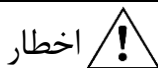




راهنمای نصب و راه اندازی
درايوهای سری MX
مخصوص پمپ



عدم توجه به این علامت در موارد تاکیدی موجب صدمات جزئی یا کلی انسانی میشود. همچنین آگاهی میدهد که انجام عمل در شرایط ناایمن خواهد بود و خسارات محیطی و انسانی را به دنبال دارد.



- هرگز اقدام به راه اندازی دستگاهی که به هنگام حمل و نقل و یا نصب آسیب دیده است نکنید و به فروشنده اطلاع دهید.
- نصب اینورتر توسط افراد نا آشنا با برق میتواند حادثه ساز باشد. هرگونه دستکاری قطعات با ولتاژ بالا در داخل دستگاههای کنترل دور موتور بدون شناخت موجب خسارت جانی شخص میگردد.
- به هنگام سرویس یا تعمیر دستگاه ، همواره پس از بی برق کردن اینورترها پنج تا ده دقیقه جهت تخلیه ولتاژ داخلی آن صبر کنید
- مراقب باشید اشتباهاً به ترمینال خروجی دستگاه های U, V, W برق سه فاز متصل نکنید.
- حتما کنترل دورها را ارت کنید و سیم زمین را به ترمینال یا پیچ بدنه متصل نمائید.

② لطفاً قبل از راه اندازی کنترل دور دفترچه راهنما را مطالعه نمائید.

هشدارهای هنگام نصب و راه اندازی درایو MX

هنگام نصب دستگاه کنترل دور موتور و راه اندازی آن باید به نکات ایمنی و هشدارهای داده از طرف سازنده توجه نمود.

- نصب و راه اندازی درایو باید توسط یک فرد ماهر و آشنا به مسائل درایو انجام گیرد.
- هنگام حمل و نصب دستگاه دقت نمایید تا آسیبی به افراد و دستگاه وارد نگردد. برای حمل دستگاههای توان بالا و سنگین از وسایل مناسب مانند لیفتراک استفاده نمایید و هرگز دستگاه بر روی زمین کشیده نشود.
- قبل از نصب و راه اندازی درایو از متناسب بودن موتور و بار با توان درایو مطمئن شوید. و میزان جریان و گشتاور مورد نیاز بار هنگام راه اندازی و کار دائم را تعیین نمایید. همچنین مقدار جریان اضافه بار مورد نیاز را نیز مشخص نمایید و مقدار آنها را با مشخصات درایو تطبیق نمایید.
- باید در نظر داشت که سیستمهای درایو می توانند سرعت موتور را از سرعت نامی آن کاهش یا افزایش دهند ، بنابراین نسبت به امکان پذیر بودن تغییر سرعت موتور و بار مطمئن شوید و محدوده مجاز تغییرات سرعت را مشخص نمایید تا آسیبی به موتور و بار آن وارد نشود.
- در انتخاب تجهیزات جانبی درایو و موتور مانند فیوزها ، کنتاکتورها و کابلها به جداول ارایه شده در این دستورالعمل مراجعه نمایید.
- به یاد داشته باشید که سیستمهای درایو ممکن است باعث ایجاد نویزهای الکترومغناطیسی و هارمونیک بر روی شبکه برق شوند و بر روی سایر تجهیزات الکترونیکی تاثیر بگذارند ، بنابراین هنگام نصب و راه اندازی درایو به توصیه ها و رعایت استانداردهای ذکر شده در این دستورالعمل توجه نمایید.
- قبل از راه اندازی دستگاه از استاندارد بودن سیستم ارت استفاده شده مطمئن شوید و دستگاه و موتور و تجهیزات جانبی باید کاملاً به ارت وصل شوند.
- ارت کردن دستگاه درایو و بدنه فلزی تجهیزات جانبی ضروری می باشد تا آسیبی به افراد و تجهیزات ناشی از ولتاژهای بالا وارد نگردد. و ایمنی سیستم تامین گردد.
- هنگام برق دار کردن دستگاه از دست زدن به قطعات داخلی آن و ترمینالهای ورودی و خروجی خودداری نمایید.
- هنگام تعمیرات و بررسی داخل دستگاه پس از قطع کردن برق ورودی حداقل 5 دقیقه صبر نمایید تا ولتاژ خازنهای داخلی تخلیه گردد.

- هنگام راه اندازی درایو نسبت به اعلام هر گونه فالت و هشدار در دیسپلی دستگاه توجه نمایید و قبل از استارت دوباره ، اشکالات را رفع نمایید.
- تنظیمات پارامترها با دقت و متناسب با نیاز انجام گیرد و از تغییر پارامترهایی که با آنها آشنایی ندارید بپرهیزید.
- هنگام تنظیمات ابتدا مقادیر نامی پارامترهای موتور را وارد نمایید. تا سایر تنظیمات و حفاظتهای موتور متناسب با آنها انجام گیرند.
- پس از راه اندازی و انجام تنظیمات سیستم درایو و موتور تا چندین ساعت تحت نظارت باشد تا مقادیر جریان ، ولتاژ و سرعت موتور در حد مجاز تغییر نمایند. و همچنین دمای موتور و درایو کنترل شود.
- از غیر فعال کردن پارامترهای حفاظتی درایو و یا قرار دادن آنها در حالت ریست اتوماتیک خودداری نمایید تا در صورت ایجاد اشکال در موتور و درایو بتواند حفاظتهای لازم را انجام دهد و از بروز حادثه جلوگیری گردد.
- در صورت بروز اشکال در سیستم درایو و یا تنظیمات درایو با کارشناسان شرکت سازنده درایو تماس بگیرید.

1.1 مشخصات فنی درایوهای سری MX

➤ ورودی و خروجی دستگاه

- محدوده ولتاژ ورودی: $380V \pm 15\%$
- محدوده فرکانس ورودی: $47 \sim 63\text{Hz}$
- محدوده ولتاژ خروجی: صفر تا ولتاژ نامی ورودی
- محدوده فرکانس خروجی: $0 \sim 400\text{Hz}$

➤ مشخصات مخصوص کنترل پمپ

- کنترل چندین پمپ موازی، بصورت همزمان و ثابت نگه داشتن مقدار فشار یا دبی سیستم
- تا سه پمپ بدون کارت آپشن کنترل می شود و با کارت آپشن تا 9 پمپ قابل کنترل می باشد.
- دارای ساعت داخلی می باشد تا امکان کنترل فشار بر اساس زمان و قابلیت بالا وجود داشته باشد
- تابع صرفه جویی انرژی: وقتی دبی کمتر از حد لازم باشد سیستم بصورت اتوماتیک متوقف می شود و در حالت آماده بکار می ماند
- کنترل پمپ نرمال، پمپ دورمن و پمپ لجن کش ، تا 8 پمپ مختلف بصورت اتوماتیک بر اساس فیدبک فشار
- جریان نامی هر پمپ بصورت جداگانه ذخیره می شود تا حفاظت های لازم انجام گیرد.
- تابع جابجایی پمپ ها بر اساس زمان که باعث می شود زمان کارکرد پمپها یکسان باشد.
- دارای تابع تعقیب سرعت جهت استارت موتوری که در حال چرخش است.
- تابع wake up و sleep جهت خاموش و روشن شدن موتور به هنگام قطع کل بار سیستم پمپ

➤ مشخصه I/O کنترل

- ورودیهای دیجیتال قابل برنامه ریزی: 8 ورودی دیجیتال بصورت ON/OFF
- ورودیهای آنالوگ: ورودی آنالوگ 1(AI1) و ورودی آنالوگ 2(AI2) امکان انتخاب $0 \sim 10V$ یا $0(4) \sim 20mA$
- خروجی رله: سه رله خروجی قابل برنامه ریزی
- خروجی آنالوگ: دو خروجی آنالوگ AO1 و AO2 بصورت $0 \sim 10V$ یا $0(4) \sim 20mA$
- امکان نصب کارت آپشن مخصوص پمپ جهت افزایش تعداد رله های خروجی
- ترمینال RS485 جهت ارتباط مدباس

➤ توابع کنترل اصلی

- مد کنترل: بصورت کنترل V/F
- ظرفیت اضافه جریان: 60 ثانیه با 120٪ اضافه جریان و یا 10 ثانیه با 150٪ اضافه جریان
- محدوده تنظیم سرعت: نسبت 1:100

- فرکانس Carrier : 1kHz ~ 16.0kHz
 - فرانس سرعت: کی. پد، ورودی آنالوگ، ارتباط سریال
 - فرمان حرکت: از روی پانل و یا ترمینالهای دیجیتال و یا دریافت فرمان از طریق مدباس
 - تابع کنترل PID
 - کلید Quick/Jog روی پانل قابل برنامه ریزی
 - تابع تنظیم اتوماتیک ولتاژ (AVR) به هنگام تغییرات ولتاژ ورودی و ثابت نگه داشتن ولتاژ خروجی
 - 29 نوع فالت شامل اضافه جریان، اضافه بار، اضافه ولتاژ، کاهش ولتاژ، اضافه دما، خطای فاز، اتصال کوتاه
- و غیره

1.2 توضیحات پلاک دستگاه

قبل از نصب، ابتدا پلاک دستگاه خریداری شده را خوانده و از مناسب بودن جریاندی و ولتاژ آن با موتور تحت کنترل این درایو اطمینان حاصل نمایید. پلاک درایو بصورت زیر میباشد. برای تعیین جریانهای ورودی و خروجی و توان دستگاه به جدول مشخصات توان و جریان دستگاهها مراجعه نمایید.

MX Series INVERTER


Model : MX-55K-N-00

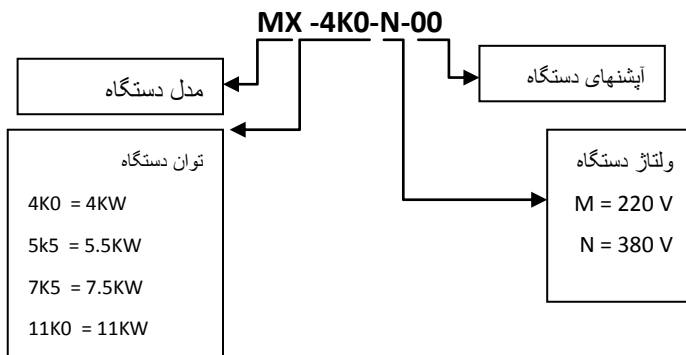
Power : 55 kw

Input : AC 3PH; 380V $\pm 15\%$; 48-62 Hz

Output : 110A; AC 3PH; 0-380V; 0-400 Hz

Serial : 1605B82112456





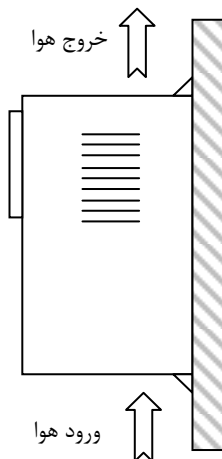
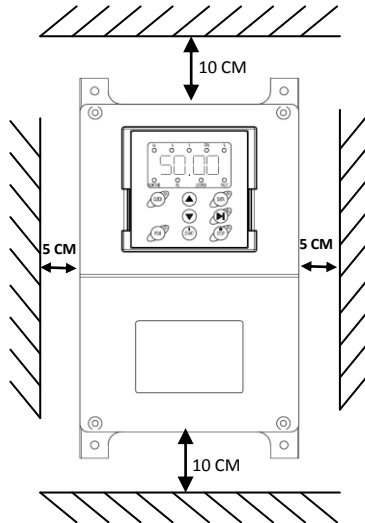
1.3 جدول مشخصات توان و جریان درایوهای سری MX

3AC 380V $\pm 15\%$				
دستگاه های سه فاز 380 ولت				
مدل	توان دستگاه (kW)	جریان ورودی دستگاه (A)	جریان خروجی دستگاه (A)	فریم
MX-4K0-N-00	4.0	10	9	A
MX-5K5-N-00	5.5	15	13	A
MX-7K5-N-00	7.5	20	17	A
MX-11K0-N-00	11	26	25	B
MX-15K0-N-00	15	35	32	B
MX-18K5-N-00	18.5	38	37	B
MX-22K0-N-00	22	46	45	C
MX-30K0-N-00	30	62	60	C
MX-37K0-N-00	37	76	75	C
MX-45K0-N-00	45	90	90	D
MX-55K0-N-00	55	105	110	D
MX-75K0-N-00	75	140	150	D
MX-90K0-N-00	90	160	176	E
MX-110K0-N-00	110	210	210	E

1.4 نصب مکانیکی دستگاه

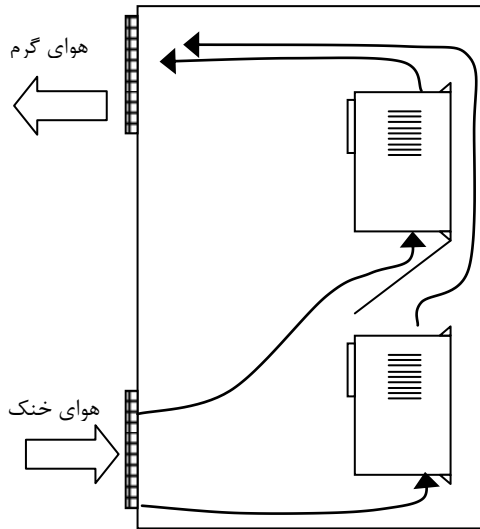
در صورتیکه نصب دستگاه در مکانی قرار دارد که ارتفاع آن از سطح دریا بیش از 1000 متر می باشد به ازای هر صد متر بالاتر از سطح فوق، 2٪ از جریان دهی جدول فوق کم نمایند. بطور مثال برای ارتفاع از سطح دریا 1500 متر، که 500 متر بیشتر می باشد بایستی $10\% (5 \times 2 = 10\%)$ کسر نمایند.

✓ به هنگام نصب، فضائی خالی اطراف دستگاه ایجاد نمایند تا هوای لازم جهت خنک سازی دستگاه مهیا گردد. این فضا حداقل ده سانتیمتر از بالا و پایین دستگاه و پنج سانتیمتر از طرفین دستگاه می باشد.



1.4.1 نصب دستگاهها داخل تابلو و تهویه آنها

در هنگام نصب دستگاهها داخل تابلو در کنار یکدیگر و روی هم باید شرایط عبور جریان هوا جهت خنک شدن دستگاهها مهیا باشد.



مقدار حجم هوای مورد نیاز جهت تهویه مناسب و خنک کردن دستگاهها در جدول ذیل مشخص شده است:

فریم دستگاه	توان KW	مقدار هوای مورد نیاز (m3/h)
A	4-5.5-7.5	80
B	11-15-18.5	205
C	22-30-37	440
D	45-55-75	550
E	90-110	670

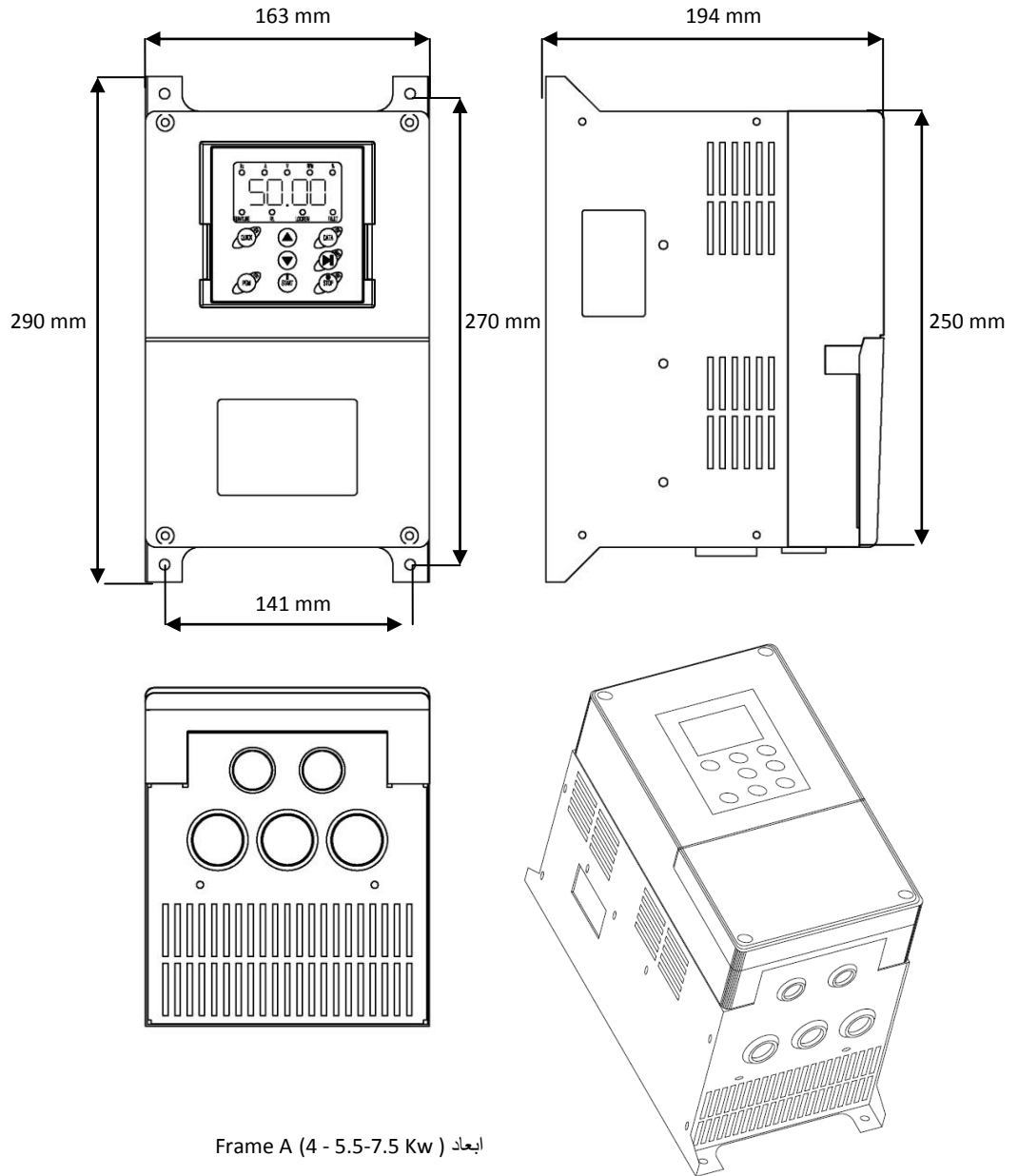
- ✓ هرگز اینورتر را در تابلوی برق محبوس نکنید و حتما فن یا ورودی و خروجی های مناسب جهت تخلیه هواپیش بینی کنید. دمای هوای محیط اینورترها بایستی کمتر از چهل درجه سانتیگراد (40°C) باشد. در ضمن این مسئله به هنگام نصب چند اینورتر در یک جعبه یا کابینت برق با دقت نظر بیشتری مد نظر قرار گیرد.
- ✓ رطوبت بالای 95% RH اینورتر را معیوب میکند. علت آنست که موجب هدایت سطحی روی بردهای قدرت میگردد و آرک یا جرقه روی برد ایجاد میکند. در ضمن به مرور زمان از نصب دستگاه، جذب رطوبت توسط گرد و غبارهای نشسته روی بردهای قدرت، این مسئله را تشدید میکند.
- ✓ از پاشیده شدن آب به دستگاه جدا جلوگیری بعمل آید.
- ✓ در محیط های آلوده حتما از فیلترهای مناسب در جعبه یا کابینت برق استفاده کنید.

✓ در داخل دستگاه بعد از نصب، وسایلتان (آچار و غیره) و همچنین اشیای ریز فلزی مثل براده فلز بجای نماند.

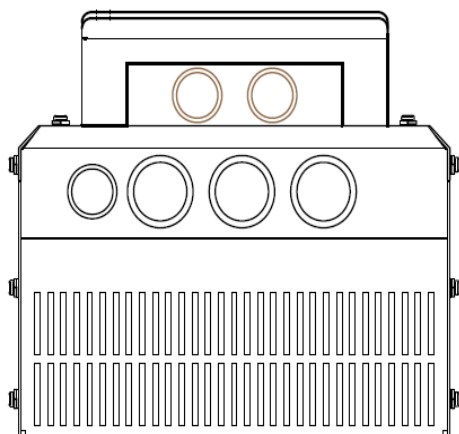
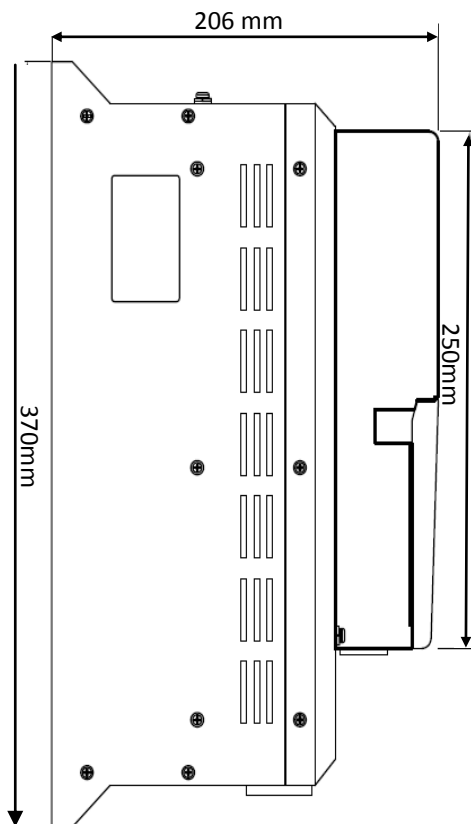
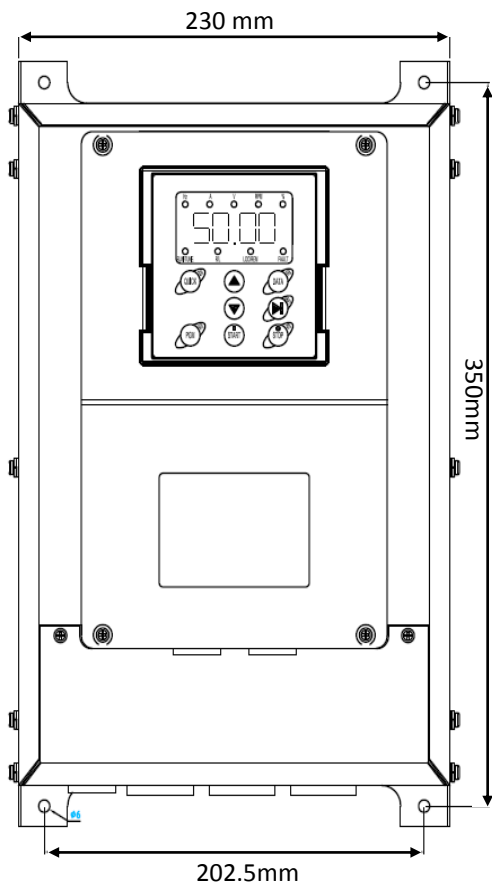
1.4.2 ابعاد دستگاهها:

جدول ذیل ابعاد طول و عرض و عمق دستگاهها را نشان می دهد. برای نصب دستگاهها داخل تابلو و یا بر روی دیوار علاوه بر ابعاد دستگاه نیاز به فاصله سوراخهای روی جعبه نیز می باشد که برای این منظور به تصاویر ابعاد دستگاهها رجوع نمایید.

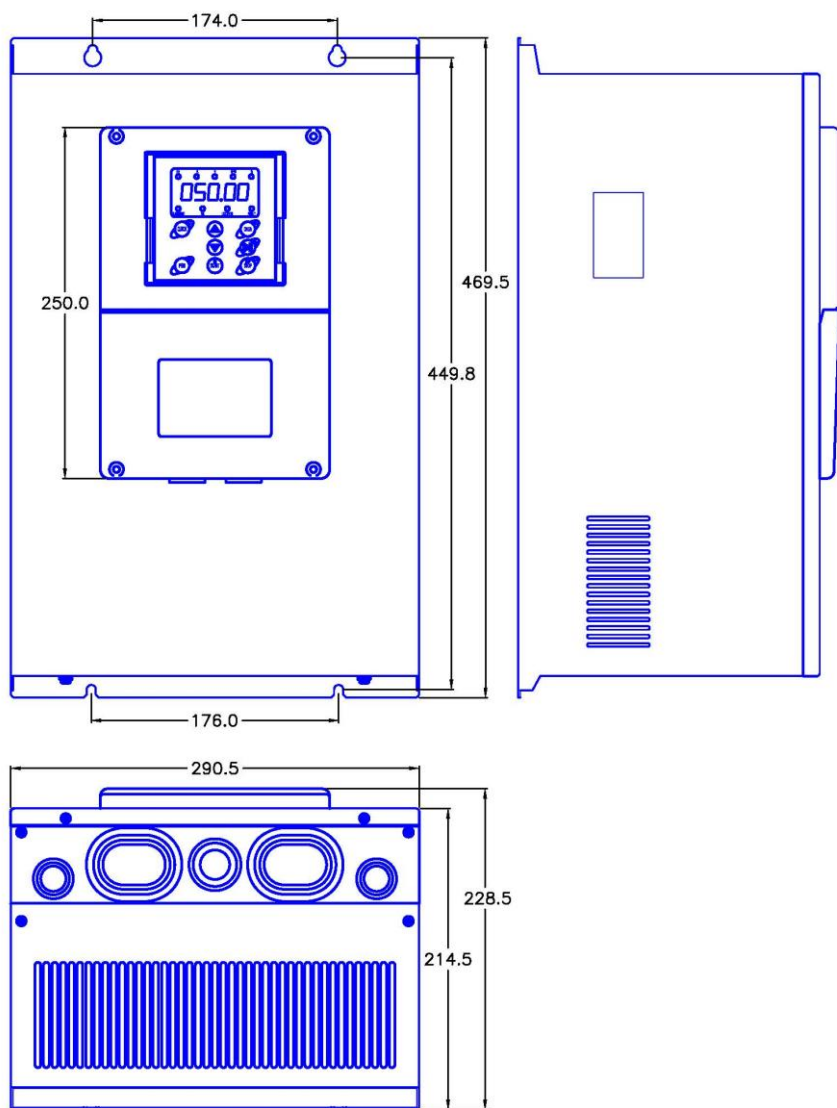
مدل	توان دستگاه (kW)	فریم	طول (mm)	عرض (mm)	عمق (mm)
MX-4K0-N-00	4.0	A	290	163	194
MX-5K5-N-00	5.5	A	290	163	194
MX-7K5-N-00	7.5	A	290	163	194
MX-11K0-N-00	11	B	370	230	206
MX-15K0-N-00	15	B	370	230	206
MX-18K5-N-00	18.5	B	370	230	206
MX-22K0-N-00	22	C	469.5	290.5	228.5
MX-30K0-N-00	30	C	469.5	290.5	228.5
MX-37K0-N-00	37	C	469.5	290.5	228.5
MX-45K0-N-00	45	D	581.5	375	279
MX-55K0-N-00	55	D	581.5	375	279
MX-75K0-N-00	75	D	581.5	375	279
MX-90K0-N-00	90	E	755	460	344
MX-110K0-N-00	110	E	755	460	344



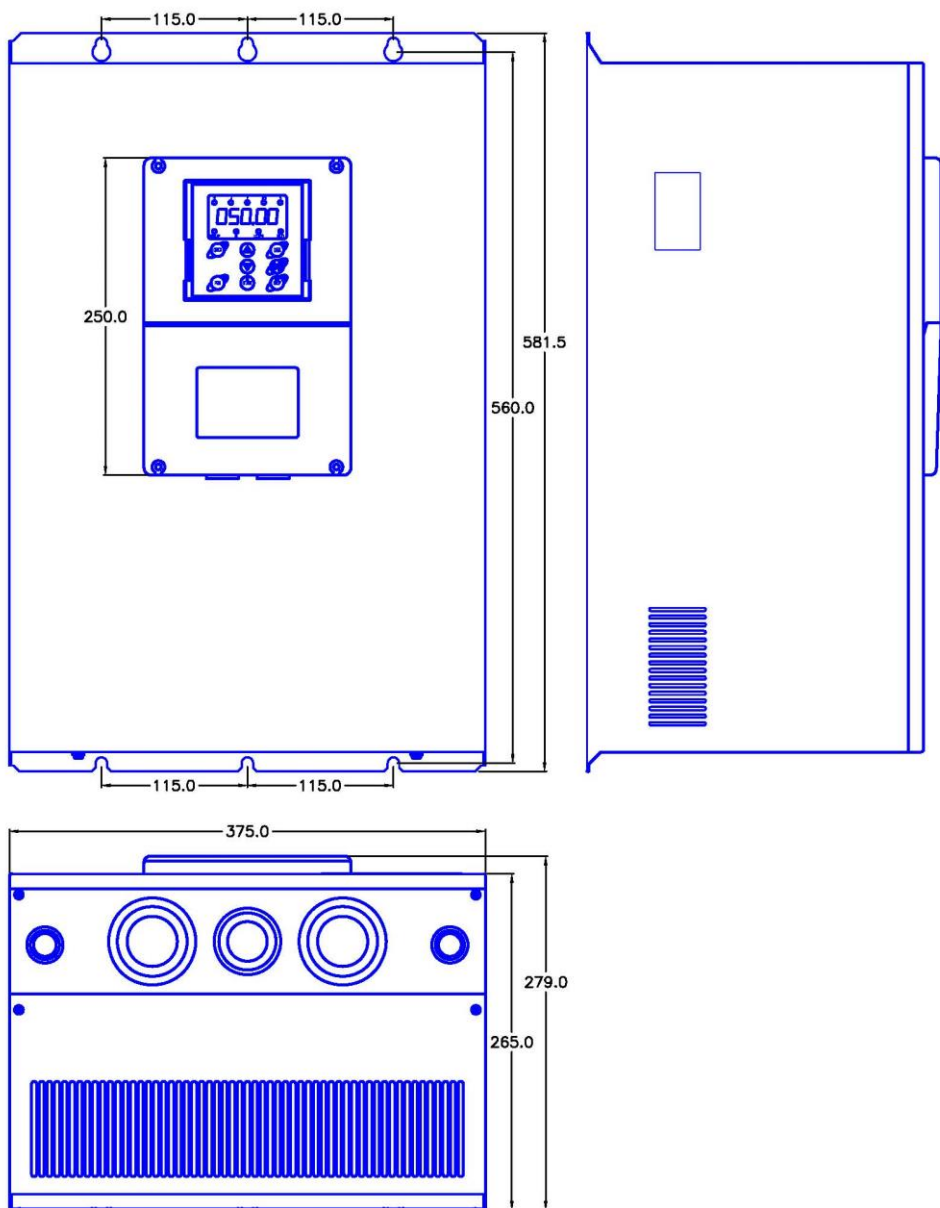
ابعاد (4 - 5.5-7.5 Kw) Frame A



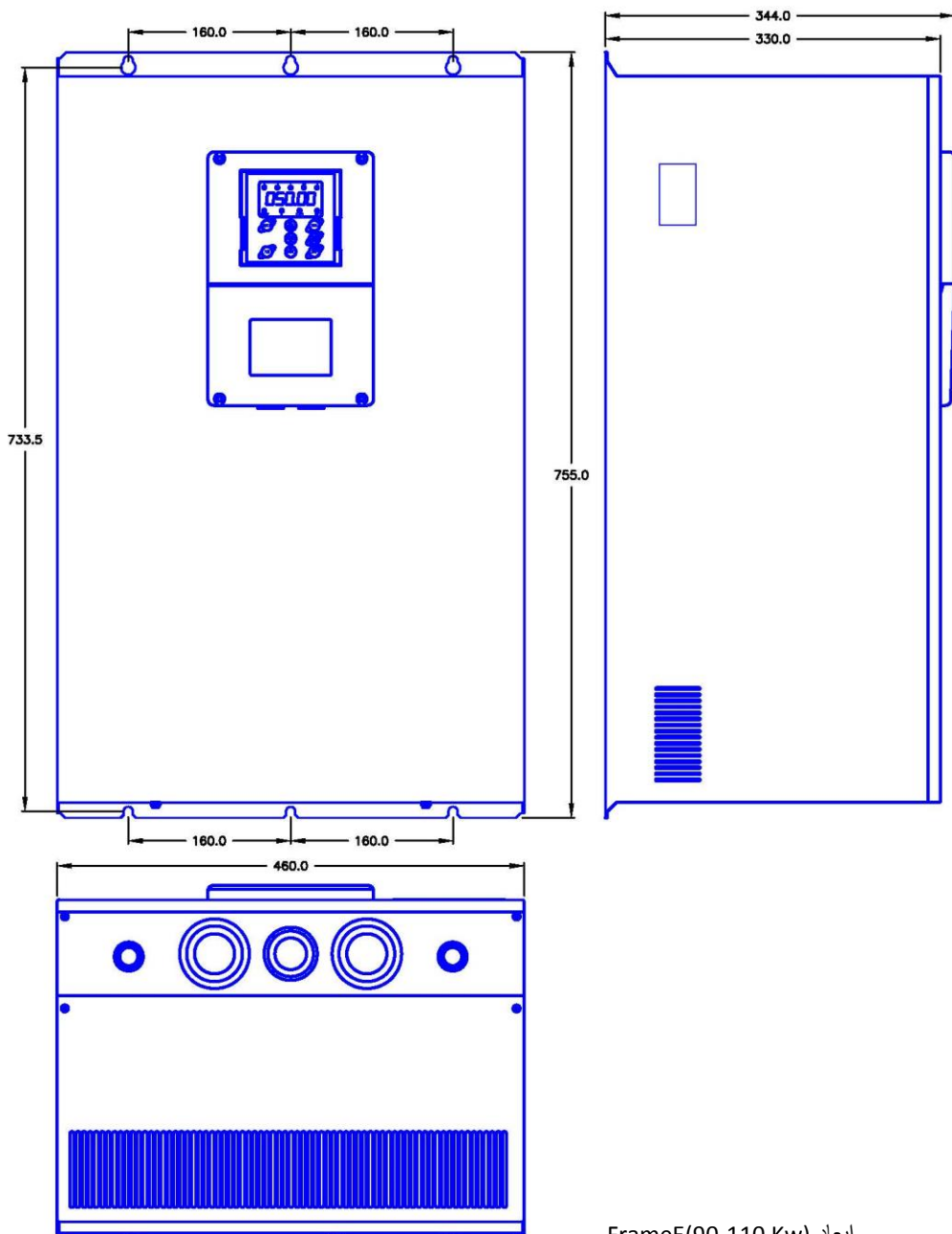
ابعاد (11- 15-18.5 Kw) Frame B



Frame C (22-30-37 Kw) ابعاد



Frame D(45-55-75 Kw) ابعاد



FrameE(90-110 Kw) ابعاد

1.5 نصب الکتریکی دستگاه

نصب الکتریکی دستگاه باید توسط افراد ماهر و آموزش دیده که با مسائل نصب اینورترها آشنا هستند انجام گیرد. برای نصب الکتریکی دستگاهها نیاز به انتخاب فیوز و کنتاکتور مناسب و نیز انتخاب سایز کابل قدرت مناسب می باشد. در صورت عدم انتخاب صحیح این موارد ممکن است به دستگاه و تجهیزات جانبی و همچنین به افراد آسیب برسد. بنابراین در انتخاب این تجهیزات دقت شود و از سازنده های معتبر و دارای استاندارد خریداری گردند.

براساس جدول زیر فیوز و کنتاکتور مناسب را انتخاب نمائید

مدل دستگاه	جریان ورودی (A)	کلید فیوز یا کلید اتوماتیک (A)	کنتاکتور AC (A)
3AC 380V ±15%			
MX-4K0-N-00	10	25	16
MX-5K5-N-00	15	25	16
MX-7K5-N-00	20	40	25
MX-11K0-N-00	26	63	32
MX-15K0-N-00	35	63	50
MX-18K5-N-00	38	100	63
MX-22K0-N-00	46	100	80
MX-30K0-N-00	62	125	95
MX-37K0-N-00	76	160	120
MX-45K0-N-00	90	200	135
MX-55K0-N-00	105	200	170
MX-75K0-N-00	140	250	230
MX-90K0-N-00	160	315	280
MX-110K0-N-00	210	400	315

✓ کنترل دورها دارای جریان نشستی خازنی به بدنه دستگاه هستند لذا نصب سیم ارت یا زمین در کنترل دور موتور بسیار با اهمیت است و بایستی به دستگاه متصل شود. انتخاب سیم زمین یا ارت را بر اساس ظرفیت جریان اتصال کوتاه شبکه خود تعیین نمائید. در ضمن اتصال سیمهای زمین چند اینورتر بصورت ستاره به شینه اصلی متصل گردد.

✓ روکش سیمهای متصل به ترمینالهای ورودی از برق شهر و خروجی به موتور را به اندازه نیاز بردارید. همچنین جهت اتصال الکتریکی مطمئن، پیچ ترمینالها را کاملاً سفت کنید.



مراقب باشید اشتباهای جای کابل ورودی و خروجی دستگاه جابجا نشود یعنی همواره ترمینالهای U,V,W

به کابل موتور متصل شود.

- ✓ تست عایقی اینورترها مجاز نمیباشد. در صورت میگر زدن موتور حتما آنرا از اینورتر جدا کنید.
- ✓ در صورت استفاده از کابل قدرت شیلد دار در ورودی و خروجی سه فاز دستگاه ، سیم شیلد رویه کابل بایستی از دو طرف زمین گردد.
- ✓ در صورت استفاده از ولوم خارجی حتما از کابل جداگانه شیلد دار استفاده کنید و شیلد را فقط از طرف اینورتر زمین نمایید.
- ✓ جهت اتصالات کنترلی دستگاه، سیمهای حامل ولتاژ 220 ولت و سیمهای حامل سیگنالهای 24 ولت بطور جداگانه کابل کشی نمایید.
- ✓ کابل کنترل را با فاصله 20 سانتیمتر از کابل قدرت عبور دهید. و در جاهایی از روی کابل قدرت عبور میکنند بصورت عمودی عبور دهید.
- ✓ در صورت استفاده از مقاومت ترمزدر اینورتر، از جدول مقاومت زیر استفاده نمایید.
 - این جدول براساس شرایط 100٪ ترمز با 10٪ زمان درگیری میباشد
 - ولتاژ حد ترمزی 700 ولت میباشد

1.5.1 جدول انتخاب مقاومت ترمز

مدل دستگاه	ماجول سوئیچ ترمز		مقاومت مورد نیاز با 100٪ گشتاور ترمزی	
	مدل	تعداد	وات / اهم	تعداد
3AC 380V ±15%				
MX-4K0-N-00	یونیت ترمز داخلی 1		150Ω/390W	1
MX-5K5-N-00			100Ω/520W	
MX-7K5-N-00			50Ω/1040W	1
MX-11K0-N-00			40Ω/1560W	1
MX-15K0-N-00				
MX-18K5-N-00				
MX-22K0-N-00	OPDB-055	1	20Ω/6000W	1
MX-30K0-N-00				1
MX-37K0-N-00				1
MX-45K0-N-00			13.6Ω/9600W	1
MX-55K0-N-00				1
MX-75K0-N-00				1
MX-90K0-N-00	OPDB-	2	13.6Ω/9600W	2

مدل دستگاه	ماحول سوئیچ ترمز		مقاومت مورد نیاز با 100٪ گشتاور	
	مدل	تعداد	وات / اهم	تعداد
MX-110K0-N-00	055			2

- ✓ در جاهائیکه افت ولتاژ برق یا نوسانات برق دارید حتما از راکتور AC سه فاز ورودی استفاده کنید.
- ✓ در مکانهایی که تجهیزات دقیق اندازه گیری وجود دارد، بایستی به مقدار فاصله نصب اینورتر تا این تجهیزات توجه کرد و از فیلترهای مناسب EMC استفاده نمود. این فیلترها جهت حذف نویز های فرکانس بالای ایجادی توسط اینورتر مورد نیاز میباشند.
- ✓ جهت کاهش نویز تشعشی از اینورتر توصیه می شود کابل های قدرت شیلدار استفاده گردد و شیلد کابل قدرت از دو طرف اینورتر و موتور ارت گردد.
- ✓ برای کابلهای کنترلی مخصوصا سیگنالهای آنالوگ 0-10V یا 0-4-20mA حتما از کابل کنترل شیلدار استفاده گردد و شیلد کابل فقط از طرف اینورتر به ارت اتصال یابد.

1.5.2 آرایش ترمینال قدرت درایوهای MX

در اتصال کابلها به ترمینالهای قدرت دقت شود. در صورت نیاز از سرسیم یا کابلشوهای استاندارد استفاده گردد. هنگام بستن پیچهای ترمینال قدرت باید تورک مناسب اعمال گردد و پس از نصب کابلها از محکم بودن آنها اطمینان حاصل نمایید. شل بودن کابلهای قدرت باعث بالا رفتن جریان و ایجاد آتش سوزی در ترمینالها و آسیب رسیدن به دستگاه خواهد شد.

شکلهای ذیل آرایش ترمینالهای قدرت دستگاهها را در فریم های مختلف نشان می دهند.


+DC	PB	-DC	R	S	T	U	V	W	PE
			سه فاز برق شهر			سه فاز موتور			

ترمینالهای قدرت دستگاه های سه فاز 380 ولت 4- 7.5 KW

-BAT	+BAT	+DC (600V)	PB	-DC	R	S	T	U	V	W	PE
					سه فاز برق شهر			سه فاز موتور			

ترمینالهای قدرت دستگاه های سه فاز 380 ولت 11 – 18.5 KW

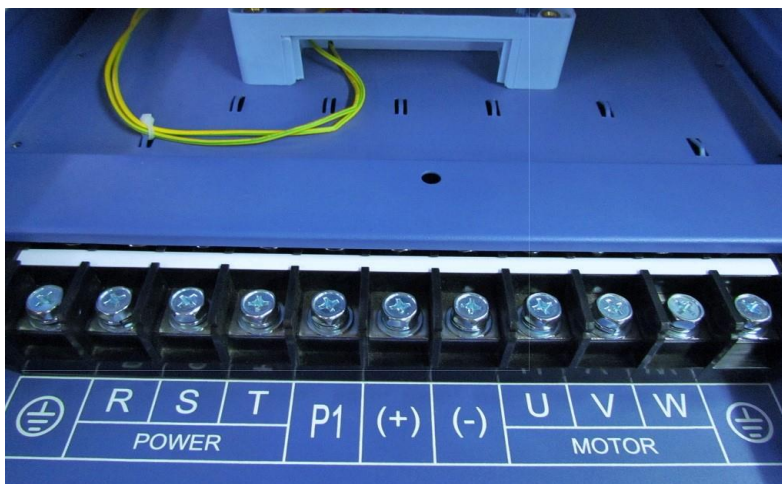
PE	R	S	T	P1	+DC	-DC	U	V	W	PE
	سه فاز برق شهر						سه فاز موتور			

علامت یا نشانه روی ترمینال ها	توصیف ترمینالهای قدرت
R, S, T	سه فاز برق ورودی
+DC(600V), -DC	باس منفی و مثبت جهت واحد ترمز خارجی
+DC(600V), PB	ترمینال های مربوط به مقاومت ترمز
+DC, P1	ترمینالهای مربوط به چوک DC خارجی
-DC	ترمینال منفی لینک DC
U, V, W	ترمینال سه فاز خروجی : متصل به موتور سه فاز
PE	ارت یا اتصال به زمین کارخانه 
+BAT,-BAT	جهت اتصال تغذیه باطری



ترمینال قدرت فریم B (11-15-18.5KW)





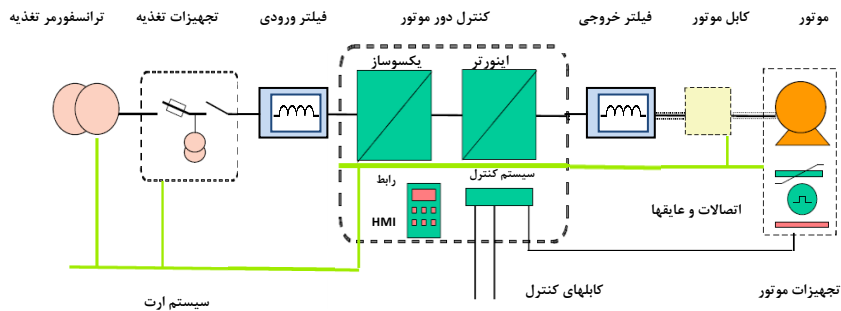
ترمینال قدرت فریم D (45- 55-75KW)



ترمینال قدرت فریم E (90-110KW)

1.6 نصب سیستم قدرت درایو

یک سیستم قدرت درایو شامل درایو و مازولهای آن ، موتور و بار، کابلکشی و لوازم جانبی در ورودی و خروجی می باشد که برای نصب آنها باید استانداردهای مشخصی رعایت گردند. به دلیل اینکه کنترل کننده های دور موتور سه فاز عامل ایجاد نویزهای الکترومغناطیسی و نیز هارمونیکهای جریانی بالا می باشند ، بنابراین رعایت اصول استاندارد در نصب و راه اندازی آنها اهمیت بالایی دارد.



یک سیستم قدرت کنترل کننده دور موتور سه فاز

1.6.1 لوازم جانبی ورودی/خروجی درایو

1- کلید فیوز

استفاده از کلید فیوز مناسب در ورودی کنترل دور موتور ضروری می باشد و باید متناسب با توان درایو ، کلید فیوز سه فاز مناسب انتخاب و در ورودی قرار داد. جریان فیوز معمولا 1.5 تا 2 برابر جریان نامی ورودی درایو می باشد و برای انتخاب صحیح به جدول آن رجوع شود.

2- کنتاکتور

نصب کنتاکتور در ورودی درایو ضروری نمی باشد. ولی در مواقعی که نیاز می باشد تا در زمانهای اضطراری بصورت سریع برق قطع شود می توان از کنتاکتور در ورودی درایو استفاده نمود. همچنین اگر درایو در جایی نصب باشد که دسترسی به کلید فیوز ورودی درایو مشکل باشد باید جهت قطع و وصل برق ورودی از کنتاکتور استفاده نمود تا بتوان از سیستم کنترل مرکزی فرمان قطع و وصل کنتاکتور را صادر نمود.

3- چوک یا راکتور ورودی AC

برای کاهش هارمونیک ناشی از ورودی پل دیودی درایو می توان از فیلتر هارمونیک استفاده نمود. تا مقدار هارمونیک ایجاد شده بر روی شبکه برق ورودی کاهش یابد. همچنین استفاده از راکتور AC در ورودی ، درایو را در برابر نوسانات ولتاژ و جریان های بالا محافظت می نماید.

مزایای استفاده از چوک یا راکتور های AC و DC در درایوها به شرح ذیل می باشد:

- راکتورها، درایو را در برابر نوسانات ولتاژ (surge) و تریپهای اضافه ولتاژ محافظت می کند.
- باعث کاهش اعوجاج هارمونیک و کاهش توتال هارمونیک THD جریان و ولتاژ ورودی می شود.
- باعث افزایش طول عمر درایو و خازنهای داخلی آن می شود.
- مقدار نویز فرکانس بالای تزریق شده به سیستم قدرت ورودی را کاهش می دهد.
- باعث بهبود ضریب توان حقیقی درایو می شود.
- باعث کاهش اسپیکهای جریان ورودی می شود و از سوختن فیوزهای ورودی در زمانهای اسپیک جریان جلوگیری می شود.
- خازنها و دیگر اجزای سیستم قدرت را از رزونانس هارمونیک محافظت می کند.
- باعث کاهش خطاها و آلارمهای با منشا ناشناخته درایو می شود.

معمولا پیشنهاد می شود در ورودی درایوها حتما راکتور استفاده گردد تا باعث بهبود کارایی درایو و کاهش هارمونیکهای مزاحم گردد. در درایوهای سری MX راکتور DC در توانهای 22 تا 110KW داخل درایو نصب می باشد و در سایر توانها قابلیت نصب از بیرون وجود دارد.

4- فیلتر هارمونیک DC

اینورترهای 22kw تا 110kw دارای فیلتر یا راکتور DC داخلی می باشند که باعث کاهش هارمونیک و تصحیح ضریب توان این درایوها می شود. برای اینورترهای توان بالاتر می توان فیلتر DC از بیرون نصب نمود. همچنین راکتور DC باعث کاهش اسپایکهای جریان ورودی و افزایش طول عمر درایو و خازنهای داخلی آن می شود.

5- فیلتر EMC ورودی

امواج EMC که از درایو و کابلهای آن منتشر می شوند ممکن است بر دیگر دستگاههای کنترلی نزدیک درایو تاثیر منفی بگذارد. می توان با نصب فیلتر EMC انتشار این امواج را کاهش داد.

6- مقاومت ترمز و یونیت ترمز

اینورترهای تا 18.5kw دارای یونیت ترمز داخلی می باشند و مقاومت ترمز مستقیم به ترمینالهای PB و (+) اینورتر وصل می شود. در سیستمهایی که دارای انرژی برگشتی از موتور به سمت درایو می باشد با نصب مقاومت ترمز این انرژی تخلیه می شود.

در اینورترهای 22KW به بالا باید یونیت ترمز خارجی به ترمینالهای (+) و (-) اینورتر متصل شود. کابل یونیت ترمز به اینورتر باید کمتر از 5m باشد. کابل مقاومت ترمز به یونیت ترمز باید کمتر از 10m باشد.

7- فیلتر AC خروجی (du/dt)

فیلتر AC در موارد ذیل استفاده می شود.

فیلتر AC زمانی استفاده می شود که فاصله موتور با اینورتر بیشتر از 50m باشد. اگر طول کابل موتور بیش از 50m باشد ممکن است حفاظت اضافه جریان اینورتر فالت دهد و بخاطر افزایش ظرفیت خازنی کابل جریانهای ناشی نسبت به زمین ایجاد گردد.

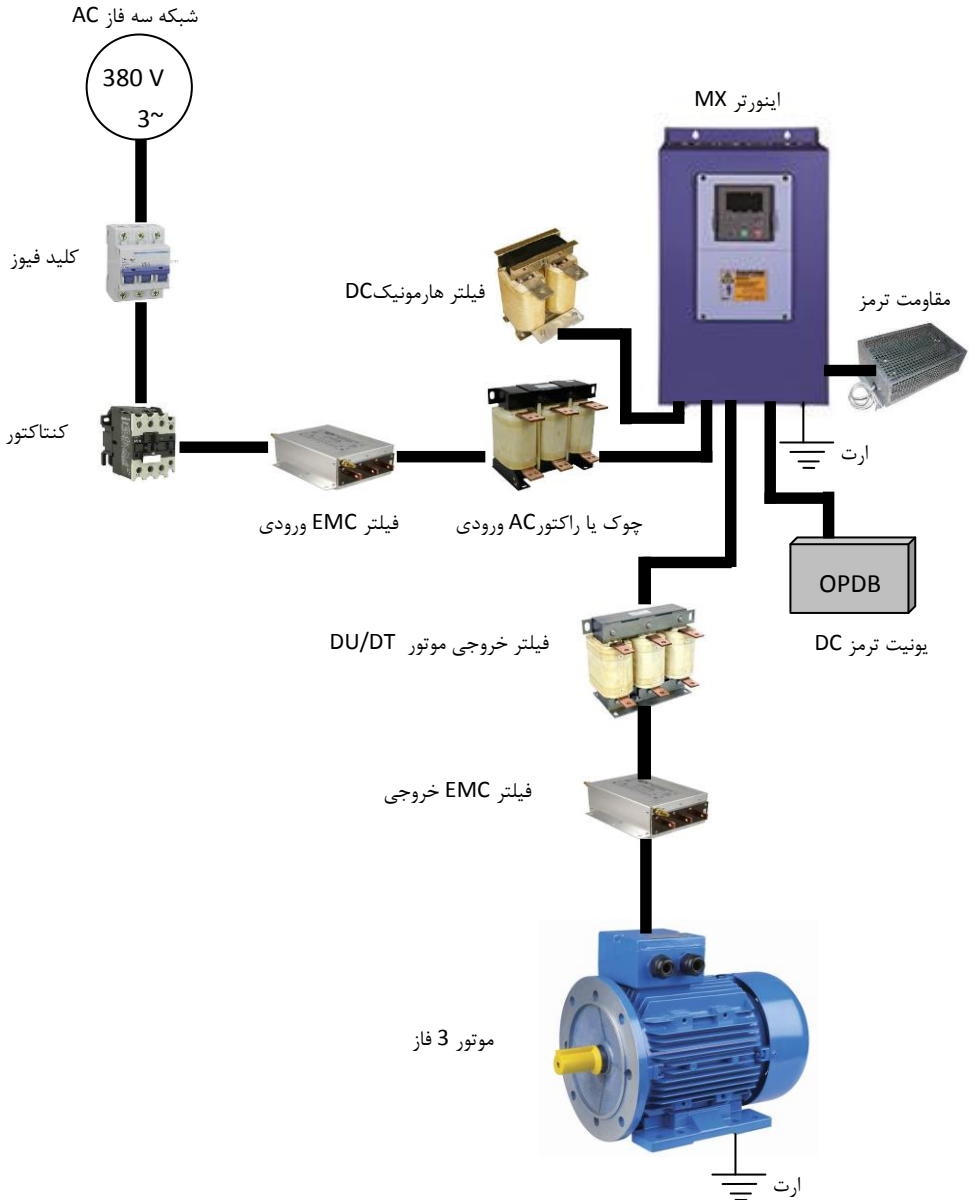
همچنین جهت جلوگیری از آسیب رسیدن به عایق موتور باید فیلتر AC (du/dt) در خروجی اینورتر نصب نمود.

8- فیلتر EMC خروجی

فیلتر EMC خروجی جهت کاهش جریان ناشی کابل خروجی و کاهش نویز رادیویی بین کابل موتور و اینورتر استفاده می شود.

نصب لوازم جانبی اینورتر

فقط نصب کلید فیوز در ورودی اینورتر ضروری می باشد و سایر لوازم بصورت آپشن می باشند.



برای انتخاب راکتور (چوک) AC ورودی و خروجی و نیز راکتور DC از جدول مشخصات ذیل استفاده گردد.

توجه : جدول مشخصات راکتورها بر اساس مقادیر متناسب با توان دستگاهها پیشنهاد شده است و ممکن است مشخصات راکتورهای سازنده های مختلف کمی متفاوت باشد.

1.6.2 مشخصات راکتورهای ورودی و خروجی AC و راکتور DC

مدل	توان دستگاه (kW)	راکتور AC ورودی		راکتور AC خروجی		راکتور DC	
		جریان (A)	اندوکتانس (mH)	جریان (A)	اندوکتانس (mH)	جریان (A)	اندوکتانس (mH)
MX-4K0-N-00	4.0	10	1.5	10	0.6	-	-
MX-5K5-N-00	5.5	15	1.4	15	0.25	-	-
MX-7K5-N-00	7.5	20	1	20	0.13	-	-
MX-11K0-N-00	11	30	0.6	30	0.087	-	-
MX-15K0-N-00	15	40	0.6	40	0.066	-	-
MX-18K5-N-00	18.5	50	0.35	50	0.052	-	-
MX-22K0-N-00	22	60	0.28	60	0.045	80	0.4
MX-30K0-N-00	30	80	0.19	80	0.032	80	0.4
MX-37K0-N-00	37	90	0.19	90	0.03	80	0.4
MX-45K0-N-00	45	120	0.13	120	0.023	110	0.25
MX-55K0-N-00	55	150	0.11	150	0.019	110	0.25
MX-75K0-N-00	75	200	0.08	200	0.014	110	0.25
MX-90K0-N-00	90	200	0.08	200	0.014	180	0.18
MX-110K0-N-00	110	250	0.065	250	0.011	180	0.18

1.7 کابل کشی درایوها

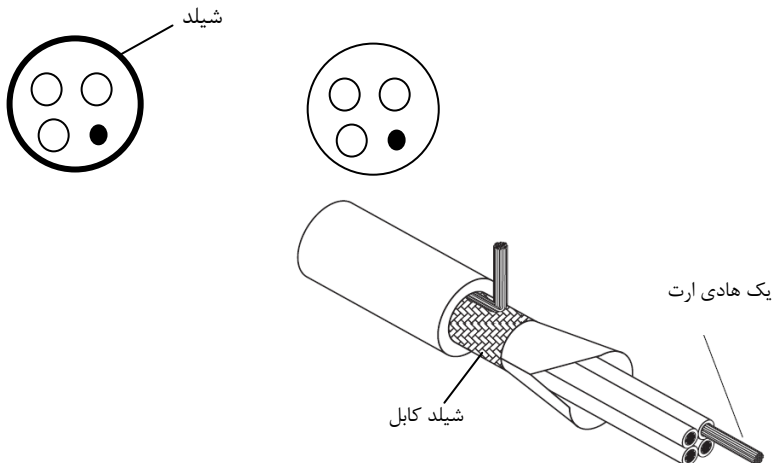
کابل کشی ورودی سه فاز و خروجی موتور باید کاملاً با رعایت استانداردهای لازم انجام گیرد. فاصله بین کابلهای ورودی و خروجی موتور باید حداقل 30cm باشند. کابلهای موتور باید تا حد امکان کوتاه باشند. یعنی درایو باید در نزدیکترین مکان به موتور نصب گردد تا فاصله موتور و درایو مسیر کوتاهی باشد. باید کابلها مخصوصاً کابلهای موتور شیلددار انتخاب شوند تا تاثیر نویز و فرکانسهای الکترومغناطیسی منتشر شده به کمترین مقدار برسد. سیستم ارت مناسب و مطمئن باید وجود داشته باشد و کابلهای ارت نیز متناسب با کابلهای سه فاز و موتور انتخاب گردند. کابلهای کنترلی نیز باید شیلددار انتخاب شوند و از مسیرهای جداگانه با کابلهای قدرت عبور داده شوند. بهتر است از فیلترها و راکتورهای ورودی و خروجی استفاده گردد تا میزان هارمونیکها و امواج فرکانس بالای مغناطیسی کاهش یابد و سیستم نصب شده ایمنی و حفاظت بالایی داشته باشد.

1.7.1 بر اساس جدول ذیل سطح مقطع کابل را متناسب با جریان ورودی و خروجی درایو انتخاب نمایید

فریم	سطح مقطع کابل (mm ²)	جریان نامی دستگاه (A)	مدل دستگاه
3AC 380V ±15%			
A	3*4+4	9	MX-4K0-N-00
A	3*4+4	13	MX-5K5-N-00
A	3*6+6	17	MX-7K5-N-00
B	3*6+6	25	MX-11K0-N-
B	3*10+10	32	MX-15K0-N-
B	3*10+10	37	MX-18K5-N-
C	3*16+16	45	MX-22K0-N-
C	3*25+16	60	MX-30K0-N-
C	3*25+16	75	MX-37K0-N-
D	3*35+16	90	MX-45K0-N-
D	3*50+25	110	MX-55K0-N-
D	3*70+35	150	MX-75K0-N-
E	3*95+35	176	MX-90K0-N-
E	3*95+35	210	MX-110K0-N-

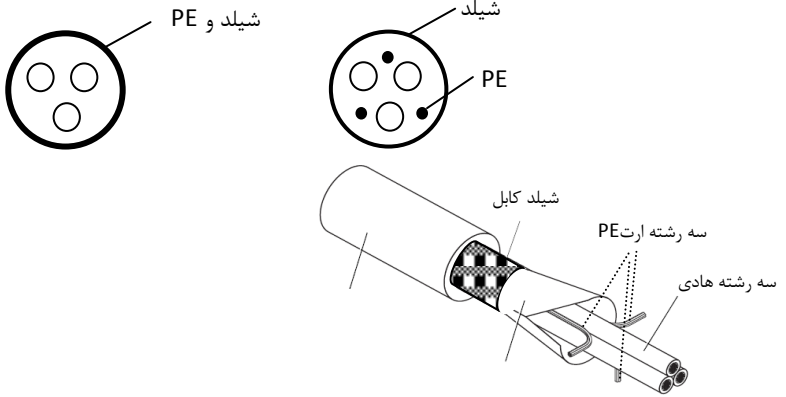
1.7.2 توضیحات کلی کابل کشی درایو

- کابل انتخابی باید بتواند جریان نامی درایو را تحمل نماید و به همین منظور از جدول جریان دهی درایو و کابل‌های توصیه شده استفاده گردد
- کابل باید در جریان نامی دائم توانایی کار در دمای 70°C را داشته باشد
- اندوکتانس و امپدانس کابل و اتصال PE (سیستم ارت) باید متناسب با ولتاژ مجازی باشد که در شرایط فالت وجود دارد. بنابراین ولتاژ نقطه فالت در زمانیکه اتصال زمین رخ می دهد نباید افزایش زیادی داشته باشد.
- جهت درایوهای 400V باید کابل 600V انتخاب شود. و ولتاژ نامی بین رساناهای کابل حداقل باید 1KV باشد.
- برای موتور و ورودی درایو باید کابل شیلددار یکسان استفاده گردد و شیلد کابل باید بصورت 360 درجه دور کابل را بپوشاند. کابل 4 رشته جدا فقط برای موتورهای تا 30KW قابل استفاده می باشد.
- برای موتور فقط باید کابل‌های چند رشته (multi core) استفاده شود. و کابل‌های تک رشته جدا جدا بکار نروند.
- کابل‌های به شکل زیر که فقط یک کابل هادی ارت دارند با سطح مقطع تا 10mm^2 با شیلد برای موتورهای تا 30KW مناسب می باشند.

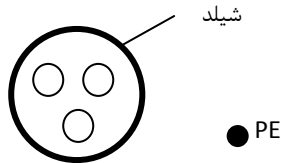


دو نمونه کابل‌های شکل زیر برای موتورهای بالای 30KW استفاده شود. که در یک نمونه شیلد و PE باهم هستند. بطوریکه هدایت الکتریکی شیلد بالا است و به عنوان PE نیز استفاده می شود. در نمونه دوم رشته های PE بصورت جدا داخل کابل می باشند و شیلد نیز فقط به عنوان شیلد استفاده می شود.

در این کابلها باید سه رشته کابل PE وجود داشته باشد.



در صورتیکه هدایت شیلد دور کابل کمتر از 50% خود کابلها باشد باید برای ارت (PE) یک کابل جدا استفاده گردد.



سیستمهای شامل 4 هادی (سه هادی فاز و یک هادی حفاظت PE) فقط برای ورودی درایو می توان استفاده نمود.



در این سیستم سطح مقطع کابل هادی حفاظت مطابق جدول ذیل می باشد:

کمترین سطح مقطع کابل هادی حفاظت	سطح مقطع کابل هادی فاز
$S_p(mm^2)$	$S(mm^2)$
S	$S \leq 16$
16	$16 < S \leq 35$
$S/2$	$35 < S$

استفاده از کابل شیلددار برای موتور باعث کاهش تشعشعات الکترومغناطیسی اطراف درایو می شود. همچنین باعث

کاهش استرس روی ایزولاسیون موتور و جریان بیرینگهای موتور می شود.

کابل موتور و PE تا حد امکان باید کوتاه در نظر گرفته شود تا انتشار امواج الکترومغناطیسی فرکانس بالا ناشی از کابلها

کاهش یابد. و همچنین جریان نشتی و جریان خازنی کابلها نیز کمتر شود.

در صورتیکه شیلد کابل موتور برای حفاظت ارت استفاده شود باید میزان هدایت الکتریکی شیلد جهت استفاده به عنوان

PE کافی باشد.

همچنین برای اینکه شیلد کابل موتور بر روی انتشار امواج الکترومغناطیسی و کاهش جریانهای نشتی و خازنی موثر باشد

باید میزان هدایت الکتریکی شیلد کابل حداقل 10 درصد میزان هدایت الکتریکی هر یک از فازهای اصلی کابل موتور

باشد.

طول کابل موتور:

حداکثر طول کابل موتور شامل کابل شیلددار نباید از 300 متر بیشتر شود.

برای فاصله های بالای 50 متر توصیه می شود فیلتر خروجی du/dt استفاده گردد. تا جریانهای نشتی ناشی از افزایش

ظرفیت خازنی کابلها کاهش یابد و ایزولاسیون موتور آسیب نبیند.

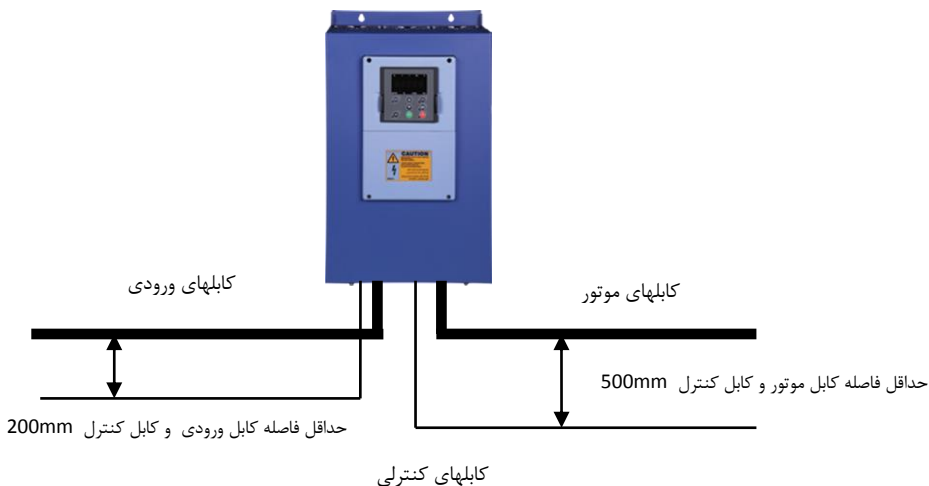
در کابل کشی درایو سعی شود کابلهای موتور از مسیری جدا از سایر کابلها عبور داده شود. کابلهای موتور چند درایو می

توانند از یک مسیر عبور نمایند. باید کابلهای موتور ، کابلهای ورودی درایو و کابلهای کنترلی از مسیرهای جداگانه عبور

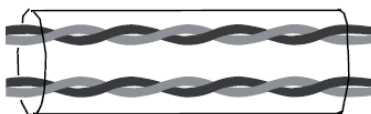
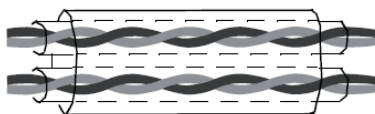
داده شوند تا تاثیر امواج الکترومغناطیسی کابلهای موتور بر روی سایر کابلها کم باشد.

در صورتیکه نیاز به عبور کابلهای کنترلی از روی کابلهای موتور باشد باید کابلهای کنترل با زاویه 90 درجه از روی

کابلهای موتور عبورنمایند.



- فاصله بین کابل‌های موتور و کابل‌های ورودی نیز در صورتیکه به موازات هم می باشند حداقل 300mm باشد.
- در کابل کشی های داخل تابلو کابل‌های 24V کنترلی درایو و کابل های 220V در داکت‌های جداگانه عبور داده شوند.
- تست ایزولاسیون کابلها: جهت تست ایزولاسیون باید حتما کابل‌های ورودی و خروجی از درایو جدا شوند. به هیچ وجه نباید ترمینال‌های ورودی و خروجی درایو تست ولتاژ بالای عایقی شوند. کابل‌های موتور و ورودی با ولتاژ 1KV تست عایقی شوند.
- برای کابل‌های کنترلی حتما از کابل‌های شیلددار استفاده شود و بهتر است از کابل‌های شیلددار دو به دو به هم تابیده شده (Twisted pair) استفاده گردد. شیلد کابل کنترلی فقط از طرف درایو به ارت PE وصل گردد.



برای سیگنالهای آنالوگ بهتر است از کابل شیلددار با زوج سیمهای به هم تابیده شده با شیلد اضافی دور زوج سیم ها استفاده گردد. برای سیگنالهای انکودر نیز از همین نوع کابل استفاده گردد.

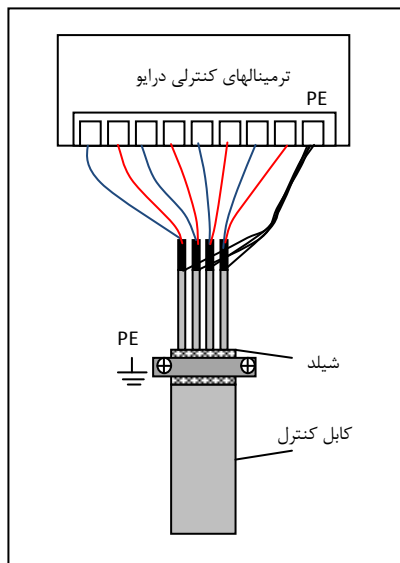
برای رله های کنترلی 24V نیز از همین نوع کابلها می توان استفاده نمود.

برای رله های 220V از کابلهای جداگانه استفاده گردد.

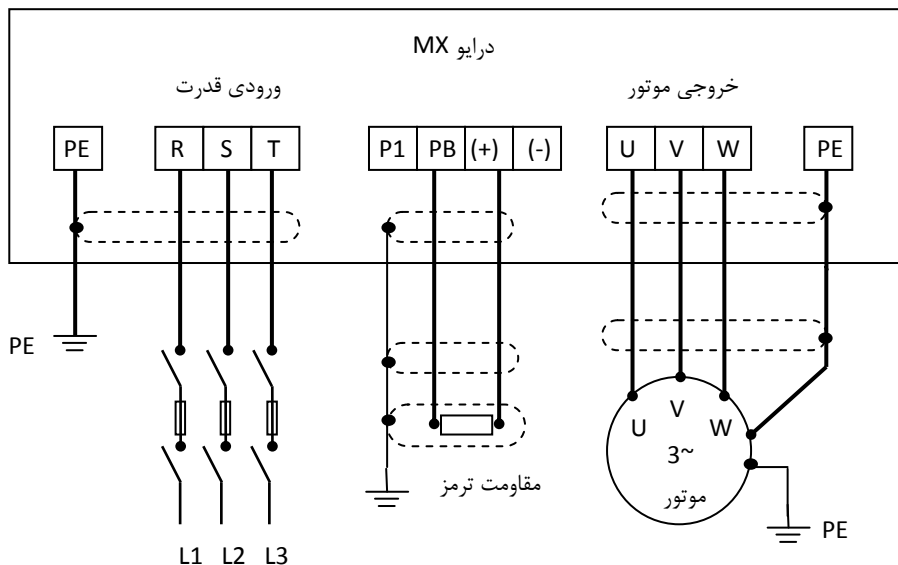
شیلد کابل کنترل باید ارت شود.

شیلد هر زوج سیم نیز جداگانه به ترمینال PE

وصل گردد.

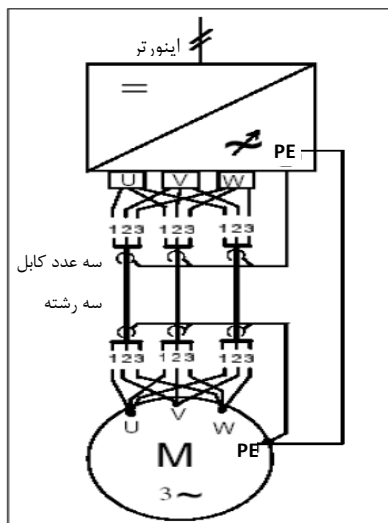


کابل کشیهای ورودی و خروجی درایو



معمولا در درایوهای توان بالا نمی توان تنها از یک کابل سه رشته استفاده نمود. و برای جریانهای بالا باید از دو یا سه کابل سه رشته بصورت موازی استفاده کرد. در اینصورت کابل کشی درایو بصورت ذیل انجام گیرد. و هر سه رشته همه کابلها باید به تمام ترمینالهای خروجی یا ورودی متصل شوند. همچنین شیلد تمام کابلها باید به زمین وصل شوند. مانند

شکل ذیل:



1.9 سیستم ارت Grounding

هنگام نصب درایو و تجهیزات جانبی باید نسبت به ارت کردن سیستمها توجه ویژه نمود. باید توجه شود که ارت کردن درایو بصورت مستقل نمی تواند در نظر گرفته شود بلکه باید هنگام ارت کردن کل سیستم را در نظر گرفت که شامل ترانسفورماتور تغذیه شبکه، تجهیزات جانبی ورودی درایو، خود درایو، تجهیزات جانبی خروجی درایو، کابلهای ورودی و خروجی و نهایتاً موتور می باشد. همه این تجهیزات باید بصورت استاندارد ارت شوند.

ارت کردن سیستم برای دو هدف اصلی انجام می شود: اول ایمنی ناشی از ولتاژهای ناخواسته ای که بر روی بدنه تجهیزات الکتریکی ایجاد می شود و ممکن است باعث آسیب رسیدن به تجهیزات و یا افراد شود. که با اتصال بدنه تجهیزات به ارت و ایجاد یک مسیر جریانی مناسب بین بدنه دستگاهها و زمین این ایمنی ایجاد می گردد.

دومین هدف از ارت کردن جلوگیری از ایجاد نویزهای الکتریکی و کاهش آنها می باشد که این نویزها باعث اختلال در کار تجهیزات الکتریکی می شود. مخصوصاً درایوها که به خاطر انتشار امواج فرکانس بالا و الکترومغناطیسی می توانند منشا نویزهای الکتریکی باشند که با نصب صحیح آنها و تجهیزات جانبی و کابل کشیهای استاندارد این نویزها کاهش چشمگیری می یابند.

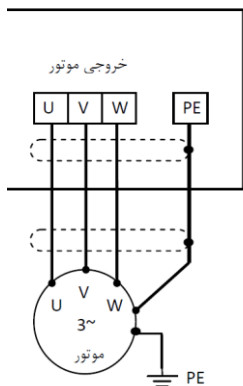
زمین کردن تجهیزات به معنی اتصال بدنه فلزی تجهیزات الکتریکی به پتانسیل ارت یکسان می باشد. برای این منظور باید تمام قطعات فلزی به صورت مستقل و با کابلهای مسی جداگانه به ارت وصل شوند.

1.9.1 اتصال ترمینال PE درایو

ترمینال PE درایو حتما باید به سیستم ارت (ground) وصل شود. ارت استفاده شده باید مناسب باشد و مطابق با استانداردهای ملی ایجاد شده باشد. کابلهای استفاده شده برای ارت باید با سطح مقطع مناسب باشند. کابلهای ارت متناسب با توان درایو و کابلهای قدرت اصلی انتخاب می شوند. برای اتصال ارت نباید از سوکتهایی که امکان قطع شدن دارند استفاده نمود و باید اتصالات ارت محکم و مطمئن باشند.

1.9.2 اتصال ارت موتور

بدنه موتور باید با کابل جداگانه به ترمینال PE درایو متصل شود. همچنین بدنه موتور باید در محل نصب آن بصورت جداگانه به ارت متصل شود.



ارت فیلتر RFI

اگر فیلتر RFI در ورودی یا خروجی درایو استفاده می شود، به دلیل اینکه این نوع فیلترها جریان نشتی نسبتاً بالایی ایجاد می کنند، بنابراین حتماً باید بدنه آنها به ارت وصل شود. در غیر اینصورت نصب این فیلترها اثری نخواهد داشت.

ارت راکتورهای ورودی و خروجی

راکتورهای AC ورودی و خروجی و نیز راکتورهای DC حتماً باید جداگانه به ارت وصل شوند.

ارت یونیت ترمز و مقاومت ترمز

در صورتیکه یونیت ترمز و مقاومت ترمز استفاده شده باشد، باید این تجهیزات نیز بصورت مستقل و با کابل جداگانه ای به ارت متصل شوند.

ارت شیلد کابلهای قدرت و کنترل

در کابلهای قدرت شیلددار باید شیلد کابل از دو طرف موتور و درایو به ارت وصل شود.

در کابلهای کنترلی شیلددار باید شیلد کابل فقط از طرف درایو به ارت یعنی ترمینال PE کنترلی وصل شود.

توجه : وقتی جهت کاهش نویزهای الکتریکی از کابلهای شیلددار استفاده می شود و نیز از انواع راکتورها و فیلترهای مختلف در ورودی و خروجی درایو استفاده می شود. در صورتیکه این تجهیزات بصورت مناسب و استاندارد، ارت نشوند تاثیر چندانی در کاهش نویز الکتریکی نخواهند داشت. بنابراین قبل از استفاده از هر تجهیزات اضافه ای باید نسبت به درست اجرا کردن سیستم ارت درایو و موتور مطمئن بود.

EMC مخفف Electromagnetic Compatibility به معنی سازگاری الکترومغناطیسی می باشد. و منظور این می

باشد که یک دستگاه یا یک سیستم بتواند در یک محیط الکترومغناطیسی بصورت نرمال کار کند و امواج

الکترومغناطیسی مزاحم برای سایر تجهیزات تولید ننماید. تطابق الکترومغناطیسی در مورد یک دستگاه دو وجه دارد:

1- دستگاه نباید سطحی از اختلالات الکترومغناطیسی از خود ساطع کند که بر سرویس های رادیویی و سایر دستگاه ها تأثیر بگذارد.

2- این دستگاه باید در برابر اختلالات الکترومغناطیسی محیط، ایمنی کافی داشته باشد تا تأثیر نامطلوب نپذیرد. بنابراین باید تمامی تجهیزات الکترونیکی تحت تست های EMC قرار گیرند تا در صورت وجود مشکلات احتمالی، به رفع آنها پرداخت. اغتشاشات الکترومغناطیسی به دو بخش کلی تقسیم می شوند: اغتشاشات هدایت شونده و اغتشاشات تابشی. برای هر سیستم، استاندارد خاصی جهت تست های EMC وجود دارد که باید با توجه به آن، مشخصات تست را تعیین کرد.

اغتشاشات هدایتی آنهایی هستند که از طریق انتقال توسط هادی ها صورت می گیرد. بنابراین هر هادی مانند خطوط انتقال، کابلها، خازنها و القاگرها می تواند کانال انتقال اغتشاشات الکترومغناطیسی باشد.

اغتشاشات تابشی آنها هستند که از طریق امواج الکترومغناطیسی منتقل می شوند.

سه عامل اصلی و ضروری در اغتشاشات الکترومغناطیسی شامل: منابع اغتشاش، کانالهای انتقال و گیرنده های حساس می باشند. برای مشتریان درایو راه حل های مربوط به مشکلات EMC مربوط به کانالهای انتقال می باشد زیرا خصوصیات مربوط به منابع اغتشاش دستگاه و گیرنده ها قابل تغییر نمی باشد. در طراحی درایو باید نکات مربوط به EMC در نظر گرفته شوند تا دستگاه در حین تست دچار مشکل نشود. در صورتی که در فاز اولیه طراحی (انتخاب و طراحی مدارات الکترونیکی) به مسئله EMC توجه شود، با هزینه کمتری می توان به سطوح قابل اطمینان در تست ها دست پیدا کرد. در فاز طراحی توجه به مسائل زیر بسیار مهم است:

1- طراحی مدار و انتخاب قطعات دیجیتال و آنالوگ

2- کابل ها و کانکتورها

3- فیلترها

4- شیلدها

5- طراحی PCB

در مسئله تداخل امواج الکترومغناطیسی هر سیستم الکتریکی یکی از نقشه‌هایی که سیستم از لحاظ تولید، انتقال و دریافت آن را ایفا می کند که عبارتند از:

1- یک سیستم الکتریکی منبع ایجاد تداخل امواج الکترومغناطیسی است.

2- یک سیستم الکتریکی به عنوان کانال انتقال دهنده امواج الکترومغناطیسی عمل می کند.

3- یک سیستم الکتریکی گیرنده و تأثیر پذیر از امواج الکترومغناطیسی است.

با توجه به اینکه یک سیستم الکتریکی کدام یک از نقشه‌های فوق را درمسأله تداخل امواج الکترومغناطیسی دارا می باشد، می توان چاره ای برای برطرف کردن این مسأله پیدا نمود و تداخل امواج الکترومغناطیسی که پدیده نامطلوبی است را تا حد ممکن کاهش داده و حتی آن را از بین برد.

1.10.1 مشخصات EMC اینورتر

منبع تولید امواج الکترومغناطیسی، تغییرات سریع میدانهای الکتریکی یا مغناطیسی است. منابع مهم تولید تداخل امواج الکترومغناطیسی، موتورهای ، رله ها و کلیدهایی که با سرعت زیاد جریان الکتریکی را قطع و وصل می کنند، می باشند. اینورترها نیز بدلیل عملکرد کلیدزنی آنها، یکی از منابع مهم بوجود آورنده تداخل امواج الکترومغناطیسی محسوب می شوند. در اینورترها امواج الکترومغناطیسی بر اثر کلیدزنی سریع ترانزیستور و قطع و وصل سریع جریان ایجاد می شود. همچنین تلفات کلید زنی در زمان روشن کردن و یا خاموش کردن ترانزیستور ها نیز یکی از دلایل ایجاد امواج الکترومغناطیسی است، که در هوا منتشر شده و از آنجایی که دارای هارمونیکهای با فرکانس بالایی هستند، بعنوان امواج الکترومغناطیسی مخرب عمل می کنند و روی سیستمهای مخابراتی اثرات نامطلوب می گذارند

مانند بسیاری از تجهیزات الکترونیکی، اینورترها نه تنها منابع ایجاد اغتشاشات الکترومغناطیسی می باشند بلکه گیرنده های اغتشاشات نیز می باشند. اصول کار اینورترها مشخص می نماید که آنها می توانند نویزهای الکترومغناطیسی خاصی تولید نمایند.

همچنین اینورترها باید طوری طراحی گردند که قابلیت مقابله به امواج الکترومغناطیسی محیطی را داشته باشند و بصورت ایمن و قابل اطمینان کار نمایند. موارد ذیل به EMC اینورتر مربوط می شود:

1- جریان ورودی اینورترها به خاطر وجود پل دیود به صورت سینوسی و متقارن نمی باشد و باعث می شود جریان ورودی دارای هارمونیک های جریانی بالایی باشد که باعث ایجاد اغتشاشات الکترومغناطیسی، کاهش ضریب توان و افزایش تلفات می شود.

2- ولتاژ خروجی اینورتر بصورت شکل موج PWM فرکانس بالا می باشد. که باعث افزایش دمای موتور و کاهش عمر آن می شود. همچنین باعث افزایش جریان نشتی و هدایت آن به تجهیزات حفاظتی می شود و ایجاد امواج الکترومغناطیسی قوی و مضر می کند. که در کار سایر تجهیزات الکتریکی اختلال ایجاد می نماید.

3- همانگونه که اینورتر یک گیرنده قوی امواج الکترومغناطیسی می باشد بنابراین این امواج قوی می تواند به اینورتر آسیب رسانده و باعث اختلال در استفاده از آن شود.

4- در یک سیستم، EMS و EMI اینورتر باهم وجود دارند و هر کاهشی در EMI اینورتر باعث افزایش قابلیت EMS خواهد شد.

1.10.2 دستورالعمل نصب EMC

برای اطمینان از عملکرد درست تمام تجهیزات الکتریکی داخل یک سیستم یکسان بر اساس مشخصات EMC اینورترها در این بخش اصول نصب EMC بر اساس چندین مورد کاربردی معرفی می شود. این موارد شامل کنترل نویز، کابل کشی صحیح، ارت کردن استاندارد، کنترل جریان نشتی و فیلترهای منابع تغذیه می باشد. تاثیر خوب بر EMC بستگی به اجرای درست این موارد می باشد.

1- کنترل نویز

تمام اتصالات ترمینالهای کنترلی باید توسط کابل‌های شیلدار انجام گیرد. و شیلد کابل باید در قسمت ورودی ترمینالهای درایو به ارت وصل گردد. اتصال زمین شیلد کابل باید بصورت حلقوی و 360 درجه برقرار شود.

اگر رشته های سیم داخل کابل بصورت به هم تابیده هستند و شیلد جداگانه دارند نباید این شیلد به شیلد اصلی و همان ارت متصل شود زیرا اثر شیلد را کاهش می دهد.

برای موتور باید کابل شیلدار استفاده شود و شیلد کابل باید هم از یک طرف به ارت درایو و از طرف دیگر به بدنه موتور متصل شود. خود بدنه موتور هم بهتر است با کابل جدا و در محل موتور ارت شود. استفاده از فیلترهای EMC نیز تاثیر زیادی در کاهش نویزهای الکترومغناطیسی دارند.

2- سیم کشی سایت

به عنوان مقدمه باید گفت که تمامی هادی‌ها مثل یک آنتن عمل می کنند و الکتريسته جاری را به میدان الکترومغناطیسی تبدیل می کنند که می تواند به محیط های وسیع تر نشت کند. از طرف دیگر همه هادی ها میدان های الکترومغناطیسی محلی را که در آن واقع شده اند، به سیگنال های الکتریکی تبدیل می کنند. بنابراین هادی ها هم در معرض تابش بوده و هم خود تابش دارند.

بررسی ها نشان می دهد که استفاده از کابل در فرکانس های بالا، مشکلات را زیاده تر می کند و نمی توان انتظار داشت که سیگنال ها را به درستی انتقال داده، از محیط بیرون تأثیر نپذیرند.

کابل کشی تغذیه اصلی: تغذیه اصلی سه فاز درایو باید از یک ترانسفورماتور مستقل گرفته شود. معمولاً تغذیه اصلی بصورت 5 رشته انجام می گیرد. که سه رشته مربوط به ولتاژ سه فاز می باشد و یک رشته سیم نول و یک رشته سیم زمین. استفاده از یک سیم مشترک برای نول و زمین ممنوع می باشد.

تقسیم بندی تجهیزات: معمولاً در یک تابلو کنترل تجهیزات مختلفی وجود دارد. از قبیل اینورتر، فیلتر، PLC و وسایل اندازه گیری. که هر کدام قابلیت های متفاوتی در پخش و دریافت نویزهای الکترومغناطیسی دارند. بنابراین لازم است این

تجهیزات به تجهیزات مقاوم به نویز و تجهیزات حساس به نویز تقسیم بندی گردند. هر کدام از تجهیزات مشابه باید در یک محل قرار گیرند. و فاصله دستگاههای مختلف هر گروه از هم باید حداقل 20cm باشد.

سیم کشی داخل تابلو کنترل: داخل یک تابلو کنترل معمولاً سیم های کنترلی و سیم های قدرت وجود دارند. برای اینورترها کابل های قدرت به دو بخش کابل های ورودی و کابل های خروجی تقسیم می شوند. کابل های کنترل به سادگی تحت تاثیر کابل های قدرت قرار گرفته و نویز ایجاد شده باعث اختلال در کارکرد تجهیزات آنها می شود. بنابراین هنگام سیم کشی باید کابل های کنترل و کابل های قدرت از مسیرهای جداگانه و با فاصله عبور داده شوند. از عبور دادن کابل های کنترل و قدرت به موازات هم و در کنار هم خودداری شود. و این کابلها در داکتهای جداگانه و با فاصله حداقل 20cm از هم قرار گیرند. اگر کابل قدرت و کنترل باید از روی هم عبور نمایند باید با زاویه 90 درجه عبور داده شوند.

کابل های قدرت ورودی و خروجی اینورتر هم نباید از مسیر یکسان و کنار هم عبور نمایند. مخصوصاً زمانی که فیلتر EMC استفاده می گردد. در غیر اینصورت انتشار اثر خازنی کابلها بر روی هم باعث کاهش تاثیر فیلتر EMC خواهد شد.

سیستم ارت Ground

اینورتر باید بصورت مطمئن و ایمن ارت شود. زمین کردن صحیح سیستم بر تمام روشهای EMC تقدم دارد زیرا نه تنها باعث ایمنی تجهیزات و افراد می شود بلکه ساده ترین و کم هزینه ترین و در عین حال پراثر ترین روش در مشکلات مربوط به EMC می باشد.

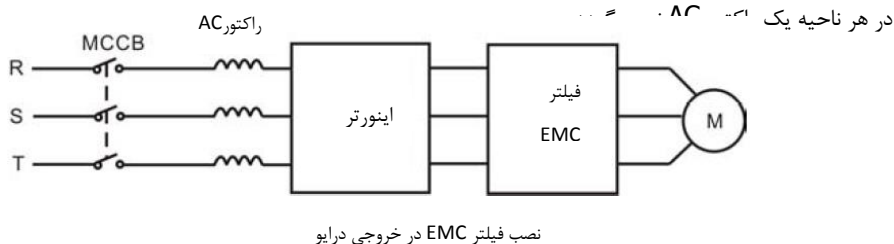
بطوریکه اگر بهترین فیلترها و تجهیزات مقابله با EMC استفاده شود ولی سیستم ارت درست نباشد فایده ای نخواهد داشت.

جریان نشتی Leakage current

جریان نشتی شامل جریان خط به خط و جریان نشتی به زمین می باشد. مقدار جریان نشتی بستگی به ظرفیت خازنی توزیع شده و فرکانس کریر درایو دارد. جریان نشتی به زمین که از طریق سیم های مشترک زمین عبور می کند نه تنها داخل درایو جریان دارد بلکه وارد سایر تجهیزات نیز خواهد شد. که باعث ایجاد جریان نشتی در کلیدها، رله ها و سایر دستگاهها شده و در کار آنها اختلال ایجاد می نماید. مقدار جریان نشتی خط به خط به معنی جریان نشتی عبوری از

طریق ظرفیت خازنی توزیع شده بین کابل‌های ورودی و خروجی می باشد. که به فرکانس کریر اینورتر و طول کابل‌های موتور بستگی دارد. بالا بودن فرکانس کریر و افزایش طول کابل موتور باعث افزایش جریان نشتی خط به خط خواهد شد.

کاهش فرکانس کریر باعث کاهش موثر جریان نشتی می شود. در مواردی که کابل‌های موتور بیش از 50 متر باشد ، توصیه می شود حتما راکتور AC یا فیلتر سینوسی در خروجی درایو استفاده شود. و اگر کابلها بلندتر می باشد بهتر است



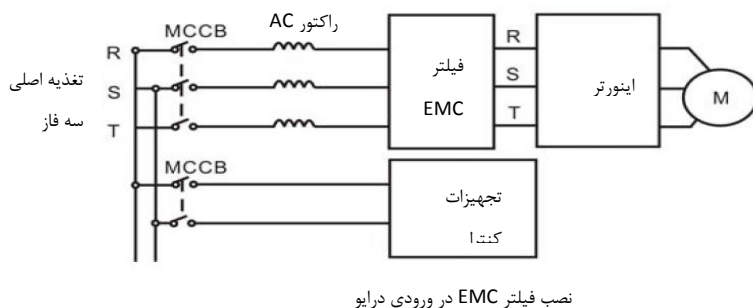
فیلتر EMC

فیلتر EMC کاهش موثری در نویزهای الکترومغناطیسی دارد. بنابراین توصیه می شود برای اینورتر استفاده شود.

برای این منظور به دو صورت عمل می شود:

1- می توان فیلتر EMC را در ورودی اینورتر استفاده نمود.

2- می توان از تجهیزات ایزوله برای سایر دستگاهها استفاده نمود. مانند ترانسفورمر ایزوله یا سایر فیلترها در ورودی دستگاهها.



1.10.3 استانداردهای نصب EMC

برای EMC استانداردهای خاصی در نظر گرفته شده است که بصورت عمومی مطرح می شوند. به استثناء دستگاههای خاصی که استانداردهای مخصوص دارند. استانداردهای خاص عمومی که معمولاً مطرح می باشند:

- استاندارد EN61000-6 قسمت‌های 1 و 2 مربوط به ایمنی و مصونیت

- استاندارد EN61000-6 قسمت‌های 3 و 4 مربوط به انتشار امواج

استاندارد مخصوص کنترل کننده های دور موتور EN61800-3 قسمت 3 می باشد.

استاندارد EN-61800-3 دو نوع محیطهای صنعتی را پوشش می دهد:

- First environment : محیطهای نوع اول. که بصورت مشترک با کاربران خانگی از یک شبکه ولتاژ

پایین عمومی تغذیه می شوند.

- Second environment : محیطهای نوع دوم . که ولتاژ بالای 1000V می باشند و جدا از کاربران

خانگی هستند.

این استاندارد همچنین چهار تقسیم بندی (categories) در نظر گرفته شده را پوشش می دهد:

- Category C1 : مربوط به نصب درایو در محیطهای نوع اول می باشد که ولتاژ کمتر از 1000V است و

معمولاً از شبکه برق عمومی تغذیه می شود.

- Category C2 : مربوط به نصب درایو در محیطهای نوع اول می باشد که ولتاژ کمتر از 1000V است و

درایو باید توسط یک فرد حرفه ای نصب و راه اندازی گردد که ملاحظات مربوط به EMC را رعایت نماید.

- درایو باید با فیلتر EMC تجهیز گردد

- کابل‌های موتور و درایو باید از کابل‌های استانداردگفته شده استفاده گردند.

- درایو باید دقیقاً با دستورالعمل‌های گفته شده نصب گردد

- حداکثر فاصله موتور تا درایو باید 100 متر باشد.

• **Category C3** : مربوط به نصب درایو در محیطهای نوع دوم می باشد که ولتاژ کمتر از 1000V می

باشد. و برای نصب در محیطهای اول در نظر گرفته نشده است.

- درایو باید با فیلتر EMC تجهیز گردد

- کابلهای موتور و درایو باید از کابلهای استانداردگفته شده استفاده گردند.

- درایو باید دقیقا با دستورالعملهای گفته شده نصب گردد

- حداکثر فاصله موتور تا درایو باید 100 متر باشد.

- درایو مربوط به C3 برای نصب در محیطهای با تغذیه از شبکه عمومی و کاربران خانگی در نظر

گرفته نشده است.

• **Category C4** : مربوط به نصب درایو در سیستمهای مرکب در محیطهای نوع دوم می باشد که ولتاژ برابر

یا بالاتر از 1000V و جریان بالاتر از 400A می باشد.

- درایو باید با فیلتر EMC تجهیز گردد

- کابلهای موتور و درایو باید از کابلهای استانداردگفته شده استفاده گردند.

- درایو باید دقیقا با دستورالعملهای گفته شده نصب گردد

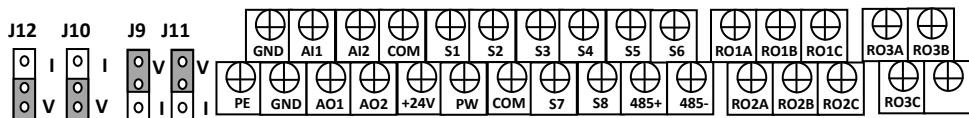
+10V	GND	AI1	AI2	COM	S1	S2	S3	S4	S5	S6	RO1A	RO1B	RO1C
											RO2A	RO2B	RO2C
PE	GND	AO1	AO2	24V	PW	COM	S7	S8	485+	485-	RO3A	RO3B	RO3C

ترمینالهای کنترلی (4 - 110KW, 3 AC 380V)

نام ترمینال	توضیحات مختصر جهت ترمینالهای کنترلی
S1~S8	8 ورودی دیجیتال S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 جهت فرمان های ON/OFF محدوده ولتاژ ورودی: 9~30V امپدانس ورودی: 3.3kΩ
PW	ورودی منبع تغذیه 24 ولت خارجی جهت سیگنالهای دیجیتال میباشد. در صورتیکه از منبع تغذیه خارجی استفاده نمی کنید به ترمینال +24V متصل نمائید
+24V	منبع تغذیه +24 ولت با جریان خروجی ماکزیمم 150mA
AI1	ورودی آنالوگ 1 (جامپر J9 تعیین کننده نوع ولتاژ یا جریان است.): 0~10V/ 0~20mA امپدانس ورودی: 10kΩ (ورودی ولتاژ) / 250Ω (ورودی جریان)
AI2	ورودی آنالوگ 2 (جامپر J11 تعیین کننده نوع ولتاژ یا جریان است.): 0~10V/ 0~20mA امپدانس ورودی: 10kΩ (ورودی ولتاژ) / 250Ω (ورودی جریان)
GND	زمین آنالوگ: همواره زمین آنالوگ GND را از زمین دیجیتال COM جدا نگه دارید
+10V	تغذیه +10V بعنوان رفرنس جهت استفاده در ولوم خارجی سرعت
COM	زمین تغذیه 24 ولت جهت ورودیهای دیجیتال (یا زمین 24 ولت تغذیه خارجی).
AO1 (AO2)	خروجی آنالوگ (جامپر J10/J12 تعیین کننده نوع خروجی بصورت ولتاژ یا جریان میباشد) محدوده خروجی آنالوگ: 0~10V/ 0~20mA
PE	ترمینال زمین
RO1A, RO1B, RO1C	خروجی رله بصورت: RO1A--common; RO1B--NC, RO1C—NO. AC 250V/3A, DC 30V/1A
RO2A, RO2B, RO2C	خروجی رله بصورت: AC RO2A--common; RO2B--NC, RO2C—NO. 250V/3A, DC 30V/1A
RO3A, RO3B, RO3C	خروجی رله بصورت: AC RO2A--common; RO3B--NC, RO3C—NO. 250V/3A, DC 30V/1A
485+, 485-	ترمینالهای کنترل مدباس (RS485)

نام جامپر	وضعیت جامپرهای روی برد کنترل
J9	J9 تعیین کننده ورودی آنالوگ AI1 بصورت 0~10V یا 0(4)~20mA میباشد.
J11	J11 تعیین کننده ورودی آنالوگ AI2 بصورت 0~10V یا 0(4)~20mA میباشد.
J10	J10 تعیین کننده خروجی آنالوگ AO1 بصورت 0~10V یا 0(4)~20mA میباشد.
J12	J12 تعیین کننده خروجی آنالوگ AO2 بصورت 0~10V یا 0(4)~20mA میباشد.

ترمینالهای کنترلی و تنظیم جامپرهای J9 ، J11 ، J10 و J12 ورودی و خروجی های آنالوگ

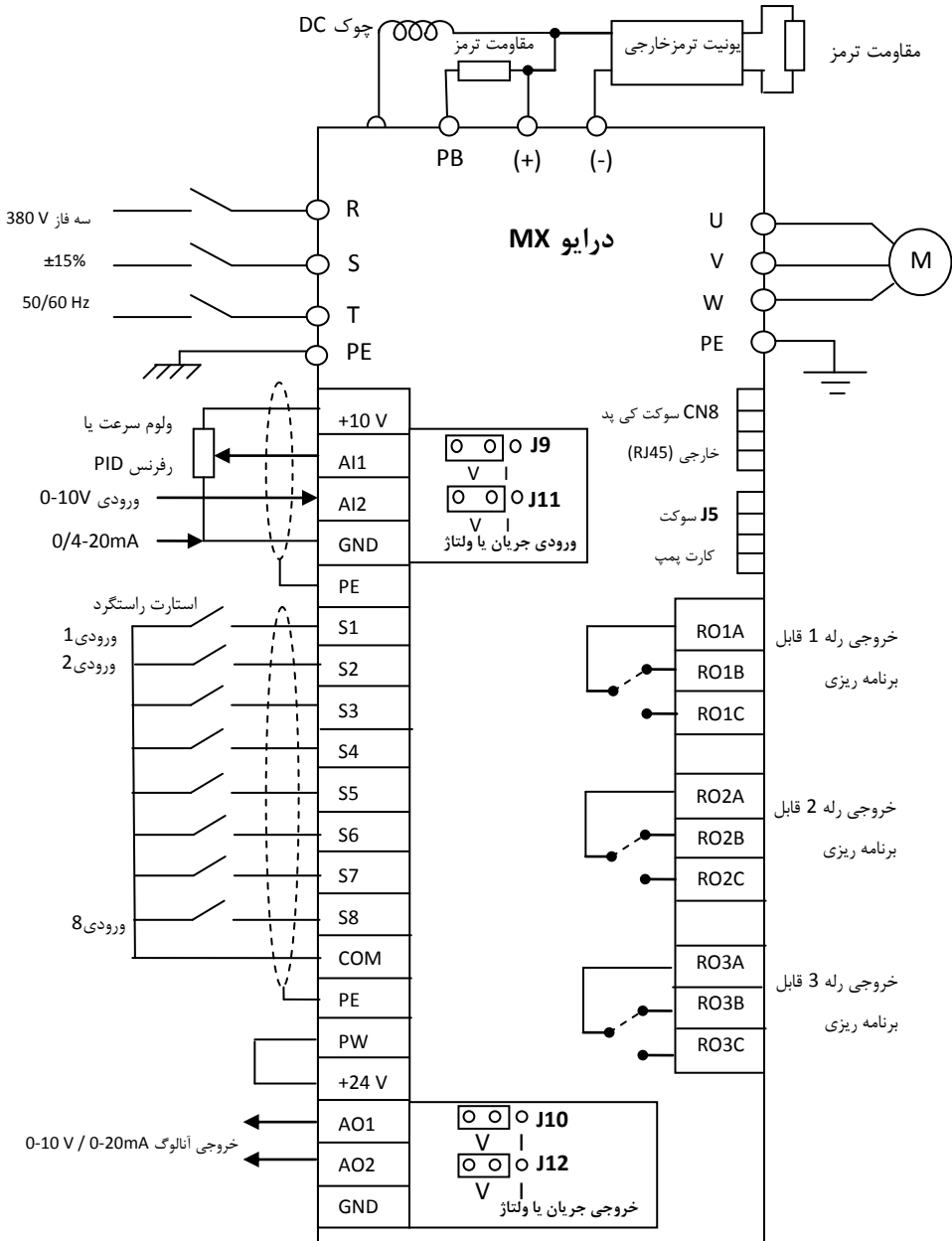


V = Voltage

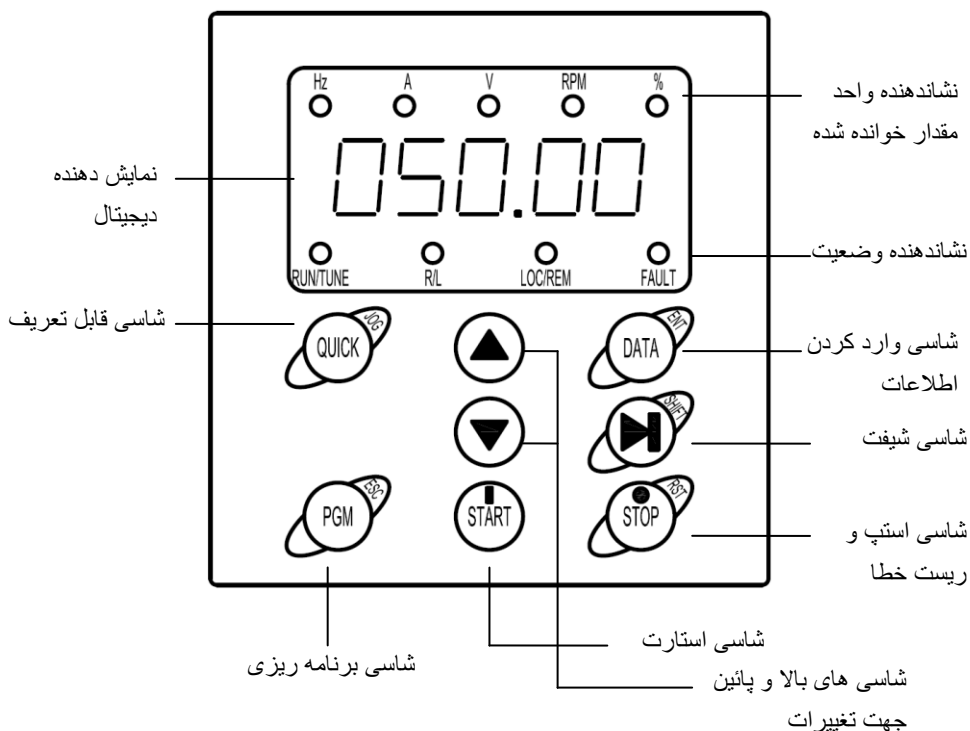
I = current

1.12 شماتیک دیاگرام کنترل دور سری MX

ورودی و خروجیهای کنترل و قدرت در ذیل بصورت شماتیک نشان داده شده است.



1.14 پانل دستگاه و عملکرد شاسی ها و همچنین وضعیت چراغ های کوچک (LED)



وضعیت چراغ	RUN /TUNE	R/L	LOC /REM	FAULT
روشن 	موتور استارت	وضعیت چپگرد	کنترل از طریق سریال	وضعیت فالت
چشمک زن 	دروغی تیونینگ	ندارد	کنترل از ترمینال I/O	ندارد
خاموش 	موتور استاپ	وضعیت راستگرد	کنترل از روی پانل	وضعیت عادی

روشن بودن هر یک از چراغهای کوچک نشان دهنده مقادیر ذیل می باشند:

چراغ نمایش دهنده	نوع مقدار نشان داده شده
Hz	مقدار فرکانس رفرنس یا فرکانس خروجی
A	مقدار جریان خروجی موتور
V	مقدار ولتاژ DC یا ولتاژ موتور
RPM	مقدار سرعت موتور
%	مقدار درصد گشتاور یا توان مصرفی

1.14.1 توضیح کلیدهای روی پانل کنترل

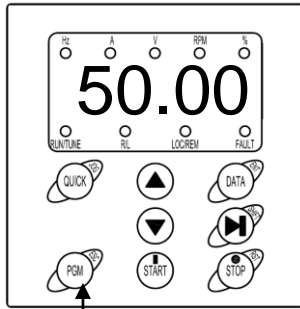
توضیح عملکرد شاسی	نام شاسی	شاسی
به منوی برنامه ریزی نرم افزاری درایو، وارد و یا خارج میشوید	کلید برنامه ریزی	
تائید اطلاعات وارد شده است در ضمن به پارامتر بعدی در منو می رود	شاسی وارد کردن اطلاعات	
میتواند بعنوان شاسی افزایش سرعت روی پانل تعریف گردد (پیش تنظیم کارخانه). در ضمن در مد برنامه، حرکت روی منوها و افزایش مقدار پارامترها را انجام میدهد.	شاسی افزایش یا حرکت بالا	
میتواند بعنوان شاسی کاهش سرعت روی پانل تعریف گردد. (پیش تنظیم کارخانه) در ضمن در مد برنامه، حرکت روی منوها و کاهش مقدار پارامترها را انجام میدهد.	شاسی کاهش یا حرکت پائین	
همزمان فشار دادن هر دو شاسی در هنگام استپ بودن دستگاه، نقش شیفت چپ را بازی میکند و به هنگام استارت بایستی ابتدا شاسی DATA/ENT را و بعد شاسی QUICK/JOG را فشار دهید تا همان نقش را بازی کند	ترکیب دو شاسی	

	کلید شیفت	درمد برنامه ریزی شیفت به راست جهت حرکت روی سگمنت های نشاندهنده استفاده میشود. در حالت معمول با هر بار فشار دادن، تغییر در نشاندهنده جهت مقادیر اندازه گیری شده دیگری با چراغک مربوطه در بالای سگمنت ها (Hz, rpm, A, V, %,...) نشان میدهد
	شاسی استارت موتور	در مد استارت از پانل، موتور را استارت میکند
	شاسی استپ یا ریست خطا	در وضعیت استارت با توجه به پارامتر P7.04 میتواند استپ کند یا نکند. در وضعیت فالت بدون محدودیتی ریست میکند
	شاسی باقابلیت تعاریف مختلف	تعیین فانکشن این شاسی بر اساس مقداردهی پارامتر P7.03 میباشد. 0: وضعیت جاگ 1: شاسی چپ گرد یا راست گرد 2: پاک کردن حافظه سرعت ذخیره شده توسط شاسی های UP /DOWN
	ترکیب دو شاسی	با فشار دادن همزمان هردو شاسی، موتور بصورت آزاد و خارج از کنترل درایو استپ میشود (Coast). لذا با شیب کاهنده دور کاهش نمی یابد و موتور بلافاصله رها می شود و با اینرسی بار میایستد.

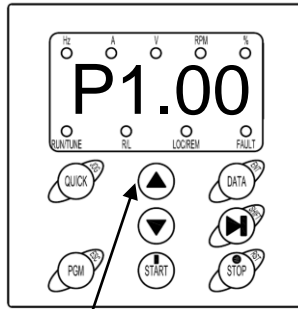


2. راهنمای تنظیمات پارامتری

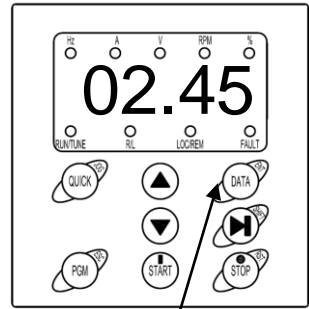
2.1 نحوه تنظیم پارامترهای دستگاه در شکلهای ذیل توضیح داده شده است:



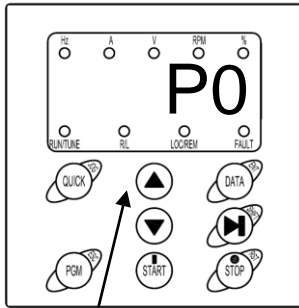
یک بار فشار دهید تا
وارد پارامترها شوید



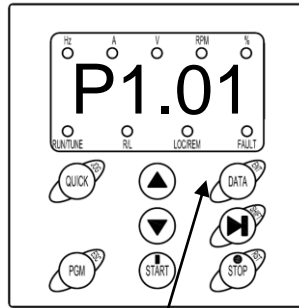
با کلیدهای بالا و پایین
پارامتر مورد نظر را
انتخاب نمایید



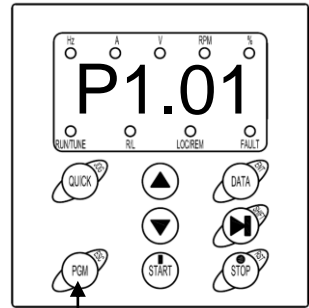
یک بار فشار دهید تا
مقدار مورد نظر
ذخیره شود



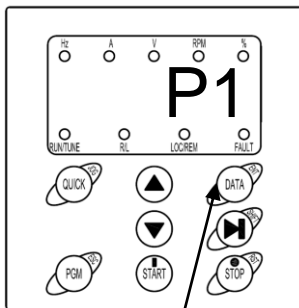
با کلیدهای بالا و
پایین گروه پارامترها
را انتخاب نمایید



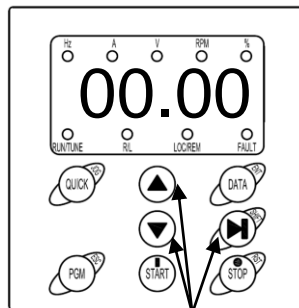
یک بار فشار دهید



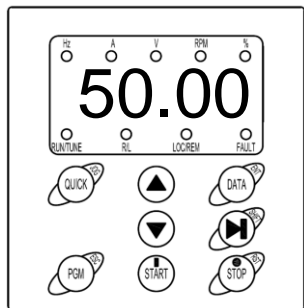
یک بار فشار دهید تا
از پارامترها خارج
شوید



یک بار فشار دهید تا
گروه مورد نظر
انتخاب شود



با این کلیدها مقدار
پارامتر را تغییر دهید





2.2. گروه های توابع نرم افزاری سری MX

در این بخش پارامترهای اساسی و پارامترهای کاربردی توضیح داده شده است..

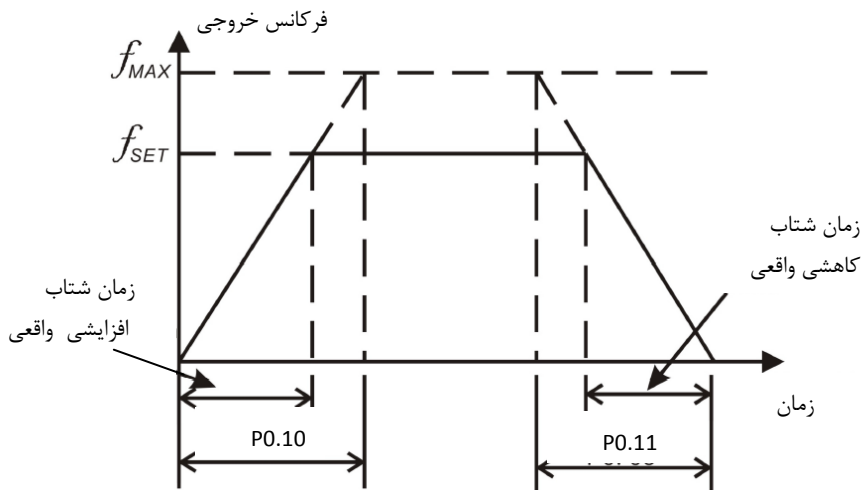
گروه های توابع نرم افزاری سری MX	
گروه P0: پارامترهای اساسی	گروه P8: پارامترهای کنترل پمپ
گروه P1: کنترل استارت و استپ	گروه P9: پارامترهای تنظیم فشارهای پله ای
گروه P2: پارامترهای موتور	گروه PA: پارامترهای حفاظتی
گروه P3: پارامترهای کنترل PID	گروه PB: پارامترهای ارتباط سریال
گروه P4: پارامترهای کنترل V/F	گروه PC: پارامترهای تکمیلی
گروه P5: ترمینالهای ورودی	گروه PD: پارامترهای تکمیلی PID
گروه P6: ترمینالهای خروجی	گروه PE: تنظیمات کارخانه ای
گروه P7: پارامترهای نمایش دهنده	

پارامترها و توضیحات مربوط به آنها

گروه P0: گروه پارامترهای اساسی		
پارامتر	توضیح	تنظیمات (پیش تنظیمات کارخانه داخل پرانتز می باشند)
تعیین محل استارت و استپ درایو		
P0.00	انتخاب محل دریافت فرمان RUN (0)	<p>0: استارت از پانل: شاسی های فرمان استارت و استپ روی پانل در این مد فعال هستند (LED مربوطه روی پانل خاموش است)</p> <p>1: استارت از ترمینالهای ورودی جهت استارت و استپ درایو از ورودی های دیجیتال استفاده می شود(LED مربوطه روی پانل چشمک زن است)</p> <p>2: خط سریال باس جهت استارت و استپ درایو از خط سریال مد باس استفاده می شود (LED مربوطه روی پانل روشن است)</p>
فرمانهای کنترلی درایو شامل: استارت ، استپ ، راستگرد ، چپگرد ، سرعت جاگ ، فالت و ریست می باشد. در حالت کنترل از پانل و استارت بودن موتور اگر کلید Stop و RUN با هم فشرده شوند ، موتور سریعاً و بدون رمپ متوقف می شود.		
تنظیم سرعت با ورودی Up/Down		
P0.01	تنظیم سرعت با Up/ Down (0)	<p>0: فعال : ذخیره سرعت تنظیمی شاسی های Up و Down حتی به هنگام خاموش شدن دستگاه</p> <p>1: فعال : صفر کردن سرعت تنظیمی به هنگام خاموش شدن دستگاه</p> <p>2: غیر فعال</p>

3: فعال : به هنگام استاپ کردن حافظه سرعت پاک شده و سرعت صفر می شود		
<p>0: کاربر می تواند با استفاده از شاسی های Up/Down سرعت رفرنس را تنظیم نماید. در صورت خاموش شدن دستگاه مقدار سرعت تنظیمی توسط Up/Down ذخیره خواهد شد.</p> <p>1: در صورت خاموش شدن دستگاه مقدار سرعت تنظیمی توسط Up/Down پاک خواهد شد.</p> <p>2: اگر مقدار این پارامتر 2 تنظیم شود در اینصورت نمی توان با شاسی های Up/Down سرعت دستگاه را تنظیم نمود.</p> <p>3: کاربر می تواند با استفاده از شاسی های Up/Down سرعت رفرنس را تنظیم نماید. در صورت خاموش شدن دستگاه مقدار سرعت تنظیمی توسط Up/Down پاک خواهد شد.</p> <ul style="list-style-type: none"> • حالت Up/Down می تواند با استفاده از شاسی های ,  کی پد و یا 2 تا از ترمینالهای ورودی انجام شود. • فرکانس رفرنس با شاسی های Up/Down تنظیم می شوند. • Up/Down بالاترین اولویت را در تنظیم فرکانس درایو دارد و مهم نیست منبع رفرنس فرکانس از کجا باشد. • اگر مقدار پارامتر 1 = 8.00 تنظیم شود پارامتر 0.01 غیر فعال می شود. 		
انتخاب محل فرکانس تنظیمی		
<p>0: کی پد دستگاه</p> <p>1: AI1 (ورودی آنالوگ شماره 1)</p> <p>2: AI2 (ورودی آنالوگ شماره 2)</p> <p>3: تعیین سرعت توسط باس سریال دستگاه</p> <p>4: سرعت چند پله ای دیجیتال</p>	<p>انتخاب منبع</p> <p>رفرنس سرعت A</p> <p>(0)</p>	P0.02
<p>0: کی پد دستگاه با استفاده از مقدار پارامتر 0.10 فرکانس رفرنس دستگاه تنظیم می شود.</p> <p>1: AI1 (ورودی آنالوگ شماره 1)</p> <p>2: AI2 (ورودی آنالوگ شماره 2)</p> <p>فرکانس رفرنس توسط ورودی های آنالوگ AI1 و AI2 تنظیم می شوند و بصورت 0 - 10V یا 0 - 20mA (4) می باشند. مد ولتاژ یا جریان توسط جامپرهای J9 و J11 انتخاب می شود.</p> <p>توجه :</p> <ul style="list-style-type: none"> • برای جزئیات رابطه بین ورودی آنالوگ و فرکانس رفرنس به پارامترهای P5.12~P5.16 مراجعه نمایید. • 100 درصد ورودی آنالوگ AI به معنی فرکانس ماکزیمم و 100- درصد به معنی فرکانس ماکزیمم معکوس می باشد. <p>3: (تعیین سرعت توسط باس سریال دستگاه : فرکانس رفرنس توسط ورودی RS485 تنظیم می شود. گروه پارامترهای PC جهت تنظیمات اولیه خط ارتباطی سریال میباشد.</p> <p>4: سرعت چند پله ای : پارامترهای P9.33~P9.18 جهت تعیین شانزده سرعت مختلف با سه ورودی دیجیتال استفاده می شود. انتخاب سرعتهای مختلف توسط ترکیب باینری ورودیهای دیجیتال انجام می شود.</p>		
<p>0: AI1 (ورودی آنالوگ شماره 1)</p> <p>1: AI2 (ورودی آنالوگ شماره 2)</p> <p>2: PID</p>	<p>انتخاب منبع</p> <p>رفرنس سرعت B</p> <p>(0)</p>	P0.03
وقتی فرکانس رفرنس B به عنوان مرجع فرکانس انتخاب می شود توسط پارامتر فوق منبع فرکانس انتخاب می گردد و توضیحات مشابه فرکانس رفرنس A می باشد.		
<p>0: ماکزیمم فرکانس</p> <p>1: فرکانس رفرنس A</p>	<p>رنج فرکانسی</p>	P0.04

منبع رفرنس B (0)		
<p>رفرنس فرکانس B به عنوان یک رفرنس فرکانس مستقل استفاده می شود. همچنین می تواند به عنوان آفست رفرنس A استفاده شود.</p> <p>اگر پارامتر $P0.04=0$ باشد در اینصورت رفرنس فرکانس $B = A11(\%) * P0.06$ (فرکانس ماکزیمم)</p> <p>اگر پارامتر $P0.04=1$ باشد در اینصورت رفرنس فرکانس $B = A11(\%) * \text{رفرنس فرکانس A}$</p>		
P0.06	انتخاب منبع فرکانس رفرنس (0)	0: منبع رفرنس A 1: منبع رفرنس B 2: A+B 3: ماکزیمم رفرنس (A یا B)
<p>این پارامتر جهت انتخاب منبع فرکانس رفرنس استفاده می گردد:</p> <p>0 : در اینصورت تنها منبع رفرنس A فعال است.</p> <p>1 : در اینصورت تنها منبع رفرنس B فعال است.</p> <p>2 : فرکانس رفرنس برابر با جمع فرکانسهای A و B می باشد.</p> <p>3 : فرکانس رفرنس برابر با بیشترین مقدار A یا B می باشد. یعنی هر کدام از فرکانسهای A یا B بیشتر بود به عنوان فرکانس رفرنس انتخاب می شود.</p> <p>توجه : منبع فرکانس رفرنس A یا B نه تنها توسط پارامتر فوق انتخاب می شود بلکه می تواند با یک ورودی دیجیتال نیز انتخاب گردد.</p>		
تعیین محدوده فرکانس خروجی		
P0.06	ماکزیمم فرکانس (50Hz)	$10 - 400\text{Hz}$ حداکثر فرکانس دستگاه پارامترهای زمانی شتاب ACC و DEC (P0.11, P0.10) تعیین کننده زمان رسیدن از سرعت صفر تا سرعت تنظیمی با این پارامتر است
P0.07	حد بالای فرکانس (50Hz)	$P0.08 - P0.06$ این حد ماکزیمم سرعت است و بایستی کمتر از مقدار پارامتر P0.06 باشد
P0.08	حد پائین فرکانس (0.0Hz)	$0.00 - P0.07$ محدود کردن سرعت حداقل که در بعضی کاربردها مثل پمپ با اهمیت است اگر فرکانس رفرنس کمتر از پارامتر P0.08 باشد، رفتار اینورتر متناسب با وضعیت پارامتر P1.11 خواهد بود.
میزان فرکانس خروجی تنظیمی از کی پد		
P0.09	رفرنس فرکانس کی پد (50.00Hz)	$0.00\text{Hz} - P0.08$ بازه فرکانسی تنظیم سرعت از روی پانل یا کی پد میتواند جداگانه توسط این پارامتر تعریف شود. زمانیکه پارامتر $P0.02=0$ باشد، این پارامتر فرکانس خروجی دستگاه را تعیین می کند.
تعیین زمان شتاب افزایشی و کاهشی		
P0.10	زمان شتاب افزایشی (ACC) (20.0S)	$0.0 \sim 3600.0\text{s}$ زمان تعریف شده یعنی زمان شتابگیری موتور از سرعت صفر تا سرعت تعریفی P0.06 (فرکانس ماکزیمم)
P0.11	زمان شتاب کاهشی (DEC) (20.0S)	$0.0 \sim 3600.0\text{s}$ زمان تعریف شده یعنی زمان شتاب کاهنده موتور از سرعت تعریفی P0.06 تا سرعت صفر



تعیین جهت چرخش موتور

P0.12	جهت چرخش	0: راست گرد
	موتور	1: چپ گرد 2: چپ گرد قفل میشود
		(0)

توجه کنید که ترتیب اتصال ترمینالهای U,V,W به موتور تعیین کننده جهت مشابه یعنی راست گرد است اگر پارامتر $P0.12=2$ انتخاب شود در اینصورت توسط کلید QUICK/JOG پانل نمی توان جهت چرخش موتور را برعکس نمود.

فرکانس کرپر یا سوئیچینگ

P0.13	فرکانس سوئیچینگ	1.0-16.0 kHz
	(بستگی به مدل دارد)	

تنظیم این فرکانس در ایجاد نویز های الکترو مغناطیسی و نویز های تششی و جریانهای ناشی کابل ها به زمین موثر است. مقادیر بالا برای این پارامتر باعث ایجاد ولتاژ با شکل موج بهتر و نویز کمتر برای موتور می شود ولی تلفات سوئیچینگ را بالا برده و باعث گرمتر شدن اینورتر می گردد. توصیه می شود مقادیر دیفالت کارخانه استفاده شود.

دیفالت مقادیر اولیه پارامترها

P0.14	بازیابی پارامترها	0: غیر فعال 1: مقادیر تنظیمی پارامترها بغیر از گروه P2 به مقادیر اولیه کارخانه بر می گردند. 2: پاک کردن رکوردهای خطا ها
		(0)
P0.15-P0.19	رزرو	0-65535

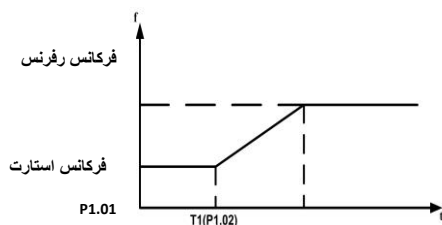
گروه P1: گروه پارامترهای استارت و استپ

مدل استارت موتور

P1.00	مدهای استارت (0)	<p>0: استارت بصورت مستقیم و نرمال</p> <p>1: فعال کردن ترمز DC و بعد استارت نرمال \Leftarrow درصد مقدار جریان DC تزریقی (P1.03) و زمان ترمز DC قبل از شروع به حرکت موتور (P1.04) تنظیم میشود</p> <p>2: پیدا کردن سرعت موتور در حال چرخش و سپس استارت موتور (Speed Tracking)</p> <p>این حالت برای بارهای با اینرسی بالا که در حال چرخش می باشند مناسب می باشد. اینورتر ابتدا جهت و سرعت چرخش موتور را پیدا کرده و سپس متناسب با آن سرعت موتور را به مقدار تنظیمی برساند</p>
-------	---------------------	--

P1.01	فرکانس استارت (0Hz)	<p>0.00~10.00Hz \Leftarrow کنترل دور در این فرکانس استارت میکند لذا این فرکانس میتواند گشتاور استارت مناسبی را ایجاد نماید. زمان ماندن در این فرکانس با پارامتر P1.02 تعیین میشود.</p>
-------	------------------------	---

P1.02	زمان ماندن در فرکانس استارت (0S)	<p>مدت زمانی که موتور در لحظه استارت با فرکانس پارامتر P1.01 کار می کند. 0 – 50.0 S</p>
-------	-------------------------------------	---



اگر مقدار فرکانس رفرنس کمتر از فرکانس استارت باشد اینورتر در حالت آماده بکار می ماند، تا وقتی که فرکانس رفرنس بیشتر از فرکانس استارت شود و موتور استارت گردد.

فرکانس استارت می تواند کمتر از مقدار پارامتر پائین فرکانس P0.09 باشد.

تزریق جریان DC در استارت

P1.03	تزریق جریان DC در لحظه استارت (0%)	<p>0.0 – 150 % مقدار جریان DC بر حسب درصد جریان نامی موتور که در هنگام استارت به موتور تزریق می شود تا ایجاد ترمز DC در موتور نماید.</p>
-------	---------------------------------------	--

P1.04	زمان تزریق جریان DC (0S)	<p>مدت زمان تزریق جریان DC هنگام استارت موتور جهت ایجاد ترمز DC در موتور 0.0 – 50.0 S</p>
-------	-----------------------------	---

تزریق جریان DC به موتور تنها زمانی اعمال می شود که مقدار پارامتر $P1.00 = 1$ تنظیم شود.

مقدار تزریق جریان DC پارامتر P1.03 بر حسب درصد جریان نامی موتور می باشد.

مدل استپ موتور

P1.05	مدهای استپ (0)	<p>0: استپ با رمپ ramping</p> <p>1: استپ فوری و رها کردن موتور (Coast)</p>
-------	-------------------	--

0: استپ با شیب شتاب کاهشی: وقتی فرمان استپ داده می شود اینورتر فرکانس خروجی را متناسب با شتاب انتخاب شده، کاهش می دهد تا موتور متوقف شود.

1: استپ با رها کردن موتور (Coast): در این حالت موتور با اینرسی بار میایستد. وقتی فرمان استپ داده می شود اینورتر فرکانس خروجی را از روی موتور بر می دارد و موتور بصورت آزاد و با توجه به اینرسی بار خود متوقف می شود.

تزریق جریان DC در استپ		
P1.06	فرکانس شروع تزریق DC در استپ (0.0 Hz)	0.0-10.0Hz فرکانسی که هنگام استپ موتور و در زمان DEC تزریق جریان DC به موتور شروع می شود.
P1.07	زمان انتظار قبل از شروع تزریق جریان DC (0 S)	0.0-50.0S زمان انتظار قبل از شروع تزریق جریان DC به موتور هنگام استپ موتور
P1.08	مقدار جریان تزریق DC در لحظه استپ (0 %)	0.0 – 150 % مقدار جریان DC بر حسب درصد جریان نامی موتور که در هنگام استپ به موتور تزریق می شود تا ایجاد ترمز DC در موتور نماید.
P1.09	مدت زمان تزریق جریان DC (0 S)	0.0 – 50.0 S مدت زمان تزریق جریان DC هنگام استپ موتور جهت ایجاد ترمز DC در موتور
<p>منحنی تزریق جریان DC در استارت و استپ</p>		
P1.10	زمان صفر ماندن فرکانس به هنگام چپگرد/راستگرد (0 S)	0.0~3600.0S مدت زمان انتظار که هنگام راستگرد و چپگرد شدن موتور و در فرکانس صفر می توان تعریف کرد.
تنظیم حالت Stand-by موتور		
P1.11	عملکرد دستگاه هنگامی که مقدار فرکانس خروجی موتور کمتر از حد پائین	0 : ادامه کار موتور با فرکانس حد پائین (پارامتر P0.08) 1 : در وضعیت Stand-by و منتظر ماندن تا رفرنس از حد P0.08 بالاتر رود و موتور دوباره استارت شود.

	فرکانس (P0.08) است (0)	
P1.12	زمان تاخیر در خاموش شدن (Sleep) (5)	0 ~ 3600s
P1.13	زمان تاخیر در استارت شدن دوباره (Awoke) (5)	0 ~ 3600s
<p>پارامتر P1.11 وضعیت اینورتر را در زمانیکه فرکانس موتور کمتر از فرکانس مینیموم می شود ، مشخص می نماید.</p> <p>0 : در این حالت موتور با فرکانس مینیموم (P0.08) در حالت استارت باقی می ماند.</p> <p>1 : در این حالت اینورتر در فرکانس مینیموم (P0.08) به کار خود ادامه خواهد داد تا زمان پارامتر P1.12 تمام شود و سپس اینورتر استپ می گردد. هنگامیکه فرکانس رفرنس از مقدار پارامتر P0.08 بیشتر شود پس از گذشت زمان P1.13 اینورتر دوباره بصورت اتوماتیک استارت خواهد شد.</p> <p>این مساله در پمپها زمانیکه مصرف پمپ کم می شود و سرعت پمپ کاهش می یابد باعث می شود پمپ استپ شده و در حالت آماده بکار بماند.</p>		
استارت مجدد موتور		
P1.14	استارت مجدد موتور پس از قطع و وصل برق (0)	<p>0 : غیر فعال اگر برق قطع و وصل شود موتور بصورت اتوماتیک دوباره استارت نمی شود.</p> <p>1 : فعال اگر استارت موتور با کی پد باشد یعنی $P0.00=0$ و برق قطع و وصل شود موتور پس از زمان تعریف شده با پارامتر P1.15 استارت می شود. اگر استارت موتور با ترمینال ورودی باشد و ترمینال فعال باشد با وصل برق موتور پس از زمان P1.15 دوباره استارت می شود.</p>
P1.15	زمان تاخیر در استارت مجدد (0.0S)	0.0-3600.0S مدت زمان انتظار جهت استارت مجدد موتور
P1.16	مد استارت موتور	<p>0 : غیر فعال</p> <p>1 : فعال</p>
<ul style="list-style-type: none"> این پارامتر تنها زمانیکه کنترل از ترمینالها باشد کاربرد دارد. اگر پارامتر $P1.16=0$ باشد ، هنگام وصل برق اگر ورودی استارت فعال باشد، اینورتر استارت نخواهد شد . مگر اینکه ترمینال استارت یکبار قطع و وصل شود. اگر پارامتر $P1.16=1$ باشد ، هنگام وصل برق اگر ورودی استارت فعال باشد اینورتر بصورت اتوماتیک استارت می شود. این پارامتر باعث استارت اتوماتیک موتور هنگام وصل برق می شود و باید در تنظیم آن احتیاط نمود. 		
P1.17~ P1.19	رزرو	0-65535
گروه P2 : گروه پارامترهای موتور		
P2.00	توان نامی موتور	بستگی به مدل اینورتر دارد
P2.01	فرکانس نامی موتور (50.0 Hz)	0.01 Hz – P0.06
P2.02	سرعت نامی موتور (1460 rpm)	0-36000rpm
P2.03	ولتاژ نامی موتور	0-3000V

		(380 V)	
P2.04	جریان نامی موتور	(بستگی به توان موتور دارد)	
<ul style="list-style-type: none"> اگر پارامتر نامی موتور P2.00 تغییر کند تمام پارامترهای گروه P2 متناسب با آن تغییر می کنند. و اتوتیونینگ باید دوباره انجام گردد. توان نامی موتور باید متناسب با توان اینورتر باشد. اگر موتور با توان خیلی پائین استفاده شود ممکن است سیستم کنترل اینورتر عملکرد مطلوبی نداشته باشد. 			
جریان سایر الکتروپمپهای سیستم			
P2.05	جریان پمپ A	0.1 ~ 2000.0A	
P2.06	جریان پمپ B	0.1 ~ 2000.0A	
P2.07	جریان پمپ C	0.1 ~ 2000.0A	
P2.08	جریان پمپ D	0.1 ~ 2000.0A	
P2.09	جریان پمپ E	0.1 ~ 2000.0A	
P2.10	جریان پمپ F	0.1 ~ 2000.0A	
P2.11	جریان پمپ G	0.1 ~ 2000.0A	
پارامترهای فوق جریان تمام پمپهای سیستم را تنظیم می نماید. جریان پمپها ممکن است متفاوت باشد که جهت حفاظت جریان هنگام کار با درایو برای هر پمپ استفاده می گردد.			
P2.12~ P2.15	رزرو	0 - 65535	
گروه P3: گروه پارامترهای کنترل PID			
<p>سیستم کنترل PID یک روش معمول در کنترل پروسه ها می باشد و برای تنظیم و تثبیت مقادیری مانند فشار و دما استفاده می شود. در سیستم PID یک سیگنال فیدبک از پروسه گرفته می شود و با یک مقدار مرجع مقایسه می گردد. خروجی PID باید به گونه ای باشد که بتواند مقدار فیدبک را نزدیک به مقدار رفرنس نگه دارد. در اینورتر خروجی PID با تغییر سرعت موتور پروسه را کنترل می نماید.</p> <p>فرکانس خروجی</p>			
P3.00	انتخاب واحد نمایش (0)	0 ~ 10	
این پارامتر واحد کار پارامترهای P3.02 ~ P3.05 را تعیین می نماید. و بصورت ذیل می باشد:			
0:MPa 1:kPa 2:Pa 3:°C 4:A 5:V 6:Hz 7:% 8:rpm 9:h 10:kh			
P3.01	فرمت نمایش (3)	0 ~ 4	

این پارامتر مقدار عدد صحیح و اعشار مقادیر را نمایش می دهد. مانند ماکزیمم مقدار پیروسه ، مینییمم مقدار و فیدبک PID		
P3.02	ماکزیمم مقدار PID (1.000)	0.001 ~ 65.535
P3.03	حد بالای PID (1.000)	P3.04 ~ P3.02
P3.04	حد پایین PID (0.100)	P0.00 ~ P3.03
P3.05	رفرنس PID از کی پد (0.500)	P0.04 ~ P3.03

واحد پارامترهای فوق و نیز ممیز آنها توسط P3.00 و P3.01 تعیین می شود.

انتخاب رفرنس PID

P3.06	رفرنس PID (0)	0: رفرنس PID از کی پد AI1 : 1 AI2 : 2 3: مدباس 4: PID بر حسب زمان 5: رفرنس فشار پله ای
-------	------------------	---

0: رفرنس PID از کی پد . توسط پارامتر P3.05 مقدار آن تنظیم می شود.

AI1 : 1 ورودی آنالوگ 1

AI2 : 2 ورودی آنالوگ 2

رفرنس PID توسط ورودیهای آنالوگ انتخاب می شود و تنظیمات ورودی آنالوگ مشابه پارامتر P0.02 می باشد ولی واحد آن توسط پارامتر P3.00 انتخاب می گردد.

3: مدباس رفرنس PID توسط ارتباط سریال مدباس انتخاب می شود.

4: رفرنس PID بر حسب زمان : در این حالت از پارامترهای P9.01 ~ P9.17 استفاده می شود و می توان برای

زمانهای مختلف روز رفرنس فشار PID مختلف تنظیم نمود.

5: رفرنس فشار پله ای : در این حالت با استفاده از ورودی های دیجیتال می توان رفرنس فشار های مختلف انتخاب نمود.

انتخاب فیدبک PID

P3.07	فیدبک PID (0)	AI1 : 0 AI2 : 1 AI1 – AI2 : 3 3: ارتباط مدباس
-------	------------------	--

این پارامتر برای انتخاب محل فیدبک PID استفاده می شود.
توجه:

- رفرنس PID و فیدبک PID بصورت درصد تنظیم می گردد.
- 100 درصد مقدار فیدبک متناسب با 100 درصد مقدار رفرنس می باشد.
- منبع رفرنس PID و منبع فیدبک PID نباید یکسان باشد در اینصورت سیستم کار نخواهد کرد.

خروجی مثبت یا منفی PID

P3.08	خروجی PID (0)	0: مثبت 1: منفی
-------	------------------	----------------------------------

0: مثبت : در اینصورت اگر مقدار فیدبک از مقدار رفرنس کمتر باشد، فرکانس خروجی افزایش می یابد و اگر مقدار فیدبک از مقدار رفرنس بیشتر شد، فرکانس خروجی کاهش می یابد. اگر مقدار رفرنس و فیدبک یکسان شود فرکانس

خروجی ثابت می ماند.

1: منفی : در اینصورت اگر مقدار فیدبک از مقدار رفرنس کمتر باشد، فرکانس خروجی کاهش می یابد و اگر مقدار فیدبک از مقدار رفرنس بیشتر شد، فرکانس خروجی افزایش می یابد. اگر مقدار رفرنس و فیدبک یکسان شود فرکانس خروجی ثابت می ماند.

تنظیم ضرایب گین ، دیفرانسیل و انتگرال PID

0.00-100.00	ضریب گین K_p (0.10)	P3.09
0.01-10.00 S	زمان انتگرال T_i (0.10 S)	P3.10
0.00-10.00S	زمان دیفرانسیل T_d (0.00 S)	P3.11

تنظیم سیستم کنترل PID:

ابتدا سیستم کنترل PID را فعال کرده و سپس تنظیمات آن را با توجه به پاسخ سیستم انجام می دهیم. برای این منظور بصورت ذیل عمل نمایید:

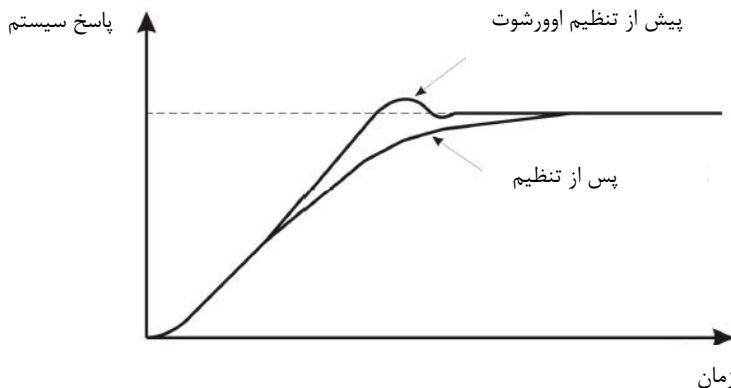
- 1- فعال کردن کنترل PID ($P3.09 = 2$)
- 2- پارامتر ضریب گین K_p (P3.09) باید تا حد ممکن افزایش یابد بدون اینکه سیستم دچار نوسان شود.
- 3- پارامتر زمان انتگرال T_i (P3.10) باید تا حد ممکن کاهش یابد بدون اینکه سیستم دچار نوسان شود.
- 4- زمان دیفرانسیل T_d (P3.11) باید تا حد ممکن افزایش یابد بدون اینکه سیستم دچار نوسان شود.

ضرایب کنترل PID شامل ضریب گین K_p ، زمان انتگرال T_i و زمان دیفرانسیل T_d باید به صورتی تنظیم شوند که پروسه تحت کنترل مانند سرعت، فشار و یا دما بدون نوسان و لرزش و ضربه کار نماید.
در اکثر موارد تنظیم دو ضریب K_p و T_i کافی می باشد و معمولا ضریب T_d را صفر قرار می دهند ولی اگر نیاز باشد مقدار زمان دیفرانسیل T_d (P3.11) نیز تغییر کند، مقدار آن باید تا حد ممکن افزایش یابد بدون اینکه سیستم دچار نوسان شود.

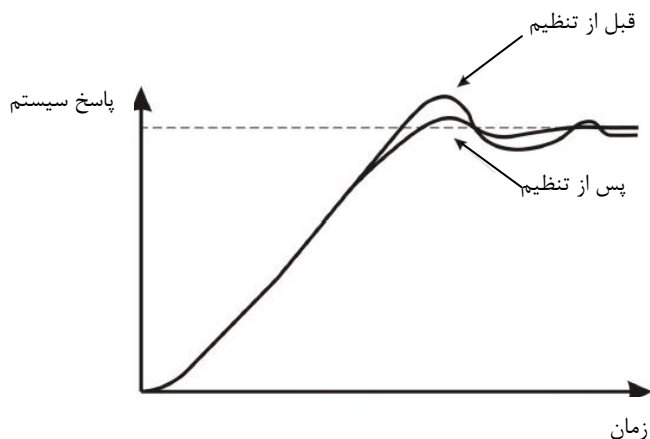
اگر پس از تنظیمات سیستم هنوز مشکل داشت بروز زیر تنظیمات انجام شود:

• کاهش اوورشوت (Overshoot)

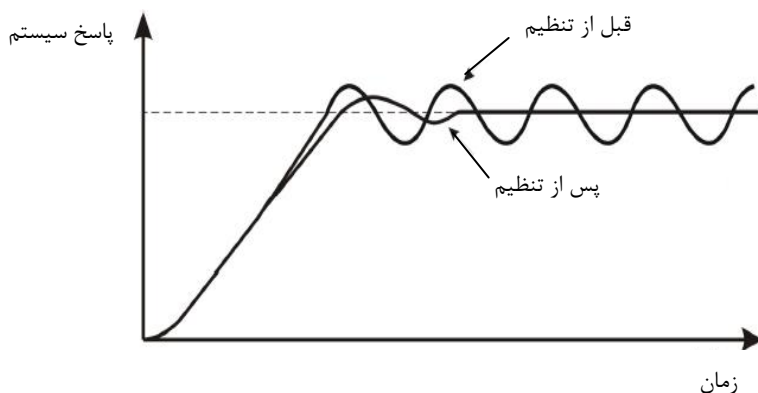
اگر سیستم دارای اوورشوت باشد باید زمان دیفرانسیل T_d کاهش و زمان انتگرال T_i افزایش یابد.



- جهت تثبیت کردن سریع سیستم کنترل حتی اگر اورشوت هم داشته باشد ، مقدار زمان انتگرال $T_i(P3.10)$ کاهش یابد و مقدار زمان دیفرانسیل $T_d(P3.11)$ افزایش یابد.
- جهت کاهش نوسان طولانی سیستم کنترل نیز باید مقدار زمان انتگرال $T_i(P3.10)$ کاهش یابد.

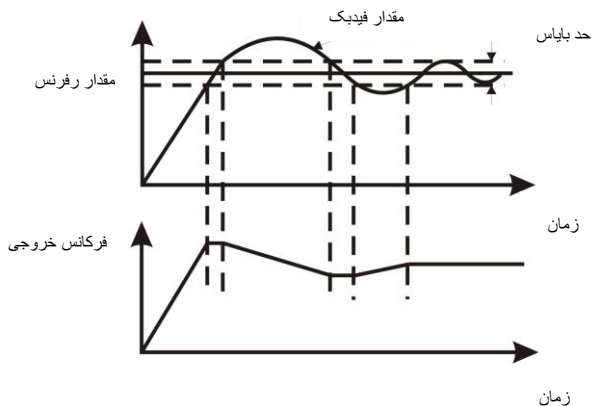


- کاهش نوسانهای سیکل کوتاه
اگر نوسانهای کوتاه با سیکل ثابت اتفاق می افتد به معنی زیاد بودن زمان انتگرال می باشد و برا از بین رفتن این نوسانات باید مقدار زمان انتگرال $T_i(P3.10)$ کاهش یابد.



0.01-100.00S	سیکل نمونه برداری (T) (0.50S)	P3.12
0.0-100.0%	حد باپایس Bias limit (0.0%)	P3.13
پارامتر P3.12 زمان نمونه برداری از سیگنال پروسه را مشخص می نماید در هر بار نمونه برداری سیستم کنترل PID یکبار محاسبات PID را انجام می دهد		

زمان نمونه برداری و محاسبات PID بر کنترل پروسه تاثیر دارد و زمانهای خیلی سریع ممکن است باعث ناپایداری و نوسان سیستم گردد. بنابراین باید با توجه به نوع پروسه تحت کنترل زمان نمونه برداری مناسب را تعیین نمود. پارامتر P3.13 حد بایاس را مشخص می کند، که حداکثر فاصله بین مقدار رفرنس PID و مقدار فیدبک PID را تعیین می کند. اگر مقدار فیدبک PID در این محدوده قرار گرفت خروجی PID و در نتیجه فرکانس خروجی درایو ثابت می ماند. اگر مقدار فیدبک از این محدوده خارج شد، محاسبات PID دوباره انجام می شود و با تغییرات فرکانس خروجی مقدار فیدبک دوباره به این محدوده برگردانده می شود.



زمان فیلتر خروجی PID

P3.14	زمان فیلتر خروجی PID (0.00S)	0.00 – 10.00 S
-------	------------------------------------	----------------

زمان فیلتر بیشتر، مصونیت بالاتری ایجاد می نماید ولی پاسخ سیستم کندتر خواهد شد و برعکس.

تنظیم آلارم قطعی سیگنال فیدبک

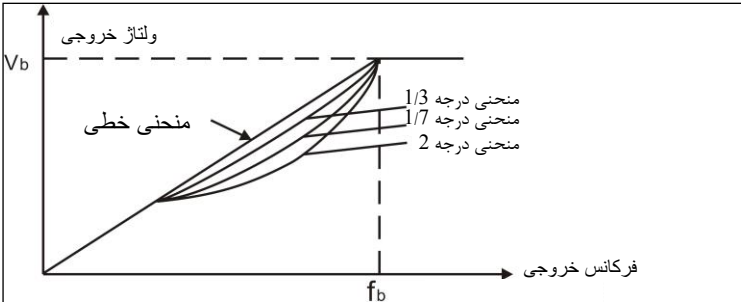
P3.15	محدوده قطعی سیگنال فیدبک (0.0%)	0.0-100.0%
P3.16	زمان قطعی سیگنال فیدبک (1.0S)	0.0-3600.0S

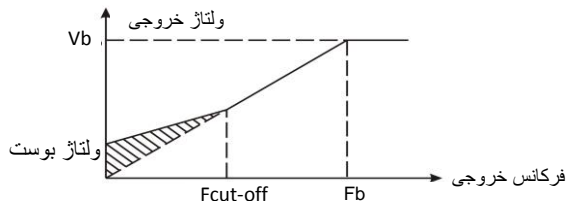
پارامتر P3.15 مقدار کاهش سیگنال فیدبک را بر حسب درصد نشان می دهد. اگر سیگنال فیدبک از این مقدار کمتر شود و زمان پارامتر P3.16 نیز سپری شود درایو فالت قطعی سیگنال فیدبک (PIDE) می دهد.

P3.17	حد بالای فرکانس PID (100.0%)	-100.0 ~ 100.0 %
P3.18	حد پایین فرکانس PID (0.0%)	-100.0 ~ P3.17

100% متناسب با پارامتر فرکانس ماکزیمم P0.06 می باشد.
توجه: هنگامیکه $1 = P8.00$ یعنی مد پمپ فعال باشد. این پارامتر باید مثبت باشد در غیر اینصورت سیستم درست کار نخواهد کرد.

گروه P4: گروه پارامترهای کنترل V/F

<p>0: مدل خطی 1: مدل منحنی قابل تعریف 2: منحنی درجه 1.3 ($X^{1.3}$) 3: منحنی درجه 1.7 ($X^{1.7}$) 4: منحنی درجه 2 (X^2)</p>	<p>انتخاب منحنی V/F (0)</p>	<p>P4.00</p>
<p>0: مدل خطی : 1: مدل منحنی قابل تعریف : 2: منحنی درجه 1.3 ($X^{1.3}$) : 3: منحنی درجه 1.7 ($X^{1.7}$) : 4: منحنی درجه 2 (X^2) :</p> <p>مدل خطی برای کاربردهای با بار گشتاور ثابت نرمال منحنی V/F با پارامترهای (P4.03-P4.08) قابل تنظیم می باشد. حالتهای 2، 3 و 4 برای بارهای گشتاور متغیر نظیر پمپ و فن استفاده می شود. به شکل ذیل توجه گردد.</p> 		
<p>0.0 % : تنظیم اتوماتیک گشتاور 0.1%~10.0% : افزایش گشتاور موتور در زمان راه اندازی و سرعتهای پائین</p>	<p>بوست گشتاور Vboost (%0.0)</p>	<p>P4.01</p>
<p>0.0%~50.0% ولتاژ بوست با پارامتر P4.01 تنظیم میشود</p>	<p>فرکانس نقطه شکست شیب بوست (20.0%)</p>	<p>P4.02</p>
<p>پارامتر فوق مقدار ولتاژ اعمالی به موتور در فرکانسهای پائین را مشخص می نماید و باعث بهبود گشتاور خروجی در فرکانسهای پائین می شود. این پارامتر زمانی اثر می کند که فرکانس خروجی دستگاه کمتر از مقدار پارامتر P4.02 (Fcut-off) باشد. مقدار پارامتر فوق باید متناسب با نوع بار تنظیم گردد. مقدار این پارامتر نباید خیلی بالا باشد زیرا ممکن است موتور جریان زیادی کشیده و خطای اضافه جریان دهد. اگر مقدار پارامتر فوق صفر باشد، گشتاور خروجی متناسب با بار بصورت اتوماتیک تنظیم می گردد.</p>		



تنظیم نقاط منحنی V/F

<p>پارامترهای فوق فقط زمانی اثر می کنند که مقدار پارامتر $1 = P4.00$ تنظیم شود. در اینصورت با استفاده از پارامترهای $P4.03-P4.08$ می توان منحنی V/F را تنظیم نمود. منحنی V/F باید متناسب با مشخصات بار موتور تنظیم گردد. تا در فرکانسهای مختلف، گشتاور متناسب با بار را ایجاد نماید.</p>	0.00Hz~P4.05	فرکانس نقطه شکست 1 (f1) (5.00Hz)	P4.03
	0.0%~100.0%	ولتاژ نقطه شکست 1 (V1) (10.0%)	P4.04
	P4.03~P4.07	فرکانس نقطه شکست 2 (f2) (30.00Hz)	P4.05
	0.0%~100.0%	ولتاژ نقطه شکست 2 (V2) (60.0%)	P4.06
	P4.05~P2.01	فرکانس نقطه شکست 3 (f3) (50.00Hz)	P4.07
	0.0%~100.0%	ولتاژ نقطه شکست 3 (V3) (100.0%)	P4.08

جبران سازی لغزش V/F

0.00 – 10.00 Hz	جبران سازی لغزش V/F (0.0 Hz)	P4.09
-----------------	------------------------------------	-------

لغزش موتور با گشتاور بار تغییر می نماید، که باعث تغییرات سرعت موتور می شود. فرکانس خروجی اینورتر می تواند بصورت اتوماتیک با پارامتر جبران سازی لغزش برحسب گشتاور بار تنظیم شود. مقدار لغزش جبران شده بستگی به لغزش نامی موتور دارد که بصورت ذیل محاسبه می شود:

$$P4.09 = F_b - n * P / 60$$

که F_b فرکانس نامی موتور (P2.01)، n سرعت نامی موتور (P2.02) و P تعداد قطبهای موتور می باشد.

تنظیم سطح ولتاژ DC

0: غیر فعال 1: فعال در هر شرایط 2: در زمان کاهش سرعت غیر فعال شود	تابع AVR سیستم رگولاسیون ولتاژ (0)	P4.10
---	---	-------

سیستم AVR (رگولاسیون اتوماتیک ولتاژ) باعث تثبیت ولتاژ خروجی اینورتر می شود صرف نظر از تغییرات سطح ولتاژ

DC اینورتر.
بنابراین در زمان کاهش سرعت (deceleration) اگر AVR غیر فعال باشد، زمان deceleration همان مقدار تنظیمی خواهد بود ولی ممکن است جریان موتور بالا رود.
اگر AVR همیشه فعال باشد، زمان deceleration ممکن است بیشتر شود ولی جریان موتور بالا نخواهد رفت.

گروه P5 : گروه پارامترهای ترمینالهای ورودی

انتخاب ورودیها NO/NC (0)	0 ~ 0xFF	P5.00
--------------------------------	----------	-------

این پارامتر وضعیت ورودیهای دیجیتال را بصورت نرمالی اوپن یا نرمالی کلوز (NO/NC) تعریف می نماید. هنگامیکه بیت متناظر برابر 1 تعریف شود ورودی NC خواهد بود. این پارامتر بصورت هگزادسیمال تعریف می شود.

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1

انتخاب ورودی با ارتباط سریال (0)	0 : واقعی : از طریق ترمینالهای ورودی بصورت سیگنال ON/OFF 1 : مجازی : سیگنال ON/OFF از طریق ارتباط سریال بصورت مجازی تنظیم می شود.	P5.01
--	--	-------

تنظیم ورودیهای دیجیتال (ورودیهای S1~S8)

تابع ورودی دیجیتال S1 (1)	0 - 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	P5.02
تابع ورودی دیجیتال S2 (4)	0 - 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	P5.03
تابع ورودی دیجیتال S3 (5)	0 - 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	P5.04
تابع ورودی دیجیتال S4 (0)	0 - 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	P5.05
تابع ورودی دیجیتال S5 (0)	0 - 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	P5.06
تابع ورودی دیجیتال S6 (0)	0 - 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	P5.07
تابع ورودی دیجیتال S7 (0)	0 - 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	P5.08
تابع ورودی دیجیتال S8 (0)	0 - 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	P5.09

تنظیمات مقادیر ترمینالها در جدول ذیل توضیح داده شده است

غیر فعال	0	قرار دادن مقدار 0 برای ترمینالهای ورودی به معنی استفاده نشدن از آن ترمینال می باشد.
----------	---	---

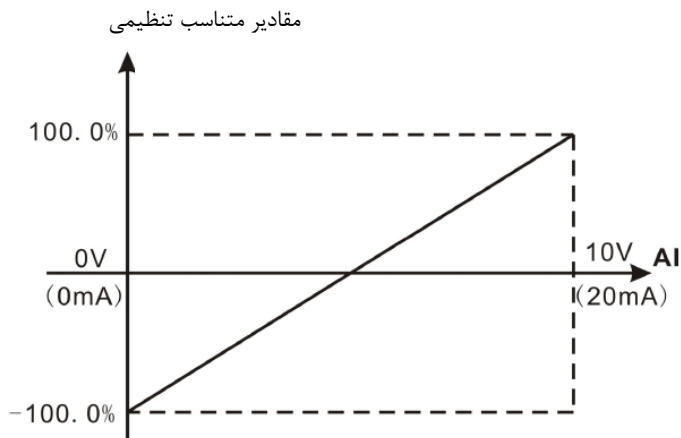
1	راستگرد	2	راستگرد و چپگرد شدن موتور																		
	چپگرد																				
3	سرعت جاگ	3	<p>با ترکیب ورودیهای چپگرد و راستگرد و بصورت ذیل عمل می نماید:</p> <div data-bbox="221 240 626 550" data-label="Diagram"> </div> <table border="1" data-bbox="109 560 740 798"> <thead> <tr> <th>K1</th><th>K2</th><th>K3</th><th>موتور</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ON</td><td>OFF</td><td rowspan="2">OFF</td><td>راستگرد</td></tr> <tr> <td>OFF</td><td>ON</td><td>چپگرد</td></tr> <tr> <td>ON</td><td>OFF</td><td rowspan="2">ON</td><td>راستگرد یا سرعت جاگ</td></tr> <tr> <td>OFF</td><td>ON</td><td>چپگرد یا سرعت جاگ</td></tr> </tbody> </table>	K1	K2	K3	موتور	ON	OFF	OFF	راستگرد	OFF	ON	چپگرد	ON	OFF	ON	راستگرد یا سرعت جاگ	OFF	ON	چپگرد یا سرعت جاگ
K1	K2	K3	موتور																		
ON	OFF	OFF	راستگرد																		
OFF	ON		چپگرد																		
ON	OFF	ON	راستگرد یا سرعت جاگ																		
OFF	ON		چپگرد یا سرعت جاگ																		
4	استپ بدون رمپ Coasting Stop	4	موتور بدون رمپ و با توجه به اینرسی خود استپ می شود.																		
5	ریست فالت	5	اگر دستگاه فالت داده باشد ریست می شود. مانند کلید STOP/RST عمل می کند.																		
6	توقف موتور	6	وقتی این ورودی فعال شود موتور بصورت رمپ استپ می کند ولی وضعیت زمان استارت موتور ذخیره می شود. مانند مد PLC ، فرکانس تراورز و شرایط PID وقتی این ورودی دوباره غیر فعال شود موتور با شرایط قبل از استپ دوباره استارت می شود.																		
7	ورودی فالت خارجی	7	وقتی این ورودی فعال شود اینورتر استپ شده و آلارم می دهد که به معنی ایجاد یک فالت خارجی می باشد.																		
8	فرمان UP	9	فرکانس رفرنس توسط ورودیهای Up و Down تنظیم می شود.																		
9	فرمان Down																				
10	پاک کردن حافظه Up/Down	10	<div data-bbox="314 1289 565 1506" data-label="Diagram"> </div>																		

		ورودی جهت پاک کردن حافظه سرعت به صفر به هنگام استفاده از ورودیهای افزایش و کاهش دور به توضیحات پارامتر P0.02 رجوع شود.
11	سوئیچ بین رفرنس A و B	با تعریف این ورودیها می توان بین رفرنسهای A ، B و A+B سوئیچ کرد. مانند تعریف پارامتر P0.06
12	سوئیچ بین رفرنس A و A+B	
13	سوئیچ بین رفرنس B و A+B	
14	توقف PID	PID متوقف می شود و اینورتر خروجی فرکانس را ثابت نگه می دارد.
15	توقف شتاب ACC/DEC	تغییر شتاب ACC/DEC متوقف می شود و خروجی فرکانس ثابت می ماند. با قطع ورودی دوباره شتابها فعال می شوند.
16	ورودی 1 فشار پله ای	با استفاده از ترکیب 4 ورودی دیجیتال می توان 16 فشار رفرنس پله ای انتخاب نمود.
17	ورودی 2 فشار پله ای	
18	ورودی 3 فشار پله ای	برای توضیحات بیشتر به جدول تنظیم فشار های پله ای رجوع شود ورودی 1 فشار پله ای بیت پائین و ورودی 4 فشار پله ای بیت بالا می باشد.
19	ورودی 4 فشار پله ای	حالت 0000 فشار پله ای 0 و حالت 1111 فشار پله ای 15 را انتخاب می کند.
20	راه اندازی نرم پمپها	اگر این ورودی فعال شود پمپها را می توان بصورت دستی توسط اینورتر راه اندازی نمود. هر پمپ توسط ی ک ورودی دیجیتال راه اندازی می شود که ورودیهای دیجیتال باید از 22 تا 28 تعریف شوند.
21	سرویس دستی	اینورتر و پمپها در مد سرویس خواهند بود.
22 ~ 28	راه اندازی نرم پمپهای A ~ G	22:A Pump 23:B Pump 24:C Pump 25:D Pump 26:E Pump 27:F Pump 28:G Pump توسط این ورودیها پمپ ها هر کدام توسط اینورتر بصورت نرم راه اندازی شده و پس از رسیدن فرکانس آنها به مقدار پارامتر P8.13 (فرکانس سوئیچ) به شبکه اصلی وصل می شوند. اگر چندین فرمان راه اندازی پشت سر هم آید پمپها به ترتیب بسته شدن ورودیهای دیجیتال راه اندازی خواهند شد.
29 ~ 35	غیر فعال کردن پمپهای A ~ G	اگر این ورودی ها فعال شوند ، پمپ متناظر با آن غیر فعال شده و از سرویس خارج می گردد. در اینصورت وقتی نوبت راه اندازی آن پمپ

		توسط اینورتر برسد. پمپ راه اندازی نشده و پمپ بعدی استارت می گردد.
36	حد بالای سطح آب منبع	به توضیحات پارامتر P8.27 رجوع شود.
37	حد پایین سطح آب منبع	
38	کمترین میزان سطح آب منبع	
39	حد بالای سطح آب فاضلاب	فرمان بصورت ON/OFF صادر می شود.
40	حد پایین سطح آب فاضلاب	وقتی سطح آب فاضلاب از مقدار حد بالا بیشتر شود ، پمپ لجن کش استارت می شود. وقتی سطح آب فاضلاب از مقدار حد پائین کمتر شود ، پمپ لجن کش استپ می شود.
41	انتخاب PID	وقتی فعال شود پارامترهای PID از PID0 به PID1 سوئیچ می شوند.
42 ~50	رزرو	
P5.10	زمان فیلتر ON/OFF ترمینالهای ورودی دیجیتال (5)	1~10
این پارامتر جهت تنظیم زمان فیلتر برای ورودیهای دیجیتال (S1-S8) استفاده می شود.		
تنظیم شتاب فرکانس Up/Down		
P5.11	مقدار تغییر فرکانس در هر ثانیه (شاسی های Up/Down) (0.5Hz/S)	فلش پائین، هریک ثانیه فرکانس 0.5 هرتز تغییر خواهد کرد 0.01~50.00Hz/s : یعنی با فشار دادن روی یکی از شاسی های فلش بالا یا
تنظیم محدوده ورودی آنالوگ AI1		
P5.12	حد پائین ورودی آنالوگ AI1 (0.00 V)	0.00V-10.00V
P5.13	حد پائین ورودی آنالوگ AI1 بر حسب درصد (0.00%)	-100.00%-100.00%
P5.14	حد بالای ورودی آنالوگ AI1 (10.00 V)	0.00V-10.00V

P5.15	حد بالای ورودی آنالوگ AI1 بر حساب درصد (100.00%)	-100.00%-100.00%
P5.16	فیلتر ورودی آنالوگ AI1 (0.10S)	0.00S-10.00S
تنظیم محدوده ورودی آنالوگ AI2		
P5.17	حد پائین ورودی آنالوگ AI2 (0.00 V)	0.00V-10.00V
P5.18	حد پائین ورودی آنالوگ AI2 بر حساب درصد (0.00%)	-100.00%-100.00%
P5.19	حد بالای ورودی آنالوگ AI2 (10.00 V)	0.00V-10.00V
P5.20	حد بالای ورودی آنالوگ AI2 بر حساب درصد (100.00%)	-100.00%-100.00%
P5.21	فیلتر ورودی آنالوگ AI2 (0.10S)	0.00S-10.00S

پارامترهای فوق نسبت بین ورودیهای آنالوگ و مقادیر تنظیمی متناسب را مشخص می نمایند. هنگامیکه ولتاژ آنالوگ ورودی از مقادیر حد بالا و حد پائین تجاوز می نماید، مقدار متناسب در مقادیر حد بالا یا پائین ثابت نگه داشته می شود. ورودی AI1 فقط ورودی ولتاژ می تواند باشد و ورودی AI2 می تواند ولتاژ یا جریان تنظیم شود. نسبت 100% ورودی آنالوگ در کاربردهای مختلف متفاوت می باشد.



گروه P6: گروه پارامترهای ترمینالهای خروجی

درايو های سری MX دارای سه رله خروجی و 2 خروجی آنالوگ می باشند و توسط کارت آپشن می توان 8 رله خروجی دیگر نیز اضافه نمود.

تنظیم خروجیهای رله

30 - 0 خروجی رله	پروگرام خروجی رله 1 (RO1) (3)	P6.00
30 - 0 خروجی رله	پروگرام خروجی رله 2 (RO2) (21)	P6.01
30 - 0 خروجی رله	پروگرام خروجی رله 3 (RO3) (22)	P6.02

تنظیمات ترمینالهای خروجی در جدول ذیل توضیح داده شده است

0	غیر فعال	ترمینال خروجی هیچ فانکشنی ندارد
1	موتور راستگرد	ON : موتور بصورت راستگرد در حال کار می باشد
2	موتور چپگرد	ON : موتور بصورت چپگرد در حال کار می باشد
3	خروجی فالت	ON : اگر اینورتر فالت بدهد خروجی فعال می شود
4	اضافه بار موتور	به توضیحات پارامترهای PA.04-PA.06 رجوع شود
5	اضافه بار اینورتر	به توضیحات پارامترهای PA.04-PA.06 رجوع شود
6	ناحیه فرکانسی FDT	اگر فرکانس خروجی در یک ناحیه فرکانسی قرار گیرد ترمینال خروجی فعال می شود. این ناحیه توسط پارامترهای PC.10 و PC.11 تعیین می شود.
7	رسیدن به فرکانس مشخص	توسط پارامتر PC.12 تنظیم می شود.
8	کار در فرکانس صفر	ON : اگر فرکانس خروجی درایو صفر باشد ترمینال خروجی فعال می شود.
9	رسیدن به زمان کارکرد مشخص	ON : اگر زمان کارکرد به مقدار زمان پارامتر (PC.09) برسد خروجی فعال می شود.
10	رسیدن به حد بالای فرکانس	ON : اگر فرکانس خروجی به حد بالای فرکانس (پارامتر P0.07) برسد خروجی فعال می شود
11	رسیدن به حد پائین فرکانس	ON : اگر فرکانس خروجی به حد پائین فرکانس (پارامتر P0.08) برسد خروجی فعال می شود
12	حالت آماده به کار	ON : اگر اینورتر در حالت آماده بکار باشد یعنی برق وصل باشد و فالت نداده باشد خروجی فعال می شود
13	موتور در حال کار	ON : موتور در حال چرخش می باشد و اینورتر خروجی دارد
14	خروجی پالس توقف	سیگنال پالس خروجی برای 2 ثانیه ، هنگامیکه خروجی درایو کمتر از 0.1Hz می باشد.
15	آلارم فشار بالا	یک خروجی فعال می شود زمانیکه مقدار فیدبک فشار برابر یا بیشتر از مقدار تنظیم شده در پارامتر PA.14 می باشد. (به منظور حفاظت فشار بالا استفاده می شود). پارامتر PA.15 برای تنظیم تاخیر آلارم فشار بالا استفاده می شود.
16	آلارم فشار پائین	یک خروجی فعال می شود زمانیکه مقدار فیدبک فشار برابر یا کمتر از مقدار تنظیم شده در پارامتر PA.16 می باشد. (به منظور حفاظت فشار پائین استفاده می شود). پارامتر PA.17 برای تنظیم تاخیر آلارم فشار پائین استفاده می شود.
17	مشخص کننده استارت پمپ دورمین	اگر پمپ دورمین استارت شود خروجی فعال می شود.
18	مشخص کننده کار با فشار رزرو	اگر سیستم با فشار رزرو در حال کار باشد ، خروجی فعال می شود. به توضیحات پارامتر P8.32 توجه نمایید.
19	مشخص کننده سطح آب	اگر سطح آب منبع از مقدار حداقل کمتر شود یک خروجی فعال می شود.
20	مشخص کننده فالت پمپها	اگر هر کدام از پمپها مشکل داشته باشند و فالت دهند ، یک خروجی فعال می شود.

21	کنترل پمپ H	در مد "کنترل پمپ" فعال شدن خروجی به معنی استارت پمپ H می باشد. پمپ H فقط بصورت استارت مستقیم با شبکه راه اندازی می شود.
22	کنترل پمپ A	در مد "کنترل پمپ" فعال شدن خروجی به معنی استارت پمپ A می باشد. پمپ A فقط بصورت استارت مستقیم با شبکه راه اندازی می شود.
22~ 30	رذرو	

تنظیم رله های کارت "کنترل پمپ"

P6.03	انتخاب رله RT1	0 - 14
	(0)	
P6.04	انتخاب رله RT2	0 - 14
	(0)	
P6.05	انتخاب رله RT3	0 - 14
	(0)	
P6.06	انتخاب رله RT4	0 - 14
	(0)	
P6.07	انتخاب رله RT5	0 - 14
	(0)	
P6.08	انتخاب رله RT6	0 - 14
	(0)	
P6.09	انتخاب رله RT7	0 - 14
	(0)	
P6.10	انتخاب رله RT8	0 - 14
	(0)	

پارامترهای فوق جهت تعیین وضعیت رله های کارت آپشن "کنترل پمپ" استفاده می شوند و بصورت جدول ذیل تنظیم می گردند.

مقدار تنظیمی	عملکرد	توضیح
0	غیر فعال	رله غیر فعال است
1	اتصال پمپ A به درایو	پمپهایی که با درایو کنترل می شوند نیاز به دو سیگنال کنترلی دارند: یکی جهت اتصال پمپ به درایو و راه اندازی آن و دیگری جهت اتصال پمپ به شبکه و کار با دور ثابت
2	اتصال پمپ A به شبکه	
3	اتصال پمپ B به درایو	
4	اتصال پمپ B به شبکه	
5	اتصال پمپ C به درایو	
6	اتصال پمپ C به شبکه	
7	اتصال پمپ D به درایو	
8	اتصال پمپ D به شبکه	
9	اتصال پمپ E به درایو	
10	اتصال پمپ E به شبکه	
11	اتصال پمپ F به درایو	
12	اتصال پمپ F به شبکه	
13	اتصال پمپ G به درایو	
14	اتصال پمپ G به شبکه	

تنظیم خروجیهای آنالوگ

0-14 خروجی آنالوگ قابل برنامه ریزی	تابع خروجی آنالوگ 1(AO1) (0)	P6.11
0-14 خروجی آنالوگ قابل برنامه ریزی	تابع خروجی آنالوگ 2(AO2) (0)	P6.12

تنظیمات خروجی آنالوگ در جدول ذیل آمده است

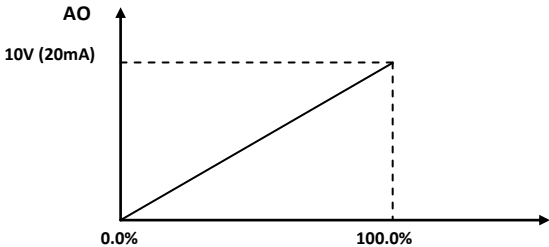
0	فرکانس خروجی موتور	0 – P0.06 از فرکانس صفر تا فرکانس ماکزیمم تغییر می کند
1	فرکانس رفرنس	0 – P0.06 از فرکانس صفر تا فرکانس ماکزیمم تغییر می کند
2	سرعت موتور	(سرعت نامی، یلاک موتور) * 2 – 0
3	جریان خروجی موتور	(جریان نامی، اینورتر) * 2 – 0
4	ولتاژ خروجی	(ولتاژ نامی، اینورتر) * 1.5 – 0
5	رژرو	
6	رژرو	
7	ولتاژ یا جریان ترمینال AI1	0 – 10V/0 – 20 mA
8	ولتاژ یا جریان ترمینال AI2	0 – 10V/0 – 20 mA
9~15	رژرو	

تنظیم محدوده خروجی آنالوگ 1 (AO1)

0.0%-100.0%	حد پائین خروجی آنالوگ 1 AO1 بر حسب درصد (0.0%)	P6.13
0.00V-10.00V	حد پائین خروجی آنالوگ 1 AO1 (0.00 V)	P6.14
0.0%-100.0%	حد بالای خروجی آنالوگ 1 AO1 بر حسب درصد (100.0%)	P6.15
0.00V-10.00V	حد بالای خروجی آنالوگ 1 AO1 (10.00 V)	P6.16

تنظیم محدوده خروجی آنالوگ 2 (AO2)

0.0%-100.0%	حد پائین خروجی آنالوگ 2 AO2 بر حسب درصد (0.0%)	P6.17
0.00V-10.00V	حد پائین خروجی آنالوگ 2 AO2 (0.00 V)	P6.18
0.0%-100.0%	حد بالای خروجی	P6.19

آنالوگ 2 AO2 بر حسب درصد (100.0%)		
0.00V-10.00V	حد بالای خروجی آنالوگ 2 AO2 (10.00 V)	P6.20
<p>پارامترهای فوق رابطه بین خروجیهای آنالوگ بر حسب ولتاژ یا جریان با مقادیر خروجی متناسب را مشخص می کنند. وقتی مقدار خروجی آنالوگ از رنج حد بالا یا پائین تجاوز نماید، خروجی مقدار حد پائین یا بالا را نمایش می دهد. وقتی خروجی AO بر روی جریان باشد، در اینصورت 1mA متناسب با 0.5 V می باشد. برای کاربردهای مختلف رابطه بین مقدار خروجی آنالوگ و درصد خروجی آنالوگ مختلف است و قابل تنظیم می باشد. به شکل ذیل توجه شود.</p>		
		
	رزرو	P6.21~ p6.24
گروه P7: گروه پارامترهای تعاریف نمایشگر		
0~65535	تعریف رمز (پسورد) (0)	P7.00
<p>اگر به پارامتر فوق مقداری غیر از صفر داده شود پسورد فعال می شود. زمانی که پسورد فعال باشد پارامترها را نمی توان تغییر داد مگر اینکه پسورد صحیح وارد شود در اینصورت پارامترها قابل دسترسی خواهند بود. زمانیکه پارامترها قابل دسترسی باشد اگر مقدار پارامتر P7.00=00000 شود پسورد غیر فعال می شود و پسورد قبلی از حافظه پاک می شود و می توان دوباره پسورد جدید وارد نمود.</p>		
موجود نیست	انتخاب زبان LCD	P7.01
0 : غیر فعال 1 : آپلود کردن پارامترها در LCD 2 : دانلود کردن پارامترها در LCD	کپی کردن پارامترها	P7.02
تعریف کلید QUICK/JOG		
0 : مد دیباگ کردن سریع 1 : شاسی چپ گرد و راست گرد کردن موتور 2 : سرعت Jog 3 : صفر کردن رفرنس سرعت تنظیمی با شاسی های UP و DOWN	تعریف کلید QUICK/JOG (0)	P7.03
<p>کلید QUICK/JOG بر روی کی پد می تواند توسط پارامتر فوق بر روی فانکشنهای مختلف تنظیم شود.</p> <p>0: مد دیباگ کردن سریع</p> <p>1: در اینصورت با فشار شاسی فوق موتور چپگرد و راستگرد می شود.</p>		

- 2 : در اینصورت با فشار شاسی QUICK/JOG موتور با سرعت جاگ شروع به حرکت می کند.
3 : در اینصورت با فشار شاسی فوق رفرنس فرکانس UP/DOWN پاک می شود.

تعریف کلید STOP/RST

P7.04	تعریف شاسی STOP/RESET (0)	0 : فعال	وقتی P0.01=0 (مد کنترل پانل) است
		1 : فعال	وقتی P0.01=0 (مد کنترل پانل) یا P0.01=1 (مد کنترل ترمینال) است
		2 : فعال	وقتی P0.01=0 (مد کنترل پانل) یا P0.01=2 (مد کنترل سربال) است
		3 : همیشه فعال	

P7.05	انتخاب پانل نمایش دهنده (0)	0 : اولویت با پانل خارجی است ، وقتی پانل خارجی وصل است پانل محلی غیر فعال می شود.	
		1 : هر دو پانل وجود دارد و نمایش می دهند ولی کلیدهای پانل خارجی فعال میباشند.	
		2 : هر دو پانل وجود دارد و نمایش می دهند ولی کلیدهای پانل محلی فعال میباشند.	
		3 : هر دو پانل وجود دارد و فعال میباشند.	

P7.06	انتخاب مقادیر جهت نمایش به هنگام RUN (0x00FF)	0 – 0xFFFF	

پارامتر فوق مقداری را که می توانند توسط دیسپلی در حالت RUN نمایش داده شوند، تعریف می کند. بطور مثال با تعریف پیش تنظیم با هر بار فشار دادن شاسی شیفت (SHIFT) ، ابتدا سرعت موتور بعد رفرنس PID و ... نمایش داده می شوند.

در پارامتر فوق هر مقداری که بیت آن یک باشد نمایش داده می شود و هر مقداری که بیت آن صفر باشد نمایش داده نخواهد شد.

جدول ذیل مقادیر قابل نمایش را نشان می دهد.

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
ورودی AI1	وضعیت ترمینالهای خروجی	وضعیت ترمینالهای ورودی	فیدبک PID	رفرنس PID	رزرو	رزرو	سرعت موتور
BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10	BIT9	BIT8
ورودی AI2	رزرو	رزرو	رزرو	رزرو	رزرو	رزرو	رزرو

برای مثال اگر کاربر بخواهد سرعت موتور، رفرنس PID و مقدار ورودی AI1 نمایش داده شود، مقدار هر بیت باید بصورت ذیل تنظیم شود. یعنی مقدار پارامتر $P7.06 = 008Fh$ تنظیم می شود.

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
1	0	0	0	1	0	0	1
BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10	BIT9	BIT8
0	0	0	0	0	0	0	0

P7.07	انتخاب مقادیر جهت نمایش به	0 – 0xFFFF	

						هنگام Stop (0x00FF)	
<p>پارامتر فوق مقادیری را که می توانند توسط دیسپلی در حالت Stop نمایش داده شوند، تعریف می کند. تنظیمات مشابه پارامتر P7.06 می باشد.</p> <p>جدول ذیل مقادیر قابل نمایش در حالت توقف موتور را نشان می دهد.</p>							
BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
ورودی AI2	ورودی AI1	فیدبک PID	رفرنس PID	وضعیت ترمینالهای خروجی	وضعیت ترمینالهای ورودی	ولتاژ باس DC	فرکانس رفرنس
BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10	BIT9	BIT8
رژرو	رژرو	رژرو	رژرو	رژرو	رژرو	رژرو	رژرو
دمای دستگاه							
0~100.0°C (این پارامتر فقط خواندنی است)						دمای مایکل یکسوساز	P7.08
0~100.0°C (این پارامتر فقط خواندنی است)						دمای مایکل IGBT	P7.09
ورژن نرم افزار							
(این پارامتر فقط خواندنی است)						ورژن سافت ور MCU	P7.10
(این پارامتر فقط خواندنی است)						ورژن سافت ور DSP	P7.11
زمان کارکرد دستگاه							
0~65535h (بر حسب ساعت) // (این پارامتر فقط خواندنی است)						زمان کارکرد	P7.12
فالت های ذخیره شده در حافظه							
<p>عددی بین صفر تا 30 را نمایش میدهد که توصیف فالت متناظر با این عدد و همچنین متناظر با کد نمایشی روی دیسپلی در جدول ردیابی خطای های کنترل دور آمده است.</p> <p>(این پارامتر فقط خواندنی است)</p>						نوع فالت سومی از آخر	P7.13
						نوع فالت دومی از آخر	P7.14
						نوع فالت اخیر	P7.15
مقادیر ذخیره شده در حافظه هنگام آخرین فالت							
مقدار فرکانس خروجی اینورتر زمانی که آخرین فالت اتفاق افتاده است						فرکانس خروجی در آخرین فالت	P7.16
مقدار جریان خروجی اینورتر زمانی که آخرین فالت اتفاق افتاده است						جریان خروجی در آخرین فالت	P7.17
مقدار ولتاژ باس DC اینورتر زمانی که آخرین فالت اتفاق افتاده است						ولتاژ باس DC در آخرین فالت	P7.18

وضعیت ترمینالهای ورودی در آخرین فالت	P7.19	این پارامتر وضعیت ترمینالهای ورودی ON/OFF را در زمان آخرین فالت نشان می دهد. معنی هر بیت به شکل ذیل می باشد:									
		7	6	5	4	3	2	1	0		
		S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1		
1 نشاندهنده ON بودن و 0 نشان دهنده OFF بودن ترمینال می باشد. توجه: این مقدار بصورت دسیمال نشان داده می شود.											
وضعیت ترمینالهای خروجی در آخرین فالت	P7.20	این پارامتر وضعیت ترمینالهای خروجی ON/OFF را در زمان آخرین فالت نشان می دهد. معنی هر بیت به شکل ذیل می باشد:									
		BIT10		BIT9		BIT8		BIT7		BIT6	
		RT4		RT8		RT7		RT6		RT5	
		BIT5		BIT4		BIT3		BIT2		BIT1	
		RT3		RT2		RT1		RO3		RO2	
1 نشاندهنده ON بودن و 0 نشاندهنده OFF بودن ترمینال می باشد. توجه: این مقدار بصورت دسیمال نشان داده می شود.											
مشخص کننده فالت پمپها	P7.21	0 – 0xFFFF									
در مد کنترل پمپ اگر هر یک از پمپها فالت دهد ، بیت متناظر با آن پمپ 1 خواهد شد. هنگامیکه پارامتر P8.33 مقدار 1 شود پمپی که فالت دهد غیر فعال شده و استپ می شود و دیگر استارت نخواهد شد.											
BIT5		BIT6		BIT7		BIT8		BIT9			
پمپ F		پمپ G		رزرو		رزرو		رزرو			
BIT0		BIT1		BIT2		BIT3		BIT4			
پمپ A		پمپ B		پمپ C		پمپ D		پمپ E			
به عنوان مثال اگر مقدار پارامتر P7.21= 23H=00100011b باشد به معنی این است که پمپهای A ، B و F مشکل دارند و فالت داده اند.											
P7.22~ P7.24	رزرو										
گروه P8 : گروه پارامترهای کنترل پمپ											
P8.00	مد کنترل پمپ (1)		0 : غیر فعال 1 : فعال								
0 : مد کنترل پمپ غیر فعال می باشد و اینورتر بصورت عمومی کار خواهد کرد. 1 : مد کنترل پمپ فعال است و اینورتر برای کنترل فشار ثابت چندین پمپ موازی استفاده می شود. هنگامیکه مقدار P8.00=1 باشد درایو بصورت دیفالت در مد PID خواهد بود و برای تنظیم سایر مد ها از پارامترهای P0.02 تا P0.05 استفاده گردد.											
P8.01	نوع انتخاب پمپ		0 ~ 1								
0 : پمپ درایو ثابت فقط یک پمپ به درایو وصل می باشد و می تواند دور متغیر باشد و سایر پمپ ها بصورت مستقیم با شبکه استارت می شوند و فرمان استارت آنها از طریق رله های کنترلی درایو صادر می گردد. در این حالت یک پمپ مستقیم با درایو کار می کند و تا 9 عدد پمپ می تواند بصورت مستقیم با شبکه استارت شود. 1 : همه پمپها توسط درایو استارت می شوند.											

همه پمپها تک تک توسط درایو راه اندازی می شوند و هنگامیکه دور آنها به دور نامی رسید تحویل شبکه می شوند. در این حالت 4 عدد پمپ می تواند توسط درایو راه اندازی شود و البته 2 عدد پمپ اضافه نیز می تواند با فرمان درایو بصورت مستقیم با شبکه استارت گردد.

انتخاب پمپهای H و A	0 ~ 3	P8.02
0 : هر دو پمپ غیر فعال 1 : پمپ H فعال 2 : پمپ A فعال 3 : هر دو پمپ H و A فعال		
انتخاب پمپ A	0 ~ 4	P8.03
انتخاب پمپ B	0 ~ 4	P8.04
انتخاب پمپ C	0 ~ 4	P8.05
انتخاب پمپ D	0 ~ 4	P8.06
انتخاب پمپ E	0 ~ 4	P8.07
انتخاب پمپ F	0 ~ 4	P8.08
انتخاب پمپ G	0 ~ 4	P8.09
پمپهای A تا G می توانند چهار حالت مختلف داشته باشند: 0 : پمپ غیر فعال 1 : پمپ دور متغیر پمپ توسط درایو راه اندازی می گردد. و با تغییر دور آن فشار خروجی تنظیم می گردد. اگر سرعت پمپ به دور نامی برسد از اینورتر جدا شده و به شبکه متصل می شود و با دور ثابت کار می کند. توجه : اگر پارامتر $P8.01=0$ و پمپهای A تا G به عنوان پمپ های دور متغیر تنظیم شده باشند. پمپ های متناظر غیر فعال خواهند بود. 2 : پمپ دور ثابت در این حالت پمپ فقط بصورت مستقیم با شبکه کار می کند. اگر پمپ بصورت مستقیم راه اندازی می گردد باید ولتاژ شبکه توانایی تامین جریان راه اندازی پمپ را داشته باشد. پمپهای تا 15KW می توانند بصورت مستقیم راه اندازی شوند و برای پمپهای 18.5KW به بالاتر توصیه می شود از سیستمهای راه اندازی مانند ستاره/مثلث یا سافت استارتر استفاده گردد. 3 : پمپ دور من وقتی شرایط دور من فراهم شود سیستم بصورت دور من کار میکند و در اینحالت پمپ دور من بصورت مستقیم با شبکه استارت خواهد شد. تا فشار شبکه را تامین نماید. 4 : پمپ لجن کش پمپ لجن کش یک پمپ دور ثابت می باشد. هنگامیکه سنسور سطح مخزن نصب شده باشد و فعال باشد تا بتواند سطح مخزن را مشخص نماید در اینصورت پمپ لجن کش بر اساس سطح تعیین شده می تواند استارت و استپ گردد.		
پارامترهای مخصوص برای اضافه پمپ ها		
تولرانس اضافه کردن پمپ (10.0%)	0.0 – 30.0%	P8.10

P8.11	فرکانس اضافه کردن پمپ (50.00Hz)	P8.16-P0.07
P8.12	تاخیر در اضافه کردن پمپ (5s)	0 – 3600Sec
P8.13	فرکانس سوئیچ پمپ (50.00Hz)	0.0 – P0.07
<p>پارامترهای فوق برای اضافه کردن پمپ ها بصورت تک تک تنظیم می گردند:</p> <p>P8.10: وقتی فرکانس پمپی که با درایو کار می کند به فرکانس P8.11 برسد و همزمان مقدار فشار فیدبک > فشار فرنس – فشار تولرانس P8.10 باشد. پس از گذشت زمان تاخیر P8.11 درایو یک پمپ دیگر را استارت خواهد کرد.</p> <p>P8.11: این پارامتر مقدار فرکانسی که در آن باید پمپ اضافه شود را مشخص می نماید. زمانیکه فشار به حد مطلوب نرسیده باشد و فرکانس درایو نیز به مقدار P8.11 برسد در اینصورت بصورت ذیل پمپ اضافه خواهد شد:</p> <p>اضافه کردن پمپ دور متغیر – در اینحالت درایو پمپ تحت کنترل خود را به شبکه وصل می کند و یکی دیگر از پمپها را بصورت نرم راه اندازی می نماید.</p> <p>اضافه کردن پمپ دور ثابت- اضافه کردن پمپ با راه اندازی مستقیم توسط رله های کنترلی . در اینصورت پس از استارت یک پمپ بصورت مستقیم درایو سریعاً دور پمپ تحت کنترل خود را کاهش می دهد. تا سیستم دچار افزایش فشار ناگهانی نگردد.</p> <p>P8.12: زمان تاخیر در استارت پمپ بعدی پس از اینکه تمام شرایط برای استارت پمپ بعدی فراهم باشد</p> <p>P8.13: این پارامتر فرکانس سوئیچ پمپ از درایو به شبکه را مشخص می نماید.</p> <p>هنگام سوئیچ به شبکه تاخیری در باز شدن کنتاکتور درایو و اتصال کنتاکتور شبکه وجود دارد و باعث افت سرعت پمپ می شود برای کم کردن افت سرعت می توان فرکانس سوئیچ را کمی افزایش داد.</p> <p>روش سوئیچ شدن به اینصورت است که درایو فرکانس پمپ را تا فرکانس سوئیچ افزایش می دهد ، سپس درایو استپ شده و کنتاکتور خروجی درایو قطع می شود و بلافاصله کنتاکتور شبکه وصل می گردد و پمپ بصورت مستقیم با شبکه ادامه کار خواهد داد.</p>		
P8.14	زمان شتاب کاهشی VFP (10S)	0.0 – 100.0%
<p>هنگامیکه یک پمپ دور ثابت توسط درایو استارت می شود باید سرعت پمپ تحت کنترل درایو کاهش یابد تا افزایش فشار ناگهانی در خروجی پمپها ایجاد نشود. پارامتر فوق زمان شتاب کاهشی را تعیین می نماید.</p>		
P8.15	تولرانس کم کردن پمپ (10.0%)	0.0 – 30.0%
P8.16	فرکانس کم کردن پمپ (5.00Hz)	P8.08-P8.11
P8.17	تاخیر در کم کردن پمپ (5s)	0 – 3600Sec
<p>پارامترهای فوق شرایط کم کردن پمپها در زمان بالا رفتن فشار را مشخص می نمایند.</p> <p>P8.15: هنگامیکه فرکانس پمپ دور متغیر به فرکانس پارامتر P8.16 برسد و همزمان فشار خروجی بیشتر از فشار فرنس بعلاوه تولرانس فشار (P8.15) باشد ، پس از زمان تاخیر P8.17 درایو فرمان استپ یک پمپ را می دهد و به این ترتیب شروع به کم کردن پمپها می کند.</p> <p>P8.16: فرکانسی که با کاهش فرکانس پمپ دور متغیر به آن پمپها از مدار خارج می شوند</p> <p>P8.17: زمان تاخیر در استپ پمپها</p> <p>روش خاموش کردن پمپ به اینصورت می باشد که وقتی فرکانس پمپ دور متغیر به P8.16 رسید و شرایط فشار نیز برقرار بود پس از طی زمان P8.17 درایو فرمان قطع رله خروجی و به دنبال آن استپ موتور را می دهد و بلافاصله فرکانس پمپ تحت کنترل خود را افزایش می دهد تا فشار خروجی بصورت ناگهانی کاهش نیابد.</p>		
P8.18	زمان شتاب افزایشی VFP (10S)	0.0 – 100.0%

هنگامیکه یک پمپ دور ثابت توسط درایو استپ می شود باید سرعت پمپ تحت کنترل درایو افزایش یابد تا کاهش فشار ناگهانی در خروجی پمپها ایجاد نشود. پارامتر فوق زمان شتاب افزایشی را تعیین می نماید.		
P8.19	تاخیر بسته شدن کنتاکتور (0.5S)	0.1 – 9.9
P8.20	تاخیر باز شدن کنتاکتور (0.5S)	0.1 – 9.9
<p>باید توجه کرد که هنگام بسته شدن یا باز شدن کنتاکتور خروجی ، تاخیر زمانی وجود دارد. همچنین زمانیکه پمپ دور متغیر از درایو به شبکه می خواهد وصل شود، مغناطیس آن ممکن است ایجاد مشکل نماید. پارامترهای فوق برای رفع این اشکالات تنظیم می گردند.</p> <p>1- هنگامیکه اینورتر می خواهد پمپ بعدی را استارت کند ، ابتدا فرمان بسته شدن کنتاکتور صادر می گردد ولی بسته شدن کنتاکتور با مقداری تاخیر انجام می شود و اینورتر پس از آن زمان باید خروجی خود را افزایش دهد. این زمان توسط پارامتر P8.19 تنظیم می گردد.</p> <p>2- زمان تاخیر باز شدن فاصله زمانی است که اینورتر فرمان استپ شدن پمپ را می دهد تا باز شدن کنتاکتور خروجی و بسته شدن کنتاکتور شبکه.</p>		
P8.21	مد PID Sleep (0)	0 : پمپ دورمن فعال 1 : روشن ماندن در فرکانس مینیمم
P8.22	تولرانس روشن شدن Awake (10.0%)	P8.10 – 60%
P8.23	تاخیر روشن شدن Awake (5S)	0 – 3600 S
<p>هنگامیکه حالت دورمن فعال باشد، و فقط یک پمپ توسط درایو در حال کار باشد در اینصورت اگر فشار بالا باشد و سرعت پمپ به کمترین مقدار برسد. درایو خاموش می شود و به مر sleep خواهد رفت. در این حالت اگر پمپ دورمن تعریف شده باشد ، آن پمپ استارت می شود تا فشار لازم تامین شود.</p> <p>حال اگر مقدار فشار کاهش یابد و فشار خروجی کمتر از مقدار فشار رفرنس منهای تولرانس فشار (P8.22) شود. در اینصورت پس از زمان تاخیر P8.23 درایو دوباره روشن می شود.</p>		
P8.24	زمان تعویض پمپهای دور ثابت (0h)	0.0-6553.5h
P8.25	زمان تعویض پمپهای دور متغیر (0h)	0.0-6553.5h
<p>اگر مقدار پارامترهای فوق صفر باشد عملکرد تعویض غیر فعال می شود.</p> <p>و اگر غیر از صفر هر عددی تنظیم شود مشخص کننده زمان جابجایی پمپها می باشد.</p> <p>برای اینکه زمان کارکرد پمپها یکسان باشد بهتر است مقادیر فوق تنظیم گردند. در اینصورت پمپها بصورت چرخشی کار خواهند کرد. توصیه می شود در زمان فعال بودن قابلیت چرخشی پمپها توان همه پمپها یکسان باشد.</p>		
P8.26	فرکانس راه اندازی نرم (50.00Hz)	0 – P0.07
<p>هنگامیکه درایو به عنوان راه انداز نرم و بصورت دستی پمپ ها را راه اندازی می نماید. پارامتر فوق فرکانس کار پمپ قبل از سوئیچ به شبکه برق را تعیین می نماید.</p>		
P8.27	ورودی انتخاب سطح آب (0)	0 – 2
<p>0 : بدون ورودی 1 : انتخاب توسط ورودیهای دیجیتال ؛ سیگنالهای کنترل سطح بصورت سوئیچ می باشند</p>		

2 : انتخاب توسط ورودیهای آنالوگ؛ سیگنالهای کنترل سطح بصورت آنالوگ می باشند.
ترمینال آنالوگ ورودی توسط پارامتر P8.28 انتخاب می شود. و محدوده سیگنالهای ورودی توسط پارامترهای P8.19 تا P8.31 تعیین می گردند.
روش کنترل سطح:

1- وقتی سطح آب منبع از بالا به پایین تغییر می نماید تا زمانیکه سطح آب بیشتر از سطح حد پایین باشد ، سیستم با تنظیمات نرمال فشار کار خواهد نمود.
هنگامیکه سطح آب کمتر از سطح حد پایین ولی بیشتر از کمترین مقدار سطح باشد ، سیستم با تنظیمات فشار غیر نرمال (پارامتر P8.32) کار خواهد نمود.
و اگر سطح آب کمتر از سطح کمترین مقدار باشد ، سیستم متوقف خواهد شد.

2- وقتی سطح آب منبع از پایین به بالا تغییر می نماید تا زمانیکه سطح آب کمتر از حد پایین سطح باشد سیستم استارت نخواهد شد.
زمانیکه سطح آب بالاتر از حد پایین سطح آب و پایین تر از حد بالای سطح آب باشد ، سیستم با تنظیمات فشار غیر نرمال (پارامتر P8.32) کار خواهد نمود.
هنگامیکه سطح آب بالاتر از حد بالای سطح آب باشد ، سیستم بصورت نرمال کار خواهد نمود.

P8.28	انتخاب ورودی آنالوگ در کنترل سطح آب (0)	0 : ورودی آنالوگ AI1 1 : ورودی آنالوگ AI2 2 : ورودی مدباس
P8.29	حد بالای سطح آب مخزن (50%)	0 – 100.0%
P8.30	حد پایین سطح آب مخزن (30%)	0 – P8.29
P8.31	پایین ترین مقدار سطح آب مخزن (10%)	0 – P8.30
P8.32	رفرنس فشار غیر نرمال (0.0%)	0 – 100.0%
P8.33	عملکرد هنگام خطا (0)	0 - 1

پارامتر فوق عملکرد دستگاه هنگام بروز خطا را مشخص می نماید. در صورتی که فالتی رخ دهد بصورت زیر می توان عمل نمود:

0 : سیستم بصورت کامل متوقف می شود.

1 : درایو بعدی انتخاب می شود.

اگر سیستم دو دستگاه درایو داشته باشد و درایو اول فالت دهد بصورت اتوماتیک درایو دوم انتخاب می شود. اگر درایو دوم وجود نداشته باشد. پمپ بعدی بصورت مستقیم استارت می شود.

گروه P9 : گروه پارامترهای فشار پله ای

P9.00	زمان جاری	0.00 – 23.59
زمان واقعی را اینجا وارد نمایید. به عنوان مثال برای وارد کردن ساعت 10:25 عدد 10.25 در پارامتر P9.00 وارد شود. که عدد 10 به عنوان ساعت و عدد 25 به عنوان دقیقه می باشد. پارامتر P9.00 به عنوان مبدا تنظیم فشارهای پله ای استفاده می شود. دستگاه وقتی خاموش باشد ساعت آن توسط باتری داخلی کار می کند. اگر ساعت متوقف شود باید باتری تعویض گردد.		

P9.01	فشار های پله ای (1)	8 - 1
<p>پارامتر فوق تعداد پله های مختلف فشار را تعیین می کند. بصورت دیفالت فقط فشار T1 فعال می باشد. که به معنی فعال بودن فقط یک رفرنس فشار در طول روز می باشد. هنگامیکه P9.01 عددی بغیر از یک تعیین شود به معنی فعال بودن چند رفرنس فشار مختلف در طول ساعات روز می باشد و این مساله هر روز تکرار خواهد شد. ساعتهایی که هر فشار فعال می شود توسط مقادیر T1,T2,...,T8 مشخص می شود.</p> <p>1- تنظیم زمانها باید طوری باشد که $T1 \leq T2 \leq T3 \leq T4 \leq T5 \leq T6 \leq T7 \leq T8$ باشد.</p> <p>2- T1 فاصله بین زمانهای T1 تا T2 می باشد. و T2 فاصله بین زمانهای T2 تا T3 می باشد. و به همین ترتیب . T8 فاصله بین زمانهای T8 تا T1 می باشد.</p>		
P9.02	زمان T1 (00.00)	00.00 – 23.59h
P9.03	فشار رفرنس T1 (0.00%)	0.0 – 100.0 %
P9.04	زمان T2 (00.00)	00.00 – 23.59h
P9.05	فشار رفرنس T2 (0.00%)	0.0 – 100.0 %
P9.06	زمان T3 (00.00)	00.00 – 23.59h
P9.07	فشار رفرنس T3 (0.00%)	0.0 – 100.0 %
P9.08	زمان T4 (00.00)	00.00 – 23.59h
P9.09	فشار رفرنس T4 (0.00%)	0.0 – 100.0 %
P9.10	زمان T5 (00.00)	00.00 – 23.59h
P9.11	فشار رفرنس T5 (0.00%)	0.0 – 100.0 %
P9.12	زمان T6 (00.00)	00.00 – 23.59h
P9.13	فشار رفرنس T6 (0.00%)	0.0 – 100.0 %
P9.14	زمان T7 (00.00)	00.00 – 23.59h
P9.15	فشار رفرنس T7 (0.00%)	0.0 – 100.0 %
P9.16	زمان T8 (00.00)	00.00 – 23.59h
P9.17	فشار رفرنس T8 (0.00%)	0.0 – 100.0 %
فشارهای پله ای با استفاده از ورودیهای دیجیتال		
P9.18	رفرنس فشار 0 (0.0%)	0.0 – 100.0 %
P9.19	رفرنس فشار 1 (0.0%)	0.0 – 100.0 %
P9.20	رفرنس فشار 2 (0.0%)	0.0 – 100.0 %
P9.21	رفرنس فشار 3 (0.0%)	0.0 – 100.0 %
P9.22	رفرنس فشار 4 (0.0%)	0.0 – 100.0 %
P9.23	رفرنس فشار 5 (0.0%)	0.0 – 100.0 %

0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 6 (0.0%)	P9.24
0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 7 (0.0%)	P9.25
0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 8 (0.0%)	P9.26
0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 9 (0.0%)	P9.27
0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 10 (0.0%)	P9.28
0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 11 (0.0%)	P9.29
0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 12 (0.0%)	P9.30
0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 13 (0.0%)	P9.31
0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 14 (0.0%)	P9.32
0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 15 (0.0%)	P9.33

اگر مقدار پارامتر P3.06=5 تنظیم شود ، فشار رفرنس بر اساس رفرنسهای فوق و توسط ورودیهای دیجیتال انتخاب خواهد شد.

- تنظیم رفرنس های فوق روی 100% یعنی ماکزیمم مقدار PID که باعث افزایش سرعت تا بیشترین مقدار خواهد شد.

ارتباط بین فشارهای رفرنس و ورودیهای دیجیتال بصورت جدول ذیل می باشد. وضعیت ترمینالهای S1,S2,S3,S4 و رفرنس فشار متناسب نشان داده شده است:

S1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
S2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
S3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
S4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
رفرنس فشار	0	1	2	3	4	5	6	7
S1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
S2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
S3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
S4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
رفرنس فشار	8	9	10	11	12	13	14	15

گروه PA : گروه توابع حفاظتی

حفاظت قطعی فازهای ورودی و خروجی

حفاظت قطعی فاز
ورودی

0 : غیر فعال
1: فعال

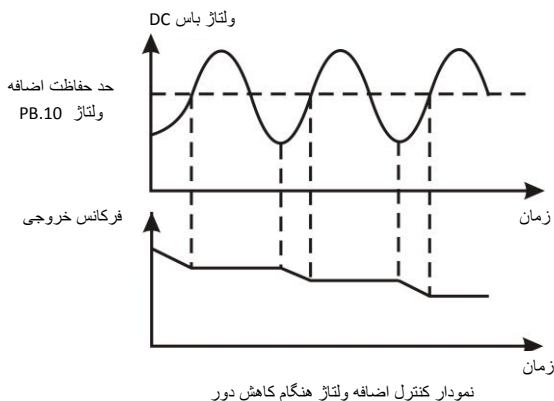
PA.00

		(1)	
0: غیر فعال 1: فعال	حفاظت قطعی فاز خروجی	PA.01	
اینورترهای زیر 7.5 Kw دارای حفاظت قطعی فاز نمی باشند.			
حفاظت اضافه بار موتور			
0: غیر فعال 1: فعال با شرط موتور معمولی بدون فن اضافی 2: فعال و موتور فرکانسی با فن اضافی	حفاظت اضافه بار موتور	PA.02	(2)
<p>1: در این مد کنترل دور در فرکانسهای زیر 30Hz بخاطر اینکه دور موتور کاهش می یابد و سیستم خنک کنندگی موتور نمی تواند بصورت کامل موتور را خنک کند اینورتر مقدار اضافه بار مجاز موتور را کاهش میدهد.</p> <p>2: در این شرایط اضافه بار موتور در هر دوری یکسان فرض میشود زیرا موتور دارای فن اضافی می باشد و در هر دوری آنرا خنک می کند.</p>			
20.0% - 120%	تنظیم جریان اضافه بار موتور	PA.03	(100%)
<p>مقدار پارامتر فوق توسط فرمول زیر محاسبه می شود:</p> <p>100% * (جریان نامی اینورتر/جریان نامی موتور) = جریان اضافه بار موتور (PA.03)</p> <p>این پارامتر معمولاً زمانی تنظیم می شود که جریان نامی اینورتر بیشتر از جریان نامی موتور باشد.</p> <ul style="list-style-type: none"> زمان حفاظت اضافه بار موتور 60 ثانیه برای 200 درصد جریان نامی می باشد. هر چه اضافه بار افزایش یابد زمان کاهش خواهد یافت. اگر مقدار پارامتر PA.03 کمتر تنظیم شود به معنی این می باشد که موتور اجازه دارد اضافه بار کمتری بکشد و زودتر قطع می کند. شکل زیر رابطه اضافه بار و زمان آنرا نمایش می دهد. 			
<p>منحنی اضافه بار و زمان</p>			
حفاظت اضافه بار با تنظیم خروجی جهت اخطار			
20.0% - 150.0%	مقدار حد اضافه بار	PA.04	(130.0%)
0: اضافه بار همیشه با جریان نامی موتور مقایسه می شود 1: اضافه بار هنگام کار با سرعت ثابت ، با جریان نامی موتور مقایسه می شود 2: اضافه بار همیشه با جریان نامی اینورتر مقایسه می شود 3: اضافه بار هنگام کار با سرعت ثابت ، با جریان نامی اینورتر مقایسه می شود	انتخاب معیار مقایسه جریان اضافه بار	PA.05	(0)

<div>0.0 – 30.0 S</div>	<div>زمان تاخیر در فالت اضافه بار (5.0 S)</div>	<div>PA.06</div>
<div> <p>با تنظیم پارامترهای فوق زمانیکه موتور اضافه بار پیدا می کند، یکی از ترمینالهای خروجی فعال می شود. برای اینکار باید مقدار یکی از ترمینالها بر روی 4 یا 5 تنظیم شود.</p> <p>پارامتر PA.05 معیار مقایسه جریان اضافه بار را مشخص می نماید که اضافه بار موتور (OL1) یا اضافه بار اینورتر (OL2) می باشد.</p> <p>پارامتر PA.04 مقدار حد اضافه بار را مشخص می نماید، که بر اساس درصد جریان نامی می باشد.</p> <p>وقتی جریان خروجی اینورتر از مقدار پارامتر PA.04 بیشتر شود و زمان تعریف شده در پارامتر PA.06 سپری شود، اینورتر یک ترمینال خروجی را فعال می نماید.</p> <p>شکل ذیل نشان دهنده عملکرد اضافه بار دستگاه می باشد:</p> </div> <div> </div>		
<div>پارامترهای کنترل افت ولتاژ</div>		
<div>230 – 600.0V</div>	<div>مقدار افت ولتاژ (450.0V)</div>	<div>PA.07</div>
<div>0.00Hz~P0.07</div>	<div>مقدار کاهش فرکانس زمان افت ولتاژ (0.00Hz)</div>	<div>PA.08</div>
<div> <p>پارامترهای فوق زمانی استفاده می شوند که مقدار ولتاژ افت می کند و سطح ولتاژ DC اینورتر کاهش می یابد. در این حالت اینورتر می تواند با کنترل سیستم جبران سازی افت ولتاژ DC بدون اینکه فالت دهد به کار خود ادامه دهد. برای همین منظور اینورتر ممکن است مقدار فرکانس خروجی را کاهش دهد</p> <p>اگر سطح ولتاژ DC کمتر از مقدار پارامتر PA.07 شود اینورتر مجاز خواهد بود فرکانس خروجی را حداکثر به اندازه پارامتر PA.08 کاهش دهد و بدون ایجاد فالت به کار خود ادامه دهد. اگر مقدار پارامتر PA.08 صفر تنظیم شود این مد غیر فعال می شود.</p> <p>هنگام فعال سازی این پارامترها باید به مقدار اینرسی بار توجه داشت.</p> </div>		
<div>کنترل اضافه ولتاژ به هنگام کاهش دور</div>		
<div>0 : غیر فعال 1: فعال</div>	<div>حفاظت اضافه ولتاژ به هنگام کاهش دور</div>	<div>PA.09</div>

	(0)	
110~150%	حد حفاظت اضافه ولتاژ (125%)	PA.10

هنگام کاهش دور موتور ممکن است بخاطر اینرسی بالای بار، انرژی برگشتی از موتور باعث بالا رفتن سطح ولتاژ DC اینورتر شود. در این حالت اگر سطح ولتاژ از مقدار تعریف شده در پارامتر PA.10 بیشتر شد اینورتر سرعت موتور را ثابت نگه می دارد و اجازه نمی دهد دور موتور کاهش یابد. زمانیکه سطح ولتاژ DC کمتر از مقدار PA.10 شد اینورتر اجازه می دهد دور موتور دوباره کاهش یابد. اگر مقدار پارامتر PA.09 صفر تنظیم شود این مد غیر فعال می شود و با بالا رفتن سطح ولتاژ DC اینورتر فالت اضافه ولتاژ داده و قطع می کند. شکل ذیل نشان می دهد، چگونه مقدار اضافه ولتاژ هنگام کاهش دور موتور کنترل می شود:



نمودار کنترل اضافه ولتاژ هنگام کاهش دور

پارامترهای کنترل اضافه جریان موتور با محدود کردن سرعت

PA.11	محدود کردن اتوماتیک جریان (1)	0 : فعال 1 : غیر فعال
PA.12	حد حفاظت اضافه جریان با تنظیم دور (160.0%)	50~200% جریان نامی موتور
PA.13	حد کاهش فرکانس جهت محدود کردن جریان (1.00Hz/S)	0.00~50.00Hz/s

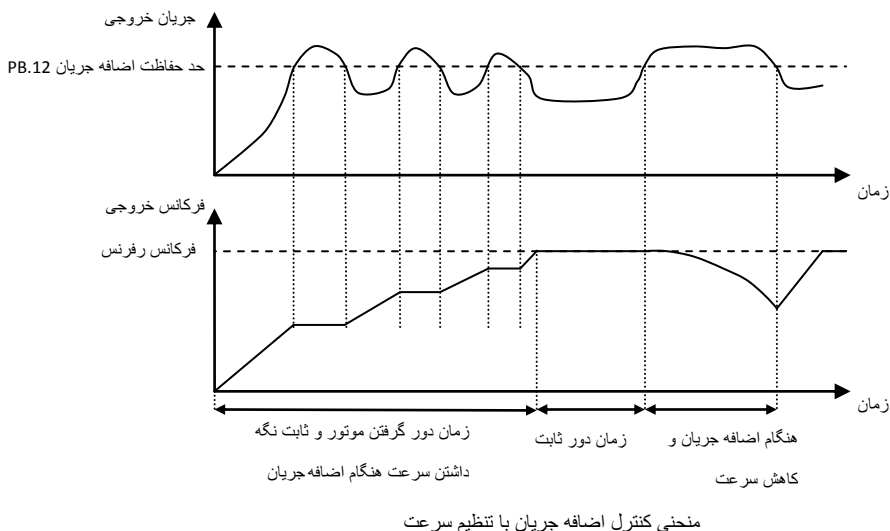
هنگام دور گرفتن موتور یا زمان دور ثابت اگر موتور اضافه جریان داشته باشد و از مقدار مجاز بیشتر شود، اینورتر فالت داده و موتور را متوقف می نماید. پارامترهای فوق اضافه جریان موتور را با ثابت نگه داشتن یا کم کردن سرعت موتور کنترل می کنند. پارامتر PA.12 بیشترین مجاز برای موتور را بر حسب درصد جریان نامی تعریف می کند. پارامتر PA.13 مقدار فرکانس مجاز در هر ثانیه را تعریف می کند که اینورتر می تواند برای کنترل اضافه جریان، آن را کاهش دهد. در صورتیکه جریان موتور بیشتر از جریان پارامتر PA.12 شد اینورتر با کاهش سرعت موتور، جریان موتور را کم می کند بدون اینکه خطای اضافه جریان دهد و اگر جریان کاهش یافت اینورتر دوباره سرعت موتور را به مقدار قبلی باز می گرداند.

اگر افزایش جریان در زمان استارت و دور گرفتن موتور اتفاق بیفتد اینورتر دور موتور را ثابت نگه می دارد و اجازه نمی دهد موتور بیشتر دور بگیرد. اگر جریان موتور کاهش یابد اینورتر اجازه می دهد موتور دوباره دور بگیرد تا به دور تنظیمی خود برسد.

اگر مقدار پارامتر PA.11 صفر باشد، سیستم فوق فعال می شود و کنترل اضافه جریان در هر دو حالت دور ثابت و زمان دور گرفتن موتور انجام می شود.

اگر مقدار پارامتر PA.11 یک باشد، سیستم فوق غیر فعال می شود و هنگام اضافه جریان هیچ تغییری در سرعت داده نمی شود و اینورتر فالت اضافه جریان می دهد.

شکل ذیل نحوه کنترل اضافه جریان با تنظیم سرعت موتور را نشان می دهد:



0.0 - 100 %	مقدار فالت فشار بالا (90.0%)	PA.14
0 – 3600S	تاخیر فالت فشار بالا (500S)	PA.15
0.0 - 100 %	مقدار فالت فشار پایین (10.0%)	PA.16
0 – 3600S	تاخیر فالت فشار پایین (500S)	PA.17

پارامترهای فوق برای حفاظت فشار بالا و فشار پایین سیستم می باشد. زمانیکه فشار لوله خروجی از مقدار پارامتر PA.14 بیشتر شود، پس از گذشت زمان تاخیر PA.15 سیستم فالت داده و خروجی قطع می شود. سیگنال فالت فشار بالا بصورت OP اعلام می شود.

زمانیکه فشار لوله خروجی از مقدار پارامتر PA.16 کمتر شود، پس از گذشت زمان تاخیر PA.17 سیستم فالت داده و خروجی قطع می شود.

سیگنال فالت فشار پایین بصورت UP اعلام می شود.

گروه PB: گروه پارامترهای ارتباط سریال

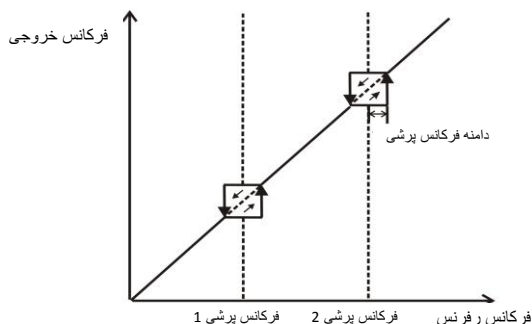
برای ارتباط سریال نیاز به کارت ارتباطی سریال می باشد و توضیحات مربوطه در راهنمای کارت ارایه شده است.

گروه PC: گروه پارامترهای تکمیلی

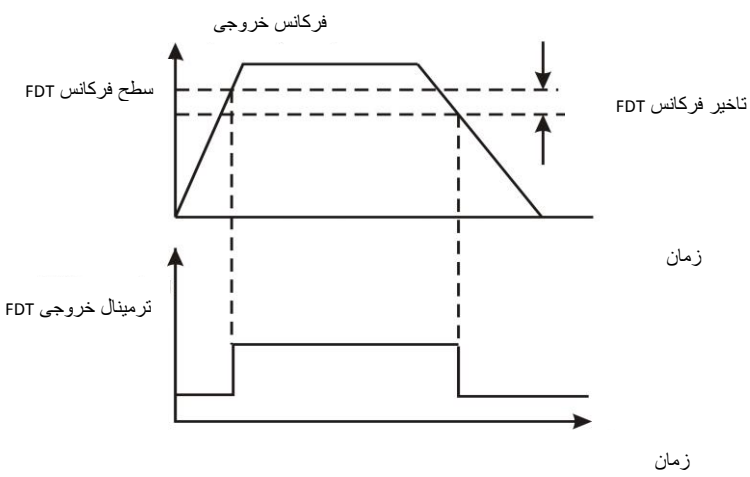
0.00 – P0.06	فرکانس جاگ JOG (5.00Hz)	PC.00
0.0 – 3600S	زمان شتاب افزایشی جاگ (20.0S)	PC.01
0.0 – 3600S	زمان شتاب کاهشی جاگ (20.0S)	PC.02
فرکانس جاگ JOG جهت حرکت درایو با یک فرکانس ثابت و با شتابهای مخصوص خود می باشد که معمولاً در موارد تست یا سرویس موتور استفاده می شود. و توسط یک ورودی دیجیتال فعال می گردد که باید تنظیم گردد.		
0.00-P0.07	فرکانس پرش 1 (0.00Hz)	PC.03
0.00-P0.07	فرکانس پرش 2 (0.00Hz)	PC.04
0.00-P0.07	دامنه فرکانس پرشی (0.00Hz)	PC.05

در این دستگاهها دو فرکانس پرش (Skip) بعنوان پرش از فرکانس رزونانس مکانیکی قابل تعریف میباشد. با تعیین فرکانس پرش و دامنه آن، فرکانس رفرنس در این محدوده نمی تواند تنظیم شود.

- اگر دامنه فرکانس پرش PC.05 صفر تنظیم شود. فرکانسهای پرش غیرفعال خواهند شد.
 - اگر پارامترهای PC.03 و PC.04 صفر تنظیم شوند، توابع پرش فرکانسی غیر فعال می شوند.
 - تنظیم فرکانس خروجی در دامنه فرکانس پرشی غیر ممکن می باشد ولی زمان شتاب گیری فرکانس خروجی از دامنه فرکانس پرشی عبور می نماید.
- رابطه بین فرکانس خروجی و فرکانس رفرنس نسبت به فرکانس پرشی در شکل ذیل نشان داده شده است:



پارامترهای ریست اتوماتیک

0 - 3	تعداد ریست اتوماتیک (0)	PC.06
0: غیر فعال 1: فعال	عملکرد رله فالت (0)	PC.07
0.1-100.0S	زمان ریست اتوماتیک (1.0S)	PC.08
<p>پارامترهای اتوریست: تنظیم ماکزیمم سه بار ریست (Reset) اتوماتیک فالت در فاصله زمانی مشخص این تابع به جهت به حرکت درآمدن ناگهانی ماشین بایستی با تدابیر امنیتی مناسب استفاده گردد. فالت‌های مهم مانند OUT1، OUT2، OUT3، OH1 و OH2 نمی‌توانند بصورت اتوماتیک ریست شوند و حتماً باید ابتدا توسط اپراتور اشکال یابی و سپس ریست شوند.</p> <p>اگر فالت پس از ریست به مدت 10 دقیقه رخ ندهد، اینورتر بصورت اتوماتیک زمانهای ریست قبلی را پاک می‌نماید. پارامتر PC.07 تعیین می‌کند که آیا در زمان ریست اتوماتیک رله فالت فعال باشد یا خیر.</p>		
مدت زمان استارت بودن موتور		
0~65535h	تنظیم زمان Running (65535)	PC.09
اگر یکی از ترمینالهای خروجی بر روی زمان استارت تنظیم باشد و مدت این زمان سپری شود خروجی فعال می‌شود.		
توابع فرکانس FDT		
0.00 - P0.06	سطح فرکانس FDT (50Hz)	PC.10
0.0 – 100.0%	تاخیر فرکانس FDT (5.0%)	PC.11
<p>میتوانید با تعریف فرکانس خاصی وباند هیستریزس آن فعال شدن خروجی دیجیتال به معنای بالاتر رفتن از این فرکانس را داشته باشید.</p> <p>وقتی که فرکانس خروجی به سطح فرکانس FDT (پارامتر PC.10) برسد ترمینال خروجی تعریف شده فعال می‌شود. اگر فرکانس خروجی افت کند و به مقدار کمتر از (تاخیر فرکانس FDT - سطح فرکانس FDT) برسد ترمینال خروجی دوباره غیر فعال می‌شود.</p>		
		

رسیدن به فرکانس مشخص شده		
فرکانس ماکزیمم 0.0~100.0%	فرکانس مشخص شده رسیدن به شده (0.0%)	PC.12
<p>وقتی فرکانس خروجی به محدوده فرکانس مشخص شده برسد یک ترمینال خروجی فعال می شود.</p> <div style="text-align: center;"> </div>		
تعیین سطح ولتاژ DC در کنترل ترمز دینامیکی		
320.0 – 750.0V	تنظیم سطح ولتاژ ترمز (700.0V)	PC.13
<p>برای جلوگیری از افزایش ولتاژ DC دستگاه در کاربردهایی که نیاز به استپ سریع دارند یا موتور در حالت ژنراتوری قرار می گیرد باید یک مقاومت ترمز مناسب به دستگاه وصل کرد. روشن شدن یونیت ترمز DC جهت وارد کردن مقاومت ترمز به مدار با توجه به سطح ولتاژ DC که توسط پارامتر PC.13 تنظیم می شود، انجام می گیرد.</p>		
پارامترهای بازدارنده نوسان		
0-10	پارامتر باز دارنده نوسان در فرکانس پائین (2)	PC.14
0-10	پارامتر باز دارنده نوسان در فرکانس بالا (0)	PC.15
<p>این توابع جهت بازدارندگی نوسان جریان به هنگام بی بار بودن موتور استفاده میشود . مقادیر کمتر پارامترهای PC.14 و PC.15 اثر بیشتری در جلوگیری از نوسان دارند. بیشتر موتورها ممکن است در بعضی فرکانسها ، نوسان جریان داشته باشند. در تنظیم پارامترهای فوق جهت کاهش نوسان جریان باید دقت شود.</p>		
گروه PD : پارامترهای تکمیلی PID		

انتخاب PID	0 - 4	PD.00
(0)		
PID شامل دو گروه P3 و PD می باشد که می توان بین دو گروه یکی را انتخاب کرد. پارامتر PD.00 برای سوئیچ بین P3(PID0) و PD(PID1) استفاده می شود.		
0 : در اینصورت PID گروه P3 فعال می باشد و PD غیر فعال است. 1 : انتخاب توسط ورودی دیجیتال انجام می شود. وقتی ترمینال ورودی فعال شود PID1 فعال می شود و PID0 غیر فعال می گردد. 2 : انتخاب توسط AI1 3 : انتخاب توسط AI2 4 : انتخاب توسط مدباس		
در حالت 2، 3 و 4 بصورت مقایسه مقدار آنها PID انتخاب می شود. اگر مقدار مقایسه ای بیشتر از مقدار پارامتر PD.01 بود پس از زمان تاخیر پارامتر PD.02 مقدار PID از PID0 به PID1 سوئیچ می کند. اگر مقدار مقایسه ای کمتر از مقدار پارامتر PD.01 بود پس از زمان تاخیر پارامتر PD.03 مقدار PID از PID1 به PID0 سوئیچ می کند.		
مقدار سوئیچ PID	0.0 – 100.0	PD.01
(50.0%)		
این پارامتر مقدار مقایسه ای برای سوئیچ بین PID0 و PID1 را مشخص می نماید.		
زمان تاخیر در سوئیچ PID0 به PID1	0.00 – 100.00	PD.02
(0.50S)		
زمان تاخیر در سوئیچ PID1 به PID0	0.00 – 100.00	PD.03
(0.50S)		
تنظیم ضرایب گین ، دیفرانسیل و انتگرال PID1		
ضریب گین Kp1	0.00-100.00	PD.04
زمان انتگرال Ti1	0.01-10.00 S	PD.05
زمان دیفرانسیل Td1	0.00-10.00S	PD.06
سیکل نمونه برداری 1 (T)	0.01-100.00S	PD.07
حد بایاس Bias 1 limit	0.0-100.0%	PD.08
زمان فیلتر خروجی PID1	0.00 – 10.00 S	PD.09
برای توضیحات تکمیلی به پارامترهای گروه P3 رجوع نمایید.		
گروه PE : تنظیمات کارخانه		
گروه PE جهت تنظیمات کارخانه ای می باشند و مورد استفاده کاربر نیستند.		

3. اشکال یابی کنترل دورها

اشکالات اینورتر معمولاً در چهار حالت زیر اتفاق می افتد. در بندهای یک و دو اینورتر کلاً روشن نمی شود و در بند سوم هیچگونه فالتی دیده نمی شود و در بند چهارم اینورتر روشن میشود و نشاندهنده فالتی را مطابق با جدول ردیابی خطاها در ذیل توضیحات نشان میدهد.

(1) برق اینورتر وصل میشود ولی نمایشگر چیزی نشان نمیدهد. در اینصورت:

- a. منبع تغذیه اینورتر را چک کنید. برق در ورودی اینورتر وجود ندارد و علت را در ورودی پیدا کنید
- b. ولتاژ برق در ورودی کافی نیست آنرا با ولت‌متر اندازه گیری کنید و علت را در برق تغذیه ردیابی کنید.

c. در ورودی اینورتر آثار جرقه دیده می شود و ورودی آن آسیب دیده است.

d. منبع تغذیه داخلی اینورتر آسیب دیده است

(2) با زدن فیوز مینیاتوری سریعاً قطع میشود

a. در اینورتر اتصال وجود دارد

b. اتصال در کابل ورودی به اینورتر ایجاد شده است

c. فیوز مینیاتوری خراب شده است

(3) اینورتر روشن میشود و همه چیز بنظر سالم است و فالتی هم نداریم ولی با اعمال فرمان RUN موتور کار نمی کند

a. ارتباط خروجی U,V,W سه فاز به موتور را چک کنید.

b. فرمانهای کنترلی به دستگاه را چک کنید

c. شفت موتور قفل شده است

(4) اینورتر روشن میشود ولی با فرستادن فرمان RUN یا در حالت معمول و بدون اعمال فرمانی فالت داریم که در اینصورت به جدول زیر مراجعه کنید.

3.1 جدول ردیابی خطاهای کنترل دور

جدول ردیابی خطاهای کنترل دور			
کد خطا	نوع خطاها	علت خطا	ردیابی و رفع خطا
OUT1	خطای فاز IGBT-U	1- شتاب Acc/Dec خیلی کم است	1- شتاب Acc/Dec را متناسب با زمان شتابگیری مناسب زیاد نمایید.
	خطای فاز IGBT-V	2- خطای مادل IGBT اشکال در تجهیزات خروجی درایو	2- IGBT معیوب شده است. به مرکز سرویس گزارش دهید.
OUT2	خطای فاز IGBT-W	3- اشکال در تجهیزات خروجی درایو	3- اشکالات اتصال زمین یا اتصال در فاز کابل یا موتور وجود دارد و یا موتور قفل شده است.
		4- سیستم ارت درست نمی باشد	4- کابل‌های خروجی و موتور چک شوند.
OUT3			اختلالات نویز مغناطیسی بر روی کابل خروجی ایجاد میشود. دستگاه توسط کابل مناسب به یک ارت قابل اطمینان متصل شود

جدول ردیابی خطاهای کنترل دور

کد خطا	نوع خطاها	علت خطا	ردیابی و رفع خطا
OC1	اضافه جریان به هنگام شیب افزایش سرعت	1- اتصال کوتاه یا اتصال زمین در خروجی اینورتر اتفاق افتاده است	1- موتور و کابل‌های خروجی چک شوند تا اتصالی و یا اشکال عایقی نداشته باشند.
	اضافه جریان به هنگام شیب کاهش سرعت	2- بار موتور خیلی سنگین می باشد و یا شتاب Acc/Dec خیلی کم است	2- شتاب Acc/Dec افزایش یابد، بار موتور کمتر شود و یا اینورتر توان بالاتری استفاده گردد.
OC2	اضافه جریان به هنگام سرعت	3- تنظیم منحنی V/F یا پارامترهای کنترل برداری مناسب با بار نمی باشند	3- منحنی V/F و در حالت کنترل برداری پارامترها متناسب با نوع بار تنظیم گردند
	اضافه جریان به هنگام سرعت ثابت	4- تغییر ناگهانی در بار موتور اتفاق می افتد	4- بارهای لحظه ای شدید روی موتور گذارده میشود. بار موتور چک شود و یا اینورتر بزرگتری استفاده گردد.
OV1	اضافه ولتاژ به هنگام شیب افزایش سرعت	1- زمان شتاب Dec خیلی کم می باشد و انرژی برگشتی موتور زیاد می باشد.	1- شتاب کاهنده یا Dec افزایش یابد. بار دارای انرژی برگشتی به شبکه است و میبایست مقاومت ترمز اضافه شود.
	اضافه ولتاژ به هنگام شیب کاهش سرعت	2- ولتاژ ورودی اینورتر بالا می باشد	2- ولتاژ ورودی برق شهر بالاست چک شود. هارمونیک روی شبکه برق ورودی به جهت بارهای دیگر وجود دارد. فیلتر هارمونیک استفاده شود.
OV2	اضافه ولتاژ به هنگام سرعت		
	اضافه ولتاژ به هنگام سرعت ثابت		
UV	خطای ولتاژ کم شبکه	ولتاژ لینک DC اینورتر کاهش یافته است	1- یکی از فازهای ورودی قطع شده است. 2- افت شدید ولتاژ شبکه اتفاق افتاده است. (چشمک برق شبکه) 3- ترمینال های سه فاز ورودی کاملاً سفت نشده اند یا روکش سیم مانع شده است 4- نوسانات برق در شبکه وجود دارد
OL1	خطای اضافه بار موتور	1- موتور بار سنگینی با دور پائین و زمان طولانی حرکت می دهد.	1- در دوره های پائین جریان اضافی به مدت طولانی از درایو کشیده میشود جائیکه از موتور معمولی بدون فن استفاده میکنیم.
		2- منحنی V/F مناسب نمی باشد	2- منحنی V/F متناسب با نوع بار تنظیم گردد
		3- پارامترهای اضافه بار موتور PB.03 درست تنظیم نشده اند	3- پارامترهای اضافه بار بصورت مناسب تنظیم گردند.
			4- تغییرات شدید در بار چک شود. موتور و عوامل مکانیکی چک شوند.

جدول ردیابی خطاهای کنترل دور

کد خطا	نوع خطاها	علت خطا	ردیابی و رفع خطا
		4- تغییر ناگهانی بار موتور	
OL2	خطای اضافه بار اینورتر	1- بار موتور خیلی سنگین می باشد و یا شتاب Acc/Dec خیلی کم است 2- منحنی V/F مناسب نمی باشد. 3- اینورتر توان پائین انتخاب شده است	1- شتاب Acc/Dec افزایش یابد و بار موتور چک شود. 2- منحنی V/F متناسب با نوع بار تنظیم گردد. 3- اینورتر توان بالاتر استفاده گردد
SPI	خطای قطعی فاز ورودی دستگاه	قطعی یک از فازهای ورودی	1- قطعی در فاز ورودی یا دو فاز شدن ورودی برق شهر چک شود 2- ترمینال فازهای ورودی درست سفت نشده اند 3- نوسانات در یکی از فازهای ورودی وجود دارد 4- بالانس ولتاژ در سه فاز ورودی بهم خورده است
SPO	خطای قطعی فاز خروجی به موتور	قطعی یک از فازهای خروجی	1- یکی از فازهای خروجی قطع شده است چک شود. 2- یکی از کلاف سیمهای سه فاز موتور قطع شده است 3- اتصالات سه فاز در خروجی U,V,W یا در سر موتور شل میباشد.
OH1	درجه حرارت بالای یکسو ساز دیودی	1- دمای محیط بالا می باشد. 2- دستگاه نزدیک منبع حرارتی نصب شده است 3- فن خنک کن دستگاه کار نمی کند و یا معیوب شده است	1- درجه حرارت محیط اینورتر بیش از 40°C است. سیستم خنک کن نصب گردد. 2- منبع حرارتی نزدیک اینورتر نصب شده است. منبع حرارتی منتقل شود 3- فن های خنک کن اینورتر و یا کابینت اینورتر معیوب شده اند. چک شوند.
OH2	درجه حرارت بالای IGBT	4- کانال تهویه هوا بسته شده است 5- فرکانس کریر بالا تنظیم شده است	4- مجاری ورودی هوا به اینورتر یا کابینت آن بسته شده اند (فیلترها و یا آلودگی زیاد اطراف پره های هیت سینک اینورتر چک شود). 5- فرکانس Carrier اینورتر کاهش یابد.
EF	دریافت خطای خارجی از ترمینال کنترل	ورودی دیجیتال فالت خارجی فعال شده است.	تجهیزات خروجی چک شوند.

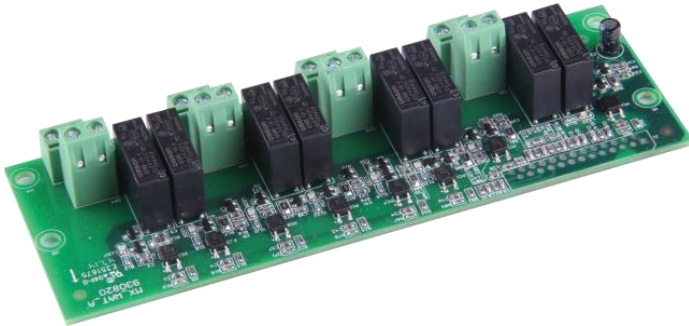
جدول ردیابی خطاهای کنترل دور

کد خطا	نوع خطاها	علت خطا	ردیابی و رفع خطا
CE	خطای خط سریال	ارتباط سریال اینورتر قطع شده است	1- انتخاب ناصحیح Baud rate مقدار آن تصحیح گردد 2- دریافت Data نادرست، مقدار Data چک شود. 3- قطع ارتباط سریال به مدت طولانی با دستگاه ارتباط سریال چک شود.
ITE	خطای تشخیص جریان	جریان خوانده شده توسط اینورتر اشتباه می باشد	1- اشکال در کانکتورهای داخل دستگاه 2- سنسور اندازه گیری جریان معیوب شده است 3- اشکال در مدارات کنترلی بردها
OPSE	خطای سیستم	خطای روی بردهای کنترلی اینورتر	اشکال در کنترل برد و یا نویز شدید روی کنترل برد اتفاق افتاده است سیستم را ری ست کنید و با فروشنده تماس بگیرید
EEP	خطای EEPROM	پارامترهای حافظه درست خوانده نمی شوند	ریست درایو با شاسی Stop/Reset و در صورت تکرار تماس با فروشنده
PIDE	خطای فیدبک PID	مقدار فیدبک PID درست خوانده نمی شود	1- فیدبک یا ارتباط سنسور با درایو قطع شده است 2- منبع رفرنس PID قطع شده است
BCE	خطا از واحد ترمز	اشکال در سیستم ترمز دینامیکی	1- ارتباط مقاومت ترمز با درایو قطع شده است یا سوخته و قطع شده است 2- مقاومت ترمز با اهم کم انتخاب شده است
END	زمان تنظیمی کارخانه		تماس با فروشنده بگیرید
LCD-E	قطع ارتباط با LCD		ارتباط LCD با دستگاه چک شود و یا پانل معیوب شده است . در صورت اشکال در ارتباط بعد از وصل LCD شاسی ریست را فشار دهید
TI-E	خطای تراشه ساعت		اشکال در تراشه (Chip) ساعت در برد کنترل و با فروشنده تماس بگیرید

کنترل پمپ های موازی توسط درایوهای سری MX

اینورترهای سری MX مخصوص سیستمهای پمپ طراحی شده اند. و در سیستمهایی که چندین پمپ بصورت موازی با هم کار می کنند استفاده می شود. در کاربرد پمپ متناسب با مصرف باید فشار خروجی سیستم با استارت پمپ ها و تنظیم دور آنها ثابت بماند. بنابراین دیگر نیازی به سیستمهای جانبی کنترل نظیر PLC نمی باشد و کنترل تمام مجموعه توسط خود اینورتر انجام می گیرد.

برای این منظور از یک کارت آپشن رله که 8 عدد رله کنترلی روی آن قرار دارد استفاده می گردد. در ضمن 3 عدد رله نیز بر روی برد کنترل اینورتر موجود است و مجموعاً 11 رله کنترل در دسترس می باشد.



مشخصه های اصلی دستگاه

- رنج ولتاژ ورودی: $380V \pm 15\%$
- رنج فرکانس ورودی: $47 \sim 63\text{Hz}$
- رنج توان: $4 \sim 132\text{kW}$
- رنج ولتاژ خروجی: صفر تا ولتاژ نامی ورودی
- رنج فرکانس خروجی: $0 \sim 400\text{Hz}$
- راکتور DC داخلی در توانهای $18.5\text{kW} \sim 90\text{kW}$

مشخصات مخصوص کنترل پمپ

- کنترل چندین پمپ موازی، بصورت همزمان و ثابت نگه داشتن مقدار فشار یا دبی سیستم

- تا سه پمپ بدون کارت آپشن کنترل می شود و با کارت آپشن تا 9 پمپ قابل کنترل می باشد.
- دارای ساعت داخلی می باشد تا امکان کنترل فشار بر اساس زمان و قابلیت بالا وجود داشته باشد
- تابع صرفه جویی انرژی: وقتی دبی کمتر از حد لازم باشد سیستم بصورت اتوماتیک متوقف می شود و در حالت آماده بکار می ماند
- کنترل پمپ نرمال، پمپ دورمن و پمپ لجن کش ، تا 8 پمپ مختلف بصورت اتوماتیک بر اساس فیدبک فشار
- جریان نامی هر پمپ بصورت جداگانه ذخیره می شود تا حفاظت های لازم انجام گیرد.
- تابع جابجایی پمپ ها بر اساس زمان که باعث می شود زمان کارکرد پمپها یکسان باشد.
- دارای تابع تعقیب سرعت جهت استارت موتوری که در حال چرخش است.
- تابع wake up و sleep جهت خاموش و روشن شدن موتور به هنگام قطع کل بار سیستم پمپ

مشخصه I/O کنترل

- هشت ورودی دیجیتال قابل برنامه ریزی
- دو ورودی آنالوگ (AI1, AI2) 0~10V یا 0~20mA (4~0)
- سه رله خروجی و قابل توسعه با کارت آپشن هشت رله اضافی دیگر
- یک خروجی آنالوگ 0/4~20mA یا 0~10V
- خروجی مد باس RS485
- اینترفیس جهت پانل خارجی

توابع کنترل اصلی

- مد کنترل V/F
- ظرفیت اضافه جریان: 60 ثانیه با 120٪ اضافه جریان یا 10 ثانیه 150٪ اضافه جریان
- رنج تنظیم سرعت: نسبت 1:100
- فرکانس Carrier : 16.0kHz ~ 1kHz
- رفرنس سرعت: کی پد، ورودی آنالوگ، ارتباط سریال مدباس
- فرمان حرکت : از روی پانل (KeyPad) و یا ترمینالهای دیجیتال وبا دریافت فرمان از طریق مدباس
- قابلیت تزریق جریان DC جهت ترمز دینامیکی در استارت و استپ
- تابع رگوله ولتاژ (AVR) به هنگام تغییرات ولتاژ ورودی
- تشخیص 26 نوع فالت شامل اضافه جریان و ولتاژ کم و خطای فاز وغیره

اینورتر سری MX با پرفورمنس کنترل فشار در سیستمهای پمپ انتقال آب ، تغذیه آب شیرین و کنترل سطح مخازن و تابع زمانی ساعت در جهت برآوردسازی تابع های زمانی سیستمهای پمپ طراحی شده است. توابع اصلی این کنترل دورها در ذیل آمده است.

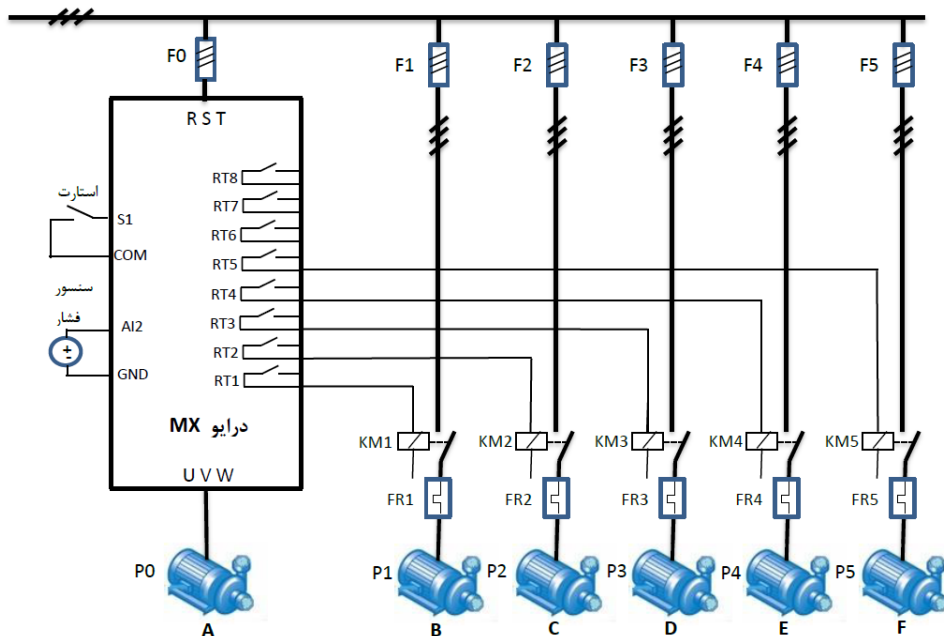
جهت کنترل فشار در پمپها از سنسور فشار استفاده می گردد. جهت توضیحات پارامترها و نصب به کتابچه نصب و راه اندازی مراجعه نمایید.

سیستم کنترل موتور پمپ ها به دو شکل ذیل می تواند استفاده گردد:

الف- یک موتور پمپ بصورت دور متغیر و تحت کنترل درایو و نه دستگاه الکتروموتور پمپ بصورت دور ثابت

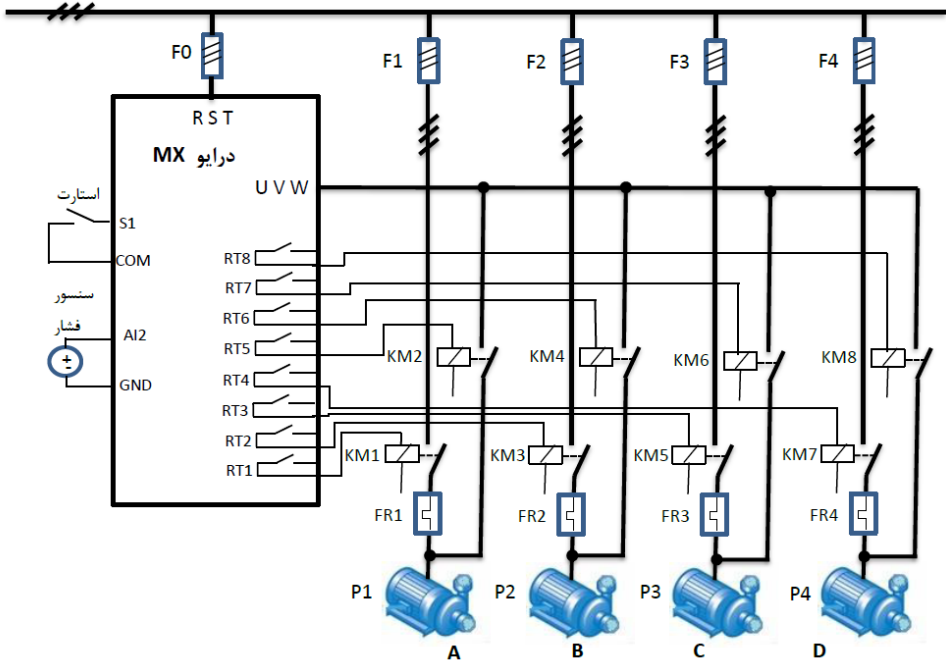
و بصورت راه اندازی مستقیم با شبکه یا ستاره/مثلث یا با راه انداز نرم موتور استارت و استپ میشوند. در نرم افزار نه الکتروموتور با لیبل "A, B, C, D, E, F, G, H, I" شناخته میشود و در صورت عدم استفاده از کارت اضافی یک الکتروموتور توسط خود درایو کنترل سرعت شده و تنها دو الکتروموتور با لیبل "H" و "I" توسط دو رله روی برد کنترل به شبکه و رله سوم روی همین برد بعنوان فرمان پمپ کوچک سوم میتواند جهت تامین فشار رفرنس، به هنگام Sleep بعنوان Dormancy Pump استفاده شود. در ادامه توضیحات مربوط به کنترل کاربرد پمپ آمده است.

کنترل یک پمپ توسط درایو و استارت سایر پمپها بصورت مستقیم با شبکه: در شکل زیر پمپ "A" تحت کنترل درایو میباشد. و سایر پمپ ها بصورت مستقیم و با دور ثابت استارت می شوند. لازم به ذکر است سری MX میتواند ده پمپ متشکل از یک پمپ تحت کنترل درایو و نه پمپ متصل به شبکه (1+9) را تحت کنترل فشار رفرنس کنترل نماید.



ب- راه اندازی تمام پمپ ها توسط درایو و تحویل آنها بصورت تک تک به شبکه:

ماکزیمم تعداد چهار دستگاه الکتروموتور پمپ بدین صورت که شروع راه اندازی و کنترل سرعت با کنترل دور و نهایتا در صورت رسیدن به دور نامی، تحویل شبکه میشوند (هشت رله متناظر با هشت کنتاکتور که چهار تای آن به درایو و چهار تای دیگر به شبکه متصل میشوند. پمپ های با لیبل A و B و C و D در شکل زیر) و تعداد دو دستگاه الکتروموتور پمپ بصورت دور ثابت با شبکه (پمپ های با لیبل H و I)



سایر قابلیت‌های دستگاه MX به شرح ذیل می باشد:

- 1- قابلیت تعریف فشارهای مختلف در هشت بازه زمانی در طول شبانه روز پیش بینی شده است. لذا نیاز به تنظیم ساعت داخلی دستگاه با ساعت حقیقی میباشد. این مشخصه امکان تنظیم فشار در ساعات پیک بار و ساعات بی باری بصورت متفاوت را میدهد.
- 2- قابلیت تعریف شانزده فشار رفرنس پیش تنظیم با انتخاب چهار ورودی دیجیتال بصورت اعداد باینری صفر تا 15 پیش بینی شده است و این قابلیت میتواند در کاربردهائی نظیر مزارع تحت فشار با تغییر در منطقه آبیاری تحت فشار، رفرنس فشار را تغییر داد. همچنین میتوان در شبکه های توزیع با توجه به نیاز بهره بردار فشار مطلوب را بصورت فشار پله ای تغییر داد.
- 3- تابع Sleep یا تابع خاموش کردن موقت پمپ ها به جهت توقف مصرف پیش بینی شده است. در ضمن

روشن شدن پمپ Dormancy یا بعبارتی پمپ کوچک موازی پمپ های اصلی با کاربرد ایجاد فشار مطلوب در شبکه به هنگام توقف کل پمپ های اصلی نیز مکمل تابع Sleep میباشد. لذا با تعریف یکی از رله ها بعنوان فرمان کنتاکتور Dormancy Pump ، بصورت اتوماتیک به هنگام Sleep ، روشن شده و مجددا پس از استارت پمپ های اصلی در شرایط Wakeup خاموش میشود. انتخاب شرایط شروع به کارکرد پمپ های اصلی یا به اصطلاح Wakeup براساس تعریف فشار و تاخیر زمانی متناسب میباشد. جهت روشن شدن پمپ Dormancy ، تولرانس فشار از فرکانس مرجع قابل تعریف است.

4- یکی از توابع سیستم پمپ، روشن شدن چرخشی پمپ های خاموش به جهت عدم زنگ زدگی و خوردگی این پمپ ها بصورت زمانی میباشد. و همچنین باعث کارکرد یکسان تمام پمپها از نظر زمانی می شود. این تابع زمانی جهت پمپ های تحت کنترل دور متغییر و پمپ های فرکانس ثابت متصل به شبکه بصورت مستقل قابل تعریف است.

5- قابلیت تامین سطح مطلوب آب مخازن توسط گروه پمپ های موازی پیش بینی شده است. لذا با توجه به ارتفاع سطح مطلوب آب، درایو پمپ را تحت کنترل می گیرد. جهت تعیین سطح مخزن میتواند بصورت سیگنال آنالوگ از سنسور سطح آب در مخزن و یا بصورت سه میکروسوییچ سطح Up و Down و Shortage استفاده شود. استفاده از سنسور سطح مخزن بصورت آنالوگ با قابلیت تعیین رفرنس سطح ، بصورت پیوسته کنترل دقیق سطح مطلوب مخزن امکان پذیر میباشد.

6- قابلیت تعریف پمپ لجن کش جهت تخلیه لجن کف مخازن با استفاده از میکروسوییچ های تعیین سطح لجن در مخزن وجود دارد. این قابلیت توسط تعریف دو ورودی دیجیتال بعنوان حداقل و حداکثر لجن کف مخزن و تعریف یکی از رله ها بعنوان فرمان استارت به شبکه (DOL یا سافت استارت) انجام میشود.

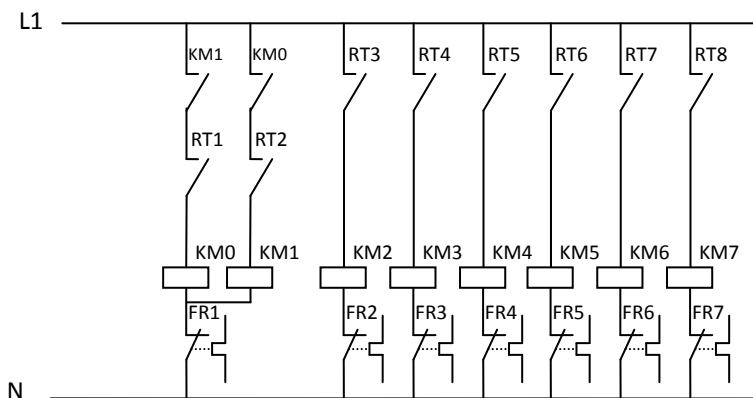
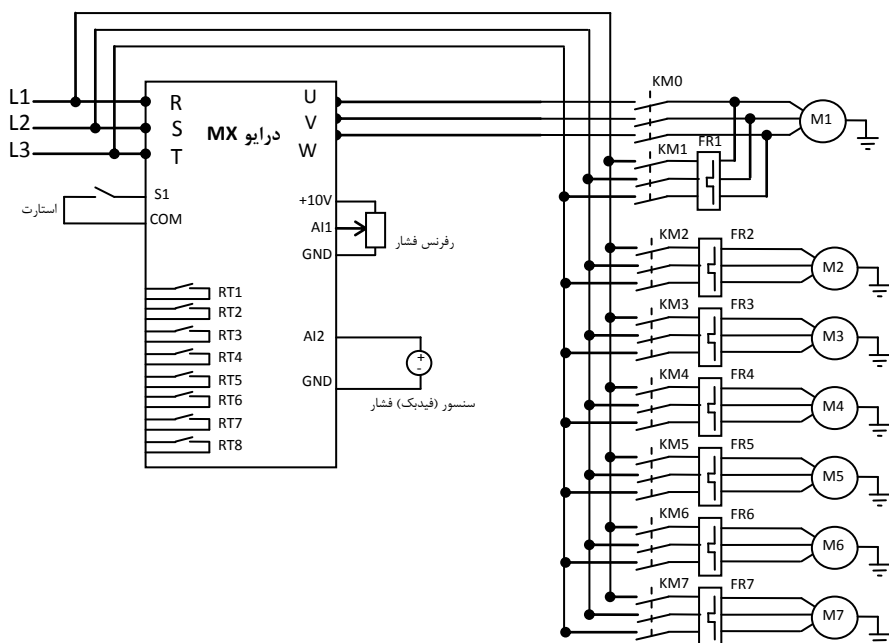
7- امکان استارت دستی هر پمپ با درایو و سپس تحویل به شبکه جهت تست و سرویس پمپها وجود دارد.

8- امکان تعریف ورودی دیجیتال برای هر پمپ به منظور نشان دادن آماده بکار بودن هر پمپ یا تحت سرویس بودن آن وجود دارد. در پروسه تثبیت فشار سیستم، در صورت کار نکردن هر یک از پمپ ها، سیستم از پمپ بعدی استفاده میکند و پمپ معیوب را ثبت می کند.

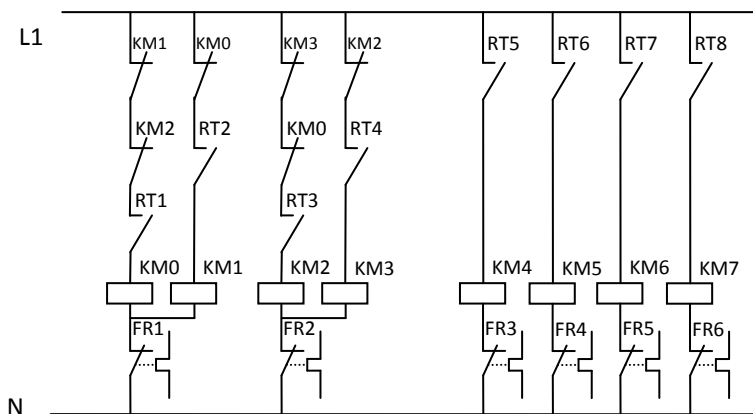
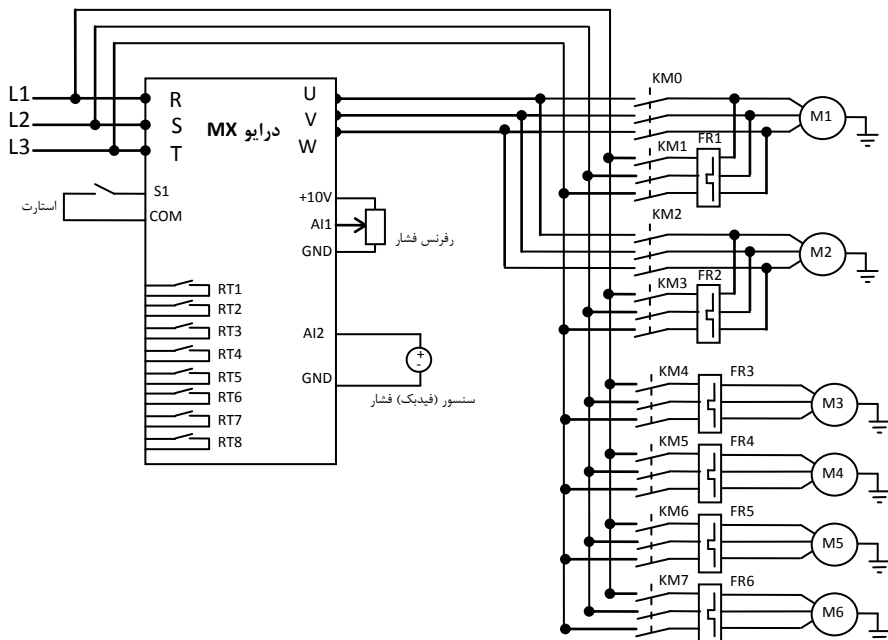
9- هشدار (Warning) روی پانل و یا فعال کردن رله های خروجی برد کنترل، به هنگام کاهش و یا افزایش بیش از فشار از حدود تعیین شده در نرم افزار.

جهت اطلاعات تکمیلی تنظیمات و کاربردها به دستورالعمل راه اندازی MX مراجعه نمائید.

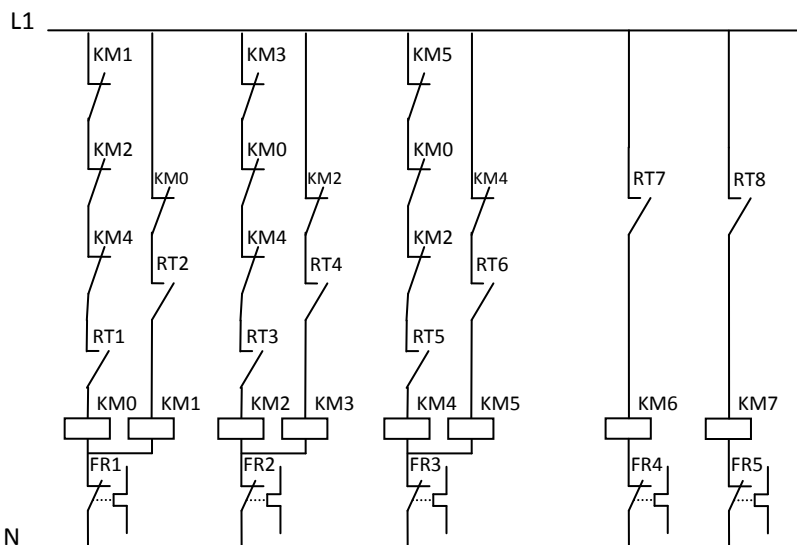
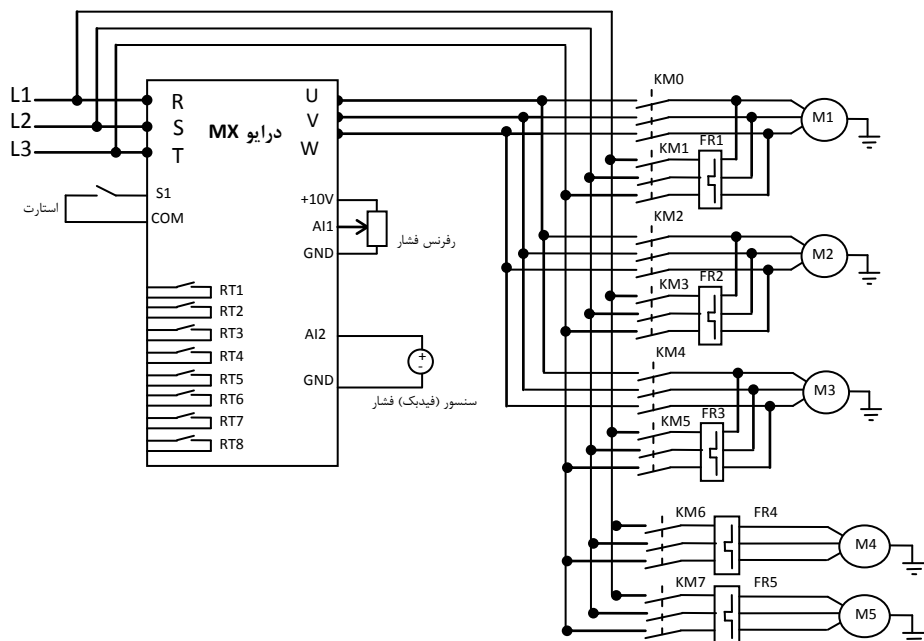
1- سیم کشی در حالتی که یک پمپ بصورت دور متغیر می باشد:



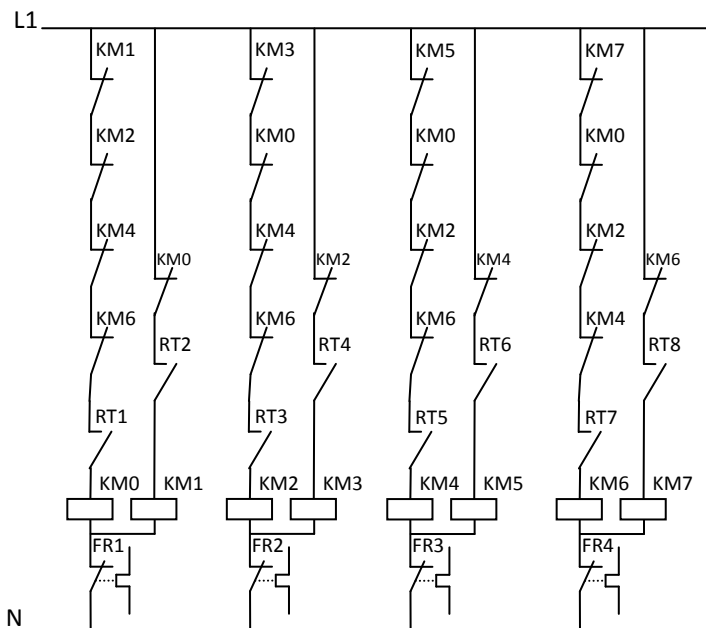
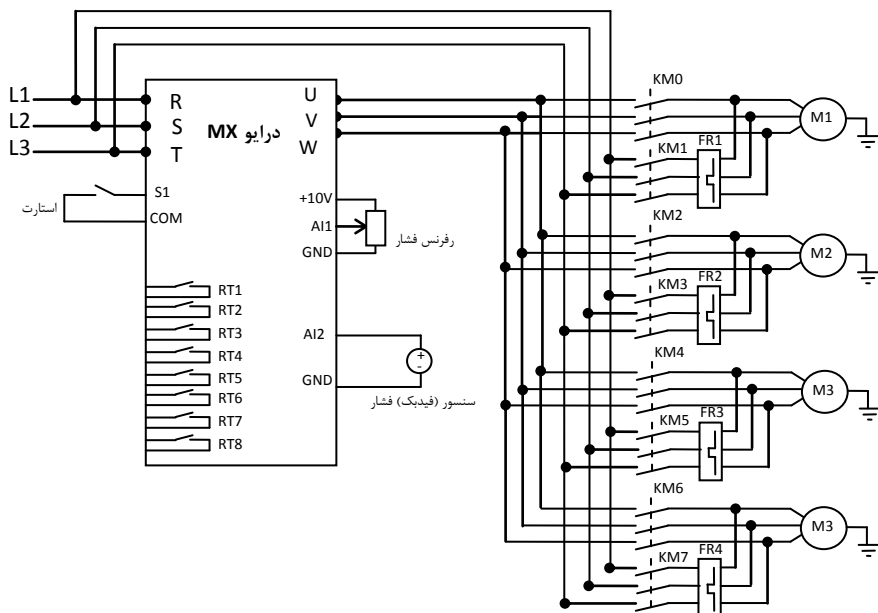
2- سیم کشی در حالتی که دو پمپ بصورت دور متغیر می باشد:



3- سیم کشی در حالتی که سه پمپ بصورت دور متغیر می باشد:

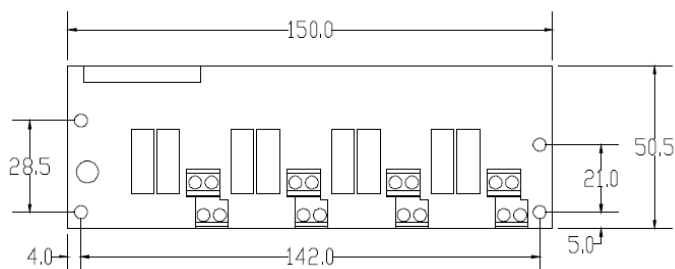


4- سیم کشی در حالتی که چهار پمپ بصورت دور متغیر می باشد:

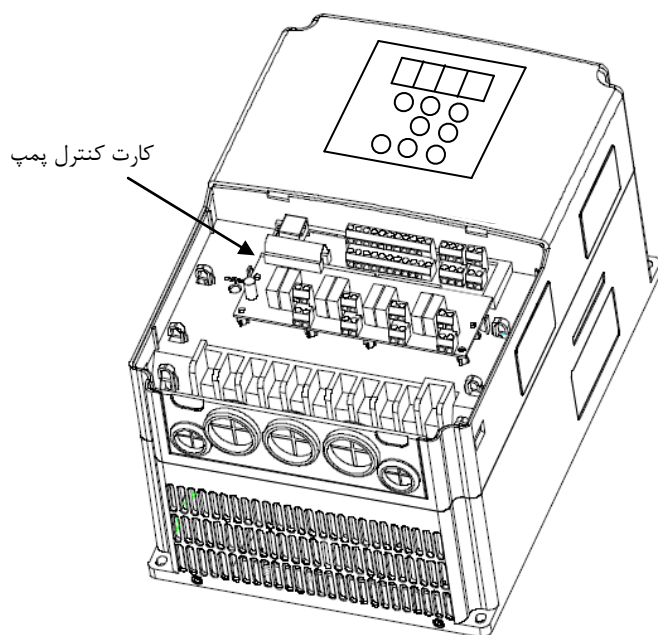


نصب کارت کنترل پمپ بر روی درایو

کارت کنترل پمپ دارای 8 عدد رله کنترلی می باشد و در سوکت سمت چپ برد کنترل دستگاه نصب می گردد.



کارت کنترل پمپ



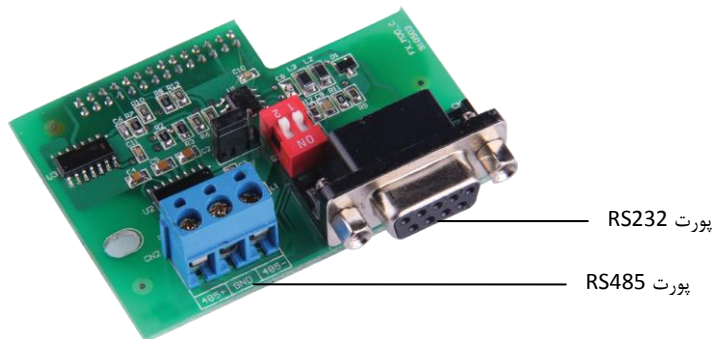
نصب کارت کنترل پمپ بر روی دستگاه MX

5. ارتباط مدباس

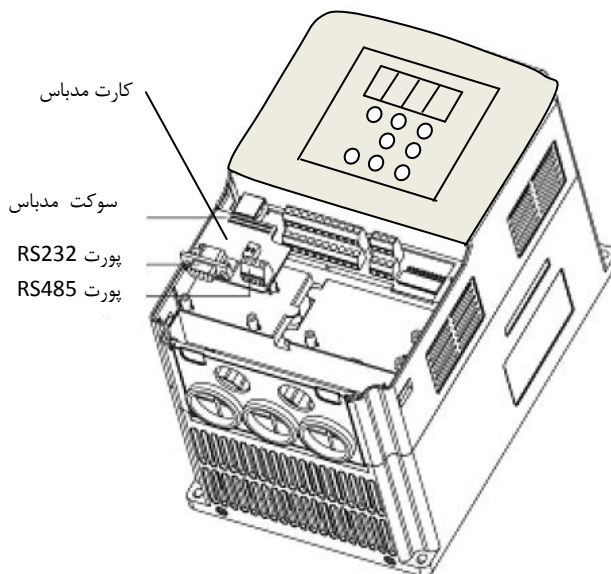
برای ارتباط سریال با دستگاه از پروتکل ارتباطی مدباس استفاده می شود. برای این منظور نیاز به نصب کارت مدباس بر روی دستگاه می باشد.

5.1 نصب کارت مدباس

کارت مدباس به سوکت کارتهای آپشن برد کنترل وصل می شود.



کارت ارتباطی مدباس

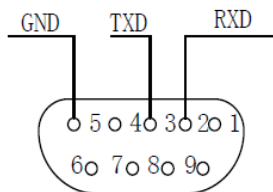


نصب کارت مدباس بر روی دستگاه

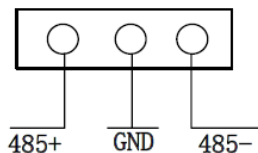
کارت مدباس دو پورت RS485 و RS232 دارد. که پورت RS232 برای ارتباط سریال با دستگاه و پورت

RS485 برای ارتباط مدباس مورد استفاده قرار می گیرد.

شماره ترمینالهای کارت و نحوه سیم کشی آنها در شکل زیر مشخص شده است:



پورت RS232 کانکتور D9



پورت RS485

نصب کارد ارتباطی مدباس

- هنگام نصب کارت برق دستگاه را قطع نمایید تا دستگاه کاملاً خاموش شود.
- کارت مدباس باید در اسلات کارتهای آپشن نصب گردد و از ارتباط کارت مدباس و برد کنترل مطمئن شوید.
- کارت مدباس با استفاده از پیچ در محل خود محکم شود.
- برای ارتباط مدباس از کابل دو رشته به هم تابیده شده شیلددار استفاده نمایید. همچنین کابل ارتباطی نباید در مسیر کابلهای قدرت قرار گیرد. تا نویزهای الکترومغناطیسی روی آن اثر نگذارند.

5.2 پروتکل ارتباطی مدباس

دراپوهای سری MX با استفاده از کارت مدباس امکان برقراری ارتباط سریال با استفاده از پروتکل استاندارد مدباس و بصورت مستر اسلیو را دارند.

کاربر می تواند از طریق کامپیوتر یا PLC با درایو ارتباط برقرار کرده و فرمان استارت / استپ، تنظیم فرکانس موتور و نیز تنظیم پارامترهای درایو و خواندن مقادیر مونیتورینگ و فالتها را انجام دهد.

محتویات پروتکل مدباس

پروتکل محتویات فریم ارتباط سریال مدباس را تعریف می نماید. که انتقال اطلاعات بصورت آسنکرون بوده و شامل نمونه برداری و انتقال اطلاعات از مستر و پاسخ فرمت فریم از اسلیو می باشد. محتویات فریم مستر شامل: آدرس اسلیو، دستور اجرایی، دیتا و چک کردن خطا می باشد. پاسخ اسلیو نیز بصورت ساختار مشابه می باشد و شامل: تایید عملیات، ارسال دیتا و چک کردن خطا می باشد. اگر در حین دریافت اطلاعات از مستر توسط اسلیو خطا رخ دهد، درایو اسلیو یک فرمت خطا تشکیل می دهد و به مستر ارسال می نماید.

درایوهای سری MX می توانند بصورت "یک مستر و چندین اسلیو" کنترل شبکه را از طریق RS485/RS232 انجام دهند.

ساختار شبکه مدباس

- واسط سخت افزاری RS232/RS485 می باشد.
- مد انتقال: ارتباط سریال آسنکرون و بصورت یکطرفه (half-duplex) یعنی در زمان واحد فقط یک مستر یا اسلیو می تواند دیتا ارسال کند و سایر دستگاهها فقط دیتا دریافت می کنند. دیتا فریم به فریم و در قالب بسته هایی بصورت ارتباط سریالی آسنکرون فرستاده می شود.
- توپولوژی سیستم: بصورت سیستم "یک مستر و چندین اسلیو" می باشد. آدرس اسلیوها از 1 تا 247 می باشد. و آدرس 0 به معنی انتشار دیتا به تمام دستگاهها می باشد. در شبکه مدباس هر اسلیو یک آدرس واحد دارد که باعث اطمینان به ارتباط سریال می شود.

توضیحات پروتکل:

پروتکل ارتباطی درایوهای سری MX، پروتکل ارتباطی مدباس می باشد که بصورت ارتباط سریال آسنکرون

مستر/اسلیو است. تنها یک دستگاه می تواند بصورت "درخواست و دستور" (query/command) با تمام

شبکه ارتباط برقرار نماید. سایر دستگاهها یعنی اسلیوها تنها اطلاعاتی ایجاد می نمایند تا بتوانند به "درخواست و دستور" مستر پاسخ دهند. منظور از مستر کامپیوترهای PC، کنترلرهای صنعتی و یا PLC ها می باشند. و اسلیوها درایوهای سری MX و یا سایر دستگاههای کنترل می باشند که با همان پروتکل به شبکه متصل می باشند. مستر می تواند ارتباط مستقلی با هر یک از اسلیوها برقرار نماید و یا می تواند پیغامی به تمام اسلیوها ارسال نماید. برای دستور درخواست مستر، اسلیو باید پاسخ مناسبی ارسال نماید. برای پیغامهایی که مستر به تمام اسلیوها همزمان ارسال می نماید، نیازی نیست اسلیوها پاسخ دهند.

ساختار فریم ارتباطی

فرمت دیتای ارتباطی پروتکل مدباس در درایو MX بصورت RTU می باشد. (Remote Terminal Unit)

در مد RTU فرمت هر بایت بصورت زیر می باشد:

سیستم کدینگ : 8 بیت باینری، هگزادسیمال 0-9، A~F و هر فریم 8 بیتی شامل دو کاراکتر هگزادسیمال می باشد.

بیت‌های بایت: شامل بیت‌های استارت، 8 بیت دیتا، بیت‌های پری‌تی و بیت‌های استپ.

توضیحات بیت‌ها بصورت زیر می باشد:

Start bit	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7	Bit 8	1. Odd parity check bit 2. Even parity check bit 3. No parity check bit	Stop bit
-----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	---	----------

در مد RTU ، فریم‌های جدید همیشه در انتقال حداقل 3.5 بایت زمان انتظار در استارت دارند. در یک شبکه که از

baud rate برای محاسبه سرعت انتقال استفاده می کند، زمان انتقال 3.5 بایت به سادگی قابل کنترل می باشد.

دیتاهای انتقال داده شده بصورت: آدرس اسلیو، کد دستور عملیاتی، دیتاها و چک کردن خطای CRC. بایت‌های انتقالی

هر فیلد هم بصورت 0...9 و A...F در هگزادسیمال می باشند. دستگاه‌های شبکه فعالیتهای ارتباطی باس را در هر

لحظه مونی‌تور می نمایند. حتی در زمان تاخیر داخلی.

هنگام دریافت فیلد اول (پیغام آدرس) هر دستگاه شبکه آن بایت را تائید می نماید. پس از پایان انتقال آخرین بایت ،

یک زمان انتقال داخلی 3.5 بایتی استفاده می گردد تا پایان فریم را مشخص نماید. پس از آن انتقال فریم جدید شروع

می شود.

اطلاعات یک فریم باید بصورت رشته دیتاهای پی در پی انتقال داده شود. اگر یک فاصله 1.5 بایتی قبل از کامل شدن

انتقال یک فریم کامل وجود داشته باشد، دستگاه دریافت کننده اطلاعات ناتمام را پاک خواهد کرد. و آخرین بایت را به

اشتباه به عنوان آدرس فریم بعدی درنظر خواهد گرفت. همچنین اگر فاصله بین فریم جدید و فریم قبلی کمتر از 3.5

بایت باشد ، دستگاه دریافت کننده آنرا بخشی از فریم قبلی درنظر خواهد گرفت. هنگام به هم ریختن فریم‌ها ، مقدار

CRC نهایی اشتباه خواهد بود، که نشان دهنده خطا در ارتباط می باشد.

Frame header (START)	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
Slave address field (ADDR)	Communication address: 0~247 (decimal) ("0" stands for the broadcast address)
Function field (CMD)	03H: Read slave parameters; 06H: Write slave parameters;
Data field DATA (N-1) DATA (0)	Data of 2*N bytes: this part is the main content of communications, and is also the data exchange core in communications.
CRC CHK lower bit	Detection value: CRC value (16BIT).
CRC CHK higher bit	
Frame tail (END)	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

کدهای دستور و انتقال دیتا:

1. Command Code: 03H (0000 0011), read N words

مثال: اگر آدرس درایو اسلیو 01H باشد ، آدرس استارت حافظه 0004 باشد. برای خواند 2

word بصورت پیوسته ساختار فریم بصورت زیر خواهد بود.

پیغام دستور از مستر

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	03H
Higher bits of start address	00H
Lower bits of start address	04H
Higher bits of data number	00H
Lower bits of data number	02H
CRC CHK lower bit	85H
CRC CHK higher bit	CAH
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	03H
Higher bits of byte number	00H
Lower bits of byte number	04H
Higher bits of data address 0004H	00H
Lower bits of data address 0004H	00H
Higher bits of data address 0005H	00H
Lower bits of data address 0005H	00H
CRC CHK lower bit	43H
CRC CHK higher bit	07H
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

2. Command code: 06H (0000 0110), read one word

مثال: خواندن (5000(1388H از آدرس 0008H از درایو با آدرس اسلیو 02H. ساختار دستور به شکل

زیر خواهد بود:

پیغام دستور مستر

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
Write higher bits of the data address	00H
Write lower bits of the data address	08H
Higher bits of data content	13H

Lower bits of data content	88H
CRC CHK lower bit	05H
CRC CHK higher bit	6DH
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

پیغام پاسخ اسلیو

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
Write higher bits of the data address	00H
Write lower bits of the data address	08H
Higher bits of data content	13H
Lower bits of data content	88H
CRC CHK lower bit	05H
CRC CHK higher bit	6DH
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

تعریف آدرس دیتای ارتباطی

در این قسمت تعریف آدرس دیتای ارتباطی مطرح می شود، که برای کنترل اپراتوری اینورتر استفاده می گردد و وضعیت اطلاعات و تنظیمات پارامترهای اینورتر را بدست می آوریم.

کد پارامترها :

هر پارامتر یک شماره سریالی دارد که برای مشخص کردن آدرس رجیستر آن استفاده می شود. . که این شماره باید به هگزادسیمال تبدیل شود. برای مثال شماره سریال پارامتر P5.05 عدد 82 می باشد . بنابراین آدرس آن بصورت هگزادسیمال 0052H خواهد بود.

آدرس سایر توابع:

Function Description	Address Definition	Data Meaning	R/W Feature
Communication control command	1000H	0001H: Forward running	W
		0002H: Reverse running	
		0003H: Forward jogging	
		0004H: Forward jogging	
		0005H: Stop	

		0006H: Free stop (emergency stop)	
		0007H: Fault reset	
Inverter state	1001H	0001H: Forward running	R
		0002H: Reverse running	
		0003H: Inverter standby	
		0004H: Fault	
Communication setting address	2000H	<p>Communication setting range (-10000~10000)</p> <p>Note: the communication setting is the percentage of the relative value (-100.00%~100.00%), which can conduct communication wiring operation. If it is set as frequency source, it corresponds to the percentage of the maximum frequency (P0.07); when it is set as torque, it corresponds to the percentage of the upper torque limit (P3.14). If it is set or fed back as PID, it corresponds to the percentage of PID. Where, PID setting value and PID feedback value go through PID calculation in form of percentage.</p>	W
Virtual terminal input function setting	2001H	<p>Setting range: 000H~03FFH. Each bit corresponds to S1~S5, HDI1, HDI2 and S6~S8 respectively. Note: the functional code P5.01 should be set to the communication virtual terminal input function, and should also be unrelated to HDI1 and HDI2 input types.</p>	W
Run/stop parameter address	3000H	Operating frequency	R
	3001H	Set frequency	R
	3002H	Bus voltage	R
	3003H	Output voltage	R
	3004H	Output current	R
	3005H	Rotation speed upon running	R
	3006H	Output power	R
	3007H	Output torque	R
	3008H	PID setting value	R
	3009H	PID feedback value	R
	300AH	Terminal input sign input	R

	300BH	Terminal output sign input	R
	300CH	Analog input AI1	R
	300DH	Analog input AI2	R
	300EH	Analog input AI3	R
	300FH	Analog input AI4	R
	3010H	High-speed pulse frequency (HDI1)	R
	3011H	High-speed pulse frequency (HDI2)	R
	3012H	Multi-step and current steps of PLC	R
	3013H	Length	R
	3014H	External counter input	R
Parameter lock password check address	4000H	****	W
Parameter lock password command address	4001H	55AAH	W
Inverter fault address	5000H	Fault message codes should be consistent with fault types in the functional code menu. The difference is that here hexadecimal data is returned to the upper computer, instead of fault characters.	R
ModBus communication fault address	5001H	0000H: Not fault 0001H: Password error 0002H: Command code error 0003H: CRC error 0004H: Illegal address 0005H: Illegal data 0006H: Parameter change invalid 0007H: System locked 0008H: Inverter busy (EEPROM is storing)	R

5.3 تنظیم پارامترهای ارتباط سریال درایو

گروه PB:

1	مقدار دیفالت	آدرس محلی درایو Address	PB.00
1-247 – آدرس 0 به تمام اسلیوها پیغام ارسال می شود		محدوده تنظیم	

هر کدام از درایوهای اسلیو باید یک آدرس اختصاصی داشته باشند. دو درایو اسلیو نمی توانند همزمان یک آدرس داشته باشند.

هنگامی که مستر پیغامی را در آدرس 0 بفرستد ، تمام اسلیوها آن پیغام را دریافت می کنند. ولی هیچکدام از اسلیوها به آن پاسخ نمی دهند.

3	مقدار دیفالت	سرعت انتقال دیتا baud rate	PB.01
1200BPS	0	محدوده تنظیم	
2400 BPS	1		
4800 BPS	2		
9600 BPS	3		
19200 BPS	4		
38400 BPS	5		

این پارامتر سرعت انتقال اطلاعات را بین مستر و اسلیوها مشخص می نماید. باید توجه داشت که مقدار baud rate در مستر و همه اسلیوها یکسان باشد. هر چه این پارامتر بالاتر باشد سرعت انتقال اطلاعات بیشتر خواهد بود.

1	مقدار دیفالت	فرمت دیتا Data format	PB.02
0: No parity (N,8,1) for RTU 1: Even parity (E,8,1) for RTU 2: Odd parity (O,8,1) for RTU 3: No parity (N,8,2) for RTU 4: Even parity (E,8,2) for RTU 5: Odd parity (O,8,2) for RTU 6: No parity (N,7,1) for ASCII 7: Even parity (E,7,1) for ASCII 8: Odd parity (O,7,1) for ASCII		محدوده تنظیم	

فرمت دیتا باید در مستر و اسلیوها یکسان باشد. در غیر اینصورت ارتباط برقرار نخواهد شد.

5ms	مقدار دیفالت	تاخیر در پاسخ time out	PB.03
0-200ms		محدوده تنظیم	

تاخیر پاسخ : فاصله زمانی بین دریافت اطلاعات توسط درایو و ارسال پاسخ به مستر می باشد. اگر این تاخیر کمتر از زمان پردازش اطلاعات باشد ، آنرا به اندازه زمان پردازش اطلاعات افزایش دهید. و اگر این تاخیر بیشتر از زمان پردازش اطلاعات باشد. درایو تا زمان سپری شدن این تاخیر منتظر می ماند و سپس به مستر پاسخ می فرستد.

PB.04	زمان انتظار فالت ارتباط سریال	مقدار دیفالت	0.0 S
	محدوده تنظیم	0.0 S غیر فعال 0.1 ~ 100.0 S	

اگر مقدار پارامتر فوق 0 تنظیم شود ، زمان تاخیر فالت ارتباط سریال غیر فعال می شود.
 هنگامیکه مقدار پارامتر بیش از 0 تنظیم شود. اگر فاصله بین ارتباط فعلی و ارتباط بعدی بیش از مقدار زمان تاخیر تنظیم شده باشد ، درایو فالت ارتباط سریال خواهد داد (Err18)
 معمولاً پارامتر فوق غیر فعال تنظیم می شود.

PB.05	حالت پاسخ Response action	مقدار دیفالت	0
	محدوده تنظیم	0: فعال 1: غیر فعال	
PB.06	حالت خطا Fault action	مقدار دیفالت	1
	محدوده تنظیم	0 : آلارم و استپ موتور 1 : بدون آلارم و ادامه کار موتور 2 : بدون آلارم و استپ موتور اگر منبع رفرنس با ارتباط سریال تنظیم می شود 3 : بدون آلارم و استپ اگر منبع رفرنس از هر جا باشد	

4. لیست کامل پارامترها

توجه :

1- ستون پیش تنظیم، مقادیر پارامترها را قبل از تنظیم توسط کاربر نشان می دهد، در صورتیکه

پارامتر $P0.14 = 1$ قرار داده شود تمام پارامترها بغیر از گروه P2 به مقادیر اولیه برمی گردند.

2- برای اینکه پارامترهای گروه P2 به مقادیر اولیه برگردند باید مقدار پارامتر P2.00 تغییر یابد.

گروه P0 : گروه پارامترهای اساسی				
پارامتر	توضیح	تنظیمات (پیش تنظیمات کارخانه داخل پرانتز می باشند)	مقدار اولیه	آدرس
تعیین محل استارت و استپ درایو				
P0.00	انتخاب محل دریافت فرمان RUN	0: استارت از پانل 1: استارت از ترمینالهای ورودی 2: خط سریال باس	0	0
تنظیم سرعت با ورودی Up/Down				
P0.01	تنظیم سرعت با Up/ Down	0: فعال : ذخیره سرعت تنظیمی شاسی های Up و Down حتی به هنگام خاموش شدن دستگاه 1: فعال : صفر کردن سرعت تنظیمی به هنگام خاموش شدن دستگاه 2: غیر فعال 3: فعال : به هنگام استاپ کردن حافظه سرعت پاک شده و سرعت صفر می شود	0	1
انتخاب محل فرکانس تنظیمی				
P0.02	انتخاب منبع رفرنس سرعت A	0: کی پد دستگاه 1: AI1 (ورودی آنالوگ شماره 1) 2: AI2 (ورودی آنالوگ شماره 2) 3: تعیین سرعت توسط باس سریال دستگاه 4: سرعت چند پله ای دیجیتال	0	2
P0.03	انتخاب منبع رفرنس سرعت B	0: AI1 (ورودی آنالوگ شماره 1) 1: AI2 (ورودی آنالوگ شماره 2) 2: PID	0	3

4	0	0 : ماکزیمم فرکانس 1: فرکانس رفرنس A	رنج فرکانسی منبع رفرنس B	P0.04
5	0	0 : منبع رفرنس A 1: منبع رفرنس B 2: A+B 3: ماکزیمم رفرنس (A یا B)	انتخاب منبع فرکانس رفرنس	P0.06
تعیین محدوده فرکانس خروجی				
6	50Hz	10- 400Hz	ماکزیمم فرکانس	P0.06
7	50Hz	P0.08 – P0.06	حد بالای فرکانس	P0.07
8	0.0Hz	0.00 – P0.07	حد پائین فرکانس	P0.08
میزان فرکانس خروجی تنظیمی از کی پد				
9	50.00 Hz	0.00Hz – P0.08	رفرنس فرکانس کی پد	P0.09
تعیین زمان شتاب افزایشی و کاهشی				
10	20.0S	0.0~3600.0s	زمان شتاب افزایشی (ACC)	P0.10
11	20.0S	0.0~3600.0s	زمان شتاب کاهشی (DEC)	P0.11
تعیین جهت چرخش موتور				
12	0	0 : راست گرد 1: چپ گرد 2: چپ گرد قفل میشود	جهت چرخش موتور	P0.12
فرکانس کریر یا سوئیچینگ				
13		1.0-16.0 kHz	فرکانس سوئیچینگ	P0.13
دیفالت مقادیر اولیه پارامترها				
14	0	0 : غیر فعال 1 : مقادیر تنظیمی پارامترها بغیر از گروه P2 به مقادیر اولیه کارخانه بر می گردند. 2 : پاک کردن رکوردهای خطا ها	بازایی پارامترها	P0.14
15 ~ 19		0-65535	رزرو	P0.15 - P0.19
گروه P1 : گروه پارامترهای استارت و استپ				
مدل استارت موتور				
20	0	0 : استارت بصورت مستقیم و نرمال	مدهای استارت	P1.00

		1: فعال کردن ترمز DC و بعد استارت نرمال 2: پیدا کردن سرعت موتور در حال چرخش (Speed Tracking)		
21	0Hz	0.00~10.00Hz	فرکانس استارت	P1.01
22	0 S	0 – 50.0 S	زمان ماندن در فرکانس استارت	P1.02
تزریق جریان DC در استارت				
23	0 %	0.0 – 150 %	تزریق جریان DC در لحظه استارت	P1.03
24	0 S	0.0 – 50.0 S	زمان تزریق جریان DC	P1.04
مدل استپ موتور				
25	0	0: استپ با رمپ ramping 1: استپ فوری و رها کردن موتور (Coast)	مدهای استپ	P1.05
تزریق جریان DC در استپ				
26	0.0 Hz	0.0-10.0Hz	فرکانس شروع تزریق DC در استپ	P1.06
27	0 S	0.0-50.0S	زمان انتظار قبل از شروع تزریق جریان DC	P1.07
28	0 %	0.0 – 150 %	مقدار جریان تزریق DC در لحظه استپ	P1.08
29	0 S	0.0 – 50.0 S	مدت زمان تزریق جریان DC	P1.09
30	0 S	0.0~3600.0S	زمان صفر ماندن فرکانس به هنگام چپگرد/راستگرد	P1.10
تنظیم حالت Stand-by موتور				
31	0	0: ادامه کار موتور با فرکانس حد پائین (پارامتر P0.08) 1: در وضعیت Stand-by و منتظر ماندن تا رفرنس از حد P0.08 بالاتر رود و موتور دوباره استارت شود.	عملکرد دستگاه هنگامی که مقدار فرکانس خروجی موتور کمتر از حد پائین فرکانس (P0.08) است	P1.11
32	5	0 ~ 3600s	زمان تاخیر در خاموش شدن (Sleep)	P1.12
33	5	0 ~ 3600s	زمان تاخیر در استارت شدن دوباره (Awake)	P1.13
استارت مجدد موتور				

34	0	0: غیر فعال 1: فعال	استارت مجدد موتور پس از قطع و وصل برق	P1.14
35	0.0S	0.0-3600.0S مدت زمان انتظار جهت استارت مجدد موتور	زمان تاخیر در استارت مجدد	P1.15
36	0	0: غیر فعال 1: فعال	مد استارت موتور	P1.16
37 ~ 39		0-65535	رزرو	P1.17 ~ P1.19
گروه P2: گروه پارامترهای موتور				
40		بستگی به مدل اینورتر دارد	توان نامی موتور	P2.00
41	50.0 Hz	0.01 Hz – P0.06	فرکانس نامی موتور	P2.01
42	1460 rpm	0-36000rpm	سرعت نامی موتور	P2.02
43	380 V		ولتاژ نامی موتور	P2.03
44		(بستگی به توان موتور دارد)	جریان نامی موتور	P2.04
جریان سابر الکترومپیهای سیستم				
45		0.1 ~ 2000.0A	جریان پمپ A	P2.05
46		0.1 ~ 2000.0A	جریان پمپ B	P2.06
47		0.1 ~ 2000.0A	جریان پمپ C	P2.07
48		0.1 ~ 2000.0A	جریان پمپ D	P2.08
49		0.1 ~ 2000.0A	جریان پمپ E	P2.09
50		0.1 ~ 2000.0A	جریان پمپ F	P2.10
51		0.1 ~ 2000.0A	جریان پمپ G	P2.11
52 ~ 55		0 - 65535	رزرو	P2.12 ~ P2.15
گروه P3: گروه پارامترهای کنترل PID				
56	0		0 ~ 10	P3.00
57	3		فرمت نمایش 0 ~ 4	P3.01
58	1.000	0.001 ~ 65.535	ماکزیم مقدار PID	P3.02
59	1.000	P3.04 ~ P3.02	حد بالای PID	P3.03
60	0.100	P0.00 ~ P3.03	حد پایین PID	P3.04
61	0.500	P0.04 ~ P3.03	رفرنس PID از کی پد	P3.05
انتخاب رفرنس PID				
62		0: رفرنس PID از کی پد 1: AI1 2: AI2	رفرنس PID	P3.06

	0	3: مدباس 4: PID بر حسب زمان 5: رفرنس فشار پله ای		
انتخاب فیدبک PID				
63	0	AI1 : 0 AI2 : 1 AI1 – AI2 : 3 ارتباط مدباس : 3	فیدبک PID	P3.07
خروجی مثبت یا منفی PID				
64	0	0 : مثبت 1 : منفی	خروجی PID	P3.08
تنظیم ضرایب گین ، دیفرانسیل و انتگرال PID				
65	0.10	0.00-100.00	ضریب گین Kp	P3.09
66	0.10 S	0.01-10.00 S	زمان انتگرال Ti	P3.10
67	0.00 S	0.00-10.00S	زمان دیفرانسیل Td	P3.11
68	0.50S	0.01-100.00S	سیکل نمونه برداری (T)	P3.12
69	0.0%	0.0-100.0%	حد بایاس Bias limit	P3.13
زمان فیلتر خروجی PID				
70	0.00S	0.00 – 10.00 S	زمان فیلتر خروجی PID	P3.14
تنظیم آلارم قطعی سیگنال فیدبک				
71	0.0%	0.0-100.0%	محدوده قطعی سیگنال فیدبک	P3.15
72	1.0S	0.0-3600.0S	زمان قطعی سیگنال فیدبک	P3.16
73	100.0 %	-100.0 ~ 100.0 %	حد بالای فرکانس PID	P3.17
74	0.0%	-100.0 ~ P3.17	حد پایین فرکانس PID	P3.18
75			رزرو	P3.19
گروه P4 : گروه پارامترهای کنترل V/F				
76	0	0 : مدل خطی 1: مدل منحنی قابل تعریف 2: منحنی درجه 1.3 (X ^{1.3}) 3: منحنی درجه 1.7 (X ^{1.7}) 4: منحنی درجه 2 (X ²)	انتخاب منحنی V/F	P4.00
77	0.0%	تنظیم اتوماتیک گشتاور : 0.0% افزایش گشتاور موتور در زمان راه اندازی و سرعتهای یائین : 0.1%~10.0%	بوست گشتاور Vboost	P4.01
78	20.0%	0.0%~50.0% ولتاژ بوست با پارامتر P4.01 تنظیم میشود	فرکانس نقطه شکست شیب	P4.02

			بوست	
تنظیم نقاط منحنی V/F				
79	5.00 Hz	0.00Hz~P4.05	فرکانس نقطه شکست 1 (f1)	P4.03
80	10.0%	0.0%~100.0%	ولتاژ نقطه شکست 1 (V1)	P4.04
81	30.00 Hz	P4.03~P4.07	فرکانس نقطه شکست 2 (f2)	P4.05
82	60.0%	0.0%~100.0%	ولتاژ نقطه شکست 2 (V2)	P4.06
83	50.00 Hz	P4.05~P2.01	فرکانس نقطه شکست 3 (f3)	P4.07
84	100.0 %	0.0%~100.0%	ولتاژ نقطه شکست 3 (V3)	P4.08
جبران سازی لغزش V/F				
85	0.0 Hz	0.00 – 10.00 Hz	جبران سازی لغزش V/F	P4.09
تنظیم سطح ولتاژ DC				
86	0	0 : غیر فعال 1: فعال در هر شرایط 2: در زمان کاهش سرعت غیر فعال شود	تابع AVR سیستم رگولاسیون ولتاژ	P4.10
87 ~ 91			رزرو	P4.11 ~ P4.15
گروه P5 : گروه پارامترهای ترمینالهای ورودی				
92	0	0 ~ 0xFF	انتخاب ورودیها NO/NC	P5.00
93	0	0 : واقعی : از طریق ترمینالهای ورودی بصورت سیگنال ON/OFF 1 : مجازی : سیگنال ON/OFF از طریق ارتباط سریال بصورت مجازی تنظیم می شود.	انتخاب ورودی با ارتباط سریال	P5.01
تنظیم ورودیهای دیجیتال (ورودیهای S1~S8)				
94	1	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	تابع ورودی دیجیتال S1	P5.02
95	4	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	تابع ورودی دیجیتال S2	P5.03
96	5	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	تابع ورودی دیجیتال S3	P5.04
97	0	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	تابع ورودی دیجیتال S4	P5.05
98	0	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	تابع ورودی دیجیتال S5	P5.06

99	0	0-55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	تابع ورودی دیجیتال S6	P5.07
100	0	0-55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	تابع ورودی دیجیتال S7	P5.08
101	0	0-55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	تابع ورودی دیجیتال S8	P5.09
102	5	1~10	زمان فیلتر ON/OFF ترمینالهای ورودی دیجیتال	P5.10
تنظیم شتاب فرکانس Up/Down				
103	0.5 Hz/S	0.01~50.00Hz/s	مقدار تغییر فرکانس در هر ثانیه (شاسی های Up/Down)	P5.11
تنظیم محدوده ورودی آنالوگ AI1				
104	0.00 V	0.00V-10.00V	حد پائین ورودی آنالوگ AI1	P5.12
105	0.00%	-100.00%-100.00%	حد پائین ورودی آنالوگ AI1 بر حسب درصد	P5.13
106	10.00 V	0.00V-10.00V	حد بالای ورودی آنالوگ AI1	P5.14
107	100.0 0%	-100.00%-100.00%	حد بالای ورودی آنالوگ AI1 بر حسب درصد	P5.15
108	0.10S	0.00S-10.00S	فیلتر ورودی آنالوگ AI1	P5.16
تنظیم محدوده ورودی آنالوگ AI2				
109	0.00 V	0.00V-10.00V	حد پائین ورودی آنالوگ AI2	P5.17
110	0.00%	-100.00%-100.00%	حد پائین ورودی آنالوگ AI2 بر حسب درصد	P5.18
111	10.00 V	0.00V-10.00V	حد بالای ورودی آنالوگ AI2	P5.19
112	100.0 0%	-100.00%-100.00%	حد بالای ورودی آنالوگ AI2 بر حسب درصد	P5.20
113	0.10S	0.00S-10.00S	فیلتر ورودی آنالوگ AI2	P5.21
114 ~ 117			رزرو	P5.22 ~ P5.25
گروه P6 : گروه پارامترهای ترمینالهای خروجی				
تنظیم خروجیهای رله				

118	3	0-30 خروجی رله	پروگرام خروجی رله 1 (RO1)	P6.00
119	21	0-30 خروجی رله	پروگرام خروجی رله 2 (RO2)	P6.01
120	22	0-30 خروجی رله	پروگرام خروجی رله 3 (RO3)	P6.02
تنظیم رله های کارت "کنترل پمپ"				
121	0	0-14	انتخاب رله RT	P6.03
122	0	0-14	انتخاب رله RT2	P6.04
123	0	0-14	انتخاب رله RT3	P6.05
124	0	0-14	انتخاب رله RT4	P6.06
125	0	0-14	انتخاب رله RT5	P6.07
126	0	0-14	انتخاب رله RT6	P6.08
127	0	0-14	انتخاب رله RT7	P6.09
128	0	0-14	انتخاب رله RT8	P6.10
تنظیم خروجیهای آنالوگ				
129	0	0-14 خروجی آنالوگ قابل برنامه ریزی	تابع خروجی آنالوگ 1 (AO1)	P6.11
130	0	0-14 خروجی آنالوگ قابل برنامه ریزی	تابع خروجی آنالوگ 2 (AO2)	P6.12
تنظیم محدوده خروجی آنالوگ 1 (AO1)				
131	0.0%	0.0%-100.0%	حد پائین خروجی آنالوگ 1 AO1 بر حسب درصد	P6.13
132	0.00 V	0.00V-10.00V	حد پائین خروجی آنالوگ 1 AO1	P6.14
133	100.0 %	0.0%-100.0%	حد بالای خروجی آنالوگ 1 AO1 بر حسب درصد	P6.15
134	10.00 V	0.00V-10.00V	حد بالای خروجی آنالوگ 1 AO1	P6.16
تنظیم محدوده خروجی آنالوگ 2 (AO2)				
135	0.0%	0.0%-100.0%	حد پائین خروجی آنالوگ 2 AO2 بر حسب درصد	P6.17
136	0.00 V	0.00V-10.00V	حد پائین خروجی آنالوگ 2 AO2	P6.18

137	100.0 %	0.0%-100.0%	حد بالای خروجی آنالوگ 2 AO2 بر حسب درصد	P6.19
138	10.00 V	0.00V-10.00V	حد بالای خروجی آنالوگ 2 AO2	P6.20
139 ~ 142			رزرو	P6.21 ~ P6.24
گروه P7: گروه پارامترهای تعاریف نمایشگر				
143	0	0~65535	تعریف رمز (پسورد)	P7.00
144		موجود نیست	انتخاب زبان LCD	P7.01
145		0 : غیر فعال 1 : آپلود کردن پارامترها در LCD 2 : دانلود کردن پارامترها در LCD	کپی کردن پارامترها	P7.02
تعریف کلید QUICK/JOG				
146	0	0 : مد دیباگ کردن سریع 1: شاسی چپ گرد و راست گرد کردن موتور 2: سرعت Jog 3: صفر کردن رفرنس سرعت تنظیمی با شاسی های UP و DOWN	تعریف کلید QUICK/JOG	P7.03
تعریف کلید STOP/RST				
147	0	0 : فعال وقتی P0.01=0 (مد کنترل پانل) است 1: فعال وقتی P0.01=0 (مد کنترل پانل) یا P0.01=1 (مد کنترل ترمینال) است 2: فعال وقتی P0.01=0 (مد کنترل پانل) یا P0.01=2 (مد کنترل سریال) است 3: همیشه فعال	تعریف شاسی STOP/RESET	P7.04
148	0	0 : اولویت با پانل خارجی است ، وقتی پانل خارجی وصل است پانل محلی غیر فعال می شود. 1: هر دو پانل وجود دارد و نمایش می دهند ولی کلیدهای پانل خارجی فعال میباشند. 2: هر دو پانل وجود دارد و نمایش می دهند ولی کلیدهای پانل محلی فعال میباشند. 3: هر دو پانل وجود دارد و فعال میباشند.	انتخاب پانل نمایش دهنده	P7.05
149	0x00FF	0 – 0xFFFF	انتخاب مقادیر جهت نمایش به هنگام RUN	P7.06
150	0x00FF	0 – 0xFFFF	انتخاب مقادیر جهت نمایش به هنگام Stop	P7.07

دمای دستگاه			
151		0~100.0°C (این پارامتر فقط خواندنی است)	دمای مایجول یکسوساز P7.08
152		0~100.0°C (این پارامتر فقط خواندنی است)	دمای مایجول IGBT P7.09
ورژن نرم افزار			
153		(این پارامتر فقط خواندنی است)	ورژن سافت ور MCU P7.10
154		(این پارامتر فقط خواندنی است)	ورژن سافت ور DSP P7.11
زمان کارکرد دستگاه			
155		0~65535h (بر حسب ساعت) // (این پارامتر فقط خواندنی است)	زمان کارکرد P7.12
فالت‌های ذخیره شده در حافظه			
156		0-30	نوع فالت سومی از آخر P7.13
157		0-30	نوع فالت دومی از آخر P7.14
158		0-30	نوع فالت اخیر P7.15
مقادیر ذخیره شده در حافظه هنگام آخرین فالت			
159		مقدار فرکانس خروجی اینورتر زمانی که آخرین فالت اتفاق افتاده است	فرکانس خروجی در آخرین فالت P7.16
160		مقدار جریان خروجی اینورتر زمانی که آخرین فالت اتفاق افتاده است	جریان خروجی در آخرین فالت P7.17
161		مقدار ولتاژ باس DC اینورتر زمانی که آخرین فالت اتفاق افتاده است	ولتاژ باس در DC آخرین فالت P7.18
162			وضعیت ترمینالهای ورودی در آخرین فالت P7.19
163			وضعیت ترمینالهای خروجی در آخرین فالت P7.20
164		0 – 0xFFFF	مشخص کننده فالت پمپها P7.21

165 ~ 167			رزرو	P7.22 ~ P7.24
گروه P8: گروه پارامترهای کنترل پمپ				
168	1	0: غیر فعال 1: فعال	مد کنترل پمپ	P8.00
169	0	0 ~ 1	نوع انتخاب پمپ	P8.01
170	3	0 ~ 3	انتخاب پمپهای H و A	P8.02
171	0	0 ~ 4	انتخاب پمپ A	P8.03
172	0	0 ~ 4	انتخاب پمپ B	P8.04
173	0	0 ~ 4	انتخاب پمپ C	P8.05
174	0	0 ~ 4	انتخاب پمپ D	P8.06
175	0	0 ~ 4	انتخاب پمپ E	P8.07
176	0	0 ~ 4	انتخاب پمپ F	P8.08
177	0	0 ~ 4	انتخاب پمپ G	P8.09
پارامترهای مخصوص برای اضافه پمپ ها				
178	10.0%	0.0 – 30.0%	تولرانس اضافه کردن پمپ	P8.10
179	50.00 Hz	P8.16-P0.07	فرکانس اضافه کردن پمپ	P8.11
180	5s	0 – 3600Sec	تاخیر در اضافه کردن پمپ	P8.12
181	50.00 Hz	0.0 – P0.07	فرکانس سوئیچ پمپ	P8.13
182	10S	0.0 – 100.0%	زمان شتاب کاهش VFP	P8.14
183	10.0%	0.0 – 30.0%	تولرانس کم کردن پمپ	P8.15
184	5.00 Hz	P8.08-P8.11	فرکانس کم کردن پمپ	P8.16
185	5s	0 – 3600Sec	تاخیر در کم کردن پمپ	P8.17
186	10S	0.0 – 100.0%	زمان شتاب افزایش VFP	P8.18
187	0.5S	0.1 – 9.9	تاخیر بسته شدن کنتاکتور	P8.19
188	0.5S	0.1 – 9.9	تاخیر باز شدن کنتاکتور	P8.20
189	0	0: پمپ دور من فعال 1: روشن ماندن در فرکانس مینیم	مد PID Sleep	P8.21
190	10.0%	P8.10 – 60%	تولرانس روشن شدن Awake	P8.22
191	5S	0 – 3600 S	تاخیر روشن شدن Awake	P8.23
192	0h	0.0-6553.5h	زمان تعویض پمپهای دور ثابت	P8.24
193	0h	0.0-6553.5h	زمان تعویض پمپهای دور متغیر	P8.25

194		0 – P0.07	فرکانس راه اندازی نرم (50.00Hz)	P8.26
195		0 – 2	ورودی انتخاب سطح آب (0)	P8.27
196		0 : ورودی آنالوگ AI1 1 : ورودی آنالوگ AI2 2 : ورودی مدباس	انتخاب ورودی آنالوگ در کنترل سطح آب (0)	P8.28
197		0 – 100.0%	حد بالای سطح آب مخزن (50%)	P8.29
198		0 – P8.29	حد پایین سطح آب مخزن (30%)	P8.30
199		0 – P8.30	پایین ترین مقدار سطح آب مخزن (10%)	P8.31
200		0 – 100.0%	رفرنس فشار غیر نرمال (0.0%)	P8.32
201		0 - 1	عملکرد هنگام خطا (0)	P8.33
202 ~ 207			رزرو	P8.34 ~ P8.39
گروه P9 : گروه پارامترهای فشار پله ای				
208		0.00 – 23.59	زمان جاری	P9.00
209	1	1 - 8	فشار های پله ای	P9.01
210	00.00	00.00 – 23.59h	زمان T1	P9.02
211	0.00%	0.0 – 100.0 %	فشار رفرنس T1	P9.03
212	00.00	00.00 – 23.59h	زمان T2	P9.04
213	0.00%	0.0 – 100.0 %	فشار رفرنس T2	P9.05
214	00.00	00.00 – 23.59h	زمان T3	P9.06
215	0.00%	0.0 – 100.0 %	فشار رفرنس T3	P9.07
216	00.00	00.00 – 23.59h	زمان T4	P9.08
217	0.00%	0.0 – 100.0 %	فشار رفرنس T4	P9.09
218	00.00	00.00 – 23.59h	زمان T5	P9.10
219	0.00%	0.0 – 100.0 %	فشار رفرنس T5	P9.11
220	00.00	00.00 – 23.59h	زمان T6	P9.12
221	0.00%	0.0 – 100.0 %	فشار رفرنس T6	P9.13

222	00.00	00.00 – 23.59h	زمان T7	P9.14
223	0.00%	0.0 – 100.0 %	فشار رفرنس T7	P9.15
224	00.00	00.00 – 23.59h	زمان T8	P9.16
225	0.00%	0.0 – 100.0 %	فشار رفرنس T8	P9.17
فشارهای یله ای با استفاده از ورودیهای دیجیتال				
226	0.0%	0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 0	P9.18
227	0.0%	0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 1	P9.19
228	0.0%	0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 2	P9.20
229	0.0%	0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 3	P9.21
230	0.0%	0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 4	P9.22
231	0.0%	0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 5	P9.23
232	0.0%	0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 6	P9.24
233	0.0%	0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 7	P9.25
234	0.0%	0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 8	P9.26
235	0.0%	0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 9	P9.27
236	0.0%	0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 10	P9.28
237	0.0%	0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 11	P9.29
238	0.0%	0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 12	P9.30
239	0.0%	0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 13	P9.31
240	0.0%	0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 14	P9.32
241	0.0%	0.0 – 100.0 %	رفرنس فشار 15	P9.33
242 ~ 245			رزرو	P9.34 ~ P9.37
گروه PA : گروه توابع حفاظتی				
حفاظت قطعی فازهای ورودی و خروجی				
246	1	0 : غیر فعال 1: فاز فعال	حفاظت قطعی فاز ورودی	PA.00
247	1	0 : غیر فعال 1: فاز فعال	حفاظت قطعی فاز خروجی	PA.01
حفاظت اضافه بار موتور				
248	2	0 : غیر فعال 1: فعال با شرط موتور معمولی بدون فن اضافی 2: فعال و موتور فرکانسی با فن اضافی	حفاظت اضافه بار موتور	PA.02
249	100%	20.0% - 120%	تنظیم جریان اضافه بار موتور	PA.03
حفاظت اضافه بار با تنظیم خروجی جهت اختطار				
250	130.0 %	20.0% - 150.0%	مقدار حد اضافه بار	PA.04
251	0	0 : اضافه بار همیشه با جریان نامی موتور مقایسه می شود 1 : اضافه بار هنگام کار با سرعت ثابت ، با جریان نامی موتور مقایسه می شود 2 : اضافه بار همیشه با جریان نامی اینورتر مقایسه می شود 3 : اضافه بار هنگام کار با سرعت ثابت ، با جریان نامی اینورتر مقایسه می شود	انتخاب معیار مقایسه جریان اضافه بار	PA.05
252	5.0 S	0.0 – 30.0 S	زمان تاخیر در	PA.06

			فالت اضافه بار	
پارامترهای کنترل افت ولتاژ				
253	450.0 V	230 – 600.0V	مقدار افت ولتاژ	PA.07
254	0.00 Hz	0.00Hz~P0.07	مقدار کاهش فرکانس زمان افت ولتاژ	PA.08
کنترل اضافه ولتاژ به هنگام کاهش دور				
255	0	0 : غیر فعال 1: فعال	حفاظت اضافه ولتاژ به هنگام کاهش دور	PA.09
256	125%	110~150%	حد حفاظت اضافه ولتاژ	PA.10
پارامترهای کنترل اضافه جریان موتور با محدود کردن سرعت				
257	1	0 : فعال 1 : غیر فعال	محدود کردن اتوماتیک جریان	PA.11
258	160.0 %	50~200% جریان نامی موتور	حد حفاظت اضافه جریان با تنظیم دور	PA.12
259	1.00 Hz/S	0.00~50.00Hz/s	حد کاهش فرکانس جهت محدود کردن جریان	PA.13
260	90.0%	0.0 -100 %	مقدار فالت فشار بالا	PA.14
261	500S	0 – 3600S	تاخیر فالت فشار بالا	PA.15
262	10.0%	0.0 -100 %	مقدار فالت فشار پایین	PA.16
263	500S	0 – 3600S	تاخیر فالت فشار پایین	PA.17
264 ~ 268			رزرو	PA.18 ~ PA.22
گروه PB : گروه پارامترهای ارتباط سریال				
برای ارتباط سریال نیاز به کارت ارتباطی سریال می باشد و توضیحات مربوطه در راهنمای کارت ارایه شده است.				
269		1 - 247	آدرس محلی درایو	PB.00
270		0 - 5	سرعت انتقال دیتا baud rate	PB.01
271		0 - 8	فرمت دیتا Data format	PB.02
272		0 -200ms	تاخیر در پاسخ time out	PB.03
273		0 – 100S	زمان انتظار فالت	PB.04

			ارتباط سریال	
274		0 - 1	حالت پاسخ Response action	PB.05
275		0 - 3	حالت خطا Fault action	PB.06
276 ~ 278			رزرو	PB.07 ~ PB.09
گروه PC: گروه پارامترهای تکمیلی				
279	5.00 HZ	0.00 – P0.06	فرکانس جاگ JOG	PC.00
280	20.0S	0.0 – 3600S	زمان شتاب افزایشی جاگ	PC.01
281	20.0S	0.0 – 3600S	زمان شتاب کاهشی جاگ	PC.02
282	0.00 Hz	0.00-P0.07	فرکانس پرش 1	PC.03
283	0.00 Hz	0.00-P0.07	فرکانس پرش 2	PC.04
284	0.00 Hz	0.00-P0.07	دامنه فرکانس پرشی	PC.05
پارامترهای ریست اتوماتیک				
285	0	0 - 3	تعداد ریست اتوماتیک	PC.06
286	0	0 : غیر فعال 1 : فعال	عملکرد رله فالت	PC.07
287	1.0S	0.1-100.0S	زمان ریست اتوماتیک	PC.08
مدت زمان استارت بودن موتور				
288	6553S	0~6553sh	تنظیم زمان Running	PC.09
توابع فرکانس FDT				
289	50Hz	0.00 - P0.06	سطح فرکانس FDT	PC.10
290	5.0%	0.0 – 100.0%	تاخیر فرکانس FDT	PC.11
رسیدن به فرکانس مشخص شده				
291	0.0%	0.0~100.0%	فرکانس ماکزیمم رسیدن به فرکانس مشخص شده	PC.12
تعیین سطح ولتاژ DC در کنترل ترمز دینامیکی				
292	700.0 V	320.0 – 750.0V	تنظیم سطح ولتاژ ترمز	PC.13

پارامترهای بازدارنده نوسان				
293	2	0-10	پارامتر باز دارنده نوسان در فرکانس پائین	PC.14
294	0	0-10	پارامتر باز دارنده نوسان در فرکانس بالا	PC.15
295 ~ 296			رزرو	PC.16 ~ PC.17
گروه PD : پارامترهای تکمیلی PID				
297	0	0 - 4	انتخاب PID	PD.00
298	50.0%	0.0 – 100.0	مقدار سوئیچ PID	PD.01
299	0.50S	0.00 – 100.00	زمان تاخیر در سوئیچ PID0 به PID1	PD.02
300	0.50S	0.00 – 100.00	زمان تاخیر در سوئیچ PID1 به PID0	PD.03
تنظیم ضرایب گین ، دیفرانسیل و انتگرال PID1				
301	0.10S	0.00-100.00	ضریب گین Kp1	PD.04
302	0.10S	0.01-10.00 S	زمان انتگرال Ti1	PD.05
303	0.00S	0.00-10.00S	زمان دیفرانسیل Td1	PD.06
304	0.00S	0.01-100.00S	سیکل نمونه برداری 1 (T)	PD.07
305	0.0%	0.0-100.0%	حد بایاس 1 Bias limit	PD.08
306	1.0S	0.00 – 10.00 S	زمان فیلتر خروجی PID1	PD.09
307 ~ 326			رزرو	PD.10 ~ PD.29
گروه PE : تنظیمات کارخانه				
گروه PE جهت تنظیمات کارخانه ای می باشد و مورد استفاده کاربر نیستند.				