



راهنمای نصب و راه اندازی
درایو های سری VX60

پیشگفتار

از اینکه محصولات ما را انتخاب کرده‌اید متشکریم.

درایوهای فرکانس متغیر سری VX60 جهت کنترل دور موتورهای القایی آسنکرون AC و موتورهای سنکرون مغناطیس دائم (PMSM) به صورت کنترل برداری با استفاده از پیشرفته‌ترین فناوری میکرو کنترلرهای ۳۲ بیتی DSP و رگولاسیون سرعت و گشتاور با معادلات محاسباتی ریاضی بدون نیاز به فیدبک سرعت و EMC سازگار با محیط‌های صنعتی و برنامه‌های کاربردی انعطاف‌پذیر جهت تأمین نیازهای مختلف در صنعت ساخته می‌شوند.

عملکرد کنترل برداری درایوهای سری VX60 مشابه درایوهای پیشرفته روز دنیا، دقت سرعت و کنترل گشتاور بدون نیاز به سنسور سرعت، نیازهای مختلف کاربردها را برآورده سازد. در عین حال، عملکرد پایدار در مقابل خطای الکتریکی شبکه و سازگاری قوی با نویزهای مغناطیسی شبکه و شرایط محیطی مانند دما، رطوبت و گرد و غبار را مطابق با استانداردهای روز درایوها را تضمین می‌کند.

درایوهای سری VX60 با سخت‌افزار ماژولار بیشتر برنامه‌های کاربردی صنعتی که نیازمند دقت و پاسخ مناسب در کنترل سرعت و کنترل گشتاور است را تأمین می‌کند. در ضمن قابلیت کنترل در شبکه‌های Modbus و PROFIBUS و CANopen و Ethernet را دارد و همچنین برنامه‌های کاربردی متنوع شامل PLC ساده، تابع اندازه‌گیری طول و تابع شمارنده پالس و همچنین به صورت استاندارد ورودی و خروجی‌های آنالوگ و دیجیتال جنرال را تأمین می‌کند.

ورودی / خروجی قابل پروگرام نرم‌افزاری و تأخیر در باز و بسته شدن و سخت‌افزاری به صورت زمین مشترک یا +۲۴ مشترک جهت سازگاری با فرامین PLC ها، قابلیت پروگرام ورودی و خروجی‌ها دیجیتال به صورت نرم‌افزاری (Virtual)، قابلیت دریافت دو رفرنس سرعت و توابع ریاضی جمع و تفریق و Min و Max ان‌ها، تابع قدرتمند PID با خاصیت Sleep در کنترل سرعت حلقه بسته جهت تثبیت کمیت‌های فیزیکی پروسه‌های صنعتی، تابع کنترل گشتاور کشش با کارکرد در نواحی موتوری و ژنراتور و محدود کننده های سرعت در دو جهت گردش و توابع مختلف منحنی‌های گشتاور-سرعت در مد SVPWM و کنترلرهای محدودکننده سرعت رزونانس فیزیکی بار و درایو، اشاره کرد. این برنامه‌ها به جهت کنترل پذیری بالای سری VX60 موجب کاهش هزینه و بهبود پروسه‌های تولید با قابلیت اطمینان سیستم‌ها می‌گردد.

درایو سری VX60 برای اطمینان از عدم تداخل الکترومغناطیسی قوی، ضمن تحقق نویز کم و تضعیف تداخل الکترومغناطیسی در موقعیت‌های کاربردی، از طراحی سازگاری الکترومغناطیسی استفاده می‌کند.

این کتابچه راهنمای جامع نصب و پیکربندی درایو، تنظیم پارامترها، راهکارهای صنعتی توابع کنترلی و تشخیص عیب و نگهداری روزانه و اقدامات احتیاطی مرتبط را به مشتریان ارائه می‌دهد. لطفاً قبل از نصب، این کتابچه راهنما را به دقت مطالعه کنید تا اطمینان حاصل نمایید که درایو سری VX60 به درستی نصب و راه‌اندازی شده‌است تا از عملکرد عالی آن مطمئن شوید.

شرکت ما این حق را برای خود محفوظ می‌داند که اطلاعات محصولات مان را بدون اطلاع قبلی به‌روزرسانی نماید.

فهرست

۱-ملاحظات ایمنی	۷
۱-۱-تعریف ایمنی	۷
۱-۲-علامت‌های اعلام خطر	۷
۱-۳-ایمنی الکتریکی	۸
۱-۴-تحويل، حمل و نصب	۸
۱-۵-راه‌اندازی الکتریکی درایو	۹
۱-۶-تعمیر و نگهداری و تعویض قطعات	۱۰
۱-۷-محیط زیست (ضایعات چرخه بازیافت)	۱۰
۲-بازرسی درایو قبل از راه‌اندازی	۱۱
۲-۱-بازرسی درایو به‌هنگام باز کردن بسته‌بندی	۱۱
۲-۲-بازرسی نوع کاربری	۱۱
۲-۳-بازرسی محیط نصب	۱۲
۲-۴-بازرسی نصب الکتریکی	۱۳
۲-۵-راه‌اندازی اولیه	۱۴
۳-مشخصات فنی درایوهای VX60	۱۴
۳-۱-مشخصه‌های اصلی درایوهای سری VX60	۱۴
۳-۲-جدول توان و جریان درایوهای VX60	۱۶
۳-۳-اجزای درایو	۱۷
۳-۴-مدار قدرت درایو	۱۸
۳-۵-بخش کنترل درایو	۱۹
۴-دستورالعمل نصب	۲۱
۴-۱-محیط نصب	۲۱
۴-۲-جهت نصب	۲۲
۴-۳-روش نصب	۲۳
۴-۴-نصب چند درایو در یک محفظه	۲۴
۴-۵-ابعاد نصب درایو	۲۶
۴-۶-جانمایی نصب درایو	۲۷
۴-۷-نصب فلنج	۳۱
۴-۸-جانمایی پنل درایو و براکت خارجی	۳۷
۴-۹-ابعاد براکت نصب پنل	۳۷
۴-۱۰-نصب الکتریکی درایو	۳۸
۴-۱۰-۱-ترمینال‌های قدرت درایو	۳۹
۴-۱۰-۲-جانمایی ترمینال‌های مدار قدرت	۴۰
۴-۱۰-۳-شناسه ترمینال‌ها	۴۲

۴۲	۴-۱۰-۴-سیم بندی ترمینال های قدرت
۴۳	۴-۱۰-۵-کابل کشی درایوهای AC
۴۷	۴-۱۱-۱۱-ترمینال های کنترلی درایو
۴۷	۴-۱۱-۱-نام گذاری و جانمایی ترمینال های کنترل
۴۹	۴-۱۱-۲-اتصال مشترک سوئیچ های متصل به ورودی های دیجیتال
۵۱	۴-۱۲-حفاظت از درایو و کابل برق ورودی در مقابل اتصال کوتاه
۵۲	۴-۱۳-محافظت از موتور و کابل موتور در شرایط اتصال کوتاه
۵۳	۴-۱۴-محافظت از موتور در برابر اضافه بار حرارتی
۵۳	۴-۱۵-استفاده از درایو به عنوان راه انداز و بای پس کردن آن
۵۳	۵-روش کار با صفحه کلید و نمایشگر درایو
۵۶	۶-تنظیم پارامترهای درایو
۵۷	۶-۱-تنظیم پارامتر P00.01 از صفر به یک
۵۷	۶-۲-تنظیم رمز عبور جهت دسترسی به پارامترهای دستگاه
۵۷	۶-۳-مشاهده کمیت های اندازه گیری شده در درایو
۵۸	۷-راه اندازی درایو
۶۱	۸-ساختار توابع VX۶۰
۶۱	۸-۱-کنترل برداری
۶۳	۸-۲-کنترل SVPWM
۶۴	۸-۳-تابع V/F با قابلیت کنترل مستقل و ولتاژ و فرکانس
۶۶	۸-۴-تابع کنترل گشتاور
۶۷	۸-۵-تابع استارت درایو
۷۱	۸-۶-تابع تنظیم فرکانس درایو
۷۳	۸-۷-ورودی های آنالوگ و ورودی HDI
۷۳	۸-۸-خروجی های آنالوگ
۷۴	۸-۹-ورودی های دیجیتال
۷۵	۸-۱۰-خروجی های دیجیتال
۷۵	۸-۱۱-PLC ساده
۷۶	۸-۱۲-سرعت چند پله ای
۷۶	۸-۱۳-کنترل PID
۷۹	۸-۱۴-تابع اندازه گیری طول
۷۹	۸-۱۵-تابع شمارنده پالس
۸۰	۸-۱۶-تابع ترانس
۸۱	۹-پارامترهای سری VX۶۰
۸۲	۹-۱-گروه P۰۰: تابع های بنیادی
۸۶	۹-۲-گروه P۰۱: توابع کنترل استارت و استپ

۹۱	۳-۹-گروه P۰۲: گروه پارامترهای موتور اول
۹۳	۴-۹-گروه P۰۳: پارامترهای کنترل برداری
۹۷	۵-۹-گروه P۰۴: مد کنترل SVPWM
۱۰۱	۶-۹-گروه P۰۵: گروه ترمینال های ورودی
۱۰۷	۷-۹-گروه P۰۶: ترمینال های خروجی
۱۱۰	۸-۹-گروه P۰۷: گروه پارامترهای HMI
۱۱۶	۹-۹-گروه P۰۸: توابع پیشرفته
۱۲۱	۱۰-۹-گروه P۰۹: تابع کنترل PID
۱۲۴	۱۱-۹-گروه P۱۰: کنترل سرعت چند مرحله ای و PLC ساده
۱۲۷	۱۲-۹-گروه P۱۱: پارامترهای حفاظت های الکتریکی
۱۲۹	۱۳-۹-گروه P۰۲: گروه پارامترهای موتور دوم
۱۳۱	۱۴-۹-گروه P۱۳: گروه کنترل SM
۱۳۲	۱۵-۹-گروه P۱۴: ارتباط سریال
۱۳۴	۱۶-۹-گروه P۱۵: گروه تابع PROFIBUS/CANopen
۱۳۵	۱۷-۹-گروه P۱۶: گروه تابه Ethernet
۱۳۶	۱۸-۹-گروه P۱۷: توابع مانیتورینگ
۱۳۹	۱۰-اشکال یابی خطاها در درایو
۱۳۹	۱۰-۱-اعلام هشدار و فالت
۱۳۹	۱۰-۲-چگونگی ریست (RESET)
۱۳۹	۱۰-۳-تاریخچه فالت
۱۳۹	۱۰-۴-دستورالعمل های رفع اشکال در درایو
۱۴۵	۱۰-۵-اشکالات جانبی نصب و راه اندازی درایو
۱۴۷	۱۰-۶-اشکالات ناشی از پارازیت های فرکانس بالا و اختلال در سیستم های جانبی
۱۵۳	۱۱-بازرسی دوره ای درایو
۱۵۵	۱۱-۱-فن خنک کننده
۱۵۶	۱۱-۲-ریفرم کردن (Reforming) خازن ها
۱۵۷	۱۱-۳-خازن های الکترولیتی
۱۵۷	۱۱-۴-کابل برق
۱۵۸	۱۲-پروتکل Modbus
۱۵۸	۱۲-۱-کاربرد درایو
۱۵۸	۱۲-۱-۱-پروتکل ارتباطی RS485
۱۵۹	۱۲-۱-۲-ساختار استاندارد فریم ارتباطی RTU
۱۶۰	۱۲-۱-۳-فانکشن کدهای پروتکل Modbus
۱۶۰	۱۲-۱-۴-نمونه ساختار ارتباطی با درایو
۱۶۳	۱۲-۱-۵-فیلد تشخیص خطا (CRC)

۱۶۴.....	۱۲-۱-۶-کد خطای Function Code
۱۶۵.....	۱۲-۲-آدرس های پارامترهای درایو.....
۱۶۵.....	۱۲-۲-۱-قوانین آدرس پارامترهای درایو.....
۱۶۵.....	۱۲-۳-آدرس های کنترلی درایو.....
۱۶۹.....	۱۲-۴-مثال هایی از خواندن و نوشتن.....
۱۶۹.....	۱۲-۴-۱-خواندن با استفاده از فانکشن کد ۰۳.....
۱۷۰.....	۱۲-۴-۲-نوشتن با استفاده از فانکشن کد ۰۶.....
۱۷۱.....	۱۲-۴-۳-نوشتن با استفاده از فانکشن کد ۱۰.....
۱۷۲.....	۱۳-پروتکل Profibus.....
۱۷۳.....	۱۳-۱-کارت پروفی باس PROFIBUS.VX60-V۱.....
۱۷۴.....	۱۳-۱-۱-سخت افزار کارت پروفی باس.....
۱۷۶.....	۱۳-۱-۲-پیکربندی پروفی باس.....
۱۷۶.....	۱۳-۱-۳-فریم دیتا در پروفی باس.....
۱۸۱.....	۱۳-۱-۴-مثال های تنظیم دیتا در فریم پروفی باس.....
۱۸۲.....	۱۳-۱-۵-خطاهای ارتباطی.....
۱۸۳.....	۱۴-پیوست شماره ۱: انتخاب فیوز و کنتاکتور در ورودی درایو.....
۱۸۵.....	۱۵-پیوست شماره ۲: انتخاب پارامترهای الکتریکی چوک ها در ورودی و خروجی درایو.....
۱۸۶.....	۱۶-پیوست شماره ۳: انتخاب مقاومت ترمز.....
۱۸۷.....	۱۷-پیوست شماره ۴: انتخاب سطح مقطع کابل های قدرت.....
۱۸۸.....	۱۸-پیوست شماره ۵: انتخاب درایو.....
۱۹۰.....	۱۹-پیوست شماره ۶: تجهیزات جانبی در سیستم قدرت درایو.....
۱۹۳.....	۲۰-پیوست شماره ۷: سیستم ارت (Grounding).....
۱۹۵.....	۲۱-پیوست شماره ۸: ملاحظات مربوط به EMC ناشی از اختلالات مغناطیسی (EMI).....
۱۹۹.....	۲۲-پیوست شماره ۹: استانداردهای استفاده شده در درایو.....
۱۹۹.....	۲۲-۱-استاندارد انتشار امواج فرکانس بالا (ایمنی و مصونیت در درایوها).....
۲۰۱.....	۲۳-پیوست شماره ۱۰: مثال های کاربردی.....
۲۰۵.....	۲۴-پیوست شماره ۱۱: اطلاعات بیشتر.....

اخطار



عدم توجه به این علامت در موارد تأکیدی موجب صدمات جزئی یا کلی انسانی و همچنین خسارات مالی می شود.

- از اقدام به راه اندازی دستگاهی که به هنگام حمل و نقل و یا نصب آسیب دیده است خودداری نموده و موضوع را به فروشنده اطلاع دهید.
- نصب اینورتر توسط افراد نا آشنا با برق می تواند حادثه ساز باشد. هرگونه دست کاری قطعات با ولتاژ بالا در داخل دستگاه بدون شناخت، موجب برق گرفتگی و خسارت جانی شخص می گردد.
- به هنگام سرویس یا تعمیر دستگاه، همواره پس از بی برق کردن اینورترها حداقل پنج دقیقه جهت تخلیه ولتاژ داخلی آن صبر کنید.
- مراقب باشید اشتباهاً به ترمینال خروجی کنترل دور (U, V, W)، برق سه فاز متصل نکنید در غیر اینصورت درایو آسیب می بیند.
- حتماً دستگاه را ارت نموده و سیم زمین را به ترمینال یا پیچ بدنه متصل نمایید. توجه کنید درایوها جریان نشستی به زمین دارند.
- لطفاً قبل از راه اندازی کنترل دور ، دفترچه راهنما را مطالعه نمایید.



اخطار

۱- ملاحظات ایمنی

قبل از جابجایی، نصب، راه اندازی و سرویس درایو، این کتابچه راهنما را با دقت بخوانید و تمام نکات ایمنی را دنبال کنید. در صورت نادیده گرفتن ممکن است آسیب جسمی یا مرگ رخ دهد و صدمه الکتریکی به کنترل دور وارد شود. اگر هرگونه صدمه جسمی، خرابی یا خسارت به دستگاهها به دلیل رعایت نکردن موارد احتیاطی ایمنی در کتابچه راهنما رخ دهد، شرکت ما هیچ گونه مسئولیتی در قبال خسارات وارده ندارد و ما از لحاظ قانونی به هیچ وجه متعهد نخواهیم بود.

۱-۱- تعریف ایمنی

خطر: در صورت عدم رعایت الزامات مربوطه، ممکن است آسیب جدی جسمی یا حتی مرگ رخ دهد.
هشدار: در صورت عدم رعایت الزامات مربوطه، ممکن است آسیب فیزیکی یا صدمه به دستگاهها وارد شود.
توجه: در صورت عدم رعایت الزامات مربوطه، آسیب فیزیکی ممکن است رخ دهد.
متخصص برق واجد شرایط: افرادی که روی دستگاه کار می کنند باید در دوره های حرفه ای آموزش برق و ایمنی، دریافت گواهینامه و آشنایی با کلیه مراحل و الزامات نصب، راه اندازی و نگهداری دستگاه برای جلوگیری از بروز هرگونه وضعیت غیر ایمنی شرکت کرده باشند.

۱-۲- علامت های اعلام اخطار

علامت ها در مورد شرایطی که منجر به آسیب جدی یا خرابی و یا صدمه به تجهیزات می شود، به شما گوشزد می کنند و همچنین در مورد چگونگی جلوگیری از خطر توضیح می دهند. از نمادهای هشداردهنده زیر در این کتابچه راهنما استفاده شده است:

نوع هشدار	نام	دستورالعمل	علامت
خطر	خطر الکتریکال	در صورت عدم رعایت شرایط ایمنی، ممکن است آسیب جدی جسمی یا حتی خرابی کامل رخ دهد.	
هشدار	خطر کلی	در صورت عدم رعایت الزامات ایمنی، ممکن است آسیب فیزیکی یا صدمه به دستگاهها رخ دهد.	
دست نزنید	تخلیه الکترواستاتیک	در صورت عدم رعایت الزامات ایمنی و حفاظتی، ممکن است آسیب به صفحه PCB وارد شود.	
داغ	دمای بالای تجهیزات	دمای اطراف تجهیزات بالاست دست نزنید.	
توجه	توجه	اگر الزامات را رعایت نکنید، ممکن است آسیب فیزیکی رخ دهد.	توجه

۱-۳- ایمنی الکتریکی

➤ فقط برقکاران واجد شرایط اجازه کار با درایو را دارند. ➤ هنگامیکه منبع تغذیه وصل است، از دست زدن به سیم کشی دستگاه، بازرسی یا جابجایی اجزا آن خودداری نمایید و اطمینان حاصل کنید که تغذیه ورودی دستگاه قطع شده است و همیشه حداقل برای زمان تعیین شده در درایو یا تا زمانی که ولتاژ باس DC کمتر از ۳۶ ولت شود منتظر بمانید. در زیر جدول زمان انتظار آمده است: <table border="1" data-bbox="171 355 769 523"> <thead> <tr> <th>نوع اینورتر</th><th>کمترین زمان انتظار</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4kW-110kW 380V</td><td>۵ دقیقه</td></tr> <tr> <td>132kW-315kW 380V</td><td>۱۵ دقیقه</td></tr> <tr> <td>>315kW 380V</td><td>۲۵ دقیقه</td></tr> </tbody> </table>	نوع اینورتر	کمترین زمان انتظار	4kW-110kW 380V	۵ دقیقه	132kW-315kW 380V	۱۵ دقیقه	>315kW 380V	۲۵ دقیقه	
نوع اینورتر	کمترین زمان انتظار								
4kW-110kW 380V	۵ دقیقه								
132kW-315kW 380V	۱۵ دقیقه								
>315kW 380V	۲۵ دقیقه								
➤ درایو را به صورت غیر مجاز تعمیر نکنید؛ در غیر این صورت آتش سوزی، شوک الکتریکی یا آسیب دیگری ممکن است رخ دهد.									
➤ در هنگام کار کردن دستگاه هیت سینک دستگاه گرم می شود. از لمس نمودن آن تا خنک شدن دستگاه خودداری نمایید.									
➤ قطعات و اجزای الکترونیکی داخل درایو در مقابل تخلیه الکترواستاتیک حساس هستند. برای جلوگیری از تخلیه الکترواستاتیک روی قطعات الکتریکی، در حین کار از ارت نمودن ابزار و مجبند ارت استفاده نمایید.									

۱-۴- تحویل، حمل و نصب

➤ محل نصب درایو از مواد قابل اشتعال به دور باشد. ➤ قطعات اختیاری ترمز (مقاومت های ترمز، واحدهای ترمز یا واحدهای فیدبک) را مطابق نقشه سیم کشی به دستگاه وصل نمایید. ➤ در صورت آسیب دیدگی و یا از بین رفتن قطعات بیرونی و داخل درایو از کار کردن با درایو خودداری نمایید. ➤ برای جلوگیری از برق گرفتگی، از لمس نمودن درایو با بدن خیس و یا ابزار خیس خودداری نمایید.	
--	---

توجه:

- از تجهیزات حمل و جابه جایی مناسب جهت نصب در تابلوهای برق استفاده کنید از آسیب و صدمه یا خرابی کامل جلوگیری نمایید. مسئول نصب باید برخی از اقدامات حفاظتی مانند پوشیدن کفش ایمنی و لباس کار مناسب رعایت نماید.
- اطمینان حاصل کنید که در هنگام تحویل و نصب دستگاه از وارد شدن شوک فیزیکی یا لرزش به آن جلوگیری شود.

- درایو را با استفاده کاور آن حمل نکنید. ممکن است در هنگام حمل کاور جدا شود.
- تجهیز را به دور از کودکان و سایر مکان‌های عمومی نصب کنید.
- اگر ارتفاع محل نصب بیش از ۲۰۰۰ متر از سطح دریا باشد، درایو نمی‌تواند الزامات حفاظت از ولتاژ پایین را در استاندارد IEC61800-5-1 برآورده کند.
- لطفاً درایو را در شرایط محیطی مناسب استفاده کنید (به فصل محیط نصب مراجعه کنید).
- اجازه ندهید بعد از هر گونه اقدام نصب و یا تعمیر پیچ، خورده سیم و سایر اقلام رسانا در داخل درایو جا به‌مانند.
- جریان ناشی در درایو در حین کار ممکن است بالاتر از ۳.۵ میلی‌آمپر باشد. با تکنیک‌های مناسب ارت را وصل کنید و اطمینان حاصل کنید که مقاومت زمین کمتر از ۱۰ اهم است. رسانایی هادی زمین PE همانند هادی فاز (با سطح مقطع یکسان) است. برای مدل‌های 30kW و بالاتر، سطح مقطع سیم هادی زمین PE می‌تواند کمی کمتر از سطح توصیه شده باشد.
- R، S و T ترمینال‌های ورودی منبع تغذیه یا شبکه برق اصلی به درایو هستند، در حالی که U، V و W ترمینال‌های خروجی درایو جهت اتصال به موتور هستند. لطفاً کابل‌های برق ورودی و کابل‌های موتور را با تکنیک‌های مناسب وصل کنید؛ در غیر این صورت ممکن است به درایو آسیب وارد شود.

۵-۱- راه‌اندازی الکتریکی درایو



- قبل از هرگونه دست زدن به ترمینال‌های درایو، کلیه منابع تغذیه مورد استفاده در درایو را جدا کرده و حداقل برای زمان معین شده پس از قطع منبع تغذیه منتظر بمانید تا بار الکتریکی خازن‌های درایو تخلیه گردند.
- توجه: زمان انتظار در بخش ایمنی الکتریکی با توجه به توان درایو آمده است.
- در هنگام کار با درایو، ولتاژ بالایی در داخل درایو وجود دارد. به‌جز تنظیم صفحه‌کلید، هیچ عملیاتی را انجام ندهید.
- به‌هنگام قطع برق شبکه، در صورتیکه پارامتر $P01.21=1$ شده باشد با آمدن برق درایو به‌صورت خودکار شروع به کار می‌کند لذا به موتور دست نزنید. بدین جهت همیشه قبل از دست زدن به موتور، کلید جداکننده ورودی درایو از شبکه را قطع کنید.
- درایو نمی‌تواند به‌عنوان "دستگاه توقف اضطراری" استفاده شود.
- نمی‌توان از درایو برای ترمز ناگهانی موتور استفاده کرد. باید یک دستگاه ترمز مکانیکی تهیه شود.
- موارد ذیل جهت نصب یا تعمیرات درایو هایی که به موتورهای سنکرون PM متصل می‌باشند توجه شود
- (۱) موتورهای سنکرون حتماً بایستی از حرکت بایستند و ولتاژ خروجی اینورتر کمتر از 36V گردد.

۲) زمان انتظار تخلیه خازن های این درایوها هم مشابه حالت زمان ذکر شده است و قبل از هر اقدامی ولتاژ ترمینال های + و - را اندازه گیری کنید تا مطمئن شوید کمتر از 36V باشد. ۳) مطمئن شوید موتور سنکرون به جهت چرخش بار مکانیکی به چرخش در نیاید و پیشنهاد می شود از یک ترمز مکانیکی خارجی استفاده نمایید. در غیر اینصورت کلیه سیم های خروجی به موتور را جدا کنید.	
---	--

توجه:

- منبع تغذیه ورودی درایو را مرتباً روشن یا خاموش نکنید.
- برای درایوی که مدت طولانی (بیش از یک سال) انبار شده است، بایستی خازن های دستگاه ریفرم شوند و سپس از آن استفاده نمایید. دستورالعمل ریفرم در این کتابچه آمده است.
- قبل از راه اندازی درپوش ترمینال ها را بپوشانید، در غیر این صورت ممکن است برق گرفتگی رخ دهد.

۱-۶- تعمیر و نگهداری و تعویض قطعات

➤ فقط برقکاران مجاز به انجام تعمیر و نگهداری، بازرسی و تعویض قطعات درایو هستند. ➤ قبل از سیم کشی ترمینال تمام منابع تغذیه متصل به درایو را جدا کنید. حداقل به اندازه زمان تعیین شده در درایو پس از قطع شدن صبر کنید. ➤ برای جلوگیری از افتادن پیچ، کابل و سایر مواد رسانا در درایو در هنگام تعمیر و نگهداری و تعویض قطعات، تدابیری را اتخاذ کنید.	
---	--

توجه:

- لطفاً برای بستن پیچ ها گشتاور مناسب را انتخاب کنید.
- در حین تعمیر و نگهداری و تعویض قطعات، درایو، قطعات و اجزای آن را از مواد قابل احتراق دور نگاه دارید.
- هیچ گونه آزمایش ایزولاسیون ولتاژ و استقامت الکتریکی، روی درایو انجام ندهید.
- در هنگام نگهداری و تعویض قطعات الکترونیکی، از یک مچ بند زمین (ضد الکترواستاتیک) استفاده نمایید.

۱-۷- محیط زیست (ضایعات چرخه بازیافت)

➤ در درایو فلزات سنگین وجود دارد. با آن به عنوان ضایعات صنعتی برخورد کنید.	
➤ وقتی چرخه عمر به پایان رسید، محصول باید وارد سیستم بازیافت شود. به جای قرار دادن آن در جریان معمول زباله، آن را جداگانه در یک محل جمع آوری ضایعات قابل بازیافت قرار دهید.	

۲- بازرسی درایو قبل از راه اندازی

در این بخش نکاتی را که جهت بازرسی درایو پس از تحویل آن تا راه اندازی بایستی چک شود آمده است.

۲-۱- بازرسی درایو به هنگام باز کردن بسته بندی

پس از دریافت محصولات، موارد زیر را بررسی کنید:

۱. بررسی کنید که آیا جعبه بسته بندی آسیب دیده است یا خیر. (در صورت آسیب دیدن با تأمین کننده تماس بگیرید و اطلاع دهید.			
۲. بررسی کنید که آیا سطح داخلی جعبه بسته بندی غیر طبیعی است، به عنوان مثال به داخل دستگاه رطوبت نفوذ کرده است؟ یا اینکه محفظه درایو آسیب دیده یا ترک خورده است؟			
بررسی کنید که آیا پلاک روی بدنه درایو با برچسب شناسه مدل موجود در کارتن بسته بندی مطابقت دارد یا خیر. شناسه بدنه دستگاه			
			
شکل ۱: پلاک دستگاه			
توجه: این نمونه پلاک برای محصولات استاندارد است و با توجه به شرایط واقعی علامت گذاری می شود. کد شناسه درایو شامل اطلاعات مربوط به درایو است. کاربر می تواند مشخصات درایو مورد نیاز را از روی کد شناسه درایو پیدا کند.			
تایپ دستگاه درایو VX60-30K0-N-00			
ورژن دستگاه 01	ولتاژ دستگاه N:380V	توان دستگاه 30kW	سری دستگاه VX60
ورژن سخت افزاری درایو	M: 220V (ورودی تک فاز) N: 380V	توان دستگاه بر اساس گشتاور ثابت	VX40, VX60, VX7
۳. بررسی کنید لوازم جانبی (از جمله دفترچه راهنمای کاربر و صفحه کلید کنترل) به صورت کامل در داخل جعبه بسته بندی هستند یا خیر.			

۲-۲- بازرسی نوع کاربری

قبل از شروع به استفاده از درایو، کاربرد آن را بررسی نمایید:

۱. نوع بار را بررسی نمایید تا مطمئن شوید در هنگام کار، بار بیش از حد توان درایو وجود ندارد و بررسی نمایید که آیا درایو نیاز به تغییر رنج قدرت دارد یا خیر؟
--

۲. بررسی کنید که جریان واقعی موتور کمتر از جریان نامی درایو باشد.
۳. بررسی کنید که دقت سرعت کنترل دور، نیازمندی‌هایی سیستم مکانیکی را برآورده می‌سازد.
۴. بررسی کنید ولتاژ ورودی شبکه تغذیه کننده درایو با ولتاژ نامی درایو مطابقت داشته‌باشد.

۲-۳- بازرسی محیط نصب

قبل از نصب و استفاده از درایو، موارد زیر را بررسی کنید:

۱. بررسی کنید که دمای محیط درایو زیر ۴۰ درجه سانتیگراد باشد. اگر بیش از این باشد، برای هر درجه سانتیگراد حرارت اضافی، ۱٪ از جریان دهی درایو کم می‌شود. توجه کنید که درایو نمی‌تواند در دمای بالای ۵۰°C استفاده شود.
توجه: دمای محیط به معنای دمای هوای داخل محفظه‌ای که درایو در آن قرار دارد، می‌باشد.
۲. بررسی کنید که دمای محل نصب درایو بیش از ۱۰- درجه سانتیگراد باشد. در غیر این صورت، امکانات گرمایشی را اضافه کنید.
توجه: دمای محیط به معنای دمای هوا اطراف محل نصب درایو می‌باشد.
۳. ارتفاع محل را بررسی نمایید اگر ارتفاع محل نصب درایو کمتر از ۱۰۰۰ متر است، درایو می‌تواند با توان نامی کار کند.
وقتی ارتفاع محل نصب بیش از ۱۰۰۰ متر و کمتر از ۳۰۰۰ متر است، توان درایو به ازاء هر ۱۰۰ متر افزایش، ۱٪ کاهش دهید.
هنگامی که ارتفاع بیش از ۳۰۰۰ متر است اما کمتر از ۵۰۰۰ متر است، برای مشاوره فنی با ما تماس بگیرید. از درایو در ارتفاع بالاتر از ۵۰۰۰ متر استفاده نکنید.
۴. بررسی کنید که رطوبت سایت مورد استفاده کمتر از ۹۰٪ به شرط عدم وجود شبنم، باشد. در غیر این صورت، تمهیدات لازم جهت کاهش درصد رطوبت صورت گیرد. در صورتیکه هوا آلودگی ذرات خورنده دارد رطوبت بایستی کمتر از 60% باشد.
۵. بررسی کنید که محل نصب در معرض تابش مستقیم نور خورشید نباشد و امکان وارد شدن اشیا خارجی به داخل درایو وجود نداشته‌باشد.
۶. محل نصب درایو در معرض گازهای خورنده، گازهای قابل اشتعال و ذرات معلق روغن قرار نگیرد.
۷. درایو به دور از منبع‌های تشعشع الکترومغناطیسی نصب شود.
۸. بررسی کنید که هیچ گرد و غبار رسانا یا گاز قابل اشتعال در محل استفاده از درایو وجود نداشته‌باشد. در غیر این صورت، اقدامات حفاظتی لازم صورت گیرد.
۹. دمای مجاز انبار نگهداری درایو، بین 30°C- تا 60°C+ باشد.
۱۰. درایو بر روی سطح دیواره تابلو نصب می‌شود و بایستی از کف تابلو حداقل ده سانتی‌متر فاصله داشته‌باشد تا بتواند هوای خنک را از زیر دستگاه مکش کند در ضمن سطح نصب شده نمی‌بایست دارای لرزش باشد.

۲-۴- بازرسی نصب الکتریکی

پس از نصب بررسی را به صورت زیر عمل کنید:

۱. درایو بایستی حتماً از پشت به بدنه تابلو و یا دیوار، توسط پیچ های مناسب محکم شده باشد همچنین در مدل های خود ایستا، درایو به کف زمین پیچ شده باشد.
۲. در ورودی درایو حتماً قطع کننده با فیوز و یا کلید اتوماتیک با جریان مجاز متناسب با توان درایو نصب شده باشد.
۳. بررسی کنید که ساینز کابل های ورودی و خروجی درایو بر اساس جریان درایو و نوع آن متناسب با استاندارد EMC سایت نصب، انتخاب شده باشد.
۴. بررسی کنید لوازم جانبی درایو (از جمله چوک های ورودی، فیلترهای ورودی، چوک های خروجی، فیلترهای خروجی، چوک DC، واحدهای ترمز و مقاومتهای ترمز) به درستی و مطابق با توان درایو نصب شده باشند. کابل های ارتباطی نیز بایستی مناسب جریان عبوری باشند
۵. بررسی کنید که درایو روی مواد غیر قابل اشتعال نصب شده باشد و لوازم جانبی گرم کننده (چوک ها و مقاومتهای ترمز) از مواد قابل اشتعال دور باشند.
۶. بررسی کنید که همه کابل های کنترل و کابل های قدرت جداگانه کابل کشی شوند و فاصله بین کابل کنترل و قدرت و شیلد کردن آنها مطابق با الزامات EMC باشد.
۷. بررسی کنید که تمام ترمینال های ارت (Earth) به زمین شبکه متصل شده باشند و مقاومت زمین شبکه با الزامات درایو منطبق باشد.
۸. بررسی کنید که فضای خالی اطراف درایو مطابق با الزامات این راهنما باشد.
۹. بررسی کنید که نصب با دستورالعمل های استفاده از درایو مطابقت داشته باشد. درایو باید در حالت ایستاده نصب شود.
۱۰. مطمئن شوید که ترمینال های اتصال خارجی محکم بسته شده اند، در غیر این صورت آتش سوزی در کابل های ارتباطی و در داخل درایو اتفاق می افتد.
۱۱. بررسی کنید که هیچ گونه پیچ، خورده سیم و سایر موارد رسانا در درایو باقی نمانده باشد.
۱۲. مقاومت عایقی هر فاز موتور و کابل متصل به آن تا درایو، نسبت به ارت یا PE را قبل از اتصال به درایو اندازه گیری کنید. مقاومت عایقی با می گر ۱۰۰۰ ولت، دطر دمای محیط ۲۵ درجه سانتیگراد بیش از ۱۰۰ مگا اهم می باشد. توجه کنید سیم پیچ موتور رطوبت نگرفته باشد و خشک باشد.



۲-۵- راه اندازی اولیه

راه اندازی اولیه را به صورت دستورالعمل زیر قبل از به کارگیری واقعی کامل کنید. فلوچارت و توضیحات مراحل راه اندازی درایو به صورت حلقه باز و یا موتور سنکرون در فصل ۹ به تفصیل آمده است.

۱. قبل از برقرار کردن درایو آپارکشی ترمینال ها و محکم بودن سرسیم ها در داخل ترمینال ها چک شود.
۲. نوع موتور را انتخاب کنید، پارامترهای صحیح موتور را تنظیم کنید و مد کنترل درایو را با توجه به نوع بار موتور انتخاب نمایید.
۳. تابع شناسایی پارامترهای الکتریکی درایو (Autotune): جهت اتوتیون چرخشی موتور، بایستی بار را از موتور جدا کنید (جدا کردن کوپلینگ). در صورتیکه بار را نمی توانید از موتور جدا نمایید از اتوتیون استاتیک استفاده نمایید.
۴. زمان ACC / DEC را با توجه به نیاز واقعی بار موتور تنظیم کنید.
۵. دستگاه را در دور حداقل، راه اندازی کرده و بررسی کنید که آیا جهت چرخش درست است. در غیر این صورت، با جابجایی دو فاز برق خروجی درایو به موتور (خروجی های U, V, W)، جهت چرخش موتور را تغییر دهید.
۶. حال با تنظیم پارامترهای کنترل، خواسته های سیستم را برآورده نمایید و راه اندازی را تکمیل کنید.
۷. همواره بعد از راه اندازی درایو دمای آن و جریان بار را تا چند ساعت چک نهایی نمایید.

۳-۳- مشخصات فنی درایوهای VX60

در این بخش مشخصات فنی به انضمام مشخصه های الکتریکی و مکانیکی درایوها توضیح داده شده است.

۳-۱- مشخصه های اصلی درایوهای سری VX60

مشخصات	عملکرد	
ورودی	ولتاژ ورودی (V)	سه فاز: AC3PH 380V(-15%)~440V(+10%)
	جریان ورودی (A)	متناسب با توان دستگاه
	فرکانس ورودی (Hz)	50Hz یا 60Hz (محدوده مجاز : 47~63Hz)
خروجی	ولتاژ خروجی (V)	صفر تا ولتاژ نامی ورودی
	جریان خروجی (A)	متناسب با توان دستگاه
	توان خروجی (kW)	متناسب با توان دستگاه
	فرکانس خروجی (Hz)	0~400Hz
مشخصات کنترلی	مد کنترل	SVPWM, SVC
	نوع موتور	موتور آسنکرون و موتور سنکرون آهن ربا دائم (PMSM)
	حدود تنظیم سرعت	موتور آسنکرون ۱:۲۰۰ (کنترل برداری بدون سنسور) موتور سنکرون ۱:۲۰ (کنترل برداری بدون سنسور SVC)
	دقت کنترل سرعت	$\pm 0.2\%$ (SVC)
	نوسان سرعت	$\pm 0.3\%$ (SVC)
	پاسخ گشتاور	$< 20\text{ms}$ (SVC)
	دقت کنترل گشتاور	10% (SVC)
	گشتاور استارت	موتور آسنکرون: 0.25Hz/150% (SVC) موتور سنکرون: 2.5Hz/150% (SVC)

ظرفیت اضافه بار	۱۵۰ درصد جریان نامی: یک دقیقه ۱۸۰ درصد جریان نامی: ۱۰ ثانیه ۲۰۰ درصد جریان نامی: ۱ ثانیه	
تنظیم فرکانس	تنظیم دیجیتال، تنظیم آنالوگ، تنظیم فرکانس پالس، تنظیم سرعت حرکت چند مرحله ای، تنظیم از طریق PLC ساده، تنظیم PID، تنظیم با ارتباطات Ethernet، PROFIBUS/CANopen، MODBUS	ویژگی های فنی کنترل
تنظیم خودکار ولتاژ	هنگام تغییرات گذرای ولتاژ شبکه، ولتاژ را به صورت پایدار ثابت نگه می دارد.	
حفاظت خطا	بیش از ۳۰ عملکرد حفاظتی درایو در مقابل از خطا را فراهم می کند: جریان اضافی، اضافه ولتاژ، ولتاژ کم، گرم شدن بیش از حد، قطع یک فاز، اضافه بار و غیره	
تعقیب سرعت	استارت برای بارهای در حال چرخش توجه: این عملکرد برای مدل های 4kW و بالاتر در دسترس است.	
رزولوشن ورودی های آنالوگ	$\geq 20\text{mV}$	مشخصه I/O کنترل
رزولوشن ورودی دیجیتال	$\geq 2\text{ms}$	
ورودی آنالوگ	یک کانال $0\sim 10\text{V}/0\sim 20\text{mA}$ (AI2) یک کانال $-10\sim 10\text{V}$ (AI3)	
خروجی آنالوگ	دو کانال $0\sim 20\text{mA}$, $0\sim 10\text{V}$, (AO1, AO2)	
ورودی دیجیتال	هشت ورودی با پایه مشترک با حداکثر فرکانس 1kHz، امپدانس ورودی $3.3\text{k}\Omega$ یک ورودی سرعت بالا دیجیتال، حداکثر فرکانس پالس ورودی 50kHz	
خروجی دیجیتال	یک کانال با خروجی پالس سرعت بالا، حداکثر فرکانس پالس خروجی 50kHz، یک خروجی دیجیتال ترانزیستوری کلکتور باز	
خروجی رله	دو کانال قابل برنامه ریزی خروجی رله RO1A NO, RO1B NC, RO1C RO2A NO, RO2B NC, RO2C ظرفیت کانکتور: 3A/AC250V, 1A/DC30V	
روش نصب	قابل نصب بر روی دیوار، فلنج دار، پایه دار ایستاده	
دمای محیط کار	۱۰- تا ۵۰+ درجه سانتیگراد، اگر دمای محیط بالای ۴۰ درجه باشد، به ازای هر یک درجه یک درصد توان درایو کاهش میابد	
درجه حفاظت	IP20	
خنک کنندگی	هوا خنک	سایر موارد
سطح آلودگی	سطح ۲ استاندارد آلودگی	
واحدهای ترمز	واحد ترمز داخلی برای مدل های 30kW و پایین تر / واحد ترمز خارجی برای درایوهای بالاتر از 30 kW به صورت انتخابی	
فیلتر EMC	محصولات سری 380V می توانند نیازهای IEC61800-3 C3 را برآورده کنند فیلتر اختیاری خارجی: مطابق با نیاز IEC61800-3 C2.	

۳-۲- جدول توان و جریان درایوهای VX60

درایوهای VX60 جهت بارهای گشتاور ثابت با قابلیت 150% اضافه جریان برای پریود یک دقیقه در هر ده دقیقه ساخته می‌شوند.

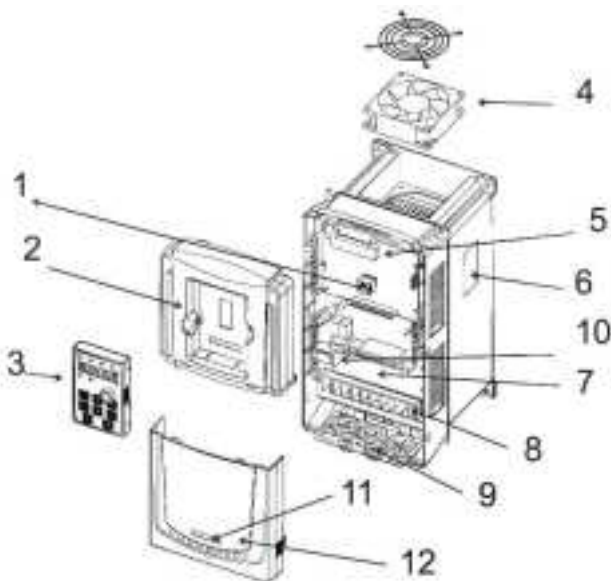
گشتاور ثابت			مدل درایو
جریان ورودی (A)	توان خروجی (KW)	جریان خروجی (A)	
5	2.2	5.8	VX60-2k0-N-00
9.5	4.0	10.0	VX60-4k0-N-00
14	5.5	15	VX60-5k5-N-00
18.5	7.5	20	VX60-7k5-N-00
25	11	26	VX60-11k0-N-00
32	15	34	VX60-15k0-N-00
38	18.5	39	VX60-18k0-N-00
45	22	46	VX60-22k0-N-00
60	30	62	VX60-30k0-N-00
75	37	76	VX60-37k0-N-00
92	45	92	VX60-45k0-N-00
115	55	110	VX60-55k0-N-00
150	75	145	VX60-75k0-N-00
180	90	170	VX60-90k0-N-00
215	110	210	VX60-110k0-N-00
260	132	250	VX60-132k0-N-00
305	160	295	VX60-160k0-N-00
340	185	335	VX60-185k0-N-00
380	200	370	VX60-200k0-N-00
425	220	415	VX60-220k0-N-00
480	250	473	VX60-250k0-N-00
530	280	519	VX60-280k0-N-00
600	315	590	VX60-315k0-N-00
710	400	690	VX60-400k0-N-00
860	500	840	VX60-500k0-N-00

توجه:

- جریان ورودی مدل‌های 4KW تا 315KW جهت ولتاژ ورودی ۳۸۰ ولت و بدون چوک DC و چوک ورودی / خروجی بیان شده‌است.
- جریان ورودی مدل‌های 400kW تا 500kW جهت ولتاژ ورودی ۳۸۰ ولت بوده و این درایوها دارای چوک ورودی هستند.
- جریان نامی در خروجی به معنای جریان خروجی در ولتاژ 380V می‌باشد.
- در محدوده ولتاژ مجاز، توان و جریان خروجی درایو تحت هیچ شرایطی نمی‌تواند از توان و جریان خروجی نامی فراتر روند.

۳-۳- اجزای درایو

در زیر شکل اجزای درایو آورده شده است (به عنوان مثال مدل 15kW).



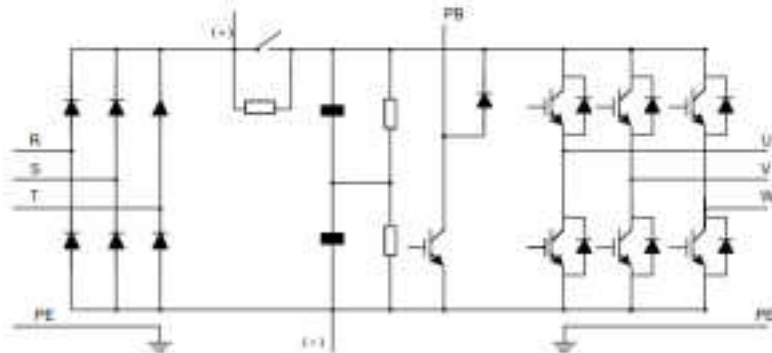
شکل ۲: شکل اجزای درایو

شماره	نام	شرح
۱	سوکت صفحه کلید و نمایشگر	سوکت اتصال صفحه کلید و نمایشگر
۲	کاور بالایی	محافظت از اجزای داخلی
۳	صفحه کلید و نمایشگر	به شرح مربوط به صفحه کلید رجوع شود
۴	فن خنک کننده	برای اطلاعات بیشتر به بخش تعمیر و نگهداری و تشخیص خطای سخت افزاری مراجعه شود
۵	سوکت کابل نواری	برد کنترل را به درایور قدرت متصل می کند.
۶	پلاک مشخصه درایو	برای اطلاعات بیشتر به قسمت بررسی اجمالی محصول مراجعه کنید
۷	ترمینال های کنترل	برای اطلاعات دقیق به بخش نصب الکتریکی مراجعه کنید
۸	ترمینال های قدرت	برای اطلاعات دقیق به بخش نصب الکتریکی مراجعه کنید
۹	گلند های کابل ها	کابل های قدرت و کنترل از داخل
۱۰	چراغ برق دار بودن دستگاه	LED نمایشگر وجود برق در داخل دستگاه
۱۱	مدل دستگاه	برای اطلاعات دقیق به بررسی اجمالی محصول مراجعه کنید
۱۲	کاور پایینی	محافظت از قطعات و اجزای داخلی

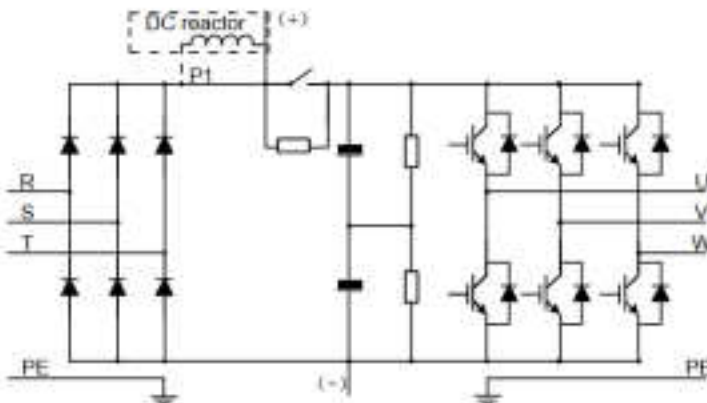
۳-۴- مدار قدرت درایو

درایوهای سری VX60 قابل استفاده در کنترل سرعت موتورهای القایی آسنکرون AC و موتورهای سنکرون PMSM هستند. نمودار زیر دیاگرام مدار اصلی بخش قدرت درایو را نشان می‌دهد. ورودی سه فاز AC با شناسه R, S, T توسط یکسو ساز ورودی (آرایش پل دیودی گترز) تبدیل به ولتاژ DC می‌شود. بانک خازن نمایش داده شده در مدار میانی، ولتاژ DC را تثبیت می‌کند. مبدل ولتاژ DC به AC توسط شش عدد IGBT، ولتاژ DC را به ولتاژ سه فاز برای تغذیه موتور AC تبدیل می‌کند.

مقاومت ترمز خارجی را به مدار میانی DC متصل می‌کند تا وقتی ولتاژ باس DC از مقدار مجاز خود عبور می‌کند، انرژی برگشتی الکتریکی حالت ژنراتور موتور را روی مقاومت متصل به درایو تخلیه می‌کند.



شکل ۳-۱: دیاگرام مدار اصلی (برای مدل‌های 30kW و پایین‌تر)



شکل ۳-۲: دیاگرام مدار اصلی (برای مدل‌های 37kW و بالاتر)

توجه:

۱. مدل ها 37kW و بالاتر از چوک DC انتخابی خارجی پشتیبانی می کنند. قبل از اتصال، لازم است اتصال مسی بین P1 و (+) برداشته شود.
۲. مدل های 30kW و پایین تر دارای واحد ترمز IGBT تعبیه شده استاندارد هستند و مقاومت ترمز اختیاری می باشد.
۳. مدل های 37 kW و بالاتر نصب واحد ترمز و مقاومت مربوطه اختیاری بوده و در خارج از کنترل دور به صورت واحد مستقل خارجی نصب می گردد.

۳-۵- بخش کنترل درایو

درایوهای VX60 دارای هشت ورودی دیجیتال عمومی جهت دریافت فرمان های از روی ترمینال و یک ورودی دیجیتال پالسی با نام HDI جهت دریافت رفرنس فرکانس درایو به صورت پالس با فرکانسی بین صفر تا 50kHz می باشند. جهت پروگرام این ورودیهای دیجیتال و ورودیهای آنالوگ که در ادامه به آن اشاره شده است به گروه پارامتری P05 رجوع کنید.

ورودی آنالوگ شماره یک "AI1" جهت ولوم مدل انکودری یا ولوم دیجیتال پیش بینی شده و از روی پانل می تواند سرعت یا فرکانس درایو را تنظیم کرد.

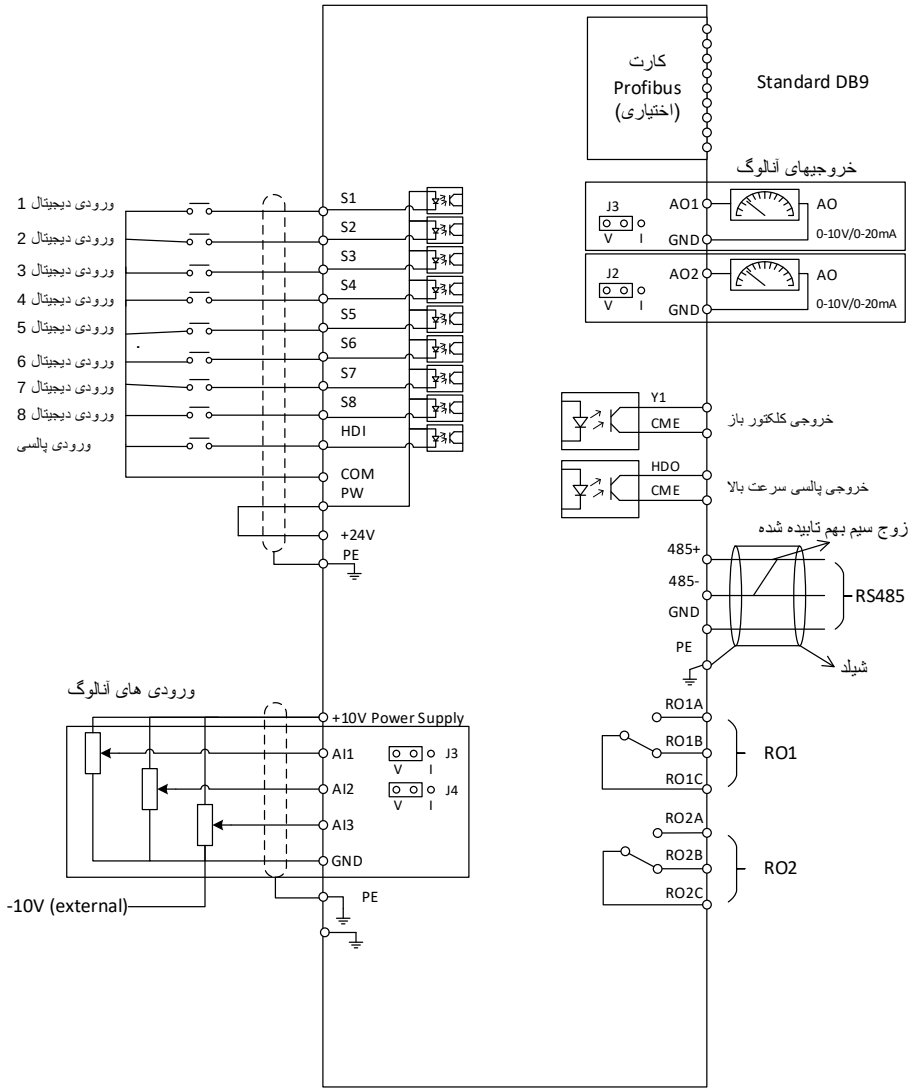
دو ورودی آنالوگ AI2 و AI3 با قابلیت تنظیم کنترل با سطح ولتاژ یا جریان در دسترس می باشد.

دو خروجی آنالوگ AO1 و AO2 قابل تنظیم به صورت ولتاژ و جریان، جهت PLC مرکزی و یا نمایشگرهای خارجی و یا کنترل آنالوگ تجهیزات جانبی قابل استفاده می باشد.

سه خروجی دیجیتال به صورت دو رله با کنتاکت های باز NO و بسته NC و یک خروجی ترانزیستوری کلکتور باز و همچنین یک خروجی پالسی با قابلیت توابع برنامه ریزی در گروه P06 پیش بینی شده است.

ارتباط با شبکه های سریال با پروتکل RS485 نیز در ترمینال های کنترلی وجود دارد. تنظیمات نرم افزاری ارتباط سریال مدباس در گروه P14 آمده است.

بلوک دیاگرام ترمینال های کنترل ورودی های آنالوگ و دیجیتال و خروجی در ذیل آمده است.



دیگرام سیم کشی کنترلی

توجه: شیلدهای کابل های کنترل از طرف درایو زمین شده و از طرف دیگر آزاد باشند و به جایی متصل نشوند.

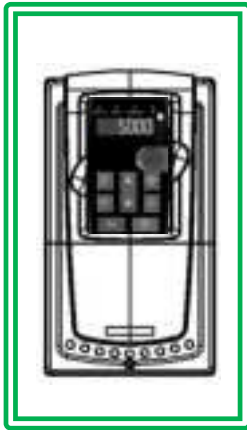
شرایط محیطی جهت کار درایو	سایت نصب درایو باید شرایط زیر را داشته باشد. دور از منبع تشعشع الکترومغناطیسی؛ به دور از هوای آلوده به گاز خورنده و گاز قابل اشتعال و بخار؛ اطمینان حاصل کنید که اجسام خارجی از قبیل اجزای فلزی، گرد و غبار، روغن، رطوبت نمی توانند وارد درایو شوند. درایو را روی مواد قابل اشتعال مانند چوب و همچنین محیط دارای لرزش و محیط آلوده به روغن نصب نگردد. درایو در معرض تابش مستقیم نور خورشید نباشد.
ارتفاع از سطح دریا	استاندارد نصب درایو در ارتفاع از سطح دریا زیر ۱۰۰۰ متر می باشد. وقتی ارتفاع محل نصب بیش از ۱۰۰۰ متر است اما کمتر از ۳۰۰۰ متر است، توان درایو را به ازای هر یکصد متر افزایش، ۱٪ کاهش می یابد. هنگامی که ارتفاع از ۲۰۰۰ متر می گذرد، علاوه بر کاهش یافتن توان خروجی دستگاه، ترانسفورماتور ایزولاسیون در ورودی درایو اضافه کنید. هنگامی که ارتفاع بیش از ۳۰۰۰ متر است اما کمتر از ۵۰۰۰ متر است، برای مشاوره فنی با ما تماس بگیرید. از درایو در ارتفاع بالاتر از ۵۰۰۰ متر استفاده نکنید.
لرزش	$5.8m/s^2(0.6g) \geq$
جهت نصب	درایو بایستی به صورت ایستاده نصب گردد تا بتواند هوای خنک مورد نیاز خود را از زیر دستگاه دریافت کند و پس از عبور از هیت سینک ها، تلفات حرارتی خود را از بالای دستگاه دفع نماید.

توجه:

- درایوهای سری VX60 باید در یک محیط تمیز و دارای تهویه نصب شوند. هوای خنک کننده باید تمیز، عاری از مواد خورنده و گرد و غبار رسانای الکتریکی باشد.

۴-۲- جهت نصب

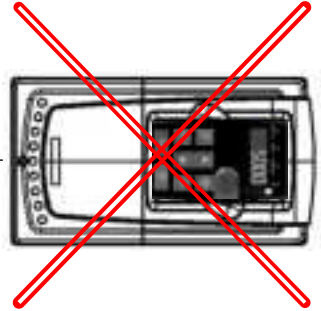
- درایو می تواند روی دیوار یا داخل یک تابلو نصب شود.
- درایو باید در حالت ایستاده نصب شود. محل نصب را با توجه به الزامات زیر بررسی کنید. برای جزئیات فریم به قسمت نقشه های ابعاد مراجعه کنید.



نصب صحیح
نصب عمودی



نصب نا صحیح
نصب خوابیده



نصب نا صحیح
نصب افقی

شکل ۴-۱: نمایش جهت نصب درایو

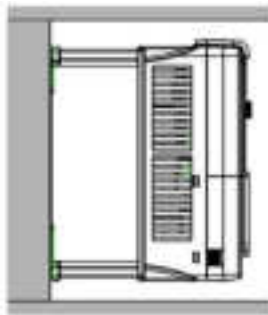
۴-۳- روش نصب

درایو بسته به اندازه فریم به سه روش مختلف قابل نصب است:

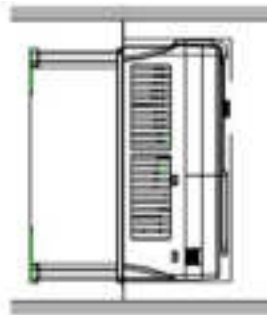
(الف) نصب دیواری برای توان‌های بالاتر از 315kW و پایین‌تر

(ب) نصب فلنج برای مدل‌های 30kW و پایین‌تر (برخی از آنها نیاز به جابجایی نبشی نصب، در ناحیه فلنج دارند)

(ج) امکان نصب باکس پایه در مدل‌های 110kW-315kW وجود دارد.



نصب دیواری



نصب بصورت فلنج

شکل ۴-۲: روش نصب

مراحل نصب:

(۱) محل سوراخ‌های نصب درایو را علامت‌گذاری و سپس سوراخ کنید (محل سوراخ‌ها در نقشه‌های ابعاد درایوها نشان داده شده است).

(۲) ابتدا پیچ‌های سوراخ گوشواره‌ای نصب درایو را به صورت شل ببندید.

۳) درایو را در این پیچ‌ها بیندازید تا به صورت ایستاده در محل نصب قرار گیرد و سپس دو پیچ باقیمانده زیر را ببندید.
 ۴) حال کل پیچ‌های دیواره را به طور محکم سفت کنید.
 توجه:

۱. براکت نصب فلنج در نصب درایوهای مدل $4kW - 30kW$ مورد نیاز است در حالی که نصب فلنج مدل‌های $37kW - 200kW$ نیازی به براکت نصب ندارد.
۲. جهت خود ایستا بودن درایو (Stand alone) در مدل‌های $110kW - 315kW$ به باکس پایه اضافی در زیر دستگاه می‌باشد.

۴-۴- نصب چند درایو در یک محفظه

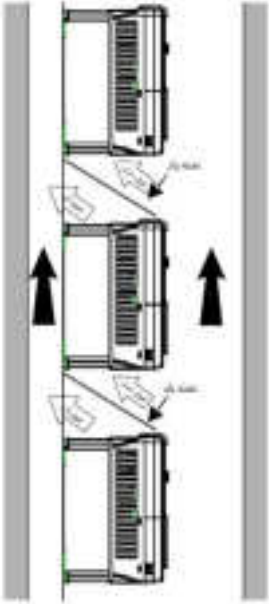
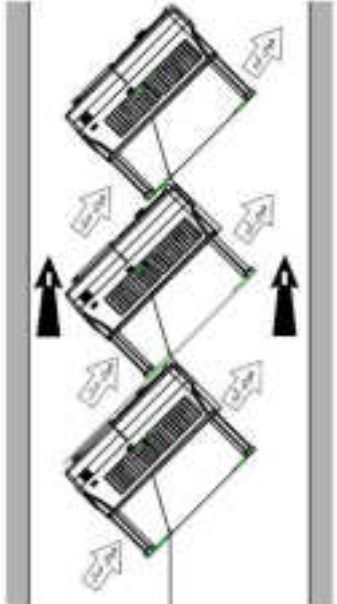
جهت نصب چند درایو در یک تابلو نیاز مکش هوای خنک از زیر تابلو و تخلیه هوای گرم هیت سینک درایو از بالای آن رعایت گردد. در نصب موازی کنار هم با فاصله‌های ذکر شده از اطراف درایو در شکل زیر توجه نمایید.

	نصب موازی درایوها در کنار هم در یک محفظه
توجه: ■ جهت نصب درایوهای با اندازه متفاوت، لطفاً موقعیت انتهایی بالای آنها را برای تسهیل در تعمیر و نگهداری بعدی در یک راستا قرار دهید. ■ فاصله‌هوائی نشان داده شده در شکل‌های فوق A, B و C بایستی ۱۰ سانتی‌متر باشد.	

در نصب عمودی درایوها بایستی شیلد های فلزی در زیر هر یک از درایوها نصب شود تا هوای گرم درایو پایینی داخل درایو بالای نگردد به شکل‌های زیر توجه نمایید.

توجه ۱: برای جلوگیری از تأثیر متقابل و خنک‌سازی بهتر درایوها، با نصب ساپورت مناسب روی درایوها، بین محل نصب و دیواره پشت آن فضایی برای عبور هوا ایجاد شود.

توجه ۲: برای جلوگیری از تأثیر متقابل، از جدا شدن کانال‌های ورودی و خروجی باد در نصب کج اطمینان حاصل کنید.

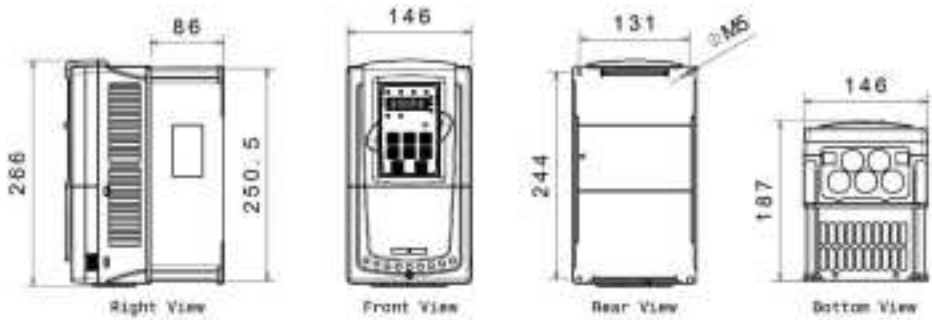
نصب عمودی	نصب زاویه دار
	

۴-۵- ابعاد نصب درایو

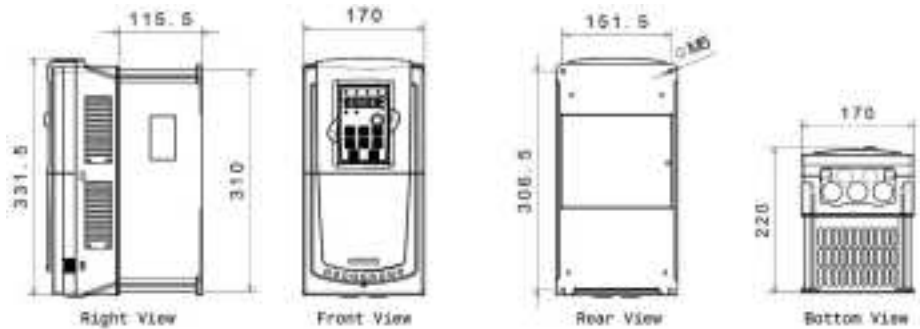
ابعاد درایوهای سری VX60 در توان‌های ۴ تا ۵۰۰ کیلووات در جدول زیر آمده است.

مدل	توان دستگاه (kW)	فریم	طول (mm)	عرض (mm)	عمق (mm)
VX60-2K2-N-00	2.2/4.0	A	266	146	187
VX60-4K0-N-00	4.0/5.5	A	266	146	187
VX60-5K5-N-00	5.5/7.5	A	266	146	187
VX60-7K5-N-00	7.5/11	B	331.5	170	220
VX60-11K0-N-00	11/15	B	331.5	170	220
VX60-15K0-N-00	15/18.5	B	331.5	170	220
VX60-18K5-N-00	18.5/22	C	445.5	258	236
VX60-22K0-N-00	22/30	C	445.5	258	236
VX60-30K0-N-00	30/37	C	445.5	258	236
VX60-37K0-N-00	37/45	D	554.5	270	324.2
VX60-45K0-N-00	45/55	D	554.5	270	324.2
VX60-55K0-N-00	55/75	D	554.5	270	324.2
VX60-75K0-N-00	75/90	E	620	325	367
VX60-90K0-N-00	90/110	E	620	325	367
VX60-110K0-N-00	110/132	F	873	500	361.5
VX60-132K0-N-00	132/160	F	873	500	361.5
VX60-160K0-N-00	160/185	F	873	500	361.5
VX60-200K0-N-00	200/220	G	960	680	380
VX60-250K0-N-00	250/280	G	960	680	380
VX60-315K0-N-00	315/350	G	960	680	380
VX60-350K0-N-00	350	H	1700	620	560
VX60-400K0-N-00	400	H	1700	620	560
VX60-500K0-N-00	500	H	1700	620	560

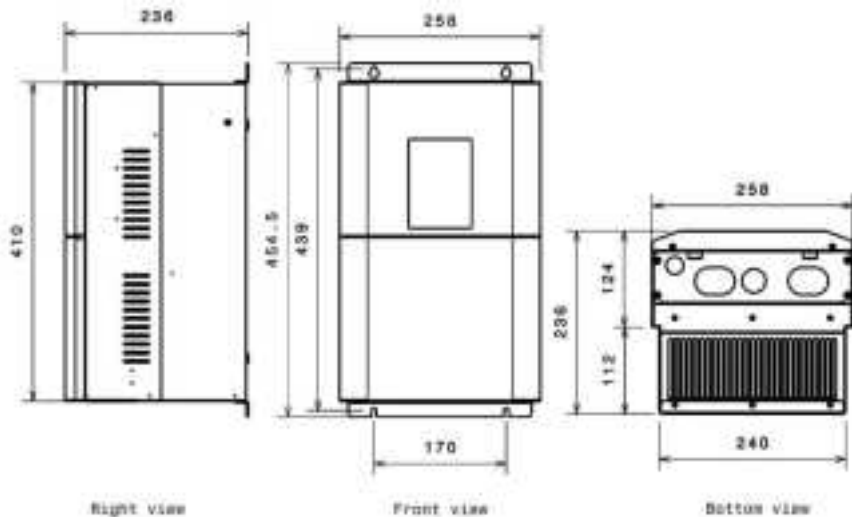
۴-۶- جانمایی نصب درایو



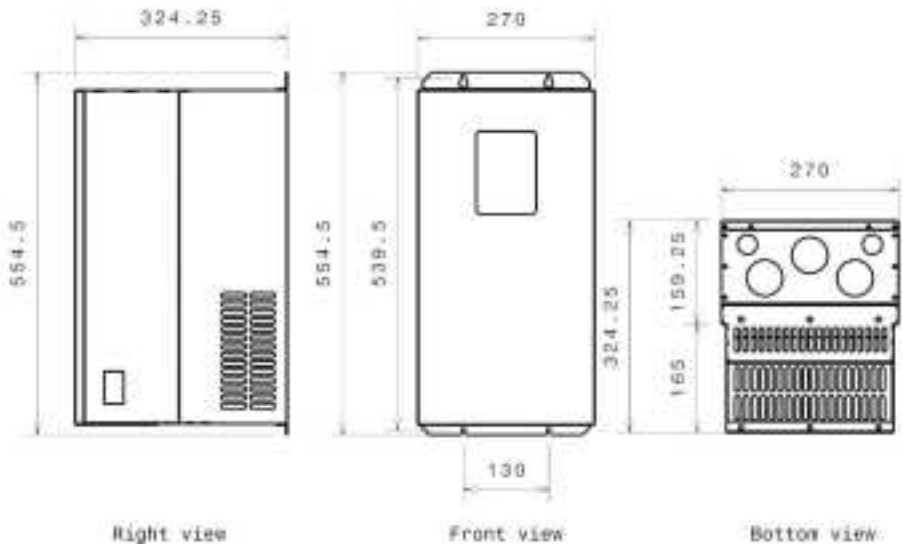
VX60-2K2-N-00 ~ VX60-5K5-N-00



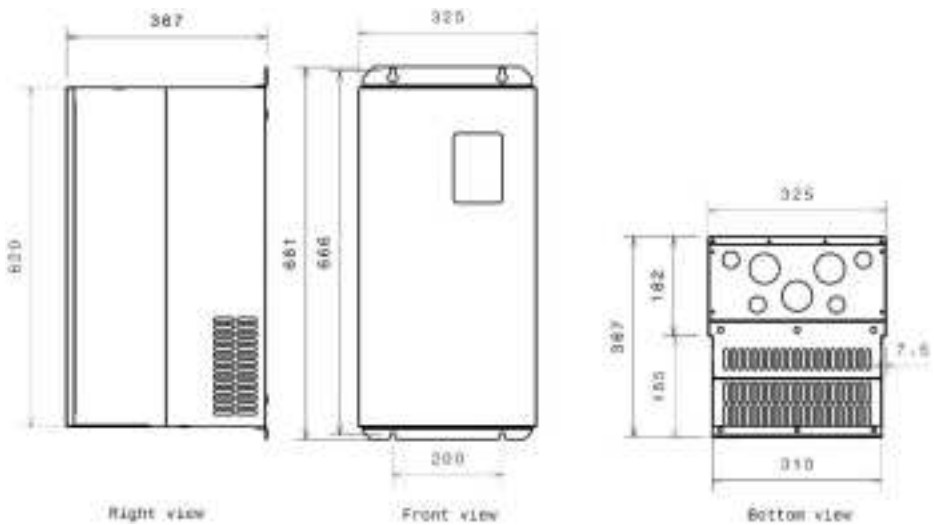
VX60-7K5-N-00 ~ VX60-15K0-N-00



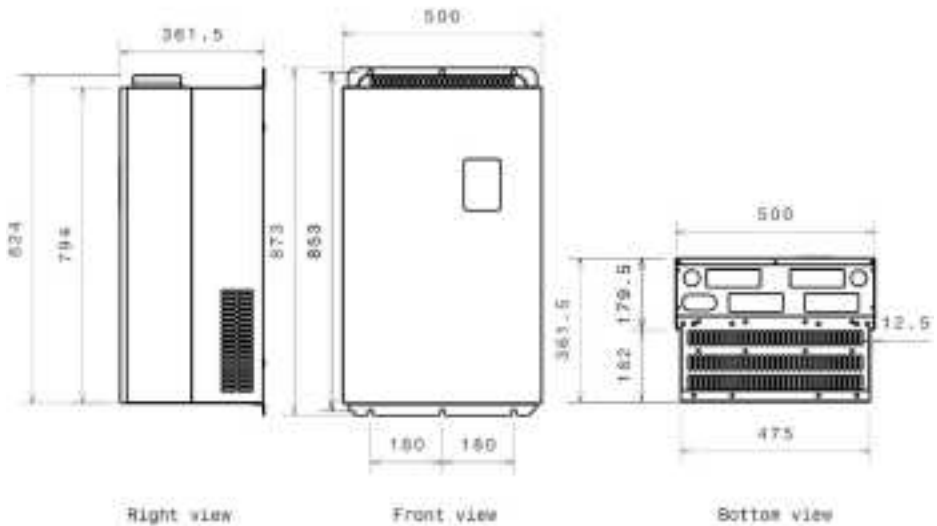
VX60-18K5-N-00 ~ VX60-30K0-N-00



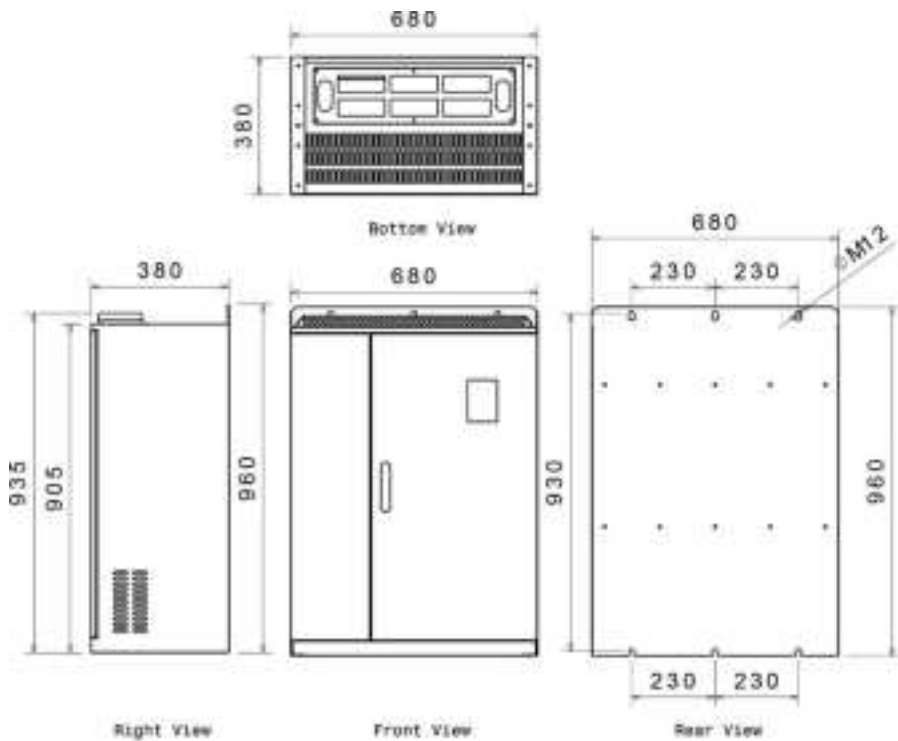
VX60-37K0-N-00 ~ VX60-55K0-N-00



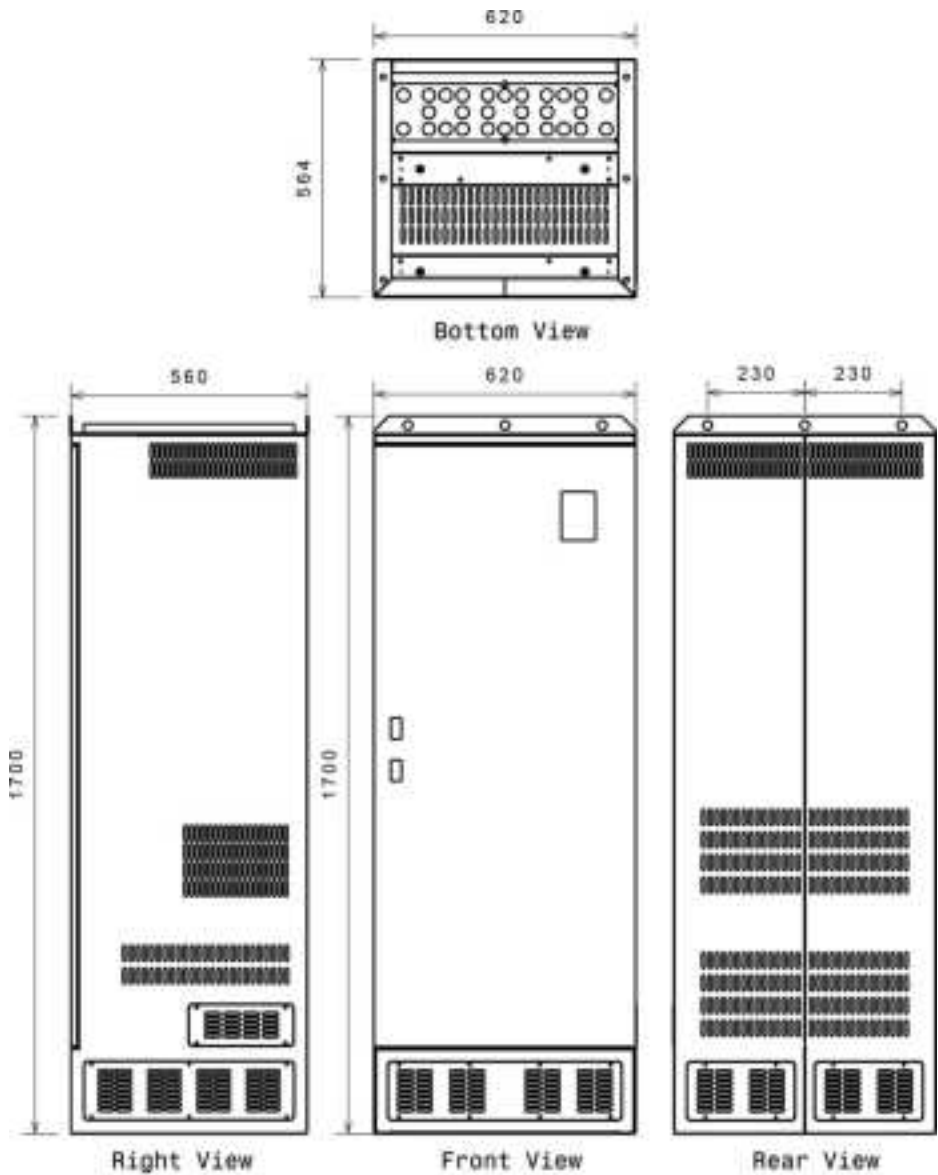
VX60-75K0-N-00 ~ VX60-90K0-N-00



VX60-110K0-N-00 ~ VX60-160K0-N-00

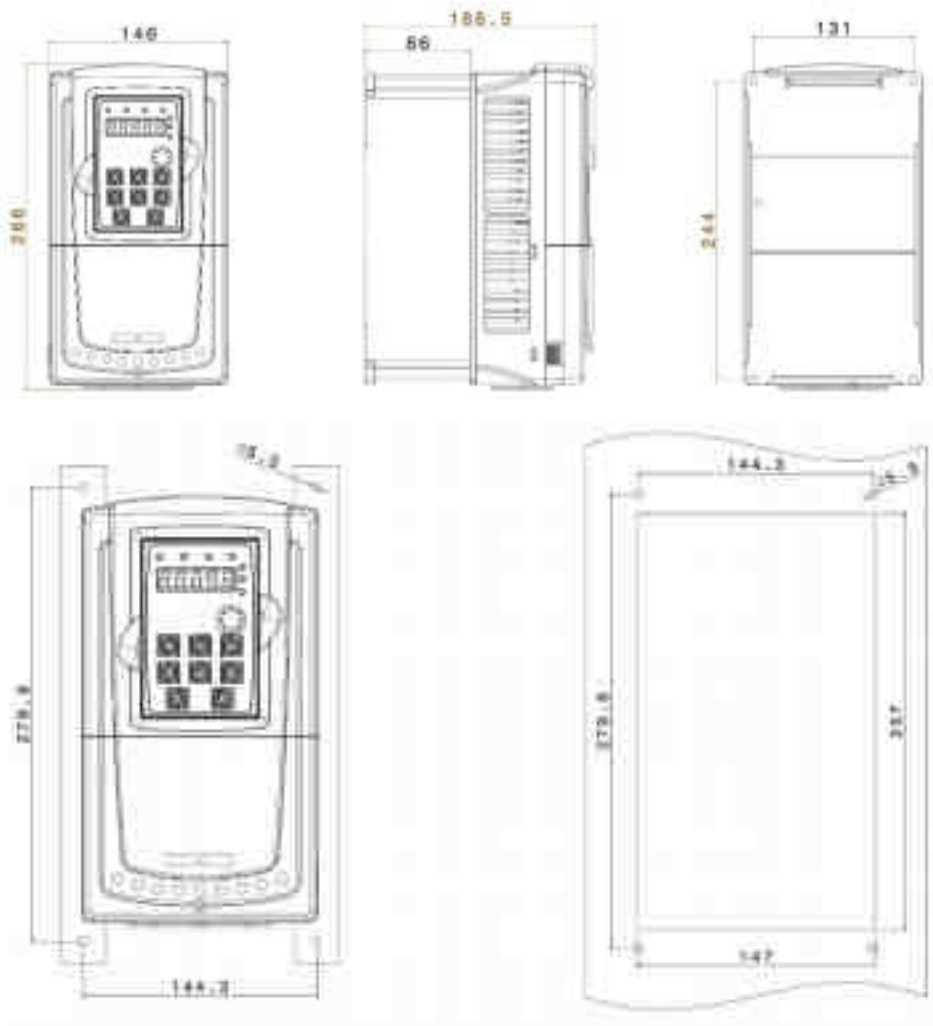


VX60-200K0-N-00 ~ VX60-315K0-N-00

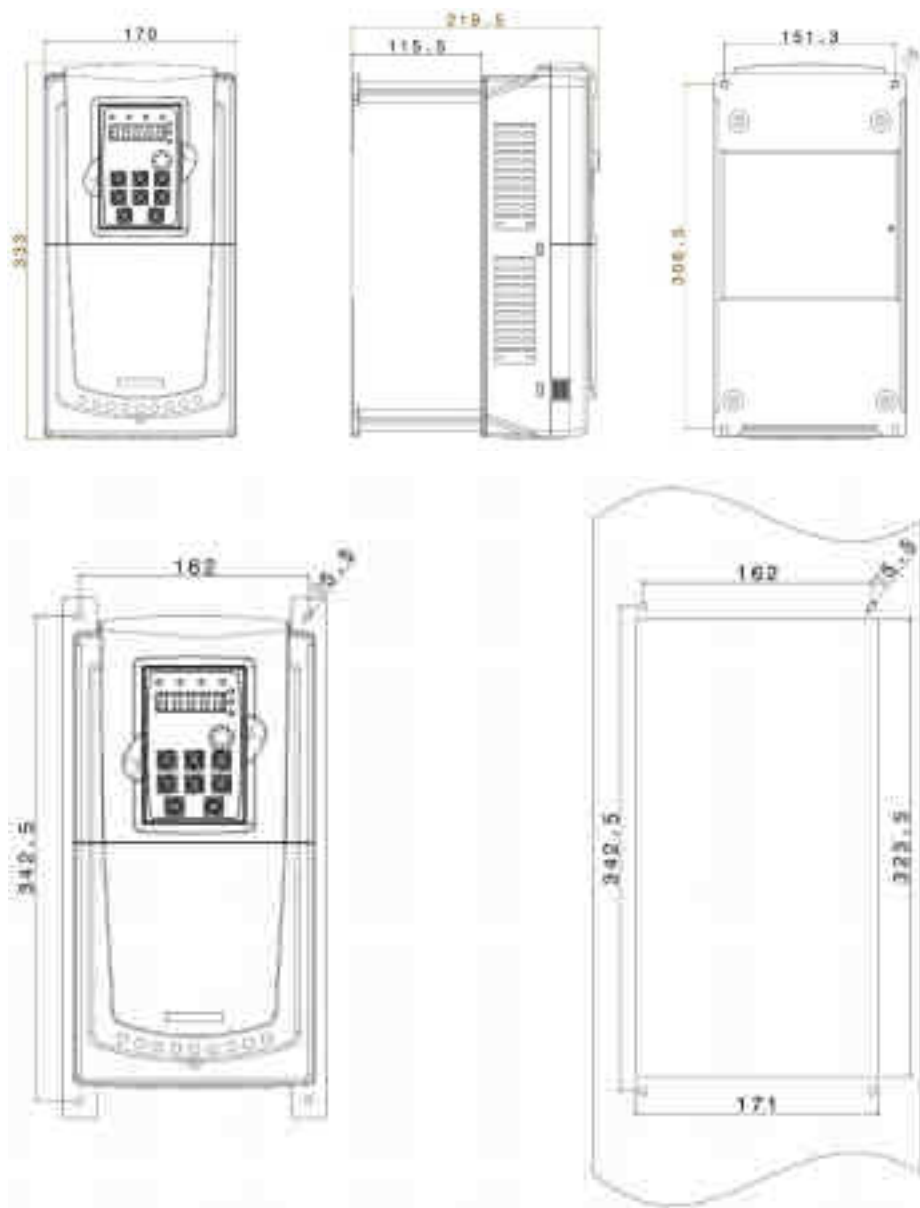


VX40-350K0-N-00 ~ VX40-500K0-N-00

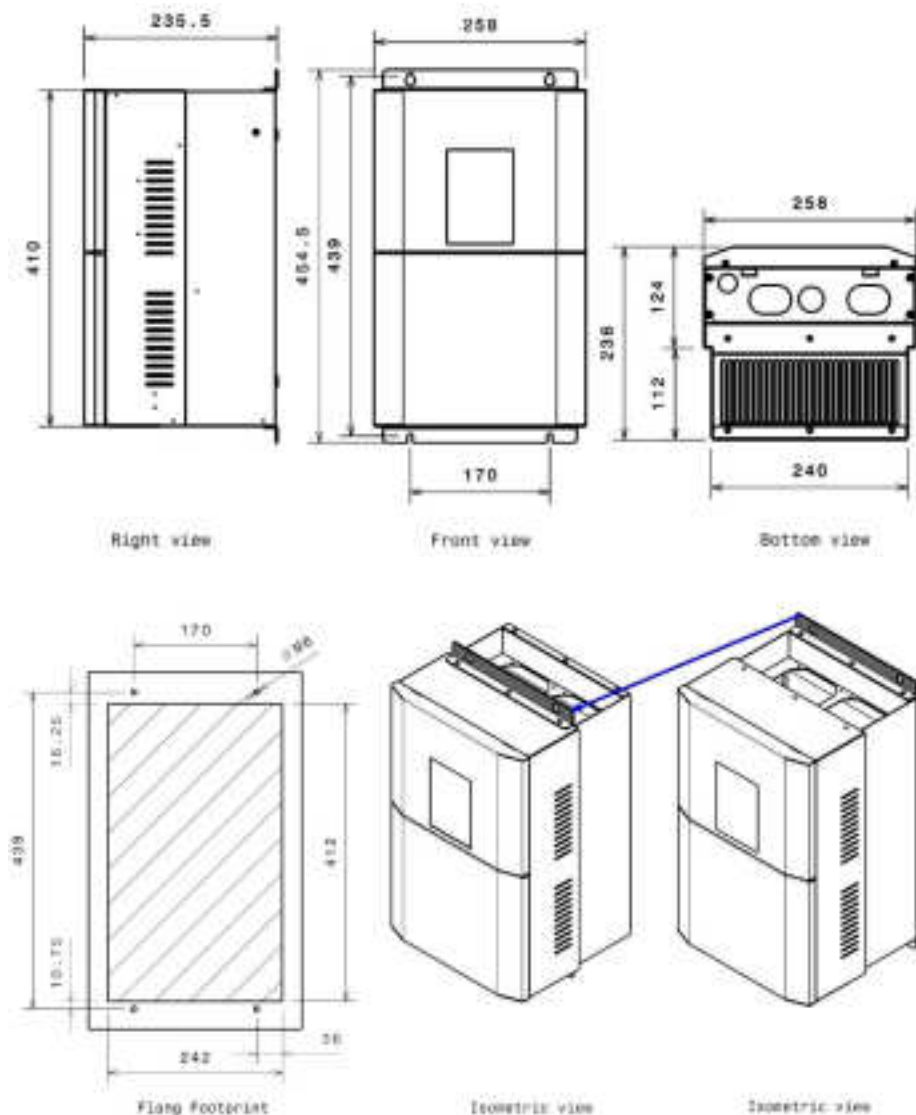
۷-۴- نصب فلنج



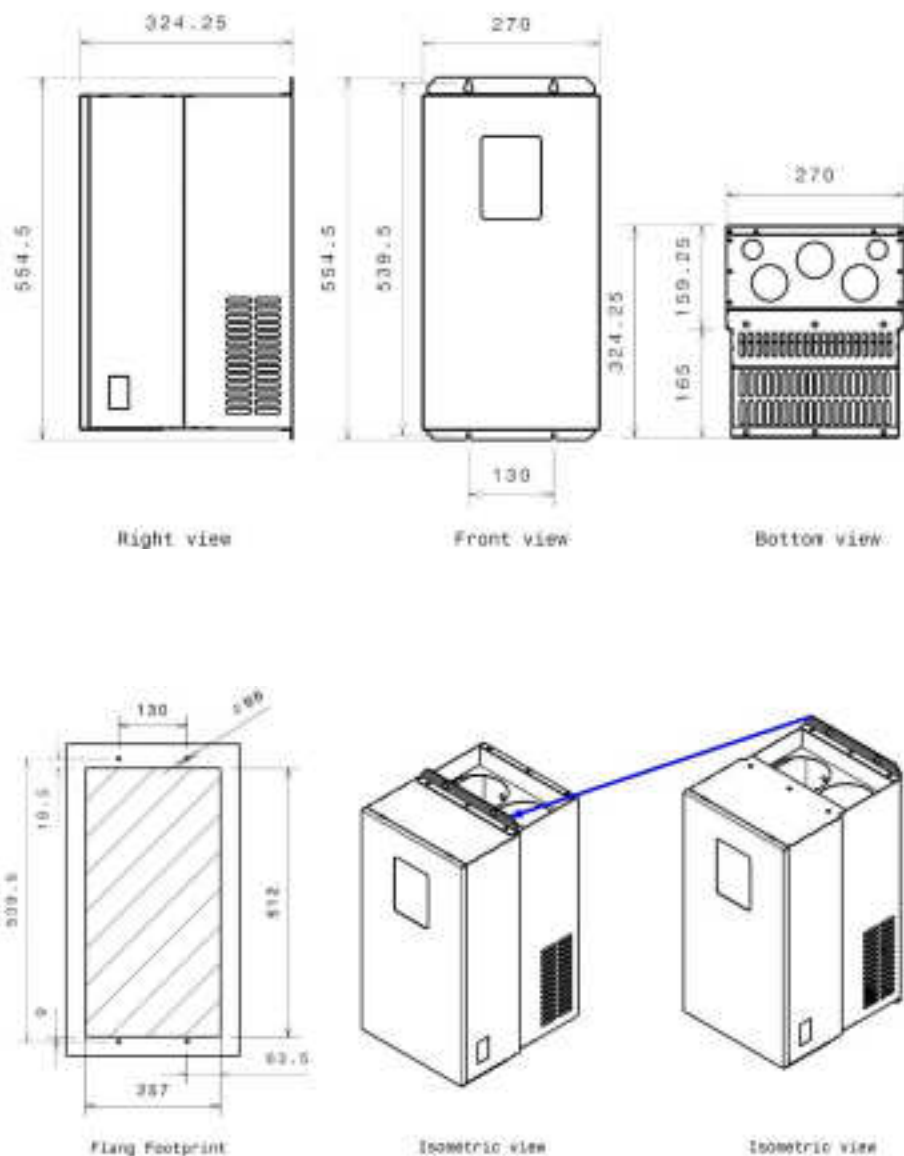
VX60-2K2-N-00 ~ VX60-5K5-N-00



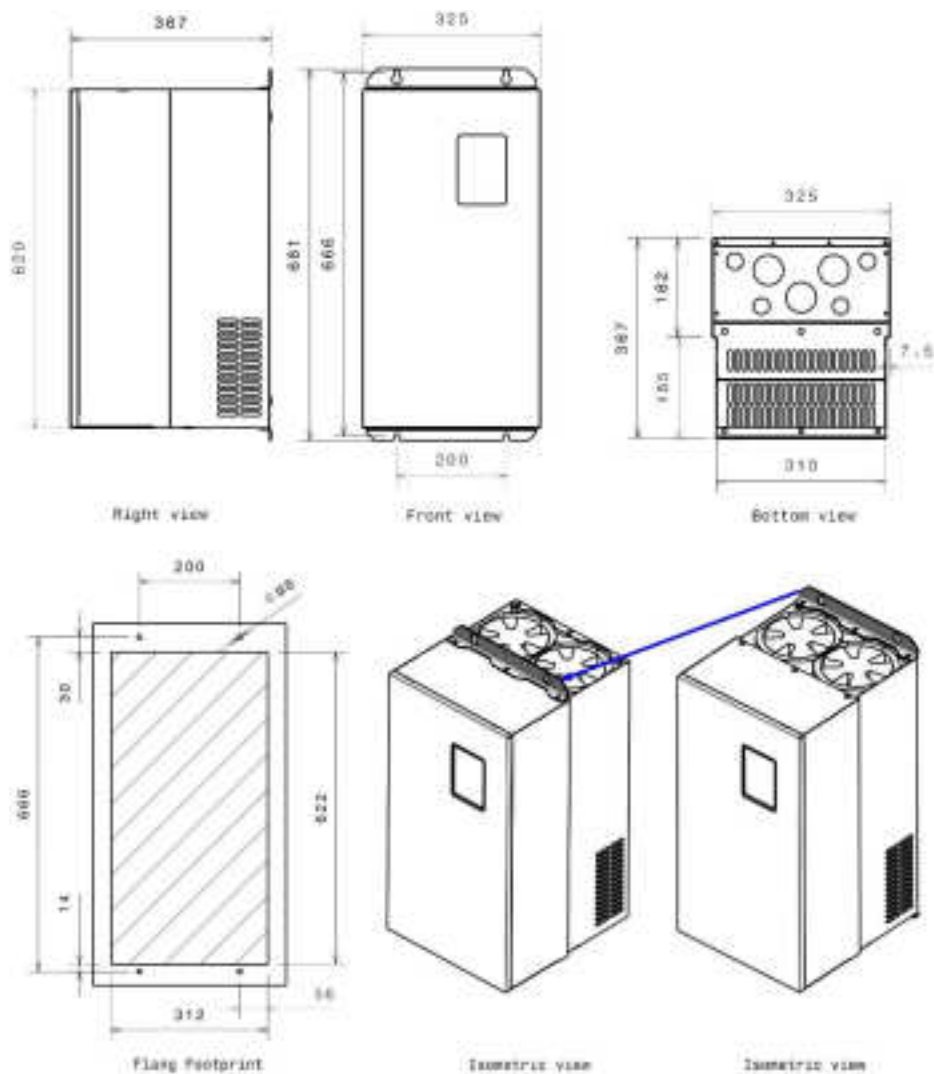
VX60-7K5-N-00 ~ VX60-15K0-N-00



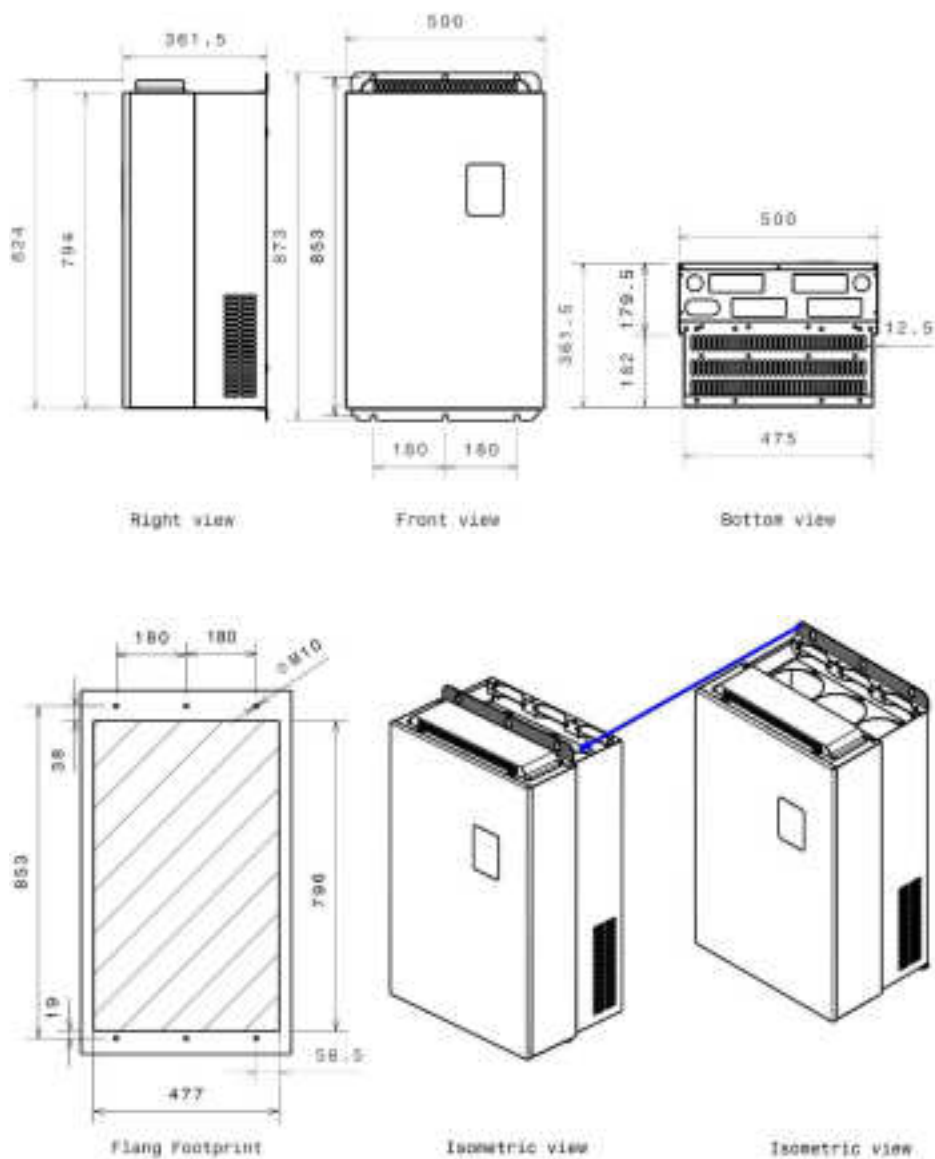
VX60-18K5-N-00 ~ VX60-30K0-N-00



VX60-37K0-N-00 ~ VX60-55K0-N-00

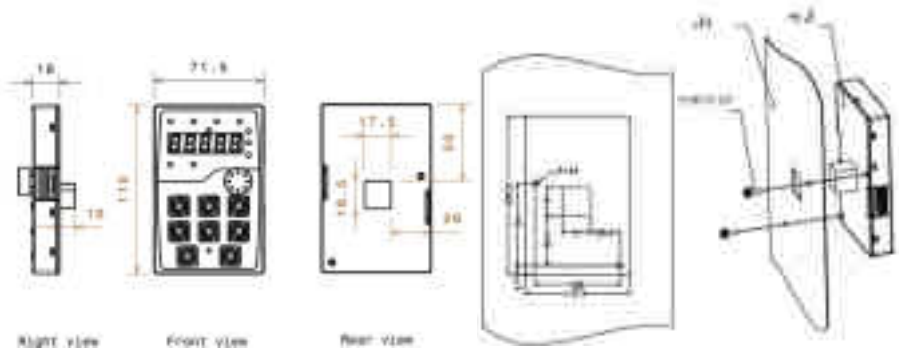


VX60-75K0-N-00 ~ VX60-90K0-N-00



VX60-110K0-N-00 ~ VX60-160K0-N-00

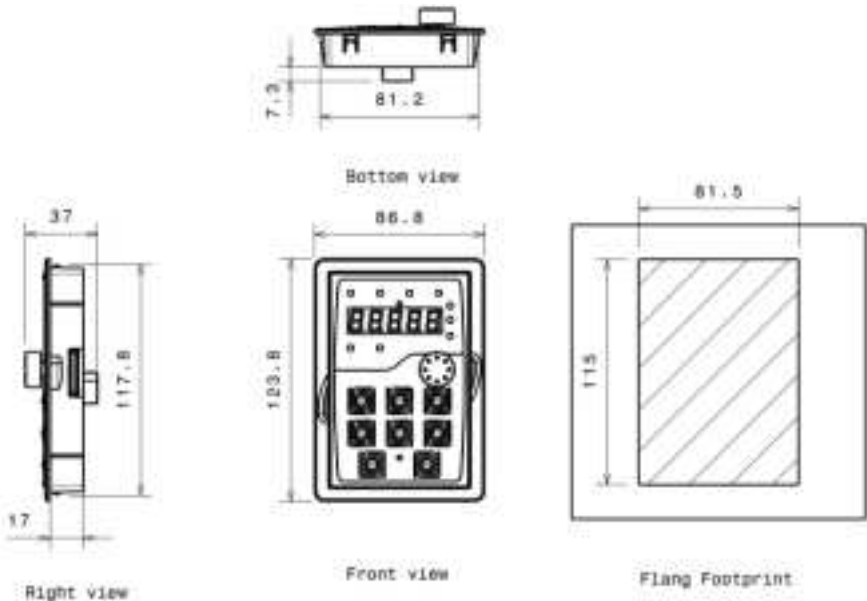
۴-۸- جانمایی پنل درایو و براکت خارجی



شکل ۴-۳: ابعاد حفره و نمودار برای نصب صفحه کلید بدون براکت

۴-۹- ابعاد براکت نصب پنل

توجه: صفحه کلید خارجی را می توان مستقیماً توسط پیچ M3 یا براکت نصب تعمیر کرد. براکت نصب برای مدل های 4kW – 30kW اختیاری است و براکت نصب برای مدل های 37kW-315kW توسط مدل استاندارد خارجی اختیاری یا قابل جایگزینی است.



شکل B-1 براکت نصب صفحه کلید (اختیاری)

۴-۱۰- نصب الکتریکی درایو

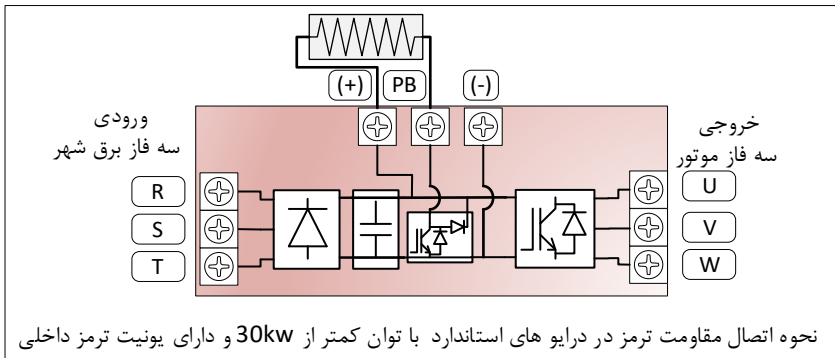
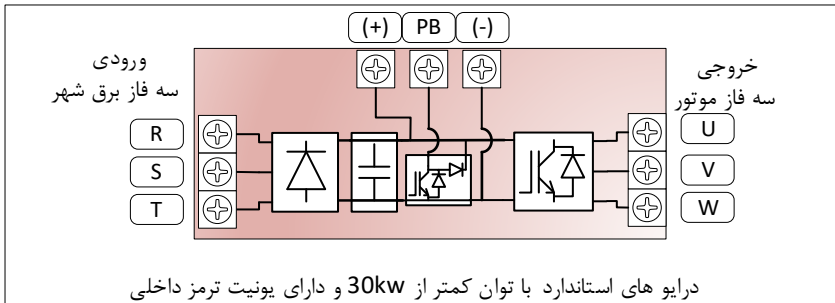
- نصب الکتریکی دستگاه‌ها نیاز به انتخاب فیوز و کنتاکتور مناسب و نیز انتخاب سایز کابل قدرت می‌باشد. ضمیمه شماره یک انتخاب فیوز و کنتاکتور در ورودی برای توان‌های مختلف مشخص شده‌است. در صورت عدم انتخاب صحیح این اجزا ممکن است به دستگاه و تجهیزات جانبی و همچنین به افراد آسیب برسد. بنابراین در انتخاب این تجهیزات دقت به عمل آید و از سازنده‌های با استاندارد معتبر خریداری شود.
- کنترل‌دورها دارای جریان نشستی خازنی به بدنه دستگاه هستند لذا نصب سیم ارت یا زمین در کنترل دور موتورها بسیار با اهمیت است و بایستی حتماً به دستگاه متصل شود. انتخاب سطح مقطع سیم زمین یا ارت را بر اساس ظرفیت جریان اتصال کوتاه شبکه محل نصب تعیین می‌نمایند. در ضمن اتصال سیم‌های زمین چند اینورتر بایستی به‌صورت ستاره به شین اصلی ارت متصل گردد.
- روکش سیم‌های متصل به ترمینال‌های ورودی از برق شهر و خروجی به موتور را به‌اندازه نیاز بردارید. همچنین جهت اتصال الکتریکی مطمئن، پیچ ترمینال‌ها را کاملاً سفت کنید. (گشتاور سفت کردن پیچ‌ها در ضمیمه شماره ۴ آمده است).

مراقب باشید اشتباهاً جای کابل ورودی و خروجی دستگاه جابه‌جا نشود یعنی همواره کابل موتور را به ترمینال‌های U, V, W متصل نمایید.	
---	---

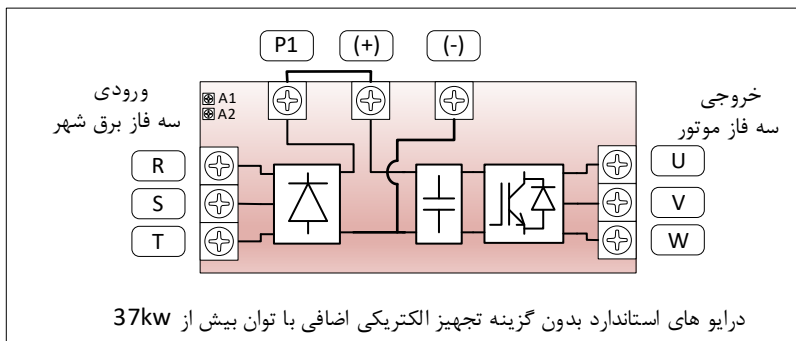
- تست عایقی اینورترها مجاز نمی‌باشد. در صورت می‌گر زدن موتور حتماً آن را از اینورتر جدا کنید.
- در صورت استفاده از کابل قدرت شیلد دار در ورودی و خروجی سه فاز دستگاه، سیم شیلد رویه کابل بایستی از دو طرف زمین گردد.
- در صورت استفاده از ولوم خارجی حتماً از کابل جداگانه شیلد دار استفاده کنید و شیلد را فقط از طرف اینورتر زمین نمایید و از طرف دیگر بچینید.
- جهت اتصالات کنترلی دستگاه، سیم‌های حامل ولتاژ ۲۲۰ ولت و سیم‌های حامل سیگنال‌های ۲۴ ولت به‌طور جداگانه کابل کشی نمایید.
- کابل کنترل را با فاصله ۲۰ سانتی‌متر از کابل قدرت عبور دهید. و در جاهایی از روی کابل قدرت عبور می‌کنند به‌صورت عمودی از روی آن عبور دهید.
- در جاهایی که افت ولتاژ برق یا نوسانات برق دارید حتماً از چوک AC سه فاز ورودی استفاده کنید.
- در مکان‌هایی که تجهیزات دقیق اندازه‌گیری وجود دارد، بایستی فاصله مناسب بین نصب اینورتر تا این تجهیزات داد و یا از شیلدهای صفحات فلزی ارت شده بین آنها استفاده کرد و در موارد حساس‌تر از فیلترهای مناسب EMC استفاده نمود. این فیلترها جهت حذف نویزهای فرکانس‌های بالای ایجاد شده توسط اینورتر مورد نیاز می‌باشند.
- جهت کاهش نویز تشعشع از اینورتر توصیه می‌شود کابل‌های قدرت شیلددار استفاده گردد و شیلد کابل قدرت از دو طرف اینورتر و موتور ارت گردد.
- برای کابل‌های کنترلی مخصوصاً سیگنال‌های آنالوگ 0-10V یا 0/4-20mA حتماً از کابل کنترل شیلددار استفاده گردد و شیلد کابل فقط از طرف اینورتر به ارت اتصال یابد.

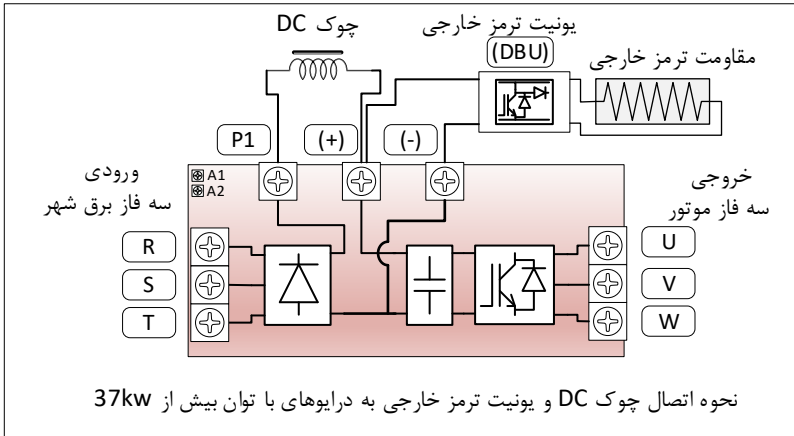
۴-۱۰-۱- ترمینال های قدرت درایو

دیگرام اتصالات ترمینال های قدرت در درایوهای با توان کمتر از 30kW و توان بیش از 37kW آمده است:



شکل ۴-۴: دیگرام سیم کشی مدار اصلی برای درایوهای 30kW و توان های پایین تر



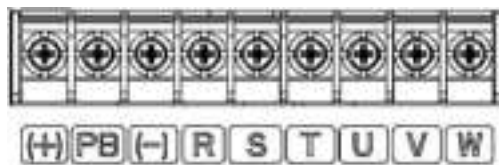


شکل ۴-۵: دیاگرام سیم‌کشی مدار اصلی برای درایوهای 37kW و توان‌های بالاتر

توجه:

- چوک‌های DC ، واحدهای ترمز، مقاومت‌های ترمز، چوک‌های ورودی، فیلترهای ورودی، چوک‌های خروجی و فیلترهای خروجی از قطعات اختیاری هستند. برای اطلاعات بیشتر لطفاً به تجهیزات قدرت در سیستم درایو مراجعه کنید.
- A1 و A2 تغذیه مستقل تک فاز داخلی، به‌عنوان تغذیه Live در بعضی از مدل‌ها وجود دارد.
- ترمینال‌های P1 و (+) در کارخانه در حالت اتصال کوتاه قرار دارند، در صورت استفاده از چوک DC خارجی، اتصال مسی بین P1 و (+) را بردارید و دو سر چوک را به این ترمینال‌ها متصل نمایید.

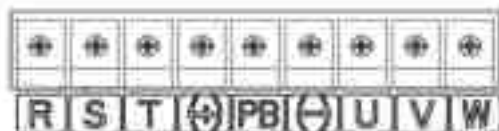
۴-۱۰-۲- جانمایی ترمینال‌های مدار قدرت



شکل ۴-۶: ترمینال‌های مدار اصلی برای مدل‌های 4kW-5.5kW (VX60)



شکل ۴-۷: ترمینال‌های مدار اصلی برای مدل 18.5kW-30kW (VX60)



شکل ۴-۸: ترمینال های مدار اصلی برای مدل های (VX60)18.5kW-30kW

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

شکل ۴-۹: ترمینال های مدار اصلی برای مدل های (VX60)37kW-55kW

R	S	T	U	V	W
سه فاز برق شهر			سه فاز موتور		
	P1	(+)	(-)		

شکل ۴-۱۰: ترمینال های مدار اصلی برای مدل های (VX60)110kW-160kW

R	S	T	U	V	W
سه فاز برق شهر			سه فاز موتور		
	P1	(+)	(-)		

شکل ۴-۱۱: ترمینال های مدار اصلی برای مدل های (VX60)200kW-315kW

U	V	W	
سه فاز موتور			
R	S	T	
سه فاز برق شهر			
	P1	(+)	(-)

شکل ۴-۱۲: ترمینال های مدار اصلی برای مدل های (VX60)350-500kW

۴-۱۰-۳- شناسه ترمینال‌ها

عملکرد	شناسه ترمینال		شناسه ترمینال
	برای مدل‌های 37kW و بالاتر	برای مدل‌های 30kW و پایین‌تر	
ترمینال‌های ورودی سه فاز AC که به شبکه تغذیه متصل می‌گردند.	ترمینال‌های ورودی برق شهر		R, S, T
ترمینال‌های خروجی سه فاز AC که به موتور وصل می‌شوند.	ترمینال‌های خروجی درایو به موتور		U, V, W
P1 و (+) به ترمینال‌های چوک DC متصل می‌شوند. (+) و (-) به ترمینال‌های واحد ترمز متصل می‌شوند. PB و (+) به ترمینال‌های مقاومت ترمز وصل می‌شوند.	ترمینال P1 چوک DC	این ترمینال وجود ندارد	P1
	ترمینال (+) چوک DC، ترمینال (+) واحد ترمز خارجی	ترمینال (+) مقاومت ترمز	(+)
	ترمینال (-) واحد ترمز خارجی	/	(-)
	این ترمینال وجود ندارد	ترمینال PB مقاومت ترمز	PB
ترمینال‌های محافظ زمین، هر دستگاه در دو نقطه (۲ ترمینال PE) به عنوان اتصال استاندارد زمین می‌گردد. این ترمینال‌ها باید به زمین سایت محل نصب متصل شوند	اتصال ارت (مقاومت زمین بایستی کمتر از ۱۰ اهم باشد)		PE
تغذیه 220V خارجی	ترمینال تغذیه کنترل (آپشن)		A1, A2

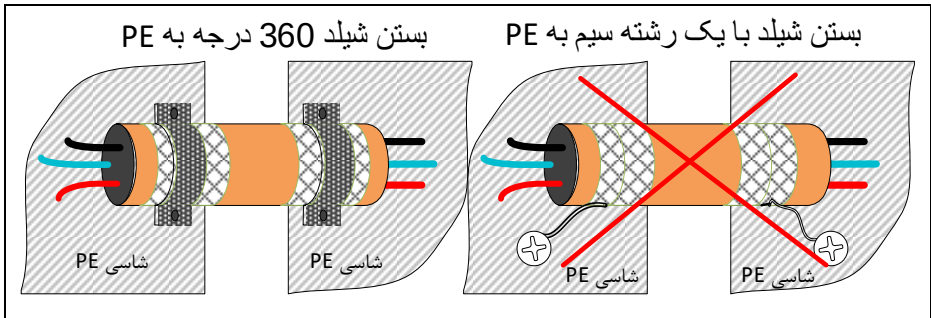
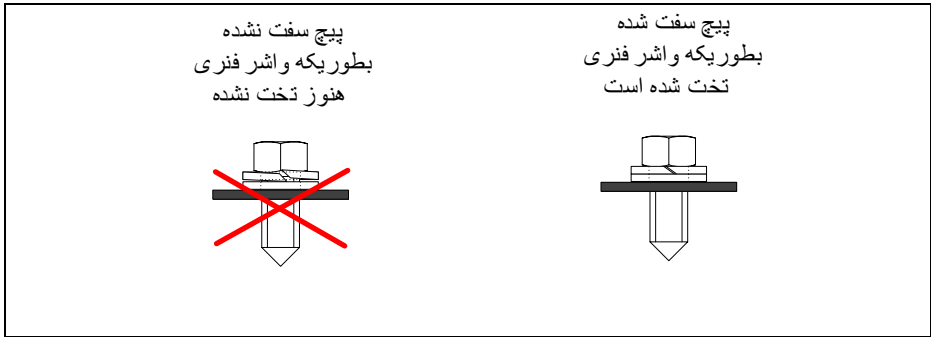
توجه:

- کابلی که به صورت نامتقارن ساخته شده است برای موتور استفاده نکنید. اگر در کابل موتور علاوه بر محافظ رسانا، یک هادی زمین متقارن وجود دارد از طرف درایو و موتور به زمین (PE) وصل کنید.
- مقاومت ترمز، یونیت ترمز و چوک DC قطعات اختیاری هستند.
- کابل‌های قدرت و کنترل از مسیرهای جداگانه عبور نمایند.

۴-۱۰-۴- سیم بندی ترمینال‌های قدرت

- سیم ارت کابل برق ورودی را مستقیم به ترمینال زمین (PE) درایو وصل کنید و کابل ورودی ۳ فاز برق شهر را به ترمینال با شناسه R و S و T متصل نمایید و پیچ آن را محکم کنید.
- سیم ارت یا زمین کابل موتور را به ترمینال زمین درایو وصل کنید.
- سه فاز خروجی از درایو با شناسه U, V, W می‌بایست به کابل سه فاز الکتروموتور متصل کرده و پیچ‌های آن را محکم کنید. شیلد کابل را به صورت کامل ۳۶۰ درجه با بست به زمین متصل نمایید. (به شکل زیر مراجعه کنید)
- مقاومت ترمز را توسط کابل به ترمینال‌های مشخص شده در درایو وصل کنید.

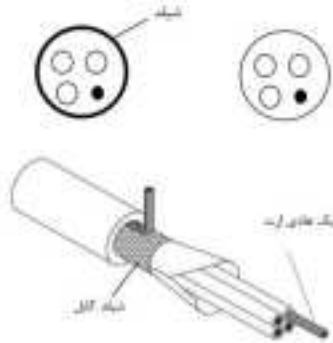
۵. در صورت امکان، تمام کابل های خارج از درایو را در در طول مسیر ببندید. تا از جابجایی کابل جلوگیری شود.
۶. سفت شدن پیچ های ترمینال های قدرت امری بسیار ضروری است و در صورت شل بستن کابل های قدرت موجب آتش سوزی در ورودی دستگاه می گردد.



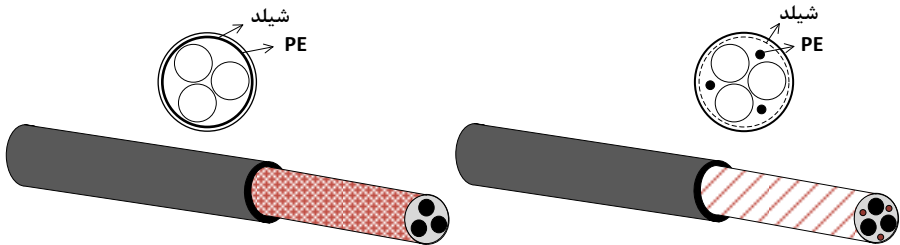
۴-۱۰-۵- کابل کشی درایوهای AC

- کابل انتخابی باید بتواند جریان نامی درایو را تحمل نماید و به همین منظور از جدول جریان دهی درایو و کابل های توصیه شده استفاده گردد (ضمیمه شماره ۴).
- کابل باید در جریان نامی دائم توانایی کار در دمای 70°C را داشته باشد.
- اندوکتانس و امپدانس کابل 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 شیلدار یکسان استفاده گردد و شیلد کابل باید به صورت 360 درجه دور کابل را بپوشاند. کابل ۴ رشته جدا فقط برای موتورهای تا 30KW قابل استفاده می باشد.

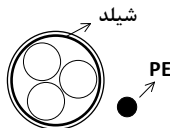
- برای موتور فقط باید کابل های چند رشته (multi core) استفاده شود. و کابل های تک رشته جدا جدا به کار نروند.
- کابل های به شکل زیر که فقط یک کابل هادی ارت دارند با سطح مقطع تا 10mm^2 با شیلد برای موتورهای تا 30KW مناسب می باشند.



- دو نمونه کابل های شکل زیر برای موتورهای بالای 30KW استفاده شود. که در یک نمونه (شکل سمت چپ) شیلد و PE با هم هستند چرا که ضخامت شیلد بالا می باشد و به عنوان PE نیز استفاده شده است. در نمونه دوم (شکل سمت راست) رشته سیم های PE به صورت جدا در داخل کابل می باشند و شیلد نیز فقط به عنوان شیلد استفاده می شود. سیم شیلد بایستی حداقل $1/10$ سطح مقطع هادی کابل ها باشد بدین جهت در این کابل ها سه رشته سیم PE وجود دارد.



توجه کنید در صورتیکه سطح مقطع شیلد دور کابل کمتر از 50% سطح مقطع رشته های کابل باشد، باید برای ارت (PE) یک رشته سیم جدا استفاده گردد.



- سیستم‌های شامل ۴ هادی (سه هادی فاز و یک هادی حفاظت PE) فقط برای ورودی درایو می‌توان استفاده نمود.



- از کابل‌های با شیلد جداگانه برای هر فاز در ورودی و خروجی به هیچ وجه استفاده نکنید.

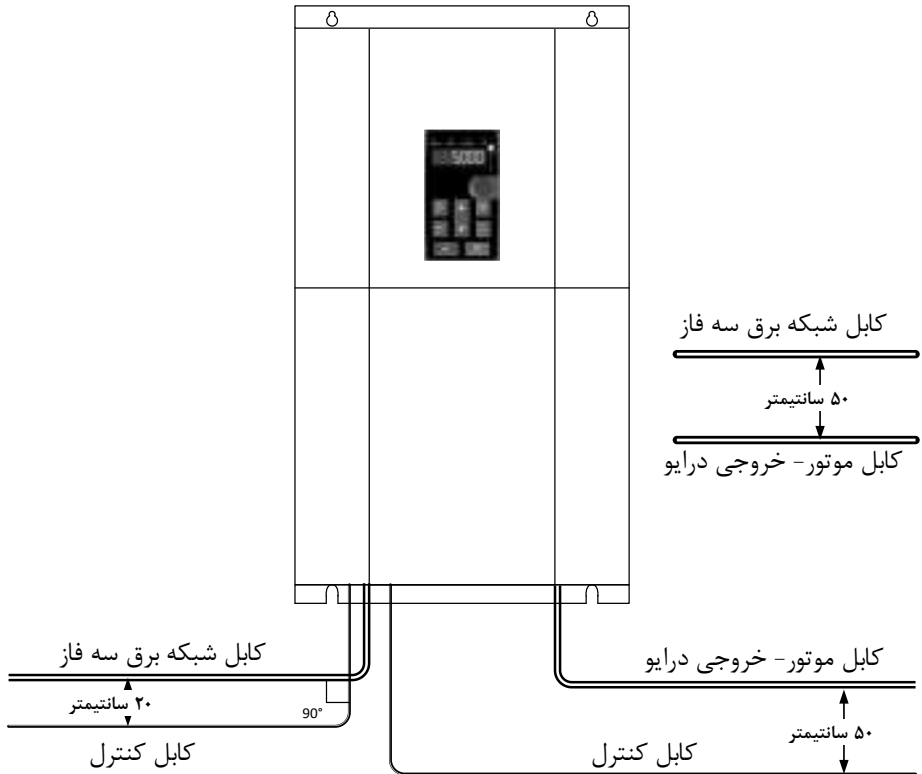


- در این سیستم سطح مقطع کابل هادی حفاظت مطابق جدول ذیل می‌باشد:

سطح مقطع کابل هادی فاز $S(\text{mm}^2)$	کمترین سطح مقطع کابل زمین $S_{PE}(\text{mm}^2)$
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

- استفاده از کابل شیلددار برای موتور باعث کاهش تشعشعات الکترومغناطیسی اطراف درایو می‌شود. همچنین باعث کاهش استرس روی ایزولاسیون موتور و جریان بی رینگ‌های موتور می‌شود.
- کابل موتور تا حد امکان باید کوتاه در نظر گرفته شود تا انتشار امواج الکترومغناطیسی فرکانس بالا ناشی از کابل‌ها کاهش یابد. و همچنین جریان نشتی و جریان خازنی کابل‌ها نیز کمتر شود.
- در صورتی که 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 مؤثر باشد باید میزان هدایت الکتریکی شیلد کابل حداقل ۱۰ درصد میزان هدایت الکتریکی هر یک از فازهای اصلی کابل موتور باشد.
- حداکثر طول کابل موتور شامل کابل شیلددار نباید از ۳۰۰ متر بیشتر شود.
- برای فاصله‌های بالای ۵۰ متر توصیه می‌شود 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 می‌توانند از یک مسیر عبور نمایند. باید کابل‌های موتور، کابل‌های ورودی درایو و کابل‌های کنترلی از مسیرهای جداگانه عبور داده شوند تا تأثیر امواج الکترومغناطیسی کابل‌های موتور بر روی سایر کابل‌ها کم باشد.

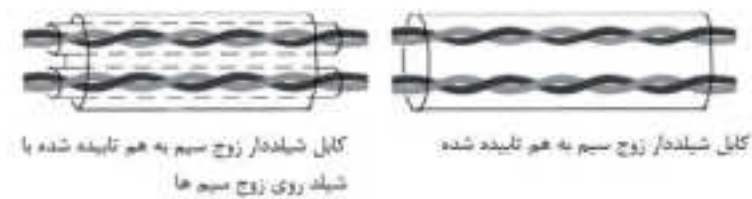
- در صورتیکه نیاز به عبور کابل های کنترلی از روی کابل های موتور باشد باید کابل های کنترل با زاویه ۹۰ درجه از روی کابل های موتور و کابل برق ورودی عبور نمایند.



فاصله بین کابل های موتور و کابل های ورودی نیز در صورتی که به موازات هم می باشند حداقل 300mm باشد.

- در کابل کشی های داخل تابلو کابل های 24V کنترلی درایو و کابل های 220V در داکت های جداگانه عبور داده شوند.
- تست ایزولاسیون کابل ها: جهت تست ایزولاسیون باید حتماً کابل های ورودی و خروجی از درایو جدا شوند. به هیچ وجه نباید ترمینال های ورودی و خروجی درایو تست ولتاژ بالای عایقی شوند. کابل های موتور و ورودی با ولتاژ 1KV تست عایقی شوند.

برای کابل های کنترلی حتماً از کابل های شیلددار استفاده شود و بهتر است از کابل های شیلددار دو به دو به هم تابیده شده (Twisted pair) استفاده گردد. شیلد کابل کنترلی فقط از طرف درایو به ارت PE وصل گردد.

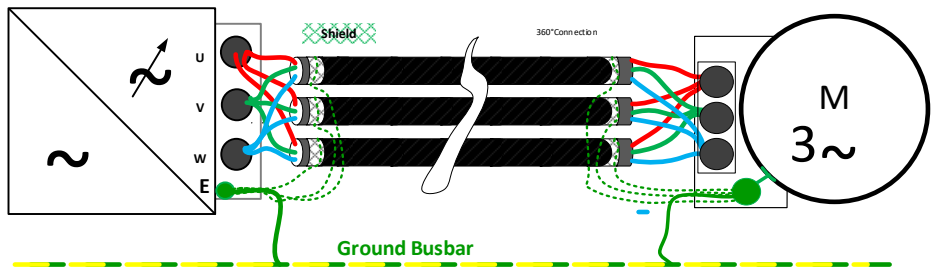


برای سیگنال‌های آنالوگ بهتر است از کابل شیلددار با زوج سیم‌های به هم تابیده شده با شیلد اضافی دور زوج سیم‌ها استفاده گردد. برای سیگنال‌های انکودر نیز از همین نوع کابل استفاده گردد.

برای رله‌های کنترلی 24V نیز از همین نوع کابل‌ها می‌توان استفاده نمود.

برای رله‌های 220V از کابل‌های جداگانه استفاده گردد.

- معمولاً در درایوهای توان بالا نمی‌توان تنها از یک کابل سه رشته استفاده نمود. و برای جریان‌های بالا باید از دو یا سه کابل سه رشته به صورت موازی استفاده کرد. در این صورت کابل کشی درایو به صورت ذیل انجام گیرد. و هر سه رشته همه کابل‌ها باید به تمام ترمینال‌های خروجی یا ورودی متصل شوند. همچنین شیلد تمام کابل‌ها باید به زمین متصل شوند. مانند شکل ذیل:



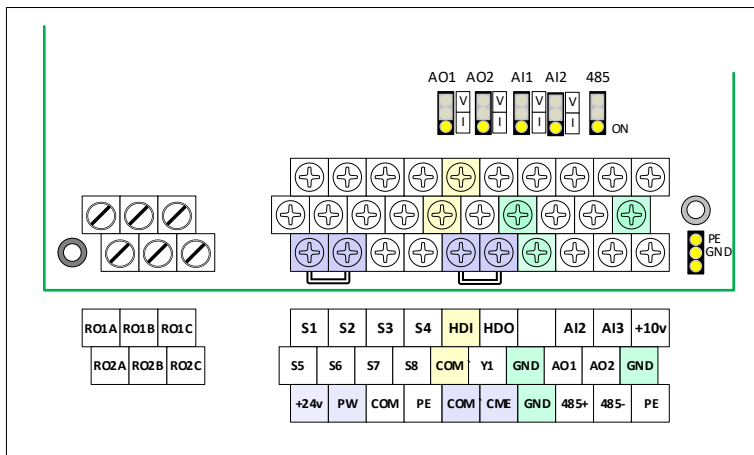
سطح مقطع کابل قدرت متناسب با جریان ورودی و خروجی درایو در ضمیمه شماره ۴ آمده است.

۴-۱۱- ترمینال‌های کنترلی درایو

این ترمینال‌ها شامل ترمینال‌های ورودی و خروجی‌های دیجیتال و آنالوگ و شبکه ارتباطات دیجیتال و ارتباطات انکودر می‌باشد. این ترمینال‌ها در زیر کاور پانل درایوها قرار دارند.

۴-۱۱-۱- نام گذاری و جانمایی ترمینال‌های کنترل

در ذیل آرایش ترمینال‌های کنترلی و جامپرهای تنظیم شونده در برد I/O استاندارد VX60 نمایش داده شده است.



- جامپر های تنظیم جریان $0\sim 20\text{mA}$ و یا ولتاژ $0\sim 10\text{V}$ در ورودی آنالوگ AI2 و یا خروجی های AO1 و AO2 بر روی برد I/O بالای ترمینال های کنترل پیش بینی شده است. ورودی آنالوگ AI3 به صورت ولتاژ $10\text{V}\sim -10\text{V}$ می باشد.

شکل ۴-۱۴: ترمینال های مدار کنترلی.

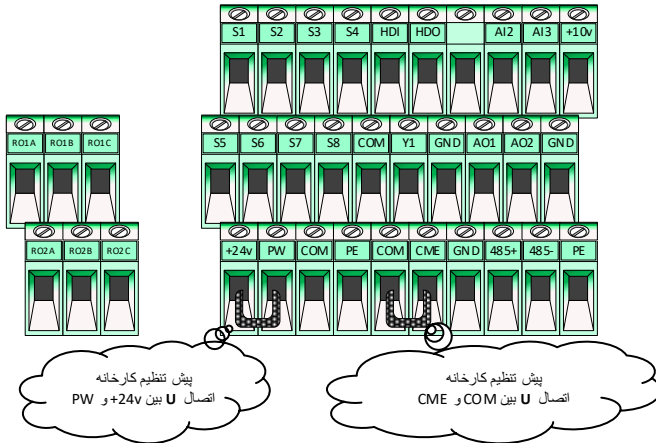
نام ترمینال	توضیحات
+10V	منبع تغذیه +10V جهت ولوم خارجی
AI2	۱. ورودی آنالوگ AI2 توسط جامپر J4 در روی برد کنترل VX60 به صورت ولتاژ با دامنه 0 تا 10V ولت یا به صورت جریان با دامنه 0 تا 20mA قابل تنظیم می باشد.
AI3	۲. ورودی آنالوگ AI3 به صورت $10\text{V}\sim -10\text{V}$ می باشد.
GND	۳. امپدانس ورودی: منبع ولتاژ مقدار $20\text{k}\Omega$ و منبع جریان $500\ \Omega$ می باشد.
AO1	۴. دقت تنظیم حداقل ۵ میلی ولت است هنگامیکه ولتاژ ۱۰ ولت متناظر با فرکانس ۵۰ هرتز است.
AO2	۵. میزان خطا $\pm 1\%$ در ۲۵ درجه سانتیگراد
RO1A	پتانسیل صفر و یا زمین ولتاژ کنترل منبع تغذیه +10V ترمینال می باشد.
RO1B	۱. دامنه خروجی دیجیتال به صورت خروجی ولتاژ مقدار ۰ تا ۱۰ ولت یا خروجی جریان مقدار ۰ تا ۲۰ میلی آمپر قابل انتخاب می باشد که جامپر J1 جهت تنظیم خروجی آنالوگ AO1 و جامپر J2 جهت خروجی آنالوگ AO2 بر روی برد کنترل VX60 بالای ترمینال های کنترل در نظر گرفته شده است.
RO1C	۲. میزان خطا $\pm 1\%$ در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد
RO1A	خروجی رله RO1، کنتاکت NO با لیبیل RO1A و کنتاکت NC با لیبیل RO1B بوده و ترمینال مشترک آنها RO1C مشخص شده است.
RO1B	ظرفیت الکتریکی کنتاکت ها : 3A/AC250V, 1A/DC30V
RO1C	

خروجی رله RO2 ، کنتاکت NO با لیل RO2A و کنتاکت NC با لیل RO2B بوده و ترمینال مشترک آنها RO2C مشخص شده است. ظرفیت الکتریکی کنتاکت ها : 3A/AC250V,1A/DC30V	RO2A
	RO2B
	RO2C
ترمینال ارت	PE
تغذیه مشترک اپتوکوپلر های ورودیهای دیجیتال (محدوده ولتاژ: ۱۲ تا ۳۰ ولت)	PW
منبع تغذیه درایو فراهم شده برای استفاده کاربران با حداکثر جریان خروجی ۲۰۰ میلی آمپر	24V
ترمینال زمین +24V ایزوله	COM
۱. امیدانس داخلی: 3.3kΩ	S1 ورودی دیجیتال ۱
۲. ۱۲ تا ۳۰ ولت ولتاژ ورودی در دسترس است	S2 ورودی دیجیتال ۲
۳. ترمینال ورودی دوجته است که از هر دو حالت سوئیچ ترانزیستوری NPN و PNP را پشتیبانی می کند.	S3 ورودی دیجیتال ۳
۴. حداکثر فرکانس ورودی: 1KHZ	S4 ورودی دیجیتال ۴
۵. همه ورودی دیجیتال سوئیچ قابل برنامه ریزی می باشند.	S5 ورودی دیجیتال ۵
۶. کاربر با استفاده از توابع گروه پنجم می تواند توابع مختلفی را به هر یک از این ورودیهای دیجیتال اختصاص دهد.	S6 ورودی دیجیتال ۶
	S7 ورودی دیجیتال ۷
	S8 ورودی دیجیتال ۸
از این ترمینال ها می توان به عنوان یک ورودی دیجیتال معمولی مشابه S1 تا S8 استفاده کرد و هم می توان به صورت ورودی دیجیتال پالسی با فرکانس بالا استفاده کرد. حداکثر فرکانس ورودی مقدار 50 kHz می باشد.	HDI
۱. ترمینال خروجی دیجیتال پالسی ترانزیستوری کلکتور باز با ظرفیت الکتریکی 200 mA / 30V	HDO
۲. دامنه فرکانس خروجی: 0 تا 50KHZ	
ترمینال زمین مشترک +24V	COM
ترمینال زمین مشترک HDO و Y1	CME
این ترمینال در کارخانه به ترمینال COM, توسط جامپر متصل شده است.	
ترمینال خروجی دیجیتال ترانزیستوری کلکتور باز با ظرفیت الکتریکی 200 mA / 30V و دامنه فرکانس خروجی 0 تا 1KHZ می باشد.	Y1
ورودی سیگنال شبکه ارتباطات +485 و -485 به صورت دیفرانسیلی	485+
لطفاً از کابل شیلدار دارای جفت سیم های بهم تابیده (Twisted) استفاده کنید.	485-

۴-۱-۲- اتصال مشترک سوئیچ های متصل به ورودی های دیجیتال

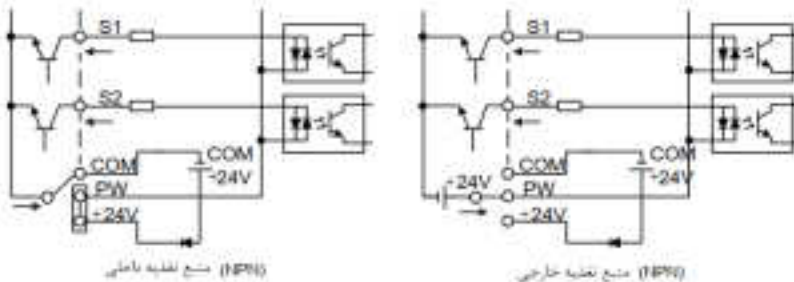
نحوه اتصال مشترک سوئیچ های ورودی های دیجیتال با زمین تغذیه 24 V به عنوان مشترک سوئیچ های ترانزیستوری امیتر مشترک NPN (ترمینال COM) و یا مثبت تغذیه 24 V به عنوان مشترک سوئیچ های ترانزیستوری امیتر مشترک PNP (ترمینال +24) در ذیل آمده است.

همچنین در دو صورت استفاده از منبع تغذیه +24 داخلی یا منبع تغذیه +24 خارجی مشتری نیز تشریح شده است. پیش فرض تنظیمات در کارخانه در شکل زیر آمده است و بر اساس استفاده از منبع تغذیه داخلی و ترانزیستور NPN انجام شده است. جهت جامپر روی ترمینال ها از اتصال U شکل استفاده شده است.



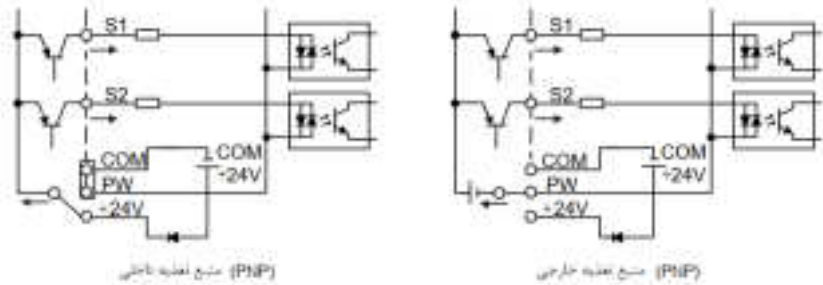
شکل ۴-۱۵: اتصال U شکل

اگر از ترانزیستور NPN به عنوان سوئیچ و از منبع تغذیه داخلی درایو استفاده می کنید اتصال U شکل را بین +24 و PW قرار دهید. در صورت استفاده از منبع تغذیه خارجی به شکل سمت راست زیر مراجعه کنید.



شکل ۴-۱۶: سوئیچ ترانزیستوری NPN

اگر از ترانزیستور PNP به عنوان سوئیچ و از منبع تغذیه داخلی درایو استفاده می کنید اتصال U شکل را بین COM و PW قرار دهید. در صورت استفاده از منبع تغذیه خارجی به شکل سمت راست زیر مراجعه کنید.



شکل ۴-۱۷: سوئیچ ترانزیستوری PNP

۴-۱۲- حفاظت از درایو و کابل برق ورودی در مقابل اتصال کوتاه

در مقابل اتصال کوتاه و اضافه بار حرارتی درایو و حفاظت کابل برق ورودی، از فیوزهای تند سوز و کلید اتوماتیک یا فیوز مینیاتوری با قطع جریان لحظه‌ای و قطع اضافه جریان حرارتی استفاده نمایید. در صورت نیاز پروژه به قطع اضطراری، استاندارد نیاز به کنتاکتور را در ورودی الزامی می‌نماید. (مثل صنعت آسانسور و پله برقی و جرثقیل).

بسیار با اهمیت است که از فیوز و یا قطع کننده اتوماتیک (C.B) با I^2t پایین (A^2S) در ورودی های کنترل دور استفاده گردد این پارامتر تعیین کننده مقدار انرژی آسیب زنده به کنترل دور می‌باشد. اساساً فیوزها حفاظت بهتری نسبت به قطع کننده های مغناطیسی یا دژنکتورها هستند چرا که I^2t پایین تری دارند. فیوزهای تندسوز نوع gG و aR قابل استفاده در کنترل دورها هستند و می‌بایست در مسیر تغذیه از شبکه قرار بگیرند. رابطه زیر مقایسه بین این تجهیزهای حفاظتی می‌باشد.

$$I^2t \text{ aR fuse} < I^2t \text{ gG fuse} < I^2t \text{ Circuit breaker}$$

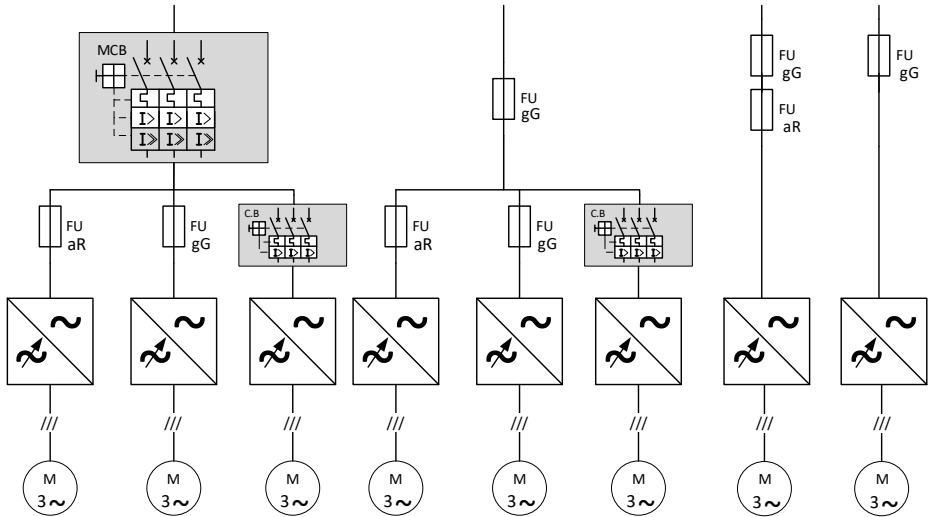
فیوزهای aR جهت حفاظت نیمه‌هادی‌ها استفاده می‌شوند و سریع‌تر از فیوزهای gG در مقابل اتصال کوتاه عمل می‌کنند ولی فیوزهای gG با اینکه کندتر از فیوزهای aR است می‌توانند علاوه بر اتصال کوتاه نقش حفاظت اضافه جریان را برای کابل‌ها و هادی‌ها بازی کنند.

فیوزهای aR جهت کاهش قدرت قطع جریان اتصال کوتاه بالادست (SCCR: short circuit current rating) به تجهیزات پایین دست نیز استفاده می‌شوند. لذا می‌توان یک شبکه با قدرت اتصال کوتاه 200KA را با انتخاب صحیح این فیوز به یک درایو با قدرت قطع 18 KA متصل نمود. علاوه بر این موضوع درایوها پیک جریان ورودی بالاتری در شبکه‌های با قدرت اتصال کوتاه بالاتر دارند. به‌نحوی که پیک‌های جریان ورودی در یک درایو متصل به قدرت قطع 5KA جریان 30A و در یک شبکه با قدرت قطع 100KA، جریان حدود 70A است. لذا توصیه می‌شود در ورودی‌های درایو با قدرت اتصال کوتاه بالا از چوک سه فاز در ورودی استفاده شود.

لذا بدین جهت تنظیمات قطع اتصال کوتاه با محاسبه قدرت اتصال کوتاه (PSCC: Prospective short-circuit current) در شبکه های بالادست (Upstream) به جهت جلوگیری از عدم تحمل توسط درایوهای توان بالا بایستی انجام پذیرد.

فیوزهای aM مناسب درایوها نیستند چراکه تا حدود چند برابر جریان نامی را می توانند حدود 5 Sec تحمل کنند و جهت استارت موتور به صورت مستقیم به شبکه (DOL) مناسب هستند.

پیشنهاد می گردد درایوهای تا رنج ۲۰۰ کیلووات از فیوزهای gG استفاده شود و درایوهای بالاتر از این رنج، از فیوزهای aR در مسیر تغذیه آنها قرار دهید. در اشکال زیر فرمت و اولویت قرارگیری این فیوزها و C.B آمده است.



همچنین در صورت استفاده از فیوز حتماً از کلید فیوز استفاده گردد تا هنگام تعمیرات بتوان درایو را از شبکه جدا نمود. کلید حرارتی اضافه جریان را می توان روی کنتاکتور بالادست درایو نیز قرار داد. انتخاب فیوز و یا کلید اتوماتیک در ضمیمه شماره یک آمده است.

۴-۱۳- محافظت از موتور و کابل موتور در شرایط اتصال کوتاه

هنگامی که کابل موتور با توجه به جریان نامی درایو انتخاب می شود، درایو از موتور و کابل موتور در موقعیت اتصال کوتاه محافظت می کند. به هیچ وسیله ای حفاظتی اضافی نیاز نیست.

اگر درایو به چند موتور متصل باشد، برای محافظت از هر کابل و موتور باید از یک قطع کننده اضافه بار حرارتی و جریان زیاد (circuit breaker) جداگانه استفاده شود.



۴-۱۴- محافظت از موتور در برابر اضافه بار حرارتی

طبق مقررات، موتور باید در برابر اضافه بار حرارتی حفاظت شود و در صورت تشخیص اضافه بار، جریان باید قطع شود. درایو دارای یک عملکرد حفاظت حرارتی موتور است که از موتور محافظت می کند و جریان خروجی را قطع می کند تا از سوختن سیم پیچی موتور جلوگیری شود.

۴-۱۵- استفاده از درایو به عنوان راه انداز و بای پس کردن آن

اگر درایو به عنوان راه انداز نرم مورد استفاده قرار می گیرد، می توان درایو را پس از استارت و رسیدن به دور نامی با استفاده از کنتاکتور بای پس به برق شهر وصل نمود. برای این منظور بایستی خروجی درایو توسط کنتاکتور دیگری قبل از بستن کنتاکتور بای پس از موتور جدا گردد.

در صورت نیاز به جابجایی مکرر، به منظور ایجاد اطمینان از عدم اتصال همزمان درایو و شبکه برق به موتور که باعث معیوب شدن درایو می شود بایستی از اینترلاک های مکانیکی یا الکتریکی مستقل بین دو کنتاکتورها استفاده شود.

به هنگام استفاده از کنتاکتور بای پس، در ورودی آن کلید حفاظتی موتور شامل دو فاز شدن، اضافه جریان حرارتی و اتصال کوتاه مجهز نمایید.

هرگز برق ورودی از شبکه را به ترمینال های خروجی درایو، U و V و W متصل نکنید. ولتاژ خط برق اعمال شده بر روی خروجی می تواند منجر به آسیب دائمی درایو شود.	
--	--

۵- روش کار با صفحه کلید و نمایشگر درایو

	(۱) نشانگرهای LED وضعیت کنترلی درایو (۲) نشانگرهای LED تعیین کننده نوع پارامتر الکتریکی قابل اندازه گیری (۳) نشانگر دیجیتال پنج رقمی (۴) پتانسیومتر دیجیتال که با چرخش آن سرعت درایو را تنظیم می نماید. (۵) صفحه کلید شامل شاسی های با تابع مشخص مثل Run و STOP ویا قابل برنامه ریزی QUICK/JOG ویا شاسی های جهت تنظیم پارامترهای نرم افزاری سیستم صفحه کلید برای کنترل درایوهای سری VX60 ، خواندن کمیت های الکتریکی و تنظیم پارامترها استفاده می شود.
--	---

شکل ۵-۱: صفحه کلید

برای قراردادن این صفحه کلید بر روی تابلو و یا استند کنترل فرمان از براکت نصب خارجی استفاده نمایید.

شماره	نام	شرح
۱	نشانگرهای LED افقی بالای ارقام نمایش داده شده	خاموش: درایو در حالت استاپ می باشد. چشمک زن: درایو در مد اتوتیون (AutoTune) بوده و در حال اجرای توابع محاسباتی تخمین پارامترها است. روشن: درایو در وضعیت Run
		خاموش: درایو در جهت راست گرد روشن: درایو در جهت چپ گرد
		خاموش: نشان دهنده کنترل فرامین از کی پد چشمک زن: کنترل فرامین از ترمینال های کنترل روشن: کنترل فرامین از شبکه ارتباطات
		روشن: درایو در وضعیت تریپ (Trip) خاموش: شرایط نرمال چشمک زدن: درایو در وضعیت آلارم و پس از زمان گیری و در صورت عدم اقدامات اصلاحی به زودی تریپ می دهد.
۲	نشانگرهای LED عمودی در سمت راست ارقام نمایش داده شده	نوع پارامتر کمیت الکتریکی اندازه گیری نمایش داده را تعیین می کند.
		فقط نشانگر HZ روشن است.
		هر دو نشانگر HZ و نشانگر A روشن می باشند.
		فقط نشانگر A روشن است.
		هر دو نشانگر A و نشانگر V روشن می باشند.
۳	ارقام نمایشی	صفحه نمایش سون-سگمنت (7segment) پنج رقمی که داده های مختلف اطلاعات و هشدار و مقدار پارامترها را نشان می دهد.
		این پتانسیومتر دیجیتال می باشد قابلیت چرخش چندین دور را دارد. فانکشن آن در پارامتر P08.42 آمده است.
۵	شاسی ها	ورود به یا گذر از سطح اول منوی تنظیم پارامترها بیرون رفتن از پارامترها
		ورود گام به گام به منو تأیید پارامترها
		افزایش ارقام داده ها یا پارامتر به تدریج

کاهش ارقام داده‌ها یا پارامتر به تدریج	شاسی پایین			
جابجایی به راست برای انتخاب پارامترها به صورت چرخشی در وضعیت توقف یا کار درایو انتخاب رقم پارامتر عددی در طی اصلاح آن	شاسی شیفت به راست			
این کلید به عنوان Run به معنی فعال شدن برق خروجی درایو به موتور که می‌تواند موجب چرخش موتور نیز بشود به شرطی که فرامین از طریق صفحه کلید تعریف شده باشد.	شاسی RUN			
این کلید به عنوان استاپ یا متوقف شدن فرمان حرکت موتور می‌باشد و شرایط عملکرد آن در پارامتر P07.04 آمده است. در ضمن این کلید برای ریست کردن همه مدهای کنترل در حالتی که خطا فعال شده است، استفاده می‌شود.	شاسی استاپ یا ریست			
عملکرد این کلید توسط پارامتر P07.02 تعریف می‌شود.	شاسی JOG			
رابط صفحه کلید برای همه مدل‌ها یک ترکیب استاندارد است.			رابط صفحه کلید	۶

به طور مثال در شکل زیر (شکل ۵-۲) سه حالت از صفحه کلید که نمایانگر وضعیت کنترلی و نمایشی روی پانل می‌باشد در ذیل توضیح داده شده است:

- نمایشگر سمت راست در وضعیت تریپ و یا خطا که نوع آن EF (خطا خارجی ناشی از فعال شدن خطا در تجهیز بیرونی درایو می‌باشد).
- نمایشگر میانی درایو در حال کار و یا Run را نشان می‌دهد و فرکانس موتور با توجه به روشن بودن LED سمت راست که Hz را نشان می‌دهد 50.00 هرتز می‌باشد. در ضمن نشانگر RUN نیز در بالا و سمت راست صفحه کلید روشن می‌باشد.
- نمایشگر سمت چپ فرکانس رفرنس سرعت را 50.00 هرتز نشان می‌دهد ولی درایو در وضعیت استاپ است.



شکل ۵-۲: حالت نمایش داده شده

۶- تنظیم پارامترهای درایو

پارامترها در سه لایه زیر به صورت منوی سطح یک تا سطح سه طبقه بندی شده‌اند.

۱. شماره گروه اصلی پارامترها (منوی سطح اول): مثال: گروه اصلی P0 (P00)
۲. زیر گروه یا کد پارامتر (منوی سطح دوم): مثال: گروه اصلی P0 و زیر گروه ۱ (P00.01)
۳. تعیین مقدار پارامتر (منوی سطح سوم): مثل: پارامتر P00.01 دارای مقدار صفر (P00.01=0)

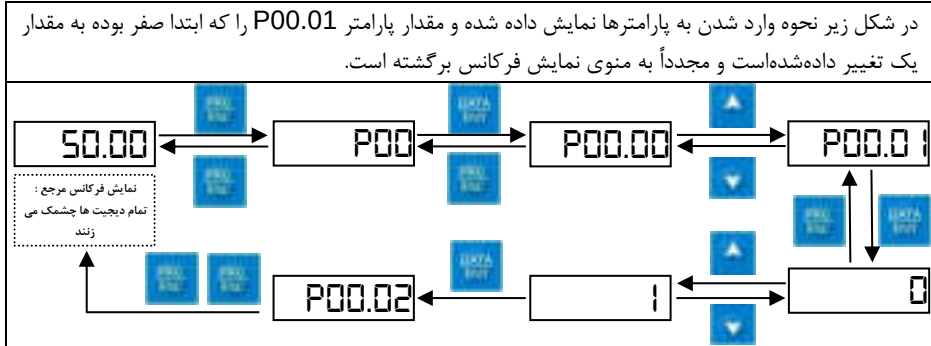
گروه‌های اصلی پارامترها در درایوهای سری VX60 عبارتند از:

گروه پارامترهای اصلی (P00)، گروه کنترل روشن و خاموش (P01)، گروه پارامترهای موتور ۱ (P02)، گروه کنترل برداری (P03)، گروه پارامترهای SVPWM (P04)، گروه پارامترهای ترمینال‌های ورودی (P05)، گروه پارامترهای ترمینال‌های خروجی (P06)، گروه HMI (P07)، گروه پارامترهای پیشرفته (P08)، گروه پارامترهای PID (P09)، گروه PLC و سرعت پله‌ای (P10)، گروه حفاظت‌ها (P11)، گروه پارامترهای موتور ۲ (P12)، گروه کنترل موتور سنکرون (P13)، گروه ارتباطات شبکه (P14)، گروه شبکه PROFIBUS/CANopen (P15)، گروه شبکه Profinet (P16)، گروه کمیت‌های اندازه‌گیری (P17)

ملاحظات: فشار دادن همزمان **PRGESC** و **PAUSE** می‌تواند از سطح سوم به سطح دوم برگردد. تفاوت در این است که: با فشار دادن **PAUSE** پارامترهای تنظیم شده در صفحه کنترل ذخیره می‌شوند، به منوی سطح دوم باز می‌گردند و سپس با تغییر خودکار به پارامتر بعدی خواهد رفت؛ در حالی که فشار دادن **PRGESC** مستقیماً به منوی سطح دوم بدون ذخیره پارامترها باز می‌گردد، و همچنان در پارامتر فعلی باقی می‌ماند. در منوی سطح سوم، اگر پارامتر در حالت چشمک‌زن نباشد، به این معنی است که پارامتر نمی‌تواند اصلاح شود. دلایل احتمالی می‌تواند این موارد باشد:

۱. این پارامتر پارامتر قابل تغییر نیست، مانند پارامتر با مقدار تخصیص یافته، سوابق عملکرد و غیره؛
۲. این پارامتر در حالت اجرا قابل تغییر نیست، اما در حالت توقف قابل تغییر است.

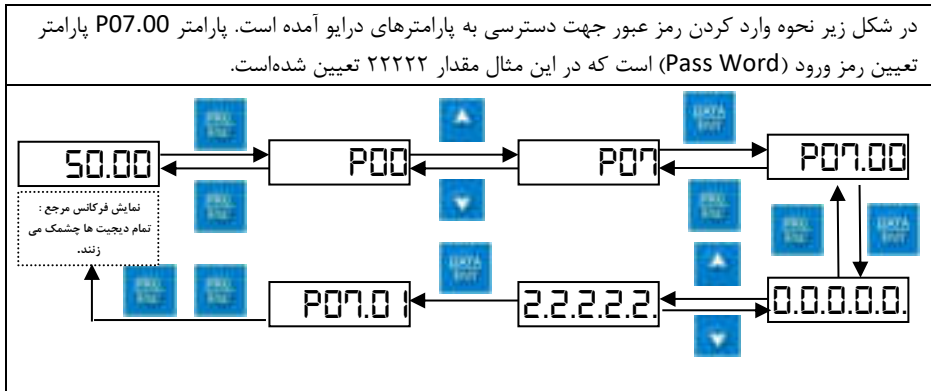
۶-۱- تنظیم پارامتر P00.01 از صفر به یک



۶-۲- تنظیم رمز عبور جهت دسترسی به پارامترهای دستگاه

درایوهای سری VX60 برای تنظیمات پارامترهای درایو، قابلیت رمزگذاری توسط پارامتر P07.00 دارا می باشند. بعد از وارد کردن رمز و خروج از حالت ویرایش پارامتر، رمز عبور فوراً معتبر می شود. دوباره PRG / ESC را فشار دهید تا حالت ویرایش پارامتر "۰.۰.۰.۰" نمایش داده خواهد شد و تا زمانیکه رمز صحیح را وارد نکنید دیگر امکان دسترسی به پارامترها را نخواهید داشت.

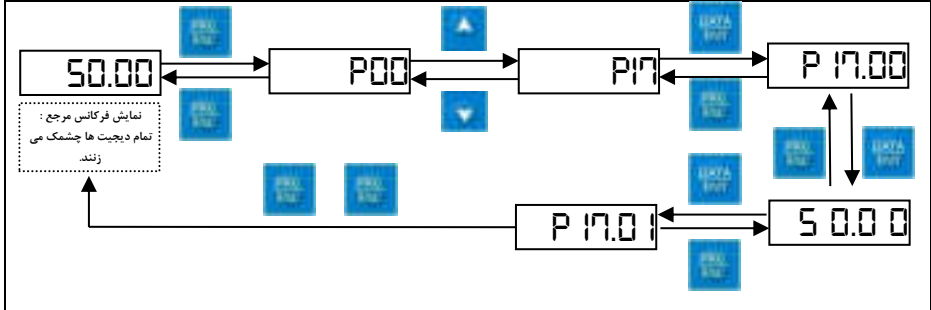
در صورتیکه مجدداً P07.00 را روی صفر تنظیم کنید رمز عبور غیر فعال می گردد.



۶-۳- مشاهده کمیت های اندازه گیری شده در درایو

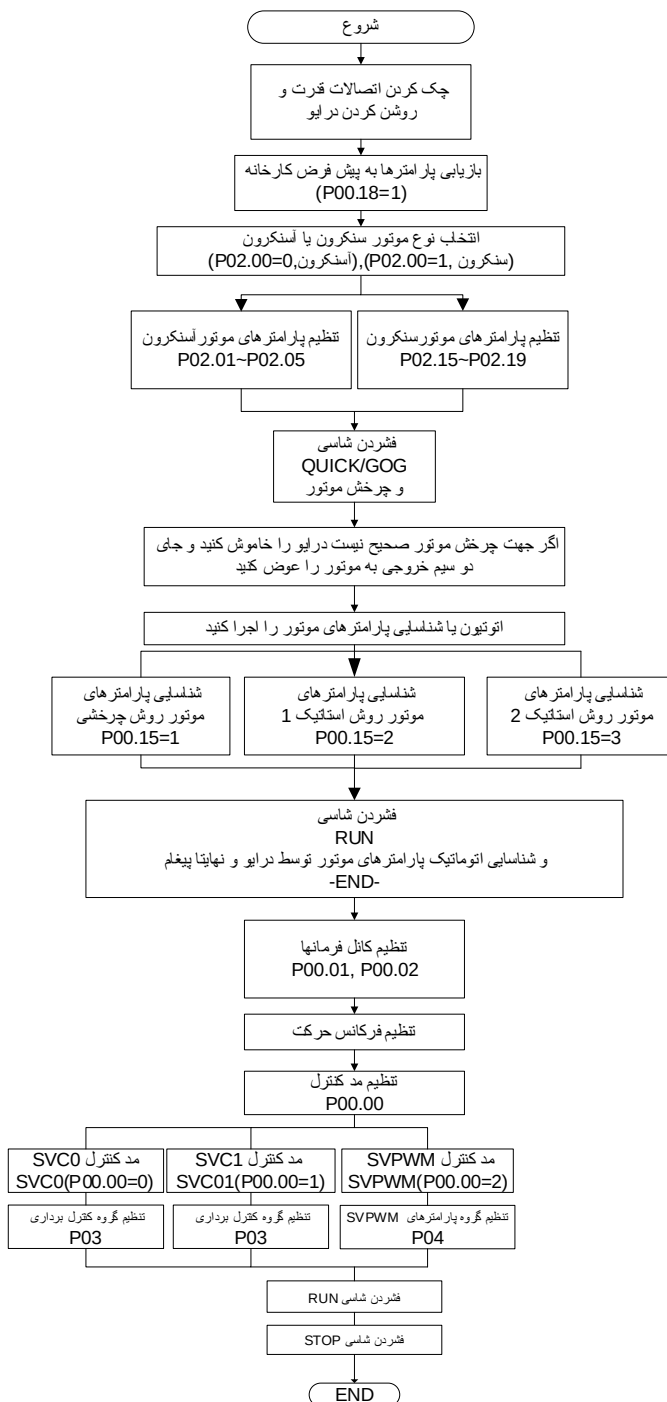
درایو VX60 گروه P17 را به عنوان گروه بازرسی یا مشاهده کمیت های اندازه گیری فراهم نموده است و کاربران می توان به P17 وارد و مستقیماً وضعیت درایو را مشاهده نمایند. جهت مشاهده وضعیت های کنترل حلقه بسته پارامترهای گروه ۱۸ نمایانگر مقادیر رفرنس ها و فیدبک های انکودر و کنترل موقعیت هستند.

در شکل زیر نحوه وارد شدن به بخش پارامترهای مانیتورینگ و مشاهده پارامتر رفرنس فرکانس P17.00 را مشاهده می‌نمایید.



۷- راه‌اندازی درایو

پس از نصب درایو و اتصال کابل‌های شبکه و موتور و ارت، به ترمینال قدرت دستگاه و بازرسی‌های ذکر شده درایو آماده روشن شدن می‌گردد. لذا بعد از اتصال برق شبکه به درایو، بر روی پانل آن در ابتدا کلید سگ‌مته‌ها و چراغ‌های LED آن روشن شده و نهایتاً چشمک‌زن فرکانس 50.00 دیده می‌شود. جهت تنظیمات اولیه درایو می‌بایست ابتدا نوع موتور که می‌تواند سنکرون و یا آسنکرون (موتورهای جنرال) می‌باشد انتخاب و کمیت‌های الکتریکی روی پلاک موتور طبق فلوجارت که در ذیل آمده است به درایو داده شود. سپس در طی فرایند اتوتیون (Autotune) به این مضمون که درایو در یک فرایند اتوماتیک با دادن ولتاژهای مختلف AC و DC اقدام به شناسایی کمیت‌های الکتریکی موتور می‌نماید و این پارامترها را بعد از شناسایی جهت موتور آسنکرون در پارامترهای P02.06~P02.10 و جهت موتور سنکرون در پارامترهای P02.20~P02.23 قرار می‌دهد. اتوتیون به دو صورت استاتیک و چرخشی قابل انتخاب است. هنگامیکه موتور از بار مکانیکی جدا می‌باشد بهتر است از اتوتیون چرخشی استفاده نمایید. توجه نمایید در صورتیکه به‌هنگام اتوتیون چرخشی موتور از بار جدا نباشد نتیجه شناسایی پارامترهای موتور نادرست است. اتوتیون استاتیک را همواره جهت موتوری که نمی‌توانید از بار مکانیکی جدا کنید (نمی‌توانید کوپلینگ موتور را باز کنید) استفاده کنید. لازم به ذکر است با اتوتیون چرخشی بهترین دقت در شناسایی پارامترها انجام می‌شود و پرفورمنس این اتوتیون نسبت به اتوتیون استاتیک بالاتر است.



در صورتیکه موتور دومی دارید بایستی توسط پارامتر P08.31 موتور دوم را انتخاب و سپس اتوتیون نمایید. در صورتیکه $P08.31=0$ است و استفاده از ترمینال ورودی دیجیتال جهت فرمان سوئیچ از موتور ۱ به موتور ۲ استفاده می‌کنید بایستی ورودی استفاده شده را روی تابع عملکرد ترمینال شماره ۳۵ بگذارید.

انتخاب موتور 1 و یا 2 توسط ورودی دیجیتال و یا توسط شبکه مدباس			
انتخاب موتور	تنظیم پارامترها	پارامتر P08.31	انتخاب کانال فرمان RUN توسط پارامتر P00.01 P00.01=0 (پانل)
-	-	-	
Motor2	Terminal Function=35, Sx=close	P08.31=0	P00.01=1 (ترمینال)
Motor1	Terminal Function=35, Sx=open		
Motor1	Address: 2009H.Bit0~1=00	P08.31=1 (Modbus)	P00.01=2 (شبکه)
Motor2	Address:2009H.Bit0~1=01		

شکل ۵-۳: فرایند تنظیم پارامترها و شناسایی پارامترهای موتور به‌هنگام نصب درایو و راه‌اندازی آن

کد پارامتر	نام پارامتر	مقداردهی	پیش‌فرض کارخانه
P00.00	مد کنترل سرعت	SVPWM : 2// SVC1: 1 // SVC0: 0	2
P00.01	کانال فرمان	0: صفحه کلید // 1: ترمینال کنترلی // 2: شبکه	0
P00.02	کانال‌های شبکه	0: MODBUS // 1: PROFIBUS/CANopen // 2: Ethernet	0
P00.18	پارامتر ذخیره توابع	0: غیر فعال // 1: پیش‌فرض کارخانه // 2: پاک کردن سوابق خطاها	0
P00.15	اتوتیونینگ – تابع شناسایی پارامترهای موتور	0: غیر فعال // 1: نوع چرخشی و حتماً موتور بی‌بار (جهت مد SVC) // 2: استاتیک ۱ (موتور با بار) // 3: استاتیک ۲ (موتور با بار و در مدل SVPWM)	0
P02.00	نوع موتور شماره ۱	0: آسنکرون // 1: سنکرون	0
P02.01	توان نامی موتور ۱	در شروع راه‌اندازی درایو با تنظیم مقادیر پارامترهای P02.01 تا P02.05 از روی پلاک موتور، سیستم درایو آماده انجام تابع اتوتیون (پارامتر P00.15) می‌گردد. درایو پس از اتوتیون کمیت‌های زیر را اندازه‌گیری و در پارامتر مربوطه می‌نویسد. این پارامترها عبارتند از: مقاومت استاتور موتور (P02.06) ، مقاومت روتور موتور (P02.07) ، اندوکتانس پراکندگی موتور (P02.08) ، اندوکتانس متقابل موتور (P02.09) و نهایتاً جریان بی‌باری موتور (P02.10)	بسته به توان درایو
P02.02	فرکانس نامی موتور ۱		
P02.03	سرعت نامی موتور ۱		
P02.04	ولتاژ نامی موتور ۱		
P02.05	جریان نامی موتور ۱		

۸- ساختار توابع VX60

در این بخش ساختار توابع کاربردی درایو تشریح شده است و ارتباط بین پارامترها در این توابع به صورت شماتیک آمده است و توضیحات مختصری در ارتباط با عملکرد آنها جهت شناخت بیشتر پارامترها داده شده است.

۸-۱- کنترل برداری

کنترل دور VX60 دارای دو مد کنترل برداری با انتخاب پارامتر P00.00 می باشد.

- مد کنترل برداری بدون نیاز به فیدبک انکودر (SVC0, SVC1)
- مد کنترل خطی (SVPWM): پیش فرض کارخانه

توابع مد کنترل برداری در گروه سوم پارامترها می باشد در ضمن در این مد کنترل برداری درایو قادر به کنترل سرعت و یا کنترل گشتاور به صورت مستقل می باشد. درایو وقتی در مد کنترل سرعت کار می کند گشتاور تابع وابسته بوده و با توجه به مقدار بار مکانیکی تغییر می کند. متقابلاً وقتی در مد کنترل گشتاور کار می کند. سرعت تابع وابسته بوده و با تغییر بار مکانیکی تغییر می کند. در ذیل بلوک دیاگرام کنترل برداری تشریح شده است.

کنترل دور موتورهای آسنکرون به جهت وجود متغیرهای غیر خطی در معادلات گشتاور و سرعت، بسیار پیچیده می باشد. در دهه های اخیر با توجه به رشد میکرو کنترل های پر قدرتمند DSP و کاهش زمان محاسبات معادلات ریاضی، کنترل پذیری این نوع موتورها میسر گردید است.

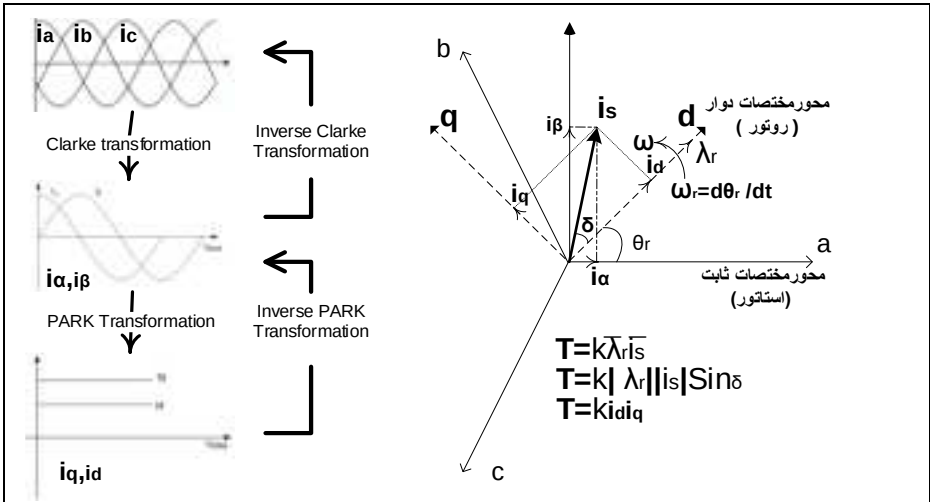
در روش کنترل برداری جهت در اختیار گرفتن کنترل دور موتور که نیازمند به دقت و پایداری در گشتاور و سرعت موتور و همچنین پاسخ مناسب به تغییرات سریع بار مکانیکی می باشد، از آنالیز ریاضی برداری روی جریان استاتور بهره مند شده است. این جریان که در حقیقت حامل جریان گشتاور بار و جریان مغناطیس کننده هسته موتور می باشد در یک پروسه مبدل ریاضی به دو مولفه برداری جریان اکتیو و جریان راکتیو متناظر با جریان ایجاد کننده گشتاور و جریان ایجاد کننده تحریک (فلو مغناطیسی) تبدیل می گردد. لذا با به دست آوردن مقدار دامنه و فاز این دو بردار به رگولاسیون سرعت همانند موتورهای DC با پرفورمنس بالا دست می یابد.

در شماتیک دیاگرام زیر بلوک های کنترل این روش به اختصار آمده است. بردارهای جریان سه فاز موتور I_a و I_b و I_c در یک ماتریس برداری Clarke تبدیل به دو جریان برداری i_α و i_β در یک محور مختصات عمود بر هم می گردند.

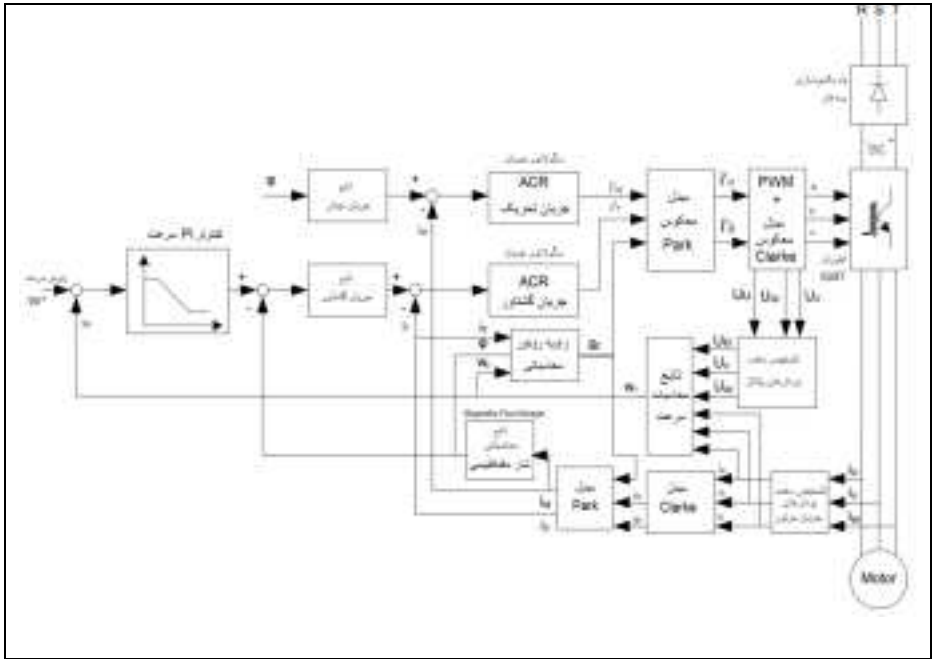
$$i_\alpha = (2/3) \cdot i_u, \quad i_\beta = (\sqrt{3}/2) \cdot i_v - (\sqrt{3}/2) \cdot i_w$$

جمع برداری این دو جریان دقیقاً هم اندازه جریان توان ظاهری موتور سه فاز می باشد. جریان های i_α و i_β با مولفه دامنه متغیر سینوسی با اختلاف فاز ۹۰ درجه و روی محورهای مختصات XY با تابع برداری Park تبدیل به دو بردار جریان i_m (ld) و i_T (lq) با دامنه ثابت و اختلاف فاز ثابت ۹۰ درجه، در یک محور مختصات دوار X'Y' تبدیل می شوند و این محور مختصات با سرعت بردار میدان مغناطیسی می چرخد. حال با این مبدل های ریاضی، دو مقدار DC متناظر با کمیت های اصلی کنترل یعنی جریان تولید کننده گشتاور و جریان تحریک خواهیم داشت.

i_T دقیقاً جریان متناظر با جریان گشتاور بار بوده و هم فاز با مولفه میدان روتور و مولفه i_m متناظر با جریان تحریک موتور می باشند. جمع جبری این دو جریان برداری است که هم فاز با میدان استاتور می باشد. زاویه بین جریان شار ساز روتور (i_d) و جریان فاز a (i_a هم فاز با i_α) زاویه روتور با نام θ_r در توابع کنترلی شماتیک دیاگرام ذیل آمده است.



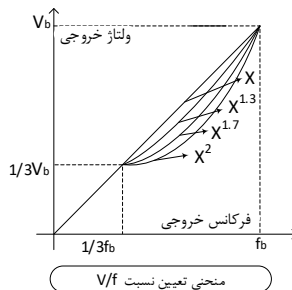
با توجه به مقدار DC جریان i_m و i_T در دو حلقه فیدبک PI مرتبط با جریان تحریک و جریان گشتاور، رگوله شده و مجدداً با ماتریس های معکوس Park و ماتریس معکوس Clarke و مدولاسیون بردار سوئیچ های IGBT شکل موج ولتاژ خروجی اینورتر ساخته می شود. بایستی توجه کرد که دقت در اندازه گیری پارامترهای موتور در این روش کاملاً در پرفورمنس کنترل برداری تأثیر می گذارد و پس از نصب درایو بایستی تابع اتوتیون اجرا گردد. لازم به ذکر است اتوتیون چرخشی با کوپلینگ باز موتور بهترین پرفورمنس کنترل برداری را می دهد.



۸-۲- کنترل SVPWM

کنترل سرعت در مد SVPWM جهت بارهایی که نیاز به کنترل دقیق سرعت ندارند استفاده می‌شود. یکی از کاربردهای این مد کنترل سرعت، استفاده از یک درایو جهت کنترل سرعت چند موتور با یکدیگر می‌باشد. کاربرد دیگر این مد استفاده از تابع با ورودی مستقل ولتاژ و ورودی فرکانس است که در رگولاتورهای ولتاژ فرکانس بالا استفاده می‌شود. در ضمن این مد جهت موتورهای توان بالا با گشتاور ثابت همچون تسمه‌های نقاله حمل بار توسط تابع خطی منحنی V/f توصیه می‌گردد.

از کاربردهای دیگر این مد استفاده در بارهای گشتاور متغیر با منحنی سهمی همچون فن‌ها و پمپ‌ها می‌باشد. و توابع منحنی V/f با توان ۱.۳، ۱.۷ و ۲.۰ جهت این نوع گشتاورها که با توان دوم و سوم سرعت متناسب هستند، پیش بینی شده‌است.



همچنین منحنی خطی V/F با قابلیت تنظیم سه نقطه شکست فرکانسی جهت تنظیم بهینه گشتاور درخواستی بار نیز در گروه P04 آمده است. توابع خاص جهت بالا بردن پرفورمنس SVPWM نیز در این گروه گذارده شده است که در ذیل به آنها اشاره شده است.

➤ بوست گشتاور

این تابع قادر خواهد بود تا گشتاور را در سرعت های پایین با توجه به نیاز بار تنظیم نمود. توجه کنید که در صورت افزایش اضافی این تابع می تواند موجب اضافه جریان و یا لرزش در شفت موتور ایجاد کند. پارامتر P04.01 جهت تنظیم بوست تا نقطه فرکانس تنظیمی P04.02 پیش بینی شده است.

➤ بهینه ساز انرژی

توسط این تابع با تنظیم ولتاژ می تواند بهترین نقطه کار موتور را پیدا کند تا کمترین انرژی استفاده شود. این تابع برای موتورهایی که بار آنها سبک و یا بی بار هستند مناسب است. توسط پارامتر P04.26 می توانید این تابع را فعال سازید. توجه کنید که این تابع جهت بارهای با گشتاور متغیر در زمان، کاربردی ندارد.

➤ گین جبران ساز لغزش V/F

کنترل SVPWM یک روش حلقه باز می باشد لذا اگر تغییرات ناگهانی در بار رخ دهد می تواند نوسانات در سرعت ایجاد کند بدین جهت در این مد تابع گین جبران ساز لغزش پیش بینی شده است تا بتواند تغییرات سرعت را به هنگام نوسانات بار جبران نماید. پارامتر P04.09 تابع گین در بازه 0.0 تا 200.0 % با پیش تنظیم کارخانه 100% (متناسب با فرکانس لغزش نامی موتور) گذارده شده است.

➤ کنترل نوسانات

نوسانات موتور غالباً در مد SVPWM در شرایطی است که توان زیادی مورد نیاز می باشد. درایوهای VX60 جهت غلبه بر این نوسانات، با دو ضریب کنترل نوسان پارامتر P04.10 در فرکانس های پایین و پارامتر P04.11 در فرکانس های بالا نسبت به فرکانس آستانه کنترل نوسان (پارامتر P04.12) عمل می نمایند. مقدار بالاتر ضریب تأثیر بیشتر بر کنترل نوسان دارد. البته بزرگ تر شدن این ضریب می تواند موجب اضافه بار در موتور را تحمیل نماید.

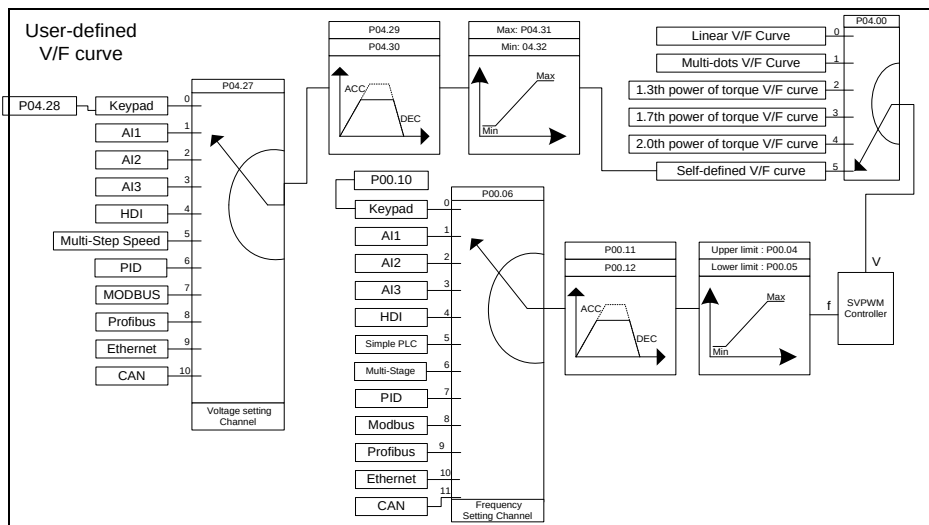
۸-۳- تابع V/F با قابلیت کنترل مستقل و ولتاژ و فرکانس

هنگامیکه درایو در مد SVPWM ($P00.00=2$) قرار می گیرد گروه کنترل P04 جهت تنظیم منحنی V/F قابل استفاده می باشد. جهت تنظیم دو کانل مستقل فرکانس و ولتاژ بایستی پارامتر P04.00 را روی مقدار ۵ تنظیم نمایید همان طوریکه در فلوچارت زیر مشاهده می کنید کانال تنظیم مستقل ولتاژ، پارامتر P04.27 می باشد که می تواند از کانال های ورودیهای آنالوگ، تنظیم دیجیتال پائل، سرعت چند پله ای، خروجی PID و یا شبکه های ارتباطی سریال داده ولتاژ را دریافت کند. متقابلاً کانال تنظیم مستقل فرکانس، با پارامتر P00.06 نیز مقدار فرکانس را دریافت

می‌کند. بر سر راه هر دو کانال شتاب کاهنده و شتاب افزایشنده و همچنین محدود کننده بالا و پایین مقادیر ولتاژ و فرکانس هم گذارده شده‌است که در جدول ذیل پارامترهای مربوطه آمده است.

کد پارامتر	نام پارامتر	دامنه تنظیم	پیش فرض کارخانه
P00.04	حد بالای فرکانس	P00.05 ~ P00.03	50.00Hz
P00.05	حد پایین فرکانس	0.00Hz ~ P00.04	0.00Hz
P00.02	شتاب افزایشنده فرکانس (ACC)	00.0 ~ 3600.0s	بسته به مدل
P00.18	شتاب کاهنده فرکانس (DEC)	00.0 ~ 3600.0s	بسته به مدل
P00.10	تنظیم فرکانس از پانل	0.00Hz ~ P00.03 (زمانیکه کانل فرکانس روی پانل است (P00.06=0))	50.00 Hz
P04.31	حد بالای ولتاژ	(ولتاژ نامی موتور) P04.32~100.0%	100.0%
P04.32	حد پایین ولتاژ	0.0% ~ P04.31	0.0%
P04.29	شتاب افزایشنده ولتاژ (ACC)	00.0 ~ 3600.0s	5.0s
P04.30	شتاب کاهنده ولتاژ (DEC)	00.0 ~ 3600.0s	5.0s
P04.28	تنظیم ولتاژ از پانل	(ولتاژ نامی موتور) 0.0%~100.0%(زمانیکه کانال ولتاژ روی پانل است (P04.27=0))	100.0%

پارامتر P04.28 تنظیم ولتاژ از روی صفحه کلید به هنگامی که کانال ولتاژ روی صفحه کلید تنظیم گردد (P04.27=0) خواهد بود. شماتیک دیاگرام زیر ارتباطات این تابع را نشان می‌دهد.



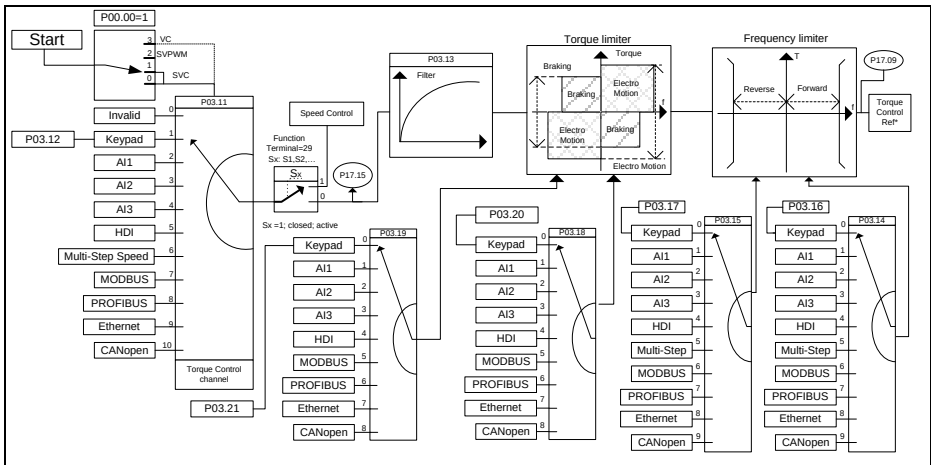
۸-۴- تابع کنترل گشتاور

درایو سری VX60 می تواند در دو مد کنترل سرعت و مد کنترل گشتاور قرار بگیرد. در مد کنترل گشتاور درایو بایستی در مد (SVC (P00.00=1 یا VC (P00.00=3 قرار داشته باشد و پارامتر (P03.11) به عنوان کانال رفرنس گشتاور بوده و همچنین جهت فعال شدن در این مد بایستی از مقدار صفر خارج شود.

اگر به هنگام کار در این مد نیاز دارید، به مد کنترل سرعت سوئیچ کنید می تواند یکی از ورودی های دیجیتال (S3, S4, ...) را به عنوان خارج شدن از مد گشتاور (Torque control Prohibit) تعریف کنید (مقداردهی تابع عملکرد این ورودی دیجیتال ورودی ۲۹ می باشد) و با اکتیو شدن این ورودی سیستم به مد کنترل سرعت سوئیچ می کند.

فلوچارت زیر ارتباط فانکشن های داخلی تابع گشتاور را نشان می دهد گشتاور درخواستی به عنوان رفرنس توسط پارامتر P17.15 قبل از فیلترینگ قابل نمایش است. دو فانکشن محدود کننده گشتاور و فانکشن محدود کننده فرکانس در مسیر گشتاور پیش بینی شده است و نهایتاً گشتاور خروجی این تابع در پارامتر P17.09 نمایش داده شده است.

در فلوچارت زیر محدوده کننده گشتاور موتوری از کانال (P03.18) و محدود کننده گشتاور ترمزی از کانال (P03.19) همچنین محدود کننده فرکانس موتور در جهت چرخش به راست از کانال (پارامتر P03.14) و چرخش به چپ از کانال (P03.15) پیش بینی شده است.



پارامترهای تابع کنترل گشتاور به صورت مختصر در جدول ذیل آمده است.

کد پارامتر	نام پارامتر	دامنه تنظیم	پیش فرض کارخانه
P00.00	مد کنترل سرعت	SVPWM : 2 // SVC1 : 1 // SVC0 : 0	1
P03.11	کانال تنظیم گشتاور	0: غیر فعال // 1: پائل // 2: AI1 // 3: AI2 // 4: AI3 // 5: HDI // 6: سرعت چند پله // 7: MODBUS // 8: PROFIBUS/CANopen // 9: Ethernet // 10: رزرو	0
P03.12	تنظیم گشتاور درخواستی از پائل	زمانیکه P03.11=1 باشد کانال گشتاور مقدار درخواستی را از پائل می گیرد و این مقدار پارامتر P03.12 می باشد. (جریان نامی موتور) 300.0% ~ -300.0%	
P03.13	زمان فیلتر رفرنس گشتاور	0.000 ~ 10.000s	0.100 s

0	0: پائل / / 1: AI1 // 2: AI2 // 3: AI3 // 4: پالس HDI // 5: چند پله‌ای	حد بالای فرکانس در چرخش راست گرد	P03.14
0	6: MODBUS // 7: PROFIBUS/CANopen // 8: Ethernet // 9: رزرو	حد بالای فرکانس در چرخش چپ گرد	P03.15
50.00 Hz	0.00Hz ~ P00.03 (زمانیکه کانال حد بالای فرکانس در چرخش راستگرد روی پائل است (P03.14=0))	تنظیم حد بالای فرکانس در چرخش راست گرد از پائل	P03.16
50.00 Hz	0.00Hz ~ P00.03 (زمانیکه کانال حد بالای فرکانس در چرخش چپگرد روی پائل است (P03.15=0))	تنظیم حد بالای فرکانس در چرخش چپ گرد از پائل	P03.17
0	در کلیه کانال‌ها 100% مقدار پارامتر معادل سه برابر جریان نامی موتور است 0: پائل / / 1: AI1 // 2: AI2 // 3: AI3 // 4: پالس HDI 5: MODBUS // 6: PROFIBUS/CANopen // 7: Ethernet // 8: رزرو	حد بالای گشتاور موتور	P03.14
0		حد بالای گشتاور ترمزی	P03.15
180.0%	(جریان نامی موتور) 0.0%~100.0% (زمانیکه کانال حد بالای گشتاور موتوری از روی پائل است (P03.14=0))	تنظیم حد بالای گشتاور موتوری از پائل	P03.20
180.0%	(جریان نامی موتور) 0.0%~100.0% (زمانیکه کانال حد بالای گشتاور ترمزی از روی پائل است (P03.15=0))	تنظیم حد بالای گشتاور ترمزی از پائل	P03.21
0.0%	-250.0% ~ 250.0%	نمایش خروجی گشتاور	P17.09
0.0%	(جریان نامی موتور) 300.0% ~ -300.0%	نمایش رفرنس گشتاور	P17.15

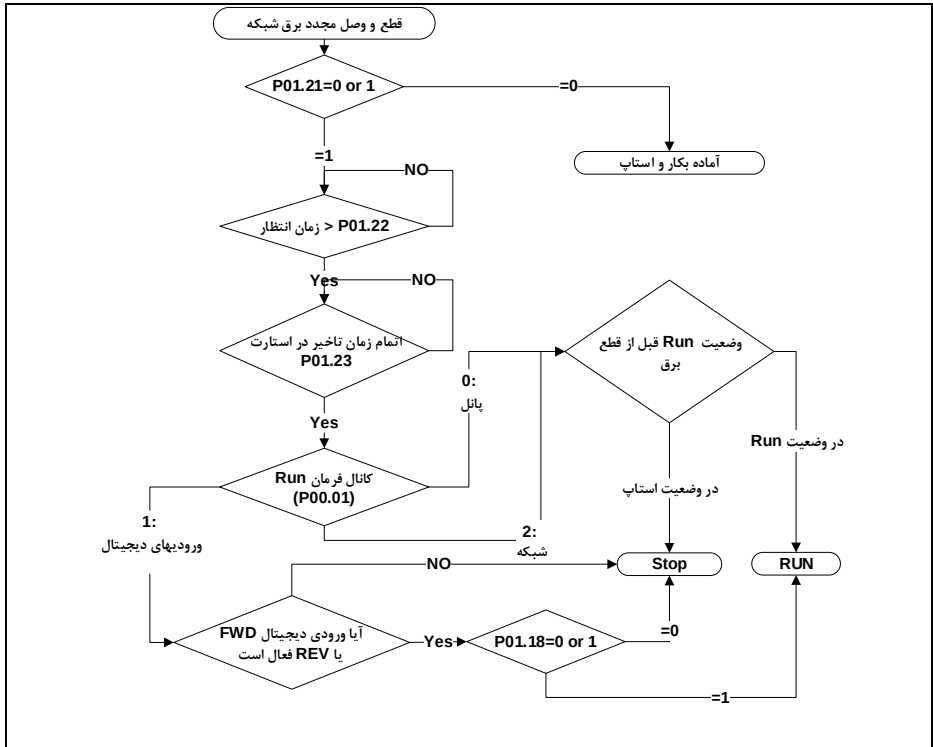
۸-۵- تابع استارت درایو

فرمان استارت در درایو سه حالت متصور می‌باشد:

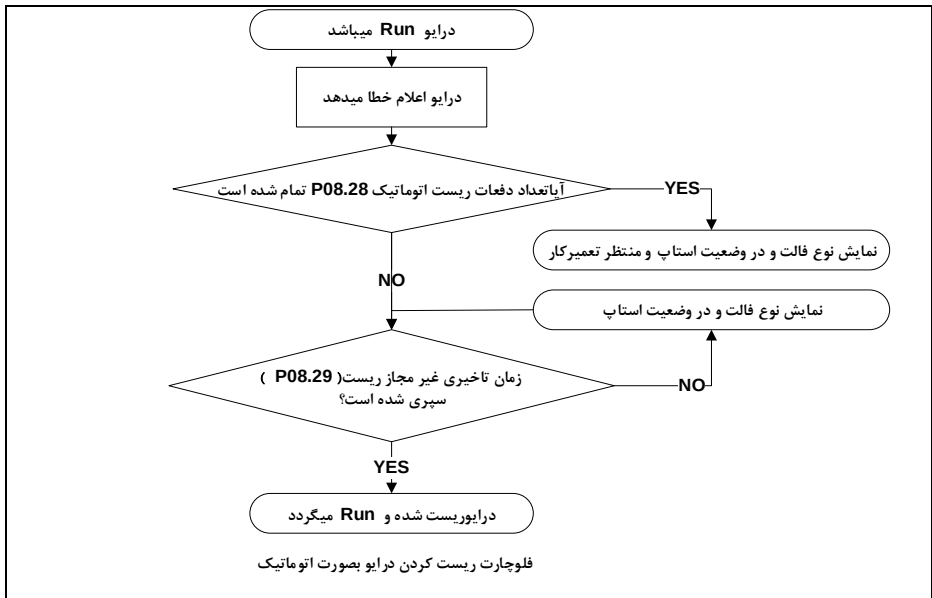
۱- فرمان استارت در شرایط نرمال بعد از برقرار شدن درایو

در شرایط پیش تنظیم کارخانه استارت اتوماتیک پارامتر $P01.21=0$ می‌باشد و بعد از برقرار شدن درایو در وضعیت استاپ می‌ماند تا مجدداً توسط کاربر Run شود.

۲- فرمان استارت درایو بعد از قطع و وصل برق ورودی هنگامیکه پارامتر $P01.21=1$ باشد در اینصورت شرایط Run شدن در فلوجارت زیر آمده است.



۳- فلوجارت فرمان مجدد استارت، بعد از ریست شدن فالت به صورت اتوماتیک توسط درایو در ذیل آمده است ریست اتوماتیک به شرط غیر صفر بودن پارامتر (P08.29) تعیین می شود و ماکزیمم ۱۰ بار می باشد.

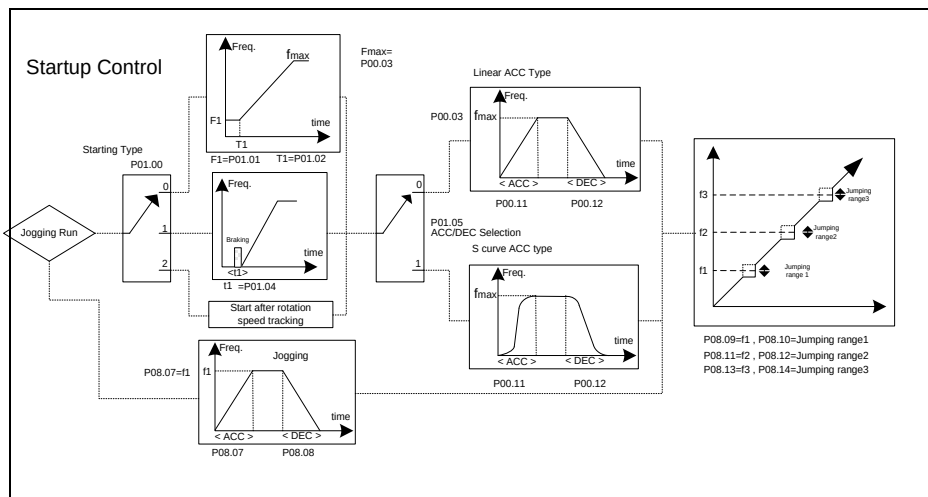


مدهای استارت در اینورتر نیز به سه صورت است:

- ۱- استارت مستقیم درایو و چرخش موتور از فرکانس استارت (پارامتر P01.01)
- ۲- اعمال ترمز DC به موتور و سپس استارت درایو
- ۳- استارت درایو در شرایطی که موتور در حال چرخش است (Speed tracking)

برای بارهای اینرسی بالا مخصوصاً چرخش معکوس موتور، بهتر است استارت با ترمز DC و سپس توسط تابع شناسایی دور موتور (Speed Tracking) انجام گیرد.

توجه: برای موتورهای سنکرون استارت مستقیم توصیه می گردد.



کد پارامتر	نام پارامتر	دامنه تنظیم	پیش فرض کارخانه
P00.01	کانال فرمان Run	0. فرمان Run از طریق پانل درایو 1. فرمان Run از طریق ترمینال ورودی دیجیتال 2. فرمان Run از طریق شبکه	0
P00.11	شتاب افزایشده فرکانس (ACC)	00.0 ~ 3600.0s	بسته به مدل
P00.12	شتاب کاهشده فرکانس (DEC)	000.0 ~ 3600.0s	بسته به مدل
P01.00	مد های استارت	0. استارت مستقیم از فرکانس استارت 1. استارت بعد از اعمال ترمز DC 2. استارت بعد از شناسایی دور موتور (Tracking Speed)	0
P01.01	فرکانس استارت	0.00~50.00Hz	0.00Hz
P01.02	زمان ماندگاری در فرکانس استارت	0.0 ~ 50.00s	0.0s
P01.03	جریان ترمز DC قبل از استارت	0.0%~100.0%	0.0%
P01.04	زمان ترمز DC قبل از استارت	0.0 ~ 30.0s	~.0s
P04.28	نوع ACC/DEC	0. نوع خطی ; 1. نوع منحنی S شکل	0
P01.06	شتاب شروع منحنی S شکل	0.0 ~ 50.0s	0.1s
P01.07	شتاب انتهای منحنی S شکل		0.1s
P08.09	فرکانس پرش 1		0.00Hz
P08.10	دامنه پرش فرکانس 1		0.00Hz
P08.11	فرکانس پرش 2		0.00Hz
P08.12	دامنه پرش فرکانس 2		0.00Hz
P08.13	فرکانس پرش 3		0.00Hz
P08.14	دامنه پرش فرکانس 3		0.00Hz

۸-۶- تابع تنظیم فرکانس درایو

درایوهای سری VX60 جهت دریافت فرکانس درایو مجهز به دو کانل اصلی A و B می باشند که با دو پارامتر P00.06 و P00.07 قابل تنظیم می باشند. در ضمن قادر به تابع ریاضی پارامتر P00.09 (رفرنس ترکیبی) می باشد که می تواند فرکانس کانال های فوق الذکر را از یکدیگر کم و یا جمع کند و یا حداکثر و حداقل بین دو کانال را به عنوان رفرنس انتخاب نماید. علاوه بر این دو کانال همان طوریکه در فلوچارت زیر مشاهده می کنید سه نوع رفرنس دیجیتال نیز به صورت مستقل از دو کانال فوق وجود دارد که می تواند با شاسی های UP ویا DOWN به صورت ریموت (از طریق ورودیهای دیجیتال)، شاسی های بالا و پایین روی پانل و یا پتانسیومتر دیجیتال روی پانل پیش بینی شده است. در ضمن رفرنس دیجیتال می تواند با رفرنس خروجی تابع ترکیبی اضافه و یا کم شود و یا مستقلاً رفرنس فرکانس را تعیین نماید.

گروه پنجم تابع عملکرد ترمینال های ورودیهای دیجیتال (Terminal function) جهت تعریف دو ورودی دیجیتال از ورودیهای S1 تا S8 برای شاسی های UP و DOWN به صورت ریموت با انتخاب عدد ۱۰ و ۱۱ نمایش داده شده است. ورودی دیجیتال Sx با تابع شماره ۱۲ در مسیر رفرنس دیجیتال می تواند با فعال شدن، مقدار تنظیمی دیجیتال را صفر نماید و همچنین با فعال کردن ورودی دیجیتال با تابع شماره ۳۳ میتواند تنظیم دیجیتال فعلی را بدون تغییر نگه دارد و از تبعیت شاسی های UP/Down خارج نماید.

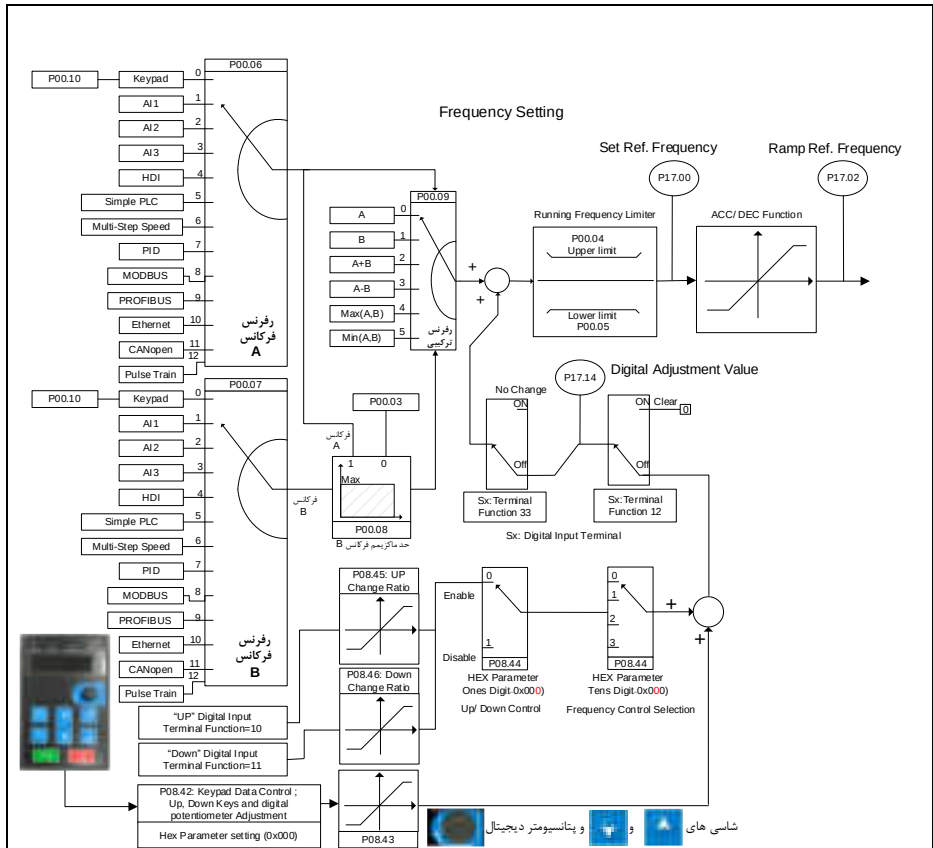
پارامتر P08.42 به صورت یک پارامتر هگز چهار بیتی (0x0000~0x1223) جهت تعریف توابع مختلف انتخاب شاسی های بالا و پایین و پتانسیومتر روی پانل استفاده می گردد.

پارامتر P08.44 نیز به صورت یک پارامتر هگز سه بیتی (0x000~0x221) جهت تعریف توابع ترمینال های UP و DOWN ریموت پیش بینی شده است.

علاوه بر توابع فوق سه تابع عملکرد ورودی دیجیتال جهت سوئیچ کردن بین توابع ریاضی نیز که در جدول زیر آمده است قابل استفاده می باشد.

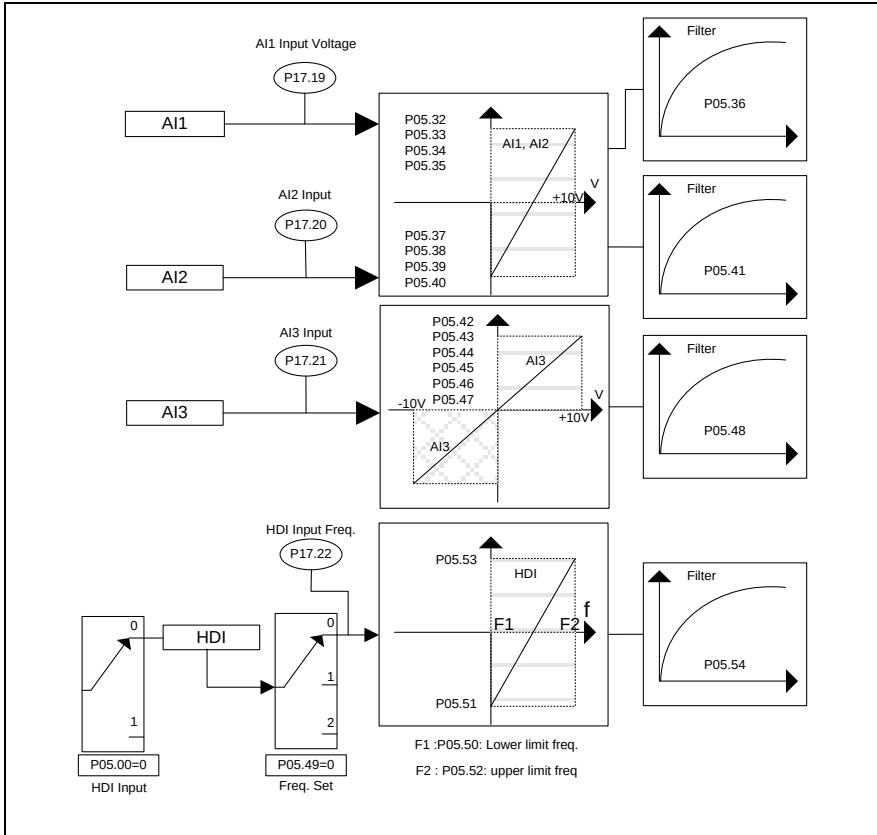
تابع عملکرد شماره ۱۵	تابع عملکرد شماره ۱۴	تابع عملکرد شماره ۱۳	رفرنس فعلی انتخابی در
			پارامتر P00.09
سوئیچ از تابع ترکیبی به کانل B	سوئیچ از تابع ترکیبی به کانل A	سوئیچ از کانل A به کانل B	
بدون عملکرد	بدون عملکرد	B	A
بدون عملکرد	بدون عملکرد	بدون عملکرد	B
B	A	بدون عملکرد	A+B
B	A	بدون عملکرد	A-B
B	A	بدون عملکرد	Min (A, B)
B	A	بدون عملکرد	Max (A, B)

پارامترهای P08.43 و P08.45 و P08.46 نرخ تغییر فرکانس بر حسب ثانیه به هنگام فشردن شاسی های UP و DOWN را تعیین می کنند. پیش فرض کارخانه برای پارامتر P08.43، تغییر فرکانس در زمان شاسی های بالا و پایین پانل دستگاه، 0.1 هرتز در هر ثانیه و تنظیم تغییر فرکانس در زمان برای شاسی های UP/Down ریموت به صورت مستقل پارامترهای P08.45 و P08.46 با پیش فرض 0.5 هرتز بر ثانیه می باشد.



۸-۷- ورودی‌های آنالوگ و ورودی HDI

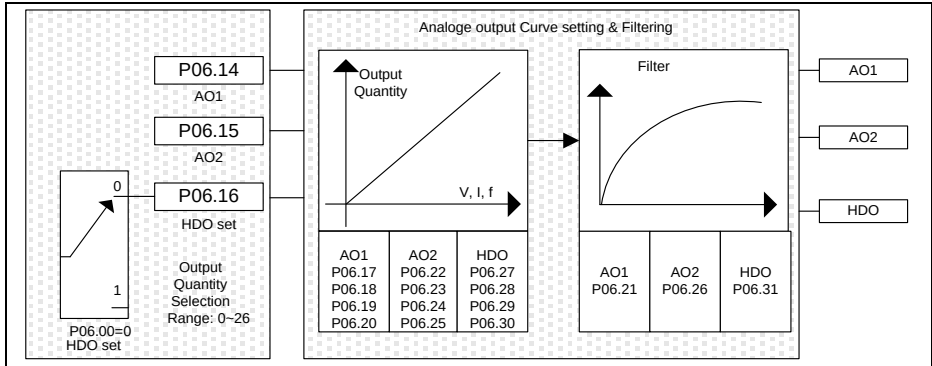
درایو VX60 دارای سه ورودی آنالوگ ورودیهای آنالوگ و یک ورودی پالسی (HDI) می‌باشد دو ورودی آنالوگ AI1 و AI2 به‌صورت ولتاژ صفر تا ۱۰ ولت یا جریان چهار تا بیست میلی‌آمپر (4~20mA/0~10V) می‌باشند و ورودی آنالوگ سوم به‌صورت -10V تا +10V می‌باشد. تابع تنظیم این ورودی‌ها در فلو چارت زیر آمده است.



۸-۸- خروجی‌های آنالوگ

در درایوهای سری VX60 ، دو خروجی آنالوگ صفر تا ده ولت و یا چهار تا بیست میلی‌آمپر و یک خروجی HDO با فرکانس صفر تا ۵۰ کیلو هرتز وجود دارد.

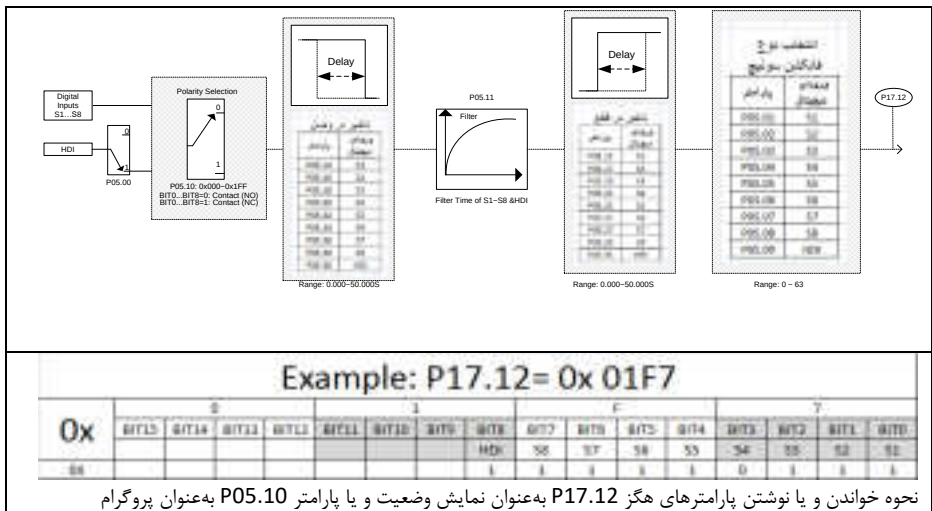
شماتیک زیر تنظیم انتخابی کمیت خروجی‌ها در گروه ششم نشان داده شده‌است و این خروجی‌ها بر اساس مقیاس ولتاژ یا جریان و یا فرکانس متناظر با نوع درخواست که می‌تواند سرعت موتور یا جریان موتور و یا توان خروجی و یا دیگر کمیت‌های اندازه‌گیری شده در درایو که متجاوز از بیست نوع می‌باشد، انتخاب گردد.



۸-۹- ورودی‌های دیجیتال

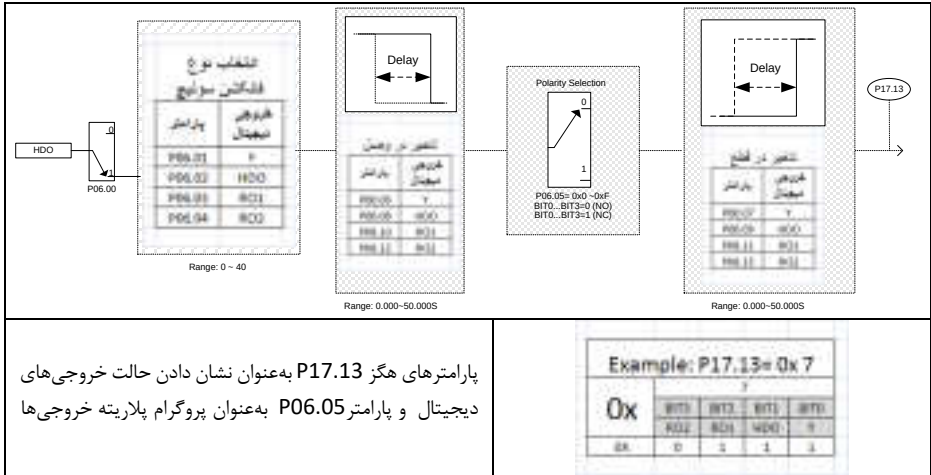
درايوهای سری VX60 دارای هشت ورودی دیجیتال و یک ورودی پالسی قابل تعريف به‌صورت ورودی جنرال می‌باشد. این ورودی‌ها قابلیت پروگرام جهت توابع متعدد تا ۶۳ نوع می‌باشند. همچنین سوئیچ متصل به ورودی‌های دیجیتال می‌توانند در وضعیت پلاریته می‌توانند مثبت (کنتاکت NO= بیت متناظر صفر گردد) و یا منفی (کنتاکت NC = بیت متناظر یک گردد) به‌صورت نرم‌افزاری با پارامتر P05.10 فعال و یا غیر فعال در نظر گرفته شوند. در ضمن به‌صورت گروهی قابلیت تغییر پلاریته مثبت و یا منفی به‌صورت سخت افزاری را دارا می‌باشند.

علاوه بر مزایای فوق قابلیت پروگرام فیلتر جداگانه نرم‌افزاری و تأخیر در وصل و تأخیر در قطع هر ورودی دیجیتال پیش‌بینی شده‌است. شماتیک زیر توابع ذکر شده نشان داده‌شده‌است.



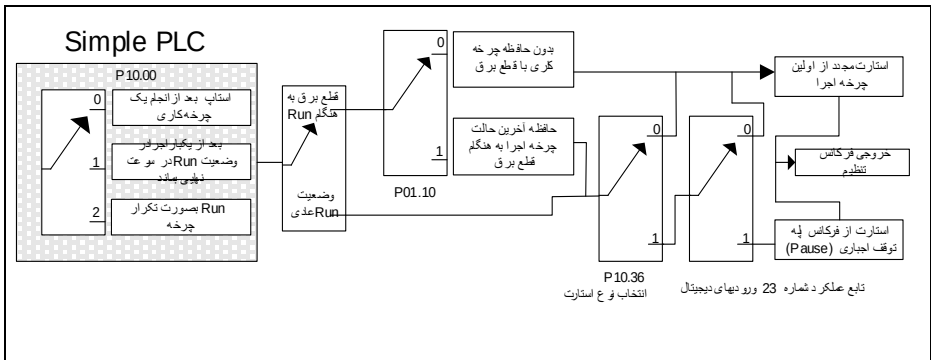
۸-۱۰- خروجی های دیجیتال

خروجی های دیجیتال استاندارد درایوهای سری VX60 دو خروجی رله RO1 و RO2 و یک خروجی ترانزیستوری کلکتور باز Y و یک خروجی پالسی HDO که قابلیت تنظیم به صورت خروجی قابل پروگرام را داراست، وجود دارد. فلوچارت زیر پروگرام و تنظیم تأخیر در قطع و یا وصل این خروجی ها را نشان داده شده است.



۸-۱۱- PLC ساده

تابع PLC ساده یک ایجاد کننده چند پله ای سرعت می باشد. این PLC می تواند پروسه ای که نیاز به پروگرام تا شانزده سرعت با چهار نوع شتاب و تعیین جهت دور موتور را در زمانهای مشخصی به صورت اتوماتیک دارد، انجام دهد. در ضمن می تواند این پروسه یکبار و یا به صورت مکرر انجام پذیرد. فلو چارت پروگرام آن در ذیل آمده است.



۸-۱۲- سرعت چند پله‌ای

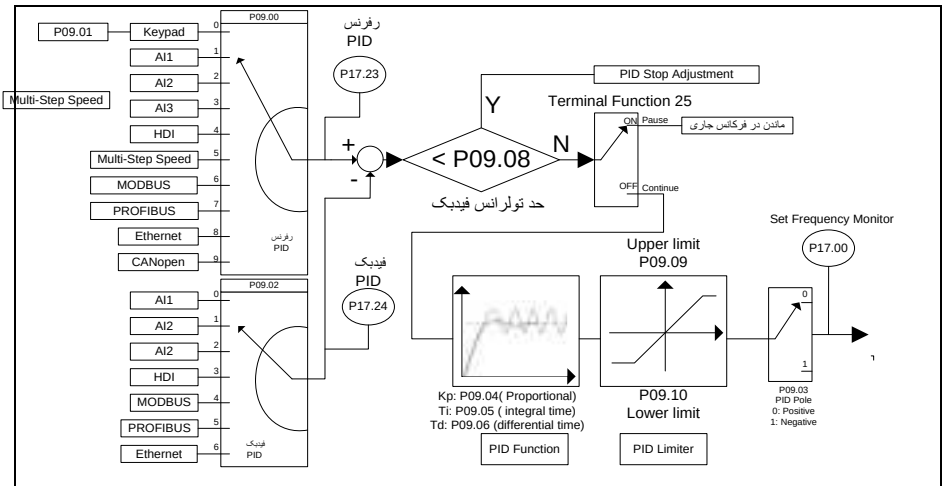
تابع سرعت چند پله‌ای توسط چهار ورودی دیجیتال می‌تواند شانزده سرعت مختلف را انتخاب نماید.

پارامترهای تعریف فانکشن ورودی‌های دیجیتال	انتخاب شماره فانکشن ورودی دیجیتال	ورودیهای دیجیتال S1...S8, HDI	انتخاب شانزده سرعت (شانزده پله سرعت) توسط چهار ورودی دیجیتال 0: Digital Input off, 1: Digital input on															
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
P05.00~P05.09 : S1...S9, HDI	16	ورودی چند پله‌ای شماره ۱	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	17	ورودی چند پله‌ای شماره ۲	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
	18	ورودی چند پله‌ای شماره ۳	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
	19	ورودی چند پله‌ای شماره ۴	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	20	توقف اجباری موقت (Pause)	ON: توقف اجباری OFF: ادامه مرحله کاری قبل از توقف اجباری															

در هر مرحله کاری یا پله سرعت، چهار سری شتاب افزاینده یا شتاب کاهنده (ACC / DEC0, ACC/DEC1, ACC/DEC2, ACC/DEC3) قابل انتخاب توسط پارامترهای هگز P10.34 (پله صفر تا هفت) و پارامتر P10.35 (پله هشت تا پانزده) می‌باشد. سرعت هر پله و مدت زمان ماندگاری در آن سرعت توسط پارامتر P10.02 تا پارامتر P10.32 قابل انتخاب می‌باشد. پارامتر P10.37 واحد زمانی به صورت ثانیه و یا دقیقه قابل انتخاب می‌باشد.

۸-۱۳- کنترل PID

کنترل PID جهت تنظیم سرعت باتوجه به تثبیت کمیت پروسه به مقدار تعیین شده استفاده می‌شود این کمیت پروسه می‌تواند فشار هوا یا دمای محیط کار و یا دبی مایع پروسس باشد. فلوپارت تابع کنترل PID در ذیل آمده است.



گین تناسبی (Kp: Proportional Gain)

هنگامیکه مقدار خطا بین فیدبک و رفرنس ایجاد می شود و اگر این خطا ثابت بماند تنظیم هم ثابت می شود و با تغییر به یک باره این گین به اندازه اختلاف مقادیر پاسخ سیستم کامل گردیده است. ولی عملاً با افزایش این گین کم کم نوسانات خطا زیاد خواهد شد. مدت تنظیم PID اینست که معمولاً بایستی بخش D آن را صفر کنید و زمان انتگرال گیری را طولانی کنید و رفرنس را تغییر دهید و خطای PID را مشاهده نمایید اگر خطای استاتیک دیده شده کمتر از رفرنس باشد گین تناسبی را افزایش دهید و اگر بیشتر بود کمتر کنید تا زمانی که این خطای استاتیک کمترین مقدار شود.

زمان انتگرال گیری (Ti: Integral)

این تابع با توجه به اختلاف مقدار رفرنس و فیدبک شروع به جبران سازی تدریجی این خطا (صفر کردن خطا) در زمان تنظیمی می نماید حال اگر با تغییر این زمان، پوشش خطا زیاد گردد سیستم شروع به نوسان می کند. جهت تنظیم این تابع از مقدار زیاد زمان انتگرال به مقدار کم به آرامی عمل نمایید تا نوسان حول رفرنس به کمترین مقدار برسد.

زمان مشتق گیری (Td: derivative)

این تابع با توجه به شیب تغییرات خطا عمل می کند و هر چقدر این شیب زیادتر باشد با توجه به جهت آن گین تناسبی بیشتر عمل می کند. تنظیم نامناسب این تابع می تواند نوسانات سیستم را با هر بار تغییر بیشتر کند و سیستم ناپایدار گردد لذا جهت تنظیم این پارامتر بایستی دقت بیشتری به عمل آید.

مراحل تنظیم PID:

- ۱) ابتدا P را بدین صورت که زمان انتگرال را زیاد و مشتق گیر را صفر می کنیم. ورودی را بین ۶۰ تا ۷۰ درصد مقدار ماکزیمم تنظیم می کنیم و شروع به افزایش مقدار P می نماییم تا سیستم به نوسان افتد و مقدار آن را یادداشت می نماییم. سپس مقدار P را حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد مقدار یادداشت شده می گذاریم.

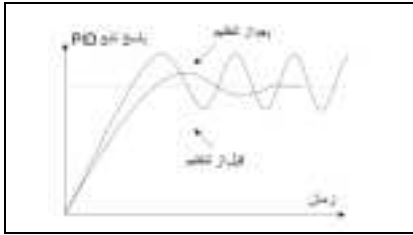
۲) حال نوبت تنظیم انتگرالور است. ابتدا از مقدار بزرگ تر زمان انتگرال گیر شروع کنید و کم کم این مقدار را کاهش دهید تا سیستم، به نوسان افتد بعد در جهت معکوس آن را کم کنید تا از نوسان باز ایستد. و سپس مقدار انتگرال را ۱۵۰ تا ۱۸۰ درصد این مقدار تنظیم نمایید.

۳) مشتق گیر معمولاً نیازی نیست و T_d مقدارش صفر تنظیم می شود ولی در صورت نیاز عین روش تنظیم P و I

۴) عمل کنید با این تفاوت که مقدار تنظیمی ۳۰ درصد مقدار به دست آمده باشد.

در جدول زیر شکل موج پاسخ تابع PID در چند حالت تنظیم آورده شده است:

	در شکل روبه رو overshoot و پریود نوسان نشان داده شده است. این حالت معمولاً مقدار زمان انتگرالور زیاد کاهش داده شده و سیستم هم Overshoot دارد و هم به نوسان افتاده است.
	به هنگامی که Overshoot اتفاق می افتد زمان مشتق گیر را کاهش و زمان انتگرال را زیاد نمایید.
	به هنگامی که پاسخ سیستم کند است جهت تصحیح و دستیابی به پایداری به صورت تدریجی زمان انتگرالور را کوتاه و زمان مشتق گیر را زیاد نمایید.
	اگر پریود نوسانات زیاد است با زیاد کردن زمان انتگرال (T_i) می توانید نوسانات را کنترل کنید.

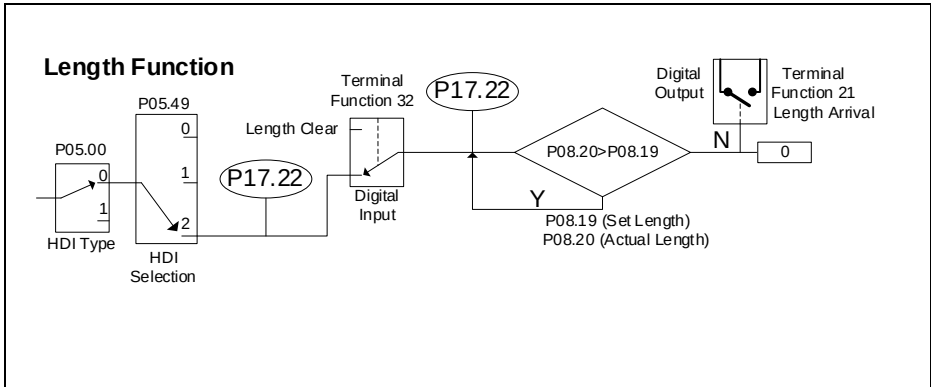


اگر پریود نوسانات کم است زمان مشتق گیر را (Td) کم کنید.
در صورتیکه زمان مشتق گیر ۰.۰۰ است و استفاده نمی شود گین
تناسبی تابع را کم کنید

۸-۱۴- تابع اندازه گیری طول

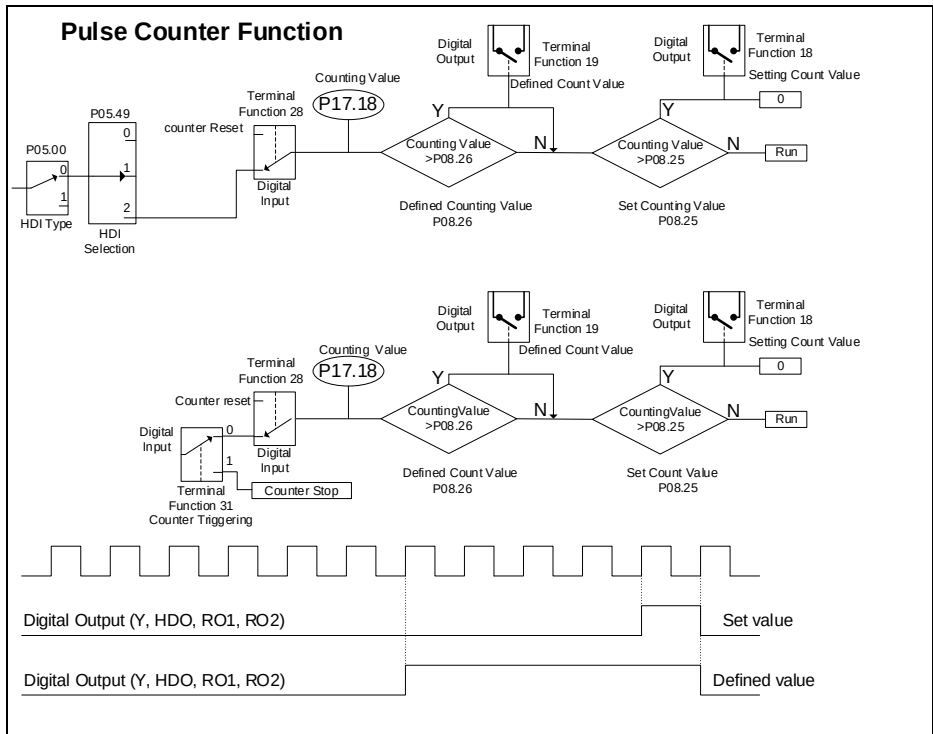
این تابع جهت اندازه گیری طول توسط سیگنال پالس دریافتی از ورودی HDI، تعریف گردیده است. پالس های دریافتی از چرخکی است که محیط آن در پارامتر P08.22 ثبت شده و در هر دور چرخش تعداد پالس های تعریف شده در پارامتر P08.21 را ایجاد می کند. رابطه ریاضی طول اندازه گیری شده در هر لحظه باتوجه به پارامترهای این تابع در ذیل آمده است:

$$P08.20 = P08.22 \times P08.23 \times P08.24 \times f_{HDI} / P08.21$$



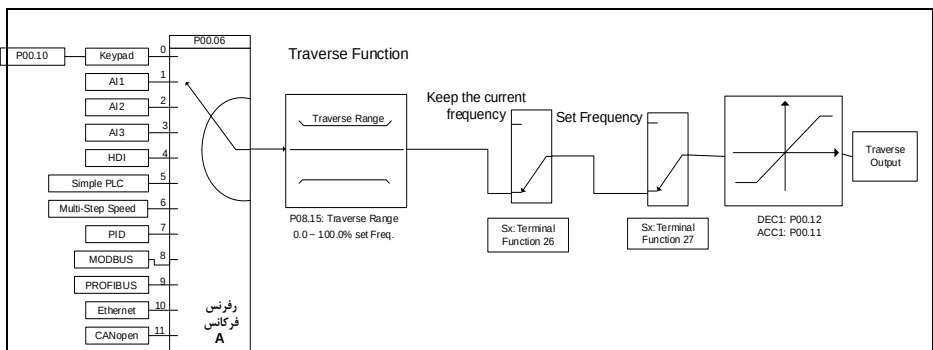
۸-۱۵- تابع شمارنده پالس

این تابع از طریق ورودی HDI پالس دریافت می کند هنگامیکه شمارش به مقدار شمارش اولیه تعریف شده می رسد خروجی دیجیتال را فعال کرده (تابع شماره ۱۹) و شمارش را ادامه می دهد تا به مقدار تنظیمی نهایی برسد و در آن صورت خروجی دیجیتال "رسیدن به مقدار تنظیمی" (تابع شماره ۱۸) را فعال می نماید. بلافاصله بعد از این پالس شمارنده را ریست نموده و مجدداً از پالس بعدی شمارش را شروع می کند در فلوچارت زیر این تابع نمایش داده شده است.



۸-۱۶- تابع تراورس

این تابع جهت صنایع نخ ریزی و صنایع فیبرهای شیمیایی و صناعی که ماشین پیچیدن مواد روی قرقره دارند قابل استفاده می باشد. فرکانس مرکز تراورس خروجی دیجیتال را فعال کرده (تابع شماره ۱۹) و شمارش را ادامه می دهد تا به مقدار تنظیمی نهایی برسد و در آن صورت خروجی دیجیتال "رسیدن به مقدار تنظیمی" (تابع شماره ۱۸) را فعال می نماید. بلافاصله بعد از این پالس شمارنده را ریست نموده و مجدداً از پالس بعدی شمارش را شروع می کند در فلوچارت زیر این تابع نمایش داده شده است.



۹- پارامترهای سری VX60

پارامترهای توابع درایوهای سری VX60 با توجه ۳۰ گروه اصلی (P00 تا P29) تقسیم شده‌اند که گروه ۲۳ تا ۲۸ آن رزرو می‌باشد. هر گروه شامل پارامترهای توابع خاصی است که در سه سطح از منو تعریف می‌گردند. به عنوان مثال پارامتر "P08.09=1.0" در سطح اول منو جزء گروه اصلی P8 است و در سطح دوم، پارامتر شماره ۹ گروه ذکر شده است و در سطح سوم، مقدار پارامتر 1.0 است.

گروه P29 توسط کارخانه رزرو شده است و دسترسی به این پارامترها برای کاربران ممنوع است.

پارامترها در پنج ستون جدول با سر ستون

"شماره پارامتر": کدهای گروه پارامتر و زیر گروه آنکه کد پارامتر تشریحی می‌باشد.

"نام": نام پارامتر

"توضیحات پارامترها": مقداردهی پارامترها و فانکشن یا عملکرد این مقادیر

"مقدار پیش فرض": مقدار پیش تنظیم کارخانه

"مد تنظیم": ویژگی تغییر پارامترهای توابع (پارامترها قابل اصلاح هستند یا نه و شرایط); در زیر علائم مشخصه نمایش داده شده در این ستون و زمان انجام تغییر پارامتر آورده شده است.

○: به این معنی که مقدار تنظیم شده پارامتر را می‌توان هم در حالت Stop و هم در حالت Run تغییر داد.

◎: به این معنی که مقدار تنظیم شده پارامتر را نمی‌توان در حالت Run تغییر داد.

●: یعنی مقدار پارامتر، مقدار اندازه گیری شده است و فقط خواندنی می‌باشد.

توجه ۱: پارامترها به صورت ده دهی (DEC) می‌باشند. اگر پارامتری به صورت هگز (HEX) بیان شود، پارامتر هنگام ویرایش از یکدیگر جدا می‌شود. دامنه تنظیم بیت‌های خاص 0 تا F هگز است.

توجه ۲: مقدار "پیش فرض" به این معنی است که پارامتر در هنگام بازیابی به پارامترهای پیش فرض (P00.18=1)، به مقدار پیش فرض کارخانه باز می‌گردد. لذا در صورت تغییر پارامتر توسط کاربر، مقدار اختصاص داده شده یا مقدار ثبت شده بازیابی نمی‌شود.

توجه ۳: برای محافظت از پارامترها، می‌توان گذرواژه یا پسورد (PassWord) تعریف کرد. بدین ترتیب که پارامتر گذرواژه (P07.00) را روی هر عدد غیر صفر تنظیم کنید.

برای این منظور وارد پروگرام پارامترها شوید و پس از انتخاب پارامتر فوق به حالت ویرایش پارامتر وارد گردید. سپس عدد گذرواژه مورد نظر را به جای "0.0.0.0" ذخیره نمایید. از این به بعد تا زمانی که کاربر رمز عبور خود را وارد نکند، نمی‌تواند وارد تنظیم پارامترهای عمومی سیستم شود. توجه کنید اگر مقدار پارامتر P07.00 روی صفر تنظیم شود، رمز عبور لغو گردیده است. برای محدوده پارامترهای تنظیمات کارخانه، به رمز ورود صحیح کارخانه نیاز دارید (یادآوری می‌شود که کاربران نمی‌توانند به تئیهایی پارامترهای کارخانه را تغییر دهند، در غیر این صورت، در صورت نادرست بودن تنظیم پارامتر، ممکن است به درایو صدمه وارد شود). اگر قفل محافظت از رمز عبور باز شود، کاربر می‌تواند رمز عبور را آزادانه تغییر دهد و درایو با آخرین تنظیمات کار خواهد کرد.

اگر P07.00 هنگام روشن شدن صفر نباشد، پارامترها توسط رمز عبور محافظت می‌شوند و هنگام تغییر پارامترها با ارتباط سریال هم از قوانین فوق پیروی می‌کند.

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار	مد
۹-۱- گروه P00: تابع های بنیادی				
توجه: در جدول پارامترها AM مخفف موتورهای آسنکرون و SM مخفف موتورهای سنکرون می باشد.				
P00.00	مد کنترل سرعت	0: مد کنترل SVC0. حالت کنترل برداری بدون سنسور سرعت "Sensorless Vector Control" جهت موتورهای آسنکرون (AM) و موتورهای سنکرون (SM). نیازی به نصب انکودر نمی باشد. این حالت برای کنترل دقیق سرعت و گشتاور در سرعت مختلف می باشد. این مد مناسب برای کنترل دور در فرکانس های پایین و موتورهای با گشتاور بالا مناسب است. 1: مد کنترل SVC1. حالت کنترل برداری بدون سنسور سرعت "Sensorless Vector Control" جهت موتورهای آسنکرون (AM). نیازی به نصب انکودر نمی باشد. این حالت برای کنترل دقیق سرعت و گشتاور در سرعت مختلف می باشد. این مد مناسب برای کنترل دور در فرکانس های بالا می باشد. 2: مد کنترل "SVPWM" در این مد قابلیت تقویت گشتاور در فرکانس های پایین و همچنین قابلیت منحنی V/F با منحنی سهمی در درجه های توانی مختلف را داراست و مناسب بارهای با گشتاور متغیر همانند فن ها و پمپ ها می باشد. در این مد قابلیت های جبران لغزش و پارامترهای جهت جلوگیری از نوسانات جریان در فرکانس های پایین و بالا به صورت جداگانه پیش بینی شده است. لذا با تنظیم لغزش و تنظیم ولتاژ، می تواند پایداری سیستم را بهبود بخشد.	1	©
P00.01	انتخاب کانال دریافت فرامین	کانال دریافت فرامین شامل Run، استاپ، راست گرد موتور، چپ گرد موتور، Run در سرعت جاگ (JOG) و ریست (RESET) خطا می باشد. 0: اجرای فرمان استارت از روی صفحه کلید (نشانهگر "LOCAL/REMOTE" در حالت خاموش) توسط شاسی فرمان RUN باعث برقرار شدن خروجی درایو به موتور شده و با بالا بردن فرکانس، موتور شروع به چرخش می کند. جهت استاپ کردن موتور بایستی شاسی STOR/RST فشار دهید تا موتور متوقف شود. *در صورتیکه شاسی چند منظوره QUICK/JOG را توسط پارامتر (P07.02 = 3) تنظیم نمایید این شاسی به عنوان شاسی چپ گرد و راست گرد (FWD/REV) تعریف می گردد. *در صورتیکه نیاز دارید موتور با شیب کاهنده متوقف نشود به عبارتی موتور در حال حرکت رها شود و با اینرسی مکانیکی بار متوقف شود بایستی هر دو شاسی RUN و شاسی STOR/RST را همزمان فشار دهید. 1: استارت از ترمینال های کنترلی (چشمک زدن "LOCAL/REMOTE") کنترل فرامین از جانب ترمینال های کنترل معتبر بوده و با توجه به پروگرام نرم افزاری این ورودی ها فلانکشن های مرتبط اجرا خواهد شد. 2: اجرای فرامین از طریق شبکه ارتباطی سریال و ترمینال های +485 و -485 خواهد بود. در این حالت نشانهگر LED روی صفحه کلید با لیبیل "LOCAL/REMOTE" در حالت روشن می ماند.	0	○
P00.02	انتخاب نوع شبکه ارتباطات سریال	0: ارتباط MODBUS 1: شبکه ارتباطی PROFIBUS/CANopen 2: شبکه ارتباطی Ethernet 3: رزرو کارت شبکه متناسب بایستی نصب شود.	0	○

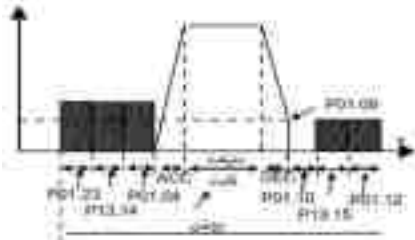
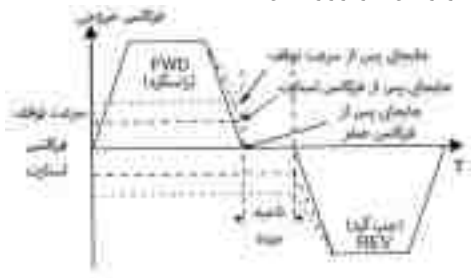
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P00.03	ماکزیمم فرکانس خروجی	این پارامتر برای تنظیم حداکثر فرکانس خروجی درایو استفاده می شود. لازم به ذکر است که این پارامتر پایه تنظیم تناسب فرکانس و کمیت های خطی در ورودی و خروجی های آنالوگ و پالسی است و همچنین پایه زمانی شتاب افزایشده و کاهنده می باشد. محدوده تنظیم: P00.04 تا 400.00Hz	50.00 Hz	⊙
P00.04	حد بالایی فرکانس کار درایو	حد بالایی فرکانس خروجی درایو است که کمتر یا برابر با حداکثر فرکانس است. محدوده تنظیم: P00.05 تا P00.03 (فرکانس خروجی حداکثر)	50.00 Hz	⊙
P00.05	حد پایینی فرکانس کار درایو	این پارامتر تعیین کننده حد پایینی فرکانس خروجی درایو است. اگر فرکانس تنظیم شده کمتر از حد پایینی فرکانس باشد، فرکانس درایو در این مقدار محدود گشته و کار خواهد کرد. توجه: فرکانس خروجی حداکثر فرکانس حد بالایی ک فرکانس حد پایین محدوده تنظیم: 0.00 Hz تا (حد بالایی فرکانس اجرا) P00.04	0.00 Hz	⊙
P00.06	انتخاب کانال مرجع یا رفرنس فرکانس A	توجه: رفرنس فرکانس A و رفرنس فرکانس B نمی توانند از یک مرجع یکسان استفاده کنند. منبع فرکانس توسط پارامتر P00.09 که می تواند به صورت انتخاب تکی کانال و یا ترکیبی کانال ها و به صورت توابع ریاضی باشد تعریف می گردد. 0: تنظیم داده فرکانس از روی صفحه کلید و مقداردهی فرکانس از صفحه کلید توسط پارامتر P00.10 انجام می پذیرد.	0	○
P00.07	انتخاب کانال مرجع یا رفرنس فرکانس B	1: کانال دریافت داده از طریق ورودی آنالوگ AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه کلید). 2: ورودی آنالوگ AI2 3: ورودی آنالوگ AI3 دو ورودی آنالوگ AI1 و AI2 با سطح ولتاژ 0 تا 10V و یا 0 تا 20mA بوده و با جامپر روی برد قابل انتخاب می باشند در حالی که AI3 ورودی ولتاژ با سطح (10V ~ -10V) است. * 100%+ تنظیمات ورودی آنالوگ مربوط به حداکثر فرکانس (پارامتر P00.03) در جهت راستگرد و 100%- مربوط به حداکثر فرکانس در جهت چپ گرد است (پارامتر P00.03). 4: دریافت داده از طریق ورودی دیجیتال پالسی HDI فرکانس توسط ترمنال ورودی دیجیتال پالسی سرعت بالا تنظیم می شود. درایو های سری VX60 یک کانال ورودی پالسی با سرعت بالا (HDI) را به عنوان پیگیرندگی استاندارد ارائه می دهند. دامنه فرکانس پالسی صفر تا ۵۰ کیلو هرتز است. 100.0% تنظیمات ورودی پالسی سرعت بالا مربوط به حداکثر فرکانس در جهت راست گرد موتور (P00.03) و 100.0%- مربوط به حداکثر فرکانس در جهت چپ گرد (P00.03) است. توجه: جهت تنظیم فرکانس درایو به صورت پالسی، بایستی پارامتر P05.00=0 (انتخاب ورودی HDI) را روی ورودی پالسی با سرعت بالا و پارامتر P05.49 نیز بایستی روی فانکشن ورودی فرکانس تنظیم شوند. 5: تنظیم فرکانس درایو از طریق خروجی برنامه PLC ساده زمانی که P00.06 = 5 یا P00.07 = 5 باشد درایو در این حالت PLC فعال می شود. گروه P10 (PLC) ساده و کنترل سرعت چند مرحله ای را برای انتخاب فرکانس در حال اجرا تنظیم کنید و فرکانس اجرا، جهت چرخش، زمان شتاب افزایش / کاهشی و زمان اجرا مرحله مربوطه تنظیم کنید. برای اطلاعات دقیق به شرح عملکرد گروه P10 مراجعه کنید. 6: تنظیم سرعت کار چند پله ای	۲	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		درایو در حالت سرعت چند پله‌ای زمانی اجرا می‌شود که $P00.06 = 6$ یا $P00.07 = 6$ باشد. $P05$ را برای انتخاب مرحله در حال اجرا و $P10$ را برای انتخاب فرکانس در حال کار تنظیم کنید. سرعت چند مرحله‌ای وقتی پارامتر $P00.06$ یا $P00.07$ برابر با ۶ نباشد، اولویت دارد، اما مرحله تنظیم فقط می‌تواند ۱ تا ۱۵ مرحله باشد. اگر $P00.06$ یا $P00.07$ برابر با ۶ باشد، مرحله تنظیم ۰ تا ۱۵ است. 7: دریافت فرکانس از کنترلر PID داخلی درایو فرکانس از خروجی PID به‌عنوان رفرنس مرجع A ($P00.06=7$) و یا مرجع B ($P00.07=7$) تنظیم می‌گردد. پارامترهای PID در گروه $P09$ آمده است و تعیین رفرنس PID و فیدبک آن در این گروه تعیین می‌گردد. 8: دریافت فرکانس از طریق شبکه ارتباطات MODBUS تنظیم می‌شود. برای اطلاعات دقیق به $P14$ مراجعه کنید. 9: تنظیم فرکانس درایو از طریق شبکه Profibus/ CANopen می‌باشد. برای اطلاعات دقیق به $P15$ مراجعه کنید. 10: شبکه Ethernet (رزرو) 11: رزرو		
P00.08	ماکزیمم مرجع یا رفرنس فرکانس B	0: ماکزیمم فرکانس خروجی مرجع B حداکثر فرکانس خروجی پارامتر $P00.03$ می‌باشد. 1: ماکزیمم فرکانس خروجی مرجع B مقدار فرکانس مرجع A می‌باشد لذا ماکزیمم فرکانس مرجع B نمی‌تواند از مقدار مرجع A در پروسه کاری بیشتر شود.	0	○
P00.09	رفرنس فرکانس ترکیبی از مرجع‌های A و B	A:0، رفرنس فرکانس درایو، مرجع فرکانس A انتخاب می‌شود. B:1، رفرنس فرکانس درایو، مرجع فرکانس B انتخاب می‌شود. A + B:2، رفرنس فرکانس درایو حاصل جمع مرجع فرکانس A و مرجع فرکانس B است. A - B:3، رفرنس فرکانس درایو حاصل تفاضل مرجع فرکانس A منهای مرجع فرکانس B است. 4: (حداکثر A, B): رفرنس فرکانس درایو با توجه به بزرگ‌ترین مقدار فرکانس هر یک از مرجع‌های A و یا B است. به عبارتی هر کدام از مرجع‌ها مقدارشان بیشتر بود آن را به‌عنوان رفرنس درایو انتخاب می‌کند. 5: (حداقل A, B): رفرنس فرکانس درایو با توجه به کمترین مقدار فرکانس هر یک از مرجع‌های A و یا B انتخاب می‌شود. به عبارتی هر کدام از مرجع‌ها مقدارشان کمتر بود آن را به‌عنوان رفرنس درایو انتخاب می‌کند. توجه: مرجع‌های ترکیبی فوق نیز می‌تواند توسط یک ورودی دیجیتال که در گروه $P05$ تعریف می‌شود به یکدیگر سوییچ شوند.	0	○
P00.10	تنظیم رفرنس فرکانس با صفحه‌کلید	در صورتی که دریافت داده فرکانس هر یک از مرجع‌های A و B از "تنظیم داده فرکانس از صفحه‌کلید" انتخاب شوند، این پارامتر مقدار فرکانس مرجع درایو خواهد بود. دامنه تنظیمات: 0.00 Hz تا ($P00.03$); فرکانس حداکثر	50.00 Hz	○
P00.11	زمان شتاب افزاینده ACC1	زمان شتاب ACC به معنای زمان مورد نیاز برای افزایش سرعت درایو از 0Hz به حداکثر فرکانس درایو (پارامتر $P00.03$) است. زمان DEC به معنای زمان مورد نیاز برای کاهش سرعت درایو از سرعت حداکثر ($P00.03$) به 0Hz می‌باشد.	بسته به مدل	○
P00.12	زمان شتاب کاهنده DEC1	در درایوهای سری VX60 چهار مقدار متفاوت برای زمانهای ACC / DEC تعریف می‌شود که می‌توانند توسط $P05$ با دو ورودی دیجیتال انتخاب شوند. زمان پیش‌فرض کارخانه $ACC1 / DEC1$ می‌باشد.	بسته به مدل	○

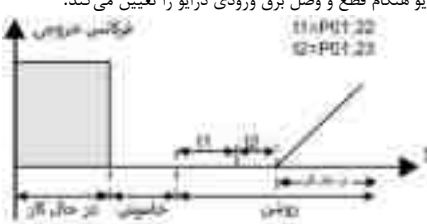
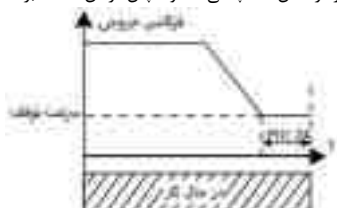
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم																								
		دامنه تنظیم پارامترها P00.11 و P00.12: 0.0 تا 3600.0Sec																										
P00.13	جهت چرخش	0: چرخش راست گرد به عنوان پیش فرض می باشد و نشانگر LED با لیل FWD/REV خاموش است. 1: چرخش در جهت معکوس، درایو در جهت چپ گرد کار می کند نشانگر FWD/REV روشن است. با تغییر این پارامتر از 0 به 1 و یا بالعکس به صورت نرم افزاری جهت دور موتور عوض می شود و این تغییر معادل است با عوض کردن سخت افزاری جای دو فاز موتور (U, V) می باشد. در پائل درایو می توانید شاسی QUICK/JOG را توسط پارامتر P07.02 به شاسی چپ گرد و راست گرد تنظیم نمود. توجه: وقتی پارامترهای دستگاه توسط پارامتر P00.18 به مقدار پیش فرض کارخانه تغییر داده شود این پارامتر صفر خواهد شد لذا هنگامیکه از این پارامتر جهت تعویض دور موتور در راه اندازی استفاده می کنید احتیاط لازم به عمل آید. 2: ممنوعیت در جهت معکوس: معکوس شدن دور با فرامین از هر مأخذ ممنوع می گردد و گزینه چپ گرد غیر فعال می گردد.	0	○																								
P00.14	تنظیم فرکانس سوئیچینگ PWM	<table><tr><th>فرکانس حامل</th><th>نویز الکترومغناطیسی</th><th>نویز و جریان نشی</th><th>گرمایش تلفات سوئیچینگ</th></tr><tr><td>1kHz</td><td>بالا</td><td>پایین</td><td>پایین</td></tr><tr><td>10kHz</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>15kHz</td><td>پایین</td><td>بالا</td><td>بالا</td></tr></table> پیش تنظیم کارخانه جهت فرکانس سوئیچینگ PWM (فرکانس حامل): <table><tr><th>مدل</th><th>فرکانس حامل تنظیم کارخانه</th></tr><tr><td>4k0-11k0</td><td>8kHz</td></tr><tr><td>15k0-55k0</td><td>4kHz</td></tr><tr><td>75k0-90k0&higher</td><td>2kHz</td></tr></table> تنظیم این پارامتر در ایجاد نویزهای الکترومغناطیسی و نویزهای الکتریکی و جریان های نشی کابل ها به زمین مؤثر است. بالا بردن این پارامتر باعث ایجاد شکل موج ولتاژ سینوسی تر و گشتاور یکپوخت تر و همچنین نوسان کمتر جریان و تلفات حرارتی کمتر روی موتور می شود و ولی تلفات سوئیچینگ را بالا برده و باعث گرم تر شدن اینورتر می گردد. توصیه می شود مقادیر پیش تنظیم کارخانه استفاده شود. لازم به ذکر است که بالا بردن فرکانس سوئیچینگ در درایوها نیازمند کاهش توان (Derate) در انتخاب درایو می گردد. به پیوست انتخاب درایو رجوع نمایید. دامنه تنظیمات: ۱۰ تا ۱۵۰ کیلوهرتز	فرکانس حامل	نویز الکترومغناطیسی	نویز و جریان نشی	گرمایش تلفات سوئیچینگ	1kHz	بالا	پایین	پایین	10kHz				15kHz	پایین	بالا	بالا	مدل	فرکانس حامل تنظیم کارخانه	4k0-11k0	8kHz	15k0-55k0	4kHz	75k0-90k0&higher	2kHz	بسته به مدل	○
فرکانس حامل	نویز الکترومغناطیسی	نویز و جریان نشی	گرمایش تلفات سوئیچینگ																									
1kHz	بالا	پایین	پایین																									
10kHz																												
15kHz	پایین	بالا	بالا																									
مدل	فرکانس حامل تنظیم کارخانه																											
4k0-11k0	8kHz																											
15k0-55k0	4kHz																											
75k0-90k0&higher	2kHz																											
P00.15	اتوتیون (Autotune) یا تابع شناسایی کمیت های مدل الکتریکی موتور	اتوتیون (Autotune) تابعی است که هنگام راه اندازی جهت تخمین پارامترهای موتور استفاده می شود و عملکرد مد کنترل برداری را بهبود می بخشد. با فعال سازی این پارامتر، درایو پارامترهای موتور را با توجه به نوع چرخشی (موتور از بار جدا شده و شفت آن می چرخد) یا ساکن (استاتیک) که شفت موتور ساکن می باشد از طریق جریان و تغییر فرکانس چرخش (در مدل چرخشی) محاسبه می نماید. 0: غیر فعال	0	◎																								

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		1: اتوتیون چرخشی تنظیم اتوماتیک پارامترهای مدل الکتریکی شبیه ساز موتور (P02.06 تا P02.10) توصیه می شود در صورت نیاز به دقت کنترل بالا، از تنظیم خودکار چرخشی استفاده کنید. 2: اتوتیون استاتیک ۱ در مواردی که موتور را نمی توان از زیر بار خارج نمود، مناسب است. 3: اتوتیون استاتیک ۲ در مواردی که موتور نمی تواند از بار جدا شود، مناسب است. در این مد تعدادی از پارامترها توسط تابع شناسایی تنظیم می شوند. * - هنگامیکه موتور شماره ۱ فعال است پارامترهای P02.06, P02.07, P02.08 و هنگامیکه موتور شماره ۲ فعال است پارامترهای P12.06, P12.07, P12.08 تغییر داده می شوند.		
P00.16	تابع AVR	0: غیر فعال 1: فعال کردن تابع این تابع می تواند به صورت اتوماتیک تأثیر نوسان ولتاژ روی بایس DC درایو را بر روی ولتاژ خروجی درایو از بین ببرد.	1	○
P00.17	رزرو	رزرو		
P00.18	بازیابی پارامترها به تنظیمات کارخانه ای	0: غیر فعال 1: در این مد کلیه پارامترهای درایو از مقادیر تنظیمی به مقدار پیش فرض کارخانه برمی گردد و به اصطلاح بازیابی پارامترهای کارخانه صورت می پذیرد. 2: پاک کردن سوابق خطا درایو توجه: این پارامتر بعد از انجام عملیات ذکر شده در هر گزینه فوق توسط نرم افزار به مقدار صفر باز می گردد. بازیابی به مقدار پیش فرض، رمز ورود کاربر را لغو می کند. قبل از استفاده از این عملکرد احتیاط کنید.	0	◎
۹-۲ - گروه P01: توابع کنترل استارت و استپ				
P01.00	مد های استارت	0: استارت بدون وقفه: درایو از فرکانس استارت (P01.01) شروع به چرخش موتور می کند. 1: استارت پس از اعمال ترمز DC: درایو ابتدا تزریق جریان DC به مقدار تنظیمی در پارامتر (P01.03) در زمان (P01.04) اعمال می نماید و سپس موتور را از فرکانس استارت به چرخش در می آورد. در مواردی که ممکن است در شروع استارت، به خاطر اینرسی پایین بار مکانیکی، موتور در جهت معکوس می چرخد، این نوع مد استارت مناسب است. 2: استارت پس از شناسایی سرعت موتور در حال چرخش: در این مد پس از ردیابی خودکار سرعت و جهت چرخش، درایو فرکانس خروجی خود را نزدیک فرکانس چرخش موتور کرده و سپس در این دور به صورت سنکرون، چرخش را ادامه می دهد. در مواردی که در شروع استارت، موتور در حال چرخش معکوس باشد و اینرسی بار هم بزرگ باشد، توجه: این عملکرد برای مدل های 4kw و بالاتر در دسترس است.	0	◎
P01.01	فرکانس استارت	این پارامتر فرکانس چرخش موتور در شروع راه اندازی را تعیین می نماید. بدین معنا که به محض استارت درایو، موتور را در این فرکانس به چرخش در می آورد. برای اطلاعات دقیق به تابع پارامتر P01.02 مراجعه کنید. دامنه تنظیمات: 0 تا 50 هرتز	0.50 Hz	◎

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P01.02	زمان ماندگاری در فرکانس استارت	زمانیست که درایو پس از استارت موتور آن را در این فرکانس نگه می‌دارد و موتور در این فرکانس می‌چرخد و پس از سپری شدن این زمان شتاب گیری به فرکانس تنظیمی درایو انجام می‌شود. اگر فرکانس تنظیم شده کمتر از فرکانس استارت باشد، درایو متوقف می‌شود و در حالت آماده به کار قرار می‌گیرد. فرکانس استارت در حد فرکانس پایین محدود نمی‌گردد.	0.0s	⊙
P01.03	جریان ترمز DC قبل از راه اندازی	درایو قبل از استارت، ترمز DC را با جریانی تنظیمی این پارامتر و همچنین به مدت زمان تنظیمی پارامتر P01.04 فعال نگه می‌دارد و سپس شروع به چرخش موتور می‌نماید. اگر زمان ترمز DC برابر 0 تنظیم شود، ترمز DC غیر فعال است. هرچه جریان ترمز بیشتر باشد، قدرت ترمز نیز بیشتر است. درصد جریان ترمز DC به معنی درصدی از جریان نامی درایو است.	0.0 %	⊙
P01.04	زمان ترمز DC قبل از راه اندازی	دامنه تنظیم P01.03: 0.0 تا 100 % دامنه تنظیم P01.04: 0.00 تا 50.00s	0.00 s	⊙
P01.05	انتخاب منحنی در ACC/DEC شروع و پایان شیب راه اندازی	این پارامتر نوع منحنی شتاب گیری افزایشی دور به هنگام استارت تا رسیدن به فرکانس تنظیمی و با شتاب کاهشی آن از فرکانس تنظیمی به استاپ موتور تعیین می‌گردد. 0: نوع خطی فرکانس خروجی به صورت خطی افزایش یا کاهش می‌یابد.	0	⊙
P01.06	رزرو			
P01.07	رزرو			
P01.08	مد های توقف موتور	0: کاهش دور در شیب زمانی DEC و سپس استاپ درایو: پس از دریافت فرمان توقف، فرکانس درایو در زمان DEC کاهش می‌یابد و هنگامی که فرکانس درایو به 0Hz رسید. درایو متوقف می‌شود. لذا بدین ترتیب چرخش موتور به صورت کنترل شده به دور صفر می‌رسد و موتور می‌ایستد. توجه کنید در صورتیکه بر روی شفت موتور اینرسی بزرگی وجود داشته باشد و شتاب کاهنده آن سریع باشد، از این مد استفاده نکنید چون خطای ولتاژ بالا ناشی از انرژی برگشتی در درایو ایجاد می‌شود و درایو نیاز به ترمز دینامیکی جداگانه دارد. 1: استاپ درایو به محض دریافت فرمان و رها شدن موتور در دور تنظیمی: در این حالت موتور رها شده و با اینرسی بار می‌ایستد.	0	○

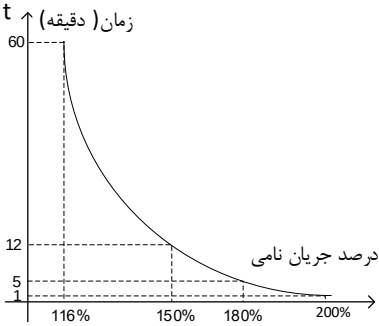
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P01.09	فرکانس شروع ترمز DC	فرکانس آستانه اعمال ترمز DC به هنگام شتاب کاهنده سرعت جهت توقف موتور: تزیق جریان DC ترمز در این فرکانس پس از سپری شدن زمان تأخیر (پارامتر P01.10) (اعمال می گردد. در زمان قبل از اعمال ترمز DC، اینوترتور خروجی را شورت می کند تا انرژی مغناطیسی موتور را تخلیه کند. این تابع از ایجاد فالت جریان اضافی با اعمال ترمز DC به هنگام سرعت چرخشی بالا جلوگیری می نماید.	0.00 Hz	○
P01.10	زمان تخلیه انرژی مغناطیسی موتور (Demagnetizing time)	جریان ترمز DC: مقدار P01.11 درصدی از جریان نامی درایو است. هر چه جریان ترمز DC بیشتر باشد، گشتاور ترمز نیز بیشتر است.	0.00s	○
P01.11	جریان ترمز DC، در لحظه استپ	زمان ترمز DC: زمان ماندگاری ترمز DC به هنگام استاپ درایو توجه نمایید اگر این زمان صفر تنظیم شود، ترمز DC غیر فعال می گردد. درایو در زمان شتاب کاهشی تعیین شده متوقف می شود.	0.0%	○
P01.12	زمان ترمز DC		0.00s	○
		دامنه تنظیم P01.09: 0.00Hz ~ P00.03 دامنه تنظیم P01.10: 0.00 ~ 50.00s دامنه تنظیم P01.11: 0.0 ~ 100.0 دامنه تنظیم P01.12: 0.00 ~ 50.00s		
P01.13	زمان صفر ماندن فرکانس به هنگام چپگرد / راستگرد	در طول روند تغییر چرخش موتور از راستگرد به چپگرد با توجه به نوع تابع جابجایی (پارامتر P01.14)، تأخیر زمانی در فرکانس صفر با این پارامتر تنظیم می شود. این تأخیر به صورت زمان مرده در فرکانس صفر در زیر نمایش داده شده است.	0.0s	○
				
		محدوده تنظیم: 0.0 تا 6300.0s		
P01.14	تابع جابجایی بین راستگرد / چپگرد	0: بعد از فرکانس صفر هرگز 1: بعد از فرکانس استارت (P01.01) 2: بعد از متوقف شدن سرعت موتور (پارامتر P01.15) و پس از سپری شدن زمان تنظیمی در پارامتر (P01.24)	1	◎
P01.15	فرکانس توقف		0.50Hz	◎

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P01.16	تشخیص فرکانس توقف	0: تشخیص با توجه به تغییر سرعت درایو (بدون تأخیر در توقف) 1: تشخیص با توجه به فیدبک سرعت (فقط برای کنترل برداری معتبر است)	1	⊙
P01.17	زمان انتظار جهت کاهش سرعت فیدبک از مقدار سرعت معادل فرکانس توقف	اگر پارامتر P01.16 روی مقدار ۱ تنظیم شود و فرکانس فیدبک کمتر یا مساوی فرکانس تنظیمی پارامتر P01.15 گردد و در فاصله زمانی پارامتر P01.17 تشخیص داده شود، درایو متوقف می‌شود. با این نکته که درایو در هر صورت پس از سپری شدن زمان پارامتر P01.17 متوقف خواهد شد. 	0.5s	⊙
P01.18	عملکرد دستگاه هنگام وصل برق ورودی به هنگام فعال بودن ترمینال RUN/STOP	هنگامی که فرمان استارت درایو از طریق ترمینال ورودی دیجیتال Sx فعال باشد (Run بودن از طریق ورودی دیجیتال) و درایو برقرار شود. پاسخ درایو پس از برقرار شدن با توجه به حضور این فرمان تعریف گردد. 0: در این مد پس از وصل برق سه فاز به دستگاه، باوجود فعال بودن ترمینال استارت سیستم حفاظت انجام داده و استارت صورت نمی‌گیرد. جهت استارت مجدد می‌بایست ورودی دیجیتال قطع و مجدداً وصل گردد. 1: در این مد به علت فعال بودن ورودی RUN/STOP به محض وصل شدن برق سه فاز دستگاه به صورت اتوماتیک درایو استارت می‌گردد و موتور را به چرخش در می‌آورد. توجه: این عملکرد باید با احتیاط انتخاب شود چرا که با آمدن برق شبکه سه فاز، موتور شروع به حرکت کرده و می‌تواند ایجاد مشکلاتی برای افراد یا تجهیزات درگیر با این موتور به دنبال داشته باشد.	0	○
P01.19	تابع عملکرد سیستم هنگامی که فرکانس رفرنس کمتر از فرکانس حدی پایین است (هنگامی معتبر است که حد پایین فرکانس بزرگ‌تر از 0 باشد)	این پارامتر وقتی فرکانس تنظیم شده کمتر از فرکانس حدی پایین باشد شرایط RUN درایو را تعیین می‌کند. 0: درایو در فرکانس حد پایین (P00.05) Run می‌ماند 1: استپ موتور 2: حالت استپ و منتظر تغییر شرایط فیدبک جهت استارت اتوماتیک (به این حالت sleep یا Hibernation و یا Stand-by گفته می‌شود). هنگامی که فرکانس رفرنس کمتر از فرکانس حد پایین (P00.05) شود درایو بدون رمپ استپ می‌شود و در صورت تیکه مدت ماندگاری در زیر این فرکانس حدی، از مقدار زمان پارامتر P01.20 بیشتر شود (این زمان مجموع زمان ماندگاری آن در زیر فرکانس حد پایین باشد)، درایو مجدداً به صورت اتوماتیک استارت می‌گردد. دامنه تنظیمات: 0 تا 2	0	⊙
P01.20	تأخیر بیدار شدن از حالت خواب	این پارامتر تأخیر زمانی خارج شدن از وضعیت sleep را تعیین می‌کند. وقتی فرکانس مرجع کمتر از فرکانس حد پایین باشد، درایو در حالت منتظر به افزایش فیدبک از حد فرکانس پایین می‌ماند. اگر فرکانس مرجع مدت زمانی بالاتر از فرکانس حد پایین قرار گرفته	0.0s	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		باشد و این زمان سپری شده بیش از مدت زمان تنظیمی این پارامتر (P01.20) باشد، درایو به طور خودکار استارت می شود. توجه: زمان معادل مجموع مقادیر است وقتی که فرکانس مرجع بالاتر از حد پایین باشد. تأخیر شامل مجمع زمانی است که وقتی درایو به حالت خواب می رود و فرکانس مرجع پایین تر از حد فرکانس پایین می شود. در شکل زیر هنگامیکه مجموع زمانهای t_1 و t_2 بیش از این پارامتر شده است درایو استارت شده است ($t_3 > t_1 + t_2$).  دامنه تنظیمات: 0.0 تا 3600.0 ثانیه (هنگامی که $P01.19 = 2$ معتبر است.)		
P01.21	استارت اتوماتیک درایو پس از قطع و وصل برق	این پارامتر جهت فعال و غیر فعال نمودن استارت اتوماتیک درایو پس از قطع و وصل برق می باشد. 0: غیر فعال کردن 1: فعال کردن، اگر شرایط Run برآورده شود، درایو پس از انتظار برای زمان تعیین شده توسط P01.22 ، به طور خودکار شروع به کار می کند.	0	○
P01.22	زمان انتظار در راه اندازی مجدد پس از خاموش و روشن شدن برق درایو	در صورتیکه پارامتر P01.21 مقدار یک گردد این پارامتر مدت زمان انتظار قبل از استارت اتوماتیک درایو هنگام قطع و وصل برق ورودی درایو را تعیین می کند.  دامنه تنظیمات: 0.0-3600.0 ثانیه	1.0 s	○
P01.23	زمان تأخیر استارت جهت ترمز مکانیکی	این زمان پس از سپری شدن زمان P01.22 صورت می شود، و درایو قبل از Run شدن منتظر زمان تأخیر توسط همین پارامتر به جهت آزاد شدن ترمز مکانیکی می ماند. محدود تنظیم: 0-60 ثانیه	0. s	○
P01.24	زمان تاخیر در سرعت توقف	مدت زمانی درایو در فرکانس استاپ می ماند و سپس فرمان RUN برداشته می شود. 	0.0s	○

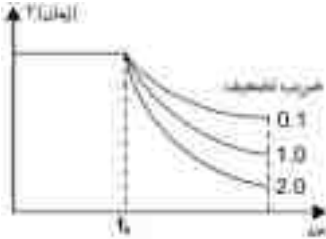
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		محدوده تنظیم: 0.0-100.0s		
P01.25	تابع ولتاژ فرکانس صفر هرتز	0: خروجی بدون ولتاژ 1: خروجی با ولتاژ 2: خروجی با اعمال جریان ترمز DC در استاپ	0	○
۹-۳- گروه P02: گروه پارامترهای موتور اول				
P02.00	نوع موتور ۱	0 موتور آسنکرون 1: موتور سنکرون توجه: جابجایی بین موتور یک و موتور دو، توسط پارامتر P08.31 تعیین می گردد	0 تا 1	
P02.01	توان نامی AM1	موتور آسنکرون شماره 1 AM1=Asynchronous motor	0.1 تا 3000.0kW	⊙ وابسته به مدل
P02.02	فرکانس نامی AM1	برای اطمینان از عملکرد صحیح کنترل دور و حفاظت های الکتریکی از موتور می بایست این پارامترها به صورت دقیق از پلاک موتور آسنکرون خوانده و ثبت گردد، اگر توان موتور و اینورتر به حد قابل توجهی فاصله داشته باشد، درایو عملکرد صحیحی نخواهد داشت.	0.01Hz تا P00.03 (فرکانس حداکثر)	⊙ 50.00 Hz
P02.03	سرعت نامی AM1		1 تا 3600rpm	⊙ بسته به مدل
P02.04	ولتاژ نامی AM1	توجه: در صورت تنظیم مجدد توان نامی موتور (P02.01) و تغییر در آن مقادیر پارامترهای P02.02 تا P02.10 به مقدار دهی اولیه کارخانه باز می گردد.	0 تا 1200V	⊙ بسته به مدل
P02.05	جریان نامی AM1		0.8 تا 6000.0A	⊙ بسته به مدل
P02.06	مقاومت استاتور AM1	پس از پایان تابع شناسایی پارامترهای الکتریکی موتور (اتوتیونینگ)، پارامترهای P02.06 تا P02.10، به صورت خودکار تنظیم می گردند. این پارامترها جهت عملکرد صحیح موتور به ویژه در مد کنترل برداری بوده و می بایست با احتیاط عمل کرد.	0.001 تا 65.535 اهم	○ بسته به مدل
P02.07	مقاومت روتور AM1		0.001 تا 65.535 اهم	○ بسته به مدل
P02.08	اندوکتانس پراکندگی AM1	با تغییر توان موتور پارامترهای وابسته به توان تعریف شده جدید، اصلاح می شوند و می بایست جهت عملکرد بهتر اتوتیون جدید صورت گیرد.	0.1 تا 6553.5mH	○ بسته به مدل
P02.09	اندوکتانس متقابل AM1		0.1 تا 6553.5mH	○ بسته به مدل
P02.10	جریان بی باری AM		0.1 تا 6553.5A	○ بسته به مدل
P02.11	ضریب ۱ اشباع مغناطیسی هسته آهنی		0.0 تا 100.0%	○ 0%
P02.12	ضریب ۲ اشباع مغناطیسی هسته آهنی		0.0 تا 100.0%	○ 0%
P02.13	ضریب ۳ اشباع مغناطیسی هسته آهنی		0.0 تا 100.0%	○ 0%

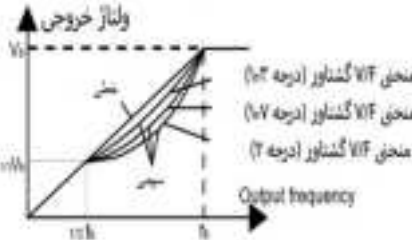
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P02.14	ضریب ۴ اشباع مغناطیسی هسته آهنی	0.0 تا 100.0%	0%	○
P02.15	توان نامی SM1	0.1 تا 3000.0kW	بسته به مدل	◎
P02.16	فرکانس نامی SM1	0.01Hz تا 0.03Hz (فرکانس حداکثر)	50.00Hz z	◎
P02.17	تعداد قطب های SM1	1 تا 50	2	◎
P02.18	ولتاژ نامی SM1	0 تا 1200V	بسته به مدل	◎
P02.19	جریان نامی SM1	0.8 تا 6000.0A	بسته به مدل	◎
P02.20	مقاومت استاتور SM1	0.001 تا 65.535 اهم	بسته به مدل	○
P02.21	اندوکتانس محور D موتور SM1	0.1 تا 655.35mH	بسته به مدل	○
P02.22	اندوکتانس محور Q موتور SM1	0.1 تا 655.35mH	بسته به مدل	○
P02.23	ثابت Back EMF موتور SM1	0 تا 10000	۳۰۰	○
P02.24	موقعیت قطب اولیه موتور ۱ (رزرو)	0x0000~0xFFFF	0	
P02.25	جریان شاخص موتور سنکرون (رزرو)	0% تا 50% (جریان نامی موتور)	10%	
P02.26	محافظت از اضافه بار موتور	0. غیر فعال 1. این مد جهت موتورهای استاندارد معمولی به کار می رود و سیستم حفاظتی درایو با توجه به استفاده از موتور معمولی (موتورهای که پروانه خنک سازی آن روی شفت خود همین موتور است) که عملیات خنک سازی آنها در زیر فرکانس 30Hz به جهت اینکه کاهش دور فن پشت موتور، باعث خنک سازی بسیار ضعیف بدنه موتور گردیده است، مقدار اضافه بار مجاز موتور را در فرکانس های پایین کاهش می دهد. 2. در این مد سیستم حفاظتی درایو به جهت اینکه نوع موتور مخصوص فرکانس متغیر (موتورهای با فن مستقل الکتریکی در پشت موتور) در نظر می گیرد و در کلیه فرکانس ها شرایط اضافه بار موتور، نامی بوده و وابسته به دور موتور نمی باشد.	2	◎
P02.27	ضریب حفاظتی اضافه بار موتور ۱	زمان اضافه بار موتور $M = I_{out}/(I_n * K)$ که I_n جریان نامی موتور است ، I_{out} جریان خروجی درایو و K ضریب محافظت موتور است.	100.0%	○

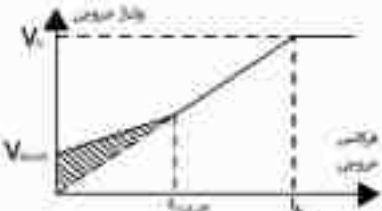
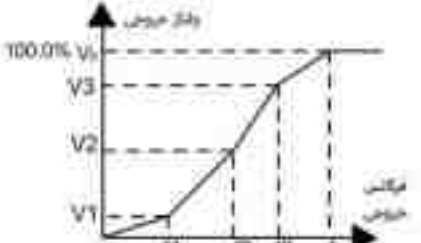
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		بنابراین، هر چه مقدار K بزرگتر باشد، مقدار M نیز کوچکتر است. هنگامی که $M = 116\%$ ، محافظت پس از اضافه بار موتور به مدت بیش از ۱ ساعت انجام می شود؛ هنگامی که $M = 150\%$ ، محافظت پس از اضافه بار موتور به مدت بیش از ۱۲ دقیقه انجام می شود؛ هنگامی که $M = 180\%$ ، محافظت پس از اضافه بار موتور به مدت بیش از 5 دقیقه انجام می شود؛ هنگامی که $M = 200\%$ ، محافظت پس از اضافه بار موتور به مدت بیش از 60 ثانیه انجام می شود و هنگامی که $M \geq 400\%$ باشد، محافظت بلافاصله انجام می شود. 		
P02.28	ضرب تصحیح توان موتور	این ضریب جهت تصحیح نمایش توان موتور می باشد و تأثیری در عملکرد کنترل درایو ندارد. محدوده تنظیم: 3.00-0.00	1.00	○
P02.29	نمایش پارامترهای موتور ۱	0: نمایش پارامترهای جریان منطبق با تایپ موتور نمایش داده شود. 1: تمام پارامترهای موتور نمایش داده می شود.	0	●
۹-۴- گروه P03: پارامترهای کنترل برداری				
P03.00	گین تناسبی در بخش پایین (P1)	پارامترهای P03.00 – P03.05 فقط در حالت کنترل برداری عمل می نماید. در پایین تر از فرکانس سوئیچ ۱ (P03.02) ، پارامتر P03.00 به عنوان گین تناسبی ۱ (Proportional Gain) پارامتر P03.01 به عنوان زمان انتگرال (Integral Gain) تأثیر گذار می باشد. و در فرکانس بالاتر از فرکانس سوئیچ ۲ پارامترهای P03.03 به عنوان گین تناسبی ۲ و پارامتر P03.04 به عنوان زمان انتگرال ۲ تأثیر گذار می باشد. با تنظیم مناسب ضریب بهره و زمان انتگرال می توان عملکرد پاسخ دینامیکی و در صد کنترل برداری را بهبود بخشید. این امر در زیر نمایش داده شده است:	20.0	○
P03.01	زمان انتگرال در بخش پایین (I1)		0.200s	○
P03.02	فرکانس آستانه سوئیچ از مقادیر گروه اول انتگرال (F1)		5.00 Hz	○
P03.03	گین تناسبی در بخش بالایی سوئیچ (P2)		20.0	○
P03.04	زمان انتگرال در بخش بالایی سوئیچ (I2)		0.200s	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P03.05	فرکانس آستانه سوئیچ به مقادیر دوم انتگراتور (F2)	با افزایش بهره تناسبی و کاهش زمان انتگرال می توان پاسخ دینامیکی سیستم را افزایش داد به طوری که سیستم دچار نوسان نشود. افزایش زیاد بهره و همچنین کاهش بیش از حد زمان انتگرال باعث لرزش و افزایش over-shoot در سیستم می شود. افزایش بهره تناسبی ممکن است باعث لرزش و انحراف استاتیک گردد و زمان انتگرال با اینرسی رابطه نزدیک دارد. بر اساس بارهای مختلف PI را تنظیم نموده تا سرعت پاسخ فرکانسی بخش کنترل برداری درایو پاسخ گو اینرسی بار و شیب تغییر سرعت سیستم مکانیکی باشد. دامنه تنظیم: P03.00: 0-200.0 دامنه تنظیم: P03.01: 0.000-10.000s دامنه تنظیم: P03.02: 0.00Hz-P03.05 دامنه تنظیم: P03.03: 0-200.0 دامنه تنظیم: P03.04: 0.000-10.000s دامنه تنظیم: P03.05: P03.02 - P00.03 (حداکثر فرکانس خروجی)	10.00Hz	○
P03.06	فیلتر خروجی حلقه سرعت	0-8 (متناسب با $2^8/10ms$)	0	○
P03.07	ضریب جبران لغزش حرکتی	ضریب جبران لغزش برای تنظیم فرکانس لغزش مد کنترل برداری بوده و باعث بهبود دقت کنترل سرعت سیستم می گردد. تنظیم صحیح پارامتر می تواند خطای حالت پایدار سرعت را کنترل کند.	100%	○
P03.08	ضریب جبران لغزش ترمزی	دامنه تنظیمات: 50% تا 200%	100%	○
P03.09	گین تناسبی حلقه جریان P	*: این دو پارامتر مقادیر P و I انتگراتور حلقه جریان را تنظیم می کنند که به طور مستقیم بر سرعت پاسخ دینامیکی و دقت کنترل آن تأثیر می گذارد. جهت کاربردهای جنرال نیازی به تغییر مقدار پیش فرض این پارامتر نیست.	1000	○
P03.10	ضریب انتگرال حلقه جریان I	توجه: فقط در حالت کنترل SVC اعمال شود (P00.00 = 0). محدوده تنظیم: 0 تا 65535	1000	○
P03.11	کانال رفرنس گشتاور (مد کنترل گشتاور)	این پارامتر برای فعال کردن مد کنترل گشتاور می باشد بدین ترتیب گشتاور تابع مستقل و سرعت تابع وابسته می گردد. 0: مد کنترل گشتاور غیر فعال است. 1: رفرنس گشتاور از طریق صفحه کلید (P03.12) 2: رفرنس گشتاور از طریق ورودی آنالوگ AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه کلید). 3: رفرنس گشتاور از طریق ورودی آنالوگ AI2 4: رفرنس گشتاور از طریق آنالوگ AI3	0	○

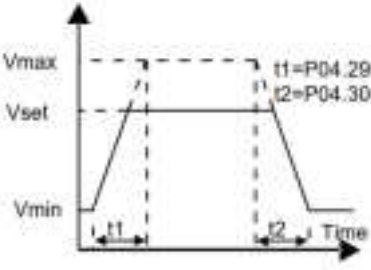
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		5: رفرنس گشتاور از طریق ورودی پالس HDI 6: رفرنس گشتاور چند مرحله ای 7: رفرنس گشتاور از طریق شبکه MODBUS 8: رفرنس گشتاور از طریق شبکه Profibus/CANopen 9: رفرنس گشتاور از طریق شبکه Ethernet 10: رزرو توجه: برای تنظیم آیتم های ۲ تا ۱۰ موارد فوق، مقدار ۱۰۰٪ مربوط به سه برابر جریان نامی موتور است.		
P03.12	تنظیم گشتاور با صفحه کلید	محدوده تنظیم: 300.0%- تا 300.0% (جریان نامی موتور)	50.0%	○
P03.13	زمان فیلتر رفرنس گشتاور	0.000 تا 10.000s	0.010s	○
P03.14	رفرنس حد بالای فرکانس در جهت راست گرد در مد کنترل گشتاور	0: صفحه کلید (مقداردهی پارامتر P03.16 جهت حد بالای فرکانس راست گرد و P03.17 جهت حد بالای فرکانس چپ گرد می باشد). 1: AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه کلید). 2: ورودی آنالوگ AI2 3: ورودی آنالوگ AI3 4: ورودی پالس HDI		○
P03.15	رفرنس حد بالای فرکانس در جهت چپ گرد در مد کنترل گشتاور	5: تنظیم چند مرحله ای فرکانس حد بالا 6: تنظیم از طریق شبکه MODBUS 7: رفرنس از طریق شبکه Profibus/CANopen 8: رفرنس از طریق شبکه Ethernet 9: رزرو توجه: تنظیم روش ۱-۶، ۱۰۰٪ مربوط به حداکثر فرکانس است		○
P03.16	تنظیم حد بالای فرکانس از صفحه کلید / چرخش راستگرد موتور	این عملکرد برای تنظیم حد بالای فرکانس در مد کنترل گشتاور استفاده می شود.	50.0Hz	○
P03.17	تنظیم حد بالای فرکانس از صفحه کلید / چرخش چپگرد موتور	P03.16 مقدار P03.14 را تنظیم می کند؛ P03.17 مقدار P03.15 را تنظیم می کند. محدوده تنظیم: 0.00 Hz-P00.03 (حداکثر فرکانس خروجی)	50.0Hz	○
P03.18	رفرنس حد بالای گشتاور چرخشی (موتوری)	این پارامترها تعیین کننده بالاترین مقدار گشتاور چرخشی و گشتاور ترمزی می باشند. 0: از طریق صفحه کلید تعیین گردد. (پارامتر P03.20 مقداردهی جهت P03.18 و پارامتر P03.21 مقداردهی جهت پارامتر P03.19)	0	○

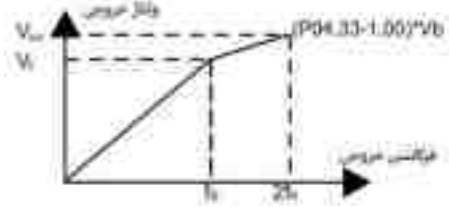
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P03.19	مقدار دهی حد بالایی گشتاور ترمزی (ژنراتور)	1: AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه). 2: ورودی آنالوگ AI2 3: ورودی آنالوگ AI3 4: ورودی دیجیتال پالسی HDI 5: از طریق شبکه MODBUS 6: از طریق شبکه Profibus/CANopen 7: از طریق شبکه Ethernet توجه: حالت تنظیم ۴-۱، ۱۰۰٪ مربوط به سه برابر جریان موتور است.	0	○
P03.20	مقدار دهی حد بالایی گشتاور چرخشی از روی صفحه کلید	از این پارامتر برای تعیین حد بالایی گشتاور استفاده می شود. محدوده تنظیم: 0.0-300.0% (جریان نامی موتور)	180.0%	○
P03.21	مقدار دهی حد بالایی گشتاور ترمزی از روی صفحه کلید		180.0%	○
P03.22	ضریب تضعیف در ناحیه توان ثابت	استفاده از موتور در ناحیه فرکانس بالاتر از فرکانس نامی و یا ناحیه تضعیف گشتاور و یا توان ثابت	0.3	○
P03.23	کمترین درصد تضعیف منحنی گشتاور در ناحیه توان ثابت	 پارامترهای P03.22 و P03.23 در ناحیه توان ثابت مؤثر هستند. هنگامی که موتور به سرعت نامی می رسد موتور وارد ناحیه تضعیف گشتاور می شود. همان طوری که در شکل بالا ملاحظه می کند ضریب تضعیف، منحنی تضعیف را تغییر دهید. هرچه ضریب تضعیف بزرگتر باشد، منحنی تضعیف با شیب تندتر پایین می آید. دامنه تنظیم: P03.22: 0.01-2.00 : P03.23: 5% تا 50%	20%	○
P03.24	حد ولتاژ ماکزیمم	P03.24 حداکثر ولتاژ درایو را تعیین می کند، که بستگی به وضعیت سایت دارد. محدوده تنظیم: 0.0-120.0%	100.0%	◎
P03.25	زمان مغناطیس کردن هسته موتور قبل از چرخش	با زماندهی این پارامتر، درایو ابتدا قبل از شروع به حرکت در آوردن موتور، جریان دهی به منظور ایجاد شار مغناطیس در هسته موتور را انجام می دهد و این هسته مغناطیس شده، عملکرد گشتاور را در طول فرایند استارت بهبود می بخشد. محدوده تنظیم: 0.000-10.000s	0.300s	○
P03.26	گین تناسبی ناحیه تضعیف مغناطیسی	دامنه تنظیم: 0 تا 8000 توجه: P03.24 تا P03.26 برای مد کنترل برداری نامعتبر هستند.	۱۰۰۰	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P03.27	سرعت کنترل برداری	0: نمایش مقدار واقعی 1: نمایش مقدار تنظیمی	۰	○
P03.28	ضریب جبران سازی اصطکاک استاتیک	0.0 تا 100.0% این ضریب تنها در فرکانس 1Hz معتبر است	0	○
P03.29	ضریب جبران سازی اصطکاک دینامیک	0.0 تا 100.0% این ضریب تنها در فرکانس 1Hz معتبر است	0	○
۵-۹- گروه P04: مد کنترل SVPWM				
P04.00	تنظیم منحنی V/F موتور 1	این پارامتر جهت تعریف نوع منحنی V/F استفاده می گردد و گشتاور مورد نظر را در بازه فرکانسی کار درایو برآورده می سازد. 0: منحنی خطی V/F ؛ اعمال بار گشتاور ثابت 1: منحنی V/F چند نقطه ای 2: منحنی V/F به صورت سهمی با توان ۱.۳ 3: منحنی V/F به صورت سهمی با توان ۱.۷ 4: منحنی V/F به صورت سهمی با توان ۲ منحنی های سهمی شماره ۲ تا ۴ برای گشتاور بارهای مانند فن ها و پمپ های آب اعمال می شوند. کاربران می توانند با توجه به ویژگی های گشتاور بارهای مکانیکی تنظیمات را انجام دهند تا بهترین اثر صرفه جویی در انرژی را به دست آورند. توجه: V_b در تصویر زیر ولتاژ نامی موتور و f_b فرکانس نامی موتور است.  5: منحنی سفارشی تنظیم فرکانس و ولتاژ به صورت جداگانه از طریق دو رفرنس مستقل: در این حالت می توان فرکانس را از طریق کانال رفرنس فرکانس (پارامتر P00.06) و ولتاژ را از طریق کانال رفرنس ولتاژ (پارامتر P04.27) تغییر داد.	0	◎
P04.01	تقویت گشتاور در فرکانس های پایین (پارامتر بوست)	از این پارامتر جهت جبران گشتاور در فرکانس پایین استفاده می شود، مقدار تعیین شده به معنی درصدی از ولتاژ نامی موتور در فرکانس شروع می باشد. افزایش بیش از حد این پارامتر باعث بالا رفتن بیش از حد جریان و حتی رسیدن به جریان لیمیت برسد و موتور را به حالت اشباع مغناطیسی ببرد و عملکرد نامطلوبی داشته باشیم	0.0%	○
P04.02	فرکانس نقطه انتهایی تقویت گشتاور AM1	اگر مقدار این پارامتر صفر درصد تعیین شود گشتاور اولیه به صورت اتوماتیک انجام می شود. پارامتر P04.02 بالاترین فرکانسی می باشد که شیفت منحنی V/F متأثر از افزایش بوست ایجاد کرده است و در منحنی زیر با نام فرکانس cut-off آمده است.	20.0%	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		 محدوده تنظیم P04.01: 0.0% (خودکار); 0.1%-10.0% (تنظیم دستی) محدوده تنظیم P04.02: 0.0%-50.0%		
P04.03	فرکانس f1	 وقتی $P04.00 = 1$ (منحنی چند نقطه‌ای)، کاربر می‌تواند منحنی V/F را از طریق $P04.03$ تا $P04.08$ تنظیم کند. V/F به‌طور کلی با توجه به بار موتور تنظیم می‌شود. توجه: $f1 < f2 < f3$ و $V1 < V2 < V3$. افزایش بیش از حد ولتاژ در فرکانس پایین، باعث گرم شدن بیش از حد موتور یا آسیب دیدن به آن می‌شود. دقت شود درایو به هنگامی که با جریان اضافی مواجه می‌شود، در این حالت تا زمان قطع حفاظت جریان اضافی باقی می‌ماند. دامنه تنظیم P04.03: 0.00Hz تا P04.05 دامنه تنظیم P04.04: 0.0% تا 110.0% دامنه تنظیم P04.05: P04.03 تا P04.07 دامنه تنظیم P04.06: 0.0% تا 110.0% دامنه تنظیم P04.07: P04.05 تا P02.16 دامنه تنظیم P04.08: 0.0% تا 110.0%	0.00Hz	○
P04.04	ولتاژ V1		0.00%	○
P04.05	فرکانس f2		00.00H z	○
P04.06	ولتاژ V2		00.0%	○
P04.07	فرکانس f3		00.00H z	○
P04.08	ولتاژ V3		00.0%	○
P04.09	گین جبران لغزش V/F موتور ۱	این پارامتر برای جبران لغزش سرعت موتور به جهت تغییر سرعت ناشی از تغییرات بار در مد کنترل SVPWM استفاده می‌شود. فرکانس لغزش نامی موتور در معادله ریاضی به‌صورت زیر محاسبه می‌شود: $\Delta f = f_b - n \times p / 60$ f_b فرکانس نامی موتور است که پارامتر آن P02.02 است؛ n سرعت چرخش نامی موتور است و پارامتر آن P02.03 است؛ p جفت قطب موتور است. مقدار 100.0% این پارامتر مربوط به فرکانس لغزش نامی f است و به‌صورت پیش‌فرض کارخانه تنظیم شده است. محدوده تنظیم: 0.0-200.0%	100%	○
P04.10	ضریب کنترل ارتعاش در فرکانس‌های پایین	در مد کنترل SVPWM، در برخی فرکانس‌ها، به‌ویژه برای موتورهای با قدرت زیاد، نوسان جریان برای موتور رخ دهد. در این حالت موتور یکنواخت کار نمی‌کند و حتی ممکن است اضافه جریان رخ دهد. با تنظیم این پارامتر می‌توان این پدیده را از بین برد.	10	○

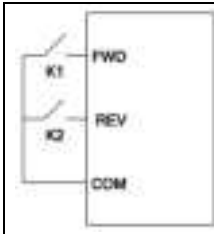
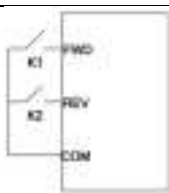
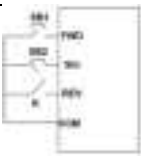
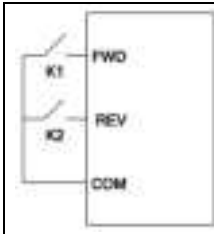
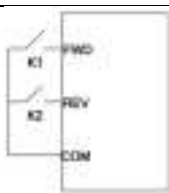
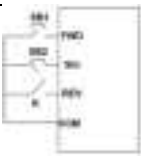
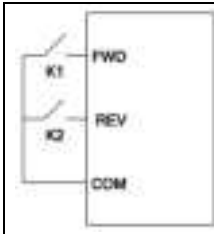
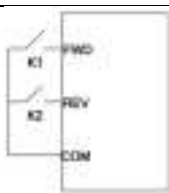
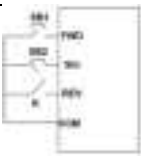
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P04.11	ضریب کنترل ارتعاش در فرکانس های بالا	دامنه تنظیم P04.10: 0 تا 100 دامنه تنظیم P04.11: 0 تا 100 دامنه تنظیم P04.12: 0.00Hz تا (حداکثر فرکانس) P00.03	10	○
P04.12	استانه فرکانسی کنترل ارتعاش موتور 1		30.0Hz	○
P04.13	تنظیم منحنی V/F موتور 2	پارامترهای P04.13 تا پارامتر P04.25 جهت تعریف نوع منحنی V/F موتور شماره ۲ استفاده می گردد و گشتاور مورد نظر را در بازه فرکانسی کارکرد درایو برآورده می سازد.	0	◎
P04.14	تقویت گشتاور در فرکانس های پایین (پارامتر بوست)	تعاریف این پارامترها شبیه پارامترهای P04.00 تا P04.12 می باشد.	0.0%	○
P04.15	فرکانسی نقطه انتهایی تقویت گشتاور	انتخاب نوع موتور شماره یک یا موتور شماره دو توسط انتخاب تابع عملکرد شماره ۳۵ ورودی های دیجیتال " شیفیت بین موتور شماره یک و موتور شماره دو " قابل تنظیم است.	20.0%	○
P04.16	فرکانس f1	انتخاب تابع عملکرد ورودیهای دیجیتال در پارامترهای P05.01 تا P05.09 تعریف می گردد.	0.00Hz	○
P04.17	ولتاژ V1		0.00%	○
P04.18	فرکانس f2		00.00H z	○
P04.19	ولتاژ V2		00.0%	○
P04.20	فرکانس f3		00.00H z	○
P04.21	ولتاژ V3		00.0%	○
P04.22	گین جبران لغزش V/F موتور ۱	در مد کنترل SVPWM، در برخی فرکانس ها، به ویژه برای موتورهای با قدرت زیاد، نوسان جریان برای موتور رخ دهد. در این حالت موتور یکنواخت کار نمی کند و حتی ممکن است اضافه جریان رخ دهد. با تنظیم این پارامتر می توان این پدیده را از بین برد.	100%	○
P04.23	ضریب کنترل ارتعاش در فرکانس های پایین	دامنه تنظیم P04.23: 0 تا 100 دامنه تنظیم P04.24: 0 تا 100 دامنه تنظیم P04.25: 0.00Hz تا (حداکثر فرکانس) P00.03	10	○
P04.24	ضریب کنترل ارتعاش در فرکانس های بالا		10	○
P04.25	استانه فرکانسی کنترل ارتعاش موتور 2		30.0Hz	○
P04.26	انتخاب عملکرد ذخیره انرژی	0: غیر فعال تابع 1: فعال کردن تابع عملکرد خودکار صرفه جویی در انرژی موتور در شرایط بار سبک، به طور خودکار ولتاژ خروجی را برای صرفه جویی در انرژی تنظیم می کند.	0	◎

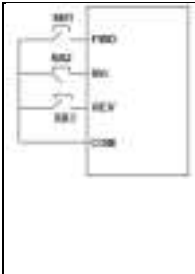
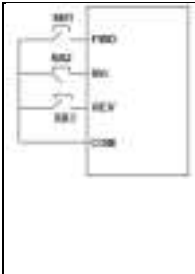
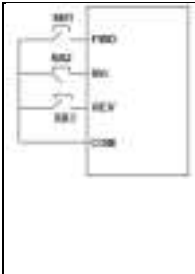
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P04.27	کانال تنظیم ولتاژ	در تنظیمات منحنی V / F هنگامیکه $5 = P04.00$ تنظیم گردد، تنظیم ولتاژ و فرکانس توسط دو کانال مستقل تنظیم می‌شوند. با این پارامتر کانال تنظیم ولتاژ انتخاب می‌گردد. 0: تنظیم ولتاژ از صفحه‌کلید: ولتاژ خروجی توسط P04.28 تعیین می‌شود. 1: تنظیم ولتاژ از AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه). 2: تنظیم ولتاژ از AI2 ؛ 3: تنظیم ولتاژ از AI3 ؛ 4: تنظیم ولتاژ از HDI ؛ 5: تنظیم ولتاژ از طریق سرعت چند مرحله‌ای ؛ 6: تنظیم ولتاژ از PID: 7: تنظیم ولتاژ از طریق شبکه MODBUS ؛ 8: تنظیم ولتاژ از طریق شبکه PROFIBUS/CANopen ؛ 9: تنظیم ولتاژ از طریق شبکه Ethernet 10: رزرو توجه: ۱۰۰٪ مربوط به ولتاژ نامی موتور است.	0	○
P04.28	تنظیم ولتاژ از صفحه‌کلید	اگر مرجع تنظیم خروجی ولتاژ (پارامتر $P04.27=0$) بروی صفحه‌کلید تنظیم شود این پارامتر تعیین کننده درصد ولتاژ خروجی می‌باشد. دامنه تنظیمات: ۰٪ - ۱۰۰٪	100.0%	○
P04.29	زمان افزایش ولتاژ	"زمان افزایش ولتاژ" زمانی است که درایو از حداقل ولتاژ خروجی به حداکثر ولتاژ خروجی افزایش می‌یابد. (زمان شتاب افزایش ولتاژ)	5.0s	○
P04.30	زمان کاهش ولتاژ	"زمان کاهش ولتاژ" زمانی است که درایو از حداکثر ولتاژ خروجی به حداقل ولتاژ خروجی کاهش می‌یابد. (زمان شتاب کاهش ولتاژ) دامنه تنظیمات: 0.0 تا 3600.0 ثانیه (t1 و t2 منحنی نمایش داده شده در پارامتر P04.31)	5.0s	○
P04.31	حداکثر خروجی ولتاژ	حد بالا و پایین ولتاژ خروجی را تنظیم کنید. دامنه تنظیم: P04.31 : P04.32 تا 100.0% (ولتاژ نامی موتور) دامنه تنظیم: P04.32 : 0.0 % تا P04.31 (ولتاژ نامی موتور)	100.0%	◎
P04.32	حداقل خروجی ولتاژ		0.0%	◎

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P04.33	ضریب تضعیف شار در توان ثابت	برای تنظیم ولتاژ خروجی درایو در مد SVPWM در ناحیه تضعیف شار استفاده می شود. توسط این پارامتر می توانید ولتاژ خروجی را در ناحیه تضعیف شار کمی بالاتر ببرید. توجه: در مد گشتاور ثابت نامعتبر است. 		
محدوده تنظیم P04.33: 1.00-1.30				
۶-۹- گروه P05: گروه ترمینال های ورودی				
P05.00	ورودی HDI	0: ورودی پالس با فرکانس بالا است. به P05.49 تا P05.54 مراجعه کنید. 1: HDI ورودی دیجیتال عمومی تعریف می شود. به پارامتر P05.09 مراجعه کنید.	0	⊙
P05.01	انتخاب تابع ترمینال S1	0: عدم استفاده از ورودی دیجیتال (تابع عملکردی تعریف نمی شود) 1: فرمان چرخش موتور (Run) در جهت راستگرد (Run Right)	1	⊙
P05.02	انتخاب تابع ترمینال S2	2: فرمان چرخش موتور در جهت چپگرد (Run left) 3: تابع کنترل ۳ سیمه 4: فرمان چرخش موتور با سرعت جاگ (P08.06) در جهت راست گرد (Jog Right)	4	⊙
P05.03	انتخاب تابع ترمینال S3	5: فرمان چرخش موتور با سرعت جاگ (P08.06) در جهت چپ گرد (Jog Left) 6: با فعال شدن این ترمینال توقف درایو و رها شدن موتور بدون شیب کاهش سرعت (Coast to stop) صورت می پذیرد. این پارامتر در حقیقت Enable می باشد و بایستی شرایط زیر را در نظر داشته باشید.	7	⊙
P05.04	انتخاب تابع ترمینال S4	اگر این فرمان فعال شود به طوری که درایو قبلاً توسط پانل Run شده باشد بلافاصله استاپ می شود و پس از غیر فعال شدن مجدداً منتظر فرمان مجدد Run می ماند. در ضمن در صورت فعال بودن این فرمان نمی توان از طریق پانل و یا ترمینال ها درایو را Run کرد.	0	⊙
P05.05	انتخاب تابع ترمینال S5	اگر این فرمان فعال شود به طوری که درایو قبلاً توسط ورودیهای ترمینال Run شده باشد بلافاصله استاپ شده و در صورت غیر فعال شدن مجدد این ترمینال بایستی فرمان Run ترمینال غیر فعال و مجدداً فعال گردد تا درایو دوباره Run شود.	0	⊙
P05.06	انتخاب تابع ترمینال S6	با پارامتر P05.10 می توانید فعال سازی ترمینال ها را به صورت سوئیچ باز (NO) یا سوئیچ بسته (NC) تعریف نمایید. به عبارتی هنگامیکه ترمینال با بسته شدن سوئیچ آن و یا با باز شدن سوئیچ آن فعال گردد.	0	⊙
P05.07	انتخاب تابع ترمینال S7	7: فرمان ریست (Reset) خطا (Fault) 8: فرمان وقفه یا مکث (Pause): با گذاردن فرمان روی این ورودی، در صورتیکه درایو Run باشد با شیب کاهنده خروجی درایو به فرکانس صفر می رسد ولی استاپ نمی شود و پس از برداشتن فرمان دوباره اجازه به چرخش موتور می دهد.	0	⊙
P05.08	انتخاب تابع ترمینال S8	9: ورودی فعال کننده وجود خطای خارجی (External Fault) در درایو 10: تعریف شاسی افزایش فرکانس (UP)	0	⊙
P05.09	انتخاب تابع عملکرد ترمینال HDI			

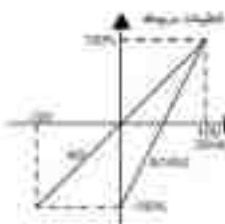
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم																				
		11: تعریف شاسی کاهش فرکانس (DOWN) 12: پاک کردن (Clear) تنظیمات فرکانسی توسط Up و Down در حافظه درایو توجه نمایید که فرکانسی که توسط شاسی های UP و Down تنظیم می شود با فرکانس خروجی پارامتر P00.09 جمع می شود و به صورت پیش فرض کارخانه سرعت صفحه کلید (پارامتر P00.10) می باشد. لذا با پاک کردن حافظه فرکانس تنظیمی با شاسی ها، رفرنس همین پارامتر P00.10 می گردد. 13: سوئیچ بین مرجع A و مرجع B 14: سوئیچ بین تابع ترکیبی مرجع ها و مرجع A تابع ترکیبی توسط پارامتر P00.09 تعریف می شوند و می توانند MAX (A, A-B, A+B), MIN (A, B) باشند. 15: سوئیچ بین تابع ترکیبی مرجع ها و مرجع B تابع ترکیبی توسط پارامتر P00.09 تعریف می شوند و می توانند MAX (A, A-B, A+B), MIN (A, B) باشند. 16: سوئیچ شماره یک تعیین سرعت چند مرحله ای 17: سوئیچ شماره دو تعیین سرعت چند مرحله ای 18: سوئیچ شماره سه تعیین سرعت چند مرحله ای 19: سوئیچ شماره چهار تعیین سرعت چند مرحله ای *چهار سوئیچ فوق با ON و Off شدن به عنوان عدد یک و یا صفر، جهت بیت های یک عدد هگز عمل کرده و ۱۶ سرعت مختلف را انتخاب می کنند. 20: توقف اجباری لحظه ای (Pause) سرعت چند مرحله ای و بعد از غیر فعال شدن این ترمینال دوباره ادامه پروسه بعدی داده می شود. 21: سوئیچ شماره ۱ انتخاب زمان ACC / DEC بصورت باینری 22: سوئیچ شماره ۲ انتخاب زمان ACC / DEC بصورت باینری چهار گروه زمان شتاب افزایشده / کاهشده از طریق ترکیب حالت این دو ترمینال انتخابی ورودیهای دیجیتال انتخاب شود (در حالی که ترمینال ۱، به عنوان ورودی دیجیتال با تابع عملکرد شماره ۲۱ را انتخاب کنید و ترمینال ۲، ورودی دیجیتال با تابع عملکرد شماره ۲۲ را انتخاب نمایید) <table><tr><th>پارامترها</th><th>انتخاب زمان ACC/DEC</th><th>ترمینال ۲ (تابع ۲2)</th><th>ترمینال ۱ (تابع 21)</th></tr><tr><td>P00.11/P00.12</td><td>زمان ACC1/DEC1</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr><tr><td>P08.00 / P08.01</td><td>زمان ACC2/DEC2</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>P08.02 / P08.03</td><td>زمان ACC3/DEC3</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr><tr><td>P08.04 / P08.05</td><td>زمان ACC4/DEC4</td><td>ON</td><td>ON</td></tr></table> 23: ریست در PLC ساده هنگام استپ 24: توقف اجباری لحظه ای (Pause) در پروسه PLC ساده	پارامترها	انتخاب زمان ACC/DEC	ترمینال ۲ (تابع ۲2)	ترمینال ۱ (تابع 21)	P00.11/P00.12	زمان ACC1/DEC1	OFF	OFF	P08.00 / P08.01	زمان ACC2/DEC2	OFF	ON	P08.02 / P08.03	زمان ACC3/DEC3	ON	OFF	P08.04 / P08.05	زمان ACC4/DEC4	ON	ON		
پارامترها	انتخاب زمان ACC/DEC	ترمینال ۲ (تابع ۲2)	ترمینال ۱ (تابع 21)																					
P00.11/P00.12	زمان ACC1/DEC1	OFF	OFF																					
P08.00 / P08.01	زمان ACC2/DEC2	OFF	ON																					
P08.02 / P08.03	زمان ACC3/DEC3	ON	OFF																					
P08.04 / P08.05	زمان ACC4/DEC4	ON	ON																					

پارامتر	نام	توضیحات	پیش فرض	مد تنظیم																											
		25: توقف اجباری لحظه‌ای (Pause) کنترل PID 26: ماندن لحظه‌ای اجباری در فرکانس جاری تراورس 27: ریست تراورس و برگشت به فرکانس مرکز 28: ریست (RESET) شمارنده 29: غیرفعال سازی مد کنترل گشتاور و قرار گرفتن در مد کنترل گشتاور 30: ریست تابع طول 31: شمارنده پالس 32: ریست تابع اندازه‌گیر طول 33: فرمان لغو موقتی تغییر فرکانس 34: فرمان ترمز DC 35: شیفت از موتور شماره یک به موتور شماره دو 36: سوئیچ فرمان‌ها به صفحه‌کلید (شاسی های پانل) 37: سوئیچ فرمان‌ها به ورودیهای ترمینال 38: سوئیچ فرمان‌ها به شبکه ارتباطی سریال 39: فرمان پیش تحریک مغناطیسی موتور (Pre-exciting) 40: پاک کردن تابع ثبت توان مصرفی 41: توقف ثبت تابع مصرف برق 42~60: رزرو 61: تغییر پلاریته خروجی PID:: در این مد با فعال شدن ورودی دیجیتال پلاریته خروجی PID معکوس عمل می‌کند بدین معنا که اگر تا به حال خروجی PID با مثبت شدنش سرعت زیاد می‌شد این بار با مثبت شدنش سرعت کم می‌شود. 62-63: رزرو																													
P05.10	انتخاب پلاریته ترمینال‌های ورودی	انتخاب پلاریته ترمینال‌های ورودی به معنی فعال شدن تابع ورودی دیجیتال با شرایط سوئیچ باز (کنتاکت NO) فعال شود و یا با سوئیچ بسته (کنتاکت NC) پارامترهای فوق نحوه فعال شدن ترمینال‌های ورودی دیجیتال را معین می‌کند اگر بیت مربوطه صفر (ورودی به‌صورت آنند) باشد ترمینال به‌صورت Normally Open بوده و با بسته شدن ترمینال مربوطه فعال می‌شود. اگر بیت مربوطه ۱ (ورودی به‌صورت کاتند) شود ترمینال ورودی Normally Close بوده و با باز شدن ترمینال مربوطه فعال می‌شود. <table><tr><td>Bit0</td><td>Bit1</td><td>Bit2</td><td>Bit3</td><td>Bit4</td><td>Bit5</td><td>Bit6</td><td>Bit7</td><td>Bit8</td></tr><tr><td>S1</td><td>S2</td><td>S3</td><td>S4</td><td>S5</td><td>S6</td><td>S7</td><td>S8</td><td>HDI</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>مثال: 0x1FF</td></tr></table> محدوده تنظیم: 0X000-0X1FF	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	HDI	1	1	1	1	1	1	1	1	مثال: 0x1FF	0x000	○
Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8																							
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	HDI																							
1	1	1	1	1	1	1	1	مثال: 0x1FF																							
P05.11	زمان فیلتر- ON ترمینال‌های OFF ورودی دیجیتال	زمان فیلتر دیجیتال ترمینال‌های S1 تا S8 و HDI را تنظیم کنید. اگر تداخل شدید است، پارامتر را افزایش دهید تا از کار کرد اشتباه ناشی از نویز روی ورودی‌ها جلوگیری شود. افزایش این زمان باعث می‌شود که زمان بسته نگه‌داشتن یا باز نگه‌داشتن سوئیچ جهت فعال کردن ورودی دیجیتال بیشتر گردد 0.000-1.00s	0.0100s	○																											
P05.12	تعریف ورودیهای دیجیتال به‌صورت مجازی (Virtual)	ترمینال مجازی به این معنی است که ورودی دیجیتال از طریق سخت‌افزار (یعنی متصل کردن یک سوئیچ به ورودی دیجیتال) فعال نمی‌شود بلکه از طریق شبکه ارتباطی سریال به‌صورت نرم‌افزاری فرمان می‌گیرد. بازه تعریف این پارامتر عدد هگز از مقدار 0.000 تا 0X1FF می‌باشد. (0: غیر فعال، 1: فعال)	0x000	○																											

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار	مد																																																																
		<table><tr><td>Bit8</td><td>Bit7</td><td>Bit6</td><td>Bit5</td><td>Bit4</td><td>Bit3</td><td>Bit2</td><td>Bit1</td><td>Bit0</td></tr><tr><td>HDI</td><td>S8</td><td>S7</td><td>S6</td><td>S5</td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td></tr><tr><td>مثال: 0x1FF</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> توجه: پس از فعال شدن ترمینال مجازی، وضعیت ترمینال فقط از طریق شبکه ارتباطات قابل تغییر است و آدرس ارتباط 0x200A است.	Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	HDI	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	مثال: 0x1FF	1	1	1	1	1	1	1	1																																							
Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0																																																												
HDI	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1																																																												
مثال: 0x1FF	1	1	1	1	1	1	1	1																																																												
		نحوه عملکرد ترمینال ها را تنظیم کنید 0: کنترل دو سیمه مدل اول: هر ورودی به صورت جداگانه جهت چرخش را معین می کند، جهت عملکرد عمومی از این حالت استفاده می شود. ورودی FWD به معنی فرمان Run در جهت راست گرد و و ورودی REV به معنی فرمان RUN در جهت چپ گرد می باشد. <table><tr><td></td><td><table><tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>فرمان</td></tr><tr><td>خاموش</td><td>خاموش</td><td>استپ</td></tr><tr><td>روشن</td><td>خاموش</td><td>استارت راست گرد</td></tr><tr><td>خاموش</td><td>روشن</td><td>استارت چپ گرد</td></tr><tr><td>روشن</td><td>روشن</td><td>ادامه حرکت در جهت فرمان قبلی</td></tr></table></td></tr></table> 1: کنترل دو سیمه مدل دوم: جدا کردن فرمان Run از فرمان جهت دور موتور: ورودی FWD به عنوان فرمان Run و ورودی ترمینال REV به عنوان فرمان راستگرد و چپگرد است. <table><tr><td></td><td><table><tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>فرمان</td></tr><tr><td>خاموش</td><td>خاموش</td><td>استپ</td></tr><tr><td>روشن</td><td>خاموش</td><td>استارت راست گرد</td></tr><tr><td>خاموش</td><td>روشن</td><td>استپ</td></tr><tr><td>روشن</td><td>روشن</td><td>استارت چپ گرد</td></tr></table></td></tr></table> 2: کنترل سه سیمه مدل اول: شاسی SB2 به صورت NC جهت فعال سازی فرمان ها (Enable) می باشد شاسی SB1 به صورت NO به عنوان فرمان Run بوده و کلید K به عنوان جهت حرکت، یعنی حرکت به جلو یا عقب می باشد. در طول بهره برداری، کنترل جهت به شرح زیر است: <table><tr><td></td><td><table><tr><td>Sin (شاسی NC)</td><td>REV (کلید)</td><td>مسیر قبلی</td><td>مسیر کنونی</td></tr><tr><td>روشن</td><td>خاموش → رو</td><td>رو به جلو</td><td>معکوس</td></tr><tr><td>شن</td><td>شن</td><td>معکوس</td><td>رو به جلو</td></tr><tr><td>روشن</td><td>روشن ← خامو</td><td>معکوس</td><td>رو به جلو</td></tr><tr><td>ش</td><td>ش</td><td>ره به جلو</td><td>معکوس</td></tr><tr><td>روشن ← خاموش</td><td>روشن</td><td>کاستن سرعت تا توقف</td><td></td></tr><tr><td></td><td>خاموش</td><td></td><td></td></tr></table></td></tr></table> 3: کنترل سه سیمه مدل دوم؛ شاسی SB2 به صورت NC جهت فعال سازی فرمان ها (Enable) می باشد (در حقیقت استاپ می باشد). شاسی SB1 به صورت NO به عنوان فرمان Run در جهت رو به جلو بوده و شاسی SB3 به صورت NO فرمان Run در جهت حرکت به عقب می باشد. (مطابق شکل).		<table><tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>فرمان</td></tr><tr><td>خاموش</td><td>خاموش</td><td>استپ</td></tr><tr><td>روشن</td><td>خاموش</td><td>استارت راست گرد</td></tr><tr><td>خاموش</td><td>روشن</td><td>استارت چپ گرد</td></tr><tr><td>روشن</td><td>روشن</td><td>ادامه حرکت در جهت فرمان قبلی</td></tr></table>	FWD	REV	فرمان	خاموش	خاموش	استپ	روشن	خاموش	استارت راست گرد	خاموش	روشن	استارت چپ گرد	روشن	روشن	ادامه حرکت در جهت فرمان قبلی		<table><tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>فرمان</td></tr><tr><td>خاموش</td><td>خاموش</td><td>استپ</td></tr><tr><td>روشن</td><td>خاموش</td><td>استارت راست گرد</td></tr><tr><td>خاموش</td><td>روشن</td><td>استپ</td></tr><tr><td>روشن</td><td>روشن</td><td>استارت چپ گرد</td></tr></table>	FWD	REV	فرمان	خاموش	خاموش	استپ	روشن	خاموش	استارت راست گرد	خاموش	روشن	استپ	روشن	روشن	استارت چپ گرد		<table><tr><td>Sin (شاسی NC)</td><td>REV (کلید)</td><td>مسیر قبلی</td><td>مسیر کنونی</td></tr><tr><td>روشن</td><td>خاموش → رو</td><td>رو به جلو</td><td>معکوس</td></tr><tr><td>شن</td><td>شن</td><td>معکوس</td><td>رو به جلو</td></tr><tr><td>روشن</td><td>روشن ← خامو</td><td>معکوس</td><td>رو به جلو</td></tr><tr><td>ش</td><td>ش</td><td>ره به جلو</td><td>معکوس</td></tr><tr><td>روشن ← خاموش</td><td>روشن</td><td>کاستن سرعت تا توقف</td><td></td></tr><tr><td></td><td>خاموش</td><td></td><td></td></tr></table>	Sin (شاسی NC)	REV (کلید)	مسیر قبلی	مسیر کنونی	روشن	خاموش → رو	رو به جلو	معکوس	شن	شن	معکوس	رو به جلو	روشن	روشن ← خامو	معکوس	رو به جلو	ش	ش	ره به جلو	معکوس	روشن ← خاموش	روشن	کاستن سرعت تا توقف			خاموش			0	©
	<table><tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>فرمان</td></tr><tr><td>خاموش</td><td>خاموش</td><td>استپ</td></tr><tr><td>روشن</td><td>خاموش</td><td>استارت راست گرد</td></tr><tr><td>خاموش</td><td>روشن</td><td>استارت چپ گرد</td></tr><tr><td>روشن</td><td>روشن</td><td>ادامه حرکت در جهت فرمان قبلی</td></tr></table>	FWD	REV	فرمان	خاموش	خاموش	استپ	روشن	خاموش	استارت راست گرد	خاموش	روشن	استارت چپ گرد	روشن	روشن	ادامه حرکت در جهت فرمان قبلی																																																				
FWD	REV	فرمان																																																																		
خاموش	خاموش	استپ																																																																		
روشن	خاموش	استارت راست گرد																																																																		
خاموش	روشن	استارت چپ گرد																																																																		
روشن	روشن	ادامه حرکت در جهت فرمان قبلی																																																																		
	<table><tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>فرمان</td></tr><tr><td>خاموش</td><td>خاموش</td><td>استپ</td></tr><tr><td>روشن</td><td>خاموش</td><td>استارت راست گرد</td></tr><tr><td>خاموش</td><td>روشن</td><td>استپ</td></tr><tr><td>روشن</td><td>روشن</td><td>استارت چپ گرد</td></tr></table>	FWD	REV	فرمان	خاموش	خاموش	استپ	روشن	خاموش	استارت راست گرد	خاموش	روشن	استپ	روشن	روشن	استارت چپ گرد																																																				
FWD	REV	فرمان																																																																		
خاموش	خاموش	استپ																																																																		
روشن	خاموش	استارت راست گرد																																																																		
خاموش	روشن	استپ																																																																		
روشن	روشن	استارت چپ گرد																																																																		
	<table><tr><td>Sin (شاسی NC)</td><td>REV (کلید)</td><td>مسیر قبلی</td><td>مسیر کنونی</td></tr><tr><td>روشن</td><td>خاموش → رو</td><td>رو به جلو</td><td>معکوس</td></tr><tr><td>شن</td><td>شن</td><td>معکوس</td><td>رو به جلو</td></tr><tr><td>روشن</td><td>روشن ← خامو</td><td>معکوس</td><td>رو به جلو</td></tr><tr><td>ش</td><td>ش</td><td>ره به جلو</td><td>معکوس</td></tr><tr><td>روشن ← خاموش</td><td>روشن</td><td>کاستن سرعت تا توقف</td><td></td></tr><tr><td></td><td>خاموش</td><td></td><td></td></tr></table>	Sin (شاسی NC)	REV (کلید)	مسیر قبلی	مسیر کنونی	روشن	خاموش → رو	رو به جلو	معکوس	شن	شن	معکوس	رو به جلو	روشن	روشن ← خامو	معکوس	رو به جلو	ش	ش	ره به جلو	معکوس	روشن ← خاموش	روشن	کاستن سرعت تا توقف			خاموش																																									
Sin (شاسی NC)	REV (کلید)	مسیر قبلی	مسیر کنونی																																																																	
روشن	خاموش → رو	رو به جلو	معکوس																																																																	
شن	شن	معکوس	رو به جلو																																																																	
روشن	روشن ← خامو	معکوس	رو به جلو																																																																	
ش	ش	ره به جلو	معکوس																																																																	
روشن ← خاموش	روشن	کاستن سرعت تا توقف																																																																		
	خاموش																																																																			
P05.13	مد کنترل دو یا سه سیمه																																																																			

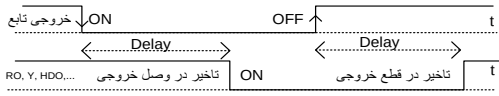
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم																																			
		<table><tr><td></td><td>مسیر</td><td>REV</td><td>FWD</td><td>SIn</td></tr><tr><td></td><td>روبه جلو</td><td>روشن</td><td>خاموش ← رو</td><td>روشن</td></tr><tr><td></td><td>معکوس</td><td>خاموش</td><td>شن</td><td></td></tr><tr><td></td><td>روبه جلو</td><td>خاموش ←</td><td>روشن</td><td>روشن</td></tr><tr><td></td><td>معکوس</td><td>وشن</td><td>خاموش</td><td></td></tr><tr><td></td><td>کاستن</td><td>/</td><td>/</td><td>روشن</td></tr><tr><td></td><td>سرعت تا توقف</td><td>/</td><td>/</td><td>← خاموش</td></tr></table> توجه: برای حالت دو سیمه، هنگامی که یکی از ترمینال FWD و یا REV فعال باشند و فرمان توقف از مجاری دیگری آمده باشد و بعداً کنسل شده باشد بایستی برای فعال سازی فرمان FWD و یا REV مجدداً یکبار دیگر این ترمینال غیر فعال و مجدداً فعال گردد. به عنوان مثال در شرایطی که فرامین کنترل روی ترمینال ها باشد تعریف شده باشد و تابع شاسی STOP/RST در پارامتر P07.04 جهت فرمان استاپ مستقل تنظیم شده باشد. شاسی STOP/RST می تواند فرمان استاپ را به درایو صادر کند جایی که ترمینال های مطرح شده فوق در سیستم دو سیمه فعال باشند .		مسیر	REV	FWD	SIn		روبه جلو	روشن	خاموش ← رو	روشن		معکوس	خاموش	شن			روبه جلو	خاموش ←	روشن	روشن		معکوس	وشن	خاموش			کاستن	/	/	روشن		سرعت تا توقف	/	/	← خاموش		
	مسیر	REV	FWD	SIn																																			
	روبه جلو	روشن	خاموش ← رو	روشن																																			
	معکوس	خاموش	شن																																				
	روبه جلو	خاموش ←	روشن	روشن																																			
	معکوس	وشن	خاموش																																				
	کاستن	/	/	روشن																																			
	سرعت تا توقف	/	/	← خاموش																																			
○	0.000s	زمان تأخیر در وصل سونچ ترمینال S1		P05.14																																			
○	0.000s	زمان تأخیر در قطع سونچ ترمینال S1		P05.15																																			
○	0.000s	زمان تأخیر در وصل سونچ ترمینال S2		P05.16																																			
○	0.000s	زمان تأخیر در قطع سونچ ترمینال S2		P05.17																																			
○	0.000s	زمان تأخیر در وصل سونچ ترمینال S3		P05.18																																			
○	0.000s	زمان تأخیر در قطع سونچ ترمینال S3	این پارامترها تعیین کننده مقدار زمان تأخیر جهت اعتبار عملکرد شاسی می باشد و تأخیر در دو صورت پس از وصل سونچ و یا بعد از قطع آن می باشد.	P05.19																																			
○	0.000s	زمان تأخیر در وصل سونچ ترمینال S4		P05.20																																			
○	0.000s	زمان تأخیر در قطع سونچ ترمینال S4		P05.21																																			
○	0.000s	زمان تأخیر در وصل سونچ ترمینال S5		P05.22																																			
○	0.000s	زمان تأخیر در قطع سونچ ترمینال S5		P05.23																																			
○	0.000s	زمان تأخیر در وصل سونچ ترمینال S6		P05.24																																			
○	0.000s	زمان تأخیر در قطع سونچ ترمینال S6		P05.25																																			
○	0.000s	زمان تأخیر در وصل سونچ ترمینال S7		P05.26																																			
○	0.000s	زمان تأخیر در قطع سونچ ترمینال S7		P05.27																																			
○	0.000s	زمان تأخیر در وصل سونچ ترمینال S8		P05.28																																			
○	0.000s	زمان تأخیر در قطع سونچ ترمینال S8		P05.29																																			

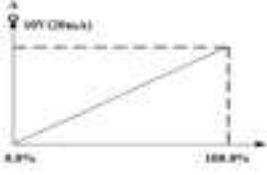
محدوده تنظیم: 0.000-50.000s

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P05.30	زمان تأخیر در وصل سولنج ترمینال HDI	این پارامترها تعیین کننده تناظر خطی بین ولتاژ یا جریان ورودی های آنالوگ و مقادیر تنظیمی پیرو سه های تحت کنترل درایو می باشند. تنظیمات ورودی AI1 از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه کلید انجام می شود. اگر ولتاژ ورودی آنالوگ فراتر از حداقل یا حداکثر مقدار ورودی تنظیم شده باشد، درایو در حداقل یا حداکثر مقدار خودش در نظر می گیرد. وقتی ورودی آنالوگ به صورت جریان باشد، صفر تا ۲۰ میلی آمپر را متناظر با ولتاژ صفر تا ۱۰ ولت در نظر می گیرد. در بیشتر موارد کاربردها مقدار نامی متناظر با ۱۰۰۰٪ نمی باشد و می بایست کالیبره انجام پذیرد. 	0.000s	○
P05.31	زمان تأخیر در قطع سولنج ترمینال HDI		0.000s	○
P05.32	حد پایین ولتاژ AI1		0.00V	○
P05.33	حد پایین کمیت بر حسب درصد متناظر با AI1		0.0%	○
P05.34	حد بالای ولتاژ AI1		10.00V	○
P05.35	حد بالای کمیت بر حسب درصد متناظر با AI1		100.0%	○
P05.36	زمان فیلتر ورودی AI1		0.100s	○
P05.37	حد پایین ولتاژ AI2		0.00V	○
P05.38	حد پایین کمیت بر حسب درصد متناظر با AI2		0.0%	○
P05.39	حد بالای ولتاژ AI2		10.00V	○
P05.40	حد بالای کمیت بر حسب درصد متناظر با AI2		100.0%	○
P05.41	زمان فیلتر ورودی AI	دامنه تنظیم: P05.32 : P05.34 – 0.00V	0.100s	○
P05.42	حد پایین ولتاژ AI3	دامنه تنظیم: P05.33 : P05.35 – 100.0 – -100.0	-	○
P05.43	حد پایین کمیت بر حسب درصد متناظر با AI3	دامنه تنظیم: P05.34 : P05.36 – 10.00V : P05.32	10.00V	○
P05.44	مقدار میانی AI3	دامنه تنظیم: P05.35 : P05.37 – 100.0 – -100.0	0.00V	○
P05.45	حد میانی کمیت بر حسب درصد متناظر با AI3	دامنه تنظیم: P05.36 : P05.38 – 10.00s : P05.32	0.0%	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P05.46	حد بالای ولتاژ AI3	دامنه تنظیم P05.47 : 100.0 - -100.0 دامنه تنظیم P05.48 : 0.000s - 10.000s	10.00V	○
P05.47	حد بالای کمیت بر حسب درصد متناظر با AI3		100.0%	○
P05.48	زمان فیلتر ورودی AI3		0.100s	○
P05.49	ورودی دیجیتال پالسی HDI	0: ورودی پالس به عنوان رفرنس فرکانس 1: ورودی شمارنده پالس 2: ورودی شمارنده طول	.	◎
P05.50	حد پایین فرکانس HDI	P05.52 تا 0.000kHz	0.000k Hz	○
P05.51	حد پایین کمیت بر حسب درصد متناظر با HDI	100.0% - تا 100%	0.0%	○
P05.52	حد بالای فرکانس HDI	P05.50 تا 50.00kHz	50.00k Hz	○
P05.53	حد بالای کمیت بر حسب درصد متناظر با HDI	100.0% - تا 100.0%	100.0%	○
P05.54	زمان فیلتر ورودی فرکانس HDI	0.000s تا 10.000s	0.100s	○
۹-۷- گروه P06: ترمینال های خروجی				
P06.00	خروجی HDO	انتخاب عملکرد ترمینال های خروجی پالس. 0: خروجی ترانزیستوری پالسی کلکتور باز: حداکثر فرکانس پالس 50.0kHz است. برای اطلاعات دقیق در مورد عملکردهای مربوط به P06.27 تا P06.31 مراجعه کنید. 1: خروجی ترانزیستوری کلکتور باز معمولی (ON-OFF). در این حالت تابع خروجی توسط پارامتر P06.02 تنظیم می گردد.	0	◎

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار	مد تنظیم												
P06.01	خروجی Y1	0: غیر فعال 1: درایو در حال کار می باشد (Run) 2: درایو Run و چرخش راست گرد 3: درایو Run و چرخش چپ گرد 4: درایو در حالت جاگ (Jog): منظور درایو در سرعت کند موتور را می چرخاند تا اپراتورها تنظیمات اولیه خود را جهت پروسه تولید انجام دهند. 5: خروجی فالت 6: ناحیه فرکانسی FDT1 7: ناحیه فرکانسی FDT2 8: سیگنال خروجی رسیدن به فرکانس تنظیمی 9: درایو Run در فرکانس صفر 10: رسیدن به فرکانس حد بالا 11: رسیدن به فرکانس حد پایین 12: درایو در وضعیت نرمال و آماده دریافت (Ready) RUN 13: پیش مغناطیس کردن موتور 14: آلارم اضافه بار 15: آلارم کم بار	0	○												
P06.02	خروجی HDO	16: انجام یک مرحله PLC (Step) ساده 17: تکمیل سیکل کار PLC ساده 18: رسیدن شمارنده کانتر به مقدار تنظیمی 19: رسیدن شمارنده کانتر به مقدار تعریف شده 20: فالت خارجی فعال	0	○												
P06.03	خروجی رله RO1	21: رسیدن به طول درخواستی 22: رسیدن به زمان کارکرد تنظیمی	1	○												
P06.04	خروجی رله RO2	23: فرمان ترمینال های مجازی از شبکه MODBUS 24: فرمان ترمینال های مجازی از شبکه PROFIBUS/CANopen 25: فرمان ترمینال های مجازی از شبکه Ethernet 26: تثبیت ولتاژ باس DC (به هنگامی که ولتاژ بالاتر از Poff قرار می گیرد) 27~30: رزرو	5	○												
P06.05	انتخاب کنتاکت باز و یا کنتاکت بسته خروجی های دیجیتال	پارامتر برای نوع کنتاکت باز و یا بسته به هنگام فعال شدن خروجی دیجیتال استفاده می شود. وقتی بیت فعلی روی 0 (پلاریته مثبت است) تنظیم شود، ترمینال خروجی به صورت کنتاکت باز است. وقتی بیت فعلی روی 1 (پلاریته منفی است) تنظیم شود، ترمینال خروجی به صورت کنتاکت بسته است.	0	○												
		<table><tr><td>Bit3</td><td>Bit2</td><td>Bit1</td><td>Bit0</td></tr><tr><td>RO2</td><td>RO1</td><td>HDO</td><td>Y</td></tr><tr><td>مثال: 0xF</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> محدوده تنظیم: 0x0 تا 0xF	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	RO2	RO1	HDO	Y	مثال: 0xF	1	1	1		
Bit3	Bit2	Bit1	Bit0													
RO2	RO1	HDO	Y													
مثال: 0xF	1	1	1													
P06.06	تاخیر در وصل خروجی Y1	پارامترهای زمان تأخیر در قطع و تأخیر در وصل خروجی دیجیتال، به هنگام فعال شدن آن توسط تابع تعریف شده در سیستم می باشد.	0.000s	○												

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P06.07	تاخیر در قطع خروجی Y1		0.000s	○
P06.08	تاخیر در وصل خروجی HDO		0.000s	○
P06.09	تاخیر در قطع خروجی HDO		0.000s	○
P06.10	تاخیر در وصل خروجی RO1		0.000s	○
P06.11	تاخیر در قطع خروجی RO1		0.000s	○
P06.12	تاخیر در وصل خروجی RO2		0.000s	○
P06.13	تاخیر در قطع خروجی RO2		0.000s	○
P06.14	خروجی AO1		0	○
P06.15	خروجی AO2		0	○
P06.16	انتخاب خروجی پالس سرعت بالایی HDO	0: فرکانس خروجی درایو 1: فرکانس تنظیمی (رفرنس) 2: فرکانس ورودی تابع رمپ 3: سرعت موتور (از ۰ تا ۲ برابر سرعت نامی موتور) 4: جریان خروجی (نسبت به دو برابر جریان نامی درایو) 5: جریان خروجی (نسبت به دو برابر جریان نامی موتور) 6: ولتاژ خروجی (نسبت به ۱.۵ برابر ولتاژ نامی درایو) 7: توان خروجی (نسبت به دو برابر توان نامی موتور) 8: مقدار گشتاور تنظیمی 9: گشتاور خروجی (نسبت به دو برابر گشتاور نامی موتور) 10: مقدار ورودی آنالوگ AI1 11: مقدار ورودی آنالوگ AI2 12: مقدار ورودی آنالوگ AI3 13: مقدار ورودی پالس با سرعت بالای HDO 14: مقدار تنظیمی شماره یک از شبکه MODBUS 15: مقدار تنظیمی شماره دو از شبکه MODBUS 16: مقدار تنظیمی شماره یک از شبکه PROFIBUS/CANopen 17: مقدار تنظیمی شماره دو از شبکه PROFIBUS/CANopen 18: مقدار تنظیمی شماره یک از شبکه Ethernet 19: مقدار تنظیمی شماره دو از شبکه Ethernet 20~21: رزرو 22: جریان گشتاور (به نسبت دو برابر جریان نامی موتور) 23: فرکانس مرجع رمپ (با علامت) 24~30: رزرو	0	○
P06.17	حد پایین کمیت AO1 (درصد)	این پارامترها جهت تنظیم تناظر بین کمیت الکتریکی اندازه گیری شده در درایو و مقدار خروجی آنالوگ را تعریف می کنند. در صورتی که کمیت اندازه گیری از محدوده حداکثر	0.0%	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P06.18	حد پایین خروجی AO1 (ولتاژ)	یا حداقل تنظیم شده فراتر رود، خروجی ولتاژ در محدوده حد پایین یا حد بالا محدود می گردد.	0.00V	○
P06.19	حد بالا کمیت AO1 (درصد)	مثال: فرض کنید مقدار کمیت در 50% برابر 4volt تعریف کرده اید حال اگر مقدار کمیت به 60% برسد خروجی همان 4volt می ماند.	100.0%	○
P06.20	حد بالا خروجی AO1 (ولتاژ)	هنگامی که خروجی آنالوگ خروجی جریان است ، ۱ میلی آمپر برابر با ۰.۵ ولت است. در موارد مختلف، خروجی آنالوگ متناسب با ۱۰۰٪ مقدار خروجی متفاوت است. برای جزئیات، به بخش کنترل PID مراجعه کنید.	10.00V	○
P06.21	زمان فیلتر خروجی AO1		0.000s	○
P06.22	حد پایین کمیت AO2 (درصد)		0.0%	○
P06.23	حد پایین خروجی AO2 (ولتاژ)		0.00V	○
P06.24	حد بالا کمیت AO2 (درصد)		100.0%	○
P06.25	حد بالا خروجی AO2 (ولتاژ)	دامنه تنظیم P06.17: -100.0% - P06.19: 0.00V - 10.00V دامنه تنظیم P06.18: 0.00V - 10.00V دامنه تنظیم P06.19: 0.00V - 10.00V دامنه تنظیم P06.20: 0.00V - 10.00V دامنه تنظیم P06.21: 0.000s - 10.000s دامنه تنظیم P06.22: 0.0% - 100.0% دامنه تنظیم P06.23: 0.00V - 10.00V دامنه تنظیم P06.24: 0.00V - 10.00V دامنه تنظیم P06.25: 0.00V - 10.00V دامنه تنظیم P06.26: 0.00V - 10.00V دامنه تنظیم P06.27: 0.000s - 10.000s دامنه تنظیم P06.28: 0.00-50.00kHz دامنه تنظیم P06.29: 0.00-50.00kHz دامنه تنظیم P06.30: 0.000s - 10.000s	10.00V	○
P06.26	زمان فیلتر خروجی AO2		0.000s	○
P06.27	حد پایین کمیت HDO (درصد)		0.00%	○
P06.28	حد پایین خروجی AO2 (فرکانس)		0.00kHz	○
P06.29	حد بالا کمیت HDO (درصد)		100.0%	○
P06.30	حد بالا خروجی HDO (فرکانس)		50.00 kHz	○
P06.31	زمان فیلتر خروجی HDO		0.000s	○
۹-۸- گروه P07: گروه پارامترهای HMI				
P07.00	تعریف رمز	0-65535 رمز عبور هنگامی فعال می شود که به غیر از ۰ هر عددی دیگر تنظیم گردد. 00000: رمز ورود قبلی را پاک کرده و رمز عبور را غیر فعال می کند. کاربر پس از وارد کردن رمز تنظیمی و اعتبارسنجی آن توسط درایو، اجازه دسترسی به منوی پارامترها داده می شود. لطفاً رمز عبور خود را به خاطر بسپارید. وضعیت ویرایش مجدد پارامترهای توابع و محافظت از رمز عبور در ۱ دقیقه معتبر خواهد شد. اگر رمز ورود در دسترس است، PRG / ESC را فشار دهید تا وارد حالت ویرایش پارامترهای توابع شوید و	0	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		سپس "0.0.0.0.0" نمایش داده می شود. در صورت عدم ورود رمز ورود، اپراتور نمی تواند وارد آن شود. توجه: بازیابی به مقدار پیش فرض می تواند رمز ورود را پاک کند، لطفاً با احتیاط از آن استفاده کنید.		
P07.01	کپی کردن پارامترها	این پارامتر نحوه کپی پارامترها را تعیین می کند. 0: غیر فعال 1: آپلود (Upload) یا ریختن کلیه پارامترهای ذخیره شده در برد کنترل به حافظه ذخیره ساز در صفحه کلید (پانل) 2: دانلود (Download) یا ریختن کلیه پارامترهای ذخیره شده در پانل به آدرس های حافظه برد کنترل به همراه پارامترهای موتور گروه P02 و گروه P12 3: دانلود (Download) یا ریختن کلیه پارامترهای ذخیره شده در پانل به آدرس های حافظه برد کنترل به جز پارامترهای موتور گروه P02 و گروه P12 4: دانلود فقط پارامترهای موتور گروه دوم P02 و P12 به حافظه برد کنترل توجه: پس از انجام عملیات ای تم های فوق این پارامتر به طور خودکار به مقدار ۰ برمی گردد، تابع آپلود و دانلود از پارامترهای کارخانه P29 مستثنی است.	0	◎
P07.02	انتخاب عملکرد شاسی QUICK / JOG	0: غیر فعال 1: شاسی QUICK / JOG به عنوان شاسی جاک تعریف می شود و با فشردن آن موتور در سرعت جاک به گردش در می آید. 2: شاسی QUICK / JOG به عنوان برگشت به کمیت های الکتریکی نمایش داده شده قبلی تعریف می شود. این حالت برعکس شاسی < / SHIFT که توالی به جلو بود عمل می کند. (توالی این کمیت های الکتریکی در پارامترهای P07.05 و P07.06 تعریف می گردند) 3: شاسی QUICK / JOG به عنوان شاسی چپ گرد و راست گرد کردن موتور تنها زمانی که فرمان RUN از صفحه کلید فعال باشد، تعریف می شود. 4: شاسی QUICK / JOG به عنوان پاک کننده حافظه مقدار تنظیم شده توسط UP / DOWN (شاسی ۸ و شاسی ۷) تعریف می شود. 5: شاسی QUICK / JOG به عنوان استاپ درایو بدون وقفه و رها شدن موتور (Coast to Stop) تعریف می شود. در این حالت سرعت موتور با شیب کاهنده کاهش پیدا نمی کند و هنگامیکه فرکانس صفر شد درایو متوقف شود بلکه درایو در هر فرکانس که هست موتور را رها می کند و موتور با اینرسی خودش می ایستد. 6: کانال دریافت فرمان ها با تنظیم پارامتر P07.03 (انتخاب از سه کانال صفحه کلید و یا ترمینال های کنترل و یا ارتباطات شبکه) می تواند توسط شاسی QUICK / JOG تغییر کند. 7: حالت راه اندازی سریع (راه اندازی با توجه به پارامتر غیر کارخانه ای) توجه: هنگامیکه QUICK / JOG به عنوان چرخش به راست گرد و چپ گرد استفاده می شود. جهت چرخش در حافظه درایو در قطع و وصل برق ورودی حفظ نمی شود و همواره در روشن شدن بعدی، درایو طبق پارامتر P00.13 عمل می نماید.	0X01	◎
P07.03	توالی تغییر کانال ها توسط فرمان QUICK / JOG شاسی	اعتبار این پارامتر هنگامی است که پارامتر 6 = P07.02 است، توالی تغییر کانال های فرمان را با این پارامتر تنظیم کنید. 0: کنترل از صفحه کلید ← کنترل از ترمینال ها ← کنترل از ارتباط شبکه 1: کنترل از صفحه کلید → ← کنترل از ترمینال ها	0	○

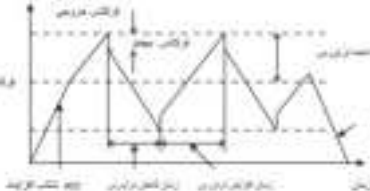
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		2: کنترل از صفحه کلید → ← کنترل از ارتباط شبکه 3: کنترل از ترمینال ها → ← کنترل از ارتباط شبکه		
P07.04	تعریف تابع شاسی STOP/RST	این تابع برای عملکرد استاپ از شاسی STOP/RST تعریف می گردد و در کلیه تعاریف زیر شاسی ، STOP/RST جهت ریست (Reset) فالت یا خطا (Fault) معتبر خواهد بود. 0: فقط برای فرمان استاپ از کنترل صفحه کلید معتبر است. 1: استاپ برای هر دو کانال صفحه کلید و کنترل ترمینال ها معتبر هستند. 2: استاپ برای هر دو کانال صفحه کلید و کنترل از ارتباط شبکه مدباس معتبر هستند. 3: معتبر برای تمام کانال های کنترل	0	○
P07.05	نمایش پارامترهای حالت ۱ به هنگام RUN	هنگامیکه درایو در وضعیت RUN می باشد با تنظیم دو پارامتر P07.05 و پارامتر P07.06 میتوانید کمیت های که جهت نمایش با فشردن هر بار شاسی SHIFT پشت سرهم در روی نمایشگر مشاهده شود، ملاحظه نمایید به طور مثال با تعریف پیش فرض با هر بار فشار دادن شاسی SHIFT ابتدا فرکانس خروجی، فرکانس رفرنس، ولتاژ DC و... نمایش داده می شود. در این پارامتر هر مقداری که بیت آن 1 باشد نمایش داده می شود و هر مقداری که بیت آن 0 باشد نمایش داده نمی شود. 0X0000-0XFFFF BIT0: فرکانس خروجی درایو به هنگام Run (نشانگر LED روی پانل با لیبل Hz روشن) BIT1: تنظیم فرکانس (نشانگر LED با لیبل Hz در وضعیت چشمک زدن) BIT2: ولتاژ باس DC (نشانگر Hz روشن) BIT3: ولتاژ خروجی (نشانگر V روشن) BIT4: جریان خروجی نشانگر A روشن) BIT5: سرعت چرخش run (نمایشگر A و Hz روشن) BIT6: توان خروجی (نمایشگر A و V روشن) BIT7: گشتاور خروجی (نمایشگر A و V روشن) BIT8: مرجع PID (نمایشگر A و V چشمک زدن. /) BIT9: مقدار فیدبک PID (نمایشگر A و V روشن) BIT10: حالت ترمینال های ورودی BIT11: حالت ترمینال های خروجی BIT12: مقدار تنظیم شده گشتاور (نمایشگر A و V روشن) BIT13: مقدار شمارنده پالس BIT14: مقدار طول BIT15: PLC و پله فعلی در سرعت چند مرحله ای	0X03FF	○
P07.06	نمایش پارامترهای حالت 2 به هنگام RUN	0X0000-0XFFFF BIT0: AI1 (V روشن) BIT1: AI2 (V روشن) BIT2: AI3 (V روشن) BIT3: فرکانس HDI BIT4: درصد اضافه بار موتور (نمایشگر A و V روشن) BIT5: درصد اضافه بار درایو (نمایشگر A و V روشن) BIT6: مقدار داده شده فرکانس رمپ (نمایشگر Hz روشن) BIT7: سرعت خطی BIT8: جریان ورودی AC (نمایشگر A روشن)	0X0000	○

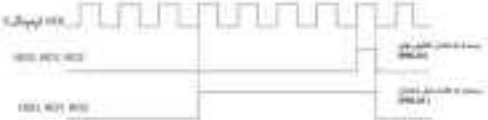
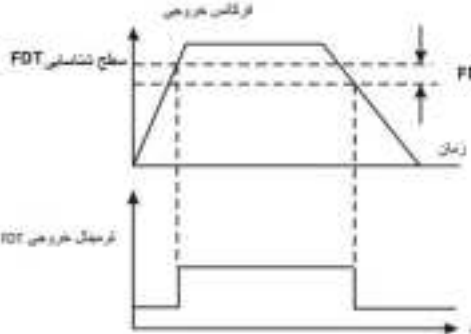
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		BIT9: فرکانس حد بالا (نمایشگر Hz روشن) BIT10-15: رزرو		
P07.07	نمایش پارامتر در حالت توقف	OX0000-OXFFFF BIT0: تنظیم فرکانس (نمایشگر Hz روشن، فرکانس به آرامی چشمک می‌زند) BIT1: ولتاژ باس (V روشن) BIT2: حالت ترمینال‌های ورودی BIT3: حالت ترمینال‌های خروجی BIT4: مرجع PID (نمایشگر A و V چشمک زدن /.) BIT5: مقدار فیدبک PID (نمایشگر A و V چشمک زدن /.) BIT6: رزرو شده BIT7: مقدار آنالوگ AI1 (V روشن) (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه کلید). BIT8: مقدار آنالوگ AI2 (V روشن) BIT9: مقدار آنالوگ AI3 (V روشن) BIT 10: فرکانس HDI پالس با سرعت بالا BIT11: PLC و پله فعلی در سرعت چند مرحله‌ای BIT12: شمارنده‌های پالس BIT13: مقدار شمارنده طول BIT14: حد بالای فرکانس (به هنگام نمایش فرکانس، نشان‌دهنده LED با لیبیل HZ روشن می‌گردد) BIT15: رزرو	OX00F	○
P07.08	ضریب فرکانس	0.01-10.00 فرکانس نمایش داده شده = فرکانس خروجی X (مقدار پارامتر P07.08)	1.00	○
P07.09	ضریب سرعت چرخش موتور	0.1-999.9% سرعت چرخش مکانیکی = (تعداد زوج قطب موتور) / (فرکانس خروجی نمایش داده شده X 120 X (مقدار پارامتر P07.09))	100.0%	○
P07.10	ضریب سرعت خطی	0.1-999.9% سرعت خطی = سرعت چرخش مکانیکی X (مقدار پارامتر P07.10)	1.0%	○
P07.11	نمایش دمای پل یکسوساز	-20.0 تا 100.0°C	/	●
P07.12	نمایش دمای ماژول IGBT	-20.0 تا 100.0°C	/	●
P07.13	ورژن نرم‌افزار	1.00-655.35	/	●
P07.14	زمان کارکرد درایو	0-65535h	/	●
P07.15	بیت MSB مصرف برق	نمایش توان استفاده شده توسط درایو P07.15X1000+P07.16 = مصرف توان درایو	/	●
P07.16	بیت LSB مصرف برق	0-65535 kWh (X1000): P01.15 محدوده تنظیم 0-999.9 kWh: P01.16 محدوده تنظیم	/	●
P07.17	رزرو	رزرو	/	●
P07.18	توان نامی درایو	0.4-3000.0Kw	/	●
P07.19	ولتاژ نامی درایو	50-1200V	/	●

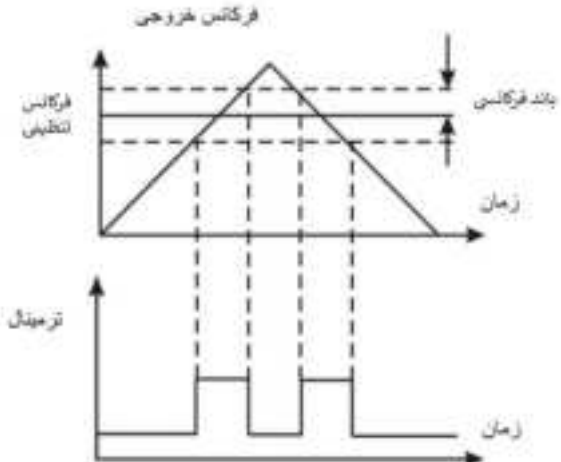
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P07.20	جریان نامی درایو	0.1-6000.0A	/	●
P07.21	بارکد کارخانه ۱	0X0000-0XFFFF	/	●
P07.22	بارکد کارخانه ۲	0X0000-0XFFFF	/	●
P07.23	بارکد کارخانه ۳	0X0000-0XFFFF	/	●
P07.24	بارکد کارخانه ۴	0X0000-0XFFFF	/	●
P07.25	بارکد کارخانه ۵	0X0000-0XFFFF	/	●
P07.26	بارکد کارخانه ۶	0X0000-0XFFFF	/	●
P07.27	نوع خطای فعلی	0. خطایی وجود ندارد	/	●
P07.28	نوع خطای قبلی	1: حفاظت فاز IGBT U (Out1) 2: حفاظت فاز IGBT V (Out2) 3: حفاظت فاز IGBT W (Out3)	/	●
P07.29	نوع خطای دو خطای قبلی	4: OC1 (جریان اضافی به هنگام ACC) 5: OC2 (جریان اضافی به هنگام ACC) 6: OC3 (جریان اضافی به هنگام سرعت ثابت)	/	●
P07.30	نوع خطای سه خطای قبلی	7: OV1 (ولتاژ اضافی ACC) 8: OV2 (ولتاژ اضافی DEC)	/	●
P07.31	نوع خطای چهار خطای قبلی	9: OV3 (ولتاژ اضافی به هنگام سرعت ثابت) 10: UV (فالت Undervoltage) 11: اضافه بار موتور (OL1) 12: اضافه بار درایو (OL2) 13: قطع فاز در شبکه سه فاز ورودی (SPI) 14: قطع فاز در خروجی درایو به موتور (SPO) 15: گرم شدن بیش از حد پل یکسو ساز (OH1) 16: خطای گرمای بیش از حد مازول اینورتر (OH2) 17: خطای خارجی (EF)	/	●
P07.32	نوع خطای پنج خطای قبلی	18: خطای ارتباطی RS485 (CE) 19: خطای تشخیص جریان (ItE) 20: خطای تابع اتوتیون موتور (tE) 21: خطای عملکرد حافظه EEPROM (EEP) 22: خطای عدم دریافت پاسخ PID (PIDE) 23: خطای واحد ترمز (bCE) 24: رسیدن به زمان کارکرد (END) 25: اضافه بار الکتریکی (OL3) 26: خطای ارتباط پنل (PCE) 27: خطای آپلود پارامتر (UPE) 28: خطای دانلود پارامتر (DNE) 29: خطای شبکه پروفی باس (E-DP)	/	●

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		30: خطای شبکه اترنت (E-NET) 31: خطای شبکه CANopen (E-DP) 32: خطای اتصال کوتاه اتصال زمین ۱ (ETH1) 33: خطای اتصال کوتاه اتصال زمین ۲ (ETH2) 34: خطای انحراف دور (dEu) 35: خطای تنظیم درایو (Stu) 36: خطای ولتاژ پایین (LL)		
P07.33		فرکانس خروجی در خطای فعلی	0.00Hz	●
P07.34		فرکانس رفرنس رمپ در خطای فعلی	0.00Hz	●
P07.35		ولتاژ خروجی در خطای فعلی	0V	●
P07.36		جریان خروجی در خطای فعلی	0.0A	●
P07.37		ولتاژ باس در خطای فعلی	0.0V	●
P07.38		حداکثر دما در خطای فعلی	0.0° C	●
P07.39		ترمینال های ورودی در خطای فعلی	0	●
P07.40		حالت ترمینال های خروجی در خطای فعلی	0	●
P07.41		فرکانس Run در آخرین خطا	0.00Kz	●
P07.42		فرکانس رفرنس رمپ در آخرین خطا	0.00Kz	●
P07.43		ولتاژ خروجی در آخرین خطا	0V	●
P07.44		جریان خروجی در آخرین خطا	0.0A	●
P07.45		ولتاژ باس در آخرین خطا	0.0V	●
P07.46		حداکثر دما در آخرین خطا	0.0° C	●
P07.47		حالت ترمینال های ورودی در آخرین خطا	0	●
P07.48		حالت ترمینال های خروجی در آخرین خطا	0	●
P07.49		فرکانس run در دو خطای قبلی	0.00Hz	●
P07.50		ولتاژ خروجی در دو خطای قبلی	0.00Hz	●
P07.51		جریان خروجی در دو خطای قبلی	0V	●
P07.52		جریان خروجی در دو خطای قبلی	0.0A	●
P07.53		ولتاژ باس در دو خطای قبلی	0.0V	●
P07.54		حداکثر دما در دو خطای قبلی	0.0° C	●
P07.55		ترمینال های ورودی در دو خطای قبلی	0	●
P07.56		ترمینال های ورودی در دو خطای قبلی	0	●

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
۹-۹- گروه P08: توابع پیشرفته				
P08.00	زمان شتاب افزاینده ACC2	برای تعریف دقیق به پارامتر P00.11 و P00.12 مراجعه کنید. سری VX60 چهار گروه از زمان ACC / DEC را تعریف می کند که می تواند توسط گروه P5 انتخاب شود. اولین گروه از زمان ACC / DEC ، گروه پیش فرض کارخانه است. دامنه تنظیمات: 0.0-3600s	بسته به مدل	○
P08.01	زمان شتاب کاهنده DEC2		بسته به مدل	○
P08.02	زمان شتاب افزاینده ACC3		بسته به مدل	○
P08.03	زمان شتاب کاهنده DEC3		بسته به مدل	○
P08.04	زمان شتاب افزاینده ACC4		بسته به مدل	○
P08.05	زمان شتاب کاهنده DEC4		بسته به مدل	○
P08.06	مقدار فرکانس جاگ (JOG)	این پارامتر برای تعریف فرکانس درایو به هنگام فشردن شاسی JOG و یا فرمان از ورودی دیجیتال به عنوان JOG استفاده می شود. دامنه تنظیمات: 0.00Hz-P00.03 (حداکثر فرکانس)	5.00Hz	○
P08.07	زمان شتاب افزاینده جاگ ACC JOG	شتاب افزایش مدت زمان افزایش دور درایو از فرکانس 0Hz به حداکثر فرکانس می باشد. شتاب کاهنده جاگ به معنای مدت زمان کاهش دور درایو از حداکثر فرکانس (P00.03) به 0Hz برسد. دامنه تنظیمات: 0.0-3600.0s	بسته به مدل	○
P08.08	زمان شتاب کاهنده جاگ DEC JOG		بسته به مدل	○
P08.09	پرش فرکانسی شماره ۱	وقتی فرکانس درایو به محدوده فرکانس پرش می رسد به اندازه باند فرکانسی تعریف شده تغییر فرکانس می دهد. تغییر فرکانس در باند پرش فرکانسی در شکل زیر نمایش داده شده است و پرش فرکانسی توسط فلش از پایین به بالا یا بالا به پایین نشان داده شده است. درایو می تواند با تنظیم فرکانس پرش از نقطه تشدید رزونانس مکانیکی جلوگیری کند. در این سری درایوها سه فرکانس پرش پیش بینی شده است. توجه کنید اگر مقدار این پارامترها صفر باشد، این تابع غیر فعال خواهد بود.	0.00Hz	○
P08.10	باند پرش ۱		0.00Hz	○
P08.11	پرش فرکانسی شماره ۲		0.00Hz	○
P08.12	باند پرش ۲		0.00Hz	○
P08.13	پرش فرکانسی شماره ۳		0.00Hz	○
P08.14	باند پرش ۳		0.00Hz	○
محدوده تنظیم: 0.00Hz-P00.03 (فرکانس حداکثر)				

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P08.15	محدوده تراورس	این عملکرد برای صنایعی اعمال می شود که به عملکرد تراورس و پیچیدن مواد نیاز داشته باشد، مانند صنعت نساجی و بافت های مواد شیمیایی	0.0%	○
P08.16	محدوده فرکانس پرش ناگهانی (Jitter)	عملکرد تراورس به این معنی است که فرکانس خروجی درایو در حدود مرکز فرکانس تنظیم شده در نوسان است. تغییر فرکانس در این ناحیه به صورت زیر نشان داده شده است، که تراورس توسط P08.15 تنظیم می شود و هنگامی که P08.15 به مقدار 0 تنظیم شود، این تابع کار نخواهد کرد..	0.0%	○
P08.17	زمان افزایش سرعت تراورس		5.0s	○
P08.18	زمان کاهش سرعت تراورس	 دامنه تراورس: اجرای تراورس با فرکانس بالا و پایین محدود می شود. دامنه تراورس نسبت به فرکانس مرکز: دامنه تراورس $AW =$ فرکانس مرکز X محدوده تراورس P08.15 فرکانس پرش ناگهانی = دامنه تراورس X AW دامنه فرکانس پرش ناگهانی P08.16. زمان بالا رفتن فرکانس تراورس: زمان از پایین ترین نقطه به بالاترین. زمان کاهش فرکانس تراورس: زمان از بالاترین نقطه به پایین ترین. دامنه تنظیم P08.15: 0.0% تا 100.0 (نسبت به فرکانس تنظیم شده) دامنه تنظیم P08.16: 0.0 تا 50.0% (نسبت به محدوده تراورس) دامنه تنظیم P08.17: 0.1 تا 3600.0 s دامنه تنظیم P08.18: 0.1 تا 3600.0s	5.0s	○
P08.19	طول تنظیمی	شمارنده دستگاه بر اساس پالس ورودی سیگنال HDI کار می کند به محض رسیدن مقدار	0m	○
P08.20	طول واقعی	شمارش به مقدار مشخص شده پیغام "رسیدن به شمارش مشخص" صادر می شود.	0m	●
P08.21	تعداد پالس در هر دور چرخش	طول واقعی = تعداد پالس ورودی شمارش شده / واحد پالس	1	○
P08.22	محیط هر دور چرخش	دامنه تنظیم P08.19: 0 تا 65535m	10.0cm	○
P08.23	نسبت طول	دامنه تنظیم P08.20: 0 تا 65535m	1.000	○
P08.24	ضرب تصحیح طول	دامنه تنظیم P08.21: 0 تا 10000	1.000	○
P08.25	شمارش نهایی	دامنه تنظیم P08.22: 0.01 تا 100.00cm		
P08.26	پیش شمارش	دامنه تنظیم P08.19: 0.001 تا 10.000		
		دامنه تنظیم P08.19: 0.001 تا 1.000		
P08.25	شمارش نهایی	شمارنده سیگنال های پالس ورودی را از طریق ترمینال های S (با تابع عملکرد ترمینال $Sx=31$) یا HDI را می شمارد ($P05.00 = 1$). وقتی شمارنده به عدد پیش شمارش رسید، ترمینال های خروجی چند منظوره سیگنال "رسیدن به پیش شمارش" را صادر می کنند و شمارنده کار می کند؛ هنگامی که شمارنده به تعداد شمارش نهایی رسید، ترمینال های خروجی چند منظوره سیگنال "رسیدن به شمارش نهایی" را صادر می کنند، شمارنده همه اعداد را پاک می کند و قبل از پالس بعدی دوباره شمارش شروع می شود. عدد تنظیمی پیش شمارش، پارامتر P08.26 نباید بیش از عدد تنظیمی شمارش نهایی، پارامتر P08.25 باشد. عملکرد به صورت زیر نشان داده شده است: ($P06.01.04=19$) خروجی دیجیتال پیش شمارش و ($P06.01.04=18$) خروجی دیجیتال شمارش نهایی)	0	○
P08.26	پیش شمارش		0	○

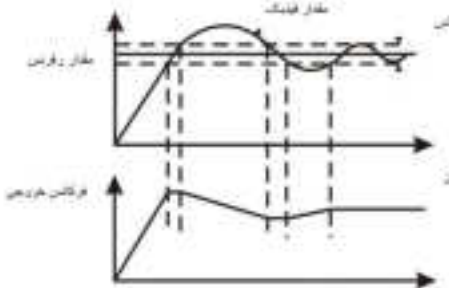
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		 دامنه تنظیم: P08.25: P08.26 تا 65535 دامنه تنظیم: P08.26: 0 تا P08.25		
P08.27	آستانه ولتاژ کم	این مقدار جهت تنظیم ولتاژ کم پارامتر P08.26 می باشد و در محدوده 250.0 تا 1000.0 ولت قابل تنظیم می باشد.	450.0	○
P08.28	تعداد دفعات مجاز ریست (RESET) خطا	تعداد دفعات که سیستم مجاز به ریست خطا می باشد توسط پارامتر P08.28 (بازه تعداد: ۰ تا ۱۰ بار) تعریف می شود و توالی زمانی بین دو ریست اتوماتیک توسط پارامتر P08.29 (بازه تنظیم: ۰.۱ تا ۳۲۰۰۰ ثانیه) تعیین می گردد.	0	○
P08.29	فاصله زمانی مجاز بین ریست اتوماتیک خطا		1.0s	○
P08.30	ضریب کاهش فرکانس در مد کنترل Drop	این پارامتر جهت بالانس توان چند موتور که با یکدیگر روی یکبار مشترک کوپل شده اند کار می کنند و تابع آن کاهش فرکانس با بار اضافی جهت متعادل کردن توان موتورها می باشد.	0.00 Hz	○
P08.31	جابجایی موتورها	این تابع تعیین کننده کانل فرمان شیفت بین موتورها استفاده می شود. ۰: شیفت توسط ترمینال ورودی دیجیتال (تابع عملکرد شماره ۳۵) ۱: توسط شبکه MODBUS ۲: توسط شبکه PROFIBUS/CANopen	0	◎
P08.32	فرکانس FDT1	وقتی که فرکانس خروجی درایو از فرکانس FDT بیشتر شود. ترمینال خروجی دیجیتال تعریف شده فعال می شود و تا زمانی که فرکانس خروجی افت کند و به مقدار کمتر از باند فرکانسی FDT برسد فعال می ماند. به شکل زیر توجه کنید:	5.00Hz	○
P08.33	باند FDT1		5.0%	○
P08.34	فرکانس FDT2		50.00Hz z	○
P08.35	باند FDT2	 دامنه تنظیم: P08.32: 0.00Hz تا P08.03 (حداکثر فرکانس) دامنه تنظیم: P08.33: 0 تا 100.0% (باند فرکانسی FDT1) دامنه تنظیم: P08.34: 0.00Hz تا P08.03 (حداکثر فرکانس) دامنه تنظیم: P08.35: 0.0 تا 100.0% (باند فرکانسی FDT2)	5.0%	○

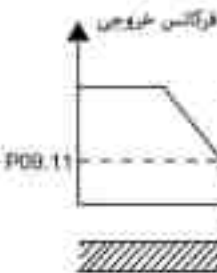
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P08.36	باند فرکانسی برای تشخیص رسیدن به فرکانس تنظیمی	هنگامی که فرکانس خروجی در محدوده زیر یا بالاتر از فرکانس تنظیم شده باشد، ترمینال خروجی دیجیتال چند منظوره سیگنال تشخیص "رسیدن فرکانس" را تولید می کند، برای اطلاعات دقیق نمودار زیر را ببینید:  محدوده تنظیم: 0.00Hz تا P00.03 (فرکانس حداکثر)	0.00Hz	○
P08.37	فعال سازی ترمز داخلی	این پارامتر برای کنترل واحد ترمز داخلی استفاده می شود. 0: غیر فعال 1: فعال کردن توجه: فقط در مدل های دارای واحد ترمز داخلی قابل استفاده است.	0	○
P08.38	ولتاژ آستانه فعال شدن ترمز دینامیکی	با این پارامتر آستانه ولتاژ فعال شدن IGBT ترمز دینامیکی داخلی تنظیم می گردد. حداقل مقاومت ترمز دینامیکی در این راهنما بر اساس توان دستگاه توصیه شده است پیش تنظیم کارخانه با سطح ولتاژ شبکه 380V مقدار 700.0VDC می باشد. دامنه تنظیمات: 200.0~2000.0V	700.0V	○
P08.39	تنظیم عملکرد فن خنک کننده	تنظیم حالت عملکرد فن خنک کننده 0: حالت عادی، پس از اینکه دمای یکسو کننده فراتر از ۴۵ درجه سانتیگراد گردید و یا جریان مازول ها بالاتر از ۲۰٪ جریان نامی است، فن می چرخد. 1: فن به محض روشن شدن دستگاه شروع به کار می کند. (برای سایت با درجه حرارت بالا و رطوبت بالا)	0	○
P08.40	انتخاب PWM	0x000-0x111 رقم یکان: انتخاب حالت PWM 0: حالت PWM 1، مدولاسیون سه فاز و مدولاسیون دو فاز 1: حالت PWM2، مدولاسیون سه فاز رقم دهگان: حالت های محدودیت فرکانس حامل (Carrier) در سرعت های پایین 0: حالت محدود فرکانس حامل در سرعت های پایین 1: بدون محدودیت فرکانس حامل در سرعت های پایین	00	◎

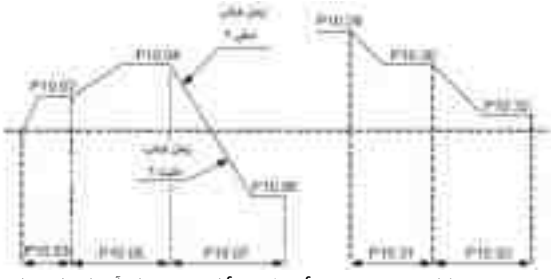
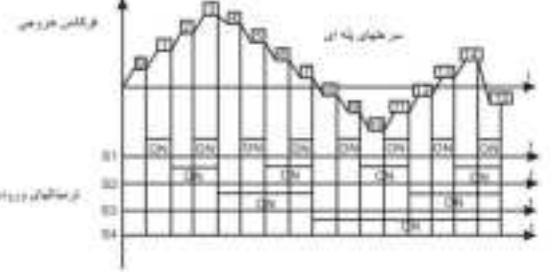
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		رقم صدگان: جبران سازی ناحیه Dead Zone 0: روش شماره یک 1: روش شماره دو این تابع هنگامیکه در مد SVPWM (پارامتر $P00.00=2$) معتبر است و در صورت انتخاب فرکانس حامل بالاتر از 4k باشد به مقدار 4k به صورت اتوماتیک برمیگردد.		
P08.41	مد Overmodulation بالای فرکانس نامی	0x00-0x11 یکان تنظیم: انتخاب Overmodulation 0: غیر فعال 1: فعال دهگان تنظیم: ضریب شدت Overmodulation محدوده تنظیم: 9 ~ 0	0X01	⊙
P08.42	کنترل داده های صفحه کلید	0x000-0x1223 رقم یکان تنظیم: انتخاب فعال کردن فرکانس 0: شاسی های $V / \wedge$ و پتانسیومتر دیجیتال هر دو جهت تغییر دور فعال هستند. 1: فقط شاسی های $V / \wedge$ فعال است. 2: فقط پتانسیومتر دیجیتال فعال است. 3: هیچ یک از شاسی های $V / \wedge$ و پتانسیومتر دیجیتال فعال نیستند. رقم دهگان تنظیم: انتخاب کنترل فرکانس 0: فقط زمانی فعال است که کانال رفرنس های A و B روی صفحه کلید باشند. ($P00.06 = 0$ یا $P00.07$) 1: معتبر برای انواع کانال های تنظیم فرکانس 2: غیر فعال برای سرعت چند مرحله ای وقتی سرعت چند مرحله ای اولویت دارد رقم صدگان تنظیم: انتخاب عملکرد سیستم پس از فشردن شاسی استاپ 0: تنظیمات فعلی فرکانس بعد استاپ دستگاه نیز معتبر است. 1: معتبر در هنگام run، پس از استاپ درایو تنظیمات فرکانس در حافظه پاک می شود 2: معتبر در هنگام run، پس از دریافت فرمان استاپ پاک می شود رقم هزارگان تنظیم: تابع همزمان فعال بودن شاسی های $V / \wedge$ و پتانسیومتر دیجیتال 0: فعال 1: غیر فعال	0X0000	○
P08.43	نرخ افزایش پتانسیومتر دیجیتال	0.01 تا 10.00s	0.10Hz /s	○
P08.44	کنترل ترمینال های UP/DOWN	دامنه تنظیم: 0x00-0x221 ("یکان" "دهگان" "صدگان" 0x) یکان دامنه تنظیم: انتخاب کنترل فرکانس 0: تنظیم فرکانس از طریق ترمینال های ورودی دیجیتال بالا / پایین فعال است. 1: تنظیم فرکانس از طریق ترمینال های ورودی دیجیتال بالا / پایین غیر فعال است. دهگان دامنه تنظیم: انتخاب کنترل فرکانس 0: فقط زمانی معتبر است که $P00.06 = 0$ یا $P00.07 = 0$ باشد. 1: تمام انواع کانال های فرکانسی معتبر هستند. 2: وقتی اولویت روی سرعت چند مرحله ای باشد، غیر فعال است. صدگان دامنه تنظیم: انتخاب عملکرد حافظه تنظیمات فرکانس هنگام توقف 0: تنظیم فعال است.	0X0000	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		1: فعال در هنگام run. پس از توقف پاک می‌شود. 2: فعال در هنگام run. پس از دریافت فرمان توقف پاک می‌شود.		
P08.45	نرخ تغییر فرکانس ترمینال UP	0.01-50.00Hz/s	0.50 Hz/s	○
P08.46	نرخ تغییر فرکانس ترمینال DOWN	0.01-50.00Hz/s	0.50 Hz/s	○
P08.47	عملکرد تابع ترمینال UP/DOWN هنگامی که درایو خاموش گردد	0x000-0x111 رقم یکان: انتخاب عملکرد هنگام خاموش شدن. 0: ذخیره پس از خاموش شدن 1: پاک شدن پس از خاموش شدن عملکرد هنگامی که MODBUS قطع گردد 0: ذخیره پس از خاموش شدن 1: پاک شدن پس از خاموش شدن رقم صدگان: انتخاب عملکرد هنگامی که دیگر نوع‌های کانال‌های تعیین فرکانس رفرنس قطع می‌شود 0: ذخیره پس از خاموش شدن 1: پاک کردن پس از خاموش شدن	0X0000	○
P08.48	مصرف MSB توان اولیه	این پارامتر برای تنظیم مقدار اولیه مصرف توان تنظیم می‌شود. مقدار اصلی مصرف برق = $P08.49(kWh) + P08.48 \times 1000$	0	○
P08.49	مصرف LSB توان اولیه	دامنه تنظیم P08.48: 0 تا 59999 دامنه تنظیم P08.49: 0.0 تا 999.9	0.0	○
P08.50	ترمز شار مغناطیسی	این پارامتر برای فعال کردن شار مغناطیسی استفاده می‌شود. عدد 0: غیر فعال است. عدد 100 تا 150: هر چه ضریب بزرگ‌تر باشد، ترمزگیری قویتر است. درایو افزایش شار مغناطیسی را برای کاهش سرعت موتور استفاده می‌شود. انرژی تولید شده توسط موتور در هنگام ترمزگیری با افزایش شار مغناطیسی می‌تواند به انرژی گرمایی تبدیل شود. درایو حتی در دوره شار مغناطیسی به‌طور مداوم وضعیت موتور را کنترل می‌کند. بنابراین از شار مغناطیسی می‌توان در توقف موتور و همچنین تغییر سرعت چرخش موتور استفاده کرد. مزایای دیگر آن عبارتند از: • ترمز بلافاصله پس از دستور توقف: نیازی به صبر کردن برای تضعیف شار مغناطیسی و سپس ترمز دینامیکی نیست. • خنک سازی مؤثرتر برای موتورها: در این نوع ترمز شار مغناطیسی، جریان استاتور نسبت به جریان روتور بیشتر افزایش می‌یابد و خنک شدن استاتور موتور راحت‌تر و مؤثرتر از روتور موتور است.	0	●
P08.51	ضریب تنظیم جریان در سمت ورودی	این پارامتر برای تنظیم جریان نمایش داده شده در سمت ورودی AC استفاده می‌شود. دامنه تنظیمات: 0.00 تا 1.00	0.56	○
۹-۱۰- گروه P09: تابع کنترل PID				
P09.00	انتخاب کانال رفرنس PID	هنگامی که انتخاب کانال فرکانس (P00.06, P00.07) عدد ۷ باشد یا انتخاب کانال تنظیم ولتاژ (P04.27) عدد ۶ باشد، درایو در مد کنترل سرعت از خروجی PID می‌باشد. این پارامتر در تابع کنترل PID، رفرنس را تعیین می‌کند. 0: کانال صفحه‌کلید (P09.01) 1: کانال آنالوگ AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه‌کلید).	0	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		2: کانال آنالوگ AI2 3: کانال آنالوگ AI3 4: فرنس پالسی از طریق HDI 5: رفرنس سرعت چند مرحله‌ای 6: شبکه MODBUS 7: شبکه PROFIBUS/CANopen 8: شبکه Ethernet 9: رزرو رفرنس به صورت نسبی بوده و ۱۰۰٪ تنظیم آن برابر با ۱۰۰٪ پاسخ سیستم کنترل شده است. سیستم با توجه به مقدار نسبی (۰ تا ۱۰۰٪) محاسبه می‌شود. توجه داشته باشید: رفرنس سرعت چند مرحله‌ای، با تنظیم پارامترهای گروه PA تحقق می‌یابد. شبکه‌های پرو فی باس و CAN و اترنت با نصب کارت اضافی میسر خواهد بود.		
P09.01	رفرنس PID توسط صفحه کلید پانل	وقتی $P09.00 = 0$ ، پارامتر رفرنس از طریق پانل دستگاه توسط این پارامتر تنظیم می‌شود. دامنه تنظیمات: 100% - تا 100%	0.0%	○
P09.02	انتخاب کانال فیدبک PID	کانال PID را با پارامتر انتخاب کنید. 0: ورودی آنالوگ AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه کلید). 1: ورودی آنالوگ AI2 2: ورودی آنالوگ AI3 3: ورودی دیجیتال پالسی HDI 4: فیدبک از طریق شبکه ارتباط MODBUS 5: شبکه پروفی باس / CANopen 6: شبکه اترنت 7: رزرو توجه: کانال رفرنس و کانال فیدبک نمی‌توانند کاملاً یکی شوند چرا که در این صورت تابع PID نمی‌تواند کار کند.	0	○
P09.03	مشخصه خروجی PID	0: خروجی PID مثبت است هنگامیکه سیگنال فیدبک از مقدار رفرنس PID بیشتر شود خروجی فرکانس اینورتر کاهش می‌یابد تا تابع PID به تعادل برسد. به طور مثال می‌توان به کنترل PID در کشش جمع کن‌ها در صنایع سیم و کابل و پلاستیک و کاغذ اشاره کرد. 1: خروجی PID منفی است. هنگامیکه سیگنال فیدبک از مقدار رفرنس PID بیشتر شود خروجی فرکانس اینورتر افزایش می‌یابد تا تابع PID به تعادل برسد. به طور مثال این تابع در کنترل کشش باز کن‌های استفاده می‌شود.	0	○
P09.04	گین تناسبی (Kp)	این پارامتر تنظیم گین تناسبی (پروپرشنال) P در تابع PID می‌باشد. P شدت تغییر پاسخ به تغییرات پله‌ای فیدبک صرف نظر از عملکرد انتگرال و دیفرانسیل تابع PID را تعیین می‌کند. پارامتر ۱۰۰ به این معنی است که افست مقدار رفرنس و مقدار فیدبک PID، ۱۰۰٪ باشد. دامنه تنظیمات: 0.00-100.00	1.00	○

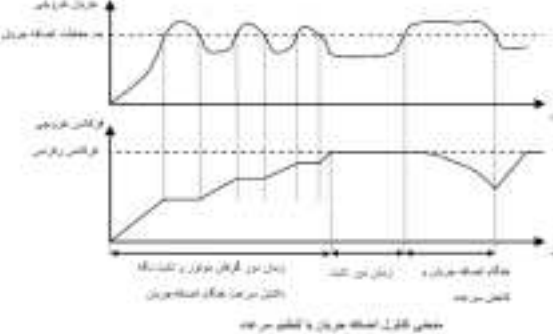
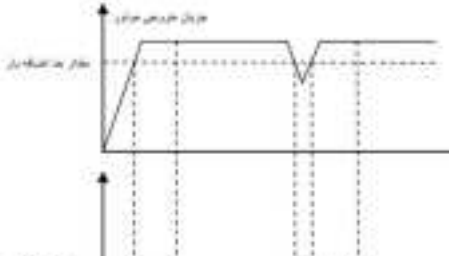
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P09.05	زمان انتگرالور (Ti)	بخش انتگرالور (I) واحد PID سرعت منحنی پاسخ را با انتگرال گیری از انحراف فیدبک و رفرنس تعیین می کند. هنگامی که انحراف فیدبک و رفرنس PID مقدار 100٪ باشد، زمان انتگرال تنظیمی عبارت از زمان تغییر پیوسته فرکانس و یا ولتاژ (صرف نظر از اثر گین تناسبی و اثر دیفرانسیل) برای رسیدن به حداکثر فرکانس (P00.03) یا حداکثر ولتاژ (P04.31) می باشد. در زمان انتگرال کوتاه تر، سرعت پاسخ سریع تر و نوسانی تر می تواند باشد. دامنه تنظیمات: 0.01-10.00 ثانیه	0.10s	○
P09.06	زمان دیفرانسیل (Td)	بخش دیفرانسیل (D) تعیین کننده شدت نرخ تغییر یا شیب منحنی پاسخ توسط واحد PID را هنگامیکه اقدام به انتگرال انحراف فیدبک به رفرنس را انجام می دهد، می باشد. در حقیقت بخش مشتق گیر (D) در واحد PID به شیب انحراف فیدبک و رفرنس حساسیت نشان می دهد و هر چقدر این شیب تندتر باشد پاسخ قوی تر خواهد بود. اگر فیدبک در ۱۰۰٪ این زمان تغییر کند رگولاسیون صرف نظر از تابع انتگرال پروپرشنال، ماکزیمم خروجی فرکانس (P00.03) یا حداکثر ولتاژ (P04.31) خواهد بود. زمان مشتق گیری طولانی تر شدت رگولاسیون قوی تر را ایجاد می کند. دامنه تنظیمات: 0.01-10.00 ثانیه	0.00s	○
P09.07	سیکل نمونه برداری (T)	این پارامتر به معنای سیکل نمونه گیری از فیدبک است. مدولاتور در هر سیکل نمونه گیری محاسبه می کند، سیکل نمونه برداری طولانی تر، سرعت پاسخ آرام تر است. دامنه تنظیمات: 0.000-10.000s	0.100s	○
P09.08	محدود کننده انحراف کنترل PID	این پارامتر مقدار انحراف خروجی سیستم PID نسبت رفرنس در سیستم حلقه بسته است. همان طور که در نمودار زیر نشان داده شده است، تنظیم کننده PID در حد انحراف متوقف می شود. عملکرد را به درستی تنظیم کنید تا دقت و پایداری سیستم را تنظیم کنید.  محدوده تنظیم: 0.0-100%	0.0%	○
P09.09	حد بالایی خروجی PID	از این پارامترها برای تنظیم حد بالا و پایین خروجی تنظیم کننده PID استفاده می شود. 100.0٪ مربوط به حداکثر فرکانس یا حداکثر ولتاژ (P04.31) است. دامنه تنظیم: P09.09 تا P09.10: 100.0٪	100.0%	○
P09.10	حد پایینی خروجی PID	دامنه تنظیم: P09.10 تا P09.09: -100.0٪	0.0%	○
P09.11	آستانه تشخیص قطع مقدار فیدبک	با این پارامتر آستانه تشخیص مقدار فیدبک PID که نشانه قطع ورودی فیدبک به درایو می باشد، را تنظیم کنید، هنگامی که مقدار تشخیص کوچک تر یا برابر با این مقدار باشد و مدت زمان دوام بیش از مقدار تعیین شده در P09.12 باشد، درایو "فالت آفلاین فیدبک" گزارش می دهد و صفحه کلید PIDE را نمایش می دهد.	0.0%	○
P09.12	زمان ماندگاری قطع فیدبک		1.0s	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		 محدوده تنظیم P09.11: 0.0-100% محدوده تنظیم P09.12: 0.0-3600s		
P09.13	تنظیمات تابع PID	0x0000-0x1111 رقم یکان پارامتر: 0: هنگامی که فرکانس به حد بالا و پایین می‌رسد، سیستم در وضعیت انتگرال‌گیری بماند. این حالت متصور است که برای سیستم به تداوم زمان بیشتری نیاز است تا به شرایط پایدار برسد و انتگرالور ترند را تغییر خواهد داد. 1: هنگامی که فرکانس به حد بالا و پایین می‌رسد، انتگرال‌گیری متوقف شود. رقم دهگان پارامتر: رفرنس فرکانس B ماکزیمم فرکانس خروجی باشد. (P00.08=0) 0: کنترل PID هم جهت با جهت اصلی تنظیم‌شده عمل نماید. در صورتیکه خروجی خلاف جهت فعلی گردید به‌صورت داخلی صفر گردد. 1: مخالف با جهت اصلی تنظیم‌شده. رقم صدگان پارامتر: رفرنس فرکانس B ماکزیمم فرکانس خروجی باشد. (P00.08=0) 0: محدود کردن به حداکثر فرکانس 1: محدود کردن به فرکانس A	0x001	○
P09.14	محدودیت انحراف PID	0.0-200.0%	200.0%	○
P09.15	زمان ACC/DEC فرمان PID	0.0-100.0s	0.0s	○
P09.16	زمان فیلتر خروجی PID	0.000-10.000s	0.000s	○
۹-۱۱ - گروه P10: کنترل سرعت چند مرحله‌ای و PLC ساده				
P10.00	PLC ساده	0: توقف پس از یک‌بار اجرا. پس از اتمام یک چرخه، باید دوباره به درایو فرمان داده شود. 1: پس از یک‌بار اجرا در مقدار فرکانس و جهت چرخش نهایی Run بماند. پس از اتمام سیگنال، درایو فرکانس و جهت آخرین اجرا را حفظ خواهد کرد. 2: تکرار سیکل اجرا. درایو تا زمان دریافت فرمان توقف ادامه خواهد داشت و سپس سیستم متوقف می‌شود.	0	○
P10.01	حافظه PLC ساده	0: با رفتن برق چیزی ذخیره نمی‌شود. 1: با رفتن برق، PLC مرحله و فرکانس اجرا را در حافظه ضبط می‌کند.	0	○
P10.02	سرعت پله‌ای 0	100.0% تنظیمات فرکانس مربوط به حداکثر فرکانس P00.03 است. هنگام انتخاب اجرای PLC ساده، P10.02 تا P10.33 را تنظیم کنید تا فرکانس اجرا و جهت همه	0.0%	○
P10.03	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای 0	مراحل مشخص شود.	0.0s	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم																																																																	
P10.04	سرعت پلهای ۱		0.0%	☐																																																																	
P10.05	مدت زمان کار با سرعت پلهای ۱		0.0s	☐																																																																	
P10.06	سرعت پلهای ۲		0.0%	☐																																																																	
P10.07	مدت زمان کار با سرعت پلهای ۲		0.0s	☐																																																																	
P10.08	سرعت پلهای ۳		0.0%	☐																																																																	
P10.09	مدت زمان کار با سرعت پلهای ۳		0.0s	☐																																																																	
P10.10	سرعت پلهای ۴		0.0%	☐																																																																	
P10.11	مدت زمان کار با سرعت پلهای ۴		0.0s	☐																																																																	
P10.12	سرعت پلهای ۵		0.0%	☐																																																																	
P10.13	مدت زمان کار با سرعت پلهای ۵		0.0%	☐																																																																	
P10.14	سرعت پلهای ۶		0.0%	☐																																																																	
P10.15	مدت زمان کار با سرعت پلهای ۶		0.0%	☐																																																																	
P10.16	سرعت پلهای ۷		0.0%	☐																																																																	
P10.17	مدت زمان کار با سرعت پلهای ۷		0.0s	☐																																																																	
P10.18	سرعت پلهای ۸		0.0%	☐																																																																	
P10.19	مدت زمان کار با سرعت پلهای ۸		0.0s	☐																																																																	
P10.20	سرعت پلهای ۹		0.0%	☐																																																																	
P10.21	مدت زمان کار با سرعت پلهای ۹		0.0s	☐																																																																	
P10.22	سرعت پلهای ۱۰	وقتی terminal1 = terminal 2 = terminal 3 = terminal 4 = OFF ، ورودی فرکانس از طریق کد P00.06 یا P00.07 انتخاب می شود. وقتی تمام ترمینال ها خاموش نباشند، در چند مرحله اجرا می شود که دارای اولویت صفحه کلید، مقدار آنالوگ، پالس با سرعت بالا، PLC و ورودی فرکانس شبکه است. حداکثر سرعت ۱۶ پله را از طریق کد ترکیبی ترمینال ۱، ترمینال ۲، ترمینال ۳ و ترمینال ۴ انتخاب کنید. شروع و توقف اجرای چند مرحله ای با پارامتر P00.06 تعیین می شود، رابطه بین ترمینال ۱ (۱۶)، ترمینال ۲ (۱۷)، ترمینال ۳ (۱۸)، ترمینال ۴ (۱۹) و سرعت چند مرحله ای مطابق جدول ذیل است: <table><tr><th>ترمینال ۱</th><th>ترمینال ۲</th><th>ترمینال ۳</th><th>ترمینال ۴</th><th>سرعت</th></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr><tr><td>۷</td><td>۶</td><td>۵</td><td>۴</td><td>۳</td></tr><tr><td>۲</td><td>۱</td><td>۰</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>۱۵</td><td>۱۴</td><td>۱۳</td><td>۱۲</td><td>۱۱</td></tr><tr><td>۱۰</td><td>۹</td><td>۸</td><td></td><td></td></tr></table>	ترمینال ۱	ترمینال ۲	ترمینال ۳	ترمینال ۴	سرعت	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰			ON	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸			0.0%	☐
ترمینال ۱	ترمینال ۲		ترمینال ۳	ترمینال ۴	سرعت																																																																
ON	OFF		ON	OFF	ON																																																																
ON	ON		OFF	OFF	ON																																																																
ON	ON		ON	ON	OFF																																																																
OFF	OFF		OFF	OFF	OFF																																																																
۷	۶		۵	۴	۳																																																																
۲	۱		۰																																																																		
ON	OFF		ON	OFF	ON																																																																
ON	ON	OFF	OFF	ON																																																																	
ON	ON	ON	ON	OFF																																																																	
ON	ON	ON	ON	ON																																																																	
۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱																																																																	
۱۰	۹	۸																																																																			
P10.23	مدت زمان کار با سرعت پلهای ۱۰	0.0s	☐																																																																		
P10.24	سرعت پلهای ۱۱	0.0%	☐																																																																		
P10.25	مدت زمان کار با سرعت پلهای ۱۱	0.0s	☐																																																																		
P10.26	سرعت پلهای ۱۲	0.0%	☐																																																																		
P10.27	مدت زمان کار با سرعت پلهای ۱۲	0.0s	☐																																																																		

بارامتر	نام	توضیحات	پیش فرض	مقدار مد تنظیم					
P10.28	سرعت پلهای ۱۳	دامنه تنظیم P10.(2n,1<n<17)-100.0_100.0%	0.0%	○					
P10.29	مدت زمان کار با سرعت پلهای ۱۳	دامنه تنظیم P10.(2n+1,1<n<17).0.0-6553.5(min)	0.0s	○					
P10.30	سرعت پلهای ۱۴		0.0%	○					
P10.31	مدت زمان کار با سرعت پلهای ۱۴		0.0s	○					
P10.32	سرعت پلهای ۱۵		0.0%	○					
P10.33	مدت زمان کار با سرعت پلهای ۱۵		0.0s	○					
P10.34	زمان ACC/DEC پله های ۰ تا ۷ PLC ساده	جزئیات در دستورالعمل زیر آمده است:	0x0000	○					
P10.35	زمان ACC/DEC پله های ۸ تا ۱۵ PLC ساده		پارامتر	بیت دودویی	مرحله	ACC / DEC 0	ACC / DEC 1	ACC / DEC 2	ACC / DEC 3
		P10.34	BIT1	0	00	01	10	11	
			BIT3	1	00	01	10	11	
			BIT5	2	00	01	10	11	
			BIT7	3	00	01	10	11	
			BIT9	4	00	01	10	11	
			BIT11	5	00	01	10	11	
			BIT13	6	00	01	10	11	
		P10.35	BIT15	7	00	01	10	11	
			BIT1	8	00	01	10	11	
			BIT3	9	00	01	10	11	
			BIT5	10	00	01	10	11	
			BIT7	11	00	01	10	11	
			BIT9	12	00	01	10	11	
			BIT11	13	00	01	10	11	
			BIT13	14	00	01	10	11	
BIT15	15		00	01	10	11			
بعد از اینکه کاربران زمان ACC / DEC مربوطه را انتخاب کردند ، ۱۶ بیت باینری ترکیبی را به عدد هگزی تغییر داده و سپس پارامترهای توابع مربوطه را عدد دهی می نمایند. دامنه تنظیمات: 0X0000-0XFFFF									
P10.36	راه اندازی مجدد PLC	0: از مرحله اول دوباره راه اندازی شود؛ تابع پس از توقف در حین اجرا (علت آن فرمان توقف، خطا یا از قطع فاز است)، از مرحله اول راه اندازی مجدد می گردد. 1: ادامه از فرکانس توقف به اجرا؛ در صورت توقف در حین اجرا (علت آن فرمان توقف و خطا است)، درایو زمان اجرا را به طور خودکار ضبط می کند، پس از راه اندازی مجدد وارد مرحله ضبط شده می شود و باقی مانده اجرا را انجام می دهد.	0	◎					
P10.37	واحد زمان در چند پلهای	0: ثانیه ها؛ زمان اجرای تمام مراحل در ثانیه محاسبه می شود. 1: دقیقه ها؛ زمان اجرای تمام مراحل با دقیقه محاسبه می شود.	0	◎					

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم				
۹-۱۲ - گروه P11: پارامترهای حفاظت‌های الکتریکی								
P11.00	حفاظت قطع فاز	عدد یکان تنظیم: 0x00-0x11 0: حفاظت در برابر قطع فاز ورودی غیرفعال می‌شود. 1: حفاظت در برابر قطع فاز ورودی فعال می‌شود. عدد دهگان: 0: حفاظت در برابر قطع فاز خروجی غیرفعال می‌شود. 1: حفاظت در برابر قطع فاز خروجی فعال می‌شود.	0x11					
P11.01	کاهش فرکانس به‌هنگام قطع برق لحظه‌ای	0: غیر فعال 1: فعال	0	○				
P11.02	نرخ کاهش فرکانس به‌هنگام قطع لحظه‌ای برق	محدوده تنظیم: 0.00Hz/s- P00.03 (فرکانس حداکثر) با از دست دادن برق شبکه، ولتاژ باس به نقطه کاهش فرکانس ناگهانی می‌رسد و درایو شروع به کاهش فرکانس با نرخ تنظیمی P11.02 می‌نماید، تا درایو دوباره به شرایط نرمال برسد. این عمل کمک می‌کند تا توان مصرفی کاهش یافته و دایو تا زمان برگشت به شرایط نرمال شبکه به کار خود ادامه دهد. <table><tr><td>380V</td><td>سطح ولتاژ شبکه</td></tr><tr><td>460V</td><td>کاهش فرکانس در آستانه ولتاژ لینک DC</td></tr></table> توجه: 1. پارامتر را به‌درستی تنظیم کنید تا از توقف ناشی از شوک کاهش توان در شبکه به‌هنگام سوئیچینگ شبکه جلوگیری شود. 2. برای فعال کردن این عملکرد، حفاظت از قطع فاز ورودی را غیرفعال کنید.	380V	سطح ولتاژ شبکه	460V	کاهش فرکانس در آستانه ولتاژ لینک DC	10.00 Hz/s	○
380V	سطح ولتاژ شبکه							
460V	کاهش فرکانس در آستانه ولتاژ لینک DC							
P11.03	حفاظت اضافه ولتاژ	این حفاظت به‌صورت پیش‌فرض کارخانه فعال می‌باشد و درایو را از اضافه ولتاژ ناشی از انرژی برگشتی ناشی از کاهش سریع دور در بارهای اینرسی دار حفاظت می‌کند. آستانه اضافه ولتاژ پارامتر P11.04 می‌باشد. پارامتر P11.03: 0: غیر فعال ؛ 1: فعال 	1	○				
P11.04	تنظیم آستانه اضافه ولتاژ	120-150% (ولتاژ باس استاندارد) (380V)	136%					
		120-150% (ولتاژ باس استاندارد) (660V)	120%					

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P11.05	انتخاب تابع حفاظتی کنترل جریان	این تابع به هنگام افزایش سرعت درایو و عدم توانایی تأمین انرژی جنبشی بار که باعث افزایش جریان درایو از حد پارامتر P11.06 می گردد عمل کرده و افزایش سرعت درایو را متوقف می نماید و با نرخ کاهش پارامتر P11.07 سرعت را پایین تر می آورد تا اینکه جریان به مقدار زیر جریان حدی رسیده و سپس اجازه مجدد افزایش سرعت را می دهد.	1	◎
P11.06	آستانه محدود کردن جریان	این تدبیر باعث می شود تا از خطای اضافه جریان و تریپ درایو جلوگیری به عمل آید و در صورت تنظیم اشتباه شتاب افزایش درایو به صورت خود کنترل حفاظت گردد.	160.0%	◎
P11.07	نرخ کاهش فرکانس به هنگام محدود شدن جریان	 پارامتر P11.05: 0 فعال است. ; 1: غیر فعال است دامنه تنظیم P11.06: 50.0-200.0 % دامنه تنظیم P11.07: 0.00-50.00Hz / s	10.00 Hz/s	◎
P11.08	تابع آلارم اضافه بار موتور / درایو	هنگامیکه جریان خروجی درایو یا موتور بالاتر از مقدار پارامتر P11.09 باشد و در ضمن ماندگاری آن بیش از زمان تنظیمی پارامتر P11.10 باشد، در این موارد آلارم اضافه بار در خروجی قرار می گیرد.	0x000	○
P11.09	نرخ کاهش فرکانس به هنگام محدود شدن جریان		150%	○
P11.10	زمان تشخیص آلارم اضافه بار	 دامنه تنظیم P11.08: 0x000 – 0x131 تعریف و فعال کردن آلارم اضافه بار درایو یا موتور رقم یکان: 0: آلارم اضافه بار موتور، مطابق با جریان نامی موتور 1: آلارم اضافه بار درایو، مطابق با جریان نامی درایو رقم دهگان:	1.0s	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		0: درایو پس از آلارم کمبار به کار خود ادامه می دهد. 1: درایو پس از آلارم کمبار به کار خود ادامه می دهد و درایو پس از خطای اضافه بار متوقف می شود. 2: درایو پس از آلارم اضافه بار به کار خود ادامه می دهد و درایو پس از خطای کمبار متوقف می شود. رقم صدگان: 0: تشخیص تمام شرایط کار 1: تشخیص در هنگام Run با سرعت ثابت محدوده تنظیم: P11.09 : P11.11-200% محدوده تنظیم: P11.10: 0.1 تا 3600.0s		
P11.11	سطح تشخیص آلارم کم شدن بار موتور	اگر جریان درایو یا جریان خروجی کمتر از P11.11 باشد و مدت ماندگاری آن فراتر از P11.12 باشد، درایو آلارم کمبار را هشدار می دهد. این آلارم معمولاً برای موتورهایی که با تسمه به بار مکانیکی وصل شده اند و نیاز دارند که در صورت پاره شدن تسمه آلارم داشته باشند قابل استفاده می باشد.	50%	○
P11.12	زمان تشخیص آلارم کمبار	دامنه تنظیم P11.11 : 0 – P11.09 دامنه تنظیم P11.12 : 0.1–3600.0s	1.0s	○
P11.13	تنظیم عملکرد تابع حفاظتی ولتاژ کم و تابع ریست (Reset) اتوماتیک	عملکرد ترمینال های خروجی فالت در ولتاژ کم و تنظیم مجدد خطا را انتخاب کنید. 0x00–0x11 رقم یکان: 0: ایجاد خطا به هنگام ولتاژ کم 1: به هنگام وقوع ولتاژ کم اقدامی صورت نگیرد. رقم دهگان: 0: مجوز به تابع ریست اتوماتیک 1: عدم مجوز به تابع ریست اتوماتیک	0x00	○
P11.14	تشخیص انحراف از سرعت	توسط این پارامتر ماکزیمم حد مجاز انحراف از سرعت تنظیمی تعریف می گردد محدوده تنظیم: 0.0 تا 50.0%		
P11.15	حداقل زمان ماندگاری انحراف از سرعت	در صورت ماندگاری بیش از زمان این پارامتر سیستم خطای dEV می دهد. محدوده تنظیم: 0.0 تا 10.0s		
۹-۱۳ - گروه P02: گروه پارامترهای موتور دوم				
P12.00	انتخاب نوع موتور دوم	AM:0 SM:1		
P12.01	توان نامی AM2	3000.0kW تا 0.1	AM2=Asynchronous motor 2; موتور آسنکرون شماره ۲	وابسته به مدل
P12.02	فرکانس نامی AM2	تا P00.03 0.01Hz (فرکانس حداکثر)	برای اطمینان از عملکرد صحیح کنترل دور و حفاظت های الکتریکی از موتور می بایست این پارامترها به صورت دقیق از پلاک موتور آسنکرون خوانده و ثبت گردد، اگر توان موتور و اینورتر به حد قابل توجهی فاصله داشته باشد، درایو عملکرد صحیحی نخواهد داشت.	50.00 Hz
P12.03	سرعت نامی AM2	1 تا 3600rpm	توجه: در صورت تنظیم مجدد توان نامی موتور (P02.01) و تغییر در آن مقادیر پارامترهای P02.02 تا P02.10 به مقدار دهی اولیه کارخانه باز می گردد.	بسته به مدل
P12.04	ولتاژ نامی AM2	0 تا 1200V		بسته به مدل

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P12.05	جریان نامی AM2	0.8 تا 6000.0A	بسته به مدل	⊙
P12.06	مقاومت استاتور AM2	0.001 تا 65.535 اهم	بسته به مدل	○
P12.07	مقاومت روتور AM2	0.001 تا 65.535 اهم	بسته به مدل	○
P12.08	اندوکتانس پراکندگی AM2	0.1 تا 6553.5mH	بسته به مدل	○
P12.09	اندوکتانس متقابل AM2	0.1 تا 6553.5mH	بسته به مدل	○
P12.10	جریان بی باری AM2	0.1 تا 6553.5A	بسته به مدل	○
P12.15	توان نامی SM2	3000.0kW تا 0.1	بسته مد	○ ○
P12.16	فرکانس نامی SM2	تا P00.03 0.01Hz (فرکانس حداکثر)	بسته به مدل	○ ○
P12.17	تعداد قطب های SM2	1 تا 128	بسته به مدل	○ ○
P12.18	ولتاژ نامی SM2	0 تا 1200V	بسته به مدل	○ ○
P12.19	جریان نامی SM2	0.8 تا 6000.0A	بسته به مدل	○ ○
P12.20	مقاومت استاتور SM2	0.001 تا 65.535 اهم	بسته به مدل	○ ○
P12.21	اندوکتانس محور D موتور SM2	0.1 تا 655.35mH	بسته به مدل	○ ○
P12.22	اندوکتانس محور Q موتور SM2	0.1 تا 655.35mH	بسته به مدل	○ ○
P12.23	ثابت Back EMF SM2 موتور	0 تا ۱۰۰۰۰	۳۰۰	○ ○
P12.24	موقعیت قطب ابتدایی SM2 (ررزو)	0 تا FFFFH (ررزو)	0x0000	

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P12.25	شناسایی جریان SM2 (رزرو)	0% تا 50% (جریان نامی موتور) (رزرو)		
P12.26	محافظت از اضافه بار موتور ۲	0: غیر فعال 1: این مد جهت موتورهای استاندارد معمولی به کار می رود و سیستم حفاظتی درایو با توجه به استفاده از موتور معمولی (موتورهای که پروانه خنک سازی آن روی شفت خود همین موتور است) که عملیات خنک سازی آنها در زیر فرکانس 30Hz به جهت کاهش دور فن پشت موتور بسیار ضعیف گردیده است، مقدار اضافه بار مجاز موتور را در فرکانس های پایین کاهش می دهد. 2: در این مد سیستم حفاظتی درایو به جهت اینکه نوع موتور مخصوص فرکانس متغیر (موتورهای با فن مستقل الکتریکی در پشت موتور) در نظر می گیرد و در کلیه فرکانس ها شرایط اضافه بار موتور، نامی بوده و وابسته به دور موتور نمی باشد.	2	◎
P12.27	ضریب محافظت اضافه بار موتور ۱	زمان اضافه بار موتور $M = I_{out} / (I_n * K)$ که I_n جریان نامی موتور است ، I_{out} جریان خروجی درایو و K ضریب محافظت موتور است. بنابراین، هر چه مقدار K بزرگ تر باشد، مقدار M نیز کوچک تر است. هنگامی که $M = 116\%$ ، محافظت پس از اضافه بار موتور به مدت بیش از ۱ ساعت انجام می شود؛ هنگامی که $M = 150\%$ ، محافظت پس از اضافه بار موتور به مدت بیش از ۱۲ دقیقه انجام می شود؛ هنگامی که $M = 180\%$ ، محافظت پس از اضافه بار موتور به مدت بیش از 5 دقیقه انجام می شود؛ هنگامی که $M = 200\%$ ، محافظت پس از اضافه بار موتور به مدت بیش از 60 ثانیه انجام می شود؛ و هنگامی که $M \geq 400\%$ باشد، محافظت بلافاصله انجام می شود. 	100.0%	○
P12.28	ضریب تصحیح توان موتور ۲	این ضریب جهت تصحیح نمایش توان موتور می باشد و تأثیری در عملکرد کنترل درایو ندارد. محدوده تنظیم: 0.00 تا 3.00	1.00	●
P12.29	نمایش پارامترهای موتور دوم	0: فقط پارامترهای مرتبط با جریان موتور نمایش داده می شود. 1: کلیه پارامترها نمایش داده می شوند.	0	●
۹-۱۴- گروه P13: گروه کنترل SM				
P13.00	ضریب کاهش جریان منبع	0.0 تا 100.0%	80.0%	◎
P13.01	مد تست قطب اصلی	0: غیر فعال 1: سوپر پوزیشن فرکانس بالا (رزرو)	0	◎

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		2: سوپر پوزیشن پالسی		
P13.02	منبع جریان ۱	جریان Positioning قطب مغناطیسی این جریان در فرکانس های زیر فرکانس جابجایی جریان (P13.04) معتبر است. افزایش این جریان باعث افزایش گشتاور استارت می گردد محدوده تنظیم: 0.0% تا 100.0% (جریان نامی موتور)	20.0%	○
P13.03	منبع جریان ۲	جریان Directional قطب مغناطیسی این جریان در فرکانس های بالای فرکانس جابجایی جریان (P13.04) معتبر است. به صورت جنرال نیازی به تغییر این پارامتر نیست. محدوده تنظیم: 0.0% تا 100.0% (جریان نامی موتور)	10.0%	○
P13.04	فرکانس جابجایی منبع جریان	محدوده تنظیم: 0.0% تا 80.0	10.00 Hz	○
P13.05	فرکانس سوپر پوزیشن (رزرو)	200 ~ 1000Hz	500Hz	○
P13.06	ولتاژ سوپر پوزیشن پالسی	محدوده تنظیم: 0.0% تا 300.0% (جریان نامی موتور)	40.0%	◎
P13.07	رزرو	محدوده تنظیم 0 ~ 65535	0	○
P13.08	پارامتر کنترل 1	محدوده تنظیم: 0~65535	0	○
P13.09	پارامتر کنترل 2	محدوده تنظیم: 0.0 تا 655.35	2.00	○
P13.10	زاویه اولیه ماشین سنکرون	محدوده تنظیم: 0.0 تا 655.35	0.0	○
P13.11	زمان تشخیص خروج از کنترل	این پارامتر ضد ناسازگاری تنظیم کنترل (anti-maladjustment) می باشد. با افزایش مقدار این پارامتر پاسخ سیستم را به هنگامی که ایترسی بار زیاد است کند کنید. محدوده تنظیم: 0.0 تا 10.0s	0.5	○
P13.12	ضرب جبران سازی فرکانس بالا	این پارامتر جهت کاهش ارتعاشات در حالتی که سرعت موتور بیش از سرعت نامی می باشد، استفاده می گردد. محدوده تنظیم: 0.0 تا 100.0%	0.0%	○
P13.13	جریان تابع ترمز اتصال کوتاه	وقتی پارامتر استارت مقدار صفر تنظیم گردد (P01.00 = 0) و همچنین پارامتر P13.14 را روی مقدار غیر صفر تنظیم کنید در این صورت درایو قبل از شروع به راه اندازی وارد تابع ترمز اتصال کوتاه می شود.	0.0%	○
P13.14	زمان ماندگاری ترمز قبل از راه اندازی (مگنتایز کردن موتور)	همچنین هنگامی که فرکانس جاری درایو در هنگام توقف درایو کمتر از P01.09 است و همچنین پارامتر P13.15 را روی مقدار غیر صفر تنظیم کنید درایو ابتدا تابع ترمز کوتاه اتصال را انجام داده و سپس ترمز DC را در زمان تعیین شده توسط P01.12 انجام می دهد.	0.00s	○
P13.15	زمان ماندگاری ترمز هنگام توقف	(رجوع به دستورالعمل P01.12 – P01.09) دامنه تنظیم P13.13: 0.0 تا 150.0% (درایو) دامنه تنظیم P13.14: 0.00 تا 50.00s دامنه تنظیم P13.15: 0.00 تا 50.00s	0.00s	○
۹-۱۵ - گروه P14: ارتباط سریال				
P14.00	انتخاب آدرس درایو	دامنه تنظیمات: ۱-۲۴۷ آدرس کلیه درایوها به عنوان اسلیو (Slave) می بایست بین ۱ تا ۲۴۷ تنظیم گردد و	1	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		آدرس هر درایو به صورت منحصر و یکتا می باشد. وقتی مستر (master) در حال نوشتن فریمی جهت ابلاغ به کلیه Slave ها می باشد آدرس صفر را انتخاب می کند. لذا همه اسلیو های موجود در فیلد باس MODBUS می توانند این فریم را دریافت کنند، اما اسلیو ها جواب نمی دهد. (Broadcast) این نکته اساسی برای ارتباط Point to Point بین سیستم بالادست و درایو است. توجه: آدرس اسلیو نمی تواند 0 باشد.		
P14.01	نرخ انتقال داده بین درایو و سیستم فرمان شبکه (Baudrate)	سرعت انتقال دیتا بین سیستم کنترل مرکزی و درایو را تنظیم کنید. 1200BPS:0 2400BPS:1 4800BPS:2 9600BPS:3 19200BPS:4 38400BPS:5 57600BPS:6 115200BPS:7 توجه: این نرخ انتقال دیتا با دقتی دقیقاً با سیستم مرکزی شبکه یکی باشد. در غیر این صورت، ارتباط برقرار نمی شود.	4	○
P14.02	نوع فریم مدباس	تعریف فریم داده بین سیستم کنترل مرکزی و درایو باید یکسان باشد. در غیر این صورت، ارتباط برقرار نمی شود. 0: بدون بیت پریتی (1, 8, N) برای RTU 1: پریتی زوج (E,8,1) برای RTU 2: پریتی فرد (O,8,1) برای RTU 3: بدون بیت پریتی (N,8,2) برای RTU 4: پریتی زوج (E,8,2) برای RTU 5: پریتی فرد (O,8,2) برای RTU	1	○
P14.03	تأخیر پاسخ	0-200ms این به معنی فاصله زمانی بین فاصله زمانی است که درایو داده ها را دریافت می کند و آنها را به سیستم کنترل مرکزی می فرستد. اگر تأخیر پاسخ کوتاه تر از زمان پردازش سیستم باشد، پس زمان تأخیر پاسخ زمان پردازش سیستم است، اگر تأخیر پاسخ بیشتر از زمان پردازش سیستم باشد، پس از مبادله سیستم با داده ها، تا زمان رسیدن تأخیر پاسخ منتظر می ماند تا داده ها به سیستم کنترل مرکزی ارسال شود.	5	○
P14.04	خطای زمان اضافی ارتباط با شبکه	بازه تنظیم: 0.1-60.0s وقتی پارامتر 0.0 تنظیم می شود، این پارامتر غیر فعال است. وقتی پارامتر غیر صفر تنظیم شود، اگر فاصله زمانی بین دو ارتباط از اضافه زمان ارتباط بیشتر باشد، سیستم خطای ارتباطات 485 " (CE) را گزارش می کند. عموماً این پارامتر را غیر فعال تنظیم می کنند.	0.0s	○
P14.05	پردازش خطای انتقال	0: هشدار و توقف آزادانه 1: بدون هشدار و ادامه به کار خود 2: بدون هشدار و توقف انتقال دیتا مطابق با روتین (فقط تحت کنترل ارتباطات) 3: بدون هشدار و توقف انتقال دیتا مطابق با روتین (تحت همه مدهای کنترل)	0	○
P14.06	پردازش ارتباطات	رقم یکلن: 0: مد ارتباط با پاسخ درایو به تمام دستورات خواندن و نوشتن نمایشگر بالایی پاسخ	0x00	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
		می دهد. 1: مد ارتباط بدون پاسخ؛ درایو فقط به دستور خواندن غیر از دستور نوشتن درایو پاسخ می دهد. با این روش می توان بازده ارتباطی را افزایش داد. <u>رقم دهگان:</u> 0: رمزگذاری ارتباط معتبر است . 1: رمزگذاری ارتباط معتبر نیست .		
۹-۱۶ - گروه P15: گروه تابع PROFIBUS/CANopen				
P15.00	نوع ماجول	انتخاب نوع ارتباط با شبکه 0: PROFIBUS 1: CANopen	0	⊙
P15.01	انتخاب آدرس درایو	دامنه تنظیمات: 1 تا 127 این تابع جهت تعیین آدرس درایو استفاده می شود. توجه: آدرس صفر به عنوان آدرس Broadcast می باشد و تنها درایوها از سیستم بالادست فرمان می گیرند و جوابی نمی دهند.	1	⊙
P15.02	دریافت PZD2	0: غیر معتبر	0	○
P15.03	دریافت PZD3	1: مقدار فرکانس تنظیمی (0 تا 0.01 unit: Fmax) 2: رفرنس PID (0 تا 1000 ، 1000 متناظر با 100.0%)	0	○
P15.04	دریافت PZD4	3: فیدبک PID (0 تا 1000 ، 1000 متناظر با 100.0%)	0	○
P15.05	دریافت PZD5	4: تنظیم گشتاور (3000- تا 3000 ، 1000 متناظر با 100.0% جریان نامی موتور)	0	○
P15.06	دریافت PZD6	5: حد بالای فرکانس چرخش به راست (0 تا 0.01 unit: Fmax)	0	○
P15.07	دریافت PZD7	6: حد بالای فرکانس چرخش به چپ (0 تا 0.01 unit: Fmax)	0	○
P15.08	دریافت PZD8	7: حد بالای گشتاور موتور (3000- تا 3000 ، 1000 متناظر با 100.0% جریان نامی موتور)	0	○
P15.09	دریافت PZD9	8: حد بالای گشتاور ترمزی (3000- تا 3000 ، 1000 متناظر با 100.0% جریان نامی موتور)	0	○
P15.10	دریافت PZD10	9: فرمان ترمینال های ورودی مجازی (0x0000 - 0x1FF)	0	○
P15.11	دریافت PZD11	10: فرمان ترمینال های خروجی مجازی (0x00 - 0x0F)	0	○
		11: مقدار ولتاژ تنظیمی (تابع V/F مستقل تنظیم شوند) (0 تا 1000 ، 1000 متناظر با 100.0% ولتاژ نامی موتور)		
P15.12	دریافت PZD12	12: مقدار تنظیمی خروجی AO1 (1000- تا 1000 ، 1000 متناظر با 100.0%) 13: مقدار تنظیمی خروجی AO2 (1000- تا 1000 ، 1000 متناظر با 100.0%) 14: MSB رفرنس موقعیت (با علامت) 15: LSB رفرنس موقعیت (بدون علامت) 16: MSB فیدبک موقعیت (با علامت) 17: LSB فیدبک موقعیت (بدون علامت) 18: تنظیم فیدبک موقعیت 19-20: رزرو	0	○
P15.13	ارسال PZD2	0: غیر معتبر	0	○
P15.14	ارسال PZD3	1: مقدار فرکانس در حال کار (100 Hz)*	0	○
P15.15	ارسال PZD4	2: مقدار فرکانس تنظیمی (100 Hz)* 3: ولتاژ یاس DC (10 V)*	0	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P15.16	ارسال PZD5	4: ولتاژ خروجی (V, *1)	0	○
P15.17	ارسال PZD6	5: جریان خروجی (A, *10) 6: مقدار واقعی گشتاور خروجی (% , *10)	0	○
P15.18	ارسال PZD7	7: مقدار واقعی توان خروجی (% , *10)	0	○
P15.19	ارسال PZD8	8: سرعت در حال کار (RPM, *1)	0	○
P15.20	ارسال PZD9	9: سرعت خطی در حال کار (m / s, *1)	0	○
P15.21	ارسال PZD10	10: فرکانس رمپ (Ramp) 11: کد فالت	0	○
P15.22	ارسال PZD11	12: مقدار تنظیمی AI1 (V, *100) 13: مقدار تنظیمی AI2 (V, *100)	0	○
P15.23	ارسال PZD12	14: مقدار تنظیمی AI3 (V, *100) 15: مقدار فرکانس پالس (kHz, *100) 16: وضعیت ترمینال های ورودی 17: وضعیت ترمینال های خروجی 18: مقدار PID و فرنس تنظیمی (V, *100) 19: مقدار PID فیدبک (V, *100) 20: مقدار گشتاور موتور 21: Control Word	0	○
P15.24	متغیر موقت ۱ جهت ارسال PZD	0 تا 65535	0	○
P15.25	تنظیم زمان خطا جهت زمان اضافی ارتباط DP	0.0: غیر معتبر; 60.0s – 0.1 این پارامتر هنگامیکه 0.0 تنظیم شود غیر فعال می باشد در غیر اینصورت زمان بین دو ارتباط از این زمان بیشتر شود سیستم خطای "PROFIBUS Communication fault" (E-DP) می دهد.		○
P15.25	تنظیم زمان خطا جهت زمان اضافی ارتباط CAN/open	0.0: غیر معتبر; 60.0s – 0.1 این پارامتر هنگامیکه 0.0 تنظیم شود غیر فعال می باشد در غیر اینصورت زمان بین دو ارتباط از این زمان بیشتر شود سیستم خطای "CANopen Communication fault" (E-CAN) می دهد.		○
P15.27	نرخ انتقال دیتا CANopen	0: 1000k; 1: 800k; 2: 500k; 3: 250k; 4: 125k; 5: 100k; 6: 50k; 7: 20 k		○
۹-۱۷ : گروه P16 : گروه تابه Ethernet				
P16.00	تنظیم سرعت ارتباط Ethernet	0: تطبیق اتوماتیک 1: 100M full duplex; 2: 100M full semiduplex 3: 10M full duplex; 4: 10M full semiduplex	0	◎
P16.01	IP address 1	0 – 255	192	◎
P16.02	IP address 2	IP address ارتباط Ethernet: فرمت این آدرس به شکل زیر است:	168	◎
P16.03	IP address 3	P16.01.P16.02.P16.03.P16.04	0	◎
P16.04	IP address 4	مثال: 192.168.0.1	1	◎
P16.05	Subnet mask 1	0 – 255	255	◎
P16.06	Subnet mask 2	Subnet mask ارتباط Ethernet: فرمت این آدرس به شکل زیر است:	255	◎

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار	مد تنظیم																											
P16.07	Subnet mask 3	P16.05.P16.06.P16.07.P16.08	255	⊙																											
P16.08	Subnet mask 4	مثال: 255.255.255.0	0	⊙																											
P16.09	Gateway 1	Ethernet ارتباط: فرمت این آدرس به شکل زیر است: P16.09.P16.10.P16.11.P16.12	0 – 255	⊙																											
P16.10	Gateway 2		168	⊙																											
P16.11	Gateway 3		1	⊙																											
P16.12	Gateway 4		1	⊙																											
مثال: 192.168.0.254																															
۹-۱۸ - گروه P17: توابع مانیتورینگ																															
P17.00	فرکانس تنظیم	نمایش فرکانس تنظیم جاری دامنه نمایش: 0.00Hz-P00.03	0.00Hz	●																											
P17.01	فرکانس خروجی	نمایش فرکانس خروجی جاری دامنه نمایش: 0.00Hz-P00.03	0.00Hz	●																											
P17.02	فرکانس رمپ	نمایش فرکانس رفرنس رمپ جاری دامنه نمایش: 0.00Hz-P00.03	0.00Hz	●																											
P17.03	ولتاژ خروجی	نمایش ولتاژ خروجی جاری دامنه نمایش: 0-1200V	0V	●																											
P17.04	جریان خروجی	نمایش جریان خروجی جاری دامنه نمایش: 0.0-3000.0A	0.0A	●																											
P17.05	سرعت موتور	نمایش سرعت چرخش موتور. دامنه نمایش: 0-65535M	ORPM	●																											
P17.06	جریان گشتاور ساز	نمایش جریانی که در موتور گشتاور را تولید می کند. دامنه نمایش: 3000.0A ~ -3000.0																													
P17.07	جریان تحریک	نمایش جریانی که در موتور تحریک را می سازد. دامنه نمایش: 3000.0A ~ -3000.0																													
P17.08	توان موتور	نمایش توان مصرفی جاری دامنه نمایش: 300% ~ -300	0.0A	●																											
P17.09	گشتاور خروجی	نمایش گشتاور خروجی دامنه نمایش: 250.0% ~ -250.0	0.0A	●																											
P17.10	فرکانس موتور ارزیابی شده	فرکانس ارزیابی شده روتور موتور ;دامنه نمایش: 0.00Hz تا P00.03	0.0%	●																											
P17.11	ولتاژ باس DC	نمایش ولتاژ باس DC فعلی درایو; دامنه نمایش: 0.0 تا 2000.0V	/	●																											
P17.12	اعلام وضعیت ترمینال های ورودی ON-OFF	نمایش حالت ترمینال های ورودی دیجیتال <table><tr><td>Bit 8</td><td>Bit 7</td><td>Bit 6</td><td>Bit 5</td><td>Bit 4</td><td>Bit 3</td><td>Bit 2</td><td>Bit 1</td><td>Bit 0</td></tr><tr><td>HDI</td><td>S8</td><td>S7</td><td>S6</td><td>S5</td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td></tr><tr><td>مثال: 0x1FF</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> دامنه نمایش: 0000-01FF	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	HDI	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	مثال: 0x1FF	1	1	1	1	1	1	1	1	/	●
Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0																							
HDI	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1																							
مثال: 0x1FF	1	1	1	1	1	1	1	1																							
P17.13	اعلام وضعیت ترمینال های خروجی ON- OFF	نمایش حالت ترمینال های خروجی دیجیتال <table><tr><td>Bit3</td><td>Bit2</td><td>Bit1</td><td>Bit0</td></tr><tr><td>RO2</td><td>RO1</td><td>HDO</td><td>Y</td></tr><tr><td>مثال: 0xF</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> دامنه نمایش: 0000-000F	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	RO2	RO1	HDO	Y	مثال: 0xF	1	1	1	/	●															
Bit3	Bit2	Bit1	Bit0																												
RO2	RO1	HDO	Y																												
مثال: 0xF	1	1	1																												

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P17.14	تنظیم دیجیتال فرکانس	نمایش تنظیم فرکانس از طریق صفحه کلید درایو دامنه نمایش: 0.00Hz-P00.03	/	●
P17.15	رفرنس گشتاور	نمایش گشتاور داده شده، درصد گشتاور فعلی موتور. دامنه نمایش: 300.0% تا -300.0% (جریان نامی موتور)	/	●
P17.16	سرعت خطی	سرعت خطی اینورتر دامنه نمایش: 0-65535	/	●
P17.17	اندازه گیری طول	طول اندازه گیری شده در تابع طول دامنه نمایش: 0-65535	/	●
P17.18	مقدار شمارش پالس	مقدار شمارش شده جاری دامنه نمایش: 0-65535	/	●
P17.19	ولتاژ ورودی AI1	نمایش سیگنال ورودی AI1 آنالوگ دامنه نمایش: 0.00-10.00V	/	●
P17.20	ولتاژ ورودی AI2	نمایش سیگنال ورودی AI2 آنالوگ دامنه نمایش: 0.00-10.00V	/	●
P17.21	ولتاژ ورودی AI3	نمایش سیگنال ورودی AI2 آنالوگ دامنه نمایش: -10.00_10.00V	/	●
P17.22	فرکانس ورودی HDI	نمایش فرکانس ورودی HDI دامنه نمایش: 0.000-50.000kHz	/	●
P17.23	مقدار رفرنس PID	نمایش مقدار مرجع PID دامنه نمایش: -100.0_100.0%	/	●
P17.24	مقدار فیدبک PID	نمایش مقدار فیدبک PID دامنه نمایش: -100.0_100.0%	/	●
P17.25	ضریب قدرت موتور	نمایش ضریب قدرت موتور دامنه نمایش: -1.00_1.00	/	●
P17.26	زمان Run بودن درایو	نمایش زمان Run بودن درایو دامنه نمایش: 0-65535min	/	●
P17.27	PLC ساده و مرحله جاری از سرعت چند پله ای	نمایش PLC ساده و مرحله فعلی سرعت چند مرحله ای دامنه نمایش: 0-15	/	●
P17.28	خروجی کنترلر ASR	نمایش گشتاور موتور در خروجی کنترلر ASR دامنه نمایش: (جریان نامی موتور) 300.0% -300.0%	/	●
P17.29	نمایش زاویه شناسایی شده موتور سنکرون	نمایش زاویه قطب مغناطیسی موتور سنکرون دامنه نمایش: 0.0 تا 359.9	/	●
P17.30	جبران سازی فاز SM	دامنه نمایش: 180.0 تا -180.0	0.0	●
P17.31	جریان فرکانس بالای سوپر پوز موتور سنکرون	دامنه نمایش: 0.0% تا 200.0% (جریان نامی موتور)	0.0%	●
P17.32	پیوستگی شار مغناطیسی	دامنه نمایش: 0.0% تا 200.0% (جریان نامی موتور)	/	●

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش فرض	مد تنظیم
P17.33	رفرنس جریان تحریک	نمایش رفرنس جریان تحریک در مد کنترل برداری دامنه نمایش: 3000.0 A – 3000.0 -	/	●
P17.34	رفرنس جریان گشتاور	نمایش رفرنس جریان گشتاور در مد کنترل برداری دامنه نمایش: 3000.0 A – 3000.0 -	/	●
P17.35	جریان AC ورودی	نمایش جریان AC ورودی دامنه نمایش: 0.0 – 5000.0A	/	●
P17.36	نمایش گشتاور خروجی	نمایش گشتاور خروجی؛ در صورت مثبت بودن گشتاور موتور و منفی گشتاور ترمزی است. دامنه نمایش: 3000.0Nm – 3000.0 Nm -	/	●
P17.37	واحد جریان اضافی موتور	دامنه نمایش: ۰ تا ۱۰۰ (که ۱۰۰ نمایش OL1 است)	/	●
P17.38	خروجی PID	دامنه نمایش: 200.00_200.00%	0.00%	●
P17.39	دانلود اشتباه پارامترها	دامنه نمایش: 000-29.00	0.00	●

۱۰- اشکال یابی خطاها در درایو

در این فصل نحوه ریست کردن فالت ها و مشاهده سابقه فالت شرح داده شده است. همچنین همه پیام های هشدار و فالت از جمله علت احتمالی و اقدامات اصلاحی جنرال توضیح داده شده است.

فقط برقکاران واجد شرایط می توانند درایو را نگهداری کنند. قبل از کار روی درایو، نکات ایمنی را در بخش اقدامات احتیاطی ایمنی بخوانید.



۱۰-۱- علائم هشدار و فالت

فالت توسط نشانگر LED در روی صفحه پانل نشان داده شده است. به روال عملیاتی صفحه کلید مراجعه کنید. وقتی چراغ TRIP روشن است، نوع پیغام فالت روی صفحه نمایش نشان داده می شود و بیانگر مشاهده اشکال در درایو است. با استفاده از مرجع اطلاعاتی در این فصل، علت هشدار و فالت را می توان شناسایی و اصلاح کرد. در غیر این صورت، با شرکت پرتو صنعت تماس بگیرید.

۱۰-۲- چگونگی ریست (RESET)



درایو را می توان با فشار دادن شاسی و یا از طریق ورودی دیجیتال و یا قطع و وصل مجدد برق شهر ریست کرد. وقتی عیب برطرف شد، موتور می تواند دوباره راه اندازی شود.

۱۰-۳- تاریخچه فالت

پارامتر P07.27 – P07.32 شش فالت اخیر را ذخیره می کند. جهت عیب یابی درایو، به کمیت های اندازه گیری شده توسط درایو، گروه پارامترهای نمایشگر (P07.33 تا P07.56) که مبین عملکرد درایو به هنگام بروز آخرین سه خطا می باشد، رجوع نمایید.

۱۰-۴- دستورالعمل های رفع اشکال در درایو

بعد از فالت درایو به صورت زیر عمل کنید:

۱. بررسی کنید که صفحه کلید مشکلی ندارد. در غیر این صورت، لطفاً با دفتر محلی پرتو صنعت تماس بگیرید.
۲. پارامترهای اندازه گیری شده قبل از وقوع خطا در گروه P07 را بررسی کرده و شرایط وقوع خطا را با توجه به پیغام خطایی که روی پانل آمده است آنالیز نمایید.
۳. جدول ذیل راه حل هایی را که عموماً در رفع خطاها استفاده می شوند عنوان کرده است و از آنها در رفع فالت کمک بگیرید.
۴. شرایط وقوع خطا را از اپراتورها پرس و جو کنید آنها می توانند در بررسی دقیق تر خطا کمکتان کنند.

۵. اگر در صورت ریست کردن فالت، مجدداً پیغام خطا تکرار شد بررسی بیشتری نمایید و از پشتیبانی خدمات تعمیرات کمک بگیرید.

کد فالت	نوع فالت	علت احتمالی	چه باید کرد
OUt1	فالت IGBT فاز U	• شتاب خیلی سریع است. • خطای مازول IGBT • سوء عملکرد ناشی از تداخل مغناطیسی وجود دارد. • اتصال سیم‌های به درایو خوب نیست، اتصال زمین به‌درستی انجام نشده است. • ترمز مکانیکی موتور آزاد نگرفته‌است.	• زمان شتاب را افزایش دهید. • واحد تغذیه را چک کنید. • سیم‌های خروجی درایو را بررسی کنید و مطمئن شوید در خروجی درایو اتصال کوتاهی دیده نمی‌شود. • شفت موتور قفل نشده باشد.
OUt2	فالت IGBT فاز V		
OUt3	فالت IGBT فاز W		
OC1	اضافه جریان به‌هنگام شتاب افزایشده	• شتاب افزایشده و یا کاهنده خیلی سریع هستند. • ولتاژ شبکه بسیار کم است. • قدرت درایو خیلی کم است. • بار گذرا است یا غیر طبیعی داشته است. • اتصال زمین داشته است و یا در خروجی از دست دادن فاز به موتور داشته است. • تداخل شدید خارجی وجود دارد. • حفاظت اضافه ولتاژ فعال نبوده است.	• زمانهای شتاب افزایشده و یا کاهنده سرعت را زیاد نمایید. • درایو را با توان بیشتری انتخاب کنید. • بررسی کنید که آیا موتور اتصال کوتاه به زمین است یا گردش موتور روی شفت آن منظم نیست. • اتصالات خروجی را بررسی کنید. • بررسی کنید که آیا تداخل شدیدی ناشی از اتصال کوتاه ویا سوئیچینگ شبکه در اطراف درایو وجود داشته است. • تنظیم پارامترهای توابع مرتبط به‌جهت ایجاد جریان اضافی در موتور
OC2	اضافه جریان به‌هنگام شتاب کاهنده		
OC3	اضافه جریان هنگام کار با سرعت ثابت		
OV1	اضافه ولتاژ هنگام شتاب	• ولتاژ ورودی غیر طبیعی است و خارج از تلو رانس استاندارد درایو است. • فیدبک انرژی زیادی وجود دارد. • اجزای ترمز وجود ندارد. • بار دارای اینرسی زیاد است و کاهش سرعت موجب انرژی برگشتی زیادی به درایو می‌گردد • ممکن است اتصالی ناقص در فازهای موتور وجود دارد.	• توان ورودی را بررسی کنید. • بررسی کنید که آیا زمان DEC بار خیلی کوتاه است یا درایو به‌هنگام استارت، موتور در حال چرخش را بایستی به گردش در آورد. • پارامتر ترمز دینامیکی فعال نیست و یا یونیت ترمز دینامیکی خارجی نیاز می‌باشد. • تنظیم پارامترهای توابع مرتبط را بررسی کنید.
OV2	اضافه ولتاژ هنگام کاهش شتاب		
OV3	اضافه ولتاژ هنگام کار با سرعت ثابت		

	• ممکن است موتور در حال حرکت در جهت چرخش معکوس را می‌خواهد بگرداند.		
UV	کاهش ولتاژ باس DC	• ولتاژ منبع تغذیه بسیار کم است. • حفاظت اضافه ولتاژ فعال نیست.	• توان ورودی خط تغذیه را بررسی کنید. • تنظیم پارامترهای مرتبط را بررسی کنید.
OL1	اضافه بار موتور	• ولتاژ منبع تغذیه بسیار کم است. • جریان نامی تنظیم موتور نادرست است. • اجزای مکانیکی متصل به موتور ایجاد ممانعت در چرخش منظم موتور دارند یا بار مکانیکی بیش از حد بزرگ باعث اضافه بار گشته است.	• توان ورودی خط تغذیه را بررسی کنید. • جریان نامی موتور را تنظیم مجدد کنید. • بار را بررسی کنید و چک کنید موتور در دور مینیمم می‌تواند به راحتی بچرخد.
OL2	اضافه بار درایو	• شتاب خیلی سریع است. • ولتاژ منبع تغذیه بسیار کم است. • بار خیلی سنگین است. • توان موتور خیلی زیاد است. • اشکال در اتصالات قدرت درایو وجود دارد.	• زمان ACC را افزایش دهید. • پس از توقف از شروع مجدد خودداری کنید. • قدرت خط تغذیه را بررسی کنید. • اگر در راه اندازی هستید بایستی مشخصات درایو و بار و اتصالات قدرت درایو را دقیق بررسی نمایید.
OL3	اضافه بار الکتریکی	درایو با توجه به مقدار تعیین شده، قبل از اضافه بار هشدار را گزارش می‌دهد.	بار و نقطه قبل از هشدار اضافه بار را بررسی کنید.
SPI	قطع فاز ورودی درایو	افت فاز یا نوسان ولتاژ ورودی فازهای T, S, R	• توان ورودی را بررسی کنید. • وضعیت اتصالات شبکه را چک کنید.
SPO	قطع فاز در خروجی درایو	خروجی فازهای U, V, W (یا سه فاز بار نامتقارن جدی بار)	• توزیع خروجی را بررسی کنید. • موتور و کابل را بررسی کنید.
OH1	اضافه دمای یکسوساز ورودی	• گرفتگی مجرای هوا یا خرابی فن	• مجرای هوا یا فن را تمیز کنید.
OH2	اضافه دمای IGBT	• دمای محیط خیلی زیاد است. • زمان اضافه بار طولانی است.	• دمای محیط را کاهش دهید.

EF	فالت خارجی	اعلام خطای خارج از درایو از طریق ترمینال های ورودی دیجیتال Sx	بررسی خطای خارجی
CE	فالت ارتباطات	- تنظیمات نرخ دیتا و نوع فریم - خطا در سیم کشی ارتباطات رخ می دهد. - آدرس ارتباطی اشتباه است - تداخل شدیدی در برقراری ارتباط وجود دارد.	- نرخ ارسال دیتا مناسب را تنظیم کنید. - اتصال ارتباطی را بررسی کنید - آدرس ارتباطی مناسب را تنظیم کنید. - از کابل شیلد دار زوج تاییده استفاده کنید و فیزیک نصب را از جهت اختلالات مغناطیسی بهبود ببخشید
ItE	فالت تشخیص جریان	- اتصال برد کنترل خوب نیست - اشکال در سنسور هال جریانی - اشکال در مسیر جریان به موتور	- اتصالات خروجی را بررسی کرده و دوباره وصل کنید. - تعویض سنسور اندازه گیری جریان (هال سنسور) - کنترل پنل اصلی را تغییر دهید.
tE	فالت اتوتیون	- ظرفیت موتور با ظرفیت درایو مطابقت ندارد. - پارامتر نامی موتور به درستی تنظیم نمی شوند. - اختلاف مقادیر بین تنظیم خودکار پارامترها و پارامتر استاندارد بسیار زیاد است. - اضافه زمان خودکار	- مدل درایو را تغییر دهید. - پارامتر نامی را مطابق پلاک موتور تنظیم کنید. - بار موتور را خالی کرده و دوباره شناسایی کنید. - اتصال موتور را بررسی کرده و پارامتر را تنظیم کنید. - بررسی کنید که فرکانس حد بالا بالای 2/3 فرکانس نامی باشد.
EEP	فالت E ² PROM	- خطای کنترل نوشتن و خواندن پارامترها - آسیب به EEPROM	- برای تنظیم مجدد STOP/RST را فشار دهید. - کنترل پنل اصلی را تغییر دهید.
PIDE	فالت فیدبک PID	- فیدبک PID آفلاین است. - فیدبک PID دیده نمی شود.	- سیگنال فیدبک PID را چک کنید - سیگنال منبع PID را چک کنید. - تنظیمات فیدبک را مجدد بازبینی کنید.
bCE	فالت واحد ترمز	- خرابی مدار ترمز یا آسیب رسیدن به مقاومت ترمز - مقدار اهم مقاومت ترمز خارجی کافی نیست.	- واحد ترمز را بررسی کرده و مقاومت ترمز جدید را عوض کنید. - مقاومت ترمز را زیاد کنید. - با بخش سرویس درایو تماس بگیرید.

ETH1 ETH2	فالت زمین ۱ فالت زمین 2	• خروجی درایو با زمین اتصال کوتاه دارد. • در مدار تشخیص جریان خطا وجود دارد. - توان واقعی موتور با توان نامی موتور اختلاف زیادی دارد.	• بررسی کنید اتصال موتور عادی است یا خیر • سنسور اندازه گیری جریان (Hall sensor) را عوض کنید. • کنترل پنل اصلی را تغییر دهید. • پارامترهای موتور را به درستی تنظیم کنید.
dEu	فالت انحراف سرعت	بار بیش از حد سنگین یا متوقف شده است.	• بار را بررسی کرده و از طبیعی بودن آن اطمینان حاصل کنید. • زمان تشخیص را افزایش دهید. - بررسی کنید که آیا پارامترهای کنترل طبیعی هستند.
STo	فالت تنظیم پارامتر	• اتصال سیم های صفحه کلید خوب یا خراب است. • سیم صفحه کلید بیش از حد طولانی است و تحت تأثیر تداخل شدید قرار می گیرد. • پارامترهای اتوتیون درست تنظیم نشده اند. - خطای مدار در ارتباط صفحه کلید و برد اصلی وجود دارد.	• سیم های صفحه کلید را بررسی کرده و از خطایی اطمینان حاصل کنید. • محیط را بررسی کنید و از منبع تداخل خودداری کنید. • پارامترهای کنترل درست تنظیم نشده اند.
END	خطای اتمام زمان کارکرد (سرویس دوره ای)	• زمان Running دستگاه به زمان تنظیمی کارخانه رسیده است.	از تأمین کننده یا بخش سرویس و نگهداری بخواهید زمان را تنظیم مجدد کند.
PCE	قطع ارتباط با پائل	- کابل ارتباطی بین پائل و دستگاه بلند است . - خطای ارتباط بین کنترل و پائل وجود دارد.	- سوکت و کابل ارتباطی پائل را چک کنید. - پائل را تعویض نمایید.
DNE	اشکال در بارگذاری پارامترها	• ارتباط با پائل قطع شده است. • سیم رابط تا پائل خیلی بلند می باشد و تداخل مغناطیسی موجب قطع ارتباط می گردد. • داده های ذخیره شده در درایو منطبق با سیستم کنترل نیست .	- ارتباط با پائل را چک کنید. - مجدداً دیتاهای پائل را رفرش کنید. - با بخش سرویس تماس بگیرید.

LL	فالت بی بار شدن موتور	*بار مکانیکی قطع شده و آلارم بی بار شدن موتور فعال شده است.	*فالت بی بار شدن موتور فعال است. *بار مکانیکی از موتور جدا شده است. (پاره شدن تسمه)
PoFF	خاموش شدن سیستم	*برق شبکه به ورودی دستگاه قطع شده و ولتاژ باس DC کم می شود. *ولتاژ باس بسیار کم است.	شبکه برق را بررسی کنید.
E-DP	خطای ارتباط با PROFIBUS/CANopen	*آدرس ارتباط صحیح نیست *اشکال در فایل GDS مقاومت متناظر تنظیم نشده است.	تنظیمات مرتبط را چک کنید.
E-CAN	خطای ارتباط با CAN	*ارتباط صحیح نیست. ارتباط متوازن نیست.	*ارتباط را چک کنید *نرخ انتقال داده (Baud rate) صحیح نیست.
UPE	اشکال در بارگذاری پارامترها به کی پد (پانل)	*ارتباط با پانل قطع شده است. *سیم رابط تا پانل خیلی بلند می باشد و تداخل مغناطیسی موجب قطع ارتباط می گردد.	ارتباط با پانل را چک کنید. پانل را تعویض نمایید. با بخش سرویس تماس بگیرید.
DNE	اشکال در بارگذاری پارامترها به داخل درایو	*ارتباط با پانل قطع شده است. *سیم رابط تا پانل خیلی بلند می باشد و تداخل مغناطیسی موجب قطع ارتباط می گردد. *داده های ذخیره شده در درایو منطبق با سیستم کنترل نیست	ارتباط با پانل را چک کنید مجدداً دیتاهای پانل را رفرش کنید با بخش سرویس تماس بگیرید
LL	فالت بی بار شدن موتور	*بار مکانیکی قطع شده و آلارم بی بار شدن موتور فعال شده است.	*فالت بی بار شدن موتور فعال است. *بار مکانیکی از موتور جدا شده است (پاره شدن تسمه)
PoFF	خاموش شدن سیستم	*برق شبکه به ورودی دستگاه قطع شده و ولتاژ باس DC کم می شود. *ولتاژ باس بسیار کم است.	شبکه برق را بررسی کنید.

۱۰-۵- اشکالات جانبی نصب و راه اندازی درایو

نوع اشکال	علت احتمالی	چه باید کرد
درایو روشن نمی شود.	• کنتاکتور تغذیه وصل نیست . • فیوز ورودی سوخته است . • کنتاکتور تغذیه وصل نیست . • تغذیه سوئیچینگ درایو معیوب شده است. • ارتباط پانل به برد کنترل متصل نیست.	• ولتاژ تغذیه شبکه ورودی را اندازه گیری کنید اگر تغذیه درست بود و چراغ LED ولتاژ بالا روشن است اشکال یابی در درایو انجام شود.
درایو روشن می شود و خطایی دیده نمی شود ولی Run نمی شود.	• فرمان Run از کانال صحیح صادر نمی شود. • شاسی پانل خراب شده است. • در صورتیکه فرمان از طریق ترمینال هاست، ارتباط سیمی و مارکاژ ترمینال را چک کنید.	• پارامتر P00.01 را مجدداً تنظیم کنید. • پانل را تعویض کنید. • ولتاژ فرمان روی ترمینال را چک کنید.
درایو Run می شود و LED نمایشگر روی پانل روشن می شود ولی موتور حرکت نمی کند.	• ارتباط سیگنال سرعت از درایو قطع است. • کانال سرعت اشتباه تنظیم شده است.	• پارامترهای P00.06 و P00.07 و P00.09 را چک کنید.
چرخش شفت موتور در دور پایین به صورت پله ای می باشد. و با بالا بردن دور تریپ جریانی می آید.	• گشتاور خروجی کافی نیست. • یکی از فازهای موتور قطع است و یا اشکال دارد. • درایو درست انتخاب نشده است.	• در صورتیکه در مد SVPWM هستید پارامتر بوست P04.01 و P04.02 را تنظیم کنید. • اگر در مد کنترل برداری هستید موتور درست اتوتیون نشده است. • ممکن است درایو درست انتخاب نشده است. • اگر موتور دست دوم است بایستی از درایو جدا شود و می گر زده شود تا از سلامتی موتور اطمینان حاصل شود.
لرزش و یا صدایی غیر طبیعی در موتور شنیده می شود	• موتور به طور صحیح کوپله نشده است. • پارامترهای صحیح موتور وارد نشده است. • درایو اتوتیون نشده است. • نویز روی رفرنس سرعت وجود دارد. • اشکال در بلرینگ موتور است. • تنظیمات لرزش موتور در مد SVPWM انجام نشده است.	• مکانیک ماشین بازبینی شود. • پارامترهای پلاک موتور را که در درایو وارد کرده اید بازبینی کنید. • مجدداً اتوتیون نمایید. • با تغییر دور آرام نقطه لرزش و یا صدای موتور را پیدا کنید .

● در صورت وجود لرزش در فرکانس خاص از پارامتر پش فرکانس گروه هشتم پارامترها استفاده نمایید.		
● به جهت کار کردن در دورهای پایین نیاز به فن اضافی خنک کننده پشت موتور می باشد. ● اتوتیون به طور صحیح انجام نشده است. ● پارامترهای ولتاژ و فرکانس موتور بر روی درایو به طور صحیح وارد نشده اند. ● کابل موتور صحیح انتخاب نشده است. ● مجموع بار مکانیکی موتور به اضافه تلفات فرکانسی درایو جهت موتور انتخابی زیاد می باشد. (معمولاً ماکزیمم جریان موتور در بار مکانیکی کامل با توجه به تلفات فرکانسی نمی بایست از ۹۰٪ جریان نامی موتور بیشتر باشد).	● فن خنک کننده موتور اشکال دارد و یا در دور نقطه کار نمی تواند موتور را خنک کند. ● موتور در دور پایین زیاد کار می کند. ● جریان سه فاز موتور یکسان نیستند. ● جریان درایو بالا تنظیم شده است موتور اضافه جریان دارد. ● فرکانس سوئیچینگ پایین است. ● گشتاور درست تنظیم نشده است و موتور جریان اضافی می کشد. ● ولتاژ موتور در روی جعبه اتصال موتور کم است .	گرم شدن بیش از حد موتور
● کولینگ محیط اطراف درایو را مطابق با استاندارد نصب انجام دهید. ● سرویس دوره ای جهت تخلیه گرد و غبار داخل هیت سینک ها را انجام دهید. ● فرکانس سوئیچینگ درایو را پایین بیاورید و در حد استاندارد بگذارید. ● تجهیزات خنک کننده در محیط درایو پیش بینی کنید.	● محفظه نصب اینورتر بسته می باشد و کولینگ هوای خنک مناسب پیش بینی نشده است. ● جابجایی هوا توسط فن اینورتر انجام نمی شود. ● فضای بین تیغه های هیت سینک درایو از گرد و غبار پر شده است. ● دمای محیط اینورتر بیش از ۴۰ درجه سانتیگراد می باشد. ● فرکانس سوئیچینگ درایو زیاد می باشد	گرم شدن بیش از حد اینورتر
اگر دستگاه های حساس (PLC)، رایانه شخصی، سنسورها، تجهیزات آزمایش و غیره) هنگام Run کردن درایو مشکل تداخل مغناطیسی روبه رو هستند، می توانید با استفاده از روش های زیر عیب یابی کنید: ۱. سعی کنید جامپر سیمی فیلتر C3 را متصل یا از برد جدا کنید و در دو حالت چک کنید آیا تداخل از بین رفته است.		تداخل مغناطیسی در درایو

۲. بررسی کنید که آیا خطوط برق درایو و خطوط سیگنال و ارتباطات تجهیزات حساس در کنار هم در داکت ها و کانال ها رد شده اند. جهت جلوگیری از تداخل مغناطیسی بین کابل های قدرت و کنترل طبق دستورالعمل کابل کشی و استانداردها فاصله گذاری کنید

۳. اگر تجهیزات حساس و درایو از شبکه برق مشترک تغذیه می شوند، توصیه می شود ترانسفورماتور ایزوله در ورودی تغذیه تجهیزات حساس نصب کنید.

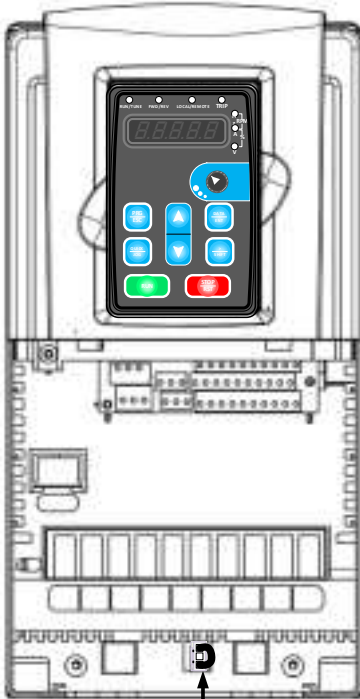
۱۰-۶- اشکالات ناشی از پارازیت های فرکانس بالا و اختلال در سیستم های جانبی

سیستم های حساس به نویزهای فرکانس بالا همانند PLC و یا سنسورهای اندازه گیری خطوط تولید و یا تجهیزات آزمایشگاهی نیازمند رعایت استانداردهای EMC می باشند. لذا به هنگام RUN بودن درایو می توانند دچار اختلالات EMI گردند. لذا توجه به آیتم های ذکر شده در ذیل، جهت حذف و یا کاهش این نوع اختلالات فرکانسی ضروری می باشد.

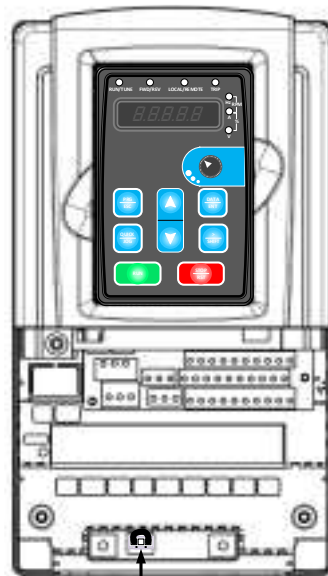
۱) فیلتر EMC داخلی درایو بر اساس استاندارد IEC61800 رده طبقه بندی C3 می باشد که استاندارد شبکه های صنعتی را تأمین می نماید در صورتیکه درایو در محیط های تحقیقاتی و یا پزشکی و یا آزمایشگاهی نصب شود بایستی در رده طبق بندی C2 قرار گیرد که می بایست فیلترهای EMI جداگانه در ورودی تغذیه نصب گردد.

۲) آرایش فیزیکی نصب درایو و کابل های ورودی و خروجی آن بایستی براساس نکات بیان شده در این دفترچه رعایت گردد تا اختلالات نویز مغناطیسی درایو بر روی تغذیه های دستگاه های حساس، کاهش قابل توجه ای پیدا نماید. لذا توصیه می گردد فاصله فیزیکی کابل های کنترل از کابل های قدرت رعایت گردد.

۳) فیلتر EMC داخلی درایو (IEC61800-C3) می تواند توسط جامپر سیمی پیش بینی شده بر روی برد مربوطه فعال و یا غیر فعال گردد. لذا با توجه به شکل های زیر می توانید آن را به هنگام نیاز، فعال و یا غیر فعال نمایید (به صورت پیش تنظیم کارخانه وجود دارد).



جامپر EMC در درایوهای 7.5~15kw

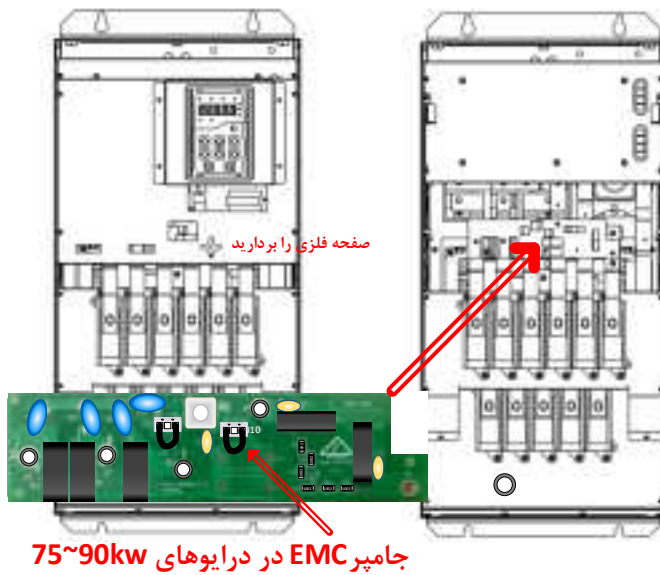
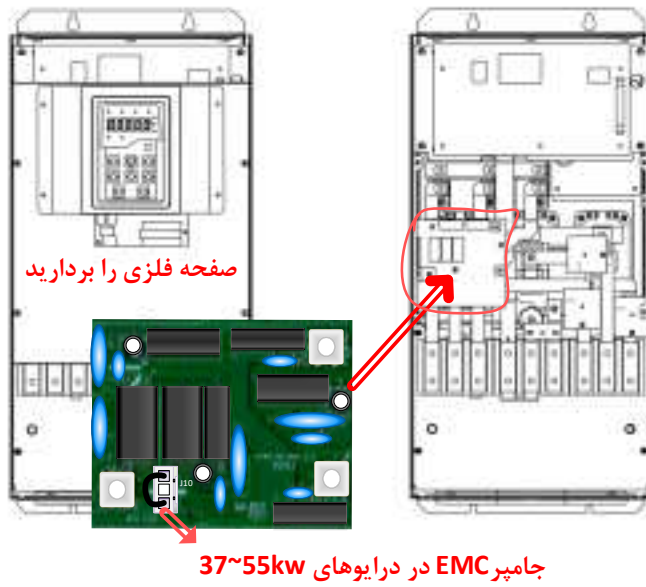


جامپر EMC درایوهای 2.2~5.5kw

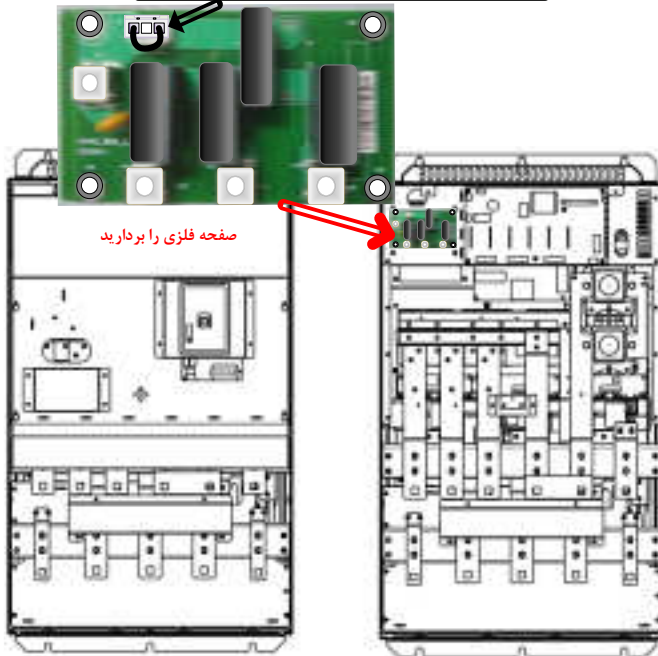


صفحه فلزی را بردارید

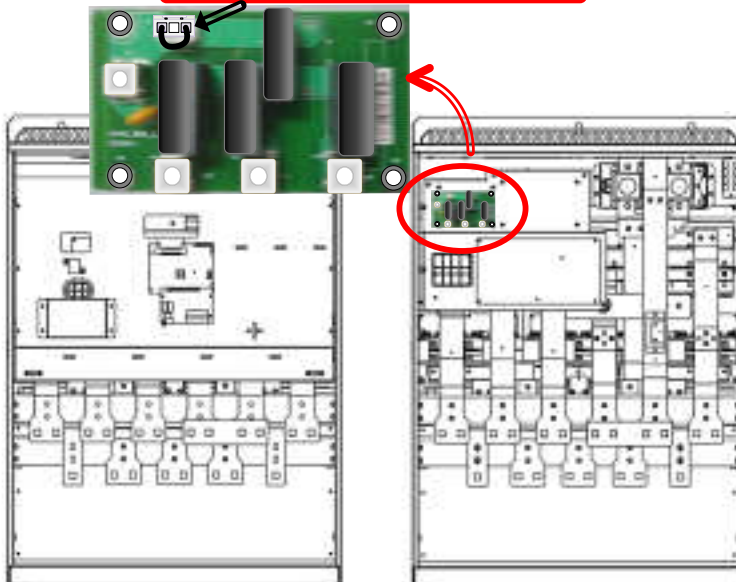
جامپر EMC درایوهای 18.5~30kw

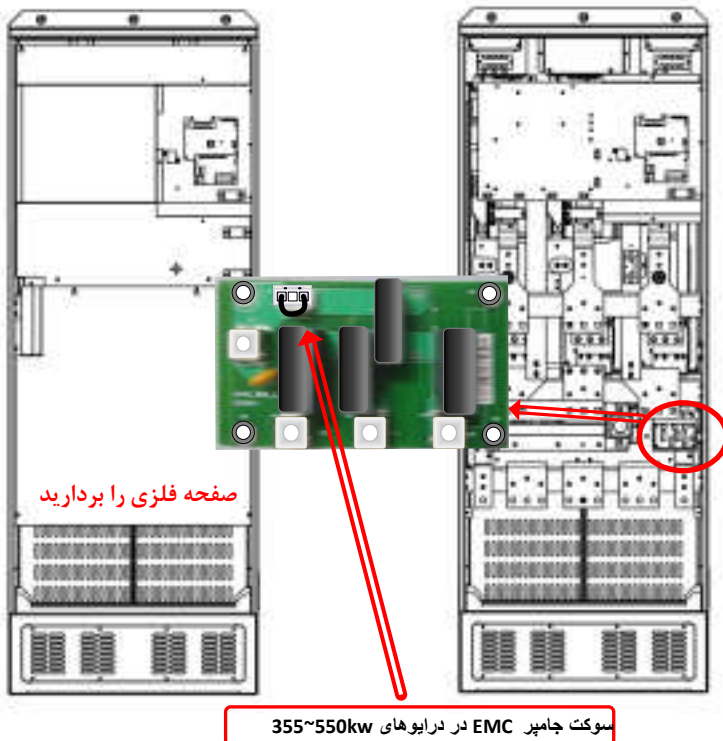


سوکت جامپر EMC در درایوهای 110~185kw



سوکت جامپر EMC در درایوهای 200~315kw





- ۴) در صورتیکه نیاز، تغذیه تجهیزات حساس را از ترانسفورمر ایزوله تأمین کنید و فیلترهای EMI در مسیر آنها قرار گیرد.
- ۵) شیلد کابل تجهیزات حساس به صورت دو طرف زمین و یا یک طرف زمین و یا دو طرف باز به جهت برطرف نمودن اختلالات چک شود.
- ۶) امپدانس مقاومت زمین PE را چک کنید. مقدار مطلوب کمتر از 1.5Ω می باشد.
- ۷) مسیر ارتباطی مشترک تغذیه درایو و تجهیزات حساس نیز می تواند اختلالات را تقویت نماید لذا حتی المقدور به صورت ستاره تغذیه ها را تأمین نمایید.
- ۸) در صورتیکه نویز سیگنال های فیدبک حذف نشد، میتوانید یک خازن $0.1\mu F$ در دوسر انتهای آن به ترمینال اضافه نمایید.
- ۹) در صورتیکه نویز نمایشگرها که از AO استفاده می کنند رفع نگردید، به هنگام استفاده از خروجی جریان $4\sim 20mA$ یک عدد خازن $0.47\mu F$ و خروجی ولتاژ از یک عدد خازن $0.1\mu F$ در دوسر ترمینال قرار دهید.

۱۰) استفاده از خازن های دی کوپله (decoupling) یعنی خازن هایی که در کنار منابع مصرف سریع انرژی قرار می گیرند و از انتقال انرژی الکتریکی از خطوط اندوکتانسی جلوگیری می کنند، توصیه می گردد. به طور مثال استفاده از این خازن در دوسر ترمینال های سیستم اندازه گیر حرارتی که از سیگنال سنسور ترموکوپل 4~20mA استفاده می نماید باعث کاهش تأثیرات پازیتیک اندوکتانس سری می گردد.

۱۱) در صورت وجود سنسورهای متعدد در کنار درایو، بایستی از فیلتر EMI با استاندارد IEC61800 رده طبقه بندی C2 در ورودی درایو استفاده نمود.

۱۲) جریان نشستی فرکانس بالا ناشی از ولتاژ PWM در خروجی درایو، از طریق IGBT ها به هیت سینک، در داخل درایو و همچنین روتور و استاتور موتور به زمین وجود دارد. در صورت وجود رله های حفاظتی زمین (RCD) در شبکه های بالادست (Upstream) می تواند خطا غیر واقعی ایجاد نماید. لذا سطح خطای این رله ها را به هنگام استفاده از درایو تا 200mA بالا ببرید. البته رله های الکترومغناطیسی نسبت به رله های الکترونیکی تأثیرپذیری کمتری نسبت به این جریان های نشستی کامان (common) دارند و خطای عملکرد کمتری دارند. موارد ذیل نیز می تواند عملکرد این رله ها را بهبود بخشد.

- برداشتن جامپر EMC در کنترل دورها
- کاهش فرکانس کریر تا 1.5kHz
- تنظیم مدولاسیون سه فاز و دو فاز در پارامتر "P08.40=0"
- عدم استفاده از کابل شیلد در ورودی و خروجی
- عدم عبور کابل از محیط های مرطوب
- اتصالات محکم و بی نقص در کابل های حامل جریان بالا

۱۳) از آنجایی که کنترل دور ها مجهز به فیلتر EMI داخلی هستند لذا خازن هایی بین خطوط ولتاژ بالا به زمین یا بدنه درایو دارند (ترمینال PE). لذا در صورت عدم اتصال بدنه درایو به زمین محل نصب، با تماس دست به بدنه فلزی آنها موجب شوک ضعیفی به بدن انسان می گردد. البته این شوک در حد استاندارد بوده و آسیبی به انسان نمی زند. با این حال توصیه اکید می شود که همواره ترمینال PE دستگاه به باس زمین کارخانه و یا سایت متصل گردد و در صورت عدم وجود چاه زمین و سیم ارت (Earth) به شاسی نصب موتور و همچنین به سازه فلزی ساختمان متصل گردد. در ضمن جامپر EMC حتماً زده شده باشد.

۱۱- بازرسی دوره‌ای درایو

در صورت عدم نصب درایو به‌صورت استاندارد، نیاز بازرسی دوره‌ای آن به زمان کمتری نیاز دارد. زمان بازدید دوره‌ای به‌صورت نرمال در محیط تمیز و استاندارد، سالانه می‌باشد. با این حال می‌تواند با توجه به استاندارد کارخانه‌ای این زمان کمتر شود.

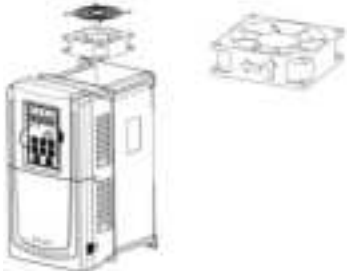
بازرسی	موارد بازرسی	روش بازرسی	ملاک و معیار
محیط اطراف	درجه حرارت، رطوبت و لرزش محیط را بررسی کنید و اطمینان حاصل کنید که گرد و غبار، گاز، ذرات روغن و قطره آب وجود ندارد.	بازدید چشمی و تست با تجهیزات اندازه‌گیری	مطابق با راهنما
	اطمینان حاصل کنید که هیچ ابزار یا چیز خارجی و خطرناک دیگری وجود ندارد	بازدید چشمی	هیچ ابزار یا چیز خطرناکی وجود ندارد
ولتاژ	از نرمال بودن ولتاژ شبکه تغذیه اصلی و مدار کنترل اطمینان حاصل کنید.	اندازه‌گیری با ولت‌متر	مطابق با راهنما
صفحه کلید	اطمینان حاصل کنید که صفحه نمایش به‌اندازه کافی شفاف است	بازدید چشمی	کاراکترها به‌طور معمول نمایش داده می‌شوند.
	اطمینان حاصل کنید که کاراکترها همگی نمایش داده می‌شوند.	بازدید چشمی	مطابق با راهنما
بازدید جنرال	اطمینان حاصل کنید که پیچ‌های اتصال کابل‌ها محکم شده‌اند.	سفت بودن اتصالات	توجه: اگر رنگ باس‌های مس تغییر کند، به این معنی نیست که مشکلی دارند.
	اطمینان حاصل کنید که هیچ‌گونه اعوجاج، ترک‌خوردگی، آسیب یا تغییر رنگ ناشی از گرم شدن بیش از حد و پیر شدن دستگاه و عایق وجود ندارد.	بازدید چشمی	
	اطمینان حاصل کنید که هیچ گرد و غبار و کثیفی وجود ندارد.	بازدید چشمی	
سر سیم مسی زیر ترمینال‌ها	اطمینان حاصل کنید که هیچ تغییر شکل یا تغییر رنگ هادی‌ها در اثر گرم شدن بیش از حد وجود ندارد.	بازدید چشمی	-
	اطمینان حاصل کنید که هیچ لایه‌ای از روکش سیم‌ها در زیر ترمینال بسته نشده باشد.	بازدید چشمی	-
	اطمینان حاصل کنید که هیچ آسیبی وارد نشده است.	بازدید چشمی	-
آسانسوری نگهدارنده سیم			

در داخل ترمینال‌ها			
خازن‌های فیلتر	اطمینان حاصل کنید که هیچ‌گونه نشستی، تغییر رنگ، ترک‌خوردگی و یا ورم کردن در پوسته خازن‌ها وجود ندارد.	بازدید چشمی	ظرفیت استاتیک خازن‌های الکترولیت بالاتر یا برابر با مقدار اصلی X ۰.۸۵ است.
	اطمینان حاصل کنید که سوپاپ پلاستیکی فشار شکن سر خازن‌ها بیرون نیامده باشد و یا آثار بیرون ریختگی روغن عایق خازن‌ها در بدنه آنها دیده نشود.	زمان استفاده را با توجه به تعمیر و نگهداری تخمین بزنید یا ظرفیت استاتیک را اندازه بگیرید.	
	در صورت لزوم، ظرفیت استاتیک را اندازه‌گیری کنید.	ظرفیت را با ابزار اندازه‌گیری کنید.	
مقاومت‌ها	اطمینان حاصل کنید که آیا ترک‌خوردگی ناشی از گرم شدن بیش از حد وجود دارد.	بازدید بویایی و بازدید چشمی	NA
	مطمئن شوید مقاومتی از ارتباط با مدار الکتریکی خود خارج نشده باشد.	بازدید چشمی یا باز کردن جهت اندازه‌گیری با مولتی‌متر	مقاومت‌ها $\pm 10\%$ مقدار استاندارد هستند.
	اطمینان حاصل کنید که هیچ لرزش، سر و صدا و بویی غیرطبیعی وجود ندارد.	شنوایی، بویایی و بازدید چشمی	NA
	اطمینان حاصل کنید که هنگام کار صدای لرزش وجود دارد یا خیر.	بازدید شنوایی	NA
	اطمینان حاصل کنید که کنتاکتور در مکان نصب و ارتباطات سیمی آن محکم نصب‌شده‌اند.	بازدید چشمی	NA
PCB و ورودی‌ها	اطمینان حاصل کنید که هیچ پیچ و اتصال محکم نشده وجود ندارد.	بستن	NA
	اطمینان حاصل کنید که هیچ بو و تغییری در رنگ وجود ندارد.	بازدید بویایی و بازدید چشمی	NA
	اطمینان حاصل کنید که هیچ بو و تغییری در رنگ وجود ندارد.	بازدید چشمی	NA
	اطمینان حاصل کنید که هیچ سوختگی و یا آسیب و یا ریزش مواد از خازن‌ها وجود ندارد.	بازدید چشمی با زمان استفاده را با توجه به اطلاعات نگهداری تخمین بزنید	NA
فن خنک‌کننده	آیا صدا و لرزش غیرطبیعی در فن‌ها وجود دارد.	شنوایی و بازدید چشمی یا با دست بچرخید	چرخش پایدار

NA	سفت کردن	چک کنید هیچ پیچ شل شده‌ای دیده نشود.	سیستم خنک ساز
NA	بازدید چشمی با زمان استفاده را با توجه به اطلاعات نگهداری تخمین بزنید	اطمینان حاصل کنید که تغییر رنگ ناشی از گرم شدن بیش از حد وجود ندارد.	
NA	بازدید چشمی	اطمینان حاصل کنید که در دریچه فن خنک‌کننده، جسم خارجی گیر نکرده باشد و کاملاً باز باشد. در صورتیکه گرد و غبار در داخل پره‌های هیت سینک دیده شود بایستی آن را تمیز کنید تا از ایجاد خطای دمای بالا IGBT و یا دیود ها جلوگیری نمایید.	

۱۱-۱- فن خنک‌کننده

حداقل طول عمر فن خنک‌کننده درایو ۲۵۰۰۰ ساعت کار است. طول عمر واقعی به میزان استفاده از درایو و دمای محیط و آلودگی آن بستگی دارد. ساعات کار را می‌توان از طریق P07.14 (ساعات کار درایو) پیدا کرد. خرابی فن را می‌توان با افزایش صدای بلبرینگ فن پیش بینی کرد. اگر درایو در یک قسمت مهم از یک فرایند کار می‌کند می‌توانید با تعویض به‌موقع قبل از خرابی کامل آن، از توقف کار جلوگیری به عمل آید (تعمیرات پیشگیرانه) دستورالعمل زیر جهت تعویض فن دستگاه آورده شده‌است.

	۱. درایو را متوقف کنید و آن را از منبع تغذیه AC جدا کنید و حداقل برای مدت زمان مشخص شده در درایو صبر کنید تا خازن‌های داخلی آن خالی شوند.
	۲. نگهدارنده فن را با پیچ گوشتی از قاب درایو جدا کنید و نگهدارنده فن لولایی را از لبه جلوی آن کمی به سمت بالا بلند کنید.
	۳. کابل فن را از گیره شل کنید.
	۴. کابل فن را جدا کنید.
	۵. نگهدارنده فن را از گیره‌ها خارج کنید.
	۶. تعویض فن
	مراحل فوق را جهت نصب فن جدید به‌طور معکوس اجرا کنید. همان طور که در زیر نشان داده شده‌است جهت باد فن را در جهت مکش هوا از داخل جعبه درایو می‌باشد لطفاً به شکل روبه‌رو توجه کنید.
	۷. وصل کردن برق

۱۱-۲- ریفرم کردن (Reforming) خازن‌ها

اگر درایو برای مدت طولانی استفاده نشده باشد و در انبار مانده باشد. بایستی خازن‌های باس DC آن مطابق دستورالعمل زیر ریفرم گردند. زمان ذخیره سازی از تاریخ تولید غیر از داده‌های تحویل که در شماره سریال درایو مشخص شده‌است، محاسبه می‌شود.

زمان	روش عملکرد
زمان ذخیره سازی کمتر از ۱ سال	بدون شارژ کار کنید.
زمان انبارش کنترل دور بین یک تا دو سال	قبل از Run کردن کنترل دور می‌بایست آن را به مدت یک ساعت به برق وصل شود و در حالت استاپ (Stop) بماند.
زمان انبارش کنترل دور بین دو تا سه سال	برای شارژ خازن‌های درایو از تغذیه پیشنهادی زیر استفاده کنید. • ۲۵٪ ولتاژ نامی را به مدت ۳۰ دقیقه اعمال کنید. • ۵۰٪ ولتاژ نامی را به مدت ۳۰ دقیقه اعمال کنید. • ۷۵٪ ولتاژ نامی را به مدت ۳۰ دقیقه اعمال کنید. • ۱۰۰٪ ولتاژ نامی را به مدت ۳۰ دقیقه اعمال کنید.
زمان انبارش کنترل دور بیش از ۳ سال	برای شارژ خازن‌های درایو از تغذیه پیشنهادی زیر استفاده کنید. • ۲۵٪ ولتاژ نامی را به مدت ۲ ساعت اعمال کنید. • ۵۰٪ ولتاژ نامی را به مدت ۲ ساعت اعمال کنید. • ۷۵٪ ولتاژ نامی را به مدت ۲ ساعت اعمال کنید. • ۱۰۰٪ ولتاژ نامی را به مدت ۲ ساعت اعمال کنید.

روش استفاده از منبع تغذیه ولتاژ متغیر جهت شارژ درایو:

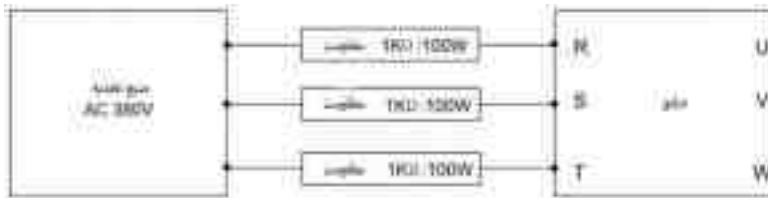
جهت درایوهای AC با ولتاژ 380V می‌توانید از یک منبع تغذیه ولتاژ متغیر تک فاز با ماکزیمم ۳۸۰ ولت و جریان 2A استفاده کنید. وجود یکسوساز در ورودی کنترل دورها همه خازن‌های باس DC را همزمان شارژ می‌کند. ولتاژ تک فاز را می‌توانید به دو تا از فازهای ورودی بدهید و بر اساس زمان بندی جدول شارژ ذکر شده ولتاژ را بالا ببرید تا کل زمان توصیه شده را پوشش دهد. ولتاژ باس DC را می‌توانید توسط ولت‌متر از روی ترمینال‌های قدرت دستگاه (ترمینال + و -) قرائت نمایید.

روش عملکرد شارژ درایو به صورت مستقیم از شبکه برق سه فاز:

در صورت شارژ مستقیم خازن باس DC از طریق منبع تغذیه، زمان شارژ حداقل ۶۰ دقیقه است. این عملیات در دمای طبیعی و شرایط بدون بار انجام می‌گردد و مقاومت باید به طور سری در مدارهای ۳ فاز منبع تغذیه قرار گیرد. (فاصله بین مقاومت‌های هر فاز ۵.۵ میلی‌متر):

مقدار مقاومت یک کیلو اهم یکصد وات در مسیر هر فاز قرار دهید البته می‌توانید از لامپ رشته سیمی 100W استفاده کنید و توجه داشته باشید که در صورت استفاده ممکن است هنگام شارژ، نور لامپ خاموش یا ضعیف گردد.

شماتیک زیر نحوه اتصال درایو به شبکه را نشان می‌دهد.



دستورالعمل‌های فصل احتیاط‌های ایمنی را بخوانید و دنبال کنید. نادیده گرفتن دستورالعمل‌ها ممکن است باعث صدمه جسمی یا مرگ، یا صدمه به تجهیزات شود.



۱۱-۳- خازن‌های الکترولیتی

اگر ساعات کار خازن‌های الکترولیتی در درایو بیش از ۳۵۰۰۰ ساعت باشد، خازن‌های الکترولیتی را تعویض نمایید. تعویض خازن‌ها بایستی توسط خدمات سرویس درایو انجام پذیرد.

۱۱-۴- کابل برق

آچار کشی ترمینال‌های ورودی نیز از اهمیت خاصی در سرویس‌های دوره‌ای برخوردار است. قبل از آچارکشی به موارد زیر توجه نمایید.

۱. درایو را متوقف کنید و کلید فیوز ورودی را قطع کنید. سپس به اندازه حداقل زمان تعیین شده جهت تخلیه خازن‌های درایو صبر کنید.

۲. محکم بودن اتصالات کابل برق را بررسی و آچارکشی نمایید.

۳. درایو آماده اتصال مجدد به برق شبکه می‌باشد.

۱۲- پروتکل Modbus

درایوهای سری VXn امکان برقراری ارتباط سریال با استفاده از پروتکل استاندارد مدباس و به صورت مستر اسلیو (Master-Slave) را دارند.

کاربر می تواند از طریق کامپیوتر، PLC یا HMI با درایو ارتباط برقرار کرده و علاوه بر مانیتورینگ فرمان های کنترلی تنظیمات اولیه درایو و نیز تنظیم پارامترهای درایو را انجام دهد.

پروتکل MODBUS یک پروتکل نرم افزاری و زبان مشترک است که در کنترل کننده الکتریکی اعمال می شود. با استفاده از این پروتکل، کنترل کننده می تواند از طریق شبکه (کانال انتقال سیگنال یا لایه فیزیکی مانند RS485) با دستگاه های دیگر ارتباط برقرار کند و با استفاده از این استاندارد صنعتی، دستگاه های کنترل کننده سازنده های مختلف می توانند به راحتی تحت نظارت به یک شبکه صنعتی متصل شوند.

دو حالت انتقال برای پروتکل MODBUS وجود دارد:

❖ حالت ASCII

❖ حالت RTU (واحد های ترمینال از راه دور).

در یک شبکه MODBUS، همه دستگاه ها باید پارامترهای ارتباطی یکسانی داشته باشند. این پارامترها نظیر نرخ سرعت انتقال داده (Baud-Rate)، بیت دیجیتالی، بیت چک و بیت توقف می باشند.

شبکه MODBUS یک شبکه کنترلی شامل یک مستر (MASTER) و چندین اسلیو (Slave) می باشد، به این معنی که فقط یک دستگاه به عنوان مستر کار می کند و بقیه اسلیو های یک شبکه MODBUS هستند.

۱۲-۱- کاربرد درایو

در درایوهای VXn پروتکل MODBUS از حالت RTU تبعیت می کنند و لایه فیزیکی آن نیز زوج سیم های بهم تابیده RS485 است.

۱۲-۱-۱- پروتکل ارتباطی RS485

رابط کاربری زوج سیم به هم تابیده RS485 به صورت half-duplex کار می کند. یکی از آنها به عنوان (A+) تعریف شده و دیگری با عنوان (B-) تعریف می شود. به طور کلی، سطح ولتاژ بر روی سیم A، $+6V \sim +2V$ می باشد که به عنوان منطق بیت ۱ ارزیابی شده و سطح ولتاژ بر روی سیم B، $-6V \sim -2V$ می باشد که به عنوان منطق بیت ۰ ارزیابی می گردد. سیم A بر روی ترمینال های کنترلی درایو ۴۸۵+ و سیم B، 485- نام گذاری شده اند.

نرخ ارسال داده (Baud-Rate) در یک ارتباط مدباس به معنی تعداد بیت باینری ارسالی در یک ثانیه بوده که واحد آن bps (bits per second) می باشد. هرچه مقدار این نرخ بیشتر باشد، سرعت انتقال سریع تر و تداخل نویز مغناطیسی بر روی آن بیشتر می شود لذا پیشنهاد می شود از جفت سیم های بهم تابیده شیلددار با مشخصات ۰.۵۶ میلی متر (AWG۲۴) به عنوان کابل های ارتباطی استفاده شود. در جدول زیر با توجه به نرخ انتقال داده حداکثر فاصله ارتباطی آمده است:

نرخ ارسال داده (Buad-Rate)	حداکثر فاصله انتقال	نرخ ارسال داده (Buad-Rate)	حداکثر فاصله انتقال
۲۴۰۰	۱۸۰۰ متر	۹۶۰۰	۸۰۰ متر
۴۸۰۰	۱۲۰۰ متر	۱۹۲۰۰	۶۰۰ متر

توصیه می‌شود در هنگام برقراری ارتباط از راه دور RS485 از کابل‌های شیلددار استفاده کرده و لایه شیلد را به‌عنوان سیم‌های ارت استفاده کنید. در مواردی که تعداد دستگاه‌ها و مسافت کم است، توصیه می‌شود از مقاومت ترمینال 120Ω استفاده کنید که در اینصورت پرفورمنس انتقال دیتا بهبود پیدا می‌کند.

۱-۲-۲- ساختار استاندارد فریم ارتباطی RTU:

اگر کنترلر به‌صورت RTU در شبکه MODBUS تنظیم گردد، سیستم کدینگ ارتباطی بین مستر و اسلیو به‌صورت زیر تعیین می‌گردد.

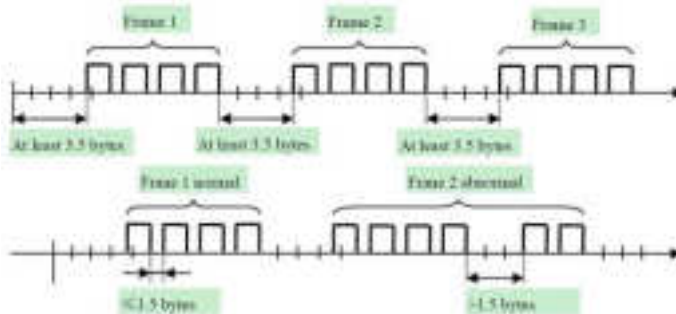
❖ یک بیت شروع

❖ ۷ یا ۸ بایت باینری، هگزا دسیمال ۰ ~ ۹، A ~ F و هر فریم ۸ بیتی شامل دو کاراکتر هگزا دسیمال می‌باشد. لازم به ذکر است دو بایت آخر هر فریم داده فیلد تشخیص خطا (CRC) می‌باشد.

❖ یک بیت زوج یا فرد چک بیت و یا پریتی (Parity).

❖ یک بیت پایان با Parity و یا دو بیت پایان بدون Parity

هر کدام از فریم‌های داده‌های ارسالی در شبکه مدباس دارای فیلد تشخیص خطا (CRC) هستند. با توجه به اینکه فاصله هر یک از فریم‌ها با فریم بعدی باید حداقل ۳.۵ بایت و همچنین فاصله داده‌های هر فریم می‌بایست کمتر از ۱.۵ بایت باشد، در صورتیکه داده‌های ارسالی از هر یک از این قوانین ذکر شده تبعیت نکند مقدار CRC به‌علت جابجایی بایت‌ها تغییر می‌کند که این موضوع سبب می‌شود داده‌های موردنظر ارسالی مقادیر صحیح و درستی نداشته‌باشند.



فرمت دیتا و فریم در مودباس

Item	Explanation
Frame Header Start	T1-T2-T3-T4 (3.5 Bytes Of Transmission Time)
Slave Addr Field	Communication Addr: 0~247(Decimal) (0 Is Broadcast Addr)
Function Code CMD	Refer To The Below Table
Data Field DATA (0) ... DATA (N-1)	2*N Bytes Of Data, This Part Is The Main Content Of Communication, But Also In Communication, The Core Of Data Exchange
CRC Check Low	
CRC Check Hi	Test Value: Cyclic Redundancy Checks (CRC Check) (16bit)
Frame End	T1-T2-T3-T4 (3.5 Bytes Of Transmission Time)

۱۲-۱-۳- فانکشن کدهای پروتکل Modbus:

Function code	Name	Description
03H	Read Multiple Registers	Read Data From Slave Station Multiple Registers (Parameter Setting Value)
06H	Write Single Register	Pre-Set Single Parameter To Register
10H	Write Multiple Registers	Pre-Set Multiple Parameters To Registers
08H	Diagnostics	Checking The Communication And Various Internal Error Conditions

۱۲-۱-۴- نمونه ساختار ارتباطی با درایو

۱۲-۱-۴-۱- خواندن مقادیر از n آدرس حافظه درایو (Function Code: 03H)

فریم ارسالی به درایو:

Data	Bytes	Description
Slave Station Address	1	1-247
Function Code	1	0x03
Starting Register Address High Byte	1	0x00~0xFF
Starting Register Address Low Byte	1	
Nr Of Registers High Byte	1	Nr of registers
Nr Of Registers Low Byte	1	
CRC Check Low Byte	1	Cyclic Redundancy Checks (CRC Check)
CRC Check High Byte	1	

فریم دریافتی از درایو:

Data	Bytes	Description
Slave Station Address	1	1-247
Function Code	1	0x03H
Number Of Bytes	1	2*n bytes
First Register High Byte	1	First Register Data
First Register Low Byte	1	
~	~	~
Nth Register High Byte	1	Nth Register Data
Nth Register Low Byte	1	
CRC Check Low Byte	1	Cyclic Redundancy Checks (CRC Check)
CRC Check High Byte	1	

در صورتی که فریم ارسالی به درایو معتبر نباشد فریم برگشتی از درایو با فرمت زیر دریافت می گردد:

Data	Bytes	Description
Function code	1	0x83
Mistake Code	1	Refer To The Function Code Fault Message Table

۱۲-۴-۲- نوشتن مقدار یک آدرس حافظه درایو (Function Code: 06H)

فریم ارسالی به درایو:

Data	Bytes	Description
Slave Station Address	1	1-247
Function Code	1	0x06
Starting Register Address High Byte	1	0x00~0xFF
Starting Register Address Low Byte	1	
First Register High Byte	1	0x00~0xFF
First Register Low Byte	1	
CRC Check Low Byte	1	Cyclic Redundancy Checks (CRC Check)
CRC Check High Byte	1	

فریم دریافتی از درایو:

Data	Bytes	Description
Slave Station Address	1	1-247
Function Code	1	0x06
Starting Register Address High Byte	1	0x00~0xFF
Starting Register Address Low Byte	1	
First Register High Byte	1	0x00~0xFF
First Register Low Byte	1	
CRC Check Low Byte	1	Cyclic Redundancy Checks (CRC Check)
CRC Check High Byte	1	

در صورتی که فریم ارسالی به درایو معتبر نباشد فریم برگشتی از درایو با فرمت زیر دریافت می گردد:

Data	Bytes	Description
Function code	1	0x86
Mistake code	1	Refer To The Function Code Fault Message Table

۱۲-۴-۳- نوشتن چندین مقدار بروی حافظه درایو (Function Code: 10H)

فریم ارسالی به درایو:

Data	Bytes	Description
Slave Station Address	1	1-247
Function Code	1	0x10
Starting Register Address High Byte	1	0x00~0xFF
Starting Register Address Low Byte	1	
Nr Of Registers High Byte	1	0x00
Nr Of Registers Low Byte	1	0x01~0x7B (1~123)
Bytes Qty<2xN>	1	Bytes qty is 2*N
First Register High Byte	1	0x00~0xFF
First Register Low Byte	1	
~	~	~
Nth Register High Byte	1	0x00~0xFF
Nth Register Low Byte	1	
CRC Check Low Byte	1	Cyclic Redundancy Checks (CRC Check)
CRC Check High Byte	1	

فریم دریافتی از درایو:

Data	Bytes	Description
Slave Station Address	1	1-247
Function Code	1	0x10H
Starting Register Address High Byte	1	0x00~0x81
Starting Register Address Low Byte	1	0x00~0xFF
Nr Of Registers High Byte	1	0x00
Nr Of Registers Low Byte	1	0x01~0x7B (1~123)
CRC Check Low Byte	1	Cyclic Redundancy Checks (CRC Check)
CRC Check High Byte	1	

در صورتی که فریم ارسالی به درایو معتبر نباشد فریم برگشتی از درایو با فرمت زیر دریافت می گردد:

Data	Bytes	Description
Function code	1	0x90
Mistake code	1	Refer To The Function Code Fault Message Table

۱-۲-۴- خطایابی مودباس سریال (Function Code: 08H)

به منظور انجام یکسری آزمایش برای بررسی سیستم ارتباطی مابین در او و مستر خود و یا بررسی خطاهای داخلی و ارتباطی در پروتکل مودباس می توان از این مد استفاده نمود.

فریم ارسالی به درایو:

Data	Bytes	Description
Slave Station Address	1	1-247
Function Code	1	0x08
Sub-Function Code High Byte	1	Sub-Function Code Table
Sub-Function Code Low Byte	1	
Data Content High Byte	1	Nr of Data Content
Data Content Low Byte	1	
CRC Check Low Byte	1	Cyclic Redundancy Checks (CRC Check)
CRC Check High Byte	1	

فریم دریافتی از درایو:

Data	Bytes	Description
Slave Station Address	1	1-247
Function Code	1	0x08
Sub-Function Code High Byte	1	Sub-Function Code Table
Sub-Function Code Low Byte	1	
Data Content High Byte	1	Nr of Data Content
Data Content Low Byte	1	
CRC Check Low Byte	1	Cyclic Redundancy Checks (CRC Check)
CRC Check High Byte	1	

تعداد پانزده Sub-Function برای این تابع در پروتکل مودباس تعریف شده است که در جدول ذیل تعداد محدودی از آنها آورده شده است:

Sub-Function Code (HEX)	Sub-Function Name
00	Return Query Data
01	Restart Communications Option
02	Return Diagnostic Register

۱۲-۵-۱-۵- فیلد تشخیص خطا (CRC)

فریم ارسالی به گذرگاه ارتباطی درایوها و سیستم‌های کامپیوتری علاوه بر داده و آدرس‌های مورد نظر شامل فریمی به نام فریم تشخیص خطا هستند که بر اساس الگوریتم CRC محاسبه شده و به انتهای فریم اصلی اضافه می‌شود. فریم CRC شامل دو بایت یا شانزده بیت باینری می‌باشد. پس از محاسبه‌ی آن توسط Master و ارسال آن به Slave این الگوریتم را بر روی داده‌های ارسالی اجرا می‌کند و حاصل محاسبه را با فریم CRC ارسال شده مقایسه می‌کند. در صورت مغایرت دو مقدار به این معناست که خطایی در داده‌های ارسالی رخ داده است. در این الگوریتم ابتدا مقدار هگزا دسیمال FFFF در CRC قرار می‌گیرد سپس رشته‌ی ورودی بایت به بایت پردازش شده و مقدار CRC نهایی پس از پردازش بایت نهایی مشخص می‌گردد. روال اجزای این عملیات در ذیل آورده شده‌است:

Step	Operation
1	XOR Multinomial U = 0xA001
2	CRC Register Initial Value V = 0xFFFF
3	V And The First Byte (B0, Address Code) Are Coexisting In V, $V = V \text{ XOR } B0$
4	V Move One Bit To The Right
5	If The Moveout Bit Is 1 Then $V = V \text{ XOR } U$, Reach To The Seventh Step
6	If The Moveout Bit Is 0 Then Reach To The Seventh Step
7	Repeat The Fourth To The Sixth Steps, Complete 8 Moveout
8	V And The Next Byte (B1, Function Code) Are Coexisting In V, $V = V \text{ XOR } B1$
9	Repeat The Steps 4~8, Till All The Bytes In The Data Packet Finish XOR And Shift 8 Times
10	Register V Is CRC Checking, Attached To The End Of The Data Packet, Low Byte Before High Byte After

کد تابع CRC به زبان برنامه نویسی C نیز در زیر آورده شده‌است:

```

unsigned int crc_cal_value(unsigned char *data_value, unsigned char data_length)
{
    int i;
    unsigned int crc_value=0xffff;
    while(data_length--)
    {
        crc_value+=*data_value++;
        for(i=0;i<8;i++)
        {
            if(crc_value&0x0001)
            {
                crc_value=(crc_value>>1)*0xa001;
            }
            else
            {
                crc_value=crc_value>>1;
            }
        }
    }
    return crc_value;
}

```


۱۲-۱-۶- کد خطای Function Code

در صورتی که هر یک از فانکشن کدهای ذکر شده در بالا فریم ارسالی نامعتبر را ارسال کنند، یک Mistake Code در جواب ارسال می‌گردد. برای خطایابی این کد خطا می‌توان از جدول ذیل استفاده نمود.

Mistake Code	Detail	Description
01H	Illegal Command	The Command From The Master Can Not Be Executed. The Reason May Be: - This Command Is Only For A New Version And This Version Can Not Realized. - Slave Is In A Fault State And Can Not Execute It.
02H	Illegal Data Address	Some Of The Operation Addresses Are Invalid Or Not Allowed Access.
03H	Illegal Value	When there are invalid data in the message framed received by the slave. Note: This error code does not indicate the data value to write exceeds the range, but indicates the message frame is an illegal frame.
04H	Operation Failed	The Parameter Setting In Parameter Writing Is Invalid. For Example, The Function Input Terminal Can Not Be Set Repeatedly.
05H	Password Error	The Password Written To The Password Check Address Is Not The Same As The Password Set By P7.00
06H	Data Frame Error	In The Frame Message Sent By The Upper Monitor, The Length Of The Digital Frame Is Incorrect Or The Counting Of The CRC Check Bit In RTU Is Different From The Lower Monitor.
07H	Written Not Allowed	It Only Happens In Write Command, The Reason May Be: - The Written Data Exceeds The Parameter Range. - The Parameter Should Not Be Modified Now. - The Terminal Has Already Been Used.
08H	The Parameter Can Not Be Changed During Running	The Modified Parameter In The Writing Of The Upper Monitor Can Not Be Modified During Running.
09H	Password Protection	When The Upper Monitor Is Writing Or Reading And The User Password Is Set Without Password Unlocking, It Will Report That The System Is Locked.

۱۲-۲- آدرس های پارامترهای درایو

خواندن و نوشتن پارامترهای درایو از طریق پروتکل مدباس توسط مستر نیازمند این است که مقدار آدرس پارامترهای مورد نظر را داشته باشیم. بدین منظور برای به دست آوردن این آدرس های طبق قانون ذیل عمل می کنیم.

* این دفترچه، دفترچه ای جامع می باشد. ممکن است برخی پارامترهای کنترلی برای درایو شما قابل تنظیم نباشد. همچنین ممکن است برخی خطاها نیز برای درایو شما تعریف پذیر نباشد.

۱۲-۲-۱- قوانین آدرس پارامترهای درایو

آدرس هر پارامتر ۲ بایت را اشغال می کند و از دو جزء بایت پر ارزش و بایت کم ارزش تشکیل شده است. به عنوان مثال آدرس پارامتر P05.06 بدین صورت تعیین می گردد که مقدار گروه پارامتری به صورت هگزا دسیمال به عنوان بایت پر ارزش و پارامتر زیر گروه نیز به صورت هگزا دسیمال به عنوان بایت کم ارزش قرار می گیرد. یعنی آدرس پارامتر P05.06 مقدار 0506H و یا آدرس پارامتر P10.01 برابر با 0A01H می باشد.

توجه: گروه P29 پارامترهای مختص تولید کننده است که قابل خواندن یا تغییر نیستند. مقدار برخی از پارامترها وقتی درایو در حالت در حال اجرا است، قابل تغییر نیستند و مقدار برخی از پارامترها فقط خواندنی هستند. هنگام تغییر در پارامترها باید از جدول پارامترهای مربوط به درایو، محدوده تنظیم، واحد، دستورالعمل های نسبی و نوع پارامترها توجه شود.

۱۲-۳- آدرس های کنترلی درایو

مستر می تواند با استفاده از آدرس های جدول ذیل درایو را کنترل کند و از وضعیت کار درایو مطلع گردد.

Function Instruction	Modbus Address	Modbus Data-Range	Description	R/W characteristics
Communication Control Command	2000H	0001H	Forward Running	R/W
		0002H	Reverse Running	
		0003H	Jog Forward	
		0004H	Jog Reverse	
		0005H	Stop	
		0006H	Coast To Stop (Emergency stop)	
		0007H	Reset Fault	
		0008H	Jog Stop	
Communication Setting Value Command	2001H	0~Max Freq	Communication Setting Frequency (Unit: 0.01Hz)	R/W
	2002H	0~1000	PID Reference (1000 Corresponds To 100.0%)	R/W

Communication Setting Value Command	2003H	0~1000	PID Feedback (1000 Corresponds To 100.0%)	R/W
	2004H	-3000~3000	Torque Setting Value (1000 Corresponds To The 100.0% Of The Rated Current Of The Motor)	R/W
	2005H	0~Max Freq	The Upper Limit Frequency Setting During Forward Rotation (Unit: 0.01Hz)	R/W
	2006H	0~Max Freq	The Upper Limit Frequency Setting During Reverse Rotation (Unit: 0.01Hz)	R/W
	2007H	0~3000	The Upper Limit Torque Of Electro Motion Torque (1000 Corresponds To The 100.0% Of The Rated Current Of The Motor)	R/W
	2008H	0~3000	The Upper Limit Torque Of The Braking Torque (1000 Corresponds To The 100.0% Of The Rated Current Of The Motor)	R/W
	2009H	Bit3~15	Reserved	R/W
		Bit 2	0: Speed Control 1: Torque Control	
		Bit 0~1	0: Motor 1 1: Motor 2 2: Motor 3 3: Motor 4	
	200AH	0X000~0X1FF	Virtual Input Terminal Command	R/W
	200BH	0X00~0X0F	Virtual Input Terminal Command	R/W
	200CH	0~1000	Voltage Setting Value (Special For V/F Separation) (1000 Corresponds To The 100.0% Of The Rated Current Of The Motor)	R/W
	200DH	0~1000	AO Output Setting 1 (1000 Corresponds To 100.0%)	R/W
	200EH	0~1000	AO Output Setting 2 (1000 Corresponds To 100.0%)	R/W
SW 1 Of The Inverter	2100H	0001H	Forward Running	R

		0002H	Reverse Running	
		0003H	Stop	
		0004H	Fault	
		0005H	P.OFF State	
SW 2 Of The Inverter	2101H	Bit 7~15	Reserved	R
		Bit 5~6	0: Keypad Control 1: Terminal Control 2: Communication Control	
		Bit 4	0: Pre-Alarm Without Overload 1: Overload Pre-Alarm	
		Bit 3	0: Asynchronous Motor 1: Synchronous Motor	
		Bit 1~2	0: Motor 1 1: Motor 2 2: Motor 3 3: Motor 4	
		Bit 0	0: Bus Voltage Is Not Established 1: Bus Voltage Is Established	
Operation Frequency	3000H	0.00Hz~P00.03	-	R
Setting Frequency	3001H	0.00Hz~P00.03	-	R
Bus Voltage	3002H	0~1200 V	-	R
Output Voltage	3003H	0~1200 V	-	R
Output Current	3004H	0.0~5000.0 A	-	R
Operation Speed	3005H	0~65535 RPM	-	R
Output Power	3006H	-300.0~300.0%	-	R
Output Torque	3007H	0~65535 RPM	-	R
Close Loop Setting	3008H	-100.0%~100.0%	-	R
Close Loop Feedback	3009H	-100.0%~100.0%	-	R
Input I/O State	300AH	0000~00FF	-	R
Output I/O State	300BH	0000~00FF	-	R
AI 1	300CH	0.00~10.00V	-	R
AI 2	300DH	0.00~10.00V	-	R
AI 3	300EH	0.00~10.00V	-	R

AI 4	300FH	Reserved	-	R
Read High-Speed Pulse 1 Input	3010H	0.00~50.00kHz	-	R
Read High-Speed Pulse 2 Input	3011H	0.00~50.00kHz	-	R
Read Current Step Of The Multi-Step Speed	3012H	0~15	-	R
External Length	3013H	0~65535	-	R
External Counting Value	3014H	0~65535	-	R
Torque Setting	3015H	0~65535	-	R
Fault Code	5000H	0	No-Fault	R
		1	IGBT U Phase Protection (OUT1)	
		2	IGBT V Phase Protection (OUT2)	
		3	IGBT W Phase Protection (OUT3)	
		4	OC1	
		5	OC2	
		6	OC3	
		7	OV1	
		8	OV2	
		9	OV3	
		10	UV	
		11	Motor Overload (OL1)	
		12	The Inverter Overload (OL2)	
		13	Input Side Phase Loss (SPI)	
		14	Output Side Phase Loss (SPO)	
		15	Overheat Of The Rectifier Module (OH1)	
		16	Overheat Fault Of The Inverter Module (OH2)	
		17	External Fault (EF)	
		18	485 Com Fault (CE)	
		19	Current Detection Fault (ITE)	
Fault Code	5000H	20	Motor Autotune Fault (TE)	R
		21	EEPROM Operation Fault (EEP)	

		22	Pid Response Offline Fault (PIDE)	
		23	Brake Unit Fault (BCE)	
		24	Running Time Arrival (END)	
		25	Electrical Overload (OL3)	
		26	Panel Com Fault (PCE)	
		27	Parameter Uploading Fault (UPE)	
		28	Parameter Downloading Fault (DNE)	
		29	Profibus Com Fault (E-DP)	
		30	Ethernet Com Fault (E-NET)	
		31	CANopen Com Fault (E-CAN)	
		32	Grounding Short Circuit Fault 1 (ETH1)	
		33	Grounding Short Circuit Fault 2 (ETH2)	
		34	Speed Deviation Fault (DEU)	
		35	Maladjustment (STO)	
		36	Undervoltage Fault (LL)	

۱۲-۴- مثال هایی از خواندن و نوشتن

۱۲-۴-۱- خواندن با استفاده از فانکشن کد ۰۳

۱۲-۴-۱-۱- خواندن یک رجیستر از حافظه

به عنوان مثال اگر بخواهیم از وضعیت کاری درایو مطلع شویم باید مقدار آدرس 2100H را که در جدول بالا آورده شده است بخوانیم. برای این کار به صورت ذیل عمل می کنیم. (در این مثال فرض بر این است که درایو در حالت حرکت به صورت چپگرد است)

SENT COMMAND TO VFD		VFD RESPONSE	
VFD Address	01	VFD Address	01
Functional Code	03	Functional Code	03
High Byte Of Parameters Address	21	No of Bytes	02
Low Byte Of Parameters Address	00	High Byte Of Data Number	00
High Byte Of Number of Registers	00	Low Byte Of Data Number	02
Low Byte Of Number of Registers	01	Low Byte Of CRC	39
Low Byte Of CRC	8E	High Byte Of CRC	85
High Byte Of CRC	36		

۱۲-۱-۲- خواندن چندین رجیستر متوالی از حافظه

به عنوان مثالی دیگر اگر بخواهیم از مقدار تعیین شده ۴ ترمینال دیجیتال ورودی یعنی S1~S4 مطلع شویم باید مقادیر ذخیره شده آدرس های پارامتر P05.01~P05.04 را بخوانیم. برای این کار به صورت ذیل عمل می کنیم. (در این مثال فرض بر این است که مقادیر پیش فرض برای این پارامترها ست شده است)

SENT COMMAND TO VFD		VFD RESPONSE	
VFD Address	01	VFD Address	01
Functional Code	03	Functional Code	03
High Byte Of Parameters Address	05	No of Bytes	08
Low Byte Of Parameters Address	01	High Byte Of Data Number P05.01	00
High Byte Of Number of Registers	00	Low Byte Of Data Number P05.01	01
Low Byte Of Number of Registers	04	High Byte Of Data Number P05.02	00
Low Byte Of CRC	15	Low Byte Of Data Number P05.02	04
High Byte Of CRC	05	High Byte Of Data Number P05.03	00
		Low Byte Of Data Number P05.03	07
		High Byte Of Data Number P05.04	00
		Low Byte Of Data Number P05.04	00
		Low Byte Of CRC	C5
		High Byte Of CRC	16

۱۲-۲-۲- نوشتن با استفاده از فانکشن کد ۰۶

۱۲-۲-۴-۱- نوشتن بر روی یک رجیستر از حافظه

به عنوان مثال اگر بخواهیم درایو را به صورت راستگرد از طریق باس سریال به حرکت درآوریم باید مقدار 0001H را بر روی رجیستری با آدرس 2000H بنویسیم. برای این کار به صورت ذیل عمل می کنیم. (در این مثال فرض بر این است که کنترل درایو را در مد Communication قرار داده ایم)

SENT COMMAND TO VFD		VFD RESPONSE	
VFD Address	01	VFD Address	01
Functional Code	06	Functional Code	06
High Byte Of Parameters Address	20	High Byte Of Parameters Address	20
Low Byte Of Parameters Address	00	Low Byte Of Parameters Address	00
High Byte Of Value	00	High Byte Of Set Value	00
Low Byte Of Value	01	Low Byte Of Set Value	01
Low Byte Of CRC	43	Low Byte Of CRC	43
High Byte Of CRC	CA	High Byte Of CRC	CA

۱۲-۴-۳- نوشتن با استفاده از فانکشن کد ۱۰

۱۲-۴-۱- نوشتن بر روی چندین رجیستر متوالی از حافظه

به عنوان مثال اگر بخواهیم از دستگاه را به صورت راستگرد به حرکت درآوریم و همچنین فرکانس آن را به ۲۵.۵ هرتز برسانیم باید مقدار آدرس 2000H را 0001H ست کرده و سپس آدرس 2001H را با مقدار 09F6H (09F6H → 2550Decimal → 25.50Hz) پر کنیم. برای این کار به صورت ذیل عمل می کنیم. (در این مثال فرض بر این است که کنترل درایو و انتخاب کانال رفرنس فرکانس را در مد Communication قرار داده ایم.)

SENT COMMAND TO VFD		VFD RESPONSE	
VFD Address	01	VFD Address	01
Functional Code	10	Functional Code	10
High Byte Of Parameters Address	20	High Byte Of First Reg Add 2000H	20
Low Byte Of Parameters Address	00	Low Byte Of First Reg Add 2000H	00
High Byte Of Number of Registers	00	High Byte Number Of Recorded Value	00
Low Byte Of Number of Registers	02	Low Byte Number Of Recorded Value	02
Number of Bytes	04	Low Byte Of CRC	4A
High Byte Of Value 2000H	00	High Byte Of CRC	08
Low Byte Of Value 2000H	01		
High Byte Of Value 2001H	09		
Low Byte Of Value 2001H	F6		
Low Byte Of CRC	BD		
High Byte Of CRC	B8		

۱۳- پروتکل Profibus

مقدمه

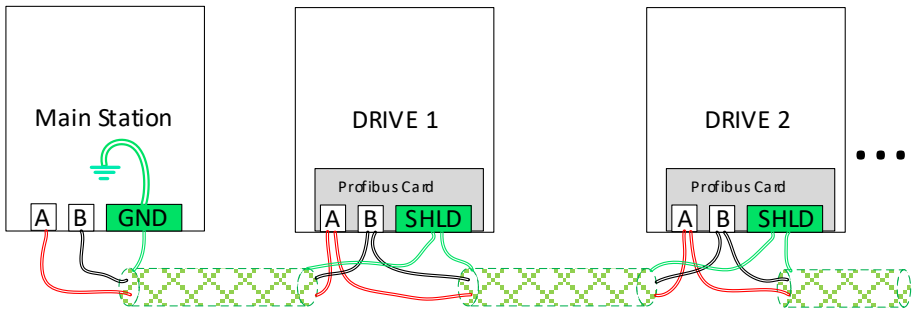
پروفری باس یک شبکه استاندارد فیلد باس باز می‌باشد که به‌صورت گسترده در ساخت تجهیزات جهت تبادل اطلاعات با بخش‌های اتوماسیون صنعتی و تولیدی و اتوماسیون‌های فرایندی استفاده می‌شود همچنین در سایر زمینه‌های اتوماسیون مانند حمل و نقل و ساختمان و برق نیز به‌عنوان تحقق یک راه حل جامع ارتباط تجهیزات مطرح می‌باشد. پروفری باس به سه عنوان PROFIBUS-DP (غیر متمرکز، محیطی و تجهیز جانبی توزیع‌شده)، PROFIBUS-PA (اتوماسیون فرایندی) و PROFIBUS-FMS (شناسه‌های پیغامی فیلد باس) شناخته می‌شوند. کنترل کننده دور VX60 داده‌های خود را به‌صورت Master-Slave و پررودیک به‌روش PROFIBUS-DP منتقل می‌کند. باس فیزیکی انتقال دیتا با پروتکل استاندارد RS485 و به‌صورت کابل دو سیمه به‌هم تابیده و یا اپتیک استفاده می‌شود. نرخ ارسال 9.6Kbit/s تا 12Mbit/s و طول مسیر با توجه به نوع کابل و نرخ انتقال از ۱۰۰ تا ۱۲۰۰ متر می‌باشد.

Transmission rate (kbps)	A-wire (m)	B-wire (m)
9.6	1200	1200
19.2	1200	1200
93.75	1200	1200
187.5	1000	600
500	400	200
1500	200	----
12000	100	----

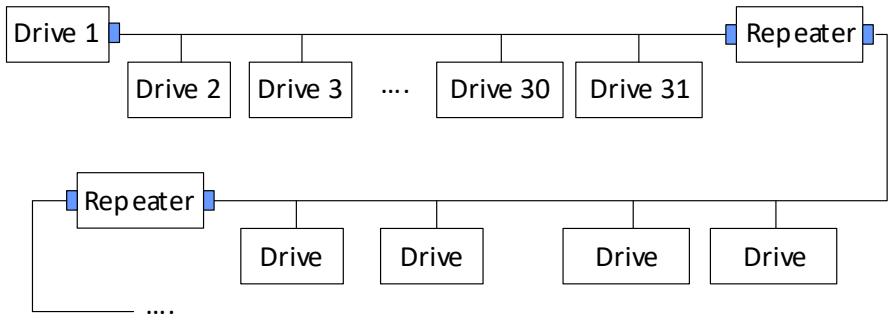
پارامترهای خط انتقال به شرح زیر تعیین می‌گردد:

Parameter type	A-wire (m)	B-wire (m)
Impedance (Ω)	135 ~ 165	100 ~ 130
Capacitance per unit length (pF / m)	< 30	< 60
Loop Resistance (Ω /km)	110	-----
Core wire diameter (mm)	0.64	> 0.53
Line-core cross-section (mm ²)	>0.34	> 0.22

دیگرام اتصال فیزیکی ارتباطات و نحوه اتصال شیلد کابل‌ها در زیر نمایش داده‌شده‌است. زمانیکه سرعت انتقال دیتا بیش از 500kbit/s است نمی‌بایست از کابل چند تیکه استفاده نمود. پلاگین جهت اتصال کابل ورودی و خروجی در بازار موجود می‌باشد و از آنها استفاده نمایید. دقت کنید کابل از خطوط ولتاژ بالا کاملاً دور نگه‌داشته شود و از مکان‌هایی که امواج الکترومغناطیسی بالا وجود دارد عبور ندهید.



معمولاً تا ۳۱ گره (Node) ویا گیرنده داده، نیاز به سیستم تکرارکننده‌های دیتا (Repeater) نمی‌باشد و در صورت استفاده، تعداد کل گره‌ها تا ۱۲۷ عدد امکان‌پذیر می‌باشد و بیشتر پشتیبانی نمی‌شود.



در ارتباط پروفی باس، توکن‌ها (Tokens) بین ایستگاه‌های اصلی و انتقال دهنده‌های master-slave اختصاص داده می‌شوند. پشتیبانی از سیستم تک یا چند مستر (Master) و یا ایستگاه PLC گره‌هایی (nodes) جهت پاسخ به دستورالعمل‌های host انتخاب می‌گردد.

انتقال دیتای کاربر از Cycle master و یا none-cycle Master به ایستگاه Master می‌تواند به صورت Broadcast به Multiple nodes فرمان بفرستد. در ضمن گیرنده‌های داده (nodes) نمی‌توانند به یکدیگر دیتا بفرستند. پروتکل Profibus در استاندارد EN50170 به تفصیل آمده است.

۱-۳- کارت پروفی باس PROFIBUS.VX60-V1

این کارت به صورت آپشن می‌تواند خریداری شود و کنترل دور (VFD) را به شبکه پروفی باس متصل نماید. در شبکه پروفی باس درایو به عنوان یک تجهیز جانبی می‌باشد و توسط این کارت می‌تواند قابلیت‌های زیر را در اختیار شبکه قرار دهد.

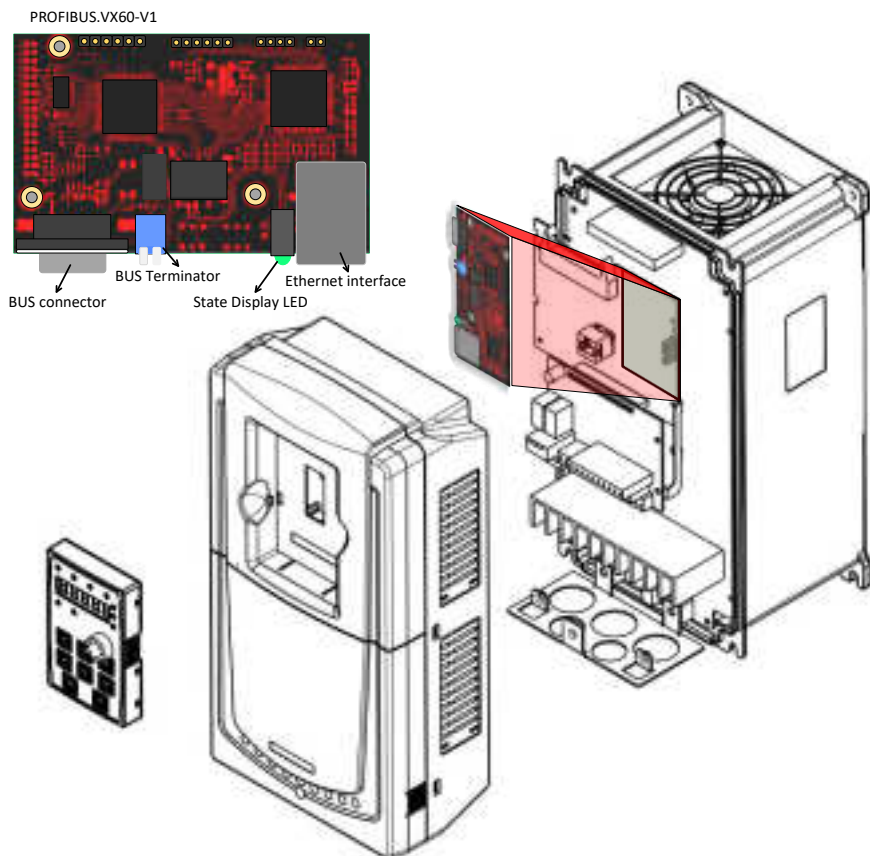
- دریافت فرمان‌های کنترل شامل استارت و استپ و ریست فالت و غیره
- دریافت دیتای تنظیم سرعت و یا گشتاور

- پاسخ مقادیر و یا حالت های کنترلی اندازه گیری شده
- تغییر مقدار پارامترهای کنترل

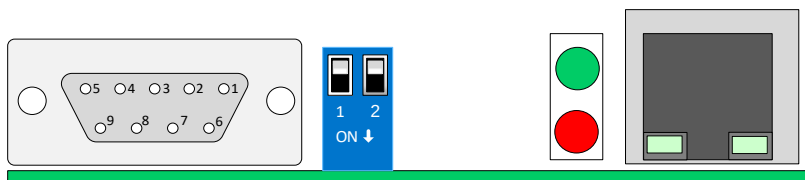
توضیحات این توابع در گروه ۱۵ پارامترها آمده است. تنظیمات در این گروه پیکر بندی فریم پروفی باس را از جهت تخصیص پارامترها و یا کمیت های الکتریکی تعیین می گردد.

۱-۱-۱۳- سخت افزار کارت پروفی باس

کارت پروفی باس در درایو بر روی برد کنترل اصلی نصب می گردد. در این برد سوکت BUS Connector جهت اتصال کابل پروفی باس پیش بینی شده است. در شکل زیر شماتیک این کارت نشان داده شده است.



سوکت ۹ پین ارتباط پروفی باس و Dipswitch پایانه و LED های حالت کنترلی و سوکت شبکه RJ8 در لبه این برد در زیر نمایش داده شده است.



پس از نصب کارت پروفی باس، آدرس این درایو و یا به عبارتی آدرس Node را در پارامتر P15.01 تنظیم نمایید. پروفی باس DP به لایه دوم datalink از طریق SAP (Service access point) متصل می باشد و هر SAP مستقل در توابع به وضوح تعریف شده است. هنگامیکه درایو در پایانه مسیر باس پروفی باس قرار می گیرد بایستی Bus Terminator نشان داده شده در کارت پروفی باس در وضعیت ON قرار گیرد.



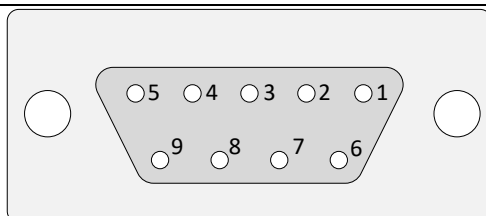
Bus Terminator OFF



Bus Terminator ON

شماتیک سوکت ۹ پین سخت افزاری باس پروفی باس در این برد Profibus.VX60-V1، با لیبل های مشخص شده هر پین در زیر آمده است.

از سوکت با قابلیت نصب کابل 45 درجه استفاده نمایید در غیر این صورت امکان نصب به کارت نیست



نام پین	عملکرد
1	غیر استفاده
2	غیر استفاده
3	B-Line دیتای مثبت
4	RTS درخواست ارسال
5	GND_BUS زمین ایزوله
6	+5V_BUS غیر استفاده
7	غیر استفاده
8	A-Line دیتای منفی
9	غیر استفاده
SHLD بدنه کانکتور	شیلد کابل پروفی باس

۱۳-۱-۲- پیکربندی پروفی باس

کارت پروفی باس جهت ارتباط با ایستگاه Master نیاز به فایلی به نام "GSD file" دارد تا به سیستم اصلی معرفی گردد و شناسه های نرخ دیتا و طول فریم و مقدار داده های ورودی و خروجی و تشخیص عیب تعریف گردد. لذا این فایل به هنگام درخواست خرید این کارت به همراه دستگاه تحویل می گردد.

پارامترهای پیکر بندی سیستم ایستگاه Master و درایو به هنگام ارتباط با پروفی باس به صورت زیر می باشد.

Parameter number	Parameter name	Optional setting		تنظیم کارخانه
0	Module type	Read only		PROFIBUS-DP
1	Node address	0 ~ 99		2
2	Baud rate setting	Kbit/s	0: 9.6	6
			1: 19.2	
			2: 45.45	
			3: 93.75	
			4: 187.5	
			5: 500	
		Mbit/s	6: 1.5	
			7: 3	
			8: 6	
			9: 9	
			10: 12	
3	PZD3	0 ~ 65535		0
4	PZD4	0 ~ 65535		0
...				0
10	PZD12	0 ~ 65535		0

۱۳-۱-۳- فریم دیتا در پروفی باس

ساختار فریم داده ها در پروفی بای DP در ذیل آمده است و با این فریم داده ها بین ایستگاه Master و درایو اجازه تبادل پیدا می نمایند. پیغام ها ۱۶ ورد ۱۶ بیتی می باشند که در زیر نمایش داده شده اند.

Parameter Identification (PKW)				Process data (PZD)				
				Fixed area	Free distribution area			
PKW1	PKW2	PKW3	PKW4	CW SW	PZD2 PZD2	PZD3 PZD3	...	PZD12 PZD12

PKW1: parameter identification

PKW2: array index number

PKW3: parameter value 1

PKW4: parameter value 2

CW: Control word (from master to slave)

SW: State word (from slave to master)

PZD: process data (by users); from master to slave output (given data), from slave to master input (actual value)

ناحیه PZD جهت فرمان و مانیتورینگ دیتای مورد نیاز از VFD می‌باشد. اولویت انجام و اجرای ناحیه PZD از PKW بالاتر می‌باشد. دیتای CW پایه کنترل VFD از فیلد باس می‌باشد و کارت پروفی باس به‌منزله یک gateway این داده‌ها از ایستگاه Master می‌باشد. درایو (VFD) پاسخ خود را با توجه به دیتای CW در ورد (Word) SW به ایستگاه Master اعلام می‌کند. از آنجایی که درایو می‌تواند دیتا و یا فرمان از طریق ورودی‌های آنالوگ و دیجیتال و یا خط ارتباطی فیلد باس بگیرد بایستی تنظیم کنترل از این کارت در پارامترهای دستگاه انجام پذیرد.

پارامترهای الکتریکی اندازه گیری شده و حالت کنترل در درایو به‌عنوان دیتای مانیتورینگ در یک ورد شانزده بیتی SW به ایستگاه Master فرستاده می‌شود. بدین ترتیب اول ورد PZD ورد فرمان CW از ایستگاه MASTER و ورد حالت و یا مانیتور SW از VFD در مسیر انتقال دیتا رد و بدل می‌شود.

ورد کنترل یا CW که در حقیقت PZD1 از دیتای فریم پروفی باس می‌باشد در درایو VX60 در جدول زیر آمده است. بدین ترتیب با فعال کردن هر بیت فرمان مورد نظر ایستگاه Master به درایو می‌باشد.

Bit	Name	Value	Description/ State
0-7	COMMAND BYTE	1	Forward running
		2	Reverse running
		3	Forward jogging
		4	Reverse Jogging
		5	Decelerate to stop
		6	Coast to stop
		7	Fault Reset
		8	Jogging stop
8	Write Enable		Write enable (mainly is PKW1~PKW4)
9-10	MOTOR Group Selection	00	Motor group 1 Selection
		01	Motor group 2 Selection
		02	Motor group 3 Selection
		03	Motor group 4 Selection
11	Torque Control Selection	1	Torque control enable
		0	Torque control disable
12	Electric Consumption Clear	1	Electric consumption clear enable
		0	Electric consumption clear disable
13	Pre-Excitation	1	Pre-excitation enable
		0	Pre-excitation disable
14	DC Brake	1	DC Brake Enable
		0	DC Brake Disable
15	Heart Beat Ref	1	Heartbeat Enable
		0	Heartbeat Disable

دیتاهای به صورت ورد شانزده بیتی در فریم دیتای پروفی باس از PKW2 تا PKW12 جهت دریافت نوع پارامتر تنظیمی رفرنس که در پارامترهای P15.02 تا P15.12 قابل تعریف می باشد در جدول زیر آمده است.

Bit	Name	Function Selection
PZD2 receiving	0: Invalid	0
PZD3 receiving	1: Set frequency (0–Fmax (unit:0.01Hz))	0
PZD4 receiving	2: Given PID, range (0–1000,1000 corresponds to 100.0%)	0
PZD5 receiving	3: PID feedback, range (0–1000,1000 corresponds to 100.0%)	0
PZD6 receiving	4: Torque set value (-3000–3000,1000 corresponds to 100.0% the rated current of the motor)	0
PZD7 receiving	5: Set value of the forward rotation upper-limit frequency (0–Fmax unit:0.01Hz))	0
PZD8 receiving	6: Set value of the reversed rotation upper-limit frequency (0–Fmax (unit:0.01Hz))	0
PZD9 receiving	7: Electro motion torque upper limit (0–3000,1000 corresponds to 100.0%of the rated current of the motor)	0
PZD10 receiving	8: Braking torque upper limit (0–2000,1000 corresponds to 100.0% of the rated current of the motor)	
PZD11 receiving	9: Virtual input terminals command, range:0x000–0x1FF	
	10: Virtual output terminals command, range:0x00–0x0F	
	11: Voltage setting value (special for V/F separation) (0–1000,1000 corresponds to 100.0% the rated voltage of the motor)	
	12: AO output set value 1 (-1000–1000, 1000 corresponds to 100.0%)	
	13: AO output set value 2 (-1000–1000, 1000 corresponds to 100.0%)	

شانزده بیت حالات کنترلی در درایو به صورت یک ورد شانزده بیتی که در ورد SW از فریم دیتای پروفی باس می باشد مبین شرایط تعیین شده در جدول زیر می باشد.

Bit	Name	Value	Description/ State
0-7	RUN STATE BYTE	1	Forward running
		2	Reverse running
		3	The VFD stops
		4	The VFD is in fault
		5	Pre-exciting state

8	DC VOLTAGE ESTABLISH		Running ready
			The running preparation is not ready
9-10	MOTOR Group Feedback	0	Motor group 1 feedback
		1	Motor group 2 feedback
		2	Motor group 3 feedback
		3	Motor group 4 feedback
11	Motor Type Feedback	1	Synchronous motor
		1	Asynchronous motor
12	OVERLOAD ALARM	0	Overload pre-alarm
		1	Non-overload pre-alarm
13	RUN/STOP MODE	0	Keypad control
		1	Terminal control
14		2	Communication control
		3	Reserved
15	Heart Beat Feedback	0	Heartbeat feedback
		1	No Heartbeat feedback

مقدار کمیت‌های الکتریکی تعیین شده در ذیل، جهت ارسال به ایستگاه Master، قابلیت تنظیم در وردهای PKD2 تا PKD12 از فریم دیتای پروفی باس را داراست که در گروه P15.23~P15.13 قابلیت تعریف دارد.

Bit	Name	Function Selection
PZD2 sending	0: Invalid	0
PZD3 sending	1: Running frequency($\times 100$, Hz)	0
PZD4 sending	2: Set frequency($\times 100$, Hz)	0
PZD5 sending	3: Bus voltage ($\times 10$, V)	0
PZD6 sending	4: Output voltage ($\times 1$, V)	0
PZD7 sending	5: Output current ($\times 10$, A)	0
PZD8 sending	6: Output torque actual value ($\times 10$, %)	0
PZD9 sending	7: Output power actual value ($\times 10$, %)	0
PZD10 sending	8: Running rotating speed($\times 1$, RPM)	0
PZD11 sending	9: Running linear speed ($\times 1$, m/s)	0
PZD12 sending	10: Ramp frequency reference	0
	11: Fault code	
	12: AI1 value ($\times 100$, V)	
	13: AI2 value ($\times 100$, V)	
	14: AI3 value ($\times 100$, V)	
	15: PULSE frequency value ($\times 100$, kHz)	
	16: Terminals input state	
	17: Terminals output state	
	18: PID given ($\times 100$, %)	
	19: PID feedback ($\times 100$, %)	
	20: Motor rated torque	
	21: Control word	

بخش PKW از فریم دیتای پروفی باس که شامل ارسال دیتای خواندن و نوشتن پارامترهای درایو می باشد و پس از ارسال آدرس پارامتر درخواستی به صورت زیر می توان مقدار پارامتر را بخوانید و یا بنویسید در ذیل موقعیت آدرس پارامتر و یا مقدار آن مشخص شده است.

Parameter Identification (PKW)				Process data (PZD)				
PKW1	PKW2	PKW3	PKW4	CW SW	PZD2 PZD2	PZD3 PZD3	...	PZD12 PZD12
Request Label Response Label	Parameter Address	Parameter Value error number	Parameter Value					

بخش PKW در فرایند ارتباط پروفی باس DP، شامل چهار ورد ۱۶ بیتی به شرح زیر می باشد.

The first word PKW1 (16 bit)		
Bit 15-00	Task or response identification marks	0-7
The second word PKW2 (16 bit)		
Bit 15-00	Basic parameters address	0-247
The third word PKW3 (16 bit)		
Bit 15-00	Parameter value (high word) or return error code value	00
The fourth word PKW4 (16 bit)		
Bit 15-00	Parameter value (low word)	0-65535

اولین ورد (Word) فریم دیتای پروفی باس PKW1 می باشد که درخواست ایستگاه Master از درایو راجع به توابع تعریف شده جدول زیر بوده که تأیید یا عدم تأیید آن نیز توسط درایو در همین ورد پاسخ داده می شود.

Request label (From master to slave)		Response label**	
Request	Function	Positive confirmation	Negative confirmation
0	No task	0	-
1	Request parameter value	1,2	3
2	Modification parameter value (one word) [only change RAM]	1	3 or 4
3	Modification parameter value (double word) [only change RAM]	2	3 or 4
4	Modification parameter value (one word) [RAM and EEPROM are modified]	1	3 or 4
5	Modification parameter value (double word) [RAM and EEPROM are modified] *	2	3 or 4

*در حال حاضر عملیاتی نشده است.

**پاسخ های داده شده توسط درایو با لیبل های 0 ~ 5 در جدول زیر آمده است:

Response label (From slave to master)	
0	No response
1	Transmission parameter value (one word)
2	Transmission parameter value (two word)
3	Task cannot be executed and returns the following error number: 0: Illegal parameter number 1: Parameter values cannot be changed (read-only parameter) 2: Out of set value range 3: The sub-index number is not correct 4: Setting is not allowed (only reset) 5: Data type is invalid 6: The task could not be implemented due to operational state 7: Request isn't supported. 8: Request can't be completed due to communication error 9: Fault occurs when write operation to stationary store 10: Request fails due to timeout 11: Parameter cannot be assigned to PZD 12: Control word bit can't be allocated 13: Other errors
4	No parameter change rights

۱۳-۴- مثال های تنظیم دیتا در فریم پروفی باس

مثال ۱: خواندن مقدار پارامتر تنظیم شده سرعت روی کیپد (Keypad) با آدرس 10 و پاسخ 50Hz از جانب درایو

درخواست از Master	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
	00	01	00	10	00	00	00	00	xx	xx	xx	xx	xx	xx	...	xx	xx
	0001		0010														
	خواندن مقدار پارامتر		آدرس پارامتر														

پاسخ درایو به Master	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
	00	01	00	10	00	00	۵۰	00	xx	xx	xx	xx	xx	xx	...	xx	xx
	0001		0010				5000										
	پاسخ درایو		آدرس پارامتر				مقدار پارامتر										

مثال ۲: در این مثال مقدار پارامتر فرکانس کیپد که در مثال فوق مقدار 50Hz خوانده شده بود به مقدار 25Hz تغییر

داده شود. در ضمن این تغییر مقدار هم در RAM و هم در E2PROM انجام پذیرد.

درخواست از Master	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
	00	04	00	10	00	00	۲۵	00	xx	xx	xx	xx	xx	xx	...	xx	xx
	0004		0010														
	نوشتن مقدار پارامتر		آدرس پارامتر														

پاسخ درایو به Master	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
	00	01	00	10	00	00	25	00	xx	xx	xx	xx	xx	xx	...	xx	xx
	0001 پاسخ درایو		0010 آدرس پارامتر				5000 مقدار پارامتر										

مثال ۳: خواندن کمیت‌های پروسه (سرعت درایو به‌هنگام RUN)

در این مثال پارامتر سرعت درایو به‌هنگام RUN توسط ورد PZD3 به هنگامی که قبلاً مقدار پارامتر P15.14 که اختصاص این کمیت به PZD3 می‌باشد به مقدار ۸ تنظیم شده باشد (P15.14=8: Running rotating speed).

پاسخ درایو به Master	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	...	xx	xx

مثال ۴: نوشتن کمیت‌های پروسه (تنظیم رفرنس PID)

در این مثال رفرنس PID توسط داده PZD3 به درایو اعلام می‌گردد البته هنگامیکه قبلاً مقدار پارامتر P15.03 که اختصاص این کمیت به PZD3 می‌باشد به مقدار 2 تنظیم شده باشد (P15.03=2: PID Reference).

درخواست از Master	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	...	xx	xx

۱۳-۵- خطاهای ارتباطی

حالت‌های کنترلی LED های روی برد پروفی باس جهت وضعیت ارتباط و یا نوع خطای ارتباط می‌باشد که در جدول زیر آمده است.

LED No.	Name	Color	Function
2	Online	Green	ON-module online and data can be exchanged. OFF-module is not in "online" state.
4	Offline/Fault	Red	ON-module offline and data can't be exchanged. OFF-module is not in "offline" state. 1. Flicker frequency 1Hz-configuration error: The length of user parameter data sets is different from that of network configuration process during module initialization process. 2. Flicker frequency 2Hz-user parameter data error: The length or content of user parameter data sets is different from that of network configuration process during module initialization process. 3. Flicker frequency 4Hz-PROFIBUS communication ASIC initialization error. 4. OFF-Diagnostic closed.

۱۴- پیوست شماره ۱: انتخاب فیوز و کنتاکتور در ورودی درایو

ورودی درایو حتماً می‌بایست فیوز قطع شونده یا کلید و فیوز گذارده شود تا به هنگام اتصال کوتاه از شبکه جدا گردد همچنین به هنگام تعمیرات دوره‌ای درایو ایمنی شخص سرویس کار تأمین گردد.

مدل دستگاه	جریان ورودی (A)		کلید اتوماتیک (A)	فیوز تند سوز (A)	کنتاکتور AC (A)
	High	Low			
3AC 380V ±15%					
VX60-2K0-N-00	5.8	10	16	20	9
VX60-4K0-N-00	10	15	16	20	12
VX60-5K5-N-00	15	20	25	35	18
VX60-7K5-N-00	20	26	40	40	25
VX60-11K0-N-00	26	35	50	50	32
VX60-15K0-N-00	35	38	63	63	38
VX60-18K5-N-00	38	46	63	80	40
VX60-22K0-N-00	46	62	80	100	50
VX60-30K0-N-00	62	76	100	125	65
VX60-37K0-N-00	76	90	125	160	95
VX60-45K0-N-00	90	105	140	160	115
VX60-55K0-N-00	105	140	160	160	150
VX60-75K0-N-00	140	160	225	250	185
VX60-90K0-N-00	160	210	250	250	225
VX60-110K0-N-00	210	240	315	315	265
VX60-132K0-N-00	240	290	350	400	330
VX60-160K0-N-00	290	330	400	500	400
VX60-200K0-N-00	370	410	500	630	500
VX60-250K0-N-00	460	500	630	800	630
VX60-315K0-N-00	580	620	800	1000	780
VX60-350K0-N-00	620	-	800	1000	800
VX60-400K0-N-00	670	-	1000	1250	800
VX60-500K0-N-00	835	-	1250	1250	1000

استفاده از فیوزهای gG در استاندارد IEC جهت نصب در بالادست (Upstream) با توجه به توان تأمین جریان درایو بر اساس Variable Torque، در جدول زیر پیشنهاد گردیده است.

11	7.5	5.5	4	توان (kW)
35A	26A	20A	15A	Max Input (A)
170M1562D	170M1561D	170M1560D	170M1559D	نوع فیوز gG
30	22	18.5	15	توان (kW)
76A	62A	46A	38A	Max Input (A)
170M1566D	170M1565D	170M1564D	170M1563D	نوع فیوز gG
75	55	45	37	توان (kW)
160A	140A	105A	90A	Max Input (A)
170M1569D	170M1568D	170M1568D	170M1567D	نوع فیوز gG
170M3816D	170M3815D	170M3814D	170M3813D	نوع فیوز aR
160*	132*	110*	90*(CT;178A), 110**(VT;215A)	توان (kW)
395A	315A	260A	210A	Max Input (A)
NH3GG50V420	NH2GG50V355	NH2GG50V315	NH1GG50V250	نوع فیوز gG
170M6411	170M5810	170M5810D	170M5808D	نوع فیوز aR
355*	315*	250*	200*	توان (kW)
745A	658A	588A	480A	Max Input (A)
NH4GG50V1000	NH4GG50V800	NH2GG50V630	NH3GG50V630	نوع فیوز gG
170M6416	170M6414	170M6413	170M6412	نوع فیوز aR
	500*	450*	400*	توان (kW)
	990A	880A	800A	Max Input (A)
	NH4GG50V1250	NH4GG50V1000	NH4GG50V1000	نوع فیوز gG
	170M6418	170M6417	170M6416	نوع فیوز aR

*CT: Constant Torque or Heavy duty, **VT: Variable Torque or Low duty

۱۵- پیوست شماره ۲: انتخاب پارامترهای الکتریکی چوک‌ها در ورودی و خروجی درایو

مدل	توان دستگاه (kW)	چوک AC ورودی		چوک AC خروجی		چوک DC	
		جریان (A)	اندوکتانس (mH)	جریان (A)	اندوکتانس (mH)	جریان (A)	اندوکتانس (mH)
VX60-2K0-N-00	2.2	7	2.5	7	1	-	-
VX60-4K0-N-00	4.0/5.5	10	1.5	10	0.6	-	-
VX60-5K5-N-00	5.5/7.5	15	1.4	15	0.25	-	-
VX60-7K5-N-00	7.5/11	20	0.75	20	0.13	-	-
VX60-11K0-N-00	11/15	30	0.6	30	0.087	-	-
VX60-15K0-N-00	15/18.5	40	0.42	40	0.066	-	-
VX60-18K5-N-00	18.5/22	50	0.35	50	0.052	80	0.4
VX60-22K0-N-00	22/30	60	0.28	60	0.045	80	0.4
VX60-30K0-N-00	30/37	80	0.19	80	0.032	80	0.4
VX60-37K0-N-00	37/45	90	0.19	90	0.03	110	0.25
VX60-45K0-N-00	45/55	120	0.13	120	0.023	110	0.25
VX60-55K0-N-00	55/75	150	0.11	150	0.019	110	0.25
VX60-75K0-N-00	75/90	200	0.08	200	0.014	180	0.18
VX60-90K0-N-00	90/110	200	0.08	200	0.014	180	0.18
VX60-110K0-N-00	110/132	250	0.065	250	0.011	250	0.2
VX60-132K0-N-00	132/160	290	0.065	290	0.011	326	0.215
VX60-160K0-N-00	160/185	330	0.05	330	0.01	494	0.142
VX60-200K0-N-00	200/220	400	0.044	400	0.008	494	0.142
VX60-250K0-N-00	250/280	530	0.035	530	0.006	700	0.1
VX60-315K0-N-00	315/350	660	0.03	660	0.005	800	0.08
VX60-350K0-N-00	350	800	0.025	800	0.004		
VX60-400K0-N-00	400	800	0.025	800	0.004		
VX60-500K0-N-00	500	1200A	0.018	1200	0.004		

۱۶- پیوست شماره ۳: انتخاب مقاومت ترمز

در صورت استفاده از مقاومت ترمز در این ورتر، از جدول مقاومت زیر استفاده نمایید.

- 0 این جدول براساس شرایط ۱۰۰٪ ترمز با ۱۰٪ زمان درگیری می باشد.
 0 آستانه ولتاژ درگیر شدن ترمز دینامیکی در سیستم سه فاز 380V مقدار ۷۰۰ ولت می باشد.

مدل دستگاه	نوع واحد ترمز	مقدار مقاومت ترمز در 100% گشتاور (Ω)	توان مصرفی مقاومت ترمز (Kw)			حداقل مقاومت ترمز (Ω)
			10% ترمزگیری	50% ترمزگیری	80% ترمزگیری	
VX60-2K0-N-00	واحد ترمز داخلی	222	0.33	1.7	2.6	130
VX60-4K0-N-00		122	0.6	3	4.8	80
VX60-5K5-N-00		89	0.75	4.1	6.6	60
VX60-7K5-N-00		65	1.1	5.6	9	47
VX60-11K0-N-00		44	1.7	8.3	13.2	31
VX60-15K0-N-00		32	2	11	18	23
VX60-18K5-N-00		27	3	14	22	19
VX60-22K0-N-00		22	3	17	26	17
VX60-30K0-N-00		17	5	23	36	17
VX60-37K0-N-00	واحد ترمز خارجی	13	6	28	44	11.7
VX60-45K0-N-00		10	7	34	54	6.4
VX60-55K0-N-00		8	8	41	66	
VX60-75K0-N-00		6.5	11	56	90	
VX60-90K0-N-00		5.4	14	68	108	4.4
VX60-110K0-N-00		4.5	17	83	132	
VX60-132K0-N-00		3.7	20	99	158	3.2
VX60-160K0-N-00		3.1	24	120	192	2.2
VX60-200K0-N-00		2.5	30	150	240	
VX60-250K0-N-00		2.0	38	188	300	1.8
VX60-315K0-N-00		3.2x2	24x2	118x2	189x2	2.2x2
VX60-400K0-N-00		2.4x2	30x2	150x2	240x2	
VX60-500K0-N-00		2x2	38x2	186x2	300x2	1.8x2

۱۷- پیوست شماره ۴: انتخاب سطح مقطع کابل های قدرت

مدل دستگاه	جریان نامی دستگاه (A)		سطح مقطع کابل (mm2)	گشتاور محکم کردن پیچ ترمینال ها (NM)	فریم
	High	Low			
3AC 380V ±15%					
VX60-2K0-N-00	5	6	3*2.5+2.5	1.2-1.5	A
VX60-4K0-N-00	9	13	3*4+4	1.2-1.5	A
VX60-5K5-N-00	13	17	3*4+4	1.2-1.5	A
VX60-7K5-N-00	17	25	3*6+6	2-2.5	B
VX60-11K0-N-00	25	32	3*6+6	2-2.5	B
VX60-15K0-N-00	32	37	3*10+10	2-2.5	B
VX60-18K5-N-00	37	45	3*10+10	2-2.5	C
VX60-22K0-N-00	45	60	3*16+16	4-6	C
VX60-30K0-N-00	60	75	3*25+16	4-6	C
VX60-37K0-N-00	75	90	3*25+16	9-11	D
VX60-45K0-N-00	90	110	3*35+16	9-11	D
VX60-55K0-N-00	110	150	3*50+25	9-11	D
VX60-75K0-N-00	150	176	3*70+35	18-23	E
VX60-90K0-N-00	176	210	3*95+35	18-23	E
VX60-110K0-N-00	210	250	2*(3*95+70)	31-40	F
VX60-132K0-N-00	250	300	2*(3*120+70)	31-40	F
VX60-160K0-N-00	300	340	2*(3*120+70)	31-40	F
VX60-200K0-N-00	380	415	2(3*150+120)	31-40	G
VX60-250K0-N-00	470	520	2*(3*185+70)	31-40	G
VX60-315K0-N-00	600	640	2*(3*185+70)	31-40	G
VX60-350K0-N-00	640		3*(3*185+70)	31-40	H
VX60-400K0-N-00	690		3*(3*185+70)	31-40	H
VX60-500K0-N-00	860		3*(3*185+70)	31-40	H

۱۸- پیوست شماره ۵: انتخاب درایو

انتخاب درایو با توجه به نوع بار و شرایط محیطی و شرایط شبکه برق تغذیه و نوع شبکه کنترل آن وابسته می باشد لذا جهت تأمین نیازمندی های انتخاب توان درایو به نکات ذیل توجه نمایید.

ظرفیت درایو

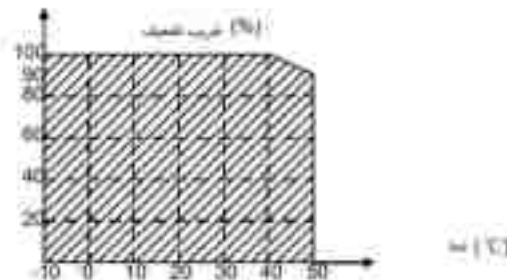
ظرفیت درایو بر اساس جریان و ولتاژ و توان نامی موتور و اضافه گشتاور مورد نیاز بار مکانیکی انتخاب می گردد. لذا موارد زیر را بایستی چک شود.

- ولتاژ موتور تعیین کننده سری ولتاژی درایوها می باشد معمولاً کنترل دوره های ولتاژ پایین، در سه گروه ولتاژی سه فاز 220VAC و 400VAC و 690VAC عرضه می شوند.
- جریان خروجی درایو همواره بایستی بیش از جریان نامی موتور بیشتر باشد.
- توان نامی درایو نیز همواره بالاتر و یا برابر با توان نامی موتور باشد.
- ظرفیت اضافه بار درایوها به صورت استاندارد جهت بارهای با گشتاور ثابت نوع درایو با 150% اضافه بار، و جهت بارهای با گشتاور ثابت نوع درایو با 110~120% اضافه بار انتخاب می گردد. در بارهای با اضافه گشتاور بالاتر در صنعت که تا 250% اضافه بار نیاز دارند بایستی درایو بزرگ تر انتخاب شود.
- دمای محیط نصب درایو بایستی کمتر از ۴۰ درجه سانتیگراد باشد در غیر اینصورت به دستورالعمل کاهش توان درایو ناشی از اضافه دما رجوع نمایید.
- ظرفیت درایوها براساس نصب در محیط با ماکزیمم ۱۰۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا عنوان گشته است در غیر اینصورت به دستورالعمل کاهش توان درایو ناشی از ارتفاع بالاتر از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا رجوع نمایید.
- در صورتیکه تغذیه درایو از منبع تغذیه DC باشد توان عبوری بیش از توان نامی موتور نباشد.

دستورالعمل کاهش توان

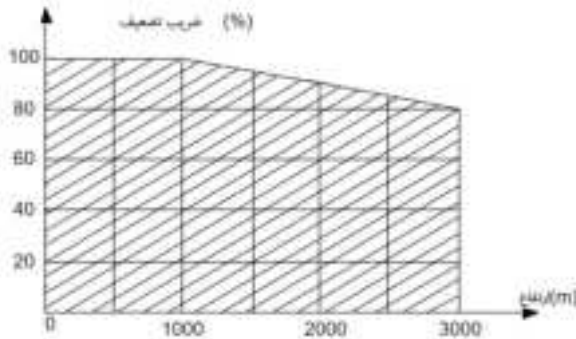
• کاهش توان ناشی از درجه حرارت محیط:

دمای محیط نصب درایو ماکزیمم می تواند تا ۵۰ درجه سانتیگراد باشد و در محدوده دما $+40^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$ ، جریان خروجی نامی برای هر ۱ درجه سانتیگراد اضافی، ۱٪ کاهش می یابد. درصد تضعیف در شکل زیر هم آمده است.



• کاهش توان به علت ارتفاع:

هنگامی که ارتفاع نصب درایو از ۱۰۰۰ متر بیشتر نشود، درایو می تواند با توان نامی کار کند. هنگامی که ارتفاع بیش از ۱۰۰۰ متر است اما کمتر از ۳۰۰۰ متر است، برای هر ۱۰۰ متر افزایش، توان نامی ۱٪ کاهش می یابد. برای جزئیات مربوط به کاهش ارزش، به شکل زیر مراجعه کنید.



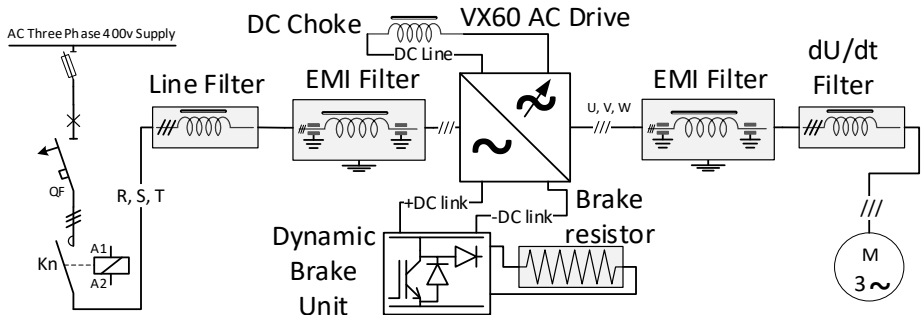
هنگامی که ارتفاع بیش از ۳۰۰۰ متر است برای مشاوره فنی با ما تماس بگیرید. از درایو در ارتفاع بالاتر از ۵۰۰۰ متر استفاده نکنید.

• کاهش توان درایو ناشی از افزایش فرکانس حامل

برای درایوهای سری VX60، سطح مختلف توان مربوط به دامنه فرکانس حامل (Carrier Frequency) مختلف است. توان نامی درایو براساس فرکانس حامل پیش فرض کارخانه است، بنابراین اگر بیش از این مقدار کارخانه تنظیم نمایید بایستی درایو به ازای هر یک کیلو هرتز فرکانس حامل اضافی نسبت به فرکانس تنظیمی پیش فرض کارخانه 10% از توان نامی درایو کم نماید.

۱۹- پیوست شماره ۶: تجهیزات جانبی در سیستم قدرت درایو

یک سیستم درایو می تواند شامل درایو و سیستم حفاظتی ورودی درایو، موتور و بار، سیستم ترمز دینامیکی و ترمز مکانیکی و فیلترهای 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 هارمونیک های جریانی بالا می باشند، بنابراین رعایت اصول استاندارد در نصب و راه اندازی آنها اهمیت بالایی دارد.



کلید فیوز

استفاده از کلید فیوز مناسب و یا کلید اتوماتیک در ورودی کنترل دور موتور ضروری می باشد و باید متناسب با جریان ورودی درایو انتخاب گردد. جریان فیوز معمولاً ۱.۵ تا ۲ برابر جریان نامی ورودی درایو می باشد و برای انتخاب صحیح به جدول ضمیمه ۱ رجوع شود.

کنتاکتور

نصب کنتاکتور در ورودی درایو ضروری نمی باشد. ولی در بعضی از کاربردها، استاندارد safety تأکید به وجود کنتاکتور در ورودی درایو دارد تا در زمان های اضطراری به صورت سریع برق قطع و کاملاً از شبکه ایزوله گردد. 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.

چوک ورودی AC

برای کاهش هارمونیک ناشی از ورودی پل دیود درایو می توان از فیلتر هارمونیک استفاده نمود. تا مقدار هارمونیک ایجاد شده بر روی شبکه برق ورودی کاهش یابد. همچنین استفاده از چوک AC در ورودی، درایو را در برابر نوسانات ولتاژ و جریان های بالا محافظت می نماید. توجه نمایید در شبکه هایی که امپدانس ترانس تغذیه بالا دست آن پایین می باشد یعنی جریان اتصال کوتاه آنها بالاست بایستی از چوک سه فاز در ورودی برق سه فاز درایو استفاده شود. برای انتخاب چوک (چوک) AC ورودی و خروجی و نیز چوک DC از جدول مشخصات ضمیمه شماره ۲ استفاده گردد.

توجه: جدول مشخصات چوک ها بر اساس مقادیر متناسب با توان دستگاه ها پیشنهاد شده است و ممکن است مشخصات چوک های سازنده های مختلف کمی متفاوت باشد.

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

- چوک ها، درایو را در برابر نوسانات ولتاژ (surge) و اضافه ولتاژهای خط محافظت می کند.
- باعث کاهش اعوجاج هارمونیک و کاهش توتال هارمونیک THD جریان و ولتاژ ورودی می شود.
- باعث افزایش طول عمر درایو و خازن های 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 اسپایک های جریان ورودی می شود و از سوختن فیوزهای ورودی در زمانهای اسپایک جریان جلوگیری می شود.
- خازن ها و دیگر اجزای سیستم قدرت را از رزونانس هارمونیک محافظت می کند.
- باعث کاهش خطاها و آلارم های با منشأ ناشناخته درایو می شود.

معمولاً پیشنهاد می شود در ورودی درایوها حتماً چوک استفاده گردد تا باعث بهبود کارایی درایو و کاهش هارمونیک های مزاحم گردد. چوک AC در ورودی درایوهای بیش از 400kW نصب شده است .

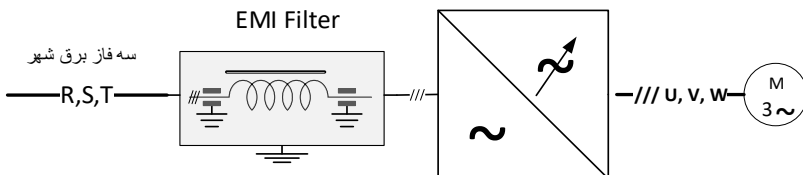
فیلتر هارمونیک DC

چوک های DC باعث کاهش اسپایک های جریان ورودی و افزایش طول عمر درایو و خازن های داخلی آن می شود. این چوک ها نسبت به چوک های AC که در ورودی درایو نصب می شوند ضریب قدرت ورودی درایو را بیشتر بهبود می بخشند در مقابل چوک های AC در ورودی سه فاز حفاظت اضافه ولتاژ روی دیوهای یکسو ساز را تأمین می کنند.

فیلتر EMI/ RFI ورودی

انتشار امواج EMI که از درایو و کابل های آن منتشر می شوند ممکن است بر دیگر دستگاه های کنترلی نزدیک درایو تأثیر منفی بگذارد. می توان با نصب فیلتر EMI انتشار این امواج را کاهش داد. فیلترهای EMI نویزهای فرکانس بالا هدایتی را کاهش می دهند. امواج فرکانس بالا در درایوها ناشی از سوئیچینگ سریع IGBT ها بوده و ایجاد نویزهای رادیویی می گردد. فیلتر EMI کاهش مؤثری در نویزهای الکترومغناطیسی دارد. این فیلترها را می توان در ورودی اینورترها نصب کرد. کاهش نویزهای فرکانس بالا به صورت تشعشع نیز توسط شیلدهای فلزی و فاصله فیزیکی بخش های حساس از کابل ها و یا دستگاه های کنترل دور امکان پذیر می باشد.

VX60 AC Drive



ضمیمه شماره ۵ ملاحظات در ارتباط با EMC می باشد و همچنین استانداردهای مرتبط با EMC در درایوها در ضمیمه شماره ۶ آمده است.

مقاومت ترمز و یونیت ترمز

اینورترهای تا 30kW دارای یونیت ترمز داخلی می باشند و مقاومت ترمز مستقیم به ترمینال های PB و (+) اینورتر وصل می شود. در سیستم هایی که دارای انرژی برگشتی از موتور به سمت درایو می باشد با نصب مقاومت ترمز این انرژی تخلیه می شود.

در اینورترهای 30KW به بالا باید یونیت ترمز خارجی به ترمینال های (+) 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.

مقادیر مقاومت ترمز را در ضمیمه شماره ۳ ملاحظه فرمائید.

فیلتر سه فاز AC در خروجی درایو (du/dt)

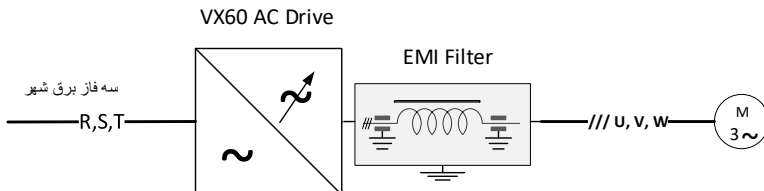
این فیلترهای AC زمانی استفاده می شود که فاصله موتورهای تا 2.2KW با اینورتر بیشتر از 40m باشد. در درایوهای توان متوسط این فاصله به ۲۰۰ متر می رسد.

وقتی امپدانس کابل نسبت به امپدانس موتور قابل مقایسه می شود اضافه ولتاژهای به صورت پیک سوزنی در جعبه اتصال سیم پیچ موتور ایجاد شده که موجب تضعیف عایق موتور گشته و علاوه بر آن موج ولتاژ برگشتی ناشی از تغییر مقاومت مسیر در باکس موتور ایجاد شده و بازگشت آن به اینورتر با اسپایک تقویت شده بالاتر موجب سوختن IGBT طبقه اینورتر می شود.

این فیلترها با توجه به جبران امپدانس خازنی خط موجب کاهش اسپایک ولتاژ روی سیم پیچ موتور شده و از عایق موتور حفاظت می نماید.

فیلتر EMI خروجی

فیلتر EMI خروجی جهت کاهش جریان نشتی کابل خروجی و کاهش نویز رادیویی بین کابل موتور و اینورتر استفاده می شود. این فیلترها جهت جلوگیری از انتشار فرکانس های در بازه 100kHz تا 30MHz طراحی می شوند.



ضمیمه شماره هشت ملاحظات در ارتباط با EMC می باشد.

۲۰- پیوست شماره ۷: سیستم ارت (Grounding)

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

ارت کردن سیستم برای دو هدف اصلی انجام می‌شود: اول ایمنی ناشی از ولتاژهای ناخواسته‌ای که بر روی بدنه تجهیزات الکتریکی ایجاد می‌شود 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 می‌گردد.

دومین هدف از ارت کردن جلوگیری از ایجاد نویزهای الکتریکی و کاهش آنها می‌باشد که این نویزها باعث اختلال در کار تجهیزات الکتریکی می‌شود. مخصوصاً درایوها که به‌خاطر انتشار امواج فرکانس بالا و الکترومغناطیسی می‌توانند منشأ نویزهای الکتریکی باشند که با نصب صحیح آنها و تجهیزات جانبی و کابل کشی‌های استاندارد این نویزها کاهش چشمگیری می‌یابند.

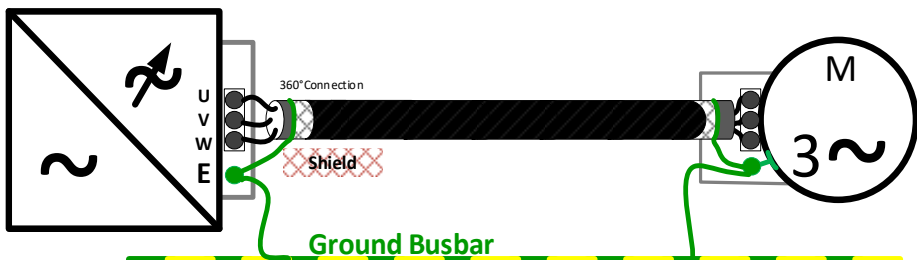
زمین کردن تجهیزات به معنی اتصال بدنه فلزی تجهیزات الکتریکی به پتانسیل ارت یکسان می‌باشد. برای این منظور باید تمام قطعات فلزی به‌صورت مستقل و با کابل‌های مسی جداگانه به ارت وصل شوند.

اتصال ترمینال ارت درایو (PE)

ترمینال PE درایو حتماً 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 می‌شوند. برای اتصال ارت نباید از سوکت‌های که امکان قطع شدن دارند استفاده نمود و باید اتصالات ارت محکم و مطمئن باشند.

اتصال ارت موتور

بدنه موتور باید با کابل جداگانه به ترمینال PE درایو متصل شود. همچنین بدنه موتور باید در محل نصب آن به‌صورت 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 ناشی نسبتاً بالایی ایجاد می کنند، بنابراین حتماً باید بدنه آنها به ارت وصل شود. در غیر اینصورت نصب این فیلترها اثری نخواهد داشت.

ارت چوک های ورودی و خروجی

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

ارت یونیت ترمز و مقاومت ترمز

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

ارت شیلد کابل های قدرت و کنترل

در کابل های قدرت شیلددار باید شیلد کابل از دو طرف موتور و درایو به ارت وصل شود.
در کابل های کنترلی شیلددار باید شیلد کابل فقط از طرف درایو به ارت یعنی ترمینال PE کنترلی وصل شود.
توجه: وقتی جهت کاهش نویزهای الکتریکی از کابل های شیلددار استفاده می شود و نیز از انواع چوک ها و فیلترهای مختلف در ورودی و خروجی درایو استفاده می شود. در صورتیکه این تجهیزات به صورت مناسب و استاندارد، ارت نشوند تأثیر 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.

سیستم ارت فیلترهای EMI/ RFI

اینورتر باید به صورت مطمئن و ایمن ارت شود. زمین کردن صحیح سیستم بر تمام روش های تقلیل انتشار امواج توسط فیلترهای EMI/ RFI تقدم دارد زیرا نه تنها باعث ایمنی تجهیزات و افراد می شود بلکه ساده ترین و کم هزینه ترین و در عین حال پر اثربترین روش در مشکلات مربوط به EMI می باشد.

جریان ناشی به ارت (Leakage current)

جریان ناشی شامل جریان خط به خط و جریان ناشی به زمین می باشد. مقدار جریان ناشی بستگی به ظرفیت خازنی توزیع شده و فرکانس کریر درایو دارد. جریان ناشی 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 ناشی در کلیدها، رله ها و سایر دستگاه ها شده و در کار آنها اختلال ایجاد می نماید. مقدار جریان ناشی خط به خط به معنی جریان ناشی عبوری از طریق ظرفیت خازنی توزیع شده بین کابل های ورودی و خروجی می باشد. که به فرکانس کریر اینورتر و طول کابل های موتور بستگی دارد. بالا بودن فرکانس کریر و افزایش طول کابل موتور باعث افزایش جریان ناشی خط به خط خواهد شد. کاهش فرکانس کریر باعث کاهش مؤثر جریان ناشی می شود. در مواردی که کابل های موتور بیش از 50 متر باشد، توصیه می شود حتماً چوک AC یا فیلتر سینوسی در خروجی درایو استفاده شود. و اگر کابل ها بلندتر باشد بهتر است در هر ناحیه یک چوک AC نصب گردد.

۲۱- پیوست شماره ۸: ملاحظات مربوط به EMC ناشی از اختلالات مغناطیسی (EMI)

EMC مخفف Electromagnetic Compatibility به معنی سازگاری الکترومغناطیسی می‌باشد. و منظور این می‌باشد که یک دستگاه یا یک سیستم بتواند در یک محیط الکترومغناطیسی به صورت نرمال کار کند و امواج الکترومغناطیسی مزاحم برای سایر تجهیزات تولید ننماید. تطابق الکترومغناطیسی در مورد یک دستگاه دو وجه دارد:

۱- دستگاه نباید سطحی از اختلالات الکترومغناطیسی از خود ساطع کند که بر سرویس‌های رادیویی و سایر دستگاه‌ها تأثیر بگذارد.

۲- این دستگاه باید در برابر اختلالات الکترومغناطیسی محیط، ایمنی کافی داشته‌باشد تا تأثیر نامطلوب نپذیرد. بنابراین باید تمامی تجهیزات الکترونیکی تحت تست‌های EMC قرار گیرند تا در صورت وجود مشکلات احتمالی، به رفع آنها پرداخت. اغتشاشات الکترومغناطیسی به دو بخش کلی تقسیم می‌شوند: 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 هادی‌ها صورت می‌گیرد. بنابراین هر هادی مانند خطوط انتقال، کابل‌ها، خازن‌ها و القاگرها می‌تواند کانال انتقال اغتشاشات الکترومغناطیسی باشد.

اغتشاشات تابشی آنها هستند که از طریق امواج الکترومغناطیسی منتقل می‌شوند.

سه عامل اصلی و ضروری در اغتشاشات الکترومغناطیسی شامل: منابع اغتشاش، کانال‌های انتقال و گیرنده‌های حساس می‌باشند. برای مشتریان درایو راه حل‌های مربوط به مشکلات EMC مربوط به کانال‌های انتقال می‌باشد زیرا خصوصیات مربوط به منابع اغتشاش دستگاه و گیرنده‌ها قابل تغییر نمی‌باشد. در طراحی درایو باید نکات مربوط به EMC در نظر گرفته شوند تا دستگاه در حین تست دچار مشکل نشود. در صورتی که در فاز اولیه طراحی (انتخاب و طراحی مدارات الکترونیکی) به مسئله EMC توجه شود، با هزینه کمتری می‌توان به سطوح قابل اطمینان در تست‌ها دست پیدا کرد. در فاز طراحی توجه به مسائل زیر بسیار مهم است:

۱- طراحی مدار و انتخاب قطعات دیجیتال و آنالوگ

۲- کابل‌ها و کانکتورها

۳- فیلترها

۴- شیلد ها

۵- طراحی PCB

در مسئله تداخل امواج الکترومغناطیسی هر سیستم الکتریکی، نقش‌هایی که از لحاظ تولید، انتقال و دریافت ایفا می‌کند عبارتند از:

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

۲- یک سیستم الکتریکی به عنوان کانال انتقال دهنده امواج الکترومغناطیسی عمل می‌کند.

۳- یک سیستم الکتریکی گیرنده و تأثیر پذیر از امواج الکترومغناطیسی است. با توجه به اینکه یک سیستم الکتریکی کدام یک از نقش‌های فوق را درمسألهٔ تداخل امواج الکترومغناطیسی دارا می‌باشد، می‌توان چاره‌ای برای برطرف کردن این مسئله پیدا نمود و تداخل امواج الکترومغناطیسی که پدیده نامطلوبی است را تا حد ممکن کاهش داده و حتی آن را از بین برد.

ایجاد EMI توسط این‌ورتر

منبع تولید امواج الکترومغناطیسی، تغییرات سریع میدان‌های الکتریکی یا مغناطیسی است. منابع مهم تولید تداخل امواج الکترومغناطیسی، موتورهای، رله‌ها و کلیدهایی که با سرعت زیاد جریان الکتریکی را قطع و وصل می‌کنند، می‌باشند. اینورترها نیز به‌دلیل عملکرد کلید زنی آن‌ها، یکی از منابع مهم به وجود آورنده تداخل امواج الکترومغناطیسی محسوب می‌شوند. در اینورترها امواج الکترومغناطیسی بر اثر کلید زنی سریع ترانزیستور و قطع و وصل سریع جریان ایجاد می‌شود. همچنین تلفات کلید زنی در زمان روشن کردن و یا خاموش کردن ترانزیستورها نیز یکی از دلایل ایجاد امواج الکترومغناطیسی است، که در هوا منتشر شده و از آنجایی که دارای هارمونیک‌های با فرکانس بالایی هستند، به‌عنوان امواج الکترومغناطیسی مخرب عمل می‌کنند و روی سیستم‌های مخابراتی اثرات نامطلوب می‌گذارند

مانند بسیاری از تجهیزات الکترونیکی، اینورترها نه‌تنها منابع ایجاد اغتشاشات الکترومغناطیسی می‌باشند بلکه گیرنده‌های اغتشاشات نیز می‌باشند. اصول کار اینورترها مشخص می‌نماید که آنها می‌توانند نویزهای الکترومغناطیسی خاصی تولید نمایند.

همچنین اینورترها باید طوری طراحی گردند که قابلیت مقابله به امواج الکترومغناطیسی محیطی را داشته‌باشند و به‌صورت ایمن و قابل اطمینان کار نمایند. موارد ذیل به EMI اینورتر مربوط می‌شود:

۱- جریان ورودی اینورترها به‌خاطر وجود پل دیود به‌صورت سینوسی و متقارن نمی‌باشد و باعث می‌شود جریان ورودی دارای هارمونیک‌های جریانی بالایی باشد که باعث ایجاد اغتشاشات الکترومغناطیسی، کاهش ضریب توان و افزایش تلفات می‌شود.

۲- ولتاژ خروجی اینورتر به‌صورت شکل موج PWM فرکانس بالا می‌باشد. که باعث افزایش دمای موتور و کاهش عمر آن می‌شود. همچنین باعث افزایش جریان نشتی و هدایت آن به تجهیزات حفاظتی می‌شود و ایجاد امواج الکترومغناطیسی قوی و مضر می‌کند. که در کار سایر تجهیزات الکتریکی اختلال ایجاد می‌نماید.

۳- همان گونه که اینورتر یک گیرنده قوی امواج الکترومغناطیسی می‌باشد بنابراین این امواج قوی می‌تواند به اینورتر آسیب رسانده و باعث اختلال در استفاده از آن شود.

۴- در یک سیستم، EMS و EMI اینورتر با هم وجود دارند و هر کاهشی در EMI اینورتر باعث افزایش قابلیت EMS خواهد شد.

دستورالعمل های EMC در نصب تجهیزات

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

۱- کنترل نویز

تمام اتصالات ترمینال های کنترلی باید توسط کابل های شیلدار انجام گیرد. و شیلد کابل باید در قسمت ورودی ترمینال های درایو به ارت وصل گردد. اتصال زمین شیلد کابل باید به صورت حلقوی و ۳۶۰ درجه برقرار شود. اگر رشته های سیم داخل کابل به صورت به هم تابیده هستند و شیلد جداگانه دارند نباید این شیلد به شیلد اصلی و همان ارت متصل شود زیرا اثر شیلد را کاهش می دهد.

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

۲- سیم کشی سایت

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

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

کابل کشی تغذیه اصلی: تغذیه اصلی سه فاز درایو باید از یک ترانسفورماتور مستقل گرفته شود. معمولاً تغذیه اصلی به صورت ۵ رشته انجام می گیرد. که سه رشته مربوط به ولتاژ سه فاز می باشد و یک رشته سیم نول و یک رشته سیم زمین. استفاده از یک سیم مشترک برای نول و زمین ممنوع می باشد.

تقسیم بندی تجهیزات: معمولاً در یک تابلو کنترل تجهیزات مختلفی وجود دارد. از قبیل اینورتر، فیلتر، PLC و سایل اندازه گیری. که هر کدام قابلیت های متفاوتی در پخش و دریافت نویزهای الکترومغناطیسی دارند. بنابراین لازم است این تجهیزات به تجهیزات مقاوم به نویز و تجهیزات حساس به نویز تقسیم بندی گردند. هر کدام از تجهیزات مشابه باید در یک محل قرار گیرند. و فاصله دستگاه های مختلف هر گروه از هم باید حداقل 20cm باشد.

سیم کشی داخل تابلو کنترل: داخل یک تابلو کنترل معمولاً سیم های کنترلی و سیم های قدرت وجود دارند. برای اینورترها کابل های قدرت به دو بخش کابل های ورودی و کابل های خروجی تقسیم می شوند. کابل های کنترل به سادگی تحت تأثیر کابل های قدرت قرار گرفته و نویز ایجاد شده باعث اختلال در کارکرد تجهیزات آنها می شود. بنابراین هنگام سیم کشی باید کابل های کنترلی و کابل های قدرت از مسیرهای جداگانه و با فاصله عبور داده شوند. از عبور دادن کابل های کنترلی و قدرت به موازات هم و در کنار هم خودداری شود. و این کابل ها در داکت های جداگانه و با فاصله حداقل 20cm از هم قرار گیرند. اگر کابل قدرت و کنترلی باید از روی هم عبور نمایند باید با زاویه ۹۰ درجه عبور داده شوند.

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

۲۲- پیوست شماره ۹: استانداردهای استفاده شده در درایو

IEC/EN 61800-3:2004	Adjustable speed electrical power drive systems. Part 3: EMC requirements and specific test methods
IEC/EN61800-5-1:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy
IEC/EN61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements. Functional
EN ISO 13849-1: 2008	Safety of machinery-safety related parts of control systems Part 1: general principles for design
IEC/EN 60204-1:2006	Safety of machinery. Electrical equipment of machines. Part 1: General requirements.
IEC/EN 62061: 2005	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

۲۲-۱- استاندارد انتشار امواج فرکانس بالا (ایمنی و مصونیت در درایوها)

برای EMC استانداردهای خاصی در نظر گرفته شده است که به صورت عمومی مطرح می شوند. به استثنا دستگاه های خاصی که استانداردهای مخصوص دارند. استانداردهای عمومی که معمولاً مطرح می باشند عبارتند از:

- استاندارد EN61000-6 قسمت های ۱ و ۲ مربوط به ایمنی و مصونیت
 - استاندارد EN61000-6 قسمت های ۳ و ۴ مربوط به انتشار امواج
- استاندارد مخصوص کنترل کننده های دور موتور EN61800-3 قسمت ۳ می باشد.

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

- **First environment:** محیطهای نوع اول. که به صورت مشترک با کاربران خانگی از یک شبکه ولتاژ پایین عمومی تغذیه می شوند.

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

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

- **Category C1:** مربوط به نصب درایو در محیطهای نوع اول می باشد که ولتاژ کمتر از 1000V است و معمولاً از شبکه برق عمومی تغذیه می شود.

Environment Category I, C1 (EN61800-3:2004)

- **Category C2:** مربوط به نصب درایو در محیطهای نوع اول می باشد که ولتاژ کمتر از 1000V است و درایو باید توسط یک فرد حرفه ای نصب و راه اندازی گردد که ملاحظات مربوط به EMC را رعایت نماید.

- درایو باید با فیلتر EMC تجهیز گردد

- کابل های موتور و درایو باید از کابل های استاندارد گفته شده استفاده گردند.
- درایو باید دقیقاً با دستورالعمل های گفته شده نصب گردد
- حداکثر فاصله موتور تا درایو باید ۱۰۰ متر باشد.

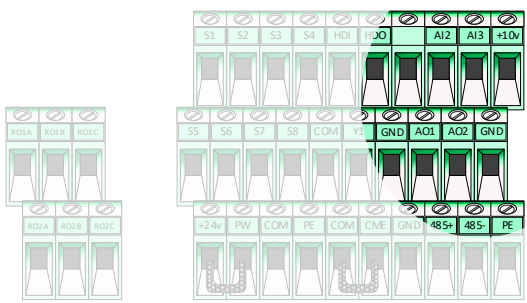
Environment Category I, C2 (EN61800-3:2004)

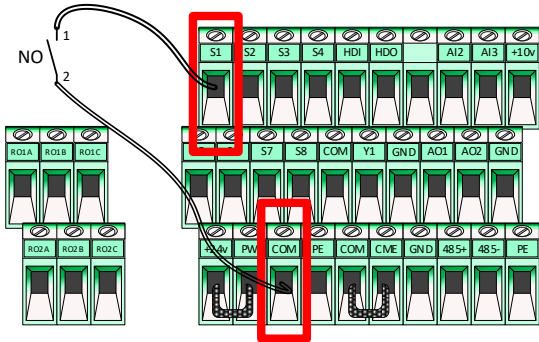
- **Category C3** : مربوط به نصب درایو در محیط های نوع دوم می باشد که ولتاژ کمتر از 1000V می باشد. و برای نصب در محیط های اول در نظر گرفته نشده است.
- درایو مربوط به C3 برای نصب در محیط های با تغذیه از شبکه عمومی و کاربران خانگی در نظر گرفته نشده است.

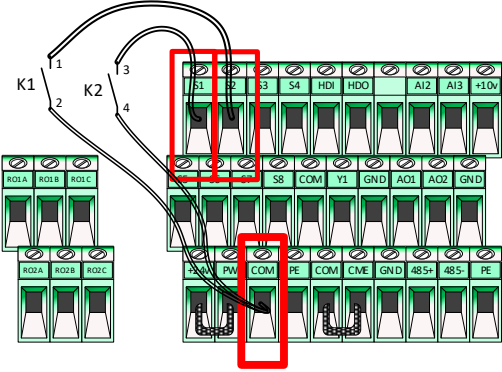
Environment Category II, C3 (EN61800-3:2004)

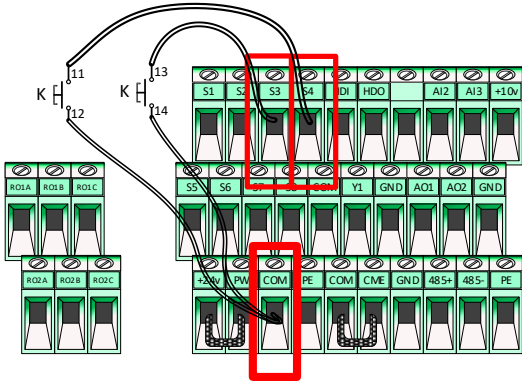
- **Category C4** : مربوط به نصب درایو در سیستم های مرکب در محیط های نوع دوم می باشد که ولتاژ برابر یا بالاتر از 1000V و جریان بالاتر از 400A می باشد.

۲۳- پیوست شماره ۱۰: مثال های کاربردی

نوع فرمان	تنظیم پارامترهای مورد نیاز	مثال کاربردی
	P00.06=0 (پیش فرض) P00.07=2 (پیش فرض) P00.09=0 (پیش فرض)	۱. تنظیم سرعت درایو با ولوم و شاسی بالا و پایین تماماً (پیش فرض کارخانه) انجام شود.
نصب ولوم (5~10kohm) به ترمینال کنترلی +10V, AI2, GND 	P00.06=0 (پیش فرض) P00.07=2 (پیش فرض) P00.09=1 (تنظیم شود)	۲. تنظیم سرعت با استفاده از ولوم بیرونی از طریق نصب به ترمینال کنترلی انجام شود.

	P00.06=0 (پیش فرض) P00.07=2 (پیش فرض) P00.09=0 (پیش فرض) P08.42=0001	۱. تنظیم سرعت درایو فقط با شاسی های بالا و پایین انجام شود.
	0 (پیش فرض) P00.07=2 (پیش فرض) P00.09=0 (پیش فرض) P08.42=0002	۴. تنظیم سرعت فقط با ولوم دیجیتال پانل انجام شود.
	P00.01=0 (پیش فرض)	۵. شاسی های Run/ Stop از روی پانل جهت روشن و خاموش کردن موتور انجام شود.
کلید یا کنتاکت رله به صورت NO را به ترمینال S1 و COM متصل نمایید 	۶. کلید Run از طریق فرمان ها از طریق ترمینال های کنترلی پارامتر 1 P00.01=1 پارامتر 1 P05.01=1 ورودی S1 به عنوان کلید Run تعریف می گردد	۶. کلید Run از طریق فرمان ها از طریق ترمینال های کنترلی درایو جهت روشن و خاموش کردن نصب شود.
 شاسی با قابلیت تعریف عملکرد	P07.02=03 P07.02=01 P08.06 سرعت جاگ را تعیین می کند. پیش فرض کارخانه 5Hz است	۷. شاسی چپ گرد / راست گرد از روی پانل توسط شاسی QUICK/JOG ۱. روشن و خاموش کردن موتور با سرعت جاگ (JOG) توسط شاسی QUICK/JOG

	P07.02=05	۲. استاپ موتور به صورت رها کردن موتور در سرعت تنظیمی (Coast) توسط شاسی QUICK/JOG
• کلید Run در جهت راستگرد با اتصال به ورودی S1 و ترمینال مشترک COM • کلید Run در جهت چپگرد با اتصال به ورودی S2 و ترمینال مشترک COM 	• پارامتر P00.01=1 فرمان ها از روی ترمینال های کنترلی • پارامتر P05.01=1 (تعریف ورودی S1 به عنوان کلید Run در جهت راستگرد) • پارامتر P05.02=2 (تعریف ورودی S2 به عنوان کلید Run در جهت راستگرد)	۳. اتصال دو کلید جهت فرمان های کلید Run در جهت راستگرد و کلید Run در جهت چپگرد
• شاسی (افزایش سرعت) UP به ترمینال S3 و COM • شاسی (کاهش سرعت) DOWN به ترمینال S4 و COM	P05.03=10 P05.04=11 P00.06=0 P00.07=2 P00.09=0 • P00.10=0 پارامتر بیس فرکانس به هنگام استفاده Up و Down) ۱* اگر می خواهید سرعت تنظیمی با شاسی های افزایش و کاهش دور پس از خاموش شدن دستگاه ذخیره گردد بایستی	۴. استفاده از دو شاسی UP و DOWN به عنوان شاسی افزایش دور و شاسی کاهش دور از ترمینال ورودی های دیجیتال

	پارامتر P08.47=000 بر گردد. ●*۲ اگر می خواهید سرعت پس از روشن و خاموش شدن مجدد دستگاه بر روی پارامتر تنظیمی P00.10 برگردد بایستی پارامتر تنظیم P08.47=001 بر گردد.	
---	--	--

۲۴- پیوست شماره ۱۱: اطلاعات بیشتر

• سوالات مربوط به محصولات و خدمات

هرگونه استعلام در مورد محصول را با ذکر نوع نام و شماره سریال واحد مورد نظر به دفاتر پرتو صنعت محلی خود بفرستید. با مراجعه به www.partosanat.com می‌توانید لیست فروش، پشتیبانی و خدمات پرتو صنعت را پیدا کنید.

• فیدبک در مورد کتابچه‌های راهنمای پرتو صنعت درایو

نظرات شما در مورد راهنمای ما به ما کمک خواهد کرد. به سایت www.partosanat.com مراجعه کنید، و یا مستقیماً با پرسنل خدمات تماس بگیرید.

• کتابخانه اسناد در اینترنت

شما می‌توانید کتابچه‌های راهنما و سایر اسناد محصول را با فرمت PDF در اینترنت پیدا کنید. برای دانلود به سایت www.partosanat.com مراجعه کنید.

نسخه: ۱۴۰۲۰۶۲۰

[illegible]

یادداشت

This image shows a full page of a document template designed for handwriting practice. It consists of ten evenly spaced, horizontal dashed lines that run across the entire width of the page. The background is plain white, and there are no margins, text, or other markings present.

یادداشت

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



VX60 Series Inverter

Vector Control

Tel :+98 21 88 66 22 88

Fax :+98 21 88 88 78 09

www.partosanat.com

info@partosanat.com



Ver 1.0 - 2023 - 09