



PBM

Motor Management System

دستورالعمل بهره برداری

فهرست

- ۱ - مقدمه ۱
- ۱-۱- معرفی شرکت FanOxin ۱
- ۲-۱- معرفی شرکت Fanox ۱
- ۳-۱- معرفی PBM ۲
- ۳-۱- درباره دستور کار ۳
- ۲- فانکشنهای حفاظتی PBM و تنظیمات آن ۴
- ۱-۲- تنظیمات اصلی ۴
- ۲-۲- حفاظت اضافه بار حرارتی (49 و 49T) ۷
- ۳-۲- عدم تعادل فاز (Phase Imbalance) ۱۰
- ۴-۲- قطعی فاز (Phase Failure) ۱۱
- ۵-۲- توالی فاز (Phase Sequence) ۱۲
- ۶-۲- حفاظت JAM (JAM Detection) ۱۲
- ۷-۲- حفاظت قفل شدن رتور (Locked Rotor) ۱۲
- ۸-۲- حفاظت اضافه جریان آنی (50N/G) ۱۳
- ۹-۲- حفاظت اضافه جریان با عملکرد تاخیری (51N/G) ۱۴
- ۱۰-۲- حفاظت کم باری (Under Current) ۱۵
- ۱۱-۲- مانیتورینگ راه اندازی موتور ۱۶
- ۳- انتخاب مدل و دیاگرام اتصالات ۱۷
- ۴- ترمینالهای PBM ۱۸
- ۴-۱- عملکرد تیغه های خروجی PBM ۱۹

- ۵- انجام تنظیمات در PBM ۲۰
- ۵-۱- ورود به منوی اصلی ۲۰
- ۵-۲- تنظیم تاریخ و زمان ۲۰
- ۵-۳- تست رله توسط منو (Test Menu) ۲۱
- ۵-۴- پیام مربوط به LEDها و پیکربندی آنها ۲۲
- ۵-۵- ورود به منوی تنظیمات ۲۵
- ۵-۶- ورود به منوی فرمان ۲۶
- ۵-۷- ورود به منوی پسورد ۲۶
- ۵-۸- گزارش خطا و اطلاعات آماری ۲۷
- ۵-۹- روشهای Reset کردن سیستم مدیریت موتور ۲۷
- ۵-۱۰- مثال نمونه برای تنظیمات ۲۷
- ۶- نرمافزار PBCom ۳۱
- ۶-۱- دانلود نرمافزار ۳۱
- ۶-۲- برقراری ارتباط با نرمافزار ۳۲
- ۶-۳- معرفی بخشهای مختلف نرمافزار ۳۲
- ۷- ابعاد PBM ۴۰

۱-۱- معرفی شرکت FanOxin

شرکت FanOxin در سال ۱۳۸۸ با هدف ارائه تجهیزات با کارایی و کیفیت بالا برای صنایع مختلف کشور تأسیس شد. این شرکت توانست در سال ۱۳۸۹ نمایندگی انحصاری شرکت Fanox اسپانیا در ایران را دریافت کند و به فعالیت های خود در ارائه محصولات در زمینه حفاظت و کنترل قوت بپردازد.

اکنون این شرکت با داشتن کادر مجرب در زمینه فروش و خدمات فنی توانسته است در زمره شرکت های فعال در صنعت برق قرار گیرد. از جمله اهداف اصلی این شرکت ارائه خدمات پس از فروش و گارانتی مناسب در جهت جلب رضایت مشتریان می باشد.

۱-۲- معرفی شرکت Fanox

شرکت Fanox در سال ۱۹۹۲ میلادی در کشور اسپانیا تأسیس شد. این شرکت به صورت تخصصی رله های الکتریکی در سطح فشار ضعیف و متوسط را با کیفیت بالا برای کاربردهای مختلف تولید می کند. این شرکت در بخش فشار ضعیف طیف گسترده ای از محصولات را توسعه داده است و هر ساله محصولات جدیدی را طراحی و ارائه می کند. این محصولات باهدف کاهش هزینه های نصب و راه اندازی تجهیزات الکتریکی مانند موتورها، ژنراتورها و... به همراه کنترل و حفاظت آنها طراحی می شوند.

Fanox به عنوان یک شرکت پیشتاز در زمینه ساخت تجهیزات حفاظتی اعم از تجهیزات حفاظتی LV (برقگیر، رله های نشتی جریان، رله های کنترل فاز و رله های حفاظت موتور) و MV (رله های ثانویه جریانی و مولتی فانکشن) مطرح می باشد.

۱-۳- معرفی PBM

امروزه جهت بهینه‌سازی مدیریت کارخانه‌های صنعتی، ارزش استفاده از تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات بیشتر از گذشته نمایان شده است تا بتوان هزینه‌های نگهداری و تعمیرات را کاهش داده و اطلاعات مورد نیاز در بهره‌وری بهتر دستگاه‌های موجود در کارخانه‌های صنعتی را به سادگی نمایش داد. صنعت برای به کار بردن تکنولوژی‌های جدید نیازمند یک سیستم ساده و انعطاف پذیر و البته مطابق با نیازهای خود می‌باشد.

این سیستم باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

- کنترل ساده

- نصب ساده

- قیمت مقرون به صرفه

- دریافت حجم زیادی از اطلاعات

- بدون نیاز به نگهداری و داشتن قابلیت نمایش دهی اطلاعات آماری

PBM یک سیستم کنترل و حفاظت برای موتورهای سه فاز می‌باشد که قابلیت کنترل از راه دور از طریق فرمان‌های پورت Modbus RTU و پورت RS485 داراست.

ساختار PBM بر روی یک مدل پایه بنا نهاده شده است که مطابق با افزایش نیازهای کنترلی و حفاظتی می‌توان با افزودن مدل‌های متنوع دیگر، قابلیت‌های بیشتری را در دسترس قرار داد. توابع حفاظتی PBM-B یا همان مدل پایه سیستم مدیریت موتور عبارتند از:

- حفاظت جریانی موتور و اضافه بار حرارتی از طریق جریان

- حفاظت روتور قفل شده

- حفاظت بی‌باری و قطع فاز

- حفاظت قطعی فاز

- حفاظت حرارتی با استفاده از سنسور PTC

- حفاظت خطای زمین

- قابل انطباق با سیستم اسکادا

- قابلیت اجرای فرمان TRIP و دادن هشدار

- قابلیت ذخیره سازی ۴ خطای آخر با استفاده از نرم افزار PBCom

- سیستم عیب‌یابی داخلی برای جلوگیری از ایجاد وقفه در کار دستگاه

- ارائه اطلاعات دقیق آماری

PBM-B تجهیز اصلی و ضروری سیستم مدیریت موتور می‌باشد و در کنار آن PBM-H یک مدل HMI بوده و با استفاده از آن می‌توان به اطلاعات PBM-B دسترسی پیدا نمود. قابل ذکر است که دسترسی به اطلاعات از طریق نرم‌افزار نیز امکان‌پذیر است.

۱-۳- درباره دستور کار

این دستور کار با هدف بالا بردن سطح دانش خریداران نسبت به سیستم مدیریت موتور PBM مربوط به شرکت Fanox تهیه شده است. تمامی مثال‌ها و دیاگرام‌های به کار رفته در این دستور کار منحصراً با هدف داشتن تصویری واضح از کاربرد این محصول Fanox است. دستورات و مطالب نوشته شده در این دستور کار در هر زمان بدون اطلاع به مشتریان می‌تواند تغییر کند. هیچ مسئولیتی در قبال استفاده نادرست از این دستور کار و محصولی که در اختیار خریدار قرار گرفته است متوجه شرکت نخواهد بود.

۲- فانکشن‌های حفاظتی PBM و تنظیمات آن

۲-۱- تنظیمات اصلی

تنظیمات اولیه مورد نیاز PBM به قرار زیر است.

General adjustments						
توصیف		کمترین	بیشترین	رنج تغییر	واحد	پیش فرض
I_B	مدل *PBMB1	۰/۸	۶	۰/۰۱	A	۰/۸
	مدل *PBMB5	۴	۲۵	۰/۰۱	A	۴
نسبت تبدیل جریان فاز		۱	۲۰۰۰	۱	-	۱
فرکانس		-	-	۶۰/۵۰	HZ	۵۰
آستانه راه اندازی موتور ^۱		۱	۸	۰/۰۱	$\times I_B$	۱/۵
مدت زمان راه اندازی موتور ^۲		۱	۲۰۰	۱	s	۶۰
توالی فاز موتور		-	-	ABC/ACB	-	ABC
زمان تاخیر انداختن در راه اندازی موتور ^۳		۰	۳۶۰۰	۱	s	۰

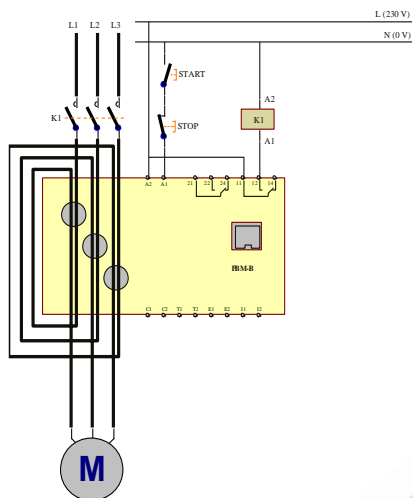
در جدول بالا مقدار I_B ، مقدار جریان نامی موتور (جریان حک شده روی بدنه موتور) است. در جدول فوق اولین تنظیم مربوط به به جریان نامی موتور است که با توجه به نوع PBM می‌تواند بین ۰/۸ تا ۶ و یا بین ۴ تا ۲۵ آمپر انتخاب شود.

- در مواردی که جریان عبوری از موتور، پایین‌تر از حداقل جریان تنظیمی PBM باشد بایستی با عبور کابل موتور از داخل CT به تعداد n بار و تنظیم I_B از طریق رابطه $n \times I_n$ که I_n جریان نامی حک شده روی بدنه موتور است، میزان جریان عبوری از CT را به حداقل میزان جریان تنظیمی PBM رساند. تصویر زیر این مورد را نشان می‌دهد. انتخاب مدل‌های بالا برای PBM با توجه به جریان خروجی ترانسفورمرهای جریان است. اگر جریان خروجی ترانسفورمرها ۱ آمپر باشد، نوع PBM1 مناسب است و اگر جریان خروجی ترانسفورمرها ۵ آمپر باشد، PBM5 مناسب است.

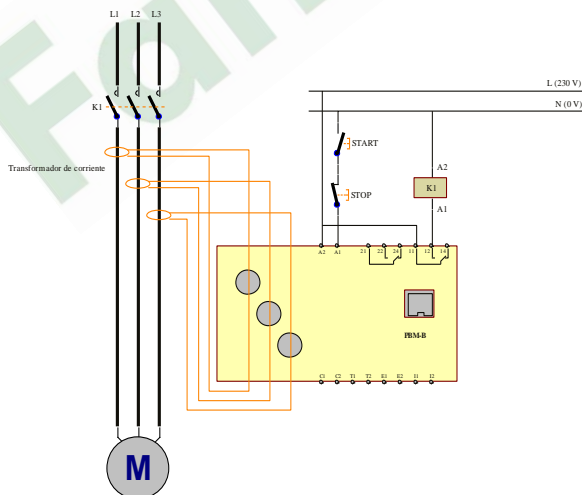
¹ Motor Starting Limit

² Motor Starting Time

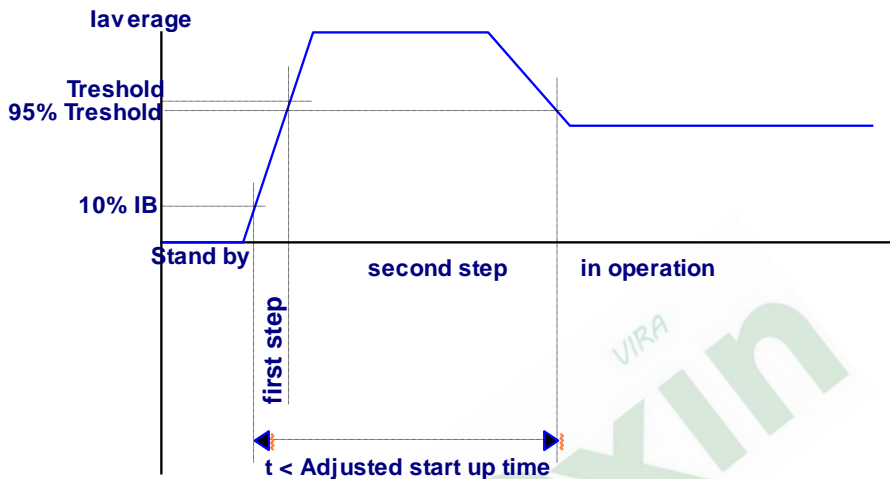
³ Equipment Initial Timing



- در مواردی که جریان نامی موتور بیشتر از حداکثر جریان قابل تنظیم برای PBM باشد، باید ابتدا کابل موتور از یک ترانسفورماتور جریان با نسبت تبدیل مشخص (متناسب با جریان موتور) عبور نماید و سپس ثانویه این ترانسفورماتورهای جریان، از داخل CT مربوط به PBM عبور کند. در این مورد جریان تنظیمی برای I_B برابر با جریان نامی حک شده روی بدنه موتور تقسیم بر نسبت تبدیل CT های خارجی استفاده شده برای موتور است. تصویر زیر این مورد را نشان می‌دهد.



دو پارامتر آستانه راهاندازی موتور و مدت زمان راهاندازی موتور، برای نظارت بر موتور در زمان راهاندازی است که مشخص شود راهاندازی موتور به درستی انجام می‌گیرد. برای تنظیم این دو پارامتر به شکل زیر توجه کنید.



با توجه به تصویر بالا برای آنکه حفاظت در زمان راهاندازی به درستی صورت گیرد باید جریان آستانه راهاندازی موتور به درستی انتخاب شود به صورتی که در زمان راهاندازی جریان عبوری از PBM از جریان آستانه راهاندازی بیشتر شود. مدت زمان راهاندازی نیز باید به گونه‌ای انتخاب شود که مقدار آن بیش از مدت زمان عادی راهاندازی باشد. در شرایطی که نمی‌خواهید این فانکشن فعال باشد، مقدار زمان راهاندازی موتور را ۰ تنظیم کنید. توجه به این نکته ضروری است که برای صفر کردن پارامتر زمان استارت حتماً باید از HMI دستگاه استفاده نمود و این کار توسط نرم‌افزار قابل انجام نیست.

پارامتر زمان تاخیر انداختن در راهاندازی در شرایطی به کار می‌رود که موتور به صورت متوالی روشن-خاموش می‌شود. این پارامتر به منظور حفاظت از موتور در راهاندازی‌های متوالی استفاده می‌شود.

۲-۲- حفاظت اضافه بار حرارتی (49 و 49T)

این تابع به منظور حفاظت از تجهیزات در برابر افزایش دما مورد استفاده قرار می‌گیرد و به دو صورت است.

۱- حفاظت 49T: این فانکشن حفاظتی از طریق یک سنسور حرارتی خارجی مانند ترمیستور فرمان گرفته و عمل حفاظت انجام می‌شود. در PBM یک موردی مجزا برای PTC وجود دارد که قابل تنظیم است. حفاظت سنسور PTC در موارد زیر کاربرد بیشتری دارد:

- ۱- موتورهایی که هنگام راه‌اندازی و خاموشی دارای فرکانس بالایی می‌باشند.
 - ۲- برای موتورهایی که برای سرعت‌های کمتر از سرعت طراحی خود به کار می‌روند.
 - ۳- در مواردی که موتور در مجاورت هوای آزاد قرار ندارد و تهویه و خنک‌سازی به سختی انجام می‌گیرد.
 - ۴- برای موتورهایی که در مناطق گرم نصب و در حال استفاده هستند.
- سنسور PTC به صورت مدار باز یا اتصال کوتاه و یا به صورت اضافه حرارت نمایان می‌شود. در اضافه حرارت منجر به دادن فرمان Trip از سوی سیستم مدیریت موتور شده و در موارد اتصال کوتاه و مدار باز منجر به ارسال هشدار از سوی سیستم مدیریت موتور می‌شود که با توجه به غیر قابل تنظیم بودن این تابع حفاظتی مقادیر از پیش تعیین شده برای آن به شرح جدول ذیل می‌باشد.

	محدوده غیر فعال شدن سنسور	محدوده فعال شدن سنسور
اضافه حرارت	$< 1800 \Omega$	$> 3600 \Omega$
اتصال کوتاه	$> 30 \Omega$	$< 20 \Omega$
مدار باز	$< 3900 \Omega$	$> 4000 \Omega$

تنظیمات مورد نیاز این حفاظت به صورت جدول زیر است:

PTC					
توصیف	کمترین	بیشترین	رنج تغییر	واحد	پیش فرض
فعال کردن تابع ^۴	-	-	Yes/No	-	No

۲- حفاظت 49: در این نوع حفاظت، رله از طریق تغییرات جریان، افزایش دمای تجهیز را تشخیص داده و فرمان قطع صادر می‌کند. در این فانکشن حفاظتی، زمان اعمال حفاظت اضافه بار متناسب با دمای تجهیز است که توسط جریان بدست می‌آید. بنابراین می‌توان گفت:

$$\theta = 100 \cdot (I/I_t)^2 \cdot (1 - e^{-t/\zeta}) + \theta'_0 \cdot e^{-t/\zeta}$$

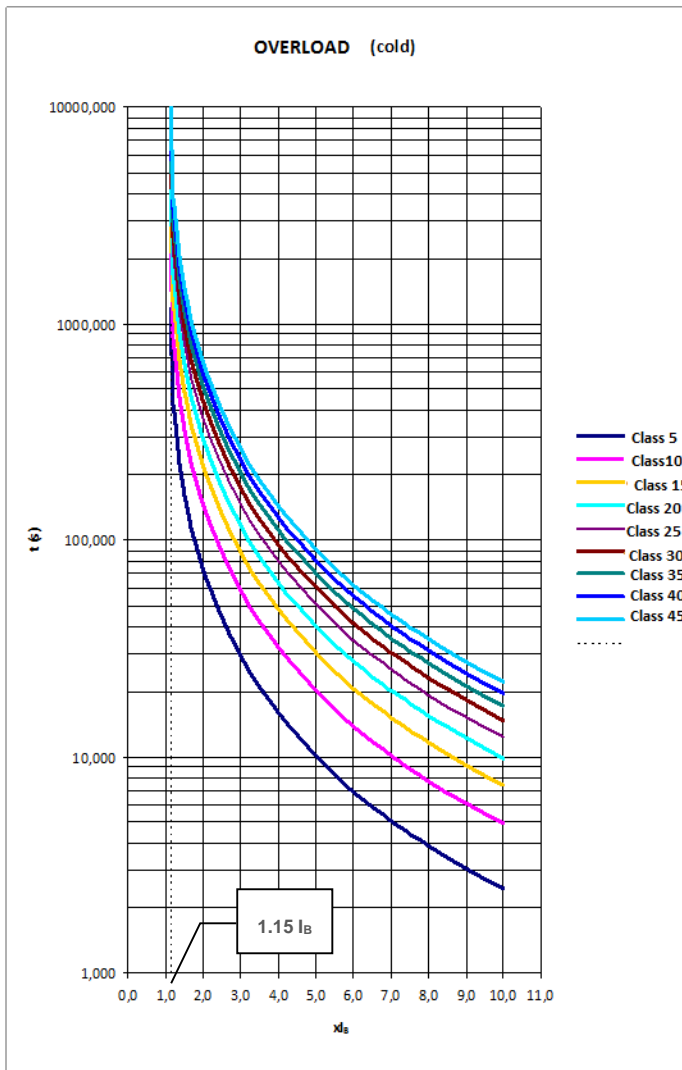
در رابطه بالا منظور از I_t جریان تنظیمی برای حفاظت 49 است.

در این فانکشن، اگر جریان عبوری از ۱۵٪ جریان تنظیمی بیشتر شد، ضریب افزایش دما (heating ζ) اعمال می‌شود و اگر از ۱۵٪ جریان تنظیمی کمتر بود، ضریب کاهش دما (cooling ζ) اعمال می‌گردد. نمودار زیر کلاس‌های مختلف تنظیمی برای این رله‌ها را نشان می‌دهد. تنظیمات مورد نیاز این حفاظت به صورت زیر است:

Overload					
توصیف	کمترین	بیشترین	رنج تغییر	واحد	پیش فرض
فعال کردن تابع	-	-	Yes/No	-	Yes
Tap	1	2	0.01	I_B	1.15
Trip class	-	-	5,10,15,20,25,30,35,40,45	-	5
وجود سیستم تهویه ^۵	-	-	Yes/No	-	No
هشدار	20	95	1	%	80

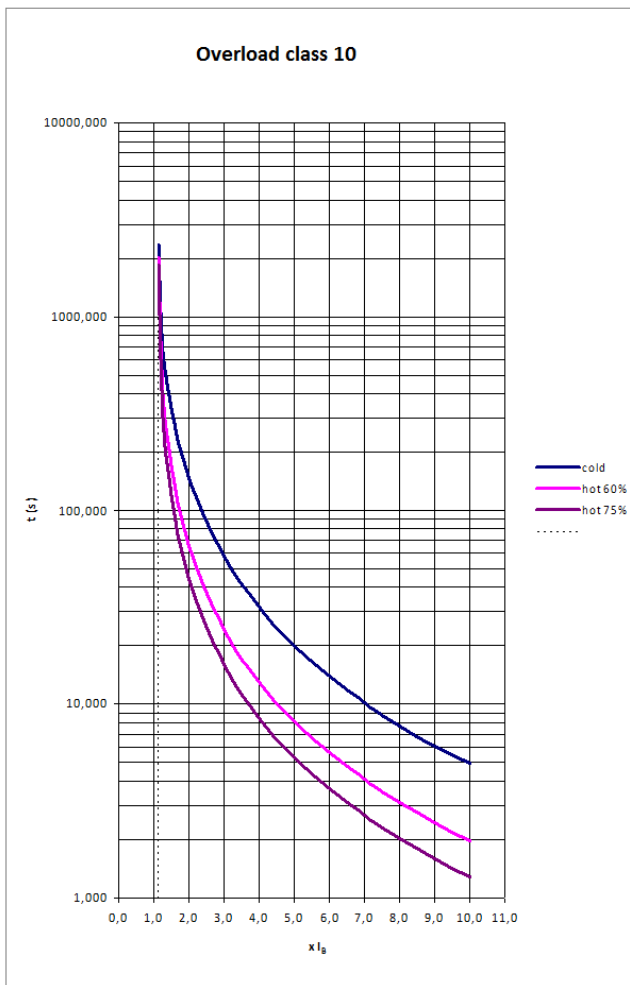
⁴ Function Enable

⁵ Mechanical ventilation



با توجه به نمودار بالا اگر Trip Class به صورت Class 10 انتخاب شود، با عبور جریان‌ی معادل ۶ برابر جریان نامی از سیستم مدیریت موتور، رله بعد از گذشت ۱۰ ثانیه موتور را قطع می‌کند. اگر موتور در حالت گرم (دمای آن با محیط یکسان نشده

باشد) دوباره راهاندازی شود، مدت زمان قطع کردن رله باز هم کاهش می‌یابد که در نمودار زیر قابل مشاهده است.



۲-۳- عدم تعادل فاز (Phase Imbalance)

در این تابع حفاظتی متوسط جریان سه فاز به عنوان مرجع در نظر گرفته شده و تابع حفاظتی زمانی عمل می‌کند که جریان متوسط از ۱۰٪ جریان تنظیمی فراتر رود. در کمتر از ۸٪ جریان

تنظیمی تابع حفاظتی غیر فعال می‌گردد. محدوده فعالیت این تابع حفاظتی بین (۵-۳۰) می‌باشد.

Imbalance					
توصیف	کمترین	بیشترین	رنج تغییر	واحد	پیش فرض
فعال بودن تابع	-	-	Yes/No	-	Yes
عدم تعادل	5	30	1	%	30
زمان راه‌اندازی ^۶	0.02	20	0.001	s	0.6
زمان بهره‌برداری ^۷	0.02	20	0.001	s	5

دو پارامتر زمان راه‌اندازی و زمان بهره‌برداری به منظور ایجاد تاخیر در عملکرد رله است. زمان راه‌اندازی در شرایطی به کار می‌رود که موتور در حال راه‌اندازی باشد و عدم تعادل به وجود آید. زمان بهره‌برداری در شرایطی به کار می‌رود که موتور در حال عملکرد عادی باشد و موتور دچار عدم تعادل شود.

۲-۴- قطعی فاز (Phase Failure)

این تابع حفاظتی مانند تابع عدم تعادل فاز عمل می‌کند. با این تفاوت که جریان تنظیمی برای آن بین ۱۰ تا ۱۰۰ درصد جریان نامی است. به طور مثال در صورتی که این مقدار بر روی ۹۰ درصد تنظیم شود به این معناست که اگر بین جریان دو فاز بیش از ۹۰ درصد جریان نامی اختلاف وجود داشته باشد، یکی از فازها قطع شده است.

Phase failure					
توصیف	کمترین	بیشترین	رنج تغییر	واحد	پیش فرض
فعال بودن تابع	-	-	Yes/No	-	Yes
عدم تعادل	10	100	1	%	30
زمان عملکرد	0.02	20	0.001	s	5

6 Motor start up time
7 Motor operation time

۲-۵- توالی فاز (Phase Sequence)

این تابع حفاظتی زمانی فعال می‌شود که توالی فازهای موتور به صورتی غیر از مدل تنظیمی (ABC/ACB) از سوی کاربر تبدیل شود. در واقع تابع حفاظتی توالی فاز به صورتی طراحی شده است که به محض تغییر توالی مثبت فاز به توالی منفی فاز و بالعکس عمل نماید.

Phase Sequence					
پیش فرض	واحد	رنج تغییر	بیشترین	کمترین	توصیف
Yes	-	Yes/No	-	-	فعال بودن تابع
5	s	0.001	20	0.02	زمان عملکرد

۲-۶- حفاظت JAM (JAM Detection)

در برخی کاربردها، احتمال دارد که گشتاور نامی موتور به ماکزیمم گشتاوری که موتور می‌تواند تحمل کند برسد؛ که این موضوع منجر به کند کار کردن موتور می‌شود. تابع JAM از موتور در برابر این رخداد محافظت می‌نماید. باید توجه داشت به هنگام راه‌اندازی موتور، این تابع غیر فعال است و بعد از شروع به کار موتور و در زمان کارکرد مطلوب این تابع فعال می‌شود. مقدار تنظیمی این حفاظت بین ۱ تا ۳/۵ برابر جریان نامی است.

JAM					
پیش فرض	واحد	رنج تغییر	بیشترین	کمترین	توصیف
No	-	Yes/No	-	-	فعال بودن تابع
2.5	I _B	0.01	3.5	1	Tap
5	s	0.001	50	0.05	زمان عملکرد

۲-۷- حفاظت قفل شدن رتور (Locked Rotor)

این تابع حفاظتی هنگام قفل شدن رتور عمل می‌نماید و مقدار آن می‌تواند بین ۳/۵ تا ۶ برابر جریان نامی تنظیم شود. در توابع Locked Rotor و JAM هنگامی که جریان عبوری از مقدار

جریان تنظیمی در هر یک از توابع حفاظتی فوق فراتر رود، حفاظت عمل نموده و در کمتر از ۹۵٪ مقدار تنظیمی غیر فعال می‌شود.

Locked rotor					
توصیف	کمترین	بیشترین	رنج تغییر	واحد	پیش فرض
فعال بودن تابع	-	-	Yes/No	-	No
Tap	3.5	6	0.01	I _B	3.5
زمان عملکرد	1	30	0.001	s	5

۲-۸- حفاظت اضافه جریان آنی (50N/G)

این فانکشن حفاظتی زمانی فعال می‌شود که خطای زمین از تجهیزات شبکه عبور کند و رله به صورت آنی فرمان تریپ را برای کلید صادر کند. به عنوان نمونه اگر جریان ۰/۸ برابر جریان نامی باشد، کلید قطع نماید. این حفاظت‌ها به صورت >>I₀ و >>I_G در سیستم مدیریت موتور شناخته می‌شود. توجه به این نکته ضروری است که در حفاظت 50G باید از ترانسفورمر جریان کوربالانس استفاده شود و جریان تنظیمی برحسب mA انتخاب شود که نشان از میزان جریان نشتی است. اما حفاظت 50N با محاسبه جمع برداری جریان‌های سه‌فاز مقدار جریان زمین را تخمین می‌زند و مقدار آن به صورت درصدی از جریان نامی موتور است. جداول زیر تنظیمات این دو فانکشن را نشان می‌دهد.

I ₀ >>					
توصیف	کمترین	بیشترین	رنج تغییر	واحد	پیش فرض
فعال بودن تابع	-	-	Yes/No	-	No
Tap	0.1	1	0.01	I _B	1
زمان عملکرد	0.02	5	0.001	s	1

IG>>					
توصیف	کمترین	بیشترین	رنج تغییر	واحد	پیش فرض
فعال بودن تابع	-	-	Yes/No	-	No
Tap	100	15000	1	mA	100
زمان عملکرد	0.02	5	0.001	s	1

۹-۲- حفاظت اضافه جریان با عملکرد تاخیری (51N/G)

این فانکشن حفاظتی زمانی فعال می‌شود که خطای زمین اتفاق بیافتد و رله با تأخیر زمانی لازم و هماهنگ شده با سایر رله‌های حفاظتی، فرمان تریپ را برای کلید صادر کند. به عنوان نمونه با عبور جریان معادل ۰/۲ جریان تنظیمی، عمل قطع کلید با تاخیر انجام می‌شود. استانداردهای مختلفی برای تعیین میزان تاخیر وجود دارد که باعث به وجود آمدن نمودارهای مختلف شده است مانند:

۱- استاندارد IEC 60255-151

رابطه مربوط به منحنی های این استاندارد به صورت زیر است:

$$t = \frac{A \times D}{V^P - Q} + B \times D + K \quad V = \frac{I}{I_{adjusted}}$$

در روابط بالا، D همان TMS (Time Multiplier Setting) است. این منحنی‌ها به چهار صورت زیر است:

Parameters	A	P	Q	B	K
Ext. Inverse	80	2	1	0	0
Very Inverse	13,5	1	1	0	0
Inverse	0,14	0,02	1	0	0

جداول زیر بخش‌های مختلف تنظیمات برای این دو فانکشن را نشان می‌دهد:

I ₀ >>					
توصیف	کمترین	بیشترین	رنج تغییر	واحد	پیش فرض
فعال بودن تابع	-	-	Yes/No	-	No
منحنی	-	-	Inverse Very Inverse Ext. Inverse Defined Time	-	Inverse
Dial ^h	0.05	1.25	0.01	-	1.25
Tap	0.1	1	0.01	I _B	1.00
زمان عملکرد	0.02	5	0.001	s	0.2

I _G >>					
توصیف	کمترین	بیشترین	رنج تغییر	واحد	پیش فرض
فعال بودن تابع	-	-	Yes/No	-	No
منحنی	-	-	Inverse Very Inverse Ext. Inverse Defined Time	-	Inverse
Dial	0.05	1.25	0.01	-	1.25
Tap	100	450	1	mA	1.00
زمان عملکرد	0.02	5	0.001	s	0.2

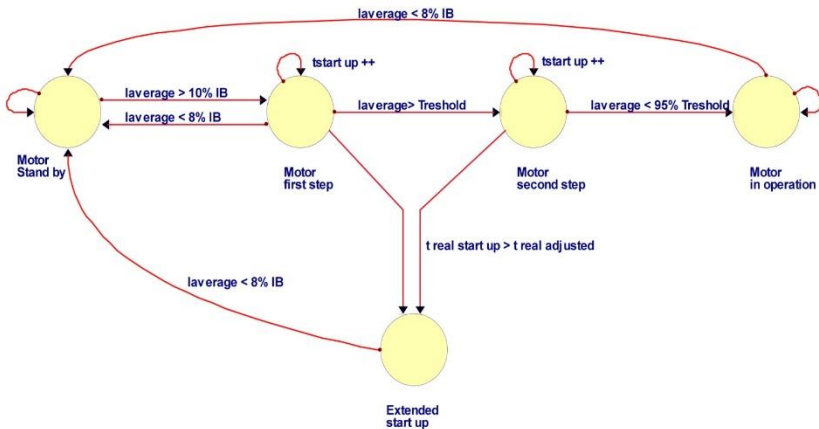
۲-۱۰- حفاظت کم باری (Under Current)

این تابع حفاظتی در مواقعی کاربرد دارد که موتور در جریان‌هایی که از جریان نامی موتور پایین‌تر است، کار می‌کند. مقدار تنظیمی آن می‌تواند بین ۰/۳ تا ۱ برابر جریان نامی تنظیم شود. در سیستم مدیریت موتور این حفاظت به صورت $I < I_n$ نمایش داده می‌شود.

Under Current					
توصیف	کمترین	بیشترین	رنج تغییر	واحد	پیش فرض
فعال بودن تابع	-	-	Yes/No	-	No
Tap	0.3	1	0.01	I _B	3.5
زمان عملکرد	0.02	200	0.001	s	5

۲-۱۱- مانیتورینگ راه اندازی موتور

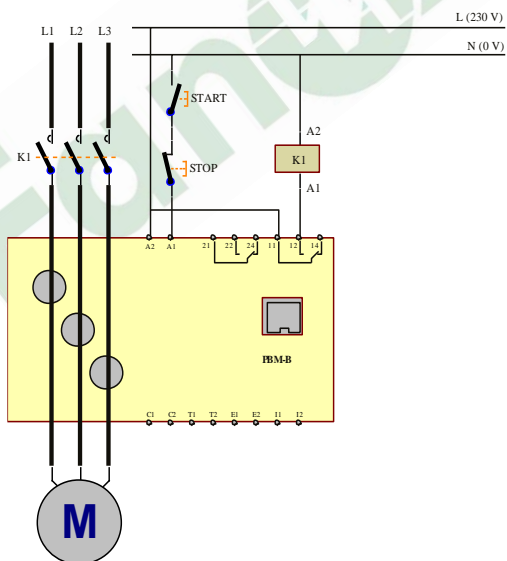
در این مانیتورینگ، اگر جریان موتور از ۸٪ جریان تنظیمی I_B کمتر باشد، موتور خاموش می‌شود، زمانی که متوسط جریان بیشتر از ۱۰٪ جریان تنظیمی I_B شود، موتور در وضعیت Motor First Step قرار می‌گیرد و هنگامی که متوسط جریان بیشتر از جریان آستانه راه اندازی شود، موتور در وضعیت Motor Second Step قرار می‌گیرد و زمانی که متوسط جریان به ۹۵٪ جریان آستانه راه اندازی برسد، موتور در حالت عملکرد مطلوب قرار دارد. در این مانیتورینگ مقادیر دو پارامتر، زمان راه‌اندازی موتور (Motor Starting Time) و آستانه راه‌اندازی (Motor Starting Limit) باید وارد گردد. زمان راه‌اندازی موتور در واقع مدت زمانی است که موتور در وضعیت‌های Motor First Step و Motor Second Step قرار دارد.



۳- انتخاب مدل و دیاگرام اتصالات

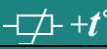
	MODULE	PHASE MEASUREMENT	POWER SUPPLY	ADAPTATION	
PBM	B				BASE module
		1 5			$I_B = 0,8 - 6 \text{ A}$ $I_B = 4 - 25 \text{ A}$
			1 2		110/230 Vde/ac 24/48 Vcc
				0	

با توجه به جدول فوق اگر جریان نامی موتور یا خروجی ترانسفورمر جریان سیستم کمتر ۶ آمپر باشد از مدل PBM110 استفاده می شود و اگر جریان نامی موتور یا خروجی ترانسفورمر بیش از ۴ آمپر باشد از PBM510 استفاده می گردد.



دیاگرام اتصالات سیستم مدیریت موتور

۴- ترمینال‌های PBM

A1	+	تغذیه
A2	-	
Input	ورودی	
Earth Fault	ورودی ترانسفورماتور جریان حلقوی	
	ورودی PTC	
11	ترمینال مشترک خروجی ۱	
12	تیغه NC خروجی ۱	
14	تیغه NO خروجی ۱	
21	ترمینال مشترک خروجی ۲	
22	تیغه NC خروجی ۲	
24	تیغه NO خروجی ۲	
A	+	Modbus
B	-	



۱-۴- عملکرد تیغه های خروجی PBM

PBM دارای دو تیغه خروجی است که تیغه ۱ به تریپ های حفاظتی و تیغه ۲ به هشدارها (Alarm) اختصاص دارد.

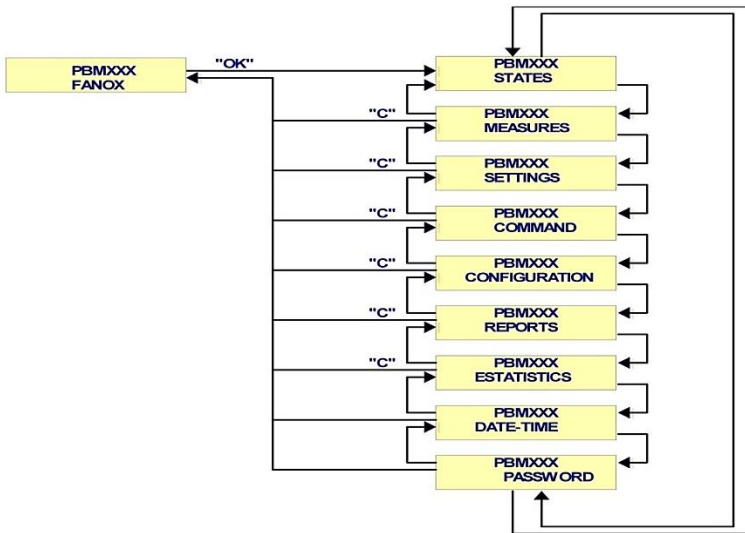
شرایط تغییر وضعیت هر کدام از تیغه ها در جدول زیر آمده است:

هشدار اضافه بار حرارتی	۱ تیغه
اتصال کوتاه شدن سنسور PTC	
مدار باز شدن سنسور PTC	
قطع شدن اتصالات کوربالانس	
خطای تنظیمات	
تریپ اضافه بار حرارتی 49	۲ تیغه
تریپ عدم تعادل فاز	
تریپ قطع فاز	
تریپ توالی فاز	
تریپ حرارتی سنسور PTC-49T	
تریپ JAM	
تریپ روتور قفل شده	
تریپ های حفاظت جریان آنی 50 N/G	
تریپ های حفاظت اضافه جریان تاخیری 51 N/G	
تریپ حفاظت کم باری	
تریپ زمان راه اندازی بالای موتور	

۵- انجام تنظیمات در PBM

۵-۱- ورود به منوی اصلی

با فشردن کلید OK وارد منوی اصلی می شویم و می توانیم به بخش هایی چون Setting یا Date-Time دست پیدا کنیم. با استفاده از کلیدهای ▶ و ◀ می توانید بخش مورد نظر را انتخاب نموده و با فشردن مجدد کلید OK وارد تنظیمات و جزئیات تابع شده و با استفاده از کلید C می توان به مرحله قبل بازگشت. برای ورود به برخی از بخش ها و اعمال تغییرات در آنها نیاز به پسورد است. پسورد پیش فرض برای تمامی دستگاه ها ۵۵۵۵ است.

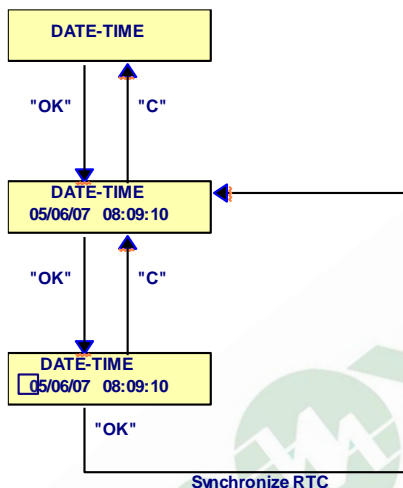


برای دستیابی به ورژن نرم افزاری PBM و HMI می توانید کلیدهای روی دستگاه را با ترتیب ▲ ▼ ◀ ▶ فشار دهید و ورژن را مشاهده کنید.

۵-۲- تنظیم تاریخ و زمان

در اولین قدم برای تنظیمات سیستم مدیریت موتور بهتر است تاریخ و زمان آن را تنظیم نمایید. در صفحه اصلی با فشردن دکمه "OK" می توان وارد منوی اصلی شوید. با فشردن کلید ▶

می‌توانید بر روی منوی DATE-TIME قرار بگیرید. برای ورود به بخش تاریخ و زمان، ابتدا کلید "OK" را فشرده سپس با دکمه های بالا، پایین، چپ و راست تغییرات را اعمال نمایید. برای ذخیره شدن مقدار تنظیمی، ۱ بار دکمه OK را می فشارید. تصویر زیر نحوه دستیابی به این بخش را از طریق HMI نشان می‌دهد. توجه به این نکته ضروری است که زمان به صورت ۲۴ ساعته و تاریخ به صورت میلادی باید در این سیستم تنظیم شود.



۵-۳- تست رله توسط منو (Test Menu)

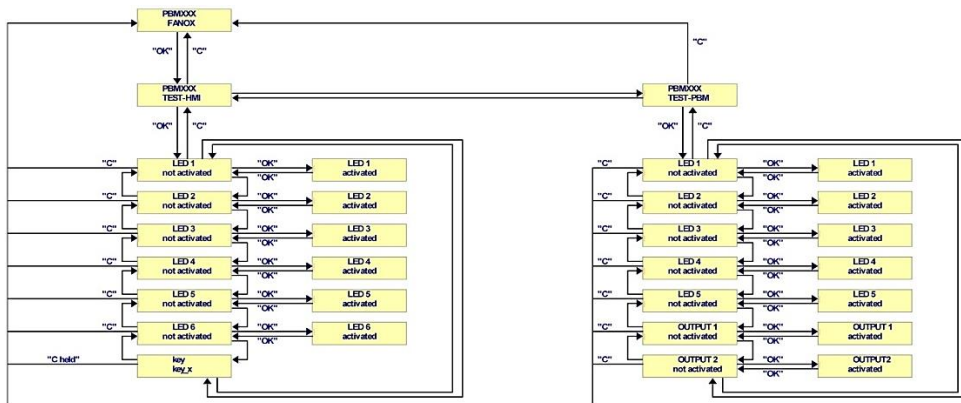
در سیستم مدیریت موتور به منظور سنجش صحت عملکرد سیستم، ابتدا باید وارد Test Menu شد.

نحوه ورود به Test Menu:

۱- روی صفحه اصلی به ترتیب دکمه های ◀، ▼، و ▶ را فشرده و سپس دکمه OK را نگه می‌داریم.

۲- با ورود به این بخش می‌توانید LEDها و خروجی‌های دستگاه را تست نمایید. به عنوان نمونه گزینه 3 LED را یافته و با فشردن دکمه Ok، پیام Activated در صفحه نمایش ظاهر و LED روشن می‌گردد. شایان ذکر است هنگامی که سیستم مدیریت موتور نصب و در حال کار باشد تست کردن خروجی‌ها باعث عملکرد آنها و در نتیجه قطع دستگاه می‌شود.

تصویر زیر نحوه دستیابی به این بخش را از طریق HMI دستگاه نشان می دهد.







۴-۵- پیام مربوط به LEDها و پیکربندی آنها

بر روی PBM و HMI مربوط به آن، LEDهایی قرار دارد که روشن بودن یا چشمک زدن هر کدام از آنها حاکی پیام خاصی است. LEDهای مربوط به PBM قابل تنظیم نیست. اما پیامهای مربوط به آن به صورت جدول زیر است. شایان ذکر است برای Reset کردن آنها (بعد از رفع شدن خطا) باید دکمه Reset را به مدت ۳ ثانیه فشار دهیم. در ضمن اگر رله بی برق شود، LEDها به حالت اولیه باز می گردند.

LED ON	ثابت	Equipment OK
	چشمک زن	-
LED 1	ثابت	Overload trip Jam trip Locked rotor trip Extended start up trip
	چشمک زن	Undercurrent trip
LED 2	ثابت	Instantaneous neutral overcurrent trip. Neutral inverse time overcurrent trip. Instantaneous earth leakage overcurrent trip. Earth leakage inverse time overcurrent trip.

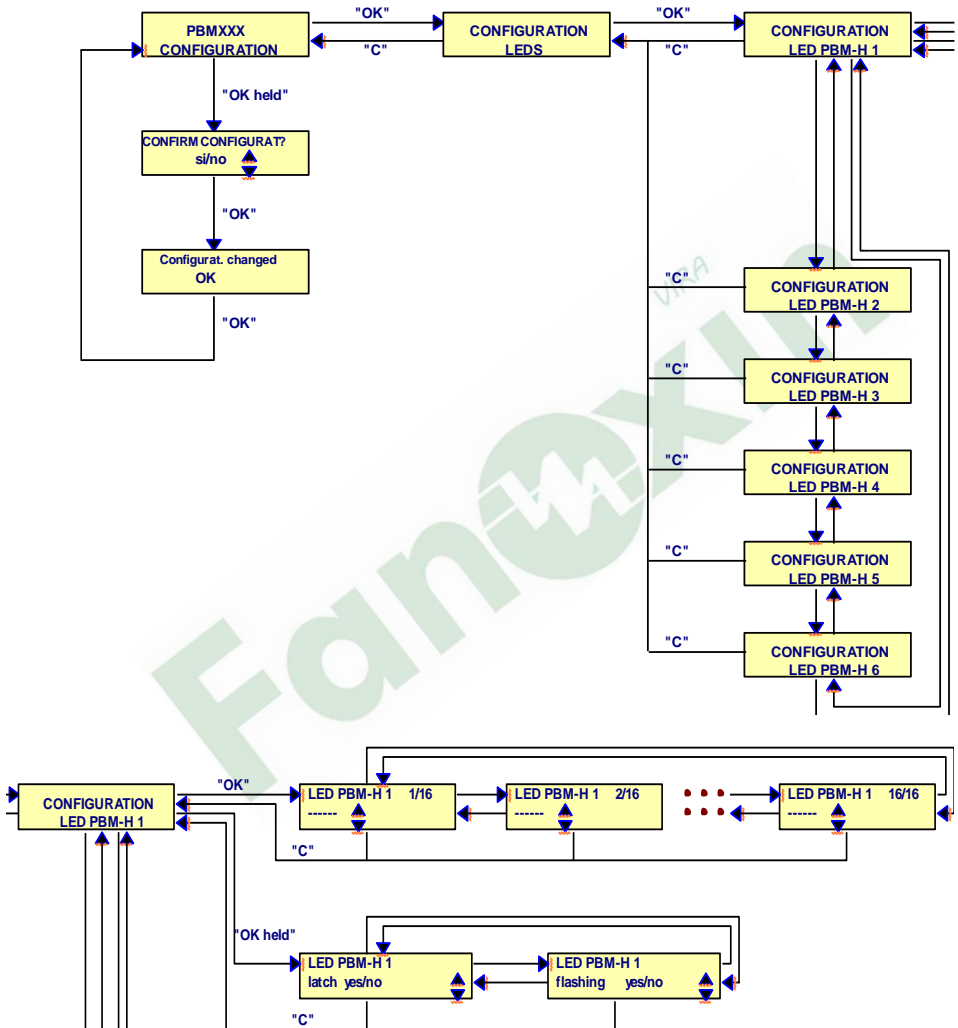
	چشمک زن	CT connection alarm
LED 3	ثابت	PTC sensor overtemperature trip
	چشمک زن	PTC sensor short circuit PTC sensor open circuit
LED 4	ثابت	Phase imbalance trip Phase loss trip
	چشمک زن	Phase sequence trip

دستگاه HMI دارای LED ۶ می باشد که جدول زیر تنظیمات پیش فرض آن را نشان می دهد.

LED 1	ثابت	ON	Equipment OK
LED 2	ثابت	I>	Overload / jam / locked rotor / extended start up trip
LED 3	ثابت	I_o I_g	Neutral / earth leakage trip
LED 4	ثابت	⚡ +I^o	PTC sensor trip
LED 5	ثابت	⚡ (⊕)	Phase imbalance/ phase loss trip/ Phase sequence trip
LED 6	چشمک زن	0%     I<	Thermal image alarm / G toroidal transformer open alarm / Short circuit PTC sensor / open circuit PTC sensor alarm / Undercurrent trip /

LEDهای مربوط به HMI قابل برنامه ریزی است و می توان آنها را به صورت های مختلف پیکربندی نمود. به منظور پیکربندی آنها باید وارد منوی Configuration شوید. برای دستیابی به این بخش، هنگامی که صفحه نمایشگر در حالت standby قرار دارد با فشار دادن کلید OK وارد منوی اصلی می شوید سپس با استفاده از کلیدهای **▶** و **◀** منوی Configuration را انتخاب نموده و با فشردن مجدد کلید OK وارد زیر گروه آن می شوید. مجدد OK را فشار می دهید سپس با استفاده از کلیدهای **▶** و **◀**، LED مورد نظر را انتخاب و تغییرات لازم را اعمال می نمائید. لازم به ذکر است در پایان تغییرات، باید در منوی اصلی Configuration کلید OK را نگه داشته تا پیغام <si> Configuration را مشاهده نمائید؛ سپس با فشردن کلید OK تغییرات اعمالی در PBM-H ذخیره خواهد شد.

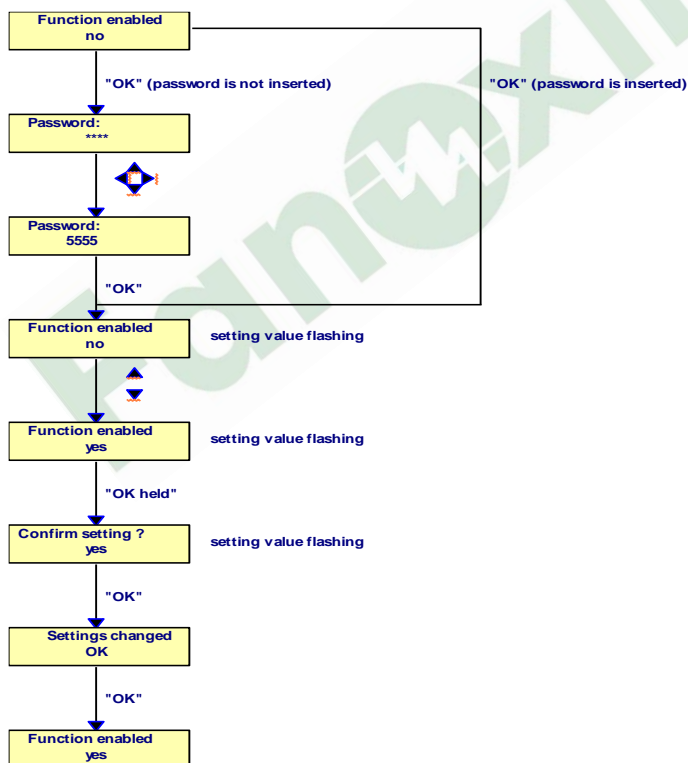
شایان ذکر است برای تنظیم روشن ماندن و یا چشمک زدن هر LED به هنگام خطا باید در زمان نمایش پیغام Configuration LED PBM-H در صفحه نمایشگر، با نگه داشتن کلید OK، تغییرات لازم را اعمال نمود. با فعال کردن گزینه Latch، LED تا زمان Reset شدن خطا و بر طرف شدن آن باقی می ماند.



۵-۵- ورود به منوی تنظیمات

هنگامی که صفحه نمایشگر در حالت standby قرار دارد، کلید OK را فشار داده تا وارد منوی اصلی شوید. سپس با استفاده از کلید های چپ و راست تابع تنظیمات را انتخاب نموده و با فشردن کلید OK وارد زیر گروه آن می شوید. سپس با استفاده از کلیدهای ◀ و ▶ بخش Setting را انتخاب نموده و با فشار دادن کلید OK وارد آن شده و با استفاده از کلیدهای ▲ و ▼ بخش مورد نظر خود را انتخاب کنید.

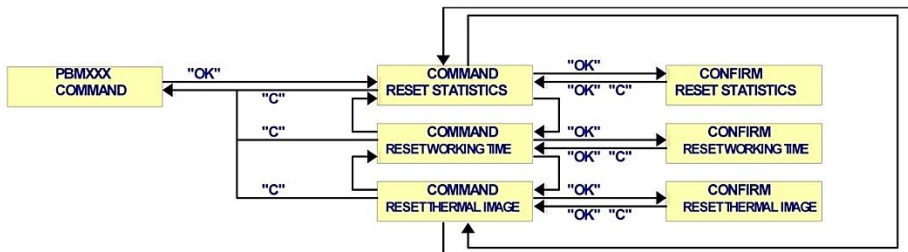
شایان ذکر است برای ورود به زیر گروه تنظیمات با استفاده از مدل HMI به طور اتوماتیک پسورد خواسته می شود که پسورد پیش فرض "۵۵۵۵" است که با استفاده از کلیدهای ▶ و ◀ برای حرکت از یک کاراکتر به کاراکتر دیگر استفاده می شود و با استفاده از کلیدهای ▲ و ▼ عدد مورد نظر تغییر می کند.



در این بخش می‌توانید تنظیمات مورد نظر خود را با توجه به توابع معرفی شده در فصل قبل تنظیم نمایید.

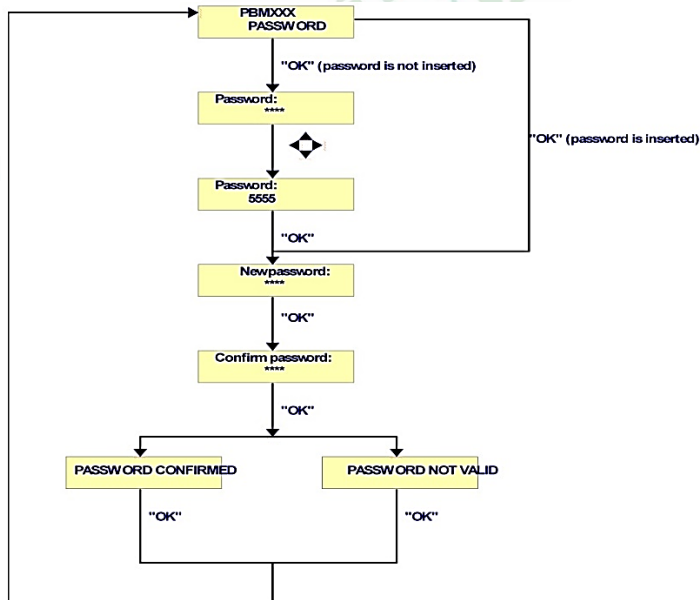
۵-۶- ورود به منوی فرمان

این منو برای Reset کردن زمان کارکرد، آمارهای ثبت شده و تجسم حرارتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.



۵-۷- ورود به منوی پسورد

در این بخش می‌توانید پسورد پیش فرض (۵۵۵۵) دستگاه را تعویض کنید.



۵-۸- گزارش خطا و اطلاعات آماری

در طراحی سیستم مدیریت موتور یک نوع حافظه غیر فرار قرار داده شده است که می تواند ۴ خطا را با اطلاعات کامل از قبیل مقادیر اندازه گیری شده و تاریخ، ساعت، دقیقه و ثانیه ذخیره نماید. شایان ذکر است در سیستم مدیریت موتور زمانی یک خطا رخ می دهد که خروجی شماره ۱ عمل نماید.

همچنین سیستم مدیریت موتور PBM اطلاعات آماری از قبیل: تعداد راه اندازی های موتور، ماکزیمم جریان راه اندازی، ماکزیمم جریان راه اندازی قبلی، متوسط جریان راه اندازی قبلی، متوسط زمان راه اندازی، مدت زمان کارکرد موتور، تعداد عملکرد تابع حفاظتی اضافه بار، تعداد عملکردهای رله از طریق سنسور PTC، تعداد عملکرد تابع JAM، تعداد عملکرد تابع حفاظت قفل شدن روتور، تعداد عملکرد حفاظت زمین و زمین حساس را نشان می دهد.

۵-۹- روش های Reset کردن سیستم مدیریت موتور

برای reset کردن PBM سه گزینه زیر قابل دسترسی می باشد:

۱- Reset به صورت اتوماتیک

۲- Reset به صورت اتوماتیک با در نظر گرفتن تاخیر زمانی

۳- Reset به صورت دستی

در گزینه های ۱ و ۲ به محض دادن فرمان قطع از سوی سیستم مدیریت موتور، تجهیز Reset می شود با این تفاوت که در گزینه ۲ فرآیند Reset شدن پس از طی زمان تاخیر تنظیم شده صورت می پذیرد.

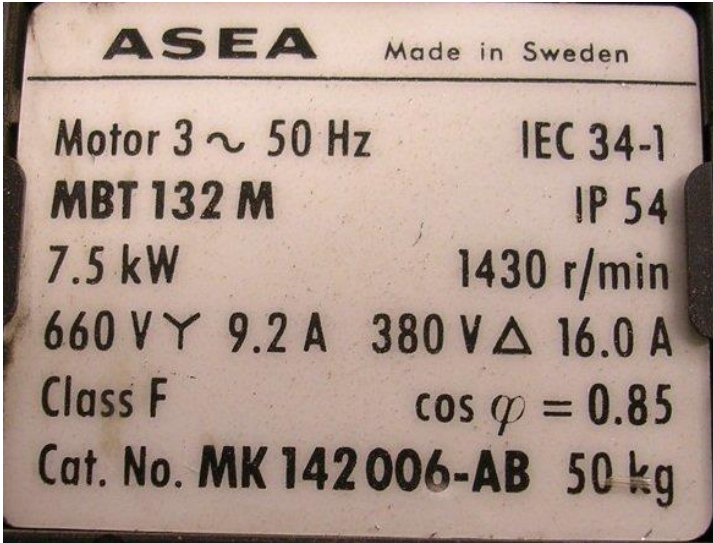
در روش ۳ برای Reset کردن سیستم مدیریت موتور باید از دکمه Reset بر روی PBM یا HMI استفاده نمود و آن را به مدت ۳ ثانیه نگه داشت.

۵-۱۰- مثال نمونه برای تنظیمات

در این بخش دو نمونه مثال برای تنظیم سیستم مدیریت توان برای دو موتور با توان های مختلف ارائه می گردد.

۱- موتور ۷/۵ کیلووات

پلاک مشخصات این موتور به صورت زیر است:



از آنجا که جریان این موتور کمتر از ۲۵ آمپر است، می‌توان کابل آن را به صورت مستقیم از داخل PBM عبور داد. تنظیمات General باید به صورت زیر انجام شود.

General adjustments		
توصیف	مقدار تنظیمی	واحد
Nominal Motor Current (I_B)	۱۶	A
CT ratio	۱	-
Frequency	۵۰	HZ
Motor Starting Limit	۳	$\times I_B$
Motor Starting Time	۰	s
Phase Sequence	ABC	-
Equipment Initial Timing	۰	s

تنظیمات پیشنهادی برای حفاظت‌های جریانی به صورت زیر است.

Current Protection			
توصیف	تنظیم	مقدار تنظیمی	واحد
Overload	Tap (*I _B)	۱/۲	%
	Trip Class	۱۰	-
	Alarm	۸۰	%
Jam	Tap (*I _B)	۲/۵	%
	Time	۳	s
Lock Rotor	Tap (*I _B)	۳/۵	%
	Time	۱	s
Under Current	Tap (*I _B)	۰/۵	%
	Time	۱	s
Phase Imbalance	Imbalance	۳۰	%
	Starting Time	۰/۶	s
	Function Time	۴	s
Phase Failure	Imbalance	۷۵	%
	Time	۱	s

۲- موتور ۵۵ کیلووات

پلاک مشخصات این موتور به صورت زیر است:

Premium Severe Duty Inverter 10:1 VT Duty 4:1 CT		 Motions & Drives International A Division of Energy Management Corporation Salt Lake City, UT		CC086A	 C 219532 US
MODEL EPT0754	TYPE TEFC	CODE G	High Volts T4 T9 T6 T8 T5 T7 T10 T11 T12 T2 T3 T1		
EFF. 95.4%	P.F. 0.90	S.F. 1.25	3/60CYCLE		
HP 75	RPM 1780	AMB 40 C	CONT DUTY		
INS. CLASS F	FRAME 365T	DESIGN B	Low Volts T4 T9 T6 T8 T5 T7 T10 T11 T12 T2 T3 T1		
VOLTS 208-230/460	AMPS 180-166/83				
190/380 50Hz SF1.0	Lube: Polyrex EM	BRG 313			
DATE CODE: 1203	S/N: 0133	Assembled in USA			

با توجه به آنکه این موتور ۷۵ اسببخار است توانی معادل ۵۵ کیلووات دارد و در ولتاژ ۳۸۰ ولت جریانی معادل ۹۵ آمپر از شبکه دریافت می‌کند. از آنجا که جریان این موتور بیش از ۲۵ آمپر است، باید از یک ترانسفورمر جریان ۱۰۰/۵ استفاده شود. رابطه مورد نیاز برای بدست آوردن I_B به صورت زیر است. در این موارد حتما ثانویه ترانسفورمر جریان را دو بار از داخل PBM عبور دهید.

$$I_B = \frac{I_{\text{جریان نامی موتور}}}{I_{\text{مقدار نامی اولیه ترانسفورمر جریان}}} \times 5 \times 2 = \frac{95}{100} \times 5 \times 2 = 9.5$$

در رابطه بالا عدد ۲ نشان دهنده تعداد دور اولیه ترانسفورمر جریان PBM است و عدد ۵ جریان نامی ثانویه ترانسفورمر جریان که می‌تواند ۱ یا ۵ باشد. تنظیمات General باید به صورت زیر انجام شود.

General adjustments		
توصیف	مقدار تنظیمی	واحد
Nominal Motor Current (I_B)	۹/۵	A
CT ratio	۱۰	-
Frequency	۵۰	HZ
Motor Starting Limit	۳	$\times I_B$
Motor Starting Time	۶۰	s
Phase Sequence	ABC	-
Equipment Initial Timing	۰	s

برای انتخاب CT ratio باید به این نکته توجه شود که باید نسبت اولیه به ثانویه ترانسفورمر جریان به تعداد دور اولیه ترانسفورمر جریان PBM تقسیم شود. تنظیمات پیشنهادی برای حفاظت‌های جریانی به صورت تنظیمات موتور ۷/۵ کیلووات است.

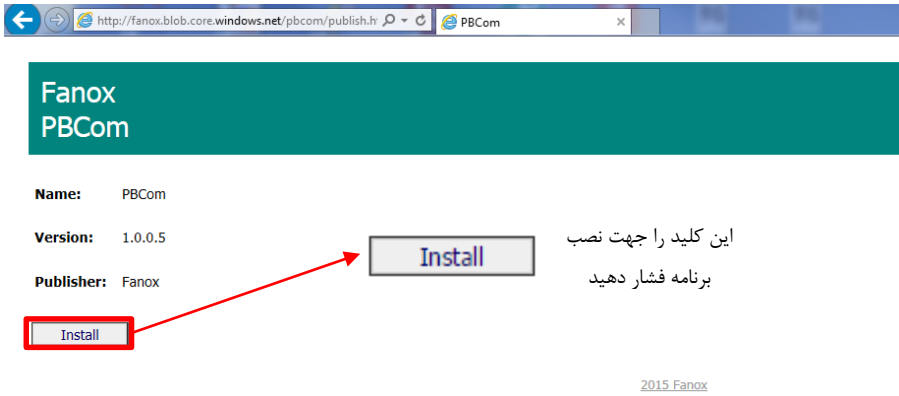
۶- نرم افزار PBCom

۶-۱- دانلود نرم افزار

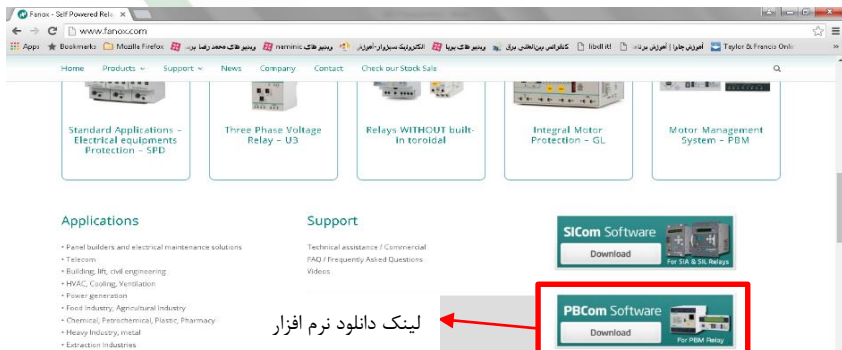
به منظور نصب نرم افزار PBCom وارد لینک زیر شوید.

<http://fanox.blob.core.windows.net/pbcom/publish.htm>

بعد از وارد شدن به لینک بالا صفحه‌ای به صورت زیر نمایش داده می‌شود.

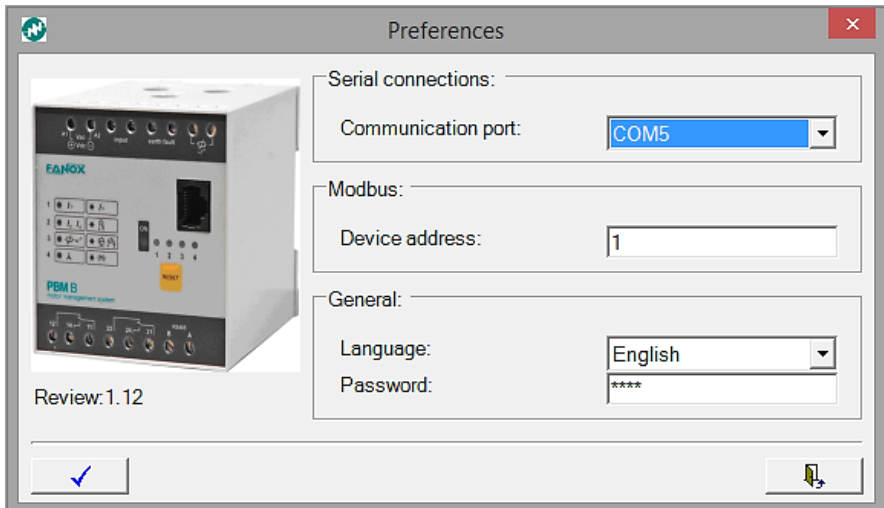


برای آپدیت کردن نرم افزار نیاز به مراجعه دوباره به سایت نیست و نرم افزار به صورت اتوماتیک آپدیت می‌شود. شایان ذکر است که می‌توانید از طریق سایت www.fanox.com نیز این نرم افزار را دانلود نمایید. برای این کار پس از ورود به سایت بر روی لینک مربوط به نرم افزار PBCom کلیک کنید. این موضوع در تصویر زیر قابل مشاهده است.



۶-۲- برقراری ارتباط با نرم افزار

به منظور برقراری ارتباط با نرم افزار باید از یک مبدل RS485 به USB استفاده نمود و آن را به پورت RS485 رله متصل نمود. پس از باز کردن نرم افزار بر روی بخش Preferences کلیک کرده و پورتی که توسط کامپیوتر شناسایی شده است را انتخاب نمود. به صورت پیش فرض آدرس Modbus برابر با ۱ است. با وارد کردن ۵۵۵۵ به عنوان پسورد و کلیک بر روی علامت تیک می توانید با نرم افزار ارتباط برقرار کنید.



۶-۳- معرفی بخش های مختلف نرم افزار

۶-۳-۱- بخش Setting

در این بخش می توانید تنظیمات مورد نیاز خود را برای PBM انجام دهید. این بخش مشتمل بر ۵ زیر بخش است:

۱- Generals

در این زیر بخش، تنظیماتی مانند نسبت تبدیل ترانسفورمر جریان، جریان نامی موتور، فرکانس دستگاه و ... قابل تنظیم است.

Generals	Motor	Neutral	Phase	Utilities
Generals				
Nominal motor current (A):	<input type="text" value="6.6"/>			
CT Ratio:	<input type="text" value="1"/>			
Frequency (Hz):	50 Hz ▾			
Motor starting limit:	<input type="text" value="1.5"/>			
Motor starting time (s):	<input type="text" value="1"/>			
Phase sequence:	A-B-C ▾			
Equipment initial timing (s):	<input type="text" value="0"/>			
<input type="button" value="Download"/>				
Reset				
Enable PBM-H:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No			
Enable command:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No			
Enable input:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No			
Reset type:	Manual ▾			
Reset time (s):	<input type="text" value="20"/>			
<input type="button" value="Download"/>				

* پارامتر آستانه راه‌اندازی موتور، به منظور پایش وضعیت جریان عبوری از موتور در زمان راه‌اندازی است که باید با توجه به جریان راه‌اندازی موتور آن را انتخاب نمود. به عنوان مثال اگر جریان راه‌اندازی موتور مورد نظر تا ۶ برابر جریان نامی افزایش یابد، باید این مقدار بر روی ۶ تنظیم شود.

* مدت زمان راه‌اندازی موتور، برای نظارت بر موتور در زمان راه‌اندازی است که مشخص شود راه‌اندازی موتور در مدت زمان تنظیمی به درستی انجام می‌گیرد. در شرایطی که نمی‌خواهید این فانکشن فعال باشد، مقدار زمان راه‌اندازی موتور را ۰ تنظیم کنید. توجه به این نکته ضروری است که برای ۰ کردن پارامتر زمان استارت حتما باید از HMI دستگاه استفاده نمود و این کار توسط نرم‌افزار قابل انجام نیست.

* پارامتر زمان تاخیر انداختن در راهاندازی در شرایطی به کار می‌رود که موتور به صورت متوالی روشن-خاموش می‌شود. این پارامتر به منظور حفاظت از موتور در راهاندازی‌های متوالی استفاده می‌شود.

Motor – ۲

در این زیر بخش تنظیماتی مانند اضافه بار حرارتی، PTC، حفاظت Jam، حفاظت روتور قفل شده و حفاظت بی‌باری قابل تنظیم است.

Generals	Motor	Neutral	Phase	Utilities
Overload				
Enable:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No			
Tap (xIB):	<input type="text" value="1.05"/>			
Trip class:	Class 25			
Mechanical ventilation:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No			
Alarm (%):	<input type="text" value="80"/>			
<input type="button" value="Download"/>				
Locked rotor				
Enable:	<input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No			
Tap (xIB):	<input type="text" value="4"/>			
Time (s):	<input type="text" value="1"/>			
<input type="button" value="Download"/>				
I<				
Enable:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No			
Tap (xIB):	<input type="text" value="0.9"/>			
Time (s):	<input type="text" value="0.02"/>			
<input type="button" value="Download"/>				
Jam				
Enable:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No			
Tap (xIB):	<input type="text" value="1.5"/>			
Time (s):	<input type="text" value="3"/>			
<input type="button" value="Download"/>				

Mechanical ventilation، به معنای وجود سیستم تهویه در نزدیکی موتور است که باعث خنک شدن آن می‌شود و قطع موتور را به تاخیر می‌اندازد.

Neutral – ۳

در این بخش تنظیمات مربوط به حفاظت زمین (یا زمین حساس) قابل تنظیم است.

Generals		Motor		Neutral		Phase		Utilities	
Io>> Calculated Definite-time GF					IG>> Measured Definite-time GF				
Enable:	<input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No				Enable:	<input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No			
Tap (xIB):	<input type="text" value="0.5"/>				Tap (mA):	<input type="text" value="15000"/>			
Time (s):	<input type="text" value="1"/>				Time (s):	<input type="text" value="3"/>			
<input type="button" value="Download"/>					<input type="button" value="Download"/>				
Io> Calculated Inverse-time GF					IG> Measured Inverse-time GF				
Enable:	<input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No				Enable:	<input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No			
Tap (xIB):	<input type="text" value="0.1"/>				Tap (mA):	<input type="text" value="100"/>			
Curve:	<input type="text" value="Time"/>				Curve:	<input type="text" value="Inverse curve"/>			
Dial:	<input type="text" value="0.05"/>				Dial:	<input type="text" value="1.25"/>			
Time (s):	<input type="text" value="0.2"/>				Time (s):	<input type="text" value="0.2"/>			
<input type="button" value="Download"/>					<input type="button" value="Download"/>				

توجه به این نکته ضروری است که در حفاظت <IG>> و <IG> باید از ترانسفورمر جریان به صورت کوربالانس استفاده شود. اما در حفاظت <Io>> و <Io> با محاسبه جمع برداری جریان‌های سه‌فاز مقدار جریان زمین را تخمین می‌زند. در فصل دوم این دستورالعمل، بقیه پارامترها مورد بررسی قرار گرفته است.

Phase - ۴

در این بخش حفاظت‌هایی مانند عدم تعادل جریان، قطعی فاز و توالی فاز قابل تنظیم است. دو پارامتر Starting Time و Function Time به منظور ایجاد تاخیر در عملکرد رله است. Starting Time در شرایطی به کار می‌رود که موتور در حال راه‌اندازی باشد و عدم تعادل به وجود آید. Function Time در شرایطی به کار می‌رود که موتور در حال عملکرد عادی باشد و موتور دچار عدم تعادل شود.

Generals	Motor	Neutral	Phase	Utilities
Phase imbalance				
Enable:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No			
Imbalance (%):	<input type="text" value="30"/>			
Starting time (s):	<input type="text" value="4"/>			
Function time (s):	<input type="text" value="5"/>			
<input type="button" value="Download"/>				
Phase failure				
Enable:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No			
Imbalance (%):	<input type="text" value="30"/>			
Time (s):	<input type="text" value="3"/>			
<input type="button" value="Download"/>				
Phase sequence				
Enable:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No			
Time (s):	<input type="text" value="0.02"/>			
<input type="button" value="Download"/>				

۵- Utilities

در این بخش می‌توان تمامی تنظیمات را در PBM ذخیره نمود یا تنظیمات موجود را در کامپیوتر ذخیره کرد. در ضمن امکان مشاهده تنظیمات در این بخش فراهم است.

*توجه: به منظور ذخیره کردن تنظیمات در PBM ابتدا باید حالت اتصال به PBM را به صورت Offline تبدیل کنید. سپس دکمه Download را فشار دهید تا اطلاعات تغییر داده شده ثبت شود و در پایان PBM را Online کنید.

State Menu - ۲-۳-۶

در این بخش فعال بودن وضعیت‌های مختلف قابل مشاهده است. وضعیت‌ها با یک نشانگر سبز رنگ به معنای عدم فعال بودن و قرمز رنگ به معنای فعال بودن قابل تشخیص هستند. به عنوان نمونه پرچم قرمز رنگ در کنار Outputs enable نشان از فعال بودن خروجی دارد.

The screenshot displays the 'Miscellaneous' tab of the State Menu. It is divided into two main sections: 'Inputs' and 'Outputs' on the left, and 'Miscellaneous' on the right. Each item is accompanied by a circular indicator light.

Category	Item	Status (Indicator)
Inputs	Input 1:	Green
	Input trip blocking:	Green
	Input reset:	Green
Outputs	Output 1:	Green
	Output 2:	Green
	PGR-6150 LED 1:	Red
	PGR-6150 LED 2:	Green
	PGR-6150 LED 3:	Green
	PGR-6150 LED 4:	Green
	PGR-6150 LED 5:	Green
	PGR-6150-OPI LED 1:	Red
	PGR-6150-OPI LED 2:	Green
	PGR-6150-OPI LED 3:	Green
	PGR-6150-OPI LED 4:	Green
	PGR-6150-OPI LED 5:	Green
	PGR-6150-OPI LED 6:	Green
	Miscellaneous	Motor running:
Motor starting time exceed:		Green
G toroidal transformer open:		Green
Outputs enabled:		Red
Setting error:		Green
Configuration error:		Green
Report error:		Green
Statistic error:		Green
Protection alarm:	Green	
Protection trip:	Green	
Trip disabled:	Green	

Reports Menu - ۳-۳-۶

در این بخش خطاهایی که در سیستم به وجود آمده است، ثبت می‌شود. تعداد خطاهای قابل ثبت ۴ عدد است. در این بخش می‌توان دلایل تریپ دادن رله را تشخیص داد، زمان حادثه به وجود آمده را دانست و این موضوع را متوجه شد که کدام خروجی و LED عمل کرده‌اند.

Report

Date-Time:	19/06/16 10:48:56	Jam phase A trip:	
Phase A current (A):	14.45	Jam phase B trip:	
Phase B current (A):	13.99	Jam phase C trip:	
Phase C current (A):	17.42	Locked rotor trip phase A:	
Zero sequence current (A):	0.68	Locked rotor trip phase B:	
Earth leakage current (mA):	3	Locked rotor trip phase C:	
THERMAL IMAGE (%):	1.6926	I0>> trip:	
Frequency (Hz):	50	I0> trip:	
Average current (A):	15.28	IG>> trip:	
Positive sequence current (A):	2.79	IG> trip:	
Negative sequence current (A):	14.9	I< phase A trip:	
Overload trip:		I< phase B trip:	
Imbalance trip phase A:		I< phase C trip:	
Imbalance trip phase B:		Push button:	
Imbalance trip phase C:		Input:	
Phase failure trip phase A:		Output 1:	
Phase failure trip phase B:		Output 2:	
Phase failure trip phase C:		Motor running:	
Phase sequence trip:		Motor starting time exceed:	
Ptc overtemperature:		G toroidal transformer open:	
Ptc short circuit:		Outputs enabled:	
Ptc open circuit:			

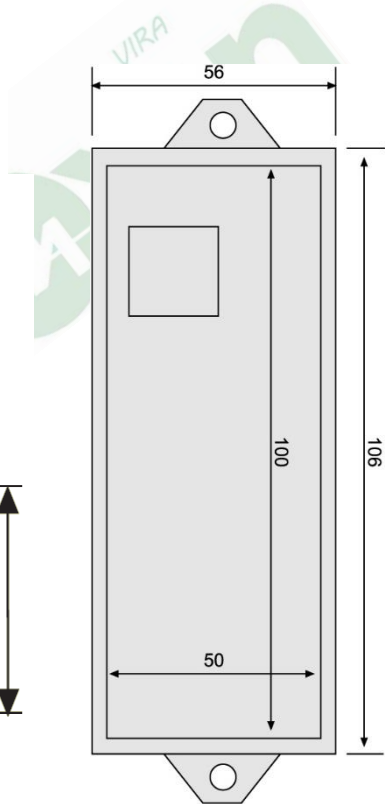
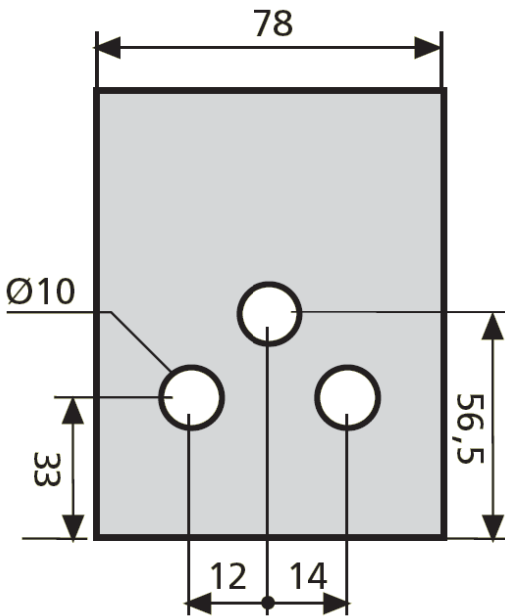
Statistics Menu -۴-۳-۶

در این بخش اطلاعات آماری در مورد عملکرد PBM ثبت می‌شود. این اطلاعات عبارت است از: تعداد راه اندازی‌های موتور، ماکزیمم جریان راه‌اندازی، ماکزیمم جریان راه‌اندازی قبلی، متوسط جریان راه‌اندازی قبلی، متوسط زمان راه‌اندازی، مدت زمان راه‌اندازی موتور، تعداد عملکرد تابع حفاظتی اضافه بار، تعداد عملکردهای رله از طریق سنسور PTC، تعداد عملکرد تابع JAM، تعداد عملکرد تابع حفاظت قفل شدن روتور، تعداد عملکرد حفاظت زمین و زمین حساس و مدت زمان کارکرد موتور.

Statistics

Number of starts:	13
Max starting current (A):	23.25
Max current during last start (A):	23.23
Avg current on start (A):	16.06
Motor starting time (s):	0.051
Overload trip number:	0
Ptc trip number:	0
Jam trip number:	0
Locked rotor trip number:	0
Neutral trip number:	0
Motor runtime:	0

۷- ابعاد PBM





Specialized in
Self Powered Relays



www.fanox.com