



SIA-F

Overcurrent & Earth Fault Protection Relay

دستورالعمل بهره برداری

فهرست

۱- مقدمه.....	۱
۱-۱- معرفی شرکت فن اکسین ویرا.....	۱
۱-۲- معرفی شرکت Fanox	۲
۱-۳- درباره دستور کار.....	۲
۲- فانکشنهای حفاظتی رله SIA-F	۴
۲-۱- حفاظت اضافه جریان آنی (50P/N).....	۴
۲-۲- حفاظت اضافه جریان با عملکرد تاخیری (51P/N).....	۴
۲-۳- قابلیت CLP (Cold Load Pickup)	۷
۲-۴- حفاظت Trip Blocking	۸
۲-۵- حفاظت خطای باز شدن کلید قدرت (50BF).....	۸
۲-۶- مانیتورینگ کلید قدرت (52).....	۹
۲-۷- حفاظت اضافه بار حرارتی (49 و 49T).....	۹
۲-۸- مسدود کردن سایر رلهها (68).....	۱۰
۲-۹- جلوگیری از وصل مجدد کلید (86).....	۱۰
۲-۱۰- حفاظت تشخیص جریان هجومی SHB.....	۱۰
۲-۱۱- تنظیمات بخش General Settings	۱۱
۳- انتخاب مدل.....	۱۳
۴- ابعاد و دیاگرام اتصالات.....	۱۴

۱۴.....	۴-۱- ابعاد برش.....
۱۵.....	۴-۳- دیاگرام اتصال ترانس‌های جریان.....
۱۶.....	۵- ترمینال ها.....
۱۷.....	۵-۱ نقشه سیمبندی رله.....
۱۹.....	۶- انجام تنظیمات در رله.....
۱۹.....	۶-۱ تنظیم تاریخ و زمان.....
۱۹.....	۶-۲ ورود به بخش تنظیمات کلی (General Setting).....
۲۰.....	۶-۳ تنظیم حفاظت ها.....
۲۱.....	۶-۴ تست رله توسط منو (Test Menu).....
۲۲.....	۶-۵ مثال تنظیمات.....
۲۶.....	۷- پیکربندی خروجی ها در رله SIA-F (Configuration).....
۳۰.....	۸- نرمافزار SICom.....
۳۰.....	۸-۱ دانلود نرمافزار.....
۳۱.....	۸-۲ معرفی بخشهای مختلف نرمافزار.....
۳۱.....	۸-۲-۱ صفحه اصلی.....
۳۲.....	۸-۲-۲ State Menu.....
۳۳.....	۸-۲-۳ Settings Menu.....
۳۴.....	۸-۲-۴ Events Menu.....
۳۵.....	۸-۲-۵ Fault Report.....

۱۰- ابعاد رله SIA-F ۳۶

۱۱- مشخصات UPS ۳۷

Fanoxin VIRA

۱-۱- معرفی شرکت فن اکسین ویرا

شرکت فن اکسین ویرا 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 فعالیتهای خود در ارائه خدمات کنترلی و حفاظتی قوت بخشد.

Fanox در حال حاضر به صورت گسترده در حوزه شبکههای توزیع ایران مورد استفاده قرار میگیرد و اقبال گستردهای نیز در بخش خصوصی، حوزه نفت و گاز و همچنین حوزه مس و فولاد روبرو شده است.

پس از کسب تجربه و ارائه خدمات رضایتبخش در حوزههای حفاظت و کنترل در سطوح فشار ضعیف و فشار متوسط در بخشهای مختلف صنایع، شرکتهای توزیع و نفت و گاز، فن اکسین ویرا گام بعدی را در راستای تامین نیازهای روزافزون کشور از جهات تجاری و فنی برداشت و برند AuCom نیوزلند را در سال ۱۳۹۳ در زمینه راه اندازهای نرم هوشمند به صورت انحصاری به محصولات قابل ارائه و پشتیبانی خود افزود. این برند زمینهساز ورود بیش از پیش شرکت به حوزه آب و فاضلاب و ماشینهای الکتریکی شد و با نیازسنجی مناسب در این صنایع، برند Invertek انگلستان در زمینه کنترل دورهای موتورهای نیز در سال ۱۳۹۵ به سبد محصولات انحصاری فن اکسین ویرا اضافه شد.

اکنون این شرکت با داشتن کادر مجرب در زمینه فروش و خدمات فنی توانسته است در زمره شرکتهای 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.

۲-۱- معرفی شرکت Fanox

شرکت Fanox در سال ۱۹۹۲ میلادی در کشور اسپانیا تاسیس شد. این شرکت به صورت تخصصی رله‌های الکتریکی در سطح فشار ضعیف و متوسط را با کیفیت بالا برای کاربردهای مختلف تولید می‌کند. Fanox در بخش فشار ضعیف طیف گسترده‌ای از محصولات را توسعه داده است و هرساله محصولات جدیدی را طراحی و ارائه می‌کند. این محصولات با هدف کاهش هزینه‌های نصب و راه‌اندازی تجهیزات الکتریکی مانند موتورها، ژنراتورها و ... به همراه کنترل و حفاظت آن‌ها طراحی می‌شوند.

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

تجهیزات حفاظتی شرکت Fanox دارای بالاترین استانداردهای اروپایی و آمریکایی بوده و این برند از شهرت بسیار خوبی در سرتاسر جهان برخوردار است.

۳-۱- درباره دستور کار

این دستور کار با هدف بالا بردن سطح دانش خریداران نسبت به رله SIA-F مربوط به شرکت Fanox تهیه شده است. تمامی مثال‌ها و دیاگرام‌های به کار رفته در این دستور کار منحصرأ 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.

VIRA
Fanoxin

۲- فانکشن‌های حفاظتی رله SIA-F

۲-۱- حفاظت اضافه جریان آنی (50P/N)

این فانکشن حفاظتی زمانی فعال می‌شود که خطاهایی با جریان اتصال کوتاه شدید از تجهیزات شبکه عبور کند و رله به صورت آنی فرمان تریپ را برای کلید صادر کند. به عنوان نمونه اگر جریان ۶ برابر جریان نامی باشد، کلید قطع نماید. این فانکشن با کد حفاظتی 50P برای خطای اتصال کوتاه و 50N برای خطای زمین مورد استفاده قرار می‌گیرد.

پارامترهای قابل تنظیم این تابع به شرح زیر است:

Group	Description	Minimum	Maximum	Step	Unit	Default
50P 50N	Instantaneous Phase/Neutral overcurrent					
	Function Enable	-	-	Yes/No/SHB	-	No
	Current Tap	0.10	30.00	0.01	xIn	5.00
	Time Delay	0.00	300.00	0.01	s	0.20

این تابع با رسیدن به ۱۰۰٪ مقدار تنظیمی فعال شده و با کاهش جریان به ۹۵٪ مقدار تنظیمی ریست می‌شود.

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

این فانکشن حفاظتی زمانی فعال می‌شود که خطاهایی از تجهیزات شبکه عبور کند 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 جریانی معادل ۱/۲ جریان تنظیمی، عمل قطع کلید با تأخیر 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:

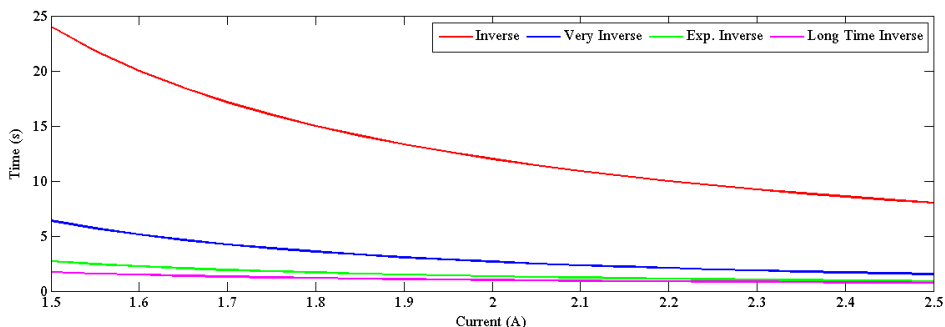
$$t = \frac{A \times D}{V^P - Q} + B \times D + K$$

$$V = \frac{I}{I_{adjusted}}$$

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

Parameters	A	P	Q	B	K
Long Time Inverse	120	1	1	0	0
Ext. Inverse	80	2	1	0	0
Very Inverse	13,5	1	1	0	0
Inverse	0,14	0,02	1	0	0

نمودار زیر، عملکرد منحنی های مختلف را در TMS برابر با ۰/۱ نشان می دهد.



تغییر زمان عملکرد رله در منحنی های مختلف

۲- استاندارد ANSI-IEEE

رابطه مربوط به منحنی‌های این استاندارد به صورت زیر است:

$$t = (TD) \times \left[\left(\frac{A}{V^P - 1} \right) + B \right]$$

مقدار V برابر با نسبت جریان خط به جریان تنظیمی است و TD همان TMS است. این منحنی‌ها به سه صورت زیر است:

Parameters	A	P	B
Ext. Inverse	28,2	2	0,1217
Very Inverse	19,61	2	0,491
Inverse	0,0515	0,02	0,114

پارامترهای قابل تنظیم این تابع به شرح زیر است:

Group	Description	Minimum	Maximum	Step	Unit	Default
50/51	Inverse time phase/neutral overcurrent					
	Function Enable	-	-	Yes/No/SHB	-	No
	Curve type	-	-		-	IEC Extrem. Inverse
	Time Dial (TMS)	0.02	2.20	0.01	-	1.25
	Current Tap	0.10	7.00	0.01	Inominal	1.00
	Time Delay	0.00 ⁽¹⁾	300.00	0.01	s	0.02

اگر در پارامتر curve type گزینه "Defined time" انتخاب شود، این تابع مانند یک تابع اضافه جریان آنی با تاخیر قابل تنظیم در پارامتر Time Delay عمل خواهد کرد و دیگر از منحنی های تاخیری بهره نخواهد برد. از سوی دیگر، اگر یکی از منحنی ها انتخاب شوند، برای زمان تریپ از منحنی پیروی می شود و تابع همانند یک تابع تاخیری عمل خواهد کرد و تنظیم Time Delay بی تاثیر خواهد بود

این تابع در ۱۱۰٪ جریان تنظیمی پیکاپ کرده و با کاهش جریان به ۱۰۰٪ جریان تنظیمی ریست می شود.

۳-۲- قابلیت (Cold Load Pickup) CLP

اگر شبکه برای مدت زمان معینی قطع گردد و پس از آن، تمامی بارهای موجود در شبکه مانند بارهای موتوری ناگهان وارد مدار شوند، از رله جریانی بیشتر از جریان تنظیمی در یک زمان کوتاه عبور خواهد کرد که ممکن است رله این مورد را خطای اضافه بار تلقی کند و فرمان تریپ صادر نماید. حفاظت CLP در واقع به منظور جلوگیری از تریپ بی مورد رله در زمان راه اندازی شبکه مورد استفاده قرار می گیرد و عملکرد آن به این صورت است که در مدت زمان تنظیمی می توان برخی از حفاظت های جریانی را که در اثر افزایش ناگهانی جریان ذکر شده عمل می کنند را غیر فعال نموده یا تنظیمات عملکرد آن ها را تغییرداد و پس از اتمام زمان تنظیمی حفاظت ها دوباره فعال می شوند. در تنظیم این فانکشن دو زمان مهم است:

۱- مدت زمان بی باری (No Load Time): اگر شبکه مدت زمانی کمتر از زمان تنظیم شده بی برق شود، فانکشن CLP اصلاً فعال نمی شود.

۲- مدت زمان حفاظت بار سرد (Cold Load Time): اگر بعد از یک خاموشی، شبکه دوباره برقرار شود، برای مدت زمان تنظیم شده در این پارامتر، رله از توابع حفاظتی گروه مقصد تعیین شده در پارامتر Active settings group پیروی می کند.

برای تنظیم مناسب عملکرد CLP تنظیمات زیر باید روی هر دو گروه ۱ و ۳ انجام پذیرد:

پارامترها	گروه تنظیماتی ۱ (Table 1)	گروه تنظیماتی ۳ (Table 3)
Active settings group	3	3
No Load Time	مقدار مورد نظر = x	x
Cold Load Time	مقدار مورد نظر = y	y

قابل توجه است که تنظیمات انجام شده برای تابع CLP برای هر دو گروه تنظیماتی باید دقیقاً یکسان باشد.

۴-۲- حفاظت Trip Blocking

در برخی از پست‌های توزیع، از ترکیب کلید قدرت و فیوز برای قطع کردن جریان خطا استفاده می‌شود. کلیدها محدودیت خاصی برای قطع جریان اتصال کوتاه دارند. در نتیجه فیوزها برای پشتیبانی از کلید در برخی از پست‌ها استفاده می‌شوند و جریان‌های اتصال کوتاه را قطع می‌کنند تا به کلید و متعلقات آن آسیب نرسد. در این شرایط فرمان تریپ باید توسط رله قفل شود و رله نباید اجازه صدور فرمان برای قطع کردن کلید را صادر کند. پارامتر مهم برای تنظیم این فانکشن، حداکثر جریانی است که کلید توانایی قطع آن را دارد.

۵-۲- حفاظت خطای باز شدن کلید قدرت (50BF)

در شرایط خطا و اعمال دستور تریپ اگر جریان در مدت زمان تنظیم شده از ۸ درصد جریان نامی کاهش پیدا کند به معنای این است که دژنکتور عمل کرده است، در غیر اینصورت حفاظت 50BF فعال شده و دستور تریپ بر روی یک خروجی دیگر (که برای 50BF تنظیم شده است) صادر می‌شود که می‌تواند موجب قطع شدن کلید بالادست شود.

۶-۲- مانیتورینگ کلید قدرت (52)

این حفاظت جهت نظارت بر روی کلید قدرت می‌باشد. با استفاده از این نظارت می‌توان عمر کلید را تخمین زده و در شرایطی که عمر کلید به پایان رسیده باشد، آلارم تعویض کلید فعال شود. نحوه عملکرد این فانکشن به سه صورت زیر است:

- محاسبه مجموع انرژی که دژنکتور در مدت زمان نصب خود تحمل کرده است. این عمل با استفاده از رابطه I^2t انجام می‌شود که در آن I جریان خطایی است که دژنکتور در آن عمل کرده است.
- تنظیم حداکثر دفعاتی که دژنکتور می‌بایست عمل کند. در صورتی که تعداد عملکرد کلید بیشتر از میزان تنظیمی در رله باشد، ALARM صادر می‌شود.
- تعداد معین عملکرد کلید در مدت زمان معین که در منوی رله قابل تنظیم است.

۷-۲- 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 رله بوخه‌لتس یا ترمیستور فرمان گرفته و عمل حفاظت انجام می‌شود.
- 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 49T است.

در این فانکشن اگر جریان عبوری از ۱۵٪ جریان تنظیمی بیشتر شد، ضریب افزایش دما (heating) اعمال می‌شود و اگر از ۱۵٪ جریان تنظیمی کمتر بود ضریب کاهش دما (cooling) اعمال می‌گردد.

۸-۲- مسدود کردن سایر رله‌ها (68)

از این حفاظت جهت هماهنگ کردن رله‌ها استفاده می‌شود؛ به این صورت که اگر رله‌ای در شبکه وارد pick-up شود، یک سیگنال مسدود کننده به سایر رله‌ها ارسال می‌کند که این زمان قابل تنظیم است. برای تنظیم این فانکشن باید ورودی‌ها و خروجی‌های رله تنظیم شود.

۹-۲- جلوگیری از وصل مجدد کلید (86)

این حفاظت جهت جلوگیری از وصل مجدد کلید بکار می‌رود به این صورت که پس از فعال شدن سیگنال تریپ، خروجی در حالت وصل باقی می‌ماند و از وصل مجدد کلید جلوگیری می‌شود تا زمانی که رله ریست شود.

۱۰-۲- حفاظت تشخیص جریان هجومی SHB

این حفاظت به منظور تشخیص هوشمند جریان هجومی ترانسفورماتور در زمان راه اندازی با استفاده از مقادیر هارمونیک دوم مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تابع با تشخیص جریان هجومی، مانع از تریپ بی مورد رله هنگام برقرار کردن ترانسفورماتور می‌شود. این تابع دارای پارامترهای زیر است:

پارامترها	توصیف
Current tap (%)	نسبت هارمونیک دوم به هارمونیک اصلی. مقدار پیشنهادی : ۲۰
Reset Time	زمان ریست شدن تابع. مقدار پیشنهادی : صفر
Blocking Threshold	قفل تابع در صورتی که مقدار جریان هارمونیک اصلی از این مقدار بالاتر باشد.

۱۱-۲- تنظیمات بخش General Settings

این بخش به تنظیمات کلی سیستم، معرفی CTها و نامگذاری رله می‌پردازد. پارامترهای قابل تنظیم این بخش به شرح زیر است:

Description	Minimum	Maximum	Step	Unit	Default
Identification	-	-	-	-	'free text'
Frequency	-	-	60/50	Hz	50
Serial Number	-	-	-	-	0
Language	0	3	1	-	English
Active Settings Group	1	4	1	-	1
Phase Nominal Current	-	-	1, 5, 0.5 or 2.5	A	1
Neutral Nominal Current	0.1	5	0.1, 0.5, 1 or 5	A	1
CT phase ratio	1.0	3000.0	0.1	-	1
CT neutral ratio	1.0	3000.0	0.1	-	1
Local COM Address	1	247	1	-	1
Remote address (*)	1	247	1	-	2
Remote baudrate (*)	4800	115200	4800, 9600, 19200, 38400 or 115200	-	19200
Remote Protocol (*)	-	-	(**)	-	DNP3.0
DNP3.0 Master Address	1	247	1	-	1
DNP3.0 Serial Settings	1	8	8-N-1, 8-N-2, 8-E-1, 8-E-2, 8-O-1, 8-O-2, 9-N-1, 9-N-2	-	8-N-1
DNP3.0 IA Deadband	5	100	1	%	20
DNP3.0 IB Deadband	5	100	1	%	20
DNP3.0 IC Deadband	5	100	1	%	20
DNP3.0 IN Deadband	5	100	1	%	10

در بخش Identification می‌توانید نام مورد نظر خود را برای رله ثبت کنید تا روی صفحه اصلی رله به نمایش در آید (برای مثال می‌توانید نام پست یا منطقه برق را ثبت کنید).

رله SIAF دارای ۴ گروه تنظیماتی است. با پارامتر Active group setting می‌توانید انتخاب کنید کدام گروه تنظیماتی فعال باشد.

در پارامترهای Phase nominal current و Neutral nominal current باید تعیین کنید که CTهای تابلویی فاز و نول شما دارای ثانویه چند آمپری هستند. مثلاً اگر ۳ عدد CT با ثانویه 5/ دارید باید هر دوی این پارامترها را روی گزینه 5 تنظیم کنید.

در پارامترهای CT phase ratio و CT neutral ratio باید نسبت تبدیل CTهای تابلویی خود را وارد کنید. مثلاً اگر CTهای نصب شده شما 100/5 باشند باید عدد 20 را در این دو پارامتر وارد کنید.

تنظیمات مخابراتی پروتکل‌های Modbus و DNP3.0 رله را می‌توانید در پارامترهای بعدی وارد کنید.

۳- انتخاب مدل

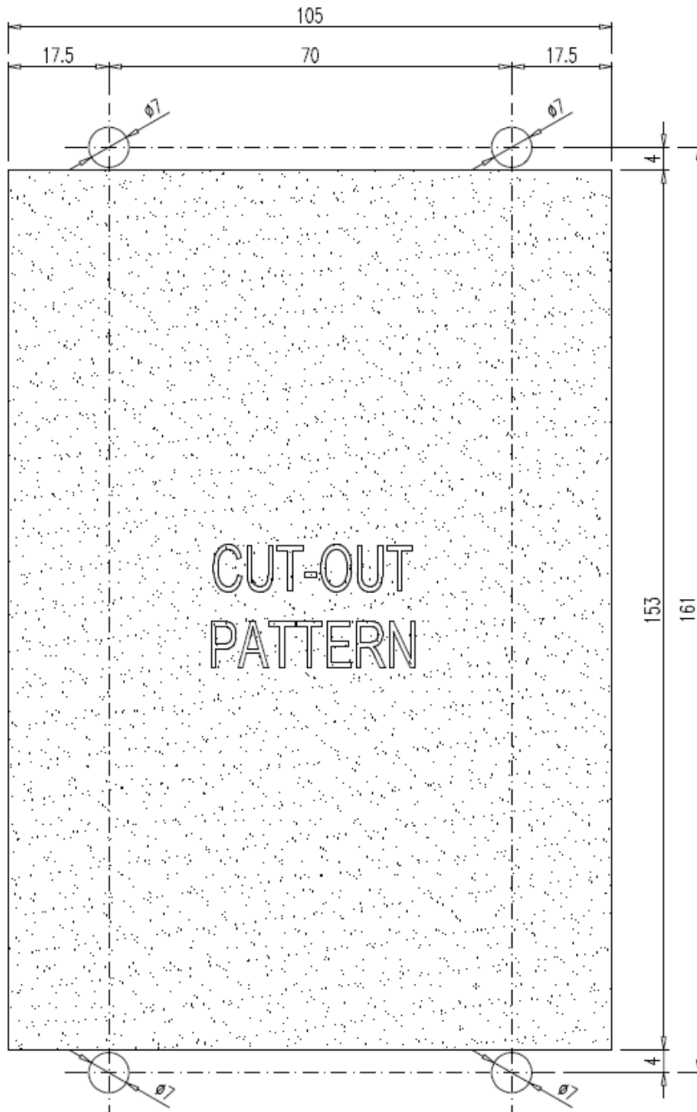
SIA-F											PROTECTION FUNCTIONS 50_1 + 50_2 + 50/51 + 50N/G_1 + 50N/G_2 + 50/51N/G + 52 + 50BF + CLP + 86 + 49T
	X										PHASE MEASUREMENT LPCT(Primary = 50 - 800A) Standard: 1 A or 5 A Sensitive: 0.5 A or 2.5 A
	0										NEUTRAL MEASUREMENT LPTC (Neutral internally calculated) Standard : 1 A (0.1-30A) or 5A (0.5-150A) Sensitive : 0.1 A (0.01-3A) or 0.5 A (0.05-15A)
	S										NET FREQUENCY Defined by General Setting
		X									POWER SUPPLY 24-230 Vac/dc
		0									ADDITIONAL FUNCTIONS - + 49 +Trip Block + 49 + SHB(available only for Adaptation "C")
			C								REAR COMMUNICATIONS RS232 (Modbus RTU) + RS485 (Modbus RTU or IEC 60870-5-103) RS232 (Modbus RTU) + R,J45 (IEC 61850) RS232 (Modbus RTU) + R,J45 (IEC 60870-5-104) RS232 (Modbus RTU) + RS485 (Modbus RTU or DNP3.0 serial) RS232 (Modbus RTU) + R,J45 (Modbus TCP/IP or DNP3.0 TCP/IP)
					0						INPUTS-OUTPUTS 6 Inputs + 4 Outputs
					2						
					4						MECHANICS Vertical assembly
						A					LANGUAGE English, Spanish and German English, Spanish and Turkish English, Spanish and French English, Turkish and Russian
						B					
						D					
						7					ADAPTATION - Without 50_2 , 50N/G_2 and 50BF
						8					
							1				
								2			
									A		
									B		
									C		
									E		
										B	
										C	

Example of ordering code:

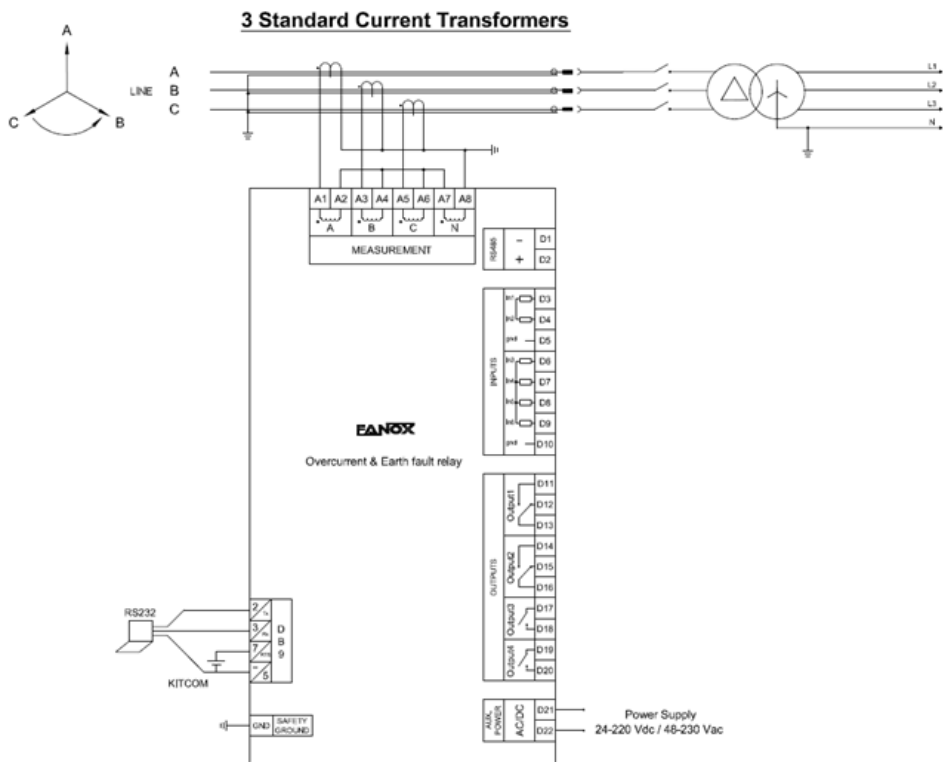
SIAF	0	0	0	C	2	A	1	2	B	B	SIAF 0 0 0 C 2 A 1 2 B B
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------------------

۴- ابعاد و دیاگرام اتصالات

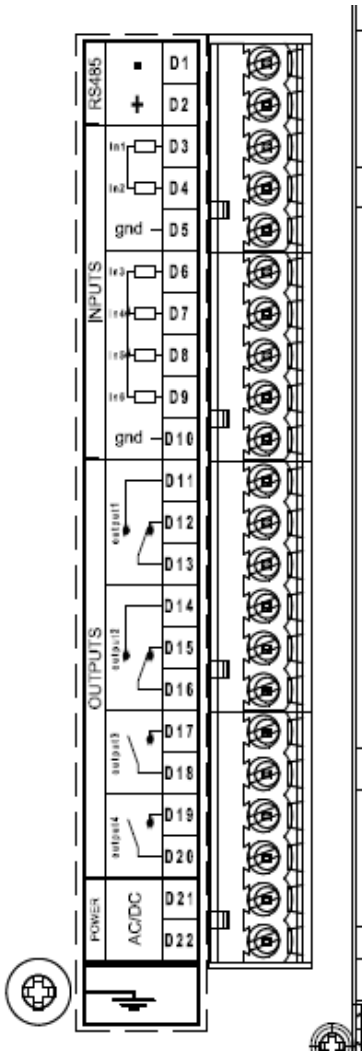
۴-۱- ابعاد برش



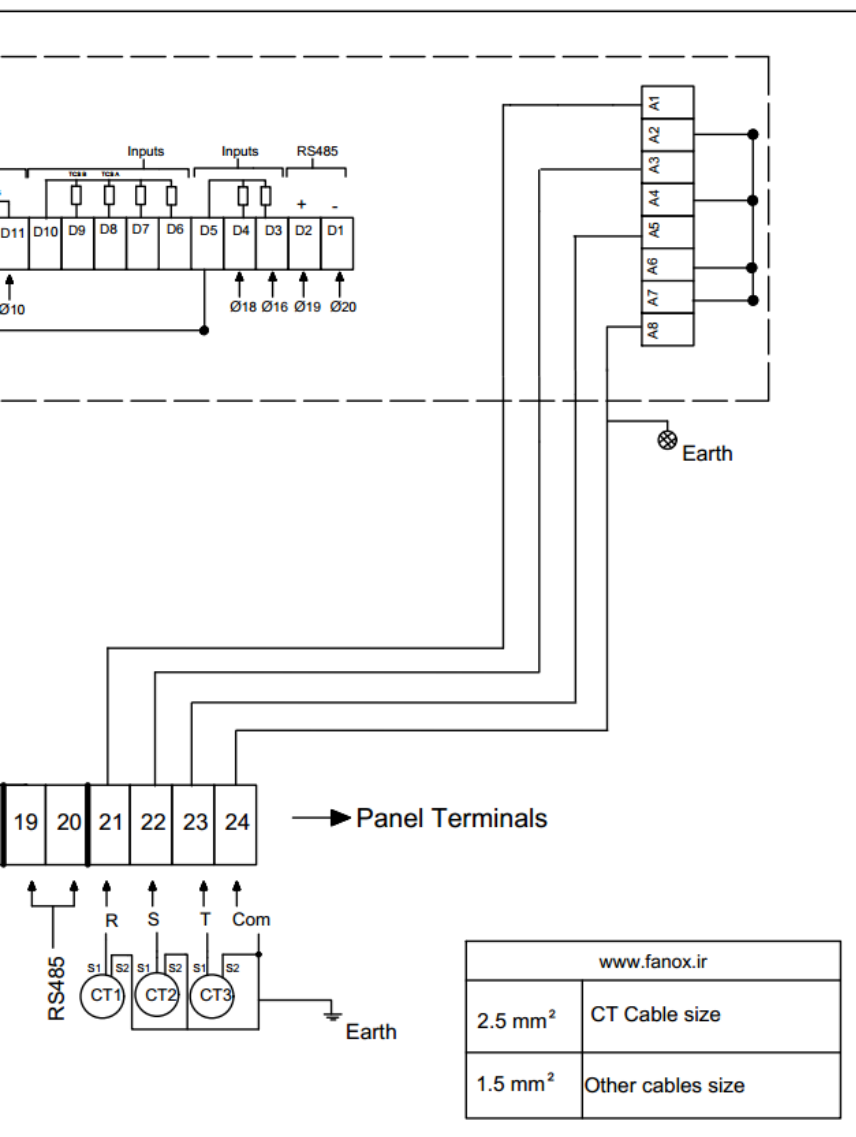
۴-۳- دیاگرام اتصال ترانس‌های جریان

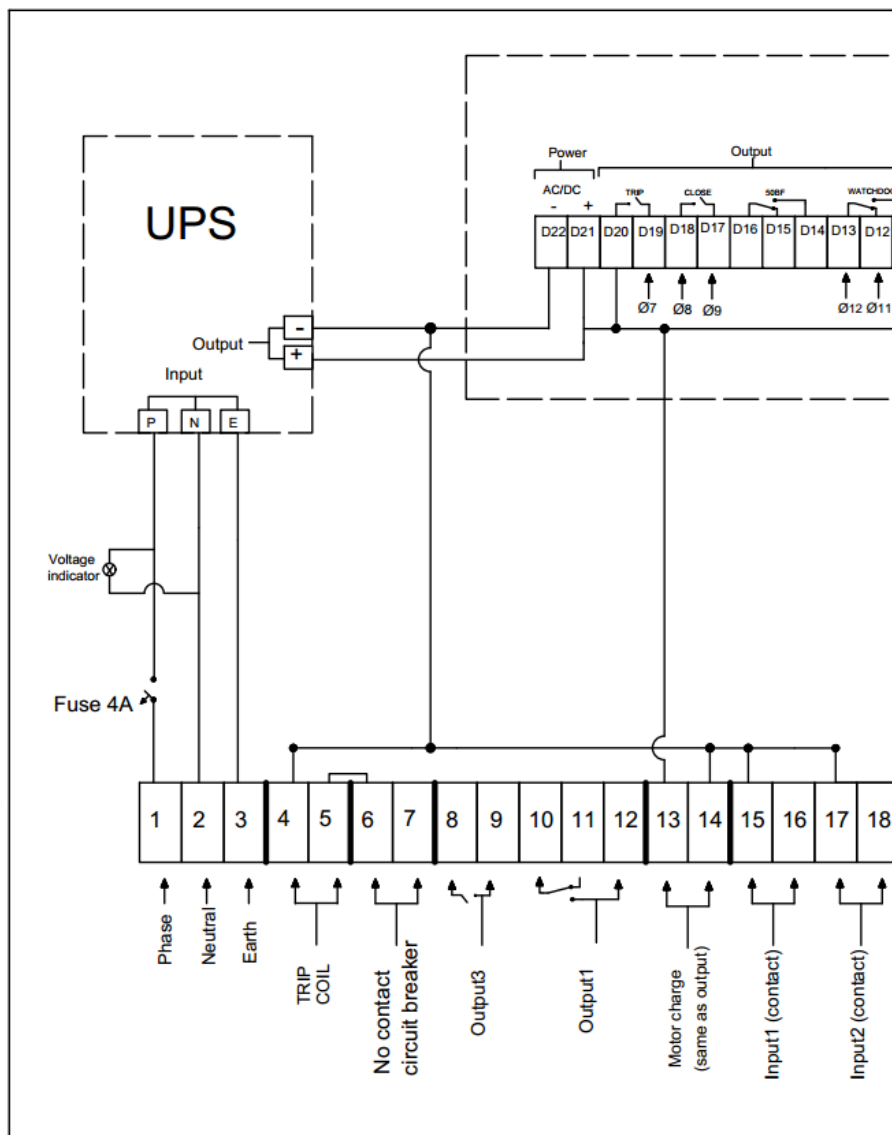


۵- ترمینال ها

D1	-	RS 485	
D2	+		
D3	ورودی ۱	ورودی ها	
D4	ورودی ۲		
D5	COMMON		
D6	ورودی ۳		
D7	ورودی ۴		
D8	ورودی ۵		
D9	ورودی ۶		
D10	COMMON		
D11	NO	خروجی ۱- واچداگ	
D12	NC		
D13	COMMON		
D14	NO	خروجی ۲	
D15	NC		
D16	COMMON		
D17-18	NO	خروجی ۳- کلوز	
D19-20	NO	خروجی ۴- تریپ	
D21	+	U aux	
D22	-		

۵-۱ نقشه سیم‌بندی رله

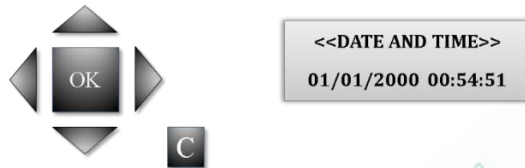




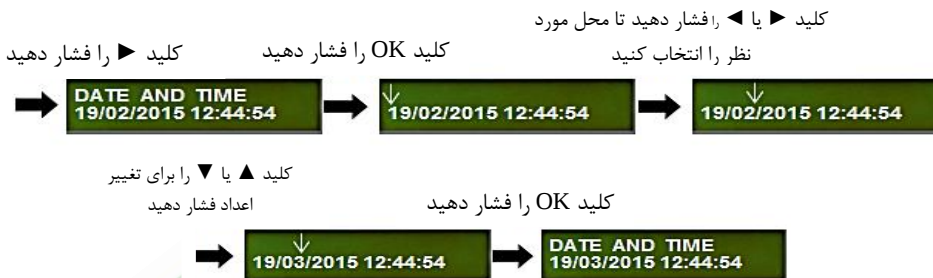
۶- انجام تنظیمات در رله

۶-۱- تنظیم تاریخ و زمان

در صفحه اصلی با فشردن دکمه ► می توانید وارد بخش تاریخ و زمان شوید. جهت تغییر تاریخ و زمان، ابتدا کلید "OK" را فشرده سپس با دکمه های بالا، پایین، چپ و راست تغییرات را اعمال می کنیم. برای ذخیره شدن مقدار تنظیمی، ۲ بار دکمه OK را می فشاریم.



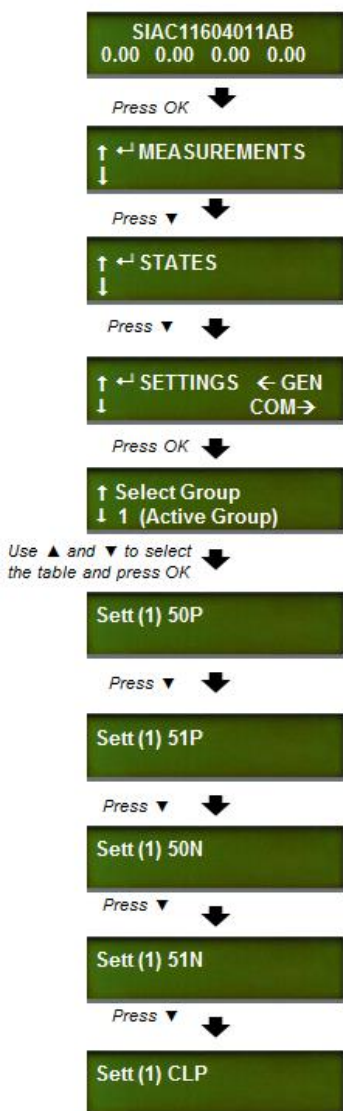
تصویر زیر نحوه دستیابی به این بخش را از طریق HMI نشان می دهد.



۶-۲- ورود به بخشی تنظیمات کلی (General Setting)

در این بخش تنظیماتی چون: فرکانس، زبان دستگاه، گروه تنظیمات فعال، نسبت تبدیل ترانسفورمرهای جریان و ولتاژ انجام می شود. برای تنظیم نسبت تبدیل CT ها مراحل زیر را طی می کنیم:

- ۱- روی صفحه اصلی رله دکمه OK را می فشاریم.
- ۲- با استفاده از دکمه های ▲ و ▼ به منوی Setting می رسیم و با فشردن دکمه ◀ وارد این منو می شویم.



۳- سپس با دکمه‌های ▲ و ▼ دو گزینه Phase Nominal Current و سپس Neutral Nominal Current می‌رسیم و

با دکمه OK وارد این منوها می‌شویم. در این منوها باید تعیین کنیم ثانویه CT های تابلویی نصب شده ۵ آمپر است یا ۱ آمپر در این مرحله جهت تغییر مقادیر، رمز عبور را با دکمه‌های ▲ ▼ و ◀ ▶ وارد می‌کنیم (رمز پیش فرض ۵۵۵۵ است).

۴- سپس با دکمه‌های ▲ و ▼ دو گزینه CT Phase ratio و سپس CT Neutral ratio می‌رسیم و با دکمه OK وارد این منوها می‌شویم. در این مرحله جهت تغییر مقادیر، رمز عبور را با دکمه‌های ▲ ▼ و ◀ ▶ وارد می‌کنیم (رمز پیش فرض ۵۵۵۵ است).

۵- سپس با دکمه‌های ▲ ▼ و ◀ ▶ عدد مورد نظر را تنظیم می‌کنیم.

۶- برای ذخیره شدن مقدار تنظیمی، ۲ بار دکمه OK را می‌فشاریم. (شایان ذکر است بازه نسبت تبدیل CT در رله‌های Fanox از ۰/۱ الی ۲۰۰۰ قابل تنظیم است).

۳-۶- تنظیم حفاظت‌ها

در این بخش حفاظت‌های 51P, 50P, 51N, 50N, CLP تنظیم می‌گردد. نحوه دسترسی به منوی تنظیمات:

۱- روی صفحه اصلی رله دکمه OK را می‌فشاریم.

۲- با دکمه ی ▲ ▼ به منوی Setting می‌رسیم و با دکمه

OK وارد این منو می‌شویم. ۳- سپس با همان دکمه‌ها به حفاظت‌های 51P, 50P, 51N,

50N, CLP, SHB رجوع می‌کنیم و با فشردن دکمه OK وارد منوی هر یک از این حفاظت‌ها

می‌شویم.

۴- بعد از ورود به منوی حفاظت مورد نظر، بخش‌های مختلف جهت تنظیمات در دسترس می‌باشد. تصویر روبرو نحوه انجام این تنظیمات را از طریق HMI نشان می‌دهد.

۴-۶- تست رله توسط منو (Test Menu)

در همه رله‌ها برای تست رله، ابتدا باید وارد Test Menu شد.

نحوه ورود به Test Menu:

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

۲- رمز ورود (password:5555) را وارد کرده، سپس دکمه OK را فشرده و وارد Test Menu می‌شویم.

۳- با ورود به این بخش می‌توانید LEDها و خروجی‌های دستگاه را تست نمایید. به عنوان نمونه گزینه Trip Output را یافته و با فشردن دکمه Ok، پیغام Activated در صفحه نمایش ظاهر و فرمان تریپ به دژنکتور صادر می‌گردد.

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

به ترتیب کلیدهای ◀◀▶▶

را فشار دهید و سپس OK را نگه دارید

کلید OK را فشار دهید

پسورد ۵۵۵۵ را وارد کنید



کلید OK را فشار دهید

کلید OK را فشار دهید



در پایان توصیه می‌شود قبل از اینکه دژنکتور را وصل نماییم event های ذخیره شده در رله را پاک نموده تا پس از زیر بار رفتن ترانس جهت برداشت اطلاعات از event های ذخیره شده، با سرعت عمل بیشتری اقدام نماییم. جهت پاک نمودن event ها روی صفحه اصلی دکمه ok

را فشرده و با استفاده از دکمه‌های ▼ ▲ منوی event را پیدا نموده و با فشردن دکمه reset روی پانل رله و نگه داشتن آن تا ۳ ثانیه و وارد کردن رمز عبور، تمامی eventها را پاک می‌نماییم که در این حالت پیغام "there are 1 event" مشاهده می‌شود. سپس با فشردن دکمه C روی پانل رله به صفحه اصلی باز می‌گردیم.

۵-۶- مثال تنظیمات

برای درک بیشتر مطالب، مثالی به صورت زیر ارائه می‌شود. تنظیمات رله را برای شبکه ای با ترانس 20/0.4 KV, 1600KVA و (ترانس جریان) CT50/5 انجام می‌دهیم. برای تنظیمات حفاظت‌های 50P, 51P, 50N, 51N ابتدا می‌بایست با توجه به داده‌های اولیه، جریان خط را محاسبه نماییم.

بطور معمول بر حسب اطلاعات اولیه محاسبه جریان به سه صورت زیر انجام می‌شود:

۱- در صورتی که جریان قراردادی خط نیز جزو داده‌های اولیه باشد، همان مقدار را برای تنظیمات رله در نظر می‌گیریم.

جریان اعلامی از سمت شرکت = جریان خط

۲- در غیر این صورت با توجه به ظرفیت ترانسفورماتور باید جریان خط محاسبه شود. این محاسبه با استفاده از رابطه زیر انجام می‌گیرد.

(ولتاژ تغذیه ترانسفورماتور قدرت* $\sqrt{3}$)/(توان ظاهری ترانسفورماتور قدرت) = جریان خط

۳- استفاده از توان اکتیو عبوری از خط که می‌توان با استفاده از آن، جریان خط را محاسبه نمود. (با فرض ضریب قدرت ۰/۹)

($\frac{100}{9}$)*ولتاژ تغذیه ترانسفورماتور قدرت* $\sqrt{3}$)/(توان اکتیو) = جریان خط

شایان ذکر است پس از محاسبه جریان از سه روش بالا باید در انتخاب CT مناسب دقت نمود به این صورت که حتماً CT در نظر گرفته شده با جریان خط همخوانی داشته باشد. ضمناً از انتخاب CTهای با نسبت تبدیل بالا که باعث کاهش دقت عملکرد رله می‌شود اجتناب نمایید. حال با استفاده از روش دوم جریان خط را محاسبه می‌نماییم.

$$\text{جریان خط} = \frac{1600(KVA)}{\sqrt{3} \times 20(KV)} = 46.2$$

پس از محاسبه جریان خط و برای سادگی در تنظیمات با فرض گرفتن عدد ثابت B (که از فرمول زیر محاسبه می گردد) نسبت به تنظیمات رله اقدام می نمائیم.

(جریان نامی اولیه ترانسفورمر جریان) / (جریان خط) = B

$$B = \frac{46.5}{50} = 0.924 \approx 0.93$$

۵۰P -۱

Function enable: SHB

Current tap = $6 \times B = 6 \times 0.93 = 5.58$

Time Delay: 0.02

۵۱P -۲

Function enable: SHB

Curve: IEC S.I

Time Dial = 0.05

Current tap = B = 0.93

Time Delay: 0.02

۵۰N -۳

Function enable: SHB

Current tap = $4 \times 0.2 \times B = 4 \times 0.2 \times 0.93 = 0.75$

Time Delay = 0.02

۵۱N -۴

Function enable: SHB

Curve: IEC S.I

Time Dial = 0.05

Current tap = $0.2 \times B = 0.2 \times 0.93 = 0.19$

Time Delay: 0.02

نسبت تبدیل CT را باید به صورت نسبت اولیه به ثانویه نوشت. یعنی برای ترانسفورمر جریان ۵۰/۵، باید عدد ۱۰ وارد شود.

شایان ذکر است تنظیمات حفاظت آنی اضافه جریان فاز (50P) با مقدار ۶ برابر و حفاظت آنی خطای زمین (51N) با مقدار ۴ برابر طبق استاندارد شرکت‌های توزیع برق صورت گرفته و قابل تغییر است.

۱-۶-۶- انجام تنظیمات برای ترانسفورماتورهای توزیع متداول

در این بخش با توجه به ترانسفورماتورهای متداول، تنظیمات جریانی فانکشن‌های ۵۰ و ۵۱ برای ترانسفورمرهای جریان ۱۰۰/۵ و ۵۰/۵ به صورت جداول زیر ارائه می‌گردد.

تنظیمات جریانی فانکشن‌های ۵۰ و ۵۱ برای ترانسفورمر جریان ۵۰/۵

S (KVA)	P(KW) ($\cos\phi=0.9$)	I (A)	B	50P	51P	50N	51N
400	360	11.5	0.23	1.39	0.23	0.18	0.05
500	450	14.4	0.29	1.73	0.29	0.23	0.06
630	567	18.2	0.36	2.18	0.36	0.29	0.07
800	720	23.1	0.46	2.77	0.46	0.37	0.09
1000	900	28.9	0.58	3.46	0.58	0.46	0.12
1250	1125	36.1	0.72	4.33	0.72	0.58	0.14
1600	1440	46.2	0.92	5.54	0.92	0.74	0.18

تنظیمات جریانی فانکشن‌های ۵۰ و ۵۱ برای ترانسفورمر جریان ۱۰۰/۵

S (KVA)	P(KW) ($\cos\phi=0.9$)	I (A)	B	50P	51P	50N	51N
500	450	14.4	0.14	0.87	0.14	0.12	0.03
630	567	18.2	0.18	1.09	0.18	0.15	0.04
800	720	23.1	0.23	1.39	0.23	0.18	0.05
1000	900	28.9	0.29	1.73	0.29	0.23	0.06
1250	1125	36.1	0.36	2.17	0.36	0.29	0.07
1600	1440	46.2	0.46	2.77	0.46	0.37	0.09
2000	1800	57.7	0.58	3.46	0.58	0.46	0.12

پیشنهاد می‌شود که در تنظیمات مقدار $\text{Time Delay}=0.02$, $\text{Time Dial (TMS)}=0.05$.
 $\text{Curve} = \text{IEC S.I}$ انتخاب گردد. مقدار CLP رابطه مستقیمی با منحنی بار دارد و باید با توجه

به بار انتخاب شود. پیشنهاد می‌شود که در تنظیمات CLP مقدار No Load Time برابر با ۳ ثانیه و Cold Load Time برابر با ۸ ثانیه انتخاب گردد. در تنظیمات CLP، گروه تنظیمات را ۳ انتخاب کنید. انتخاب این گروه به آن معناست که در زمان اعمال CLP گروهی که فعال می‌باشد، گروه ۳ است. هیچگاه گروه تنظیمات را در CLP بر روی گروه فعال خود انتخاب نکنید زیرا این مورد باعث عدم اعمال CLP می‌شود. می‌توان در زمان CLP در همان گروه انتخاب شده (مثلاً گروه ۳) تنظیمات خاصی را اعمال کرد که رله در مدت زمان تعیین شده برای CLP بر طبق آن عمل نماید.

Fanewin VIR9

۷- پیکربندی خروجی ها در رله SIA-F (Configuration)

رله SIA-F دارای سه نوع خروجی می باشد که عبارتند از:

۱- LED ها ← (ON-LED , ALARM-LED , TRIP-LED)

۲- کنتاکت های خروجی (Physical Output) ← (Trip Output, Output2, Output3)

۳- سیگنال های منطقی (Logical output) ←

(52a , 52b , Ext Trip , 50BF Init , Fault Init , Blck. 50P, Blck. 50N , Reset , SettingsG1 , SettingsG2)

هر کدام از این خروجی ها با استفاده از گیت های منطقی پیکربندی می شوند، به عبارت دیگر برای هر خروجی یک گیت منطقی تعیین می شود که چهار ورودی داشته و فعال (یک) یا غیر فعال (صفر) بودن خروجی با اعمال گیت مورد نظر بر روی ورودی ها مشخص می شود.

ورودی های قابل تعریف به ۱۳ دسته کلی تقسیم می شوند که عبارتند از:

۱- General ۲- Local ۳- 50P ۴- 51P ۵- 50N ۶- 51N ۷- CLP

۸- ورودی های فیزیکی ۹- خروجی ها ۱۰- 49 ۱۱- 50BF ۱۲- 52

۱۳- remote

قابل توجه است که هر کدام از این ورودی ها نیز دارای زیرمجموعه های خاص خود بوده که می توانند به عنوان ورودی گیت در نظر گرفته شوند. به عنوان مثال دو زیرمجموعه در 50P ، phase trip و phase pick-up می باشد.

توجه: برای هر گیت منطقی فقط چهار ورودی قابل تعریف است.

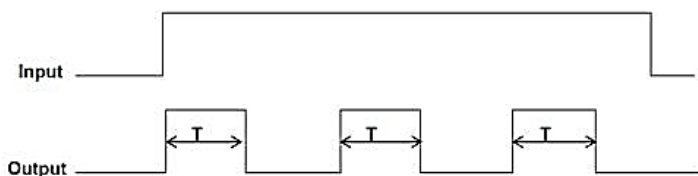
علائم هر یک از گیت های منطقی بکار رفته در رله SIA-F در جدول زیر آمده است:

گیت های منطقی	سنبل HMI
OR4	+
NOR4	τ
OR4_LACTH	c
NOR4_LACTH	Φ
OR4_PULSES	J
AND4	&

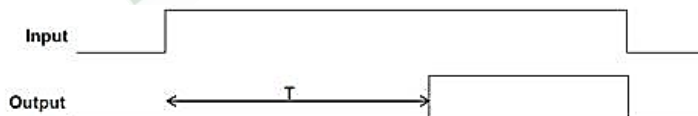
گیت های منطقی	سنبل HMI
NAND4	§
AND4_PULSES	\$
OR_TIMER_UP	O
NOR_TIMER_UP	P
AND_TIMER_UP	Q
NAND_TIMER_UP	R
OR_PULSE	o
NOR_PULSE	p
AND_PULSE	q
NAND_PULSE	r

همان طور که در جدول مشاهده می شود، زمان عملکرد خروجی به سه صورت زیر است:

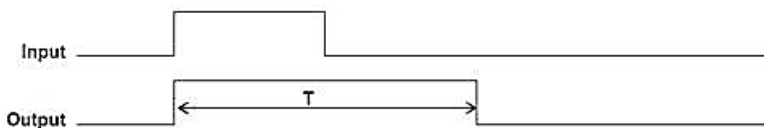
- ۱- بصورت سیگنال تا زمان رفع خطا (مانند OR4)
- ۲- بصورت latch که در آن خروجی حالت خود را حفظ کرده تا زمانی که reset شود. (مانند OR4-latch)
- ۳- بصورت pulse که در آن خروجی بطور پیوسته با مدت زمان معین ۰ و ۱ می شود. تصویر زیر این مورد را نشان می دهد (مانند OR4-pulses)



- ۴- بصورت سیگنال دارای تاخیر (مانند OR_TIMER_UP). این مورد در تصویر زیر قابل مشاهده است.



- ۵- پالسی با مدت زمان اعمال مشخص که با به وجود آمدن زمان تریپ ایجاد می شود. این مورد در تصویر زیر قابل مشاهده است (مانند OR_PULSE)



انجام پیکربندی:

به منظور انجام پیکربندی خروجی، ابتدا کلید OK را فشرده و با استفاده از دکمه‌های ▲ ▼ به گزینه states می‌رسیم. با فشردن دکمه OK وارد آن می‌شویم. سپس با استفاده از دکمه‌های ▲ ▼ ورودی مورد نظر را انتخاب نموده و مجدد OK را می‌فشاریم. در این مرحله با استفاده از دکمه‌های ▲ ▼ ورودی مورد نظر به گیت را انتخاب نموده و با استفاده از دکمه ► وارد مرحله انتخاب خروجی مورد نظر می‌شویم، سپس با استفاده از دکمه‌های ▲ ▼ بر روی خروجی مورد نظر (LEDs، کنتاکت‌های خروجی و یا سیگنال‌های منطقی) توقف نموده و با استفاده از دکمه ◀ گیت مورد نظر (در جدول صفحه قبل) را با استفاده از دکمه OK انتخاب می‌نماییم. در اینجا ورودی دلخواه با گیت مشخص شده به خروجی مورد نظر تخصیص داده شده است.

مشاهده ورودی‌ها و خروجی‌های تخصیص داده شده:

به منظور مشاهده گیت و ورودی‌های تخصیص داده شده به خروجی‌ها، کلید OK را فشرده و با استفاده از دکمه‌های ▲ ▼ به گزینه states رسیده و با دکمه OK وارد آن می‌شویم، سپس با استفاده از دکمه‌های ▲ ▼ به گزینه Outputs رسیده و با OK وارد آن می‌شویم، در ادامه با دکمه‌های ▲ ▼ خروجی مورد نظر (LEDs، کنتاکت‌های خروجی و یا سیگنال‌های منطقی) را انتخاب نموده و با OK وارد آن می‌شویم، در صورتی که برای خروجی مورد نظر ورودی‌هایی با گیت مشخص تعیین شده باشد در این قسمت قابل رویت است (که برای هر خروجی، حداکثر چهار ورودی قابل رویت است) و در صورتی که برای خروجی انتخابی ورودی در نظر گرفته نشده باشد پیام "Not Configured" نمایش داده می‌شود.

ریست کردن ورودی‌ها و خروجی‌های تخصیص داده شده:

پیشنهاد می‌شود قبل از انجام پیکربندی تمامی ورودی‌ها و خروجی‌ها را ریست نمایید. جهت ریست کردن ورودی و گیت تخصیص داده شده به خروجی‌ها، ابتدا کلید OK را فشرده و با استفاده از دکمه‌های ▲ ▼ به گزینه states می‌رسیم. با فشردن دکمه OK وارد آن می‌شویم. سپس با استفاده از دکمه‌های ▲ ▼ به گزینه Outputs رسیده و با OK وارد آن می‌شویم، در ادامه با دکمه‌های ▲ ▼ خروجی مورد نظر (LEDs، کنتاکت‌های خروجی و یا سیگنال‌های منطقی) را انتخاب نموده و با OK وارد آن می‌شویم، در صورتی که برای خروجی مورد نظر ورودی‌هایی با گیت مشخص تعیین شده باشد، بر روی ورودی مورد نظر توقف کرده و با فشردن کلید reset، ارتباط ورودی با خروجی غیرفعال (reset) می‌گردد.

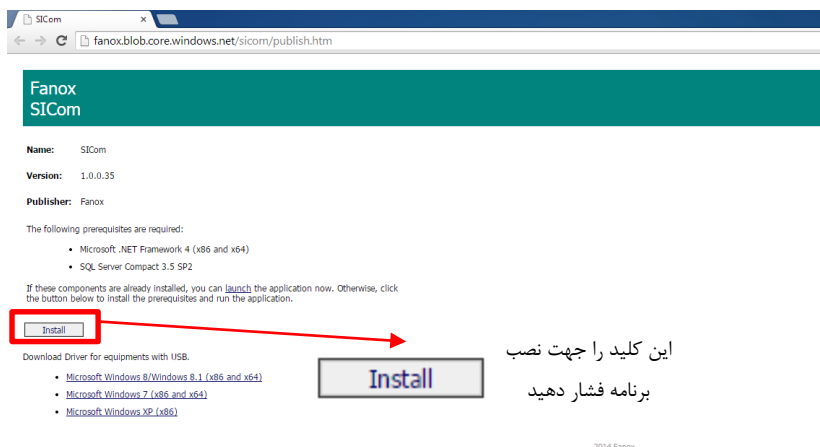
۸- نرم افزار SICom

۸-۱- دانلود نرم افزار

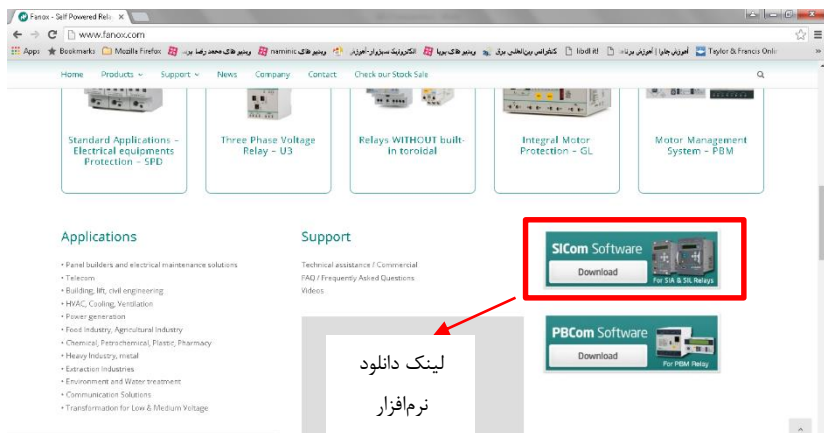
به منظور نصب نرم افزار SICom وارد لینک زیر شوید.

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

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



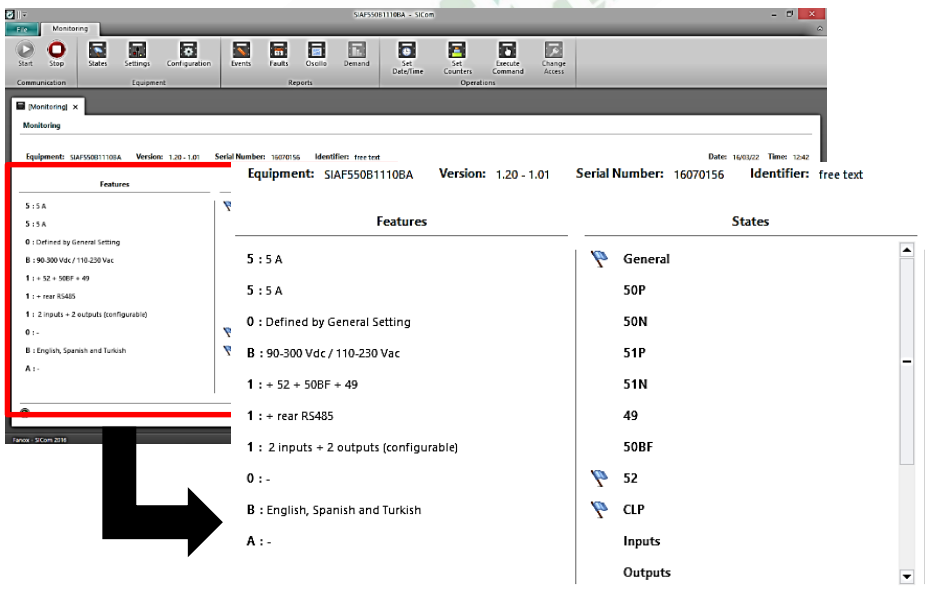
در همین صفحه می‌توانید درایور مربوط به کابل USB را نیز دانلود نمایید. برای آپدیت کردن نرم افزار نیاز به مراجعه دوباره به سایت نیست و نرم افزار به صورت اتوماتیک آپدیت می‌شود. شایان ذکر است که می‌توانید از طریق سایت www.fanox.com نیز این نرم افزار را دانلود نمایید. برای این کار پس از ورود به سایت بر روی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



۲-۸- معرفی بخش‌های مختلف نرم‌افزار

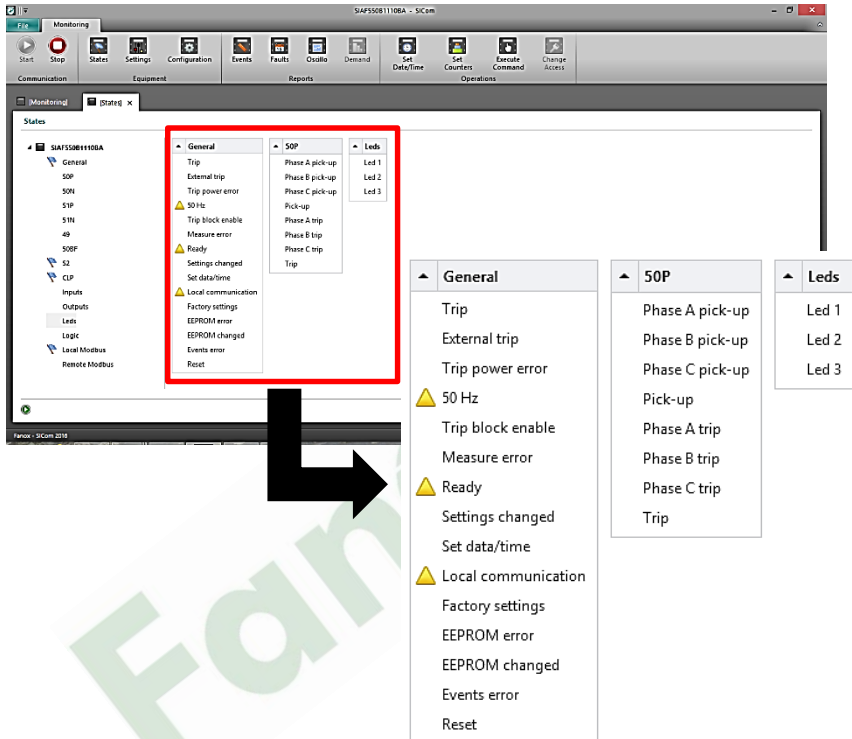
۱-۲-۸- صفحه اصلی

در این صفحه بخش‌های مختلف نرم‌افزار قابل مشاهده است و اطلاعات کلی رله در آن موجود است، مانند شماره سریال و فانکشن‌های موجود در رله.



State Menu - ۲-۸-۲

در این بخش فعال بودن وضعیت‌های مختلف قابل مشاهده است. وضعیت‌های فعال با یک نشانگر زرد رنگ در کنارشان قابل تشخیص هستند. به عنوان نمونه پرچم زرد رنگ در کنار بخش Ready به معنای روشن بودن رله است.



Settings Menu - ۳-۲-۸

در این بخش تمامی فانکشن‌های موجود در رله قابل مشاهده و تنظیم است. نحوه تنظیمات مانند تنظیمات دستی است. در این بخش می‌توانید با توجه به نیاز، فانکشن‌های مورد نظر خود را فعال یا غیر فعال کرده و تنظیمات مورد نیاز خود را انجام دهید.

The screenshot shows the 'Settings' window for 'SIAF50B1110BA - SICm'. The 'General' tab is selected and highlighted with a red box. The settings are as follows:

General	
Equipment identifier	free text
Frequency	50 Hz
Language	English
Active settings group	1
Transformation ratio of the phase CTs	1
Transformation ratio of the neutral CTs	1
Local communication address	1
Remote communication address	2
Remote communication baudrate	19200 bauds

Below the settings, there is a table structure:

Table 1	
50P	

Events Menu - ۸-۲-۴

در این بخش اتفاقات ثبت شده توسط رله نمایش داده می‌شود. این بخش تمام اتفاقات رخ داده برای رله، حتی روشن شدن رله را نیز نشان می‌دهد. جدول زیر قسمت‌های مختلف این بخش را نشان می‌دهد.

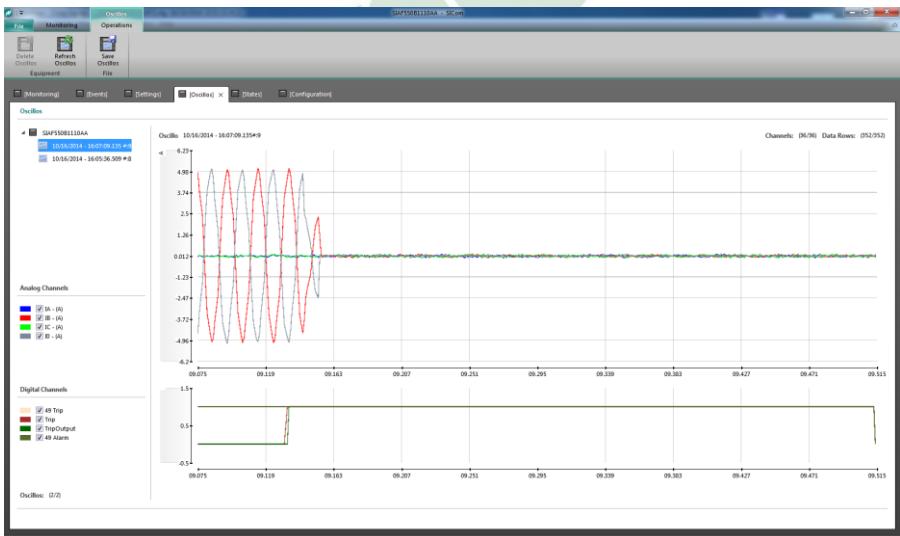
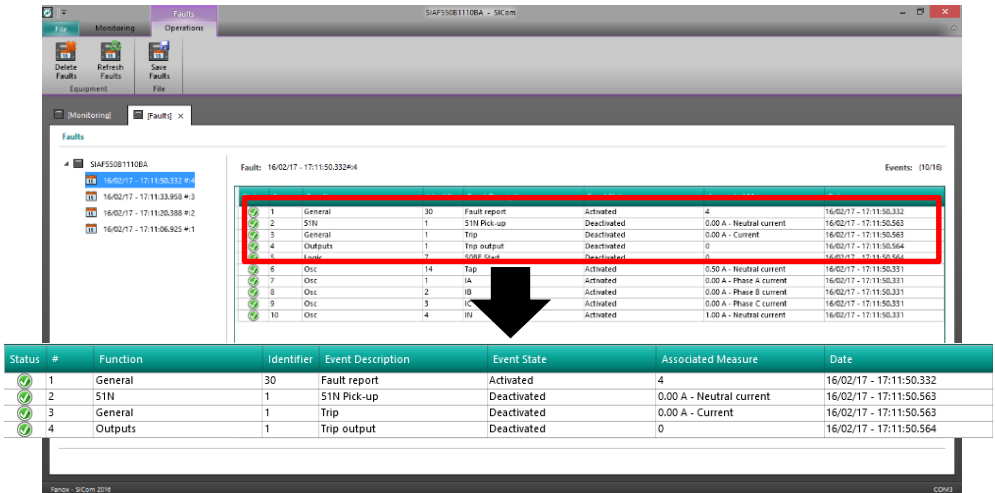
عناوین	وظایف
Status	این ستون در شرایط عادی دارای تیک سبز رنگ است. اگر در شرایطی این تیک زرد رنگ شود، به این معناست که اتفاق به وجود آمده در نرم افزار ارتباطی، تعریف نشده است.
Function	در این بخش تابعی که عمل کرده است، نشان داده می‌شود به عنوان نمونه اگر فانکشن 50N عمل کند، 50N نمایش داده می‌شود.
Identifier	در این بخش اعدادی نوشته شده است که شامل اطلاعات فنی برای بررسی بیشتر شرکت سازنده است.
Event Description	توضیح اتفاق به وجود آمده و دلیل آن
Event State	وضعیت فعال یا غیر فعال بودن فانکشن
Associated Measure	مقدار جریانی که باعث به وجود آمدن خطا شده است نمایش داده می‌شود
Date	ساعت و تاریخی که اتفاق رخ داده است نمایش داده می‌شود.

The screenshot shows the SIA-F software interface. The 'Events' menu is selected, displaying a table of events. The table has columns: Status, #, Function, Identifier, Event Description, Event State, Associated Measure, and Date. The first four rows are highlighted with a red box. A large black arrow points from this box to a detailed table below.

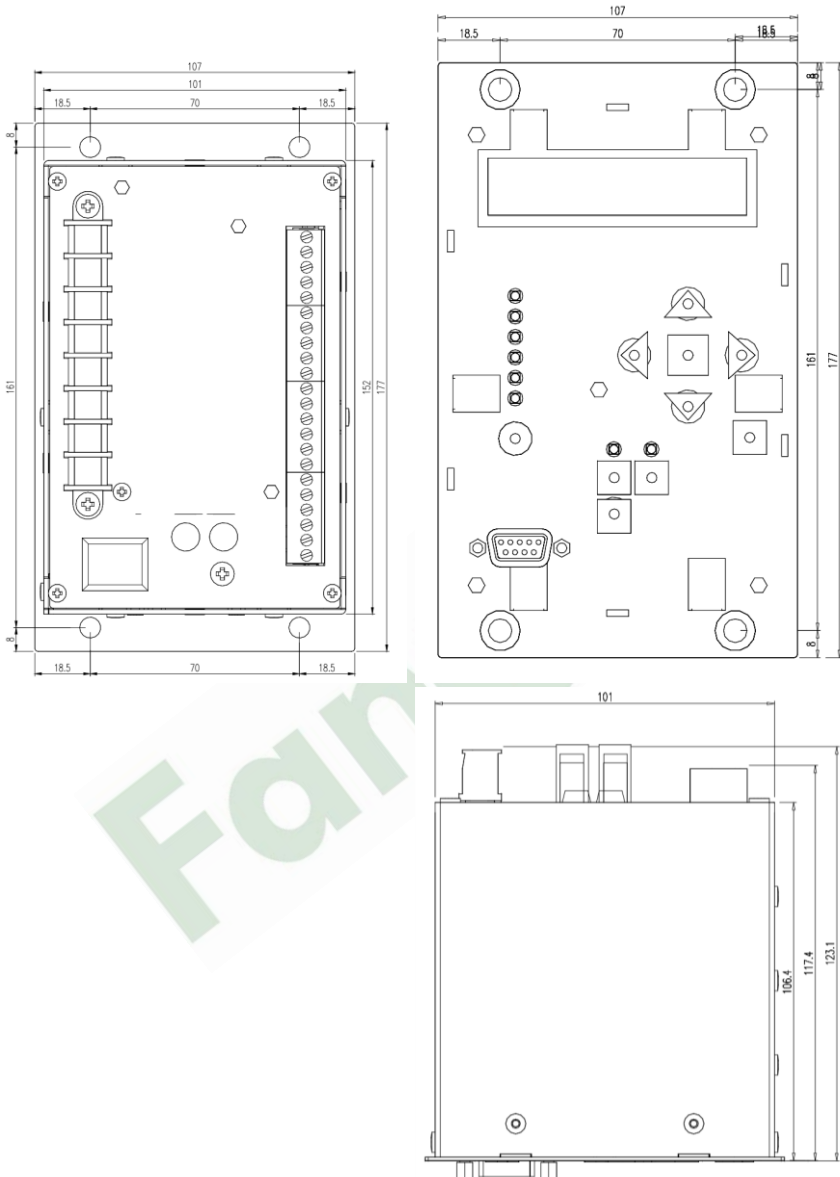
Status	#	Function	Identifier	Event Description	Event State	Associated Measure	Date
✓	1	General	48	Events erased	Activated	0	16/02/17 - 17:12:42.159
✓	2	General	46	Identification	Activated	256	16/02/17 - 17:12:54.397
✓	3	General	46	Identification	Activated	1	16/03/22 - 12:41:47.202
✓	4	General	46	Identification	Activated	1	16/03/22 - 12:42:00.816

Fault Report - ۸-۲-۵

در این بخش خطاهایی که در سیستم به وجود آمده است ثبت می شود. قسمت های مختلف آن مانند بخش اتفاقات است. در ضمن با توجه به خطا می توان نمایش تغییرات جریان در زمان خطا را به صورت یک شکل در بخش Oscillography مشاهده نمود.



۱۰- ابعاد رله SIA-F



۱۱- مشخصات UPS

جهت تأمین توان رله و بوبین قطع و وصل دژنکتور ، از منبع تغذیه غیر قابل قطع (UPS) استفاده می شود که مشخصات UPS ارائه شده توسط این شرکت به شرح زیر می باشد:

توان: 500VA ولتاژ خروجی: 220Vac ولتاژ ورودی: 220Vac انرژی باتری: 7Ah

مفهوم علائم نمایش داده شده در صفحه نمایش به شرح زیر می باشد

شرح عملکرد UPS	نمایش LCD	زنگ هشدار
ورودی UPS به برق شهر وصل است	AC NORMAL  ON	بدون صدا
UPS بار را تغذیه می کند	OUTPUT  ON	
باتری در حال شارژ شدن است یا شارژ آن کامل شده است.	نمایشگر شارژ باتری	
ورودی UPS به برق شهر قطع است	BATTERY  ON	هر ۳ ثانیه و بعد از ۱۰ بار با
UPS در حال تغذیه بار است	OUTPUT  ON	فاصله ۱۰ ثانیه (برای بیصدا نمودن زنگ یک لحظه کلید پاور را بفشارید)
باتری در حال دشارژ شدن است	نمایشگر شارژ باتری	
انرژی باتری UPS تمام شده است	فقط یک خط از نمایشگر شارژ باتری چشمک می زند	هر ۱ ثانیه
وجود اضافه بار در خروجی UPS	OVERLOAD  ON	هر ۱ ثانیه



Specialized in
Self Powered Relays



www.fanox.com