پرتو صنعت
دانش بنیان

راهنمای نصب و راه اندازی

درایو های سری VX7

پیشگفتار

از این که محصولات ما را انتخاب کرده‌اید متشکریم.
درایوهای فرکانس متغیر سریVX7 جهت کنترل دور موتورهای القایی آسنکرون AC و سنکرون مغناطیس دائم (PMSM) به‌صورت کنترل برداری با استفاده از پیشرفته‌ترین فناوری کنترل برداری بدون فیدبک سرعت ویا با فیدبک سرعت (انکودرهای متنوع) توسط میکروکنترل‌های DSP و همچنین EMC قابلیت اطمینان و سازگاری با محیط‌های صنعتی، با کاربردهای انعطاف‌پذیر ساخته می‌شوند.
عملکرد کنترل برداری درایوهای سری VX7 مشابه درایوهای پیشرفته در بازار جهانی، بروز می‌باشد و کنترل سرعت و گشتاور یکپارچه آن می‌تواند نیازهای مختلف کاربردهای صنعتی را برآورده سازد. در ضمن با توجه به قابلیت کنترل موقعیت، می‌تواند به‌عنوان سروو درایو و کنترلر اسپیندل استفاده گردد. در عین حال، عملکرد پایدار در مقابل خطای الکتریکی شبکه، 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 VX7 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، کنترل سنکرون موقعیت مکانی پروسه‌های تولید، برنامه کاربردی اسپیندل و همچنین کنترل سرعت سنکرون در صنایع کاغذ و چاپ و شیشه و... را داراست و به‌صورت استاندارد علاوه بر ورودی و خروجی‌های آنالوگ و دیجیتال، دارای ورودی‌های کارت انکودر incremental و ورودی‌های کنترل سرعت و موقعیت پالس AB را داراست.
ورودی و خروجی‌هایی با قابلیت پروگرام فانکشن و تأخیر در باز و بسته‌شدن به‌صورت نرم‌افزاری و قابلیت تنظیم مشترک سوئیچ‌ها به‌صورت سخت‌افزاری که می‌تواند به‌صورت زمین مشترک یا 24+ مشترک جهت سازگاری با فرامین PLCها پروگرام گردد. قابلیت فانکشن ورودی و خروجی‌های دیجیتال به‌صورت مجازی (Virtual)، قابلیت دریافت دو رفرنس سرعت و توابع ریاضی جمع و تفریق و Min و یا Max آنها، 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 محدودکننده‌های 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 به‌جهت کنترل‌پذیری بالای سری VX7 موجب کاهش هزینه و بهبود پروسه‌های تولید با قابلیت اطمینان سیستم‌ها می‌گردد.
درایو سری VX7 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 به‌دقت مطالعه کنید تا اطمینان حاصل نمایید که درایو سری VX7 به‌درستی نصب و راه‌اندازی شده‌است تا از عملکرد عالی آن مطمئن شوید.
شرکت ما این حق را برای خود محفوظ می‌داند که اطلاعات محصولاتمان را بدون اطلاع قبلی به‌روزرسانی نماید.

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

اخطار	▪ از اقدام به راه‌اندازی دستگاهی که به‌هنگام حمل‌ونقل و یا نصب آسیب‌دیده است خودداری نموده و موضوع را به فروشنده اطلاع دهید. ▪ نصب اینورتر توسط افراد ناآشنا با برق می‌تواند حادثه‌ساز باشد. هرگونه دست‌کاری قطعات با ولتاژ بالا در داخل دستگاه بدون شناخت، موجب برق‌گرفتگی و خسارت جانی شخص می‌گردد. ▪ به‌هنگام سرویس یا تعمیر دستگاه، همواره پس از بی‌برق کردن اینورترها حداقل پنج دقیقه جهت تخلیه ولتاژ داخلی آن صبر کنید. ▪ مراقب باشید اشتباهاً به ترمینال خروجی کنترل دور (U, V, W)، برق سه‌فاز متصل نکنید در غیر این صورت درایو آسیب می‌بیند. ▪ حتماً دستگاه را ارت نموده و سیم زمین را به ترمینال یا پیچ بدنه متصل نمایید. توجه کنید درایوها جریان نشتی به زمین دارند. ▪ لطفاً قبل از راه‌اندازی کنترل دور دفترچه راهنما را مطالعه نمایید.

فهرست

۱- ملاحظات ایمنی ۹

۱-۱- تعریف ایمنی ۹

۱-۲- علامت‌های اعلام‌خطر ۹

۱-۳- ایمنی الکتریکی ۱۰

۱-۴- تحویل، حمل و نصب ۱۰

۱-۵- راه‌اندازی الکتریکی درایو ۱۱

۱-۶- تعمیر و نگهداری و تعویض قطعات ۱۲

۱-۷- محیط‌زیست (ضایعات چرخه بازیافت) ۱۲

۲- بازرسی درایو قبل از راه‌اندازی ۱۳

۲-۱- بازرسی درایو به‌هنگام باز کردن بسته‌بندی ۱۳

۲-۲- بازرسی نوع کاربری ۱۴

۲-۳- بازرسی محیط نصب ۱۴

۲-۴- بازرسی نصب الکتریکی ۱۵

۲-۵- راه‌اندازی اولیه ۱۵

۳- بررسی اجمالی ۱۶

۳-۱- مشخصات فنی درایو سری VX۷ ..... ۱۶

۳-۲- جدول توان و جریان درایوهای VX۷ ..... ۱۸

۳-۳- اجزای درایو ۱۹

۳-۴- مدار قدرت درایو ۲۰

۳-۵- بخش کنترل درایو ۲۱

۴- دستورالعمل نصب ۲۵

۴-۱- محیط نصب ۲۵

۴-۲- جهت نصب ۲۶

۴-۳- روش نصب ۲۷
۴-۴- نصب چند درایو در یک محفظه ۲۷
۴-۵- ابعاد نصب درایو ۲۹
۴-۶- جانمایی نصب درایو ۲۹
۴-۷- نصب فلنج ۳۳
۴-۸- جانمایی پنل درایو و براکت خارجی ۳۹
۴-۹- ابعاد براکت نصب پنل ۳۹
۴-۱۰- نصب الکتریکی درایو ۴۰
۴-۱۰-۱- ترمینال‌های قدرت درایو ۴۱
۴-۱۰-۲- جانمایی ترمینال‌های مدار قدرت ۴۱
۴-۱۰-۳- شناسه ترمینال‌ها ۴۳
۴-۱۰-۴- سیم بندی ترمینال‌های قدرت ۴۳
۴-۱۰-۵- کابل کشی درایوهای AC ۴۴
۴-۱۱- ترمینال‌های کنترلی درایو ۴۸
۴-۱۱-۱- نام گذاری و جانمایی ترمینال‌های کنترل ۴۸
۴-۱۱-۲- اتصال مشترک سوئیچ‌های متصل به ورودی‌های دیجیتال ۵۰
۴-۱۱-۳- سیم کشی انکودرها ۵۲

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 اضافه‌بار حرارتی ۵۳
۴-۱۵- استفاده از درایو به‌عنوان راه‌انداز و بای پس کردن آن ۵۳
۵- روش کار با صفحه‌کلید و نمایشگر درایو ۵۴
۶- تنظیم پارامترهای درایو ۵۷
۶-۱- تنظیم پارامتر P۰۰.۰۱ از صفر به یک ۵۸
۶-۲- تنظیم رمز عبور جهت دسترسی به پارامترهای دستگاه ۵۸
۶-۳- مشاهده کمیت‌های اندازه‌گیری شده در درایو ۵۸
۷- راه‌اندازی درایو و تنظیمات پارامترهای اصلی ۵۹
۸- ساختار توابع VX۷ ۶۱
۸-۱- کنترل برداری ۶۲
۸-۲- کنترل SVPWM ۶۴
۸-۳- تابع V/F با قابلیت کنترل مستقل و ولتاژ و فرکانس ۶۵
۸-۴- تابع کنترل گشتاور ۶۶
۸-۵- تابع استارت درایو ۶۸
۸-۶- تابع تنظیم فرکانس درایو ۷۱
۸-۷- ورودی‌های آنالوگ و ورودی HDI ۷۲
۸-۸- خروجی‌های آنالوگ ۷۳
۸-۹- ورودی‌های دیجیتال ۷۴
۸-۱۰- خروجی‌های دیجیتال ۷۵
۸-۱۱-PLC ساده ۷۵
۸-۱۲- سرعت چند پله‌ای ۷۶
۸-۱۳- کنترل PID ۷۶

۹- مراحل راه‌اندازی حلقه بسته و کنترل موقعیت (اسپیندل و سروو) ۷۹
۹-۱- راه‌اندازی موتور آسنکرون با انکودر (حلقه بسته) ۷۹
۹-۲- راه‌اندازی موتور سنکرون به‌صورت حلقه بسته ۸۰
۹-۳- مراحل تنظیم کنترل تابع رشته پالس (Pulse train) ۸۱
۹-۴- مراحل تنظیم مد کنترل مکان‌یابی اسپیندل ۸۲
۹-۵- موقعیت‌یابی دیجیتال ۸۴
۹-۶- موقعیت‌یابی توسط سوئیچ فتو الکتریک ۸۵
۱۰- پارامترهای سری VX۷ ۸۷
۱۰-۱- گروه P۰۰ : تابع‌های بنیادی ۸۸
۱۰-۲- گروه P۰۱ : توابع کنترل استارت و استپ ۹۲
۱۰-۳- گروه P۰۲: گروه پارامترهای موتور ۹۷
۱۰-۴- گروه P۰۳: پارامترهای کنترل برداری ۹۹
۱۰-۵- گروه P۰۴: مد کنترل SVPWM ۱۰۳
۱۰-۶- گروه P۰۵: ترمینال‌های ورودی ۱۰۷
۱۰-۷- گروه P۰۶: ترمینال‌های خروجی ۱۱۴
۱۰-۸- گروه P۰۷: گروه پارامترهای HMI ۱۱۸
۱۰-۹- گروه P۰۸: توابع پیشرفته ۱۲۳
۱۰-۱۰- گروه P۰۹: تابع کنترل PID ۱۲۹
۱۰-۱۱- گروه P۱۰ : کنترل سرعت چند مرحله‌ای و PLC ساده ۱۳۲
۱۰-۱۲- گروه P۱۱ : پارامترهای حفاظت‌های الکتریکی ۱۳۵
۱۰-۱۳- گروه P۱۲ : گروه پارامترهای موتور دوم ۱۳۸
۱۰-۱۴- گروه P۱۳ : پارامترهای رزرو ۱۴۰
۱۰-۱۵- گروه P۱۴ : ارتباط سریال ۱۴۱
۱۰-۱۶- گروه P۱۵ : گروه تابع PROFIBUS/CANopen ۱۴۳

۱۰-۱۷- گروه P۱۶ : گروه تابع Ethernet ۱۴۴
۱۰-۱۸- گروه P۱۷ : توابع مانیتورینگ ۱۴۵
۱۰-۱۹- گروه P۱۸ : توابع مانیتورینگ ۱۴۷
۱۰-۲۰- گروه P۲۰ : انکودر ۱۴۹
۱۰-۲۱- گروه P۲۱ : تابع تنظیم موقعیت ۱۵۰
۱۰-۲۲- گروه P۲۲ : تابع موقعیت اسپیندل ۱۵۴
۱۱- اشکال یابی خطاها در درایو ۱۵۶
۱۱-۱- علائم هشدار و فالت ۱۵۶
۱۱-۲- چگونگی ریست (RESET) ۱۵۶
۱۱-۳- تاریخچه فالت ۱۵۶
۱۱-۴- دستورالعمل‌های رفع اشکال در درایو ۱۵۶
۱۱-۵- اشکالات جانبی نصب و راه‌اندازی درایو ۱۶۳
۱۲- بازرسی دوره‌ای ۱۶۶
۱۲-۱- فن خنک‌کننده ۱۶۸
۱۲-۲- ریفورم کردن (Reforming) خازن‌ها ۱۶۸
۱۲-۳- خازن‌های الکترولیتی ۱۷۰
۱۲-۴- کابل برق ۱۷۰
-۱۳ پروتکل ارتباطات ۱۷۱
۱۳-۱- دستورالعمل مختصر برای پروتکل Modbus ۱۷۱
۱۳-۲- کاربرد درایو ۱۷۱
۱۳-۲-۱-RS۴۸۵ ..... ۱۷۱
۱۳-۳- حالت RTU: ۱۷۲
۱۳-۳-۱- ساختار استاندارد فریم ارتباطی RTU: ۱۷۲
۱۳-۳-۲- ساختار استاندارد فریمRTU : ۱۷۳

۱۳-۳-۳- فانکشن کدهای پروتکل Modbus: ۱۷۳
۱۳-۳-۴- نمونه ساختار ارتباطی درایو ۱۷۴
۱۳-۳-۵- فیلد تشخیص خطا (CRC) ۱۷۸
۱۳-۳-۶- کد خطای Function Code ۱۷۹
۱۳-۴- آدرس‌های پارامترهای درایو ۱۸۰
۱۳-۴-۱- قوانین آدرس پارامترهای درایو ۱۸۰
۱۳-۵- آدرس‌های کنترلی درایو ۱۸۰
۱۳-۶- مثال‌هایی از خواندن و نوشتن ۱۸۳
۱۳-۶-۱- خواندن با استفاده از فانکشن کد۰۳ ۱۸۳
۱۳-۶-۲- نوشتن با استفاده از فانکشن کد۰۶ ۱۸۴
۱۳-۶-۳- نوشتن با استفاده از فانکشن کد۱۰ ۱۸۴
۱۴- پیوست شماره ۱: انتخاب فیوز و کنتاکتور در ورودی درایو ۱۸۵
۱۵- پیوست شماره ۲: انتخاب پارامترهای الکتریکی چوک‌ها در ورودی و خروجی درایو ۱۸۶
۱۶- پیوست شماره ۳: انتخاب مقاومت ترمز ۱۸۷
۱۷- پیوست شماره ۴: انتخاب سطح مقطع کابل‌های قدرت ۱۸۸
۱۸- پیوست شماره ۵: انتخاب درایو ۱۸۹
۱۹- پیوست شماره ۶: تجهیزات جانبی در سیستم قدرت درایو ۱۹۱
۲۰- پیوست شماره ۷: سیستم ارت (Grounding) ۱۹۵
۲۱- پیوست شماره ۸: ملاحظات مربوط به EMC ۱۹۷
۲۲- پیوست شماره ۹: استانداردهای استفاده شده در درایو ۲۰۰
۲۳- پیوست شماره ۱۰: مثال‌های کاربردی ۲۰۲
۲۴- پیوست شماره ۱۱: اطلاعات بیشتر ۲۰۴

۱- ملاحظات ایمنی

قبل از جابه‌جایی، نصب، راه‌اندازی و سرویس درایو فرکانس متغیر این کتابچه راهنما را با دقت بخوانید و تمام نکات ایمنی را دنبال کنید. در صورت نادیده‌گرفتن ممکن است آسیب جسمی یا مرگ رخ دهد و صدمه الکتریکی به کنترل دور وارد شود. اگر هرگونه صدمه جسمی یا خرابی یا خسارت به دستگاه‌ها به‌دلیل رعایت‌نکردن موارد احتیاطی ایمنی در کتابچه راهنما رخ دهد، شرکت ما هیچ‌گونه مسئولیتی در قبال خسارات وارده ندارد و ما از لحاظ قانونی به‌هیچ‌وجه 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 واجدالشرایط: افرادی که روی دستگاه کار می‌کنند باید، دوره‌های حرفه‌ای آموزش برق و ایمنی را گذرانده و گواهینامه فنی داشته‌باشند و همچنین آشنایی با کلیه مراحل و الزامات نصب، راه‌اندازی و نگهداری دستگاه کنترل دور داشته‌باشند تا از بروز هرگونه وضعیت غیر ایمنی و آسیب به اشخاص و دستگاه جلوگیری به عمل آید.

۱-۲- علامت‌های اعلام‌خطر

علامت‌ها در مورد شرایطی که منجر به آسیب جدی یا خرابی و یا صدمه به تجهیزات می‌شود، به شما گوشزد می‌کنند و همچنین در مورد چگونگی جلوگیری از خطر توضیح می‌دهند. از نمادهای هشداردهنده زیر، در این کتابچه راهنما استفاده شده‌است:

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 صفحهPCB وارد شود	
داغ	دمای بالای تجهیزات	دمای اطراف تجهیزات بالاست دست نزنید.	
توجه	توجه دستورالعمل	اگر الزامات مربوطه انجام نشود می‌تواند در عملکرد صحیح دستگاه خدشه وارد شود.	توجه

۱-۳- ایمنی الکتریکی

- فقط برق کاران واجد شرایط اجازه کار با درایو را دارند.
- هنگامی‌که منبع تغذیه وصل است، از دست‌زدن به سیم‌کشی دستگاه، بازرسی یا جابه‌جایی اجزا آن خودداری نمایید و اطمینان حاصل کنید که تغذیه ورودی دستگاه قطع شده‌است و همیشه حداقل برای زمان تعیین‌شده جهت تخلیه بار الکتریکی داخل درایو و یا تا زمانی که ولتاژ باسDC کمتر از ۳۶ ولت شود منتظر بمانید. در زیر جدول زمان انتظار آمده است:

نوع اینورتر	کمترین زمان انتظار
4kW-110kW 380V	۵ دقیقه
132kW-315kW 380V	۱۵ دقیقه
>315kW 380V	۲۵ دقیقه

- درایو را به‌صورت غیرمجاز تعمیر نکنید؛ در غیر این صورت آتش‌سوزی، شوک الکتریکی یا آسیب دیگری ممکن است رخ دهد.

- در هنگام کار کردن دستگاه هیت‌سینک دستگاه گرم می‌شود. از لمس نمودن آن تا خنک‌شدن 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 مچبند ارت استفاده نمایید.

۱-۴- تحویل، حمل و نصب

- محل نصب درایو از مواد قابل‌اشتعال به‌دور باشد.
- قطعات اختیاری ترمز (مقاومت‌های ترمز، واحدهای ترمز یا واحدهای فیدبک) را مطابق نقشه سیم‌کشی به دستگاه وصل نمایید.
- در صورت آسیب‌دیدگی و یا از بین رفتن قطعات بیرونی و داخل درایو از کار کردن با درایو خودداری نمایید.
- برای جلوگیری از برق‌گرفتگی، از لمس نمودن درایو با بدن خیس و یا ابزار خیس خودداری نمایید.

توجه:

- از تجهیزات حمل و جابه‌جایی مناسب جهت نصب در تابلوهای برق استفاده‌کنید تا از آسیب و صدمه یا خرابی کامل جلوگیری نمایید. مسئول نصب باید برخی از اقدامات حفاظتی مانند پوشیدن کفش ایمنی و لباس کار مناسب را 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 از کاور آن حمل نکنید. ممکن است در هنگام حمل، کاور از آن جدا شود.
- تجهیز را به دور از دسترس 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 استفاده‌کنید (به فصل محیط نصب مراجعه کنید).
- بعد از نصب اجازه ندهید پیچ، کابل و سایر اقلام رسانا در داخل درایو جا بمانند.
- جریان نشتی 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 مقطع سیم‌های سه‌فاز توصیه شده باشد.
- R، S و T ترمینال‌های ورودی منبع تغذیه یا شبکه برق اصلی به درایو هستند، درحالی‌که 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.

۱-۵- راه‌اندازی الکتریکی درایو

- قبل از هرگونه دست‌زدن 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.

توجه: زمان انتظار در بخش ایمنی الکتریکی با توجه به توان درایو آمده است.

- در هنگام کار ولتاژ بالایی در داخل درایو وجود دارد. به‌جز تنظیم صفحه‌کلید، هیچ عملیاتی را انجام ندهید.
- به‌هنگام قطع برق شبکه، در صورتی که 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 دست‌زدن به موتور، کلید جداکننده ورودی درایو از شبکه را قطع کنید.
- درایو نمی‌تواند به‌عنوان "دستگاه توقف اضطراری" استفاده شود.
- نمی‌توان از درایو برای توقف ناگهانی موتور استفاده‌کرد. باید یک دستگاه ترمز مکانیکی تهیه شود.
- موارد ذیل جهت نصب یا تعمیرات درایوهایی 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 خازن‌های این درایوها هم مشابه حالت زمان ذکر شده‌است و قبل از هر اقدامی ولتاژ ترمینال‌های + و – را اندازه‌گیری کنید تا مطمئن شوید کمتر از 36V باشد. ۳) مطمئن شوید موتور سنکرون به‌جهت چرخش بار مکانیکی به چرخش در نیاید و پیشنهاد می‌شود از یک ترمز مکانیکی خارجی استفاده نمایید. در غیر این صورت کلیه سیم‌های خروجی به موتور را جدا کنید.

توجه:

- منبع تغذیه ورودی درایو را مرتباً روشن یا خاموش نکنید.
- درایوی که برای مدت طولانی (بیش از یک‌سال) انبار شده‌است، بایستی خازن‌های دستگاه ریفورم شوند و سپس از آن استفاده نمایید. دستورالعمل ریفورم در این کتابچه آمده است.
- قبل از راه‌اندازی درپوش ترمینال‌ها را بپوشانید، در غیر این صورت ممکن است برق‌گرفتگی 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 دست‌زدن به ترمینال قدرت دستگاه، شبکه تغذیه متصل به درایو را جدا کنید. حداقل به‌اندازه زمان تعیین‌شده در درایو پس از قطع‌شدن صبر کنید. - دقت کنید که به‌هیچ‌وجه پیچ، کابل و سایر مواد رسانا در هنگام تعمیر و نگهداری و تعویض قطعات، در داخل دستگاه نیفتد.

توجه:

- لطفاً برای بستن پیچ‌ها گشتاور مناسب را انتخاب کنید.
- در حین تعمیر و نگهداری، درایو و قطعات جدا شده آن را از مواد قابل‌احتراق دور نگه‌دارید.
- هیچ‌گونه آزمایش ایزولاسیون ولتاژ و استقامت الکتریکی را روی درایو انجام ندهید.
- در هنگام نگهداری و تعویض قطعات الکترونیکی، از یک مچ‌بند ارت (ضد الکترواستاتیک) استفاده نمایید.

۱-۷- محیط‌زیست (ضایعات چرخه بازیافت)

	- در درایو فلزات سنگین وجود دارد. با آن به‌عنوان ضایعات صنعتی برخورد کنید.
	- وقتی چرخه عمر به پایان رسید، محصول باید وارد سیستم بازیافت شود. به‌جای قراردادن آن در جریان معمول زباله، آن را جداگانه در یک محل جمع‌آوری ضایعات قابل‌بازیافت قرار دهید.

۲- بازرسی درایو قبل از راه‌اندازی

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

۲-۱- بازرسی درایو به‌هنگام باز کردن بسته‌بندی

پس از دریافت محصولات، موارد زیر را بررسی کنید:

۱. بررسی کنید که آیا جعبه بسته‌بندی آسیب‌دیده است یا خیر. (در صورت آسیب‌دیدن با تأمین‌کننده تماس بگیرید و اطلاع دهید.)

۲. بررسی کنید که آیا سطح داخلی جعبه بسته بندی غیر طبیعی است، به‌عنوان مثال به داخل دستگاه رطوبت نفوذ کرده است؟ یا اینکه محفظه درایو آسیب دیده یا ترک خورده‌است؟

۳. 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 علامت‌گذاری می‌شود.
کد شناسه درایو شامل اطلاعات مربوط به درایو است. کاربر می‌تواند مشخصات درایو مورد نیاز را از روی کد شناسه درایو پیدا کند.

تایپ دستگاه درایوVX7-30K0-N-00			
ورژن دستگاه 00	ولتاژ دستگاه N:380V	توان دستگاه 30kW	سری دستگاه VX7
ورژن سخت‌افزاری درایو	M: 220V(ورودی تک فاز) N: 380V	توان دستگاه بر اساس گشتاور ثابت	VX7, VX60, VX40

۴. بررسی کنید لوازم جانبی (از جمله دفترچه راهنمای کاربر و صفحه‌کلید کنترل) به‌صورت 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، نیازمندی‌های مورد نظر 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 ۱ درجه سانتیگراد حرارت اضافی ۱٪ از جریان دهی درایو کم می‌شود. توجه کنید که درایو نمی‌تواند در دمای بالاتر از 50°C استفاده شود. توجه: دمای محیط به‌معنای دمای هوا در 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 به‌معنای دمای هوای داخل محفظه‌ای که درایو در آن قرار دارد، 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٪ به‌شرط 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 به‌دور 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 30°C- تا 60°C+ باشد.
۱۰. درایو بر روی سطح دیواره تابلو نصب می‌شود و بایستی از کف 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 دستگاه، موارد ذیل را بررسی نمایید.

۱. در ورودی درایو حتماً قطع کننده با فیوز و یا کلید اتوماتیک با جریان مجاز متناسب با توان درایو نصب شده باشد.
۲. بررسی کنید که سایز کابل‌های ورودی و خروجی درایو بر اساس جریان درایو و نوع آن متناسب با استاندارد EMC سایت نصب، انتخاب شده باشد.
۳. بررسی کنید لوازم جانبی درایو (از جمله چوک‌های ورودی، فیلترهای ورودی، چوک‌های خروجی، فیلترهای خروجی، چوکDC ، واحدهای ترمز و مقاومت‌های ترمز)به‌درستی و مطابق توان درایو نصب شده باشند. کابل‌های ارتباطی نیز باید مناسب جریان عبوری باشند.
۴. بررسی کنید که درایو روی مواد غیر قابل اشتعال نصب شده باشد و لوازم جانبی گرم‌کننده (چوک‌ها و مقاومت‌های ترمز) از مواد قابل اشتعال دور باشند.
۵. بررسی کنید که همه کابل‌های کنترل و کابل‌های قدرت جداگانه کابل کشی شوند و فاصله بین کابل کنترل و قدرت و شیلد کردن آنها مطابق با الزامات EMC باشد.
۶. بررسی کنید که تمام ترمینال‌های ارت (Earth) به زمین شبکه متصل شده باشند و زمین شبکه با الزامات درایو منطبق باشد.
۷. بررسی کنید که فضای خالی اطراف درایو مطابق با الزامات این راهنما باشد.
۸. بررسی کنید که نصب با دستورالعمل‌های استفاده از درایو مطابقت داشته‌باشد. درایو باید در حالت ایستاده نصب شود.
۹. مطمئن شوید که ترمینال‌های اتصال خارجی محکم بسته‌شده‌اند، در غیر اینصورت آتش سوزی در کابل‌های ارتباطی و در داخل درایو اتفاق می‌افتد.
۱۰. بررسی کنید که هیچ‌گونه پیچ، کابل و سایر موارد رسانا در درایو باقی نمانده باشد.

۲-۵- راه‌اندازی اولیه

راه‌اندازی اولیه را به‌صورت زیر قبل از به‌کارگیری واقعی کامل کنید. فلوچارت و توضیحات مراحل راه‌اندازی درایو به‌صورت حلقه باز و یا موتور سنکرون در فصل ۹ به تفضیل آمده است

۱. نوع موتور را انتخاب کنید، پارامترهای صحیح موتور را تنظیم کنید و مد کنترل درایو را با توجه به نوع بار موتور انتخاب نمایید.

۲. تابع شناسایی پارامترهای الکتریکی درایو (Autotune): جهت اتوتیون چرخشی موتور بایستی بار را از موتور جدا کنید (جدا کردن کوپلینگ). در صورتیکه بار را نمی‌توانید از موتور جدا نمایید از اتوتیون استاتیک استفاده نمایید.
۳. زمان ACC / DEC را با توجه به نیاز واقعی بار موتور تنظیم کنید.
۴. دستگاه را در دور حداقل، راه‌اندازی کرده و بررسی کنید که آیا جهت چرخش درست است. در غیر این صورت، با جابجایی دو فاز برق ورودی به موتور، جهت چرخش را تغییر دهید.
۵. تمام پارامترهای کنترل را تنظیم کنید و سپس راه‌اندازی کنید.

۳- بررسی اجمالی

در این بخش مشخصات فنی به‌انضمام مشخصه‌های الکتریکی و مکانیکی درایوها توضیح داده‌شده‌است.

۳-۱- مشخصات فنی درایو سری VX7

عملکرد		مشخصات
ورودی	ولتاژ ورودی (V)	سه فاز، AC 3PH 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, VC
	نوع موتور	موتور آسنکرون و موتور سنکرون آهنربا دائم (PMSM)
	حدود تنظیم سرعت	موتور آسنکرون ۱:۱۰۰ (کنترل برداری بدون انکودر SVC) موتور سنکرون ۱:۲۰ (SVC) ۱:۱۰۰۰ (کنترل برداری حلقه بسته توسط انکودر VC)
	دقت کنترل سرعت	±0.2% (SVC) ± 0.02% (VC)
	نوسان سرعت	±0.3% (SVC)
	پاسخ گشتاور	<20ms (SVC) <10 ms (VC)
	دقت کنترل گشتاور	10% (SVC) 5% (VC)
	گشتاور استارت	موتور آسنکرون: 0.25Hz/150% (SVC) موتور سنکرون: 2.5Hz/150% (SVC)

		موتور آسنکرون: 0Hz/150% (VC)
	ظرفیت اضافه‌بار	۱۵۰ درصد جریان نامی: یک دقیقه ۱۸۰ درصد جریان نامی: ۱۰ ثانیه ۲۰۰ درصد جریان نامی: ۱ ثانیه
ویژگی‌های فنی کنترل	تنظیم فرکانس	تنظیم دیجیتال، تنظیم آنالوگ، تنظیم فرکانس پالس، تنظیم سرعت حرکت چند مرحله‌ای، تنظیم از طریق PLC ساده، تنظیمPID ، تنظیم با ارتباطات MODBUS، Ethernet ، PROFIBUS/CANopen
	تنظیم خودکار ولتاژ	هنگام تغییرات گذرای ولتاژ شبکه، ولتاژ را به‌صورت پایدار ثابت نگه‌می‌دارد.
	حفاظت خطا	بیش از ۳۰ عملکرد حفاظتی درایو، در مقابل وقوع خطا را فراهم می‌کند: جریان اضافی، اضافه ولتاژ، ولتاژ کم، گرم شدن بیش از حد، قطع یک‌فاز، اضافه‌بار و غیره
	تعقیب سرعت	استارت برای بارهای در حال چرخش توجه: این عملکرد برای مدل‌های 4kW و بالاتر در دسترس است.
مشخصه I/O کنترل	رزولوشن ورودی‌های آنالوگ	20mV ≥
	رزولوشن ورودی دیجیتال	2ms≥
	ورودی آنالوگ	یک کانال (AI2) 0~10V/0~20mA یک کانال (AI3) -10~+10V
	خروجی آنالوگ	دو کانال (AO1, AO2)، 0–20ma, 0–10V
	ورودی دیجیتال	هشت ورودی با پایه مشترک با حداکثر فرکانس 1kHz، امپدانس ورودی 3.3kΩ؛ 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 ترمینال مشترکRO1A NO, RO1B NC, RO1C ترمینال مشترکRO2A NO, RO2B NC, RO2C ظرفیت کانکتور: 3A/AC250V,1A/DC30V
عملکرد توابع	توقف موقعیت اسپیندل	برای توالی کنترل و موقعیت اسپیندل دارای چهار موقعیت صفر و هفت موقعیت مقیاس زاویه‌ای
	رفرنس موقعیت	تشخیص موقعیت صفر به‌صورت سوئیچ و یا پالس Z انکودر

	کنترل سروو	کنترل موقعیت توسط رفرنس پالسی
	خروجی تقسیم فرکانس	خروجی تقسیم فرکانس انکودر
	مد سرعت / موقعیت	امکان سوئیچ بین دو مد توسط ورودی دیجیتال
	فرکانس انکودر	در کارت‌های آپشن از 100kHZ تا 500 kHz
	موقعیت‌یابی	توسط پالس Z انکودر و سوئیچ فتو الکتریک
سایر موارد	روش نصب	قابل نصب بر روی دیوار، فلنج دار، پایه‌دار 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 می‌یابد.
	درجه حفاظت	IP20
	خنک‌کنندگی	هوا خنک
	سطح آلودگی	سطح ۲ استاندارد آلودگی
	واحدهای ترمز	واحد ترمز داخلی برای مدل‌های 30kW و پایین‌تر / واحد ترمز خارجی برای درایوهای بالاتر از 30 kW به‌صورت انتخابی
	فیلتر EMC	محصولات سری 380V می‌توانند نیازهای IEC61800-3 C3 را برآورده کنند. فیلتر اختیاری خارجی: مطابق با نیاز IEC61800-3 C2 .

۳-۲- جدول توان و جریان درایوهای VX7

درایوهای VX7 جهت بارهای گشتاور ثابت با قابلیت 150% اضافه جریان برای پریود یک دقیقه در هر ده دقیقه ساخته می‌شوند.

مدل درایو	گشتاور ثابت		
	توان خروجی (KW)	جریان ورودی (A)	جریان خروجی (A)
VX7-4k0-N-00	4.0	10	9
VX7-5k5-N-00	5.5	15	13
VX7-7k5-N-00	7.5	25	18.5
VX7-11k0-N-00	11	32	25
VX7-15k0-N-00	15	40	32
VX7-18k0-N-00	18.5	47	38
VX7-22k0-N-00	22	56	45
VX7-30k0-N-00	30	70	60
VX7-37k0-N-00	37	80	75
VX7-45k0-N-00	45	94	92
VX7-55k0-N-00	55	128	115
VX7-75k0-N-00	75	160	150
VX7-90k0-N-00	90	190	180

VX7-110k0-N-00	110	225	215
VX7-132k0-N-00	132	265	260
VX7-160k0-N-00	160	310	305
VX7-185k0-N-00	185	345	340
VX7-200k0-N-00	200	385	380
VX7-220k0-N-00	220	430	425
VX7-250k0-N-00	250	485	480
VX7-280k0-N-00	280	545	530
VX7-315k0-N-00	315	610	600

توجه:

۱. جریان ورودی مدل‌های 4KW تا 315KW جهت ولتاژ ورودی ۳۸۰ ولت و بدون چوک DC و چوک ورودی / خروجی بیان شده‌است.

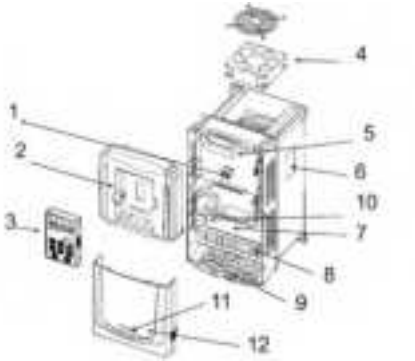
۲. جریان ورودی مدل‌های 400kW تا500kW جهت ولتاژ ورودی ۳۸۰ ولت بوده و این درایوها دارای چوک ورودی هستند.

۳. جریان نامی در خروجی به‌معنای جریان خروجی در ولتاژ 380V می‌باشد.

۴. در محدوده ولتاژ مجاز، توان و جریان خروجی درایو تحت هیچ شرایطی نمی‌توانند از توان و جریان خروجی نامی فراتر روند.

۳-۳- اجزای درایو

در زیر شکل اجزای درایو آورده شده‌است (به‌عنوان مثال مدل 15kW).



شکل ۲: شکل اجزای درایو

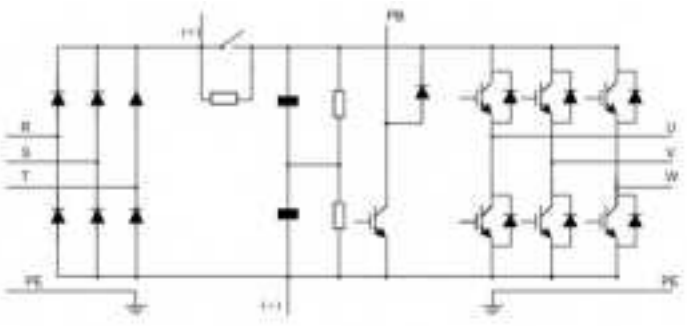
شماره	نام	شرح
۱	سوکت صفحه‌کلید و نمایشگر	سوکت اتصال صفحه‌کلید و نمایشگر
۲	کاور بالایی	محافظت از اجزای داخلی
۳	صفحه‌کلید و نمایشگر	به شرح مربوط به صفحه‌کلید رجوع شود

۴	فن خنک‌کننده	برای اطلاعات بیشتر به بخش تعمیر و نگهداری و تشخیص خطای سخت‌افزاری مراجعه شود.
۵	سوکت کابل نواری	برد کنترل را به درایور قدرت متصل می‌کند.
۶	پلاک مشخصه درایو	برای اطلاعات بیشتر به قسمت بررسی اجمالی محصول مراجعه کنید.
۷	ترمینال‌های کنترل	برای اطلاعات دقیق به بخش نصب الکتریکی مراجعه کنید.
۸	ترمینال‌های قدرت	برای اطلاعات دقیق به بخش نصب الکتریکی مراجعه کنید.
۹	گلندهای کابل‌ها	کابل‌های قدرت و کنترل از داخل
۱۰	چراغ برق‌دار 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

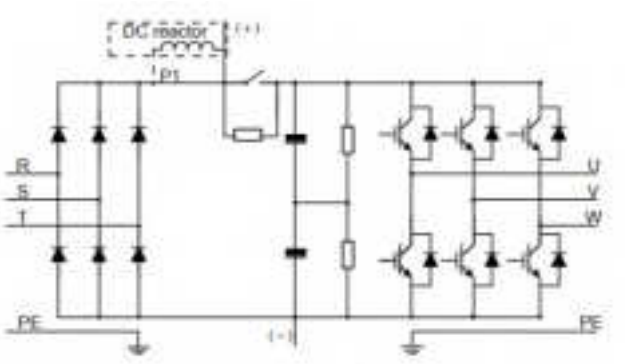
۳-۴- مدار قدرت درایو

درایوهای سری VX7 قابل استفاده در کنترل سرعت موتورهای القایی آسنکرون AC و موتورهای سنکرون روتور مغناطیس دائم هستند. نمودار زیر دیاگرام مدار اصلی درایو را نشان‌می‌دهد. ورودی سه فاز AC با شناسه T, S, R توسط یکسو ساز ورودی (آرایش پل دیود گرتز) 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 فیدبک را روی مقاومت 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. مدل‌ها 37kW و بالاتر از چوک DC انتخابی خارجی پشتیبانی می‌کنند. قبل از اتصال، لازم است اتصال مسی بین P1 و (+) برداشته شود.

۲. مدل‌های 30kW و پایین‌تر دارای واحدهای ترمز تعبیه شده استاندارد هستند و مقاومت ترمز اختیاری می‌باشد.

۳. مدل‌های37kW و بالاتر نصب واحدهای ترمز و مقاومت مربوطه اختیاری می‌باشد.

۳-۵- بخش کنترل درایو

درایوهای VX7 دارای هشت ورودی دیجیتال عمومی جهت دریافت فرمان‌های از روی ترمینال و یک ورودی دیجیتال پالسی با نام HDI جهت دریافت رفرنس فرکانس درایو به‌صورت پالس با فرکانسی بین صفر تا 50kHz می‌باشند. جهت پروگرام این ورودیهای دیجیتال و ورودیهای آنالوگ که در ادامه به آن اشاره شده‌است 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 می‌تواند سرعت یا فرکانس درایو را تنظیم کرد.

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

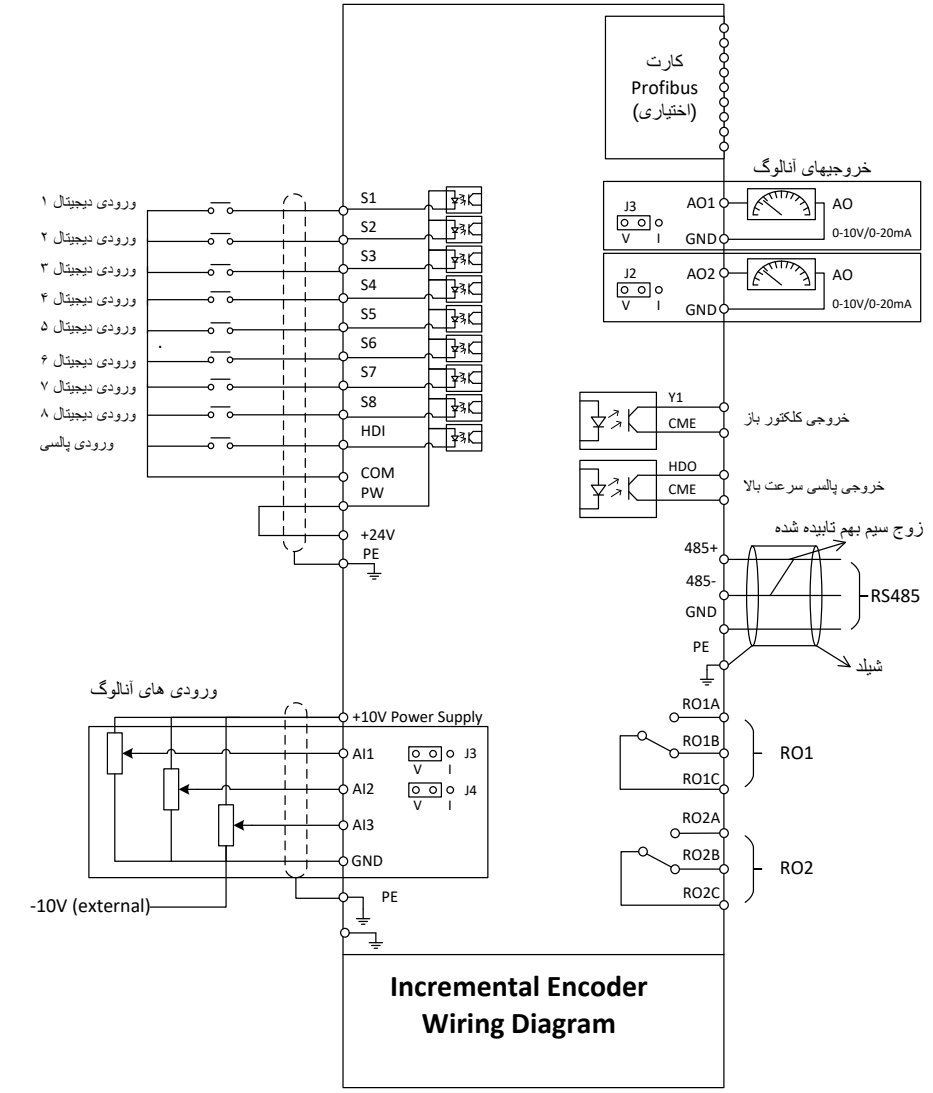
دو خروجی آنالوگAO1 و AO2 قابل تنظیم به‌صورت ولتاژ و جریان، جهت PLC مرکزی و یا نمایشگرهای خارجی و یا کنترل آنالوگ تجهیزات جانبی قابل استفاده می‌باشد.

سه خروجی دیجیتال به‌صورت دو رله با کنتاکت‌های 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 شده‌است.

به‌صورت استاندارد در بخش کنترل کارت انکودر با پالس افزایشی (Incremental) نیز پیش بینی شده‌است که ورودیهای A1 وB1 و Z1 جهت اتصال به انکودر می‌باشد و خروجی‌های - ,+AO و- ,+BO و - ,+ZO بافر شده سیگنال سرعت جهت درایو یا سیستم کنترل مرکزی است در ضمن ورودیهای A2 وB2 پالسی و با اختلاف‌فاز ۹۰ درجه به‌عنوان رشته پالس سرعت و یا موقعیت از CNC و یا سیستم کنترل مرکزی می‌باشد.

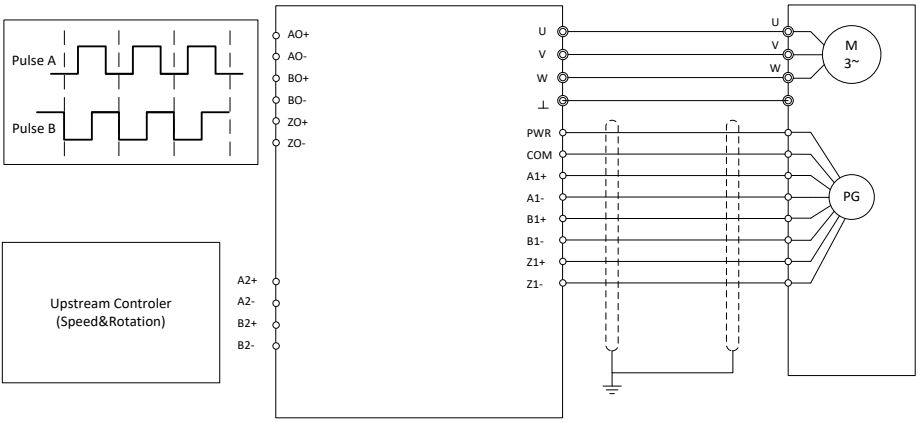
ارتباط با شبکه‌های سریال با پروتکل RS485 نیز در ترمینال‌های کنترلی وجود دارد. تنظیمات نرم‌افزاری ارتباط سریال مدباس در گروه P14 آمده است.

بلوک دیاگرام ترمینال‌های کنترل ورودی‌های آنالوگ و دیجیتال و خروجی در ذیل آمده است.



دیاگرام سیم کشی کنترلی

Incremental Encoder Wiring Diagram



شکل ۳: دیاگرام ترمینال‌های کارت انکودر استاندارد

۴- دستورالعمل نصب

- فقط برق‌کاران واجد شرایط مجاز به انجام آنچه در این فصل شرح داده‌شده‌است، هستند. لطفاً به دستورالعمل‌های مربوط به اقدامات احتیاطی و ایمنی عمل نمایید. نادیده گرفتن این موارد ممکن است باعث صدمه فیزیکی یا از کارافتادگی کامل یا خسارت به دستگاه‌ها شود. اطمینان حاصل کنید که برق ورودی درایو در حین کار تعمیراتی قطع شده‌است. در صورتی که برق ورودی وصل بوده و قطع کرده‌اید، به‌مدت حداقل زمان تعیین‌شده پس از قطع صبر کنید تا نشانگر پاور خاموش شود. توصیه می‌شود از مولتی‌متر جهت اندازه‌گیری ولتاژ باس DC استفاده شود و هنگامیکه ولتاژ زیر36V قرار گرفت اقدام به کار بر روی بخش‌های الکتریکی آن جهت نصب یا سرویس و تعمیرات نمایید. نصب درایو باید مطابق با الزامات ذکر شده در این کتابچه باشد و اگر الزامات را نقض کنید، شرکت ما از هرگونه مسئولیت معاف می‌باشد.

۴-۱- محیط نصب

محیط نصب برای عملکرد کامل، پایدار و طولانی مدت درایو مهم است. محیط نصب را به‌صورت زیر بررسی کنید:

محیط	شرایط
سایت نصب	فضای داخلی با تهویه مناسب
دمای محیط	$-10\sim+50^{\circ}C$ اگر دمای محیط درایو بالاتر از ۴۰ درجه باشد، برای هر ۱ درجه سانتی‌گراد اضافی ، ۱٪ کاهش توان منظور گردد. اگر دمای محیط بالاتر از ۵۰ درجه سانتیگراد باشد استفاده از درایو توصیه نمی‌شود. به‌منظور افزایش قابلیت اطمینان دستگاه، اگر دمای محیط به‌طور مکرر تغییر می‌کند، از درایو استفاده نکنید. در صورت استفاده از درایو در فضای بسته مانند محفظه کنترل، لطفاً فن خنک‌کننده یا تهویه هوا را برای کنترل دمای محیط داخلی زیر دمای مورد نیاز تهیه کنید. هنگامی که درجه‌حرارت خیلی پایین است، اگر درایو پس از یک توقف طولانی نیاز به راه‌اندازی مجدد داشته‌باشد، تهیه یک دستگاه گرمایش خارجی برای افزایش درجه‌حرارت داخلی ضروری است، در غیر این صورت ممکن است آسیب به دستگاه‌ها وارد شود.
رطوبت	RH≤90% هیچ تراکمی مجاز نیست . حداکثر رطوبت نسبی باید برابر یا کمتر از ۶۰٪ در هوای خورنده باشد.
دمای نگهداری در انبار	-30 ~ +60°C

شرایط محیطی جهت کار درایو	سایت نصب درایو باید شرایط زیر را داشته‌باشد. دور از منبع تشعشع الکترومغناطیسی؛ به‌دور 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 نمی‌توانند 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 می‌باشد. وقتی ارتفاع محل نصب بیش از ۱۰۰۰ متر است اما کمتر از ۳۰۰۰ متر است، توان درایو را به‌ازای هر ۱۰۰ متر افزایش، ۱٪ کاهش می‌یابد. هنگامی که ارتفاع از ۲۰۰۰ متر می‌گذرد، علاوه بر کاهش یافتن توان خروجی دستگاه، ترانسفورماتور ایزولاسیون را 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/s2(0.6g)≥
جهت نصب	درایو بایستی به‌صورت ایستاده نصب گردد تا بتواند هوای مورد نیاز، جهت دفع تلفات حرارتی خود را تأمین نماید.

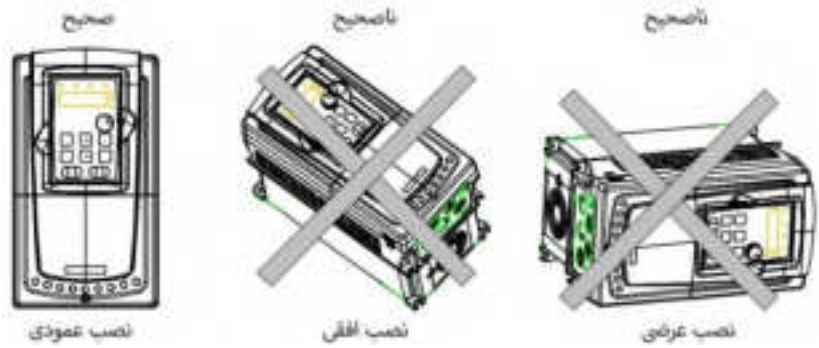
توجه:

- درایوهای سری VX7 باید در یک محیط تمیز و دارای تهویه نصب شوند.
- هوای خنک‌کننده باید تمیز، عاری از مواد خورنده و گرد و غبار رسانای الکتریکی باشد.

۴-۲- جهت نصب

درایو می‌تواند روی دیوار یا داخل یک تابلو نصب شود.

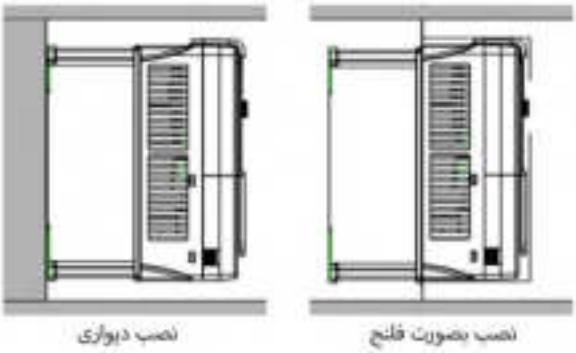
درایو باید در حالت ایستاده نصب شود .محل نصب را با توجه به الزامات زیر بررسی کنید. برای جزئیات فریم به قسمت نقشه‌های ابعاد مراجعه کنید.



شکل ۴-۱: نمایش جهت نصب درایو

۴-۳- روش نصب

درایو بسته به‌اندازه فریم به سه روش مختلف قابل نصب است:
الف) نصب دیواری برای مدل‌های 315kW و پایین‌تر
ب) نصب فلنج برای مدل‌های30kW و پایین‌تر(برخی از آنها به جابجایی نبشی نصب در ناحیه فلنج نیاز دارند.)
ج) نصب کف برای مدل‌های 110~315kw (برخی به پایه اضافی نیاز دارند.)



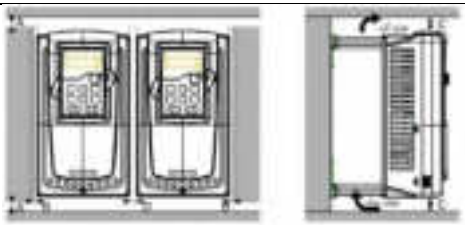
شکل ۴-۲: روش نصب

مراحل نصب:

۱) محل سوراخ‌های نصب درایو را علامت‌گذاری و سپس سوراخ کنید (محل سوراخ‌ها در نقشه‌های ابعاد درایوها نشان داده‌شده‌است) .
۲) ابتدا پیچ‌های مکان سوراخ گوشواره‌ای نصب درایو را به‌صورت شل ببندید.
۳) درایو را در این پیچ‌ها بی اندازید تا به‌صورت ایستاده در محل نصب قرار گیرد و سپس دو پیچ باقیمانده را ببندید.
۴) حال پیچ‌های دیواره را به‌طور 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. مدل‌های 110kW – 315kW به پایه اضافی جهت نصب به ریل کانال کابل‌ها در اتاق‌های برق نیاز دارند.

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 هیت‌سینک درایو از بالای آن رعایت گردد. در نصب موازی و کنار هم با فاصله‌های ذکر شده از اطراف درایو در شکل زیر توجه نمایید.

نصب موازی درایوها در کنار هم در یک محفظه	

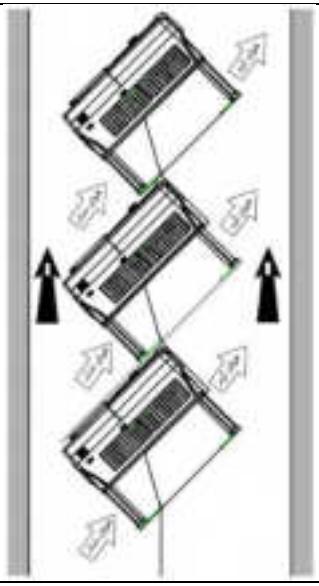
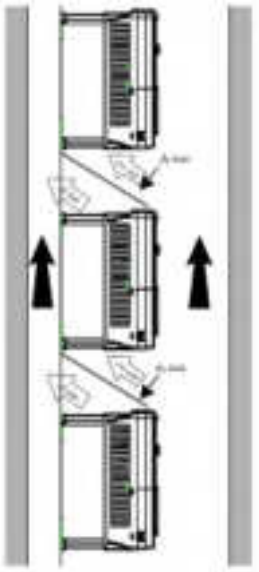
توجه:

- جهت نصب درایوهای با اندازه متفاوت، لطفاً موقعیت انتهای بالای آنها را برای تسهیل در تعمیر و نگهداری بعدی در یک راستا قرار دهید.
- فاصله هوایی نشان داده شده در شکل‌های فوق A، B ، C و D بایستی ۱۰ سانتی‌متر باشد.

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

توجه ۱: برای جلوگیری از تأثیر متقابل و خنک‌کننده ناکافی درایوها، با نصب ساپورت مناسب، نصب 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.

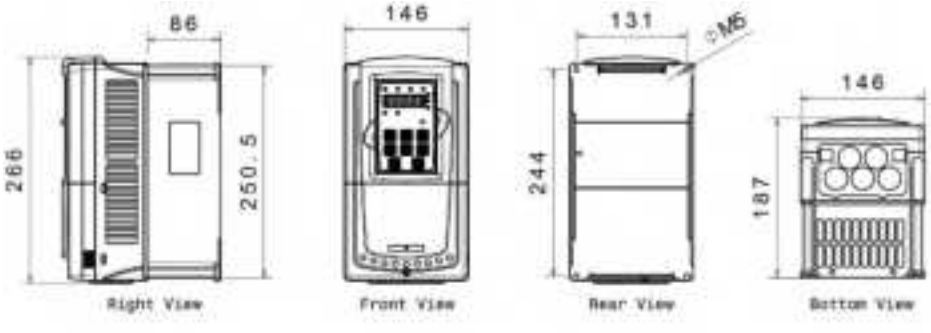
نصب زاویه‌دار	نصب عمودی
	

۴-۵- ابعاد نصب درایو

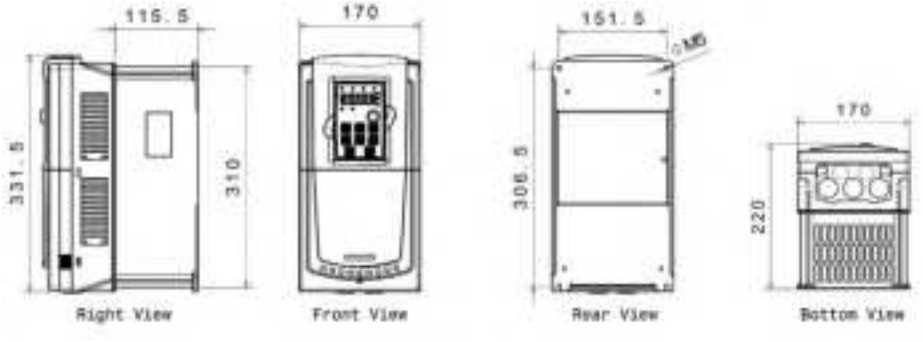
ابعاد درایوهای سری VX7 در توان‌های ۴ تا ۳۱۵ کیلووات در جدول زیر آمده است.

مدل	توان دستگاه (kW)	فریم	طول (mm)	عرض (mm)	عمق (mm)
VX7-2K2-N-00	2.2/4.0	A	266	146	187
VX7-4K0-N-00	4.0/5.5	A	266	146	187
VX7-5K5-N-00	5.5/7.5	A	266	146	187
VX7-7K5-N-00	7.5/11	B	331.5	170	220
VX7-11K0-N-00	11/15	B	331.5	170	220
VX7-15K0-N-00	15/18.5	B	331.5	170	220
VX7-18K5-N-00	18.5/22	C	445.5	258	236
VX7-22K0-N-00	22/30	C	445.5	258	236
VX7-30K0-N-00	30/37	C	445.5	258	236
VX7-37K0-N-00	37/45	D	554.5	270	324.25
VX7-45K0-N-00	45/55	D	554.5	270	324.25
VX7-55K0-N-00	55/75	D	554.5	270	324.25
VX7-75K0-N-00	75/90	E	620	325	367
VX7-90K0-N-00	90/110	E	620	325	367
VX7-110K0-N-00	110/132	F	873	500	361.5
VX7-132K0-N-00	132/160	F	873	500	361.5
VX7-160K0-N-00	160/185	F	873	500	361.5
VX7-200K0-N-00	200/220	G	960	680	380
VX7-250K0-N-00	250/280	G	960	680	380
VX7-315K0-N-00	315/350	G	960	680	380

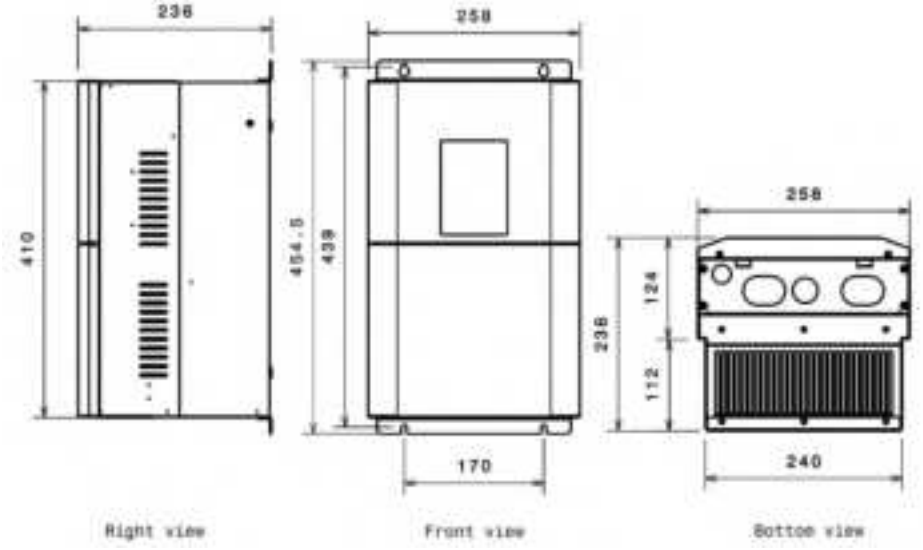
۴-۶- جانمایی نصب درایو



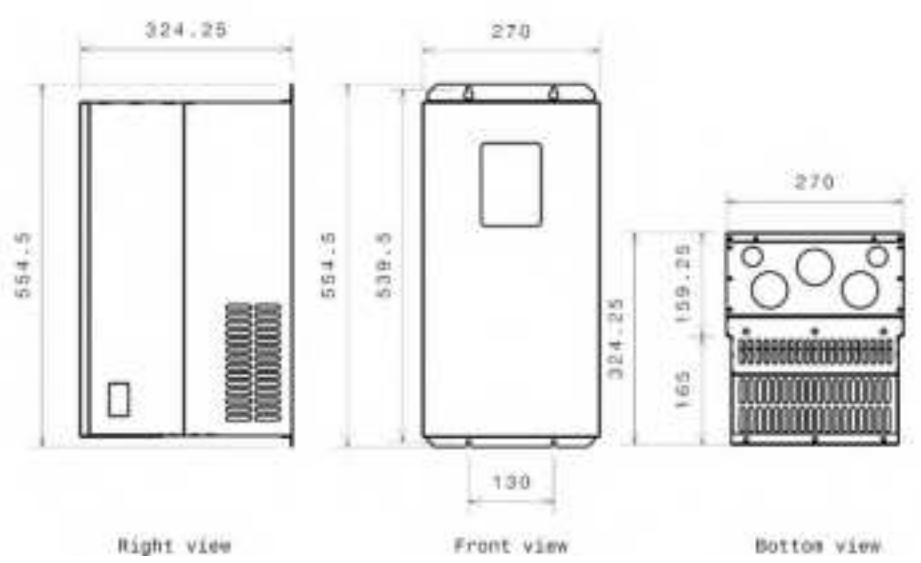
VX7-2K2-N-00 ~ VX7-5K5-N-00



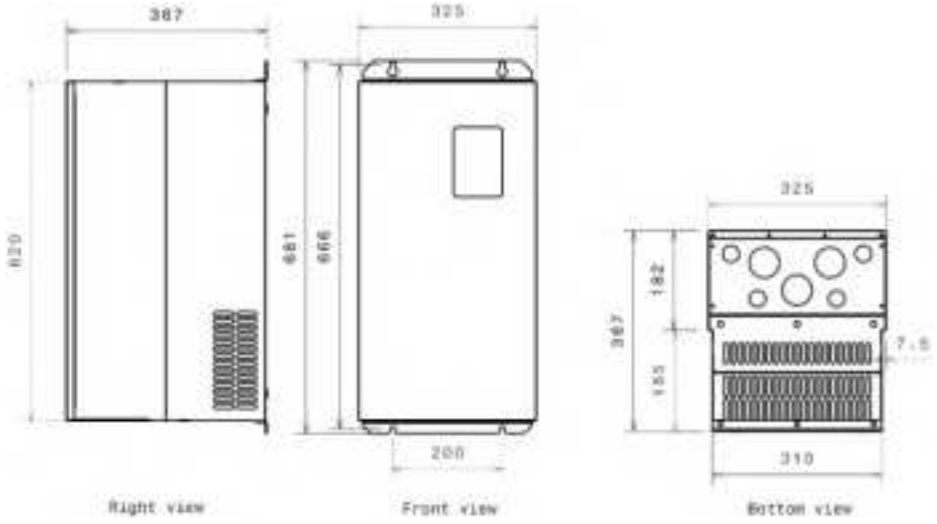
VX7-7K5-N-00 ~ VX7-15K0-N-00



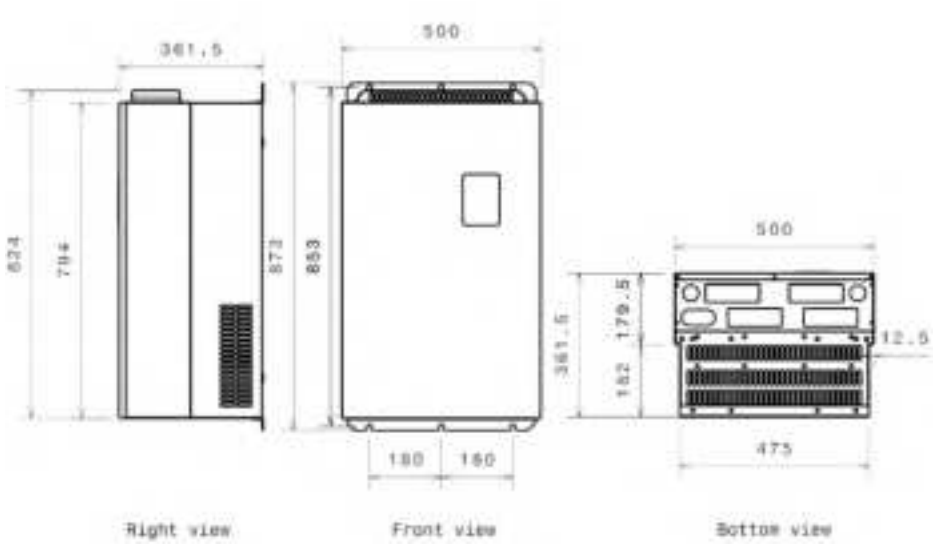
VX7-18K5-N-00 ~ VX7-30K0-N-00



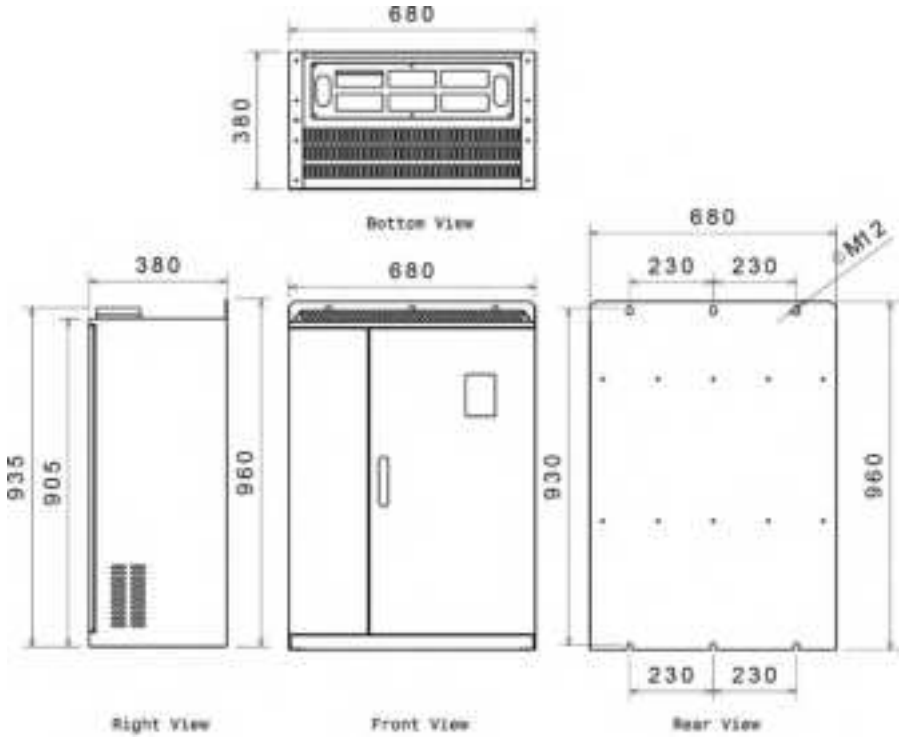
VX7-37K0-N-00 ~ VX7-55K0-N-00



VX7-75K0-N-00 ~ VX7-90K0-N-00

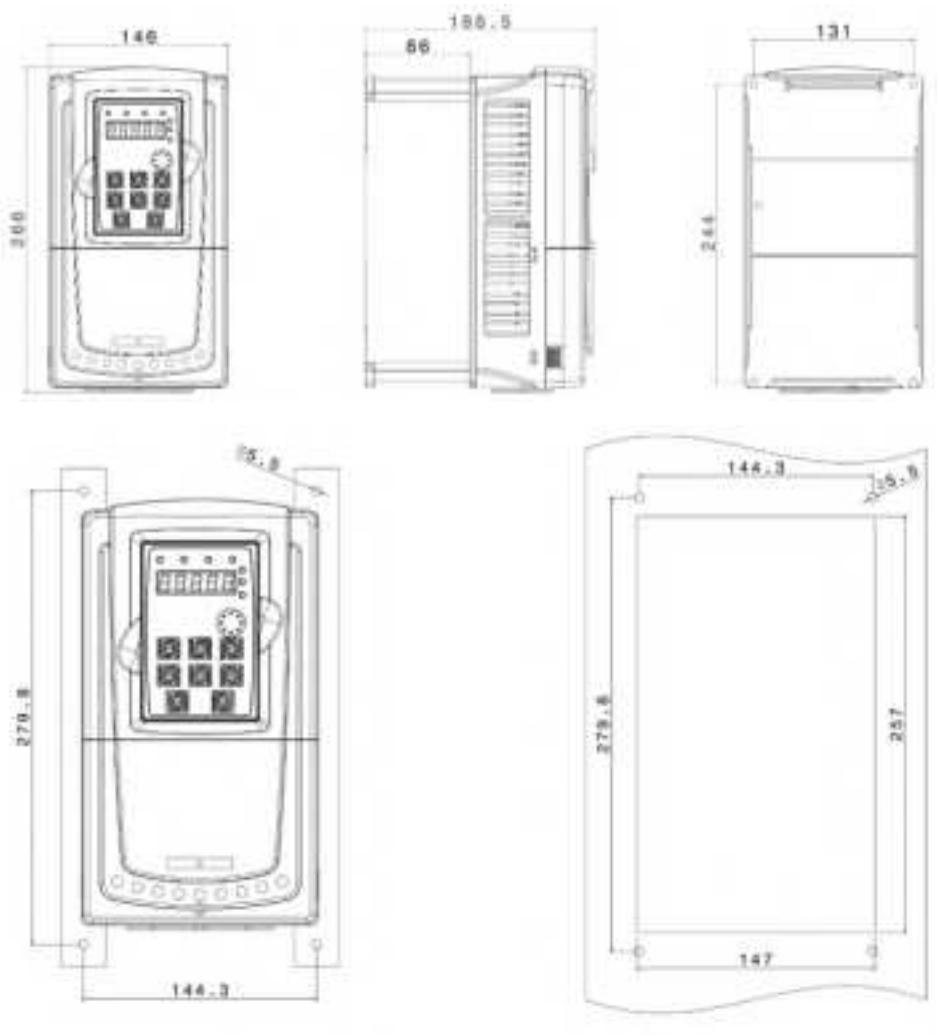


VX7-110K0-N-00 ~ VX7-160K0-N-00

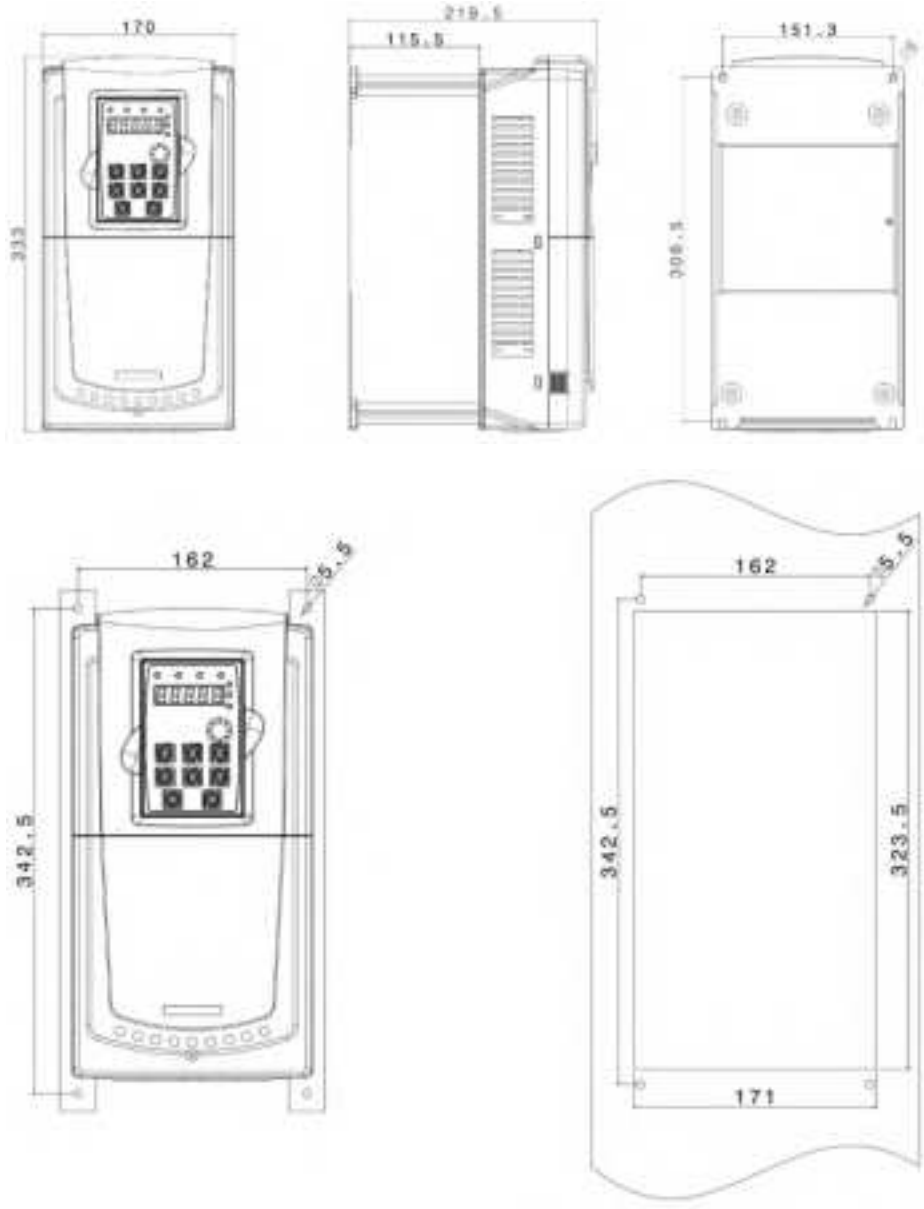


VX7-200K0-N-00 ~ VX7-315K0-N-00

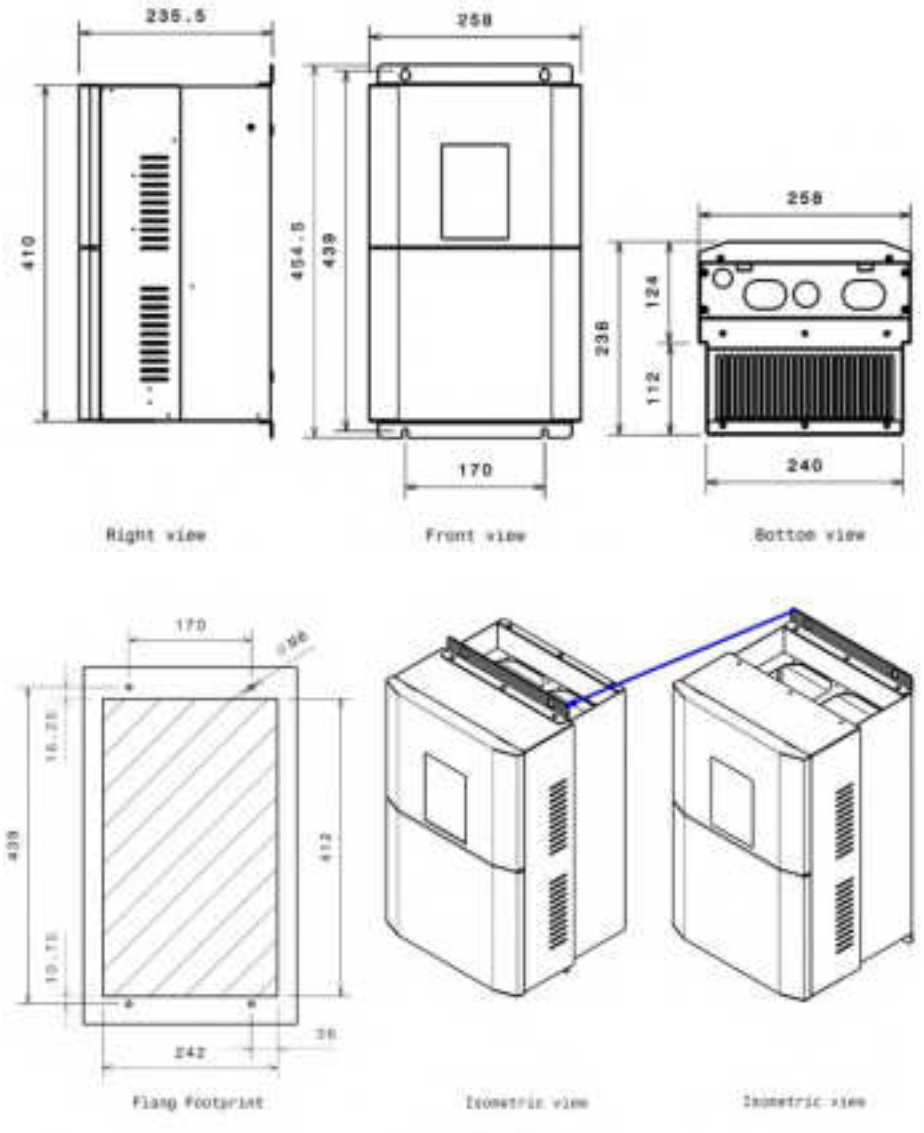
۴-۷- نصب فلنج



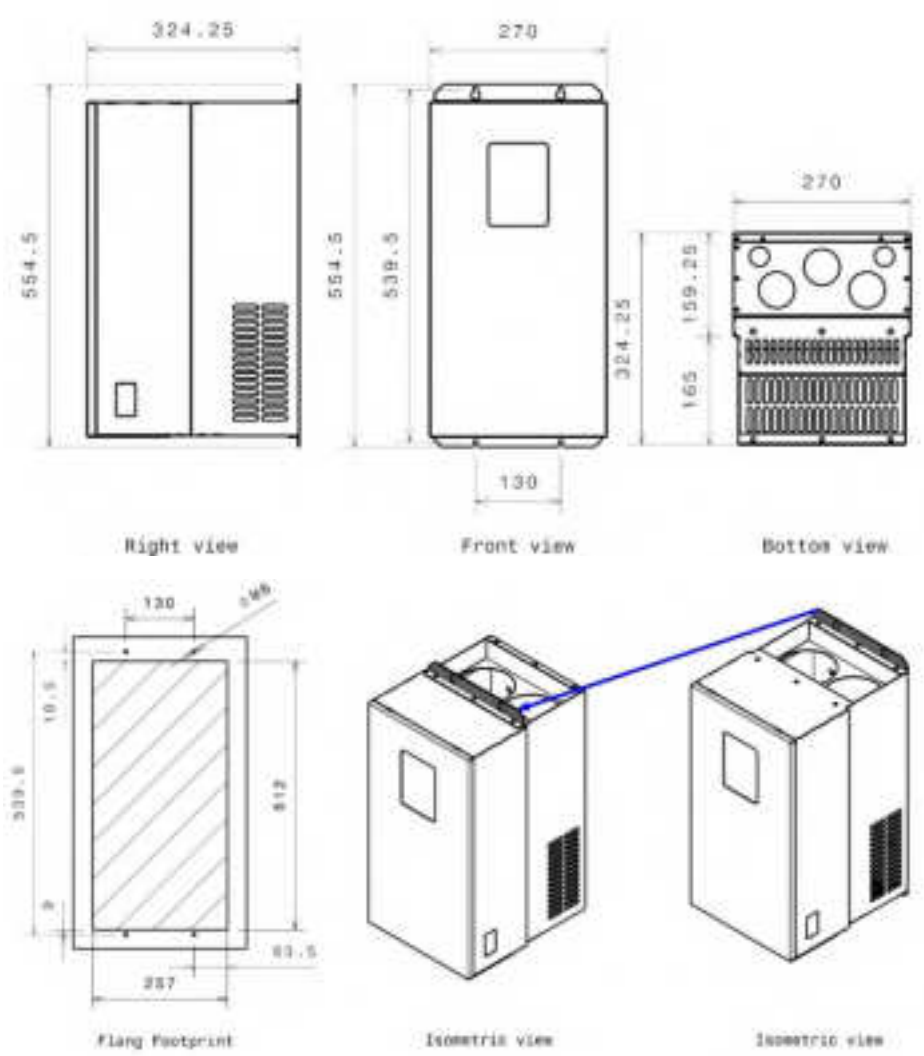
VX7-2K2-N-00 ~ VX7-5K5-N-00



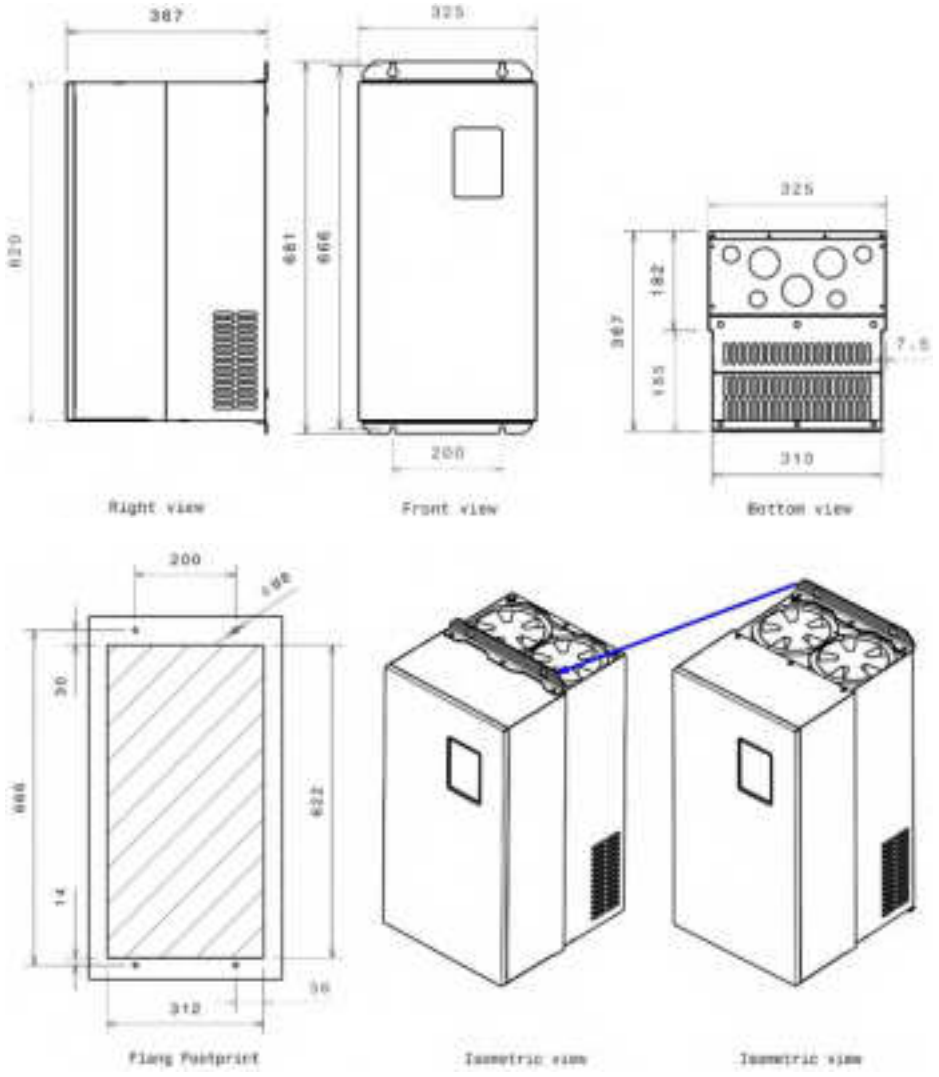
VX7-7K5-N-00 ~ VX7-15K0-N-00



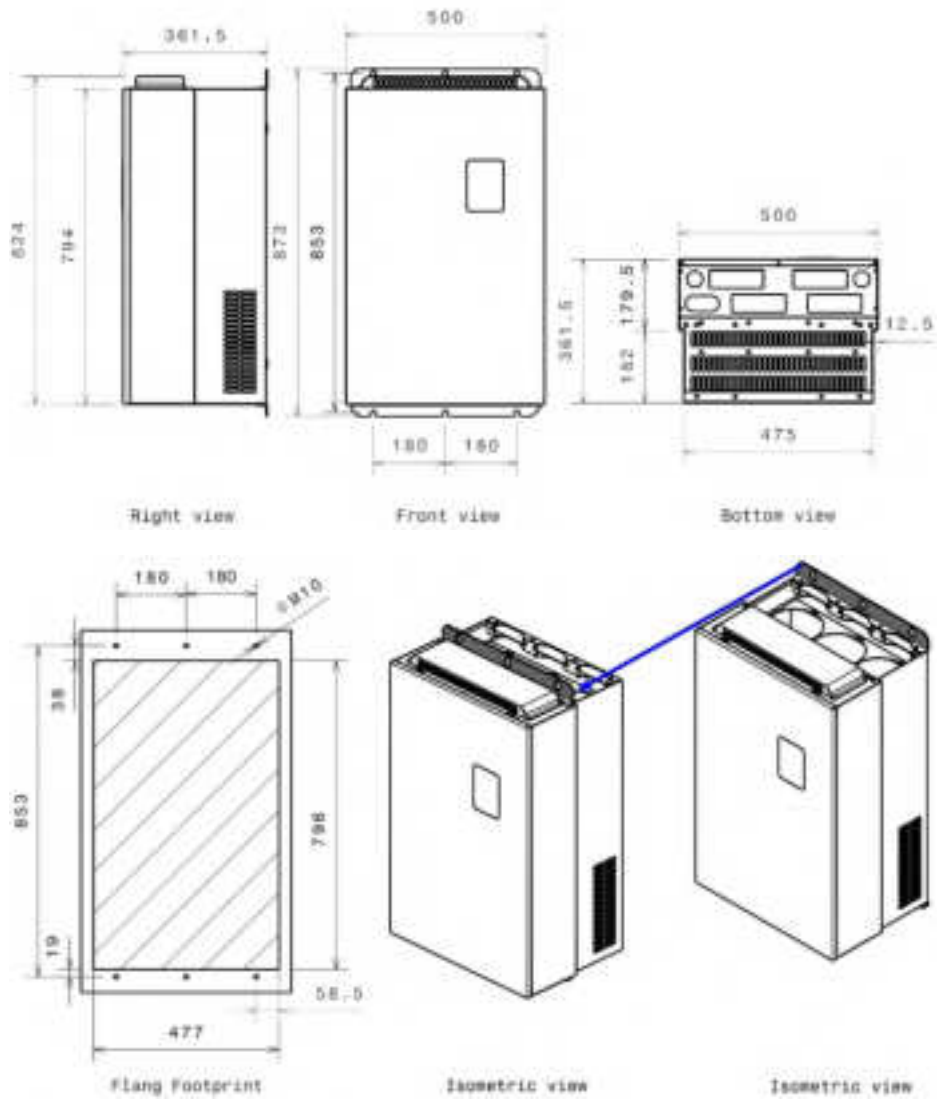
VX7-18K5-N-00 ~ VX7-30K0-N-00



VX7-37K0-N-00 ~ VX7-55K0-N-00

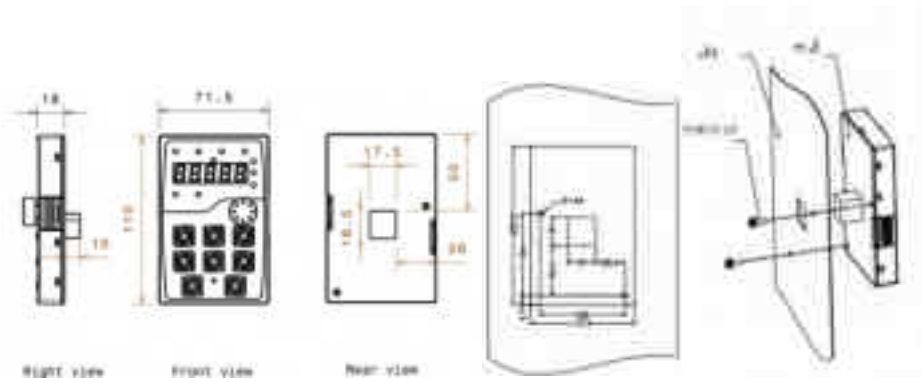


VX7-75K0-N-00 ~ VX7-90K0-N-00



VX7-110K0-N-00 ~ VX7-160K0-N-00

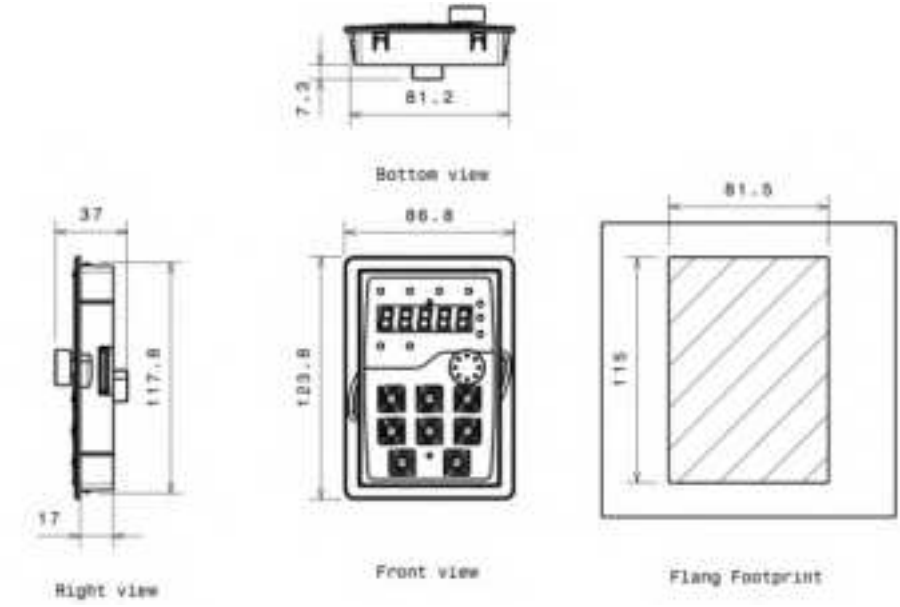
۴-۸- جانمایی پنل درایو و براکت خارجی



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

۴-۹- ابعاد براکت نصب پنل

توجه: صفحه‌کلید خارجی را می‌توان مستقیماً توسط پیچ M3 یا براکت نصب تعمیر کرد. براکت نصب برای مدل‌های 4kW – 30kW اختیاری است و براکت نصب برای مدل‌های 37kW-315kW توسط مدل استاندارد خارجی اختیاری یا قابل جایگزینی است.



شکل B-1 براکت نصب صفحه‌کلید (اختیاری)

۴-۱۰- نصب الکتریکی درایو

برای نصب الکتریکی دستگاه‌ها نیاز به انتخاب فیوز و کنتاکتور مناسب و نیز انتخاب سایز کابل قدرت مناسب می‌باشد. ضمیمه شماره ۱ انتخاب فیوز و کنتاکتور در ورودی برای توان‌های مختلف مشخص شده‌است. در صورت عدم انتخاب صحیح این موارد ممکن است به دستگاه و تجهیزات جانبی و همچنین به افراد آسیب برسد. بنابراین در انتخاب این تجهیزات دقت به عمل آید و از سازنده‌های با استاندارد معتبر خریداری شود. جهت نصب الکتریکی درایو به موارد زیر توجه نمایید.

- ✓ کنترل دورها دارای جریان نشتی خازنی به بدنه دستگاه هستند لذا نصب سیم ارت یا زمین در کنترل دور موتور بسیار با اهمیت است و بایستی حتماً به دستگاه متصل شود. انتخاب سیم زمین یا ارت را بر اساس ظرفیت جریان اتصال کوتاه شبکه محل نصب تعیین می‌نمایند. در ضمن اتصال سیم‌های زمین چند اینورتر به‌صورت ستاره به شینه 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 استفاده‌کنید و شیلد را فقط از طرف اینورتر زمین نمایید.
- ✓ 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 عبور دهید.
- ✓ در جاهایی که افت ولتاژ برق یا نوسانات برق دارید حتماً از چوکAC سه فاز ورودی استفاده‌کنید.
- ✓ در مکان‌هایی که تجهیزات دقیق اندازه‌گیری وجود دارد، بایستی به مقدار فاصله نصب اینورتر تا این تجهیزات توجه کرد و از فیلترهای مناسب EMC استفاده نمود. این فیلترها جهت حذف نویزهای فرکانس بالای ایجادی 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- ترمینال‌های قدرت درایو

دیاگرام اتصالات ترمینال‌های قدرت در دو شکل زیر آمده است.

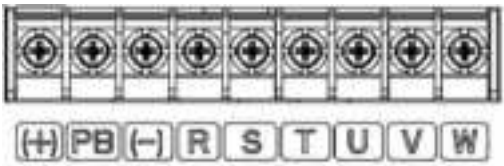
شکل ۴-۴: دیاگرام سیم‌کشی مدار اصلی برای 30kW و مدل‌های پایین‌تر

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

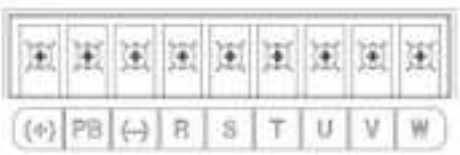
توجه:

- چوک‌هایDC ، 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، اختیاری هستند و در بعضی مدل‌ها وجود دارند.
- P1و (+) در کارخانه در حالت اتصال کوتاه قرار دارند، در صورت نیاز به اتصال با چوکDC ، لطفاً اتصال مسی اتصال بین P1 و (+) را بردارید.

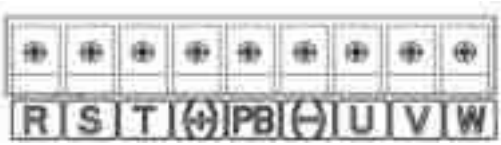
۴-۱۰-۲- جانمایی ترمینال‌های مدار قدرت



شکل ۴-۶: ترمینال‌های مدار اصلی برای مدل‌های (VX7)4kW-5.5kW



شکل ۴-۷: ترمینال‌های مدار اصلی برای مدل 18.5kW-30kW(VX7)



شکل ۴-۸: ترمینال‌های مدار اصلی برای مدل‌های 18.5kW-30kW(VX7)

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

شکل ۴-۹: ترمینال‌های مدار اصلی برای مدل‌های 18.5kW-30kW(FXVX)

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

شکل ۴-۱۰: ترمینال‌های مدار اصلی برای مدل‌های 37kW-55kW(VX7)

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

شکل ۴-۱۱: ترمینال‌های مدار اصلی برای مدل‌های 110kw-160kW(VX7)

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

شکل ۴-۱۲:ترمینال‌های مدار اصلی برای مدل‌های 200kw-315kW(VX7)

۴-۱۰-۳- شناسه ترمینال‌ها

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

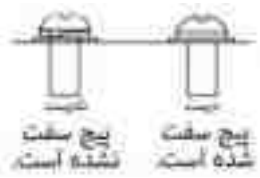
توجه:

- کابلی که به‌صورت نامتقارن ساخته شده‌است برای موتور استفاده نکنید. اگر در کابل موتور علاوه بر محافظ رسانا، یک هادی زمین متقارن ساخته شده باشد، هادی اضافی داخل کابل را به ترمینال اتصال به زمین در درایو و در انتها به ترمینال اتصال زمین موتور 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

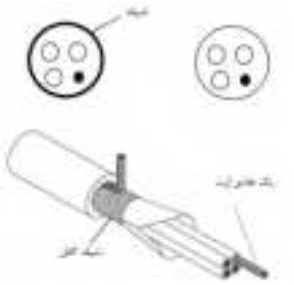
۱. سیم ارت کابل برق ورودی را مستقیم به ترمینال زمین (PE) درایو وصل کنید و کابل ورودی ۳ فاز برق شهر را به ترمینال با شناسه R و S و T متصل نمایید و پیچ آن را محکم کنید.
۲. سیم ارت یا زمین کابل موتور را به ترمینال زمین درایو وصل کنید.

۳. سه فاز خروجی از درایو با شناسه U، V، W می‌بایست به کابل سه فاز الکتروموتور متصل کرده و پیچ‌های آن را محکم کنید.
۴. مقاومت ترمز را توسط کابل به ترمینال‌های مشخص شده در درایو وصل کنید.
۵. در صورت امکان، تمام کابل‌های خارج از درایو را در در طول مسیر ببندید. تا از جابجایی کابل جلوگیری شود.
۶. سفت شدن پیچ‌های ترمینال‌های قدرت امری بسیار ضروری است و در صورت شل بستن کابل‌های قدرت موجب آتش سوزی در ورودی دستگاه می‌گردد.

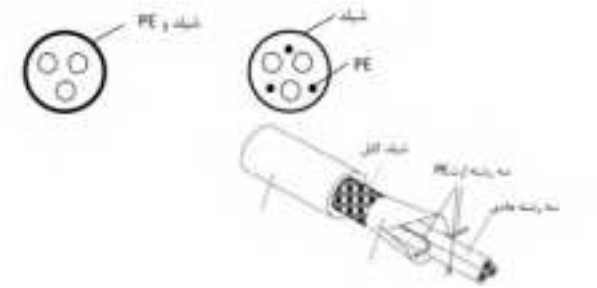


۴-۱۰-۵- کابل کشی درایوهای AC

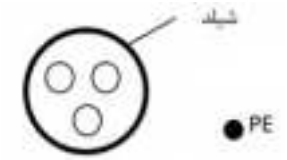
- کابل انتخابی باید بتواند جریان نامی درایو را تحمل نماید و به همین منظور از جدول جریان دهی درایو و کابل‌های توصیه شده استفاده گردد.
- کابل باید در جریان نامی دائم توانایی کار در دمای 70°C را داشته‌باشد.
- اندوکتانس و امپدانس کابل و اتصال PE (سیستم ارت) باید متناسب با ولتاژ مجازی باشد که در شرایط فالت وجود دارد. بنابراین ولتاژ نقطه فالت در زمانیکه اتصال زمین رخ می‌دهد نباید افزایش زیادی داشته‌باشد.
- جهت درایوهای 400V باید کابل 600V انتخاب شود. و ولتاژ نامی بین رساناهای کابل حداقل باید 1KV باشد.
- برای موتور و ورودی درایو باید کابل شیلددار یکسان استفاده گردد و شیلد کابل باید به‌صورت 360 درجه دور کابل را بپوشاند. کابل ۴ رشته جدا فقط برای موتورهای تا 30KW قابل استفاده می‌باشد.
- برای موتور فقط باید کابل‌های چند رشته (multi core) استفاده شود. و کابل‌های تک رشته جدا جدا به کار برده نشود.
- کابل‌های به‌شکل زیر که فقط یک کابل هادی ارت دارند با سطح مقطع تا $10mm^2$ با شیلد برای موتورهای تا 30KW مناسب می‌باشند.



- دو نمونه کابل‌های شکل زیر برای موتورهای بالای 30KW استفاده شود. که در یک نمونه (شکل سمت چپ) شیلد و PE با هم هستند. از آنجایی که ضخامت شیلد بالا است، لذا به‌عنوان PE نیز استفاده شده‌است. در نمونه دوم (شکل سمت راست) رشته سیم‌های PE به‌صورت جدا در داخل کابل می‌باشند و شیلد نیز فقط به‌عنوان شیلد استفاده می‌شود، لذا در این کابل‌ها سه رشته سیم PE وجود دارد.



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



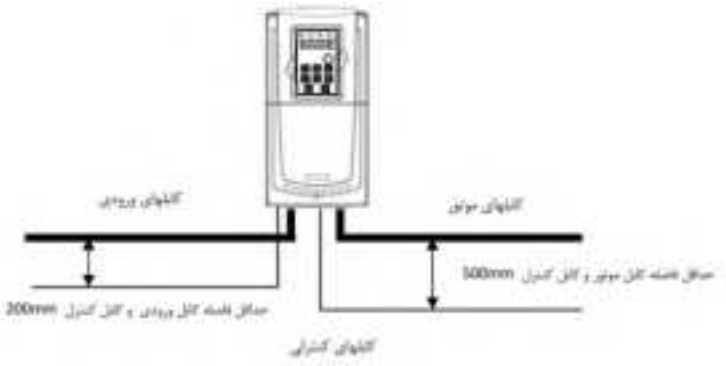
- سیستم‌های شامل ۴ هادی (سه هادی فاز و یک هادی حفاظت PE) فقط برای ورودی درایو می‌توان استفاده نمود.

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

سطح مقطع کابل هادی فاز S(mm2)	کمترین سطح مقطع کابل هادی حفاظت S_{PE}(mm2)
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 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 بیرینگ‌های موتور می‌شود.

- کابل موتور و PE تا حد امکان باید کوتاه در نظر گرفته شود تا انتشار امواج الکترومغناطیسی فرکانس بالا ناشی از کابل‌ها کاهش یابد. و همچنین جریان نشتی و جریان خازنی کابل‌ها نیز کمتر شود.
- در صورتی که شیلد کابل موتور برای حفاظت ارت استفاده شود باید میزان هدایت الکتریکی شیلد جهت استفاده به‌عنوان 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 کابل‌های کنترلی از روی کابل‌های موتور باشد، باید کابل‌های کنترل با زاویه ۹۰ درجه از روی کابل‌های موتور عبور نمایند.

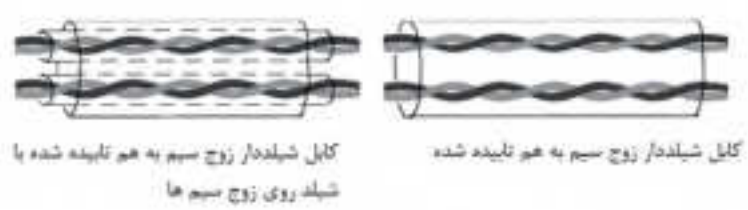


فاصله بین کابل‌های موتور و کابل‌های ورودی نیز در صورتی که به موازات هم باشند، حداقل 300mm باشد.

- در کابل کشی‌های داخل تابلو کابل‌های 24V کنترلی درایو و کابل‌های 220V در داکت‌های جداگانه عبور داده شوند.

- تست ایزولاسیون کابل‌ها: جهت تست ایزولاسیون باید حتماً کابل‌های ورودی و خروجی از درایو جدا شوند. به‌هیچ‌وجه نباید ترمینال‌های ورودی و خروجی درایو تست ولتاژ بالای عایقی شوند. کابل‌های موتور و ورودی با ولتاژ 1KV تست عایقی شوند.

برای کابل‌های کنترلی حتماً از کابل‌های شیلددار استفاده شود و بهتر است از کابل‌های شیلددار دو به دو به‌هم تابیده‌شده (Twisted pair) استفاده گردد. شیلد کابل کنترلی فقط از طرف درایو به ارت PE وصل گردد.

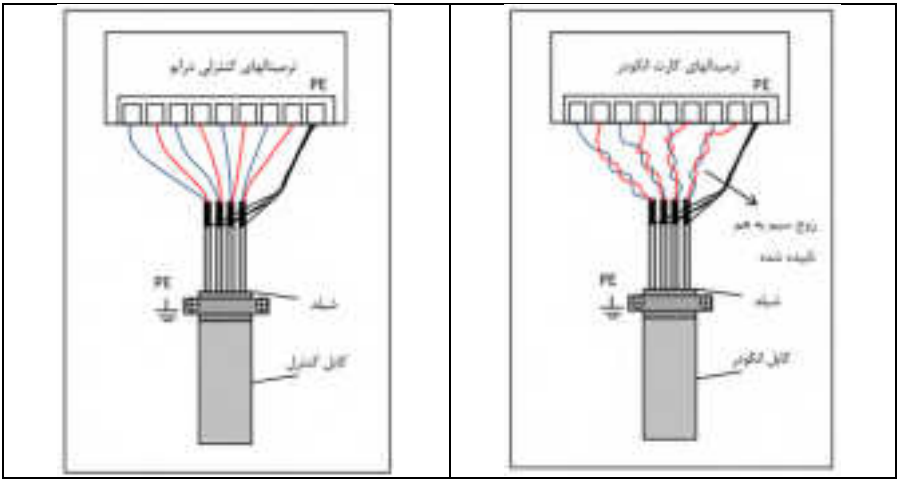


برای سیگنال‌های آنالوگ بهتر است از کابل شیلددار با زوج سیم‌های به‌هم تابیده‌شده با شیلد اضافی دور زوج سیم‌ها استفاده گردد. برای سیگنال‌های انکودر نیز از همین نوع کابل استفاده گردد.

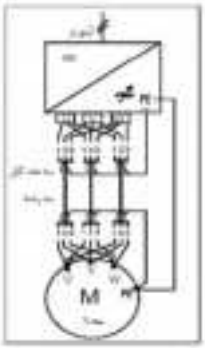
برای رله‌های کنترلی 24V نیز از همین نوع کابل‌ها می‌توان استفاده نمود.

برای رله‌های 220V از کابل‌های جداگانه استفاده گردد.

- برای کارت انکودر از کابل شیلددار با زوج سیم‌های به‌هم تابیده‌شده (Twisted pair) استفاده گردد.



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



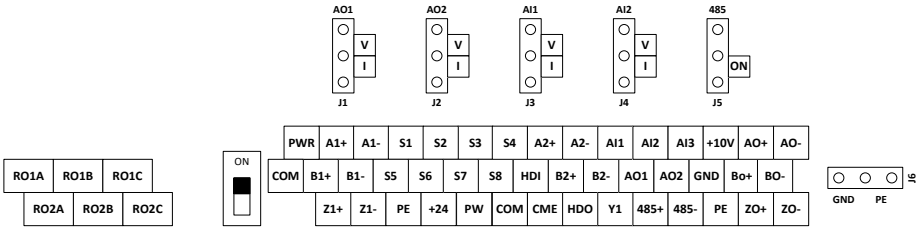
سطح مقطع کابل قدرت متناسب با جریان ورودی و خروجی درایو در ضمیمه شماره ۴ آمده است.

۴-۱۱- ترمینال‌های کنترلی درایو

این ترمینال‌ها شامل ترمینال‌های ورودیهای 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 VX7 نمایش داده‌شده‌است.



- جامپرهای تنظیم جریان 0~20mA و یا ولتاژ 0~10v در ورودی آنالوگ AI2 و یا خروجی‌های AO1 و AO2 بر روی برد I/O بالای ترمینال‌های کنترل پیش بینی شده‌است. ورودی آنالوگ AI3 به‌صورت ولتاژ 10V+~10V-می‌باشد.

شکل ۴-۱۴: ترمینال‌های مدار کنترلی.

نام ترمینال	توضیحات	
+10V	منبع تغذیه 10V+ جهت ولوم خارجی	
AI2	۱. ورودی آنالوگ AI2 توسط جامپر J4 در روی برد کنترل VX7 به‌صورت ولتاژ با دامنه 0 تا 10V ولت یا به‌صورت جریان با دامنه 0 تا 20mA قابل تنظیم می‌باشد. ۲. ورودی آنالوگ AI3 به‌صورت 10V+ ~10V- می‌باشد. ۳. امپدانس ورودی: منبع ولتاژ مقدار 20kΩ و منبع جریان 500 Ω می‌باشد. ۴. دقت تنظیم حداقل ۵ میلی ولت است هنگامیکه ولتاژ ۱۰ ولت متناظر با فرکانس ۵۰ هرتز است ۵. میزان خطا ۰٫۱٪± در ۲۵ درجه سانتیگراد	
AI3		
GND	پتانسیل صفر و یا زمین ولتاژ کنترل منبع تغذیه 10V+ ترمینال می‌باشد.	
AO1	۱. دامنه خروجی دیجیتال به‌صورت خروجی ولتاژ مقدار ۰ تا ۱۰ ولت یا خروجی جریان مقدار ۰ تا ۲۰ میلی‌آمپر قابل انتخاب می‌باشد که جامپر J1 جهت تنظیم خروجی آنالوگ AO1 وجامپر J2 جهت خروجی آنالوگ AO2 بر روی برد کنترل VX7 بالای ترمینال‌های کنترل در نظر گرفته شده‌است. ۲. میزان خطا ۰٫۱٪± در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد	
AO2		
RO1A	خروجی رله RO1، کنتاکت NO با لیبل RO1A و کنتاکت NC با لیبل RO1B بوده و ترمینال مشترک آنها RO1C مشخص شده‌است. ظرفیت الکتریکی کنتاکت‌ها : 3A/AC250V,1A/DC30V	
RO1B		
RO1C		
RO2A	خروجی رله RO2، کنتاکت NO با لیبل RO2A وکنتاکت NC با لیبل RO2B بوده و ترمینال مشترک آنها RO2C مشخص شده‌است. ظرفیت الکتریکی کنتاکت‌ها : 3A/AC250V,1A/DC30V	
RO2B		
RO2C		
PE	ترمینال ارت	
PW	تغذیه مشترک اپتوکوپلرهای ورودیهای دیجیتال (محدوده ولتاژ: ۱۲تا۳۰ ولت)	
24V	منبع تغذیه درایو فراهم شده برای استفاده کاربران با حداکثر جریان خروجی ۲۰۰ میلی‌آمپر	
COM	پتانسیل صفر و یا ترمینال زمین 24V+ ایزوله	
S1	ورودی دیجیتال ۱	۱. امپدانس داخلی: 3.3kΩ ۲. ۱۲تا۳۰ ولت ولتاژ ورودی در دسترس است. ۳. ترمینال ورودی دو جهته است که از هر دو حالت سوئیچ ترانزیستوری NPNو PNP پشتیبانی می‌کند. ۴. حداکثر فرکانس ورودی: 1kHz ۵. همه ورودی های دیجیتال سوئیچ قابل برنامه ریزی می‌باشند. ۶. کاربر با استفاده از توابع گروه پنجم می‌تواند توابع مختلفی را به هر یک از این ورودیهای دیجیتال اختصاص دهد.
S2	ورودی دیجیتال ۲	
S3	ورودی دیجیتال ۳	
S4	ورودی دیجیتال ۴	
S5	ورودی دیجیتال ۵	
S6	ورودی دیجیتال ۶	
S7	ورودی دیجیتال ۷	
S8	ورودی دیجیتال ۸	

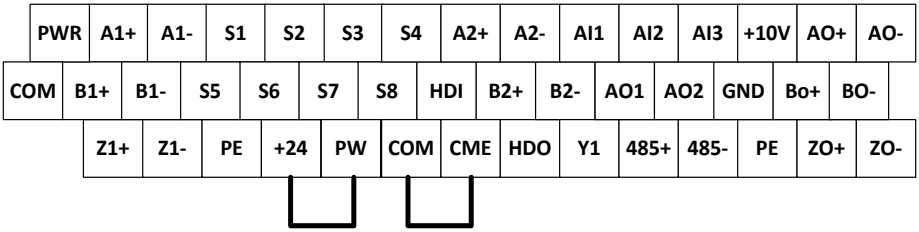
HDI	از این ترمینال‌ها می‌توان به‌عنوان یک ورودی دیجیتال معمولی مشابه S1 تا S8 استفاده‌کرد و هم می‌توان به‌صورت ورودی دیجیتال پالسی با فرکانس بالا استفاده‌کرد. حداکثر فرکانس ورودی مقدار 50 kHz می‌باشد.
HDO	۱. ترمینال خروجی دیجیتال پالسی ترانزیستوری کلکتور باز با ظرفیت الکتریکی 200 mA / 30V ۲. دامنه فرکانس خروجی: 0 تا50KHz
COM	ترمینال زمین مشترک 24V+
CME	ترمینال زمین مشترک HDO و Y1 این ترمینال در کارخانه به ترمینال COM، توسط جامپر متصل شده‌است.
Y1	ترمینال خروجی دیجیتال ترانزیستوری کلکتور باز با ظرفیت الکتریکی200 mA / 30V و دامنه فرکانس خروجی 0 تا1KHz می‌باشد.
485+	ورودی سیگنال شبکه ارتباطات +485 و -485 به‌صورت دیفرانسیلی لطفاً از کابل شیلددار دارای جفت سیم‌های به‌هم تابیده (Twisted) استفاده‌کنید.
485-	

Incremental Encoder Terminals	
PWR	تغذیه 5V/12V, 200mA جهت انکودر که با دیپ سوئیچ کنار ترمینال‌های کنترل ولتاژ 5V و یا 12V قابل انتخاب است.
A1+, A1-, B1+, B1-, Z1+, Z1-	سیگنال‌های انکودر
A2+, A2-, B2+, B2-	پالس سیگنال ورودی سیگنال 5V در صورتیکه ولتاژ ورودی بیش از 10V باشد نیاز به مقاومت محدود کننده جریان می‌باشد.
AO+, AO-, BO+, BO-, ZO+, ZO-	سیگنال انکودر بافر شده خروجی، به‌صورت سیگنال دیفرانسیل 5V و نسبت تبدیل 1 :1
COM	ترمینال زمین انکودر

۴-۱۱-۲- اتصال مشترک سوئیچ‌های متصل به ورودی‌های دیجیتال

نحوه اتصال مشترک سوئیچ‌های ورودیهای دیجیتال با زمین تغذیهV 24 (COM) به‌عنوان مشترک سوئیچ‌های ترانزیستوری امیتر مشترک NPN(ترمینال COM) و یا مثبت تغذیه 24V به‌عنوان مشترک سوئیچ‌های ترانزیستوری امیتر مشترک PNP (ترمینال +۲۴) در ذیل آمده است.

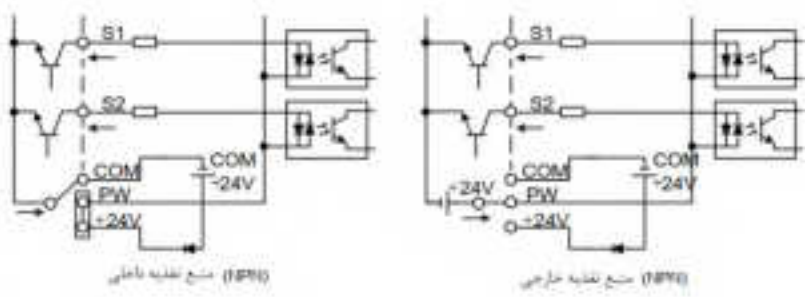
همچنین در دو صورت استفاده از منبع تغذیه +۲۴ داخلی یا منبع تغذیه +۲۴ خارجی مشتری نیز تشریح شده‌است. پیش‌فرض تنظیمات در کارخانه در شکل زیر آمده است و بر اساس استفاده از منبع تغذیه داخلی و ترانزیستور NPN انجام شده‌است. جهت جامپر روی ترمینال‌ها از اتصال U شکل استفاده شده‌است.



پیش فرض کارخانه اتصال ترمینالهای COM به CME و PW به 24+

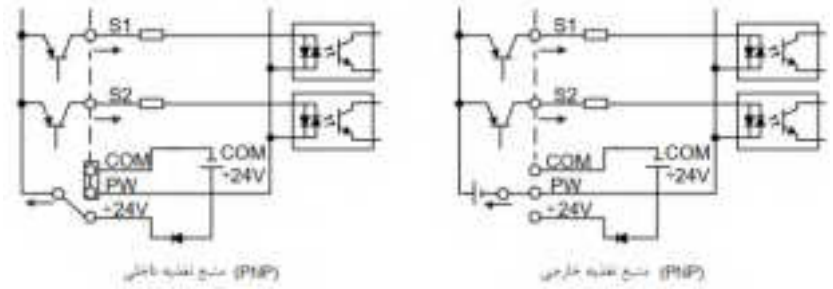
شکل ۴-۱۵: اتصال U شکل

اگر از ترانزیستور NPN به‌عنوان سوئیچ و از منبع تغذیه داخلی درایو استفاده می‌کنید اتصال U شکل را بین 24+ ولت و PW قرار دهید. در صورت استفاده از منبع تغذیه خارجی به‌شکل (4-16) سمت راست مراجعه کنید.



شکل ۴-۱۶: سوئیچ ترانزیستوری NPN

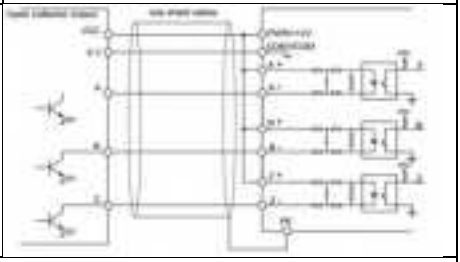
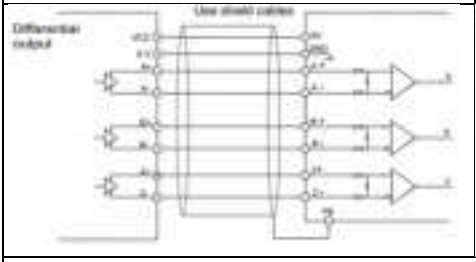
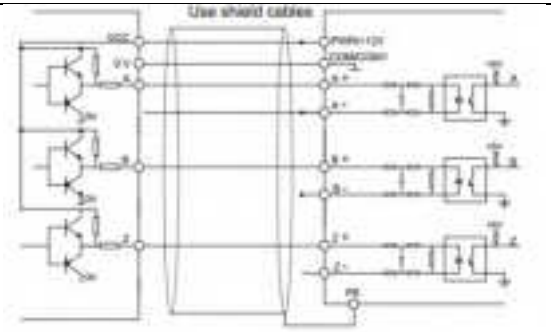
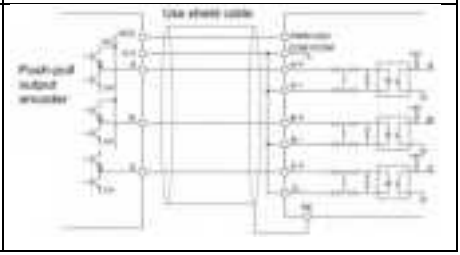
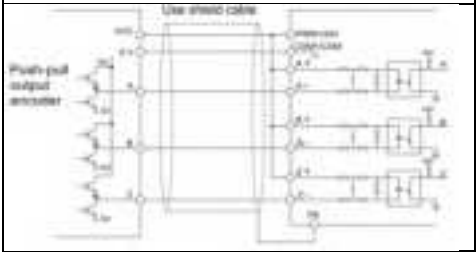
اگر از ترانزیستورPNP به‌عنوان سوئیچ و از منبع تغذیه داخلی درایو استفاده می‌کنید اتصال U شکل را بین COM و PW قرار دهید ، در صورت استفاده از منبع تغذیه خارجی به‌شکل (4-17) سمت راست مراجعه کنید.



شکل ۴-۱۷: سوئیچ ترانزیستوری PNP

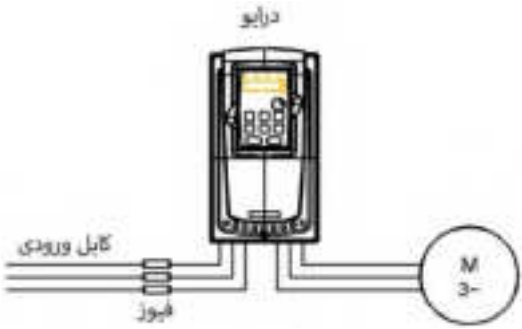
۴-۱۱-۳- سیم کشی انکودرها

خروجی‌های انکودرها به‌صورت دیفرانسیل، ترانزیستور کلکتور باز، ترانزیستورهای مکمل و یا پوش پول (Push-Pull) می‌باشند مدل سیم کشی‌های آنها در ذیل آمده است.

<table>
<tr><td>انکودر با خروجی ترانزیستور کلکتور باز</td><td>انکودر با خروجی دیفرانسیل</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">انکودر با خروجی ترانزیستورهای مکمل</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td>انکودر با خروجی پوش پول (زمین مشترک و جریان خروجیSource < 25mA و جریان ورودی < 25mA)</td><td>انکودر با خروجی پوش پول (PWR مشترک و جریان خروجی < 25mAو جریان ورودیSink < 25mA)</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
</table>

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

در مقابل اتصال کوتاه و اضافه‌بار حرارتی درایو و کابل برق ورودی طبق دستورالعمل‌های زیر عمل نمایید.



شکل ۴-۱۸: پیکربندی فیوز

فیوز را همان طور که در ضمیمه شماره یک مشخص شده‌است انتخاب کنید. فیوز از کابل برق ورودی در برابر اتصال کوتاه محافظت می‌کند. هنگامی که اتصال کوتاه درایو داخلی باشد به‌عنوان پشتیبان حفاظت‌های داخلی درایو، از درایو و کابل حفاظت می‌نماید.

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

هنگامی که کابل موتور با توجه به جریان نامی درایو انتخاب می‌شود، درایو از موتور و کابل موتور در وضعیت اتصال کوتاه محافظت می‌کند و به هیچ وسیله‌ی حفاظتی اضافی نیاز نیست.

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

۴-۱۴- محافظت از موتور در برابر اضافه‌بار حرارتی

طبق مقررات، موتور باید در برابر اضافه‌بار حرارتی حفاظت شود و در صورت تشخیص اضافه‌بار، جریان باید قطع شود. درایو دارای یک عملکرد حفاظت حرارتی موتور است که از موتور محافظت می‌کند و جریان خروجی را قطع می‌کند تا از سوختن سیم پیچی موتور جلوگیری شود. حفاظت حرارتی بر اساس انتگرال I^2t عمل می‌کند.

۴-۱۵- استفاده از درایو به‌عنوان راه‌انداز و بای پس کردن آن

اگر درایو به‌عنوان راه‌انداز نرم مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌توان درایو را پس از استارت و رسیدن به‌دور 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 پاس از موتور جدا گردد.

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

	هرگز برق ورودی از شبکه را به ترمینال‌های خروجی درایو، U ،V و W متصل نکنید. ولتاژ خط برق اعمال شده بر روی خروجی می‌تواند منجر به آسیب دائمی درایو شود.

۵- روش کار با صفحه‌کلید و نمایشگر درایو

صفحه‌کلید و نمایشگر درایوهای VX7 شامل موارد ذیل می‌باشد.

۱) نشانگرهای LED وضعیت کنترلی درایو
۲) نشانگرهای LED تعیین کننده نوع پارامتر الکتریکی قابل‌اندازه‌گیری
۳) نشانگر دیجیتال پنج‌رقمی
۴) پتانسیومتر دیجیتال که با چرخش آن سرعت درایو را تنظیم می‌نماید.
۵) صفحه‌کلید شامل شاسی‌های با تابع مشخص مثل Run و STOP ویا قابل برنامه ریزی QUICK/JOG و یا شاسی‌های جهت تنظیم پارامترهای نرم‌افزاری سیستم صفحه‌کلید برای کنترل درایوهای سری VX7 ، خواندن کمیت‌های الکتریکی و تنظیم پارامترها استفاده می‌شود.

شکل ۵-۱: صفحه‌کلید

برای قراردادن این صفحه‌کلید 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	نشانگر RUN/TUNE	خاموش: درایو در حالت استاپ می‌باشد. چشمک‌زن: درایو در مد اتوتیون (AutoTune) بوده ودر حال اجرای توابع محاسباتی تخمین پارامتر هاست. روشن: درایو در وضعیت Run
		نشانگر FWD/REV	خاموش: درایو در جهت راست گرد روشن: درایو در جهت چپ‌گرد
		نشانگر LOCAL/REMOTE	خاموش: نشان دهنده کنترل فرامین از کی پد چشمک‌زن: کنترل فرامین از ترمینال‌های کنترل روشن: کنترل فرامین از شبکه ارتباطات

		نشانگر TRIP	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 به‌زودی تریپ می‌دهد.
۲	نشانگرهای LED عمودی در سمت راست ارقام نمایش داده شده	نوع پارامتر کمیت الکتریکی اندازه‌گیری نمایش داده را تعیین می‌کند.	
		فقط نشانگر Hz روشن است.	HZ — واحد فرکانس
		هر دو نشانگر Hz و نشانگر A روشن می‌باشند.	RPM — واحد دور در دقیقه
		فقط نشانگر A روشن است.	A — واحد جریان
		هر دو نشانگر A و نشانگر V روشن می‌باشند.	% — درصد جریان نامی
		فقط نشانگر V روشن است.	V — واحد ولتاژ
۳	ارقام نمایشی	صفحه نمایش سون سگمنت (7segment) پنج‌رقمی که داده‌های مختلف اطلاعات و هشدار و مقدار پارامترها را نشان‌می‌دهد.	
۴	پتانسیومتر دیجیتال	این پتانسیومتر دیجیتال می‌باشد قابلیت چرخش چندین دور را دارد. فانکشن آن در پارامتر P08.42 آمده است.	
۵	شاسی‌ها	شاسی ورود و خروج به نرم‌افزار	ورود به یا گذر از سطح اول منوی تنظیم پارامترها بیرون رفتن از پارامترها
		کلید ورود	ورود گام به گام به منو تایید پارامترها
		شاسی بالا	افزایش ارقام داده‌ها یا پارامتر به‌تدریج
		شاسی پایین	کاهش ارقام داده‌ها یا پارامتر به‌تدریج
		شاسی شیفت به راست	جابجایی به راست برای انتخاب پارامترها به‌صورت چرخشی در وضعیت توقف یا کار درایو انتخاب رقم پارامتر عددی در طی اصلاح آن

			شاسی RUN	این کلید به‌عنوان Run به معنی فعال شدن برق خروجی درایو به موتور که می‌تواند موجب چرخش موتور نیز بشود به شرطی که فرامین از طریق صفحه‌کلید تعریف شده باشد.
			شاسی استاپ یا ریست	این کلید به‌عنوان 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 شده‌است، استفاده می‌شود.
			شاسی JOG	عملکرد این کلید توسط پارامتر P07.02 تعریف می‌شود .
۶	رابط صفحه‌کلید	رابط صفحه‌کلید برای همه مدل‌ها یک ترکیب استاندارد است.		

به‌طور مثال در شکل زیر (شکل ۵-۲) سه حالت از صفحه‌کلید که نمایانگر وضعیت کنترلی و نمایشی روی پانل می‌باشد در ذیل توضیح داده‌شده‌است:

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 نشان‌می‌دهد و فرکانس موتور با توجه به روشن بودن LED سمت راست که Hz را نشان‌می‌دهد 50.00 هرتز می‌باشد. در ضمن نشانگر RUN نیز در بالا و سمت راست صفحه‌کلید روشن می‌باشد.

نمایشگر سمت چپ فرکانس رفرنس سرعت را 50.00 هرتز نشان‌می‌دهد ولی درایو در وضعیت استاپ است.

شکل ۵-۲: حالت نمایش داده شده

۶- تنظیم پارامترهای درایو

پارامترها در سه لایه زیر به‌صورت 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)

گروه پارامترهای اصلی به شرح ذیل می‌باشد:

گروه پارامترهای اصلی (P00)، گروه کنترل روشن و خاموش (P01)، گروه پارامترهای موتور ۱ (P02)، گروه کنترل برداری (P03) ، گروه پارامترهای (P04) SVPWM ، گروه پارامترهای ترمینال‌های ورودی (P05) ، گروه پارامترهای ترمینال‌های خروجی (P06)، گروه (P07) HMI ، گروه پارامترهای پیشرفته (P08)، گروه پارامترهای (P09) PID، 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 (P15)PROFIBUS/CANopen، گروه شبکه (P16) Profinet، گروه کمیت‌های اندازه‌گیری (P17) ، گروه نمایش‌های کمیت‌ها ۲(P18)، گروه انکودر(P20)، کنترل موقعیت (P21)، کنترل موقعیت اسپیندل (P22)

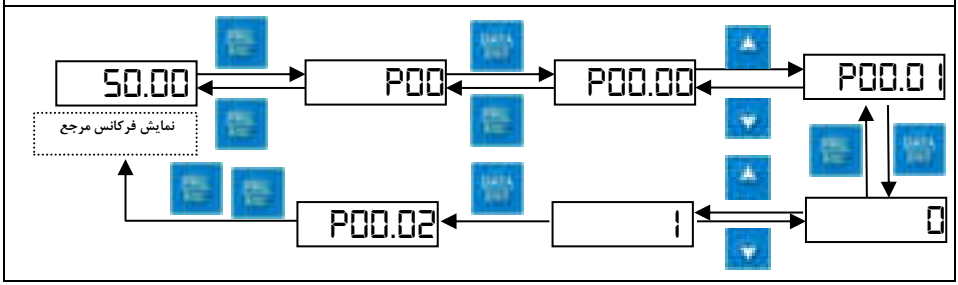
ملاحظات: فشار دادن شاسی‌های PRG/ESC ویا DATA/ENT می‌تواند در منوی پارامترها از سطح سوم به سطح دوم برگردد. تفاوت این دو شاسی در این است که، با فشار دادن DATA/ENT پارامترهای تنظیم شده در صفحه کنترل ذخیره می‌شوند و سپس به منوی سطح دوم باز می‌گردند و با تغییر خودکار به پارامتر بعدی خواهد رفت، در حالی که فشار دادن PRG/ESC 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 قابل‌تغییر نیست، مانند پارامتر با مقدار تخصیص‌یافته، سوابق عملکرد و غیره؛
۲. این پارامتر در حالت اجرا قابل‌تغییر نیست، اما در حالت توقف قابل‌تغییر است.

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

در شکل زیر نحوه وارد شدن به پارامترها نمایش داده شده و مقدار پارامتر P00.01 را که ابتدا صفر بوده به مقدار یک تغییر داده‌شده‌است و مجدداً به منوی نمایش فرکانس برگشته است.

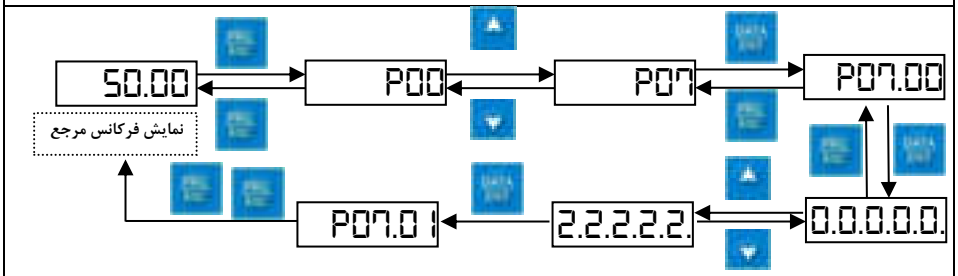


۶-۲- تنظیم رمز عبور جهت دسترسی به پارامترهای دستگاه

درایوهای سری VX7 برای برای تنظیمات پارامترهای درایو، قابلیت رمزگذاری توسط پارامتر P07.00 را دارا می‌باشند. بعد از وارد کردن رمز و خروج از حالت ویرایش پارامتر، رمز عبور فوراً معتبر می‌شود. دوباره PRG / ESC را فشار دهید تا حالت ویرایش پارامتر "۰.۰.۰.۰.۰" 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 می‌گردد.

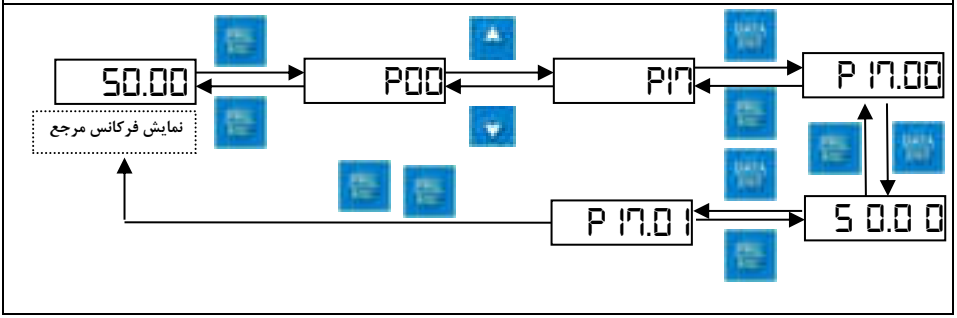
در شکل زیر نحوه وارد کردن رمز عبور جهت دسترسی به پارامترهای درایو آمده است. پارامتر P07.00 پارامتر تعیین رمز ورود (Pass Word) است که در این مثال مقدار ۲۲۲۲۲ تعیین شده‌است.



۶-۳- مشاهده کمیت‌های اندازه‌گیری شده در درایو

درایو VX7 گروه P17 را به‌عنوان گروه بازرسی یا مشاهده کمیت‌های اندازه گیری فراهم نموده است و کاربران می‌توان به P17 وارد و مستقیماً وضعیت درایو را مشاهده نمایند. جهت مشاهده وضعیت‌های کنترل حلقه بسته پارامترهای گروه ۱۸ نمایانگر مقادیر رفرنس‌ها و فیدبک‌های 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.

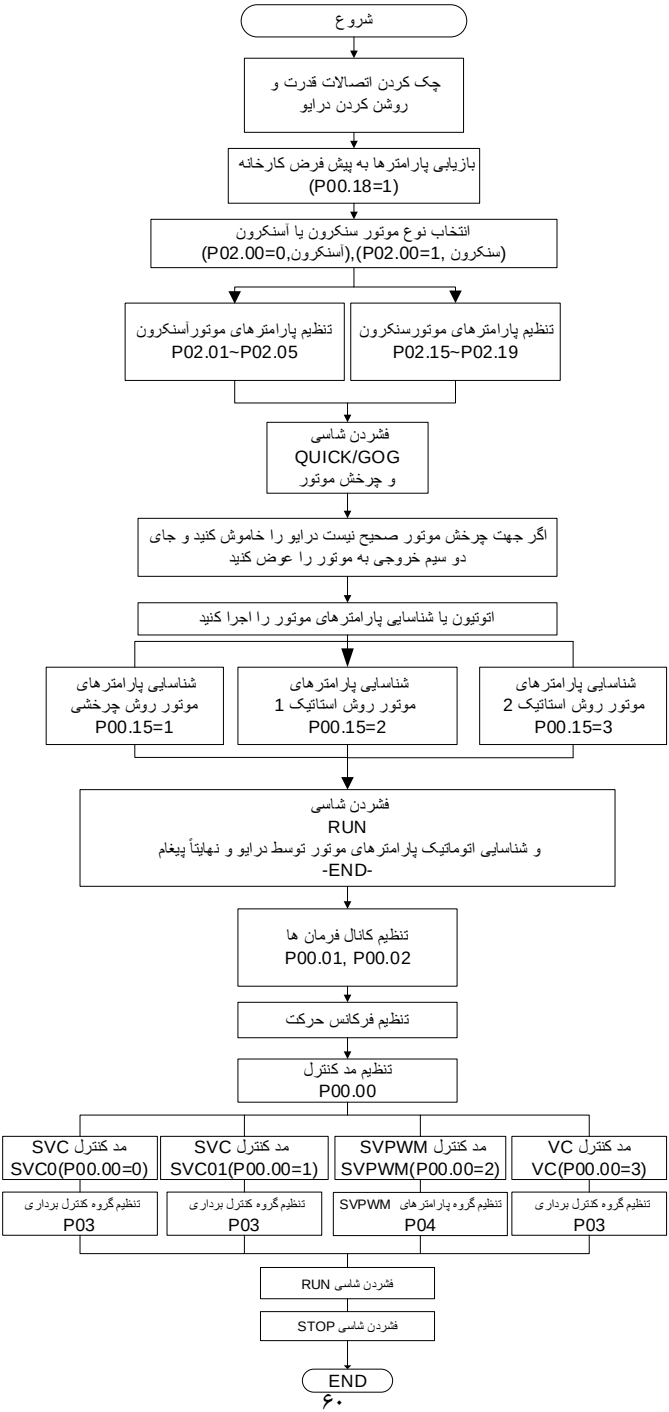


۷- راه‌اندازی درایو و تنظیمات پارامترهای اصلی

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 کلیه سگمنت‌ها و چراغ‌های LED آن روشن شده و نهایتاً چشمک‌زن فرکانس 50.00 دیده‌می‌شود. 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 فلوچارت 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 P02.06~P02.10 و جهت موتور سنکرون در 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) استفاده‌کنید. لازم به ذکر است با اتوتیون چرخشی بهترین دقت در شناسایی پارامترها انجام‌می‌شود و پرفورمنس این اتوتیون نسبت به اتوتیون استاتیک بالاتر است.

فلوچارت زیر ترتیب تنظیمات راه‌اندازی را نشان‌می‌دهد.


شروع
چک کردن اتصالات قدرت و
روشن کردن درایو
بازیابی پارامترها به پیش فرض کارخانه
(P00.18=1)
انتخاب نوع موتور سنکرون یا آسنکرون
(سنکرون ,P02.00=1)،(آسنکرون,P02.00=0)
تنظیم پارامترهای موتورسنکرون
P02.15~P02.19
تنظیم پارامترهای موتورآسنکرون
P02.01~P02.05
فشردن شاسی
QUICK/GOG
و چرخش موتور
اگر جهت چرخش موتور صحیح نیست درایو را خاموش کنید و جای
دو سیم خروجی به موتور را عوض کنید
اتوتیون یا شناسایی پارامترهای موتور را اجرا کنید
شناسایی پارامترهای
موتور روش چرخشی
P00.15=1
شناسایی پارامترهای
موتور روش استاتیک 1
P00.15=2
شناسایی پارامترهای
موتور روش استاتیک 2
P00.15=3
فشردن شاسی
RUN
و شناسایی اتوماتیک پارامترهای موتور توسط درایو و نهایتاً پیغام
-END-
تنظیم کانال فرمان ها
P00.01, P00.02
تنظیم فرکانس حرکت
تنظیم مد کنترل
P00.00
مد کنترل SVC
SVC0(P00.00=0)
مد کنترل SVC
SVC01(P00.00=1)
مد کنترل SVPWM
SVPWM(P00.00=2)
مد کنترل VC
VC(P00.00=3)
تنظیم گروه کنترل برداری
P03
تنظیم گروه کنترل برداری
P03
تنظیم گروه پارامترهای SVPWM
P04
تنظیم گروه کنترل برداری
P03
فشردن شاسی RUN
فشردن شاسی STOP
END

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 ۱ و یا ۲ توسط ورودی دیجیتال و یا توسط شبکه مدباس			
انتخاب کانال فرمان RUN توسط پارامتر P00.01	**پارامتر P08.31**	**تنظیم پارامترها**	**انتخاب موتور**
P00.01=0 (پانل)	-	-	-
P00.01=1 (ترمینال)	P08.31=0	Terminal Function=35, Sx=close	Motor2
		Terminal Function=35, Sx=open	Motor1
P00.01=2 (شبکه)	P08.31=1 (Modbus)	Address: 2009H.Bit0~1=00	Motor1

کد پارامتر	نام پارامتر	مقداردهی	پیشفرض کارخانه
P00.00	مد کنترل سرعت	**0**: SVC0 // **1**: SVC1 // **2**: SVPWM	2
P00.01	کانال فرامین	**0**: صفحه‌کلید / / **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 بی باری 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		

راه‌اندازی درایو به‌صورت حلقه بسته با انکودر و همچنین راه‌اندازی سروو و اسپیندل در فصل جداگانه آمده است.

۸- ساختار توابع VX7

در این بخش ساختار توابع کاربردی درایو تشریح شده‌است و ارتباط بین پارامترها در این توابع به‌صورت شماتیک آمده است و توضیحات مختصری در ارتباط با عملکرد آنها جهت شناخت بیشتر پارامترها داده‌شده‌است.

۸-۱- کنترل برداری

کنترل دورVX7 دارای سه مد کنترل برداری با انتخاب پارامتر P00.00 می‌باشد.

- مد کنترل برداری بدون نیاز به فیدبک انکودر (SVC0, SVC1)
- مد کنترل خطی (SVPWM): پیش‌فرض کارخانه.
- مد کنترل برداری حلقه بسته که نیاز به انکودر دارد (VC).

توابع مد کنترل برداری در گروه سوم پارامترها می‌باشد، در ضمن در این مد کنترل برداری درایو قادر به کنترل سرعت و یا کنترل گشتاور به‌صورت مستقل می‌باشد. درایو وقتی در مد کنترل سرعت کار می‌کند، به گشتاور تابع وابسته بوده و با توجه به مقدار بار مکانیکی تغییر می‌کند. متقابلاً وقتی درایو در مد کنترل گشتاور کار می‌کند، سرعت تابع وابسته بوده و با تغییر بار مکانیکی تغییر می‌کند. در ذیل بلوک دیاگرام کنترل برداری تشریح شده‌است.

کنترل دور موتورهای آسنکرون به‌جهت وجود متغیرهای غیر خطی در معادلات گشتاور و سرعت، بسیار پیچیده می‌باشد. در دهه‌های اخیر با توجه به رشد میکروکنترل‌های قدرتمند DSP و کاهش زمان محاسبات معادلات ریاضی، کنترل پذیری این نوع موتورها میسر گردیده‌است.

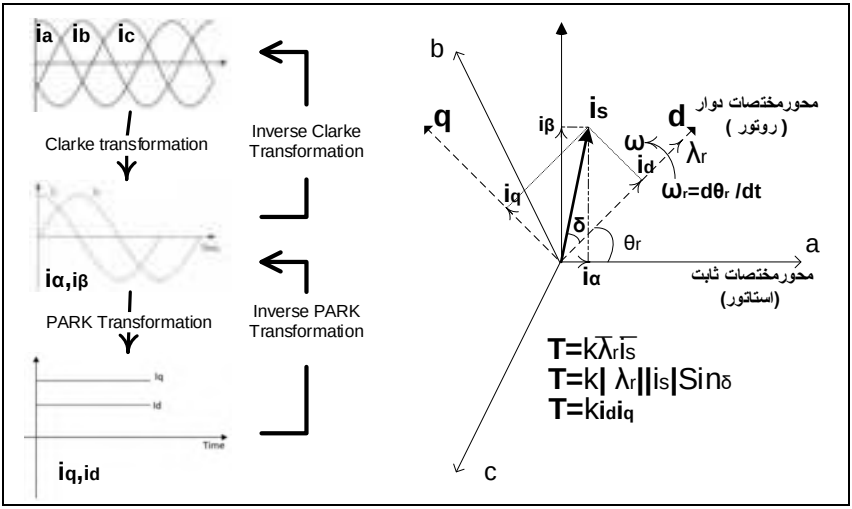
در روش کنترل برداری، جهت در اختیار گرفتن کنترل دور موتور که نیازمند به‌دقت و پایداری در گشتاور و سرعت موتور و همچنین پاسخ مناسب به تغییرات سریع بارمکانیکی می‌باشد، از آنالیز ریاضی برداری جریان استاتور بهره‌مند شده‌است. این جریان که در حقیقت حامل جریان گشتاور بار و جریان مغناطیس کننده هسته موتور می‌باشد، در یک پروسه مبدل ریاضی به دو مؤلفه برداری جریان اکتیو و جریان راکتیو متناظر با جریان ایجاد کننده گشتاور و جریان ایجاد کننده تحریک (فلو مغناطیسی) تبدیل می‌گردد. لذا با به‌دست آوردن مقدار دامنه و فاز این دو بردار به رگولاسیون سرعت همانند موتورهای DC با پرفورمنس بالا دست می‌یابد.

در شماتیک دیاگرام زیر بلوک‌های کنترل این روش به‌اختصار آمده است. بردارهای جریان سه فاز موتور Ia وIb وIc در یک ماتریس برداریClarke تبدیل به دو جریان برداری iβ وiα در یک محور مختصات عمود بر هم می‌گردند.

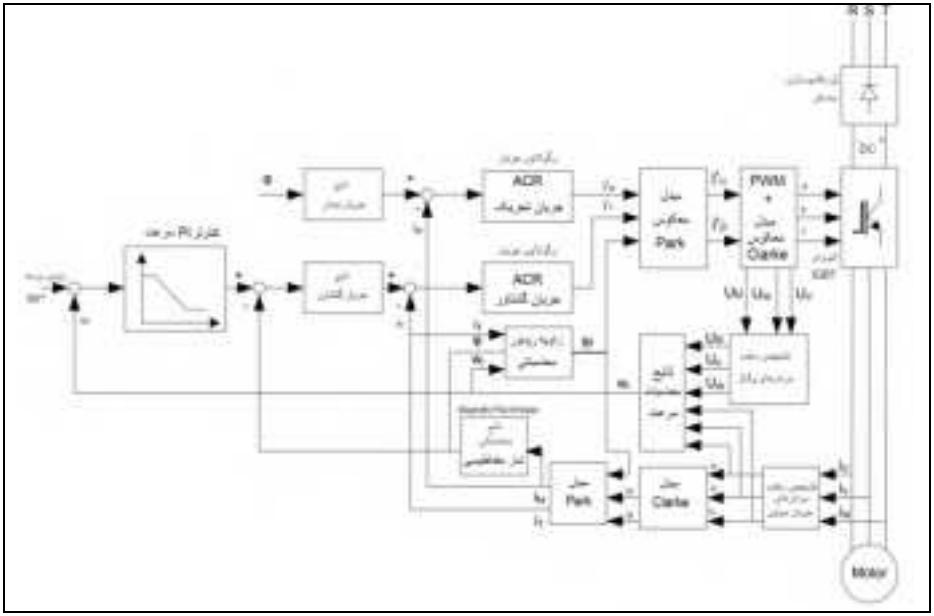
$$i\alpha=(3/2)*iu,\ i\beta=(\sqrt{3}/2)*iv-(\sqrt{3}/2)*iw$$

جمع برداری این دو جریان دقیقاً هم اندازه جریان توان ظاهری موتور سه فاز می‌باشد. جریان‌ها ی iβ وiα با مولفه دامنه متغیر سینوسی با اختلاف‌فاز ۹۰ درجه و روی محورهای مختصات XY با تابع برداری Park تبدیل به دو بردار جریان iM (Id) وiT (Iq) با دامنه ثابت و اختلاف‌فاز ثابت ۹۰ درجه، در یک محور مختصات دوار 'X'Y تبدیل می‌شوند و این محور مختصات با سرعت بردار میدان مغناطیسی می‌چرخد. حال با این مبدل‌های ریاضی، دو مقدار DC متناظر با کمیت‌های اصلی کنترل یعنی جریان تولید کننده گشتاور و جریان تحریک خواهیم داشت.

iT دقیقاً جریان متناظر با جریان گشتاور بار بوده و هم‌فاز با مؤلفه میدان روتور و مؤلفه iM متناظر با جریان تحریک موتور می‌باشند. جمع جبری این دو جریان برداری است که هم‌فاز با میدان استاتور می‌باشد، زاویه بین جریان شار ساز روتور (Id) و جریان فاز a (Ia هم‌فاز با iα) زاویه روتور با نام θr در توابع کنترلی شماتیک دیاگرام ذیل آمده است.



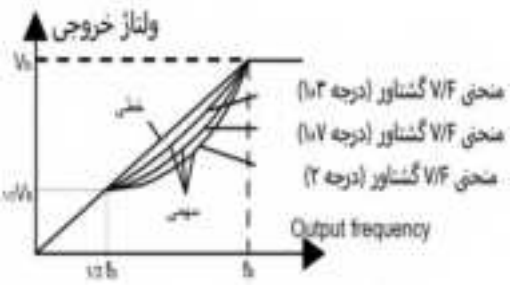
با توجه به مقدار DC جریانi_M و i_T در دو حلقه فیدبک PI مرتبط با جریان تحریک و جریان گشتاور، رگوله شده و مجدداً با ماتریس‌های معکوس Park و ماتریس معکوس Clarke و مدولاسیون بردار سوئیچ‌های IGBT شکل موج ولتاژ خروجی اینورتر ساخته می‌شود. بایستی توجه کرد که دقت در اندازه‌گیری پارامترهای موتور در این روش کاملاً در پرفورمنس کنترل برداری تأثیر می‌گذارد 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 می‌دهد.



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. 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 قرارداده شده‌است که در ذیل به آنها اشاره شده‌است.

- **بوست گشتاور**

این تابع قادر خواهد بود تا گشتاور را در سرعت‌های پایین با توجه به نیاز بار تنظیم نماید. توجه کنید که در صورت افزایش اضافی این تابع می‌تواند 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 شده‌است.

- **بهینه‌ساز انرژی**

این تابع با تنظیم ولتاژ می‌تواند بهترین نقطه کار موتور را پیدا کند تا کمترین انرژی استفاده شود. این تابع برای موتورهایی که بار آنها سبک و یا بی‌بار هستند مناسب است. توسط پارامتر P04.26 می‌توانید 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 می‌باشد لذا اگر تغییرات ناگهانی در بار رخ دهد می‌تواند نوسانات در سرعت ایجاد کند، بدین جهت در این مد تابع گین جبران ساز لغزش پیش بینی شده‌است تا بتواند تغییرات

سرعت را به‌هنگام 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) قرار داده شده‌است.

- **کنترل نوسانات**

نوسانات موتور غالباً در مد SVPWM در شرایطی است که توان زیادی مورد نیاز می‌باشد. درایوهای VX7 جهت غلبه بر این نوسانات، با دو ضریب کنترل نوسان پارامتر P04.10 در فرکانس‌های پایین و پارامتر P04.11 در فرکانس‌های بالا نسبت به فرکانس آستانه کنترل نوسان (پارامتر P04.12) عمل می‌نمایند. مقدار بالاتر ضریب تأثیر بیشتر بر کنترل نوسان دارد. البته بزرگتر شدن این ضریب می‌تواند اضافه‌بار در موتور را تحمیل نماید.

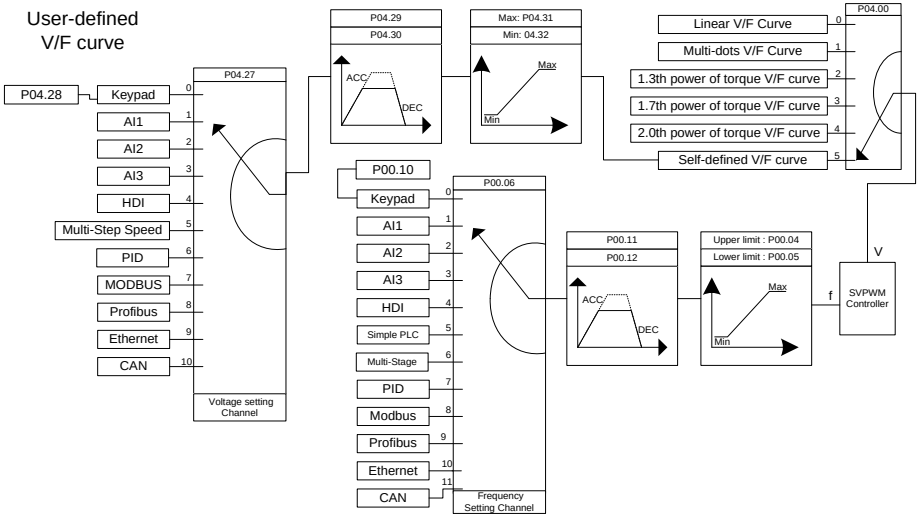
۸-۳- تابع V/F با قابلیت کنترل مستقل و ولتاژ و فرکانس

هنگامیکه درایو در مد SVPWM (P00.00=2) قرار می‌گیرد، گروه کنترل P04 جهت تنظیم منحنیV/F قابل استفاده می‌باشد. جهت تنظیم دو کانال مستقل فرکانس و ولتاژ بایستی، پارامتر P04.00 را روی مقدار ۵ تنظیم نمایید. همان طوری که در فلوچارت زیر مشاهده می‌کنید، کانال مستقل ولتاژ پارامتر P04.27 می‌باشد، که می‌تواند از کانال‌های ورودیهای آنالوگ، تنظیم دیجیتال پانل، سرعت چند پله‌ای، خروجی PID ویا شبکه‌های ارتباطی سریال داده ولتاژ را دریافت کند.

متقابلاً کانال فرکانس با پارامتر P00.06 نیز مقدار فرکانس را دریافت می‌کند. بر سر راه هر دو کانال شتاب کاهنده و شتاب افزاینده 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	پیش‌فرض 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 افزاینده 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 کانال فرکانس روی پانل است (P00.06=0))	50.00 Hz
P04.31	حد بالای ولتاژ	(ولتاژ نامی موتور) %100.0~P04.32	100.0%
P04.32	حد پایین ولتاژ	0.0% ~ P04.31	0.0%
P04.29	شتاب افزاینده 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) %100.0~0.0% (زمانیکه کانال ولتاژ روی پانل است (P04.27=0))	100.0%

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



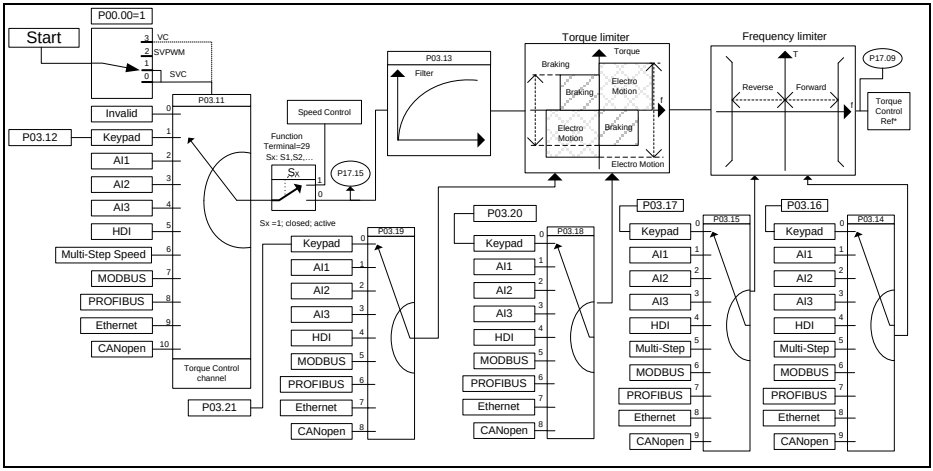
۸-۴- تابع کنترل گشتاور

درایو سری VX7 می‌تواند در دو مد کنترل سرعت و مد کنترل گشتاور قرار بگیرد. در مد کنترل گشتاور درایو بایستی در مد SVC (P00.00=1) ویا VC (P00.00=3) قرار داشته‌باشد و پارامتر (P03.11) به‌عنوان کانال رفرنس گشتاور بوده و همچنین جهت فعال شدن در این مد بایستی از مقدار صفر خارج شود.

اگر در هنگام کار در این مد، نیاز دارید که به مد کنترل سرعت سوئیچ کنید می‌توانید یکی از ورودیهای دیجیتال (S3, S4, ...) را به‌عنوان خارج شدن از مد گشتاور (Torque control Prohibit) تعریف کنید (مقداردهی تابع عملکرد این ورودی دیجیتال عدد ۲۹ می‌باشد) و با اکتیو شدن این ورودی سیستم به مد کنترل سرعت سوئیچ می‌کند.

فلوچارت زیر ارتباط فانکشن‌های داخلی تابع گشتاور را نشان‌می‌دهد گشتاور درخواستی به‌عنوان 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 شده‌است و نهایتاً گشتاور خروجی این تابع در پارامتر P17.09 نمایش داده‌شده‌است.

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



پارامترهای تابع کنترل گشتاور به‌صورت مختصر در جدول ذیل آمده است.

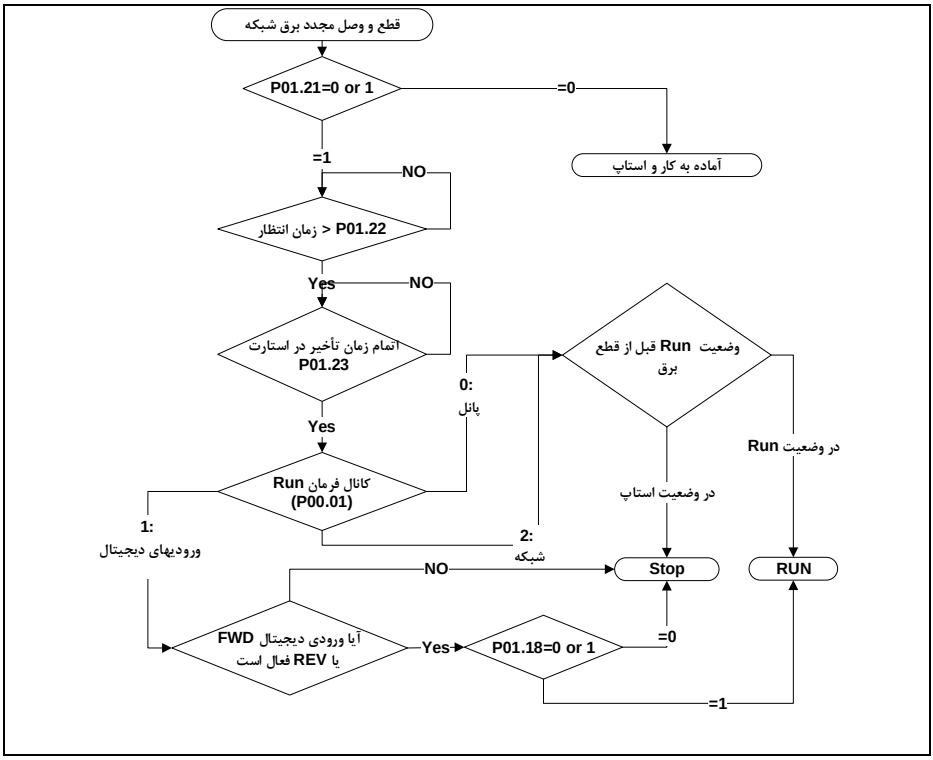
کد پارامتر	نام پارامتر	دامنه تنظیم	پیش‌فرض کارخانه
P03.12	تنظیم گشتاور درخواستی از پانل	زمانیکه **P03.11=1** باشد کانال گشتاور مقدار درخواستی را از پانل می‌گیرد و این مقدار پارامتر **P03.12** می‌باشد. (جریان نامی موتور) **300.0% ~ 300.0%-**	
P03.13	زمان فیلتر رفرنس گشتاور	**0.000 ~ 10.000s**	**0.100 s**
P03.14	حد بالای فرکانس در چرخش راست گرد	**0**: پانل / / **1**: **AI1** // **2**: **AI2** // **3**: **AI3** // **4**: پالس **HDI** // **5**: چند پله‌ای	**0**
P03.15	حد بالای فرکانس در چرخش چپ‌گرد	**6**: **MODBUS** // **7**: **PROFIBUS/CANopen** // **8**: **Ethernet** // **9**: رزرو	**0**
P03.16	تنظیم حد بالای فرکانس در چرخش راست گرد از پانل	**P00.03 ~ 0.00Hz** (زمانیکه کانال حد بالای فرکانس در چرخش راستگرد روی پانل است (**P03.14=0**))	**50.00 Hz**
P03.17	تنظیم حد بالای فرکانس در چرخش چپ‌گرد از پانل	**P00.03 ~ 0.00Hz** (زمانیکه کانال حد بالای فرکانس در چرخش چپگرد روی پانل است (**P03.15=0**))	**50.00 Hz**
P03.19	حد بالای گشتاور موتوری	در کلیه کانال‌ها **100%** مقدار پارامتر معادل سه برابر جریان نامی موتور است **0**: پانل / / **1**: **AI1** // **2**: **AI2** // **3**: **AI3** // **4**: پالس **HDI**	**0**
P03.18	حد بالای گشتاور ترمزی	**5**: **MODBUS** // **6**: **PROFIBUS/CANopen** // **7**: **Ethernet** // **8**: رزرو	**0**
P03.20	تنظیم حد بالای گشتاور موتوری از پانل	(جریان نامی موتور) **0.0%~100.0%** (زمانیکه کانال حد بالای گشتاور موتوری از روی پانل است (**P03.14=0**))	**180.0%**
P03.21	تنظیم حد بالای گشتاور ترمزی از پانل	(جریان نامی موتور) **0.0%~100.0%** (زمانیکه کانال حد بالای گشتاور ترمزی از روی پانل است (**P03.15=0**))	**180.0%**
P17.09	نمایش خروجی گشتاور	**-250.0% ~ 250.0%**	**0.0%**
P17.15	نمایش رفرنس گشتاور	(جریان نامی موتور) **300.0% ~ 300.0%-**	**0.0%**

۸-۵- تابع استارت درایو

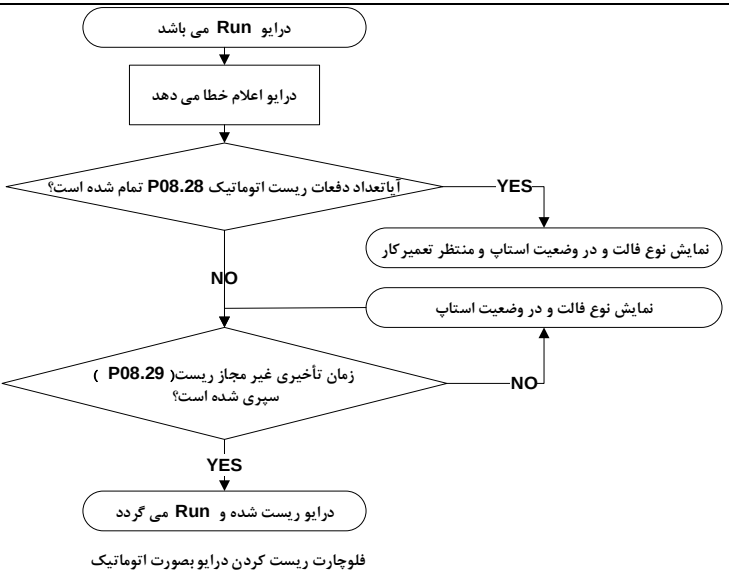
فرمان استارت در درایو سه حالت را متصور می‌باشد:

۱. فرمان استارت در شرایط نرمال بعد از برق دار شدن درایو در شرایط پیش تنظیم کارخانه، استارت اتوماتیک غیر فعال (پارامتر P01.21=0) می‌باشد و درایو در وضعیت استاپ می‌ماند تا مجدداً توسط کاربر Run شود.

۲. فرمان استارت درایو بعد از قطع و وصل برق ورودی هنگامیکه استارت اتوماتیک فعال (پارامتر P01.21=1) باشد در اینصورت شرایط Run شدن در فلوچارت زیر آمده است.



۳. فلوچارت فرمان مجدد استارت، بعد از ریست شدن فالت به‌صورت اتوماتیک توسط درایو در ذیل آمده است. ریست اتوماتیک به‌شرط غیر صفر بودن پارامتر (P08.29) تعیین می‌شود و ماکزیمم ۱۰ بار می‌باشد.



فلوچارت ریست کردن درایو بصورت اتوماتیک

مدهای استارت در اینورتر نیز به سه صورت است:

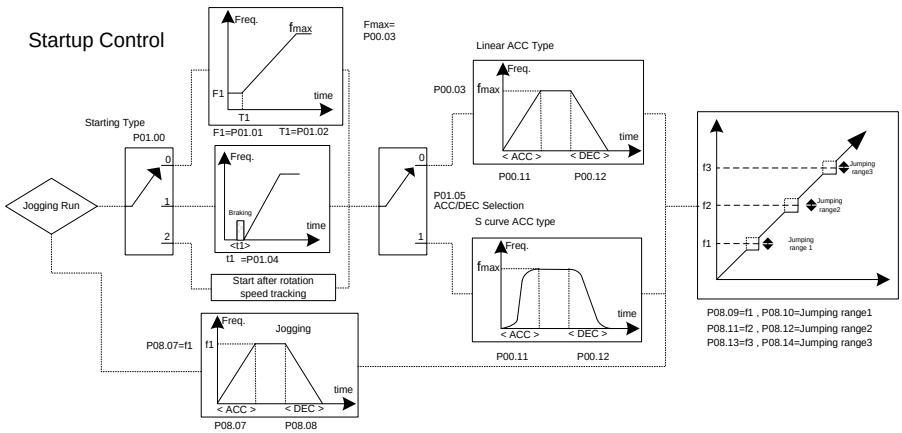
۱- استارت مستقیم درایو و چرخش موتور از فرکانس استارت (پارامتر P01.01)

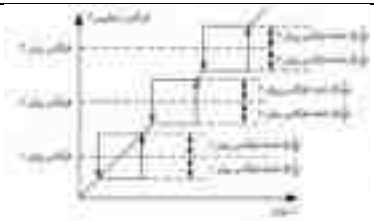
۲- اعمال ترمزDC به موتور و سپس استارت درایو

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 می‌گردد.



کد پارامتر	نام پارامتر	دامنه تنظیم	پیش‌فرض 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 افزاینده فرکانس (ACC)	00.0 ~ 3600.0s	بسته به مدل
P00.12	شتاب کاهنده فرکانس (DEC)	000.0 ~ 3600.0s	بسته به مدل
P01.00	مدهای 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	۰.0s
P04.28	نوع ACC/DEC	0: نوع خطی; 1: نوع منحنی S شکل	۰
P01.06	شتاب شروع منحنی Sشکل	0.0 ~ 50.0s	0.1s
P01.07	شتاب انتهای منحنی Sشکل		0.1s
P08.09	فرکانس پرش ۱		0.00Hz
P08.10	دامنه پرش فرکانس ۱		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 VX7 جهت دریافت فرکانس درایو، مجهز به دو کانال اصلی A و B می‌باشند که با دو پارامتر P00.06 و P00.07 قابل تنظیم می‌باشند. در ضمن مجهز به توابع ریاضی (پارامتر P00.09) به‌جهت تولید رفرنس ترکیبی که می‌تواند فرکانس کانال‌های فوق‌الذکر را از یکدیگر کم و یا جمع کند و یا حداکثر و یا حداقل مقدار بین دو کانال را به‌عنوان رفرنس انتخاب نماید. علاوه بر این دو کانال همان طوریکه در فلوچارت زیر مشاهده می‌کنید، سه نوع رفرنس دیجیتال نیز به‌صورت مستقل وجود دارد که می‌تواند با شاسی‌های UP ویا DOWN به‌صورت ریموت (از طریق ورودیهای دیجیتال)، شاسی‌های بالا و پایین روی پانل و یا پتانسیومتر دیجیتال روی پانل توسط یک جمع کننده به مقدار تابع ترکیبی اضافه و یا مستقلاً یکی از آنها رفرنس فرکانس گردند.

گروه پنجم تابع عملکرد ترمینال‌های ورودیهای دیجیتال (Terminal function) جهت تعریف دو ورودی دیجیتال از ورودیهای S1 تا S8 برای شاسی‌های UP وDOWN به‌صورت ریموت با انتخاب عدد ۱۰ و ۱۱ نمایش داده‌شده‌است. ورودی دیجیتال Sx با تابع شماره ۱۲ در مسیر رفرنس دیجیتال می‌تواند با فعال شدن مقدار تنظیمی، دیجیتال را صفر نماید و همچنین با فعال‌کردن ورودی دیجیتال، با تابع شماره ۳۳ می‌توانید تنظیم دیجیتال فعلی را بدون تغییر نگه‌دارید و از تبعیت شاسی‌های UP/Down خارج نمایید.

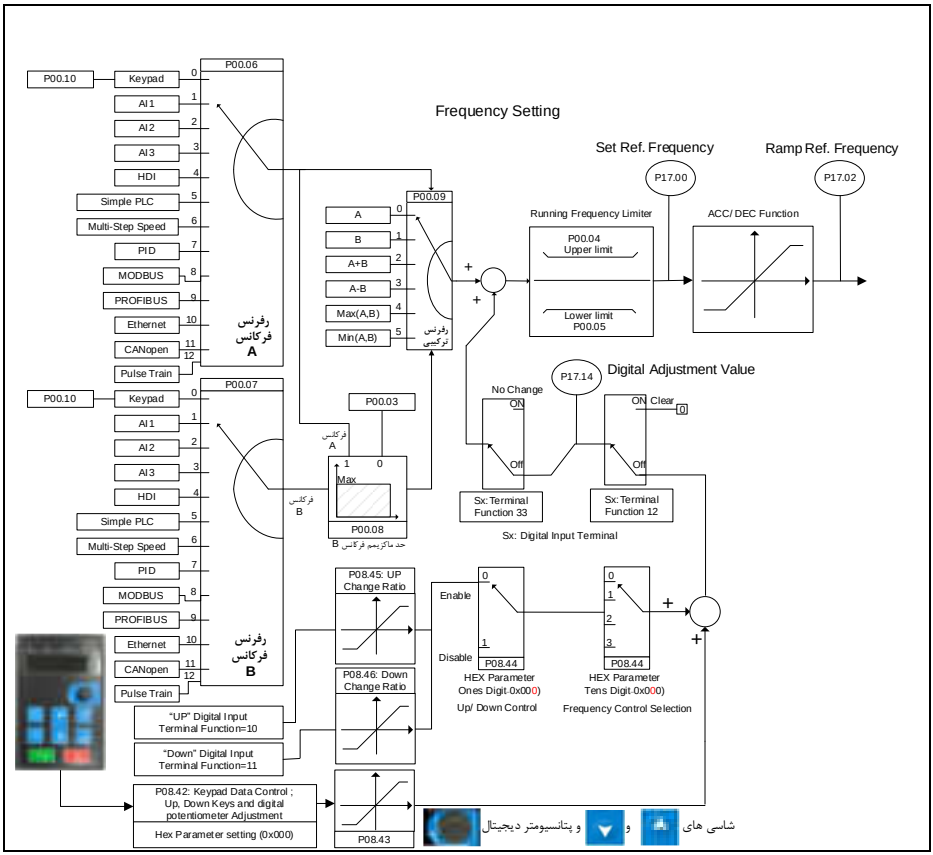
پارامتر P08.42 به‌صورت یک پارامتر هگز چهار بایتی (0x0000~0x1223) جهت تعریف توابع مختلف انتخاب شاسی‌های بالا و پایین و پتانسیومتر روی پانل استفاده می‌گردد.

پارامتر P08.44 نیز به‌صورت یک پارامتر هگز سه بایتی (0x000~0x221) جهت تعریف توابع ترمینال‌های UP و DOWN ریموت پیش بینی شده‌است.

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

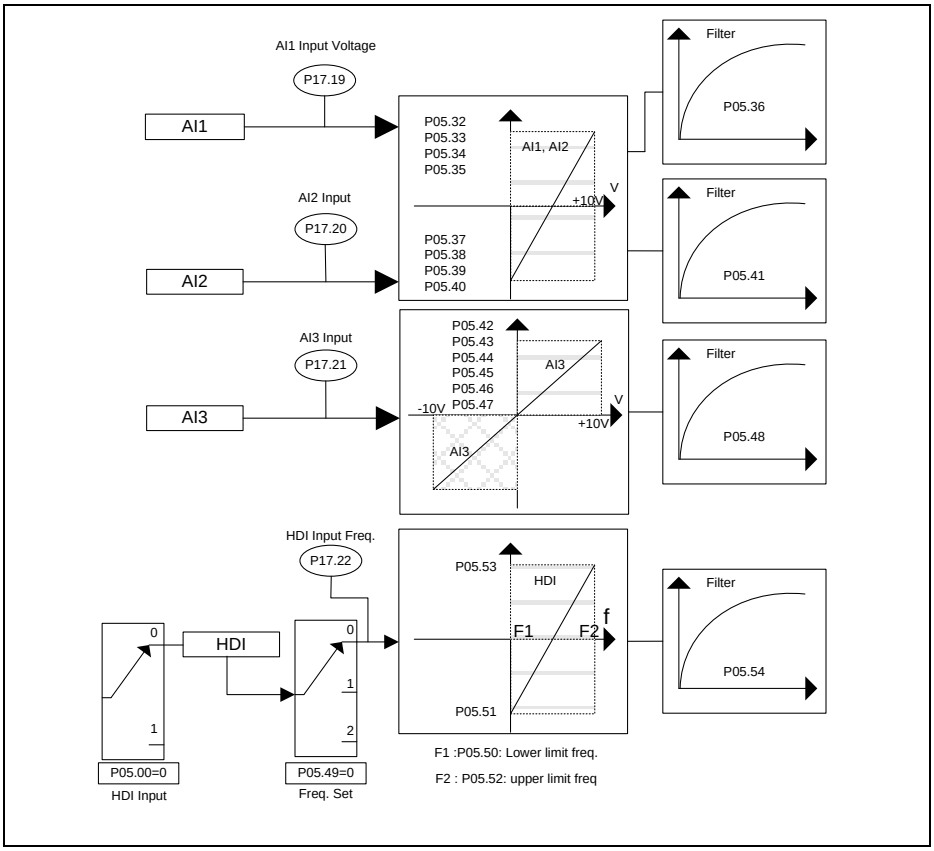
رفرنس فعلی انتخابی در پارامتر P00.09	تابع عملکرد شماره ۱۳	تابع عملکرد شماره ۱۴	تابع عملکرد شماره ۱۵
	سوئیچ از کانال A به کانال B	سوئیچ از تابع ترکیبی به کانال A	سوئیچ از تابع ترکیبی به کانال B
A	B	بدون عملکرد	بدون عملکرد
B	بدون عملکرد	بدون عملکرد	بدون عملکرد
A+B	بدون عملکرد	A	B
A-B	بدون عملکرد	A	B
Min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

پارامترهای P08.43 و P08.45 و P08.46 نرخ تغییر فرکانس بر حسب ثانیه به‌هنگام فشردن شاسی‌های UP و DOWN را تعیین می‌کنند. پیش‌فرض کارخانه برای شاسی‌های بالا و پایین پانل دستگاه 0.1 هرتز در هر ثانیه در پارامتر P08.43 می‌باشد و برای شاسی‌های UP/Down ریموت به‌صورت مستقل پارامترهای P08.45 وP08.46 با پیش‌فرض 0.5 هرتز بر ثانیه می‌باشد.



۸-۷- ورودی‌های آنالوگ و ورودی HDI

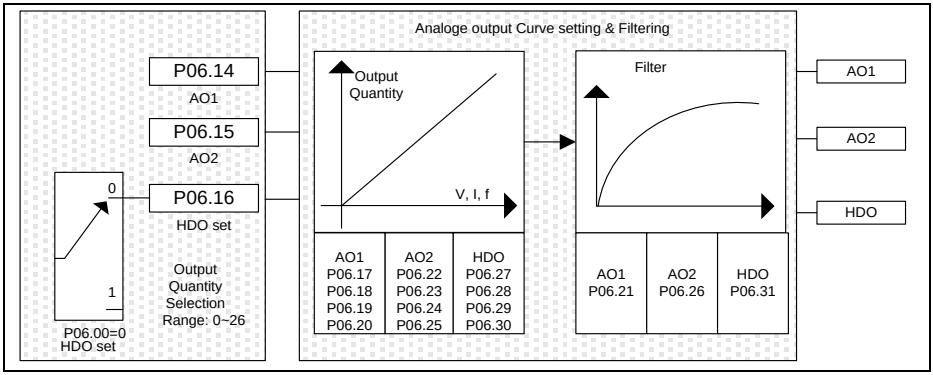
درایو VX7 دارای سه ورودی آنالوگ ورودی های آنالوگ ویک ورودی پالسی (HDI) می‌باشد. دو ورودی آنالوگ AI1 و AI2 به‌صورت ولتاژ صفر تا ۱۰ ولت یا جریان چهار تا بیست میلی‌آمپر (4~20mA/0~10V) می‌باشند و ورودی آنالوگ سوم به‌صورت 10V- تا10V+ می‌باشد. تابع تنظیم یا Scale این ورودی‌ها در فلو چارت زیر آمده است.



۸-۸- خروجی‌های آنالوگ

در درایوهای سری VX7 ، دو خروجی آنالوگ صفر تا ده ولت ویا چهار تا بیست میلی‌آمپر و یک خروجی HDO با فرکانس صفر تا ۵۰ کیلو هرتز وجود دارد.

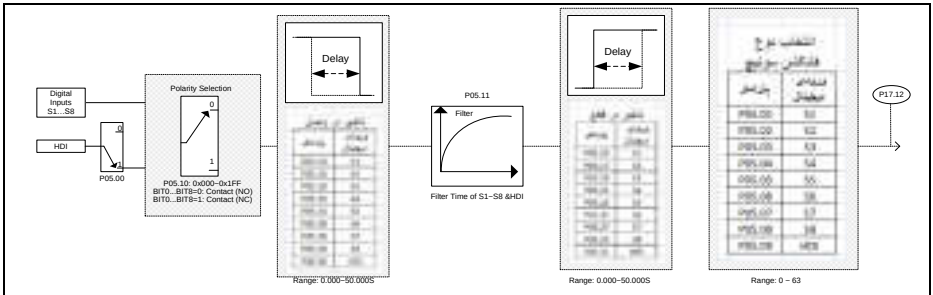
شماتیک زیر تنظیم انتخابی کمیت خروجی‌ها در گروه ششم را نشان داده است و این خروجی‌ها بر اساس مقیاس ولتاژ یا جریان و یا فرکانس متناظر با نوع درخواست که می‌تواند سرعت موتور یا جریان موتور و یا توان خروجی و یا دیگر کمیت‌های اندازه‌گیری شده در درایو که متجاوز از بیست نوع می‌باشد، انتخاب گردد.



۸-۹- ورودی‌های دیجیتال

درایوهای سری VX7 دارای هشت ورودی دیجیتال و یک ورودی پالسی قابل تعریف به‌صورت ورودی جنرال می‌باشد. این ورودی‌ها قابلیت پروگرام جهت توابع متعدد تا ۶۳ نوع می‌باشند. همچنین سوئیچ متصل به ورودیهای دیجیتال به‌صورت نرم‌افزاری می‌توانند توسط تابع پلاریته، مثبت (کنتاکت NO= بیت متناظر صفر گردد) و یا منفی (کنتاکتNC = بیت متناظر یک گردد) باپارامتر P05.10 فعال و یا غیر فعال در نظر گرفته شوند. در ضمن به‌صورت گروهی قابلیت تغییر پلاریته مثبت و یا منفی به‌صورت سخت‌افزاری را دارا می‌باشند.

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



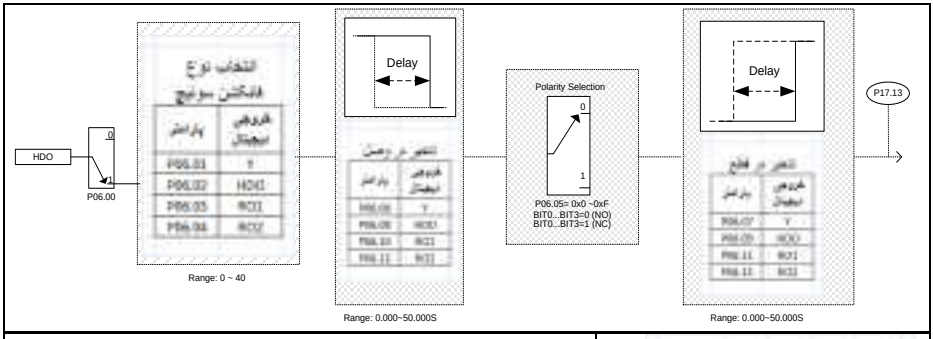
Example: P17.12= 0x 01F7

0x	BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10	BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
								HDI	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1
01								1	1	1	1	1	0	1	1	1

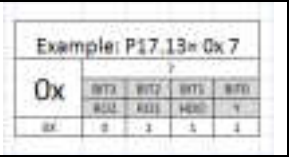
نحوه خواندن و یا نوشتن پارامترهای هگز P17.12 به‌عنوان نمایش وضعیت و یا پارامتر P05.10 به‌عنوان پروگرام

۸-۱۰- خروجی‌های دیجیتال

خروجی‌های دیجیتال استاندارد درایوهای سری VX7 دو خروجی رله RO1 و RO2 و یک خروجی ترانزیستوری کلکتور باز Y و یک خروجی پالسی HDO که قابلیت تنظیم به‌صورت خروجی قابل پروگرام را داراست، وجود دارد.
فلوچارت زیر پروگرام و تنظیم تأخیر در قطع و یا وصل این خروجی‌ها را نشان داده‌شده‌است.

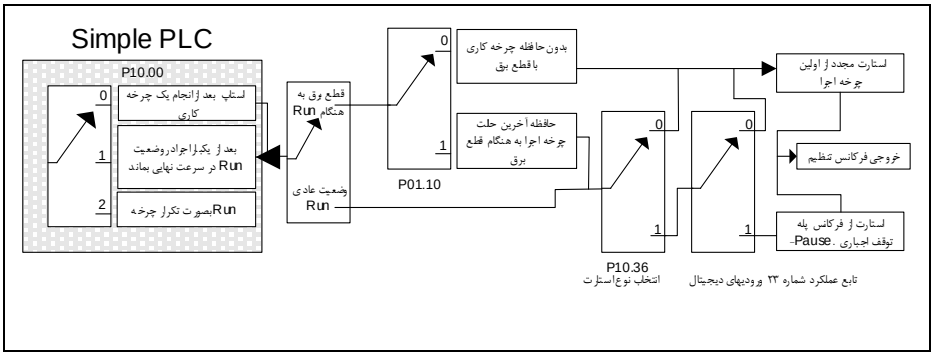


پارامترهای هگز P17.13 به‌عنوان نشان دادن حالت خروجی‌های دیجیتال و پارامتر P06.05 به‌عنوان پروگرام پلاریته خروجی‌ها



۸-۱۱- PLC ساده

تابع PLC ساده یک ایجاد کننده چند پله‌ای سرعت می‌باشد. این PLC می‌تواند پروسه‌ای که نیاز به پروگرام تا شانزده سرعت با چهار نوع شتاب و تعیین جهت دور موتور را در زمان های مشخصی به‌صورت اتوماتیک دارد، انجام دهد. در ضمن می‌تواند این پروسه یکبار ویا به‌صورت مکرر انجام بپذیرد. فلوچارت 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.

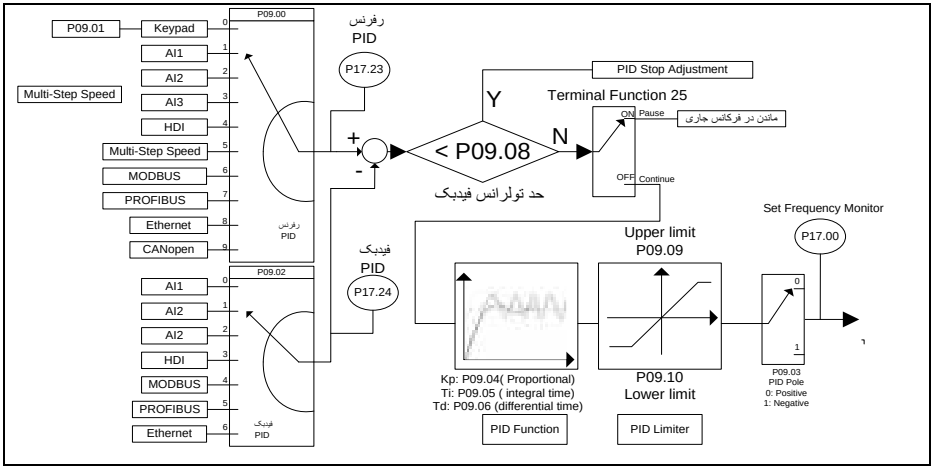
پارامترهای تعریف فانکشن ورودی‌های دیجیتال	انتخاب شماره فانکشن ورودی دیجیتال	ورودیهای دیجیتال S1...S8, HDI	انتخاب شانزده سرعت (شانزده پله سرعت) توسط چهار ورودی دیجیتال 0: Digital Input off, 1: Digital input on															
		شماره سرعت	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
P05.00~P05.09 : S1...S9,HDI	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 پارامترP10.32 قابل انتخاب می‌باشد. پارامتر P10.37 واحد زمانی به‌صورت ثانیه و یا دقیقه قابل انتخاب می‌باشد.

۸-۱۳- کنترل PID

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



گین تناسبی (Kp: Proportional Gain)

هنگامی که مقدار خطا بین فیدبک و رفرنس ایجاد می‌شود و همچنین این خطا ثابت بماند، و با تغییر به یک باره این گین پاسخ سیستم به‌صورت کامل پوشش داده‌می‌شود. ولی در عمل با افزایش این گین کم کم نوسانات خطا زیاد خواهد شد. لذا جهت تنظیم این گین به‌روش زیر عمل کنید:

متد تنظیم PID این است که معمولاً بایستی بخش D آن را صفر کنید و زمان انتگرال‌گیری را طولانی کنید و رفرنس را تغییر دهید و خطای PID را مشاهده نمایید اگر خطای استاتیک دیده‌شده، کمتر از رفرنس باشد گین تناسبی را افزایش دهید و اگر بیشتر بود کمتر کنید تا زمانیکه این خطای استاتیک کمترین مقدار شود.

زمان انتگرال‌گیری (Ti: Integral)

این تابع باتوجه به اختلاف مقدار رفرنس و فیدبک شروع به جبران سازی تدریجی این خطا (صفر کردن خطا) در زمان تنظیمی می‌نماید حال اگر این شتاب پوشش خطا زیاد گردد سیستم شروع به نوسان می‌کند. 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 مشتق‌گیری (Td: derivative)

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

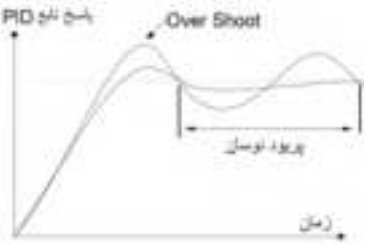
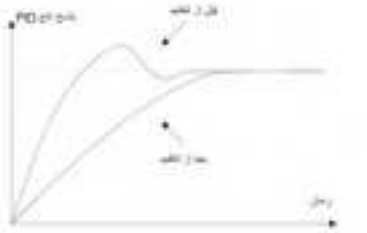
مراحل تنظیم PID:

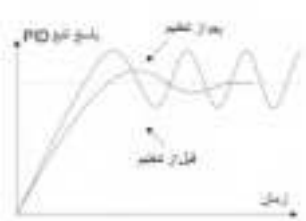
۱) ابتدا P را بدین صورت که مقدار انتگرال و مشتق گیر را صفر می‌کنیم. ورودی را بین ۶۰ تا ۷۰ درصد مقدار ماکزیمم تنظیم می‌کنیم و شروع به افزایش مقدار P می‌نماییم تا سیستم به نوسان بیافتد و سپس این مقدار را یادداشت می‌نماییم سپس مقدار P را حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد مقدار یاداشت شده می‌گذاریم.

۲) حال نوبت تنظیم انتگراتور است. ابتدا از مقدار بزرگتر زمان انتگرال گیر شروع کنید و کم کم این مقدار را کاهش دهید تا سیستم به نوسان بیافتد بعد در جهت معکوس آن را کم کنید تا از نوسان بیافتد. سپس مقدار انتگرال را ۱۵۰ تا ۱۸۰ درصد این مقدار تنظیم نمایید.

۳) مشتق گیر معمولاً نیازی نیست و Td مقدارش صفر تنظیم می‌شود ولی در صورت نیاز عین روش تنظیم P و I عمل کنید با این تفاوت که مقدار تنظیمی ۳۰ درصد مقدار به‌دست آمده باشد.

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

در شکل روبه‌رو Overshoot و پریود نوسان نشان داده‌شده‌است. این حالت معمولاً مقدار زمان انتگراتور زیاد کاهش داده شده و سیستم هم Overshoot دارد و هم به نوسان افتاده‌است.	
به هنگامی که Overshoot اتفاق می‌افتد زمان مشتق گیر را کاهش و زمان انتگرال را زیاد نمایید.	
به هنگامی که پاسخ سیستم کند است جهت تصحیح و دستیابی به پایداری، به‌صورت تدریجی زمان انتگراتور را کوتاه و زمان مشتق گیر را زیاد نمایید.	
اگر پریود نوسانات زیاد است با زیاد کردن زمان انتگرال (Ti) می‌توانید نوسانات را کنترل کنید.	

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

۹- مراحل راه‌اندازی حلقه بسته و کنترل موقعیت (اسپیندل و سروو)

۹-۱- راه‌اندازی موتور آسنکرون با انکودر (حلقه بسته)

۱) کلیه پارامترهای دستگاه را به پیش‌فرض کارخانه (P00.18=1) تنظیم کنید.

۲) پارامترهای حداقل و حداکثر فرکانس درایو (P00.03, P00.04) و پارامترهای گروه دوم (پارامترهای پلاک موتور) را تنظیم نمایید.

۳) اتوتیون یا شناسایی کمیت‌های الکتریکی موتور را انجام دهید.

a. پارامتر P00.15=1 و اتوتیون چرخشی

در این نوع شناسایی بایستی حتماً موتور از بار جدا شود (کوپلینگ موتور جدا گردد) در غیر اینصورت اتوتیون استاتیک انجام دهید.

b. پارامتر P00.15=2 و اتوتیون استاتیک

پس از اجرای تابع شناسایی پارامترهای اندازه‌گیری شده در گروه دوم جایگزین پارامترهای پیش‌فرض کارخانه می‌شوند.

۴) از نصب صحیح انکودر مطمئن شوید.

۹-۱-۴-اطمینان از جهت پالس انکودر و تنظیم پارامترهای مرتبط: تعداد پالس انکودر را در پارامتر P20.01 وارد نمایید. مد کنترل را روی SVPWM (P00.00=2) و فرکانس پانل را روی ۲۰ هرتز (P00.10=20Hz) قرار دهید.

درایو را استارت کنید و پارامتر P18.00 (فرکانس خروجی انکودر) را مشاهده نمایید. اگر این مقدار منفی است بایستی جهت انکودر برعکس شود و یا پارامتر P20.02=1 (تعویض جهت پالس انکودر به‌صورت نرم‌افزاری) تنظیم گردد. دقت شود پارامترP18.00 مطابق با فرکانس خروجی درایو است و اگر مغایرت وجود دارد، پارامتر P20.01 اشتباه تنظیم شده‌است و یا سیم کشی اشکال دارد.

پارامتر P18.02 پس از برق دار کردن درایو و چرخش موتور عددی را نشان‌می‌دهد که تا خاموش شدن درایو ثابت می‌ماند و در صورت تغییر جهت موتور این عدد یک واحد کم یا زیاد می‌شود. البته با هر بار برق دار کردن درایو، باتوجه به اختلاف زاویه شفت موتور تا پالس Z انکودر این عدد تغییر می‌نماید.

۲-۴- اطمینان از جهت پالس Z: پارامتر P00.10=20Hz را تنظیم کنید و با پارامتر P00.13 جهت درایو را تغییر دهید آفست پارامتر P18.02 بایستی کمتر از ۵ باشد.

اگر جهت Z اشتباه است بایستی پارامتر P20.02 تنظیم گردد.

۵) چک کردن آزمایشی درایو در حالت حلقه بسته:

پارامتر P00.00=3 را تنظیم کنید و درایو را Run نمایید و جهت پاسخ مناسب می‌توانید پارامترهای PI حلقه سرعت و جریان را تنظیم نمایید.

۶) کنترل تضعیف میدان: پارامتر P03.26 با دامنه تغییر صفر تا 8000 جهت کنترل تضعیف شار استفاده می‌گردد.

پارامتر P03.22 و P03.23و P03.24 را بر اساس نیازهای واقعی خود استفاده نمایید.

۹-۲- راه‌اندازی موتور سنکرون به‌صورت حلقه بسته

۱) با پارامتر P00.18=1 پارامترهای درایو را به وضعیت پیش‌فرض کارخانه برگردانید.

۲) پارامتر P00.00=3 و پارامترهای حداقل و حداکثر فرکانس درایو را تنظیم نمایید. پارامترهای گروه دوم را نیز تنظیم کنید.

۳) تنظیم پارامترهای P20.00 و P20.01 انکودر:

وقتی انکودر نوع رزولور (Resolver) باشد، تعداد پالس را در جفت قطب ضرب کنید ودر پارامتر P20.01 وارد نمایید. اگر تعداد زوج قطب چهار است و انکودر ۱۰۲۴ پالس است بایستی ۴۰۹۶ وارد نمایید.

۴) چک کنید انکودر به‌صورت صحیح تنظیم و نصب شده باشد.

پارامتر P18.21 بعد از استاپ شدن نمی‌بایست تغییری داشته‌باشد و وقتی موتور را به آرامی می‌چرخانید، مقدار P18.21 نیز به آرامی تغییر کند.

اگر مقدار P18.02پس از چند بار چرخش صفر است سیگنال Z انکودر درست نمی‌باشد.

۵) اتوتیون زاویه اولیه قطب

پارامتر P20.11 را مقدار ۱ جهت اتوتیون چرخشی و یا مقدار ۲ جهت اتوتیون استاتیک تنظیم نمایید و سپس شاسی "RUN" را فشار دهید.

۱-۵- اتوتیون چرخشی جهت شناسایی قطب موتور: شناسایی موقعیت قطب در شروع حرکت و سپس شتاب گیری تا فرکانس 10Hz انجام می‌دهد تا موقعیت قطب را نسبت به پالس Z شناسایی کند.

در صورتیکه در حین کار خطای "ENC1O" یا "ENC1D" اتفاق افتاد پارامتر P20.02 =1 را تنظیم کنید و سپس اتوتیون را مجدداً تکرار نمایید. اگر خطای "ENC1Z" ایجاد شد ارتباط پالس Z انکودر را به درایو چک کنید. نتیجه این شناسایی در پارامتر P20.09 و P20.10 ذخیره خواهد شد.

۲-۵- اتوتیون استاتیک جهت شناسایی قطب موتور: همواره توصیه به اتوتیون چرخشی و جدا کردن کوپلینگ موتور به‌جهت بی‌بار کردن آن است. در شرایطی که امکان جدا کردن کوپلینگ موتور از بار وجود ندارد، این اتوتیون استاتیک را انجام دهید و بعد از اتوتیون نتیجه در پارامترهای P20.09و P20.10 ذخیره خواهد شد.

۶) آزمایش RUN کردن موتور در شرایط حلقه بسته:

با تنظیم پارامتر P00.10 موتور را RUN کنید و در صورت نوسان پارامترهای P03.00و P03.01 و P03.09 و P03.10 را کاهش دهید ودر صورت نوسان در جریان در فرکانس‌های پایین پارامتر P20.05 را تنظیم نمایید.

توجه: بعد از تغییر موتور یا انکودر بایستی جهت شناسایی زاویه پالس Z، مجدداً بایستی اتوتیون نمایید.

۹-۳- مراحل تنظیم کنترل تابع رشته پالس (Pulse train)

ورودی پالس در مد حلقه بسته و تشخیص سرعت

۱) تنظیم پارامترها به پیش‌فرض کارخانه (P00.018 = 1)

۲) تنظیم پارامترهای P00.03 و P00.04 و پارامترهای گروه دوم

۳) اتوتیون موتور و شناسایی اتوماتیک کمیت‌های الکتریکی موتور

۴) نصب انکودر و تنظیمات مرتبط

پارامتر P00.00=3 تنظیم و پارامترP00.10=20 Hz و درایو را RUN کنید و پرفورمنس کنترل سیستم را چک کنید.

۵) پارامتر P21.00=0001 به‌جهت تنظیم درایو در مد موقعیت قرار دهید. پارامتر P21.01 تنظیمات اولیه پالس ورودی به‌صورت چهار نوع مد فرمان پالس قابل انتخاب می‌باشد.

در مد موقعیت پارامترهایی که جهت مانیتورMSB/LSB مقادیر رفرنس و فیدبک پالس را چک کنید (پارامترهای P18.03,P18.04, P18.05, P18.06). در ضمن پارامترP18.00 (فرکانس واقعی انکودر) ,P18.17 (فرکانس فرمان پالس)، P18.19 (خروجی رگولاتور موقعیت) در رابطه با پارامترهای P18.17 (فرکانس تبدیل شده پالس A2 وB2 به فرکانس پالس کنترل) و P18.18(فیدبک برگشتی پالسی) و P18.19 (فرکانس رگولاتور موقعیت) بوده است.

۶) رگولاتور موقعیت دارای دو پارامتر گین می‌باشد که پارامترهای P21.03 و P21.02 بر اساس انتخاب پارامتر P21.04 فرمان سرعت یا فرمان گشتاور شیفت داده شود، در ضمن توسط ورودی دیجیتال و تنظیم تابع عملکرد شماره ۵۴، شیفت گین ها نیز میسر خواهد بود.

۷) اگر پارامتر P21.08 صفر گردد از مد کنترل موقعیت خارج می‌شود و در مد کنترل سرعت قرار می‌گیرد. رشته پالس به‌عنوان منبع فرکانس می‌شود و در اینصورت بایستی پارامتر P21.13 مقدار 100% باشد.

در این تابع رشته پالس که سرعت را کنترل می‌کند پارامتر P21.00=0000, P00.06 / P00.07=12 شده و شتاب افزاینده و کاهنده همان شتاب‌های جنرال است و پارامترهای رشته پالس AB در گروه P21 می‌باشد. زمان فیلتر رشته پالس در مد سرعت با پارامتر P21.29 تنظیم می‌گردد.

۸) فرکانس ورودی تابع رشته پالس همان فرکانس فیدبک انکودر بوده و با نسبت پارامتر P21.11 (صورت کسر ضریب کالیبره) به P21.12 (مخرج کسر ضریب کالیبره) قابل‌تغییر می‌باشد.

۹) فرمان RUN یا فعال‌سازی سروو توسط پارامتر P21.00 و یا با فانکشن ترمینال ۶۳ می‌تواند تنظیم گردد.

فعال کردن سروو (Servo Enable)	
سخت‌افزاری	پارامتر P21.00، هزار گان. بیت ۱ = 0 = نرم‌افزاری غیر فعال و سخت‌افزاری از طریق عملکرد تابع ترمینال شماره ۶۳
نرم‌افزاری	پارامتر P21.00، هزار گان. بیت ۱ = 1 = نرم‌افزاری فعال و سخت‌افزاری غیر فعال
سخت‌افزاری	پارامتر P21.00، هزار گان. بیت ۱ = 0 = نرم‌افزاری غیر فعال و سخت‌افزاری از طریق فرمان‌های Run

۹-۴- مراحل تنظیم مد کنترل مکان‌یابی اسپیندل

در مد کنترل برداری با انکودر درایو قابلیت استفاده در تشخیص موقعیت اسپیندل (Spindle orientation)، توقف در موقعیت صفر و یا تقسیم مقیاس‌های تعیین‌شده را دارد.

۱) تنظیم پارامترها به پیش‌فرض کارخانه (P00.018 = 1)

۲) تنظیم پارامترهای P00.03 و P00.04 و پارامترهای گروه دوم

۳) اتوتیون موتور و شناسایی اتوماتیک کمیت‌های الکتریکی موتور

۴) نصب انکودر و تنظیمات مرتبط:

پارامتر P00.00=3 تنظیم و پارامتر P00.10=20 Hz و درایو را RUN کنید و پرفورمنس کنترل سیستم را چک کنید.

۵) بیت صفر و یک پارامتر P22.00 را یک نمایید. (Bit0: فعال‌سازی موقعیت اسپیندل /Bit1: انتخاب موقعیت صفر)

اگر سیستم سرعت را توسط انکودر شناسایی کند بایستی P22.00.bit1=0 شود و اگر سیستم از طریق سوئیچ فتو الکتریک سرعت را شناسایی کند P22.00.bit1=1 و P22.00.bit2=1 و P22.00.bit3=1 و P22.00.bit7=1 می شوند.

۶) صفر کردن اسپیندل

- پارامتر P22.00.bit4 جهت انتخاب جهت یابی موقعیت تنظیم گردد.

- تعداد چهار موقعیت صفر اسپیندل که با دو ورودی دیجیتال در پارامترهای گروه پنجم با تابع عملکرد ۴۶ و ۴۷ می‌توانید تعریف کنید.
- پارامتر P18.10 موقعیت جاری اسپیندل را مشاهده نمایید.
- طول موقعیت‌یابی صفر از سرعت استپ اسپیندل (پارامتر P22.01) و زمان شتاب کاهنده (P22.02) تعیین می‌شود.

۷) موقعیت مقیاس زاویه‌ای اسپیندل (Scale-division):

تعداد هفت موقعیت مقیاس زاویه‌ای در گروه ۲۲ وجود دارد که توسط سه ورودی دیجیتال قابل انتخاب است. تابع عملکرد سه ورودی دیجیتال به شماره‌های 48 و 49 و 50 در گروه پنجم، به این امر اختصاص داده‌شده‌است و کاربر با این سه ورودی هفت تقسیم مقیاس را می‌تواند انتخاب نماید.

از موتور درخواست چرخش در موقعیت متناظر می‌گردد. این موقعیت تنظیمی در پارامتر P18.09 نمایش داده‌شده‌است.

۸) اولویت‌ها مد کنترل سرعت، مد کنترل موقعیت، موقعیت صفر و در آخر تقسیم مقیاس‌ها می‌باشد.

اولویت کنترل سرعت> اولویت تابع تقسیم مقیاس

اگر سیستم در مد تابع تقسیم مقیاس قرار گیرد و موقعیت اسپیندل غیر فعال شود موتور در مد سرعت و یا مد موقعیت Run می‌گردد.

اولویت تابع موقعیت صفر> اولویت موقعیت مقیاس زاویه‌ای

فرمان‌های موقعیت مقیاس زاویه‌ای زمانی معتبر خواهند بود که ترمینال این تابع از حالت ۰۰۰ به‌حالت غیر از 000 در آید.

به‌طور مثال اگر حالت 000 به 011 شود اسپیندل به موقعیت مقیاس زاویه‌ای شماره ۳ در مدت کمتر از 10ms تغییر موقعیت خواهد داد وگرنه خطای فرمان تابع تقسیم مقیاس ایجاد می‌گردد.

۹) حفظ و ثبات در موقعیت

در موقعیت‌یابی گین حلقه موقعیت، پارامتر P21.03 می‌باشد. اما وقتی موقعیت‌یابی پایان یافت گین P21.02 خواهد بود.

به‌منظور وجود نیروی نگهدارنده کافی و عدم نوسان در موقعیت جاری از پارامترهای P03.00، P03.01 ، P20.05 (فیلترینگ انکودر) و P21.02 (پارامتر گین موقعیت) استفاده نمایید.

۱۰) فرمان موقعیت (بیت ۶ پارامتر P22.00)

سیگنال سطح الکتریکی: فرمان‌های موقعیت (حرکت به موقعیت صفر و یا حرکت به موقعیت مقیاس زاویه‌ای) زمانی اجرا می‌گردند که فرمان Run و یا سیگنال سروو (Servo) وجود داشته‌باشد.

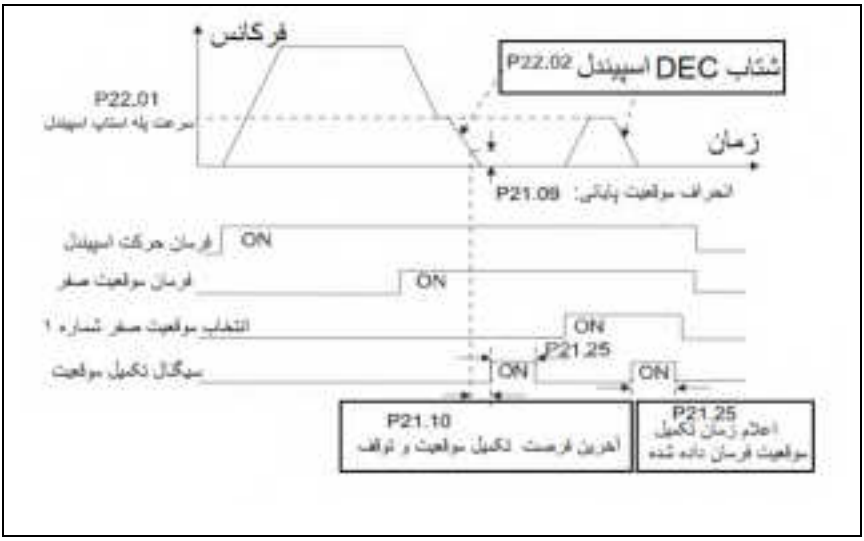
۱۱) انتخاب رفرنس اسپیندل (بیت صفر P22.00)

در ذیل مدهای موقعیت در موقعیت پالس Z وجود دارد.

۱-۱۱) انکودر روی شفت موتور نصب شده‌است و اسپیندل با کوپلینگ به نسبت 1:1 به موتور متصل است

۲-۱۱) انکودر روی شفت موتور نصب شده‌است و اسپیندل با تسمه به نسبت 1:1 به موتور متصل است. توصیه می‌شود به‌جهت اینکه در سرعت‌های بالا با تسمه لغزش به وجود می‌آید نزدیک به سوئیچ‌ها موقعیت‌یابی کنید.

۳-۱۱) انکودر روی اسپیندل وصل شده و شفت موتور به اسپیندل با تسمه متصل گردیده‌است. نسبت همان 1:1 است. در اینصورت پارامتر P20.06 و P22.14(نسبت کاهش دور اسپیندل نسبت به شفت محرک) به مقدار یک تنظیم شود. پرفورمنس کنترل، کنترل برداری حلقه بسته، هنگامی که انکودر روی شفت موتور متصل نباشد تأثیر می‌گذارد.



۹-۵- موقعیت‌یابی دیجیتال

۱) تنظیم پارامترها به پیش‌فرض کارخانه (P00.018 = 1)

۲) تنظیم پارامترهای P00.03 و P00.04 و پارامترهای گروه دوم

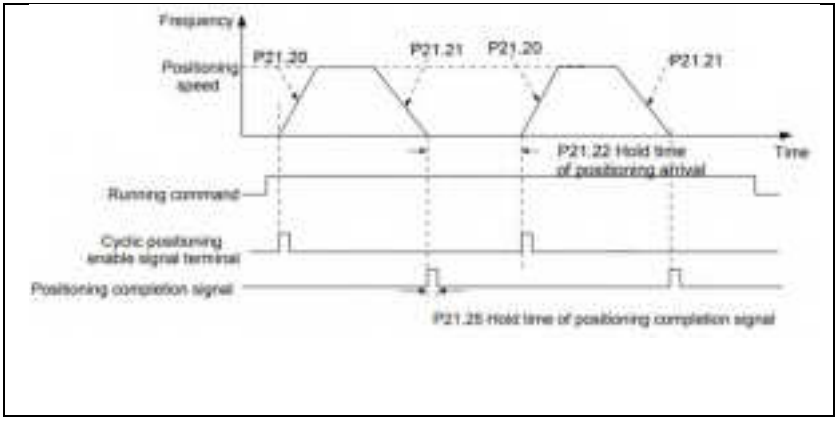
۳) اتوتیون موتور و شناسایی اتوماتیک کمیت‌های الکتریکی موتور

۴) نصب انکودر و تنظیمات مرتبط

پارامتر P00.00=3 را تنظیم و پارامترHz P00.10=20 و درایو را RUN کنید و پرفورمنس کنترل سیستم را چک کنید.

۵) پارامتر P21.00=0011 (عدد ۱ رقم یکان بیانگر تنظیم روی مد مکان‌یابی و عدد دهگان تنظیم روی مکان‌یابی دیجیتال) تنظیم نمایید. ورودی دیجیتال با فانکشن شماره ۵۵ سیگنال فعال‌کردن پریود یک مکان‌یابی (Enable مکان‌یابی) می‌باشد که در شکل زیر مشاهده می‌کنید و پارامترهای P21.17, P21.11, P21.12, P21.18, P21.19, P21.20 و P21.21 را بر اساس نیازهای سیستم تنظیم کنید.

P21.00=0011	عدد 1 یکان بیانگر تنظیم روی مد مکان‌یابی و عدد 1دهگان تنظیم روی مکان‌یابی دیجیتال
P21.20	شتاب افزاینده (ACC) در مد کنترل مکان‌یابی
P21.21	شتاب کاهنده (DEC) در مد کنترل مکان‌یابی
P21.17	رفرنس مکان به‌صورت تنظیم دیجیتال Position = “P21.17” x “P21.11” / “P21.12”



۶) اجرا حرکت موقعیت‌یابی منفرد: پارامتر P21.16.bit1=0 تنظیم شود و با فرمان سیگنال از ترمینال ورودی به موقعیت تعیین‌شده می‌رود.

۷) اجرا حرکت موقعیت‌یابی پیوسته تکراری: پارامتر P21.16.bit1=1 تنظیم شود این بار باتوجه به پارامتر P21.16.bit2 موقعیت‌ها به‌صورت پیوسته و یا عمل تکراری جاروب می‌گردد.

۹-۶- موقعیت‌یابی توسط سوئیچ فتو الکتریک

۱) تنظیم پارامترها به پیش‌فرض کارخانه (P00.018 = 1)

۲) تنظیم پارامترهای P00.03 و P00.04 و پارامترهای گروه دوم

۳) اتوتیون موتور و شناسایی اتوماتیک کمیت‌های الکتریکی موتور

۴) نصب انکودر و تنظیمات مرتبط

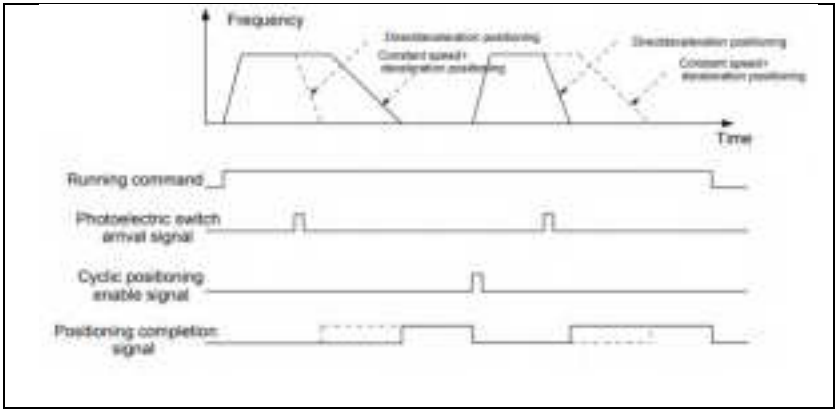
پارامتر P00.00=3 تنظیم و پارامتر P00.10=20 Hz و درایو را RUN کنید و پرفورمنس کنترل سیستم را چک کنید.

۵) پارامتر P21.00=0021 (عدد ۱ یکان بیانگر تنظیم روی مد مکان‌یابی و عدد ۲ دهگان تنظیم روی سنسور فتو الکتریک) تنظیم گردد. سیگنال تنها از طریق ورودی S8 امکان‌پذیر است. تنظیم پارامترهای P05.08=43 و پارامترهای P21.17, P21.11, P21.12, P21.21 انجام شود. اگر سرعت عملیات سریع باشد و یا جابجایی کوچک باشد، از DEC تبعیت نمی‌شود و سیستم در مد شتاب کاهنده مستقیم می‌شود.

۶) عملیات موقعیت‌یابی: موتور پس از موقعیت‌یابی در مکان جاری نگه‌داشته می‌شود اگر از طریق ترمینال سیگنال Enable دریافت کند موتور در مد سرعت در سرعت تنظیمی کار می‌کند و بعد از دریافت سیگنال سوئیچ فتو الکتریک مجدداً به وضعیت موقعیت‌یابی بر می‌گردد.

۷) پایداری سیستم به‌هنگام موقعیت‌یابی

در طی زمان مکان‌یابی پارامتر گین P21.03 و هنگام قرار گرفتن در موقعیت پارامتر P21.02 پارامتر گین می‌باشد.



۱۰- پارامترهای سری VX7

پارامترهای توابع درایوهای سری VX7 با توجه ۳۰ گروه اصلی (P00 تا P29) تقسیم‌شده‌اند که گروه ۲۳ تا ۲۸ آن رزرو می‌باشد. هر گروه شامل پارامترهای توابع خاصی است که در سه سطح از منو تعریف می‌گردند. به‌عنوان مثال پارامتر "P08.09=1.0"در سطح اول منو جزء گروه اصلی P8 است و در سطح دوم، پارامتر شماره ۹ گروه ذکر شده‌است و در سطح سوم، مقدار پارامتر 1.0 است.

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

پارامترها در پنج ستون جدول با سر ستون های

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

"نام" : نام پارامتر

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

"مقدار پیش‌فرض": مقدار پیش تنظیم کارخانه

"مد تنظیم ": ویژگی تغییر پارامترهای توابع (پارامترها قابل اصلاح هستند یا نه و شرایط)، در زیر دستورالعمل آورده شده‌است:

○: 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 اندازه‌گیری شده‌است و فقط خواندنی می‌باشد.

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

توجه ۲: مقدار" پیش‌فرض" به این معنی است که پارامتر در هنگام بازیابی به پارامترهای پیش‌فرض (P00.18=1)، به مقدار پیش‌فرض 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. 0) را روی هر عدد غیر صفر تنظیم کنید.

برای این منظور وارد پروگرام پارامترها شوید و پس از انتخاب پارامتر فوق به‌حالت ویرایش پارامتر وارد گردید. سپس عدد گذرواژه مورد نظر را به‌جای " 0.0.0.0. " ذخیره نمایید. از این به‌بعد 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 گردیده‌است.

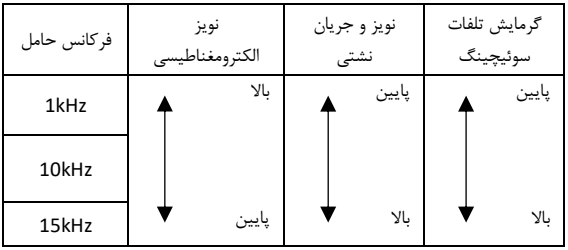
برای محدوده پارامترهای تنظیمات کارخانه، به رمز ورود صحیح کارخانه نیاز دارید (یادآوری می‌شود که کاربران نمی‌توانند به‌تنهایی پارامترهای کارخانه را تغییر دهند، در غیر این صورت، در صورت نادرست بودن تنظیم پارامتر، ممکن است به درایو صدمه وارد شود). اگر قفل محافظت از رمز عبور باز شود، کاربر می‌تواند رمز عبور را آزادانه تغییر دهد و درایو با آخرین تنظیمات کار خواهد کرد.

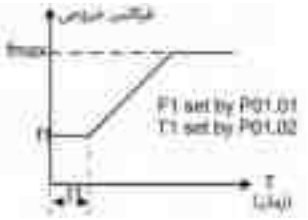
اگر P07.00 هنگام روشن شدن صفر نباشد، پارامترها توسط رمز عبور محافظت می‌شوند و هنگام تغییر پارامترها با ارتباط سریال هم عملکرد رمز عبور، از قوانین فوق پیروی می‌کند.

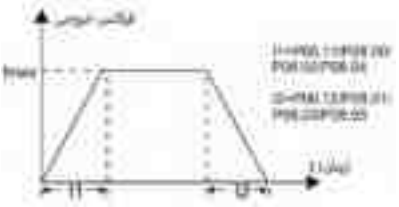
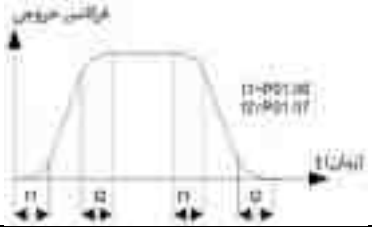
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
۱۰-۱- گروهP00 : تابع‌های بنیادی				
توجه: در جدول پارامترها AM مخفف موتورهای آسنکرون و SM مخفف موتورهای سنکرون می‌باشد.				
P00.00	مد کنترل سرعت	0: مد کنترل SVC0: حالت کنترل برداری بدون سنسور سرعت "Sensorless Vector Control " جهت موتورهای آسنکرون (AM) و موتورهای سنکرون (SM). نیازی به نصب انکودر نمی‌باشد. این حالت برای کنترل دقیق سرعت و گشتاور در سرعت مختلف می‌باشد. این مد مناسب برای کنترل دور در فرکانس‌های 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 نمی‌باشد. این حالت برای کنترل دقیق سرعت و گشتاور در سرعت مختلف می‌باشد. این مد مناسب برای کنترل دور در فرکانس‌های بالا می‌باشد. 2: مد کنترل "SVPWM" در این مد قابلیت تقویت گشتاور در فرکانس‌های پایین و همچنین قابلیت منحنی V/F با منحنی سهمی در درجه‌های توانی مختلف را داراست و مناسب بارهای با گشتاور متغیر همانند فن‌ها و پمپ‌ها می‌باشد. در این مد قابلیت‌های جبران لغزش و پارامترهای جهت جلوگیری از نوسانات جریان در فرکانس‌های پایین و بالا به‌صورت جداگانه پیش بینی شده‌است. لذا با تنظیم لغزش و تنظیم ولتاژ، می‌تواند پایداری سیستم را بهبود بخشد. 3: مد کنترل برداری حلقه بسته " Cloosed Loop Vector Control "; در این مد بایستی از انکودر استفاده‌کنید و دقت بالایی در کنترل گشتاور و سرعت خواهید گرفت.	2	◎
P00.01	انتخاب کانال دریافت فرامین	کانال دریافت فرامین شامل Run، استاپ ، راست گرد موتور، چپ‌گرد موتور، Runدر سرعت جاگ (JOG) و ریست (RESET) خطا می‌باشد. 0: اجرای فرمان استارت از روی صفحه‌کلید (نشانگر " LOCAL/REMOTE " در حالت خاموش) توسط شاسی فرمانRUN باعث برقدار شدن خروجی درایو به موتور شده و با بالا بردن فرکانس، موتور شروع به چرخش می‌کند. جهت استاپ کردن موتور بایسی 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 به‌عنوان شاسی چپ‌گرد و راست گرد (FWD/REV) تعریف می‌گردد. *در صورتیکه نیاز دارید موتور با شیب کاهنده متوقف نشود به‌عبارتی موتور در حال حرکت رها شود و با اینرسی مکانیکی بار متوقف شود بایستی هر دو شاسی RUN و شاسیSTOR/RST را همزمان فشار دهید. 1: استارت از ترمینال‌های کنترلی (چشمک زدن" LOCAL/REMOTE ") کنترل فرامین از جانب ترمینال‌های کنترل معتبر بوده و با توجه به پروگرام نرم‌افزاری این ورودی‌ها فانکشن‌های مرتبط اجرا خواهد شد. 2: اجرای فرامین از طریق شبکه ارتباطی سریال و ترمینال‌های 485+ و 485- خواهد بود. در این حالت نشانگر LED روی صفحه‌کلید با لیبل "LOCAL/REMOTE " در حالت روشن می‌ماند.	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	○
P00.03	ماکزیمم فرکانس خروجی	این پارامتر برای تنظیم حداکثر فرکانس خروجی درایو استفاده می‌شود. لازم به ذکر است که این پارامتر پایه تنظیم تناسب فرکانس و کمیت‌های خطی در ورودی و خروجی‌های آنالوگ و پالسی است و همچنین پایه زمانی شتاب افزاینده و کاهنده می‌باشد. محدوده تنظیم: P00.04 تا 400.00HZ	50.00 Hz	◎

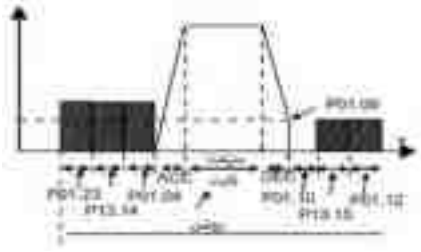
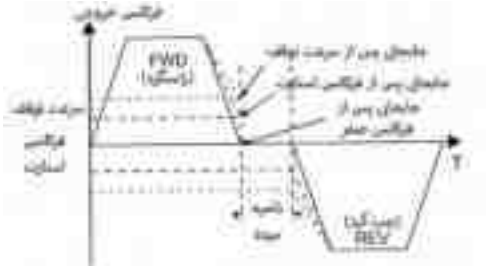
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P00.04	حد بالایی فرکانس کار درایو	حد بالایی فرکانس خروجی درایو است که کمتر یا برابر با حداکثر فرکانس است. محدوده تنظیم: P00.05 تا P00.03 (فرکانس خروجی حداکثر)	50.00 Hz	◎
P00.05	حد پایینی فرکانس کار درایو	این پارامتر تعیین کننده حد پایینی فرکانس خروجی درایو است. 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 ≤ 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 نمی‌توانند از یک مرجع یکسان استفاده‌کنند. منبع فرکانس توسط پارامتر P00.09 که می‌تواند به‌صورت انتخاب تکی کانال و یا ترکیبی کانال‌ها و به‌صورت توابع ریاضی باشد تعریف می‌گردد.	0	○
P00.07	انتخاب کانال مرجع یا رفرنس فرکانس B	0: تنظیم داده فرکانس از روی صفحه‌کلید و مقدار دهی فرکانس از صفحه‌کلید توسط پارامتر P00.10 انجام می‌پذیرد. 1: کانال دریافت داده از طریق ورودی آنالوگ AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه‌کلید). 2: ورودی آنالوگAI2 3: ورودی آنالوگAI3 دو ورودی آنالوگ AI1 و AI2 با سطح ولتاژ 0تا 10V و یا 0تا 20mA بوده و با جامپر روی برد قابل انتخاب می‌باشند در حالی که AI3 ورودی ولتاژ با سطح $(-10V\sim+10V)$ است. * 100%+ تنظیمات ورودی آنالوگ مربوط به حداکثر فرکانس (پارامترP00.03) در جهت راستگرد و 100%- مربوط به حداکثر فرکانس در جهت چپ‌گرد است(پارامترP00.03). 4: دریافت داده از طریق ورودی دیجیتال پالسیHDI فرکانس توسط ترمینال ورودی دیجیتال پالسی سرعت بالا تنظیم می‌شود. درایوهای سری VX7 یک کانال ورودی پالس با سرعت بالا (HDI) را به‌عنوان پیکربندی استاندارد ارائه می‌دهند. دامنه فرکانس پالس صفر تا ۵۰ کیلو هرتز است. 100.0٪ تنظیمات ورودی پالس سرعت بالا مربوط به حداکثر فرکانس در جهت راست گرد موتور (P00.03) و 100.0%- مربوط به حداکثر فرکانس در جهت چپ‌گرد (P00.03) است. توجه: جهت تنظیم فرکانس درایو به‌صورت پالس، بایستی پارامتر P05.00=0 (انتخاب ورودیHDI) را روی ورودی پالس 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 که5 = P00.06 یا 5 = P00.07 باشد درایو در این حالت PLC فعال می‌شود. گروه P10 (PLC ساده و کنترل سرعت چند مرحله‌ای) 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 پله‌ای درایو در حالت سرعت چند پله‌ای زمانی اجرا می‌شود که 6 = P00.06 یا 6 = P00.07 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	۲	○

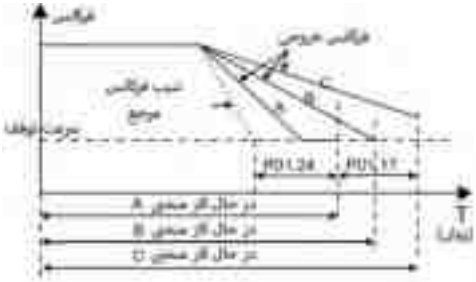
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		فرکانس از خروجی PID به‌عنوان رفرنس مرجع A (P00.06=7) ویا مرجع B (P00.07=7) تنظیم می‌گردد. پارامترهای PID در گروه09P آمده است و تعیین رفرنس PID و فیدبک آن در این گروه تعیین می‌گردد. 8: دریافت فرکانس از طریق شبکه ارتباطاتMODBUS تنظیم می‌شود. برای اطلاعات دقیق به‌P14 مراجعه کنید. 9: تنظیم فرکانس درایو از طریق شبکه Profibus/ CANopen می‌باشد. برای اطلاعات دقیق به‌P15 مراجعه کنید. 10: شبکه Ethernet (رزرو) برای اطلاعات دقیق به P16 مراجعه کنید. 11: رزرو 12: مد رشته پالس AB (Pulse Train)		
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: (حداکثرA, B) : رفرنس فرکانس درایو با توجه به بزرگ‌ترین مقدار فرکانس هر یک از مرجع‌های A ویا B است. به‌عبارتی 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 ویا B انتخاب می‌شود. به‌عبارتی 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 سوئیچ 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 به‌معنای زمان مورد نیاز برای افزایش سرعت درایو از 0Hz به حداکثر فرکانس درایو (پارامتر P00.03) است. زمان DEC به‌معنای 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 VX7 چهار مقدار متفاوت برای زمانهایDEC / ACC تعریف می‌شود که می‌توانند توسط P05 با دو ورودی دیجیتال انتخاب شوند. زمان پیش‌فرض کارخانه ACC1 / DEC1 می‌باشد. دامنه تنظیم پارامترها P00.11 وP00.12 : 0.0 تا 3600.0Sec	بسته به مدل	○
P00.13	جهت چرخش	0: چرخش راست گرد به‌عنوان پیش‌فرض می‌باشد و نشانگر LED با لیبلFWD/REV خاموش است. 1: چرخش در جهت معکوس، درایو در جهت چپ‌گرد کار می‌کند نشانگر FWD/REV روشن است. با تغییر این پارامتر از 0 به 1 و یا بالعکس به‌صورت نرم‌افزاری جهت دور موتور عوض می‌شود و این تغییر معادل است با عوض کردن سخت‌افزاری جای دو فاز موتور (U، V وW) می‌باشد. در پانل درایو می‌توانید شاسی QUICK/JOG را توسط پارامتر P07.02 به شاسی چپ‌گرد و راست گرد تنظیم نمود.	0	○

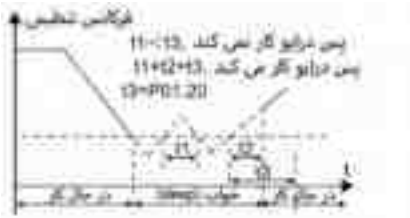
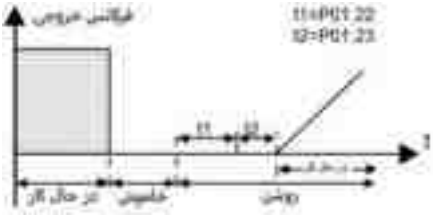
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		توجه: وقتی پارامترهای دستگاه توسط پارامتر P00.18 به مقدار پیش‌فرض کارخانه تغییر داده شود این پارامتر صفر خواهد شد لذا هنگامیکه از این پارامتر جهت تعویض دور موتور در راه‌اندازی استفاده می‌کنید احتیاط لازم به عمل آید. 2: ممنوعیت در جهت معکوس: معکوس شدن دور با فرامین از هر مأخذ ممنوع می‌گردد و گزینه چپ‌گرد غیر فعال می‌گردد.		
P00.14	تنظیم فرکانس سوئیچینگ PWM	 پیش تنظیم کارخانه جهت فرکانس سوئیچینگ PWM (فرکانس حامل): فرکانس حامل تنظیم کارخانه: 8kHz — مدل: 4k0-11k0 فرکانس حامل تنظیم کارخانه: 4kHz — مدل: 15k0-55k0 فرکانس حامل تنظیم کارخانه: 2kHz — مدل: 75k0-90k0&higher تنظیم این پارامتر در ایجاد نویزهای الکترومغناطیسی و نویزهای الکتریکی و جریان‌های نشتی کابل‌ها به زمین مؤثر است. بالا بردن این پارامتر باعث ایجاد شکل موج ولتاژ سینوسی‌تر و گشتاور یکنواخت‌تر و همچنین نوسان کمتر جریان و تلفات حرارتی کمتر روی موتور می‌شود و ولی تلفات سوئیچینگ را بالا برده و باعث گرم‌تر شدن اینورتر می‌گردد. توصیه می‌شود مقادیر پیش تنظیم کارخانه استفاده شود. لازم به ذکر است که بالا بردن فرکانس سوئیچینگ در درایوها نیازمند کاهش توان (Derate) در انتخاب درایو می‌گردد. به پیوست انتخاب درایو رجوع نمایید. دامنه تنظیمات: 1.0 تا 15.0 کیلوهرتز	بسته به مدل	○
P00.15	اتوتیون (Autotune) یا تابع شناسایی کمیت‌های مدل الکتریکی موتور	اتو تیون (AutoTune) تابعیست که هنگام راه‌اندازی جهت تخمین پارامترهای موتور استفاده می‌شود و عملکرد مد کنترل برداری را بهبود می‌بخشد. با فعال‌سازی این پارامتر، درایو پارامترهای موتور را با توجه به نوع چرخشی (موتور از بار جدا شده و شفت آن می‌چرخد) یا ساکن (استاتیک) که شفت موتور ساکن می‌باشد از طریق جریان و تغییر فرکانس چرخش (در مدل چرخشی) محاسبه می‌نماید. 0: غیر فعال 1: اتوتیون چرخشی تنظیم اتوماتیک پارامترهای مدل الکتریکی شبیه‌ساز موتور (P02.06 تا P02.10) توصیه می‌شود در صورت نیاز به‌دقت کنترل بالا، از تنظیم خودکار چرخشی استفاده‌کنید. 2: اتوتیون استاتیک ۱ در مواردی که موتور را نمی‌توان از زیر بار خارج نمود، مناسب است. 3: اتوتیون استاتیک ۲ در مواردی که موتور نمی‌تواند از بار جدا شود، مناسب است. در این مد تعدادی از پارامترها توسط تابع شناسایی تنظیم می‌شوند. *- 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 می‌شوند.	0	◎

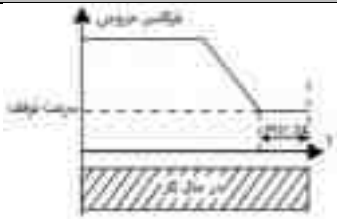
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P00.16	تابع AVR	0: غیر فعال 1: فعال‌کردن تابع این تابع می‌تواند به‌صورت اتوماتیک تأثیر نوسان ولتاژ روی باس DC درایو را بر روی ولتاژ خروجی درایو از بین ببرد.	1	○
P00.17	رزرو	رزرو		
P00.18	بازیابی پارامترها به تنظیمات کارخانه‌ای	0: غیر فعال 1: در این مد کلیه پارامترهای درایو از مقادیر تنظیمی به مقدار پیش‌فرض کارخانه بر می‌گردد و به اصطلاح بازیابی پارامترهای کارخانه صورت می‌پذیرد. 2: پاک کردن سوابق خطا درایو توجه: این پارامتر بعد از انجام عملیات ذکر شده در هر گزینه فوق توسط نرم‌افزار به مقدار صفر باز می‌گردد .بازیابی به مقدار پیش‌فرض، رمز ورود کاربر را لغو می‌کند. قبل از استفاده از این عملکرد احتیاط کنید.	0	◎
۱۰-۲- گروهP01 : توابع کنترل استارت و استپ				
P01.00	مدهای استارت	0 : استارت بدون وقفه: درایو از فرکانس استارت (P01.01) شروع به چرخش موتور می‌کند. 1: استارت پس از اعمال ترمز DC: درایو ابتدا تزریق جریان DC به مقدار تنظیمی در پارامتر (P01.03 در زمان (P01.04) اعمال می‌نماید و سپس موتور را از فرکانس استارت به چرخش در می‌آورد. در مواردی که ممکن است در شروع استارت، به‌خاطر اینرسی پایین بار مکانیکی، موتور در جهت معکوس می‌چرخد، 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 به‌صورت سنکرون، چرخش را ادامه می‌دهد. در مواردی که در شروع استارت، موتور در حال چرخش معکوس باشد و اینرسی بار هم بزرگ باشد. توجه: این عملکرد برای مدل‌های 4kw و بالاتر در دسترس است.	0	◎
P01.01	فرکانس استارت	این پارامتر فرکانس چرخش موتور در شروع راه‌اندازی را تعیین می‌نماید. بدین معنا که به‌محض استارت درایو، موتور را در این فرکانس به چرخش در می‌آورد. برای اطلاعات دقیق به تابع پارامتر P01.02 مراجعه کنید. دامنه تنظیمات: 0 تا 50 هرتز	0.00 Hz	◎
P01.02	زمان ماندگاری در فرکانس استارت	زمانیست که درایو پس از استارت موتور آن را در این فرکانس نگه‌می‌دارد و موتور در این فرکانس می‌چرخد و پس از سپری شدن این زمان شتاب گیری به فرکانس تنظیمی درایو انجام‌می‌شود. 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.  دامنه تنظیمات: 0.0 تا 50.0 s	0.0s	◎

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P01.03	جریان ترمزDC قبل از راه‌اندازی	درایو قبل از استارت، ترمز DC را با جریانی تنظیمی این پارامتر و همچنین به‌مدت زمان تنظیمی پارامتر P01.04 فعال نگه‌می‌دارد 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. دامنه تنظیم P01.03: 0.0 تا 100 % دامنه تنظیم P01.04: 0.00 تا 50.00s	0.0 %	◎
P01.04	زمان ترمز DC قبل از راه‌اندازی		0.00 s	◎
P01.05	انتخاب منحنی ACC/DEC در شروع و پایان شیب راه‌اندازی	این پارامتر نوع منحنی شتاب گیری افزایشی دور به‌هنگام استارت تا رسیدن به فرکانس تنظیمی و یا شتاب کاهشی آن از فرکانس تنظیمی به استاپ موتور تعیین می‌گردد. 0: نوع خطی فرکانس خروجی به‌صورت خطی افزایش یا کاهش می‌یابد.  1: منحنی S شکل فرکانس خروجی بر اساس منحنی سهمی S شکل به‌تدریج افزایش / کاهش می‌یابد. منحنی S در مواردی که به استارت / استپ نرم نیاز باشد مانند آسانسور، تسمه نقاله و غیره استفاده می‌شود. در منحنی زیر زمان t1 توسط پارامتر P01.06 و زمان t2 توسط پارامتر P01.07 تعیین می‌گردد. 	0	◎
P01.06	زمان شتاب افزایشی سرعت در شروع منحنیS شکل	در شکل فوق زمان t1 پریود زمانیست که منحنی شتاب S شکل در شروع و t2 پریود زمانیست که منحنی شتاب S شکل در زمان پایان شتاب‌گیری افزاینده و یا کاهنده طول می‌کشد. محدوده تنظیم: 0.0 تا 50.0 s توجه: این دو پارامتر به هنگامی که پارامتر P01.05 = 1 مؤثر خواهند بود.	0.1 s	◎
P01.07	زمان شتاب کاهشی سرعت در انتهای منحنیS شکل		0.1 s	◎
P01.08	مدهای 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 به‌صورت کنترل شده به‌دور صفر می‌رسد و موتور می‌ایستد. توجه کنید در صورتیکه بر روی شفت موتور اینرسی بزرگی وجود داشته‌باشد و شتاب کاهنده آن سریع باشد، از این مد استفاده	0	○

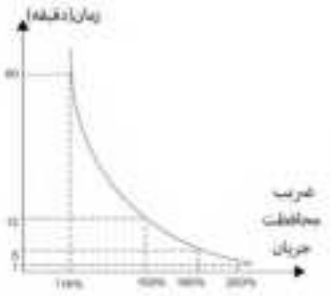
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		نکنید چون خطای ولتاژ بالا ناشی از انرژی برگشتی در درایو ایجاد می‌شود و درایو نیاز به ترمز دینامیکی جداگانه دارد. 1: استاپ درایو به‌محض دریافت فرمان و رها شدن موتور در دور تنظیمی: در این حالت موتور رها شده و با اینرسی بار می‌ایستد.		
P01.09	فرکانس شروع ترمز DC در حالت استپ	فرکانس آستانه اعمال ترمز DCبه‌هنگام شتاب کاهنده سرعت جهت توقف موتور: تزریق جریان DC ترمز در این فرکانس پس از سپری شدن زمان تأخیر (پارامتر P01.10) اعمال می‌گردد.	0.00 Hz	○
P01.10	زمان تخلیه انرژی مغناطیسی موتور (Demagnetizing time)	در زمان قبل از اعمال ترمز DC، اینورتر خروجی را شورت می‌کند تا انرژی مغناطیسی موتور را تخلیه کند. این تابع از ایجاد فالت جریان اضافی با اعمال ترمز DC به‌هنگام سرعت چرخشی بالا جلوگیری می‌نماید. جریان ترمزDC : مقدار P01.11 درصدی از جریان نامی درایو است. هر چه جریان ترمز DC بیشتر باشد، گشتاور ترمز نیز بیشتر است. زمان ترمزDC : زمان ماندگاری ترمزDC به هنگام استاپ درایو توجه نمایید اگر این زمان صفر تنظیم شود، ترمز DC غیر فعال می‌گردد. درایو در زمان شتاب کاهشی تعیین‌شده متوقف می‌شود.	0.00 s	○
P01.11	جریان ترمز DC، در لحظه استپ		0.0%	○
P01.12	زمان ترمز DC	دامنه تنظیمP01.09 : 0.00Hz~ P00.03 دامنه تنظیمP01.10: 0.00 ~ 50.00s دامنه تنظیمP01.11: 0.0 ~ 100.0 دامنه تنظیمP01.12: 0.00 ~ 50.00s	0.00s	○
P01.13	زمان صفر ماندن فرکانس به‌هنگام چپگرد / راستگرد	در طول روند تغییر چرخش موتور از راستگرد به چپگرد با توجه به نوع تابع جابجایی (پارامترP01.14) ، تأخیر زمانی در فرکانس صفر با این پارامتر تنظیم می‌شود. این تأخیر به‌صورت زمان مرده در فرکانس صفر در زیر نمایش داده‌شده‌است.  محدوده تنظیم: 0.0 تا 6300.0s	0.0s	○
P01.14	تابع جابجایی بین راستگرد / چپگرد	0: بعد از فرکانس صفر هرتز 1:بعد از فرکانس استارت (P01.01)	1	◎

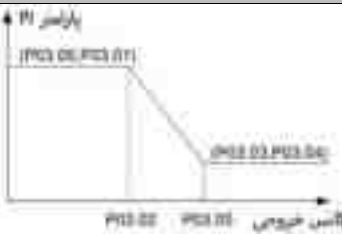
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		2: بعد از متوقف شدن سرعت موتور (پارامتر P01.15) و پس از سپری شدن زمان تنظیمی در پارامتر (P01.24)		
P01.15	فرکانس توقف	0.00–100.00 Hz	0.20Hz	◎
P01.16	تشخیص فرکانس توقف	0: تشخیص با توجه به تغییر سرعت درایو (بدون تأخیر در توقف) 1:تشخیص با توجه به فیدبک سرعت (فقط برای کنترل برداری معتبر است)	0	◎
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 پارامترP01.17 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.  دامنه تنظیم: 0.00 تا 100.00 ثانیه (فقط وقتی P01.16 = 1 معتبر است)	0.5s	◎
P01.18	عملکرد دستگاه هنگام وصل برق ورودی به‌هنگام 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 برق دار شود. پاسخ درایو پس از برق دار 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 به‌علت فعال بودن ورودی RUN/STOP به‌محض وصل شدن برق سه فاز دستگاه به‌صورت 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 به‌دنبال داشته‌باشد.	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 RUNدرایو را تعیین می‌کند. 0: درایو در فرکانس حد پایین (P00.05) Runمی‌ماند. 1: استپ موتور 2:حالت استپ و منتظر تغییر شرایط فیدبک جهت استارت اتوماتیک (به این حالت sleep یا Hibernation ویا Stand-by گفته‌می‌شود). هنگامی که فرکانس رفرنس کمتر از فرکانس حد پایین (P00.05) شود درایو بدون رمپ استپ می‌شود ودر صورتیکه مدت ماندگاری در زیر این فرکانس حدی، از مقدار زمان پارامترP01.20 بیشتر شود (این زمان مجموع زمان ماندگاری آن در زیر فرکانس حد پایین باشد)، درایو مجدداً به‌صورت اتوماتیک استارت می‌گردد. 3: درایو در فرکانس صفر Run می‌ماند. دامنه تنظیمات: 0 تا 3	0	◎

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
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 باشد و این زمان سپری شده بیش از مدت زمان تنظیمی این پارامتر (P01.20) باشد، درایو به‌طور خودکار استارت می‌شود. توجه: زمان معادل مجموع مقادیر است وقتی که فرکانس مرجع بالاتر از حد پایین باشد. تأخیر شامل مجمع زمان‌هایی است که وقتی درایو به‌حالت خواب می‌رود و فرکانس مرجع پایین‌تر از حد فرکانس پایین می‌شود. در شکل زیر هنگامی که مجموع زمانهای t1 و t2 بیش از این پارامتر شده‌است درایو استارت شده‌است (t3>t1+t2).  دامنه تنظیمات: 0.0 تا 3600.0 ثانیه (هنگامی که2 = P01.19 معتبر است)	0.0s	○
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 می‌باشد. 0: غیرفعال‌کردن 1: فعال‌کردن، اگر شرایط Run برآورده شود، درایو پس از انتظار برای زمان تعیین‌شده توسط P01.22 ، به‌طور خودکار شروع به کار می‌کند.	0	○
P01.22	زمان انتظار در راه‌اندازی 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 می‌کند.  دامنه تنظیمات: 0.0–3600.0 ثانیه	1.0 s	○
P01.23	زمان تأخیر استارت جهت ترمز مکانیکی	این زمان پس از سپری شدن زمانP01.22 صورت می‌شود، و درایو قبل از Runشدن منتظر زمان تأخیر توسط همین پارامتر به‌جهت آزاد شدن ترمز مکانیکی می‌ماند. محدود تنظیم: 0-60 ثانیه	0. s	○
P01.24	زمان تاخیردر سرعت توقف	مدت زمانی درایو در فرکانس استاپ می‌ماند و سپس فرمان RUN برداشته می‌شود.	0.0s	○

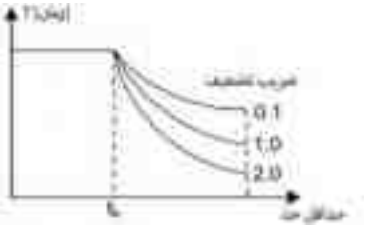
پارامتر	نام	توضیحات		مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		 محدوده تنظیم: 0.0-100.0s			
P01.25	شتاب کاهنده E-Stop	زمان شتاب کاهشی توقف اضطراری (Emergency Stop)		2.00S	○
۱۰-۳- گروه P02: گروه پارامترهای موتور					
P02.00	نوع موتور ۱	۰ تا ۱	0: موتور آسنکرون 1: موتور سنکرون توجه: جابجایی بین موتور یک و موتور دو، توسط پارامتر P08.31 تعیین می‌گردد.		
P02.01	توان نامی AM1	0.1 تا 3000.0kW	موتور آسنکرون شماره ۱ ;AM1=Asynchronous motor 1 برای اطمینان از عملکرد صحیح کنترل دور و حفاظت‌های الکتریکی از موتور می‌بایست این پارامترها به‌صورت دقیق از پلاک موتور آسنکرون خوانده و ثبت گردد، اگر توان موتور و اینورتر به‌حد قابل توجهی فاصله داشته‌باشد، درایو عملکرد صحیحی نخواهد داشت. توجه: در صورت تنظیم مجدد توان نامی موتور (P02.01) و تغییر در آن مقادیر پارامترهای P02.02 تا P02.10 به مقداردهی اولیه کارخانه باز می‌گردد.		وابسته به مدل	◎
P02.02	فرکانس نامی AM1	0.01Hz تا P00.03 (فرکانس حداکثر)		50.00 Hz	◎
P02.03	سرعت نامی AM1	1 تا 36000rpm		بسته به مدل	◎
P02.04	ولتاژ نامی AM1	0 تا 1200V		بسته به مدل	◎
P02.05	جریان نامی AM1	0.8 تا 6000.0A		بسته به مدل	◎
P02.06	مقاومت استاتور AM1	0.001 تا 65.535 اهم	پس از پایان تابع شناسایی پارامترهای الکتریکی موتور (اتوتیونینگ)، پارامترهای P02.06 تاP02.10، به‌صورت خودکار تنظیم می‌گردند. این پارامترها جهت عملکرد صحیح موتور به‌ویژه در مد کنترل برداری بوده و می‌بایست با احتیاط عمل کرد. با تغییر توان موتور پارامترهای وابسته به توان تعریف شده جدید، اصلاح می‌شوند و می‌بایست جهت عملکرد بهتر اتوتیون جدید صورت گیرد.		بسته به مدل	○
P02.07	مقاومت روتور AM1	0.001 تا 65.535 اهم		بسته به مدل	○
P02.08	اندوکتانس پراکندگی AM1	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 AM1	0.0 تا 100.0%		80.0%	○

پارامتر	نام		توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P02.12	ضریب ۲ اشباع مغناطیسی هسته آهنی AM1	0.0 تا 100.0%		68.0%	○
P02.13	ضریب ۳ اشباع مغناطیسی هسته آهنی AM1	0.0 تا 100.0%		55.0%	○
P02.14	ضریب ۴ اشباع مغناطیسی هسته آهنی AM1	0.0 تا 100.0%		40.0%	○
P02.15	توان نامی SM1	0.1 تا 3000.0kW	موتور سنکرون شماره ۱ ;SM1=synchronous motor 1 پس از پایان اتوتیونینگ، پارامترهای P02.20 تا P02.22، به‌صورت خودکار تنظیم می‌گردند. این پارامترها جهت عملکرد صحیح موتور به‌ویژه در مد کنترل برداری بوده و می‌بایست با احتیاط عمل کرد. توجه: هنگامیکه اتوتیون چرخشی (P00.15=1) انجام‌می‌شود پارامتر P02.23 به‌صورت اتوماتیک تنظیم می‌گردد ولی هنگامیکه اتوتیون استاتیک (P00.15=2) انجام می‌دهید این پارامتر تنظیم نمی‌شود و می‌بایست مطابق با فرمول‌های زیر محاسبه و دستی تنظیم گردد. ۱) اگر بر روی پلاک موتور پارامتر Counter-electromotive force constant “Ke “ وجود داشته‌باشد فرمول E= (Ke*nN*2π)/60 ۲) اگر بر روی پلاک موتور پارامتر Counter-electromotive force constant “E' ” وجود داشته‌باشد فرمول E= E'*nN/1000 (V/1000r/min) ۳) اگر هیچ‌کدام بر روی پلاک موتور نبود فرمول E=Pv3*I دور موتور nN و P توان موتور و I جریان نامی می‌باشد	بسته مدل	◎
P02.16	فرکانس نامی SM1	0.01Hz تا P00.03 (فرکانس حداکثر)		50.00Hz	◎
P02.17	تعداد قطب‌های SM1	1 تا 128		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 ۱۰۰۰۰		۳۰۰	○ ○
P02.24	موقعیت قطب ابتدایی موتور سنکرون ۱(رزرو)	0x0000~0xFFFF			●
P02.25	جریان مشخصه موتور سنکرون شماره ۱(رزرو)	0%~50%			●

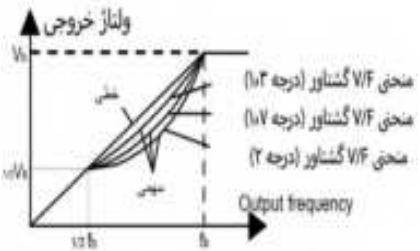
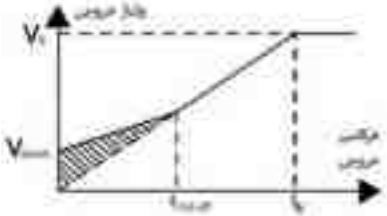
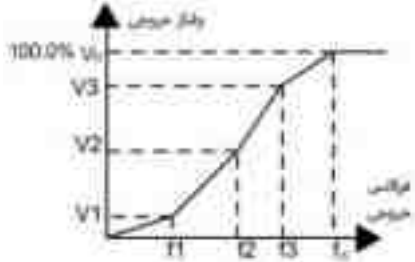
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P02.26	محافظت از اضافه‌بار موتور	0: غیر فعال 1: این مد جهت موتورهای استاندارد معمولی به کار می‌رود و سیستم حفاظتی درایو با توجه به استفاده از موتور معمولی (موتورهای که پروانه خنک سازی آن روی شفت خود همین موتور است) که عملیات خنک سازی آنها در زیر فرکانس 30Hz به‌جهت اینکه کاهش دور فن پشت موتور، باعث خنک سازی بسیار ضعیف بدنه موتور گردیده‌است، مقدار اضافه‌بار مجاز موتور را در فرکانس‌های پایین کاهش می‌دهد. 2: در این مد سیستم حفاظتی درایو به‌جهت اینکه نوع موتور مخصوص فرکانس متغیر (موتورهای با فن مستقل الکتریکی در پشت موتور) در نظر می‌گیرد و در کلیه فرکانس‌ها شرایط اضافه‌بار موتور، نامی بوده و وابسته به‌دور موتور نمی‌باشد.	2	◎
P02.27	ضریب محافظت اضافه‌بار موتور ۱	زمان اضافه‌بار موتور M = Iout/(In*K) که In جریان نامی موتور است ، Iout جریان خروجی درایو و Kضریب محافظت موتور است. بنابراین، هر چه مقدار K بزرگ‌تر باشد، مقدار M نیز کوچک‌تر است. هنگامی که M = 116% ، محافظت پس از اضافه‌بار موتور به‌مدت بیش از ۱ ساعت انجام‌می‌شود؛ هنگامی که M = 150% ، محافظت پس از اضافه‌بار موتور به‌مدت بیش از ۱۲ دقیقه انجام‌می‌شود؛ هنگامی که M = 180% ، محافظت پس از اضافه‌بار موتور به‌مدت بیش از 5 دقیقه انجام‌می‌شود؛ هنگامی که M = 200% ، محافظت پس از اضافه‌بار موتور به‌مدت بیش از 60 ثانیه انجام‌می‌شود؛ و هنگامی که M≥ ۴۰۰٪ باشد، محافظت بلافاصله انجام‌می‌شود.  محدوده تنظیم 20.0%-120.0%	100.0%	○
P02.28	ضریب تصحیح توان موتور	این ضریب جهت تصحیح نمایش توان موتور می‌باشد و تأثیری در عملکرد کنترل درایو ندارد. محدوده تنظیم: 0.00-3.00	1.00	○
P02.29	نمایش پارامترهای موتور ۱	0: نمایش پارامترهای جریانی منطبق با تایپ موتور نمایش داده شود. 1: تمام پارامترهای موتور نمایش داده‌می‌شود.	0	●
۱۰-۴- گروه P03: پارامترهای کنترل برداری				
P03.00	گین تناسبی در بخش پایین فرکانس آستانه (P1)	پارامترهای P03.05 – P03.00 فقط در حالت کنترل برداری عمل می‌نماید. در پایین‌تر از فرکانس سوئیچ ۱ (P03.02) ، پارامتر P03.00 به‌عنوان گین تناسبی ۱ (Proportional Gain) پارامتر P03.01 به‌عنوان زمان انتگرال (Integral Gain) تأثیر گذار می‌باشد. و در فرکانس بالاتر از فرکانس سوئیچ ۲ پارامترهای P03.03 به‌عنوان گین تناسبی ۲ و پارامتر P03.04 به‌عنوان زمان انتگرال ۲ تأثیر گذار می‌باشد. با تنظیم مناسب ضریب بهره و زمان انتگرال می‌توان عملکرد پاسخ دینامیکی و در صد کنترل برداری را بهبود بخشید. این امر در زیر نمایش داده‌شده‌است:	20.0	○
P03.01	زمان انتگراتور در بخش پایین (I1)		0.200s	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P03.02	فرکانس آستانه سوئیچ از مقادیر گروه اول انتگراتور (F1)		5.00 Hz	○
P03.03	گین تناسبی در بخش بالایی سوئیچ (P2)		20.0	○
P03.04	زمان انتگراتور در بخش بالایی سوئیچ (I2)	با افزایش بهره تناسبی و کاهش زمان انتگرال می‌توان پاسخ دینامیکی سیستم را افزایش داد به‌طوری که سیستم دچار نوسان نشود. افزایش زیاد بهره و همچنین کاهش بیش از حد زمان انتگرال باعث لرزش و افزایش over-shoot در سیستم می‌شود. افزایش بهره تناسبی ممکن است باعث لرزش و انحراف	0.200s	○
P03.05	فرکانس آستانه سوئیچ به مقادیر دوم انتگراتور (F2)	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 پاسخگو اینرسی بار و شیب تغییر سرعت سیستم مکانیکی باشد. دامنه تنظیمP03.00 :0–200.0 دامنه تنظیمP03.01 :0.000–10.000s دامنه تنظیمP03.02 :0.00Hz-P03.05 دامنه تنظیمP03.03 :0–200.0 دامنه تنظیمP03.04 :0.000–10.000s دامنه تنظیمP03.05 : P00.03 – P03.02 (حداکثر فرکانس خروجی)	10.00Hz	○
P03.06	فیلتر خروجی حلقه سرعت	0-8 (متناسب با $0-2^8/10ms$)	0	○
P03.07	ضریب جبرانی لغزش حرکتی	ضریب جبرانی لغزش برای تنظیم فرکانس لغزش مد کنترل برداری بوده و باعث بهبود دقت کنترل سرعت سیستم می‌گردد. تنظیم صحیح پارامتر می‌تواند خطای حالت پایدار سرعت را کنترل کند. دامنه تنظیمات: 50% تا 200%	100%	○
P03.08	ضریب جبرانی لغزش ترمزی		100%	○
P03.09	گین تناسبی حلقه جریانP	*: این دو پارامتر مقادیر P و I انتگراتور حلقه جریان را تنظیم می‌کنند که به‌طور مستقیم بر سرعت پاسخ دینامیکی و دقت کنترل آن تأثیر می‌گذارد. جهت کاربردهای جنرال نیازی به تغییر مقدار پیش‌فرض این پارامتر نیست. توجه: فقط در حالت کنترل SVC اعمال شود(P00.00 = 0) . محدوده تنظیم: 0 تا 65535	1000	○
P03.10	ضریب انتگرال حلقه جریان I		1000	○
P03.11	کانال رفرنس گشتاور (مد کنترل گشتاور)	این پارامتر برای فعال‌کردن مد کنترل گشتاور می‌باشد بدین ترتیب گشتاور تابع مستقل و سرعت تابع وابسته می‌گردد. 0: مد کنترل گشتاور غیر فعال است. 1: رفرنس گشتاور از طریق صفحه‌کلید(P03.12) . 2:رفرنس گشتاور از طریق ورودی آنالوگ AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه‌کلید). 3: رفرنس گشتاور از طریق ورودی آنالوگ AI2. 4: رفرنس گشتاور از طریق آنالوگ AI3 . 5: رفرنس گشتاور از طریق ورودی پالسHDI . 6: رفرنس گشتاور چند مرحله‌ای. 7: رفرنس گشتاور از طریق شبکهMODBUS .	0	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		8: رفرنس گشتاور از طریق شبکهProfibus/CANopen 9: رفرنس گشتاور از طریق شبکه Ethernet 10: رزرو توجه: برای تنظیم آیتم‌های ۲ تا ۱۰ موارد فوق، مقدار ۱۰۰٪ مربوط به سه برابر جریان نامی موتور است.		
P03.12	تنظیم گشتاور با صفحه‌کلید	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 راستگرد در مد کنترل گشتاور	0: صفحه‌کلید (مقداردهی پارامتر P03.16 جهت حد بالای فرکانس راست گرد و P03.17 جهت حد بالای فرکانس چپ‌گرد می‌باشد.) 1: AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه‌کلید) . 2: ورودی آنالوگ AI2 3: ورودی آنالوگ AI3		○
P03.15	رفرنس حد بالای فرکانس در جهت چپ‌گرد در مد کنترل گشتاور	4: ورودی پالسHDI 5: تنظیم چند مرحله‌ای فرکانس حد بالا 6: تنظیم از طریق شبکه MODBUS 7: رفرنس ازطریق شبکهProfibus/CANopen 8: رفرنس از طریق شبکه Ethernet توجه: تنظیم روش ۱-۶، ۱۰۰٪ مربوط به حداکثر فرکانس است.		○
P03.16	تنظیم حد بالای فرکانس از صفحه‌کلید / چرخش راستگرد موتور	این عملکرد برای تنظیم حد بالای فرکانس در مد کنترل گشتاور استفاده می‌شود. P03.16 مقدار P03.14 را تنظیم می‌کند؛ P03.17 مقدار P03.15 را تنظیم می‌کند. محدوده تنظیم: 0.00 Hz-P00.03 (حداکثر فرکانس خروجی)	50.0Hz	○
P03.17	تنظیم حد بالای فرکانس از صفحه‌کلید / چرخش چپگرد موتور		50.0Hz	○
P03.18	رفرنس حد بالای گشتاور چرخشی (موتوری)	این پارامترها تعیین کننده بالاترین مقدار گشتاور چرخشی و گشتاور ترمزی می‌باشند. 0 : از طریق صفحه‌کلید تعیین گردد. (پارامتر P03.20 مقداردهی جهت P03.18 و پارامترP03.21 مقداردهی جهت پارامترP03.19) 1: AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه).	0	○
P03.19	رفرنس حد بالای گشتاور ترمزی (ژنراتوری)	2: ورودی آنالوگ AI2 3: ورودی آنالوگ AI3 4: ورودی دیجیتال پالسی HDI 5: از طریق شبکهMODBUS 6: ازطریق شبکهProfibus/CANopen 7: از طریق شبکه Ethernet توجه: حالت تنظیم ۱-۴، ۱۰۰٪ مربوط به سه برابر جریان موتور است.	0	○

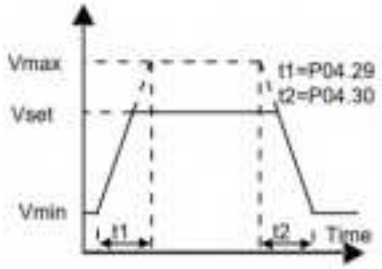
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P03.20	مقدار دهی حد بالای گشتاور چرخشی از روی صفحه‌کلید	از این پارامتر برای تعیین حد بالای گشتاور استفاده می‌شود. محدوده تنظیم: 0.0-300.0% (جریان نامی موتور)	180.0%	○
P03.21	مقدار دهی حد بالای گشتاور ترمزی از روی صفحه‌کلید		180.0%	○
P03.22	ضریب تضعیف در ناحیه 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 به‌سرعت نامی می‌رسد موتور وارد ناحیه تضعیف گشتاور می‌شود .همان طوری که در شکل بالا ملاحظه می‌کند ضریب تضعیف، منحنی تضعیف را تغییر دهید. هرچه ضریب تضعیف بزرگ‌تر باشد، منحنی تضعیف با شیب تندتر پایین می‌آید. دامنه تنظیمP03.22 : 0.01-2.00 دامنه تنظیمP03.23 :5% تا 50%	20%	○
P03.24	حد ولتاژ ماکزیمم	P03.24 حداکثر ولتاژ درایو را تعیین می‌کند، که بستگی به وضعیت سایت دارد. این پارامتر ایندکس مدولاسیون را محدود می‌کند. محدوده تنظیم: 0.0-120.0%	100.0%	◎
P03.25	زمان مغناطیس کردن هسته موتور قبل از چرخش	با زمان دهی این پارامتر، درایو ابتدا قبل از شروع به حرکت در آوردن موتور، جریان دهی به‌منظور ایجاد شار مغناطیس در هسته موتور را انجام می‌دهد و این هسته مغناطیس شده، عملکرد گشتاور را در طول فرایند استارت بهبود می‌بخشد. محدوده تنظیم: 0.000-10.000s	0.000s	○
P03.26	گین تناسبی ناحیه تضعیف مغناطیسی	دامنه تنظیم: 0 تا 8000 توجه: P03.24 تا P03.26 برای مد کنترل برداری نامعتبر هستند.	۱۲۰۰	○
P03.27	گین انتگراتور ناحیه تضعیف شار	دامنه تنظیم: 0 تا 8000 توجه: تابع PID ناحیه تضعیف پارامترهای P03.26 و P03.27 می‌باشند.	۱۲۰۰	○
P03.28	مدهای کنترل تضعیف شار	0x000 – 0x112 یکان پارامتر: انتخاب مد کنترل ۰: مد صفر; ۱: مد یک; ۲: مد دو دهگان پارامتر: انتخاب جبران سازی اندوکتانس ۰: فعال; ۱: غیر فعال صدگان پارامتر: انتخاب مد کنترل سرعت بالا ۰: مد صفر; ۱: مد یک	0	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P03.29	مدهای کنترل گشتاور	0x0000 - 0x7111 یکان پارامتر: انتخاب مد گشتاور 0: رفرنس گشتاور; 1: رفرنس گشتاور فعلی دهگان پارامتر: جهت جبران سازی گشتاور در دور صفر 0: مثبت; 1: منفی صدگان پارامتر: جداکردن انتگرال حلقه سرعت 0: فعال; 1: غیر فعال هزارگان پارامتر: فیلترکردن فرمان گشتاور Bit0: مد فیلتر 0: فیلتر اینرسی 1: فیلتر خطی ACC/DEC Bit1~2: زمان ACC/DEC 0: بدون زمان ACC/DEC 1 : ACC/DEC1 2 : ACC/DEC2 3 : ACC/DEC3	0	○
P03.30	ضریب جبران گشتاور اصطکاک در سرعت پایین	ضریب جبران سازی گشتاور در سرعت پایین (<1Hz) با پارامتر P03.30 تنظیم می‌گردد و ضریب جبران سازی گشتاور در سرعت‌های بالاتر از آستانه فرکانس P03.32 با پارامتر P03.31 تنظیم می‌شود. در فاصله سرعت پایین تا بالا به‌صورت خطی تغییر می‌کند. جبران سازی گشتاور در مد کنترل گشتاور فعال می‌باشد. (P03.11≠0) بازه تغییرات P03.30 از مقدار 0.0 تا 50.0% است. بازه تغییرات P03.31 از مقدار 0.0 تا 50.0% است. بازه تغییرات P03.32 از مقدار 1.00Hz تا 400.00Hz است.	0	○
P03.31	ضریب جبران گشتاور اصطکاک سرعت بالا		0.0%	○
P03.32	فرکانس متناظر با گشتاور اصطکاکی سرعت بالا		50.00Hz	○
۱۰-۵- گروه P04: مد کنترل SVPWM				
P04.00	تنظیم منحنی V/F موتور1	این پارامتر جهت تعریف نوع منحنیV/F استفاده می‌گردد و گشتاور مورد نظر را در بازه فرکانسی کار درایو برآورده می‌سازد. 0: منحنی خطیV / F ؛ اعمال بار گشتاور ثابت 1: منحنی V / F چند نقطه‌ای 2: منحنی V / F به‌صورت سهمی با توان ۱.۳ 3: منحنی V / F به‌صورت سهمی با توان ۱.۷ 4: منحنی V / F به‌صورت سهمی با توان ۲ منحنی‌های سهمی شماره ۲تا۴ برای گشتاور بارهای مانند فن‌ها و پمپ‌های آب اعمال می‌شوند. کاربران می‌توانند با توجه به ویژگی‌های گشتاور بارهای مکانیکی تنظیمات را انجام دهند تا بهترین اثر صرفه‌جویی در انرژی را به‌دست آورند.	0	◎

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		توجه: Vb در تصویر زیر ولتاژ نامی موتور و fb فرکانس نامی موتور است.  5:منحنی سفارشی تنظیم فرکانس و ولتاژ به‌صورت جداگانه از طریق دو رفرنس مستقل: در این حالت می‌توان فرکانس را از طریق کانال رفرنس فرکانس (پارامتر P00.06) و ولتاژ را از طریق کانال رفرنس ولتاژ (پارامتر P04.27) تغییر داد.		
P04.01	تقویت گشتاور در فرکانس‌های پایین (پارامتر بوست)	از این پارامتر جهت جبران گشتاور در فرکانس پایین استفاده می‌شود، مقدار تعیین‌شده به معنی درصدی از ولتاژ نامی موتور در فرکانس شروع می‌باشد. افزایش بیش از حد این پارامتر باعث بالا رفتن بیش از حد جریان و حتی رسیدن به جریان لیمیت برسد و موتور را به‌حالت اشباع مغناطیسی ببرد و عملکرد نامطلوبی داشته‌باشیم.	0.0%	○
P04.02	فرکانس نقطه انتهایی تقویت گشتاور AM1	اگر مقدار این پارامتر صفر درصد تعیین شود گشتاور اولیه به‌صورت اتوماتیک انجام‌می‌شود. پارامتر P04.02 بالاترین فرکانسی می‌باشد که شیفت منحنی V/F متأثر از افزایش بوست ایجاد کرده است و در منحنی زیر با نام فرکانس cut-off آمده است.  محدوده تنظیم P04.01:0.0% (خودکار); 0.1%-10.0% (تنظیم دستی) محدوده تنظیم P04.02: 0.0%-50.0%	20.0%	○
P04.03	فرکانس f1		0.00Hz	○
P04.04	ولتاژ V1		0.00%	○
P04.05	فرکانس f2		00.00Hz	○
P04.06	ولتاژ V2		00.0%	○
P04.07	فرکانس f3		00.00Hz	○
P04.08	ولتاژ V3	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: V3 > V2 > V1 و f3 > f2 > f1.	00.0%	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		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 مواجهه می‌شود، در این حالت تا زمان قطع حفاظت جریان اضافی باقی می‌ماند. دامنه تنظیمP04.03 :0.00Hz تا P04.05دامنه تنظیمP04.04 :0.0٪ تا 110.0٪ دامنه تنظیم P04.05: P04.03 تا P04.07 دامنه تنظیمP04.06 :0.0٪تا 110.0 ٪ دامنه تنظیم P04.07: P04.05 تا P02.16 دامنه تنظیمP04.08 :0.0٪ تا 110.0 ٪		
P04.09	گین جبران لغزش V / F موتور ۱	این پارامتر برای جبران لغزش سرعت موتور به‌جهت تغییر سرعت ناشی از تغییرات بار در مد کنترل SVPWM استفاده می‌شود. فرکانس لغزش نامی موتور در معادله ریاضی به‌صورت زیر محاسبه می‌شود: $\triangle f=fb-n\times p/60$ fb فرکانس نامی موتور است که پارامتر آن P02.02 است؛ nسرعت 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 شده‌است. محدوده تنظیم: 0.0-200.0%	100%	○
P04.10	ضریب کنترل ارتعاش در فرکانس‌های پایین	در مد کنترلSVPWM ، در برخی فرکانس‌ها، به ویژه 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. دامنه تنظیمP04.10: 0 تا 100	10	○
P04.11	ضریب کنترل ارتعاش در فرکانس‌های بالا	دامنه تنظیمP04.11 : 0 تا 100 دامنه تنظیمP04.12 :0.00Hz تا (حداکثر فرکانس) P00.03	10	○
P04.12	استانه فرکانسی کنترل ارتعاش موتور 1		30.0Hz	○
P04.13	تنظیم منحنی V/F موتور2	پارامترهای P04.13تا پارامتر P04.25 جهت تعریف نوع منحنیV/F موتور شماره ۲ استفاده می‌گردد و گشتاور مورد نظر را در بازه فرکانسی کارکرد درایو برآورده می‌سازد. تعاریف این پارامترها شبیه پارامترهای P04.00 تا P04.12 می‌باشد. انتخاب نوع موتور شماره یک یا موتور شماره دو توسط انتخاب تابع عملکرد شماره ۳۵ ورودی های دیجیتال " شیفت بین موتور شماره یک و موتور شماره دو " قابل تنظیم است. انتخاب تابع عملکرد ورودیهای دیجیتال در پارامترهای P05.01 تا P05.09 تعریف می‌گردد.	0	◎
P04.14	تقویت گشتاور در فرکانس‌ها ی پایین (پارامتر بوست)		0.0%	○
P04.15	فرکانس نقطه انتهایی تقویت گشتاور		20.0%	○
P04.16	فرکانس f1		0.00Hz	○
P04.17	ولتاژ V1		0.00%	○
P04.18	فرکانس f2		00.00Hz	○
P04.19	ولتاژ V2		00.0%	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P04.20	فرکانس f3		00.00Hz	○
P04.21	ولتاژ V3		00.0%	○
P04.22	گین جبران لغزش V / F موتور 2		100%	○
P04.23	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 نمی‌کندو حتی ممکن است اضافه جریان رخ دهد. با تنظیم این پارامتر می‌توان این پدیده را از بین برد. دامنه تنظیم P04.23 : 0 تا 100	10	○
P04.24	ضریب کنترل ارتعاش در فرکانس‌های بالا	دامنه تنظیم P04.24 :0 تا 100 دامنه تنظیم P04.25 : 0.00Hz تا (حداکثر فرکانس) P00.03	10	○
P04.25	استانه فرکانسی کنترل ارتعاش موتور 2		30.0Hz	○
P04.26	انتخاب عملکرد ذخیره انرژی	0: غیر فعال تابع 1: فعال‌کردن تابع عملکرد خودکار صرفه‌جویی در انرژی موتور در شرایط بار سبک، به‌طور خودکار ولتاژ خروجی را برای صرفه‌جویی در انرژی تنظیم می‌کند.	0	◎
P04.27	کانال تنظیم ولتاژ	در تنظیمات منحنی V / F هنگامیکه P04.00=5 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 شبکهMODBUS ؛ 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) برروی صفحه‌کلید تنظیم شود این پارامتر تعیین کننده درصد ولتاژ خروجی می‌باشد. دامنه تنظیمات: 0٪ -100٪	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 افزاینده 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 کاهنده ولتاژ) دامنه تنظیمات: 0.0 تا 3600.0 ثانیه (t1 و t2 منحنی نمایش داده شده در پارامتر P04.31)	5.0s	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P04.31	حداکثر خروجی ولتاژ	حد بالا و پایین ولتاژ خروجی را تنظیم کنید. دامنه تنظیمP04.31 : P04.32 تا 100.0%(ولتاژ نامی موتور) دامنه تنظیمP04.32 : 0.0 ٪ تا P04.31 (ولتاژ نامی موتور) 	100.0%	◎
P04.32	حداقل خروجی ولتاژ		0.0%	◎
۱۰-۶- گروه P05: ترمینال‌های ورودی				
P05.00	ورودی HDI	HDI:1 ورودی پالس با فرکانس بالا است. به P05.09 تا P05.54 مراجعه کنید. HDI:0ورودی دیجیتال عمومی تعریف می‌شود. به پارامتر P05.09 مراجعه کنید.	0	◎
P05.01	انتخاب تابع ترمینال S1	0: عدم استفاده از ورودی دیجیتال (تابع عملکردی تعریف نمی‌شود) 1: فرمان چرخش موتور (Run) در جهت راست گرد (Run Right)	1	◎
P05.02	انتخاب تابع ترمینال S2	2: فرمان چرخش موتور در جهت چپ‌گرد (Run left) 3: تابع کنترل ۳ سیمه	4	◎
P05.03	انتخاب تابع ترمینال S3	4: فرمان چرخش موتور با سرعت جاگ (P08.06) در جهت راست گرد (Jog Right) 5: فرمان چرخش موتور باسرعت جاگ (P08.06) در جهت چپ‌گرد (Jog Left)	7	◎
P05.04	انتخاب تابع ترمینال S4	6: با فعال شدن این ترمینال توقف درایو و رها شدن موتور بدون شیب کاهش سرعت (Coast to stop) صورت می‌پذیرد. این پارامتر در حقیقت Enable می‌باشد و بایستی شرایط زیر را در نظر داشته‌باشید.	0	◎
P05.05	انتخاب تابع ترمینال S5	اگر این فرمان فعال شود به‌طوری‌که درایو قبلاً توسط پانل Run شده باشد بلافاصله استاپ می‌شود و پس از غیر فعال شدن مجدداً منتظر فرمان مجدد Run می‌ماند. در ضمن در صورت فعال بودن این فرمان نمی‌توان از طریق پانل و یا ترمینال‌ها درایو را Run کرد.	0	◎
P05.06	انتخاب تابع ترمینال S6		0	◎
P05.07	انتخاب تابع ترمینال S7	اگر این فرمان فعال شود به‌طوری‌که 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	◎
P05.08	انتخاب تابع ترمینال S8	با پارامتر P05.10 می‌توانید فعال‌سازی ترمینال‌ها را به‌صورت سوئیچ باز (NO) یا سوئیچ بسته (NC) تعریف نمایید. به‌عبارتی هنگامیکه ترمینال با بسته شدن سوئیچ آن و یا با باز شدن سوئیچ آن فعال گردد.	0	◎
P05.09	انتخاب تابع عملکرد ترمینال HDI	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 می‌رسد ولی استاپ نمی‌شود و پس از برداشتن فرمان دوباره اجازه به چرخش موتور می‌دهد. 9: ورودی فعال کننده وجود خطای خارجی (External Fault) در درایو 10: تعریف شاسی افزایش فرکانس(UP) 11: تعریف شاسی کاهش فرکانس (DOWN) 12: پاک کردن (Clear) تنظیمات فرکانسی توسط Up و Down در حافظه درایو	0	◎

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم

توجه نمایید که فرکانسی که توسط شاسی‌های UP و Down تنظیم می‌شود با فرکانس خروجی پارامتر P00.09 جمع می‌شود و به‌صورت پیش‌فرض کارخانه سرعت صفحه‌کلید (پارامتر P00.10) می‌باشد. لذا با پاک کردن حافظه فرکانس تنظیمی با شاسی‌ها، رفرنس همین پارامتر P00.10 می‌گردد.

13: سوئیچ بین مرجع A و مرجعB

14: سوئیچ بین تابع ترکیبی مرجع‌ها و مرجع A

تابع ترکیبی توسط پارامتر P00.09 تعریف می‌شوند و می‌توانند A+B، A-B، MAX (A, B)، MIN(A, B) باشند.

15: سوئیچ بین تابع ترکیبی مرجع‌ها و مرجع B

تابع ترکیبی توسط پارامتر P00.09 تعریف می‌شوند و می‌توانند A+B، A-B، MAX (A, B)، MIN (A, B) باشند.

16: سوئیچ شماره یک تعیین سرعت چند مرحله‌ای

17: سوئیچ شماره دو تعیین سرعت چند مرحله‌ای

18: سوئیچ شماره سه تعیین سرعت چند مرحله‌ای

19: سوئیچ شماره چهار تعیین سرعت چند مرحله‌ای

*چهار سوئیچ فوق با ON وOff شدن به‌عنوان عدد یک ویا صفر، جهت بیت‌های یک عدد هگز چهار بیتی عمل کرده و ۱۶ سرعت مختلف را انتخاب می‌کنند.

20: توقف اجباری لحظه‌ای (Pause) سرعت چند مرحله‌ای و بعد از غیر فعال شدن این ترمینال دوباره ادامه پروسه بعدی داده‌می‌شود.

21: سوئیچ شماره ۱ انتخاب زمانACC / DEC بصورت باینری

22: سوئیچ شماره ۲ انتخاب زمانACC / DEC بصورت باینری

چهار گروه زمان شتاب افزاینده / کاهنده از طریق ترکیب حالت این دو ترمینال انتخابی ورودیهای دیجیتال انتخاب شود (در حالی که ترمینال ۱، به‌عنوان ورودی دیجیتال با تابع عملکرد شماره ۲۱ را انتخاب کنید و ترمینال ۲، ورودی دیجیتال با تابع عملکرد شماره ۲۲ را انتخاب نمایید)

ترمینال ۱ (تابع 21)	ترمینال ۲ (تابع ۲۲)	انتخاب زمان ACC/DEC	پارامترها
OFF	OFF	زمان ACC1/DEC1	P00.11/P00.12
ON	OFF	زمان ACC2/DEC2	P08.00 / P08.01
OFF	ON	زمان ACC3/DEC3	P08.02 / P08.03
ON	ON	زمان ACC4/DEC4	P08.04 / P08.05

23: ریست در PLC ساده هنگام استپ

24: توقف اجباری لحظه‌ای (Pause) در پروسه PLC ساده

25: توقف اجباری لحظه‌ای (Pause) کنترلPID

26: limit چرخش راست گرد

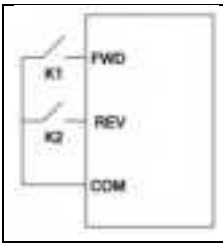
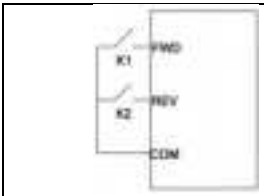
27: limit چرخش راست گرد

28: انتخاب نسبت تبدیل دنده الکترونیکی ۲ (پارامتر P21.31)

29: غیرفعال سازی مد کنترل گشتاور و قرار گرفتن در مد کنترل گشتاور

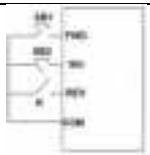
30:غیرفعال سازی موقتACC / DEC و ثابت ماندن فرکانس (فرمان‌های خارجی به‌جز Stop روی این تابع تأثیر ندارند)

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		31: شمارنده افزایش پالس 32: شمارنده کاهش پالس 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 (شاسی‌های 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: سوئیچ به‌حد بالای گشتاور از طریق صفحه‌کلید 43: ورودی رفرنس موقعیت (فقط ورودی S8) 44: غیر فعال‌کردن جهت اسپیندل 45: فرمان بازگشت به نقطه صفر اسپیندل / برگشت به موقعیت Local 46: انتخاب کد موقعیت صفر شماره ۱ 47: انتخاب کد موقعیت صفر شماره ۲ با دو تابع کلید فوق چهار موقعیت صفر جهت اسپیندل قابل انتخاب است. 48: انتخاب کد موقعیت مقیاس زاویه‌ای شماره ۱ اسپیندل (Spindle Scaling) 49: انتخاب کد موقعیت مقیاس زاویه‌ای شماره ۲ اسپیندل 50: انتخاب کد موقعیت مقیاس زاویه‌ای شماره ۳ اسپیندل / فعال‌کردن پالس سوپر پوزیشن (Pulse superposition) 51: سوئیچ تغییر مد کنترل سرعت از / به کنترل موقعیت 52: غیر فعال‌کردن پالس ورودی 53: پاک کردن انحراف موقعیت 54: تغییر وضعیت گین تناسبی موقعیت 55: فعال‌سازی اجرای سیکل موقعیت‌یابی مد دیجیتال 56: ورودی E-Stop 57: ورودی خطای گرمای اضافی موتور 58: فعال‌کردن Tap پیوسته (RigidTaping) 59: سوئیچ به مد کنترل SVPWM 60: سوئیچ به مد کنترل FVC 61: تغییر پلاریته خروجی PID:: در این مد با فعال شدن ورودی دیجیتال پلاریته خروجیPID 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: ورودی استاپ Undervoltage 63: فعال‌کردن سروو (Enable Servo)		
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)	0x000	○

<table>
<tr><th>پارامتر</th><th>نام</th><th>توضیحات</th><th>مقدار پیش‌فرض</th><th>مد تنظیم</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>پارامترهای فوق نحوه فعال شدن ترمینال‌های ورودی دیجیتال را معین می‌کند اگر بیت مربوطه صفر (ورودی به‌صورت آند) باشد ترمینال به‌صورت Normally Open بوده و با بسته شدن ترمینال مربوطه فعال می‌شود. اگر بیت مربوطه ۱ (ورودی به‌صورت کاتد) شود ترمینال ورودی Normally Close بوده و با باز شدن ترمینال مربوطه فعال می‌شود.
<table><tr><td></td><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></td><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><td>1</td></tr></table>محدوده تنظیم: 0X000-0X1FF</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P05.11</td><td>زمان فیلتر ON-OFF ترمینال‌های ورودی دیجیتال</td><td>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 فعال‌کردن ورودی دیجیتال بیشتر گردد
0.000-1.00s</td><td>0.0100s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.12</td><td>تعریف ورودیهای دیجیتال به‌صورت مجازی (Virtual)</td><td>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)
<table><tr><td></td><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></td><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><td>1</td></tr></table>توجه: پس از فعال شدن ترمینال مجازی، وضعیت ترمینال فقط از طریق شبکه ارتباطات قابل‌تغییر است و آدرس ارتباط 0x200A است.</td><td>0x000</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.13</td><td>مد کنترل دو یا سه‌سیمه</td><td>نحوه عملکرد ترمینال‌ها را تنظیم کنید
0 : کنترل دو سیمه مدل اول: هر ورودی به‌صورت جداگانه جهت چرخش را معین می‌کند، جهت عملکرد عمومی از این حالت استفاده می‌شود. ورودی FWD به معنی فرمان Run در جهت راست گرد و و ورودی REV به معنی فرمان RUN در جهت چپ‌گرد می‌باشد.
  <table><tr><td>فرمان</td><td>REV</td><td>FWD</td></tr><tr><td>استپ</td><td>خاموش</td><td>خاموش</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>استارت راستگرد</td><td>خاموش</td><td>روشن</td></tr><tr><td>استارت چپگرد</td><td>روشن</td><td>خاموش</td></tr><tr><td>ادامه حرکت در جهت فرمان قبلی</td><td>روشن</td><td>روشن</td></tr></table>1: کنترل دو سیمه مدل دوم:
جدا کردن فرمان Run از فرمان جهت دور موتور:
ورودی FWD به‌عنوان فرمان Run و ورودی ترمینال REV به‌عنوان فرمان راستگرد و چپگرد است.
  <table><tr><td>فرمان</td><td>REV</td><td>FWD</td></tr><tr><td>استپ</td><td>خاموش</td><td>خاموش</td></tr><tr><td>استارت راستگرد</td><td>خاموش</td><td>روشن</td></tr><tr><td>استپ</td><td>روشن</td><td>خاموش</td></tr><tr><td>استارت چپگرد</td><td>روشن</td><td>روشن</td></tr></table></td><td>0</td><td>◎</td></tr>
</table>

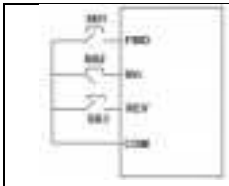
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم

2: کنترل سه‌سیمه مدل اول:
شاسی SB2 به‌صورت NC جهت فعال‌سازی فرمان‌ها (Enable) می‌باشد شاسی SB1 به‌صورت NO به‌عنوان فرمان Run بوده و کلید K به‌عنوان جهت حرکت، یعنی حرکت به جلو یا عقب می‌باشد. در طول بهره‌برداری، کنترل جهت به شرح زیر است:



Sln (شاسی NC)	REV (کلید)	مسیر قبلی	مسیر کنونی
روشن	خاموش← روشن	روبه‌جلو	معکوس
		معکوس	روبه‌جلو
روشن	روشن← خاموش	معکوس	روبه‌جلو
		ره به جلو	معکوس
روشن← خاموش	روشن	کاستن سرعت تا توقف	
	خاموش		

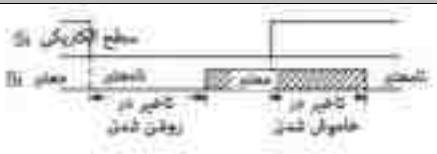
3: کنترل سه‌سیمه مدل دوم؛ شاسی SB2 به‌صورت NC جهت فعال‌سازی فرمان‌ها (Enable) می‌باشد (در حقیقت استاپ می‌باشد). شاسی SB1 به‌صورت NO به‌عنوان فرمان Run در جهت رو به جلو بوده و شاسی SB3 به‌صورت NO فرمان Run در جهت حرکت به عقب می‌باشد. (مطابق شکل).

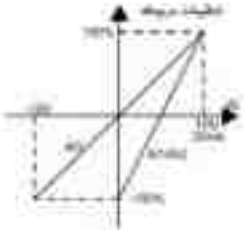


Sln	FWD	REV	مسیر
روشن	خاموش← روشن	روشن	روبه‌جلو
		خاموش	معکوس
روشن	روشن	خاموش← روشن	روبه‌جلو
	خاموش		معکوس
روشن ← خاموش	/	/	کاستن سرعت تا توقف
	/	/	

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 فعال‌سازی فرمان FWD ویاREV مجدداً یکبار دیگر این ترمینال غیر فعال و مجدداً فعال گردد.
به‌عنوان مثال در شرایطی که فرامین کنترل روی ترمینال‌ها باشد وتابع شاسیSTOP/RST در پارامتر P07.04 جهت فرمان استاپ مستقل تنظیم شده باشد.
شاسیSTOP/RST می‌تواند فرمان استاپ را به درایو صادر کند جایی‌که ترمینال‌های مطرح شده فوق در سیستم دو سیمه فعال باشند.

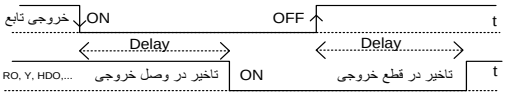
P05.14	زمان تأخیر در وصل سوئیچ ترمینال S1	این پارامترها تعیین کننده مقدار زمان تأخیر جهت اعتبار عملکرد شاسی می‌باشد و تأخیر در دو صورت پس از وصل سوئیچ و یا بعد از قطع آن می‌باشد.	0.000s	○
P05.15	زمان تأخیر در قطع سوئیچ ترمینال S1		0.000s	○

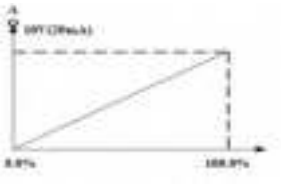
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P05.16	زمان تأخیر در وصل سوئیچ ترمینال S2	 محدوده تنظیم: 0.000-50.000s	0.000s	○
P05.17	زمان تأخیر در قطع سوئیچ ترمینال S2		0.000s	○
P05.18	زمان تأخیر در وصل سوئیچ ترمینال S3		0.000s	○
P05.19	زمان تأخیر در قطع سوئیچ ترمینال S3		0.000s	○
P05.20	زمان تأخیر در وصل سوئیچ ترمینال S4		0.000s	○
P05.21	زمان تأخیر در قطع سوئیچ ترمینال S4		0.000s	○
P05.22	زمان تأخیر در وصل سوئیچ ترمینال S5		0.000s	○
P05.23	زمان تأخیر در قطع سوئیچ ترمینال S5		0.000s	○
P05.24	زمان تأخیر در وصل سوئیچ ترمینال S6		0.000s	○
P05.25	زمان تأخیر در قطع سوئیچ ترمینال S6		0.000s	○
P05.26	زمان تأخیر در وصل سوئیچ ترمینال S7		0.000s	○
P05.27	زمان تأخیر در قطع سوئیچ ترمینال S7		0.000s	○
P05.28	زمان تأخیر در وصل سوئیچ ترمینال S8		0.000s	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P05.29	زمان تأخیر در قطع سوئیچ ترمینال S8		0.000s	○
P05.30	زمان تأخیر در وصل سوئیچ ترمینال HDI		0.000s	○
P05.31	زمان تأخیر در قطع سوئیچ ترمینال HDI		0.000s	○
P05.32	حد پایین ولتاژ AI1	این پارامترها تعیین کننده تناظر خطی بین ولتاژ یا جریان ورودی‌های آنالوگ و مقادیر تنظیمی پروسه‌های تحت کنترل درایو می‌باشند.	0.00V	○
P05.33	حد پایین کمیت بر حسب درصد متناظر با AI1	تنظیمات ورودی AI1 از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه‌کلید انجام‌می‌شود. اگر ولتاژ ورودی آنالوگ فراتر از حداقل یا حداکثر مقدار ورودی تنظیم شده باشد، درایو در حداقل یا حداکثر مقدار خودش در نظر می‌گیرد. وقتی ورودی آنالوگ به‌صورت جریان باشد، صفر تا ۲۰ میلی‌آمپر را متناظر با ولتاژ صفر تا ۱۰ ولت در نظر می‌گیرد. در بیشتر موارد کاربردها مقدار نامی متناظر با ۱۰۰.۰ ٪ نمی‌باشد و می‌بایست کالیبره انجام پذیرد.	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	زمان فیلتر ورودی: از این پارامتر برای تنظیم حساسیت ورودی آنالوگ استفاده می‌شود. افزایش این مقدار می‌تواند اختلالات نویز فرکانسی روی کمیت الکتریکی را حذف نماید ولی حساسیت ورودی آنالوگ را تضعیف می‌کند.	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	توجه: AI1 و AI2 آنالوگ می‌توانند از ورودی صفر تا ۱۰ ولت یا صفر تا ۲۰ میلی‌آمپر پشتیبانی کنند، وقتی AI1 و AI2 ورودی صفر تا ۲۰ میلی‌آمپر را انتخاب می‌کنند، ولتاژ متناظر ۲۰ میلی‌آمپر ۱۰ ولت است، AI3 می‌تواند ورودی 10V- تا 10V+ را پشتیبانی کند.	10.00V	○
P05.40	حد بالای کمیت بر حسب درصد متناظر با AI2	دامنه تنظیم P05.32 : 0.00V – P05.34 دامنه تنظیم P05.33 : -100.0 – -100.0٪ دامنه تنظیم P05.34: P05.32–10.00V دامنه تنظیم P05.35 : -100.0 – -100.0٪ دامنه تنظیم P05.36 : 0.000s - 10.000s دامنه تنظیم P05.37: 0.00V – P05.39 دامنه تنظیم P05.38 : -100.0٪ - -100.0٪ دامنه تنظیم P05.39 : P05.37–10.00V محدوده تنظیم P05.40 : -100.0 – -100.0٪	100.0%	○
P05.41	زمان فیلتر ورودی AI		0.100s	○
P05.42	حد پایین ولتاژ AI3	دامنه تنظیم P05.41 : 0.000s-10.000s دامنه تنظیم P05.42 : -10.00V – P05.44 دامنه تنظیم P05.43 : -100.0 – -100.0٪ دامنه تنظیم P05.44 : P05.42 – P05.46 دامنه تنظیم P05.45 : -100.0 – -100.0٪ دامنه تنظیم P05.46 : P05.44–10.00V دامنه تنظیم P05.47 : -100.0 – -100.0٪ دامنه تنظیم P05.48 : 0.000s - 10.000s	-10.00V	○
P05.43	حد پایین کمیت بر حسب درصد متناظر باAI3		-100.0%	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P05.44	مقدار میانی AI3		0.00V	○
P05.45	حد میانی کمیت بر حسب درصد متناظر با AI3		0.0%	○
P05.46	حد بالای ولتاژ AI3		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	۰: ورودی پالس به‌عنوان رفرنس فرکانس 1~2: رزرو	۰	◎
P05.50	حد پایین فرکانس HDI	0.000kHz تا P05.52	0.000kHz	○
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	50.00kHz	○
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	○
۱۰-۷- گروه P06: ترمینال‌های خروجی				
P06.00	خروجی HDO	انتخاب عملکرد ترمینال‌های 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 می‌گردد.	0	◎
P06.01	خروجی Y1	0: غیر فعال 1: درایو در حال کار می‌باشد (Run) 2: درایو Run و چرخش راستگرد 3: درایو Run و چرخش چپ‌گرد	0	○
P06.02	خروجی HDO		0	○
P06.03	خروجی رله RO1		1	○

<table>
<tr><th>پارامتر</th><th>نام</th><th>توضیحات</th><th>مقدار پیش‌فرض</th><th>مد تنظیم</th></tr>
<tr><td>P06.04</td><td>خروجی رله RO2</td><td>4: درایو در حالت جاگ (Jog: منظور درایو در سرعت کند موتور را می‌چرخاند 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 RUN (Ready)
13: پیش مغناطیس کردن موتور
14: آلارم اضافه‌بار
15: آلارم کم‌بار
16: انجام یک مرحله (Step) PLC ساده
17: تکمیل سیکل کار PLC ساده
18: رزرو
19: رزرو
20: رزرو
21:رزرو
22: رزرو
23: فرمان ترمینال‌های مجازی از شبکهMODBUS
24: فرمان ترمینال‌های مجازی از شبکه PROFIBUS/CANopen
25: فرمان ترمینال‌های مجازی از شبکه Ethernet
26: تثبیت ولتاژ باسDC (به هنگامی که ولتاژ بالاتر از Poff قرار می‌گیرد)
27: رزرو
28: پالس سوپرپوزیشن
29: رزرو
30: اتمام موقعیت‌یابی
31: اتمام موقعیت صفر یابی
32: اتمام موقعیت مقیاس زاویه‌ای
33: محدود شدن سرعت در مد گشتاور
34: پایین بودن ولتاژ باس Dc
35: خروجی استاپ به‌جهت ولتاژ پایین
36: سوئیچ بین مد سرعت / موقعیت انجام شد.
37~40: رزرو</td><td>5</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.05</td><td>انتخاب کنتاکت باز و یا کنتاکت بسته خروجی‌های دیجیتال</td><td>پارامتر برای نوع کنتاکت باز و یا بسته به‌هنگام فعال شدن خروجی دیجیتال استفاده می‌شود.
وقتی بیت فعلی روی ۰ (پلاریته مثبت است) تنظیم شود، ترمینال خروجی به‌صورت کنتاکت باز است.
وقتی بیت فعلی روی ۱(پلاریته منفی است) تنظیم شود، ترمینال خروجی به‌صورت کنتاکت بسته‌است.
<table>
<tr><td></td><td>Bit3</td><td>Bit2</td><td>Bit1</td><td>Bit0</td></tr>
<tr><td></td><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><td>1</td></tr>
</table></td><td>0</td><td>○</td></tr>
</table>

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		محدوده تنظیم:0x0 تا 0xF		
P06.06	تاخیردر وصل خروجیY1	پارامترهای زمان تأخیر در قطع و تأخیر در وصل خروجی دیجیتال، به‌هنگام فعال شدن آن توسط تابع تعریف شده در سیستم می‌باشد.  محدوده تنظیم: 0.000 تا 50.000s توجه: P06.08 و P06.09 فقط زمانی معتبر هستند که1 = P06.00 باشد.	0.000 s	○
P06.07	تاخیردر قطع خروجی Y1		0.000 s	○
P06.08	تاخیردر وصل خروجیHDO		0.000 s	○
P06.09	تاخیردر قطع خروجیHDO		0.000 s	○
P06.10	تاخیردر وصل خروجی RO1		0.000 s	○
P06.11	تاخیردر قطع خروجی RO1		0.000 s	○
P06.12	تاخیردر وصل خروجی RO2		0.000 s	○
P06.13	تاخیردر قطع خروجی RO2		0.000 s	○
P06.14	خروجی AO1	0: فرکانس خروجی درایو 1: فرکانس تنظیمی (رفرنس)	0	○
P06.15	خروجی AO2	2: فرکانس ورودی تابع رمپ 3: سرعت موتور (از ۰ تا ۲ برابر سرعت نامی موتور)	0	○
P06.16	انتخاب خروجی پالس سرعت بالای HDO	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: گشتاور تنظیمی (نسبت به دو برابر گشتاور نامی موتور)9:گشتاور خروجی (نسبت به دو برابر گشتاور نامی موتور) 10: مقدار ورودی آنالوگ AI1 11: مقدار ورودی آنالوگAI2 12: مقدار ورودی آنالوگAI3 13: مقدار ورودی پالس با سرعت بالاHDI 14: مقدار تنظیمی شماره یک از شبکه MODBUS 15: مقدار تنظیمی شماره دو از شبکهMODBUS 16: مقدار تنظیمی شماره یک از شبکه PROFIBUS/CANopen 17: مقدار تنظیمی شماره دو از شبکهPROFIBUS/CANopen 18: مقدار تنظیمی شماره یک از شبکه Ethernet 19: مقدار تنظیمی شماره دو از شبکهEthernet 20~21 : رزرو 22: جریان گشتاور (به نسبت دو برابر جریان نامی موتور) 23: جریان پیش مگنتایز (۱۰۰٪ متناظر با 10V)	0	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		24: فرکانس تنظیمی 25: فرکانس مرجع رمپ (با علامت) 26: سرعت جاری درایو		
P06.17	حد پایین کمیت AO1 (درصد)	این پارامترها جهت تنظیم تناظر بین کمیت الکتریکی اندازه‌گیری شده در درایو و مقدار خروجی آنالوگ را تعریف می‌کنند. در صورتی که کمیت اندازه‌گیری از محدوده حداکثر یا حداقل تنظیم شده فراتر رود، خروجی ولتاژ در محدوده حد پایین یا حد بالا محدود می‌گردد. مثال: فرض کنید مقدار کمیت در 50% برابر 4volt تعریف کرده‌اید حال اگر مقدار کمیت به 60% برسد خروجی همان 4volt می‌ماند. هنگامی که خروجی آنالوگ خروجی جریان است، ۱ میلی‌آمپر برابر با ۰.۵ ولت است. در موارد مختلف، خروجی آنالوگ متناظر با ۱۰۰٪ مقدار خروجی متفاوت است. برای جزئیات، به بخش کنترل PID مراجعه کنید.  دامنه تنظیمP06.17 : P06.19- -100.0% دامنه تنظیمP06.18 : 0.00V – 10.00V دامنه تنظیمP06.19 : P06.17–100.0% دامنه تنظیمP06.20 : 0.00V – 10.00V دامنه تنظیمP06.21 :0.000s-10.000s دامنه تنظیمP06.22 : P06.24 - 0.0% دامنه تنظیمP06.23 :0.00V – 10.00V دامنه تنظیمP06.24 : P06.22–100.0% دامنه تنظیمP06.25 :0.00V – 10.00V دامنه تنظیمP06.26 :0.000s - 10.000s دامنه تنظیمP06.27 : 0.000s-10.000s دامنه تنظیمP06.28 :0.00-50.00kHz دامنه تنظیمP06.29 :P06.27–100.0% دامنه تنظیمP06.30 : 0.00-50.00kHz دامنه تنظیمP06.31 :0.000s - 10.000s	0.0%	○
P06.18	حد پایین خروجیAO1 (ولتاژ)		0.00V	○
P06.19	حد بالا کمیت AO1 (درصد)		100.0 %	○
P06.20	حد بالا خروجیAO1 (ولتاژ)		10.00 V	○
P06.21	زمان فیلتر خروجی AO1		0.000 s	○
P06.22	حد پایین کمیت AO2 (درصد)		0.0%	○
P06.23	حد پایین خروجیAO2 (ولتاژ)		0.00V	○
P06.24	حد بالا کمیت AO2 (درصد)		100.0 %	○
P06.25	حد بالا خروجیAO2 (ولتاژ)		10.00 V	○
P06.26	زمان فیلتر خروجی AO2		0.000 s	○
P06.27	حد پایین کمیت HDO (درصد)		0.00%	○
P06.28	حد پایین خروجیAO2 (فرکانس)		0.00k HZ	○
P06.29	حد بالا کمیت HDO (درصد)		100.0 %	○
P06.30	حد بالا خروجی		50.00 kHZ	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
	HDO (فرکانس)			
P06.31	زمان فیلتر خروجی HDO		0.000 s	○
۱۰-۸- گروه P07: گروه پارامترهای HMI				
P07.00	تعریف رمز	0–65535 رمز عبور هنگامی فعال می‌شود که به‌غیر از ۰ هر عددی دیگر ی تنظیم گردد. 00000: رمز ورود قبلی را پاک کرده و رمز عبور را غیر فعال می‌کند . کاربر پس از وارد کردن رمز تنظیمی و اعتبارسنجی آن توسط درایو، اجازه دسترسی به منوی پارامترها داده‌می‌شود. لطفاً رمز عبور خود را به‌خاطر بسپارید. وضعیت ویرایش مجدد پارامترهای توابع و محافظت از رمز عبور در ۱ دقیقه معتبر خواهد شد. اگر رمز ورود در دسترس است، ESC / PRG را فشار دهید تا وارد حالت ویرایش پارامترهای توابع شوید و سپس "0.0.0.0" نمایش داده‌می‌شود. در صورت عدم ورود رمز ورود، اپراتور نمی‌تواند وارد آن شود. توجه: بازیابی به مقدار پیش‌فرض می‌تواند رمز ورود را پاک کند، لطفاً با احتیاط از آن استفاده‌کنید.	0	○
P07.01	کپی کردن پارامترها	این پارامتر نحوه کپی پارامترها را تعیین می‌کند. 0: غیر فعال 1: آپلود (UpLoad) یا ریختن کلیه پارامترهای ذخیره شده در برد کنترل به حافظه ذخیره ساز در صفحه‌کلید (پانل) 2: دانلود (Download) یا ریختن کلیه پارامترهای ذخیره شده در پانل به آدرس‌های حافظه برد کنترل به‌همراه پارامترهای موتور گروه P02 و گروه P12 3: دانلود (Download) یا ریختن کلیه پارامترهای ذخیره شده در پانل به آدرس‌های حافظه برد کنترل به‌جز 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 تم‌های فوق این پارامتر به‌طور خودکار به مقدار ۰ برم‌ی گردد، تابع آپلود و دانلود از پارامترهای کارخانه P29مستثنی است.	0	◎
P07.02	انتخاب عملکرد شاسی QUICK / JOG	0: غیر فعال 1: شاسیQUICK / JOG به‌عنوان شاسی جاگ تعریف می‌شود و با فشردن آن موتور در سرعت جاگ به گردش در می‌آید. 2: شاسی QUICK / JOG به‌عنوان برگشت به کمیت‌های الکتریکی نمایش داده شده قبلی تعریف می‌شود. این حالت برعکس شاسی> / SHIFT که توالی به جلو بود عمل می‌کند. (توالی این کمیت‌های الکتریکی در پارامترهای P07.05 و P07.06 تعریف می‌گردند) 3 : شاسی QUICK / JOG به‌عنوان شاسی چپ‌گرد و راست گرد کردن موتور تنها زمانی که فرمان RUN از صفحه‌کلید فعال باشد، تعریف می‌شود. 4: شاسیQUICK / JOG به‌عنوان پاک کننده حافظه مقدار تنظیم شده توسطUP / DOWN (شاسی ∧ و شاسی ∨) تعریف می‌شود. 5: شاسی QUICK / JOG به‌عنوان استاپ درایو بدون وقفه و رها شدن موتور (Coast to Stop) تعریف می‌شود. در این حالت سرعت موتور با شیب کاهنده کاهش پیدا نمی‌کند و هنگامیکه فرکانس صفر شد درایو متوقف شود بلکه درایو در هر فرکانس که هست موتور را رها می‌کند و موتور با اینرسی خودش می‌ایستد.	0X 01	◎

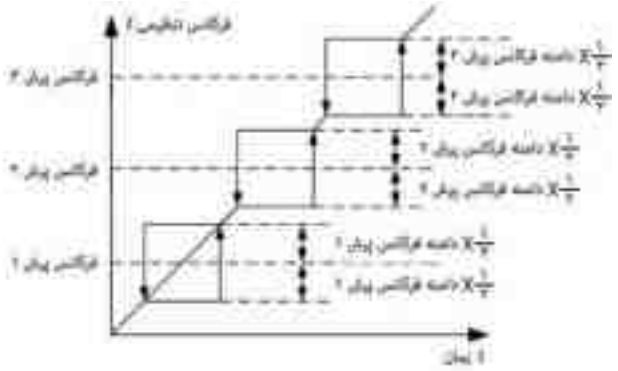
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		6: کانال دریافت فرمان‌ها با تنظیم پارامتر P07.03 (انتخاب از سه کانال صفحه‌کلید و یا ترمینال‌های کنترل و یا ارتباطات شبکه) می‌تواند توسط شاسی QUICK / JOG تغییر کند. 7: حالت راه‌اندازی سریع (راه‌اندازی با توجه به پارامتر غیر کارخانه‌ای) توجه: هنگامیکه QUICK / JOG به‌عنوان چرخش به راستگرد و چپگرد استفاده می‌شود. جهت چرخش در حافظه درایو در قطع و وصل برق ورودی حفظ نمی‌شود و همواره در روشن شدن بعدی، درایو طبق پارامتر P00.13 عمل می‌نماید.		
P07.03	توالی تغییر کانال فرمان‌ها توسط شاسی QUICK / JOG	اعتبار این پارامتر هنگامیست که پارامتر P07.02 = 6 است، توالی تغییر کانال‌های فرمان را با این پارامتر تنظیم کنید. 0: کنترل از صفحه‌کلید ←کنترل از ترمینال ها← کنترل از ارتباط شبکه 1: کنترل از صفحه‌کلید ←→کنترل از ترمینال‌ها 2: کنترل از صفحه‌کلید ←→کنترل از ارتباط شبکه 3: کنترل از ترمینال‌ها ←→کنترل از ارتباط شبکه	0	○
P07.04	تعریف تابع شاسی STOP/RST	این تابع برای عملکرد استاپ از شاسی STOP/RST تعریف می‌گردد 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 صفحه‌کلید معتبر است. 1: استاپ برای هردوکانال صفحه‌کلید و کنترل ترمینال‌ها معتبر هستند. 2: استاپ برای هر دو کانال صفحه‌کلید و کنترل از ارتباط شبکه مدباس معتبر هستند. 3: معتبر برای تمام کانال‌های کنترل.	0	○
P07.05	نمایش پارامترهای حالت ۱ بهنگام RUN	هنگامیکه درایو در وضعیت RUN می‌باشد با تنظیم دو پارامتر P07.05 و پارامتر P07.06 می‌توانید کمیت‌های که جهت نمایش با فشردن هر بار شاسی SHIFT پشت سرهم در روی نمایشگر مشاهده شود، ملاحظه نمایید به‌طور مثال با تعریف پیش‌فرض با هر بار فشار دادن شاسی SHIFT ابتدا فرکانس خروجی، فرکانس رفرنس، ولتاژ DC و... نمایش داده‌می‌شود. در این پارامتر هر مقداری که بیت آن 1 باشد نمایش داده‌می‌شود و هر مقداری که بیت آن0 باشد نمایش داده نمی‌شود. 0X0000-0XFFFF BIT0: فرکانس خروجی درایو بهنگام 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 (نمایشگرA و Hz روشن) BIT6: توان خروجی (نمایشگر A و V روشن) BIT7: گشتاور خروجی (نمایشگرA و V روشن) BIT8: مرجعPID (نمایشگر A و V چشمک زدن ٪) BIT9 :مقدار فیدبک PID (نمایشگرA و V روشن) BIT10 :حالت ترمینال‌های ورودی BIT11: حالت ترمینال‌های خروجی BIT12: مقدار تنظیم شده گشتاور (نمایشگرA و V روشن) BIT13: مقدار شمارنده پالس BIT14: مقدار طول BIT15: PLC و پله فعلی در سرعت چند مرحله‌ای	0X03FF	○
P07.06	نمایش پارامترهای	0X0000-0XFFFF	0X000	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
	حالت 2 بهنگام RUN	BIT0: AI1 (V روشن) (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه‌کلید). BIT1: AI2 (V روشن BIT2:) AI3 (V روشن) BIT3: فرکانسHDI BIT4: درصد اضافه‌بار موتور (نمایشگرA و V روشن) BIT5 : درصد اضافه‌بار درایو (نمایشگرA و V روشن) BIT6: مقدار داده شده فرکانس رمپ (نمایشگر Hz روشن) BIT7: سرعت خطی BIT8: جریان ورودی AC (نمایشگر A روشن BIT9 :) فرکانس حد بالا (نمایشگر Hz روشن)		
P07.07	نمایش پارامتر در حالت توقف	0X0000-0XFFFF 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 صفحه‌کلید). 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 BIT14~BIT15: رزرو	0X00F	○
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 $100.0^{\circ}C$	/	●
P07.12	نمایش دمای ماژول IGBT	-20.0 تا $100.0^{\circ}C$	/	●
P07.13	ورژن نرم‌افزار	1.00-655.35	/	●
P07.14	زمان کارکرد درایو	0-65535h	/	●
P07.15	ارقام MSB مصرف برق	نمایش توان استفاده شده توسط درایو مصرف توان درایو= P07.15X1000+P07.16	/	●
P07.16	ارقام LSB مصرف برق	محدوده تنظیم P01.15: 0-65535 kWh (X1000) محدوده تنظیم P01.16: 0-999.9 kWh	/	●

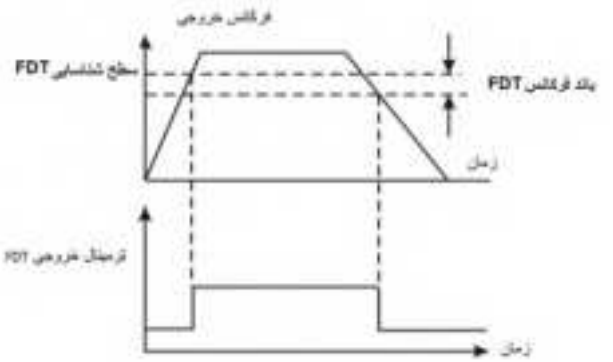
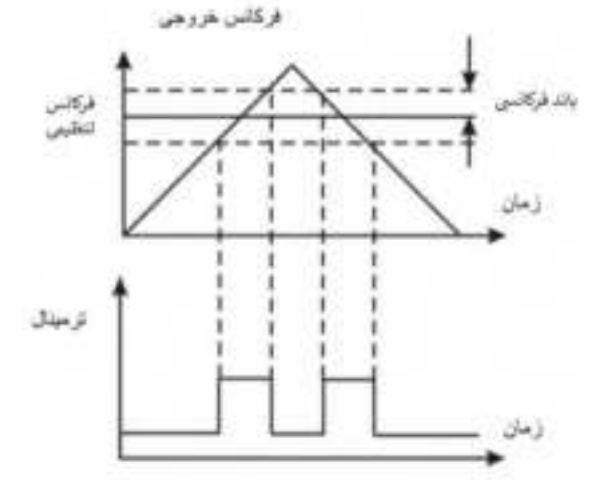
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P07.17	رزرو	رزرو	/	●
P07.18	توان نامی درایو	0.4-3000.0Kw	/	●
P07.19	ولتاژ نامی درایو	50-1200V	/	●
P07.20	جریان نامی درایو	0.1-6000.0A	/	●
P07.21	بارکد کارخانه ۱	0X0000-0XFFFF	/	●
P07.22	بارکد کارخانه ۲	0X0000-0XFFFF	/	●
P07.23	بارکد کارخانه ۳	0X0000-0XFFFF	/	●
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 1: حفاظت فاز IGBT U (OUt1)	/	●
P07.28	نوع خطای قبلی	2: حفاظت فاز IGBT V (OUt2)	/	●
P07.29	نوع خطای دو خطای قبلی	3: حفاظت فاز IGBT W (OUt3) OC1:4 OC2 :5	/	●
P07.30	نوع خطای سه خطای قبلی	OC3 :6 OV1:7 OV2:8	/	●
P07.31	نوع خطای چهار خطای قبلی	OV3:9 UV:10 11: اضافه‌بار موتور(OL1)	/	●
P07.32	نوع خطای پنج خطای قبلی	12: اضافه‌بار 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 ماژول اینورتر(OH2) 17: خطای خارجی(EF) 18: خطای ارتباطی RS485 (CE) 19: خطای تشخیص جریان(ItE) 20: خطای خودکار تیونینگ موتور(tE)	/	●

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		21: خطای عملکرد حافظهEEPROM (EEP) 22: خطای عدم دریافت پاسخ PID (PIDE) 23: خطای واحد ترمز (bCE) 24: رسیدن به زمان کارکرد (END) 25: اضافه‌بار الکتریکی(OL3) 26: خطای ارتباط پنل(PCE) 27: خطای آپلود پارامتر(UPE) 28: خطای دانلود پارامتر(DNE) 29: خطای شبکه پروفی باس (E-DP) 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) 37:خطای قطع انکودر (ENC1O) 38: خطای جهت دور انکودر (ENC1D) 39: خطای قطع پالس Z انکودر (ENC1Z) 43: خطای دمای بالای موتور (OT)		
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		$0.0^{\circ}C$	●
P07.39	ترمینال‌های ورودی در خطای فعلی		0	●
P07.40	حالت ترمینال‌های خروجی در خطای فعلی		0	●
P07.41	فرکانس Run در آخرین خطا		0.00Hz	●
P07.42	فرکانس رفرنس رمپ در آخرین خطا		0.00Hz	●
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		$0.0^{\circ}C$	●

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P07.47		حالت ترمینال‌های ورودی در آخرین خطا	0	●
P07.48		حالت ترمینال‌های 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		ترمینال‌های ورودی در دو خطای قبلی	0	●
P07.56		ترمینال‌های ورودی در دو خطای قبلی	0	●
۱۰-۹- گروه P08: توابع پیشرفته				
P08.00	زمان شتاب افزاینده ACC2	برای تعریف دقیق به پارامتر P00.11 و P00.12 مراجعه کنید. سری VX7 چهار گروه از زمان ACC / DEC را تعریف می‌کند که می‌تواند توسط گروه P5 انتخاب شود. اولین گروه از زمان ACC / DEC، گروه پیش‌فرض 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 به‌هنگام فشردن شاسی JOG و یا فرمان از ورودی دیجیتال به‌عنوان JOG استفاده می‌شود. دامنه تنظیمات: 0.00Hz-P00.03 (حداکثر فرکانس)	5.00Hz	○
P08.07	زمان شتاب افزاینده جاگ ACC JOG	شتاب افزاینده جاگ به‌معنای مدت زمان افزایش دور درایو از فرکانس ۰Hz به حداکثر فرکانس می‌باشد. شتاب کاهنده جاگ به‌معنای مدت زمان کاهش دور درایو از حداکثر فرکانس (P00. 3) به 0Hz برسد. دامنه تنظیمات: 0.0-3600.0s	بسته به مدل	○
P08.08	زمان شتاب کاهنده جاگ DEC JOG		بسته به مدل	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P08.09	پرش فرکانسی شماره ۱	وقتی فرکانس درایو به محدوده فرکانس پرش می‌رسد به‌اندازه باند فرکانسی تعریف شده تغییر فرکانس می‌دهد. تغییر فرکانس در باند پرش فرکانسی در شکل زیر نمایش داده‌شده‌است و پرش فرکانسی توسط فلش از پایین به بالا یا بالا به پایین نشان داده‌شده‌است. درایو می‌تواند با تنظیم فرکانس پرش از نقطه تشدید رزونانس مکانیکی جلوگیری کند. در این سری درایوها سه فرکانس پرش پیش بینی شده‌است. توجه کنید اگر مقدار این پارامترها صفر باشد، این تابع غیر فعال خواهد بود.  محدوده تنظیم: 0.00Hz-P00.03 (فرکانس حداکثر)	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	○
P08.15	گین مدولاتور تابع کنترل ولتاژ بالا	محدوده تنظیم: 0.0 تا 1000.0	۱۲.۰	○
P08.16	زمان دیفرانسیل حلقه سرعت	محدوده تنظیم: 0.00 تا 10.00 S	0.00s	○
P08.17	ماکزیمم گشتاور جهت جبران اینرسی	محدوده تنظیم: 0.0 تا 150.0٪	20%	○
P08.18	زمان فیلتر جبران ساز گشتاور	محدوده تنظیم: 0.0 تا 10	7	○
P08.19	گین تناسبی فرکانس‌های بالا در حلقه جریان	هنگامیکه P0.00=3 درایو در مد حلقه بسته برداری می‌باشد ضرایب PI در حلقه جریان، در پایین پارامتر آستانه فرکانس P08.21، پارامترهای P03.09 و P03.10 می‌باشد و در بالای این آستانه پارامترهای P08.19 و P08.20 می‌باشد. محدوده تنظیم P08.19 : ۰ تا ۲۰۰۰۰	۱۰۰۰	○
P08.20	گین انتگرال فرکانس‌های بالا در حلقه جریان	محدوده تنظیم P08.20 : ۰ تا ۲۰۰۰۰ محدوده تنظیم P08.21 : ۰.۰ تا ۱۰۰.۰ %(وابسته به ماکزیمم فرکانس)	۱۰۰0	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P08.21	آستانه فرکانس بالا در حلقه جریان		100.0 %	○
P08.22	گشتاور مشخصه اینرسی	با وجود اصطکاک ضروری است گشتاور مشخصه اینرسی بار برای مشخصات نرمال بارمکانیکی با این پارامتر تنظیم گرد محدوده تنظیم P08.22 : 0.0 تا 100.0%	10.0%	◎
P08.23	شناسایی اینرسی بار	۰: غیر فعال ۱: پس از فعال شدن در این مد، شاسی RUN را فشار دهید تا نهایتاً بر روی نمایشگر پیغام "-END-" ظاهر شود در اینصورت به‌صورت اتوماتیک اینرسی بار در پارامتر P08.24 ذخیره می‌گردد.	۰	◎
P08.24	اینرسی بار	در صورت دانستن مقدار اینرسی بار می‌توانید شناسایی اینرسی بار به‌صورت دستی تنظیم گردد. برای موتورهای زیر 1kw این اینرسی مقدار کمتر از 0.001kgm² می‌باشد. محدوده تنظیم: ۰.۰۰۰ تا 30.000kgm²	۰.۰۰۰	○
P08.25	فعال‌سازی جبران سازی اینرسی	با فعال‌سازی این پارامتر می‌توانید داینامیک بالای در پاسخ سیستم داشته‌باشید ۰: غیر فعال ۱: فعال	۰	○
P08.26	حفاظت ولتاژ کم (Under voltage) با استاپ درایو	رقم یکان پارامتر: فعال‌سازی ۰: غیر فعال ۱: فعال رقم دهگان پارامتر: انتخاب حد ولتاژ کم ۰: تنظیم داخلی درایو ۱: تنظیم پارامتر آستانه ولتاژ کم با پارامتر P08.27 بعد از قرارگیری درایو در زیر حد ولتاژ کم، اینورتر تحت شتاب DEC4 (پارامتر P08.05) استاپ می‌کند	0x00	○
P08.27	آستانه ولتاژ کم	این مقدار جهت تنظیم ولتاژ کم پارامتر P08.26 می‌باشد و در محدوده 250.0 تا1000.0 ولت قابل تنظیم می‌باشد.	450.0 V	○
P08.28	تعداد دفعات مجاز ریست (RESET) خطا	تعداد دفعات که سیستم مجاز به ریست خطا می‌باشد توسط پارامتر P08.28 (بازه تعداد: ۰ تا ۱۰ بار) تعریف می‌شود و توالی زمانی بین دو ریست اتوماتیک توسط پارامتر P08.29 (بازه تنظیم: ۰.۱ تا ۳۲۰۰.۰ ثانیه) تعیین می‌گردد.	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 شده‌اند کار می‌کنند و تابع آن کاهش فرکانس با بار اضافی جهت متعادل کردن توان موتورها می‌باشد.	0.00 Hz	○
P08.31	جابجایی موتورها	این تابع تعیین کننده کانال فرمان شیفت بین موتورها استفاده می‌شود. ۰: شیفت توسط ترمینال ورودی دیجیتال (تابع عملکرد شماره ۳۵) ۱: توسط شبکه MODBUS ۲: توسط شبکه PROFIBUS/CANopen	0	◎

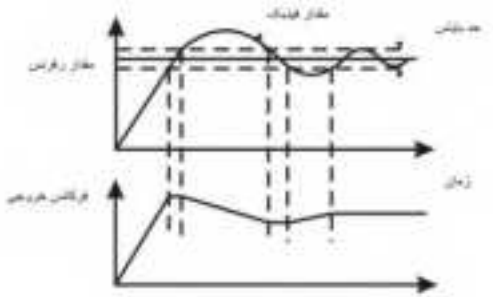
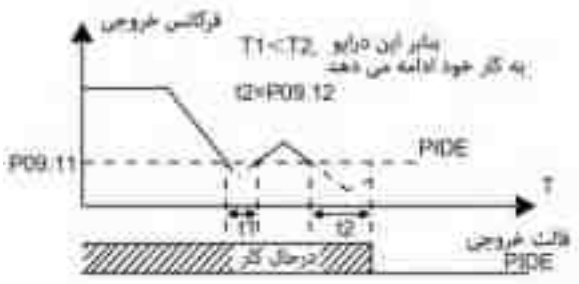
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P08.32	فرکانس FDT1	وقتی که فرکانس خروجی درایو از فرکانس FDT بیشتر شود. ترمینال خروجی دیجیتال تعریف شده فعال می‌شود و تا زمانی که فرکانس خروجی افت کند و به مقدار کمتر از باند فرکانسی FDT برسد فعال می‌ماند. به‌شکل زیر توجه کنید:	5.00Hz	○
P08.33	باند FDT1		5.0%	○
P08.34	فرکانس FDT2		50.00Hz	○
P08.35	باند FDT2	 دامنه تنظیم P08.32: 0.00Hz تا (P00.03حداکثر فرکانس) دامنه تنظیم P08.33: 0 تا 100.0%(باند فرکانسی FDT1) دامنه تنظیم P08.34: 0.00Hz تا (P00.03حداکثر فرکانس) دامنه تنظیم P08.35: 0.0 تا 100.0%(باند فرکانسی FDT2)	5.0%	○
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 می‌کند، برای اطلاعات دقیق نمودار زیر را ببینید:  محدوده تنظیم: 0.00Hz تا P00.03 (فرکانس حداکثر)	0.00Hz	○

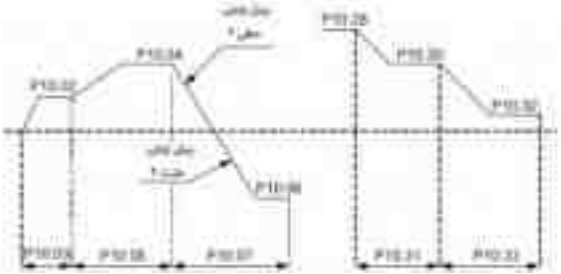
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P08.37	فعال‌سازی ترمز داخلی	این پارامتر برای کنترل واحد ترمز داخلی استفاده می‌شود. 0: غیرفعال 1: فعال‌کردن توجه: فقط در مدل‌های دارای واحد ترمز داخلی قابل استفاده‌است	0	○
P08.38	ولتاژ آستانه فعال شدن ترمز دینامیکی	با این پارامتر آستانه ولتاژ فعال شدن IGBT ترمز دینامیکی داخلی تنظیم می‌گردد. حداقل مقاومت ترمز دینامیکی در این راهنما بر اساس توان دستگاه توصیه شده‌است پیش تنظیم کارخانه با سطح ولتاژ شبکه 380V مقدار 700.0VDC می‌باشد. دامنه تنظیمات: 200.0~ 2000.0V	700.0 V	○
P08.39	تنظیم عملکرد فن خنک‌کننده	تنظیم حالت عملکرد فن خنک‌کننده 0: حالت عادی، پس از اینکه دمای یکسو کننده فراتر از ۴۵ درجه سانتیگراد گردید و یا جریان ماژول‌ها بالاتر از ۲۰٪ جریان نامی است، فن می‌چرخد. 1 :فن به‌محض روشن شدن دستگاه شروع به کار می‌کند.(برای سایت با درجه‌حرارت بالا و رطوبت بالا)	0	○
P08.40	انتخاب PWM	0x000–0x111 رقم یکان: انتخاب حالتPWM 0:حالت1 PWM ، مدولاسیون سه فاز و دو نوع مدولاسیون 1: حالت PWM2 ، مدولاسیون سه فاز رقم دهگان: حالت‌های محدودیت فرکانس حامل (Carrier) در سرعت‌های پایین 0: حالت محدود فرکانس حامل در سرعت‌های پایین 1: بدون محدودیت فرکانس حامل در سرعت‌های پایین 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 به‌صورت اتوماتیک برمی گردد.	00	◎
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 داده‌های صفحه‌کلید	0x000–0x1223 رقم یکان تنظیم: انتخاب فعال‌کردن فرکانس 0: شاسی‌های ۸ / V و پتانسیومتر دیجیتال هر دو جهت تغییر دور فعال هستند. 1: فقط شاسی‌های ۸ / V فعال است. 2: فقط پتانسیومتر دیجیتال فعال است. 3: هیچ‌یک از شاسی‌های ۸ / V و پتانسیومتر دیجیتال فعال نیستند. رقم دهگان تنظیم: انتخاب کنترل فرکانس 0: فقط زمانی فعال است که کانال رفرنس‌های A و B روی صفحه‌کلید باشند. (P00.06 = 0یا P00.07 = 0) 1: معتبر برای انواع کانال‌های تنظیم فرکانس	0X0000	○

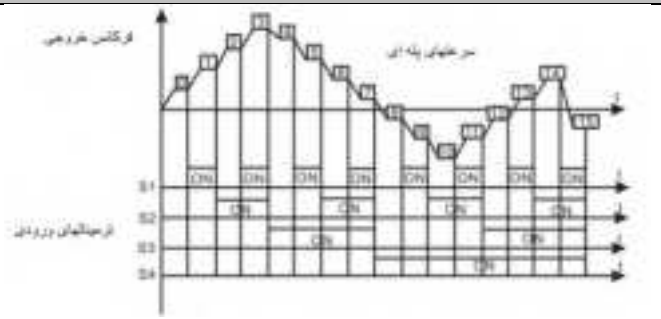
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		2: غیر فعال برای سرعت چند مرحله‌ای وقتی سرعت چند مرحله‌ای اولویت دارد رقم صدگان تنظیم: انتخاب عملکرد سیستم پس از فشردن شاسی استاپ 0: تنظیمات فعلی فرکانس بعد استاپ دستگاه نیز معتبر است. 1: معتبر در هنگام run، پس از استاپ درایو تنظیمات فرکانس در حافظه پاک می‌شود. 2: معتبر در هنگام run، پس از دریافت فرمان استاپ پاک می‌شود. رقم هزارگان تنظیم: تابع همزمان فعال بودن شاسی‌های ∧ / V و پتانسیومتر دیجیتال 0: فعال 1: غیر فعال		
P08.43	نرخ افزایش پتانسیومتر دیجیتال	0.01 تا 10.00s	0.10Hz/s	○
P08.44	کنترل ترمینال‌های UP/DOWN	دامنه تنظیم: 0x00–0x221 ("یکان" "دهگان" "صدگان" 0x) یکان دامنه تنظیم: انتخاب کنترل فرکانس 0: تنظیم فرکانس از طریق ترمینال‌های ورودی دیجیتال بالا / پایین فعال است 1: تنظیم فرکانس از طریق ترمینال‌های 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 کانال‌های فرکانسی معتبر هستند 2: وقتی اولویت روی سرعت چند مرحله‌ای باشد، غیر فعال است صدگان دامنه تنظیم: انتخاب عملکرد حافظه تنظیمات فرکانس هنگام توقف 0: تنظیم فعال است 1: فعال در هنگام run، پس از توقف پاک می‌شود 2: فعال در هنگام run، پس از دریافت فرمان توقف پاک می‌شود	0X0000	○
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 رقم دهگان: انتخاب 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	MSB مصرف توان اولیه	این پارامتر برای تنظیم مقدار اولیه مصرف توان تنظیم می‌شود. مقدار اصلی مصرف برق= P08.48 X 1000 + P08.49(kWh)	0	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P08.49	LSB مصرف 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 فعال‌کردن شار مغناطیسی استفاده می‌شود. عدد 0: غیر فعال است. عدد 100 تا 150: هرچه ضریب بزرگ‌تر باشد، ترمزگیری قوی‌تر است. درایو افزایش شار مغناطیسی را برای کاهش سرعت موتور استفاده می‌شود. انرژی تولید شده توسط موتور در هنگام ترمز گیری 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 استفاده‌کرد. 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	○
۱۰-۱۰- 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 خروجیPID می‌باشد. این پارامتر در تابع کنترلPID ، رفرنس را تعیین می‌کند. 0: کانال صفحه‌کلید(P09.01) 1: کانال آنالوگ AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه‌کلید). 2: کانال آنالوگAI2 3: کانال آنالوگAI3 4:رفرنس پالسی از طریق HDI 5: رفرنس سرعت چند مرحله‌ای 6: شبکه MODBUS 7: شبکه PROFIBUS/CANopen 8: شبکه Ethernet 9: رزرو رفرنس به‌صورت نسبی بوده و ۱۰۰٪ تنظیم آن برابر با ۱۰۰٪ پاسخ سیستم کنترل شده‌است. سیستم با توجه به مقدار نسبی (۰ تا ۱۰۰. ٪) محاسبه می‌شود. توجه داشته‌باشید: رفرنس سرعت چند مرحله‌ای، با تنظیم پارامترهای گروه PA تحقق می‌یابد. شبکه‌های پروفی باس و CAN و اترنت با نصب کارت اضافی میسر خواهد بود.	0	○
P09.01	رفرنس PID توسط صفحه‌کلید پانل	وقتی P09.00 = 0 ، پارامتر رفرنس از طریق پانل دستگاه توسط این پارامتر تنظیم می‌شود. دامنه تنظیمات: 100%- تا % 100.	0.0%	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P09.02	انتخاب کانال فیدبک PID	کانال PID را با پارامتر انتخاب کنید. 0: ورودی آنالوگ AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه‌کلید). 1:ورودی آنالوگAI2 2: ورودی آنالوگAI3 3: ورودی دیجیتال پالسیHDI 4: فیدبک از طریق شبکه ارتباطMODBUS 5: شبکه پروفی باس / CANopen 6: شبکه اترنت 7: رزرو توجه: کانال رفرنس و کانال فیدبک نمی‌توانند کاملاً یکی شوند چرا که در اینصورت 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 تابعPID به تعادل برسد. به‌طور 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 تابعPID به تعادل برسد. به‌طور مثال این تابع در کنترل کشش بازکن‌های استفاده می‌شود.	0	○
P09.04	گین تناسبی (Kp)	این پارامتر تنظیم گین تناسبی (پوروپورشنال) P در تابع PID می‌باشد Pشدت تغییر پاسخ به تغییرات پله‌ای فیدبک صرف‌نظر از عملکرد انتگرال و دیفرانسیل تابع PID را تعیین می‌کند. پارامتر ۱۰۰ به این معنی است که افست مقدار رفرنس و مقدار فیدبکPID ، ۱۰۰٪ باشد. دامنه تنظیمات: 0.00-100.00	1.00	○
P09.05	زمان انتگراتور (Ti)	بخش انتگراتور (I) واحد PID سرعت منحنی پاسخ را با انتگرال‌گیری از انحراف فیدبک و رفرنس تعیین می‌کند. هنگامی که انحراف فیدبک و رفرنسPID مقدار ۱۰۰٪ باشد، زمان انتگرال تنظیمی عبارت از زمان تغییر پیوسته فرکانس و یا ولتاژ (صرف‌نظر از اثرگین تناسبی و اثر دیفرانسیل) برای رسیدن به حداکثر فرکانس (P00. 3) یا حداکثر ولتاژ (P04.31) می‌باشد. در زمان انتگرال کوتاه‌تر، سرعت پاسخ سریع‌تر و نوسانی‌تر می‌تواند 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 می‌دهد، می‌باشد. در حقیقت بخش مشتق گیر (D) در واحد PID به شیب انحراف فیدبک و رفرنس حساسیت نشان‌می‌دهد و هر چقدر این شیب تندتر باشد پاسخ قوی‌تر خواهد بود. اگر فیدبک در ۱۰۰٪ این زمان تغییر کند رگولاسیون صرف‌نظر از تابع انتگرال و پروپورشنال، ماکزیمم خروجی فرکانس (P00.03) یا حداکثر ولتاژ (P04.31) خواهد بود. زمان مشتق‌گیری طولانی‌تر شدت رگولاسیون قوی‌تر را ایجاد می‌کند. دامنه تنظیمات: 0.01 -10.00 ثانیه	0.00s	○
P09.07	سیکل نمونه‌برداری (T)	این پارامتر به‌معنای سیکل نمونه گیری از فیدبک است. مدولاتور در هر سیکل نمونه گیری محاسبه می‌کند. سیکل نمونه‌برداری طولانی‌تر، سرعت پاسخ آرام‌تر است. دامنه تنظیمات: 0.000-10.000s	0.100 s	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P09.08	محدودکننده انحراف کنترل PID	این پارامتر مقدار انحراف خروجی سیستم PID نسبت رفرنس در سیستم حلقه بسته‌است. همان طور که در نمودار زیر نشان داده‌شده‌است، تنظیم کننده PID در حد انحراف متوقف می‌شود. عملکرد را به‌درستی 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 می‌شود. ۱۰۰. ٪ مربوط به حداکثر فرکانس یا حداکثر ولتاژ (P04.31) است.	100.0 %	○
P09.10	حد پایینی خروجی PID	دامنه تنظیم P09.09 :P09.10 تا 100.0٪ دامنه تنظیم P09.10 : -100.0%- تا P09.09	0.0%	○
P09.11	آستانه تشخیص قطع مقدار فیدبک	با این پارامتر آستانه تشخیص مقدار فیدبک PID که نشانه قطع ورودی فیدبک به درایو می‌باشد، را تنظیم کنید، هنگامی که مقدار تشخیص کوچک‌تر یا برابر با این مقدار باشد و مدت زمان دوام بیش از مقدار تعیین‌شده در P09.12 باشد، درایو" فالت آفلاین فیدبک PID" گزارش می‌دهد و صفحه‌کلید PIDE را نمایش می‌دهد.	0.0%	○
P09.12	زمان ماندگاری قطع فیدبک	 محدوده تنظیم P09.11: 0.0-100% محدوده تنظیم P09.12: 0.0-3600s	1.0s	○
P09.13	تنظیمات تابع PID	0x0000–0x1111 **رقم یکان پارامتر:** 0: هنگامی که فرکانس به‌حد 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 انتگراتور ترند را تغییر خواهد داد. 1: هنگامی که فرکانس به‌حد بالا و پایین می‌رسد، انتگرال‌گیری متوقف شود. **رقم دهگان پارامتر**: رفرنس فرکانس B ماکزیمم فرکانس خروجی باشد. (P00.08=0)	0×001	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		0 : کنترل PID هم‌جهت با جهت اصلی تنظیم شده عمل نماید. در صورتیکه خروجی خلاف جهت فعلی گردید به‌صورت داخلی صفر گردد. 1: مخالف با جهت اصلی تنظیم شده **رقم صدگان پارامتر**: رفرنس فرکانس B ماکزیمم فرکانس خروجی باشد. (P00.08=0) 0: محدود کردن به حداکثر فرکانس 1: محدود کردن به فرکانسA		
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	0.000 s	○
P09.17	پیش تنظیم PID	-100% ~ +100.0%	0.0%	○
P09.18	رزرو	0 ~ 65536	0	○
۱۰-۱۱- 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. ۲: 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 تاP10.33 را تنظیم کنید تا فرکانس اجرا و جهت همه مراحل مشخص شود. توجه: مقدار منفی به‌معنای چرخش معکوس است.  سرعت چند مرحله‌ای در محدودهfmax - تا fmax است و می‌توان آن را به‌طور مداوم تنظیم کرد. در درایوهای سری VX7 می‌توانند سرعت ۱۶ پله‌ای را که با ترکیب ترمینال‌های چند مرحله‌ای ۱-۴ انتخاب می‌شود، تنظیم کنند که مربوط به‌سرعت ۰ تا سرعت ۱۵ است.	0.0%	○
P10.03	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای 0		0.0s	○
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%	○

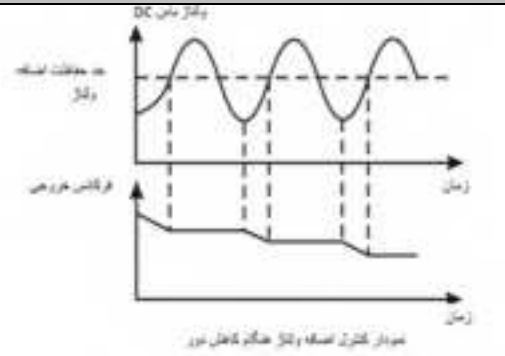
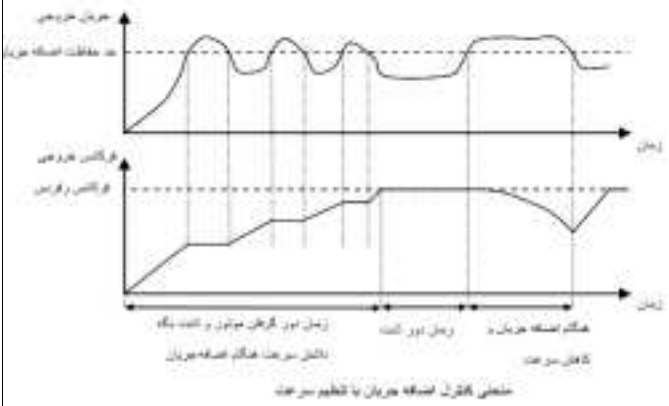
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P10.09	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۳		0.0s	○
P10.10	سرعت پله‌ای ۴		0.0%	○
P10.11	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۴		0.0s	○
P10.12	سرعت پله‌ای ۵		0.0%	○
P10.13	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۵	وقتی terminal1 = terminal 2 = terminal 3 = terminal 4 = OFF ، ورودی فرکانس از طریق کد P00.06 یا P00.07 انتخاب می‌شود. وقتی تمام ترمینال‌ها خاموش نباشند، در چند مرحله اجرا می‌شود که دارای اولویت صفحه‌کلید، 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 مرحله‌ای با پارامتر P00.06 تعیین می‌شود، رابطه بین ترمینال ۱ (۱۶) ، ترمینال ۲ (۱۷) ، ترمینال ۳ (۱۸) ، ترمینال ۴ (۱۹) و سرعت چند مرحله‌ای مطابق جدول ذیل است:	0.0s	○
P10.14	سرعت پله‌ای ۶		0.0%	○
P10.15	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۶		0.0s	○
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	دامنه تنظیم P10.(2n,1<n<17):-100.0_100.0% دامنه تنظیم P10.(2n+1,1<n<17):0.0-6553.5(min)	0.0%	○
P10.21	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۹		0.0s	○
P10.22	سرعت پله‌ای ۱۰		0.0%	○
P10.23	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۱۰		0.0s	○
P10.24	سرعت پله‌ای ۱۱		0.0%	○

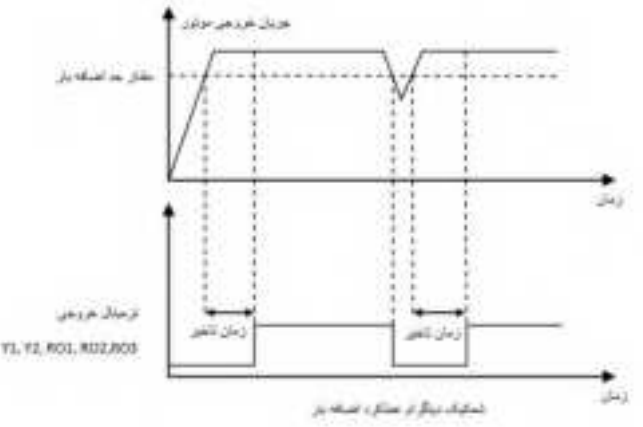
ترمینال ۱	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
ترمینال ۲	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
ترمینال ۳	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
ترمینال ۴	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
مرحله	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
ترمینال ۱	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
ترمینال ۲	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
ترمینال ۳	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
ترمینال ۴	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
مرحله	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵

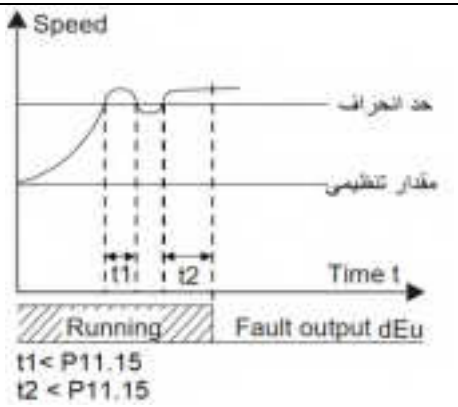
<table>
<tr><th>پارامتر</th><th>نام</th><th>توضیحات</th><th>مقدار پیش‌فرض</th><th>مد تنظیم</th></tr>
<tr><td>P10.25</td><td>مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۱۱</td><td rowspan="10"></td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.26</td><td>سرعت پله‌ای ۱۲</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.27</td><td>مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۱۲</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.28</td><td>سرعت پله‌ای ۱۳</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.29</td><td>مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۱۳</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.30</td><td>سرعت پله‌ای ۱۴</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.31</td><td>مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۱۴</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.32</td><td>سرعت پله‌ای ۱۵</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.33</td><td>مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۱۵</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.34</td><td>زمان ACC/DEC پله‌های ۰ تا ۷ PLC ساده</td><td rowspan="2">جزئیات در دستورالعمل زیر آمده است:</td><td>0×0000</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.35</td><td>زمان ACC/DEC پله‌های ۸ تا ۱۵ PLC ساده</td><td>0×0000</td><td>○</td></tr>
</table>

پارامتر	بیت باینری		مرحله	ACC / DEC 0	ACC / DEC 1	ACC / DEC 2	ACC / DEC 3
P10.34	BIT1	BIT0	۰	00	01	10	۱۱
	BIT3	BIT2	۱	00	01	10	11
	BIT5	BIT4	۲	00	01	10	11
	BIT7	BIT6	۳	00	01	10	11
	BIT9	BIT8	۴	00	01	10	11
	BIT11	BIT 10	۵	00	01	10	11
	BIT 13	BIT 12	۶	00	01	10	11
	BIT 15	BIT 14	۷	00	01	10	11
P10.35	BIT1	BIT0	۸	00	01	10	11
	BIT3	BIT2	۹	00	01	10	11
	BIT5	BIT4	۱۰	00	01	10	11
	BIT7	BIT6	۱۱	00	01	10	11
	BIT9	BIT8	۱۲	00	01	10	11

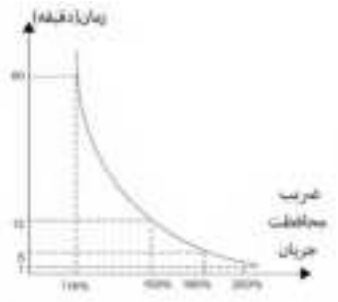
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		BIT 11 BIT 10 ۱۳ 00 01 10 11 BIT 13 BIT 12 ۱۴ 00 01 10 11 BIT 15 BIT 14 ۱۵ 00 01 10 11 بعد از اینکه کاربران زمان ACC / DEC مربوطه را انتخاب کردند ، ۱۶ بیت باینری ترکیبی را به عدد هگز تغییر داده و سپس پارامترهای توابع مربوطه را عدد دهی می‌نمایند. دامنه تنظیمات: 0X0000-0XFFFF		
P10.36	راه‌اندازی مجدد PLC	0: از مرحله اول دوباره راه‌اندازی شود: تابع پس از توقف در حین اجرا (علت آن فرمان توقف، خطا یا از قطع فاز است)، از مرحله اول راه‌اندازی مجدد می‌گردد. 1: ادامه از فرکانس توقف به اجرا؛ در صورت توقف در حین اجرا (علت آن فرمان توقف و خطا است)، درایو زمان اجرا را به‌طور خودکار ضبط می‌کند، پس از راه‌اندازی مجدد وارد مرحله ضبط شده می‌شود و باقی مانده اجرا را انجام می‌دهد.	0	◎
P10.37	واحد زمان در چند پله‌ای	0: ثانیه‌ها؛ زمان اجرای تمام مراحل در ثانیه محاسبه می‌شود. 1: دقیقه‌ها؛ زمان اجرای تمام مراحل با دقیقه محاسبه می‌شود.	0	◎
۱۰-۱۲- گروه P11 : پارامترهای حفاظت‌های الکتریکی				
P11.00	حفاظت قطع فاز	0x00–0x11 عدد یکان تنظیم: 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. سطح ولتاژ شبکه 380V کاهش فرکانس در آستانه ولتاژ لینک DC 460V توجه: 1. پارامتر را به‌درستی تنظیم کنید تا از توقف ناشی از شوک کاهش توان در شبکه به‌هنگام سوئیچینگ شبکه جلوگیری شود. 2. برای فعال‌کردن این عملکرد، حفاظت از قطع فاز ورودی را غیرفعال کنید.	10.00 Hz/s	○
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	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
				
P11.04	تنظیم آستانه اضافه ولتاژ	120-150% (ولتاژ باس استاندارد) (380V)	136%	
		120-150% (ولتاژ باس استاندارد) (660V)	120%	
P11.05	انتخاب تابع حفاظتی کنترل جریان	این تابع به‌هنگام افزایش سرعت درایو و عدم توانایی تأمین انرژی جنبشی بار که باعث افزایش جریان درایو از حد پارامتر P11.06 می‌گردد عمل کرده و افزایش سرعت درایو را متوقف می‌نماید و با نرخ کاهش پارامتر P11.07 سرعت را پایین‌تر می‌آورد تا اینکه جریان به مقدار زیر جریان حدی رسیده و سپس اجازه مجدد افزایش سرعت را می‌دهد.	1	◎
P11.06	آستانه محدود کردن جریان	این تدبیر باعث می‌شود تا از خطای اضافه جریان و تریپ درایو جلوگیری به عمل آید و در صورت تنظیم اشتباه شتاب افزاینده درایو به‌صورت خود کنترل حفاظت گردد.	160.0 %	◎
P11.07	نرخ کاهش فرکانس به‌هنگام 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 اضافه‌بار 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 اضافه‌بار در خروجی قرار می‌گیرد.	0×000	○
P11.09	نرخ کاهش فرکانس به‌هنگام		150%	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
	محدود شدن جریان			
P11.10	زمان تشخیص آلارم اضافه‌بار	دامنه تنظیم P11.08 : 0x000 – 0x131 تعریف و فعال‌کردن آلارم اضافه‌بار درایو یا موتور **رقم یکان:** 0: آلارم اضافه‌بار موتور، مطابق با جریان نامی موتور 1: آلارم اضافه‌بار درایو، مطابق با جریان نامی درایو **رقم دهگان:** 0: درایو پس از آلارم کم‌بار به کار خود ادامه می‌دهد 1: درایو پس از آلارم کم‌بار به کار خود ادامه می‌دهد و درایو پس از خطای اضافه‌بار متوقف می‌شود 2: درایو پس از آلارم اضافه‌بار به کار خود ادامه می‌دهد و درایو پس از خطای کم‌بار متوقف می‌شود **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	1.0s	○
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 می‌دهد. این آلارم معمولاً برای موتورهایی که با تسمه به بار مکانیکی وصل شده‌اند و نیاز دارند که در صورت پاره شدن تسمه آلارم داشته‌باشند قابل استفاده می‌باشد. دامنه تنظیم P11.11 : 0 – P11.09	50%	○
P11.12	زمان تشخیص آلارم کم‌بار	دامنه تنظیم P11.12: 0.1–3600.0s	1.0s	○
P11.13	تنظیم عملکرد تابع حفاظتی ولتاژ کم و تابع ریست (Reset) اتوماتیک	عملکرد ترمینال‌های خروجی فالت در ولتاژ کم و تنظیم مجدد خطا را انتخاب کنید. 0x00–0x11 **رقم یکان:** 0: ایجاد خطا به‌هنگام ولتاژ کم 1: به‌هنگام وقوع ولتاژ کم اقدامی صورت نگیرد. **رقم دهگان:** 0: مجوز به تابع ریست اتوماتیک 1: عدم مجوز به تابع ریست اتوماتیک	0x00	○

پارامتر	نام	توضیحات		مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P11.14	تشخیص انحراف از سرعت	توسط این پارامتر ماکزیمم حد مجاز انحراف از سرعت تنظیمی تعریف می‌گردد. 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 می‌دهد. محدوده تنظیم :0.0 تا 10.0s		۱/۰ s	
P11.16	خروجی صفر هرتز در مد کنترل SVPWM و SVC	0: غیر فعال 1: فعال; در حالت Run در فرکانس صفر شفت موتور در حالت ترمز می‌ماند. (در SVPWM پارامتر بوست و در SVC جریان بی باری گشتاور صفر را تعیین می‌کنند.)		0	
۱۰-۱۳- گروه P12 : گروه پارامترهای موتور دوم					
P12.00	انتخاب نوع موتور دوم	0: AM 1: SM	با انتخاب کانال تعویض موتورها در پارامتر P08.31، می‌توانید از موتور اول به موتور دوم سوئیچ نمایید.	۰	◎
P12.01	توان نامی AM2	0.1 تا 3000.0kW	موتور آسنکرون شماره ۲ AM2=Asynchronous motor 2; برای اطمینان از عملکرد صحیح کنترل دور و حفاظت‌های الکتریکی از موتور می‌بایست این پارامترها به‌صورت دقیق از پلاک موتور آسنکرون خوانده و ثبت گردد، اگر توان موتور و اینورتر به‌حد قابل توجهی فاصله داشته‌باشد، درایو عملکرد صحیحی نخواهد داشت. 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 می‌گردد.	وابسته به مدل	◎
P12.02	فرکانس نامی AM2	0.01Hz تا P00.03 (فرکانس حداکثر)		50.00 Hz	◎
P12.03	سرعت نامی AM2	1 تا 36000rpm		بسته به مدل	◎
P12.04	ولتاژ نامی AM2	0 تا 1200V		بسته به مدل	◎
P12.05	جریان نامی AM2	0.8 تا 6000.0A		بسته به مدل	◎
P12.06	مقاومت استاتور AM2	0.001 تا 65.535 اهم	پس از پایان اتوتیونینگ، پارامترهای P02.06 تاP02.10، به‌صورت خودکار تنظیم می‌گردند. این پارامترها جهت عملکرد صحیح موتور به‌ویژه در مد کنترل برداری بوده و می‌بایست با احتیاط عمل کرد.		بسته به مدل	○
P12.07	مقاومت روتور AM2	0.001 تا 65.535 اهم			بسته به مدل	○

پارامتر	نام	توضیحات		مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P12.08	اندوکتانس پراکندگی AM2	0.1 تا 6553.5mH	با تغییر توان موتور پارامترهای وابسته به توان تعریف شده جدید، اصلاح می‌شوند و می‌بایست جهت عملکرد بهتر اتوتیون جدید صورت گیرد.	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	0.1 تا 3000.0kW	موتور سنکرون شماره ۲ ;SM2=synchronous motor 2 پس از پایان اتوتیونینگ، پارامترهای P02.20 تاP02.22، به‌صورت خودکار تنظیم می‌گردند. این پارامترها جهت عملکرد صحیح موتور به‌ویژه در مد کنترل برداری بوده و می‌بایست با احتیاط عمل کرد. هنگامیکه اتوتیون چرخشی (P00.15=1) انجام‌می‌شود پارامتر P02.23 به‌صورت اتوماتیک تنظیم می‌گردد ولی هنگامیکه اتوتیون استاتیک (P00.15=2) انجام می‌دهید این پارامتر تنظیم نمی‌شود و می‌بایست مطابق با فرمول‌های زیر محاسبه و دستی تنظیم گردد. ۱) اگر بر روی پلاک موتور پارامتر Counter-electromotive force constant Ke وجود داشته‌باشد. فرمول E= (Ke*nN*2π)/60 ۲) اگر بر روی پلاک موتور پارامتر Counter-electromotive force constant E' (V/1000r/min) وجود داشته‌باشد. فرمول E= E'*nN/1000 ۳) اگر هیچ‌کدام بر روی پلاک موتور نبود. فرمول E=P√3*I دور موتور nN و P توان موتور واجریان نامی می‌باشد.	بسته به مدل	○
P12.16	فرکانس نامی SM2	0.01Hz تا P00.03 (فرکانس حداکثر)		بسته به مدل	○
P12.17	تعداد قطب‌های 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 موتور SM2	۰ تا ۱۰۰۰۰		۳۰۰	○
P12.24	موقعیت قطب ابتدایی SM2 (رزرو)	0 تا FFFFH (رزرو)		0x0000	
P12.25	شناسایی جریان SM2 (رزرو)	0% تا 50% (جریان نامی موتور) (رزرو)			
P12.26	محافظت از اضافه‌بار موتور ۲	0: غیر فعال 1: این مد جهت موتورهای استاندارد معمولی به کار می‌رود 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 به‌جهت کاهش دور فن پشت موتور بسیار ضعیف گردیده‌است، مقدار اضافه‌بار مجاز موتور را در فرکانس‌های پایین کاهش می‌دهد.		2	◎

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		2: در این مد سیستم حفاظتی درایو به‌جهت اینکه نوع موتور مخصوص فرکانس متغیر (موتورهای با فن مستقل الکتریکی در پشت موتور) در نظر می‌گیرد و در کلیه فرکانس‌ها شرایط اضافه‌بار موتور، نامی بوده و وابسته به‌دور موتور نمی‌باشد.		
P12.27	ضریب محافظت اضافه‌بار موتور ۱	زمان اضافه‌بار موتور M = Iout/(In*K) که In جریان نامی موتور است ، Iout جریان خروجی درایو و K ضریب محافظت موتور است. بنابراین، هر چه مقدار K بزرگ‌تر باشد، مقدار M نیز کوچک‌تر است. هنگامی که M = 116% ، محافظت پس از اضافه‌بار موتور به‌مدت بیش از ۱ ساعت انجام‌می‌شود؛ هنگامی که M = 150% ، محافظت پس از اضافه‌بار موتور به‌مدت بیش از ۱۲ دقیقه انجام‌می‌شود؛ هنگامی که M = 180% ، محافظت پس از اضافه‌بار موتور به‌مدت بیش از 5 دقیقه انجام‌می‌شود؛ هنگامی که M = 200% ، محافظت پس از اضافه‌بار موتور به‌مدت بیش از 60 ثانیه انجام‌می‌شود؛ و هنگامی که M≥ 400٪ باشد، محافظت بلافاصله انجام‌می‌شود.  محدوده تنظیم 120.0% ~ 20.0%	100.0 %	○
P12.28	ضریب تصحیح توان موتور ۲	این ضریب جهت تصحیح نمایش توان موتور می‌باشد و تأثیری در عملکرد کنترل درایو ندارد. محدوده تنظیم: 0.00 تا3.00	0	●
P12.29	نمایش پارامترهای موتور دوم	0: فقط پارامترهای مرتبط با جریان موتور نمایش داده‌می‌شود 1: کلیه پارامترها نمایش داده می‌شوند.	0	
۱۰-۱۴- گروه P13 : پارامترهای رزرو				
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 2: سوپرپوزیشن پالسی	0	◎
P13.02	منبع جریان ۱	جریان Positioning قطب مغناطیسی این جریان در فرکانس‌های زیر فرکانس جابجایی جریان (P13.04) معتبر است. افزایش این جریان باعث افزایش گشتاور استارت می‌گردد. محدوده تنظیم: 0.0% تا 100.0% (جریان نامی موتور)	20.0%	○
P13.03	منبع جریان ۲	جریان Directional قطب مغناطیسی این جریان در فرکانس‌های بالای فرکانس جابجایی جریان (P13.04) معتبر است. به‌صورت جنرال نیازی به تغییر این پارامتر نیست. محدوده تنظیم: 0.0% تا 100.0% (جریان نامی موتور)	10.0%	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P13.04	فرکانس جابجایی منبع جریان	محدوده تنظیم: 0.0% تا 80.0 % (ماکزیمم فرکانس)	20.0%	○
P13.05	رزرو			○
P13.06	ولتاژ سوپرپوزیشن پالسی	محدوده تنظیم: 0.0% تا 300.0% (جریان نامی موتور)	100.0 %	◎
P13.07	پارامتر کنترل 0	محدوده تنظیم: 0.0% تا 400.0%	0.0%	○
P13.08	پارامتر کنترل 1	محدوده تنظیم: 0x0000 تا 0xFFFF	0x0000	○
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) می‌باشد. با افزایش مقدار این پارامتر پاسخ سیستم را به هنگامی که اینرسی بار زیاد است کند کنید محدوده تنظیم: 0.0 تا 10.0s	0.5	○
P13.12	ضریب جبران سازی فرکانس بالا	این پارامتر جهت کاهش ارتعاشات در حالتی که سرعت موتور بیش از سرعت نامی می‌باشد، استفاده می‌گردد. 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 اینصورت درایو قبل از شروع به راه اندازی وارد تابع ترمز اتصال کوتاه می‌شود. همچنین هنگامی که فرکانس جاری درایو در هنگام توقف درایو کمتر از P01.09 است و همچنین پارامترP13.15 را روی مقدار غیر صفر تنظیم کنید درایو ابتدا تابع ترمز کوتاه اتصال را انجام داده و سپس ترمزDC را در زمان تعیین‌شده توسط P01.12 انجام می‌دهد. (رجوع به دستورالعملP01.12 – P01.09) دامنه تنظیم P13.13: 0.0 تا 150.0% (درایو) دامنه تنظیم P13.14: 0.00 تا 50.00sدامنه تنظیم P13.15: 0.00 تا 50.00s	0.0%	○
P13.14	زمان ماندگاری ترمز قبل از راه‌اندازی (مگنتایز کردن موتور)		0.00s	○
P13.15	زمان ماندگاری ترمز هنگام توقف		0.00s	○
۱۰-۱۵- گروه P14 : ارتباط سریال				
P14.00	انتخاب آدرس درایو	دامنه تنظیمات: ۱–۲۴۷ آدرس کلیه درایوها به‌عنوان اسلیو (Slave) می‌بایست بین ۱ تا ۲۴۷ تنظیم گردد و آدرس هر درایو به‌صورت منحصر و یکتا می‌باشد. وقتی مستر (master) در حال نوشتن فریم جهت ابلاغ به کلیه Slaveها می‌باشد آدرس صفر را انتخاب می‌کند. لذا همه اسلیوهای موجود در فیلدباس MODBUS می‌توانند این فریم را دریافت کنند، اما اسلیوها جواب نمی‌دهد. (Broadcast) این نکته اساسی برای	1	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		ارتباط Point to Point بین سیستم بالادست و درایو است. توجه: آدرس اسلیو نمی‌تواند 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 بایستی دقیقاً با سیستم مرکزی شبکه یکی باشد. در غیر این صورت، ارتباط برقرار نمی‌شود.	4	○
P14.02	نوع فریم مدباس	تعریف فریم داده بین سیستم کنترل مرکزی و درایو باید یکسان باشد. در غیر این صورت، ارتباط برقرار نمی‌شود. 0: بدون بیت پریتی (N ،8 ،1) 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 داده‌ها را دریافت می‌کند و آنها را به سیستم کنترل مرکزی می‌فرستد. اگر تأخیر پاسخ کوتاه‌تر 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 داده‌ها، تا زمان رسیدن تأخیر پاسخ منتظر می‌ماند تا داده‌ها 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 می‌شود، 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 می‌کند. عموماً این پارامتر را غیر فعال تنظیم می‌کنند.	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 یکان: 0: مد ارتباط با پاسخ: درایو به تمام دستورات خواندن و نوشتن نمایشگر بالایی پاسخ می‌دهد. 1: مد ارتباط بدون پاسخ؛ درایو فقط به دستور خواندن غیر از دستور نوشتن درایو پاسخ می‌دهد. با این روش می‌توان بازده ارتباطی را افزایش داد. رقم دهگان: 0: رمزگذاری ارتباط معتبر است . 1: رمزگذاری ارتباط معتبر نیست.	0×00	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
۱۰-۱۶- 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 می‌شود. توجه: آدرس صفر به‌عنوان آدرس Broadcast می‌باشد و تنها درایوها از سیستم بالادست فرمان می‌گیرند و جوابی نمی‌دهند.	1	◎
P15.02	دریافت PZD2	0: غیر معتبر 1: مقدار فرکانس تنظیمی (0 تا Fmax (unit: 0.01))	0	○
P15.03	دریافت PZD3	2: رفرنس PID (0 تا 1000 ، 1000 متناظر با100.0%) 3: فیدبک PID (0 تا 1000 ، 1000 متناظر با100.0%)	0	○
P15.04	دریافت PZD4	4: تنظیم گشتاور (3000- تا 3000 ، 1000 متناظر با 100.0% جریان نامی موتور)	0	○
P15.05	دریافت PZD5	5: حد بالای فرکانس چرخش به راست (0 تا Fmax (unit: 0.01)) 6: حد بالای فرکانس چرخش به چپ (0 تا Fmax (unit: 0.01))	0	○
P15.06	دریافت PZD6	7: حد بالای گشتاور موتوری (3000-تا 3000 ، 1000 متناظر با 100.0% جریان نامی موتور) 8: حد بالای گشتاور ترمزی (3000-تا 3000 ، 1000 متناظر با 100.0% جریان نامی موتور)	0	○
P15.07	دریافت PZD7	9: فرمان ترمینال‌های ورودی مجازی (0x1FF - 0x000) 10: فرمان ترمینال‌های خروجی مجازی (0x0F - 0x00)	0	○
P15.08	دریافت PZD8	11: مقدار ولتاژ تنظیمی (تابع V/F مستقل تنظیم شوند) (0 تا 1000 ، 1000 متناظر با 100.0%ولتاژ نامی موتور)	0	○
P15.09	دریافت PZD9	12: مقدار تنظیمی خروجی AO1 (1000- تا 1000 ، 1000 متناظر با100.0%) 13: مقدار تنظیمی خروجی AO2 (1000- تا 1000 ، 1000 متناظر با100.0%)	0	○
P15.10	دریافت PZD10	14: MSB رفرنس موقعیت (با علامت) 15: LSB رفرنس موقعیت (بدون علامت)	0	○
P15.11	دریافت PZD11	16: MSB فیدبک موقعیت (با علامت) 17: LSB فیدبک موقعیت (بدون علامت)	0	○
P15.12	دریافت PZD12	18: تنظیم فیدبک موقعیت 19-20: رزرو	0	○
P15.13	ارسال PZD2	0: غیر معتبر 1: مقدار فرکانس در حال کار (100, Hz*)	0	○
P15.14	ارسال PZD3	2: مقدار فرکانس تنظیمی (100, Hz*)	0	○
P15.15	ارسال PZD4	3: ولتاژ باس DC (10, V*)	0	○
P15.16	ارسال PZD5	4: ولتاژ خروجی (1, V*)	0	○
P15.17	ارسال PZD6	5: جریان خروجی (10, A*) 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 (1, RPM*) 9: سرعت خطی در حال کار (1, m / s*)	0	○
P15.20	ارسال PZD9	10: فرکانس رمپ (Ramp)	0	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P15.21	ارسال PZD10	11: کد فالت 12: مقدار تنظیمی AI1 (V ,100*)	0	○
P15.22	ارسال PZD11	13: مقدار تنظیمی AI2(V ,100*) 14: مقدار تنظیمی AI3 (V ,100*)	0	○
P15.23	ارسال PZD12	15: مقدار فرکانس پالس (kHz ,100*) 16: وضعیت ترمینال‌های ورودی 17: وضعیت ترمینال‌های خروجی 18: مقدار PID رفرنس تنظیمی (V ,100*) 19: مقدار PID فیدبک (V ,100*) 20: مقدار گشتاور موتور 21: MSB رفرنس موقعیت (با علامت) 22: LSB رفرنس موقعیت (بدون علامت) 23: MSB فیدبک موقعیت (با علامت) 24: LSB فیدبک موقعیت (بدون علامت) 25: State Words	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; 0.1 – 60.0s این پارامتر هنگامیکه 0.0 تنظیم شود غیر فعال می‌باشد در غیر اینصورت زمان بین دو ارتباط از این زمان بیشتر شود سیستم خطای "PROFIBUS Communication fault " (E-DP) می‌دهد.		○
P15.25	تنظیم زمان خطا جهت زمان اضافی ارتباط CAN/open	0.0: غیر معتبر; 0.1 – 60.0s این پارامتر هنگامیکه 0.0 تنظیم شود غیر فعال می‌باشد در غیر اینصورت زمان بین دو ارتباط از این زمان بیشتر شود سیستم خطای "CANopen Communication fault " (E-CAN) می‌دهد.		○
P15.27	نرخ انتقال دیتا CANopen	0: 1000k; 1: 800k; 2: 500k; 3: 250k; 4: 125k 5: 100k 6: 50k; 7: 20 k		○
۱۰-۱۷- گروه P16 : گروه تابع 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 IP address ارتباط Ethernet: فرمت این آدرس به‌شکل زیر است: P16.01.P16.02.P16.03.P16.04 مثال: 192.168.0.1	192	◎
P16.02	IP address 2		168	◎
P16.03	IP address 3		0	◎
P16.04	IP address 4		1	◎
P16.05	Subnet mask 1	0 – 255 Subnet mask ارتباط Ethernet: فرمت این آدرس به‌شکل زیر است:	255	◎
P16.06	Subnet mask 2		255	◎

<table>
<tr><th>پارامتر</th><th>نام</th><th>توضیحات</th><th>مقدار پیش‌فرض</th><th>مد تنظیم</th></tr>
<tr><td>P16.07</td><td>Subnet mask 3</td><td rowspan="2">P16.05.P16.05.P16.05.P16.05
مثال: 255.255.255.0.</td><td>255</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P16.08</td><td>Subnet mask 4</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P16.09</td><td>Gateway 1</td><td rowspan="4">0 – 255
Subnet mask ارتباط Ethernet: فرمت این آدرس به‌شکل زیر است:
P16.05.P16.05.P16.05.P16.05
مثال: 192.168.0.254</td><td>192</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P16.10</td><td>Gateway 2</td><td>168</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P16.11</td><td>Gateway 3</td><td>1</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P16.12</td><td>Gateway 4</td><td>1</td><td>◎</td></tr>
<tr><td colspan="5">۱۰-۱۸- گروه P17 : توابع مانیتورینگ</td></tr>
<tr><td>P17.00</td><td>فرکانس تنظیم</td><td>نمایش فرکانس تنظیم جاری
دامنه نمایش:0.00Hz-P00.03</td><td>/</td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.01</td><td>فرکانس خروجی</td><td>نمایش فرکانس خروجی جاری
دامنه نمایش: 0.00Hz-P00.03</td><td>/</td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.02</td><td>فرکانس رمپ</td><td>نمایش فرکانس رفرنس رمپ جاری
دامنه نمایش: 0.00Hz-P00.03</td><td>/</td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.03</td><td>ولتاژ خروجی</td><td>نمایش ولتاژ خروجی جاری
دامنه نمایش: 0-1200V</td><td>/</td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.04</td><td>جریان خروجی</td><td>نمایش جریان خروجی جاری
دامنه نمایش: 0.0-3000.0A</td><td>/</td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.05</td><td>سرعت موتور</td><td>نمایش سرعت چرخش موتور.
دامنه نمایش: 0-65535M</td><td>/</td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.06</td><td>جریان گشتاور ساز</td><td>نمایش جریانی که در موتور گشتاور را تولید می‌کند.
دامنه نمایش: 3000.0A ~ 0 -3000.0</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P17.07</td><td>جریان تحریک</td><td>نمایش جریانی که در موتور تحریک را می‌سازد.
دامنه نمایش: 3000.0A ~ 0 -3000.0</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P17.08</td><td>توان موتور</td><td>نمایش توان مصرفی جاری
دامنه نمایش: 300_300% -</td><td>/</td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.09</td><td>گشتاور خروجی</td><td>نمایش گشتاور خروجی
دامنه نمایش: 250.0_250.0% -</td><td>/</td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.10</td><td>فرکانس موتور ارزیابی‌شده</td><td>فرکانس ارزیابی‌شده روتور موتور
دامنه نمایش: 0.00Hz تا P00.03</td><td>/</td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.11</td><td>ولتاژ باس DC</td><td>نمایش ولتاژ باس DC فعلی درایو; دامنه نمایش: 0.0 تا 2000.0V</td><td>/</td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.12</td><td>اعلام وضعیت ترمینال‌های ورودی ON- OFF</td><td>نمایش حالت ترمینال‌های ورودی دیجیتال
<table><tr><td></td><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></td><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><td>1</td></tr></table>دامنه نمایش: 0000-01FF</td><td>/</td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.13</td><td>اعلام وضعیت ترمینال‌های خروجی ON- OFF</td><td>نمایش حالت ترمینال‌های خروجی دیجیتال
<table><tr><td></td><td>Bit3</td><td>Bit2</td><td>Bit1</td><td>Bit0</td></tr><tr><td></td><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><td>1</td></tr></table>دامنه نمایش: 0000-000F</td><td>/</td><td>●</td></tr>
</table>

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P17.14	تنظیم دیجیتال فرکانس	نمایش تنظیم فرکانس از طریق صفحه‌کلید 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	ولتاژ تنظیمی AI1	0.00 تا 10.00V	/	●
P17.17	ولتاژ تنظیمی AI2	0.00 تا 10.00V	/	●
P17.18	ولتاژ تنظیمی AI3	0.00 تا 10.00V	/	●
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 پله‌ای	نمایش PLC ساده و مرحله فعلی سرعت چند مرحله‌ای 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: 0.0تا 359.9	/	●
P17.30	جبران سازی فاز SM	دامنه نمایش: 180.0تا 180.0-	/	●
P17.31	رزرو		/	●
P17.32	رزرو		/	●

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	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: 5000.0A – 0.0	/	●
P17.36	نمایش گشتاور خروجی	نمایش گشتاور خروجی; در صورت مثبت بودن گشتاور موتوری و منفی گشتاور ترمزی است. دامنه نمایش: 3000.0 Nm – 3000.0Nm-	/	●
P17.37	انحراف PID	دامنه نمایش: 100.00%_100.00-	/	●
P17.38	خروجی PID	دامنه نمایش: 200.00%_200.00-	0.00%	●
P17.39	دانلود اشتباه پارامترها	دامنه نمایش: 0.00-29.00	0.00	●
۱۰-۱۹- گروه P18 : توابع مانیتورینگ				
P18.00	فرکانس واقعی خوانده شده از انکودر	در صورت چرخش راست گرد، مقدار مثبت و در صورت چرخش چپ‌گرد مقدار نمایش داده شده منفی است. دامنه نمایش 3276.7 Hz – 3276.8-	/	●
P18.01	خواندن موقعیت انکودر	موقعیت شفت موتور به‌هنگام روشن شدن عدد صفر در نظر گرفته‌می‌شود و شمارش پالس‌های موقعیت شفت به نسبت چهار برابر پالس انکودر می‌باشد. مثال: اگر انکودر 1024 پالس باشد در یک دور ۳۶۰ درجه شفت این نمایش تا 4096 می‌رود و دوباره صفر می‌شود. دامنه نمایش: 65535- 0	/	●
P18.02	خواندن موقعیت شفت تا پالس Z در ابتدای روشن شدن درایو	با تحرک در آوردن شفت موتور تعداد پالس‌های خوانده شده از موقعیت صفر انکودر که در پارامتر P18.01 بیان شد تا زمانیکه به موقعیت پالس Z می‌رسد ثبت می‌نماید.; دامنه نمایش: 65535- 0	/	●
P18.03	MSB رفرنس موقعیت	مقدار رفرنس موقعیت; بعد از استاپ شدن مقدارش صفر می‌شود دامنه نمایش: 30000- 0	/	●
P18.04	LSB رفرنس موقعیت	مقدار رفرنس موقعیت; بعد از استاپ شدن مقدارش صفر می‌شود دامنه نمایش: 65535- 0	/	●
P18.05	MSB فیدبک موقعیت	مقدار فیدبک موقعیت; بعد از استاپ شدن مقدارش صفر می‌شود محدوده: 0-30000	/	●
P18.06	LSB فیدبک موقعیت	مقدار فیدبک موقعیت; بعد از استاپ شدن مقدارش صفر می‌شود محدوده: 0-30000	/	●
P18.07	انحراف موقعیت	انحراف بین موقعیت رفرنس و موقعیت جاری واقعی دامنه نمایش: 32767 – 32768-	/	●

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P18.08	رفرنس موقعیت	رفرنس موقعیت پالس Z هنگامیکه اسپیندل استاپ است. دامنه نمایش: 32767 – 32768-		●
P18.09	موقعیت تنظیمی جاری اسپیندل	موقعیت جاری اسپیندل زمانیکه اسپیندل استاپ است. دامنه نمایش: 0 تا 359.99		●
P18.10	موقعیت جاری اسپیندل	موقعیت جاری اسپیندل در جهتی که استاپ شده‌است. دامنه نمایش: 0 تا 65535	/	●
P18.11	جهت پالس Z	نمایش جهت پاس Z هنگامیکه اسپیندل استاپ است. در وضعیت استاپ جهت راست و چپ ممکن است در چند پالس اشتباه باشد ولی بعد از تنظیم جهت پالس Z یا فاز AB انکودر یکسان خواهد شد. عدد صفر بیانگر راست گرد و عدد یک بیانگر چپ‌گرد است.	/	●
P18.12	زاویه پالس Z	رزرو; دامنه نمایش0 تا 359.99		●
P18.13	زمان فالت پالس Z	رزرو; دامنه نمایش0 تا 65535		●
P18.14	MSB شمارش پالس انکودر	بعد از روشن شدن دستگاه، تعداد پالس‌ها به‌صورت پیوسته شمارش خواهد شد. دامنه نمایش0 تا 65535		●
P18.15	LSB شمارش پالس انکودر	بعد از روشن شدن دستگاه، تعداد پالس‌ها به‌صورت پیوسته شمارش خواهد شد. دامنه نمایش0 تا 65535		●
P18.16	متغیر یدکی	فرکانس پالس به تنظیم فرکانس تبدیل می‌شود و به‌عنوان مد سرعت پالسی یا مد موقعیت پالسی نگهداری می‌شود. ;دامنه نمایش0 تا 65535		●
P18.17	فرکانس فرمان پالسی	فرکانس فرمان پالس A2 و B2 به فرکانس کنترل تبدیل گشته و این فرکانس جهت استفاده در مد سرعت پالسی و مد موقعیت پالسی قابل استفاده درایو خواهد بود. دامنه نمایش0.0 تا 400.0Hz		●
P18.18	فیدبک فرمان پالسی	فرکانس خروجی رگولاتور موقعیت در مد کنترل موقعیت (دامنه نمایش: 0.0~400.0Hz)	0.0Hz	●
P18.19	خروجی رگولاتور موقعیت	فرکانس خروجی رگولاتور موقعیت در مد کنترل موقعیت (شمارش مبدل چرخشی 0~1024) 0.00~400.00Hz , 0~1024	0.00Hz	●
P18.20	شمارش پالس در موقعیت چرخشی	زاویه موقعیت مغناطیسی در مختصات چرخشی (دامنه نمایش: 0~65535)	0	●
P18.21	زاویه در موقعیت چرخشی	موقعیت جاری قطب مغناطیسی (دامنه نمایش:0.00~359.99)	0.00	●
P18.22	زاویه قطب	دامنه نمایش: 0 تا 359.99	0.00	●
P18.23	State control word3	دامنه نمایش: 0 تا 65535	0	●

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P18.24	MSB شمارش رفرنس پالس	بعد از روشن شدن درایو این شمارش به‌طور پیوست با تغییر موقعیت شفت موتور انجام‌می‌شود. دامنه نمایش: 0 تا 65535	0	●
P18.25	LSB شمارش رفرنس پالس	بعد از روشن شدن درایو این شمارش به‌طور پیوست با تغییر موقعیت شفت موتور انجام‌می‌شود. دامنه نمایش: 0 تا 65535	0	●
P18.26	گشتاور جبران ساز اینرسی	گشتاور جبران ساز اینرسی. دامنه نمایش:-100.00_100.00%	0.0%	●
P18.27	گشتاور جبران ساز اصطکاک	گشتاور جبران ساز اصطکاک. دامنه نمایش:-100.00_100.00%	0.0%	●
P18.28	نسبت درایو اسپیندل	نسبت تبدیل شفت انکودر به اسپیندل. (دامنه نمایش: 0 تا 65.535)	0.000	●
P18.30	جفت قطب	دامنه نمایش: 0 تا 65535	0	●
۱۰-۲۰- گروه P20 : انکودر				
P20.00	نوع انکودر	0: انکودر پالسی افزاینده (Incremental) 1: انکودر ABZUVW 2: انکودر رزولور (Resolver) 3: انکودر Sin/Cos بدون CD 4: انکودر Sin/Cos با CD	0	◎
P20.01	تعداد پالس انکودر	تعداد پالس‌های که انکودر یک دور می‌چرخد. دامنه تنظیم: 60000 - 0	1024	◎
P20.02	جهت انکودر	دامنه تنظیم: 0x111 ~ 0x000 یکان دامنه تنظیم: جهت پالس ;AB 0: همین توالی; 1: برعکس این توالی زمانیکه انکودر خطای قطع "ENC1O" ویا خطای برعکس بودن توالی "ENC1D" گزارش می‌شود. بایستی با این پارامتر توالی را برعکس کرد. دهگان دامنه تنظیم: جهت پالس ;Z 0: هم جهت; 1: برعکس; تنظیمی نیاز نیست. این تنظیم معمولاً هنگامیکه اسپیندل در توقف است و نیاز به دو جهت حرکت است استفاده می‌شود. صدگان دامنه تنظیم: جهت سیگنال قطب مغناطیسی; 0: هم جهت; 1: برعکس; هنگامیکه شناسایی موقعیت قطب مغناطیسی (P20.11=1 یا P20.11=3) انجام می‌دهید و با موفقیت اجرا شود جهت سیگنال قطب به‌طور اتوماتیک تنظیم می‌گردد.		◎
P20.03	زمان تشخیص قطعی سیگنال	در مدت این زمان، قطعی سیگنال انکودر تشخیص داده‌می‌شود. دامنه تنظیم: 0.0 – 100.0s	1.0s	○
P20.04	زمان تشخیص خطای جهت انکودر	در مدت این زمان، خطای برعکس بودن سیگنال انکودر تشخیص داده‌می‌شود. دامنه تنظیم: 0.0 – 100.0s	1.0s	○
P20.05	زمان فیلترینگ	دامنه تنظیم: 0x99 ~ 0x00 ("یکان" "دهگان" 0x) یکان دامنه تنظیم: زمان فیلتر در سرعت‌های پایین متناظر با رابطه 2^ (0-9)*125us دهگان دامنه تنظیم: زمان فیلتر در سرعت‌های بالا متناظر با رابطه 2^ (0-9)*125us	0x33	○
P20.06	نسبت سرعت موتور و انکودر	به هنگامی که انکودر روی شفت اصلی موتور نصب نشده است این نسبت یک نمی‌باشد و با این پارامتر آن را تنظیم نمایید. ;دامنه تنظیم: 0.001 – 65.535	1.000	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P20.07	پارامترهای تنظیم‌موتور سنکرون	دامنه تنظیم: 0x0000 ~ 0xFFFF Bit0: فعال‌کردن تصحیح پالس Z (کالیبره کردن پالس Z) Bit1: فعال‌کردن تصحیح زاویه انکودر (کالیبره کردن زاویه انکودر) Bit2: فعال‌کردن تشخیص سرعت SVC Bit3: مد اندازه گیری سرعت رزولور Bit4: مدهای ستاندن پالس Z (Z pulse capture mode) Bit12 : سیگنال تشخیص پالس Z	0x0003	○
P20.08	فعال‌کردن تشخیص قطعی پالس Z	یکان دامنه تنظیم: پالس Z; 0: غیر فعال; 1: فعال‌سازی تشخیص با فعال‌کردن این پارامتر قطع شدن پالس Z از درایو خطای "ENC1Z" ایجاد می‌گردد. تشخیص پالس Z به‌جهت جلوگیری از خطای استاپ کردن و یا از دست دادن کنترل هنگامیکه انکودر Incremental جهت موتورهای سنکرون استفاده می‌شود ضروری است. دهگان دامنه تنظیم: پالس UVW (موتور سنکرون); 0: غیر فعال; 1: فعال	0x10	○
P20.09	زاویه اولیه پالس Z	این زاویه نسبی موقعیت Z از موقعیت قطب مغناطیسی	0.00	○
P20.10	زاویه اولیه قطب مغناطیسی	این زاویه نسبی موقعیت انکودر به موقعیت مغناطیسی موتور است.	0.00	○
P20.11	شناسایی زاویه اولیه قطب مغناطیسی	با تنظیم این پارامتر به مقدار یک و یا دو سیستم کاراکتر "-RUN-" را نشان‌می‌دهد وبا فشردن شاسی "RUN" شروع به شناسایی می‌کند و نهایتاً کاراکتر "-END-" را نشان‌می‌دهد زاویه‌های شناسایی شده در پارامترهای P20.09 و P20.10 ذخیره می‌گردند. دقیق‌ترین حالت جدا کردن کوپلینگ موتور از بار می‌باشد تا این زاویه اولیه قطب مغناطیسی از طریق اتوتیون چرخشی (P20.11=1) شناسایی گردد. 0: غیر فعال; 1: اتوتیون چرخشی; 2: اتوتیون با بار (ممکن است موتور بچرخد)	0	◎
P20.12	فیلترینگ پهنای پالس انکودر	دامنه تنظیم: 0.0~20.0us	0.5us	○
P20.13	فعال‌کردن بهینه سازی سرعت	0: غیر فعال 1: فعال	0	◎
۲۱-۱۰- گروه P21 : تابع تنظیم موقعیت				
P21.00	تنظیمات پایه تابع موقعیت	دامنه تنظیم: 0x00~0x21 یکان دامنه تنظیم: مد کنترل موقعیت فقط در وضعیت مد کنترل برداری حلقه بسته کار می‌کند. مدهای کنترل سرعت و کنترل موقعیت می‌تواند توسط ترمینال به یکدیگر سوئیچ شوند 0: مد کنترل سرعت; 1: مد موقعیت‌یابی دهگان دامنه تنظیم: کانال تعیین موقعیت 0: رشته پالس از طریق ترمینال‌های کنترل A2 و B2 1: کانال موقعیت به‌صورت دیجیتال تعریف شده و از طریق پارامتر P21.17 با ضرایب P21.11 و P21.12و تعیین مدهای دیجیتال توسط پارامتر P21.16 تنظیم می‌گردد. 2: موقعیت‌یابی از طریق سوئیچ فتو الکتریک: بعد از دریافت سیگنال از طریق ورودی دیجیتال S8 (تنظیم فانکشن شماره ۴۳) در موقعیت صدگان دامنه تنظیم: منبع فیدبک تابع موقعیت: رزرو		○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
		هزارگان دامنه تنظیم: مد سروو (Servo) Bit0: مد انحراف موقعیت: 0: Unbiased; ۱: Biased Bit1: فعال‌سازی Servo: 0: غیر فعال (فعال از طریق ترمینال); 1: فعال (Enable) هنگامیکه در مد مکان‌یابی رشته پالس و یا مد مکان‌یابی اسپیندل هستیم، مد Servo فعال است ولی اگر این مد فعال نباشد جهت کار در مد Servo، بایستی فرمان RUN/Right ویا فرمان RUN/Left جهت چرخش موتور صادر گردد. Bit2: تعویض مد کنترل سرعت با کنترل موقعیت; 0: ابتدا استاپ شود و سپس سوئیچ گردد ; 1: به‌صورت مستقیم سوئیچ گردد.		
P21.01	تنظیمات فرمان مد رشته پالس	دامنه تنظیم: 0x3133 ~ 0x0000 یکان دامنه تنظیم: مدهای رشته پالس: 0: پالس A/B (A جلوتر از B) ۱: A پالس و B علامت 2: A پالس مثبت 3: A پالس منفی دهگان دامنه تنظیم: تنظیم جهت پالس Bit0 : تنظیمات جهت 0: Forward ; 1: Reverse Bit1: تعیین با جهت اعمالی 0: غیر فعال; 1: فعال صدگان دامنه تنظیم: انتخاب پالس و جهت 0: بدون ضریب دهی به فرکانس; 1: ضریب دهی به فرکانس هزارگان دامنه تنظیم: کنترل پالس Bit0: انتخاب نوع فیلترینگ; 0: فیلتر داخلی; 1: فیلترینگ معدل حرکتی Bit1 : جلوگیری از Overspeed ; 0: غیر فعال;1 : فعال		○
P21.02	گین تناسبی ۱ کنترل موقعیت	دو پارامتر گین تناسبی در مد کنترل موقعیت با نقطه شیفت براساس سرعت یا گشتاور که با پارامتر P21.04 تعیین می‌گردد. در حالت استاپ اسپیندل گین به‌صورت اتوماتیک سوئیچ می‌شود. در حالت دینامیک پارامتر P21.03 اعمال می‌شود اما در مد قفل ، پارامتر P21.02 عمل خواهد کرد. دامنه تنظیم: 400.0 -0.0	20.0	○
P21.03	گین تناسبی ۲ کنترل موقعیت		30.0	○
P21.04	آستانه شیفت گین تناسبی کنترل موقعیت	آستانه شیفت براساس نوع انتخاب این پارامتر است و در صورت انتخاب گشتاور، این آستانه مقدار گشتاور پارامتر P21.05 بوده و در صورت انتخاب سرعت، این آستانه مقدار سرعت پارامتر P21.06 می‌باشد. 0: بدون شیفت; 1: شیفت بر اساس گشتاور ; 2: شیفت بر اساس سرعت; 3-5: رزرو	0	○
P21.05	شیفت گین گشتاور	دامنه تنظیم: (گشتاور نامی) 100.0% -0.0	10.0%	○
P21.06	شیفت گین سرعت	دامنه تنظیم: (سرعت نامی)100.0% -0.0	10.0%	○
P21.07	ضریب فیلتر نرم شیفت گین	ضریب فیلتر نرم شیفت گین; دامنه تنظیم: 15- 0	5	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P21.08	خروجی کنترلر موقعیت	حد محدود سازی کنترلر موقعیت. اگر این حد صفر باشد کنترلر جهت مد گشتاور غیر معتبر خواهد بود ولی جهت کنترل سرعت معتبر خواهد بود دامنه تنظیم: 0.0- 100.0% (P00.03)	20.0%	○
P21.09	دامنه پایانی موقعیت‌یابی	سیگنال پایان انجام موقعیت‌یابی به‌عنوان خروجی به‌شرط آنکه انحراف موقعیت زیر این مقدار و زمان تمام شدن بالای پارامتر زمانP21.10 باشد. دامنه تنظیم: 1000 - 0	10	○
P21.10	زمان شناسایی موقعیت‌یابی	دامنه تنظیم: 0.0 – 1000.0 ms	10.0 ms	○
P21.11	ضریب فرمان موقعیت (صورت کسر)	این ضریب جهت جابجایی موقعیت به‌صورت دیجیتال تعریف می‌شود. دامنه تنظیم: 0 تا 65535	1000	○
P21.12	ضریب فرمان موقعیت (مخرج کسر)	این ضریب جهت جابجایی موقعیت به‌صورت دیجیتال تعریف می‌شود. دامنه تنظیم: 0 تا 65535	1000	○
P21.13	گین فیدبک موقعیت	این پارامتر جهت رفرنس رشته پالس تنها هنگامی که به‌عنوان کنترل موقعیت استفاده می‌شود کاربرد دارد. دامنه تنظیم: 0.00-120.00%	100.00%	○
P21.14	ضریب فیلترینگ فیدبک مد رشته پالس	ثابت زمانی فیلتر در مد رشته پالس جهت کنترل موقعیت می‌باشد. دامنه تنظیم: 0.0 – 3200.0ms	3.0ms	○
P21.15	ضریب فیلترینگ رفرنس مد رشته پالس	ضریب فیلترینگ فیدبک در مد رشته پالس. دامنه تنظیم: 0.0 – 3200.0ms	0.0ms	○
P21.16	تنظیمات تابع موقعیت دیجیتال	دامنه تنظیم:0x0000~0xFFFF Bit0: مد موقعیت یابی; 0: موقعیت نسبی ; 1: موقعیت مطلق (نقطه مبدأ) Bit1: انتخاب لوپ موقعیت یابی; 0: لوپ از ترمینال ; 1: لوپ به‌صورت اتوماتیک Bit2: مد چرخشی; 0: پیوسته; 1: تکراری Bit3: تنظیم دیجیتال P21.17 ; 0: مد Incremental; 1: مد Position Bit4: پیدا کردن موقعیت صفر; 0: یکبار جستجو; 1: جستجو با هر بار Run Bit5 : مد تصحیح مبدا ; 0 : تصحیح Real-time ; 1: تصحیح تکی Bit6: انتخاب سیگنال کامل موقعیت یابی; 0: معتبر در زمان hole time ; 1: همیشه معتبر Bit7: انتخاب موقعیت‌یابی اول; 0: نامعتبر; 1: معتبر Bit8: انتخاب فعال‌سازی سیگنال موقعیت; 0: سیگنال پالسی ; 1: سیگنال سطح الکتریکی Bit9: کانال تنظیم موقعیت: 0: تنظیم پارامتر P21.17 ; 1: تنظیم Profibus/CANopen		○
P21.17	رفرنس دیجیتال تابع موقعیت	این پارامتر تعیین کننده موقعیت تنظیمی به‌صورت دیجیتال می‌باشد و موقعیت واقعی به‌صورت رابطه زیر بیان می‌شود: Actual position = P21.17 * P21.11 / P21.12 دامنه تنظیم: 0~65535		○
P21.18	تنظیم سرعت در تابع موقعیت	تنظیم سرعت حرکت جهت موقعیت‌یابی 0: پارامتر P21.19 1: ورودی آنالوگ AI1 ; 2: ورودی AI2 ; 3: AI3 ; 4: ورودی پالس HDI		○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P21.19	تنظیم سرعت تابع موقعیت‌یابی	انتخاب سرعت حرکت به موقعیت تنظیمی دامنه تنظیم: 0.1 تا ۱۰۰.۰٪ فرکانس حداکثر		○
P21.20	زمان شتاب افزایشی تابع موقعیت	تنظیم شتاب گیری ACC/DEC در تابع موقعیت دامنه تنظیم شتاب افزایشی ACC: از فرکانس صفر هرتز تا پارامتر P00.03 دامنه تنظیم شتاب کاهشی DEC: از فرکانس P00.03 تا فرکانس صفر		○
P21.21	زمان شتاب کاهشی تابع موقعیت			○
P21.23	سرعت جستجو مبدأ	رزرو; 0.00 ~ 50.00Hz		○
P21.24	آفست موقعیت مبدأ	رزرو; 0 ~ 64000		○
P21.25	عرض پالس سیگنال اتمام موقعیت‌یابی	عرض پالس سیگنال اتمام موقعیت‌یابی و استاپ اسپیندل دامنه تنظیم: 0.000~60.000s	0	○
P21.26	تعداد پالس سوپرپوزیشن	۱) تعریف ورودی دیجیتال با تابع عملکرد ترمینال شماره ۵۰ (فعال‌کردن پالس سوپرپوزیشن): با لبه مثبت این ورودی تنظیم پالس به تعداد پارامتر P21.26 افزایش می‌یابد پالس‌ها بر اساس نرخ تعیین‌شده پارامتر P21.27 تنظیم پالس کانال را جبران می‌نمایند ۲) تعریف ورودی دیجیتال با تابع عملکرد ترمینال شماره 31 (پالس‌ها افزاینده باشند): با فعال شدن این ترمینال، پالس‌ها به پالس‌های کانال تنظیم با نرخ P21.27 اضافه می‌گردند. توجه کنید با توجه به مقدار پارامتر P05.11 به مقدار واقعی سوپرپوزیشن کمی تغییر نماید. به‌طور مثال اگر P21.27 مقدار 1.0/ms باشد و ترمینال ورودی دیجیتال S5 (P5.05=31)با عرض 0.5s فعال شود مقدار پالس اضافه شده ۵۰۰ پالس می‌باشد. ۳) تعریف ورودی دیجیتال با تابع عملکرد ترمینال شماره 32 (پالس‌ها کاهنده باشند): عملکرد این ورودی مشابه ورودی فوق با این اختلاف که شمارش تعداد پالس‌ها منفی می‌باشد. ۴) تعریف ورودی دیجیتال با تابع عملکرد ترمینال شماره 28 (پالس تابع): پالس این ورودی تنها به‌هنگام فعال بودن سوپر پوزیشن معتبر خواهد بود و بعد از آن نامعتبر می‌شود. دامنه تنظیم: P21.26 : -9999~ 32767 دامنه تنظیم: P21.27 : 0~3000.0/ms	۰	○
P21.27	نرخ پالس سوپرپوزیشن		8.0/ms	○
P21.28	زمان ACC/DEC بعد از غیر فعال شدن پالس	زمان ACC/DEC بعد از پالس Prohibition . دامنه تنظیم: P21.27 :0.00~300.00s	0.5s	○
P21.29	ثابت زمانی فیلتر سرعت (مد سرعت رشته پالس)	وقتی P0.06=12 و یا P0.07=12 باشد ثابت زمانی فیلتر رشته پالس هنگامیکه در مد سرعت قرار می‌گیرد و به‌عنوان رفرنس سرعت می‌باشد. 0~3200.0ms	10.0 ms	○

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P21.30	تنظیمات Tap پیوسته	دامنه تنظیم: 0~0x31 یکان دامنه تنظیم: انتخاب فعال‌سازی 0: فعال شدن از طریق ترمینال (ورودی دیجیتال تابع عملکرد 58) 1: فعال شدن داخلی دهگان دامنه تنظیم: انتخاب ورودی آنالوگ 0: AI3 ; 1: AI1 ; 2: AI2 ;	0x00	○
P21.31	تبدیل گیربکس الکترونیکی	از طریق ترمینال ورودی (تابع عملکرد شماره 28) قابل انتخاب است. دامنه تنظیم: 1~65535	1000	○
P21.32	ماکزیمم فرکانس Tap	دامنه 0.0~400.00Hz	50.00 Hz	○
P21.33	بدون استفاده		0	○
P21.34	عرض فیلترینگ پالس	دامنه 0.0 ~ 20.0us	0.5us	○
۱۰-۲۲- گروه P22 : تابع موقعیت اسپیندل				
P22.00	مد موقعیت (Position) اسپیندل	دامنه تنظیم: 0x0000~0xFFFF Bit0: فعال‌کردن (Enable) مد موقعیت اسپیندل 0: غیر فعال; 1: فعال Bit1: انتخاب موقعیت صفر 0: پالس ورودی ; 1: ترمینال ورودی Z Bit2: جستجوی موقعیت صفر 0: یکبار جستجو; 1: هر زمان Bit3: فعال‌کردن تصحیح نقطه رفرنس (کالیبراسیون) 0: غیر فعال; 1: فعال Bit4: کنترل مد موقعیت 1 0: به‌سمت جهت تنظیمی ; 1: به‌سمت نزدیک‌ترین جهت Bit5: کنترل مد موقعیت 2 0: به‌سمت جلو; 1: به‌سمت عقب Bit6: تصحیح صفر 0: سطح الکتریکی; 1: پالس Bit7: مد تصحیح (مد کالیبراسیون صفر) 0: اولین تصحیح; 1: تصحیح جاری Bit8: رزرو Bit9: انتخاب سیگنال 0: سیگنال سطح الکتریکی; 1: سیگنال پالس Bit10: منبع پالس Z 0: از موتور; 1: از اسپیندل Bit11~Bit15 : رزرو		

پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
P22.01	سرعت پله استاپ اسپیندل	سرعت کند اسپیندل جهت توقف	10.00 Hz	○
P22.02	شتاب DEC اسپیندل	این شتاب کاهشی مقدار زمانی است که اسپیندل از فرکانس ماکزیمم به صفر هرتز می‌رسد. محدوده تنظیم:0.0 تا 100.0s	3.0S	○
P22.03	موقعیت صفر اسپیندل ۰	چهار موقعیت صفر اسپیندل می‌توان از طریق ورودیهای دیجیتال تعریف نمود دو فانکشن ترمینال شماره 46 و 47 می‌توانند ۴ موقعیت را تنظیم کنند (گروه P05 تعریف فانکشن‌های ورودیهای دیجیتال) دامنه تنظیم: 0 تا 39999	۰	○
P22.04	موقعیت صفر اسپیندل ۱		۰	○
P22.05	موقعیت صفر اسپیندل ۲		۰	○
P22.06	موقعیت صفر اسپیندل ۳		۰	○
P22.07	موقعیت مقیاس زاویه‌ای ۱	تعداد هفت موقعیت مقیاس زاویه‌ای توسط سه ترمینال ورودی دیجیتال با شماره عملکرد 48 و 49 و 50 قابل انتخاب است دامنه تنظیم:0.00 تا 359.99	15.00	○
P22.08	موقعیت مقیاس زاویه‌ای 2		30.00	○
P22.09	موقعیت مقیاس زاویه‌ای 3		45.00	○
P22.10	موقعیت مقیاس زاویه‌ای 4		60.00	○
P22.11	موقعیت مقیاس زاویه‌ای 5		90.00	○
P22.12	موقعیت مقیاس زاویه‌ای 6		120.00	○
P22.13	موقعیت مقیاس زاویه‌ای 7		180.00	○
P22.14	نسبت درایو اسپیندل به شفت محرک	این پارامتر جهت نسبت کاهش سرعت اسپیندل به شفت موتور تنظیم می‌شود. دامنه تنظیم: 30.000 – 0.000	1.000	○
P22.15	تنظیم نقطه صفر اسپیندل	این پارامتر جهت تعیین آفست صفر اسپیندل به کار می‌رود اگر موقعیت صفر اسپیندل پارامتر P22.03 باشد موقعیت نهایی صفر جمع دو مقدار P22.03 و این پارامتر است. دامنه تنظیم: 39999 – 0.000		○

۱۱- اشکال یابی خطاها در درایو

در این فصل نحوه ریست کردن فالت ها و مشاهده سابقه فالت شرح داده‌شده‌است. همچنین همه پیام‌های هشدار و فالت از جمله علت احتمالی و اقدامات اصلاحی جنرال توضیح داده‌شده‌است.

فقط برق کاران واجد شرایط می‌توانند درایو را نگهداری کنند. قبل از کار روی درایو، نکات ایمنی را در بخش اقدامات احتیاطی ایمنی بخوانید.

۱۱-۱- علائم هشدار و فالت

فالت توسط نشانگر LED در روی صفحه پانل نشان داده‌شده‌است. وقتی چراغ TRIP روشن است، پیام فالت روی صفحه نمایش نشان دهنده حالت غیر عادی درایو است. با استفاده از مرجع اطلاعاتی در این فصل، علت هشدار و فالت را می‌توان شناسایی و اصلاح کرد. در غیر این صورت، با شرکت پرتوصنعت تماس بگیرید.

۱۱-۲- چگونگی ریست (RESET)

درایو را می‌توان با فشار دادن کلید صفحه‌کلید STOP/RST و یا از طریق ورودی دیجیتال ویا قطع و وصل مجدد برق شهر ریست کرد. وقتی عیب برطرف شد، موتور می‌تواند دوباره راه‌اندازی شود.

۱۱-۳- تاریخچه فالت

پارامتر P07.32 – P07.27 شش فالت اخیر را ذخیره می‌کند. جهت عیب یابی درایو، به کمیت‌های اندازه‌گیری شده توسط درایو، گروه پارامترهای نمایشگر(P07.33 تا P07.56) که مبین عملکرد درایو به‌هنگام بروز آخرین سه خطا می‌باشد، رجوع نمایید.

۱۱-۴- دستورالعمل‌های رفع اشکال در درایو

بعد از فالت درایو به‌صورت زیر عمل کنید:

۱. بررسی کنید که صفحه‌کلید مشکلی ندارد. در غیر این صورت، لطفاً با دفتر محلی پرتوصنعت تماس بگیرید.

۲. پارامترهای اندازه‌گیری 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. جداول ذیل راه حل‌هایی را که عموماً در رفع خطاها استفاده می‌شوند عنوان کرده است و از آنها در رفع فالت کمک بگیرید.

۴. شرایط وقوع خطا را از اپراتورها پرس و جو کنید آنها می‌توانند در بررسی دقیق‌تر 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 ماژول 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 نکرده‌است.	• 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 افزاینده	شتاب افزاینده 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 افزاینده 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 تلورانس استاندارد درایو است. • فیدبک انرژی زیادی وجود دارد. • اجزای ترمز وجود ندارد.	• 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.
OV2	اضافه ولتاژ هنگام کاهش شتاب		
OV3	اضافه ولتاژ هنگام کار با سرعت ثابت		

		• بار دارای اینرسی زیاد است و کاهش سرعت موجب انرژی برگشتی زیادی به درایو می‌گردد. • ممکن است اتصالی ناقص در فازهای موتور وجود دارد. • ممکن است موتور در حال حرکت در جهت چرخش معکوس را می‌خواهد بگرداند	• پارامتر ترمز دینامیکی فعال نیست و یا یونیت ترمز دینامیکی خارجی نیاز می‌باشد. • تنظیم پارامترهای توابع مرتبط را بررسی کنید.
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	اضافه‌بار موتور	• ولتاژ منبع تغذیه بسیار کم است. • جریان نامی تنظیم‌موتور نادرست است. اجزای مکانیکی متصل به موتور ایجاد ممانعت در چرخش منظم موتور دارند یا بارمکانیکی بیش از حد بزرگ باعث اضافه‌بار گشته‌است.	• 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 به‌راحتی بچرخد.
OL2	اضافه‌بار 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 راه‌اندازی هستید بایستی مشخصات درایو و بار و اتصالات قدرت درایو را دقیق بررسی نمایید.
OL3	اضافه‌بار الکتریکی	درایو با توجه به مقدار تعیین‌شده، قبل از اضافه‌بار هشدار را گزارش می‌دهد	بار و نقطه قبل از هشدار اضافه‌بار را بررسی کنید.
SPI	قطع فاز ورودی درایو	افت فاز یا نوسان ورودی R، S، T	• 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 • دمای محیط خیلی زیاد است. زمان اضافه‌بار طولانی است.	• مجرای هوا یا فن را تمیز کنید دمای محیط را کاهش دهید.
OH2	اضافه دمای IGBT		
EF	فالت خارجی	اعلام خطای خارج از درایو از طریق ترمینال‌های ورودی دیجیتال Sx	بررسی خطای خارجی
CE	فالت ارتباطات	• تنظیمات نرخ دیتا و نوع فریم • خطا در سیم کشی ارتباطات رخ می‌دهد. • 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 شیلدار زوج تابیده استفاده‌کنید 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 اندازه‌گیری جریان (هال سنسور) • کنترل پنل اصلی را تغییر دهید.
tE	فالت اتوتیون	• ظرفیت موتور با ظرفیت درایو مطابقت ندارد. • پارامتر نامی موتور به‌درستی تنظیم نمی‌شوند. • 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^2PROM	• 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 نمی‌شود.	• 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 اندازه‌گیری جریان (Hall sensor) را عوض کنید. • کنترل پنل اصلی را تغییر دهید. • پارامترهای موتور را به‌درستی تنظیم کنید.
dEu	فالت انحراف سرعت	• بار بیش از حد سنگین یا متوقف شده‌است.	• 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 سیم‌های صفحه‌کلید خوب نیست یا خراب است. • سیم صفحه‌کلید بیش از حد طولانی است و	• سیم‌های صفحه‌کلید را بررسی کرده و از خطایی اطمینان حاصل کنید. • محیط را بررسی کنید و از منبع تداخل خودداری کنید

		تحت‌تأثیر تداخل شدید قرار می‌گیرد. • پارامترهای اتوتیون درست تنظیم‌نشده‌اند. • خطای مدار در ارتباط صفحه‌کلید و برد اصلی وجود دارد.	• پارامترهای کنترل درست تنظیم‌نشده‌اند.
END	خطای اتمام زمان کارکرد (سرویس دوره‌ای)	• 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 پانل	• کابل ارتباطی بین پانل و دستگاه بلند است . • خطای ارتباط بین کنترل و پانل وجود دارد.	• سوکت و کابل ارتباطی پانل را چک کنید. • پانل را تعویض نمایید.
DNE	اشکال در بارگذاری پارامترها	• ارتباط با پانل قطع شده‌است. • سیم رابط تا پانل خیلی بلند می‌باشد و تداخل مغناطیسی موجب قطع ارتباط می‌گردد. • داده‌های 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 بی‌بار شدن موتور	• بارمکانیکی قطع شده و آلارم بی‌بار شدن موتور فعال شده‌است.	• فالت بی‌بار شدن موتور فعال است. • بار مکانیکی از موتور جدا شده‌است (پاره شدن تسمه).
PoFF	خاموش شدن سیستم	• برق شبکه به ورودی دستگاه قطع شده و ولتاژ باس DC کم می‌شود. • 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 شده‌است. • سیم رابط تا پانل خیلی بلند می‌باشد و تداخل مغناطیسی موجب قطع ارتباط می‌گردد.	• 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 شده‌است. • سیم رابط تا پانل خیلی بلند می‌باشد و تداخل مغناطیسی موجب قطع ارتباط می‌گردد. • داده‌های 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.
ENC1O	خطای قطع ارتباط با انکودر	• خطای دریافت سیگنال یا اشکال سیم بندی	• سیم‌های انکودر را چک کنید.
ENC1D	خطای برعکس بودن سیگنال انکودر نسبت به‌جهت چرخش موتور	• سیگنال جهت انکودر با جهت چرخش موتور همخوان نیست.	• جهت سیگنال انکودر را چک کنید.
ENC1Z	قطعی پالس Z انکودر	• سیگنال Z دیده نمی‌شود.	• اشکال در سیم بندی
OT	خطای دمای بالای موتور	• مقاومت تشخیص دما غیر نرمال است. • موتور در شرایط نامساعد کار می‌کند. • ورودی اضافه دمای موتور معتبر است.	• سیم بندی دمای موتور را چک کنید. • تابع سنسور دما نرمال نیست.
LL	فالت بی‌بار شدن موتور	• بارمکانیکی قطع شده و آلارم بی‌بار شدن موتور فعال شده‌است.	• فالت بی‌بار شدن موتور فعال است.

			• بار مکانیکی از موتور جدا شده‌است (پاره شدن تسمه).
PoFF	خاموش شدن سیستم	• برق شبکه به ورودی دستگاه قطع شده و ولتاژ باس DC کم می‌شود. • ولتاژ باس بسیار کم است.	• شبکه برق را بررسی کنید.
	خرابی ارتباط بین صفحه‌کلید و صفحه کنترل اصلی	• صفحه‌کلید به‌درستی متصل نیست.	• محیط‌های نصب را بررسی کنید.

۱۱-۵- اشکالات جانبی نصب و راه‌اندازی درایو

نوع اشکال	علت احتمالی	چه باید کرد
درایو روشن نمی‌شود.	• کنتاکتور تغذیه وصل نیست . • فیوز ورودی سوخته‌است . •کنتاکتور تغذیه وصل نیست . •تغذیه سوئیچینگ درایو معیوب شده‌است. •ارتباط پانل به برد کنترل متصل نیست.	• ولتاژ تغذیه شبکه ورودی را اندازه‌گیری کنید اگر تغذیه درست بود و چراغ LED ولتاژ بالا روشن است اشکال یابی در درایو انجام شود.
درایو روشن می‌شود و خطایی دیده نمی‌شود ولی Run نمی‌شود.	• فرمان Run از کانال صحیح صادر نمی‌شود. • شاسی پانل خراب شده‌است. •در صورتیکه فرمان از طریق ترمینالهاست، 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 می‌شود و LED نمایشگر روی پانل روشن می‌شود ولی موتور حرکت نمی‌کند.	• ارتباط سیگنال سرعت از درایو قطع است. •کانال سرعت اشتباه تنظیم شده‌است.	• پارامترهای P00.06 و P00.07 و P00.09 را چک کنید.
چرخش شفت موتور در دور پایین به‌صورت پله‌ای می‌باشد و با بالا بردن دور تریپ جریانی می‌آید.	• گشتاور خروجی کافی نیست. •یکی از فازهای موتور قطع است ویا اشکال دارد. •درایو درست انتخاب نشده است.	• در صورتیکه در مد SVPWM هستید پارامتر بوست P04.01و 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 می‌گر زده شود تا از سلامتی موتور اطمینان حاصل شود.
لرزش و یا صدایی غیر طبیعی در موتور شنیده می‌شود.	• موتور به‌طور صحیح کوپله نشده است. •پارامترهای صحیح موتور وارد نشده است. •درایو اتوتیون نشده است. • نویز روی رفرنس سرعت وجود دارد. •اشکال در بلبرینگ موتور است. • تنظیمات لرزش موتور در مد SVPWM انجام نشده است.	• مکانیک ماشین بازبینی شود. • پارامترهای پلاک موتور را که در درایو وارد کرده‌اید 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 پرش فرکانس گروه هشتم پارامترها استفاده نمایید.
گرم شدن بیش از حد موتور	• فن خنک‌کننده موتور اشکال دارد و یا در دور نقطه کار نمی‌تواند موتور را خنک کند. •موتور در دور پایین زیاد کار می‌کند. • جریان سه فاز موتور یکسان نیستند. • جریان درایو بالا تنظیم شده‌است موتور اضافه جریان دارد. •فرکانس سوئیچینگ پایین است. • گشتاور درست تنظیم نشده است و موتور جریان اضافی می‌کشد. • ولتاژ موتور در روی جعبه اتصال موتور کم است .	• به‌جهت کار کردن در دورهای پایین نیاز به فن اضافی خنک‌کننده پشت موتور می‌باشد. • اتوتیون به‌طور صحیح انجام نشده است. • پارامترهای ولتاژ و فرکانس موتور بر روی درایو به‌طور صحیح وارد نشده‌اند. •کابل موتور صحیح انتخاب نشده است. • مجموع بار مکانیکی موتور به‌اضافه تلفات فرکانسی درایو جهت موتور انتخابی زیاد می‌باشد. (معمولاً ماکزیمم جریان موتور در بارمکانیکی کامل با توجه به تلفات فرکانسی نمی‌بایست از ۹۰٪ جریان نامی موتور بیشتر باشد.)

گرم شدن بیش از حد اینورتر	•محفظه نصب اینورتر بسته می‌باشد و کولینگ هوای خنک مناسب پیش بینی نشده است. • جابجایی هوا توسط فن اینورتر انجام نمی‌شود. • فضای بین تیغه‌های هیت سینک درایو از گرد و غبار پر شده‌است. •دمای محیط اینورتر بیش از ۴۰ درجه سانتیگراد می‌باشد. •فرکانس سوئیچینگ درایو زیاد می‌باشد.	• کولینگ محیط اطراف درایو را مطابق با استاندارد نصب انجام دهید. •سرویس دوره‌ای جهت تخلیه گرد و غبار داخل هیت سینک‌ها را انجام دهید. •فرکانس سوئیچینگ درایو را پایین بیاورید ودر حد استاندارد بگذارید. •تجهیزات خنک‌کننده در محیط درایو پیش بینی کنید.
تداخل مغناطیسی در درایو	اگر دستگاه‌های حساس (PLC، رایانه شخصی، سنسورها، تجهیزات آزمایش و غیره) هنگام Run کردن درایو مشکل تداخل مغناطیسی روبه‌رو هستند، می‌توانید با استفاده از روش‌های 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 رفته‌است. ۲. بررسی کنید که آیا خطوط برق درایو و خطوط سیگنال و ارتباطات تجهیزات حساس در کنار هم در داکت‌ها و کانال‌ها رد شده‌اند. جهت جلوگیری از تداخل مغناطیسی بین کابل‌های قدرت و کنترل طبق دستورالعمل کابل کشی و استانداردها فاصله‌گذاری کنید. ۳. اگر تجهیزات حساس و درایو از شبکه برق مشترک تغذیه می‌شوند، توصیه می‌شود ترانسفورماتور ایزوله در ورودی تغذیه تجهیزات حساس نصب کنید.	

۱۲- بازرسی دوره‌ای

در صورت نصب در یک محیط مناسب، درایو به تعمیر و نگهداری بسیار کمی نیاز دارد. در جدول فواصل توصیه شده برای نگهداری معمول توصیه شده توسط پرتوصنعت آورده شده‌است.

بخش در حال بررسی		مورد در حال بررسی	روش بررسی	ملاک و معیار
محیط اطراف		درجه‌حرارت، رطوبت و لرزش محیط را بررسی کنید و اطمینان حاصل کنید که گرد و غبار، گاز، مه 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 مدار اصلی و مدار کنترل اطمینان حاصل کنید.	اندازه‌گیری با ولت‌متر	مطابق با راهنما
صفحه‌کلید		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
مدار اصلی	بازدید عمومی	اطمینان حاصل کنید که پیچ‌های اتصال کابل‌ها محکم شده‌اند.	سفت بودن اتصالات	توجه: اگر رنگ بلوک‌های 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	-
	آسانسوری نگهدارنده سیم در داخل ترمینال‌ها	اطمینان حاصل کنید که هیچ آسیبی وارد نشده است.	بازدید چشمی	-

مدارات جانبی	خازن‌های فیلتر	اطمینان حاصل کنید که هیچ‌گونه نشتی، تغییر رنگ، ترک‌خوردگی ویا ورم کردن در پوسته خازن‌ها وجود ندارد.	بازدید چشمی	ظرفیت استاتیک خازن‌های الکترولیت بالاتر یا برابر با مقدار اصلیX 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 ± ۱۰٪ مقدار استاندارد هستند.
	چوک‌ها و ترانسفورماتورها	اطمینان حاصل کنید که هیچ لرزش، سر و صدا و بویی غیرطبیعی وجود ندارد.	شنوایی، بویایی و بازدید چشمی	NA
	کنتاکتورها و رله‌های الکترومغناطیس	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
مدار کنترل	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 یا زمان استفاده را با توجه به اطلاعات نگهداری تخمین بزنید.	NA
سیستم خنک ساز	فن خنک‌کننده	آیا صدا و لرزش غیرطبیعی در فن‌ها وجود دارد.	شنوایی و بازدید چشمی یا با دست بچرخانید.	چرخش پایدار
		چک کنید هیچ پیچ شل شده‌ای دیده نشود.	سفت کردن	NA

		اطمینان حاصل کنید که تغییر رنگ ناشی از گرم شدن بیش از حد وجود ندارد.	بازدید چشمی یا زمان استفاده را با توجه به اطلاعات نگهداری تخمین بزنید.	NA
	مجرای تهویه	اطمینان حاصل کنید که در دریچه فن خنک‌کننده، جسم خارجی گیر نکرده باشد و کاملاً باز باشد.	بازدید چشمی	NA

۱۲-۱- فن خنک‌کننده

حداقل طول عمر فن خنک‌کننده درایو ۲۵۰۰ ساعت کار است. طول عمر واقعی به میزان استفاده از درایو و دمای محیط 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 به‌سمت بالا بلند کنید.

۳. کابل فن را از گیره شل کنید.

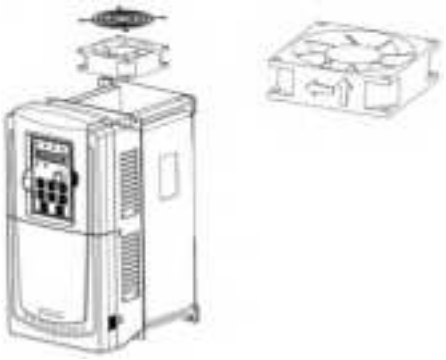
۴. کابل فن را جدا کنید.

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 داده‌شده‌است جهت باد فن را در جهت مکش هوا از داخل جعبه درایو می‌باشد لطفاً به‌شکل روبه‌رو توجه کنید.

۷. وصل کردن برق



۱۲-۲- ریفورم کردن (Reforming) خازن‌ها

اگر درایو برای مدت طولانی استفاده نشده باشد ودر انبار مانده باشد. بایستی خازن‌های باس DC آن مطابق دستورالعمل زیر ریفورم 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 ذخیره سازی ۱-۲ سال	قبل از Run کردن کنترل دور می‌بایست آن را به‌مدت یک ساعت به برق وصل شود و در حالت استاپ (Stop) بماند.
زمان ذخیره سازی ۲-۳ سال	برای شارژ خازن‌های درایو از تغذیه پیشنهادی زیر استفاده‌کنید. • ٪۲۵ ولتاژ نامی را به‌مدت ۳۰ دقیقه اعمال کنید. • ٪۵۰ ولتاژ نامی را به‌مدت ۳۰ دقیقه اعمال کنید. • ٪۷۵ ولتاژ نامی را به‌مدت ۳۰ دقیقه اعمال کنید. • ٪۱۰۰ ولتاژ نامی را به‌مدت ۳۰ دقیقه اعمال کنید.
زمان ذخیره سازی بیش از ۳ سال	برای شارژ خازن‌های درایو از تغذیه پیشنهادی زیر استفاده‌کنید. • ٪۲۵ ولتاژ نامی را به‌مدت ۲ ساعت اعمال کنید. • ٪۵۰ ولتاژ نامی را به‌مدت ۲ ساعت اعمال کنید. • ولتاژ نامی ٪۷۵ را به‌مدت ۲ ساعت اعمال کنید. • ولتاژ نامی ٪۱۰۰ را به‌مدت ۲ ساعت اعمال کنید.

روش استفاده از منبع تغذیه ولتاژ متغیر جهت شارژ درایو:

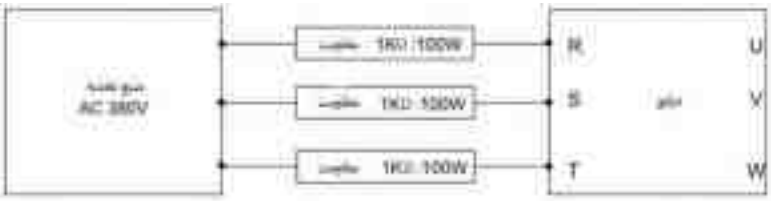
جهت درایوهای AC با ولتاژ 380V می‌توانید از یک منبع تغذیه ولتاژ متغیر تک فاز با ماکزیمم ۳۸۰ ولت و جریان 2A استفاده‌کنید. وجود یک‌سوساز در ورودی کنترل دورها همه خازن‌های باس DC را همزمان شارژ می‌کند. ولتاژ تک فاز را می‌توانید به دو تا از فازهای ورودی بدهید و بر اساس زمان بندی جدول شارژ ذکر شده ولتاژ را 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 به‌صورت 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 به‌طور 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 استفاده‌کنید و توجه داشته‌باشید که در صورت استفاده ممکن است هنگام شارژ، نور لامپ خاموش یا ضعیف گردد.

شماتیک زیر نحوه اتصال درایو به شبکه را نشان‌می‌دهد.



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

۱۲-۳- 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.

۱۲-۴- 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 به‌اندازه حداقل زمان تعیین‌شده 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.

۱۳- پروتکل ارتباطات

درایوهای سری VX7 امکان برقراری ارتباط سریال با استفاده از پروتکل استاندارد مدباس و به‌صورت مس‌تر اسلیو (Master-Slave) را دارند.

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

۱۳-۱- دستورالعمل مختصر برای پروتکل Modbus

پروتکل MODBUS یک پروتکل نرم‌افزاری و زبان مشترک است که در کنترل کننده الکتریکی اعمال می‌شود. با استفاده از این پروتکل، کنترل کننده می‌تواند از طریق شبکه) کانال انتقال سیگنال یا لایه فیزیکی مانند (RS485 با دستگاه‌های دیگر ارتباط برقرار کند و با استفاده از این استاندارد صنعتی، دستگاه‌های کنترل کننده سازنده‌های مختلف می‌توانند به‌راحتی تحت نظارت به یک شبکه صنعتی متصل شوند.

دو حالت انتقال برای پروتکل MODBUS وجود دارد:

- ❖ حالتASCII
- ❖ حالت RTU (واحدهای ترمینال از راه دور).

در یک شبکه MODBUS، همه دستگاه‌ها باید پارامترهای ارتباطی یکسانی داشته‌باشند. این پارامترها نظیر نرخ سرعت انتقال داده (Baud-Rate)، بیت دیجیتال، بیت چک و بیت توقف می‌باشند.

شبکه MODBUS یک شبکه کنترلی شامل یک مس‌تر (MASTER) و چندین اسلیو (Slave) می‌باشد، به این معنی که فقط یک دستگاه به‌عنوان مس‌تر کار می‌کند و بقیه اسلیوهای یک شبکه MODBUS هستند.

۱۳-۲- کاربرد درایو

در درایوهای VX7 پروتکل MODBUS از حالتRTU تبعیت می‌کنند و لایه‌ی فیزیکی آن نیز زوج سیم‌های به‌هم تابیده RS485 است.

۱۳-۲-۱- RS485

رابط کاربری زوج سیم به‌هم تابیده RS485 به‌صورت half-duplex کار می‌کند. یکی از آنها به‌عنوان (+A) تعریف شده و دیگری با عنوان (-B) تعریف می‌شود. به‌طور کلی، سطح ولتاژ بر روی سیم A، 6V+ ~ 2V+ می‌باشد که به‌عنوان منطق بیت ۱ ارزیابی‌شده و سطح ولتاژ بر روی سیم B، 6V- ~ 2V- می‌باشد که به‌عنوان منطق بیت ۰ ارزیابی می‌گردد. سیم A برروی ترمینال‌های کنترلی درایو ۴۸۵+ و سیم B، 485- نام‌گذاری شده‌اند.

نرخ ارسال داده (Buad-Rate) در یک ارتباط مدباس به معنی تعداد بیت باینری ارسالی در یک ثانیه بوده که واحد آن bps (bits per second) می‌باشد. هرچه مقدار این نرخ بیشتر باشد، سرعت انتقال سریع‌تر و تداخل نویز مغناطیسی بر روی آن بیشتر می‌شود لذا پیشنهاد می‌شود از جفت سیم‌های به‌هم تابیده شیلددار با مشخصات ۰.۵۶ میلی‌متر (AWG۲۴) به‌عنوان کابل‌های 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 استفاده‌کنید. در مواردی که تعداد دستگاه‌ها و مسافت کم است، توصیه می‌شود از مقاومت ترمینال ۱۲۰ Ω استفاده‌کنید که در اینصورت پرفورمنس انتقال دیتا بهبود پیدا می‌کند.

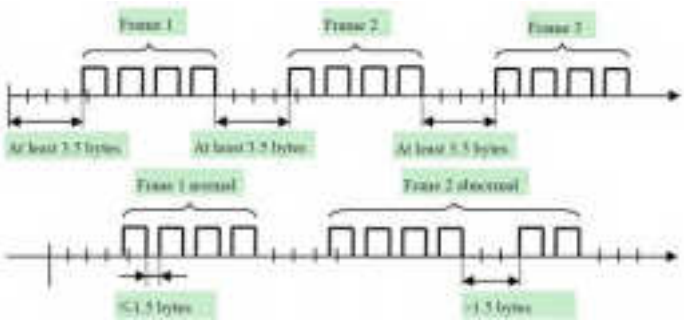
۱۳-۳- حالت RTU:

۱۳-۳-۱- ساختار استاندارد فریم ارتباطی RTU:

اگر کنترلر به‌صورتRTU 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

۱۳-۳-۲- ساختار استاندارد فریمRTU :

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	Test Value: Cyclic Redundancy Checks (CRC Check) (16bit)
CRC Check Hi	
Frame End	T1-T2-T3-T4 (3.5 Bytes Of Transmission Time)

۱۳-۳-۳- 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

۱۳-۳-۴- نمونه ساختار ارتباطی درایو

۱۳-۳-۴-۱- 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 می‌گردد:

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

۱۳-۳-۴-۲- 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 می‌گردد:

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

۱۳-۳-۴-۳-نوشتن چندین مقدار برروی 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 می‌گردد:

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

۱۳-۳-۴-۴- خطا یابی مودباس سریال (Function Code: 08H)

به‌منظور انجام یکسری آزمایش برای بررسی سیستم ارتباطی مابین در او و مس‌تر خود و یا بررسی خطاهای داخلی و ارتباطی در پروتکل مودباس می‌توان 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 شده‌است که در جدول ذیل تعداد محدودی از آنها آورده شده‌است:

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

۱۳-۳-۵- 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 شخیص 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 محاسابه‌ی آن توسط Master و ارسال آن به Slave، 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 XOR B0
4	V Move One Bit To The Right
5	If The Moveout Bit Is 1 Then V = V 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 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);
}
```

۱۳-۳-۶- 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 Realised. • 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.

۱۳-۴- آدرس‌های پارامترهای درایو

خواندن و نوشتن پارامترهای درایو از طریق پروتکل مدباس توسط مس‌تر نیازمند این است که مقدار آدرس پارامترهای مورد نظر را داشته‌باشیم. بدین‌منظور برای به‌دست آوردن این آدرس‌های طبق قانون ذیل عمل می‌کنیم.

۱۳-۴-۱- قوانین آدرس پارامترهای درایو

آدرس هر پارامتر ۲ بایت را اشغال می‌کند و از دو جزء بایت پر ارزش و بایت کم ارزش تشکیل شده‌است. به‌عنوان مثال آدرس پارامتر P05.06 بدین صورت تعیین می‌گردد که مقدار گروه پارامتری به‌صورت هگزا دسیمال به‌عنوان بایت پر ارزش و پارامتر زیرگروه نیز به‌صورت هگزا دسیمال به‌عنوان بایت کم ارزش قرار می‌گیرد. یعنی آدرس پارامتر P05.06 مقدار H۰۵۰۶ و یا آدرس پارامتر P10.01 برابر با A01H0 می‌باشد.

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، قابل‌تغییر نیستند و مقدار برخی از پارامترها فقط خواندنی هستند. هنگام تغییر در پارامترها باید از جدول پارامترهای مربوط به درایو، محدوده تنظیم، واحد، دستورالعمل‌های نسبی و نوع پارامترها توجه شود.

۱۳-۵- آدرس‌های کنترلی درایو

مس‌تر می‌تواند با استفاده از آدرس‌های 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	R/W

			(1000 Corresponds To The 100.0% Of The Rated Current Of The Motor)	
	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: Commuincation 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)	
		20	Motor Autotune Fault (TE)	
		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 ComFault (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 (LI)	
		37	Encoder Offline Fault (ENC1O)	
		38	Encoder Reverse Fault (ENC1D)	

		39	Encoder Pulse Z Offline Fault (ENC1Z)	
		40	Motor Overtemperature Fault (OT)	

۱۳-۶- مثال‌هایی از خواندن و نوشتن

۱۳-۶-۱- خواندن با استفاده از فانکشن کد03

۱۳-۶-۱-۱- خواندن یک رجیستر از حافظه

به‌عنوان مثال اگر بخواهیم از وضعیت کاری درایو مطلع شویم باید مقدار آدرس H2100 را که در جدول بالا آورده شده‌است بخوانیم. برای این کار به‌صورت ذیل عمل می‌کنیم. (در این مثال فرض بر این است که درایو در حالت حرکت به‌صورت 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		

۱۳-۶-۱-۲- خواندن چندین رجیستر متوالی از حافظه

به‌عنوان مثالی دیگر اگر بخواهیم از مقدار تعیین‌شده ۴ ترمینال دیجیتال ورودی یعنی S1~S4 مطلع شویم باید مقادیر ذخیره شده آدرس‌های پارامتر P05.01~P05.04 را بخوانیم. برای این کار به‌صورت ذیل عمل می‌کنیم. (در این مثال فرض بر این است که مقادیر پیش‌فرض برای این پارامترها ست شده‌است)

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

۱۳-۶-۲- نوشتن با استفاده از فانکشن کد06

۱۳-۶-۲-۱-نوشتن برروی یک رجیستر از حافظه

به‌عنوان مثال اگر بخواهیم درایو را به‌صورت راستگرد از طریق باس سریال به حرکت درآوریم باید مقدار H0001 را برروی رجیستری با آدرس H2000 بنویسیم. برای این کار به‌صورت ذیل عمل می‌کنیم. (در این مثال فرض بر این است که کنترل درایو را در مد Communication قرار داده‌ایم)

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

۱۳-۶-۳- نوشتن با استفاده از فانکشن کد10

۱۳-۶-۳-۱-نوشتن برروی چندین رجیستر متوالی از حافظه

به‌عنوان مثال اگر بخواهیم از دستگاه را به‌صورت راستگرد به حرکت درآوریم و همچنین فرکانس آن را به ۲۵.۵ هرتز برسانیم باید مقدار آدرس H2000 را H0001 ست کرده و سپس آدرس H2001 را با مقدار ۰۹F6H (09F6H ➔ 2550Decimal ➔ 25.50Hz)پر کنیم. برای این کار به‌صورت ذیل عمل می‌کنیم. (در این مثال فرض بر این است که کنترل درایو و انتخاب کانال رفرنس فرکانس را در مد Communication قرار داده‌ایم.)

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		

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 به‌هنگام اتصال کوتاه از شبکه جدا گردد همچنین به‌هنگام تعمیرات دوره‌ای درایو ایمنی شخص سرویس‌کار تأمین گردد.

مدل دستگاه	جریان ورودی (A)		کلید فیوز یا کلید اتوماتیک (A)	کنتاکتور AC (A)
	High	Low		
3AC 380V ±15%				
VX7-4K0-N-00	10	۱۵	25	16
VX7-5K5-N-00	15	۲۰	25	16
VX7-7K5-N-00	20	۲۶	40	25
VX7-11K0-N-00	26	۳۵	63	32
VX7-15K0-N-00	35	۳۸	63	50
VX7-18K5-N-00	38	۴۶	100	63
VX7-22K0-N-00	46	۶۲	100	80
VX7-30K0-N-00	62	۷۶	125	95
VX7-37K0-N-00	76	۹۰	160	120
VX7-45K0-N-00	90	۱۰۵	200	135
VX7-55K0-N-00	105	۱۴۰	200	170
VX7-75K0-N-00	140	۱۶۰	250	230
VX7-90K0-N-00	160	۲۱۰	315	280
VX7-110K0-N-00	210	۲۴۰	400	315
VX7-132K0-N-00	240	۲۹۰	400	380
VX7-160K0-N-00	290	۳۳۰	630	450
VX7-200K0-N-00	370	۴۱۰	630	580
VX7-250K0-N-00	460	۵۰۰	800	700
VX7-315K0-N-00	580	۶۲۰	1200	900
VX7-350K0-N-00	620	-	1280	960
VX7-400K0-N-00	670	-	1380	1035
VX7-500K0-N-00	835	-	1720	1290

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)
VX7-4K0-N-00	4.0/5.5	10	1.5	10	0.6	-	-
VX7-5K5-N-00	5.5/7.5	15	1.4	15	0.25	-	-
VX7-7K5-N-00	7.5/11	20	1	20	0.13	-	-
VX7-11K0-N-00	11/15	30	0.6	30	0.087	-	-
VX7-15K0-N-00	15/18.5	40	0.6	40	0.066	-	-
VX7-18K5-N-00	18.5/22	50	0.35	50	0.052	80	0.4
VX7-22K0-N-00	22/30	60	0.28	60	0.045	80	0.4
VX7-30K0-N-00	30/37	80	0.19	80	0.032	80	0.4
VX7-37K0-N-00	37/45	90	0.19	90	0.03	110	0.25
VX7-45K0-N-00	45/55	120	0.13	120	0.023	110	0.25
VX7-55K0-N-00	55/75	150	0.11	150	0.019	110	0.25
VX7-75K0-N-00	75/90	200	0.08	200	0.014	180	0.18
VX7-90K0-N-00	90/110	200	0.08	200	0.014	180	0.18
VX7-110K0-N-00	110/132	250	0.065	250	0.011	250	0.2
VX7-132K0-N-00	132/160	290	0.065	290	0.011	326	0.215
VX7-160K0-N-00	160/185	330	0.05	330	0.01	494	0.142
VX7-200K0-N-00	200/220	400	0.044	400	0.008	494	0.142
VX7-250K0-N-00	250/280	530	0.04	530	0.005	700	0.1
VX7-315K0-N-00	315/350	660	0.025	660	0.004	800	0.08
VX7-350K0-N-00	350	800	0.018	-	-		
VX7-400K0-N-00	400	800	0.018	-	-		
VX7-500K0-N-00	500	-	-	-			

۱۶- پیوست شماره ۳: انتخاب مقاومت ترمز

در صورت استفاده از مقاومت ترمز در اینورتر، از جدول مقاومت زیر استفاده نمایید.

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

مدل دستگاه	نوع واحد ترمز	مقدار مقاومت ترمز در 100% گشتاور (Ω)	توان مصرفی مقاومت ترمز			حداقل مقاومت ترمز (Ω)
			10% ترمزگیری	50% ترمزگیری	80% ترمزگیری	
VX7-4K0-N-00	واحد ترمز داخلی	۱۲۲	0.6	3	4.8	80
VX7-5K5-N-00		۸۹	0.75	4.1	6.6	60
VX7-7K5-N-00		۶۵	1.1	5.6	9	47
VX7-11K0-N-00		۴۴	1.7	8.3	13.2	31
VX7-15K0-N-00		۳۲	2	11	18	23
VX7-18K5-N-00		۲۷	3	14	22	19
VX7-22K0-N-00		۲۲	3	17	26	17
VX7-30K0-N-00		۱۷	5	23	36	17
VX7-37K0-N-00	واحد ترمز خارجی	۱۳	6	28	44	11.7
VX7-45K0-N-00		۱۰	7	34	54	6.4
VX7-55K0-N-00		۸	8	41	66	
VX7-75K0-N-00		۶.۵	11	56	90	
VX7-90K0-N-00		۵.۴	14	68	108	4.4
VX7-110K0-N-00		۴.۵	17	83	132	
VX7-132K0-N-00		۳.۷	20	99	158	3.2
VX7-160K0-N-00		۳.۱	24	120	192	2.2
VX7-200K0-N-00		2.5	30	150	240	
VX7-250K0-N-00		۲.۰	38	188	300	1.8
VX7-315K0-N-00		3.2x2	24x2	118x2	189x2	2.2x2
VX7-400K0-N-00		2.4x2	30x2	150x2	240x2	
VX7-500K0-N-00		2x2	38x2	186x2	300x2	1.8x2

۱۷- پیوست شماره ۴: انتخاب سطح مقطع کابل‌های قدرت

مدل دستگاه	جریان نامی دستگاه (A)		سطح مقطع کابل (mm2)	فریم
	High	Low		
3AC 380V ±15%				
VX7-4K0-N-00	9	13	3*4+4	A
VX7-5K5-N-00	13	17	3*4+4	A
VX7-7K5-N-00	17	25	3*6+6	B
VX7-11K0-N-00	25	32	3*6+6	B
VX7-15K0-N-00	32	37	3*10+10	B
VX7-18K5-N-00	37	45	3*10+10	C
VX7-22K0-N-00	45	60	3*16+16	C
VX7-30K0-N-00	60	75	3*25+16	C
VX7-37K0-N-00	75	90	3*25+16	D
VX7-45K0-N-00	90	110	3*35+16	D
VX7-55K0-N-00	110	150	3*50+25	D
VX7-75K0-N-00	150	176	3*70+35	E
VX7-90K0-N-00	176	210	3*95+35	E
VX7-110K0-N-00	210	250	2*(3*95+70)	F
VX7-132K0-N-00	250	300	2*(3*120+70)	F
VX7-160K0-N-00	300	340	2*(3*120+70)	F
VX7-200K0-N-00	380	415	2(3*150+120)	G
VX7-250K0-N-00	470	520	2*(3*185+70)	G
VX7-315K0-N-00	600	640	2*(3*240+120)	G
VX7-350K0-N-00	640		2*(3*240+120)	H
VX7-400K0-N-00	690		3*(3*185+70)	H
VX7-500K0-N-00	860		3*(3*185+70)	H

M12	M10	M8	M6	M5	M4	سایز پیچ
31~40	9 ~ 10	6 ~ 7	3.5 ~3.8	2 ~2.5	1.2 ~1.5	گشتاور سفت کردن (N.m)

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 می‌باشد لذا جهت تأمین نیازمندی‌های انتخاب توان درایو به نکات ذیل توجه نمایید.

ظرفیت درایو

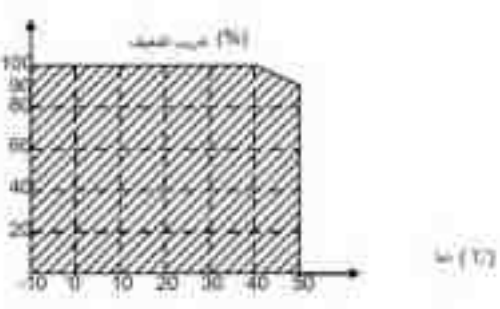
ظرفیت درایو بر اساس جریان و ولتاژ و توان نامی موتور و اضافه گشتاور مورد نیاز بار مکانیکی انتخاب می‌گردد. لذا موارد زیر را بایستی چک شود.

- ولتاژ موتور تعیین کننده سری ولتاژی درایوها می‌باشد معمولاً کنترل دورهای ولتاژ پایین، در سه گروه ولتاژی سه فاز 220VAC و 400VAC و 690VAC عرضه می‌شوند.
- 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 اضافه‌بار درایوها به‌صورت استاندارد جهت بارهای با گشتاور ثابت نوع درایو با 150% اضافه‌بار، و جهت بارهای با گشتاور ثابت نوع درایو با 120%~110 اضافه‌بار انتخاب می‌گردد. در بارهای با اضافه گشتاور بالاتر در صنعت که تا 250% اضافه‌بار نیاز دارند بایستی درایو بزرگتر 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 گشته‌است 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

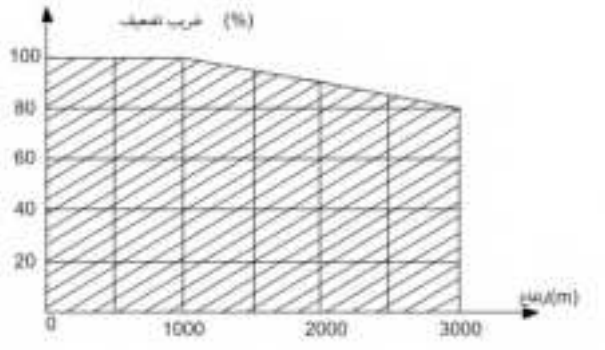
- **کاهش توان ناشی از درجه‌حرارت محیط:**

دمای محیط نصب درایو ماکزیمم می‌تواند تا ۵۰ درجه سانتیگراد باشد و در محدوده دما ,C° 50+...C° 40+، جریان خروجی نامی برای هر ۱ درجه سانتیگراد اضافی ۱٪ کاهش می‌یابد. درصد تضعیف در شکل زیر هم آمده است.



- **کاهش توان به‌علت ارتفاع:**

هنگامی که ارتفاع نصب درایو از ۱۰۰۰ متر بیشتر نشود، درایو می‌تواند 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 می‌یابد. برای جزئیات مربوط به کاهش ارزش، به‌شکل زیر مراجعه کنید.



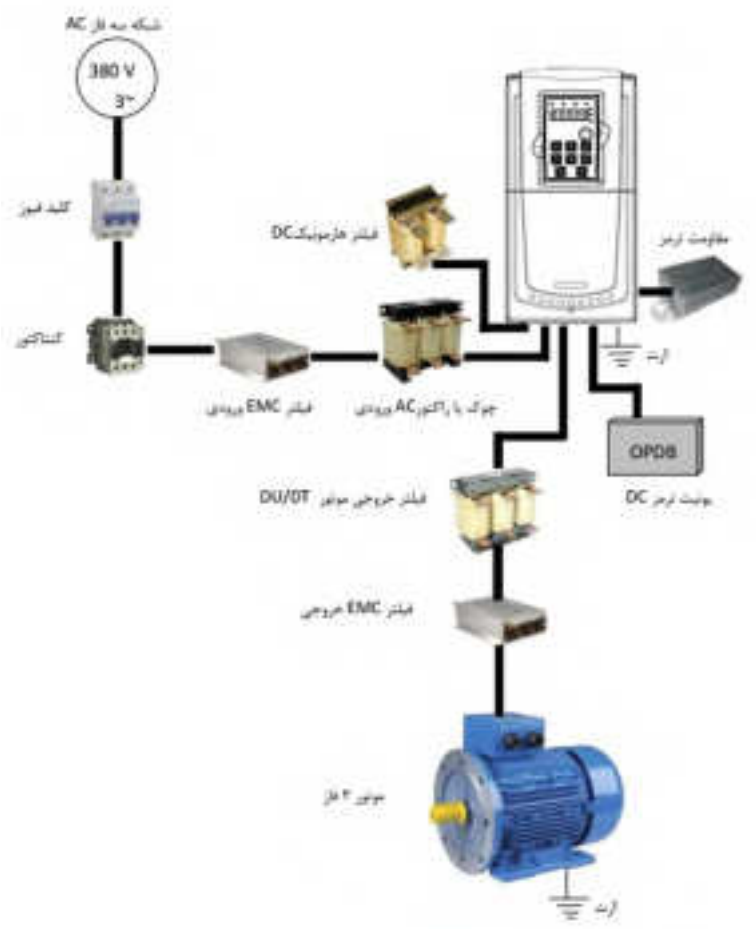
هنگامی که ارتفاع بیش از ۳۰۰۰ متر است برای مشاوره فنی با ما تماس بگیرید. از درایو در ارتفاع بالاتر از ۵۰۰۰ متر استفاده نکنید.

- **کاهش توان درایو ناشی از افزایش فرکانس حامل**

برای درایوهای سری VX7، سطح مختلف توان مربوط به دامنه فرکانس حامل (Carrier Frequency) مختلف است. توان نامی درایو براساس فرکانس حامل پیش‌فرض کارخانه است، بنابراین اگر بیش از این مقدار کارخانه تنظیم نمایید بایستی درایو به‌ازای هر یک کیلو هرتز فرکانس حامل اضافی نسبت به فرکانس تنظیمی پیش‌فرض کارخانه 10% از توان نامی درایو کم نمایید.

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

یک سیستم درایو می‌تواند شامل درایو و سیستم حفاظتی ورودی درایو، موتور و بار، سیستم ترمز دینامیکی و ترمز مکانیکی و فیلترهای ورودی و خروجی می‌باشد که برای نصب آنها باید استانداردهای مشخصی رعایت گردند. به‌دلیل اینکه کنترل کننده‌های دور موتور سه فاز عامل ایجاد نویزهای الکترومغناطیسی و نیز هارمونیک‌های جریانی بالا می‌باشند، بنابراین رعایت اصول استاندارد در نصب و راه‌اندازی آنها اهمیت بالایی دارد.



کلید فیوز

استفاده از کلید فیوز مناسب در ورودی کنترل دور موتور ضروری می‌باشد و باید متناسب با توان درایو، کلید فیوز سه-فاز مناسب انتخاب و در ورودی قرار داد. جریان فیوز معمولاً ۱.۵ تا ۲ برابر جریان نامی ورودی درایو می‌باشد و برای انتخاب صحیح به جدول آن در ضمیمه ۱ رجوع شود.

کنتاکتور

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

چوک ورودی AC

برای کاهش هارمونیک ناشی از ورودی پل دیود درایو می‌توان 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 جریان‌های بالا محافظت می‌نماید. توجه نمایید در شبکه‌هایی که امپدانس ترانس تغذیه بالا دست آن پایین می‌باشد 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 چوک‌ها بر اساس مقادیر متناسب با توان دستگاه‌ها پیشنهاد شده‌است و ممکن است مشخصات چوک‌های سازنده‌های مختلف کمی متفاوت باشد.

مزایای استفاده از چوک یا چوک‌های AC و DC در درایوها به شرح ذیل می‌باشد:

- چوک‌ها، درایو را در برابر نوسانات ولتاژ (surge) و اضافه ولتاژهای خط محافظت می‌کند.
- باعث کاهش اعوجاج هارمونیکی و کاهش توتال هارمونیکTHD جریان و ولتاژ ورودی می‌شود.
- باعث افزایش طول عمر درایو و خازن‌های داخلی آن می‌شود.
- مقدار نویز فرکانس بالای تزریق شده به سیستم قدرت ورودی را کاهش می‌دهد.
- باعث بهبود ضریب توان حقیقی درایو می‌شود.
- باعث کاهش اسپایک‌های جریان ورودی می‌شود و از سوختن فیوزهای ورودی در زمانهای اسپایک جریان جلوگیری می‌شود.
- خازن‌ها و دیگر اجزای سیستم قدرت را از رزونانس هارمونیکی محافظت می‌کند.
- باعث کاهش خطاها و آلارم‌های با منشأ ناشناخته درایو می‌شود.

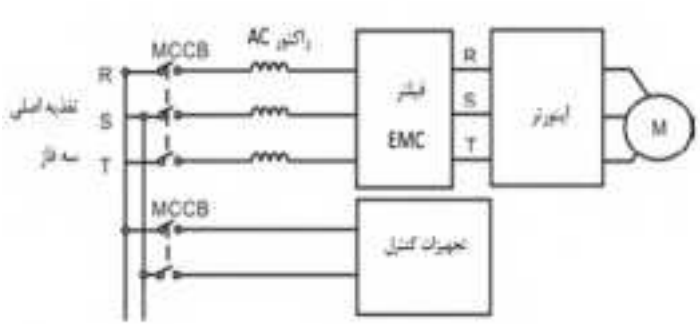
معمولاً پیشنهاد می‌شود در ورودی درایوها حتماً چوک استفاده گردد تا باعث بهبود کارایی درایو و کاهش هارمونیک‌های مزاحم گردد. چوک AC در ورودی درایوهای بیش از 400kW نصب شده‌است .

فیلتر هارمونیک DC

چوک‌های DC باعث کاهش اسپایک‌های جریان ورودی و افزایش طول عمر درایو و خازن‌های داخلی آن می‌شود. این چوک‌ها نسبت به چوک‌های AC که در ورودی درایو نصب می‌شوند ضریب قدرت ورودی درایو را بیشتر بهبود می‌بخشند در مقابل چوک‌های AC در ورودی سه فاز حفاظت اضافه ولتاژ روی دیودهای یکسو ساز را تأمین می‌کنند.

فیلتر EMC ورودی

امواج EMC که از درایو و کابل‌های آن منتشر می‌شوند ممکن است بر دیگر دستگاه‌های کنترلی نزدیک درایو تأثیر منفی بگذارد. می‌توان با نصب فیلتر EMC انتشار این امواج را کاهش داد. فیلترهای EMC نویزهای فرکانس بالا هدایتی را کاهش می‌دهند. امواج فرکانس بالا در درایوها ناشی از سوئیچینگ سریع IGBT ها بوده و ایجاد نویزهای رادیویی می‌گردد. فیلتر EMC کاهش مؤثری در نویزهای الکترومغناطیسی دارد. این فیلترها را می‌توان در ورودی اینورترها نصب کرد و یا می‌توان از تجهیزات ایزوله برای سایر دستگاه‌ها استفاده نمود. مانند ترانسفورمر ایزوله یا سایر فیلترها در ورودی دستگاه‌های جانبی.



نصب فیلتر EMC در ورودی درایو

ضمیمه شماره ۵ ملاحظاتی در ارتباط با EMC می‌باشد و همچنین استانداردهای مرتبط با EMC در درایوها در ضمیمه شماره ۶ آمده است.

مقاومت ترمز و یونیت ترمز

اینورترهای تا30kW دارای یونیت ترمز داخلی می‌باشند و مقاومت ترمز مستقیم به ترمینال‌های PB و (+) اینورتر وصل می‌شود. در سیستم‌هایی که دارای انرژی برگشتی از موتور به‌سمت درایو می‌باشد با نصب مقاومت ترمز این انرژی تخلیه می‌شود.

در اینورترهای 30KW به بالا باید یونیت ترمز خارجی به ترمینال‌های (+) و (-) اینورتر متصل شود. کابل یونیت ترمز به اینورتر باید کمتر از 5m باشد. کابل مقاومت ترمز به یونیت ترمز باید کمتر از 10m باشد.

مقادیر مقاومت ترمز را در ضمیمه شماره ۳ ملاحظه فرمائید.

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

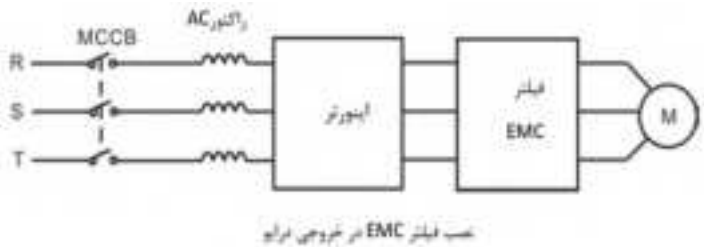
این فیلترهای AC زمانی استفاده می‌شود که فاصله موتور با اینورتر بیشتر از 40m در درایوهای تا 2.2kw باشد. در درایوهای توان متوسط این فاصله به ۲۰۰ متر می‌رسد.

وقتی امپدانس کابل نسبت به امپدانس موتور قابل مقایسه می‌شود اضافه ولتاژهای به‌صورت 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 می‌شود.

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

فیلتر EMC خروجی

فیلتر EMC خروجی جهت کاهش جریان نشتی کابل خروجی و کاهش نویز رادیویی بین کابل موتور و اینورتر استفاده می‌شود.



نصب فیلتر EMC در خروجی درایو

ضمیمه شماره هشت ملاحظاتی در ارتباط با EMC عنوان شده‌است.

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 انجام‌می‌شود: 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.

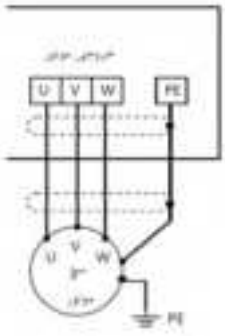
زمین کردن تجهیزات به معنی اتصال بدنه فلزی تجهیزات الکتریکی به پتانسیل ارت یکسان می‌باشد. برای این منظور باید تمام قطعات فلزی به‌صورت مستقل و با کابل‌های مسی جداگانه به ارت وصل شوند.

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 سوکت‌هایی 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 می‌شود. به‌دلیل اینکه این نوع فیلترها جریان نشتی نسبتاً بالایی ایجاد می‌کنند، بنابراین حتماً باید بدنه آنها به ارت وصل شود. در غیر اینصورت نصب این فیلترها اثری نخواهد داشت.

ارت چوک‌های ورودی و خروجی

چوک‌های AC ورودی و خروجی و نیز چوک‌های 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 به‌صورت مستقل و با کابل جداگانه‌ای به ارت متصل شوند.

ارت شیلد کابل‌های قدرت و کنترل

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

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

توجه: وقتی جهت کاهش نویزهای الکتریکی از کابل‌های شیلددار استفاده می‌شود و نیز از انواع چوک‌ها و فیلترهای مختلف در ورودی و خروجی درایو استفاده می‌شود. در صورتیکه این تجهیزات به‌صورت مناسب و استاندارد، ارت نشوند تأثیر چندانی در کاهش نویز الکتریکی نخواهند داشت. بنابراین قبل از استفاده از هر تجهیزات اضافه‌ای باید نسبت به درست اجرا کردن سیستم ارت درایو و موتور مطمئن بود.

سیستم ارت فیلترهای EMC

اینورتر باید به‌صورت مطمئن و ایمن ارت شود. زمین کردن صحیح سیستم بر تمام روش‌های EMC تقدم دارد زیرا نه‌تنها باعث ایمنی تجهیزات و افراد می‌شود بلکه ساده‌ترین و کم هزینه‌ترین و در عین حال پر اثرترین روش در مشکلات مربوط به EMC می‌باشد.

به‌طوری‌که اگر بهترین فیلترها و تجهیزات مقابله با EMC استفاده شود ولی سیستم ارت درست نباشد فایده‌ای نخواهد داشت.

جریان نشتی به ارت (Leakage current)

جریان نشتی شامل جریان خط به خط و جریان نشتی به زمین می‌باشد. مقدار جریان نشتی بستگی به ظرفیت خازنی توزیع شده و فرکانس کریر درایو دارد. جریان نشتی به زمین که از طریق سیم‌های مشترک زمین عبور می‌کند نه‌تنها داخل درایو جریان دارد بلکه وارد سایر تجهیزات نیز خواهد شد. که باعث ایجاد جریان نشتی در کلیدها، رله‌ها و سایر

دستگاه‌ها شده و در کار آنها اختلال ایجاد می‌نماید. مقدار جریان نشتی خط به خط به معنی جریان نشتی عبوری از طریق ظرفیت خازنی توزیع شده بین کابل‌های ورودی و خروجی می‌باشد. که به فرکانس کریر اینورتر و طول کابل‌های موتور بستگی دارد. بالا بودن فرکانس کریر و افزایش طول کابل موتور باعث افزایش جریان نشتی خط به خط خواهد شد.

کاهش فرکانس کریر باعث کاهش مؤثر جریان نشتی می‌شود. در مواردی که کابل‌های موتور بیش از 50 متر باشد، توصیه می‌شود حتماً چوک AC یا فیلتر سینوسی در خروجی درایو استفاده شود. و اگر کابل‌ها بلندتر می‌باشد بهتر است در هر ناحیه یک چوک AC نصب گردد.

۲۱- پیوست شماره ۸: ملاحظات مربوط به EMC

EMC مخفف Electromagnetic Compatibility به معنی سازگاری الکترومغناطیسی می‌باشد. و منظور این می‌باشد که یک دستگاه یا یک سیستم بتواند در یک محیط الکترومغناطیسی به‌صورت 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 صورت‌می‌گیرد. 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 قابل‌تغییر 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- شیلدها
۵- طراحیPCB

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 به‌عنوان کانال انتقال دهندهٔ 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 درمسأله 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.

مشخصات EMC 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 EMC 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 نصب EMC

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

۱- کنترل نویز

تمام اتصالات ترمینال‌های کنترلی باید توسط کابل‌های شیلددار انجام گیرد. و شیلد کابل باید در قسمت ورودی ترمینال‌های درایو به ارت وصل گردد. اتصال زمین شیلد کابل باید به‌صورت حلقوی و ۳۶۰ درجه برقرار شود.

اگر رشته‌های سیم داخل کابل به‌صورت به‌هم تابیده هستند و شیلد جداگانه دارند نباید این شیلد به شیلد اصلی و همان ارت متصل شود زیرا اثر شیلد را کاهش می‌دهد.

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

۲- سیم کشی سایت

به‌عنوان مقدمه باید گفت که تمامی هادی‌ها مثل یک آنتن عمل می‌کنند و الکتریسته جاری را به میدان الکترومغناطیسی تبدیل می‌کنند که می‌تواند به محیط‌های وسیع‌تر نشت کند. از طرف دیگر همه هادی‌ها میدان‌های الکترومغناطیسی محلی را که در آن واقع‌شده‌اند، به سیگنال‌های الکتریکی تبدیل می‌کنند. بنابراین هادی‌ها هم در معرض تابش بوده و هم خود تابش دارند. بررسی‌ها نشان‌می‌دهد که استفاده از کابل در فرکانس‌های بالا، مشکلات را زیادتر می‌کند و نمی‌توان انتظار داشت که سیگنال‌ها را به‌درستی 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 به‌صورت ۵ رشته انجام می‌گیرد. که سه رشته مربوط به ولتاژ سه فاز می‌باشد و یک رشته سیم نول و یک رشته سیم زمین استفاده از یک سیم مشترک برای نول و زمین ممنوع می‌باشد.

تقسیم بندی تجهیزات:

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

سیم کشی داخل تابلو کنترل: داخل یک تابلو کنترل معمولاً سیم‌های کنترلی و سیم‌های قدرت وجود دارند. برای اینورترها کابل‌های قدرت به دو بخش کابل‌های ورودی و کابل‌های خروجی تقسیم می‌شوند. کابل‌های کنترل به‌سادگی تحت‌تأثیر کابل‌های قدرت قرار گرفته و نویز ایجاد شده باعث اختلال در کارکرد تجهیزات آنها می‌شود. بنابراین هنگام سیم کشی باید کابل‌های کنترل و کابل‌های قدرت از مسیرهای جداگانه و با فاصله عبور داده شوند. از عبور دادن کابل‌های کنترل و قدرت به موازات هم و در کنار هم خودداری شود. و این کابل‌ها در داکت‌های جداگانه و با فاصله حداقل 20cm از هم قرارگیرند. اگر کابل قدرت و کنترل باید از روی هم عبور نمایند باید با زاویه ۹۰ درجه عبور داده شوند.

کابل‌های قدرت ورودی و خروجی اینورتر هم نباید از مسیر یکسان و کنار هم عبور نمایند. مخصوصاً زمانیکه فیلتر EMC استفاده می‌گردد. در غیر اینصورت انتشار اثر خازنی کابل‌ها 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

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

برای EMC استانداردهای خاصی درنظر گرفته شده‌است که به‌صورت عمومی مطرح می‌شوند. به استثنا دستگاه‌های خاصی که استانداردهای مخصوص دارند. استانداردهای عمومی که معمولاً مطرح می‌باشند عبارتند از:

- استاندارد EN61000-6 قسمت‌های ۱ و ۲ مربوط به ایمنی و مصونیت
- استاندارد EN61000-6 قسمت‌های ۳ و ۴ مربوط به انتشار امواج

استاندارد مخصوص کنترل کننده‌های دور موتور EN61800-3 قسمت ۳ می‌باشد.

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

- First environment: محیط‌های نوع اول. که به‌صورت مشترک با کاربران خانگی از یک شبکه ولتاژ پایین عمومی تغذیه می‌شوند.
- Second environment: محیط‌های نوع دوم. که ولتاژ بالای 1000V می‌باشند و جدا از کاربران خانگی هستند.

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

- Category C1 : مربوط به نصب درایو در محیط‌های نوع اول می‌باشد که ولتاژ کمتر از 1000V است و معمولاً از شبکه برق عمومی تغذیه می‌شود.
- Category C2 : مربوط به نصب درایو در محیط‌های نوع اول می‌باشد که ولتاژ کمتر از 1000V است و درایو باید توسط یک فرد حرفه‌ای نصب و راه‌اندازی گردد که ملاحظات مربوط به EMC را رعایت نماید.
  - درایو باید با فیلتر EMC تجهیز گردد.
  - کابل‌های موتور و درایو باید از کابل‌های استاندارد گفته شده استفاده گردند.
  - درایو باید دقیقاً با دستورالعمل‌های گفته شده نصب گردد
  - حداکثر فاصله موتور تا درایو باید ۱۰۰ متر باشد.
- Category C3 : مربوط به نصب درایو در محیط‌های نوع دوم می‌باشد که ولتاژ کمتر از 1000V می‌باشد. و برای نصب در محیط‌های اول در نظر گرفته نشده است.
  - درایو مربوط به C3 برای نصب در محیط‌های با تغذیه از شبکه عمومی و کاربران خانگی در نظر گرفته نشده است.
- Category C4 : مربوط به نصب درایو در سیستم‌های مرکب در محیط‌های نوع دوم می‌باشد که ولتاژ برابر یا بالاتر از 1000V و جریان بالاتر از 400A می‌باشد.

۲۳- پیوست شماره ۱۰: مثال‌های کاربردی

مثال کاربردی	تنظیم پارامترهای مورد نیاز	نوع فرمان
۱. تنظیم سرعت درایو با ولوم و شاسی بالا و پایین تواما (پیش‌فرض کارخانه) انجام شود.	P00.06=0(پیش‌فرض) P00.07=2 (پیش‌فرض) P00.09=0 (پیش‌فرض)	
۲. تنظیم سرعت با استفاده از ولوم بیرونی از طریق نصب به ترمینال کنترلی انجام شود.	P00.06=0(پیش‌فرض) P00.07=2 (پیش‌فرض) P00.09=1 (تنظیم شود)	نصب ولوم (5~10kohm) به ترمینال کنترلی +10V, AI2, GND
۳. تنظیم سرعت درایو فقط با شاسی‌های ▼ / انجام شود.	P00.06=0 (پیش‌فرض) P00.07=2 (پیش‌فرض) P00.09=0 (پیش‌فرض) P08.42=0001	
۴. تنظیم سرعت فقط با ولوم دیجیتال پانل انجام شود.	0 (پیش‌فرض) P00.07=2 (پیش‌فرض) P00.09=0 (پیش‌فرض) P08.42=0002	

۵. شاسی‌های Run/ Stop از روی پانل جهت روشن و خاموش کردن موتور انجام شود.	P00.01=0 (پیش‌فرض)	
۶. کلیدRun از طریق ترمینال‌های کنترلی درایو جهت روشن و خاموش کردن نصب شود.	• پارامتر P00.01=1 فرمان‌ها از طریق ترمینال‌های کنترلی • پارامتر P05.01=1 ورودی S1 به‌عنوان کلید Run تعریف می‌گردد.	کلید یا کنتاکت رله به‌صورت NO را به ترمینال S1 و COM متصل نمایید.
۷. شاسی چپ‌گرد / راست گرد از روی پانل توسط شاسی QUICK/JOG	P07.02=03	شاسیQUICK/JOG با قابلیت تعریف عملکرد
۷. روشن و خاموش کردن موتور با سرعت جاگ (JOG) توسط شاسی QUICK/JOG	• تنظیم پارامتر P07.02=01 • پارامتر P08.06 سرعت جاگ را تعیین می‌کند. پیش‌فرض کارخانه 5Hz است.	
۸. استاپ موتور به‌صورت رها کردن موتور در سرعت تنظیمی (Coast) توسط شاسی QUICK/JOG	P07.02=05	
۹. اتصال دو کلید جهت فرمان‌های کلید Runدر جهت راستگرد و کلید Runدر جهت چپگرد	•پارامتر P00.01=1 (فرمان‌ها از روی ترمینال‌های کنترلی) •پارامتر P05.01=1 (تعریف ورودی S1 به‌عنوان کلید Runدر جهت راستگرد	•کلید Runدر جهت راستگرد با اتصال به ورودی S1 و ترمینال مشترک COM •کلید Runدر جهت چپگرد با اتصال به ورودی S2 و ترمینال مشترک COM

	•پارامتر P05.02=2 (تعریف ورودی S2 بهعنوان کلید Runدر جهت راستگرد	
۱۰. استفاده از دو شاسی UP و DOWN بهعنوان شاسی افزایش دور و شاسی کاهش دور از	P05.03=10 P05.04=11 P00.06=0 P00.07=2 P00.09=0 •(P00.10=0 پارامتر بیس فرکانس بههنگام استفاده Up و Down) ۱* اگر میخواهید سرعت تنظیمی با شاسیهای افزایش و کاهش دور پس از خاموش شدن دستگاه ذخیره گردد بایستی پارامتر P08.47=000 گردد. ۲* اگر میخواهید سرعت پس از روشن و خاموش شدن مجدد دستگاه بر روی پارامتر تنظیمی P00.10 برگردد بایستی پارامتر P08.47=001 تنظیم گردد.	•شاسی (افزایش سرعت) UP به ترمینال S3 و COM • شاسی (کاهش سرعت) DOWN به ترمینال S4 و COM

۲۴- پیوست شماره ۱۱: اطلاعات بیشتر

- **سؤالات مربوط به محصولات و خدمات**
- هرگونه استعلام در مورد محصول را با ذکر نوع نام و شماره سریال واحد مورد نظر به دفاتر پرتوصنعت محلی خود بفرستید. با مراجعه به www.partosanat.com میتوانید لیست فروش ، پشتیبانی و خدمات پرتوصنعت را پیدا کنید.
- **فیدبک در مورد کتابچههای راهنمای پرتوصنعت 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: ۱۴۰۲۰۱۱۳

Partosanat

VX7 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 - 04