



راهنمای

دراپور MDC20



نماینده انحصاری فروش

از خرید و اعتماد شما سپاسگزاریم. این درایور در بهترین کیفیت ممکنه در کشور جمهوری اسلامی ایران تولید شده است. مطمئنا انتقادات و پیشنهادات شما درباره این محصول ما را در ارائه خدمات بهتر یاری خواهد کرد. این راهنما به طور خاص برای راهنمایی شما در زمینه عملکرد و ویژگی های درایور MDC20 طراحی شده است.

ابتدا اینجا را بخوانید

- ❖ قبل از استفاده از این درایور، برای اطمینان از استفاده صحیح و ایمن، همه اقدامات احتیاطی این دفترچه راهنما را مطالعه فرمایید.
- ❖ توضیحات این دفترچه بر اساس تنظیمات پیش فرض درایور است.
- ❖ عکس ها و تصاویر به کار رفته در این راهنما ممکن است با محصول واقعی تفاوت داشته باشد.
- ❖ برای دانلود رابط نرم افزاری (GUI) درایور و کدهای نمونه راهانداز به سایت شرکت مراجعه کنید.
- ❖ برای دریافت آخرین نسخه راهنما به سایت شرکت به نشانی robotmakers.ir مراجعه کند.

مثال



توجه - نکات، اطلاعات اضافی



هشدار - موقعیت هایی که ممکن است شما و دیگران صدمه ببینید.



مراقب - موقعیت هایی که ممکن است درایور و دیگر تجهیزات صدمه



ببینید.

کپی رایت - تمام حقوق این درایور و راهنمای آن متعلق به شرکت بنیان

ابزار هوشمند پارس بوده و هر گونه کپی برداری از آن خلاف قانون بوده



و پیگرد قانونی دارد.

محتویات جعبه محصول

در ابتدا جعبه محصول را بازبینی کنید و مطمئن شوید اقلام زیر در آن موجود باشد:

درایور به همراه هیت سینک

دفترچه راهنما

سه عدد سوکت مادگی به همراه خارهای مربوطه برای درگاه سریال و انکودرها.



○ اقلام ارائه شده همراه درایور و هر گونه لوازم جانبی ممکن است

بسته به ناحیه ارائه دهنده سرویس متفاوت باشند.

○ اقلام ارائه شده فقط برای استفاده با این درایور طراحی شده اند و

ممکن است با دستگاه های دیگر سازگار نباشد.

○ استفاده از لوازم جانبی تایید نشده ممکن است موجب عملکرد

نادرست و مشکلاتی در کارکرد درایور شود که تحت پوشش ضمانت

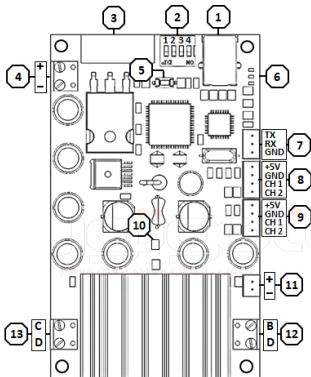
نامه قرار نمی گیرد.

درایور MDC20 چیست؟

درایور و کنترل کننده حرکت MDC20 یک درایور با قابلیت کنترل حرکت و درایو دو موتور دی سی یا یک موتور پله ای محصولی پلتفرم، تولیدی شرکت دانش بنیان ربات سازان است. این درایور با قابلیت های فراوان، پاسخگوی نیاز قشر عظیمی از کاربران می باشد. شکل ۱ نمایی از این درایور و بخش های مختلف آن را نشان می دهد.

همان طور که مشاهده می کنید این درایور دارای ورودی تغذیه، خروجی موتورها، ورودی انکودرها، پورت USB، پروتکل UART، خروجی 5V+ دکمه ریست و سوئیچ های تنظیم مد کاری می باشد.

بخش‌های درایور MDC20



شکل ۱: درایور MDC20

۱) درگاه USB

۲) سوئیچ مد کاری

۳) جعبه فیوز درایور

۴) ورودی تغذیه

۵) کلید ریست

۶) LED های وضعیت USB

۷) سوکت پروتکل USART

۸) سوکت انکودر ۲

۹) سوکت انکودر ۱

۱۰) LED تغذیه درایور

۱۱) خروجی ۵ ولت

۱۲) خروجی موتور ۱

۱۳) خروجی موتور ۲

نقاط قوت درایور MDC20 کدام است؟

از ویژگی های منحصر به فردی که درایور **MDC20** را از سایر محصولات موجود در بازار متمایز می کند می توان به موارد زیر اشاره کرد:

➤ درایور **MDC20** یک درایور پلتفرم با قابلیت اتصال به نرم افزارهایی همچون **MATLAB**، **VISUAL STUDIO**، **LABVIEW** و... می باشد و می توان با اتصال فقط یک کابل USB آن را راه اندازی و کنترل کرد.

➤ درایو دو دسته از مهم ترین موتورهای پر کاربرد به طوری که با در اختیار داشتن این درایور قادر خواهید بود دو موتور DC و یا یک موتور پله ای را هدایت و کنترل کنید.

➤ امکان شبکه کردن تعداد ۱۰۰ درایور و کنترل تمامی آنها فقط با یک کابل USB.

➤ پشتیبانی نرم افزاری شامل کدهای نمونه راه اندازی و وجود آموزش های گام به گام در سایت شرکت به نشانی RobotMakers.ir

مشخصات درایور MDC20 به چه صورت می باشد؟

- درایو و کنترل دو موتور DC یا یک موتور پله‌ای با ولتاژ بین ۵٫۵ تا ۳۶ ولت و با جریان دهی دائمی ۱۵ آمپر و جریان دهی لحظه‌ای ۳۰ آمپر برای هر کانال خروجی (توان نامی ۵۴۰ وات برای هر کانال خروجی).
- محافظت در برابر جابجا زدن تغذیه مورد (Reverse Voltage Protection)، اتصال کوتاه در خروجی موتورها، جریان کشی بیش از ۱۵ آمپر با قرار دادن فیوز، دمای بیش از حد، قطع ناگهانی VCC و یا زمین.
- قابلیت اتصال مستقیم به کامپیوتر با استفاده از پورت USB.
- ارسال و دریافت فرمان‌ها با سرعت ۳۰۰ تا ۵۷۶۰۰ بیت در ثانیه.
- قابلیت شبکه شدن ۱۰۰ عدد مورد به صورت همزمان و کنترل تمامی آن‌ها فقط با یک کابل USB.
- توان مصرفی فوق العاده پایین در حالت استراحت (Standby).
- دارای دو ورودی ۳۲ بیتی شمارنده‌ی انکودر (Encoder Input) در دو مد کاری ساده و مرکب (Quadrature).
- دارای پروتکل‌های USB و UART برای ارتباط با دیگر اجزای سیستم و کامپیوتر.
- قابلیت تنظیم شتاب موتورها برای کنترل تغییرات سرعت و امکان توقف نرم.

❖ قابلیت پیاده سازی الگوریتم‌های کنترل موتور (موقعیت، سرعت و شتاب) در نرم افزار هدف.

❖ محافظت موتورها در مقابل تغییر ناگهانی جهت موتورها و افزایش طول عمر آنها.

❖ دارای کدهای راه اندازی نمونه به زبان‌های برنامه نویسی مختلف از جمله زبان برنامه نویسی C++, C# و همچنین نرافزار MATLAB (برای دسترسی به سایت شرکت مراجعه فرمایید).

❖ دارای یک خروجی ۵ ولت یک آمپر برای راه اندازی مدارات متصل به درایور و همچنین تغذیه فن در صورت نیاز.



ارتباط با درایور



نصب نرم افزارهای مورد نیاز

درس ۳۰. انتخاب و خرید آنلاین موتور

برای ارتباط با درایور MDC20 بایستی درایور FTDI را بر روی سیستم خود نصب کنید. پس از نصب درایور، در صورت اتصال درایور از درگاه USB به کامپیوتر، درایور شناسایی شده و سپس تنظیمات درگاه شناخته شده از جمله نرخ ارسال اطلاعات را در کامپیوتر منطبق با درایور انجام دهید. (برای دریافت راهنمای نصب درایور FTDI و کسب اطلاعات راجع به تنظیمات درگاه USB در ویندوز به بخش مقالات آموزشی در سایت شرکت مراجعه کنید).

ارتباط با درایور از طریق درگاه USB یا پروتکل UART

ارتباط با درایور از طریق درگاه USB

از این نوع ارتباط زمانی استفاده می‌شود که قصد دارید درایور را به وسیله‌ی کامپیوتر کنترل و هدایت کنید (شکل ۲).

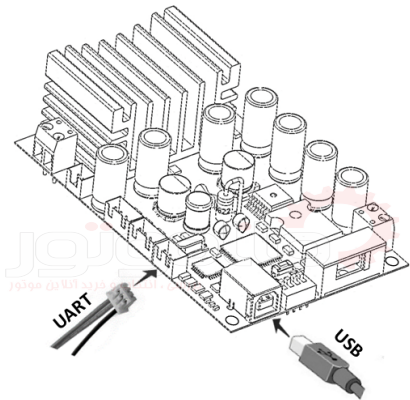
ارتباط با درایور از طریق پروتکل UART

چنانچه بخواهید از طریق یک برد کنترلی این درایور را کنترل کنید یا چندین درایور را با یکدیگر شبکه کنید از طریق پروتکل UART می‌توانید این کار را انجام دهید.

دررسی، انتخاب و فرید آتلاین موتور



به هنگام اتصال سوکت‌ها مراقب باشید، رساناهایی که در دست دارید، (پیچ گوشتی، سیم و ...) به برد اصابت نکند، اتصال کوتاه در مدار درایور باعث صدمات جدی به آن خواهد شد.



شکل ۲: شماتیک اتصال UART و USB

کنترل MDC20 در حالت درایو دو موتور DC

نحوه روشن کردن درایور

درایور **MDC20** را می‌توانید با ولتاژی از ۵.۵ تا ۳۶ ولت راه اندازی کنید. مطابق شکل ۱ از طریق ورودی توان می‌توانید درایور را تغذیه کنید. سپس در صورتی که تغذیه مورد نیاز درست متصل کرده باشید چراغ **Power's LED** که مطابق شکل ۱ در قسمت میانی مورد قرار دارد روشن خواهد شد.



در صورتی که تغذیه‌ی مورد نیاز را جابجا وصل کنید (**VCC** و **GND** را جابجا متصل کنید)، درایور **MDC20** مجهز به مدار محافظت در برابر جابجا زدن ولتاژ ورودی بوده و از صدمه دیدن مورد جلوگیری می‌کند.



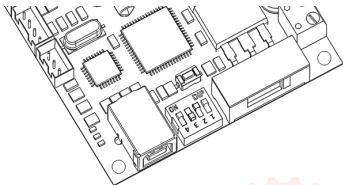
همواره قبل از روشن کردن منبع تغذیه، از ولتاژ آن اطمینان حاصل فرمایید (به خصوص منابع تغذیه متغیر که ممکن است قبلاً بر روی ولتاژ دیگری تنظیم شده باشند). ولتاژ خارج از محدوده ۵,۵ تا ۳۶ ولت ممکن است به شما یا درایور صدمه وارد نماید.



مراقب باشید اشتباهاً، سیم های تغذیه مورد را به ترمینال خروجی درایور متصل ننمایید. این اشتباه صدمات جدی به درایور وارد می نماید.

انجام تنظیمات اولیه

برای استفاده از درایور در هر مد کاری بایستی ابتدا تنظیمات اولیه را انجام دهید. بدین منظور تغذیه درایور و سپس کابل USB را متصل نمایید. در کنار سوکت USB سوئیچ هایی قرار گرفته اند که مد کاری را تعیین خواهند کرد. سوئیچ های ۱ و ۲ به هنگام شبکه کردن چند مورد با یکدیگر مورد استفاده قرار می گیرند و در حالتی که می خواهید تنها یک مورد را از طریق پورت USB کنترل کنید باید همواره در حالت ON قرار داشته باشند. با توجه به شکل ۳، سوئیچ های ۱ و ۲ و ۴ را در حالت ON و سوئیچ ۳ را در حالت OFF قرار دهید.



شکل ۳: حالت سوئیچ‌ها برای ورود به مد تنظیمات

جدول زیر چهار مد عملیاتی درایور **MDC20** را نشان می‌دهد.

جدول ۱: مدهای عملیاتی درایور MDC20

DIP Switch3	DIP Switch4	Operating Mode
ON	ON	DC Mode
ON	OFF	Stepper Mode
OFF	ON	Setting Mode
OFF	OFF	Factory Reset Mode

بعد از قرار دادن درایور در مد انجام تنظیمات (Setting Mode) دکمه ریست که دقیقاً در پشت سوئیچ‌ها قرار دارد را به مدت یک ثانیه فشار دهید. بعد از ریست کردن بورد،

دراپور وارد مد تنظیمات می‌شود. قالب دستورات ارسالی برای دراپور در این حالت به صورت زیر می‌باشد.

Board Address	Baud Rate	Encoder Mode
---------------	-----------	--------------

از آنجایی که نحوه‌ی ارتباط با دراپور **MDC20** از طریق پروتکل‌های ارتباطی USB و UART می‌باشد بنابراین در این نوع از پروتکل‌ها اطلاعات به صورت سریال در بسته‌های ۸ بیتی منتقل می‌شوند (در ارتباط سریال علاوه بر داده‌ها معمولا یک یا دو بیت توقف (Stop Bit) و یک بیت Parity به همراه داده‌ها منتقل می‌گردند). بنابراین در قالب دستورات فوق هر یک از رشته‌ها باید اعدادی در مبنای ۱۶ (هگزادسیمال) که حداکثر ۸ بیت را اشغال می‌کنند، باشند. به عنوان مثال عدد ۵۰ در مبنای ۱۶ به صورت 0X32 نمایش داده می‌شود که فرم باینری آن به صورت زیر می‌باشد:

0	0	1	1	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

حال به توضیح قالب دستورات فوق می‌پردازیم. از آنجا که هر بورد **MDC20** می‌تواند

یک آدرس از ۰ تا ۹۹ داشته باشد باید آدرس مورد نظر خود را قبل از کار با آن تنظیم کنید.

آدرس مورد (Board Address) پیش فرض کارخانه 0X00 می باشد.



در درایور **MDC20** نرخ ارسال اطلاعات (Baud Rate) می تواند از ۳۰۰ تا ۵۷۶۰۰ بیت در ثانیه تنظیم گردد. برای این منظور متناظر با نرخ ارسال اطلاعات مورد نظر رشته مربوطه طبق جدول زیر باید بعد از آدرس مورد ارسال گردد.

جدول ۲: نرخ ارسال اطلاعات در درایور **MDC20**

رشته ارسالی (هگزادسیمال)	0X00	0X01	0X02	0X03	0X04
نرخ ارسال اطلاعات (bps)	300	600	1200	2400	4800

0X05	0X06	0X07	0X08	0X09	0X0A
9600	14400	19200	38400	56000	57600

نرخ ارسال اطلاعات پیش فرض کارخانه ۹۶۰۰ می باشد. همچنین در



صورتی که رشته ارسالی یکی از ۱۱ حالت فوق را شامل نشود نرخ ارسال اطلاعات همان ۹۶۰۰ تنظیم می گردد.

آخرین رشته ارسالی مربوط به تنظیمات مد کاری موتور DC، مد انکودر می باشد. در این درایور دو مد کاری برای شمارش پالس های انکودر وجود دارد:

الف) مد انکودر شمارش ساده: در این حالت درایور پالس های خروجی از انکودر را جدا از هم به صورت ساده می شمارد (جهت حرکت در شمارنده بی تاثیر است).

ب) مد انکودر شمارش **Quadrature**: در این مد هر دو پالس خروجی انکودر به صورت مرکب شمردن خواهد شد. این مد مناسب پیاده سازی الگوریتم های کنترلی است. بایستی توجه کنید که انکودر شما بایستی دو سنسوره باشد.

جدول ۳، دستورات لازم برای فعال کردن این مدها را نمایش می دهد:

جدول ۳: فعال کردن مد انکودر

فعال کردن مد انکودر شمارش ساده	0X00
فعال کردن مد انکودر شمارش Quadrature	0X01

مد عملیاتی انکودر پیش فرض کارخانه 0X00 می باشد.





به عنوان مثال فرض کنید می‌خواهید آدرس بورد را ۲۰، نرخ ارسال اطلاعات را ۳۸۴۰۰ و مد انکودر را در حالت 0X01 قرار دهید. بنابراین باید رشته زیر را ارسال نمایید:

0X14 0X08 0X01

رشته فوق باید از چپ به راست ارسال گردد. توجه کنید که 0X14 در واقع همان معادل مبنای ۱۶ عدد ۲۰ می‌باشد. دقت شود که عبارت 0X... در ابتدای هر رشته بیان کننده عدد در مبنای ۱۶ بوده که تنها یک نماد می‌باشد و نباید ارسال گردد.

آدرس بورد، نرخ ارسال اطلاعات و مد انکودر بعد از تنظیم آن‌ها در حافظه‌ی EEPROM درایور قرار می‌گیرند، بدین معنا که با قطع تغذیه‌ی بورد **MDC20** دیگر به مقادیر پیش فرض کارخانه برنمی‌گردند.



در صورتی که مطابق جدول ۱ سوئیچ‌های ۳ و ۴ را در حالت OFF قرار داده و دکمه ریست را به مدت یک ثانیه فشار دهید آدرس بورد، نرخ ارسال اطلاعات و مد انکودر به ترتیب به مقادیر ۰، ۵ و ۰ که همان تنظیمات پیش فرض کارخانه می‌باشند، برگردانده می‌شوند.



قرار دادن درایور در حالت کنترل دو موتور دی سی

بعد از انجام تنظیمات اولیه مطابق جدول ۱ سوئیچ‌های ۳ و ۴ را در حالت ON قرار داده و دکمه ریست را به مدت یک ثانیه فشار دهید تا وارد مد کنترل موتور DC شوید.



به طور کلی پس از هر بار تغییر مد عملیاتی برای ورود به آن مد باید دکمه ریست را به مدت یک ثانیه فشار دهید.

جدول دستورات موتور DC

جدول ۴: جدول دستورات در حالت درایور دو یا یک موتور DC

دستور ارسالی	تعداد بایت ارسالی	تعداد بایت دریافتی	توضیحات
0X64	۳	---	تنظیم سرعت موتور یک در جهت ساعت گرد
0X65	۳	---	تنظیم سرعت موتور دو در جهت ساعت گرد
0X66	۳	---	تنظیم سرعت موتور یک در جهت پاد ساعت گرد

جدول ۴: جدول دستورات در حالت درایور دو یا یک موتور DC

دستور ارسالی	تعداد بایت ارسالی	تعداد بایت دریافتی	توضیحات
0X67	۳	---	تنظیم سرعت موتور دو در جهت پاد ساعت گرد
0X68	۲	---	تنظیم شتاب موتورها
0X69	۲	۴	دریافت مقدار انکودر کانال ۱ موتور یک در مد شمارش ساده
0X6A	۲	۴	دریافت مقدار انکودر کانال ۲ موتور یک در مد شمارش ساده
0X6B	2	4	دریافت مقدار انکودر کانال ۱ موتور دو در مد شمارش ساده
0X6C	۲	۴	دریافت مقدار انکودر کانال ۲ موتور دو در مد شمارش ساده
0X6D	۲	۴	دریافت مقدار انکودر موتور یک در مد Quadrature
0X6E	۲	۴	دریافت مقدار انکودر Quadrature موتور دو در مد

جدول ۴: جدول دستورات در حالت درایور دو یا یک موتور DC

دستور ارسالی	تعداد بایت ارسالی	تعداد بایت دریافتی	توضیحات
0X6F	۲	۱	دریافت سرعت موتور اول
0X70	۲	۱	دریافت سرعت موتور دوم
0X71	۲	۱	دریافت شتاب موتورها
0X72	۲	-	ریست کردن مقدار انکودرها
0X73	۲	۱	مقدار ID درایور ارسال می گردد
0X74	۲	-	دریافت مدل بورد (MDC20)
0X75	۲	-	دریافت مد انکودر
0X76	۲	-	نرخ ارسال اطلاعات از سوی بورد ارسال می گردد.
0X77	۲	-	دریافت نسخه نرم افزار بورد
0X78	۲	-	دریافت تمامی اطاعات بورد

در جدول فوق مقادیر ستون اول (آدرس دستور) هگزادسیمال (مبنای ۱۶) می باشند.
دلیل استفاده از مبنای ۱۶ به ماهیت ارسال اطلاعات به صورت سریال برمی گردد.

تنظیم سرعت موتورها

قالب دستورات برای تنظیم سرعت موتورها به صورت زیر می باشد.

BOARD ADDRESS	INSTRUCTION	MOTOR'S SPEED
---------------	-------------	---------------

از آنجایی که هر بورد **MDC20** می تواند یک آدرس از ۰ تا ۹۹ داشته باشد، اولین قدم برای شروع ارتباط با درایور، ارسال آدرس بورد (Board Address) برای آن در ابتدای هر دستور عملیاتی می باشد. در واقع با ارسال آدرس بورد در ابتدای دستورات در صورت شبکه بودن درایورها، آن درایوری به دستورات عمل خواهد کرد که آدرسش با آدرس ارسالی یکسان باشد.

برای تعیین جهت هر یک از موتورها مطابق جدول ۴ دو دستور (INSTRUCTION) وجود دارد به طوری که اعداد 0X64 و 0X66 برای تعیین جهت موتور یک به ترتیب در جهت - ساعت گرد و پادساعت گرد و اعداد 0X65 و 0X67 برای تعیین جهت موتور دو به ترتیب در جهت ساعت گرد و پاد ساعت گرد می باشند.

بعد از ارسال آدرس بورد (Board Address) و دستور (INSTRUCTION) درایور مورد نظر منتظر دریافت سرعت موتور می ماند. سرعت هر یک از موتورها در درایور **MDC20** یک

سرعت نسبی است که می‌تواند یک عدد از ۰ تا ۲۵۵ باشد (0X00 تا 0XFF). عدد ۰ متناظر با سرعت صفر و عدد ۲۵۵ متناظر با ماکزیمم سرعت موتور در جهت مورد نظر می‌باشد.



فرض کنید که می‌خواهید که موتور یک بوردی با آدرس ۱۰ با حداکثر سرعت در جهت ساعت گرد شروع به حرکت کند، رشته‌ای که باید ارسال کنید مطابق زیر می‌باشد.

0X0A 0X64 0XFF

با ارسال رشته‌ی فوق از چپ به راست برای درایور یا شبکه‌ای از درایورهای **MDC20** موتور یک بوردی که آدرس آن ۱۰ می‌باشد با سرعت ۲۵۵ شروع به حرکت می‌کند.

برای مشاهده نمونه کدهای راه اندازی به زبان‌های **C#** و **MATLAB** به بخش مقالات آموزشی در سایت شرکت مراجعه نمایید.

شتاب موتورها پارامتری از لختی موتورها می باشد. در تنظیم شتاب دیگر نیازی به تنظیم شتاب جداگانه‌ی هر یک از موتورها نیست و شتاب هر دو موتور در یک بورد **MDC20** به طور همزمان مساوی تنظیم می شود. شتاب دار بودن حرکت موتورها باعث افزایش طول عمر محسوس موتورها و درایور می شود چرا که از تغییر ناگهانی جریان در موتورها جلوگیری کرده و در دراز مدت باعث افزایش طول عمر آنها می شود.

همچنین شتاب دار بودن حرکت موتورها علاوه بر افزایش طول عمر موتورها و درایور در مواردی می تواند مفید واقع شود. به عنوان مثال در برخی از کاربردها می خواهیم موتور از سرعت صفر کم کم شروع به حرکت کرده و تدریجا به حداکثر سرعت خود برسد (Soft Start) و یا برعکس می خواهیم موتور کم کم و تدریجا متوقف شود (Soft Stop). این پارامتر عددی بین ۰ تا ۲۵۵ بوده که برای هر دو موتور DC به یک میزان تنظیم می گردد، به طوری که به ازای عدد ۰ موتور دارای کمترین شتاب ممکن (بیشترین میزان لختی) و به ازای عدد ۲۵۵ موتور دارای بیشترین شتاب (کمترین میزان لختی) می باشد. میزان شتاب پیش فرض درایور ۲۵۵ بوده که به معنی کمترین لختی می باشد. به عبارتی در این حالت موتور در کمترین زمان ممکن سرعت می گیرد و هر چقدر میزان این عدد را کاهش دهیم (شتاب را کمتر کنیم) حرکت موتور نرم تر شده و دیرتر سرعت می گیرد.



فرض کنید قصد داریم موتور یک درایوری با آدرس ۱۶ در جهت ساعت گرد با سرعت ۴۰ و موتور دو همان درایور در جهت پاد ساعت گرد با حداکثر سرعت و شتاب ۲۵۰ شروع به حرکت کنند. برای این منظور باید رشته زیر را ارسال کنیم.

0X10 0X68 0XFA 0X10 0X64 0X28 0X10 0X66 0XFF
در رشته‌ی فوق سه بایت اول (0X10 0X68 0XFA) مربوط به تنظیم شتاب موتورها به میزان سه می‌باشند. هم چنین سه بایت دوم و سوم به ترتیب برای تنظیم سرعت موتور اول در جهت ساعت گرد به میزان ۴۰ (0X28) و سرعت موتور دوم در جهت پاد ساعت گرد به میزان ۲۵۵ (0XFF) می‌باشند.



شتاب پیش فرض برد 0XFF می‌باشد (حداکثر شتاب یا کمترین لختی).

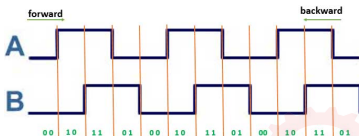
دریافت مقادیر انکودرها

با مراجعه به جدول دستورات در حالت کنترل موتور DC (جدول ۴) مشاهده می‌کنید که با ارسال آدرس‌های 0X69 تا 0X6E می‌توانید مقادیر مربوط به انکودرها را دریافت نمایید به طوری که آدرس‌های 0X69 تا 0X6C برای دریافت میزان پالس‌های انکودر در حالت شمارش ساده و آدرس‌های 0X6D و 0X6E برای دریافت میزان پالس‌های انکودر در حالت Quadrature می‌باشند.

شمارش پالس‌ها در درایور **MDC20** در صورتی که مد انکودر در حالت Quadrature قرار گیرد (0X01) با دقت یک برابر انجام می‌شود. به عنوان مثال در صورتی که انکودری در اختیار دارید که دقت نامی آن ۵۰۰ پالس باشد، درایور **MDC20** به ازای چرخش یک دور شفت موتوری که انکودر به آن متصل است مقدار ۵۰۰ را برمی‌گرداند. در درایور MDC20 برای هر انکودر حافظه‌ای ۳۲ بیتی در نظر گرفته شده است که می‌تواند در دو جهت متفاوت به شمارش پالس‌های انکودر بپردازد. این عدد می‌تواند بین ۲۱۴۷۴۸۳۶۴۸ تا ۲۱۴۷۴۸۳۶۴۸- باشد. در واقع برای چرخش در جهت ساعت گرد این عدد افزایشی (Incremental) و برای چرخش در جهت پاد ساعت گرد این عدد کاهشی (Decremental) است.

در صورتی که موتور در جهت ساعت گرد بچرخد مقدار انکودر به ازای هر پالس یک

واحد افزایش و درصورتی که موتور در جهت پاد ساعت گرد بچرخد مقدار انکودر به ازای هر پالس یک واحد کاهش می‌یابد.



شکل ۴: شکل موج خروجی کانال‌های یک انکودر Quadrature

در صورتی که مد انکودر 0X01 تنظیم گردد، شکل موج پالس‌هایی که به **MDC20** اعمال خواهند شد به صورت شکل ۴ می‌باشد که در آن کانال‌های A و B به میزان ۹۰ درجه با یکدیگر اختلاف فاز دارند و از روی همین اختلاف فاز درایور جهت را تشخیص داده و اقدام به شمارش افزایشی یا کاهش می‌نماید (برای کسب اطلاعات بیشتر راجع به انکودر Quadrature به بخش مقالات آموزشی در سایت شرکت مراجعه نمایید). قالب دستورات برای دریافت مقادیر انکودرها به صورت زیر می‌باشد.

دستور (Instruction) خواندن مقدار انکودر مطابق جدول ۴ برای هر یک از موتورها در دو مد شماره ساده و Quadrature از 0X69 تا 0X6E می باشد.



اگر مد انکودر خود را در حالت 0X01 (مد Quadrature) تنظیم کرده‌اید
با ارسال رشته زیر می‌توانید مقدار انکودر موتور یک بوردی با آدرس ۳
را در حالت شمارش Quadrature دریافت نمایید.

0X03 0X6D

در سایر دستورات خواندنی در جدول ۴ از قبیل خواندن سرعت، شتاب، مدل مورد و...
روال کار دقیقاً مشابه می‌باشد. در واقع سه مرحله‌ی پشت سر هم از قبیل:

✚ ارسال آدرس مورد

✚ ارسال دستور مورد نظر

✚ خواندن جواب ارسالی از درایور

باید در تمامی دستورات خواندنی انجام پذیرند.

کنترل MDC20 در حالت درایو یک موتور پله‌ای



انجام تنظیمات اولیه

برای انجام تنظیمات مربوط به مد کاری موتور پله‌ای مشابه قسمت تنظیمات در مد کاری موتور DC عمل کنید با این تفاوت که چون کنترل موتورهای پله‌ای به صورت حلقه باز انجام می‌شود دیگر نیازی به استفاده از انکودر در آن‌ها نمی‌باشد و رشته‌ی مربوط به مد انکودر را می‌توانید هر یک از مقادیر 0X00 و یا 0X01 تنظیم کنید. رشته‌های مربوط به به آدرس ورود و نرخ ارسال اطلاعات نیز مشابه مد کاری موتور DC می‌باشند.

قرار دادن درایور در حالت درایو یک موتور پله‌ای

مطابق جدول ۱ برای ورود به مد کاری موتور پله‌ای سوئیچ‌های ۱ و ۲ و ۳ را در حالت ON و سوئیچ ۴ را در حالت OFF قرار دهید. سپس دکمه ریست را به مدت یک ثانیه فشار دهید تا وارد مد کاری موتور پله‌ای شوید.

موتورهای پله‌ای برخلاف موتورهای دی سی که دو رشته سیم از آن‌ها خارج می‌شود شامل ۴، ۵، ۶ و یا ۸ رشته سیم خروجی می‌باشند که دلیل آن به ساختار موتورهای پله‌ای برمی‌گردد (برای کسب اطلاعات راجع به ساختار موتورهای پله‌ای به بخش مقالات آموزشی در سایت شرکت مراجعه نمایید). به طور خلاصه موتورهای پله‌ای به دو دسته‌ی مهم تک قطبی و دوقطبی تقسیم می‌شوند که نحوه‌ی راه اندازی در هر کدام متفاوت است.

بررسی، انتخاب و خرید آنلاین موتور

جدول دستورات موتور پله‌ای

جدول ۵: جدول دستورات در مد عملیاتی موتور پله‌ای			
دستور ارسالی	تعداد بایت ارسالی	تعداد بایت دریافتی	توضیحات
0XC9	۳	-	چرخش در جهت ساعت گرد
0XCA	۳	-	چرخش در جهت پاد ساعت گرد
0XCB	۳	-	تنظیم نحوه‌ی راه‌اندازی موتور پله‌ای: راه‌اندازی دوقطبی، موجی، کامل و یا نیم پله
0XCC	۳	-	تنظیم سرعت چرخش موتور پله‌ای، فاصله زمانی بین هر دو پله‌ی متوالی به میکروثانیه
0XCD	۲	۱	دریافت آدرس مورد
0XCE	۳	-	تنظیم آدرس مورد
0XCF	۲	-	دریافت مدل مورد
0XD0	۲	-	دریافت نحوه‌ی راه‌اندازی موتور پله‌ای
0XD1	۲	۱	دریافت سرعت موتور پله‌ای
0XD2	۲	-	دریافت نسخه نرم افزار مورد
0XD3	۲	-	دریافت تمامی اطلاعات مورد

تنظیم نحوه‌ی راه‌اندازی موتور پله‌ای

همان طور که می‌دانیم موتورهای پله‌ای به دو دسته تک قطبی و دو قطبی تقسیم می‌شوند که نحوه‌ی راه‌اندازی در هرکدام متفاوت است. همچنین راه‌اندازی موتورهای تک قطبی نیز شامل سه روش راه‌اندازی موجی، راه‌اندازی کامل و راه‌اندازی نیم پله می‌باشد. بنابراین اولین قدم در راه‌اندازی موتور پله‌ای تنظیم نحوه‌ی راه‌اندازی آن می‌باشد.

قالب دستورات برای تنظیم نحوه‌ی راه‌اندازی موتور پله‌ای به صورت زیر می‌باشد:

Board Address	0xCB(Instruction)	Mode of Drive
---------------	-------------------	---------------

در قالب فوق رشته‌ی Mode of Drive به صورت جدول ۶ روش راه‌اندازی موتور پله‌ای را مشخص می‌کند:

جدول ۶: جدول تنظیم نحوه‌ی راه‌اندازی موتور پله‌ای

0X01	0X02	0X03	0X04
Bipolar Drive	Wave Drive	Full Step Drive	Half Step Drive



برای تنظیم نحوه‌ی راه‌اندازی موتور پله‌ای با آدرس ۹۹ به صورت دوقطبی باید رشته زیر را ارسال نمایید:

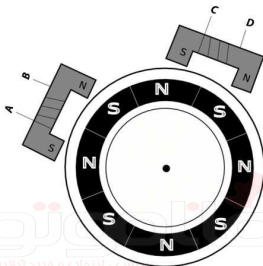
0X63 0XCB 0X01



در درایور نحوه‌ی راه‌اندازی پیش فرض موتور پله‌ای، راه‌اندازی دوقطبی می‌باشد.

راه‌اندازی موتورهای پله‌ای دوقطبی

در استاتور موتورهای پله‌ای دوقطبی دو سیم پیچ مجزا وجود دارد که انتهای هر یک از آن‌ها به صورت دو رشته سیم از آن بیرون آمده است. راه‌اندازی این گونه از موتورها کمی دشوارتر از موتورهای پله‌ای تک قطبی است چرا که در موتورهای پله‌ای دوقطبی مجبوریم جهت جریان عبوری از سیم‌پیچ‌ها را تغییر دهیم. توجه کنید که هر یک از موتورهای پله‌ای ۵، ۶ و ۸ سیمه را می‌توان با آرایش دوقطبی راه‌اندازی کرد. فرض کنید سیم‌پیچ‌های یک موتور پله‌ای دوقطبی به صورت شکل ۵ است:



شکل ۵: ساختار موتور پله‌ای دوقطبی

برای راه‌اندازی موتور پله‌ای دوقطبی مطابق جدول ۵ باید ابتدا نحوه‌ی راه‌اندازی را به صورت دوقطبی تنظیم کنید. سپس سرهای A و B را به خروجی موتور یک و سرهای C و D را به خروجی موتور دو متصل کنید.

پس از تنظیم نحوه‌ی راه‌اندازی موتور پله‌ای باید فاصله زمانی بین هر دو پله‌ی متوالی را مشخص کنید. برای این کار مطابق جدول ۵ قالب دستورات برای تنظیم سرعت موتور

پلهای به صورت زیر می باشد:

Board Address	0XCC(Instruction)	Stepper's Speed
---------------	-------------------	-----------------

در قالب فوق بایت Stepper's Speed که فاصله‌ی زمانی بین هر دو پله‌ی متوالی را بر حسب میلی ثانیه مشخص می کند می تواند از صفر (0X00) تا (0XFF)۲۵۵ میلی ثانیه تنظیم گردد.



به عنوان مثال برای تنظیم سرعت موتور پلهای با آدرس ۵۰ به میزان ۵ میلی ثانیه (فاصله زمانی بین هر دو پله متوالی) باید رشته زیر را ارسال نمایید:

0X05 0XCC 0X32



فاصله‌ی زمانی بین هر دو پله‌ی متوالی به طور پیش فرض ۳ میلی ثانیه می باشد.

پس از تنظیم سرعت می‌توانید با استفاده از قالب زیر دستورات حرکتی را برای موتور پله‌ای مورد نظر ارسال کنید:

Board Address	0XC9/0XCA(Instruction)	Stepper's Step
---------------	------------------------	----------------

در قالب دستورات فوق 0XC9 برای چرخش در جهت ساعت گرد و 0XCA برای چرخش در جهت پاد ساعت گرد می‌باشد. هم چنین بایت Stepper's Step تعداد پله را مشخص می‌کند که می‌تواند از صفر تا ۲۵۵ پله تنظیم گردد.



به عنوان مثال چنانچه قصد دارید موتور پله‌ای با آدرس ۵۰ به صورت دوقطبی با سرعت ۵ میلی ثانیه در جهت ساعت گرد ۱۰۰ پله حرکت کند باید رشته زیر را ارسال کنید:

0XC8 0XC9 0X32 0X05 0XCC 0X32 0X01 0XCB 0X32
رشته‌ی فوق باید به ترتیب از سمت چپ ارسال گردد. توضیح اینکه سه بایت اول نحوه‌ی راه‌اندازی موتور پله‌ای با آدرس ۵۰ را در حالت دوقطبی تنظیم می‌کند، هم چنین سه بایت دوم فاصله زمانی بین هر

دو پله متوالی را ۵ میلی ثانیه قرار می‌دهد و در نهایت سه بایت سوم باعث چرخش موتور پله‌ای به میزان ۱۰۰ پله در جهت ساعت گرد می‌گردد.

راه اندازی موتورهای پله‌ای تک قطبی

موتورهای پله‌ای تک قطبی را می‌توان به سه روش زیر راه اندازی کرد:

➤ راه‌اندازی موجی (Wave Drive)

➤ راه‌اندازی کامل (Full Drive)

➤ راه اندازی نیم پله (Half Drive)

برای راه‌اندازی موتورهای پله‌ای تک قطبی به لحاظ نرم‌افزاری تنها کافیست مطابق جدول ۵ نحوه‌ی راه اندازی موتور پله‌ای را یکی از سه روش فوق تنظیم کنیم.

ولی نحوه‌ی اتصال موتور پله‌ای تک قطبی به درایور به سادگی موتور پله‌ای دوقطبی نبوده و باید از نحوه‌ی اتصالات سیم پیچ‌های موتور پله‌ای مطلع باشیم که برای کسب اطلاعات راجع به نحوه‌ی اتصالات در سیم‌پیچ‌های موتور پله‌ای به بخش مقالات آموزشی در سایت شرکت مراجعه نمایید. سایر مراحل از قبیل تنظیم سرعت و دستورات حرکتی مشابه راه‌اندازی موتورهای پله‌ای دو قطبی می‌باشد.

نحوه شبکه کردن درایور MDC20

شبکه کردن سه یا چند موتور DC

چنانچه بخواهید بیش از دو موتور DC را تنها از طریق پروتکل USB یا UART کنترل و هدایت کنید باید از درایورهای **MDC20** به صورت شبکه استفاده کنید.

برای این منظور ابتدا باید تنظیمات درایورهای **MDC20** را به طور جداگانه مشابه قسمت انجام تنظیمات در مد کاری موتور دی سی انجام دهید. دقت کنید که در این مرحله باید به هر یک از بوردهای **MDC20** آدرسی متفاوت اختصاص دهید (در صورت مشابه بودن آدرس ها عملکرد مطلوب حاصل نخواهد شد).

پس از انجام تنظیمات باید تمامی بوردهای **MDC20** را از طریق پروتکل UART با یکدیگر شبکه کنید که برای این منظور باید تمامی پایه های RX در بوردهای **MDC20** را به یکدیگر و تمامی پایه های TX را نیز به یکدیگر متصل کنید.



در صورتی که درایورهای MDC20 را از طریق منابع متفاوت تغذیه می‌کنید باید زمین تمامی بوردها را به منظور عملکرد صحیح یکی کنید (همه زمین‌ها را به هم متصل کنید).

پس از شبکه کردن بوردهای **MDC20** با یکدیگر چنانچه می‌خواهید تمامی آنها را از طریق یک درگاه USB و به وسیله کامپیوتر کنترل کنید، ابتدا مطابق جدول ۱ مد کاری تمامی درایورهای **MDC20** را در حال DC قرار دهید. سپس سوئیچ‌های ۱ و ۲ درایوری که می‌خواهید از طریق آن به وسیله درگاه USB به کامپیوتر متصل شوید را در حالت ON قرار داده و سوئیچ‌های ۱ و ۲ سایر درایورها را از حالت ON خارج کنید. پس از انجام مراحل فوق دکمه ریست را در تک تک بوردها به مدت یک ثانیه فشار دهید تا هر کدام از بوردها وارد مد عملیاتی DC شوند (در صورتی که تغذیه بوردها را خاموش و سپس روشن کنید نیز این کار انجام می‌شود). اکنون می‌توانید این شبکه از بوردها را از طریق درگاه USB کنترل کنید.

چنانچه می‌خواهید این شبکه از درایورهای **MDC20** را از طریق درگاه UART و به وسیله یک برد کنترلی دیگر کنترل کنید لازم است که سوئیچ‌های ۱ و ۲ در تمامی بوردها را از حالت ON خارج کنید.

شبکه کردن دو یا چند موتور پله‌ای

چنانچه می‌خواهید بیش از یک موتور پله‌ای را از طریق یک پروتکل USB و یا UART کنترل کنید باید مشابه قسمت قبل عمل کنید تنها با این تفاوت که مد عملیاتی بوردها باید در حالت کنترل موتور پله‌ای قرار گیرند.

شبکه‌ای از موتورهای DC و پله‌ای

با ترکیب دو مرحله‌ی قبل می‌توانید شبکه‌ای از موتورهای DC و پله‌ای را از طریق یک پروتکل USB و یا UART کنترل و هدایت کنید.

فانادو موتور

بررسی، انتخاب و خرید آنلاین موتور

شرایط ضمانت نامه محصول

این محصول دارای ۶ ماه ضمانت بعد از تاریخ خرید می باشد.

ضمانت نامه در شرایط زیر قابل اجرا نیست:

- الف : صدمات و ضایعات ناشی از ضربه ، سقوط ، حمل و نقل ، تماس یا نفوذ آب و مواد شیمیایی ، آتش و حرارت زیاد ، گرد و غبار شدید ، نوسانات برق و حوادث طبیعی
- ب : استفاده نادرست از دستگاه یا مواردی خارج از سازگاری و استانداردهای تعیین شده برای دستگاه یا عمل نکردن به نکات ذکر شده در دفترچه راهنمای دستگاه
- ج : هر نوع دستکاری ، خدشه یا کنده شدن قطعات

تلفن: ۰۵۱-۳۸۷۶۸۵۰۵

ایمیل: info@robotmakers.ir



محسن ملاپوردی / مدیر عامل
شرکت ربات سازان

فروش پایان یک معامله نیست،
آغاز یک تعهد است.