خریدار گرامی

با سلام و عرض احترام،

ضمن تشکر از انتخاب دقیق و هوشمندانهٔ جنابعالی در مورد استفاده از دستگاه اینورتِر ساخت گروه فنی و مهندسی هومت، و ارج نهادن به حسن نظر شما در بهره گیری از محصولات تولید شده در داخل کشور عزیز **ایران**، توجه شما را به نکاتی چند در جهت شناخت بهتر مشخصات و تواناییهای این دستگاه و بهره گیری کامل از کلیهٔ کارآییهای آن جلب می نماییم؛ اطلاع هر چه بیشتر و دقیقتر شما از خصوصیات دستگاه موجب راه اندازی سریعتر آن و مواجههٔ کمتر با اشکالات احتمالی خواهد شد.

دستگاهی که هم اکنون در اختیار شما قرار دارد، پس از طی مراحل متعدد اصلاح و بهینه سازی و با استفاده از بهترین نوع قطعات موجود ساخته شده، و کلیهٔ اجزای داخلی آن تحت نظارت دقیق واحد کنترل کیفیت شرکت مراحل مختلف ساخت و مونتاژ را طی نموده است. با توجه به پیچیدگی نسبی و داشتن امکانات متعدد، داشتن اطلاعات کافی از نحوهٔ ایجاد ارتباطات و اتصالات دستگاه و آگاهی از چگونگی تنظیم آن برای مراحل نصب و راه اندازی لازم و حیاتی می باشد. عدم برخورداری از دانش کافی دربارهٔ دستگاه و اتصال یا تنظیم نامناسب آن، می تواند به ایراد آسیب جدی به دستگاه اینورتِر و احیاناً افراد یا دستگاههای مرتبط با آن منجر گردد. به همین دلیل، گروه فنی و مهندسی هومت هیچگونه مسؤولیتی در قبال استفادهٔ ناصحیح از دستگاه و آسیبهای احتمالی ناشی از آن برعهده نخواهد گرفت.

به دلایل فوق الذکر، خواهشمندیم قبل از هرگونه استفاده از دستگاه، کلیهٔ موارد و توضیحات ذکر شده در این دستورالعمل را، به دقت مطالعه نمایید. در صورت وجود هر گونه سؤال یا نکتهٔ مبهم، لطفاً با نزدیکترین نمایندگی فروش و یا با تلفن ۰۳۱-۴۵۸۳۶۱۸۶ (بخش خدمات پس از فروش کارخانه) تماس حاصل فرمایید.

با امید به این که در ادامهٔ خدمات گذشته، بتوانیم خدمت کوچک دیگری در راستای اعتلای صنعت کشور، رضایت صنعتگران پر تلاش و مصرف کنندگان محترم انجام دهیم. در این راستا هرگونه انتقاد، نظر یا پیشنهاد شما را صمیمانه پذیرفته و در ارائهٔ محصولات کاملتر و رفع نواقص موجود به کار خواهیم گرفت.

اعتماد، استقبال و رضایت شما هدف ماست.

گروه فنی و مهندسی هومت

گروه کارخانجات شرکت شریف

معرفی

همگام با پیشرفت فناوری در زمینهٔ الکترونیک صنعتی،حساسیت فوق العادهٔ مبحث کنترل سرعت چرخش الکتروموتورها و مقرون به صرفه شدن کنترل دور الکتروموتورهای آسنکرون، استفاده گسترده از دستگاه اینورتر به منظور تغییر سرعت، کنترل موقعیت و ... در صنایع مختلف، چند سالی است که این نوع دستگاهها به عنوان بهترین جایگزین سیستمهای دور متغیر مکانیکی، هیدرولیکی و الکتروموتورهای جریان مستقیم مورد استفاده قرار می گیرند. از برتریهای سیستمهای کنترل سرعت با اینورتر می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- عدم نیاز به عملیات نگهداری خاص، چه برای اینورتر و چه برای الکتروموتور
- داشتن قابلیتهای متنوع کنترلی و برنامه پذیری
- حفاظت داخلی در مقابل شرایط نامناسب کاری
- امکان کنترل با PLC
- امکان کنترل با PID
- امکان کنترل با MODBUS
- سادگی نصب و راه اندازی
- امکان هم سرعت کردن چندین الکتروموتور
- امکان تولید گشتاور بیشتر از مقدار نامی توسط الکتروموتور (خصوصاً در هنگام راه اندازی)
- امکان رسیدن به دورهای بیشتر از دور نامی الکتروموتور (بیش از ۳ برابر دور نامی)
- نداشتن آلودگی
- کاهش مصرف انرژی (جبران بار رأکتیو و تلفات بی باری الکتروموتور)
- تنوع توان (کسری از کیلووات تا چند مگاوات)
- ...

کاربردها

از دستگاه اینورتر می توان برای کاربردهای متنوعی استفاده نمود. این دستگاه چه در کارگاهی کوچک و دور افتاده با انشعاب برق تکفاز و چه در کارخانه ای معظم با خطوط تولید متعدد قابل استفاده است. چند نمونه از کاربردهای این دستگاه عبارتند از:

- مفتول و نورد لوله و پروفیل
- خطوط تولید کاغذ و مقوا
- تولید لوله های پی وی سی، پلی اتیلن و پلی پروپیلن
- تولید ظروف یکبار مصرف

- تزریق پلاستیک و آلومینیوم
- سنگبری
- تولید سفال و آجر
- صنایع نساجی
- کنترل دبی پمپها و فنها
- سیم و کابل
- صنایع غذایی، نشاسته و گلوکز
- تولید طناب
- جوش و برش اتوماتیک
- ماشینهای مته زنی، قلاویز کاری و ماشینهای ابزار غیر CNC
- ماشینهای برش الماسه
- کنترل توان حرارتی مشعلهای بزرگ
- کارخانجات کاشی و سرامیک
- دستگاههای خم و پرس برِک
- صحافی و برش کاغذ
- چینی سازی
- ...

نحوهٔ انتخاب دستگاه

ابتدا الکتروموتور یا الکتروگیربکس مورد نظر را متناسب با بزرگی و نوع بار و حدود دور مورد نیاز انتخاب کنید. چگونگی تغییرات گشتاور بار، اینرسی بخش متحرک، شوکهای لحظه ای، شتاب آغاز حرکت، شتاب توقف و تواتر تغییر جهت عوامل اساسی در انتخاب توان و نوع اینورتر می باشد. شدت هر یک از پارامترهای فوق الذکر، ضریبی در توان اینورتر مطلوب است؛ برای مثال برای راه اندازی یک الکتروموتور با توان X کیلووات که به باری با اینرسی بالا و زمان راه اندازی کوتاه و تعداد توقف- حرکت زیاد متصل است، نیاز به اینورتری با توان 1.35X کیلووات دارد.

⚠ نکته: در بارهایی که نیاز به توقف سریع و به تعداد زیاد دارد، از اینورتری مجهز به ترمز استفاده کنید. ضریب انتخاب اینورتر و قدرت تخلیهٔ انرژی سیستم ترمز به اینرسی بار وابسته است.

⚠ نکته: در مواردی که الکتروموتور به ناچار باید در دورهای کمتر از ۲۵٪ دور نامی آن و به مدت طولانی کار کند، به منظور پیشگیری از آسیب دیدگی، از یک فن مستقل برای خنک کردن الکتروموتور استفاده کنید.

موارد ایمنی و حفاظتی

دستگاه اینورتر، به علت ایفای نقش نیرو بخشی به سیستمهای محرک، وظیفهٔ مهمی را در ماشین آلات بر عهده دارد. به همین دلیل عدم رعایت نکات ایمنی، چه در نصب و چه در استفاده از دستگاه می تواند موجب بروز صدمات و ضررهای جبران ناپذیری گردد. لذا توصیه می شود که قبل از نصب دستگاه، موارد ذیل را به دقت مطالعه نموده و در هنگام نصب و پس از آن، در هنگام استفاده از دستگاه رعایت نمایید.

کنترلهای قبل از نصب

- بررسی وضع ظاهری دستگاه از لحاظ سالم بودن بدنه و ترمینالها و عدم وجود آثار ضربه
- کنترل شرایط محیطی در صورت نگهداری به مدت طولانی در انبار (دما بین ۰ تا ۵۰ درجهٔ سانتیگراد و رطوبت کمتر از ۷۰٪)

در صورت وجود موارد مشکوک، سریعاً با کارخانه تماس حاصل نمایید.

⚠ نکته: سازنده هیچ گونه مسؤولیتی در قبال آسیبهای وارده در هنگام حمل، نگهداری در انبار یا باز کردن جعبه دستگاه بر عهده ندارد.

نصب

- دستگاه را به صورت عمودی بر یک سطح محکم، بدون لرزش و غیر قابل اشتعال نصب کنید.

⚠ نکته: در صورتی که فن خنک کنندهٔ دستگاه، در موقعیت پشت آن قرار دارد، فضایی معادل حداقل ۴ سانتیمتر، برای ورود هوای فن در نظر گرفته و به همین میزان، دستگاه را از سطح پشتی فاصله دهید.

- از ریختن یا قرار دادن اجسام خارجی مثل خرده سیم، برادهٔ فلزات و مواد آتشگیر در داخل یا اطراف دستگاه خودداری نمایید.
- از نصب دستگاه آسیب دیده یا ناقص جداً خودداری کنید.
- دستگاه را در محفظه ای با تهویهٔ مناسب، دمای بین ۰ تا ۴۰ درجهٔ سانتیگراد، رطوبت کمتر از ۸۰٪، دور از تابش مستقیم آفتاب ،عاری از مواد و گازهای خورنده یا قابل اشتعال و با حداقل گرد و غبار نصب کنید.
- دستگاه را با حداقل فاصلهٔ ممکن از الکتروموتور نصب کنید.

⚠ نکته: در صورت کاهش دمای محیط به کمتر از صفر درجهٔ سانتیگراد، کارکرد دستگاه به هیچ عنوان مشخص نبوده و بسیار خطرناک می باشد. در چنین شرایطی لزوماً از وسایل گرمازای مناسب استفاده کنید.

- حداقل فضای لازم در طرفین دستگاه برابر ۱۰ سانتیمتر و در بالا و پایین برابر ۲۰ سانتیمتر می باشد. عدم تخصیص این فضا باعث اختلال در تهویهٔ دستگاه، گرم شدن بیش از حد و نهایتاً توقف کارکرد آن خواهد شد.

⚠ نکته: در صورتی که بیش از یک دستگاه اینورتر در محل نصب وجود داشته باشد، فاصلهٔ عمودی لازم بین آنها بیشتر بوده و حتی المقدور بایستی از نصب آنها در امتداد عمودی یکدیگر و با فاصلهٔ کم خودداری نمود.

سیم کشی

سیم کشی دستگاه باید توسط پرسنل مجرب و آشنا به دستگاههای مشابه و با رعایت کلیهٔ موارد ایمنی انجام شود. در هنگام سیم کشی موارد ذیل را رعایت نمایید.

⚠ نکته: در صورت بروز عیب در دستگاه به علت نا آگاهی و یا سهل انگاری در نصب، ضمانت دستگاه از درجهٔ اعتبار ساقط است.

- بدنهٔ دستگاه باید به سیستم ارت مناسب متصل گردد.
- برای برقرار کردن اتصالات الکتریکی از فیوز متناسب با توان دستگاه و کابل مرغوب، با سایز مناسب و طبق دستورالعمل استفاده شود. (به بخش اتصالات الکتریکی رجوع کنید)
- قبل از هر نوع سیم کشی از قطع بودن برق اصلی اطمینان حاصل نمایید.
- هرگز منبع ولتاژ متناوب را به خروجیهای دستگاه متصل ننمایید.
- هرگز خروجی اینورتر را به خازن و یا جرقه گیر متصل ننمایید.
- از اتصال دستگاه به الکتروموتورهای فرسوده، نا مرغوب و یا مشکوک به آسیب دیدگی خودداری کنید.
- حتماً از منبع ولتاژی با مشخصات مناسب دستگاه استفاده نمایید. (۲۲۰ ولت، ۵۰ هرتز برای دستگاههای تکفاز و ۳۸۰ ولت، ۵۰ هرتز جهت دستگاههای سه فاز)
- دقت کنید که کلیهٔ اتصالات، محکم و بدون حرکت باشند.
- در صورت راه اندازی چند الکتروموتور توسط یک اینورتر، برای هر الکتروموتور حفاظت مستقلی در نظر بگیرید.
- در صورت استفاده از اینورتر در دستگاههایی با درصد خطر بالا، حتماً از مدارات حفاظتی خاص و موانع مکانیکی جهت جلوگیری از حوادث احتمالی استفاده کنید.
- هرگز در هنگام برق دار بودن دستگاه، اقدام به تغییر سیم بندی ترمینالها ننمایید.
- هرگز در هنگام برق دار بودن دستگاه، درِ آنرا باز ننمایید.

⚠ نکته: دستگاه اینورتر، تا مدتی پس از قطع برق ورودی آن، حاوی ولتاژ می باشد. برای باز کردن درِ آن حداقل به مدت ۲ دقیقه صبر کنید.

- هرگز در هنگام برق دار بودن دستگاه، حتّی اگر خروجی آن غیر فعال است، ترمینالهای آن را لمس ننمایید. نوع ولتاژ آنها بسیار خطرناک و کشنده می باشد!
- اگر برق ورودی دستگاه حتّی برای لحظاتی کوتاه قطع و وصل گردد، امکان شروع به کار آن پس از وصل برق وجود دارد؛ این مسأله می تواند بسیار خطرناک باشد. بنابراین حتماً از مدار فرمانی استفاده کنید که در چنین حالاتی، مانع از ادامهٔ کار اینورتر گردد.
- پس از قطع برق شبکه، باید کنتاکتور ورودی دستگاه قطع شده و تا پس از وصل برق و اطمینان از مناسب بودن شرایط آن از جمله ولتاژ و فرکانس وصل نگردد.

راه اندازی

- شتاب افزایش سرعت خروجی اینورتر قابل تنظیم است؛ قبل از راه اندازی ماشین، با توجه به تواناییهای الکتروموتور و ماشین مورد نظر، این شتاب را تنظیم کنید.
- در صورت نیاز به سرعتی بالاتر از سرعت نامی الکتروموتور، حتماً به مشخصات ماشین توجه کرده و در صورت لزوم با سازندهٔ ماشین و الکتروموتور تماس بگیرید.
- در هنگام راه اندازی آزمایشی، موارد ذیل را کنترل نموده و در صورت لزوم، موارد را اصلاح کنید.
  - آیا جهت چرخش الکتروموتور صحیح است؟
  - آیا در هنگام افزایش و کاهش سرعت، خطایی در کارکرد اینورتر رخ داده است؟
  - آیا دور نمایش داده شده توسط اینورتر صحیح است؟
  - آیا لرزش و یا صدای غیر عادی در الکتروموتور مشاهده می شود؟

در صورت مواجهه با هر گونه اشکال در راه اندازی و کافی نبودن توضیحات دفترچهٔ راهنما، با کارخانه تماس حاصل نمایید.

- در صورت ایجاد تداخل در عملکرد سایر دستگاههای الکترونیکی یا ابزار دقیق بر اثر کارکرد اینورتر، از کابل شیلد دار مناسب در خروجی اینورتر استفاده کرده و شیلد آن را به زمین متصل نمایید.
- اگر طول کابل خروجی دستگاه بیش از ۴۰ متر است، احتمال بروز خطا در عملکرد آن وجود دارد؛ در این صورت یا طول کابل را کم کرده و در صورت عدم امکانپذیری از چوک مناسب در خروجی دستگاه استفاده کنید.
- در صورت وجود سیستم خودکار اصلاح ضریب قدرت در محل نصب و نا مناسب بودن مقدار پله های افزایش خازن، احتمال بروز خطا در کارکرد اینورتر، در هنگام تغییر توان رأکتیو وجود دارد.

⚠ نکته: مقدار دور خروجی اینورتر، تأثیری بر کارآیی آن ندارد، ولی کارکرد الکتروموتورها در

دورهای بسیار پایینتر یا بسیار بالاتر از دور نامی آنها توصیه نمی شود، زیرا در چنین دورهایی مسائل چندی از جمله افزایش جریان، کاهش بازده، افزایش تلفات مکانیکی، کاهش قدرت خنک کنندگی و ... تأثیر بیشتری خواهند داشت و بعضاً باعث آسیب به الکتروموتور و یا قطعات مکانیکی خواهد شد.

نگهداری

دستگاه اینورتر، مجموعه ای از قطعات الکترونیکی می باشد و طبعاً احتیاج به نگهداری خاصی ندارد، ولی رعایت موارد ذیل می تواند در افزایش طول عمر و کارکرد بی عیب و نقص آن فوق العاده مؤثر باشد.

- در صورت عدم استفاده از دستگاه به مدت طولانی، برق ورودی آن را قطع کنید.
- رادیاتور دستگاه را به صورت دوره ای توسط فشار باد تمیز نمایید.
- از ریختن مواد روغنی و چسبناک بر روی دستگاه، خصوصاً قسمت رادیاتور جلوگیری نموده و در صورت وقوع چنین موردی، سریعاً آن را تمیز کنید.
- در صورت آسیب دیدگی کابلهای متصل به دستگاه سریعاً نسبت به تعویض آنها اقدام کنید. حتّی الامکان از وصله کردن کابلها، خصوصاً کابلهای خروجی بپرهیزید.
- ترجیحاً دستگاه را در محفظه ای خشک، با تهویهٔ مناسب نصب نمایید.
- فیوز ورودی اینورتر را هر از چندگاه آزمایش کرده و در صورت لزوم تعویض نمایید.
- در صورت برخورد با گرمای بیش از حد و یا صدای مشکوک، حتماً موارد را به کارخانه اطلاع دهید.
- در صورت انجام جوشکاری یا هر گونه عملیات برقی با احتمال بروز شوک، ترجیحاً دستگاه را خاموش کرده و برق ورودی آن را قطع کنید.
- در صورت تغذیهٔ دستگاه توسط ژنراتور، مراقب افزایش دور یا ولتاژ ژنراتور باشید.
- از دستکاری اینورتر توسط افراد غیر متخصص جلوگیری کنید.
- اگر دستگاه به مدت طولانی در انبار نگه داری شده است، قبل از استفاده، داخل آن را بازدید کرده و در صورت وجود موارد مشکوک، از جمله آثار جانوران موذی و ... از نصب آن خودداری کنید.
- اگر رطوبت محیط محل استفاده دستگاه بالا است، تمهیداتی جهت خشک کردن نسبی هوای اطراف اینورتر اتخاذ نمایید.

اگر یک خطای خاص در عملکرد دستگاه، بدون دلیل مشخصی تکرار می شود، حتماً مورد را به نزدیکترین نمایندگی شرکت اطلاع دهید.

اتصالات الکتریکی

ارتباط الکتریکی مدارات قدرت و فرمان با دستگاه اینورتر، از طریق ترمینالهای دستگاه برقرار می گردد. این ترمینالها به چهار زیرگروه تقسیم می شود که عبارتند از مجموعهٔ ورودی و خروجی قدرت، مجموعهٔ ورودیهای فرمان، مجموعهٔ ورودیهای آنالوگ و خروجی فرکانس- عرض پالس و مجموعهٔ کنتاکت رله. موقعیت کلیهٔ ترمینالهای مذکور، در پشت درِ دستگاه و در انتهای دفترچهٔ راهنما چاپ شده است.

شرح ترمینالهای دستگاه

ترمینالهای مجموعهٔ قدرت، خود شامل دو زیرمجموعهٔ ورودی قدرت و خروجی قدرت می باشد؛ ترمینالهای مجموعهٔ ورودی قدرت شامل فازهای ورودی R ، S و T می باشد. مجموعهٔ خروجی قدرت شامل فازهای U ، V و W است. مجموعهٔ ورودی قدرت، انرژی لازم برای کارکرد سیستم را از شبکه دریافت می نماید و مجموعهٔ خروجی قدرت، انرژی لازم جهت حرکت را در اختیار الکتروموتور قرار می دهد.

⚠ در صورت اتصال ترمینالهای خروجی به منبع ولتاژ، آسیب جدی به دستگاه وارد خواهد شد. چنین خطایی، ضمانت دستگاه را بی اعتبار می نماید.

مجموعهٔ ورودیهای فرمان شامل ترمینالهای X1 الی X9 است که در ادامه، عنوان و کاربرد هر کدام را به اختصار ملاحظه می نمایید:

X1 : ترمینال مشترک گروه فرمان (COM)

X2 : فرمان چرخش راستگرد (Fx)

X3 : فرمان چرخش چپگرد (Rx)

X4 : فرمان انتخاب سرعت ۱ / فرمان افزایش سرعت (J1)

X5 : فرمان انتخاب سرعت ۲ / فرمان کاهش سرعت (J2)

X6 : فرمان قطع خروجی (Rel)

X7 : فرمان ترمز (Br)

X8 : ورودی قابل برنامه ریزی ۱ (Multif.1)

X9 : ورودی قابل برنامه ریزی ۲ (Multif.2)

⚠ نکته: در دستگاهی که هم اکنون در اختیار شماست، ممکن است تمامی ورودیهای فوق الذکر فعال نباشد.

- **ترمینال X1** نقش ترمینال مشترک جهت مجموعهٔ ترمینالهای گروه فرمان را بر عهده دارد. سایر ترمینالهای این گروه، در صورت برقراری ارتباط الکتریکی با این ترمینال، فعال خواهند شد.

- **ترمینال X2** همان فرمان چرخش راستگرد یا Fx است. البته مشروط به این که حالت کاری دستگاه طوری تنظیم شود که این ورودی مؤثر باشد. (مثلاً P13=0) در این صورت، با ایجاد ارتباط الکتریکی بین X2 وX1، الکتروموتور در یک جهت شروع به چرخش خواهد نمود.

- **ترمینال X3** همان فرمان چرخش چپگرد یا Rx است. البته مشروط به این که حالت کاری دستگاه طوری تنظیم شود که این ورودی مؤثر باشد. (مثلاً P13=3) در این صورت، با ایجاد ارتباط الکتریکی بین X3 وX1، الکتروموتور در جهت عکس حالت قبل، شروع به چرخش خواهد نمود.

- **ترمینال X4** در حالات مختلف، عملکردهای متفاوتی دارد. در برخی حالات (مثلاً P13=2) در صورت فعال بودن خروجی، با ایجاد ارتباط الکتریکی بین X4 وX1، سرعت چرخش الکتروموتور به مقدار ثابتی خواهد رسید. (این مقدار ثابت، توسط یکی از پارامترها تعیین می شود) در حالتی دیگر(مثلاً P13=4)، با ایجاد ارتباط الکتریکی بین X4 وX1، سرعت چرخش الکتروموتور افزایش خواهد یافت.

- **ترمینال X5** در حالات مختلف، عملکردهای متفاوتی دارد. در برخی حالات (مثلاً P13=3) در صورت فعال بودن خروجی، با ایجاد ارتباط الکتریکی بین X5 وX1، سرعت چرخش الکتروموتور به مقدار ثابتی خواهد رسید. (این مقدار ثابت، توسط یکی از پارامترها تعیین می شود) در حالتی دیگر (مثلاً P13=4)، با ایجاد ارتباط الکتریکی بین X5 وX1، سرعت چرخش الکتروموتور کاهش خواهد یافت.

- **ترمینال X6** پس از اتصال به ترمینال X1، باعث قطع فوری خروجی اینورتر می گردد. (البته مشروط به تنظیم بودن حالت کاری دستگاه)

- **ترمینال X7** فعال کنندهٔ ترمز سیستم می باشد؛ در صورت مجهز بودن دستگاه به سیستم ترمز و تنظیم بودن حالت کاری، اتصال ترمینالهای X7 وX1 باعث توقف سریع الکتروموتور با شتاب قابل تنظیم می گردد.

- **ترمینالهای X8و X9** ورودیهای قابل برنامه ریزی سیستم می باشند و کارکرد آنها طبق نظر مصرف کننده تعیین می گردد.

مجموعهٔ ورودیهای آنالوگ و خروجی فرکانس- عرض پالس، شامل ترمینالهای Y1 الی Y5 می باشد که عملکرد آنها ذیل تشریح می گردد:

Y1 : ترمینال مشترک گروه آنالوگ (GND)

Y2 : ورودی آنالوگ 4-20mA

Y3 : ورودی آنالوگ 0-10V

Y4 : خروجی 10V+ (حداکثر جریان خروجی : 100mA)

Y5 : خروجی آنالوگ

- **ترمینال Y1** نقش ترمینال مشترک (Gnd) جهت ترمینالهای مجموعه ورودی آنالوگ و خروجی پالس را بر عهده دارد.

- **ترمینال Y2** مخصوص ورودی آنالوگ 4-20mA جهت کنترل دور الکتروموتور می باشد. این سیگنال می تواند توسط یک کنترل کننده یا خروجی آنالوگ یک PLC تولید شود.

- **ترمینال Y3** مخصوص ورودی آنالوگ 0-10V جهت کنترل دور الکتروموتور می باشد. سیگنال مذکور می تواند ازطریق یک کنترل کننده با خروجی 0-10V و یا توسط یک پتانسیومتر (ولوم) تأمین گردد.

- **ترمینال Y4**: درصورتی که به منظور کنترل دور از پتانسیومتر (ولوم) استفاده شود و یا کنترل کننده به ولتاژ تغذیه نیاز داشته باشد، این ترمینال می تواند به عنوان منبع 10V مورد استفاده قرارگیرد.

⚠ نکته: حداکثر جریان عبوری از ترمینال Y4 نباید از 100mA بیشتر باشد در غیر این صورت احتمال آسیب به دستگاه وجود دارد.

- **ترمینال Y5** یک خروجی آنالوگ وابسته به دور است که می تواند ولتاژی متناسب با فرکانس خروجی اینورتر در بازه ۰ تا ۱۰ ولت تولید نماید؛ از این سیگنال می توان به عنوان ورودی آنالوگ برای سایر قسمتها استفاده نمود.

مجموعهٔ خروجیهای کنتاکت شامل ترمینالهای Z1 الی Z9 است که سه به سه به ترتیب از راست به چپ(NC,NO,COM) قرار گرفته است،عملکرد این کنتاکتها به شرح زیر است:

-**ترمینالهای Z1،Z2 و Z3: (fault)**کنتاکت رله متصل به این ترمینالها در هنگام بروز خطا در عملکرد اینورتر بسته می شود. که از آن می توان برای اعلان خطا یا توقف سایر قسمتها استفاده نمود.

- **ترمینالهای Z4،Z5 و Z6: (ready)**کنتاکت رله متصل به این ترمینالها در هنگام روشن بودن اینورتر بسته است.

- **ترمینالهای Z7،Z8 و Z9**: این ترمینالها به کنتاکت باز از رله ای متصل هستند که بنا به خواسته مصرف کننده قابل برنامه ریزی می باشد. مثلا می توان از آن بعنوان رله کلر زنی در پمپها استفاده نمود.

⚠ نکته:توانایی تحمل جریان این کنتاکت ~1A/220V می باشد.

⚠ نکته: هرکدام از مجموعه ترمینالهای فوق الذکر، از لحاظ الکتریکی از سایر مجموعه ها ایزوله می باشد؛ بنابراین وجود هرگونه اتصال الکتریکی بین این مجموعه ترمینالها باعث ایجاد آسیب جدی در دستگاه خواهد شد.

⚠ ممکن است دستگاهی که در اختیار دارید، برحسب مدل تعدادی از کنتاکت ها را نداشته باشد.

مجموعهٔ ورودی و خروجی جریان ،شامل ترمینالهای C1 الی C3 می باشد که عملکرد آنها ذیل تشریح می گردد :

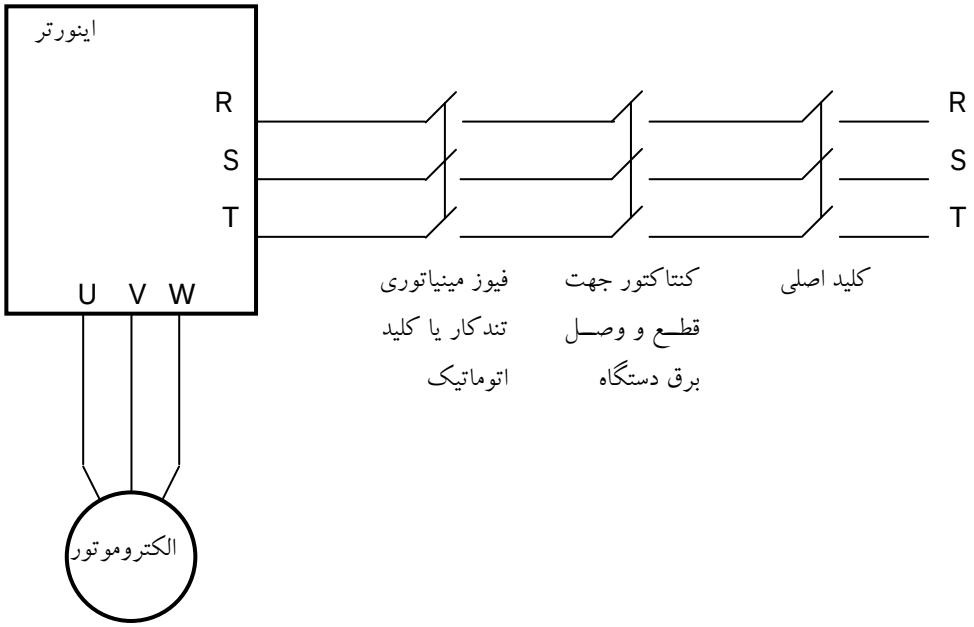
- **ترمینال C1** نقش ترمینال مشترک(GND) جهت ترمینالهای جریان را بر عهده دارد.
- **ترمینال C2** نقش ورودی جریان در این دسته از ترمینال ها را دارد.
- **ترمینال C3** نقش خروجی جریان در این دسته از ترمینال ها را دارد.

⚠ نکته: این ورودی و خروجی جهت استفاده در مصارف خاص می باشد، لذا قبل از استفاده ،با کارخانه تماس حاصل فرمایید. عدم توجه مصرف کننده و اتصال نادرست این گروه از ترمینال ها می تواند اسیب جدی به دستگاه وارد نمایید.

⚠ نکته: ممکن است دستگاهی که در اختیار دارید، برحسب مدل ترمینال های جریان را نداشته باشد.

اتصال اینورتر به مدار الکتریکی

اگر چه نحوهٔ ایجاد اتصال الکتریکی دستگاه اینورتر به مدارات قدرت و فرمان در محل استفاده، می تواند حالات متفاوت و متعددی داشته باشد، ولی اصول کلی برقراری این ارتباط باید همواره رعایت گردد. در اینجا ساده ترین مدار لازم جهت راه اندازی اینورتر را مشاهده می نمایید.



سیستم فرمان به کنتاکتور (جهت وصل جریان الکتریکی به دستگاه اینورتر)، باید با تأخیر عمل نموده و یا به صورت دستی فعال شود تا در هنگام قطع و وصل برق، پس از پایدار شدن ولتاژ، وصل شده (فرمان اتوماتیک) و یا پرسنل مربوطه پس از اطمینان از اتمام شوکها و نوسانات احتمالی شبکه، آنرا متصل کنند.

⚠ نکته: به هیچ عنوان از قطع و وصل برق ورودی اینورتر به منظور راه اندازی و توقف الکتروموتور مربوطه استفاده ننمایید. قطع و وصل مکرر ورودی اینورتر باعث بروز آسیب اساسی در دستگاه اینورتر خواهد شد.

⚠ نکته: پس از قطع ورودی اینورتر، حداقل ۳۰ ثانیه صبر نموده و سپس آن را وصل کنید.

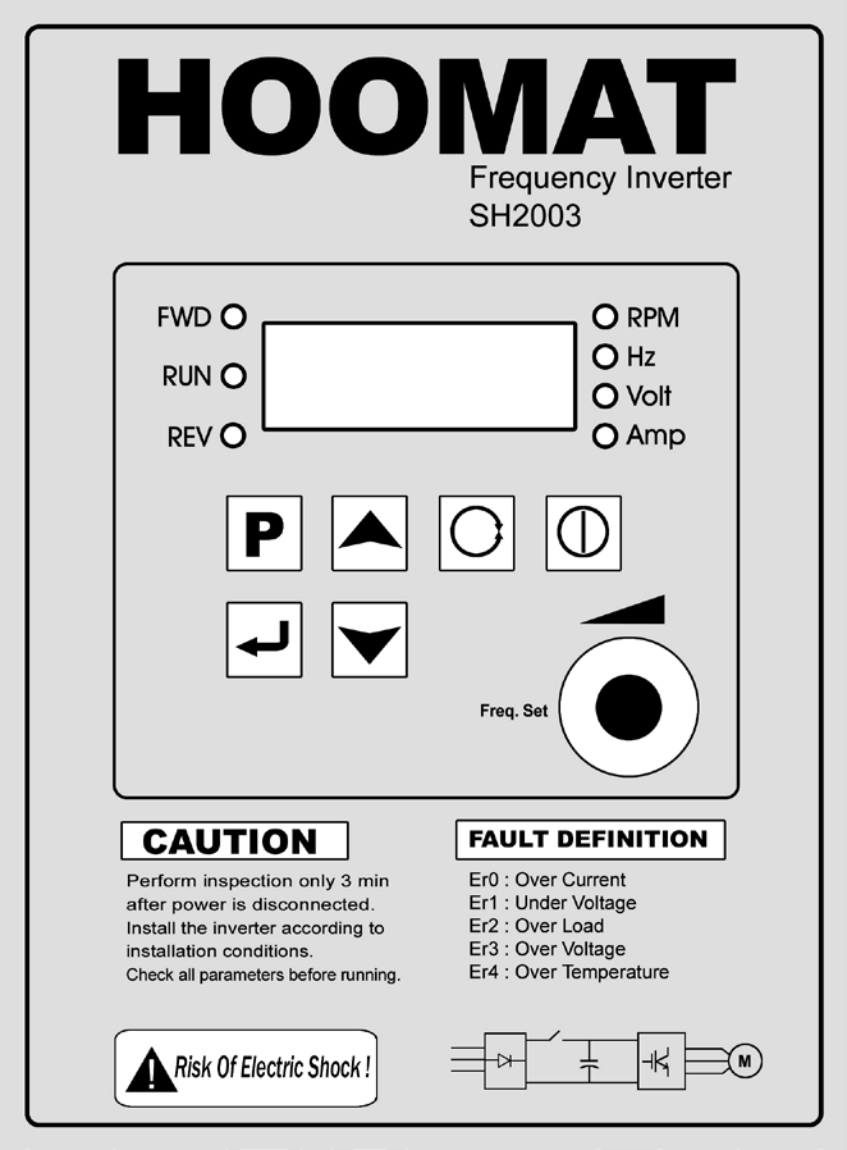
⚠ نکته: فیوز یا کلید اتوماتیک باید از نوع تندکار بوده و جریان قطع آن متناسب با جریان نامی اینورتر و نوع بار متصل به الکتروموتور انتخاب گردد.

⚠ نکته: خروجی قدرت اینورتر بایستی ترجیحاً به طور مستقیم و توسط کابل شیلددار با مقطع مناسب و با حداقل طول کابل ممکن، به الکتروموتور متصل گردد؛ در صورتی که بنا به عللی، نصب کنتاکتور (یا هر نوع کلید) در خروجی

اینورتر اجتناب ناپذیر باشد، قطع و وصل کنتاکتور (یا کلید) مذکور باید در زمان غیر فعال بودن خروجی اینورتر انجام پذیرد؛ در غیر اینصورت احتمال بروز آسیب یا خطا در کارکرد دستگاه وجود دارد.

آشنایی با صفحه نمایش دستگاه

صفحه نمایش دستگاه شامل چند بخش است که در شکل ملاحظه می گردد.



بخش نمایش

این بخش حاوی یک مجموعه ۴ رقمی و ۷ چراغ است؛ ارقام، نشاندهندهٔ مقادیر، پارامترها و خطاهای رخ داده می باشد. چراغها به نوبه خود نشانگر وضعیت صفحه نمایش و وضعیت عملکرد دستگاه است و در زیرهرکدام، علامت مشخصه آن چاپ شده است. چراغهای سمت راست، نوع اطلاعات نمایش داده شده بر روی صفحه را مشخص نموده و به ترتیب نشانگر دور خروجی، فرکانس خروجی، ولتاژ(ورودی و خروجی) و جریان اینورتر می باشد. در حالت عادی، عدد نشان داده شده برروی صفحه از نوعی است که با چراغ روشن

مشخص می باشد. چراغ های سمت چپ، وضعیت کارکرد اینورتر را نشان می دهند. روشن بودن چراغ RUN نمایانگر فعال بودن خروجی اینورتر است و چراغ های FWD وREV به ترتیب جهت چرخش راستگرد و چپگرد را به نمایش می گذارند.

بخش صفحه کلید

این بخش شامل ۷ کلید می باشد، که در ادامه عملکرد هر یک از این کلیدها توضیح داده شده است:

-کلید (P) : با فشردن این کلید، که به کلید پارامتر موسوم است، پارامترهای کنترلی دستگاه برروی صفحه با ذکر شماره به نمایش در می آید.

مثال : P 12

با فشردن مجدد این کلید، صفحه از وضعیت نمایش پارامترها خارج شده و به حالت اصلی نمایش برمی گردد.

-کلید (↵) :این کلید به کلید ورود(Enter) موسوم است. در وضعیت نمایش پارامترها، با فشردن کلید ورود، مقدار پارامتر مورد نظر نمایش داده می شود. درصورتی که این کلید مجدداً فشرده شود، مقدار پارامتر انتخاب شده به صورت چشمک زن به نمایش در خواهدآمد و امکان تغییرمقدارآن وجود خواهد داشت؛ پس ازتنظیم مقدار پارامتر، بافشردن مجدد این کلید، مقدار جدید در حافظه ذخیره خواهد شد و صفحه نمایش از حالت چشمک زن به حالت عادی بر خواهدگشت.

-کلیدهای (▲) و (▼) : این کلیدها که کلیدهای بالا(Up) و پایین(Down) نامیده می شود، جهت تغییر مقدار پارامتر(درحالت چشمک زن) و یا تغییر دور خروجی اینورتر، در حالت کنترل موتور با صفحه کلید دستگاه، مورد استفاده قرار می گیرند. کلید بالا، مقدار مورد نظر را افزایش وکلید پایین، آن را کاهش می دهد.

-کلید (⇌): این کلید که آن را کلید برگشت (Return) می نامیم، تنها در حالت کنترل الکتروموتور توسط صفحه کلید، کاربرد دارد و وظیفهٔ آن تغییرجهت چرخش الکتروموتور است. (عملکرد کلید مذکور، در بخش توصیف روشهای کنترل دور، مفصلا توضیح داده شده است.)

-کلید (⏻): این کلید همان کلید روشن- خاموش (Run/Stop) است و در حالت کنترل الکتروموتور با صفحه کلید، وظیفهٔ فعال و غیر فعال کردن خروجی اینورتر را بر عهده دارد. (عملکرد کلید مذکور، دربخش توصیف روشهای کنترل دور مفصلاً توضیح داده شده است.)

بخش پتانسیومتر(ولوم)

دراین محل، پتانسیومترکنترل دور الکتروموتور قرار داده شده است و در شرایطی که دور الکتروموتور توسط این پتانسیومتر تنظیم می شود(P13=3)، مورد استفاده قرار می گیرد. این پتانسیومتر بسته به نوع سفارش می تواند از نوع ۱۰دور (دقیق) انتخاب شود.

تنظیم پارامترها

در حالت عادی، بر روی صفحهٔ نمایش دستگاه، مقدار یکی از مشخصه های دور لحظه ای، فرکانس لحظه ای، دمای رادیاتور، ولتاژ داخلی، ولتاژ اِعمال شده به الکتروموتور و یا جریان عبوری قابل مشاهده است. جهت مشاهده و یا تغییر مقدار پارامترها، بایستی وارد محیط مربوط به آنها شد. بدین منظور در حالت نمایش عادی، کلید (P) را فشار دهید. بلافاصله بر روی صفحه، ترکیبی به شکل P xx به نمایش در می آید که در آن، xx عددی بین 1 تا 36 و نشانگر شمارهٔ پارامتر مورد نظر می باشد. با فشردن (▲) کلید به پارامتر بعدی و با فشردن کلید (▼) به پارامتر قبلی دست می یابیم. (البته پارامتر P 1 بعد از P 36 و پارامتر P 36 قبل از P1 قرار دارد.)

در حالی که P xx بر روی صفحه مشخص است، اگر کلید (P) فشرده شود، صفحه مجدداً به حالت نمایش عادی باز می گردد.

به منظور مشاهدهٔ مقدار تنظیمی پارامتر شماره xx ، پس از نمایش P xx کلید (↵) را فشار دهید. در این هنگام، بر روی صفحه مقدار قبلی آن قابل رؤیت است. در این حالت اگر کلید (P) فشرده شود، صفحه به حالت نمایش پارامترها باز خواهد گشت.

پس از مشاهدهٔ مقدار هر پارامتر، در صورت تمایل به تغییر آن، مجدداً کلید (↵) را فشار دهید. در این موقع، مقدار پارامتر به صورت چشمک زن به نمایش در می آید. اکنون تغییر مقدار تنظیمی با استفاده از کلیدهای (▲) و (▼) امکانپذیر می باشد.

⚠ نکته: تغییر مقدار پارامترها در صورتی ممکن است که P 22 برابر کد رمز دستگاه تنظیم شده باشد.

نکته: تغییر مقدار پارامتر P 22 همواره قابل انجام است.

به منظور ثبت مقدار جدید پارامتر، مجدداً کلید (↵) را فشار دهید. در این لحظه، صفحه از حالت چشمک زن خارج شده و ثابت می گردد. اکنون مقدار جدید در حافظه ذخیره شده است.

اگر در حالتی که صفحه نمایش چشمک زن است، کلید (P) فشرده شود، صفحه از حالت چشمک زن خارج شده و بدون ذخیرهٔ مقدار جدید، صفحه به حالت نمایش پارامترها بر خواهد گشت.

⚠ نکته: بر روی صفحه نمایش، تذکرات مهم درمورد کار با اینورتر، به همراه شرح خطاهای احتمالی چاپ شده است و می تواند راهنمای سریعی برای استفاده کننده باشد.

⚠ نکته: درصورتی که مقادیر پارامترهای دستگاه، به دلایلی تغییر نمود و کاربر امکان تنظیم مقادیر را نداشت، می توان از فرمان بازگشت به تنظیم کارخانه استفاده نمود. بدین منظور در حالتی که دستگاه در وضعیت غیرفعال است، اگر به طور همزمان، سه کلید (▲) (▼) (⇌) فشرده شود، کلیهٔ پارامترها به مقدار تنظیمی کارخانه برخواهد گشت.

شرح پارامترهای دستگاه

دستگاهی که هم اکنون در اختیار شماست، به منظور فراهم آوردن امکان تنظیم دقیق مطابق با نیازمصرف کننده، دارای تعدادی پارامتر می باشد که مقدار هر یک می تواند عملکرد اینورتر را تحت تأثیر قرار دهد؛ بنابراین، قبل از اِعمال هرگونه تغییر در تنظیم مقدار پارامترها، توضیحات موجود در این دفترچهٔ راهنما در مورد عملکرد پارامتر مورد نظر را به دقت مطالعه نموده و با آگاهی کامل، مقدارآن راتغییردهید؛ زیرا ایجاد تغییرات نامناسب در مقدار پارامترها، می تواند موجب بروز آسیبهای جدی به اینورتر، الکتروموتور و یا ماشین گردد.

- **پارامتر P1 :** مقدار این پارامتر، تنظیم کنندهٔ زمان افزایش دور خروجی اینورتر می باشد. بدیهی است هر چه مقدار این پارامترکمتر باشد، دور خروجی سریعتر بالا خواهد رفت و هر چه مقدار آن بیشترباشد، دورخروجی کندتر بالا می رود.

⚠ نکته: سریع بودن بیش از حد و یا کند بودن بیش از حد افزایش دور، می تواند باعث بروز خطا در عملکرد اینورتر شود (بسته به نوع بار). مثلاً برای راه اندازی بارهای سنگین (دارای اینرسی بالا)، کم بودن P1 احتمالاً موجب ضربه الکتروموتور و بروز خطاهایی از جمله Er1 و Er0 خواهد شد. در مقابل، بالا بودن بیش از حد مقدار تنظیم شده برای P1 ، می تواند موجب کندی بیش از حد سیستم، عبور از نقاط حدی (در حرکتهای رفت و برگشتی) و ایجاد تنش و نوسان در برخی دورها به واسطهٔ وجود تشدید مکانیکی گردد؛ بنابراین برای تنظیم مقدار P1، همواره مواردی از جمله شدت جریان عبوری از الکتروموتور در هنگام افزایش دور، زمان قابل قبول و لرزش های مکانیکی سیستم را در نظر داشته باشید.

- **پارامتر P2 :** این پارامتر تنظیم کننده زمان کاهش دور خروجی اینورتر است. بدیهی است هر اندازه مقدار این پارامترکمتر باشد، دور خروجی سریعترکم خواهد شد و هر چقدر مقدار پارامتر بیشتر باشد، دور خروجی کندتر پایین می آید.

- **پارامتر P3 :** این پارامتر جهت تنظیم گشتاور راه اندازی الکتروموتور، مورد استفاده قرار می گیرد. طبعاً مقدارآن تنها در دورهای پایین خروجی می تواند اثر مشهودی درکارکرد سیستم داشته باشد. با تنظیم این پارامتر می توان جریان راه اندازی و بالتبع، گشتاور راه اندازی را در حد مناسب تنظیم نمود. لازم به ذکر است که درکاربردهای مختلف، مقدار این پارامتر باید در حداقل ممکن تنظیم گردد، تا از افزایش بیهوده جریان خروجی اینورتر وگرم شدن الکتروموتور پرهیز شود. بدیهی است، عدم تنظیم مناسب این پارامترمی تواند موجب سوختن الکتروموتور و یا بروز خطا در عملکرد اینورتر شود.

- **پارامتر P4 :** وظیفه این پارامتر تعیین حداکثر فرکانس خروجی اینورتر است.
فرکانس خروجی طبق رابطه ذیل با دور الکتروموتور متناسب است:

$$N = (f.N_n) / f_n$$

دراین رابطه، f فرکانس خروجی اینورتر، f_n فرکانس نامی الکتروموتور، N دورخروجی الکتروموتور و N_n دور نامی الکتروموتور است. بنابراین اگر مقدار پارامتر P4 برابر 60.0 تنظیم گردد و اینورتر به یک الکتروموتور با دور نامی 1410RPM و فرکانس نامی 50Hz هرتز متصل شود، حداکثر دور الکتروموتور برابر با 1692 خواهد بود.

- **پارامتر P5 :** این پارامتر در وضعیت کنترل دستگاه توسط ولتاژ یا جریان آنالوگ ویا پتانسیومتر، حداقل فرکانس خروجی اینورتر را تعیین می کند.

⚠ نکته: با تنظیم مقادیر P4 وP5، می توان بازه تغییرات دورخروجی اینورتر را تعیین نمود.

⚠ نکته: هیچ گاه مقدار P4 را کمتر از P5 تنظیم ننمایید.

- **پارامتر P6 :** مقدار این پارامتر، تعیین کنندهٔ فرکانس اشباع در منحنی ولتاژ- فرکانس خروجی اینورتر می باشد. به بیان ساده تر، هنگام رسیدن فرکانس خروجی به مقدار تنظیم شده برای این پارامتر، ولتاژ خروجی اینورتر برابر با حداکثر ولتاژ تنظیم شده توسط پارامتر P7 خواهد بود.

- **پارامتر P7 :** مقدار این پارامتر بر حسب درصد، بیانگر درصد ولتاژ اِعمال شده به الکتروموتور در فرکانس اشباع می باشد. (به توضیحات مربوط به پارامتر P6 توجه کنید.)

⚠ نکته: تنظیم نامناسب پارامترهای P6 و P7، می تواند موجب سوختن الکتروموتور و یا بروز خطا در عملکرد اینورتر شود.

- **پارامتر P8 :** این پارامتر، که F_{jog1} نامیده می شود، تعیین کنندهٔ فرکانس خروجی اینورتر در حالت انتخاب Jog1 می باشد. (به بخش روشهای کنترل دور الکتروموتور مراجعه شود.)

پارامتر P9 : این پارامتر، که F_{jog2} نامیده می شود، تعیین کنندهٔ فرکانس خروجی اینورتر در حالت انتخاب Jog2 می باشد. (به بخش روشهای کنترل دور الکتروموتور مراجعه شود.)

پارامتر P10 : این پارامتر، که F_{jog3} نامیده می شود، تعیین کنندهٔ فرکانس خروجی اینورتر در حالت انتخاب Jog3 می باشد. (به بخش روشهای کنترل دور الکتروموتور مراجعه شود.)

- **پارامتر P11 :** این پارامتر، که F_{jog4} نامیده می شود، تعیین کنندهٔ فرکانس خروجی اینورتر در حالت انتخاب Jog4 می باشد. (به بخش روشهای کنترل دور الکتروموتور مراجعه شود.)

- **پارامتر P12 :** مقدار این پارامتر بر حسب KHz ، تعیین کنندهٔ فرکانس موج حامل (فرکانس سویچینگ) می باشد؛ افزایش آن باعث کاهش شدت تداخل صوتی و افزایش تلفات حرارتی ناشی از کارکرد اینورتر می گردد. در مقابل، کاهش آن باعث اثر معکوس خواهد بود.

- **پارامتر P13 :** با تنظیم مقدار این پارامتر که با نام Mode شناخته می شود، روش کنترل چرخش الکتروموتور تعیین می گردد. مقادیر قابل قبول برای تنظیم این پارامتر عبارتند از:

۱) P13=0 : فرمان حرکت از طریق ترمینالهای کنترلی X2 و X3 و تنظیم دور الکتروموتور، متناسب با ولتاژ آنالوگ ورودی به Y3
۲) P13=1 : فرمان حرکت و تنظیم دور الکتروموتور با صفحه کلید دستگاه
۳) P13=2 : فرمان حرکت از طریق ترمینالهای کنترلی X2 و X3 و تنظیم دور الکتروموتور، با انتخاب یکی از فرکانسهای F_{jog1}،F_{jog2}،F_{jog3} و یا F_{jog4} توسط X4 و X5
۴) P13=3 : فرمان حرکت از طریق ترمینالهای کنترلی X2 و X3 و تنظیم دور الکتروموتور، توسط پتانسیومتر (ولوم) نصب شده بر روی در دستگاه
۵) P13=4 : فرمان حرکت از طریق ترمینالهای کنترلی X2 و X3 و تنظیم دور الکتروموتور، با انتخاب یکی از فرمانهای افزایش دور (X4) یا کاهش دور (X5)
۶) P13=5 : فرمان حرکت با صفحه کلید دستگاه و تنظیم دور الکتروموتور، توسط پتانسیومتر (ولوم) نصب شده بر روی در دستگاه
۷) P13=6 : فرمان حرکت با صفحه کلید دستگاه و تنظیم دور الکتروموتور، متناسب با ولتاژ آنالوگ ورودی به Y3
۸) P13=7 : فرمان حرکت با صفحه کلید دستگاه و تنظیم دور الکتروموتور، متناسب با F_{jog4}
۹) P13=8 : حالت راه اندازی پمپ۱ : فرمان حرکت از طریق ترمینالهای کنترلی X2 و X3 و تنظیم دور الکتروموتور، توسط پتانسیومتر (ولوم) نصب شده بر روی در دستگاه
۱۰) P13=9 : حالت راه اندازی پمپ۲ : فرمان حرکت از طریق ترمینالهای کنترلی X2 و X3 و تنظیم دور الکتروموتور، متناسب با ولتاژ آنالوگ ورودی به Y3
۱۱) P13=10 : حالت راه اندازی پمپ۳ : فرمان حرکت از طریق ترمینالهای کنترلی X2 و X3 و تنظیم دور الکتروموتور، متناسب با متناسب با F_{jog2}
۱۲) P13=11: فرمان حرکت از طریق ترمینالهای کنترلیX2 و X3 و تنظیم دورالکتروموتور متناسب با جریان آنالوگ ورودی 4 ... 20 mA

۱۳) P13=12: فرمان حرکت از طریق ترمینالهای کنترلی X_2 و X_3 و تنظیم دورالکتروموتور توسط pid کنترلر داخلی دستگاه. (جهت استفاده از این قابلیت و تنظیم پارامترها با کارخانه تماس حاصل نمایید)

⚠ به منظور کسب اطلاعات بیشتر، به بخش روشهای کنترل دور الکتروموتور مراجعه شود.

- **پارامتر P14 :** به منظور تعیین نوع اطلاعات نمایش داده شده بر روی صفحه، از این پارامتر استفاده می شود. بسته به مقدار تنظیم شده برای آن، عدد قابل مشاهده بر روی صفحه از انواع زیر است:

۱) P14=0 : مقدار مشاهده شده، دور لحظه ای الکتروموتور بر حسب RPM می باشد. (در صورت تنظیم درست مقدار دور نامی P20)

۲) P14=1 : مقدار مشاهده شده، فرکانس لحظه ای خروجی اینورتر بر حسب Hz می باشد.

۳) P14=2 : مقدار مشاهده شده، دمای لحظه ای خنک کننده (رادیاتور) اینورتر بر حسب درجهٔ سانتیگراد می باشد.

۴) P14=3 : در این حالت، مقدار مشاهده شده، ولتاژ مستقیم لحظه ای اِعمال شده به الکتروموتور بر حسب Volt می باشد.

۵) P14=4 : در این حالت، مقدار مشاهده شده، جریان لحظه ای عبوری از دستگاه، بر حسب Amp می باشد.

۶) P14=5 : در این حالت، مقدار مشاهده شده، ولتاژ مستقیم داخلی اینورتر بر حسب Volt می باشد.

۷) P14=6 : در این حالت، مقدار مشاهده شده، میزان ورودی آنالوگ ۰ تا ۱۰ ولت می باشد.

⚠ در هر یک از حالات فوق الذکر، چراغ مربوط به نمایش مقدار انتخاب شده، بر روی صفحه روشن خواهد شد. (بجز در حالت P14=2)

- **پارامتر P15 :** مقدار این پارامتر بر حسب Volt، تعیین کنندهٔ حداقل ولتاژ داخلی مجاز جهت کارکرد اینورتر می باشد.

- **پارامتر P16 :** مقدار این پارامتر بر حسب Volt، تعیین کنندهٔ حداکثر ولتاژ داخلی مجاز جهت کارکرد اینورتر می باشد.

- **پارامتر P17 :** حداکثر جریان مجاز قابل عبور از اینورتر را تعیین می کند. (بر حسب Amp)

- **پارامتر P18 :** حداکثر دمای مجاز خنک کنندهٔ دستگاه بر حسب درجهٔ سانتیگراد، توسط این پارامتر قابل تنظیم است.

- **پارامتر P19 :** انتخاب نوع منحنی ولتاژ- فرکانس مربوط به خروجی اینورتر، توسط این پارامتر قابل انجام است.

- **پارامتر P20 :** به منظور نمایش صحیح، دور نامی الکتروموتور در این پارامتر ذخیره می گردد.

- **پارامتر P21 :** فرکانس نامی الکتروموتور توسط این پارامتر ذخیره می گردد.

- **پارامتر P22 :** جهت جلوگیری از تغییر احتمالی مقدار پارامترها توسط افراد ناآگاه، که می تواند باعث بروز آسیب جدی در دستگاه و یا الکتروموتور گردد، از این پارامتر استفاده می شود؛ در صورتی که مقدار تنظیمی آن برابر کد رمز باشد، امکان تنظیم سایر پارامترها وجود دارد؛ در غیر این صورت نمی توان تغییری در تنظیمات ایجاد نمود.

⚠ نکته: کد رمز تنظیمات را در انتهای دفترچهٔ راهنما ملاحظه خواهید نمود.

- **پارامتر P23** : در صورتی که حالت کاری دستگاه (P13) برابر با یکی از مقادیر8 ، 9یا 10تنظیم شده باشد، مقدار این پارامتر، تنظیم کنندهٔ زمان افزایش دور خروجی اینورتر در مرحله دوم راه اندازی می باشد. بدیهی است هر چه مقدار این پارامترکمتر باشد، دور خروجی سریعتر بالا خواهد رفت و هر چه مقدار آن بیشترباشد، دورخروجی کندتر بالا می رود.

- **پارامتر P24** : در صورتی که حالت کاری دستگاه (P13) برابر با یکی از مقادیر8 ، 9یا 10تنظیم شده باشد، مقدار این پارامتر، تنظیم کنندهٔ زمان کاهش دور خروجی اینورتر در مرحله دوم راه اندازی می باشد. بدیهی است هر چه مقدار این پارامترکمتر باشد، دور خروجی سریعتر کم خواهد شد و هر چه مقدار آن بیشترباشد، دورخروجی کندتر کم می شود.

- **پارامتر P25** : در صورتی که حالت کاری دستگاه (P13) برابر با یکی از مقادیر8 ، 9یا 10تنظیم شده باشد، مقدار این پارامتر، تنظیم کنندهٔ زمان توقف میانی در هنگام آغاز به کار اینورتر می باشد.

- **پارامتر P26** : در صورتی که حالت کاری دستگاه (P13) برابر با یکی از مقادیر8 ، 9یا 10تنظیم شده باشد، مقدار این پارامتر، تنظیم کنندهٔ زمان توقف میانی در هنگام توقف اینورتر می باشد.

- **پارامتر P27** : این پارامتر حداقل جریان مجاز جهت کارکرد اینورتر را تعیین می کند.

- **پارامتر P28** : این پارامتر تعیین کننده حداکثر زمان کارکرد اینورتر پس از افزایش جریان از حداکثر جریان مجاز (P17) می باشد (برحسب ثانیه)

- **پارامتر P29** : این پارامتر تعیین کننده حداکثر زمان کارکرد اینورتر پس از کاهش جریان از حداقل جریان مجاز (P27) می باشد. (برحسب ثانیه)

- **پارامتر P30** : این پارامتر تعیین کننده زمان راه اندازی اینورتر از حالت سکون الکتروموتور به وضعیت پایدار و عملکرد تثبیت شده موتور جهت فعال سازی حفاظت حداقل جریان میباشد.
- **پارامتر P31** : این پارامتر تعیین کننده اختلاف مقدار واقعی و مقدار مطلوب (دیفرانسیل خطا) در حالت کاری pid کنترلر میباشد.
- **پارامتر P32** : این پارامتر تعیین کننده نرخ نمونه برداری خطاها (انتگرال خطا) در حالت کاری pid کنترلر میباشد.
- **پارامتر P33** : این پارامتر تعیین کننده نرخ لحظه ای تغییرات در خطا (مشتق خطاها) در حالت کاری pid کنترلر میباشد.
- **پارامتر P34** : این پارامتر تعیین کننده زمان نمونه برداری از مولفه ها در حالت کاری pid کنترلر میباشد.
- **پارامتر P35** : این پارامتر حاوی لیستِ ترتیبی از آخرین خطاهای ایجاد شده در اینورتر(۱۰ خطای آخر) تا این لحظه می باشد.
- **پارامتر P36** : این پارامتر مقادیر ولتاژ،جریان،فرکانس و دما را در لحظه خطا در خود ذخیره میکند.

****

با توجه به تنوع پارامترها و اثرات متفاوت آنها و همچنین کاربردهای بی شمار اینورتر، نمی توان مقدار مشخصی برای آنها تعیین نمود. ولی با توجه به کاربردهای عمدهٔ این دستگاه، مقادیر ذیل بعنوان مقادیر پیش فرض سیستم تعیین شده است.

نام پارامتر	خلاصهٔ عملکرد	مقدار پیش فرض	مقدار حداکثر	مقدار حداقل
P1	زمان افزایش سرعت۱	10	9999	1
P2	زمان کاهش سرعت۱	10	9999	1
P3	گشتاور دورهای پایین	2.0	10.0	0.0
P4	حداکثر فرکانس خروجی	50.0	150.0	10.0
P5	حداقل فرکانس خروجی	0.0	150.0	0.0
P6	فرکانس اشباع	50.0	80.0	40.0
P7	درصد ولتاژ اشباع	100	100	70
P8	فرکانس پیش تنظیم ۱	10.0	150.0	0.0
P9	فرکانس پیش تنظیم ۲	20.0	150.0	0.0
P10	فرکانس پیش تنظیم ۳	30.0	150.0	0.0
P11	فرکانس پیش تنظیم ۴	40.0	150.0	0.0
P12	فرکانس موج حامل	4	15	4
P13	حالت کاری دستگاه	3	7	0
P14	مقدار قابل نمایش	0	5	0
P15	حداقل ولتاژ قابل قبول	400	500	0
P16	حداکثر ولتاژ قابل قبول	780	800	180
P17	حداکثر جریان قابل قبول	*	9999	0
P18	حداکثر دمای قابل قبول	80	100	50
P19	منحنی ولتاژ/فرکانس	0	0	0
P20	دور نامی الکتروموتور	1500	3000	0
P21	فرکانس نامی الکتروموتور	50	60	50
P22	رمز قفل پارامترها	3000	9999	0
P23	زمان افزایش سرعت۲	50	9999	1
P24	زمان کاهش سرعت۲	50	9999	1
P25	زمان تثبیت در سیکل راه اندازی	50	9999	1
P26	زمان تثبیت در سیکل توقف	50	9999	1
P27	حداقل جریان قابل قبول	*	9999	0
P28	زمان خطای افزایش جریان	20	600	0
P29	زمان خطای کاهش جریان	20	600	1
P30	حداکثر زمان راه اندازی	40	600	1
P31	ضریب تناسب	1	3600	1
P32	ضریب انتگرال	0	50	0
P33	ضریب مشتق	0	50	0
P34	نرخ نمونه برداری	10	50	0
P35	ثبت خطا	----	----	----
P36	اطلاعات	----	----	----

* مقادیر با توجه به توان و ولتاژ نامی هر دستگاه، تعیین می گردند.

روشهای کنترل سرعت توسط اینورتر

با توجه به تنوع حالات کاری و همچنین ورودیهای فرمان دستگاه، روشهای متنوعی جهت کنترل حرکت الکتروموتور قابل اجرا می باشد. ذکر این مطلب ضروری است که محدودیتی در نحوهٔ تولید فرمانها و سیگنالهای اِعمال شده به دستگاه وجود ندارد و هر نوع سیستم فرمان، اعم از خودکار یا غیرخودکار، هوشمند یا غیرهوشمند و... می تواند دستگاه اینورتر را کنترل کند، تنها در صورتی که از لحاظ الکتریکی با ورودیهای آن همخوانی داشته باشد. در ادامه به تعدادی از پرکاربردترین این روشها اشاره می گردد.

۱) فرمان حرکت، توسط ورودیهای Fx یا Rx و کنترل سرعت توسط ولوم خارجی، ولتاژ آنالوگ 0–10V و یا ورودیهای J1 و J2

- تنظیمات و اتصالات فرمان

الف) P13=0

ب) P1 و P2 : تنظیم کنندهٔ زمان افزایش و زمان کاهش سرعت

ج) P4 و P5 : تنظیم کنندهٔ حداکثر و حداقل فرکانس خروجی

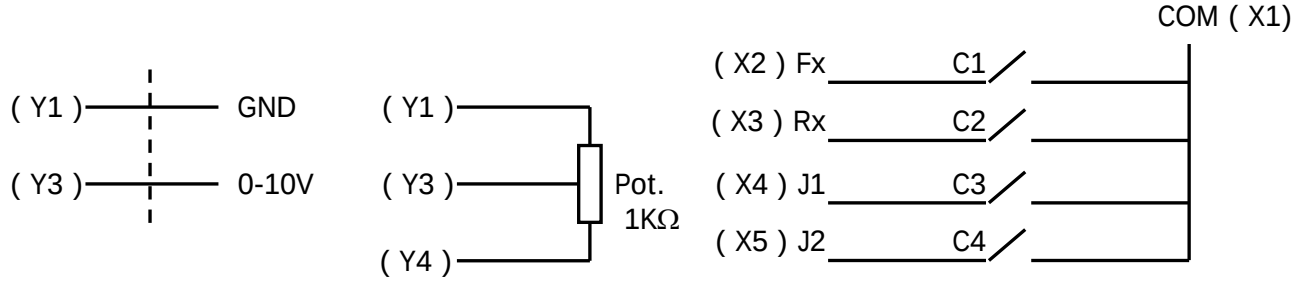
د) P8 ،P9 و P10 : تنظیم کنندهٔ فرکانسهای قابل انتخاب توسط J1 و J2

در این روش، جهت چرخش الکتروموتور با استفاده از ورودیهای Fx و Rx و سرعت چرخش با توجه به وضعیت ورودیهای J1 و J2 طبق جدول زیر، تعیین و تنظیم می گردد.

وضعیت و جهت چرخش	Fx (C1)	Rx (C2)
راستگرد	بسته	باز
چپگرد	باز	بسته
متوقف	بسته	بسته
رها	باز	باز

مرجع سرعت	J1 (C3)	J2 (C4)
ولوم (0–10V)	باز	باز
P8	بسته	باز
P9	باز	بسته
P10	بسته	بسته

نحوهٔ برقراری اتصالات لازم جهت فرمان و کنترل سرعت در این حالت را مشاهده می نمایید. همانطور که مشخص است، دو انتخاب برای تعیین مرجع آنالوگ برای سرعت وجود دارد که یکی پتانسیومتر (ولوم) و دیگری ولتاژ خروجی یک کنترل کننده می باشد.



۲) فرمان چرخش و تنظیم جهت حرکت به همراه کنترل سرعت توسط صفحه کلید

- تنظیمات و اتصالات فرمان

الف) P13=1

ب) P1 و P2 : تنظیم کنندهٔ زمان افزایش و زمان کاهش سرعت

ج) P4 : تنظیم کنندهٔ حداکثر فرکانس خروجی

در این روش، جهت و سرعت چرخش الکتروموتور با استفاده از کلید های صفحهٔ نمایش دستگاه، به شرح زیر تعیین و تنظیم می گردد. (نیاز به هیچگونه اتصال فرمان دیگر نمی باشد.)

-کلید ⏻: مخصوص فعال و غیر فعال کردن خروجی است. با یک بار فشردن این کلید، خروجی فعال می شود. (چراغ RUN بر روی صفحه نمایش روشن می گردد.) در صورتی که خروجی دستگاه قبلاً توسط این کلید فعال شده باشد، با فشردن کلید مذکور به تدریج دور خروجی کاهش یافته و پس از توقف الکتروموتور، خروجی غیر فعال می شود.

-کلید ⇌: مخصوص تغییر جهت چرخش الکتروموتور می باشد. در هنگام فعال بودن خروجی دستگاه، پس از فشردن این کلید، سرعت کاهش یافته و پس از توقف، الکتروموتور در جهت عکس شروع به چرخش نموده و به سرعت قبلی (قبل از تغییر جهت) باز خواهد گشت. در صورتی که قبل از تغییر جهت چرخش الکتروموتور، کلید مذکور مجدداً فشرده شود، الکتروموتور در همان جهت قبلی به چرخش ادامه داده و به همان سرعت قبلی خواهد رسید.

-کلیدهای ⏶ و ⏷ به منظور تغییر سرعت چرخش الکتروموتور مورد استفاده قرار می گیرند؛ در هنگام فعال بودن خروجی، فشردن کلید ⏶ موجب افزایش سرعت و فشردن ⏷ کلید باعث کاهش سرعت خواهد شد.

۳) فرمان حرکت توسط ورودیهای Fx یا Rx و کنترل سرعت توسط ورودیهای J1 و J2

- تنظیمات و اتصالات فرمان

الف) P13=2

ب) P1 و P2 : تنظیم کنندهٔ زمان افزایش و زمان کاهش سرعت

ج) P4 و P5 : تنظیم کنندهٔ حداکثر و حداقل فرکانس خروجی

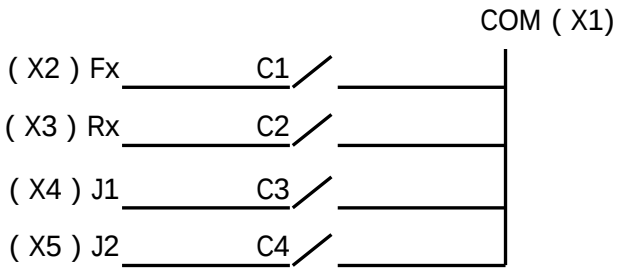
د) P8، P9، P10 و P11 : تنظیم کنندهٔ فرکانسهای قابل انتخاب توسط J1 و J2

در این روش، جهت چرخش الکتروموتور با استفاده از ورودیهای Fx و Rx و سرعت چرخش با توجه به وضعیت ورودیهای J1 و J2 طبق جدول ذیل، تعیین و تنظیم می گردد.

وضعیت و جهت چرخش	Fx (C1)	Rx (C2)
راستگرد	بسته	باز
چپگرد	باز	بسته
متوقف	بسته	بسته
رها	باز	باز

مرجع سرعت	J1 (C3)	J2 (C4)
P11	باز	باز
P8	بسته	باز
P9	باز	بسته
P10	بسته	بسته

نحوهٔ برقراری اتصالات لازم جهت فرمان و کنترل سرعت در این حالت را مشاهده می نمایید.



۴) فرمان حرکت توسط ورودیهای Fx یا Rx و کنترل سرعت توسط ولوم نصب شده بر روی صفحهٔ نمایش و یا ورودیهای J1 و J2

- تنظیمات و اتصالات فرمان

الف) P13=3

ب) P1 و P2 : تنظیم کنندهٔ زمان افزایش و زمان کاهش سرعت

ج) P4 و P5 : تنظیم کنندهٔ حداکثر و حداقل فرکانس خروجی

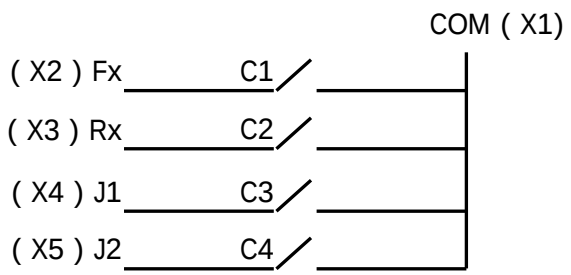
د) P8 ،P9 و P10 : تنظیم کنندهٔ فرکانسهای قابل انتخاب توسط J1 و J2

در این روش، جهت چرخش الکتروموتور با استفاده از ورودیهای Fx و Rx و سرعت چرخش با توجه به وضعیت ورودیهای J1 و J2 طبق جدول زیر، تعیین و تنظیم می گردد.

وضعیت و جهت چرخش	Fx (C1)	Rx (C2)
راستگرد	بسته	باز
چپگرد	باز	بسته
متوقف	بسته	بسته
رها	باز	باز

مرجع سرعت	J1 (C3)	J2 (C4)
ولوم صفحه نمایش	باز	باز
P8	بسته	باز
P9	باز	بسته
P10	بسته	بسته

نحوهٔ برقراری اتصالات لازم جهت فرمان و کنترل سرعت در این حالت را مشاهده می نمایید.



۵) فرمان حرکت توسط ورودیهای Fx یا Rx و فرمان تنظیم سرعت توسط توسط ورودیهای J1 و J2

- تنظیمات و اتصالات فرمان

الف) P13=4

ب) P1 و P2 : تنظیم کنندهٔ زمان افزایش و زمان کاهش سرعت

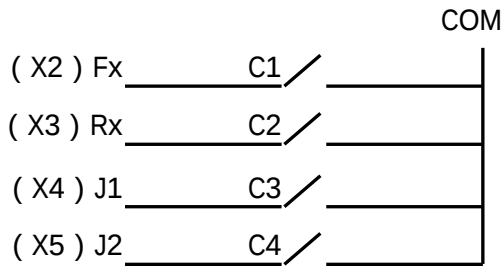
ج) P4 : تنظیم کنندهٔ حداکثر فرکانس خروجی

در این حالت با تعیین جهت چرخش توسط ورودیهای Fx یا Rx و با فرمانهای افزایش و کاهش سرعت J1 و J2 که می توانند دو کلید فشاری و یا خروجیهای یک کنترلر خاص و ... باشند، می توان سرعت را کنترل نمود. نحوهٔ تأثیر ورودیها در جدول زیر مشخص است.

وضعیت و جهت چرخش	Fx (C1)	Rx (C2)
راستگرد	بسته	باز
چپگرد	باز	بسته
متوقف	بسته	بسته
رها	باز	باز

تنظیم سرعت	J1 (C3)	J2 (C4)
بدون تغییر	باز	باز
افزایش	بسته	باز
کاهش	باز	بسته
بدون تغییر	بسته	بسته

نحوهٔ برقراری اتصالات لازم جهت فرمان و کنترل سرعت در این حالت را مشاهده می نمایید.



۶) فرمان چرخش و تنظیم جهت حرکت توسط صفحه کلید و کنترل سرعت توسط ولوم نصب شده بر روی صفحه کلید دستگاه

- تنظیمات و اتصالات فرمان

الف) P13=5

ب) P1 و P2 : تنظیم کنندهٔ زمان افزایش و زمان کاهش سرعت

ج) P4 و P5 : تنظیم کنندهٔ حداکثر و حد اقل فرکانس خروجی

در این روش، جهت و سرعت چرخش الکتروموتور با استفاده از کلید های صفحهٔ نمایش دستگاه، به شرح زیر تعیین و تنظیم می گردد. (نیاز به هیچگونه اتصال فرمان دیگر نمی باشد.)

-کلید ⏻ مخصوص فعال و غیر فعال کردن خروجی است. با یک بار فشردن این کلید، خروجی دستگاه فعال می شود. (چراغ RUN بر روی صفحه نمایش روشن می گردد.) در صورتی که خروجی دستگاه قبلاً توسط این کلید فعال شده باشد، با فشردن کلید مذکور به تدریج دور خروجی کاهش یافته و پس از توقف الکتروموتور، خروجی غیر فعال می شود.

-کلید ⇌ مخصوص تغییر جهت چرخش الکتروموتور می باشد. در هنگام فعال بودن خروجی دستگاه، پس از فشردن این کلید، سرعت کاهش یافته و پس از توقف، الکتروموتور در جهت عکس شروع به چرخش نموده و به سرعت قبلی (قبل از تغییر جهت) خواهد رسید. در صورتیکه قبل از تغییر جهت چرخش الکتروموتور، مجدداً کلید مذکور فشرده شود، الکتروموتور در همان جهت قبلی به چرخش ادامه داده و به همان سرعت قبلی خواهد رسید.

- سرعت چرخش الکتروموتور توسط پتانسیومتر (ولوم) نصب شده بر روی صفحه کلید دستگاه تعیین می گردد.

۷) فرمان چرخش و تنظیم جهت حرکت توسط صفحه کلید و کنترل سرعت توسط ولوم خارجی یا ولتاژ آنالوگ0-10V

- تنظیمات و اتصالات فرمان

الف) P13=6

ب) P1 و P2 : تنظیم کنندهٔ زمان افزایش و زمان کاهش سرعت

ج) P4 و P5 : تنظیم کنندهٔ حداکثر و حداقل فرکانس خروجی

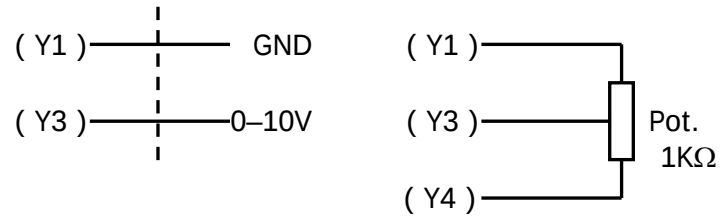
در این روش، جهت و سرعت چرخش الکتروموتور با استفاده از کلید های صفحهٔ نمایش دستگاه، به شرح زیر تعیین و تنظیم می گردد. (نیاز به هیچگونه اتصال فرمان دیگر نمی باشد.)

-کلید ⏻ مخصوص فعال و غیر فعال کردن خروجی است. با یک بار فشردن این کلید، خروجی دستگاه

فعال می شود. (چراغ RUN بر روی صفحه نمایش روشن می گردد.) در صورتی که خروجی دستگاه قبلاً توسط این کلید فعال شده باشد، با فشردن کلید مذکور به تدریج دور خروجی کاهش یافته و پس از توقف الکتروموتور، خروجی غیر فعال می شود.

-کلید مخصوص تغییر جهت چرخش الکتروموتور می باشد. در هنگام فعال بودن خروجی دستگاه، پس از فشردن این کلید، سرعت کاهش یافته و پس از توقف، الکتروموتور در جهت عکس شروع به چرخش نموده و به سرعت قبلی (قبل از تغییر جهت) خواهد رسید. در صورتیکه قبل از تغییر جهت چرخش الکتروموتور، مجدداً کلید مذکور فشرده شود، الکتروموتور در همان جهت قبلی به چرخش ادامه داده و به همان سرعت قبلی خواهد رسید.

- سرعت چرخش الکتروموتور توسط ولتاژ مرجع آنالوگ تعیین می گردد. همانطور که مشخص است، دو انتخاب برای تعیین مرجع آنالوگ برای سرعت وجود دارد که یکی پتانسیومتر (ولوم) و دیگری ولتاژ خروجی یک کنترل کننده می باشد.



۸) فرمان چرخش و تنظیم جهت حرکت توسط صفحه کلید و کنترل سرعت توسط پارامتر P11

- تنظیمات و اتصالات فرمان

الف) P13=7

ب) P1 و P2 : تنظیم کنندهٔ زمان افزایش و زمان کاهش سرعت

ج) P4 : تنظیم کنندهٔ حداکثر فرکانس خروجی

در این روش، جهت و سرعت چرخش الکتروموتور با استفاده از کلید های صفحهٔ نمایش دستگاه، به شرح زیر تعیین و تنظیم می گردد. (نیاز به هیچگونه اتصال فرمان دیگر نمی باشد.)

-کلید مخصوص فعال و غیر فعال کردن خروجی است. با یک بار فشردن این کلید، خروجی دستگاه فعال می شود. (چراغ RUN بر روی صفحه نمایش روشن می گردد.) در صورتی که خروجی دستگاه قبلاً توسط این کلید فعال شده باشد، با فشردن کلید مذکور به تدریج دور خروجی کاهش یافته و پس از توقف الکتروموتور، خروجی غیر فعال می شود.

-کلید مخصوص تغییر جهت چرخش الکتروموتور می باشد. در هنگام فعال بودن خروجی دستگاه، پس از فشردن این کلید، سرعت کاهش یافته و پس از توقف، الکتروموتور در جهت عکس شروع به چرخش

نموده و به سرعت قبلی (قبل از تغییر جهت) خواهد رسید. در صورتیکه قبل از تغییر جهت چرخش الکتروموتور، مجدداً کلید مذکور فشرده شود، الکتروموتور در همان جهت قبلی به چرخش ادامه داده و به همان سرعت قبلی خواهد رسید.

- سرعت چرخش الکتروموتور توسط پارامتر P11 تعیین می گردد.

۹) فرمان حرکت توسط ورودیهای FX یا RX و کنترل سرعت توسط PID کنترلر داخلی

تنظیمات و اتصالات فرمان

الف)P13=8

ب) P1 و P2 : تنظیم کننده ی زمان افزایش و زمان کاهش سرعت

ج) P4 و P5 : تنظیم کننده حداکثر و حداقل فرکانس خروجی

د) P8 : تنظیم کننده فرکانس توقف میانی در هنگام راه اندازی

ه) P10 : تنظیم کننده فرکانس توقف میانی در هنگام توقف

و) P23 و P24 : تنظیم کنندهٔ زمان افزایش و زمان کاهش سرعت۲

ز) P25 : تنظیم کنندهٔ زمان توقف در فرکانس میانی در هنگام راه اندازی

ح) P26 : تنظیم کنندهٔ زمان توقف در فرکانس میانی در هنگام توقف

خ) P31 وP32 و P33 و P34 پارامترهای دخیل در عملکرد pid کنترلر داخلی می باشند.

در این روش جهت چرخش الکترو موتور با استفاده از ورودیهای FX یا RX و سرعت چرخش توسط کنترلر داخلی با توجه به میزان خطا نسبت به مرجع پارامتر مورد کنترل تعیین میگردد.

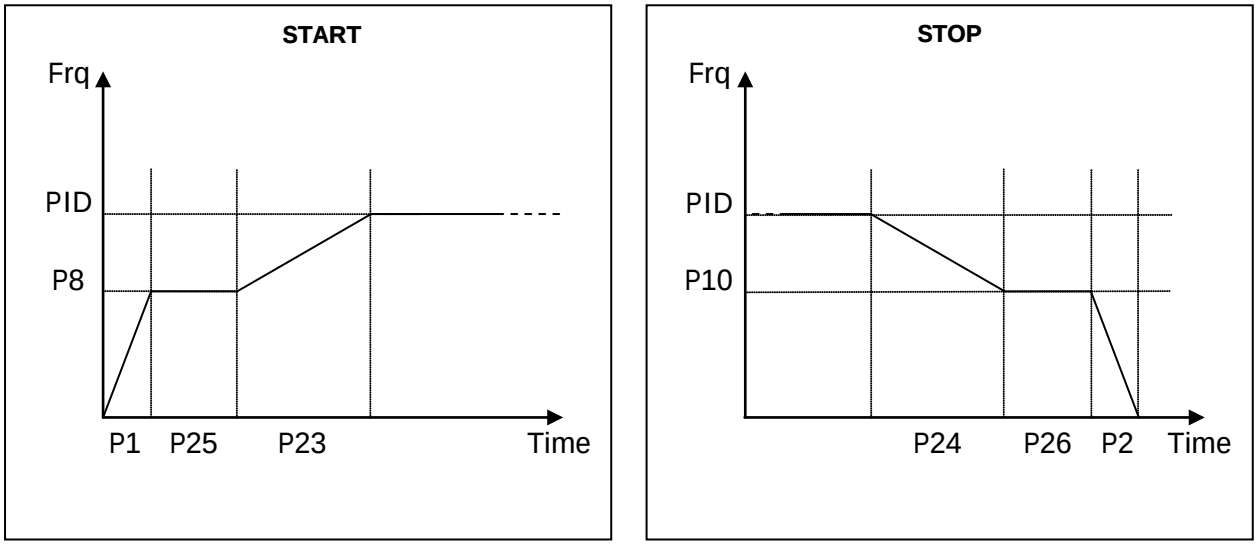
وضعیت چرخش	Fx (C1)	Rx (C2)
راستگرد	بسته	باز
چپگرد	باز	بسته
متوقف	بسته	بسته
رها	باز	باز

مرجع سرعت	نوع ورودی
(4-20MA)	سنسور وضعیت
0 -10VDC	مقدار مرجع
...	...
...	...

نحوه برقراری اتصالات لازم جهت فرمان و کنترل سرعت در این حالت را مشاهده می نمائید .همانطور که مشخص است در این روش دو ورودی آنالوگ همزمان فعال هستند ، ورودی 4...20mA جهت اتصال سنسور مناسب با توجه به پارامتر کنترلی مورد نظر و ورودی 0-10VDC (پتانسیومتر (ولوم) یا ولتاژ خروجی یک کنترلر)جهت تعیین مرجع ، برای پارامتر مورد کنترل در نظر گرفته شده است.

پس از فرمان راه اندازی، موتور با شتاب تنظیم شده (P1)، به حرکت در آمده و پس از رسیدن به فرکانس توقف میانی (P8)، به مدت معینی که در P25 تنظیم شده، با همان فرکانس به چرخش ادامه می دهد. سپس با شتاب تنظیم شده P23 به سرعت نهایی که توسط کنترولر pid در دستگاه محاسبه می شود، خواهد رسید.

در هنگـام توقـف موتـور، پـس از قطـع فرمـان ورودی، ابتـدا موتـور بـا شـتاب P24 بـه فرکـانس توقـف میـانی (P10) می رسد و پس از رسیدن به فرکـانس توقـف میـانی (P10)، بـه مـدت معینـی کـه در P26 تنظـیم شـده، بـا همان فرکانس به چرخش ادامه می دهد. سپس با شتاب تنظیم شده P2 بتدریج متوقف می گردد.



۱۰) برنامه راه اندازی پمپ۲ : فرمان حرکت توسط ورودیهای Fx یا Rx و کنترل دور نهایی توسط ولوم خارجی، ولتاژ آنالوگ 0-10V

- تنظیمات و اتصالات فرمان

الف) P13=9

ب) P1 و P2 : تنظیم کنندهٔ زمان افزایش و زمان کاهش سرعت۱

ج) P4 و P5 : تنظیم کنندهٔ حداکثر و حداقل فرکانس خروجی

د) P8 : تنظیم کننده فرکانس توقف میانی در هنگام راه اندازی پمپ

ه) P10 : تنظیم کننده فرکانس توقف میانی در هنگام توقف پمپ

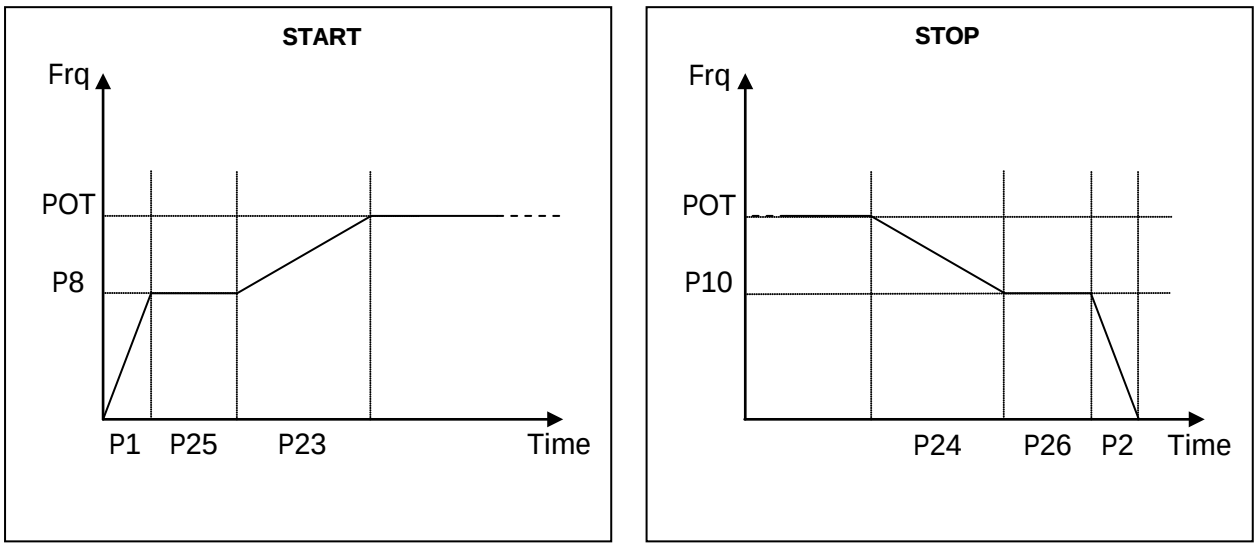
و) P23 و P24 : تنظیم کنندهٔ زمان افزایش و زمان کاهش سرعت۲

ز) P25 : تنظیم کنندهٔ زمان توقف در فرکانس میانی در هنگام راه اندازی پمپ

ح) P26 : تنظیم کنندهٔ زمان توقف در فرکانس میانی در هنگام توقف پمپ

در ایـن روش، جهـت چـرخش الکتروموتـور بـا اسـتفاده از ورودیهـای Fx و Rx و سـرعت چـرخش بـا توجه به وضعیت راه اندازی پمپ تعیین می شـود. پـس از فرمـان راه انـدازی، موتـور بـا شـتاب تنظـیم شـده (P1)، به حرکت در آمده و پس از رسیدن بـه فرکـانس توقـف میـانی (P8)، بـه مـدت معینـی کـه در P25 تنظـیم شـده، با همان فرکانس به چـرخش ادامـه مـی دهـد. سـپس بـا شـتاب تنظـیم شـده P23 بـه سـرعت نهـایی کـه توسـط پتانسیومتر خارجی یا ولتاژ آنـالوگ متصـل بـه Y3 مشـخص مـی شـود، خواهـد رسـید. در هنگـام توقـف موتـور، پس از قطـع فرمـان ورودی، ابتـدا موتـور بـا شـتاب P24 بـه فرکـانس توقـف میـانی (P10) مـی رسـد و پـس از

رسیدن به فرکانس توقف میانی (P10)، به مدت معینی که در P26 تنظیم شده، با همان فرکانس به چرخش ادامه می دهد. سپس با شتاب تنظیم شده P1 بتدریج متوقف می گردد.



۱۱) برنامه راه اندازی پمپ۳ : فرمان حرکت توسط ورودیهای Fx یا Rx و کنترل دور نهایی توسط P9

- تنظیمات و اتصالات فرمان

الف) P13=10

ب) P1 و P2 : تنظیم کنندهٔ زمان افزایش و زمان کاهش سرعت۱

ج) P4 و P5 : تنظیم کنندهٔ حداکثر و حداقل فرکانس خروجی

د) P8 : تنظیم کننده فرکانس توقف میانی در هنگام راه اندازی پمپ

ه) P9 : تنظیم کننده فرکانس نهایی کارکرد موتور

ه) P10 : تنظیم کننده فرکانس توقف میانی در هنگام توقف پمپ

و) P23 و P24 : تنظیم کنندهٔ زمان افزایش و زمان کاهش سرعت۲

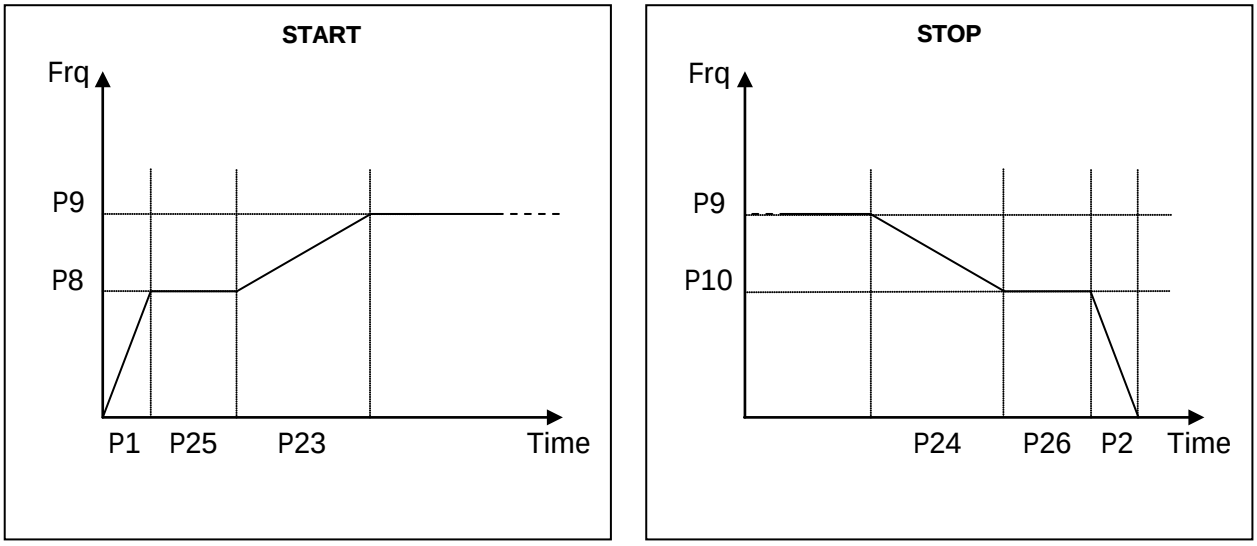
ز) P25 : تنظیم کنندهٔ زمان توقف در فرکانس میانی در هنگام راه اندازی پمپ

ح) P26 : تنظیم کنندهٔ زمان توقف در فرکانس میانی در هنگام توقف پمپ

در این روش، جهت چرخش الکتروموتور با استفاده از ورودیهای Fx و Rx و سرعت چرخش با توجه به وضعیت راه اندازی پمپ تعیین می شود. پس از فرمان راه اندازی، موتور با شتاب تنظیم شده (P1)، به حرکت در آمده و پس از رسیدن به فرکانس توقف میانی (P8)، به مدت معینی که در P25 تنظیم شده، با همان فرکانس به چرخش ادامه می دهد. سپس با شتاب تنظیم شده P23 به سرعت نهایی که توسط P9 مشخص می شود، خواهد رسید. در هنگام توقف موتور، پس از قطع فرمان ورودی، ابتدا موتور با شتاب P24 به فرکانس توقف میانی (P10) می رسد و پس از رسیدن به فرکانس توقف میانی (P10)، به مدت معینی

که در P26 تنظیم شده، با همان فرکانس به چرخش ادامه می دهد. سپس با شتاب تنظیم شده P1 بتدریج متوقف می گردد.

⚠ نکته: در کلیهٔ حالات کاری فوق الذکر، روشن بودن چراغ RUN بر روی صفحهٔ نمایش، نشان دهندهٔ فعال بودن خروجی اینورتر است. جهت چرخش الکتروموتور توسط چراغهای FWD و REV مشخص می شود.



۱۲)فرمان حرکت توسط ورودیهای FX یا RX و کنترل سرعت توسط جریان آنالوگ(0-20 MA)و یا ورودیهای J_1 و J_2

تنظیمات و اتصالات فرمان

الف)P13=11

ب) P2 و P3 : تنظیم کننده ی زمان افزایش و زمان کاهش سرعت

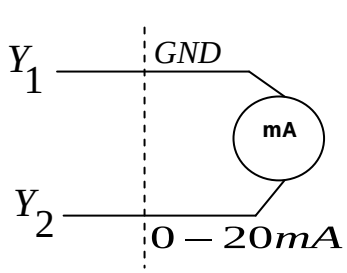
ج) P4 و P5 : تنظیم کننده حداکثر و حداقل فرکانس خروجی

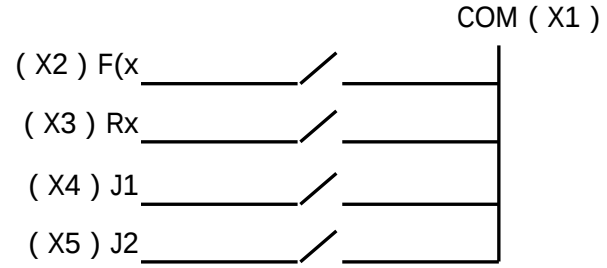
د) P8 و P9 و P10 تنظیم کننده ی فرکانس های قابل انتخاب توسط J_1 و J_2 در این روش، جهت چرخش الکترو موتور با استفاده از ورودیهای FX یا RX و سرعت چرخش با توجه به وضعیت ورودیهای J_1 و J_2 طبق جدول زیر، تعیین و تنظیم می گردد.

وضعیت چرخش	Fx (C1)	Rx (C2)
راستگرد	بسته	باز
چپگرد	باز	بسته
متوقف	بسته	بسته
رها	باز	باز

مرجع سرعت	J1 (C3)	J2 (C4)
$(0\text{-}20^{MA})$	باز	باز
P8	بسته	باز
P9	باز	بسته
P10	بسته	بسته

نحوه برقراری اتصالات لازم جهت فرمان و کنترل سرعت در این حالت را مشاهده می نمائید. برای تعیین مرجع آنالوگ میتوان از خروجی یک کنترلر یا منبع جریان مجاز استفاده نمود.





۱۲) فرمان حرکت توسط ورودیهای FX یا RX و کنترل سرعت توسط جریان آنالوگ(4-20 MA)و یا ورودیهای J_1 و J_2

تنظیمات و اتصالات فرمان

الف)P13=12

ب) P2 و P3 : تنظیم کننده ی زمان افزایش و زمان کاهش سرعت

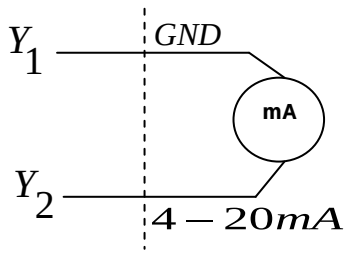
ج) P4 و P5 : تنظیم کننده حداکثر و حداقل فرکانس خروجی

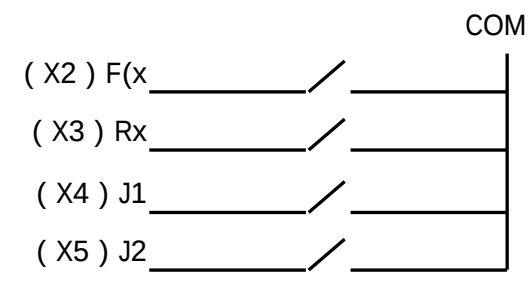
د) P8 و P9 و P10: تنظیم کننده ی فرکانس های قابل انتخاب توسط J_1 و J_2 در این روش، جهت چرخش الکترو موتور با استفاده از ورودیهای FX یا RX و سرعت چرخش با توجه به وضعیت ورودیهای J_1 و J_2 طبق جدول زیر، تعیین و تنظیم می گردد.

وضعیت چرخش	Fx (C1)	Rx (C2)
راستگرد	بسته	باز
چپگرد	باز	بسته
متوقف	بسته	بسته
رها	باز	باز

مرجع سرعت	J1 (C3)	J2 (C4)
(4-20MA)	باز	باز
P8	بسته	باز
P9	باز	بسته
P10	بسته	بسته

نحوه برقراری اتصالات لازم جهت فرمان و کنترل سرعت در این حالت را مشاهده می نمائید. برای تعیین مرجع آنالوگ میتوان از خروجی یک کنترلر یا منبع جریان مجاز استفاده نمود.





خطاها

در صورتی که در شرایط کار دستگاه، تغییراتی رخ دهد و وضعیت از حالت نرمال خارج گردد، خروجی دستگاه به طور خودکار قطع شده و پیغامی به شکل Er x نیز مبنی بر بروز خطا بر روی صفحه نمایش سیستم مشاهده خواهد شد، که در آن x یک عدد می باشد. نوع و علت بروز هر خطا با توجه به x به شرح زیر است:

۱) خطای عبور جریان بیش از حد (Er 0)

این خطا بر اثر عبور جریانی بیشتر از حد تحمّل ترانزیستورهای خروجی از دستگاه رخ می دهد. از دلایل بروز این خطا می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- اتصال کوتاه خروجیها بر اثر سوختن الکتروموتور، خرابی کابلهای خروجی، نفوذ رطوبت به محفظهٔ ترمینال الکتروموتور
- اتصال یک یا چند خروجی به نول
- نا مناسب بودن تنظیم P1 یا P2
- عدم تناسب مقدار P3 با گشتاور بار
- گرم شدن بیش از حد دستگاه
- طویل بودن بیش از حد کابل خروجی
- وجود گیر مکانیکی در ماشین

۲) خطای ولتاژ کم (Er 1)

هر گاه ولتاژ داخلی دستگاه از حد معیّنی (P15) پایینتر باشد، این خطا رخ می دهد و دلیل آن می تواند یکی از موارد زیر باشد:

- پایین بودن ولتاژ شبکه
- قطع بودن یک یا دو فاز ورودی (در دستگاههای سه فاز)
- اشکال در کنتاکتهای کلید اصلی، کنتاکتور اصلی و یا فیوز ورودی دستگاه
- کم بودن مقدار P1
- وجود هارمونیکهای مزاحم در شبکه

۳) خطای بار زیاد (Er 2)

هنگامی که متوسط توان عبوری از دستگاه، از توان نامی آن بیشتر باشد، خطای بار زیاد رخ می دهد. از دلایل بروز آن می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- بزرگتر بودن بار از توان دستگاه
- بروز ایراد مکانیکی در ماشین

- نا مناسب بودن مقدار P17

۴) خطای ولتاژ زیاد (Er 3)

هر گاه ولتاژ داخلی دستگاه از حد معیّنی (P16) بالاتر باشد، این خطا رخ می دهد و دلیل آن می تواند یکی از موارد زیر باشد:

- بالا بودن ولتاژ شبکه
- کم بودن مقدار P2
- وجود هارمونیکهای مزاحم در شبکه

۵) خطای دمای بیش از حد (Er 4)

اگر دمای رادیاتور دستگاه از مقدار تنظیمی برای P18 فراتر رود، این خطا بروز می نماید. از دلایل بروز آن می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- عمل نکردن فن خنک کنندهٔ دستگاه (در صورت وجود)
- گرم بودن بیش از حد دمای محیط
- پوشیده شدن رادیاتور دستگاه با گرد و غبار
- بسته بودن مسیر عبور هوای رادیاتور
- عبور جریان بیش از حد توان دستگاه
- نا مناسب بودن وضعیت تهویهٔ تابلو یا محل نصب دستگاه
- نا مناسب بودن مقدار P18

۶) خطای اِشکال داخلی (Er 5)

این خطا در صورتی رخ می دهد که در سیستم کنترل دستگاه اشکالی پدید آمده باشد. موارد ذیل می تواند باعث بروز این عیب گردد:

- ولتاژ کم یک یا چند فاز
- نا مناسب بودن سیستم ارت
- وجود شوکهای شدید ولتاژ در شبکه

۷) خطای اِشکال داخلی (Er 6)

این خطا در صورتی رخ می دهد که در سیستم کنترل دستگاه اشکالی پدید آمده باشد. موارد ذیل می تواند باعث بروز این عیب گردد:

- ولتاژ کم یک یا چند فاز
- نا مناسب بودن سیستم ارت
- وجود شوکهای شدید ولتاژ در شبکه

۸) خطای بار کم (Er 7)

هنگامی که متوسط توان عبوری از دستگاه، از مقدار تعیین شده در P27 کمتر باشد، خطای بار کم رخ می دهد. از دلایل بروز آن می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- رها بودن بار از الکتروموتور (در پمپها کاهش ارتفاع سطح آب)
- بروز ایراد مکانیکی در ماشین (مشکل در کوپلینگ گیربکس)
- نا مناسب بودن مقدار P27

در صورت بروز عیوب فوق، وجود هر یک از علل ذکر شده را بررسی نموده و آن را بر طرف نمایید. در صورت تداوم اشکال، با نزدیکترین نمایندگی شرکت تماس حاصل نمایید.

ترمینالها

ترتیب و محل قرار گرفتن ترمینالها، بسته به نوع و توان دستگاه دارد. در اینجا نقشهٔ عمومی ترمینال دستگاههای معمولی از توان ۴ الی ۲۲۰ کیلووات چاپ شده است. نقشهٔ ترمینال دستگاههای خاص و دستگاههای قویتر از این توان، همراه دفترچهٔ راهنمای اختصاصی دستگاه ارائه می شود.

- ترمینالهای کنترل (این دسته ترمینالها عموماً ظریفتر می باشد.)

Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
C3	C2	C1	Z9	Z8	Z7	Z6	Z5	Z4	Z3	Z2	Z1		

- ترمینالهای ورودی قدرت دستگاه های سه فاز

R	S	T	N

- ترمینالهای ورودی قدرت دستگاه های تک فاز

PH	N

- ترمینالهای خروجی قدرت

U	V	W

⚠ نکته: موقعیت قرار گرفتن ترمینالهای کنترل نسبت به ترمینالهای گروه قدرت در دستگاههای مختلف، متفاوت می باشد. در صورت وجود هرگونه ابهام در شناسایی ترمینالها، از اتصال دستگاه به برق خودداری کرده و با نزدیکترین نمایندگی شرکت تماس بگیرید. در غیر این صورت بدیهی است که شرکت هیچ گونه مسؤولیتی در قبال آسیبهای احتمالی بر عهده نخواهد گرفت.

پایان