راهنمای نصب و راه اندازی

درایوهای سری VX

اخطار

عدم توجه به این علامت در موارد تاکیدی موجب صدمات جزئی یا کلی انسانی میشود. همچنین اگاهی 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 اشتباها 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.

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

هشدارهای هنگام نصب و راه اندازی درایو VX

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 هنگاه 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 تجهیزا ت جانبی باید کاملا به ارت وصل شوند.
- ارت کردن دستگاه درایو و بدنه فلزی تجهیزا ت 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 دقیق 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 ور بار، 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.

فهرست

1- راهنمای نصب و راه اندازی

1.1 مشخصات فنی درایوهای سری VX 6
1.2 توضیحات پلاک دستگاه 7
1.3 جدول مشخصات توان و جریان درایوهای سری VX 9
1.4 نصب مکانیکی دستگاه 10
1.4.1 نصب دستگاهها داخل تابلو و تهویه آنها 11
1.4.2 ابعاد دستگاهها 12
1.4.3 نقشه ابعاد دستگاهها جهت نصب 13
1.5 نصب الکتریکی دستگاه 19
1.5.1 جدول انتخاب مقاومت ترمز 20
1.5.2 آرایش ترمینال قدرت درایوهای VX 21
1.6 نصب سیستم قدرت درایو 27
1.6.1 لوازم جانبی ورودی/خروجی درایو 28
1.6.2 مشخصات راکتورهای ورودی و خروجی AC و راکتور DC 31
1.7 کابل کشی درایوها 32
1.7.1 جدول انتخاب سطح مقطع کابل 32
1.7.2 توضیحات کابل کشی درایو 33
1.8 نصب یونیت بازخور Regenerative unit 39
1.9 سیستم ارت Grounding 40
1.9.1 اتصال ترمینال PE درایو 40
1.9.2 اتصال ارت موتور 41
1.10 ملاحضات مربوط به EMC 42
1.10.1 مشخصات EMC اینورتر 43
1.10.2 دستورالعمل نصب EMC 45
1.10.3 استانداردهای نصب EMC 48
1.11 آرایش ترمینالهای کنترل دستگاه ها 50

1.12 شماتیک دیاگرام کنترل دور 52
1.13 نصب کارت انکودر 53
1.14 پانل دستگاه و عملکرد شاسی ها 56
1.14.1 توضیح کلیدهای روی پانل کنترل 57

2- راهنمای تنظیمات پارامتری

2.1 نحوه تنظیم پارامترهای دستگاه 59
2.2 گروه های توابع نرم افزاری 60
گروه P0 : پارامترهای اساسی 60
گروه P1 : گروه پارامترهای استارت و استپ 64
گروه P2 : پارامترهای موتور 67
گروه P3 : پارامترهای کنترل برداری 68
گروه P4 : پارامترهای کنترل V/F 70
گروه P5 : پروگرم ترمینالهای ورودی 73
گروه P6 : پروگرم ترمینالهای خروجی 79
گروه P7 : گروه پارامترهای تعاریف اینترفیس نمایشگر 83
گروه P8 : گروه پارامترهای کاربردی خاص 86
گروه P9 : گروه پارامترهای PID 92
گروه PA : گروه پارامترهای تعریف سیستم شانزده پله سرعت مختلف و PLC ساده 94
گروه PB : گروه توابع حفاظتی 98
گروه PD : گروه پارامترهای تکمیلی 102

3 - اشکال یابی کنترل دورها 104

3.1 جدول ردیابی خطاهای کنترل دور 104

4- لیست کامل پارامترها 109

5- توضیحات مربوط به ارتباط مدباس 130

5.1 نصب کارت مدباس 130
5.2 پروتکل ارتباطی مدباس 131
5.3 تنظیم پارامترهای ارتباط سریال درایو 139

1.1 مشخصات فنی درایوهای سری VX

➢ ورودی و خروجی دستگاه

- محدوده ولتاژ ورودی: 380V ± 15%
- محدوده فرکانس ورودی: 47~63Hz
- محدوده ولتاژ خروجی: صفر تا ولتاژ نامی ورودی
- محدوده فرکانس خروجی: 0~400Hz

➢ مشخصه I/O کنترل

- ورودیهای دیجیتال قابل برنامه ریزی: 5 ورودی دیجیتال بصورت ON/OFF و یک ورودی دیجیتال پالسی سرعت بالا (HDI1)، 4 ورودی دیگر توسط کارت آپشن می تواند اضافه شود.
- ورودیهای آنالوگ: ورودی آنالوگ1(AI1) 0~10V و ورودی آنالوگ2(AI2) 0~10V یا 0~20mA و با کارت آپشن ورودی3(AI3) 10V+~10V- و ورودی آنالوگ4(AI4) 0~10V یا 0~20mA می تواند اضافه شود.
- خروجی رله: دو رله خروجی و با کارت آپشن یک رله اضافه می شود.
- خروجی دیجیتال: یک خروجی ترانزیستوری open collector یا پالسی سرعت بالا و با کارت آپشن یک خروجی دیگر اضافه می شود.
- خروجی آنالوگ: یک خروجی آنالوگ 0/4~20mA یا 0~10V و با کارت آپشن یک خروجی دیگر اضافه میشود

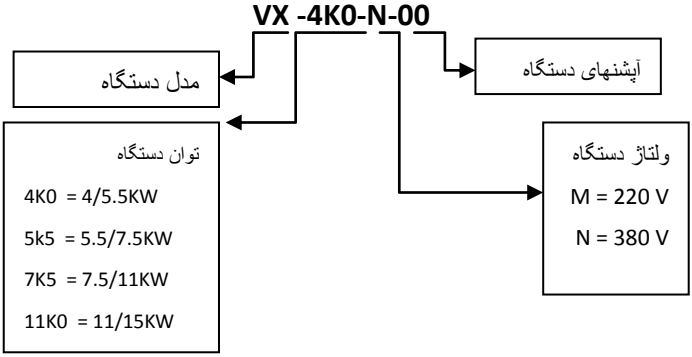
➢ توابع کنترل اصلی

- مد کنترل: بصورت کنترل برداری با فیدبک انکودر(VC) و بدون فیدبک(SVC) و مد کنترلV/F
- ظرفیت اضافه جریان: 60 ثانیه با 150٪ اضافه جریان ویا 10 ثانیه با 180٪ اضافه جریان
- گشتاور راه اندازی: مد SVC با 150٪ اضافه گشتاور در فرکانس 0.5Hz ودر مد VC با 180٪ اضافه گشتاور در فرکانس صفر
- محدوده تنظیم سرعت: مد SVC با نسبت 1:100 ودر مد VC با نسبت 1:1000
- دقت دور ±0.5% در سرعت حداکثر مد SVC و دقت ±0.02% در مد VC
- فرکانس Carrier : 1kHz ~ 16.0kHz
- رفرنس سرعت: کی پد، ورودی آنالوگ، HDI(ورودی پالس سرعت بالا)، ارتباط سریال، سرعت چند پله، PLC ساده و PID و حتی ترکیب مدها و نیز سوئیچ بین رفرنسهای مختلف سرعت
- تابع کنترل PID
- تابع کنترل گشتاور torque control
- PLC ساده، تابع کنترل 16 پله ای سرعت
- تابع کنترل تراورس

- تابع کنترل زمان و کنترل طول
- تابع تعقیب سرعت در ابتدای استارت جهت بارهای در حال چرخش
- کلید Quick/Jog روی پانل قابل برنامه ریزی
- تابع تنظیم ولتاژ(AVR) به هنگام تغییرات ولتاژ ورودی
- 29 نوع فالت شامل اضافه جریان، اضافه بار، اضافه ولتاژ، کاهش ولتاژ،اضافه دما، خطای فاز، اتصال کوتاه وغیره

1.2 توضیحات پلاک دستگاه

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



لیبل دستگاه نشان دهنده مشخصات دستگاهها و شماره سریال آنها می باشد که بر روی بدنه دستگاه نصب گردیده است. بر روی لیبل توان و جریان دستگاه برای حالت بار سنگین یا گشتاور ثابت (Heavy duty) نوشته شده است. برای بارهای سبک یا گشتاور متغیر (Light duty) می توان از رنج پایین تر درایو استفاده کرد.

برای انتخاب مناسب درایو متناسب با نوع بار (سبک LD یا سنگین HD) از جدول مشخصات توان و جریان درایوها استفاده نمایید.

بارهایی که توسط درایو کنترل می شوند به طور کلی به دو گروه تقسیم بندی می شوند: گشتاور ثابت و گشتاور متغیر. بارهای گشتاور ثابت نیاز به گشتاور راه اندازی بالایی دارند و نیز باید ظرفیت جریان اضافه بار آنها نیز بیشتر باشد. بارهای گشتاور ثابت شامل بارهایی مانند جرثقیل ها، کانوایرها، آسیابها، اکسترودرها و کمپرسورهای اسکرو می باشند. بارهای گشتاور متغییر نیاز به گشتاور راه اندازی پایینی دارند و همچنین ظرفیت اضافه جریان آنها نیز پایین می باشد. بارهای گشتاور متغییر شامل بارهایی مانند پمپ های گریز از مرکز و فنها و میکسرهای ساده می باشند. صرفه جویی در مصرف انرژی، در کاربردهای گشتاور متغیر بسیار بیشتر از کاربردهایی است که در آنها گشتاور ثابت است.

درایوهای VX در حالت بدون فیدبک انکودر (open loop) و در مد vector control دارای 150 درصد گشتاور راه اندازی و در حالت با فیدبک انکودر (closed loop) دارای 180 درصد گشتاور راه اندازی می باشند که از این جهت برای راه اندازی بارهای گشتاور ثابت کاملا مناسب بوده و در این حالت کافیست توان درایو برابر با توان موتور انتخاب گردد.

در بارهای گشتاور متغیر فقط نیاز به 110 درصد گشتاور راه اندازی می باشد و به همین دلیل معمولا در این بارها توان درایوهای VX می تواند یک رنج پایین تر از توان موتور انتخاب گردد.

بطور مثال برای یک موتور آسیاب 55kw درایو VX-55K0-N-00 انتخاب می گردد ولی همین درایو می تواند برای یک پمپ سانتریفوژ 75kw مورد استفاده قرار گیرد.

همچنین ظرفیت اضافه جریان درایوهای VX برای بارهای گشتاور ثابت 150 درصد برای 60 ثانیه و 180 درصد برای 10 ثانیه می باشد.

برای بارهای گشتاور متغییر نیاز به 110 تا 120 درصد جریان اضافه بار برای 60 ثانیه می باشد. بطور مثال درایو VX-55K0-N-00 برای پمپ 75kw می تواند 120 درصد گشتاور راه اندازی و 120 درصد جریان اضافه بار تامین نماید.

درایوهای VX دارای مد کنترل برداری حلقه بسته (Closed loop) با فیدبک انکودر می باشند و دارای دقت سرعت بالایی در حد ±0.02% می باشند و به همین دلیل در سیستمهایی که نیاز به کنترل دقیق سرعت می باشد مانند ماشینهای ابزار می توانند مورد استفاده قرار گیرند. همچنین در سیستمهایی که نیاز به گشتاور راه اندازی بالایی در حد 180 درصد می باشد درایو باید بصورت closed loop مورد استفاده قرار گیرد.

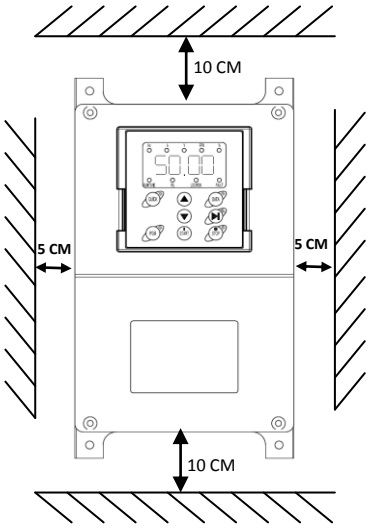
1.3 جدول مشخصات توان و جریان درایوهای سری VX

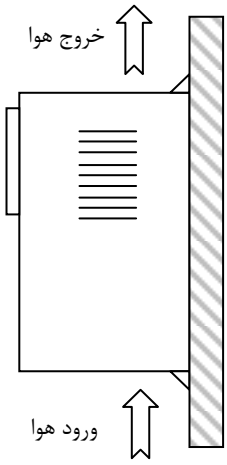
دستگاه های سه فاز 380 ولت			3AC 380V ±15%				
مدل	توان دستگاه (kW)		جریان ورودی دستگاه (A)		جریان خروجی دستگاه (A)		فریم
	High	Low	High	Low	High	Low	
VX-4K0-N-00	4.0	5.5	10	15	9	13	A
VX-5K5-N-00	5.5	7.5	15	20	13	17	A
VX-7K5-N-00	7.5	11	20	26	17	25	B
VX-11K0-N-00	11	15	26	35	25	32	B
VX-15K0-N-00	15	18.5	35	38	32	37	B
VX-18K5-N-00	18.5	22	38	46	37	45	C
VX-22K0-N-00	22	30	46	62	45	60	C
VX-30K0-N-00	30	37	62	76	60	75	C
VX-37K0-N-00	37	45	76	90	75	90	D
VX-45K0-N-00	45	55	90	105	90	110	D
VX-55K0-N-00	55	75	105	140	110	150	D
VX-75K0-N-00	75	90	140	160	150	176	E
VX-90K0-N-00	90	110	160	210	176	210	E
VX-110K0-N-00	110	132	210	240	210	250	F
VX-132K0-N-00	132	160	240	290	250	300	F
VX-160K0-N-00	160	185	290	330	300	340	F
VX-200K0-N-00	200	220	370	410	380	415	G
VX-250K0-N-00	250	280	460	500	470	520	G
VX-315K0-N-00	315	350	580	620	600	640	G

1.4 نصب مکانیکی دستگاه

در صورتیکه نصب دستگاه در مکانی قرار دارد که ارتفاع آن از سطح دریا بیش از 1000متر میباشد به ازای هر صد متربالاتر از سطح فوق، 2٪ از جریان دهی جدول فوق کم نمائید. بطور مثال برای ارتفاع از سطح دریا 1500 متر، که 500متر بیشتر میباشد بایستی10٪ (5 x 2٪ =10٪) کسر نمائید.

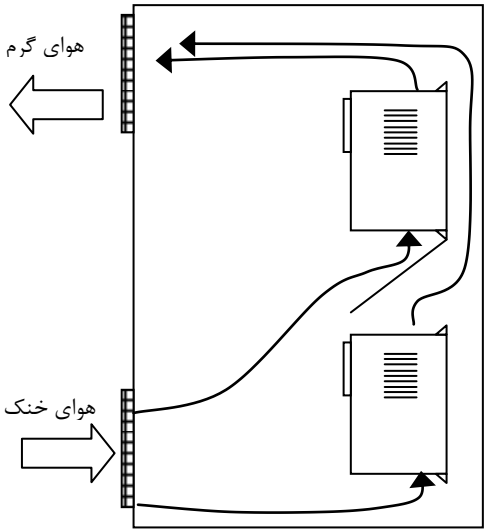
- ✓ به هنگام نصب، فضائی خالی اطراف دستگاه ایجاد نمائید تا هوای لازم جهت خنک سازی دستگاه مهیا گردد. این فضا حداقل ده سانتیمتر از بالا و پائین دستگاه و پنج سانتیمتر از طرفین دستگاه میباشد.





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	80
B	7.5-11-15	205
C	18.5-22-30	440
D	37-45-55	550
E	75-90	670
F	110-132-160	1350
G	200-250-315	2350

- ✓ 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 کابیت 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.

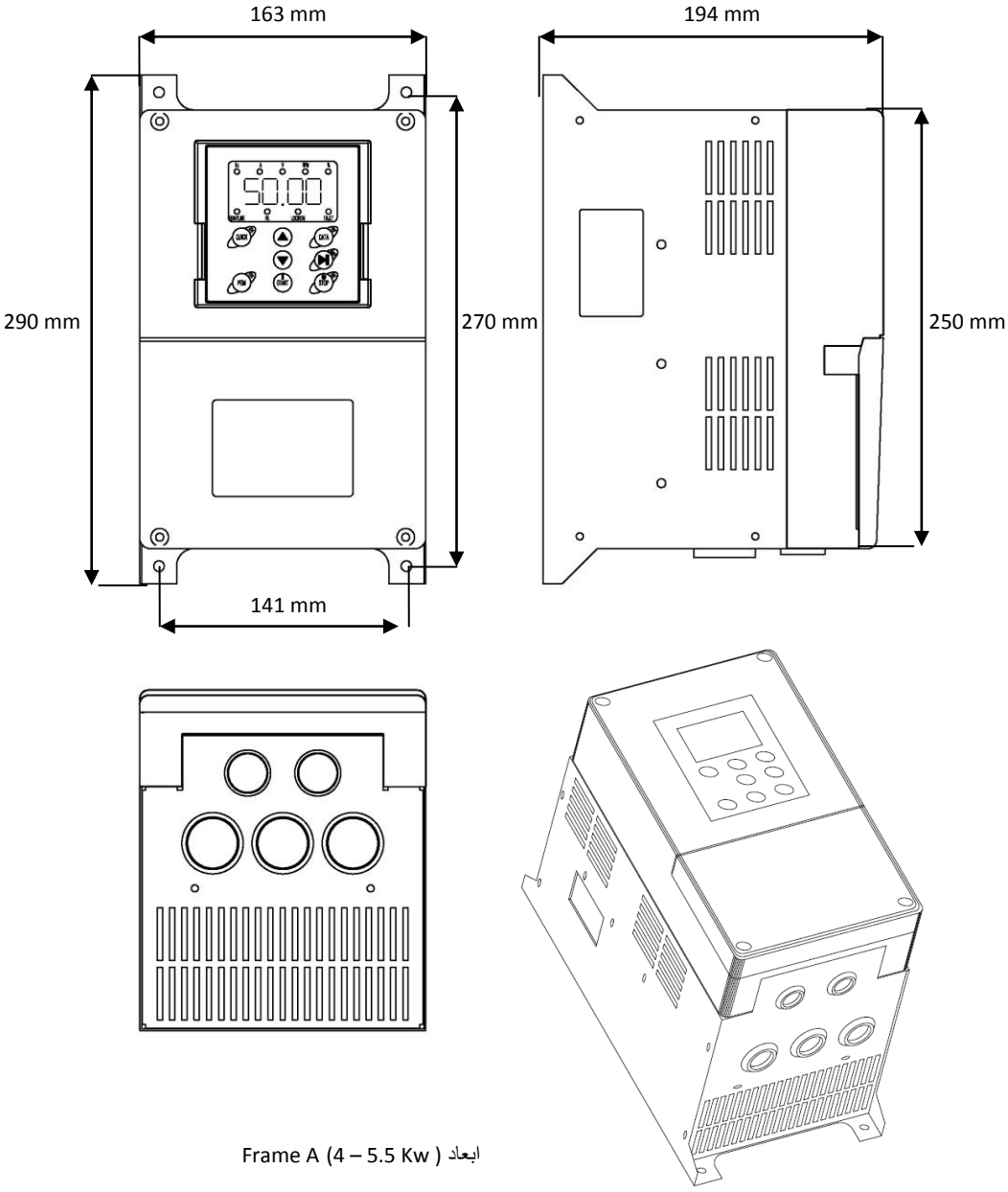
- ✓ در محیط های آلوده حتما از فیلترهای مناسب در جعبه یا کابینت برق استفاده کنید.
- ✓ در داخل دستگاه بعد از نصب، وسایلتان (آچار و غیره) و همچنین اشیای ریز فلزی مثل براده فلز بجای نماند.

1.4.2 ابعاد دستگاهها:

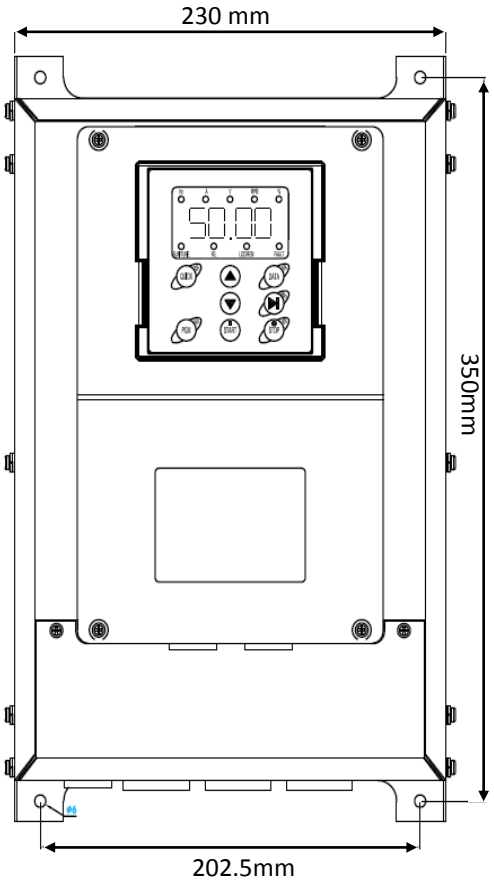
جدول ذیل ابعاد طول و عرض و عمق دستگاهها را مشان می دهد. برای نصب دستگاهها داخل تابلو و یا بر روی دیوار علاوه بر ابعاد دستگاه نیاز به فاصله سوراخهای روی جعبه نیز می باشد که برای این منظور به تصاویر ابعاد دستگاهها رجوع نمایید.

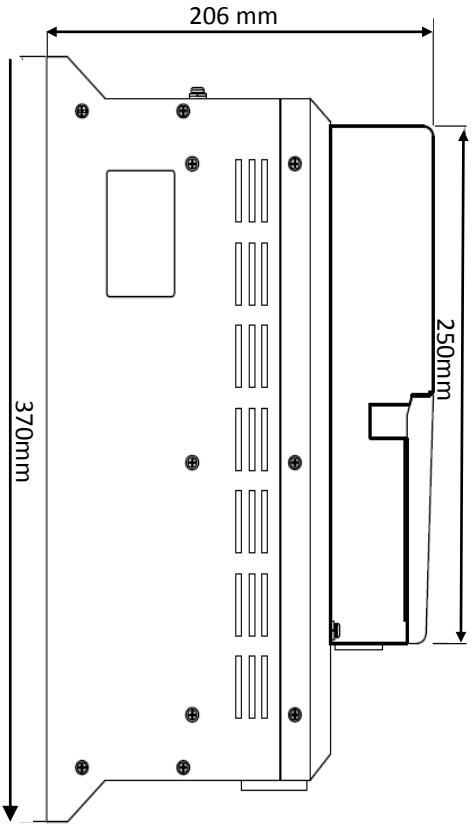
مدل	توان دستگاه (kW)	فریم	طول (mm)	عرض (mm)	عمق (mm)
VX-4K0-N-00	**4.0/5.5**	**A**	290	163	194
VX-5K5-N-00	**5.5/7.5**	**A**	290	163	194
VX-7K5-N-00	**7.5/11**	**B**	370	230	206
VX-11K0-N-00	**11/15**	**B**	370	230	206
VX-15K0-N-00	**15/18.5**	**B**	370	230	206
VX-18K5-N-00	**18.5/22**	**C**	469.5	290.5	228.5
VX-22K0-N-00	**22/30**	**C**	469.5	290.5	228.5
VX-30K0-N-00	**30/37**	**C**	469.5	290.5	228.5
VX-37K0-N-00	**37/45**	**D**	581.5	375	279
VX-45K0-N-00	**45/55**	**D**	581.5	375	279
VX-55K0-N-00	**55/75**	**D**	581.5	375	279
VX-75K0-N-00	**75/90**	**E**	755	460	344
VX-90K0-N-00	**90/110**	**E**	755	460	344
VX-110K0-N-00	**110/132**	**F**	1490	490	391
VX-132K0-N-00	**132/160**	**F**	1490	490	391
VX-160K0-N-00	**160/185**	**F**	1490	490	391
VX-200K0-N-00	**200/220**	**G**	**1670**	750	402
VX-250K0-N-00	**250/280**	**G**	**1670**	750	402
VX-315K0-N-00	**315/350**	**G**	**1670**	750	402

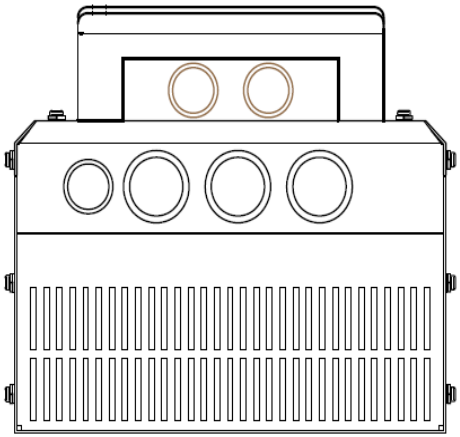
1.4.3 نقشه ابعاد دستگاهها جهت نصب



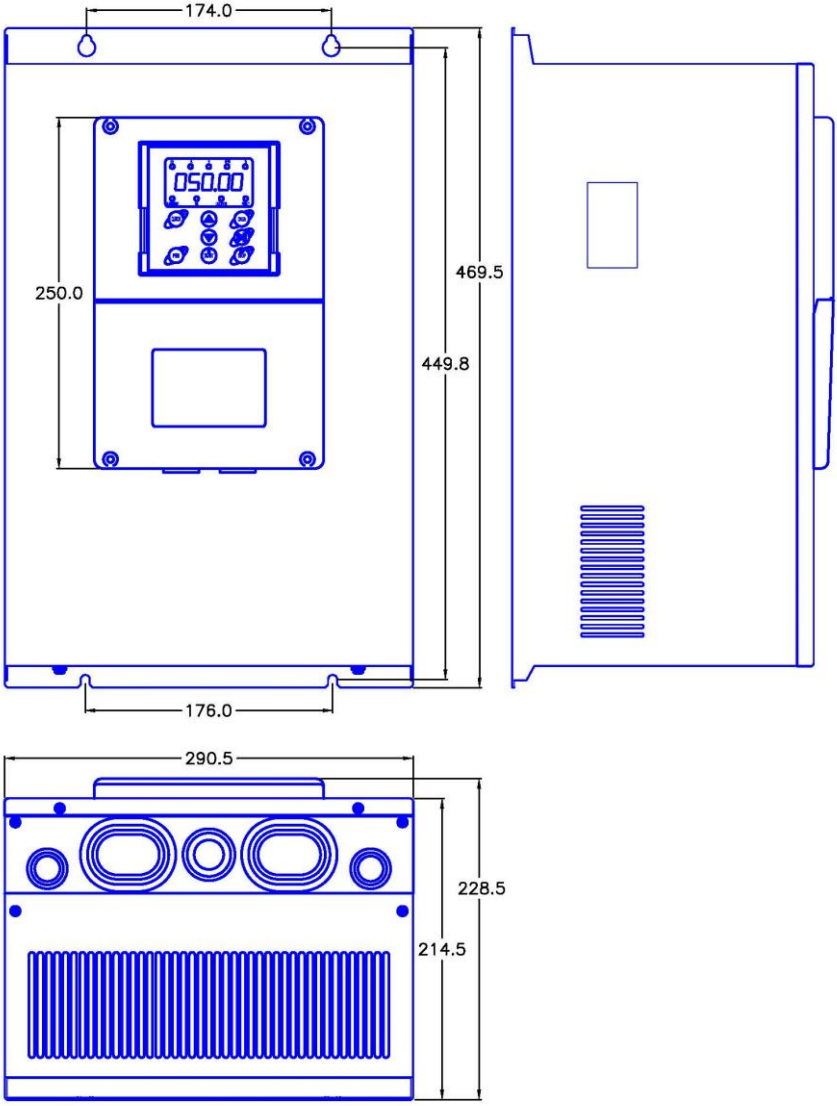
ابعاد Frame A (4 – 5.5 Kw)



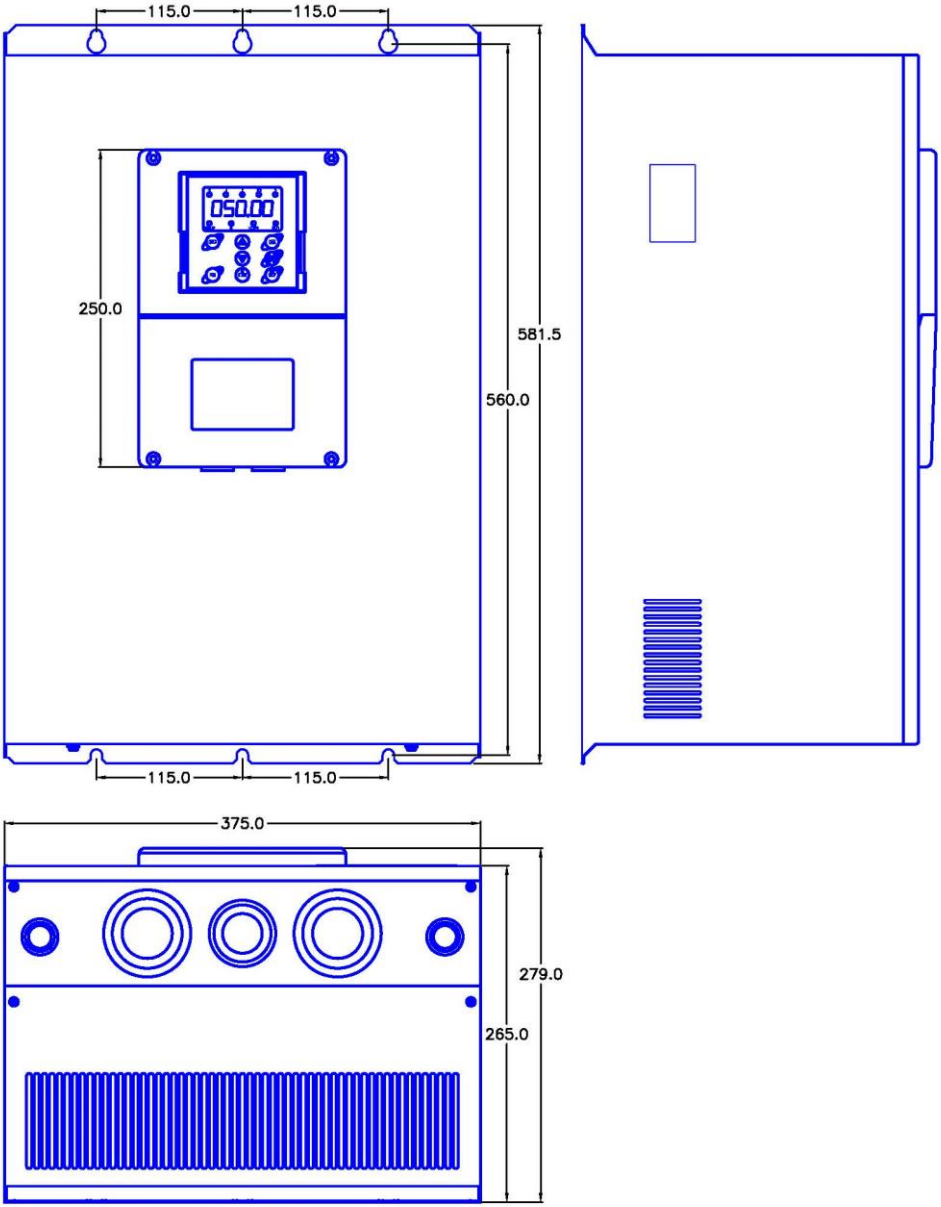




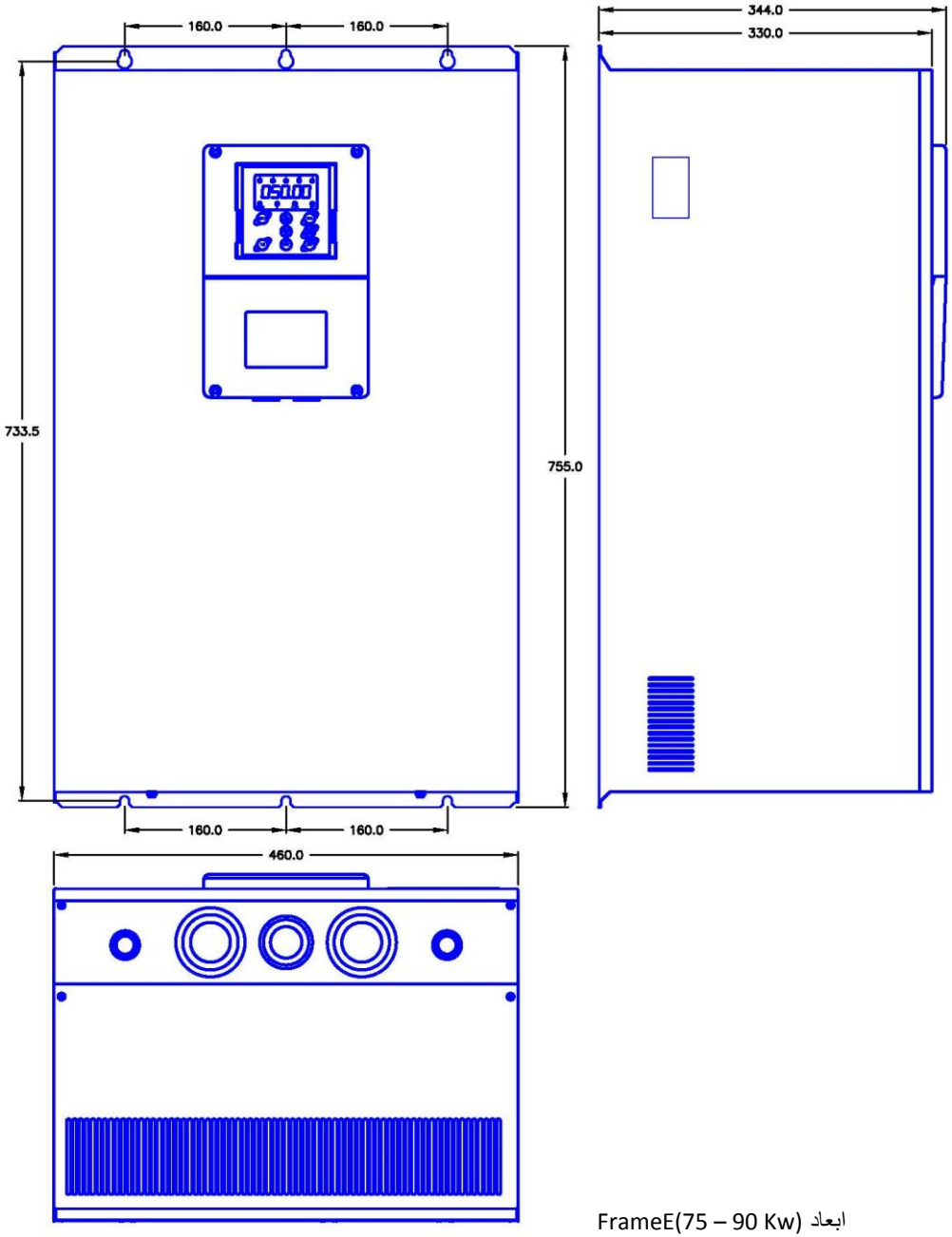
Frame B (7.5 – 15 Kw) ابعاد



Frame C (18.5 – 30 Kw) ابعاد

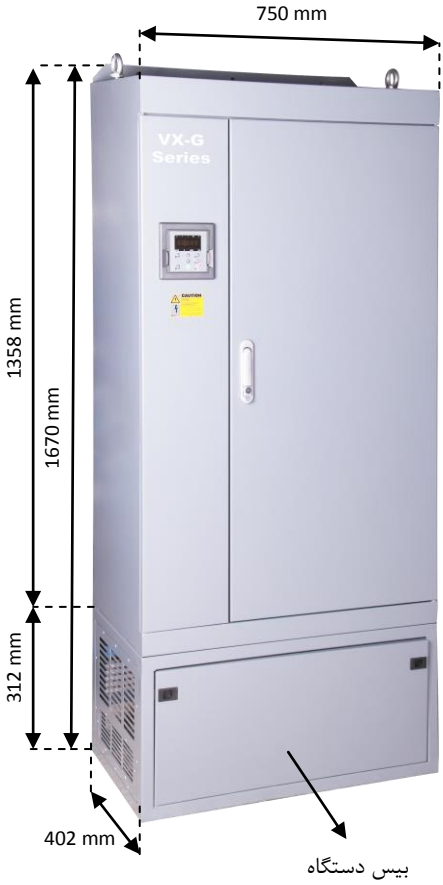


Frame D(37-55 Kw) ابعاد



ابعاد FrameE(75 – 90 Kw)

ابعاد Frame F(110-160kw)



ابعاد Frame G(200-315kw)

نصب دستگاههای فریم F و G بصورت ایستاده روی زمین می باشند. در صورت نصب دستگاه بر روی دیوار یا داخل تابلو می توان بیس زیر دستگاه ها را جدا نمود تا ارتفاع دستگاهها کمتر شود.

- ارتفاع فریم F با بیس 1490mm و بدون بیس 1275mm می باشد.
- ارتفاع فریم G با بیس 1670mm و بدون بیس 1358mm می باشد.

1.5 نصب الکتریکی دستگاه

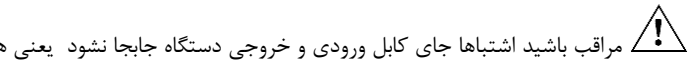
نصب الکتریکی دستگاه باید توسط افراد ماهر و آموزش دیده که با مسائل نصب اینورترها آشنا هستند انجام گیرد.
برای نصب الکتریکی دستگاهها نیاز به انتخاب فیوز و کنتاکتور مناسب و نیز انتخاب سایز کابل قدرت مناسب می باشد.
در صورت عدم انتخاب صحیح این موارد ممکن است به دستگاه و تجهیزات جانبی و همچنین به افراد آسیب 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)
	High	Low		
3AC 380V ±15%				
VX-4K0-N-00	10	15	25	16
VX-5K5-N-00	15	20	25	16
VX-7K5-N-00	20	26	40	25
VX-11K0-N-00	26	35	63	32
VX-15K0-N-00	35	38	63	50
VX-18K5-N-00	38	46	100	63
VX-22K0-N-00	46	62	100	80
VX-30K0-N-00	62	76	125	95
VX-37K0-N-00	76	90	160	120
VX-45K0-N-00	90	105	200	135
VX-55K0-N-00	105	140	200	170
VX-75K0-N-00	140	160	250	230
VX-90K0-N-00	160	210	315	280
VX-110K0-N-00	210	240	400	315
VX-132K0-N-00	240	290	**400**	380
VX-160K0-N-00	290	330	**630**	450
VX-200K0-N-00	370	410	**630**	580
VX-250K0-N-00	460	500	**800**	700
VX-315K0-N-00	580	620	**1200**	900

- ✓ کنترل دورها دارای جریان نشتی 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 بـه انـدازه نیـاز برداریـد. همچنـین جهت اتصال الکتریکی مطمئن، پیچ ترمینالها را کاملا سفت کنید.



مراقب باشید اشتباها جای کابل ورودی و خروجی دستگاه جابجا نشود یعنی همـواره ترمینالهـای 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 فازدستگاه ، 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 نمائید.
- ✓ جهت اتصالات کنترلی دستگاه، سیمهای حامل ولتاژ 220ولت و سیمهای حامل سیگنالهای 24 ولت بطور جداگانه کابل کشی نمائید.
- ✓ کابل کنترل را با فاصله 20 سانتیمتر از کابل قدرت عبور دهید. و در جاهائی از روی کابل قدرت عبور میکنند بصورت عمودی عبور دهید.
- ✓ در صورت استفاده از مقاومت ترمزدر اینورتر، از جدول مقاومت زیر استفاده نمائید.
  - 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%				
VX-4K0-N-00	یونیت ترمز داخلی	1	150Ω/390W	1
VX-5K5-N-00			100Ω/520W	1
VX-7K5-N-00			50Ω/1040W	1
VX-11K0-N-00				
VX-15K0-N-00			40Ω/1560W	1
VX-18K5-N-00	OPDB-055	1	20Ω/6000W	1
VX-22K0-N-00				1
VX-30K0-N-00				1
VX-37K0-N-00			13.6Ω/9600W	1
VX-45K0-N-00				1
VX-55K0-N-00				1
VX-75K0-N-00	OPDB-	2	13.6Ω/9600W	2

مدل دستگاه	ماجول سوئیچ ترمز		مقاومت مورد نیاز با 100٪ گشتاور ترمزی	
	مدل	تعداد	وات / اهم	تعداد
VX-90K0-N-00	055			2
VX-110K0-N-00	OPDB-055	2	13.6Ω/9600W	2
VX-132K0-N-00	OPDB-160	1	4Ω/30000W	1
VX-160K0-N-00				1
VX-200K0-N-00	OPDB-200	1	4Ω/40000W	1
VX-250K0-N-00	OPDB-315	1	4Ω/40000W	2
VX-315K0-N-00				2

- ✓ در جاهائیکه افت ولتاژ برق یا نوسانات برق دارید حتما از راکتورAC سه فاز ورودی استفاده کنید.
- ✓ در مکانهائی 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 تشعشعی از اینورتر توصیه می شود کابل های قدرت شیلددار 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 شیلددار استفاده گردد و شیلد کابل فقط از طرف اینورتر به ارت اتصال یابد.

1.5.2 آرایش ترمینال قدرت درایوهای VX

در اتصال کابلها به ترمینالهای قدرت دقت شود. در صورت نیاز از سرسیم یا کابلشوهای استاندارد استفاده گردد. هنگاه 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 0.75 – 5.5 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 7.5 - 15 KW

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

ترمینالهای قدرت دستگاه های سه فاز 380 ولت 18.5 - 90 KW

R	S	T	U	V	W
سه فاز برق شهر			**سه فاز موتور**		

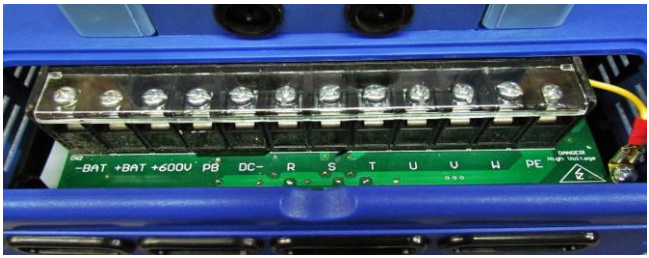
⏚	P1	(+)	(-)	⏚

ترمینالهای قدرت دستگاه های سه فاز 380 ولت 110 – 315 KW

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

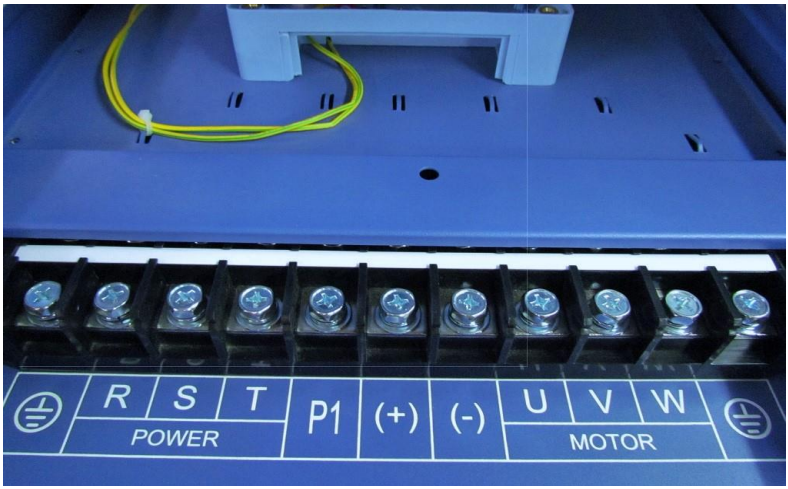
درایو VX و ترمینالهای قدرت و کنترل آن و نیز سوکتهای کارتهای انکودر و آپشن در شکل ذیل نشان داده شده است:

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

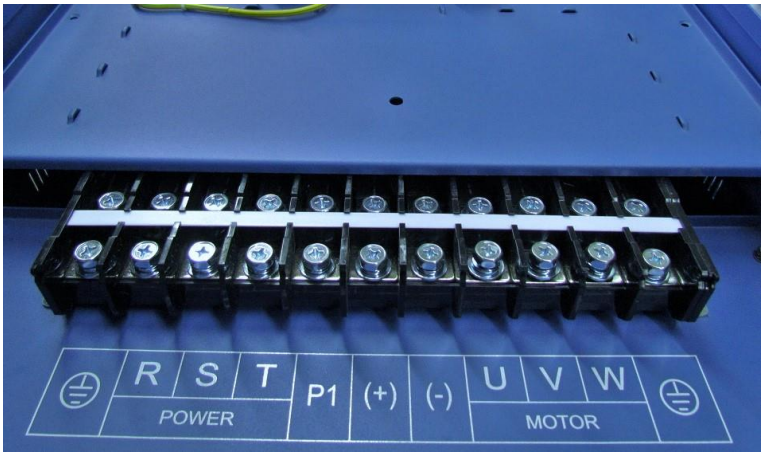


ترمینال قدرت فریم B (7.5-11-15KW)

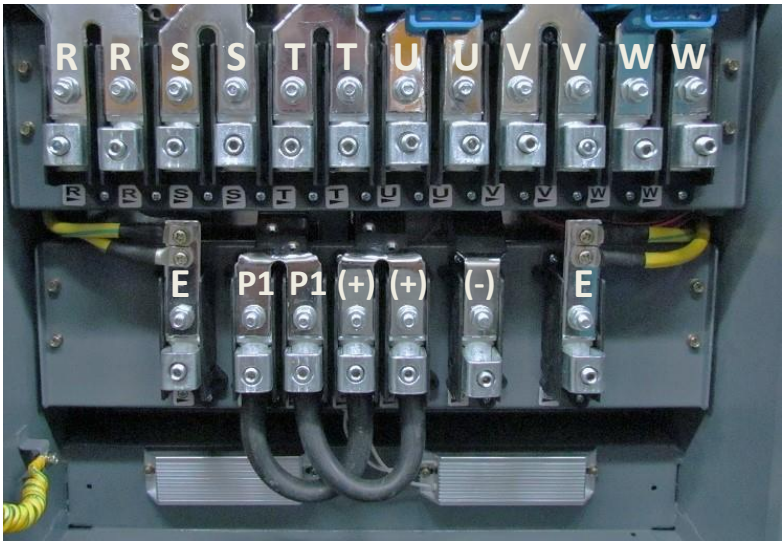
ترمینال قدرت فریم C (18.5-22-30 KW)



ترمینال قدرت فریم D (37-45- 55KW)

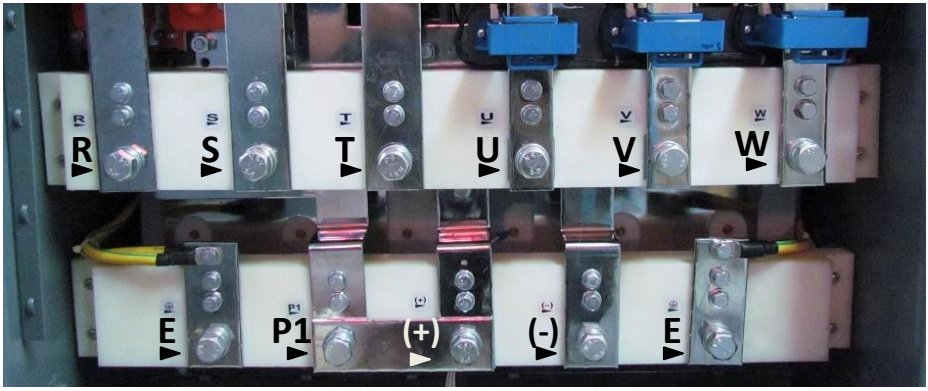


ترمینال قدرت فریم E (75-90KW)



ترمینال قدرت فریم F (110-132-160KW)

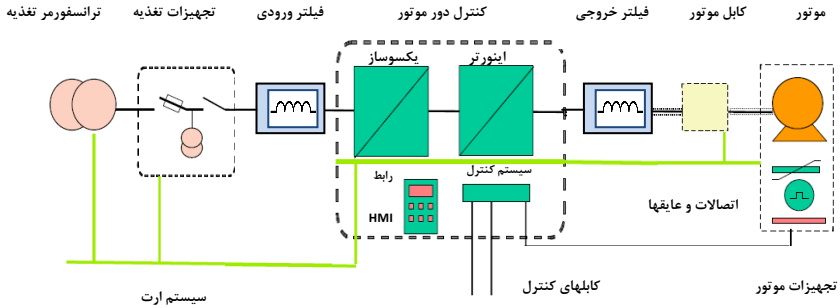
توجه: در ترمینالهای قدرت سری F برای هر ورودی یا خروجی دو عدد ترمینال در نظر گرفته شده است و باید دو سری کابل برای ترمینالها در نظر گرفته شود.



ترمینال قدرت فریم G (200-250-315KW)

1.6 نصب سیستم قدرت درایو

یک سیستم قدرت درایو شامل درایو و ماجولهای 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 هارمونیکی 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 اسپایکهای جریان ورودی می شود و از سوختن فیوزهای ورودی در زمانهای اسپایک جریان جلوگیری می شود.
- خازنها و دیگر اجزای سیستم قدرت را از رزونانس هارمونیکی 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 VX راکتور DC در توانهای 18.5 تا 90KW داخل درایو نصب می باشد و در سایر توانها قابلیت نصب از بیرون وجود دارد.

4- فیلتر هارمونیک DC

اینورترهای 18.5kw تا 90kw 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 15kw 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 18.5KW 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 نشتی نسبت به زمین ایجاد گردد.

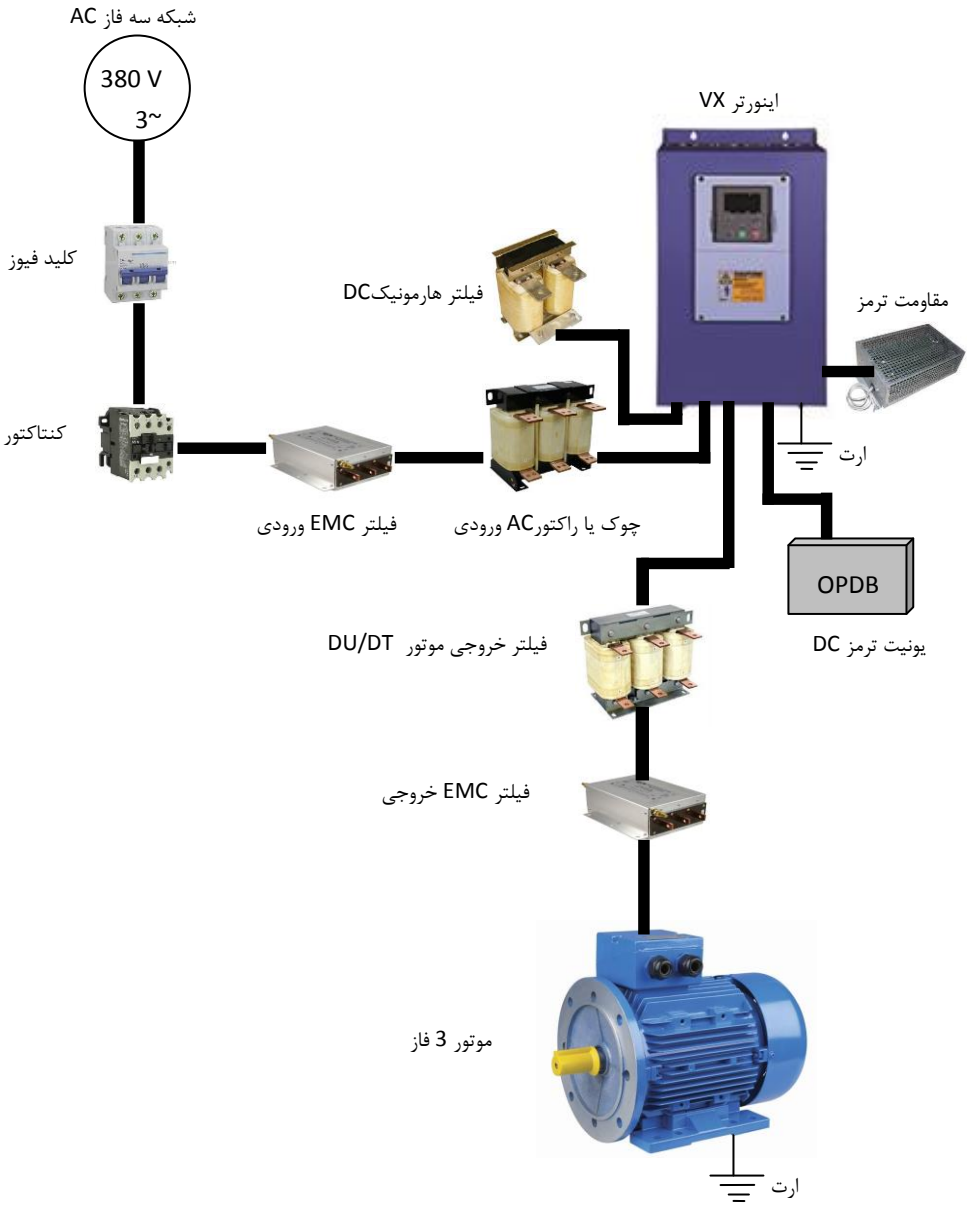
همچنین جهت جلوگیری از آسیب رسیدن به عایق موتور باید فیلتر AC (du/dt) در خروجی اینورتر نصب نمود.

8- فیلتر EMC خروجی

فیلتر EMC خروجی جهت کاهش جریان نشتی 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)
VX-4K0-N-00	4.0/5.5	10	1.5	10	0.6	-	-
VX-5K5-N-00	5.5/7.5	15	1.4	15	0.25	-	-
VX-7K5-N-00	7.5/11	20	1	20	0.13	-	-
VX-11K0-N-00	11/15	30	0.6	30	0.087	-	-
VX-15K0-N-00	15/18.5	40	0.6	40	0.066	-	-
VX-18K5-N-00	18.5/22	50	0.35	50	0.052	80	0.4
VX-22K0-N-00	22/30	60	0.28	60	0.045	80	0.4
VX-30K0-N-00	30/37	80	0.19	80	0.032	80	0.4
VX-37K0-N-00	37/45	90	0.19	90	0.03	110	0.25
VX-45K0-N-00	45/55	120	0.13	120	0.023	110	0.25
VX-55K0-N-00	55/75	150	0.11	150	0.019	110	0.25
VX-75K0-N-00	75/90	200	0.08	200	0.014	180	0.18
VX-90K0-N-00	90/110	200	0.08	200	0.014	180	0.18
VX-110K0-N-00	110/132	250	0.065	250	0.011	250	0.2
VX-132K0-N-00	132/160	290	0.065	290	0.011	326	0.215
VX-160K0-N-00	160/185	330	0.05	330	0.01	494	0.142
VX-200K0-N-00	200/220	400	0.044	400	0.008	494	0.142
VX-250K0-N-00	250/280	530	0.04	530	0.005	700	0.1
VX-315K0-N-00	315/350	660	0.025	660	0.004	800	0.08

1.7 کابل کشی درایوها

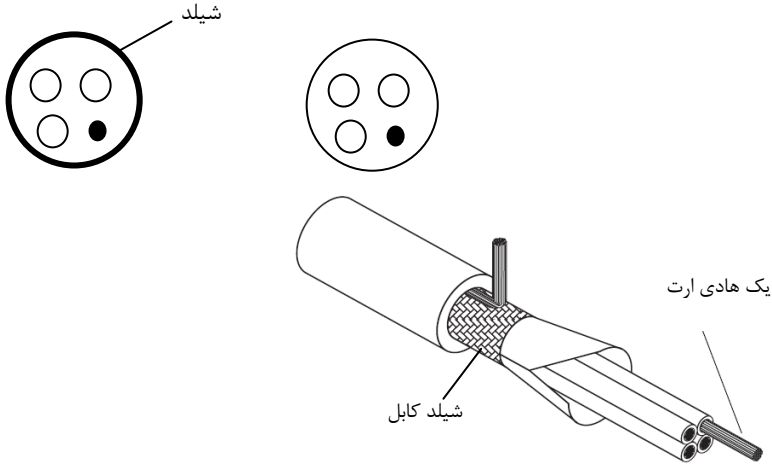
کابل کشی ورودی سه فاز و خروجی موتور باید کاملا با رعایت استانداردهای لازم انجام گیرد. فاصله بین کابلهای ورودی و خروجی موتور باید حداقل 30cm باشند. کابلهای موتور باید تا حد امکان کوتاه باشند. یعنی درایو باید در نزدیکترین مکان به موتور نصب گردد تا فاصله موتور و درایو مسیر کوتاهی باشد. باید کابلها مخصوصاً 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

مدل دستگاه	جریان نامی دستگاه (A)		سطح مقطع کابل(mm^2)	فریم
	High	Low		
3AC 380V ±15%				
VX-4K0-N-00	9	13	3*4+4	A
VX-5K5-N-00	13	17	3*4+4	A
VX-7K5-N-00	17	25	3*6+6	B
VX-11K0-N-00	25	32	3*6+6	B
VX-15K0-N-00	32	37	3*10+10	B
VX-18K5-N-00	37	45	3*10+10	C
VX-22K0-N-00	45	60	3*16+16	C
VX-30K0-N-00	60	75	3*25+16	C
VX-37K0-N-00	75	90	3*25+16	D
VX-45K0-N-00	90	110	3*35+16	D
VX-55K0-N-00	110	150	3*50+25	D
VX-75K0-N-00	150	176	3*70+35	E
VX-90K0-N-00	176	210	3*95+35	E
VX-110K0-N-	210	250	2*(3*95+70)	F
VX-132K0-N-	250	300	2*(3*120+70)	F
VX-160K0-N-	300	340	2*(3*120+70)	F
VX-200K0-N-	380	415	2(3*150+120)	G
VX-250K0-N-	470	520	2*(3*185+70)	G
VX-315K0-N-	600	640	2*(3*240+120)	G

1.7.2 توضیحات کلی کابل کشی درایو

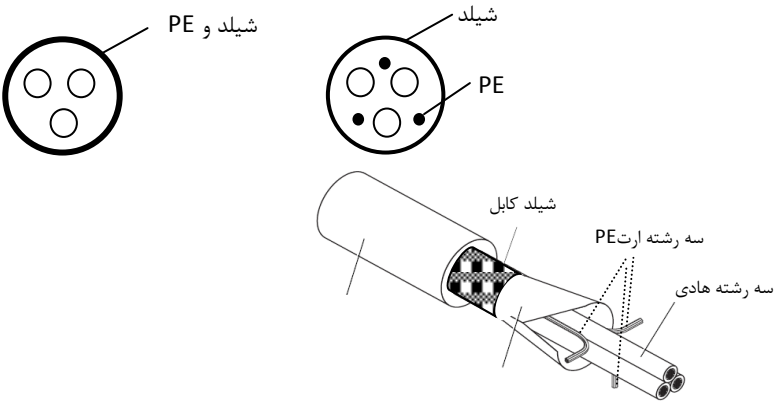
- کابل انتخابی باید بتواند جریان نامی درایو را تحمل نماید و به همین منظور از جدول جریان دهی درایو و کابلهای توصیه شده استفاده گردد
- کابل باید در جریان نامی دائم توانایی کار در دمای 70°C را داشته باشد
- اندوکتانس و امپدانس کابل و اتصال PE (سیستم ارت) باید متناسب با ولتاژ مجازی باشد که در شرایط فالت وجود 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.



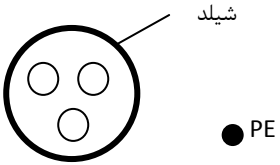
دو نمونه کابلهای شکل زیر برای موتورهای بالای 30KW استفاده شود. که در یک نمونه شیلد و PE باهم هستند. بطوریکه هدایت الکتریکی شیلد بالا است و به عنوان PE نیز استفاده می شود.

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:

سطح مقطع کابل هادی فاز S(mm2)	کمترین سطح مقطع کابل هادی حفاظت Sp(mm2)
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

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.

درصورتیکه 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.

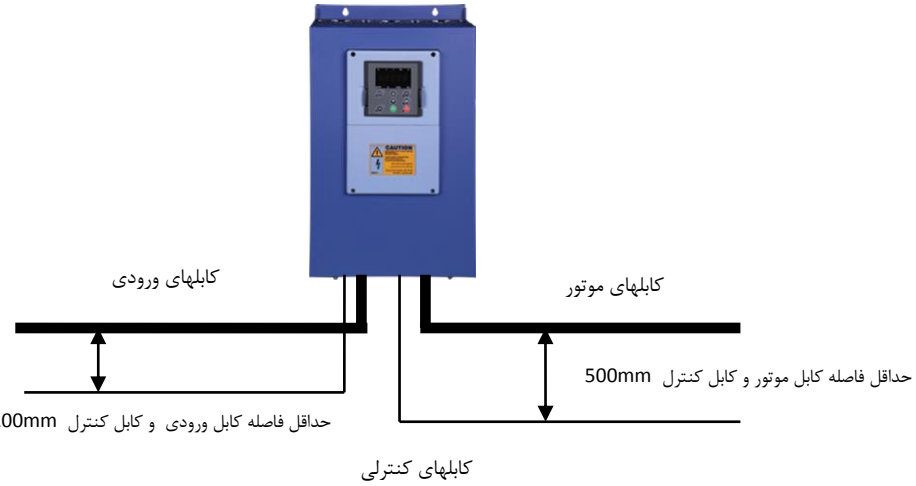
طول کابل موتور:

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

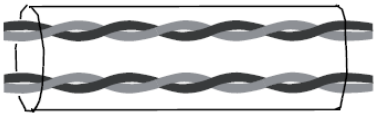
برای فاصله های بالای 50 متر توصیه می شود فیلتر خروجی du/dt استفاده گردد. تا جریانهای نشتی ناشی از افزایش ظرفیت خازنی کابلها کاهش یابد و ایزولاسیون موتور آسیب نبیند.

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.

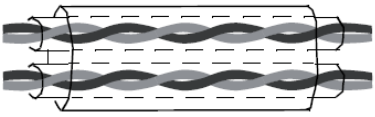
در صورتیکه نیاز به عبور کابلهای کنترلی از روی کابلهای موتور باشد باید کابلهای کنترل با زاویه 90 درجه از روی کابلهای موتور عبورنمایند.



- فاصله بین کابلهای موتور و کابلهای ورودی نیز درصورتیکه 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.



کابل شیلددار زوج سیم به هم تابیده شده

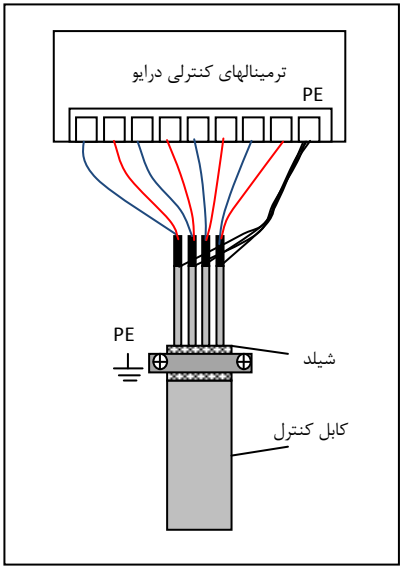


کابل شیلددار زوج سیم به هم تابیده شده با شیلد روی زوج سیم ها

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.

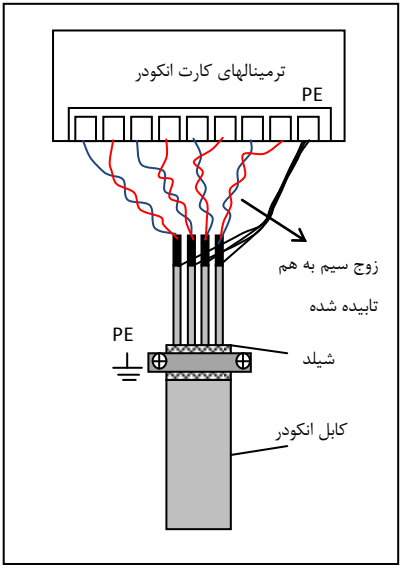
برای رله های 220V از کابلهای جداگانه استفاده گردد.



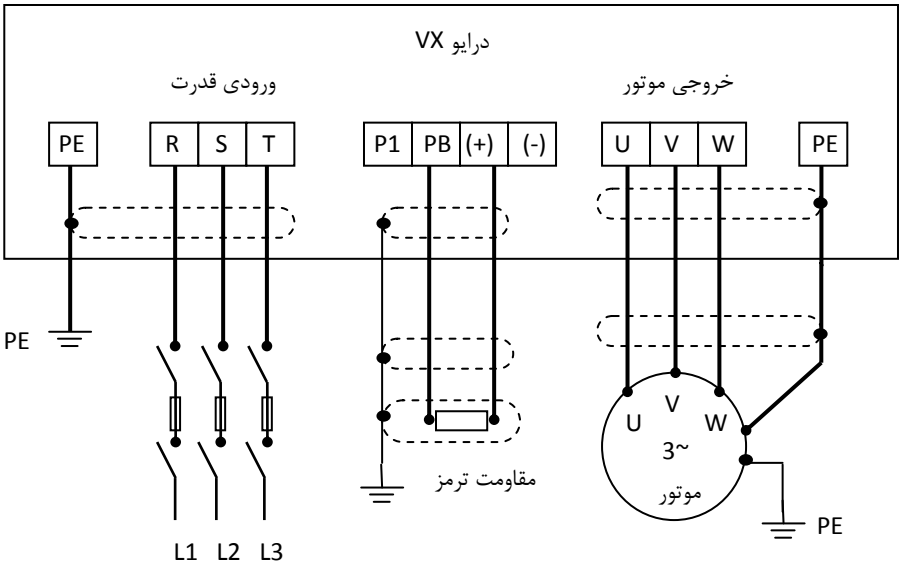
شیلد کابل کنترل باید ارت شود.

شیلد هر زوج سیم نیز جداگانه به ترمینال PE وصل گردد.

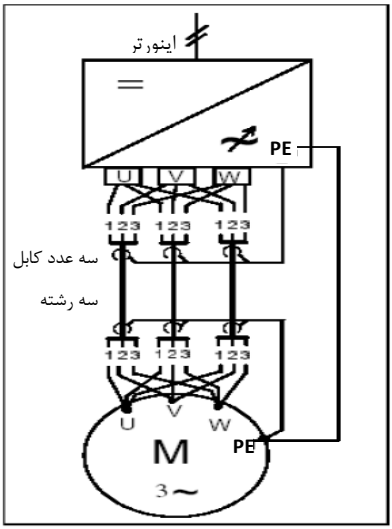
برای کارت انکودر از کابل شیلددار با زوج سیم های به هم تابیده شده twisted pair استفاده گردد.



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 ووردی متصل شوند. همچنین شیلد تمام کابلها باید به زمین وصل شوند. مانند شکل ذیل:



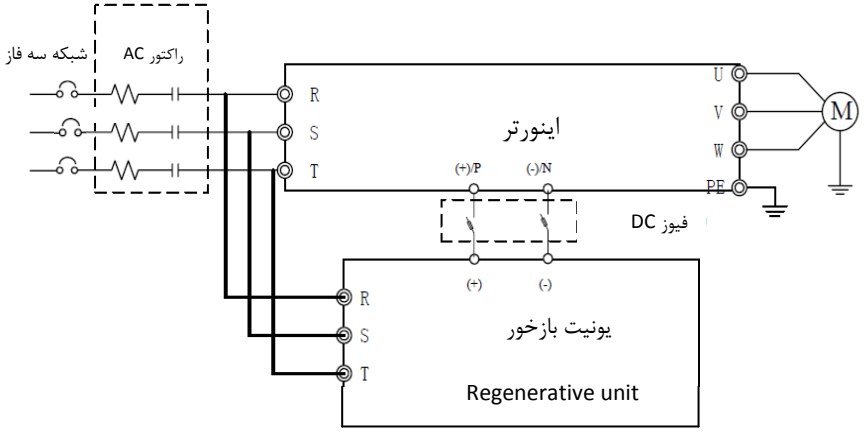
1.8 نصب یونیت بازخور Regenerative unit

یونیت بازخور زمانی استفاده می شود که بخواهیم انرژی برگشتی موتور ناشی از حالت ترمزی یا ژنراتوری را به شبکه برگردانیم.

یعنی بجای استفاده از مقاومت ترمز و تلفات انرژی، از یونیت بازخور استفاده می گردد و انرژی به شبکه برگشت داده می شود و موجب صرفه جویی انرژی نیز می شود.

در یونیتهای بازخور بجای استفاده از پل دیود در ورودی اینورتر از IGBT استفاده می گردد. بنابراین مقدار هارمونیک ورودی بسیار کاهش می یابد و مقدار THD به کمتر از 4% خواهد رسید.

این دستگاهها بیشتر در تجهیزات بالابرها و نیز سیستمهای سانتریفوژ استفاده می گردند.



طریقه نصب یونیت regenerative و اینورتر

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 نهایتا 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 خاطرانتشار 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.

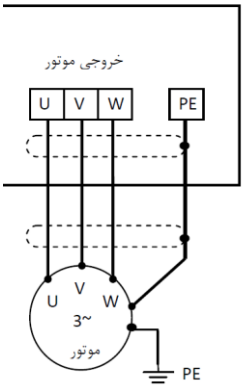
زمین کردن تجهیزات به معنی اتصال بدنه فلزی تجهیزات الکتریکی به پتانسیل ارت یکسان می باشد. برای این منظور باید تمام قطعات فلزی به صورت مستقل و با کابلهای مسی جداگانه به ارت وصل شوند.

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

درصورتیکه 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.

1.10 ملاحضات مربوط به EMC

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 سرویس‌های رادیویی و سایر دستگاه‌ها تأثیر بگذارد.

2- این دستگاه باید در برابر اختلالات الکترومغناطیسی محیط، ایمنی کافی داشته باشد تا تاثیر 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 تست‌های 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 انتفال 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 حلهای 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 مسأله EMC توجه شود ، با هزینه کمتری می‌توان به سطوح قابل اطمینان در تست‌ها 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- طراحیPCB

در مسئله تداخل امواج الکترومغناطیسی هر سیستم الکتریکی یکی از نقشهایی 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 دهندهٔ 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 ازنقشهای فوق را درمسألهٔ تداخل امواج الکترومغناطیسی دارا می باشد، می توان چاره ای برای برطرف کردن این مسأله پیدا نمود و تداخل امواج الکترومغناطیسی که پدیدهٔ 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 آورندۀ 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 اکتریکی داخل یک سیستم یکسان بر اساس مشخصات EMC اینورترها در این بخش اصول نصب EMC بر اساس جندین 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 شیلددار 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 شیلددار 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 می‌کنند و الکتریسته جاری را به میدان الکترومغناطیسی تبدیل می‌کنند که می‌تواند به محیط‌های وسیع تر نشت کند. از طرف دیگر همه هادی ها میدان‌های الکترومغناطیسی محلی را که در آن واقع شده اند، به سیگنال‌های الکتریکی تبدیل می‌کنند. بنابراین هادی ها هم در معرض تابش بوده و هم خود تابش دارند.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که استفاده از کابل در فرکانس‌های بالا، مشکلات را زیادتر می‌کند و نمی‌توان انتظار داشت که سیگنال‌ها 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. معمولا 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 ممنئع می باشد.

تقسیم بندی تجهیزات: معمولا در یک تابلو کنترل تجهیزات مختلفی وجود دارد. از قبیل اینورتر، فیلتر، PLC و وسایل اندازه گیری. که هر کدام قابلیتهای 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 معمولا سیم های کنترلی و سیم های قدرت وجود دارند. برای اینورترها کابلهای قدرت به دو بخش کابلهای ورودی و کابلهای خروجی تقسیم می شوند. کابلهای کنترل به سادگی تحت تاثیر کابلهای قدرت قرار گرفته و نویز ایجاد شده باعث اختلال در کارکرد تجهیزات آنها می شود. بنابراین هنگاه سیم کشی باید کابلهای کنترل و کابلهای قدرت از مسیرهای جداگانه و با فاصله عبور داده شوند. از عبور دادن کابلهای 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 قرارگیرند. اگر کابل قدرت و کنترل باید از روی هم عبور نمایند باید با زاویه 90 درجه عبور داده شوند.

کابلهای قدرت ورودی و خروجی اینورتر هم نباید از مسیر یکسان و کنار هم عبور نمایند. مخصوصا زمانیکه 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

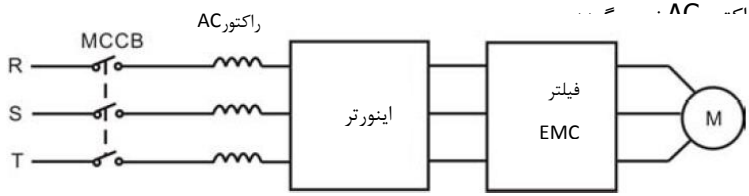
اینورتر باید بصورت مطمئن و ایمن ارت شود. زمین کردن صحیح سیستم بر تمام روشهای EMC تقدم دارد زیرا نه تنها باعث ایمنی تجهیزات و افراد می شود بلکه ساده ترین و کم هزینه ترین و در عین حال پراثر ترین روش در مشکلات مربوط به EMC می باشد.

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 در هر ناحیه یک راکتور AC و [illegible]



نصب فیلتر EMC در خروجی درایو

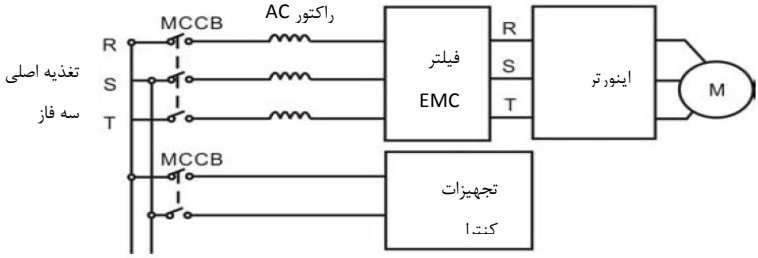
فیلتر EMC

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 تراسفورمر ایزوله یا سایر فیلترها در ورودی دستگاهها.



نصب فیلتر EMC در ورودی درایو

1.10.3 استانداردهای نصب **EMC**

برای EMC استانداردهای خاصی درنظر گرفته شده است که بصورت عمومی مطرح می شوند. به استثناء دستگاههای خاصی که استانداردهای مخصوص دارند. استانداردهای خاص عمومی که معمولا 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 معمولا 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 ملاخظات 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 دقیقا 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

S1	S2	S3	S4	S5	HDI1	GND	AI1	AI2	+10V	RO1A	RO1B	RO1C
+24	PW	COM	Y1	CME	COM	HDO	AO1	GND	PE	RO2A	RO2B	RO2C

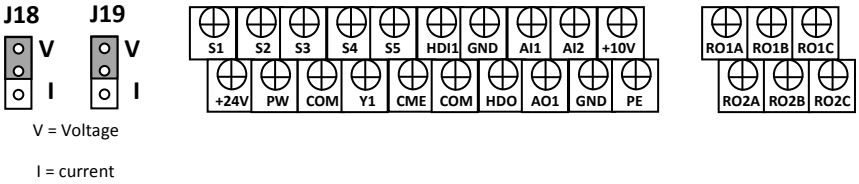
(4 - 315KW, 3 AC 380V)

نام ترمینال	**توضیحات مختصر جهت ترمینالهای کنترلی**
S1~S5	پنج ورودی دیجیتال S1, S2 ,S3, S4,S5 جهت فرمان های ON/OFF محدوده ولتاژ ورودی: 9~30V امپدانس ورودی: 3.3kΩ
HDI1(HDI2)	ورودی پالس سرعت بالا یا سیگنال ورودی دیجیتال معمولی محدوده ولتاژ ورودی: 9~30V امپدانس ورودی: 1.1kΩ محدوده فرکانس پالس ورودی: 0-50KHz
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(AI3,AI4)	ورودی آنالوگ شماره 1(2و3) : 0~10V امپدانس ورودی: 10kΩ
AI2	ورودی آنالوگ 2 (جامپر J18 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
Y1 (Y2)	خروجی های دیجیتال ترانزیستوری Open-Collector
CME	ترمینال مشترک جهت خروجی های ترانزیستوری Open-Collector
+10V	تغذیه 10V+ بعنوان رفرنس جهت استفاده در ولوم خارجی سرعت
HDO	خروجی پالس دیجیتال با ترمینال زمین COM محدوده فرکانس خروجی: 0~50 kHz
COM	زمین تغذیه 24 ولت جهت ورودیهای دیجیتال (یا زمین 24 ولت تغذیه خارجی).
AO1 (AO2)	خروجی آنالوگ (جامپر J19 تعیین کننده نوع خروجی بصورت ولتاژ یا جریان میباشد) محدوده خروجی آنالوگ: 0~20mA /0~10V
PE	ترمینال زمین
RO1A、RO1B、RO1C	خروجی رله بصورت : RO1A--common; RO1B--NC, RO1C—NO. AC 250V/3A, DC 30V/1A

نام ترمینال	توضیحات مختصر جهت ترمینالهای کنترلی
RO2A、RO2B、RO2C	خروجی رله بصورت : AC RO2A--common; RO2B--NC, RO2C—NO. 250V/3A, DC 30V/1A

نام سوکت	وضعیت جامپرهای روی برد کنترل
J2, J4,J5	جامپرهای J5, J4 , J2 را مجاز به استفاده نیستید
J13, J14	تغییری در این جامپر ها ندهید و تنظیمات کارخانه میباشد. در غیر اینصورت ارتباط سریال دچار اشکال میشود.
J18	J18 تعیین کننده ورودی آنالوگ بصورت 0~10V با مارکاژ V روی برد ویا 0~20mA با مارکاژ I روی برد میباشد. (AI2)
J19	J19 تعیین کننده خروجی آنالوگ بصورت 0~10V با مارکاژ V روی برد ویا 0~20mA با مارکاژ I روی برد میباشد. (AO1)

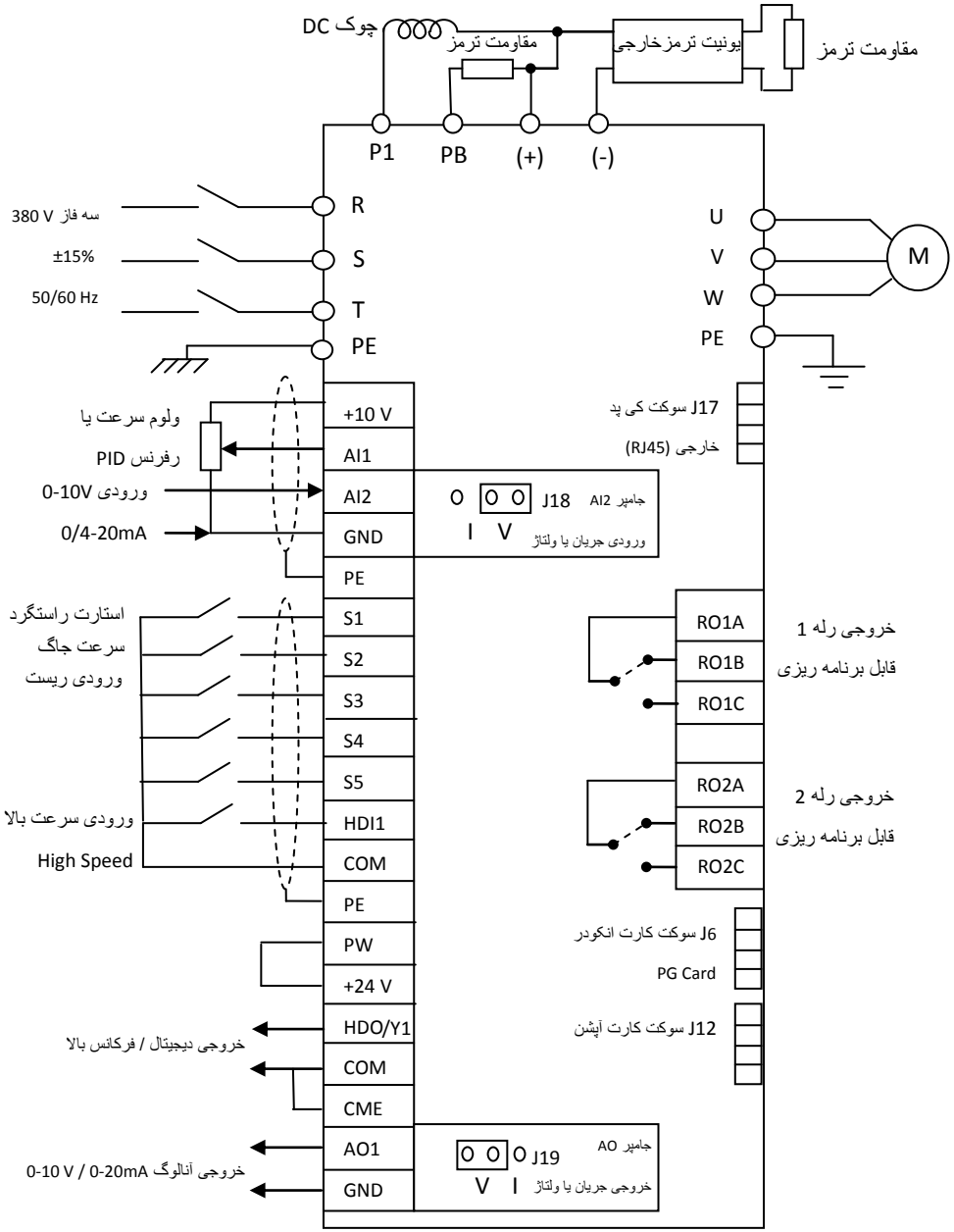
ترمینالهای کنترلی و تنظیم جامپرهای J18 و J19 ورودی و خروجی آنالوگ



ترمینالهای کنترلی سری **VX**

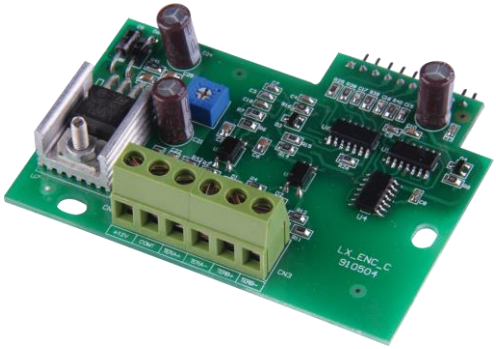
1.12 شماتیک دیاگرام کنترل دور سری VX

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



1.13 نصب کارت انکودر

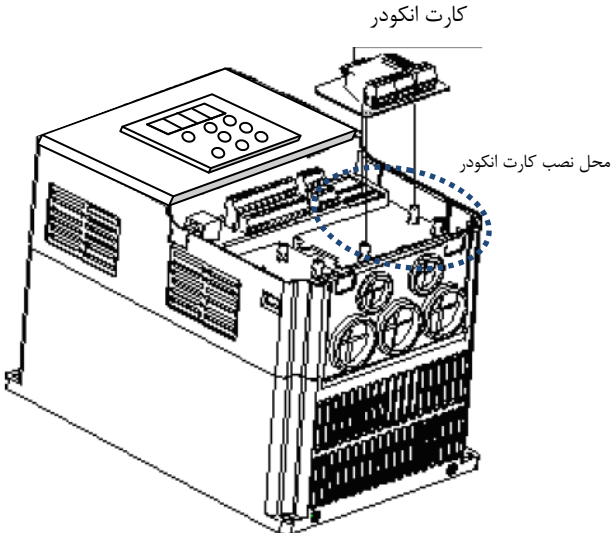
جهت راه اندازی درایو بصورت closed loop از کارت انکودر PG Card باید استفاده نمود. کارت انکودر بر روی برد کنترل دستگاه و به سوکت کارت انکودر متصل می گردد. در سیستمهایی که نیاز به گشتاور بالا ودقت سرعت بالا می باشد باید بر روی موتور انکودر نصب نمود و با استفاده از کارت انکودر و دریافت سیگنالهای انکودر ، درایو را بصورت closed loop راه اندازی کرد.



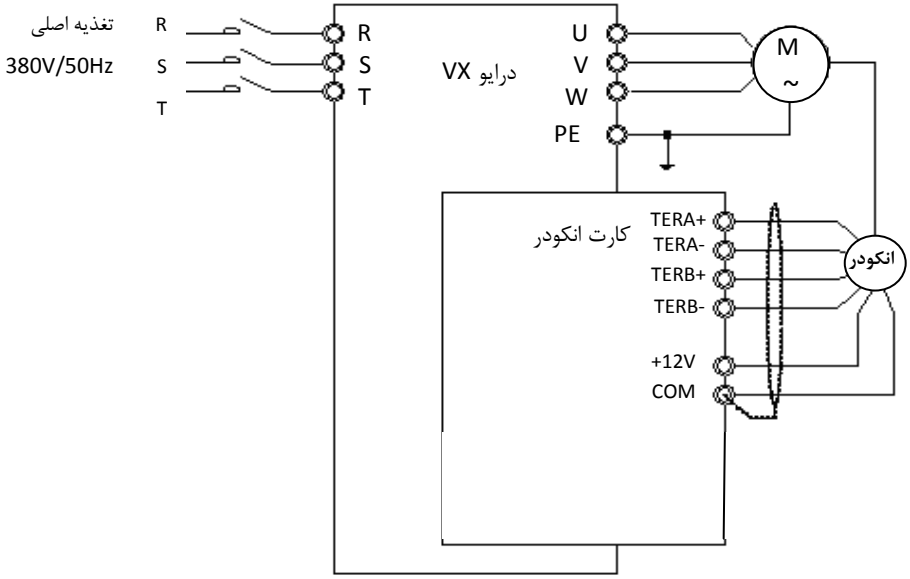
کارت انکودر درایوهای VX دارای مشخصات ذیل می باشد:

نام ترمینال	عملکرد ترمینال	توضیحات
+12 V	خروجی 12V تغذیه انکودر	جهت تغذیه انکودر استفاده می شود. ماکزیمم جریان خروجی 300mA می باشد.
COM1	ترمینال زمین 0 V	
TERA+	ورودی کانال +A انکودر	ترمینالهای ورودی کانالهای انکودر دامنه ولتاژ بین 15 V – 12 می باشد. محدوده فرکانس 80 KHz – 0 می باشد.
TERA-	ورودی کانال -A انکودر	
TERB+	ورودی کانال +B انکودر	
TERB-	ورودی کانال -B انکودر	

- *انکودر استفاده شده روی موتور باید یک انکودر با تغذیه 12V و کانالهای خروجی دیفرانسیلی یا کلکتور باز و یا پوش پول باشد. که با توجه به نوع خروجی کانالهای انکودر ، سیم بندی متناسب با آن انجام می گیرد.*
- *کارت انکودر بر روی برد کنترل نصب می شود.*
- *تغذیه 12V روی کارت انکودر توسط یک پتانسیومتر کوچک بر روی آن قابل تنظیم می باشد.*
- *کابل انکودر باید از کابلهای قدرت فاصله داشته باشد و از مسیر جدا کشیده شود.*
- *جهت جلوگیری از ایجاد نویز روی انکودر باید از کابل شیلددار برای سیگنالهای انکودر استفاده نمود و شیلد آن را ارت کرد.*



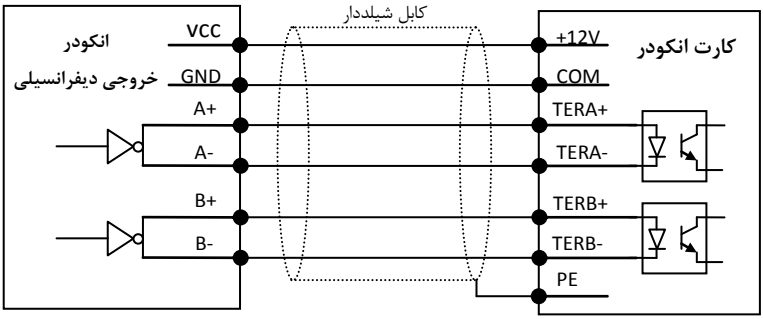
نصب کارت انکودر بر روی دستگاه



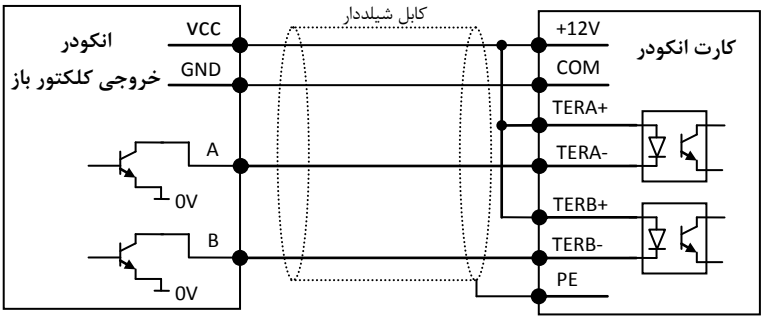
سیم کشی کارت انکودر

با توجه به نوع انکودر و خروجیهای آن جهت سیم بندی انکودر از شکلهای ذیل استفاده می شود.

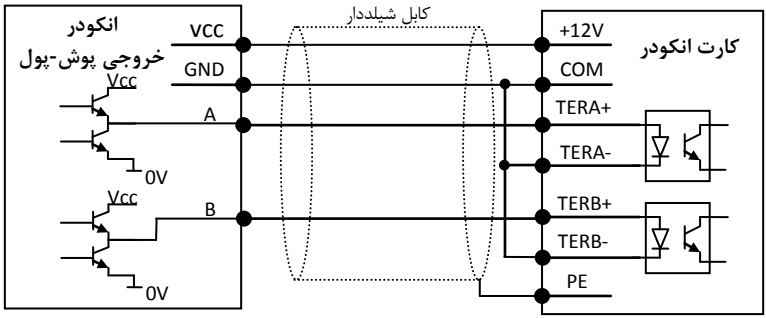
سیم کشی انکودر با خروجی دیفرانسیلی



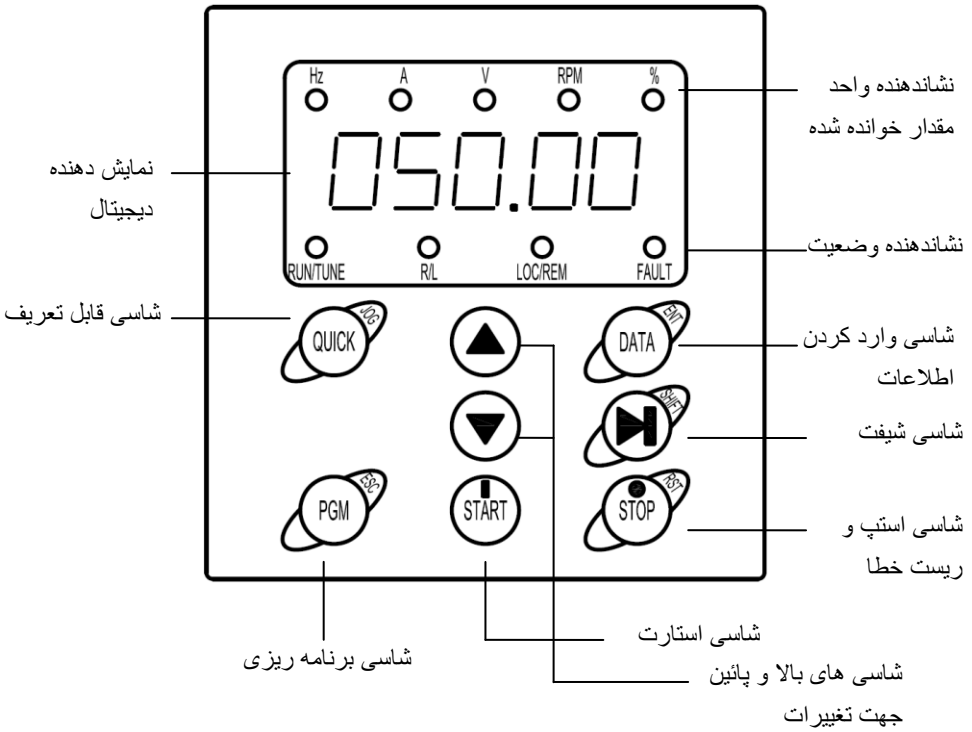
سیم کشی انکودر با خروجی کلکتور باز Open collector



سیم کشی انکودر با خروجی پوش- پول Push-pull



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



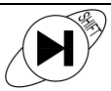
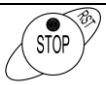
وضعیت چراغ	RUN /TUNE	R/L	LOC /REM	FAULT
روشن	موتور استارت	وضـــــعیت چپگرد	کنترل از طریق سریال	وضعیت فالت
چشمک زن	دروضـــــعیت تیونینگ	ندارد	کنترل ازترمینال I/O	ندارد
خاموش	موتور استاپ	وضـــــعیت راستگرد	کنترل از روی پانل	وضعیت عادی

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

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

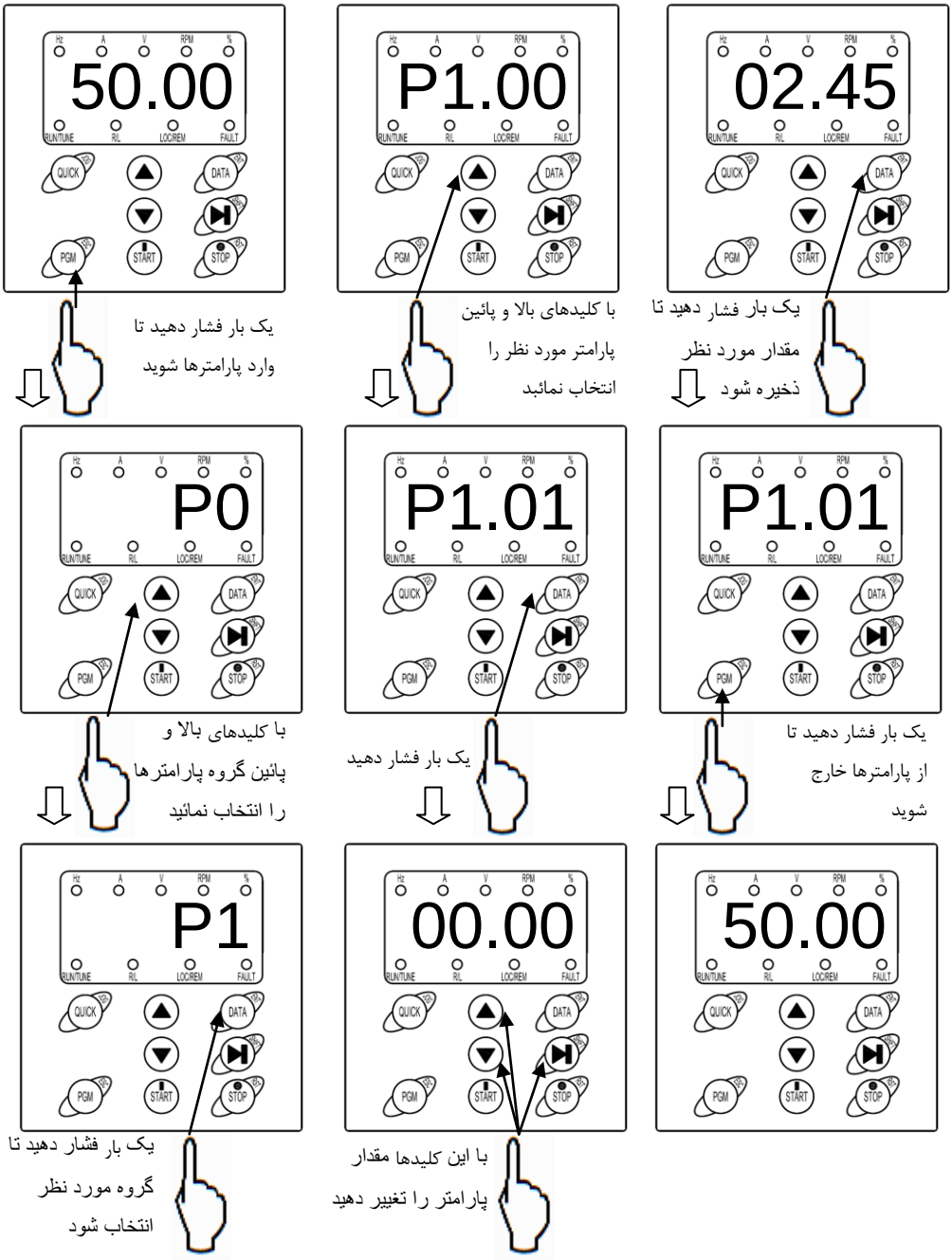
1.14.1 توضیح کلیدهای روی پانل کنترل

شاسی	نام شاسی	توضیح عملکرد شاسی
	کلید برنامه ریزی	به منوی برنامه ریزی نرم افزاری درایو، وارد و یا خارج میشوید
	شاسی وارد کردن اطلاعات	تائید اطلاعات وارد شده است در ضمن به پارامتر بعدی در منو می رود
	شاسی افزایش یا حرکت بالا	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 کاهش یا حرکت پائین	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.
	ترکیب دو شاسی	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

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	کلید شیفت	
در مد استارت از پانل، موتور را استارت میکند	شاسی استارت موتور	
در وضعیت استارت با توجه به پارامتر P7.04 میتواند استپ کند یا نکند. در وضعیت فالت بدون محدودیتی ریست میکند	شاسی استپ یا ریست خطا	
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	شاسی باقابلیت تعاریف مختلف	
با فشاردادن 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.	ترکیب دو شاسی	

2 . راهنمای تنظیمات پارامتری

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



2.2. گروه های توابع نرم افزاری سری VX

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

گروه های توابع نرم افزاری سری VX	
گروه P0: توابع اصلی	گروه P8: توابع خاص
گروه P1 : کنترل استارت و استپ	گروه P9 : کنترل PID
گروه P2 : پارامترهای موتور	گروه PA : کنترل چند سرعته و PLC ساده
گروه P3 : پارامترهای کنترل برداری	گروه PB : توابع حفاظتی
گروه P4 : کنترل V/F	گروه PC : ارتباطات سریال
گروه P5: ترمینالهای ورودی	گروه PD :پارامترهای تکمیلی
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)
P0.00	مد کنترل سرعت (**0**)	0 : کنترل برداری بدون سنسور 1 : کنترل برداری حلقه بسته با انکودر 2 : کنترل V/F

0 : کنترل برداری بدون سنسور :
این مد بصورت وسیع در جاهائی که نیاز به گشتاور بالا در سرعتهای پائین ، دقت بالای سرعت و پاسخ دینامیکی سریع می باشد، در کاربردهائی نظیر ماشین افزار ، ماشینهای تزریق، ماشینهای سانتریفوژ و ماشینهای کشش سیم استفاده ه می شود.

1 : کنترل برداری حلقه بسته با انکودر:
کنترل برداری حلقه بسته جهت کنترل سرعت و گشتاور با دقت بسیار بالا استفاده می شود. بنابراین برای کاربردهائی مناسب می باشد که سرعت و گشتاور بسیار دقیقی نیاز دارند مانند صنایع نساجی، کاغذ، جابجائی مواد و آسانسور.
جهت استفاده از کنترل حلقه بسته استفاده از یک کارت انکودر و نصب انکودر مناسب بر روی شفت موتور نیاز است.

2 : کنترل V/F :
این مد برای کاربردهای عمومی و ساده که نیاز به کنترل دقیق سرعت و گشتاور نمی باشد، نظیر پمپ و فن مناسب می باشد.

توجه:
** وقتی مقدار پارامتر P0.00 بر روی 0 یا 1 تنظیم شود، تنها یک موتور می تواند به اینورتر وصل شود. وقتی مقدار پارامتر P0.00 بر روی 2 تنظیم شود چندین موتور با هم می توانند به اینورتر وصل شوند.
** وقتی مقدار پارامتر P0.00 بر روی 0 یا 1 تنظیم می شود، اتوتیونینگ پارامترهای موتور باید بصورت صحیح

انجام شود.
** وقتی مقدار پارامتر P0.00 بر روی 0 یا 1 تنظیم می شود، برای دستیابی به مشخصات کنترلی بهتر باید پارامترهای رگولاسیون سرعت (P3.00-P3.05) با توجه به شرایط واقعی بصورت دقیق تنظیم شوند.

تعیین محل استارت و استپ درایو

P0.01	انتخاب محل دریافت فرمان RUN (**0**)	**0 : استارت از پانل:** شاسی های فرمان استارت و استپ روی پانل در این مد فعال هستنند (LED مربوطه روی پانل خاموش است) **1: استارت از ترمینالهای ورودی** جهت استارت و استپ درایو از ورودی های دیجیتال استفاده می شود(LED مربوطه روی پانل چشمک زن است) **2: خط سریال باس** جهت استارت و استپ درایو از خط سریال مد باس استفاده می شود (LED مربوطه روی پانل روشن است)

تنظیم سرعت با ورودی Up/Down

P0.02	تنظیم سرعت با Up/ Down (**0**)	**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

کاربر می تواند با استفاده از شاسی های Up/Down سرعت رفرنس را تنظیم نماید.
حالت Up/Down می تواند با استفاده از شاسی های (**⋀ , ⋁**) کی پد و یا 2 تا از ترمینالهای ورودی انجام شود.

انتخاب محل فرکانس تنظیمی

P0.03	انتخاب منبع رفرنس سرعتA (**0**)	0 : کی پد دستگاه 1: AI1 (ورودی آنالوگ شماره 1) 2: AI3 (ورودی آنالوگ شماره 3) 3: HDI1(ورودی دیجیتال پالسی سرعت بالا) 4: PLC ساده 5: سرعت چند پله ای دیجیتال 6: تعیین سرعت توسط کنترل PID 7: تعیین سرعت توسط باس سریال دستگاه

0 : کی پد دستگاه
با استفاده از مقدار پارامتر P0.10 فرکانس رفرنس دستگاه تنظیم می شود.

1: AI1 (ورودی آنالوگ شماره 1)
کالیبره کردن ورودی های آنالوگ یک توسط پارامترهایP5.15~P5.19 انجام میشود. ورودی AI1 بصورت 0-10V می باشد.

2: AI3 (ورودی آنالوگ شماره 3)
کالیبره کردن ورودی های آنالوگ 3 توسط پارامترهای P5.25~P5.29 انجام میشود. ورودی AI3 بصورت -10V-10V می باشد.

3: HDI1 (ورودی دیجیتال سرعت بالا)
کالیبره کردن این ورودی توسط پارامترهای P5. 37~P5.41 انجام میشود. دراینصورت رفرنس سرعت با یک ورودی پالس سرعت بالا تعیین می شود. مشخصات پالس high Speed : دامنه ولتاژ 15-30 V و فرکانس 0-50KHz می باشد و توسط ترمینال ورودی HDI1 به دستگاه اعمال می شود. اگر از ورودی HDI1 استفاده شود باید پارامتر P5.00=0 و P5.35=0 تنظیم شوند.

4: PLC ساده :
در این حالت پارامترهای گروه PA استفاده می شوند و میتوان فرکانس رفرنس پله ای ، زمان کار در هر پله ، و شتاب افزایشی و کاهشی برای پله های مختلف تعریف نمود.

5: سرعت چند پله ای :
گروه پارامترهای PA جهت تعیین شانزده سرعت مختلف با سه ورودی دیجیتال استفاده می شود. انتخاب سرعتهای مختلف توسط ترکیب باینری ورودیهای دیجیتال انجام می شود.

- سرعتهای پله ای بر سرعتهای دیگر اولویت دارند. اگر پارامتر P0.03 مقدار 4 یا 5 تنظیم نشود، سرعتهای پله ای 1 تا 15 قابل دسترسی می باشند.
- اگر مقدار پارامتر P0.03 = 5 تنظیم شود ، سرعتهای پله ای 0 تا 15 قابل دسترسی می باشند.
- سرعت JOG بالاترین اولویت را دارد.

6: تعیین سرعت توسط کنترل PID :
گروه P9 جهت تنظیم پارامترهای PID استفاده میشود

7: تعیین سرعت توسط باس سریال دستگاه :
فرکانس رفرنس توسط ورودی RS485 تنظیم می شود. گروه پارامترهای PC جهت تنظیمات اولیه خط ارتباطی سریال میباشد.

P0.04	انتخاب منبع رفرنس سرعت B (**0**)	0: AI2 (ورودی آنالوگ شماره2) 1: AI4 (ورودی آنالوگ شماره4) 2: HDI2 (ورودی دیجیتال پالسی سرعت بالا 2)
P0.05	رنج فرکانسی منبع رفرنس B (**0**)	0 : ماکزیمم فرکانس 1: فرکانس رفرنس A

رفرنس فرکانس B به عنوان یک رفرنس فرکانس مستقل استفاده می شود. همچنین می تواند به عنوان آفست رفرنس A استفاده شود.
0 : AI2
اگر پارامتر P0.05=0 باشد در اینصورت رفرنس فرکانس B = AI2(%) * P0.07(فرکانس ماکزیمم)
اگر پارامتر P0.05=1 باشد در اینصورت رفرنس فرکانس B = AI2(%) * رفرنس فرکانس A
کالیبره کردن ورودی های آنالوگ 2 توسط پارامترهای P5.20~P5.24 تعیین میشود
1 : AI4
تعاریف مانند حالت قبل می باشد.
کالیبره کردن ورودی های آنالوگ 4 توسط پارامترهای P5.30~P5.34 تعیین میشود.
وقتی ورودیهای AI2 یا AI4 بر روی جریان 0-20 mA تنظیم می شود، رنج ولتاژ متناسب 0-5V می باشد.

2 : HDI2
تعاریف مانند حالت قبل می باشد

P0.06	انتخاب منبع فرکانس رفرنس (**0**)	0 : منبع رفرنس A 1: منبع رفرنسB 2: A+B 3: ماکزیمم رفرنس (A یا B)

تعیین محدوده فرکانس خروجی

P0.07	ماکزیمم فرکانس (**50Hz**)	10– 400Hz ⇐ حداکثر فرکانس دستگاه پارامترهای زمانی شتاب ACC و DEC (P0.12,P0.11) تعیین کننده زمان رسیدن از سرعت صفر تا سرعت تنظیمی با این پارامتر است
P0.08	حد بالای فرکانس (**50Hz**)	P0.09 – P0.07 ⇐ این حد ماکزیمم سرعت است و بایستی کمتر از مقدار پارامتر P0.07 باشد

P0.09	حد پائین فرکانس (0.0Hz)	0.00 – P0.08 ⇐ محدود کردن سرعت حداقل که در بعضی کابردها مثل پمپ با اهمیت است اگر فرکانس رفرنس کمتر از پارامتر P0.09 باشد، رفتار اینورتر متناسب با وضعیت پارامتر P1.14 خواهد بود.
میزان فرکانس خروجی تنظیمی از کی پد		
P0.10	رفرنس فرکانس کی پد (50.00Hz)	0.00Hz – P0.08 ⇐ بازه فرکانسی تنظیم سرعت از روی پانل یا کی پد میتواند جداگانه توسط این پارامتر تعریف شود. زمانیکه پارامتر P0.03=0 باشد، این پارامتر فرکانس خروجی دستگاه را تعیین می کند.
تعیین زمان شتاب افزایشی و کاهشی 0		
P0.11	زمان شتاب افزایشی(ACC0) (10.0S)	0.0~3600.0s ⇐ زمان تعریف شده یعنی زمان شتابگیری موتور از سرعت صفر تا سرعت تعریفی P0.07 (فرکانس ماکزیمم)
P0.12	زمان شتاب کاهشی (DEC0) (10.0S)	0.0~3600.0s ⇐ زمان تعریف شده یعنی زمان شتاب کاهنده موتور ازسرعت تعریفی P0.07 تا سرعت صفر
کلا چهار گروه شتاب افزایشی و کاهشی وجود دارد: گروه اول: پارامترهای P0.11 و P0.12 گروه دوم: پارامترهای P8.01 و P8.00 گروه سوم: پارامترهای P8.03 و P8.02 گروه چهارم: پارامترهای P8.05 و P8.04 پارامترهای شتاب مختلف می تواند توسط ترکیبی از ورودیهای دیجیتال در گروه P5 تعریف شود.		
تعیین جهت چرخش موتور		
P0.13	جهت چرخش موتور (0)	0 : راست گرد 1: چپ گرد 2: چپ گرد قفل میشود
توجه کنید که ترتیب اتصال ترمینالهای U,V,W به موتور تعیین کننده جهت مشابه یعنی راست گرد است اگر پارامتر P0.13=2 انتخاب شود در اینصورت توسط کلید QUICK/JOG پانل نمی توان جهت چرخش موتور را برعکس نمود.		
فرکانس کریر یا سوئیچینگ		
P0.14	فرکانس سوئیچینگ (بستگی به مدل دارد)	1.0-16.0 kHz
تنظیم این فرکانس در ایجاد نویز های الکتر مغناطیسی و نویز های تششعی و جریانهای نشتی 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		
P0.15	مد PWM (0)	0: ثابت : فرکانس نویز موتور ثابت است 1: تصادفی : فرکانس نویز موتور متغیر می باشد ولی این کار ممکن است باعث افزایش هارمونیک موتور شود

P0.16	تغییرفرکانس Carrier بر اساس گرما (**0**)	0: غیر فعال 1: فعال : فرکانس کریر متناسب با دمای اینورتر تغییر می کند. هرچه دما بیشتر شود فرکانس کریر کمتر می گردد.
اتوتیونینگ موتور		
P0.17	اتوتیونینگ پارامترهای موتور (**0**)	0 : غیر فعال 1: اتوتیونینگ (autotuning) چرخشی یا دینامیک ; موتور از بار جدا شده است 2: اتوتیونینگ (autotuning) استاتیک ; امکان جدا کردن موتور از بار نیست.

توضیحات اتوتیونینگ: اتوتیونینگ جهت شناسائی پارامترهای موتور و کنترل بهینه گشتاور موتور انجام می شود و به دو صورت می توان آنرا انجام داد.

1 : اتوتیونینگ چرخشی:

- در این حالت موتور باید کاملا از بار جدا باشد و شفت آن آزاد باشد تا بتواند در حالت بی باری استارت گردد.
- مشخصات پلاک موتور بصورت دقیق در پارامترهای موتور (P2.01 – P2.05) وارد شوند. در غیر اینصورت اتوتیونینگ درست انجام نمی شود و موتور درست کار نخواهد کرد.
- پارامترهای شتاب افزایشی و شتاب کاهشی (P0.11 , P0.12) متناسب با توان و اینرسی موتور تنظیم شوند. تا موتور هنگام افزایش یا کاهش دور اضافه جریان یا اضافه ولتاژ نداشته باشد.
- پارامتر P0.03 = 0 تنظیم شود تا بتوان از روی کی پد موتور را استارت نمود.
- پارامتر P0.17 = 1 تنظیم شود تا اتوتیونینگ دینامیک انتخاب شود. در این حالت بر روی دیسپلی علامت –TUN- نمایش داده می شود.
- کلید RUN فشار داده شود. در این حالت اتوتیونینگ شروع می شود و پیغام -TUN0– نمایش داده می شود. پس از چند ثانیه پیغام -TUN1– نمایش داده می شود و موتور شروع به چرخش می کند.
- پس از چند دقیقه اتوتیونینگ انجام شده و موتور استپ می شود و پیغام -END– به معنی اتمام اتوتیونینگ نمایش داده می شود.
- پس از اتوتیونینگ پارامترهای مشخصات موتور (P2.06 – P2.10) تنظیم خواهند شد.

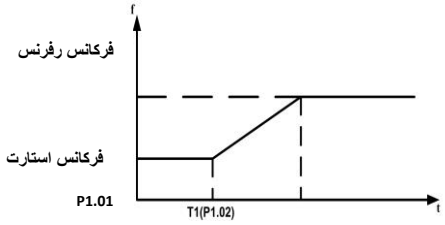
2 : اتوتیونینگ استاتیک:

- اگر امکان جدا کردن موتور از بار وجود نداشته باشد باید اتوتیونینگ استاتیک انجام شود. یعنی پارامتر P0.17 = 2 تنظیم شود.
- اتوتیونینگ مانند قبل انجام می شود فقط مرحله -TUN1– انجام نمی شود.

در اتوتیونینگ استاتیک پارامترهای اندوکتانس موتور و نیز جریان بی باری موتور بصورت دقیق اندازه گیری نمی شوند و ممکن است نیاز باشد این پارامترها بصورت تجربی تنظیم گردند.

دیفالت مقادیر اولیه پارامترها		
P0.18	بازیابی پارامترها (**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
گروه P1 : گروه پارامترهای استارت و استپ		
مدل استارت موتور		
P1.00	مدهای استارت (**0**)	**0 : استارت بصورت مستقیم و نرمال** 1: **فعال کردن ترمز DC و بعد استارت نرمال**⇐ درصد مقدار جریان DC تزریقی (P1.03) و زمان ترمز DC قبل از شروع به حرکت موتور (P1.04) تنظیم میشود **2 : پیدا کردن سرعت موتور در حال چرخش و سپس استارت موتور(Speed Tracking)** 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

P1.01	فرکانس استارت (0Hz)	0.00~10.00Hz ⇐ 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.
P1.02	زمان ماندن در فرکانس استارت (0 S)	0 – 50.0 S مدت زمانی که موتور در لحظه استارت با فرکانس پارامتر P1.01 کار می کند.



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 حد پائین فرکانس P0.09 باشد.

تزریق جریان DC در استارت

P1.03	تزریق جریان DC در لحظه استارت (0 %)	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.
P1.04	زمان تزریق جریان DC (0 S)	0.0 – 50.0 S مدت زمان تزریق جریان DC هنگام استارت موتور جهت ایجاد ترمز DC در موتور

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.

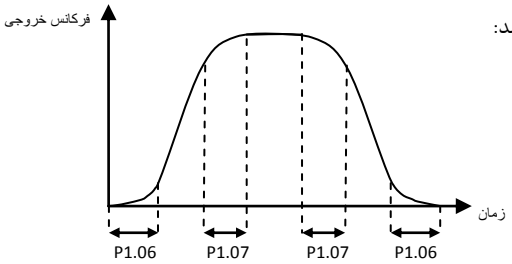
پارامترهای شتاب ACC و DEC

P1.05	مد ACC/DEC (0)	0 : بصورت خطی 1 : بصورت منحنی S شکل

0 : فرکانس خروجی با یک شتاب افزایشی و کاهشی ثابت ، تغییر می کند.
1 : فرکانس خروجی بر طبق یک منحنی S شکل تغییر می نماید. این حالت برای کاربردهائی مناسب می باشد که یک استارت و استپ نرمی نیاز دارند. مانند بالابرها یا نوار نقاله ها. برای تنظیم منحنی S شکل از پارامترهای P1.06 و P1.07 استفاده می شود.

P1.06	ابتدای منحنی S شکل (30.0%)	0.0 – 40.0 % (زمان شتاب ACC/DEC)
P1.07	انتهای منحنی S شکل (30.0%)	0.0 – 40.0 % (زمان شتاب ACC/DEC)

بلوک دیاگرام منحنی S شکل مطابق با شکل ذیل می باشد:



مدل استپ موتور

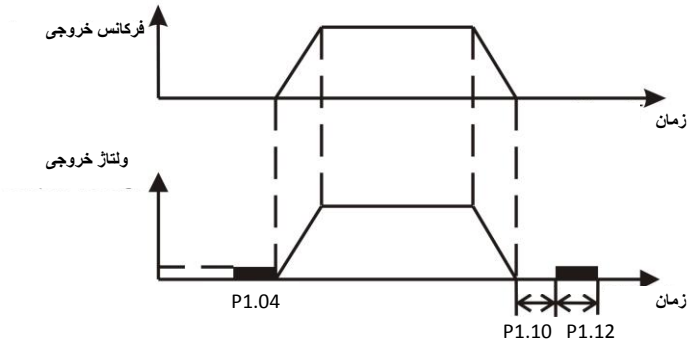
P1.08	مدهای استپ (**0**)	0 : استپ با رمپ ramping 1: استپ فوری و رها کردن موتور(Coast)

0 : استپ با شیب شتاب کاهشی : وقتی فرمان استپ داده می شود اینورتر فرکانس خروجی را متناسب با پارامتر P1.05 و بر طبق شتاب انتخاب شده، کاهش می دهد تا موتور متوقف شود.
1:استاپ 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.

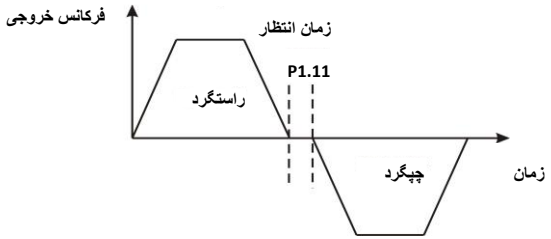
تزریق جریان DC در استپ

P1.09	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.
P1.10	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
P1.11	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.
P1.12	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

منحنی تزریق جریان DC در استارت و استپ



P1.13	زمان صفر ماندن فرکانس به هنگام چپگرد/راستگرد	0.0~3600.0S مدت زمان انتظار که هنگام راستگرد و چپگرد شدن موتور و در فرکانس صفر می توان تعریف کرد.

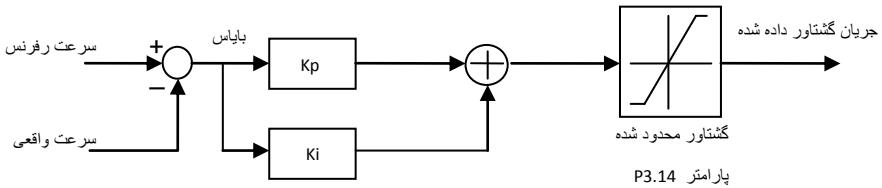
	(0 S)	
تنظیم حالت Stand-by موتور		
P1.14	عملکرد دستگاه هنگامی که مقدارفرکانس خروجی موتور کمتر از حد پائین فرکانس (P0.09) است (0)	0 : ادامه کار موتور با فرکانس حد پائین (پارامتر P0.09) 1: توقف یا استاپ موتور 2 : در وضعیت Stand-by و منتظر ماندن تا رفرنس از حد P0.09 بالاتر رود و موتور دوباره استارت شود.
استارت مجدد موتور		
P1.15	استارت مجدد موتور پس از قطع و وصل برق (0)	**0 : غیر فعال** اگر برق قطع و وصل شود موتور بصورت اتوماتیک دوباره استارت نمی شود. **1 : فعال** اگر استارت موتور با کی پد باشد یعنی P0.01= 0 و برق قطع و وصل شود موتور پس از زمان تعریف شده با پارامتر P1.16 استارت می شود. اگر استارت موتور با ترمینال ورودی باشد و ترمینال فعال باشد با وصل برق موتور پس از زمان P1.16 دوباره استارت می شود.
P1.16	زمان تاخیر در استارت مجدد **(0.0S)**	0.0-3600.0S مدت زمان انتظار جهت استارت مجدد موتور
گروه P2 : گروه پارامترهای موتور		
P2.00	انتخاب مدل (G/P) (0)	0 : مدل G ⇐ مدل گشتاور ثابت 1: مدل P ⇐ مدل گشتاور متغییر
مدل G برای موتورهای با گشتاور ثابت یعنی موتورهای با بار سنگین مانند کمپرسور، نوار نقاله و ..استفاده می شود. مدل P برای موتورهای با گشتاور متغییر یعنی موتورهای با بار سبک مانند پمپ و فن استفاده می شود. موتور های با گشتاور ثابت باید یک رنج پائین تر از موتورهای گشتاور متغییر انتخاب شوند. هنگام تغییر پارامتر از G به P یا برعکس باید مشخصات موتور دوباره وارد گردد.		
مشخصات نامی پلاک موتور		
P2.01	فرکانس نامی موتور (50.0 Hz)	0.01 Hz – P0.07
P2.02	سرعت نامی موتور (1460 rpm)	0-36000rpm
P2.03	ولتاژ نامی موتور (380 V)	0-3000V
P2.04	جریان نامی موتور	(بستگی به توان موتور دارد)
P2.05	توان نامی موتور	بستگی به مدل اینورتر دارد
• اگر پارامتر توان نامی موتور P2.05 تغییر کند تمام پارامترهای گروه P2 متناسب با آن تغییر می کنند. و		

اتوتیونینگ باید دوباره انجام گردد.

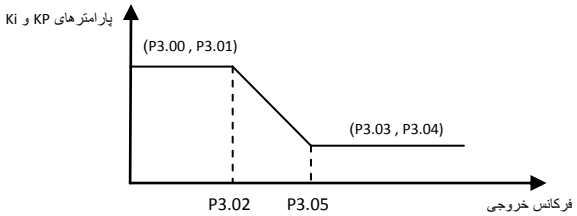
- توان نامی موتور باید متناسب با توان اینورتر باشد. اگر موتور با توان خیلی پائین استفاده شود ممکن است سیستم کنترل اینورتر عملکرد مطلوبی نداشته باشد.
- با انجام اتوتیونینگ پارامترهای P2.06 – P2.10 بصورت اتوماتیک تنظیم می شوند.

مشخصات اتوتیونینگ موتور		
P2.06	مقاومت استاتور موتور	0.001-65.535 (بستگی به توان موتور دارد پارامتر P2.05)
P2.07	مقاومت روتور موتور	0.001-65.535 (بستگی به توان موتور دارد پارامتر P2.05)
P2.08	اندوکتانس موتور	(بستگی به توان موتور دارد پارامتر P2.05)
P2.09	اندوکتانس متقابل موتور	(بستگی به توان موتور دارد پارامتر P2.05)
P2.10	جریان بی باری موتور	(بستگی به توان موتور دارد پارامتر P2.05)
گروه P3 : گروه پارامترهای کنترل برداری		
P3.00	بهره Kp1 تناسبی ASR (20)	0 - 100
P3.01	زمان انتگرال Ki1 ASR (0.50 S)	0.01 – 10.00 S
P3.02	نقطه 1 سوئیچینگ ASR (2.00Hz)	0.00Hz – P3.05
P3.03	بهره Kp2 تناسبی ASR (25)	0 - 100
P3.04	زمان انتگرال Ki2 ASR (1.00 S)	0.01 – 10.00 S
P3.05	نقطه 2 سوئیچینگ ASR (10.00Hz)	P3.02 – P3.07

پارامترهای P3.00-P3.05 تنها برای حالت کنترل برداری و کنترل گشتاور اثر دارند و در کنترل مد V/F بی اثر می باشند. از طریق پارامترهای P3.00-P3.05 کاربر می تواند بهره تناسبی Kp1 و زمان انتگرال Ki را برای رگولاتورسرعت (ASR)تنظیم نماید. بطوریکه مشخصات پاسخ سرعت قابل تغییر باشد.
ساختار رگولاتور سرعت (ASR) در شکل ذیل نشان داده شده است.



پارامترهای P3.00 و P3.01 هنگامی اثر دارند که فرکانس خروجی کمتر از مقدار پارامتر P3.02 باشد. پارامترهای P3.03 و P3.04 هنگامی اثر دارند که فرکانس خروجی بیشتر از مقدار پارامتر P3.05 باشد. وقتی فرکانس خروجی بین مقدار P3.02 و P3.05 باشد، ضرایب Kp و Ki متناسب با بایاس بین P3.02 و P3.05 می باشند. برای جزئیات بیشتر به شکل ذیل توجه نمائید.



اگر مقدار پارامتر Kp افزایش داده شود پاسخ دینامیکی سیستم سریعتر خواهد شد. اگر مقدار Kp خیلی زیاد شود سیستم به نوسان می افتد.
اگر مقدار پارامتر Ki کاهش داده شود پاسخ دینامیکی سیستم سریعتر خواهد شد. اگر مقدار Ki خیلی کم شود سیستم اوورشوت پیدا می کند و به نوسان می افتد.
P3.00 و P3.01 مقادیر Kp و Ki را در فرکانسهای پائین تغییر می دهند و P3.03 و P3.04 مقادیر Kp و Ki را در فرکانسهای بالا تغییر می دهند. این مقادیر متناسب با شرایط واقعی بار باید تنظیم شوند. تنظیمات به صورت ذیل انجام شود:

- بهره تناسبی Kp تا جای ممکن افزایش داده شود بدون اینکه در سیستم نوسان ایجاد شود.
- زمان انتگرال گیری Ki تا جای ممکن کاهش داده شود بدون اینکه در سیستم نوسان ایجاد شود.

P3.06	بهره تناسبی P ضریب ACR (500)	0 – 65535
P3.07	بهره انتگرال I ضریب ACR (500)	0 – 65535
اگر بهره تناسبی ضریب P زیاد باشد ، پاسخ سیستم سریعتر خواهد بود ولی ممکن است نوسان ایجاد شود.		
P3.08	ثابت زمانی فیلتر در خواندن سرعت (0.00S)	0.00-5.00S
نویز آنالوگ در خواندن سیگنال سرعت می تواند توسط فیلتر با ثابت زمانی P3.08 حذف شود. ثابت زمانی بزرگتر قابلیت فیلتر بهتری دارد ولی باعث کند شدن پاسخ سیستم می شود.		
P3.09	میزان جبران سازی لغزش در کنترل برداری (100%)	50.0-200.0%
این پارامتر برای تنظیم لغزش فرکانس در کنترل برداری استفاده می شود و دقت کنترل سرعت را اصلاح می نماید.		
P3.10	تعداد پالس انکودر (1000)	1-65535
پارامتر P3.10 تعداد پالسهای انکودر در یک دور را مشخص می نماید. وقتی پارامتر P0.00 بر روی 1 یعنی حلقه بسته تنظیم شود، مقدار پارامتر P3.10 متناسب با انکودر استفاده شده باید		

تنظیم شود. در غیر اینصورت موتور درست کار نخواهد کرد. اگر با تنظیم مقدار P3.10 موتور هنوز درست کار نکند ممکن است جهت انکودر برعکس باشد که با پارامتر P3.11 می توان جهت انکودر را تغییر داد.

P3.11	انتخاب جهت چرخش انکودر (0)	0 : راستگرد 1 : چپگرد
P3.12	منبع تنظیم گشتاور (0)	0 : غیر فعال 1 : کی پد 2 : ورودی آنالوگ AI1 3 : ورودی آنالوگ AI2 4 : ورودی آنالوگ AI3 5 : ورودی آنالوگ AI4 6 : ورودی پالس سرعت بالا HDI1 7 : ورودی پالس سرعت بالا HDI2 8 : ارتباط سریال
P3.13	مقدار گشتاور تنظیمی کی پد (50.0%)	-100.0%-100.0%
P3.14	حد گشتاور (150.0%)	0.0-200.0%

0 : کنترل گشتاور غیر فعال می باشد و اینورتر در مد کنترل سرعت کار می کند. گشتاور خروجی اینورتر نمی تواند از حد گشتاور (پارامتر P3.14) بیشتر باشد. اگر گشتاور بار از حد گشتاور P3.14 بیشتر شود، گشتاور خروجی اینورتر در حد گشتاور ثابت می ماند و فرکانس خروجی بصورت اتوماتیک کاهش داده می شود.

1-8 : اگر پارامتر P3.13 مقداری غیر از 0 تنظیم شود ، مد کنترل گشتاور فعال می شود.

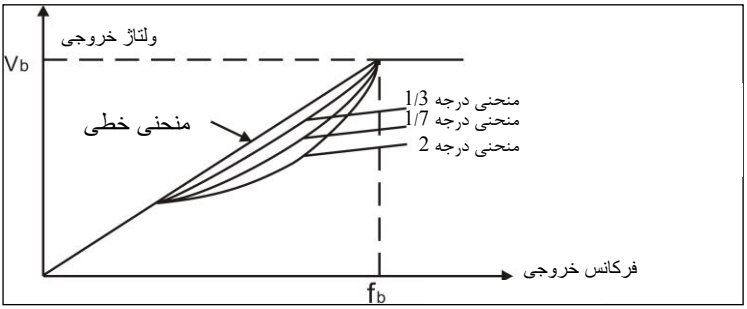
- وقتی کنترل گشتاور فعال می شود بصورت ذیل عمل می کند.
  - اگر گشتاور تنظیمی بیشتر از گشتاور بار باشد ، فرکانس خروجی بصورت اتوماتیک تا حد فرکانس بالا افزایش می یابد.
  - اگر گشتاور تنظیمی کمتر از گشتاور بار باشد ، فرکانس خروجی بصورت اتوماتیک تا حد فرکانس پائین کاهش می یابد.
  - اگر گشتاور تنظیمی با گشتاور بار یکی باشد ، فرکانس خروجی بین فرکانس حد بالا و پائین ، ثابت می ماند.
- مد کنترل گشتاور می تواند به مد کنترل سرعت و برعکس سوئیچ کند.بصورت ذیل:
  - سوئیچ توسط ترمینالهای کنترلی انجام می شود. برای مثال اگر منبع گشتاور بر روی ورودی آنالوگ1 AI1 تنظیم باشد. و مقدار ترمینال کنترل S5 بر روی 31 (غیر فعال کردن مد کنترل گشتاور) تنظیم شود، در اینصورت وقتی ترمینال S5 فعال شود، مد کنترل از گشتاور به سرعت سوئیچ می شود. و اگر S5 غیر فعال شود دوباره مد کنترل گشتاور فعال می شود.
  - وقتی مد کنترل گشتاور فعال است، با فشار شاسی STOP/RST مد کنترل سرعت بصورت اتوماتیک فعال می شود.
- اگر گشتاور تنظیمی مثبت باشد ، اینورتر بصورت راستگرد کار می کند و اگر گشتاور تنظیمی منفی باشد ، اینورتر بصورت چپگرد کار می کند.
- وقتی مد کنترل گشتاور فعال می باشد ، زمان شتاب مثبت (پارامتر P0.11) عمل نمی کند.
- 100درصد گشتاور تنظیمی برابر است با 100درصد حد گشتاور(پارامتر P3.14) برای مثال اگر منبع گشتاور تنظیمی بر روی کی پد باشد (P3.12=1) و P3.13 = 80% و P3.14 = 90% باشد، در اینصورت گشتاور واقعی برابر است با 80%(P3.13)*90%(P3.14)=72%

گروه P4 : گروه پارامترهای کنترل V/F

P4.00	انتخاب منحنی V/F	0 : مدل خطی 1: مدل منحنی قابل تعریف 2: منحنی درجه 1.3 ($X^{1.3}$)

	(0)	3: منحنی درجه 1.7 ($X^{1.7}$) 4: منحنی درجه 2 (X^2)

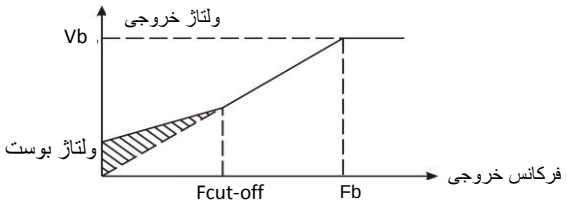
0 : مدل خطی : مدل خطی برای کاربردهای با بار گشتاور ثابت نرمال
1: مدل منحنی قابل تعریف : منحنی V/F با پارامترهای (P4.03-P4.08) قابل تنظیم می باشد.
2: منحنی درجه 1.3 ($X^{1.3}$) : حالتهای 2 ، 3 و 4 برای بارهای گشتاور متغیر نظیر پمپ و فن استفاده می شود. به شکل ذیل توجه گردد.
3: منحنی درجه 1.7 ($X^{1.7}$) :
4: منحنی درجه 2 (X^2) :



منحنی V/F

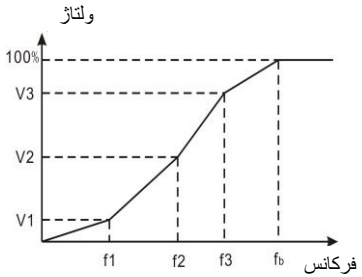
P4.01	بوست گشتاور Vboost (**%0.0**)	**0.0 %** : تنظیم اتوماتیک گشتاور **0.1%~10.0%** : افزایش گشتاور موتور در زمان راه اندازی و سرعتهای پائین
P4.02	فرکانس نقطه شکست شیب بوست (**20.0%**)	0.0%~50.0% ولتاژ بوست با پارامتر P4.01 تنظیم میشود

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.



تنظیم نقاط منحنی V/F

P4.03	فرکانس نقطه شکست 1(f1) **(5.00Hz)**	0.00Hz~P4.05	پارامترهای فوق فقط زمانی اثر می کنند که مقدار پارامتر P4.00 = 1 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.
P4.04	ولتاژ نقطه شکست 1 (V1) **(10.0%)**	0.0%~100.0%	
P4.05	فرکانس نقطه شکست 2(f2) **(30.00Hz)**	P4.03~P4.07	
P4.06	ولتاژ نقطه شکست 2(V2) **(60.0%)**	0.0%~100.0%	
P4.07	فرکانس نقطه شکست 3(f3) **(50.00Hz)**	P4.05~P2.01	
P4.08	ولتاژ نقطه شکست 3(V3) **(100.0%)**	0.0%~100.0%	



جبرانسازی لغزش V/F

P4.09	جبرانسازی لغزش V/F (0.0 Hz)	0.00 – 10.00 Hz

لغزش موتور با گشتاور بار تغییر می نماید، که باعث تغییرات سرعت موتور می شود. فرکانس خروجی اینورتر می تواند بصورت اتوماتیک با پارامتر جبرانسازی لغزش برحسب گشتاور بار تنظیم شود. مقدار لغزش جبران شده بستگی به لغزش نامی موتور دارد که بصورت ذیل محاسبه می شود:
P4.09 = Fb-n*P/60 که Fb فرکانس نامی موتور (P2.01) ، n سرعت نامی موتور (P2.02) و P تعداد قطبهای موتور می باشد.

تنظیم سطح ولتاژ DC

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

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.

P4.11	مد اتوماتیک ذخیره سازی انرژی **(0)**	0: غیر فعال 1: فعال

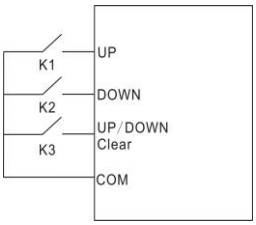
این پارامتر اگر فعال باشد، وقتی یک بار سبک مانند پمپ یا فن استفاده شود اینورتر با کاهش ولتاژ خروجی بصورت

اتوماتیک باعث صرفه جویی در مصرف انرژی می شود.		
فعال و غیر فعال کردن چیگرد/راستگرد		
P4.12	فعال کردن چپگرد/راستگرد موقع روشن شدن (0)	0 : غیر فعال 1 : فعال
• این پارامتر تنها زمانی اثر می کند که کنترل از طریق ترمینال باشد • اگر P4.12 = 0 باشد هنگام روشن شدن، اینورتر استارت نخواهد شد حتی اگر ترمینال FWD/REV فعال باشد و باید ترمینال FWD/REV یکبار غیرفعال و دوباره فعال شود تا اینورتر استارت شود. این حالت ایمنی بیشتری دارد. • اگر P4.12 = 1 باشد هنگام روشن شدن اگر ترمینال FWD/REV فعال باشد ، اینورتر بصورت اتوماتیک استارت می شود. • تابع فوق ممکن است باعث استارت مجدد اینورتر بصورت اتوماتیک شود و باید دقت شود.		
گروه P5 : گروه پارامترهای ترمینالهای ورودی		
P5.00	انتخاب ورودی HDI (0)	0 : ورودی HDI1 و HDI2 بصورت ورودی سرعت بالا (High speed pulse) می باشند. 1 : ورودی HDI1 بصورت ON/OFF و HDI2 بصورت سرعت بالا 2 : ورودی HDI2 بصورت ON/OFF و HDI1 بصورت سرعت بالا 3 : ورودی HDI1 و HDI2 بصورت ورودی ON/OFF
برای توضیحات ورودی HDI به توضیحات پارامتر P0.03 رجوع شود.		
P5.01	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.
تنظیم ورودیهای دیجیتال (ورودیهای S1~S5 و HDI1 و HDI2 قابل پروگرام میباشند)		
P5.02	تابع ورودی دیجیتال S1 (**1**)	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی
P5.03	تابع ورودی دیجیتال S2 (**4**)	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی
P5.04	تابع ورودی دیجیتال S3 (**7**)	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی
P5.05	تابع ورودی دیجیتال S4 (**0**)	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی
P5.06	تابع ورودی دیجیتال S5 (**0**)	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی
P5.07	تابع ورودی دیجیتال HDI1 (**0**)	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی
P5.08	تابع ورودی دیجیتال HDI2 (**0**)	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی
P5.09	تابع ورودی دیجیتال S6 (**0**)	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی

P5.10	تابع ورودی دیجیتال S7 (**0**)	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی
P5.11	تابع ورودی دیجیتال S8 (**0**)	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی

توجه : P5.07 تنها زمانی استفاده می شود که پارامتر P5.00 برابر با 1 یا 3 تنظیم شده باشد .
P5.08 تنها زمانی استفاده می شود که پارامتر P5.00 برابر با 2 یا 3 تنظیم شده باشد .

تنظیمات مقادیر ترمینالها در جدول ذیل توضیح داده شده است

0	غیر فعال	قرار دادن مقدار 0 برای ترمینالهای ورودی به معنی استفاده نشدن از آن ترمینال می باشد.
1	راستگرد	راستگرد و چپگرد شدن موتور با توجه به مقدار پارامتر P5.13 تنظیم می شوند.
2	چپگرد	
3	کنترل 3 سیمه	جهت کنترل استارت، استپ و چپگرد، راستگرد با استفاده از 3 سیم با توجه به مقدار پارامتر P5.13 تنظیم می شود.
4	سرعت جاگ راستگرد	به توضیحات پارامترهای P8.06-P8.08 رجوع شود.
5	سرعت جاگ چپگرد	
6	استپ بدون رمپ Coasting Stop	موتور بدون رمپ و با توجه به اینرسی خود استپ می شود.
7	ریست فالت	اگر دستگاه فالت داده باشد ریست می شود. مانند کلید STOP/RST عمل می کند.
8	توقف موتور	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.
9	ورودی فالت خارجی	وقتی این ورودی فعال شود اینورتر استپ شده و آلارم می دهد که به معنی ایجاد یک فالت خارجی می باشد.
10	فرمان UP	فرکانس رفرنس توسط ورودیهای Up و Down تنظیم می شود.  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	فرمان Down	
12	پاک کردن حافظه Up/Down	

<table>
<tr><td>13</td><td>سوئیچ بین رفرنس A و B</td><td rowspan="3">با تعریف این ورودیها می توان بین رفرنسهای A ، B و A+B سوئیچ کرد.
مانند تعریف پارامتر P0.06</td></tr>
<tr><td>14</td><td>سوئیچ بین رفرنس A و A+B</td></tr>
<tr><td>15</td><td>سوئیچ بین رفرنس B و A+B</td></tr>
<tr><td>16</td><td>ورودی 1 سرعت پله ای</td><td rowspan="4">با استفاده از ترکیب 4 ورودی دیجیتال می توان 16 سرعت پله ای انتخاب نمود.
برای توضیحات بیشتر به جدول تنظیم سرعتهای پله ای رجوع شود
ورودی 1 سرعت پله ای بیت پائین و ورودی4 سرعت پله ای بیت بالا می باشد.
حالت 0000 سرعت پله ای 0 و حالت 1111 سرعت پله ای 15 را انتخاب می کند.</td></tr>
<tr><td>17</td><td>ورودی2 سرعت پله ای</td></tr>
<tr><td>18</td><td>ورودی3 سرعت پله ای</td></tr>
<tr><td>19</td><td>ورودی 4 سرعت پله ای</td></tr>
<tr><td>20</td><td>قفل سرعت پله ای فعال</td><td>با فعال شدن این ورودی، سرعت پله ای فعال قفل می شود و ورودیهای سرعت پله نمی توانند سرعت را تغییر دهند.</td></tr>
<tr><td>21</td><td>ورودی 1 شتاب ACC/DEC</td><td rowspan="2">با استفاده از ترکیب 2 ورودی دیجیتال می توان 4 شتاب ACC/DEC را انتخاب نمود.
<table><tr><th>شتاب ACC/DEC</th><th>ورودی 1 شتاب</th><th>ورودی 2 شتاب</th></tr><tr><td>ACC/DEC0(شتاب 0)
(P0.07-P0.08)</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr><tr><td>ACC/DEC1(شتاب1)
(P8.00-P8.01)</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr><tr><td>ACC/DEC2(شتاب2)
(P8.02-P8.03)</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>ACC/DEC3(شتاب3)
(P8.04-P8.05)</td><td>ON</td><td>ON</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>22</td><td>ورودی2 شتاب ACC/DEC</td></tr>
<tr><td>23</td><td>ریست مد PLC ساده هنگام استپ</td><td>وقتی مد PLC ساده، استپ شود با فعال شدن این ورودی وضعیت PLC ساده مانند پله فعال در حال کار، زمان کار و فرکانس پله ای، ریست می شود.</td></tr>
<tr><td>24</td><td>توقف سرعت پله ای</td><td>با فعال شدن این ورودی، اینورتر در فرکانس صفر می ماند و زمان سرعت پله ای فعال متوقف می شود، با غیر فعال شدن ورودی اینورتر استارت می شود و به شرایط قبل از توقف برمی گردد.</td></tr>
<tr><td>25</td><td>توقف PID</td><td>با فعال شدن این ورودی شرایط مد PID ثابت می ماند و اینورتر اخرین فرکانس خروجی را بدون تغییر نگه می دارد. با غیر فعال شدن ورودی شرایط به مقادیر قبلی بر می گردد.</td></tr>
<tr><td>26</td><td>توقف مد تراورز</td><td>با فعال شدن این ورودی شرایط مد تراورز ثابت می ماند و اینورتر اخرین فرکانس خروجی را بدون تغییر نگه می دارد. با غیر فعال</td></tr>
</table>

		شدن ورودی شرایط به مقادیر قبلی بر می گردد.
27	ریست مد تراورز	با فعال شدن این ورودی فرکانس رفرنس اینورتر به فرکانس مرکزی مد تراورز تغییر می کند.
28	ریست کانتر	مقدار کانتر ریست می شود
29	ریست طول	مقدار طول واقعی (پارامتر P8.20) ریست می شود
30	ورودی نگه داشتن شتاب	شتاب افزایشی و کاهشی صفر می شود و اینورتر در فرکانس خروجی ثابت می ماند. وقتی ورودی دوباره غیر فعال شود شتاب افزایشی و کاهشی به مقادیر قبلی برمی گردند.
31	غیر فعال کردن مد کنترل گشتاور	مد کنترل گشتاور غیر فعال می شود. اینورتر در مد کنترل سرعت کار می کند.
32-52	رزرو	
53	ورودی سرعت JOG	با فعال شدن این ورودی اینورتر اگر استارت باشد (چپگرد یا راستگرد) با سرعت JOG کار خواهد کرد. مقدارسرعت JOG توسط پارامتر P8.06 تعیین می شود.
54-55	رزرو	

P5.12	زمان فیلتر ON/OFF ترمینالهای ورودی دیجیتال **(5)**	1~10

این پارامتر جهت تنظیم زمان فیلتر برای ورودیهای دیجیتال (S1-S8, HDI1, HDI2) استفاده می شود.

P5.13	مد کنترل چپگرد/راستگرد (FWD/REV) **(0)**	0 : مد 1 کنترل دو سیمه 1 : مد 2 کنترل دو سیمه 2 : مد 1 کنترل سه سیمه 3 : مد 2 کنترل سه سیمه

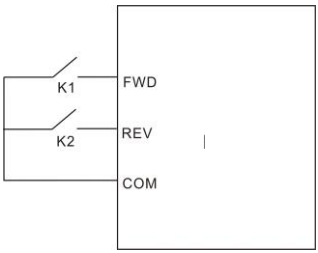
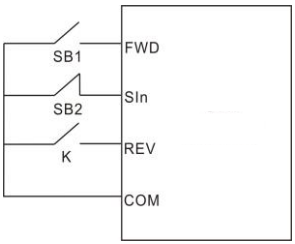
0 : مد 1 کنترل دو سیمه
ورودی FWD بعنوان فرمان کلید RUN در جهت راست گرد و ورودی REW بعنوان فرمان کلید RUN در جهت چپ گرد

1: مد 2 کنترل دو سیمه
ورودی FWD بعنوان فرمان کلید RUN و ورودی REW بعنوان فرمان کلید راست گرد/ چپ گرد

2: مد 1 کنترل سه سیمه
ورودی FWD بعنوان پوش باتون استارت (کنتاکت فشاری NO) و SIn بعنوان پوش باتون استپ (کنتاکت فشاری NC) و ورودی REV بعنوان کلید راست گرد/چپ گرد. ترمینال SIn یعنی یکی از ترمینالهای S1-S8 یا HDI1 یا HDI2 باید بر روی مقدار 3 (کنترل 3 سیمه) تنظیم شود

3: مد 2 کنترل سه سیمه
ورودی FWD بعنوان پوش باتون استارت و راست گرد (کنتاکت فشاری NO) و SIn بعنوان پوش باتون استپ (کنتاکت فشاری NC) و ورودی REV بعنوان پوش باتون استارت و چپ گرد (کنتاکت فشاری NO) ترمینال SIn یعنی یکی از ترمینالهای S1-S8 یا HDI1 یا HDI2 باید بر روی مقدار 3 (کنترل 3 سیمه) تنظیم شود

تعاریف ورودیهای بعنوان FWD و REV و SIn در تعاریف ورودیهای دیجیتال آمده است

دوسیمه – مد 1 و 2  		سه سیمه – مد 1 و 2 
تنظیم شتاب فرکانس Up/Down		
P5.14	مقدار تغییر فرکانس درهر ثانیه (شاسی های (Up/Down **(0.5Hz/S)**	0.01~50.00Hz/s : یعنی با فشار دادن روی یکی از شاسی های فلش بالا یا فلش پائین، هریک ثانیه فرکانس 0.5 هرتز تغییر خواهد کرد
تنظیم محدوده ورودی آنالوگ AI1		
P5.15	حد پائین ورودی آنالوگ AI1 **(0.00 V)**	0.00V-10.00V
P5.16	حد پائین ورودی آنالوگ AI1 بر حسب درصد **(0.00%)**	-100.00%-100.00%
P5.17	حد بالای ورودی آنالوگ AI1 **(10.00 V)**	0.00V-10.00V
P5.18	حد بالای ورودی آنالوگ AI1 بر حسب درصد **(100.00%)**	-100.00%-100.00%
P5.19	فیلتر ورودی آنالوگ AI1 **(0.10S)**	0.00S-10.00S
تنظیم محدوده ورودی آنالوگ AI2		
P5.20	حد پائین ورودی آنالوگ AI2 **(0.00 V)**	0.00V-10.00V
P5.21	حد پائین ورودی آنالوگ AI2 بر حسب درصد **(0.00%)**	-100.00%-100.00%
P5.22	حد بالای ورودی آنالوگ AI2 **(10.00 V)**	0.00V-10.00V

P5.23	حد بالای ورودی آنالوگ AI2 بر حسب درصد (**100.00%**)	-100.00%-100.00%
P5.24	فیلتر ورودی آنالوگ AI2 (**0.10S**)	0.00S-10.00S
	تنظیم محدوده ورودی آنالوگ AI3	
P5.25	حد پائین ورودی آنالوگ AI3 (**0.00 V**)	-10.00V-10.00V
P5.26	حد پائین ورودی آنالوگ AI3 بر حسب درصد (**0.00%**)	-100.00%-100.00%
P5.27	حد بالای ورودی آنالوگ AI3 (**10.00 V**)	-10.00V-10.00V
P5.28	حد بالای ورودی آنالوگ AI3 بر حسب درصد (**100.00%**)	-100.00%-100.00%
P5.29	فیلتر ورودی آنالوگ AI3 (**0.10S**)	0.00S-10.00S
	تنظیم محدوده ورودی آنالوگ AI4	
P5.30	حد پائین ورودی آنالوگ AI4 (**0.00 V**)	0.00V-10.00V
P5.31	حد پائین ورودی آنالوگ AI4 بر حسب درصد (**0.00%**)	-100.00%-100.00%
P5.32	حد بالای ورودی آنالوگ AI4 (**10.00 V**)	0.00V-10.00V
P5.33	حد بالای ورودی آنالوگ AI4 بر حسب درصد (**100.00%**)	-100.00%-100.00%
P5.34	فیلتر ورودی آنالوگ AI4 (**0.10S**)	0.00S-10.00S
	انتخاب ورودی HDI	
P5.35	انتخاب ورودی HDI1 (**0**)	0 : ورودی رفرنس مانند رفرنس سرعت ، رفرنس PID یا فیدبک PID 1 : ورودی کانتر سرعت بالا High Speed 2 : ورودی طول
P5.36	انتخاب ورودی HDI2 (**0**)	

وقتی پارامترهای P5.35 و P5.36 مقدار 0 تنظیم شوند، پارامترهای P5.37-P5.46 اثر خواهند داشت.		
تنظیم محدوده ورودی HDI1		
P5.37	حد پائین ورودی HDI1 (**0.0 kHz**)	0.0kHz-50.0kHz
P5.38	حد پائین ورودی HDI1 بر حسب درصد (**0.00%**)	-100.00%-100.00%
P5.39	حد بالای ورودی HDI1 (**50.0 kHz**)	0.0kHz-50.0kHz
P5.40	حد بالای ورودی HDI1 بر حسب درصد (**100.00%**)	-100.00%-100.00%
P5.41	فیلتر ورودی HDI1 (**0.10S**)	0.00S-10.00S
تنظیم محدوده ورودی HDI2		
P5.42	حد پائین ورودی HDI2 (**0.0 kHz**)	0.0kHz-50.0kHz
P5.43	حد پائین ورودی HDI2 بر حسب درصد (**0.00%**)	-100.00%-100.00%
P5.44	حد بالای ورودی HDI2 (**50.0 kHz**)	0.0kHz-50.0kHz
P5.45	حد بالای ورودی HDI2 بر حسب درصد (**100.00%**)	-100.00%-100.00%
P5.46	فیلتر ورودی HDI2 (**0.10S**)	0.00S-10.00S
گروه P6 : گروه پارامترهای ترمینالهای خروجی		
P6.00	انتخاب HDO (**0**)	0 : خروجی پالس سرعت بالا 1: خروجی معمولی ON-OFF
0 : خروجی پالس سرعت بالا: ماکزیمم فرکانس خروجی 50 KHz می باشد. برای توضیحات بیشتر به پارامتر P6.09 رجوع شود 1 : خروجی دیجیتال ON-OFF : تعیین وضعیت خروجی دیجیتال با پارامتر P6.03 انجام می شود		
تنظیم خروجیهای دیجیتال و رله		
P6.01	پروگرام خروجی Y1	0 – 31 خروجی دیجیتال کلکتور باز

	(**1**)	
P6.02	پروگرام خروجی Y2 (**0**)	0 – 31 خروجی دیجیتال کلکتور باز
P6.03	پروگرام خروجی HDO بصورت ON/OFF (**0**)	0 – 31 خروجی دیجیتال کلکتور باز
P6.04	پروگرام خروجی رله1 (RO1) (**3**)	0 – 31 خروجی رله
P6.05	پروگرام خروجی رله2 (RO2) (**0**)	0 – 31 خروجی رله
P6.06	پروگرام خروجی رله3 (RO3) (**0**)	0 – 31 خروجی رله

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 PB.04-PB.06 رجوع شود
5	اضافه بار اینورتر	به توضیحات پارامترهای PB.04-PB.06 رجوع شود
6	ناحیه فرکانسی FDT	اگر فرکانس خروجی در یک ناحیه فرکانسی قرار گیرد ترمینال خروجی فعال می شود. این ناحیه توسط پارامتر های P8.25 و P8.26 تعیین می شود.
7	رسیدن به فرکانس مشخص	توسط پارامتر P8.27 تنظیم می شود.
8	کار در فرکانس صفر	ON : اگر فرکانس خروجی درایو صفر باشد ترمینال خروجی فعال می شود.
9	رسیدن شمارنده کانتر به مقدار رفرنس کانتر	اگر شمارنده کانتر به مقدار رفرنس کانتر(پارامتر P8.22) برسد خروجی فعال می شود.
10	رسیدن شمارنده کانتر به مقدار خاص	اگر شمارنده کانتر به مقدار خاص کانتر(پارامتر P8.23) برسد خروجی فعال می شود.
11	رسیدن به طول مورد نظر	ON : اگر مقدار طول واقعی (پارامتر P8.20) به مقدار طول تنظیمی (پارامتر P8.19) برسد خروجی فعال میشود.
12	انجام یک سیکل PLC ساده	وقتی یک سیکل مد PLC ساده انجام شد خروجی به مدت 200 ms فعال می شود
13	رسیدن به زمان کارکرد مشخص	ON : اگر حافظه زمان کارکرد به مقدار تنظیمی پارامتر P8.24 برسد خروجی فعال می شود
14	رسیدن به حد بالای فرکانس	ON : اگر فرکانس خروجی به حد بالای فرکانس (پارامتر P0.08) برسد خروجی فعال می شود
15	رسیدن به حد پائین فرکانس	ON : اگر فرکانس خروجی به حد پائین فرکانس (پارامتر P0.09) برسد خروجی فعال می شود

16	حالت آماده به کار	ON : اگر اینورتر در حالت آماده بکار باشد یعنی برق وصل باشد و فالت نداده باشد خروجی فعال می شود
17	استارت پمپ کمکی 1	در مد کنترل پمپ یک اینورتر می تواند حداکثر 3 پمپ را کنترل نماید که یکی از پمپها مستقیما به اینورتر وصل است و دو پمپ دیگر توسط دو خروجی رله استارت می شوند. توضیحات در پارامترهای P8.29 ، P8.30 و P8.31 ارایه شده است.
18	استارت پمپ کمکی 2	
19	موتور در حالت استارت	ON : موتور در حال چرخش می باشد و اینورتر خروجی دارد
20	خروجی پالس توقف	سیگنال پالس خروجی به مدت 2 ثانیه زمانیکه فرکانس خروجی کمتر از 0.1Hz باشد، فعال می شود.
21-33	رزرو	رزرو

تنظیم خروجیهای آنالوگ

P6.07	تابع خروجی آنالوگ1(AO1) (**0**)	0-14 خروجی آنالوگ قابل برنامه ریزی
P6.08	تابع خروجی آنالوگ2(AO2) (**0**)	0-14 خروجی آنالوگ قابل برنامه ریزی
P6.09	تابع خروجی HDO (**0**)	0-14 خروجی پالس سرعت بالا قابل برنامه ریزی

تنظیمات خروجی آنالوگ در جدول ذیل آمده است

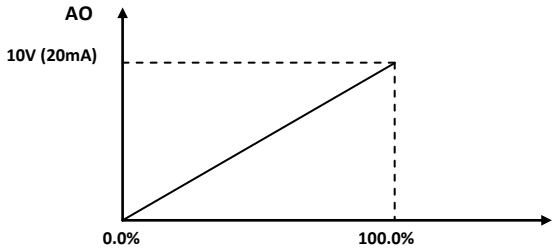
0	فرکانس خروجی موتور	0 – P0.07 از فرکانس صفر تا فرکانس ماکزیمم تغییر می کند
1	فرکانس رفرنس	0 – P0.07 از فرکانس صفر تا فرکانس ماکزیمم تغییر می کند
2	سرعت موتور	0 – 2 * (سرعت نامی پلاک موتور)
3	جریان خروجی موتور	0 – 2 * (جریان نامی اینورتر)
4	ولتاژ خروجی	0 – 1.5 * (ولتاژ نامی اینورتر)
5	توان خروجی	0 – 2* (توان نامی)
6	گشتاور خروجی	0 – 2 * (گشتاور نامی)
7	ولتاژ ترمینال AI1	0 – 10V
8	ولتاژ یا جریان ترمینال AI2	0 – 10V/0 – 20 mA
9	ولتاژ ترمینال AI3	-10V – 10V
10	ولتاژ ترمینال AI4	0 – 10V
11	فرکانس ورودی HDI1	0.1 – 50.0 KHz
12	فرکانس ورودی HDI2	0.1 – 50.0 KHz
13	مقدار طول	طول اولیه تنظیم شده P8.19 – 0
14	مقدار شمارنده کانتر	شماره اولیه تنظیم شده P8.22 – 0

تنظیم محدوده خروجی آنالوگ1 (AO1)

P6.10	حد پائین خروجی آنالوگ1 AO1	0.0%-100.0%

	بر حسب درصد (0.0%)	
P6.11	حد پائین خروجی آنالوگ1 AO1 (0.00 V)	0.00V-10.00V
P6.12	حد بالای خروجی آنالوگ1 AO1 بر حسب درصد (100.0%)	0.0%-100.0%
P6.13	حد بالای خروجی آنالوگ1 AO1 (10.00 V)	0.00V-10.00V
تنظیم محدوده خروجی آنالوگ2 (AO2)		
P6.14	حد پائین خروجی آنالوگ2 AO2 بر حسب درصد (0.0%)	0.0%-100.0%
P6.15	حد پائین خروجی آنالوگ2 AO2 (0.00 V)	0.00V-10.00V
P6.16	حد بالای خروجی آنالوگ2 AO2 بر حسب درصد (100.0%)	0.0%-100.0%
P6.17	حد بالای خروجی آنالوگ2 AO2 (10.00 V)	0.00V-10.00V

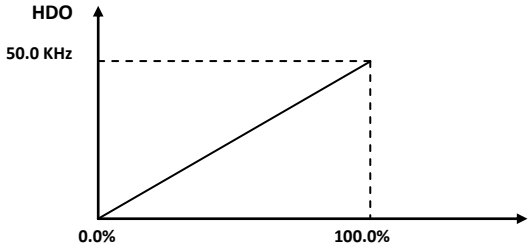
پارامترهای فوق رابطه بین خروجیهای آنالوگ بر حسب ولتاژ یا جریان با مقادیر خروجی متناسب را مشخص می کنند.
وقتی مقدار خروجی آنالوگ از رنج حد بالا یا پائین تجاوز نماید، خروجی مقدار حد پائین یا بالا را نمایش می دهد.
وقتی خروجی AO بر روی جریان باشد، در اینصورت 1mA متناسب با 0.5 V می باشد. برای کاربردهای مختلف رابطه بین مقدار خروجی آنالوگ و درصد خروجی آنالوگ مختلف است و قابل تنظیم می باشد. به شکل ذیل توجه شود.



تنظیم محدوده خروجی HDO		
P6.18	حد پائین خروجی HDO بر حسب درصد (0.0%)	0.0%-100.0%
P6.19	حد پائین خروجی	0.0-50.0kHz

	HDO (0.0kHz)	
P6.20	حد بالای خروجی HDO بر حسب درصد (100.0%)	0.0%-100.0%
P6.21	حد بالای خروجی HDO (50.0kHz)	0.0-50.0kHz

توضیحات پارامترهای خروجی HDO مانند پارامترهای AO می باشد.



گروه P7: گروه پارامترهای تعاریف نمایشگر

P7.00	تعریف رمز (پسورد) (**0**)	0~65535

اگر به پارامترفوق 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.

P7.01	انتخاب زبانLCD	موجود نیست
P7.02	کپی کردن پارامترها	0 : غیر فعال 1 : آپلود کردن پارامترها در LCD 2 : دانلود کردن پارامترها در LCD

تعریف کلید QUICK/JOG

P7.03	تعریف کلید QUICK/JOG (**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

کلید QUICK/JOG بر روی کی پد می تواند توسط پارامتر فوق بر روی فانکشنهای مختلف تنظیم شود.
0: مد دیباگ کردن سریع
1 : در اینصورت با فشار شاسی فوق موتور چپگرد و راستگرد می شود.
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 سریال) 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 مقادیری 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 توان خروجی، بعد گشتاور خروجی، 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 ترمینالها ی خروجی	وضعیت ترمینالها ی ورودی	فیدبک PID	رفرنس PID	گشتاور خروجی	توان خروجی	سرعت موتور
BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10	BIT9	BIT8
مقدار شمارنده	مقدار طول	شماره پله PLC	فرکانس HDI2	فرکانس HDI1	ورودی AI4	ورودی AI3	ورودی AI2

برای مثال اگر کاربر بخواهد سرعت موتور، توان خروجی، گشتاور خروجی، 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	1	1	1
BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10	BIT9	BIT8
0	0	0	0	0	0	0	0

P7.07	انتخاب مقادیر جهت نمایش به هنگام Stop (**0x00FF**)	0 – 0xFFFF

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.
جدول ذیل مقادیر قابل نمایش در حالت توقف موتور را نشان می دهد.

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
ورودی AI2	ورودی AI1	فیدبک PID	رفرنس PID	وضعیت ترمینالها ی خروجی	وضعیت ترمینالها ی ورودی	ولتاژ باس DC	فرکانس رفرنس
BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10	BIT9	BIT8
رزرو	مقدار شمارنده	مقدار طول	شماره پله PLC	فرکانس HDI2	فرکانس HDI1	ورودی AI4	ورودی AI3

دمای دستگاه

P7.08	دمای ماجول یکسوساز	0~100.0°C (این پارامتر فقط خواندنی است)
P7.09	دمای ماجول IGBT	0~100.0°C (این پارامتر فقط خواندنی است)

ورژن نرم افزار

P7.10	ورژن سافت ور MCU	(این پارامتر فقط خواندنی است)
P7.11	ورژن سافت ور DSP	(این پارامتر فقط خواندنی است)

زمان کارکرد دستگاه

P7.12	زمان کارکرد	0~65535h // (این پارامتر فقط خواندنی است) (بر حسب ساعت)

فالتهای ذخیره شده در حافظه

P7.13	نوع فالت سومی از آخر	عددی بین صفر تا 30 را نمایش میدهد که توصیف فالت متناظر بااین عدد و همچنین متناظربا کد نمایشی روی دیسپلی در جدول ردیابی خطا های کنترل دور آمده است. (این پارامتر فقط خواندنی است)
P7.14	نوع فالت دومی از آخر	
P7.15	نوع فالت اخیر	

مقادیر ذخیره شده در حافظه هنگام آخرین فالت

P7.16	فرکانس خروجی در آخرین فالت	مقدار فرکانس خروجی اینورتر زمانیکه آخرین فالت اتفاق افتاده است
P7.17	جریان خروجی در آخرین فالت	مقدار جریان خروجی اینورتر زمانیکه آخرین فالت اتفاق افتاده است
P7.18	ولتاژ باس DC در آخرین فالت	مقدار ولتاژ باس DC اینورتر زمانیکه آخرین فالت اتفاق افتاده است

P7.19	وضعیت ترمینالهای ورودی در آخرین فالت	این پارامتر وضعیت ترمینالهای ورودی ON/OFF را در زمان آخرین فالت نشان می دهد. معنی هر بیت به شکل ذیل می باشد: 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 S8 S7 S6 **HDI2** **HDI1** 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.
P7.20	وضعیت ترمینالهای خروجی در آخرین فالت	این پارامتر وضعیت ترمینالهای خروجی ON/OFF را در زمان آخرین فالت نشان می دهد. معنی هر بیت به شکل ذیل می باشد: BIT5 BIT4 BIT3 BIT2 BIT1 BIT0 RO3 RO2 RO1 HDO Y2 Y1 1 نشاندهنده ON بودن و 0 نشاندهنده OFF بودن ترمینال می باشد. توجه: این مقدار بصورت دسیمال نشانداده می شود.

گروه P8 : گروه پارامترهای کاربردی خاص

تنظیم شتابهای افزایشی و کاهشی اول، دوم و سوم

P8.00	زمان شتاب افزایشی1(ACC1) **(20.0)**	0.0~3600.0s ⇐ زمان تعریف شده یعنی زمان شتاب افزاینـده موتـور از سـرعت صفر تا سرعت تعریفی P0.07
P8.01	زمان شتاب کاهشی1 (DEC1) **(20.0)**	0.0~3600.0s ⇐ زمان تعریف شده یعنی زمان شـتاب کاهنـده موتـور ازسـرعت تعریفی P0.07 تا سرعت صفر
P8.02	زمان شتاب افزایشی2(ACC2) **(20.0)**	0.0~3600.0s ⇐ زمان تعریف شده یعنی زمان شتاب افزاینـده موتـور از سـرعت صفر تا سرعت تعریفی P0.07
P8.03	زمان شتاب کاهشی2 (DEC2) **(20.0)**	0.0~3600.0s ⇐ زمان تعریف شده یعنی زمان شـتاب کاهنـده موتـور ازسـرعت تعریفی P0.07 تا سرعت صفر
P8.04	زمان شتاب افزایشی3(ACC3) **(20.0)**	0.0~3600.0s ⇐ زمان تعریف شده یعنی زمان شتاب افزاینـده موتـور از سـرعت صفر تا سرعت تعریفی P0.07
P8.05	زمان شتاب کاهشی3 (DEC3) **(20.0)**	0.0~3600.0s ⇐ زمان تعریف شده یعنی زمان شـتاب کاهنـده موتـور ازسـرعت تعریفی P0.07 تا سرعت صفر

تنظیمات سرعت Jog

P8.06	مقدار فرکانس Jog **(5.00Hz)**	0.00 – P0.07
P8.07	زمان شتاب افزایشی Jog **(20.0S)**	0.0 – 3600.0 Sec
P8.08	زمان شتاب	0.0 – 3600.0 Sec

	کاهشی Jog **(20.0S)**	

فرکانس Jog فرکانسی است که اینورتر با سرعت ثابت و با فعال کردن یک ورودی دیجیتال کار می کند.
سرعت Jog دارای شتابهای افزایشی و کاهشی مربوط به خود است و مفهوم پارامترهای P8.07 و P8.08 مانند پارامترهای شتاب P0.11 و P0.12 می باشد. صرفنظر از مقادیر پارامترهای P1.00 و P1.08 ، سرعت Jog همیشه بصورت رمپ استارت و بصورت رمپ ، استپ می شود.

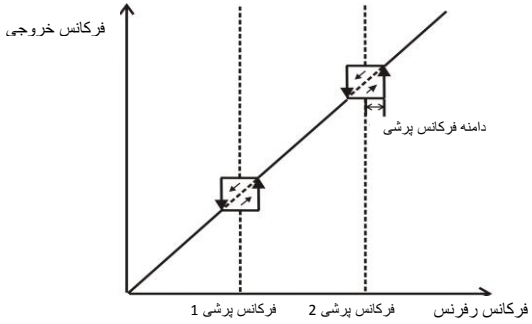
تعیین فرکانس پرش Skip Frequency

P8.09	فرکانس پرش 1 (0.00Hz)	0.00-P0.07
P8.10	فرکانس پرش 2 (0.00Hz)	0.00-P0.07
P8.11	دامنه فرکانس پرشی (0.00Hz)	0.00-P0.07

در این دستگاهها دو فرکانس پرش (Skip) بعنوان پرش ازفرکانس 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 P8.11 صفر تنظیم شود. فرکانسهای پرش غیرفعال خواهند شد.
- اگر پارامترهای P8.09 و P8.10 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.

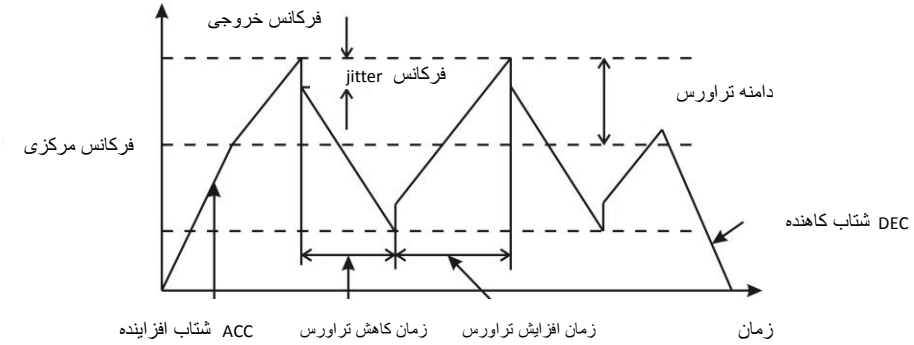
رابطه بین فرکانس خروجی و فرکانس رفرنس نسبت به فرکانس پرشی در شکل ذیل نشان داده شده است:



توابع تراورس : تعریف فرکانس مرکزی تراورس و باند فرکانس پرشی Jitter و شتابهای کاهنده و افزاینده و پهنای باند فرکانسی اصلی

P8.12	دامنه تابع تراورس **(0.0%)**	0.0-100%
P8.13	فرکانس Jitter **(0.0%)**	0.0-50.0%
P8.14	زمان افزایش تراورس **(5.0 S)**	0.1-3600.0S
P8.15	زمان کاهش تراورس **(5.0 S)**	0.1-3600.0S

کاربرد تراورس در صنایع نساجی یا شیمیائی می باشد. در این حالت فرکانس خروجی در یک دامنه فرکانسی و با شتاب مشخص تغییر می نماید. شکل زیر فرکانس خروجی درایو در مد تراورس را نشان می دهد.



فرکانس مرکزی همان فرکانس رفرنس می باشد.
دامنه تراورس = فرکانس مرکزی * P8.12 %
فرکانس Jitter = دامنه تراورس * P8.13 %
زمان افزایش تراورس مدت زمانی است که فرکانس از کمترین مقدار فرکانس تراورس به بیشترین مقدار فرکانس تراورس می رسد.
زمان کاهش تراورس مدت زمانی است که فرکانس از بیشترین مقدار فرکانس تراورس به کمترین مقدار فرکانس تراورس می رسد.
فرکانس خروجی درایو در محدوده (دامنه تراورس – فرکانس مرکزی) و (دامنه تراورس + فرکانس مرکزی) و با زمان های افزایش و کاهش تراورس تغییر می کند.
پارامتر P8.12 فرکانس خروجی درایو را بصورت ذیل مشخص می نماید.
فرکانس رفرنس * (1+P8.12%) >= فرکانس خروجی >= فرکانس رفرنس * (1-P8.12%)

پارامترهای ریست اتوماتیک

P8.16	تعداد ریست اتوماتیک **(0)**	0 - 3
P8.17	عملکرد رله فالت **(0)**	0 : غیر فعال 1 : فعال
P8.18	زمان ریست اتوماتیک **(1.0S)**	0.1-100.0S

پارامترهای اتو ریست: 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 نمی توانند بصورت اتوماتیک ریست شوند و حتما باید ابتدا توسط اپراتور اشکال یابی و سپس ریست شوند.
اگر فالت پس از ریست به مدت 10 دقیقه رخ ندهد، اینورتر بصورت اتوماتیک زمانهای ریست قبلی را پاک می نماید.
پارامتر P8.16 تعیین می کند که آیا در زمان ریست اتوماتیک رله فالت فعال باشد یا خیر.

پارامترهای مربوط به طول: توابع مربوط به اندازه گیری طول مشخص، طول محصول و فانکشن های مربوطه

P8.19	طول تنظیم شده **(1000)**	1 - 65535 m
P8.20	طول واقعی **(0)**	0 - 65535 m
P8.21	تعداد پالسها در هر سیکل **(100.0)**	1-10000

پارامترهای فوق جهت اندازه گیری طول محصول استفاده می شود. این اندازه گیری توسط شمارش تعداد پالسها در ورودی انجام می گیرد.
اگر فرکانس پالس ورودی بالا می باشد بهتر است از ورودیهای HDI1 و HDI2 استفاده شود. (P5.35 = 2) یا (P5.36 = 2)
مقدار طول اندازه گیری شده (P8.20) برابر است با:
(تعداد پالسها در هر سیکل (P8.21) / تعداد پالسها در ورودی) = طول محاسبه شده
هنگامیکه مقدار P8.20 از مقدار P8.19 بیشتر شود، اگر یکی از ترمینالهای خروجی بر روی 11 تنظیم باشد، ترمینال خروجی فعال می شود.

پارامترهای تابع شمارش: توابع مربوط به کانتر

P8.22	مقدار اولیه کانتر **(1000)**	1 - 65535
P8.23	مقدار تعیین شده کانتر **(1000)**	1 - 65535

کانال ورودی شمارنده پالس یا کانتر می تواند یکی از ورودیهای دیجیتال S1-S5(<200Hz) و یا ورودی HDI باشد
اگر یکی از ترمینالهای خروجی بر روی مقدار اولیه کانتر تنظیم باشد، وقتی مقدار کانتر به مقدار اولیه کانتر P8.22 برسد، خروجی فعال می شود. اینورتر مقدار کانتر را پاک کرده و شمارش دوباره شروع می شود.
اگر یکی از ترمینالهای خروجی بر روی مقدار شمارنده کانتر تنظیم باشد، وقتی مقدار کانتر به مقدار تعیین شده کانتر P8.23 برسد، خروجی فعال می شود. اینورتر مقدار کانتر را پاک کرده و شمارش دوباره شروع می شود.

مقدار تعیین شده کانتر P8.23 نباید از مقدار اولیه کانتر P8.22 بیشتر باشد.
ترمینالهای خروجی RO1 ، RO2 و HDO می توانند باشند.

مدت زمان استارت بودن موتور

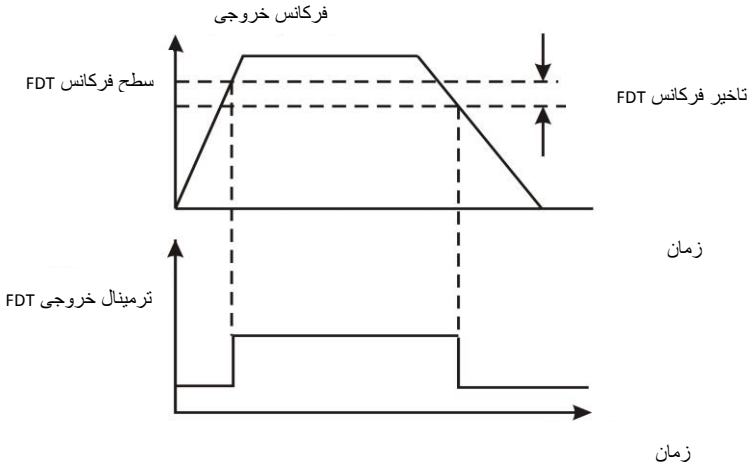
P8.24	تنظیم زمان Running **(65535)**	0~65535h

اگر یکی از ترمینالهای خروجی بر روی زمان استارت تنظیم باشد و مدت این زمان سپری شود خروجی فعال می شود.

توابع فرکانس FDT

P8.25	سطح فرکانس FDT **(50Hz)**	0.00 - P0.07
P8.26	تاخیر فرکانس FDT **(5.0%)**	0.0 – 100.0%

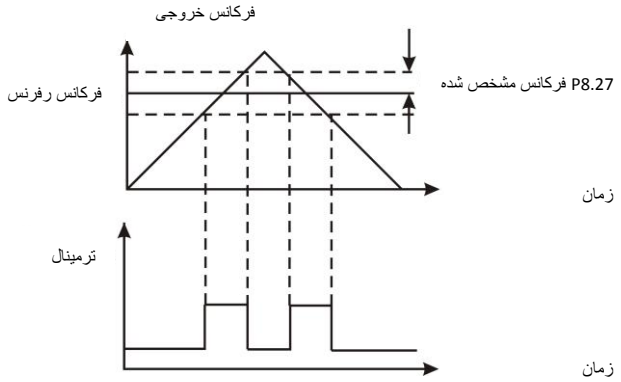
میتوانید با تعریف فرکانس خاصی وباند هیسترزیس آن فعال شدن خروجی دیجیتال به معنای بالاتر رفتن از این فرکانس را داشته باشید.
وقتی که فرکانس خروجی به سطح فرکانس FDT (پارامتر P8.25) برسد ترمینال خروجی تعریف شده فعال می شود.
اگر فرکانس خروجی افت کند و به مقدار کمتر از (تاخیر فرکانس FDT - سطح فرکانس FDT) برسد ترمینال خروجی دوباره غیر فعال می شود.



رسیدن به فرکانس مشخص شده

P8.27	رسیدن به فرکانس مشخص شده **(0.0%)**	فرکانس ماکزیمم 0.0~100.0%

وقتی فرکانس خروجی به محدوده فرکانس مشخص شده برسد یک ترمینال خروجی فعال می شود.



تابع افت سرعت متناسب با گشتاور موتور

P8.28	کنترل افت سرعت **(0.00Hz)**	(0.00) 0.00~10.00Hz

هنگامیکه چندین موتور یک بار را حرکت می دهند ، بخاطر اختلاف در سرعت نامی موتورها ، بار هر موتور ممکن است متفاوت باشد و بصورت مساوی بین موتورها تقسیم نشود. در اینصورت بار موتورهای مختلف توسط تابع افت سرعت بالانس می شود. این کار بصورت کاهش سرعت موتور در راستای افزایش گشتاور آن انجام می گیرد. وقتی گشتاور نامی موتور در خروجی قرار گیرد افت فرکانس معادل پارامتر P8.28 خواهد بود.
هنگام تست و راه اندازی مقدار واقعی پارامتر P8.28 را می توان بدست آورد.

انتخاب موتور کمکی در کنترل 2 یا 3 پمپ بصورت همزمان

P8.29	انتخاب موتور کمکی (**0**)	0 : غیر فعال 1: موتور 1 2: موتور 2 3: هر دو موتور

پارامتر فوق جهت کنترل ساده حداکثر سه موتور یا پمپ مورد استفاده قرار می گیرد. در این حالت یک موتور بصورت دائم به اینورتر وصل می باشد و سرعت آن تنظیم می شود. دو موتور دیگر بصورت مستقیم استارت می شوند. و استارت آنها توسط دو رله اینورتر انجام می گیرد.
جهت استفاده از این مد باید یک فیدبک از فشار توسط یک سنسور فشار به یکی از ورودیهای آنالوگ اینورتر یعنی AI1 یا AI2 داده شود تا اینورتر بتواند فشار آب را بخواند. پارامترهای کنترل PID باید تنظیم شوند و برای PID باید یک رفرنس PID که می تواند از کی پد باشد در نظر گرفته شود. توسط این رفرنس فشار دلخواه تنظیم می گردد.
وقتی سیستم استارت می شود اینورتر سعی می نماید با تنظیم سرعت موتور خود فشار مورد نیاز را ایجاد نماید. اگر سرعت موتور به حداکثر خود رسید ولی فشار دلخواه تامین نشد، اینورتر یکی از موتورهای کمکی را استارت می نماید و اگر فشار باز هم پائین بود موتور کمکی دوم هم استارت می شود.
حال اگر فشار بالا بود اینورتر ابتدا سرعت موتور خود را کم می کند و اگر لازم بود موتورهای کمکی را از مدار خارج می نماید.

تنظیم تاخیر در کنترل پمپهای کمکی

P8.30	تاخیر در استارت و استپ موتور1 (5.0s)	0.0~3600.0s
P8.31	تاخیر در استارت و استپ موتور2 (5.0s)	0.0~3600.0s

تعیین سطح ولتاژ DC در کنترل ترمز دینامیکی

P8.32	تنظیم سطح ولتاژ ترمز **(700.0V)**	320.0 – 750.0V

برای جلوگیری از افزایش ولتاژ DC دستگاه در کاربردهائی 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 P8.32 تنظیم می شود، انجام می گیرد.

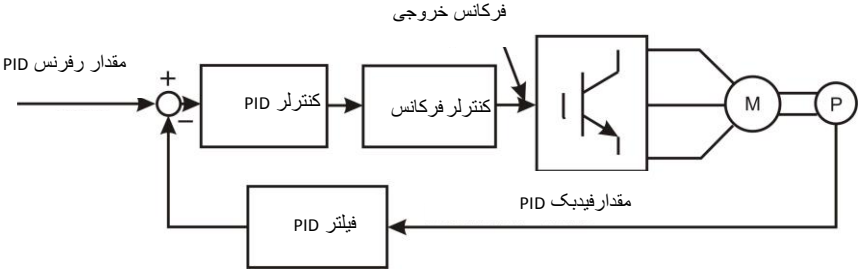
پارامترهای بازدارنده نوسان

P8.33	پارامتر باز دارنده نوسان در فرکانس پائین **(1000)**	0-9999
P8.34	پارامتر باز دارنده نوسان در فرکانس بالا **(1000)**	0-9999

این توابع جهت بازدارندگی نوسان جریان به هنگام بی بار بودن موتور استفاده میشود . مقادیر کمتر پارامترهای P8.33 و P8.34 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.

گروه P9 : گروه پارامترهای PID

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.



برای فعال شدن PID باید مقدار پارامتر P0.03 = 6 (PID) تنظیم گردد.
پارامتر P9.00 محل تنظیم رفرنس PID را تعیین می نماید. اگر مقدار این پارامتر برابر با 0 بود، رفرنس PID از کی پد خواهد بود و توسط پارامتر P9.01 مقدار رفرنس کی پد تعیین می شود.
پارامتر P9.02 محل ورودی فیدبک PID را تعیین می نماید.

تنظیمات رفرنس و فیدبک PID

P9.00	انتخاب محل رفرنس PID (**0**)	0 : کی پد 1 : ورودی آنالوگ AI1 2 : ورودی آنالوگ AI2 3 : ورودی آنالوگ AI3 4 : ورودی آنالوگ AI4 5 : ورودی HDI1 6 : ورودی HDI2 7 : ارتباط سریال 8 : PLC ساده
P9.01	میزان رفرنس کی پد (**0.0%**)	-100.0%-100.0%
P9.02	انتخاب محل فیدبک PID (**0**)	0 : ورودی آنالوگ AI1 **1** : ورودی آنالوگ AI2 2 : ورودی آنالوگ **AI3** **3** : ورودی آنالوگ AI4 4 : ورودی آنالوگ AI1-AI2 5 : ورودی آنالوگ AI3-AI4 6 : ورودی HDI1 7 : ورودی HDI2 8 : ورودی HDI1-HDI2 9 : ارتباط سریال

- مقادیر رفرنس و فیدبک بر اساس درصد تعیین می شوند.
- 100% مقدار رفرنس متناسب می باشد با 100% مقدار فیدبک PID
- محل تنظیم رفرنس و فیدبک نباید یکسان باشد و از دو محل مختلف باید تنظیم شوند.

خروجی مثبت یا منفی PID

P9.03	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.

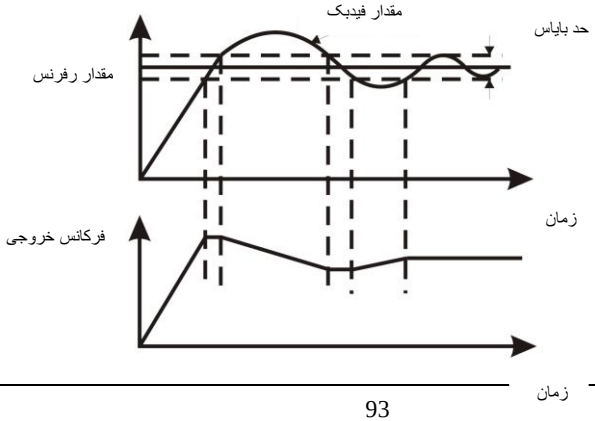
تنظیم ضرایب گین ، دیفرانسیل و انتگرال PID

P9.04	ضریب گین Kp (0.10)	0.00-100.00
P9.05	زمان انتگرال Ti (0.10 S)	0.01-10.00 S
P9.06	زمان دیفرانسیل Td (0.00)	0.00-10.00S

ضرایب کنترل PID شامل ضریب گین Kp ، زمان انتگرال Ti و زمان دیفرانسیل Td باید به صورتی تنظیم شوند که پروسه تحت کنترل مانند سرعت، فشار و یا دما بدون نوسان و لرزش و ضربه کار نماید.
پارامتر ضریب گین Kp (P9.04) باید تا حد ممکن افزایش یابد بدون اینکه سیستم دچار نوسان شود.
پارامتر زمان انتگرال Ti (P9.05) باید تا حد ممکن کاهش یابد بدون اینکه سیستم دچار نوسان شود.
در اکثر موارد تنظیم دو ضریب Kp و Ti کافی می باشد و معمولا ضریب Td را صفر قرار می دهند ولی اگر نیاز باشد مقدار زمان دیفرانسیل Td (P9.06) نیز تغییر کند ، مقدار آن باید تا حد ممکن افزایش یابد بدون اینکه سیستم دچار نوسان شود.

P9.07	سیکل نمونه برداری (T) (**0.50S**)	0.01-100.00S
P9.08	حد بایاس Bias limit **(0.0%)**	0.0-100.0%

پارامتر P9.07 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 P9.08 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

P9.09	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

P9.10	محدوده قطعی سیگنال فیدبک **(0.0%)**	0.0-100.0%
P9.11	زمان قطعی سیگنال فیدبک **(1.0S)**	0.0-3600.0S

پارامتر P9.10 مقدار کاهش سیگنال فیدبک را بر حسب درصد نشان می دهد. اگر سیگنال فیدبک از این مقدار کمتر شود و زمان پارامتر P9.11 نیز سپری شود درایو فالت قطعی سیگنال فیدبک (PIDE) می دهد.
100 درصد P9.10 برابر با 100 درصد P9.01 می باشد.

گروه PA : گروه پارامترهای تعریف سیستم شانزده پله سرعت مختلف و PLC ساده

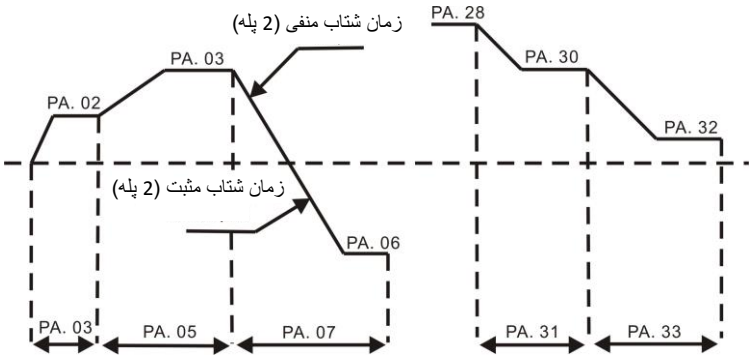
تابع PLC ساده شامل حداکثر 16 پله می باشد که در هر پله می توان فرکانس مشخص، جهت چرخش و مدت زمان چرخش را تعیین نمود. این پله ها بصورت اتوماتیک و پشت سر هم اجرا می شوند. اگر اینورتر را در این مد قرار دهیم با استارت اینورتر با اجرای هر پله ، پله بعدی اجرا می شود و پس از انجام یک سیکل کامل با توجه به مقدار پارامتر PA.00 تصمیم گیری انجام می شود.
همچنین اینورتر را می توان در مد سرعت پله ای قرار داد (P0.03 = 5) در اینصورت 16 سرعت پله ای قابل دسترسی خواهد بود که این 16 پله توسط 4 ترمینال ورودی دیجیتال قابل انتخاب می باشد.
اگر مقدار پارامتر P0.03 عددی بغیر از 5 باشد حداکثر 15 سرعت پله ای قابل دسترسی می باشد.
تفاوت مد PLC ساده با مد سرعت پله ای در این است که در مد PLC ساده سرعتها بصورت اتوماتیک و پس از گذشت زمان هر پله تغییر می کنند ولی در مد سرعت پله ای ، سرعتها توسط ورودیهای دیجیتال انتخاب می شوند.

انتخاب مد PLC ساده

PA.00	مد PLC ساده **(0)**	0: استپ پس از یک سیکل کاری 1: چرخش موتور با آخرین فرکانس پس از یک سیکل کاری 2: تکرار سیکل کاری بصورت پیوسته

0 : در این حالت مد PLC ساده پس از اتمام یک سیکل کاری استپ می شود و برای استارت مجدد نیاز است فرمان استارت دوباره صادر شود.
1 : در این حالت پس از اتمام یک سیکل کاری اینورتر با فرکانس آخرین پله به کارخود ادامه می دهد. و پله های سرعت دیگر تغییر نمی کنند.
2 : در این حالت با اتمام یک سیکل کاری دوباره یک سیکل دیگر به همان شکل اجرا می شود و این کار تا زمانیکه فرمان استپ داده شود تکرار می گردد.

بلوک دیاگرام کاری مد PLC ساده به شکل ذیل است:



ذخیره وضعیت PLC ساده در زمان قطع برق

PA.01	ذخیره PLC ساده پس از قطع برق **(0)**	0 : غیر فعال ، هنگام قطع برق ذخیره نمی شود. 1 : فعال، هنگام قطع برق ذخیره می شود. 2 : هنگام استپ ذخیره می شود، هنگام قطع برق ذخیره نمی شود.

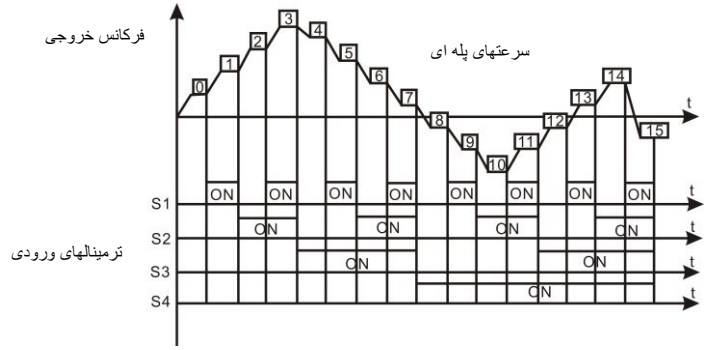
تنظیم مقدار سرعتهای پله ای و مدت زمان کار هر کدام

PA.02	سرعت پله ای 0	-100.0-100.0% **(0.0%)**
PA.03	مدت زمان کار با سرعت پله ای 0	0-6553.5 S **(0.0S)**
PA.04	سرعت پله ای 1	-100.0-100.0% **(0.0%)**
PA.05	مدت زمان کار با سرعت پله ای 1	0-6553.5 S **(0.0S)**
PA.06	سرعت پله ای 2	-100.0-100.0% **(0.0%)**
PA.07	مدت زمان کار با سرعت پله ای 2	0-6553.5 S **(0.0S)**
PA.08	سرعت پله ای 3	-100.0-100.0% **(0.0%)**
PA.09	مدت زمان کار با سرعت پله ای 3	0-6553.5 S **(0.0S)**
PA.10	سرعت پله ای 4	-100.0-100.0% **(0.0%)**
PA.11	مدت زمان کار با سرعت پله ای 4	0-6553.5 S **(0.0S)**
PA.12	سرعت پله ای 5	-100.0-100.0% **(0.0%)**
PA.13	مدت زمان کار با سرعت پله ای 5	0-6553.5 S **(0.0S)**
PA.14	سرعت پله ای 6	-100.0-100.0% **(0.0%)**
PA.15	مدت زمان کار با سرعت پله ای 6	0-6553.5 S **(0.0S)**
PA.16	سرعت پله ای 7	-100.0-100.0% **(0.0%)**
PA.17	مدت زمان کار با سرعت پله ای 7	0-6553.5 S **(0.0S)**
PA.18	سرعت پله ای 8	-100.0-100.0% **(0.0%)**
PA.19	مدت زمان کار با سرعت پله ای 8	0-6553.5 S **(0.0S)**
PA.20	سرعت پله ای 9	-100.0-100.0% **(0.0%)**
PA.21	مدت زمان کار با سرعت پله ای 9	0-6553.5 S **(0.0S)**
PA.22	سرعت پله ای 10	-100.0-100.0% **(0.0%)**

PA.23	مدت زمان کار با سرعت پله ای 10	**(0.0S)** 0-6553.5 S
PA.24	سرعت پله ای 11	**(0.0%)** -100.0-100.0%
PA.25	مدت زمان کار با سرعت پله ای 11	**(0.0S)** 0-6553.5 S
PA.26	سرعت پله ای 12	**(0.0%)** -100.0-100.0%
PA.27	مدت زمان کار با سرعت پله ای 12	**(0.0S)** 0-6553.5 S
PA.28	سرعت پله ای 13	**(0.0%)** -100.0-100.0%
PA.29	مدت زمان کار با سرعت پله ای 13	**(0.0S)** 0-6553.5 S
PA.30	سرعت پله ای 14	**(0.0%)** -100.0-100.0%
PA.31	مدت زمان کار با سرعت پله ای 14	**(0.0S)** 0-6553.5 S
PA.32	سرعت پله ای 15	**(0.0%)** -100.0-100.0%
PA.33	مدت زمان کار با سرعت پله ای 15	**(0.0S)** 0-6553.5 S

- مقدار سرعتهای پله ای بر اساس درصد فرکانس ماکزیمم (P0.07) تعیین می شوند.
- اگر مقدار سرعت پله ای منفی تنظیم شود موتور در جهت چپگرد می چرخد.
- واحد زمان بر اساس ثانیه یا دقیقه می باشد که توسط پارامتر PA.36 تعیین می شود.

انتخاب سرعتهای پله ای بر اساس ترکیبی از ورودیهای دیجیتال S1 – S4 و مطابق با شکل زیر انجام می شود.



انتخاب سرعتهای پله ای 0-15 با استفاده از چهار ورودی دیجیتال بصورت جدول ذیل انجام می گیرد

ترمینالهای ورودی	ورودی1سرعت پله ای	ورودی2سرعت پله ای	ورودی3سرعت پله ای	ورودی4سرعت پله ای
سرعت پله ای 0	OFF	OFF	OFF	OFF
سرعت پله ای 1	ON	OFF	OFF	OFF
سرعت پله ای 2	OFF	ON	OFF	OFF
سرعت پله ای 3	ON	ON	OFF	OFF
سرعت پله ای 4	OFF	OFF	ON	OFF
سرعت پله ای 5	ON	OFF	ON	OFF
سرعت پله ای 6	OFF	ON	ON	OFF

سرعت پله ای 7	ON	ON	ON	OFF
سرعت پله ای 8	OFF	OFF	OFF	ON
سرعت پله ای 9	ON	OFF	OFF	ON
سرعت پله ای 10	OFF	ON	OFF	ON
سرعت پله ای 11	ON	ON	OFF	ON
سرعت پله ای12	OFF	OFF	ON	ON
سرعت پله ای 13	ON	OFF	ON	ON
سرعت پله ای 14	OFF	ON	ON	ON
سرعت پله ای 15	ON	ON	ON	ON

انتخاب شتاب افزایشی و کاهشی برای سرعتهای پله ای

PA.34	زمان ACC/DEC برای پله های 0-7	0-0XFFFF **(0)**
PA.35	زمان ACC/DEC برای پله های 8-15	0-0XFFFF **(0)**

پارامترهای فوق برای انتخاب شتاب افزایشی و کاهشی برای پله های مختلف استفاده می شود. اینورتر دارای چهار شتاب متفاوت می باشد ,ACC/DEC0 ACC/DEC1, ACC/DEC2, ACC/DEC3 برای هر پله می توان یکی از این شتابها را انتخاب کرد. برای پله های 0-7 از پارامتر PA.34 و برای پله های 8-15 از پارامتر PA.35 استفاده می شود.
هر دو بیت پارامترهای PA.34 و PA.35 شتاب یک پله را مشخص می کنند.

در جدول زیر نحوه تنظیم پارامترهای PA.34 و PA.35 مشخص شده است.

پارامتر	رقم باینری		شماره پله	ACC/DEC Time 0	ACC/DEC Time 1	ACC/DEC Time 2	ACC/DEC Time 3
PA.34	BIT1	BIT0	0	00	01	10	11
	BIT3	BIT2	1	00	01	10	11
	BIT5	BIT4	2	00	01	10	11
	BIT7	BIT6	3	00	01	10	11
	BIT9	BIT8	4	00	01	10	11
	BIT11	BIT10	5	00	01	10	11
	BIT3	BIT12	6	00	01	10	11
	BIT15	BIT14	7	00	01	10	11
PA.35	BIT1	BIT0	8	00	01	10	11

	BIT3	BIT2	9	00	01	10	11
	BIT5	BIT4	10	00	01	10	11
	BIT7	BIT6	11	00	01	10	11
	BIT9	BIT8	12	00	01	10	11
	BIT11	BIT10	13	00	01	10	11
	BIT3	BIT12	14	00	01	10	11
	BIT15	BIT14	15	00	01	10	11

برای مثال اگر بخواهیم برای پله های مختلف شتاب ها را به صورت زیر تعریف کنیم:

شماره پله	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ACC/DEC time	0	1	2	3	2	1	3	0	3	3	2	0	0	0	2	2

مقادیر بیتهای پارامترهای PA.34 و PA.35 بصورت زیر خواهد بود:

Low byte	BIT 0	BIT 1	BIT 2	BIT 3	BIT 4	BIT 5	BIT 6	BIT 7
PA.34	0	0	1	0	0	1	1	1
PA.35	1	1	1	1	0	1	0	0
High byte	BIT 8	BIT 9	BIT 10	BIT 11	BIT 12	BIT 13	BIT 14	BIT 15
PA.34	0	1	1	0	1	1	0	0
PA.35	0	0	0	0	0	1	0	1

بنابراین مقدار پارامتر PA.34 بصورت هگزادسیمال برابر با 0X36E4 و مقدار پارامتر PA.35 برابر با 0XA02F خواهد بود.

تنظیم واحد زمان سرعتهای پله ای

PA.36	واحد زمان **(0)**	0 : ثانیه 1 : دقیقه

این پارامتر واحد زمان را بر اساس ثانیه یا دقیقه برای مدت زمان کار هر پله تعیین می نماید.

گروه PB : گروه توابع حفاظتی

حفاظت قطعی فازهای ورودی و خروجی

PB.00	حفاظت قطعی فاز ورودی **(1)**	0 : غیر فعال 1: فعال
PB.01	حفاظت قطعی فاز خروجی **(1)**	0 : غیر فعال 1: فعال

اینورترهای زیر 7.5 Kw دارای حفاظت قطعی فاز نمی باشند.

حفاظت اضافه بار موتور

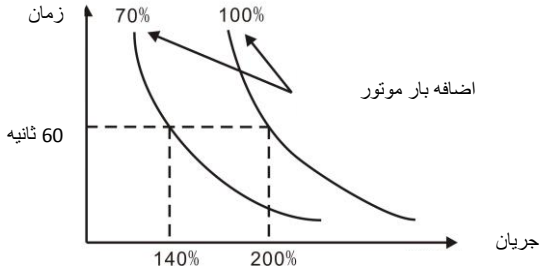
PB.02	حفاظت اضافه بار موتور **(2)**	0 : غیر فعال 1: فعال با شرط موتور معمولی بدون فن اضافی 2: فعال و موتور فرکانسی با فن اضافی

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.
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.

PB.03	تنظیم جریان اضافه بار موتور **(100%)**	20.0% - 120%

مقدار پارامتر فوق توسط فرمول زیر محاسبه می شود:
100% * (جریان نامی اینورتر/جریان نامی موتور) = جریان اضافه بار موتور(PB.03)

- این پارامتر معمولا زمانی تنظیم می شود که جریان نامی اینورتر بیشتر از جریان نامی موتور باشد.
- 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 PB.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.

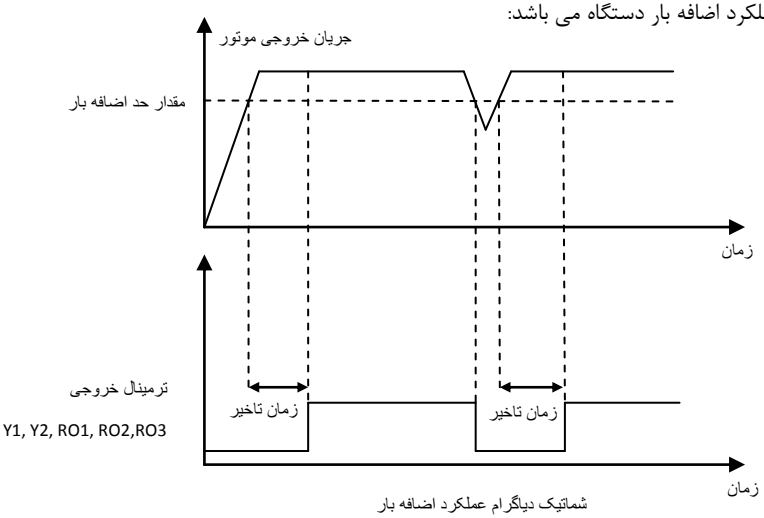


منحنی اضافه بار و زمان

حفاظت اضافه بار با تنظیم خروجی جهت اخطار

PB.04	مقدار حد اضافه بار **(130.0%)**	20.0% - 150.0%
PB.05	انتخاب معیار مقایسه جریان اضافه بار **(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
PB.06	زمان تاخیر در فالت اضافه بار **(5.0 S)**	0.0 – 30.0 S

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.
پارامتر PB.05 معیار مقایسه جریان اضافه بار را مشخص می نماید که اضافه بار موتور (OL1) یا اضافه بار اینورتر (OL2) می باشد.
پارامتر PB.04 مقدار حد اضافه بار را مشخص می نماید، که بر اساس درصد جریان نامی می باشد.
وقتی جریان خروجی اینورتر از مقدار پارامتر PB.04 بیشتر شود و زمان تعریف شده در پارامتر PB.06 سپری شود، اینورتر یک ترمینال خروجی را فعال می نماید.
شکل ذیل نشان دهنده عملکرد اضافه بار دستگاه می باشد:



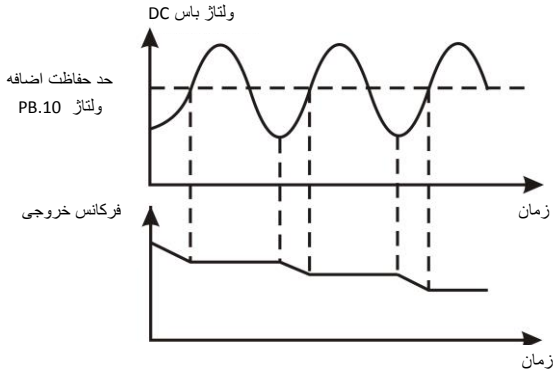
شماتیک دیاگرام عملکرد اضافه بار

پارامترهای کنترل افت ولتاژ		
PB.07	مقدار افت ولتاژ (450.0V)	230 – 600.0V
PB.08	مقدار کاهش فرکانس زمان افت ولتاژ (0.00Hz)	0.00Hz~P0.07

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
اگر سطح ولتاژ DC کمتر از مقدار پارامتر PB.07 شود اینورتر مجاز خواهد بود فرکانس خروجی را حداکثر به اندازه پارامتر PB.08 کاهش دهد و بدون ایجاد فالت به کار خود ادامه دهد. اگر مقدار پارامتر PB.08 صفر تنظیم شود این مد غیر فعال می شود.
هنگام فعال سازی این پارامترها باید به مقدار اینرسی بار توجه داشت.

کنترل اضافه ولتاژ به هنگام کاهش دور		
PB.09	حفاظت اضافه ولتاژ به هنگام کاهش دور **(0)**	0 : غیر فعال 1: فعال
PB.10	حد حفاظت اضافه ولتاژ (**125%**)	110~150%

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 PB.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 PB.10 شد اینورتر اجازه می دهد دور موتور دوباره کاهش یابد.
اگر مقدار پارامتر PB.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 هنکام کاهش دور موتور کنترل می شود:

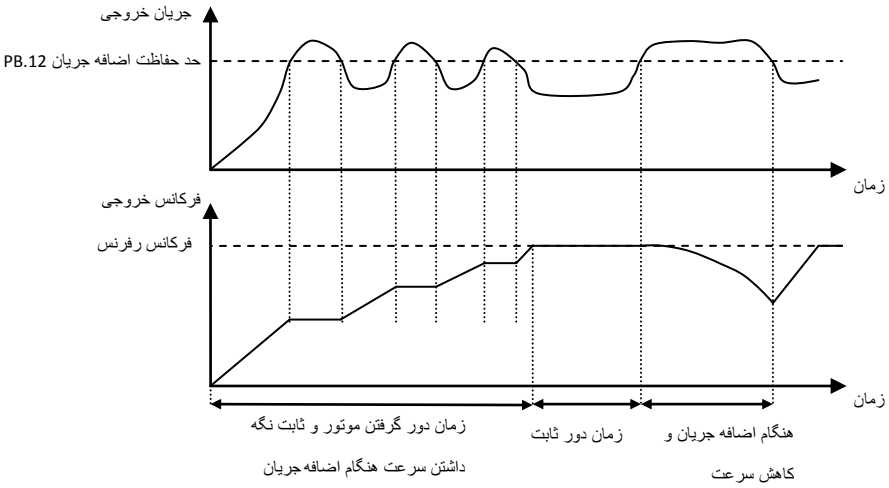


نمودار کنترل اضافه ولتاژ هنگام کاهش دور

پارامترهای کنترل اضافه جریان موتور با محدود کردن سرعت		
PB.11	محدود کردن اتوماتیک جریان **(1)**	0 : فعال 1 : غیر فعال
PB.12	حد حفاظت اضافه جریان با تنظیم دور **(160.0%)**	50~200% جریان نامی موتور
PB.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 PB.12 بیشترین جریان مجاز برای موتور را بر حسب درصد جریان نامی تعریف می کند.
پارامتر PB.13 مقدار فرکانس مجاز درهر 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 PB.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 PB.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 PB.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:



منحنی کنترل اضافه جریان با تنظیم سرعت

گروه PC : گروه پارامترهای ارتباط سریال

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

گروه PD : گروه پارامترهای تکمیلی

انتخاب محل تنظیم پارامتر حد بالای فرکانس

PD.00	محل تنظیم پارامتر حد بالای فرکانس (0)	0 : کی پد 1 : ورودی آنالوگ1 AI1 2 : ورودی آنالوگ2 AI2 3 : ورودی آنالوگ3 AI3 4 : ورودی آنالوگ4 AI4 5 : ورودی سرعت بالا1 HDI1 6 : ورودی سرعت بالا2 HDI2 7 : ارتباط سریال

0 : کی پد : در اینصورت مقدار پارامتر P0.08 به عنوان مقدار حد بالای فرکانس در نظر گرفته می شود.
1-7 : در اینصورت مقدار حد بالای فرکانس توسط هر یک از ورودیهای فوق تعیین می شود. به توضیحات پارامتر P0.03 رجوع شود.

تعیین فعال شدن ترمینالهای ورودیهای دیجیتال بصورت Normaly Open یا Normaly Close

PD.01	انتخاب ورودیها بصورت NO/NC (0)	0 – 0x3FF

پارامتر فوق نحوه فعال شدن ترمینالهای ورودی را تعیین می نماید. هر ترمینال می تواند بصورت Normaly Open یا

Normaly Close تعریف شود. برای هر ترمینال یک بیت در نظر گرفته شده است که اگر آن بیت 1 بود به معنی این است که ترمینال فوق بصورت Normaly Close می باشد.
جدول ذیل ترمینالها و بیتهای مربوطه را نشان می دهد. برای تنظیم ترمینالها با توجه به جدول عدد مربوطه را در پارامتر PD.01 وارد می نمائیم.

BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
S8	S7	S6	HDI2	HDI1	S5	S4	S3	S2	S1

اگر ورودیهای HDI1 و HDI2 بصورت ورودی ON/OFF تعریف شوند، تنظیم بیتهای 5 و 6 اثر خواهند داشت.

گروه PE : تنظیمات کارخانه

گروه PE جهت تنظیمات کارخانه ای می باشند و مورد استفاده کاربر نیستند.

3. اشکال یابی کنترل دورها

اشکالات اینورتر معمولا در چهار حالت زیر اتفاق می افتد. در بندهای یک و دو اینورتر کلا 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 سریعا قطع میشود
   a. در اینورتراتصالی وجود دارد
   b. اتصالی 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 خطا های کنترل دور

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

جدول ردیابی خطا های کنترل دور

کد خطا	نوع خطا ها	علت خطا	ردیابی و رفع خطا
OC2	اضافه جریان به هنگام شیب کاهش سرعت	2- بار موتور خیلی سنگین می باشد و یا شتاب Acc/Dec خیلی کم است 3- تنظیم منحنی V/F یا پارامترهای کنترل برداری مناسب با بار نمی باشند 4- تغییر ناگهانی در بار موتور اتفاق می افتد	موتور کمتر شود ویا اینورتر توان بالاتری استفاده گردد. 3- منحنی V/F و در حالت کنترل برداری پارامترها متناسب با نوع بار تنظیم گردند 4- بارهای لحظه ای شدید روی موتور گذارده میشود. بار موتور چک شود و یا اینورتر بزرگتری استفاده گردد.
OC3	اضافه جریان به هنگام سرعت ثابت		
OV1	اضافه ولتاژ به هنگام شیب افزایش سرعت	1- زمان شتاب Dec خیلی کم می باشد و انرژی برگشتی موتور زیاد می باشد. 2- ولتاژ ورودی اینورتر بالا می باشد	1- شتاب کاهنده یا Dec افزایش یابد. بار دارای انرژی برگشتی به شبکه است و میبایست مقاومت ترمز اضافه شود. 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 شیب کاهش سرعت		
OV3	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 کاملا 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. 2- منحنی V/F مناسب نمی باشد 3- پارامترهای اضافه بار موتور PB.03 درست تنظیم نشده اند 4- تغییر ناگهانی بار موتور	1- در دورهای پائین جریان اضافی به مدت طولانی از درایو کشیده میشود جائیکه از موتور معمولی بدون فن استفاده میکنیم. 2- منحنی V/F متناسب با نوع بار تنظیم گردد 3- پارامترهای اضافه بار بصورت مناسب تنظیم گردند. 4- تغییرات شدید در بار چک شود. موتور و عوامل مکانیکی چک شوند.
OL2	خطای اضافه بار اینورتر	1- بار موتور خیلی سنگین می باشد و یا شتاب Acc/Dec	1- شتاب Acc/Dec افزایش یابد و بار موتور چک شود. 2- منحنی V/F متناسب با نوع بار

جدول ردیابی خطا های کنترل دور			
کد خطا	نوع خطا ها	علت خطا	ردیابی و رفع خطا
		خیلی کم است 2- منحنی V/F مناسب نمی باشد. 3- اینورتر توان پائین انتخاب شده است	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 4- کانال تهویه هوا بسته شده است 5- فرکانس کریر بالا تنظیم 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. 4- مجاری ورودی هوا به اینورتر یا کابینت آن بسته شده اند (فیلترها ویا آلودگی زیاد اطراف پره های هیت سینک اینورتر چک شود). 5- فرکانس Carrier اینورتر کاهش یابد.
OH2	درجه حرارت بالای IGBT		
EF	دریافت خطای خارجی از ترمینال کنترل	ورودی دیجیتال فالت خارجی فعال شده است.	تجهیزات خروجی چک شوند.
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

جدول ردیابی خطا های کنترل دور			
کد خطا	**نوع خطا ها**	**علت خطا**	**ردیابی و رفع خطا**
			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
TE	خطای اتوتیونینگ	اتوتیونینگ موتور درست انجام نمی شود	1- اشکال در وارد کردن پارامترهای موتور و یا ناقص وارد کردن آن 2- موتور جهت این اینورتر درست انتخاب نشده است. موتور بسیار کوچک و یا بزرگ می باشد. 3- کابل موتور درست متصل نشده است 4- زمان زیادی برای اتوتیونینگ صرف شده است (تماس با فروشنده)
PCE	خطای انکودر (Encoder)	سیگنالهای انکودر درست خوانده نمی شوند	1- ارتباط سیگنال های انکودربا دستگاه قطع شده است 2- انکودر معیوب شده است 3- کوپلینگ انکودر و موتور درست انجام نشده است 4- انکودر نوسان دارد و یا نویز بر روی سیگنالهای انکودر وجود دارد
PCDE	خطای برعکس بودن سیگنال انکودر	فازهای انکودر برعکس می باشند	سیمهای انکودر درست متصل شوند
OPSE	خطای سیستم	خطای روی بردهای کنترلی اینورتر	اشکال در کنترل برد ویا 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 ترمزبا 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

جدول ردیابی خطا های کنترل دور			
کد خطا	**نوع خطا ها**	**علت خطا**	**ردیابی و رفع خطا**
TI-E	خطای تراشه ساعت		اشکال در تراشه (Chip) ساعت در برد کنترل و با فروشنده تماس بگیرید

4. لیست کامل پارامترها

توجه :

1- ستون پیش تنظیم، مقادیر پارامترها را قبل از تنظیم توسط کاربر نشان می دهد، در صورتیکه پارامتر P0.18 = 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 P2.05 تغییر یابد.

3- علایم ذیل در ستون مد تنظیم نشان می دهند در چه زمانی می توان مقدار هر پارامتر را تغییر داد:

- O **پارامتر در هر حالتی قابل تنظیم می باشد(هم در حالت استارت و هم در حالت استپ موتور)**
- ◙ **پارامتر فقط در حالتیکه موتور متوقف باشد، قابل تنظیم می باشد**
- ® **پارامتر فقط خواندنی است و قابل تغییر نمی باشد**

گروه P0 : گروه پارامترهای اساسی					
پارامتر	توضیح	تنظیمات	مد تنظیم	پیش تنظیم	آدرس
P0.00	مد کنترل سرعت	0 : کنترل برداری بدون سنسور 1 : کنترل برداری حلقه بسته با انکودر 2 : کنترل V/F	◙	(**0**)	0
تعیین محل استارت و استپ درایو					
P0.01	انتخاب سیگنال دریافت فرمان RUN	0 : استارت از پانل 1: استارت از ترمینالهای ورودی 2: خط سریال باس	◙	(**0**)	1
تنظیم سرعت با ورودی Up/Down					

P0.02	تنظیم سرعت با Up/ Down	0: فعال، ذخیره سرعت حتی هنگام خاموش شدن دستگاه 1: فعال، صفر کردن سرعت تنظیمی هنگام خاموش شدن دستگاه 2: غیر فعال 3: فعال، هنگام استاپ کردن حافظه سرعت پاک می شود	◙	(0)	2
	انتخاب محل فرکانس تنظیمی				
P0.03	انتخاب منبع رفرنس سرعتA	0 : کی پد دستگاه 1: AI1 (ورودی آنالوگ شماره 1) 2: AI3 (ورودی آنالوگ شماره 3) 3: HDI1(ورودی دیجیتال پالسی سرعت بالا) 4: PLC ساده 5: سرعت چند پله ای دیجیتال 6: تعیین سرعت توسط کنترل PID 7: تعیین سرعت توسط باس سریال دستگاه	◙	(0)	**3**
P0.04	انتخاب منبع رفرنس سرعتB	0: AI2 (ورودی آنالوگ شماره2) 1: AI4 (ورودی آنالوگ شماره4) 2: HDI2(ورودی دیجیتال پالسی سرعت بالا 2)	◙	(0)	**4**
P0.05	رنج فرکانسی منبع رفرنس B	0 : ماکزیمم فرکانس 1: فرکانس رفرنس A	O	(0)	**5**
P0.06	انتخاب منبع فرکانس رفرنس	0 : منبع رفرنس A 1: منبع رفرنسB 2: A+B 3: ماکزیمم رفرنس (A یا B)	O	(0)	**6**
	تعیین محدوده فرکانس خروجی				
P0.07	ماکزیمم فرکانس	10– 400Hz حداکثر فرکانس دستگاه	◙	(50Hz)	**7**
P0.08	حد بالای فرکانس	P0.09 – P0.07	O	(50Hz)	**8**
P0.09	حد پائین فرکانس	0.00 – P0.08	O	(0.0Hz)	**9**
	میزان فرکانس خروجی تنظیمی از کی پد				
P0.10	رفرنس فرکانس کی پد	0.00Hz – P0.08	O	(50.0Hz)	**10**
	تعیین زمان شتاب افزایشی و کاهشی 0				
P0.11	زمان شتاب افزایشی(ACC0)	0.0~3600.0s	O	(10.0S)	**11**
P0.12	زمان شتاب کاهشی (DEC0)	0.0~3600.0s	O	(10.0S)	**12**
	تعیین جهت چرخش موتور				

P0.13	جهت چرخش موتور	0 : راست گرد 1:چپ گرد 2: چپ گرد قفل میشود	◙	(0)	13
P0.14	فرکانس سوئیچینگ	1.0-16.0 kHz	O		14
P0.15	مد PWM	0: ثابت : فرکانس نویز موتور ثابت است 1: تصادفی : فرکانس نویز موتور متغییر می باشد	O	(0)	15
P0.16	تغییرفرکانس Carrier بر اساس گرما	0: غیر فعال 1: فعال	◙	(0)	16
اتوتیونینگ موتور					
P0.17	اتوتیونینگ پارامترهای موتور	0 : غیر فعال 1: اتوتیونینگ (autotuning) چرخشی یا دینامیک 2: اتوتیونینگ (autotuning) استاتیک	◙	(0)	17
دیفالت مقادیر اولیه پارامترها					
P0.18	بازیابی پارامترها	0 : غیر فعال 1: پارامترها بغیر از گروه P2 به مقادیر اولیه برمی گردند. 2: پاک کردن رکوردهای خطا ها	◙	(0)	18
گروه P1 : گروه پارامترهای استارت و استپ					
مدل استارت موتور					
P1.00	مدهای استارت	0 : استارت بصورت مستقیم و نرمال 1: فعال کردن ترمز DC و بعد استارت نرمال 2 : پیدا کردن سرعت موتور در حال چرخش و استارت موتور	◙	(0)	19
P1.01	فرکانس استارت	0.00~10.00Hz	◙	(0Hz)	20
P1.02	زمان ماندن در فرکانس استارت	0 – 50.0 S	◙	(0 S)	21
تزریق جریان DC در استارت					
P1.03	تزریق جریان DC در لحظه استارت	0.0 – 150 %	◙	(0 %)	22
P1.04	زمان تزریق جریان DC	0.0 – 50.0 S	◙	(0 S)	23
مد پارامترهای شتاب ACC و DEC					
P1.05	مد ACC/DEC	0 : بصورت خطی 1 : بصورت منحنی S شکل	◙	(0)	24
P1.06	ابتدای منحنی S شکل	0.0 – 40.0 % (زمان شتاب ACC/DEC)	◙	(30.0%)	25
P1.07	انتهای منحنی S	0.0 – 40.0 % (زمان شتاب ACC/DEC)	◙	(30.0%)	26

				شکل	
					مدل استپ موتور
27	**(0)**	O	0 : استپ با رمپ ramping 1: استپ فوری و رها کردن موتور(Coast)	مدهای استپ	P1.08
					تزریق جریان DC در استپ
28	**(0.0 Hz)**	O	0.0-10.0Hz	فرکانس شروع تزریق DC در استپ	P1.09
29	**(0 S)**	O	0.0-50.0S	زمان انتظار قبل از شروع تزریق جریان DC	P1.10
30	**(0 %)**	O	0.0 – 150 %	مقدار جریان تزریق DC در لحظه استپ	P1.11
31	**(0 S)**	O	0.0 – 50.0 **S**	مدت زمان تزریق جریان DC	P1.12
32	**(0 S)**	O	0.0~3600.0S	زمان صفر ماندن فرکانس به هنگام چپگرد/راستگرد	P1.13
					تنظیم حالت Stand-by موتور
33	**(0)**	◙	0 : ادامه کار موتور با فرکانس حد پائین (پارامتر P0.09) 1: توقف با استاپ موتور 2 : در وضعیت Stand-by	عملکرد دستگاه هنگامی که مقدارفرکانس خروجی موتور کمتر از حد پائین فرکانس (P0.09) است	P1.14
					استارت مجدد موتور
34	**(0)**	O	0 : غیر فعال 1 : فعال	استارت مجدد موتور پس از قطع و وصل برق	P1.15
35	**(0.0S)**	O	0.0-3600.0S	زمان تاخیر در استارت مجدد	P1.16
				گروه P2 : گروه پارامترهای موتور	
36	**(0)**	◙	0 : مدل G ⇐ مدل گشتاور ثابت 1: مدل P ⇐ مدل گشتاور متغییر	انتخاب مدل (G/P)	P2.00
					مشخصات نامی پلاک موتور
37	**(50.0 Hz)**	◙	0.01 Hz – P0.07	فرکانس نامی موتور	P2.01
38	**1460) (rpm**	◙	0-36000rpm	سرعت نامی موتور	P2.02
39	**(380 V)**	◙	0-3000V	ولتاژ نامی موتور	P2.03
40		◙	(بستگی به توان موتور دارد)	جریان نامی موتور	P2.04
41		◙	بستگی به مدل اینورتر دارد	توان نامی موتور	P2.05
					مشخصات اتوتیونینگ موتور

P2.06	مقاومت استاتور موتور	0.001-65.535 (بستگی به توان موتور دارد پارامتر P2.05)	O		42
P2.07	مقاومت روتور موتور	0.001-65.535 (بستگی به توان موتور دارد پارامتر P2.05)	O		43
P2.08	اندوکتانس موتور	(بستگی به توان موتور دارد پارامتر P2.05)	O		44
P2.09	اندوکتانس متقابل موتور	(بستگی به توان موتور دارد پارامتر P2.05)	O		45
P2.10	جریان بی باری موتور	(بستگی به توان موتور دارد پارامتر P2.05)	O		46
گروه P3 : گروه پارامترهای کنترل برداری					
P3.00	Kp1بهره تناسبی ASR	0 - 100	O	(20)	47
P3.01	Ki1 زمان انتگرال ASR	0.01 – 10.00 S	O	(0.50 S)	48
P3.02	نقطه 1 سوئیچینگ ASR	0.00Hz – P3.05	O	(2.00Hz)	49
P3.03	Kp2بهره تناسبی ASR	0 - 100	O	(25)	50
P3.04	Ki2 زمان انتگرال ASR	0.01 – 10.00 S	O	(1.00 S)	51
P3.05	نقطه 2 سوئیچینگ ASR	P3.02 – P3.07	O	(10.00Hz)	52
P3.06	بهره تناسبی ACR ضریب P	0 – 65535	O	(500)	53
P3.07	بهره انتگرال ACR ضریب I	0 – 65535	O	(500)	54
P3.08	ثابت زمانی فیلتر در خواندن سرعت	0.00-5.00S	O	(0.00S)	55
P3.09	میزان جبران سازی لغزش در کنترل برداری	50.0-200.0%	O	(100%)	56
P3.10	تعداد پالس انکودر	1-65535	◙	(1000)	57
P3.11	انتخاب جهت	0 : راستگرد	◙		58

	چرخش انکودر	1 : چپگرد		(0)	
P3.12	منبع تنظیم گشتاور	0 : غیر فعال 1 : کی پد 2 : ورودی آنالوگ AI1 3 : ورودی آنالوگ AI2 4 : ورودی آنالوگ AI3 5 : ورودی آنالوگ AI4 6 : ورودی پالس سرعت بالا HDI1 7 : ورودی پالس سرعت بالا HDI2 8 : ارتباط سریال	O	(0)	59
P3.13	مقدار گشتاور تنظیمی کی پد	-100.0%-100.0%	O	(50.0%)	60
P3.14	حد گشتاور	0.0-200.0%	O	(150.0%)	61
	گروه P4 : گروه پارامترهای کنترل V/F				
P4.00	انتخاب منحنی V/F	**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})**	◙	(0)	62
P4.01	بوست گشتاور Vboost	**0.0 %** : تنظیم گشتاور اتوماتیک **0.1%~10.0%**	O	(%0.0)	63
P4.02	فرکانس نقطه شکست شیب بوست	0.0%~50.0% ولتاژ بوست با پارامتر P4.01 تنظیم میشود	◙	(20.0%)	64
	تنظیم نقاط منحنی V/F				
P4.03	فرکانس نقطه شکست 1(f1)	0.00Hz~P4.05	◙	(5.00Hz)	65
P4.04	ولتاژ نقطه شکست 1 (V1)	0.0%~100.0%	◙	(10.0%)	66
P4.05	فرکانس نقطه شکست 2(f2)	P4.03~P4.07	◙	(30.00Hz)	67
P4.06	ولتاژ نقطه شکست 2(V2)	0.0%~100.0%	◙	(60.0%)	68
P4.07	فرکانس نقطه شکست 3(f3)	P4.05~P2.01	◙	(50.00Hz)	69
P4.08	ولتاژ نقطه شکست 3(V3)	0.0%~100.0%	◙	(100.0%)	70
	جبرانسازی لغزش V/F				
P4.09	جبرانسازی لغزش V/F	0.00 – 10.00 Hz	O	(0.0 Hz)	71
	تنظیم سطح ولتاژ DC				
P4.10	تابع AVR ;	0 : غیر فعال 1: فعال در هر شرایط	O	(0)	72

	سیستم رگولاسیون ولتاژ	2: در زمان کاهش سرعت غیر فعال شود			
P4.11	مد اتوماتیک ذخیره سازی انرژی	0: غیر فعال 1: فعال	O	(0)	73
فعال و غیر فعال کردن چپگرد/راستگرد					
P4.12	فعال کردن چپگرد/راستگرد موقع روشن شدن	0 : غیر فعال 1 : فعال	O	(0)	74
گروه P5 : گروه پارامترهای ترمینالهای ورودی					
P5.00	انتخاب ورودی HDI	0 : ورودی HDI1 و HDI2 بصورت سرعت بالا 1 : ورودی HDI1 بصورت ON/OFF و HDI2 سرعت بالا 2 : ورودی HDI2 بصورت ON/OFF و HDI1 سرعت بالا 3 : ورودی HDI1 و HDI2 بصورت ورودی ON/OFF	◙	(0)	75
P5.01	انتخاب ورودی با ارتباط سریال	0 : واقعی 1 : مجازی	◙	(0)	76
تنظیم ورودیهای دیجیتال (ورودیهای S1~S5 و HDI1 و HDI2 قابل پروگرام میباشند)					
P5.02	تابع ورودی دیجیتال S1	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	◙	(1)	77
P5.03	تابع ورودی دیجیتال S2	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	◙	(4)	78
P5.04	تابع ورودی دیجیتال S3	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	◙	(7)	79
P5.05	تابع ورودی دیجیتال S4	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	◙	(0)	80
P5.06	تابع ورودی دیجیتال S5	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	◙	(0)	81
P5.07	تابع ورودی دیجیتال HDI1	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	◙	(0)	82
P5.08	تابع ورودی دیجیتال HDI2	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	◙	(0)	83
P5.09	تابع ورودی دیجیتال S6	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	◙	(0)	84
P5.10	تابع ورودی دیجیتال S7	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	◙	(0)	85
P5.11	تابع ورودی دیجیتال S8	0 – 55 : ترمینال ورودی قابل برنامه ریزی	◙	(0)	86
تنظیمات مقادیر ترمینالها در جدول ذیل توضیح داده شده است					

0	غیر فعال	
1	راستگرد	
2	چپگرد	
3	کنترل 3 سیمه	
4	سرعت جاگ راستگرد	
5	سرعت جاگ چپگرد	
6	استپ بدون رمپ Coasting Stop	
7	ریست فالت	
8	توقف موتور	
9	ورودی فالت خارجی	
10	فرمان UP	
11	فرمان Down	
12	پاک کردن حافظه Up/Down	
13	سوئیچ بین رفرنس A و B	
14	سوئیچ بین رفرنس A و A+B	
15	سوئیچ بین رفرنس B و A+B	
16	ورودی 1 سرعت پله ای	
17	ورودی2 سرعت پله ای	
18	ورودی3 سرعت پله ای	
19	ورودی 4 سرعت پله ای	
20	قفل سرعت پله ای فعال	
21	ورودی 1 شتاب ACC/DEC	
22	ورودی2 شتاب ACC/DEC	
23	ریست مد PLC ساده هنگام استپ	
24	توقف سرعت پله ای	
25	توقف PID	
26	توقف مد تراورز	
27	ریست مد تراورز	
28	ریست کانتر	
29	ریست طول	
30	ورودی نگه داشتن شتاب	
31	غیر فعال کردن مد کنترل گشتاور	
32-52	رزرو	
53	ورودی سرعت JOG	
54-55	رزرو	

P5.12	زمان فیلتر ON/OFF ترمینالهای ورودی دیجیتال	1~10	O	(5)	87
P5.13	مد کنترل چپگرد/راستگرد (FWD/REV)	0 : مد 1 کنترل دو سیمه 1 : مد 2 کنترل دو سیمه 2: مد 1 کنترل سه سیمه 3 : مد 2 کنترل سه سیمه	◙	(0)	88
	تنظیم شتاب فرکانس Up/Down				
P5.14	مقدار تغییر فرکانس درهر ثانیه (شاسی های Up/Down)	0.01~50.00Hz/	O	(0.5Hz/S)	89
	تنظیم محدوده ورودی آنالوگ AI1				
P5.15	حد پائین ورودی آنالوگ AI1	0.00V-10.00V	O	(0.00 V)	90
P5.16	حد پائین ورودی آنالوگ AI1 بر حسب درصد	-100.00%-100.00%	O	(0.00%)	91
P5.17	حد بالای ورودی آنالوگ AI1	0.00V-10.00V	O	(10.00 V)	92
P5.18	حد بالای ورودی آنالوگ AI1 بر حسب درصد	-100.00%-100.00%	O	(100.0%)	93
P5.19	فیلتر ورودی آنالوگ AI1	0.00S-10.00S	O	(0.10S)	94
	تنظیم محدوده ورودی آنالوگ AI2				
P5.20	حد پائین ورودی آنالوگ AI2	0.00V-10.00V	O	(0.00 V)	95
P5.21	حد پائین ورودی آنالوگ AI2 بر حسب درصد	-100.00%-100.00%	O	(0.00%)	96
P5.22	حد بالای ورودی آنالوگ AI2	0.00V-10.00V	O	(10.00 V)	97
P5.23	حد بالای ورودی آنالوگ AI2 بر حسب درصد	-100.00%-100.00%	O	(100.00%)	98
P5.24	فیلتر ورودی آنالوگ AI2	0.00S-10.00S	O	(0.10S)	99
	تنظیم محدوده ورودی آنالوگ AI3				
P5.25	حد پائین ورودی آنالوگ AI3	-10.00V-10.00V	O	(0.00 V)	100
P5.26	حد پائین ورودی آنالوگ AI3 بر حسب درصد	-100.00%-100.00%	O	(0.00%)	101
P5.27	حد بالای ورودی آنالوگ AI3	-10.00V-10.00V	O	(10.00 V)	102
P5.28	حد بالای ورودی آنالوگ AI3 بر حسب درصد	-100.00%-100.00%	O	(100.00%)	103

P5.29	فیلتر ورودی آنالوگ AI3	0.00S-10.00S	O	(0.10S)	104
	تنظیم محدوده ورودی آنالوگ AI4				
P5.30	حد پائین ورودی آنالوگ AI4	0.00V-10.00V	O	(0.00 V)	105
P5.31	حد پائین ورودی آنالوگ AI4 بر حسب درصد	-100.00%-100.00%	O	(0.00%)	106
P5.32	حد بالای ورودی آنالوگ AI4	0.00V-10.00V	O	(10.00 V)	107
P5.33	حد بالای ورودی آنالوگ AI4 بر حسب درصد	-100.00%-100.00%	O	(100.00%)	108
P5.34	فیلتر ورودی آنالوگ AI4	0.00S-10.00S	O	(0.10S)	109
	انتخاب ورودی HDI				
P5.35	انتخاب ورودی HDI1	0 : ورودی رفرنس مانند رفرنس سرعت 1 : ورودی کانتر سرعت بالا High Speed 2 : ورودی طول 3 : رزرو 4 : رزرو	◙	(0)	110
P5.36	انتخاب ورودی HDI2				111
	تنظیم محدوده ورودی HDI1				
P5.37	حد پائین ورودی HDI1	0.0kHz-50.0kHz	O	(0.0 kHz)	112
P5.38	حد پائین ورودی HDI1 بر حسب درصد	-100.00%-100.00%	O	(0.00%)	113
P5.39	حد بالای ورودی HDI1	0.0kHz-50.0kHz	O	(50.0 kHz)	114
P5.40	حد بالای ورودی HDI1 بر حسب درصد	-100.00%-100.00%	O	(100.00%)	115
P5.41	فیلتر ورودی HDI1	0.00S-10.00S	O	(0.10S)	116
	تنظیم محدوده ورودی HDI2				
P5.42	حد پائین ورودی HDI2	0.0kHz-50.0kHz	O	(0.0 kHz)	117
P5.43	حد پائین ورودی HDI2 بر حسب درصد	-100.00%-100.00%	O	(0.00%)	118
P5.44	حد بالای ورودی HDI2	0.0kHz-50.0kHz	O	(50.0 kHz)	119
P5.45	حد بالای ورودی HDI2 بر حسب درصد	-100.00%-100.00%	O	(100.00%)	120
P5.46	فیلتر ورودی HDI2	0.00S-10.00S	O	(0.10S)	121
	گروه P6 : گروه پارامترهای ترمینالهای خروجی				
P6.00	انتخاب HDO	0 : خروجی پالس سرعت بالا	◙	(0)	122

			1: خروجی معمولی ON-OFF		
			تنظیم خروجیهای دیجیتال و رله		
P6.01	پروگرام خروجی Y1	0 – 31 خروجی دیجیتال کلکتور باز	O	(**1**)	**123**
P6.02	پروگرام خروجی Y2	0 – 31 خروجی دیجیتال کلکتور باز	O	(**0**)	**124**
P6.03	پروگرام خروجی HDO بصورت ON/OFF	0 – 31 خروجی دیجیتال کلکتور باز	O	(**0**)	**125**
P6.04	پروگرام خروجی رله 1**(RO1)**	0 – 31 خروجی رله	O	(**3**)	**126**
P6.05	پروگرام خروجی رله 2**(RO2)**	0 – 31 خروجی رله	O	(**0**)	**127**
P6.06	پروگرام خروجی رله 3**(RO3)**	0 – 31 خروجی رله	O	(**0**)	**128**

تنظیمات ترمینالهای خروجی در جدول ذیل توضیح داده شده است

0	غیر فعال
1	موتور راستگرد
2	موتور چپگرد
3	خروجی فالت
4	اضافه بار موتور
5	اضافه بار اینورتر
6	ناحیه فرکانسی FDT
7	رسیدن به فرکانس مشخص
8	کار در فرکانس صفر
9	رسیدن شمارنده کانتر به مقدار رفرنس کانتر
10	رسیدن شمارنده کانتر به مقدار خاص
11	رسیدن به طول مورد نظر
12	انجام یک سیکل PLC ساده
13	رسیدن به زمان کارکرد مشخص
14	رسیدن به حد بالای فرکانس
15	رسیدن به حد پائین فرکانس
16	حالت آماده به کار
17	استارت پمپ کمکی 1
18	استارت پمپ کمکی 2
19	موتور در حالت استارت
20	خروجی پالس توقف
21-33	رزرو

			تنظیم خروجیهای آنالوگ		
P6.07	تابع خروجی آنالوگ1(AO1)	0-14 خروجی آنالوگ قابل برنامه ریزی	O	(**0**)	**129**
P6.08	تابع خروجی آنالوگ2(AO2)	0-14 خروجی آنالوگ قابل برنامه ریزی	O	(**0**)	**130**
P6.09	تابع خروجی	0-14 خروجی پالس سرعت بالا قابل	O	(**0**)	**131**

	HDO	برنامه ریزی			
	تنظیمات خروجی آنالوگ در جدول ذیل آمده است				
	0	فرکانس خروجی موتور	0 – P0.07 از فرکانس صفر تا فرکانس ماکزیمم تغییر می کند		
	1	فرکانس رفرنس	0 – P0.07 از فرکانس صفر تا فرکانس ماکزیمم تغییر می کند		
	2	سرعت موتور	(سرعت نامی پلاک موتور)* 2 – 0		
	3	جریان خروجی موتور	(جریان نامی اینورتر) * 2 – 0		
	4	ولتاژ خروجی	(ولتاژ نامی اینورتر) * 1.5 – 0		
	5	توان خروجی	(توان نامی)*2 – 0		
	6	گشتاور خروجی	(گشتاور نامی)* 2 – 0		
	7	ولتاژ ترمینال AI1	0 – 10V		
	8	ولتاژ یا جریان ترمینال AI2	0 – 10V/0 – 20 mA		
	9	ولتاژ ترمینال AI3	-10V – 10V		
	10	ولتاژ ترمینال AI4	0 – 10V		
	11	فرکانس ورودی HDI1	0.1 – 50.0 KHz		
	12	فرکانس ورودی HDI2	0.1 – 50.0 KHz		
	13	مقدار طول	طول اولیه تنظیم شده 0 – P8.19		
	14	مقدار شمارنده کانتر	شماره اولیه تنظیم شده 0 – P8.22		
	تنظیم محدوده خروجی آنالوگ1 AO1				
P6.10	حد پائین خروجی آنالوگ1 AO1 بر حسب درصد	0.0%-100.0%	O	**(0.0%)**	**132**
P6.11	حد پائین خروجی آنالوگ1 AO1	0.00V-10.00V	O	**(0.00 V)**	**133**
P6.12	حد بالای خروجی آنالوگ1 AO1 بر حسب درصد	0.0%-100.0%	O	**(100.0%)**	**134**
P6.13	حد بالای خروجی آنالوگ1 AO1	0.00V-10.00V	O	**(10.00 V)**	**135**
	تنظیم محدوده خروجی آنالوگ2 AO2				
P6.14	حد پائین خروجی آنالوگ2 AO2 بر حسب درصد	0.0%-100.0%	O	**(0.0%)**	136
P6.15	حد پائین خروجی آنالوگ2 AO2	0.00V-10.00V	O	**(0.00 V)**	**137**
P6.16	حد بالای خروجی آنالوگ2 AO2 بر حسب درصد	0.0%-100.0%	O	**(100.0%)**	**138**
P6.17	حد بالای خروجی آنالوگ2 AO2	0.00V-10.00V	O	**(10.00 V)**	**139**
	تنظیم محدوده خروجی HDO				
P6.18	حد پائین	0.0%-100.0%			140

	(0.0%)	O		خروجی HDO بر حسب درصد	
141	(0.0kHz)	O	0.0-50.0kHz	حد پائین خروجی HDO	P6.19
142	(100.0%)	O	0.0%-100.0%	حد بالای خروجی HDO بر حسب درص	P6.20
143	(50.0kHz)	O	0.0-50.0kHz	حد بالای خروجی HDO	P6.21
	گروه P7: گروه پارامترهای تعاریف نمایشگر				
144	(0)	O	0~65535	تعریف رمز (پسورد)	P7.00
145			موجود نیست	انتخاب زبانLCD	P7.01
146		◙	0 : غیر فعال 1 : آپلود کردن پارامترها در LCD 2 : دانلود کردن پارامترها در LCD	کپی کردن پارامترها	P7.02
	تعریف کلید QUICK/JOG				
147	(0)	◙	0 : مد دیباگ کردن سریع 1: شاسی چپ گرد و راست گرد کردن موتور 2: سرعت Jog 3: ریست رفرنس سرعت در مد UP و DOWN	تعریف کلید QUICK/JOG	P7.03
	تعریف کلید STOP/RST				
148	(0)	O	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
149	(0)	O	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	انتخاب پانل نمایش دهنده	P7.05

			میباشند.		
P7.06	انتخاب مقادیر جهت نمایش به هنگام RUN	0 – 0xFFFF	O	(0x00FF)	**150**
P7.07	انتخاب مقادیر جهت نمایش به هنگام Stop	0 – 0xFFFF	O	(0x00FF)	**151**
	دمای دستگاه				
P7.08	دمای ماجول یکسوساز	0~100.0°C (این پارامتر فقط خواندنی است)	®		152
P7.09	دمای ماجول IGBT	0~100.0°C (این پارامتر فقط خواندنی است)	®		153
	ورژن نرم افزار				
P7.10	ورژن سافت ور MCU	(این پارامتر فقط خواندنی است)	®		154
P7.11	ورژن سافت ور DSP	(این پارامتر فقط خواندنی است)	®		155
	زمان کارکرد دستگاه				
P7.12	زمان کارکرد	0~65535h (بر حسب ساعت)	®		156
	فالتهای ذخیره شده در حافظه				
P7.13	نوع فالت سومی از آخر		®		157
P7.14	نوع فالت دومی از آخر		®		158
P7.15	نوع فالت اخیر		®		159
	مقادیر ذخیره شده در حافظه هنگام آخرین فالت				
P7.16	فرکانس خروجی در آخرین فالت	مقدار فرکانس خروجی اینورتر زمان آخرین فالت	®		160
P7.17	جریان خروجی در آخرین فالت	مقدار جریان خروجی اینورتر زمان آخرین فالت	®		161
P7.18	ولتاژ باس DC در آخرین فالت	مقدار ولتاژ باس DC اینورتر زمان آخرین	®		162
P7.19	وضعیت ترمینالهای ورودی در آخرین فالت		®		163
P7.20	وضعیت ترمینالهای خروجی در آخرین فالت		®		164
گروه P8 : گروه پارامترهای کاربردی خاص					
تنظیم شتابهای افزایشی و کاهشی اول، دوم و سوم					

P8.00	زمان شتاب افزایشی1(ACC1)	0.0~3600.0s	O	(20.0)	165
P8.01	زمان شتاب کاهشی1 (DEC1)	0.0~3600.0s	O	(20.0)	166
P8.02	زمان شتاب افزایشی2(ACC2)	0.0~3600.0s	O	(20.0)	167
P8.03	زمان شتاب کاهشی2 (DEC2)	0.0~3600.0s	O	(20.0)	168
P8.04	زمان شتاب افزایشی3(ACC3)	0.0~3600.0s	O	(20.0)	169
P8.05	زمان شتاب کاهشی3 (DEC3)	0.0~3600.0s	O	(20.0)	170
	تنظیمات سرعت Jog				
P8.06	مقدار فرکانس Jog	0.00 – P0.07	O	(5.00Hz)	171
P8.07	زمان شتاب افزایشی Jog	0.0 – 3600.0 Sec	O	(20.0S)	172
P8.08	زمان شتاب کاهشی Jog	0.0 – 3600.0 Sec	O	(20.0S)	173
	تعیین فرکانس پرش Skip Frequency				
P8.09	**فرکانس پرش 1**	0.00-P0.07	O	(0.00Hz)	174
P8.10	**فرکانس پرش 2**	0.00-P0.07	O	(0.00Hz)	175
P8.11	دامنه فرکانس پرشی	0.00-P0.07	O	(0.00Hz)	176
	توابع تراورس : تعریف فرکانس مرکزی تراورس و باند فرکانس پرشی Jitter و شتابهای کاهنده و افزاینده و پهنای باند فرکانسی اصلی				
P8.12	دامنه تابع تراورس	0.0-100%	O	(0.0%)	177
P8.13	فرکانس Jitter	0.0-50.0%	O	(0.0%)	178
P8.14	زمان افزایش تراورس	0.1-3600.0S	O	(5.0 S)	179
P8.15	زمان کاهش تراورس	0.1-3600.0S	O	(5.0 S)	180
	پارامترهای ریست اتوماتیک				
P8.16	تعداد ریست اتوماتیک	0 - 3	O	(0)	181
P8.17	عملکرد رله فالت	0 : غیر فعال 1 : فعال	O	(0)	182
P8.18	زمان ریست اتوماتیک	0.1-100.0S	O	(1.0S)	183
	پارامترهای مربوط به طول: توابع مربوط به اندازه گیری طول مشخص، طول محصول و فانکشن های مربوطه				
P8.19	طول تنظیم شده	1 - 65535 m	O	(1000)	184
P8.20	طول واقعی	0 - 65535 m	O	(0)	185

P8.21	تعداد پالسها در هر سیکل	1-10000	O	(100.0)	186
	پارامترهای تابع شمارش: توابع مربوط به کانتر				
P8.22	مقدار اولیه کانتر	1 - 65535	O	(1000)	187
P8.23	مقدار تعیین شده کانتر	1 - 65535	O	(1000)	188
	مدت زمان استارت بودن موتور				
P8.24	تنظیم زمان Running	0~65535h	O	(65535)	189
	توابع فرکانس FDT				
P8.25	سطح فرکانس FDT	0.00 - P0.07	O	(50Hz)	190
P8.26	تاخیر فرکانس FDT	0.0 – 100.0%	O	(5.0%)	191
	رسیدن به فرکانس مشخص شده				
P8.27	رسیدن به فرکانس مشخص شده	فرکانس ماکزیمم0.0~100.0%	O	(0.0%)	192
	تابع افت سرعت متناسب با گشتاور موتور				
P8.28	کنترل افت سرعت	(0.00) 0.00~10.00Hz	O	(0.00Hz)	193
	انتخاب موتور کمکی در کنترل 2 یا 3 پمپ بصورت همزمان				
P8.29	انتخاب موتور کمکی	0 : غیر فعال 1: موتور 1 2: موتور 2 3: هر دو موتور	◙	(0)	194
	تنظیم تاخیر در کنترل پمپهای کمکی				
P8.30	**تاخیر در استارت و استپ موتور1**	0.0~3600.0s	O	(5.0s)	195
P8.31	**تاخیر در استارت و استپ موتور2**	0.0~3600.0s	O	(5.0s)	196
	تعیین سطح ولتاژ DC در کنترل ترمز دینامیکی				
P8.32	تنظیم سطح ولتاژ ترمز	320.0 – 750.0V	O	(700.0V)	197
	پارامترهای بازدارنده نوسان				
P8.33	پارامتر باز دارنده نوسان در فرکانس پائین	0-9999	O	(1000)	198
P8.34	پارامتر باز دارنده نوسان در فرکانس بالا	0-9999	O	(1000)	199
	گروه P9 : گروه پارامترهای PID				
	تنظیمات رفرنس و فیدبک PID				
P9.00	انتخاب محل رفرنس PID	0 : کی پد 1 : ورودی آنالوگ AI1 2 : ورودی آنالوگ AI2 3 : ورودی آنالوگ AI3 4 : ورودی آنالوگ AI4	O	(0)	200

			5 : ورودی HDI1 6 : ورودی HDI2 7 : ارتباط سریال 8 : PLC ساده		
P9.01	میزان رفرنس کی پد	O	-100.0%-100.0%	**(0.0%)**	**201**
P9.02	انتخاب محل فیدبک PID	O	0 : ورودی آنالوگ AI1 **1** : ورودی آنالوگ AI2 2 : ورودی آنالوگ **AI3** **3** : ورودی آنالوگ AI4 4 : ورودی آنالوگ AI1-AI2 5 : ورودی آنالوگ AI3-AI4 6 : ورودی HDI1 7 : ورودی HDI2 8 : ورودی HDI1-HDI2 9 : ارتباط سریال	**(0)**	202
خروجی مثبت یا منفی PID					
P9.03	خروجی PID	O	0 : مثبت 1 : منفی	**(0)**	**203**
تنظیم ضرایب گین ، دیفرانسیل و انتگرال PID					
P9.04	ضریب گین Kp	O	0.00-100.00	**(0.10)**	**204**
P9.05	زمان انتگرال Ti	O	0.01-10.00 S	**(0.10 S)**	**205**
P9.06	زمان دیفرانسیل Td	O	0.00-10.00S	**(0.00)**	**206**
P9.07	سیکل نمونه برداری (T)	O	0.01-100.00S	**(0.50S)**	**207**
P9.08	حد بایاس Bias limit	O	0.0-100.0%	**(0.0%)**	**208**
زمان فیلتر خروجی PID					
P9.09	زمان فیلتر خروجی PID	O	0.00 – 10.00 S	**(0.00S)**	**209**
تنظیم آلارم قطعی سیگنال فیدبک					
P9.10	محدوده قطعی سیگنال فیدبک	O	0.0-100.0%	**(0.0%)**	**210**
P9.11	زمان قطعی سیگنال فیدبک	O	0.0-3600.0S	**(1.0S)**	**211**
گروه PA : گروه پارامترهای تعریف سیستم شانزده پله سرعت مختلف و PLC ساده					
انتخاب مد PLC ساده					
PA.00	مد PLC ساده	O	0: استپ پس از یک سیکل کاری 1: چرخش موتور با آخرین فرکانس پس از یک سیکل کاری 2: تکرار سیکل کاری بصورت پیوسته	**(0)**	**212**
ذخیره وضعیت PLC ساده در زمان قطع برق					
PA.01	ذخیره PLC ساده پس از قطع برق	O	0 : غیر فعال ، هنگام قطع برق ذخیره نمی شود. 1 : فعال، هنگام قطع برق ذخیره می شود. 2 : هنگام استپ ذخیره می شود، هنگام قطع برق ذخیره نمی شود.	**(0)**	**213**
تنظیم مقدار سرعتهای پله ای و مدت زمان کار هر کدام					
PA.02	سرعت پله ای 0	O	-100.0-100.0%	**(0.0%)**	**214**

215	**(0.0S)**	O	0-6553.5 S	مدت زمان کار با سرعت پله ای 0	PA.03
216	**(0.0%)**	O	-100.0-100.0%	سرعت پله ای 1	PA.04
217	**(0.0S)**	O	0-6553.5 S	مدت زمان کار با سرعت پله ای 1	PA.05
218	**(0.0%)**	O	-100.0-100.0%	سرعت پله ای 2	PA.06
219	**(0.0S)**	O	0-6553.5 S	مدت زمان کار با سرعت پله ای 2	PA.07
220	**(0.0%)**	O	-100.0-100.0%	سرعت پله ای 3	PA.08
221	**(0.0S)**	O	0-6553.5 S	مدت زمان کار با سرعت پله ای 3	PA.09
222	**(0.0%)**	O	-100.0-100.0%	سرعت پله ای 4	PA.10
223	**(0.0S)**	O	0-6553.5 S	مدت زمان کار با سرعت پله ای 4	PA.11
224	**(0.0%)**	O	-100.0-100.0%	سرعت پله ای 5	PA.12
225	**(0.0S)**	O	0-6553.5 S	مدت زمان کار با سرعت پله ای 5	PA.13
226	**(0.0%)**	O	-100.0-100.0%	سرعت پله ای 6	PA.14
227	**(0.0S)**	O	0-6553.5 S	مدت زمان کار با سرعت پله ای 6	PA.15
228	**(0.0%)**	O	-100.0-100.0%	سرعت پله ای 7	PA.16
229	**(0.0S)**	O	0-6553.5 S	مدت زمان کار با سرعت پله ای 7	PA.17
230	**(0.0%)**	O	-100.0-100.0%	سرعت پله ای 8	PA.18
231	**(0.0S)**	O	0-6553.5 S	مدت زمان کار با سرعت پله ای 8	PA.19
232	**(0.0%)**	O	-100.0-100.0%	سرعت پله ای 9	PA.20
233	**(0.0S)**	O	0-6553.5 S	مدت زمان کار با سرعت پله ای 9	PA.21
234	**(0.0%)**	O	-100.0-100.0%	سرعت پله ای 10	PA.22
235	**(0.0S)**	O	0-6553.5 S	مدت زمان کار با سرعت پله ای 10	PA.23
236	**(0.0%)**	O	-100.0-100.0%	سرعت پله ای 11	PA.24
237	**(0.0S)**	O	0-6553.5 S	مدت زمان کار با سرعت پله ای 11	PA.25
238	**(0.0%)**	O	-100.0-100.0%	سرعت پله ای 12	PA.26
239	**(0.0S)**	O	0-6553.5 S	مدت زمان کار با سرعت پله ای 12	PA.27
240	**(0.0%)**	O	-100.0-100.0%	سرعت پله ای 13	PA.28
241	**(0.0S)**	O	0-6553.5 S	مدت زمان کار با سرعت پله ای	PA.29

				13	
242	(0.0%)	O	-100.0-100.0%	سرعت پله ای 14	PA.30
243	(0.0S)	O	0-6553.5 S	مدت زمان کار با سرعت پله ای 14	PA.31
244	(0.0%)	O	-100.0-100.0%	سرعت پله ای 15	PA.32
245	(0.0S)	O	0-6553.5 S	مدت زمان کار با سرعت پله ای 15	PA.33
	انتخاب شتاب افزایشی و کاهشی برای سرعتهای پله ای				
246	(0)	O	0-0XFFFF	زمان ACC/DEC برای پله های 0- 7	PA.34
247	(0)	O	0-0XFFFF	زمان ACC/DEC برای پله های 8- 15	PA.35
	تنظیم واحد زمان سرعتهای پله ای				
248	(0)	◙	0 : ثانیه 1 : دقیقه	واحد زمان	PA.36
	گروه PB : گروه توابع حفاظتی				
	حفاظت قطعی فازهای ورودی و خروجی				
249	(1)	O	0 : غیر فعال 1: فعال	حفاظت قطعی فاز ورودی	PB.00
250	(1)	O	0 : غیر فعال 1: فعال	حفاظت قطعی فاز خروجی	PB.01
	حفاظت اضافه بار موتور				
251	(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	PB.02
252	(100%)	O	20.0% - 120%	تنظیم جریان اضافه بار موتور	PB.03
	حفاظت اضافه بار با تنظیم خروجی جهت اخطار				
253	(130.0%)	O	20.0% - 150.0%	مقدار حد اضافه بار	PB.04
254	(0)	◙	0 : اضافه بار**همیشه** جریان نامی **موتور** 1 : اضافه بار هنگام کار با **سرعت ثابت**، جریان نامی **موتور** 2 : اضافه بار**همیشه** با جریان نامی **اینورتر** 3 : اضافه بار هنگام کار با **سرعت ثابت**، جریان نامی **اینورتر**	انتخاب معیار مقایسه جریان اضافه بار	PB.05
255	(5.0 S)	O	0.0 – 30.0 S	زمان تاخیر در فالت اضافه بار	PB.06
	پارامترهای کنترل افت ولتاژ				
256	(450.0V)	O	230 – 600.0V	مقدار افت ولتاژ	PB.07
257	(0.00Hz)	O	0.00Hz~P0.07	مقدار کاهش	PB.08

	فرکانس زمان افت ولتاژ				
	کنترل اضافه ولتاژ به هنگام کاهش دور				
PB.09	حفاظت اضافه ولتاژ به هنگام کاهش دور	0 : غیر فعال 1: فعال	O	**(0)**	**258**
PB.10	حد حفاظت اضافه ولتاژ	110~150%	O	(125%)	259
	پارامترهای کنترل اضافه جریان موتور با محدود کردن سرعت				
PB.11	محدود کردن اتوماتیک جریان	0 : فعال 1: غیر فعال	O	(1)	260
PB.12	حد حفاظت اضافه جریان با تنظیم دور	50~200% جریان نامی موتور	O	(160.0%)	261
PB.13	حد کاهش فرکانس جهت محدود کردن جریان	0.00~50.00Hz/s	O	1.00Hz/S	262
	گروه PC : گروه پارامترهای ارتباط سریال				
	برای ارتباط سریال نیاز به کارت ارتباطی سریال می باشد و توضیحات مربوطه در راهنمای کارت ارایه شده است.				
PC.00	آدرس درایو	1-247	O	1	263
PC.01	بادریت baud rate	0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4:19200BPS 5: 38400BPS	O	4	264
PC.02	Data format	No parity: data format <8,N,2> 0 Even parity: data format <8,E,1> 1 Odd parity: data format <8,O,1> 2	O	0	265
PC.03	Delay time	0-20ms	O	2ms	266
PC.04	Timeout delay	0.0 S غیر فعال 0.1 ~ 100.0 S	O	0.0	267
PC.05	Response action	0: فعال 1: غیر فعال	O	0	268
PC.06	Fault action	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	O	0	269
	گروه PD : گروه پارامترهای تکمیلی				
	انتخاب محل تنظیم پارامتر حد بالای فرکانس				
PD.0	محل تنظیم	0 : کی پد	O	(0)	270

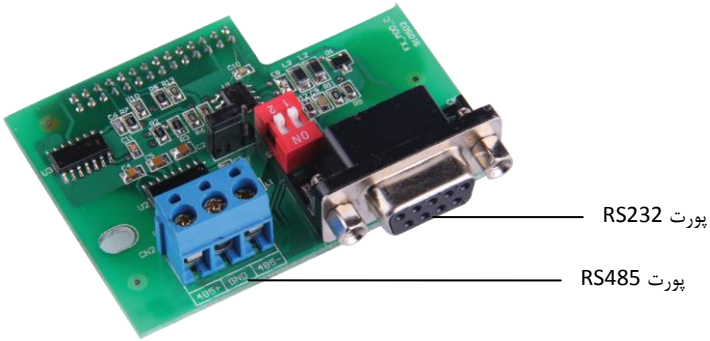
0	پارامتر حد بالای فرکانس	1 : ورودی آنالوگ1 AI1 2 : ورودی آنالوگ2 AI2 3 : ورودی آنالوگ3 AI3 4 : ورودی آنالوگ4 AI4 5 : ورودی سرعت بالا1 HDI1 6 : ورودی سرعت بالا2 HDI2 7 : ارتباط سریال			
تعیین فعال شدن ترمینالهای ورودیهای دیجیتال بصورت Normaly Open یا Normaly Close					
PD.01	انتخاب ورودیها بصورت NO/NC	0 – 0x3FF	O	(0)	271
گروه PE : تنظیمات کارخانه					
گروه PE جهت تنظیمات کارخانه ای می باشند و مورد استفاده کاربر نیستند.			®		

5. ارتباط مدباس

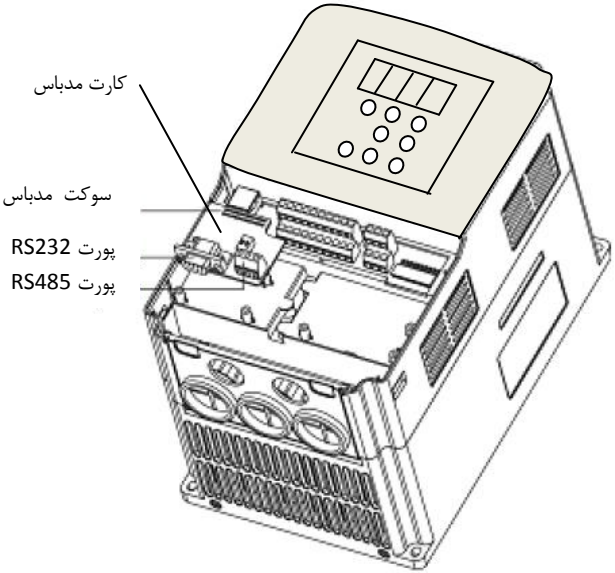
برای ارتباط سریال با دستگاه از پروتکل ارتباطی مدباس استفاده می شود. برای این منظور نیاز به نصب کارت مدباس بر روی دستگاه می باشد.

5.1 نصب کارت مدباس

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



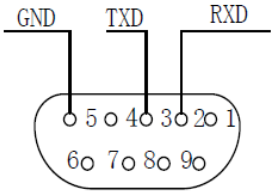
کارت ارتباطی مدباس



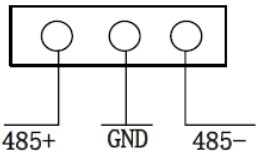
نصب کارت مدباس بر روی دستگاه

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 کاملا خاموش شود.**
- **کارت مدباس باید در اسلات کارتهای آپشن نصب گردد و از ارتباط کارت مدباس و برد کنترل مطمئن شوبد.**
- **کارت مد باس 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

درایوهای سری VX 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 VX 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 VX ، 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 VX 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 و 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 VX 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.

ساختار استاندارد فریم RTU:

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)

پیغام پاسخ اسلیو

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	Communication setting range (-10000~10000) 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.	W
Virtual terminal input function setting	2001H	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.	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 PC:

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

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.

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

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 اتنقال اطلاعات بیشتر خواهد بود.

PC.02	فرمت دیتا Data format		مقدار دیفالت	0
	محدوده تنظیم	0	No parity: data format <8,N,2>	
		1	Even parity: data format <8,E,1>	
		2	Odd parity: data format <8,O,1>	

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

PC.03	تاخیر در پاسخ time out	مقدار دیفالت	2ms
	محدوده تنظیم	0-20ms	

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.

PC.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)
معمولا پارامتر فوق غیر فعال تنظیم می شود.

PC.05	حالت پاسخ Response action	مقدار دیفالت	0
	محدوده تنظیم	0: فعال 1: غیر فعال	
PC.09	حالت خطا Fault action	مقدار دیفالت	0
	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	