

خریدار گرامی، سلام و احترام!

از انتخاب دقیق و هوشمندانه شما سپاس‌گزاریم. ضمن قدردانی از انتخاب شما مبنی بر استفاده از «دستگاه راه‌انداز نرم الکترو موتور» ساخت گروه صنعتی آیریک و حُسن نظرتان در بهره‌گیری از محصولات تولیدشده در داخل کشور عزیزمان ایران، توجه شما را به نکاتی جلب می‌کنیم. توجه به این نکات موجب شناخت بهتر مشخصات و توانایی‌های این دستگاه و بهره‌گیری کامل از تمامی کارایی‌های آن می‌شود. آگاهی هرچه بیشتر و دقیق‌تر شما از خصوصیات دستگاه، موجب راه‌اندازی سریع‌تر آن و بروز مشکلات کمتری خواهد شد.

دستگاهی که هم‌اکنون در اختیار شماست، پس از طی مراحل پرشمار اصلاح و بهینه‌سازی، با استفاده از بهترین قطعات موجود ساخته شده است. تمامی اجزای داخلی این دستگاه با نظارت دقیق واحد کنترل کیفیت شرکت ساخته شده و مراحل گوناگون ساخت و مونتاژ را طی کرده است. با توجه به پیچیدگی نسبی و امکانات پرشمار، آگاهی کافی از روش ایجاد ارتباطات و اتصالات دستگاه و آگاهی از چگونگی تنظیم آن، در مراحل نصب و راه‌اندازی لازم و حیاتی است. نداشتن دانش کافی درباره دستگاه و اتصال یا تنظیم نامناسب آن، می‌تواند آسیبی جدی به دستگاه یا افراد و دستگاه‌های مرتبط با آن وارد کند. به همین دلیل، شرکت هیچ‌گونه مسئولیتی در قبال استفاده ناصحیح از دستگاه و آسیب‌های احتمالی ناشی از آن بر عهده نخواهد گرفت.

به دلایل یادشده، خواهشمندیم پیش از هرگونه استفاده از دستگاه، تمامی موارد و توضیحات گفته‌شده در این دستورالعمل را به‌دقت مطالعه کنید. در صورت وجود هرگونه پرسش یا نکته مبهم، لطفاً با نزدیک‌ترین نمایندگی فروش مراجعه کنید یا با بخش «خدمات پس‌ازفروش» کارخانه تماس بگیرید.

با امید به اینکه در ادامه خدمات گذشته، بتوانیم خدمت کوچک دیگری در راستای اعتلای صنعت کشور و رضایت صنعتگران پرتلاش و مصرف‌کنندگان محترم ارائه دهیم. در این راستا، هرگونه انتقاد و نظر و پیشنهاد شما را صمیمانه پذیراییم. در ارائه محصولات کامل‌تر و رفع نواقص موجود، از آن‌ها بهره خواهیم برد.

اعتماد و رضایت شما هدف ماست.
گروه صنعتی آیریک



۲	معرفی
۲	کاربردها
۳	روش انتخاب دستگاه راه انداز نرم
۳	نصب
۴	سیم کشی
۴	راه اندازی
۵	نگهداری
۸	اتصال راه انداز نرم به مدار الکتریکی
۹	آشنایی با صفحه نمایش دستگاه
۱۲	شرح پارامترهای دستگاه
۱۵	روش های راه اندازی الکتروموتور با راه انداز نرم
۱۶	خطاها

معرفی

همگام با پیشرفت فناوری در زمینه الکترونیک صنعتی، موضوعاتی این چنینی با اهمیت می‌نماید: حساسیت و کاربرد مهم مبحث کنترل راه‌اندازی الکتروموتورها، به‌ویژه الکتروموتورهای سنگین؛ مقرون‌به‌صرفگی راه‌اندازی الکتروموتورهای آسنکرون به‌وسیله دستگاه‌های الکترونیکی، به‌دلیل کاهش مصرف انرژی؛ کارایی گسترده دستگاه راه‌انداز نرم در تنظیم شتاب و کنترل جریان راه‌اندازی. از این رو، چند سالی است که این دستگاه‌ها بهترین جایگزین برای سیستم‌های راه‌اندازی با اتوترانسفورماتور، سیستم‌های راه‌اندازی ستاره‌مثلث، مقاومت راه‌انداز و الکتروموتورهای رتور سیم‌پیچی شده به‌شمار می‌روند. از برتری‌های سیستم‌های راه‌اندازی با راه‌انداز نرم، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- بی‌نیازی به عملیات نگهداری خاص، چه برای راه‌انداز نرم و چه برای الکتروموتور؛
- داشتن قابلیت‌های متنوع کنترلی و برنامه‌پذیری؛
- حفاظت داخلی در مقابل شرایط نامناسب کاری؛
- امکان کنترل با PLC؛
- سادگی نصب و راه‌اندازی؛
- امکان استفاده از الکتروموتورهایی با رتور قفسه‌سنجابی در دسترس، به‌جای الکتروموتورهای با رتور سیم‌پیچی شده گران‌قیمت و نایاب؛
- امکان کنترل گشتاور الکتروموتور در هنگام راه‌اندازی؛
- نداشتن آلودگی؛
- کاهش مصرف انرژی (کاهش جریان راه‌اندازی به حدود دوبرابر جریان نامی)؛
- تنوع توان (از چند کیلووات تا چند مگاوات)؛
- حذف ضربه راه‌اندازی؛
- امکان توقف الکتروموتور با شتاب تنظیم‌شدنی (در باره پمپ‌ها بسیار مهم است).

کاربردها

از دستگاه راه‌انداز نرم می‌توان در کاربردهای متنوعی استفاده کرد. از این دستگاه هم در معدنی کوچک و دورافتاده با برق تولیدی از ژنراتور می‌توان استفاده کرد و هم در کارخانه‌ای عظیم با خطوط تولید پرشمار. چند نمونه از کاربردهای این دستگاه عبارت‌اند از:

- راه‌اندازی انواع آسیاب و بالمیل در کارخانجات کنسانتره و سرامیک و غیره؛
 - راه‌اندازی انواع پمپ در تلمبه‌خانه‌های آب و فاضلاب؛
 - راه‌اندازی انواع فن در کوره‌ها و غیره؛
 - راه‌اندازی انواع سنگ‌شکن؛
 - راه‌اندازی انواع جرثقیل؛
 - راه‌اندازی انواع اره‌های دیسکی در سنگ‌بری‌ها.
- و هزاران کاربرد دیگر با هدف محدودکردن جریان راه‌اندازی، کاهش تنش مکانیکی، محدودکردن فشار اولیه سیال، توقف تدریجی بار، کاهش مصرف انرژی در هنگام بی‌باری و غیره.

روش انتخاب دستگاه راه انداز نرم

ابتدا الکتروموتور یا الکتروگیربکس مدنظر را متناسب با بزرگی و نوع بار و حدود دوری که لازم دارید، انتخاب کنید. عوامل اساسی انتخاب توان و نوع راه انداز نرم عبارتند از: چگونگی تغییرات گشتاور بار؛ لختی بخش متحرک؛ شوک‌های لحظه‌ای؛ شتاب آغاز حرکت؛ شتاب توقف؛ تواتر تغییر جهت. شدت هریک از شاخصه‌های یادشده، ضریبی در تعیین توان راه انداز نرم مطلوب است؛ برای مثال، راه اندازی الکتروموتوری با توان X کیلووات که به باری با لختی بالا، زمان راه اندازی کوتاه و جریان راه اندازی بیش از ۵۰۰ درصد جریان نامی الکتروموتور متصل است، نیاز به راه انداز نرمی با توان 1.45X کیلووات دارد.

موارد ایمنی و حفاظتی

دستگاه راه انداز نرم به علت ایفای نقش نیروبخشی به سیستم‌های محرک (الکتروموتور)، وظیفه مهمی را در ماشین‌آلات بر عهده دارد. به همین دلیل، رعایت نکردن نکات ایمنی، چه در نصب و چه در استفاده از دستگاه، می‌تواند موجب بروز آسیب‌ها و ضررهای جبران ناپذیری شود. از این رو، توصیه می‌کنیم که پیش از نصب دستگاه، موارد و نکات زیر را به دقت بخوانید و در هنگام نصب و استفاده از دستگاه، رعایت کنید.

کنترل‌های پیش از نصب

پیش از نصب دستگاه به نکات زیر دقت کنید:

- وضع ظاهری دستگاه را از نظر سلامت بدنه و ترمینال‌ها و نداشتن آثار ضربه بررسی کنید؛
- اگر به مدت طولانی دستگاه را در انبار نگه‌داری کرده‌اید، شرایط محیطی محل را کنترل کنید (دما بین ۰ تا ۵۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت کمتر از ۷۰ درصد).

اگر موارد مشکوکی دیدید، به سرعت با کارخانه تماس بگیرید.

نکته: آسیب‌های وارد شده در هنگام حمل و نگه‌داری در انبار یا بازکردن جعبه دستگاه، متوجه سازنده نیست.



نصب

- دستگاه را به صورت عمودی بر سطحی محکم، بدون لرزش و اشتعال ناپذیر نصب کنید؛
- از ریختن یا گذاشتن اجسام خارجی، مثل خرده‌سیم، براده فلزات و مواد آتش‌گیر در داخل یا اطراف دستگاه خودداری کنید؛
- از نصب دستگاه آسیب‌دیده یا ناقص جداً خودداری کنید؛
- دستگاه را در محفظه‌ای با تهویه مناسب، دمای بین ۰ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد، رطوبت کمتر از ۸۰ درصد، دور از تابش مستقیم آفتاب، عاری از مواد و گازهای خورنده یا اشتعال‌پذیر و با حداقل گردوغبار نصب کنید؛
- دستگاه را با حداقل فاصله ممکن از الکتروموتور نصب کنید.

نکته: در صورت کاهش دمای محیط به کمتر از صفر درجه سانتی‌گراد، کارکرد دستگاه به هیچ‌عنوان تضمین شده نیست. استفاده از آن بسیار خطرناک است. در چنین وضعیتی، حتماً از وسایل گرم‌سازی مناسب استفاده کنید.




- حداقل فضای لازم در طرفین دستگاه ۱۰ سانتی‌متر و در بالا و پایین نیز ۲۰ سانتی‌متر است؛ وگرنه، باعث اختلال در تهویه دستگاه، گرم شدن بیش از حد و نهایتاً توقف کارکرد آن خواهد شد.

نکته: در صورتی که بیش از یک دستگاه راه انداز نرم در محل نصب وجود دارد، فاصله عمودی بیشتری بین آن‌ها در نظر بگیرید. در صورت امکان، از نصب آن‌ها در راستای عمودی یکدیگر و با فاصله کم بپرهیزید.



سیم کشی

سیم کشی دستگاه باید به دست افراد مجرب و آشنا به دستگاه‌های مشابه و با رعایت تمامی موارد ایمنی انجام شود. در هنگام سیم کشی موارد زیر را رعایت کنید.

نکته: اگر به علت ناآگاهی یا سهل انگاری در نصب، عیبی در دستگاه دیده شد، ضمانت دستگاه از درجه اعتبار ساقط است. 

- بدنه دستگاه باید به سیستم ارت مناسب متصل شود؛
- برای برقراری اتصالات الکتریکی از فیوزی متناسب با توان دستگاه، کابل مرغوبی با سایز مناسب و طبق دستورالعمل استفاده کنید (به بخش «اتصالات الکتریکی» رجوع کنید)؛
- قبل از هر نوع سیم کشی، از قطع بودن برق اصلی اطمینان حاصل کنید؛
- هرگز منبع ولتاژ متناوب را به خروجی های دستگاه متصل نکنید؛
- هرگز خروجی راه انداز نرم را به خازن اصلاح ضریب توان یا جرقه گیر متصل نکنید؛
- از اتصال دستگاه به الکتروموتورهای فرسوده، نامرغوب یا مشکوک به آسیب دیدگی خودداری کنید؛
- حتماً از منبع ولتاژی با مشخصات مناسب دستگاه استفاده کنید. دقت کنید که تمامی اتصالات، محکم و بدون حرکت باشند.
- در صورت راه اندازی چند الکتروموتور با یک راه انداز نرم، برای هر الکتروموتور حفاظت مستقلی در نظر بگیرید؛
- در صورت استفاده از راه انداز نرم در دستگاه‌هایی با درصد خطر بالا، حتماً از مدارهای حفاظتی خاص و موانع مکانیکی برای جلوگیری از حوادث احتمالی استفاده کنید؛
- سیم‌بندی های ترمینال‌ها را هرگز در هنگام برق‌دار بودن دستگاه تغییر ندهید؛
- در هنگام برق‌دار بودن دستگاه هرگز در آن را باز نکنید؛
- در هنگام برق‌دار بودن دستگاه، حتی اگر خروجی آن غیرفعال است، هرگز ترمینال‌های آن را لمس نکنید؛
- اگر برق ورودی دستگاه حتی برای لحظاتی کوتاه قطع و وصل شود، امکان شروع به کار آن پس از وصل برق وجود دارد؛ این موضوع می‌تواند بسیار خطرناک باشد. بنابراین، حتماً از مدار فرمانی استفاده کنید؛ زیرا در چنین حالتی، مانع از ادامه کار راه انداز نرم می‌شود؛
- پس از قطع برق شبکه، باید برق ورودی دستگاه را قطع کنید و تا پس از وصل برق و اطمینان از مناسب بودن شرایط آن، از جمله ولتاژ و فرکانس، برق را وصل نکنید.

راه اندازی

- شتاب افزایش ولتاژ خروجی راه انداز نرم را می‌توان تنظیم کرد؛ پیش از راه اندازی ماشین، با توجه به توانایی های الکتروموتور و ماشین مدنظر، این شتاب را تنظیم کنید؛
 - در هنگام راه اندازی آزمایشی، موارد زیر را کنترل و در صورت لزوم، موارد را اصلاح کنید.
 - آیا جهت چرخش الکتروموتور صحیح است؟
 - آیا در هنگام افزایش سرعت، خطایی در کارکرد راه انداز نرم رخ داده است؟
 - آیا لرزش یا صدای غیرعادی در الکتروموتور مشاهده می‌شود؟
- در صورت مواجهه با هرگونه اشکالی در راه اندازی و کافی نبودن توضیحات دفترچه راهنما، با کارخانه تماس بگیرید.



نگهداری

دستگاه راه انداز نرم، مجموعه ای از قطعات الکترونیکی است و به طبع، احتیاج به نگهداری خاصی ندارد؛ ولی رعایت موارد زیر می تواند به افزایش طول عمر و کارکرد بی عیب آن کمک کند:

- اگر مدتی طولانی از دستگاه استفاده نمی کنید، برق ورودی آن را قطع کنید؛
- رادیاتور دستگاه را به صورت دوره ای با فشار باد تمیز کنید؛
- از ریختن مواد روغنی و چسبناک روی دستگاه، به ویژه بخش رادیاتور، جلوگیری کنید. در صورت وقوع چنین موردی، آن را به سرعت تمیز کنید؛
- در صورت آسیب دیدگی کابل های متصل به دستگاه، به سرعت آن ها را تعویض کنید. تا جای ممکن، از وصله کردن کابل ها، به ویژه کابل های خروجی، بپرهیزید؛
- ترجیحاً دستگاه را در محفظه ای خشک و با تهویه مناسب نصب کنید؛
- فیوز ورودی راه انداز نرم را هراز چندگاهی آزمایش و در صورت لزوم، تعویض کنید؛
- در صورت احساس گرمای بیش از حد یا شنیدن صدای مشکوک، حتماً موارد را به کارخانه اطلاع دهید؛
- در صورت انجام جوش کاری یا هرگونه عملیات برقی با احتمال بروز شوک، ترجیحاً دستگاه را خاموش و برق ورودی آن را قطع کنید؛
- در صورت تغذیه دستگاه با ژنراتور، مراقب افزایش دور یا ولتاژ ژنراتور باشید؛
- از دستکاری راه انداز نرم به دست افراد غیر متخصص جلوگیری کنید؛
- اگر دستگاه به مدت طولانی در انبار نگهداری شده است، پیش از استفاده، داخل آن را ببینید و در صورت وجود موارد مشکوک، از جمله آثار جانوران موذی، از نصب آن بپرهیزید؛
- اگر رطوبت محیط محل استفاده دستگاه بالاست، برای خشک کردن نسبی هوای اطراف راه انداز نرم تمهیداتی بیندیشید.
- اگر خطای خاصی در عملکرد دستگاه، بدون دلیل مشخصی تکرار می شود، حتماً به نزدیک ترین نمایندگی شرکت اطلاع دهید.

اتصالات الکتریکی

ارتباط الکتریکی مدارهای قدرت و فرمان با دستگاه راه انداز نرم، از طریق ترمینال های دستگاه برقرار می شود. این ترمینال ها به چهار زیرگروه تقسیم می شوند که عبارت اند از: مجموعه ورودی و خروجی قدرت، مجموعه ورودی های ترانس جریان، مجموعه ورودی های فرمان و مجموعه کنتاکت ها. موقعیت تمامی ترمینال های یادشده، در انتهای دفترچه راهنما چاپ شده است.

شرح ترمینال های دستگاه

ترمینال های مجموعه قدرت، خود شامل دو زیرمجموعه ورودی قدرت و خروجی قدرت است. ترمینال های مجموعه ورودی قدرت شامل فازهای ورودی R، S و T و فاز و نول کنترل (N و Ph) است. مجموعه خروجی قدرت شامل فازهای U، V و W است. مجموعه ورودی قدرت، انرژی لازم برای کارکرد سیستم را از شبکه دریافت می کند. مجموعه خروجی قدرت، انرژی لازم برای حرکت را در اختیار الکتروموتور قرار می دهد.

در صورت اتصال ترمینال های خروجی به منبع ولتاژ، احتمال وارد شدن آسیب جدی به دستگاه وجود دارد. در این صورت، ضمانت دستگاه بی اعتبار خواهد بود.

مجموعه ورودی های ترانس جریان شامل ورودی های CT1 و CT2 است که هر گروه، مخصوص اتصال ترانس جریان یکی از فازهای ورودی است. اگر ترانس جریان ها داخل دستگاه نصب شده باشد، این ورودی ها در کارخانه متصل می شود.

مجموعه ورودی های فرمان شامل ترمینال های LI1 الی LI8 است که در ادامه، عنوان و کاربرد هر کدام را به اختصار می خوانید:

LI5+: ترمینال مشترک گروه فرمان (COM)؛

LI1: فرمان راه اندازی نرم (SStart)؛

LI2: فرمان تغییر نکردن خروجی (Still)؛

LI3: فرمان توقف نرم (SSStop)؛

LI4: فرمان وصل کنتاکتور بای پس (ByPass)؛

LI5: ورودی برنامه ریزی شدنی ۱ (Multif.1)؛

LI6: ورودی برنامه ریزی شدنی ۲ (Multif.2)؛

LI7: ورودی برنامه ریزی شدنی ۳ (Multif.3)؛

LI8: ورودی برنامه ریزی شدنی ۴ (Multif.4)؛

نکته: در دستگاهی که هم اکنون در اختیار شماست، ممکن است تمامی ورودی های یادشده فعال نباشد.

- ترمینال LI5 نقش ترمینال مشترک برای مجموعه ترمینال های گروه فرمان را بر عهده دارد.

- ترمینال LI1 همان فرمان راه اندازی نرم یا SStart است؛ البته مشروط به اینکه حالت کاری دستگاه طوری تنظیم شود که این ورودی مؤثر باشد. در این صورت، با ایجاد اتصال بین LI5 و LI1، الکتروموتور با شتاب معینی شروع به چرخش خواهد کرد. با قطع این ورودی، در صورت وصل نبودن ورودی LI3، خروجی قطع می شود و الکتروموتور با توجه به لختی بار متوقف خواهد شد.

- ترمینال LI2 همان فرمان تغییر نکردن خروجی یا Still است. البته مشروط به اینکه حالت کاری دستگاه طوری تنظیم شود که این ورودی مؤثر باشد. در این صورت، با ایجاد اتصال بین LI5 و LI2، اگر کنتاکتور بای پس تحریک نشده باشد، دستگاه آخرین ولتاژ اعمال شده به الکتروموتور را حفظ می کند و روند افزایش یا کاهش ولتاژ متوقف خواهد شد.

- ترمینال LI3 همان فرمان توقف نرم یا SStop است. در صورت فعال بودن خروجی، با ایجاد اتصال بین 15+ و LI3، پس از قطع ورودی LI1، ولتاژ اعمالی به الکتروموتور با شتاب معینی کاهش می‌یابد تا به مقدار مشخصی برسد؛ پس از آن، خروجی قطع خواهد شد. شتاب توقف حرکت الکتروموتور متناسب با شتاب کاهش ولتاژ خواهد بود.

- ترمینال LI4 فرمان وصل کنتاکتور بای‌پس یا Bypass است. با ایجاد اتصال بین 15+ و LI4، کنتاکتور بای‌پس (در صورت نصب شدن) بدون توجه به وضعیت کارکرد الکتروموتور، وصل خواهد شد.

نکته: وصل ورودی فوق موجب راه‌اندازی مستقیم الکتروموتور خواهد شد.

- ترمینال‌های LI5، LI6، LI7 و LI8 ورودی‌های برنامه‌ریزی‌شدنی سیستم هستند و کارکرد آن‌ها طبق نظر مصرف‌کننده



تعیین می‌شود.

مجموعه خروجی آنالوگ، شامل ترمینال‌های COM و AOV است که در هنگام فعال‌بودن راه‌انداز نرم، خروجی متناسب با ولتاژ اعمالی به الکتروموتور دارد.

مجموعه خروجی‌های کنتاکت، شامل ترمینال‌های LO1 الی LO3 است که در ادامه، عنوان و کاربرد هرکدام را به اختصار می‌خوانید:

LO1: دو سر کنتاکت نرمال باز حالت خطا (Fault):

LO2: دو سر کنتاکت نرمال باز بای‌پس (Bypass):

LO3: دو سر کنتاکت نرمال باز وصل ورودی (Mains).

- ترمینال‌های LO1 دو سر کنتاکت نرمال باز (N.O.) رله حالت خطا (Fault) است. این کنتاکت، در هنگام بروز خطا در عملکرد دستگاه، بسته می‌شود.

- ترمینال‌های LO2 دو سر کنتاکت نرمال باز (N.O.) رله وصل کنتاکتور بای‌پس (Bypass) است. این کنتاکت در هنگام لزوم بسته می‌شود و کنتاکتور بای‌پس را وصل می‌کند.

- ترمینال‌های LO3 دو سر کنتاکت نرمال باز (N.O.) رله وصل کنتاکتور اصلی (Mains) است. این کنتاکت در هنگام آماده‌به‌کار شدن راه‌انداز نرم، بسته می‌شود و از آن می‌توان برای وصل کنتاکتور یا کلید اصلی (در صورت نصب کنتاکتور یا کلید اصلی در ورودی دستگاه) استفاده کرد.

نکته: توانایی تحمل جریان هرکدام از کنتاکت‌های فوق ~2A/220V است.

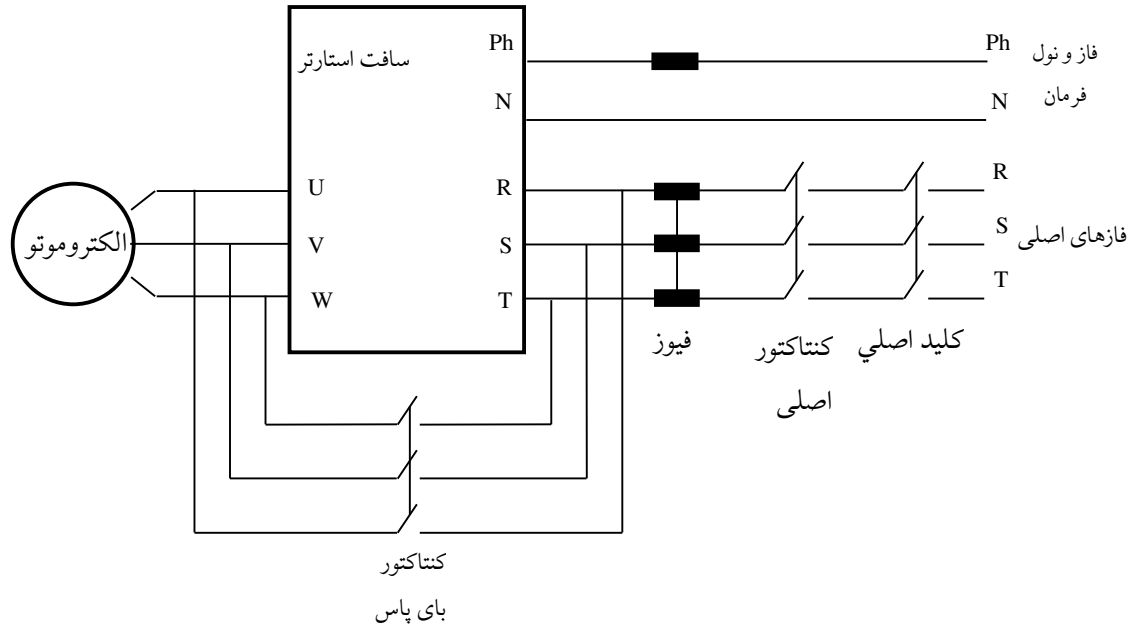
نکته: هرکدام از مجموعه ترمینال‌های یادشده، از لحاظ الکتریکی از سایر مجموعه‌ها ایزوله است؛ بنابراین، وجود هرگونه اتصال



الکتریکی بین این مجموعه ترمینال‌ها، می‌تواند باعث وارد شدن آسیب جدی به دستگاه شود.

اتصال راه انداز نرم به مدار الکتریکی

اگرچه نحوه ایجاد اتصال الکتریکی دستگاه راه انداز به مدارهای قدرت و فرمان در محل استفاده، می تواند حالات متفاوت و متعددی داشته باشد، اصول کلی برقراری این ارتباط باید همواره رعایت شود. در ادامه ساده ترین مدار لازم برای راه اندازی راه انداز نرم را می بینید.



فاز و نول فرمان دستگاه، باید با تأخیر وصل شود یا به صورت دستی، تا در هنگام قطع و وصل برق، پس از پایداری ولتاژ وصل شود (فرمان خودکار) یا مسئول آن، پس از اطمینان از اتمام شوکها و نوسانات احتمالی شبکه، آن را متصل کند.

نکته: هرگز از قطع و وصل برق فرمان راه انداز نرم به منظور راه اندازی و توقف الکتروموتور مربوط استفاده نکنید. قطع و وصل مکرر

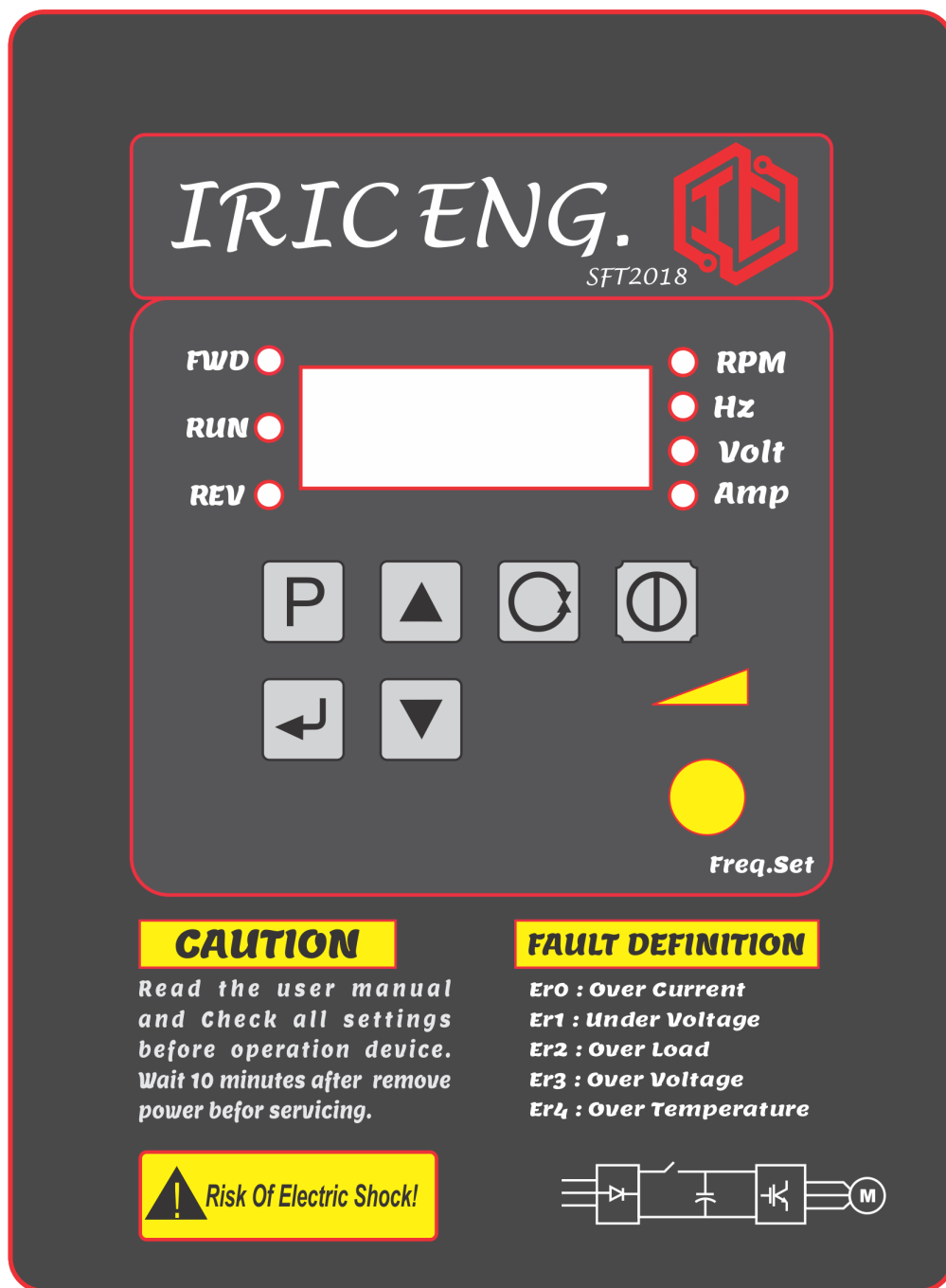
برق فرمان راه انداز نرم باعث بروز آسیب اساسی در دستگاه خواهد شد. ⚠️

نکته: فیوز یا کلید خودکار باید از نوع تندکار باشد و جریان قطع آن متناسب با جریان راه اندازی و نوع بار متصل به الکتروموتور تنظیم شود. ⚠️



آشنایی با صفحه نمایش دستگاه

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





بخش نمایش

این بخش یک مجموعه چهاررقمی و هفت چراغ دارد؛ ارقام نشان‌دهنده مقادیر و پارامترها و خطاهای رخ داده است. چراغ‌ها به نوبه خود نشانگر وضعیت صفحه‌نمایش و عملکرد دستگاه است و در زیر هرکدام، علامت مشخصه آن چاپ شده است. چراغ‌های سمت راست، نوع اطلاعات نمایش داده‌شده روی صفحه را مشخص کرده است و به ترتیب، نشانگر ولتاژ (ورودی و خروجی)، جریان، دمای رادیاتور و زاویه آتش لحظه‌ای است. در حالت عادی، عدد نشان‌دهنده روی صفحه از نوعی است که با چراغ روشن مشخص است. چراغ‌های سمت چپ، وضعیت کارکرد راه‌انداز نرم را نشان می‌دهند. روشن بودن چراغ RUN نمایانگر فعال بودن خروجی راه‌انداز نرم است و چراغ‌های FWD و REV به ترتیب برای چرخش راست‌گرد و چپ‌گرد (در صورت دوجهته بودن دستگاه) را نمایش می‌دهند.


بخش صفحه کلید



این بخش شامل هفت کلید است. در ادامه، عملکرد هر یک از این کلیدها را توضیح می‌دهیم:


- کلید **P**: با فشردن این کلید که به کلید «پارامتر» موسوم است، پارامترهای کنترلی دستگاه روی صفحه با ذکر شماره به نمایش درمی‌آید.


مثال: P2

با فشردن مجدد این کلید، صفحه از وضعیت نمایش پارامترها خارج می‌شود و به حالت اصلی نمایش برمی‌گردد.

- کلید : این کلید به کلید «ورود» (Enter) موسوم است. در وضعیت نمایش پارامترها، با فشردن کلید ورود، مقدار پارامتر مدنظر نمایش داده می‌شود. در صورتی که این کلید مجدداً فشرده شود، مقدار پارامتر انتخاب‌شده به صورت چشمک‌زن به نمایش در خواهد آمد و امکان تغییر مقدار آن وجود خواهد داشت؛ پس از تنظیم مقدار پارامتر، با فشردن مجدد این کلید، مقدار جدید در حافظه ذخیره خواهد شد و صفحه‌نمایش از حالت چشمک‌زن به حالت عادی بر خواهد گشت.

- کلیدهای  و : این کلیدها که کلیدهای «بالا» (Up) و «پایین» (Down) نامیده می‌شوند، برای تغییر مقدار پارامتر (در حالت چشمک‌زن) یا تغییر ولتاژ خروجی راه‌انداز نرم، در حالت کنترل موتور با صفحه کلید دستگاه، استفاده می‌شوند. کلید «بالا»، مقدار مدنظر را افزایش و کلید «پایین» آن را کاهش می‌دهد.



- کلید : این کلید را کلید «برگشت» (Return) می‌نامیم. تنها در حالت کنترل الکتروموتور با صفحه کلید کاربرد دارد. وظیفه آن تغییر جهت چرخش الکتروموتور (در صورت دوجهته بودن دستگاه) است (عملکرد کلید مذکور را به تفصیل در بخش «توصیف روش‌های کنترل دور» توضیح داده‌ایم).

- کلید : این کلید همان کلید «روشن‌خاموش» (Run/Stop) است و در حالت کنترل الکتروموتور با صفحه کلید، وظیفه فعال و غیرفعال کردن خروجی راه‌انداز نرم را بر عهده دارد (عملکرد کلید مذکور را به تفصیل در بخش «توصیف روش‌های کنترل دور» توضیح داده‌ایم).


تنظیم پارامترها


در حالت عادی، مقدار یکی از مشخصه‌های ولتاژ (ورودی و خروجی)، جریان، دمای رادیاتور و زاویه آتش روی صفحه‌نمایش دستگاه لحظه‌ای دیده می‌شود. برای مشاهده یا تغییر مقدار پارامترها، باید وارد محیط مربوط به آن‌ها شد. بدین منظور در حالت نمایش عادی، کلید **P** را فشار دهید. بلافاصله، ترکیبی به شکل **Pxx** به نمایش درمی‌آید که در آن، **xx** عددی بین 1 تا 23 و نشانگر شماره پارامتر مدنظر است. با فشردن کلید **▲** به پارامتر بعدی و با فشردن کلید **▼** به پارامتر قبلی دست می‌یابیم.

درحالی‌که **Pxx** روی صفحه مشخص است، اگر کلید **P** را بفشارید، صفحه مجدداً به حالت نمایش عادی بازمی‌گردد. به‌منظور مشاهده مقدار تنظیمی پارامتر شماره **xx**، پس از نمایش **Pxx** کلید **↵** را فشار دهید. در این هنگام، مقدار قبلی آن را روی صفحه می‌بینید. در این حالت، اگر کلید **P** را بفشارید، صفحه به حالت نمایش پارامترها باز خواهد گشت. پس از مشاهده مقدار هر پارامتر، در صورت تمایل به تغییر آن، مجدداً کلید **↵** را فشار دهید. در این هنگام، مقدار پارامتر به‌صورت چشمک‌زن به نمایش درمی‌آید. اکنون تغییر مقدار تنظیمی با استفاده از کلیدهای **▲** و **▼** امکان‌پذیر است.

نکته:  تغییر مقدار پارامترها در صورتی ممکن است که **P14** برابر کد رمز دستگاه تنظیم شده باشد.
نکته:  تغییر مقدار پارامتر **P14** همواره ممکن است.
به‌منظور ثبت مقدار جدید پارامتر، مجدداً کلید **↵** را فشار دهید. در این لحظه، صفحه از حالت چشمک‌زن خارج می‌شود و ثابت می‌شود. اکنون مقدار جدید در حافظه ذخیره شده است.

اگر در حالتی که صفحه‌نمایش چشمک‌زن است، کلید **P** فشرده شود، صفحه از حالت چشمک‌زن خارج می‌شود و بدون ذخیره مقدار جدید، صفحه به حالت نمایش پارامترها بر خواهد گشت.


نکته:  تذکرات مهم درباره کار با راه‌انداز نرم، به‌همراه شرح خطاهای احتمالی، روی صفحه‌نمایش چاپ شده است. می‌تواند راهنمای سریعی برای استفاده‌کننده باشد.

نکته:  اگر مقادیر پارامترهای دستگاه به دلایلی تغییر کرد و کاربر امکان تنظیم مقادیر قبلی را نداشت، می‌توانید از فرمان بازگشت به تنظیم کارخانه (تنظیم اولیه) استفاده کنید. بدین منظور، در حالتی که دستگاه در وضعیت غیرفعال است، اگر به‌طور هم‌زمان، سه کلید فشرده **▲** **▼** **⇒** شود، مقادیر پارامترها به مقدار تنظیمی کارخانه بر خواهد گشت و کاربر می‌تواند مجدداً مقادیر مناسب پارامترها را تنظیم کند.

شرح پارامترهای دستگاه

دستگاهی که هم‌اکنون در اختیار شماست، تعدادی پارامتر دارد که هر یک امکان تنظیم دقیق و مطابق با نیاز مصرف‌کننده را فراهم می‌کند. مقدار هر یک از پارامترها می‌تواند عملکرد دستگاه راه‌انداز نرم را تحت تأثیر قرار دهد؛ بنابراین، قبل از اعمال هرگونه تغییر در تنظیم مقدار پارامترها، توضیحات موجود در این دفترچه راهنما درباره عملکرد پارامتر مدنظر را به دقت مطالعه کنید. سپس با آگاهی کامل، مقدار آن را تغییر دهید؛ زیرا ایجاد تغییرات نامناسب در مقدار پارامترها، می‌تواند موجب بروز آسیب‌های جدی به راه‌انداز نرم، الکتروموتور یا ماشین شود.


- پارامتر P1: مقدار این پارامتر، تنظیم‌کننده زمان افزایش ولتاژ خروجی راه‌انداز نرم است. بدیهی است هرچه مقدار این پارامتر کمتر باشد، ولتاژ خروجی سریع‌تر بالا خواهد رفت و هرچه مقدار آن بیشتر باشد، ولتاژ خروجی کندتر بالا می‌رود.


 نکته: سریع‌بودن بیش از حد یا کندی بیش از حد افزایش ولتاژ، می‌تواند باعث بروز خطا در عملکرد راه‌انداز نرم شود (بسته به نوع بار). مثلاً برای راه‌اندازی بارهای سنگین (دارای لختی بالا)، کم‌بودن P1 احتمالاً موجب ضرب به الکتروموتور، جریان راه‌اندازی بالا و بروز خطاهایی از جمله Er0 و Er1 خواهد شد. در مقابل، بالا بودن بیش از حد مقدار تنظیم‌شده برای P1، می‌تواند موجب کندی بیش از حد سیستم، گرم‌شدن بیش از حد الکتروموتور و ایجاد تنش و نوسان در برخی دورها، به واسطه وجود تشدید مکانیکی، شود؛ بنابراین، برای تنظیم مقدار P1، همواره مواردی از جمله شدت جریان عبوری از الکتروموتور در هنگام افزایش دور، زمان مقبول و لرزش‌های مکانیکی سیستم را در نظر داشته باشید.

- پارامتر P2: این پارامتر تنظیم‌کننده زمان کاهش ولتاژ خروجی راه‌انداز نرم (در هنگام توقف نرم) است. بدیهی است هرچه مقدار این پارامتر کمتر باشد، ولتاژ خروجی سریع‌تر کم خواهد شد و هرچه مقدار آن بیشتر باشد، این ولتاژ کندتر پایین خواهد آمد.

- پارامتر P3: این پارامتر برای تنظیم ولتاژ راه‌اندازی الکتروموتور استفاده می‌شود. به طبع، مقدار آن تنها در هنگام راه‌اندازی اثر مشهودی در کارکرد سیستم دارد. با تنظیم این پارامتر می‌توان ولتاژ راه‌اندازی و به تبع، گشتاور راه‌اندازی را در حد مناسبی تنظیم کرد. گفتمنی است در کاربردهای مختلف، مقدار این پارامتر باید در کمترین حد ممکن تنظیم شود تا از افزایش بی‌هوده جریان خروجی و گرم‌شدن الکتروموتور پرهیز شود. بدیهی است، تنظیم نامناسب این پارامتر می‌تواند موجب تأخیر در راه‌اندازی، قطع فیوز ورودی، سوختن الکتروموتور یا بروز خطا در عملکرد راه‌انداز نرم شود.

- پارامتر P4: وظیفه این پارامتر، تعیین حداکثر درصد ولتاژ خروجی راه‌انداز نرم در پایان سیکل افزایش دور الکتروموتور است.


 نکته: با تنظیم مقادیر P3 و P4، می‌توان بازه تغییرات ولتاژ خروجی راه‌انداز نرم را تعیین کرد.

 نکته: هیچ‌گاه مقدار P4 را کمتر از P3 تنظیم نکنید.

- پارامتر P5: با تنظیم مقدار این پارامتر که با نام Mode شناخته می‌شود، روش کنترل راه‌اندازی الکتروموتور تعیین می‌شود. مقادیر مقبول برای تنظیم این پارامتر عبارت‌اند از:

(1) P5=0: فرمان حرکت از طریق ترمینال‌های کنترلی LI1، LI2 و LI3؛

(2) P5=1: فرمان حرکت الکتروموتور با صفحه کلید دستگاه.

 به منظور کسب اطلاعات بیشتر، به بخش «روش‌های کنترل دور الکتروموتور» مراجعه کنید.

- پارامتر P6: به منظور تعیین نوع اطلاعات نمایش داده‌شده روی صفحه، از این پارامتر استفاده می‌شود. بسته به مقدار

تنظیم‌شده برای آن، عدد دیدنی روی صفحه از انواع زیر است:

- (۱) مقدار مشاهده شده، ولتاژ ورودی راه انداز نرم برحسب Volt است.
 - (۲) $P6=1$: مقدار مشاهده شده، جریان لحظه ای فاز یک خروجی راه انداز نرم برحسب Amp است.
 - (۳) $P6=2$: مقدار مشاهده شده، جریان لحظه ای فاز ۲ خروجی راه انداز نرم برحسب Amp است.
 - (۴) $P6=4$: مقدار مشاهده شده، دمای لحظه ای خنک کننده (رادپاتور) راه انداز نرم برحسب درجه سانتیگراد است.
 - (۵) $P6=5$: در این حالت، مقدار مشاهده شده، درصد ولتاژ خروجی راه انداز نرم است.
- در هر یک از حالات فوق الذکر، چراغ مربوط به نمایش مقدار انتخاب شده، بر روی صفحه روشن خواهد شد.
-  - پارامتر $P7$: حداکثر دمای مجاز خنک کننده دستگاه، برحسب درجه سانتیگراد، با این پارامتر تنظیم می شود.
- پارامتر $P8$: مقدار این پارامتر برحسب Volt، تعیین کننده حداقل ولتاژ مجاز برای کارکرد راه انداز نرم است.
- پارامتر $P9$: مقدار این پارامتر برحسب Volt، تعیین کننده حداکثر ولتاژ مجاز جهت کارکرد راه انداز نرم است.
- پارامتر $P10$: حداکثر جریان مجاز (برحسب Amp) در هنگام راه اندازی را تعیین می کند.
- پارامتر $P11$: مقدار این پارامتر برحسب ثانیه، تعیین کننده مدت اعمال ولتاژ ضربه ای (Kick) در هنگام آغاز راه اندازی الکتروموتور است.
- پارامتر $P12$: درصد ولتاژ ضربه (Kick) را تعیین می کند.
- پارامتر $P13$: وظیفه این پارامتر تعیین درصد ولتاژ نهایی خروجی راه انداز نرم، پیش از وصل کنتاکتور بای پس است.
- نکته: تنظیم نامناسب پارامترهای $P7$ تا $P13$ ، می تواند موجب سوختن الکتروموتور یا بروز خطا در عملکرد راه انداز نرم شود.
-  - پارامتر $P14$: برای جلوگیری از تغییر احتمالی مقدار پارامترها به دست افراد ناآگاه، که می تواند باعث آسیب جدی دستگاه یا الکتروموتور شود، از این پارامتر استفاده می شود. اگر مقدار تنظیمی آن برابر کد رمز باشد، امکان تنظیم سایر پارامترها وجود دارد؛ وگرنه نمی توان تغییری در تنظیمات ایجاد کرد.
- پارامتر $P15$: این پارامتر درصد ولتاژ توقف میانی راه انداز نرم را در حالت پمپ تعیین می کند.
- پارامتر $P16$: اگر حالت کاری دستگاه ($P5$) برابر با ۲ تنظیم شده باشد، مقدار این پارامتر، تنظیم کننده درصد ولتاژها در هنگام ایستادن الکتروموتور است.
- پارامتر $P17$: اگر حالت کاری دستگاه ($P5$) برابر با ۲ تنظیم شده باشد، مقدار این پارامتر، تنظیم کننده زمان افزایش دور خروجی در مرحله دوم راه اندازی است. بدیهی است هرچه مقدار این پارامتر کمتر باشد، دور خروجی سریع تر بالا خواهد رفت و هرچه مقدار آن بیشتر باشد، دور خروجی آرام تر بالا می رود.
- پارامتر $P18$: اگر حالت کاری دستگاه ($P5$) برابر با ۲ تنظیم شده باشد، مقدار این پارامتر، تنظیم کننده زمان توقف میانی در هنگام آغاز به کار راه انداز نرم است.
- پارامتر $P19$: این پارامتر حداقل جریان مجاز برای کارکرد راه انداز نرم را تعیین می کند.
- پارامتر $P20$: این پارامتر تعیین کننده حداکثر زمان کارکرد راه انداز نرم، پس از افزایش جریان از حداکثر جریان مجاز ($P10$) است (برحسب ثانیه).
- پارامتر $P21$: این پارامتر تعیین کننده حداکثر زمان کارکرد راه انداز نرم، پس از کاهش جریان از حداقل جریان مجاز ($P19$) است (برحسب ثانیه).
- پارامتر $P22$: حداکثر جریان مجاز در هنگام راه اندازی را تعیین می کند (برحسب آمپر).



- پارامتر P23: این پارامتر فهرستی ترتیبی از آخرین خطاهای ایجاد شده در راه انداز نرم (۱۰ خطای آخر) تا این لحظه را در بر دارد. با توجه به تنوع پارامترها و آثار متفاوت آن‌ها و همچنین کاربردهای بی‌شمار راه انداز نرم، نمی‌توان مقدار مشخصی برای آن‌ها تعیین کرد؛ ولی با توجه به کاربردهای عمده این دستگاه، مقادیر زیر به‌عنوان مقادیر پیش فرض سیستم تعیین شده است.

نام پارامتر	خلاصه عملکرد	مقدار پیش فرض	مقدار حداکثر	مقدار حداقل
P1	زمان افزایش ولتاژ	10	9999	1
P2	زمان کاهش ولتاژ	10	9999	1
P3	درصد ولتاژ ابتدای سیکل	30	100	0
P4	درصد ولتاژ انتهای سیکل	95	100	0
P5	حالت کاری دستگاه	0	2	0
P6	مقدار قابل نمایش روی صفحه	5	5	0
P7	حداکثر دمای قابل قبول	80	100	50
P8	حداقل ولتاژ قابل قبول	340	380	320
P9	حداکثر ولتاژ قابل قبول	400	420	380
P10	حداکثر جریان	***	9999	***
P11	مدت زمان ضربه	10	9999	0
P12	درصد ولتاژ ضربه	10	100	20
P13	درصد ولتاژ نهایی	95	100	0
P14	رمز قفل پارامترها	3000	9999	0
P15	درصد ولتاژ توقف میانی	50	9999	0
P16	درصد ولتاژ رها در توقف	40	9999	0
P17	زمان افزایش ولتاژ ۲	20	9999	0
P18	زمان توقف میانی	10	9999	0
P19	حداقل جریان	0	9999	0
P20	زمان جریان زیاد	10	600	0
P21	زمان جریان کم	10	600	0
P22	حداکثر جریان راه اندازی	***	9999	0
P23	ذخیره خطا	***	***	***

*مقادیر با توجه به توان نامی هر دستگاه تعیین می‌شوند.

روش های راه اندازی الکتروموتور با راه انداز نرم

با توجه به تنوع حالات کاری و همچنین ورودی های فرمان دستگاه، می توان روش های متنوعی را برای کنترل حرکت الکتروموتور اجرا کرد. گفتنی است که محدودیتی در روش تولید فرمان ها و سیگنال های اعمال شده به دستگاه وجود ندارد. هر نوع سیستم فرمانی، اعم از خودکار یا غیر خودکار و هوشمند یا غیرهوشمند، می تواند دستگاه راه انداز نرم را کنترل کند. آن هم زمانی که از لحاظ الکتریکی با ورودی های آن هم خوانی داشته باشد. در ادامه، به تعدادی از پرکاربردترین این روش ها اشاره می کنیم.

۱. فرمان حرکت از سوی ورودی **SStart** و کنترل حرکت از سوی ورودی های **SStop** و **Still**

- تنظیمات و اتصالات فرمان

الف. P5=0:

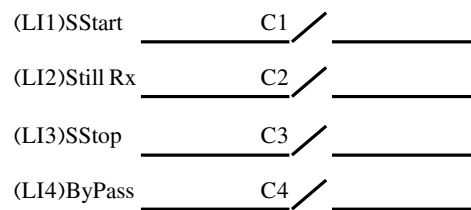
ب. P1 و P2: تنظیم کننده زمان افزایش و زمان کاهش ولتاژ؛

ج. P3 و P4: تنظیم کننده درصد ولتاژ خروجی در ابتدا و انتهای سیکل راه اندازی؛

د. P13: تنظیم کننده درصد ولتاژ خروجی، پیش از وصل کنتاکتور بای پس.

برقراری اتصالات لازم برای فرمان و کنترل حرکت در این حالت را می بینید.

(+15)COM



۲. فرمان چرخش و تنظیم جهت حرکت به همراه کنترل ولتاژ با صفحه کلید

- تنظیمات و اتصالات فرمان

الف. P5=1:


ب. P1 و P2: تنظیم کننده زمان افزایش و زمان کاهش ولتاژ؛

ج. P3 و P4: تنظیم کننده زاویه آتش خروجی در ابتدا و انتهای سیکل راه اندازی؛


د. P13: تنظیم کننده درصد ولتاژ خروجی، پیش از وصل کنتاکتور بای پس.

در این روش، جهت و کنترل حرکت الکتروموتور با استفاده از کلیدهای صفحه نمایش دستگاه، به شرح زیر تعیین و تنظیم می شود

(نیاز به هیچ گونه اتصال فرمان دیگر نیست).

- کلید : مخصوص فعال و غیرفعال کردن خروجی است. با فشردن این کلید، خروجی فعال می شود (چراغ RUN روی

صفحه نمایش روشن می شود). با رهاکردن آن، خروجی غیرفعال می شود.

- کلید : مخصوص تغییر جهت چرخش الکتروموتور است (در صورت دوجهته بودن دستگاه). در هنگام فعال بودن خروجی

دستگاه، پس از فشردن این کلید، ولتاژ کاهش می یابد و پس از توقف، الکتروموتور در جهت عکس شروع به چرخش می کند و به

حالت قبلی (پیش از تغییر جهت) باز خواهد گشت. در صورتی که پیش از تغییر جهت چرخش الکتروموتور، کلید گفته شده را دوباره

فشار دهید، الکتروموتور در همان جهت پیشی می چرخد و به همان ولتاژ پیشین خواهد رسید.



خطاها

در صورتی که در شرایط کار دستگاه تغییراتی رخ دهد و وضعیت از حالت نرمال خارج شود، خروجی دستگاه به طور خودکار قطع می شود. در این هنگام، پیامی به شکل $Er x$ که مبنی بر بروز خطاست، روی صفحه نمایش سیستم مشاهده خواهد شد. در این پیام، x یک عدد است. 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 تحمل ترستورهای خروجی از دستگاه رخ می دهد. از دلایل بروز این خطا می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- اتصال کوتاه خروجی ها بر اثر سوختن الکتروموتور، خرابی کابل های خروجی، نفوذ رطوبت به محفظه ترمینال الکتروموتور؛
- اتصال یک یا چند خروجی به نول؛
- نامناسب بودن تنظیم $P1$ یا $P2$ ؛
- تناسب نداشتن مقدار $P3$ و $P4$ با گشتاور بار؛
- گرم شدن بیش از حد دستگاه؛
- بلندی بیش از حد کابل خروجی؛
- وجود گیر مکانیکی در ماشین.

۲. خطای ولتاژ کم ($Er 1$)

هرگاه ولتاژ اعمال شده به دستگاه از حد معینی ($P8$) پایین تر باشد، این خطا رخ می دهد. دلیل آن می تواند یکی از موارد زیر باشد:

- پایین بودن ولتاژ شبکه؛
- قطع بودن یک یا دو فاز ورودی؛
- اشکال در کنتاکت های کلید اصلی، کنتاکتور اصلی یا فیوز ورودی دستگاه؛
- کم بودن مقدار $P1$ ؛
- بالای بودن مقدار $P3$ ؛
- وجود هارمونیک های مزاحم در شبکه.

۳. خطای بار زیاد ($Er 2$)

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

- بزرگ تر بودن بار از توان دستگاه؛
- بروز ایراد مکانیکی در ماشین؛
- بالای بودن مقدار $P1$ ؛
- نامناسب بودن مقدار $P10$ ، $P11$ و یا $P12$

۴. خطای ولتاژ زیاد ($Er 3$)

هرگاه ولتاژ داخلی دستگاه از حد معینی ($P9$) بالاتر باشد، این خطا رخ می دهد. دلیل آن می تواند یکی از موارد زیر باشد:



- بالابودن ولتاژ شبکه؛

- وجود هارمونیک‌های مزاحم در شبکه.

۵. خطای دمای بیش از حد (Er 4)

اگر دمای رادیاتور دستگاه از مقدار تنظیمی برای P7 فراتر رود، این خطا بروز می‌کند. از دلایل بروز آن می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- عمل نکردن فن خنک‌کننده دستگاه (در صورت وجود)؛

- گرم‌بودن بیش از حد دمای محیط؛

- پوشیده‌شدن رادیاتور دستگاه با گردوغبار؛

- بسته‌بودن مسیر عبور هوای رادیاتور؛

- عبور جریان بیش از حد توان دستگاه؛

- نامناسب‌بودن وضعیت تهویه تابلو یا محل نصب دستگاه.

۶. خطای اشکال داخلی (Er 5)

این خطا زمانی رخ می‌دهد که در سیستم کنترل دستگاه اشکالی پدید آمده باشد. موارد زیر می‌تواند باعث بروز این عیب شود:

- ولتاژ کم یا چند فاز؛

- نامناسب‌بودن سیستم ارت؛

- وجود شوک‌های شدید ولتاژ در شبکه.

۷. خطای توالی فازها (Er 6)

این خطا در هنگام اتصال فازهای قدرت ورودی با توالی نادرست رخ می‌دهد. برای رفع آن باید دو فاز از سه فاز ورودی را با هم جابه‌جا کنید.

در صورت بروز عیوب گفته‌شده، وجود هر یک از علل یادشده را بررسی و آن را بر طرف کنید. در صورت تداوم اشکال، با نزدیک‌ترین نمایندگی شرکت تماس بگیرید.

موارد شامل گارانتی

تمامی اشکالات و عیوبی که ناشی از خرابی قطعات باشد یا در حین ساخت دستگاه به‌وجود آمده است، تحت پوشش ضمانت دستگاه است.

موارد خارج از گارانتی

صفحه‌کلید و بدنه و ترمینال‌های دستگاه و تمامی عیوبی که ناشی از حمل‌ونقل و شرایط و حوادث محل استفاده باشد یا به‌دلیل استفاده غلط از دستگاه یا رعایت نکردن نکات گفته‌شده در دفترچه راهنما به‌وجود می‌آید، شامل ضمانت نخواهد بود.

پایان



یادداشت:

A series of horizontal dashed lines for taking notes.

