



SIA-B

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 ۱
- ۱-۳- درباره دستورکار ۲
- ۲- فانکشن های حفاظتی رله SIA-B ۳
- ۲-۱- حفاظت اضافه جریان آئی (50P/N) ۳
- ۲-۲- حفاظت اضافه جریان با عملکرد تاخیری (51P/N) ۳
- ۲-۳- حفاظت CLP (Cold Load Pickup) ۵
- ۲-۴- حفاظت اضافه بار حرارتی (49T و 49T) ۶
- ۲-۵- جلوگیری از وصل مجدد کلید (86) ۶
- ۲-۶- حفاظت خطای باز شدن کلید قدرت (50BF) ۶
- ۲-۷- مانیتورینگ کلید قدرت (52) ۷
- ۲-۸- حفاظت تشخیص جریان هجومی SHB ۷
- ۳- انتخاب مدل ۸
- ۴- ابعاد ۹
- ۵- ترمینال ها ۱۰
- ۶- انجام تنظیمات در رله ۱۱

- ۱-۶- تنظیم تاریخ و زمان ۱۱
- ۲-۶- ورود به بخش تنظیمات کلی (General Setting) ۱۱
- ۳-۶- تنظیم حفاظت ها ۱۲
- ۴-۶- تست رله توسط منو (Test Menu) ۱۴
- ۵-۶- نقشه سیمبندی رله با استفاده از TCM برای تریپ ۱۶
- ۶-۶- مثال تنظیمات ۱۸
- ۷- پیکربندی خروجی ها در رله SIA-B (Configuration) ۲۱
- ۸- نرم افزار SICom ۲۵
- ۱-۸- دانلود نرم افزار ۲۵
- ۲-۸- معرفی بخشهای مختلف نرم افزار ۲۶
- ۱-۲-۱-۸- صفحه اصلی ۲۶
- ۲-۲-۲-۸- State Menu ۲۷
- ۳-۲-۳-۸- Settings Menu ۲۸
- ۴-۲-۴-۸- Events Menu ۲۹
- ۵-۲-۵-۸- Fault Report ۳۰
- ۹- باتری داخلی ۳۱
- ۱۰- مشخصات ماژول TCM ۳۲
- ۱۱- استفاده از استرایکر برای تریپ (پستهای GIS) ۳۳

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.

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 تأمین نیازهای روزافزون کشور از جهات تجاری و فنی برداشت و برند AuCom نیوزلند را در سال ۱۳۹۳ در زمینه راه‌اندازهای 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 می‌باشد.

۱-۲- معرفی شرکت Fanox

شرکت Fanox در سال ۱۹۹۲ میلادی در کشور اسپانیا تأسیس شد. این شرکت به‌صورت تخصصی رله‌های الکتریکی در سطح فشار ضعیف و متوسط را با کیفیت بالا برای کاربردهای مختلف تولید می‌کند. این شرکت در بخش فشار ضعیف طیف گسترده‌ای از محصولات را توسعه

داده است و هر ساله محصولات جدیدی را طراحی و ارائه می‌کند. این محصولات باهدف 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.

۳-۱- درباره دستور کار

این دستور کار با هدف بالا بردن سطح دانش خریداران نسبت به رله SIA-B 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- فانکشن های حفاظتی رله SIA-B

۲-۱- حفاظت اضافه جریان آنی (50P/N)

این فانکشن حفاظتی زمانی فعال می شود 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.

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

این فانکشن حفاظتی زمانی فعال می شود که خطاهایی از تجهیزات شبکه عبور کند و رله با تأخیر زمانی لازم و هماهنگ شده با سایر رله های 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 می شود. استانداردهای مختلفی برای تعیین میزان تأخیر 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:

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

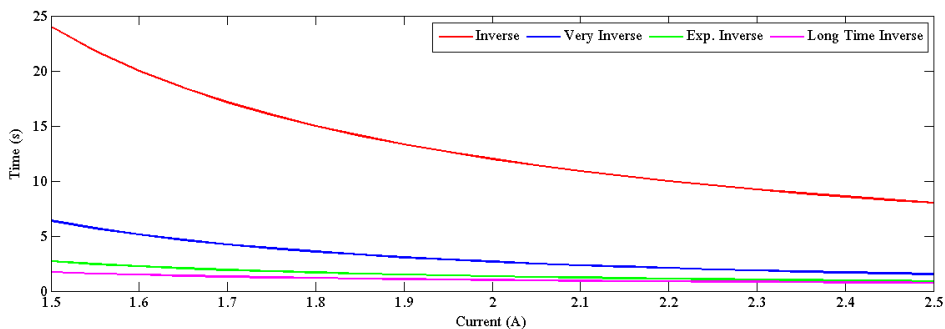
در روابط بالا، D همان TMS (Time Multiplier Setting) است. این منحنی ها به

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 منحنی های 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 منحنی ها 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

۳-۲- حفاظت CLP (Cold Load Pickup)

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 می‌گیرد و عملکرد آن به این صورت است که در مدت زمان تنظیمی، می‌توان برخی از حفاظت‌های جریانی که در اثر افزایش ناگهانی جریان ذکر شده عمل می‌کنند را غیر فعال نموده و یا تنظیمات اعمالی را تغییر داد و پس از اتمام زمان تنظیمی، حفاظت‌ها دوباره فعال می‌شوند. 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 اصلا فعال نمی‌شود.

۲- مدت زمان حفاظت بار سرد (Cold Load Time): اگر بعد از یک خاموشی، شبکه دوباره برقرار شود، در مدت زمان تنظیم شده رله از تنظیمات گروه مقصد تعیین شده در تنظیمات این تابع پیروی می‌کند.

برای تنظیم مناسب عملکرد CLP تنظیمات زیر باید روی هر دو گروه ۱ و ۴ انجام پذیرد:

پارامترها	گروه تنظیماتی ۱ (Table 1)	گروه تنظیماتی ۳ (Table 3)
Active settings group	4	4
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 دقیقا یکسان باشد.

۴-۲- حفاظت اضافه بار حرارتی (49T و 49)

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 بوخهلتنس 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 ζ) اعمال می‌شود و اگر از ۱۵٪ جریان تنظیمی کمتر بود ضریب کاهش دما (cooling ζ) اعمال می‌گردد.

۵-۲- 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.

۶-۲- 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.

۷-۲- 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.

۸-۲- حفاظت تشخیص جریان هجومی SHB

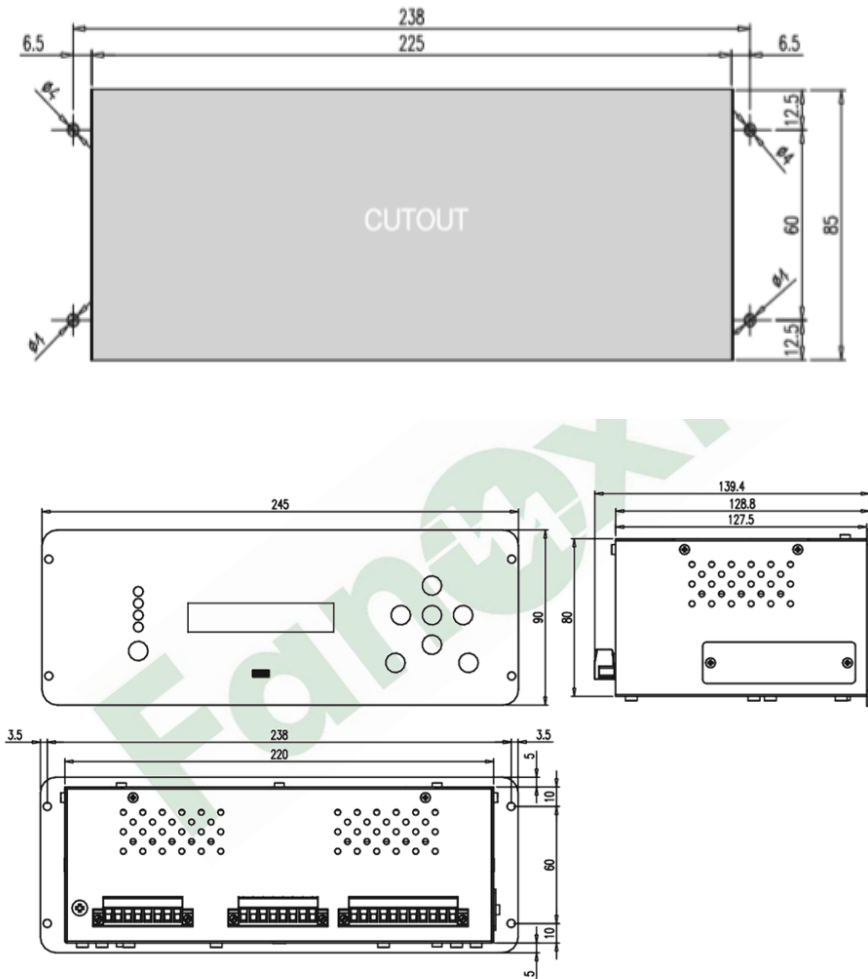
این حفاظت به منظور تشخیص هوشمند جریان هجومی ترانسفورماتور در زمان راه اندازی با استفاده از مقادیر هارمونیک دوم مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تابع با تشخیص جریان هجومی، مانع از تریپ بی مورد رله هنگام برقرار کردن ترانسفورماتور می‌شود. این تابع دارای پارامترهای زیر است:

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.

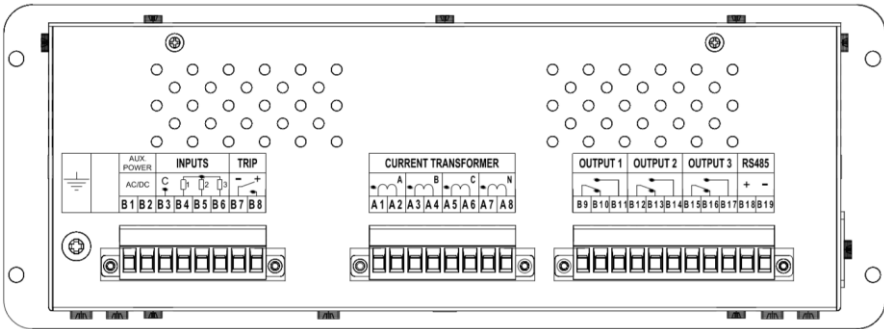
۳- انتخاب مدل

SIA-B	Overcurrent & Earth Fault Protection Relay - Dual & Self Powered										PROTECTION FUNCTIONS	
												50_1 + 50/51 + 50G_1 + 50/51G + PGC
	1											PHASE MEASUREMENT In= 1 A: (0.10 - 30.00 A)
		1										NEUTRAL MEASUREMENT In= 1 A: (0.05 - 16.00 A)
			0									NET FREQUENCY Defined by General Settings
				A								POWER SUPPLY Self-powered + Commissioning battery Self-powered + 24-230 Vac/dc (Dual) + Commissioning battery
				F								ADDITIONAL FUNCTIONS + 49 + SHB + 4 Settings groups + LDP + DFR + 52 + 49 + SHB + 4 Settings groups + LDP + DFR + 52 + 46 + Trip Block for switch disconnecter + 50_2 + 50G_2 + CLP + 50BF
					C							COMMUNICATIONS USB (Modbus RTU) USB (Modbus RTU) + RS485 (Modbus RTU or DNP3.0 Serial)
						0						INPUTS AND OUTPUTS 4 LEDs + Trip (Striker) + 3 Outputs + 3 Inputs
						2						MECHANICAL ASSEMBLY Extended Horizontal Assembly
										2		LANGUAGE English, Spanish and German English, Spanish and Turkish English , Spanish and French English , Spanish and Russian
											A B C D	ADAPTATION Standard CTs /1
											C	

۴- ابعاد



۵- ترمینال ها



A1	ورودی جریان فاز A
A2	خروجی جریان فاز A
A3	ورودی جریان فاز B
A4	خروجی جریان فاز B
A5	ورودی جریان فاز C
A6	خروجی جریان فاز C
A7	ورودی جریان نوترال
A8	خروجی جریان نوترال
B1	ولتاژ تغذیه -
B2	ولتاژ تغذیه +
B3	Common ورودی ها
B4	ورودی دیجیتال ۱
B5	ورودی دیجیتال ۲
B6	ورودی دیجیتال ۳

B7	خروجی تریپ +
B8	خروجی تریپ -
B9	سر مشترک خروجی 1
B10	خروجی دیجیتال 1 به صورت NC
B11	خروجی دیجیتال 1 به صورت NO
B12	سر مشترک خروجی 2
B13	خروجی دیجیتال 2 به صورت NC
B14	خروجی دیجیتال 2 به صورت NO
B15	سر مشترک خروجی 3
B16	خروجی دیجیتال 3 به صورت NC
B17	خروجی دیجیتال 3 به صورت NO
B18- B19	RS485

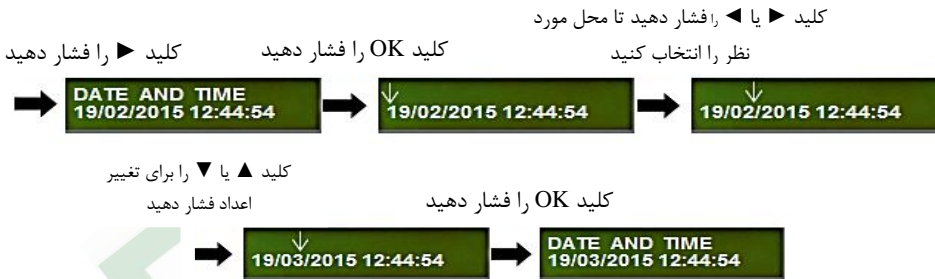
۶- انجام تنظیمات در رله

۶-۱- تنظیم تاریخ و زمان

در صفحه اصلی با فشردن دکمه ▶ می توان وارد بخش تاریخ و زمان بشوید. 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 بخش 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.

SIAC11604011AB
0.00 0.00 0.00 0.00

Press OK ↓

↑ ← MEASUREMENTS
↓

Press ▼ ↓

↑ ← STATES
↓

Press ▼ ↓

↑ ← SETTINGS ← GEN
↓ COM →

Press OK ↓

↑ Select Group
↓ 1 (Active Group)

Use ▲ and ▼ to select
the table and press OK ↓

Sett (1) 50P

Press ▼ ↓

Sett (1) 51P

Press ▼ ↓

Sett (1) 50N

Press ▼ ↓

Sett (1) 51N

Press ▼ ↓

Sett (1) CLP

۳- سپس با دکمه های ▲ و ▼ دو گزینه CT Phase ratio و سپس CT Neutral ratio می رسیم و با دکمه OK وارد این منوها می شویم. در این مرحله جهت تغییر مقادیر رمز عبور را با دکمه های ▼ ▲ و ◀ ▶ وارد می کنیم (رمز پیشفرض ۵۵۵۵ است).

۴- سپس با دکمه های ▼ ▲ و ◀ ▶ عدد مورد نظر را تنظیم می کنیم.

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

۳-۶- تنظیم حفاظت ها

در این بخش حفاظت های 51P, 50P, 51N, 50N, CLP تنظیم می گردد. نحوه دسترسی به منوی تنظیمات:

۱- روی صفحه اصلی رله دکمه OK را می فشاریم.
۲- با دکمه ی ▼ ▲ به منوی Setting میرسیم و با دکمه OK وارد این منو می شویم.

۳- سپس با همان دکمه ها به حفاظت های 51P, 50P, 51N, 50N CLP رجوع می کنیم و با فشردن دکمه OK وارد منوی هر یک از این حفاظت ها می شویم.

۴- بعد از ورود به منوی حفاظت مورد نظر بخش های مختلف جهت تنظیمات در دسترس می باشد. تصویر روبرو نحوه انجام این تنظیمات را از طریق HMI نشان می دهد.

۱-۳-۶- تنظیم حفاظت 51N و 51P

این حفاظت دارای بخش های زیر می باشد که مقادیر آنها طبق جدول قابل تغییر است.

❖ Function Enable: yes or no

❖ Curve Type:

- IEC S.I or ANSI S.I (Inverse)
- IEC V.I or ANSI V.I (Very Inverse)
- IEC E.I or ANSI E.I (Ext. Inverse)
- Defined Time

❖ Time Dial: 0.02 – 1.25

❖ Current Tap: (0.1 – 7) I_n step (0.01)

❖ Time Delay: 0.02 – 300sec step (0.01)

نحوه تغییرات:

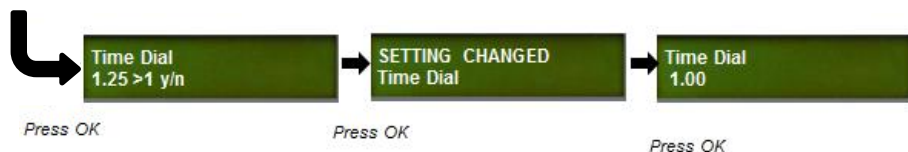
۱- برای تغییر مقادیر هر یک از آیتم های فوق ابتدا به آیتم مربوطه رجوع کرده سپس دکمه OK را می فشاریم.

۲- در این مرحله رمز عبور را با دکمه های ▲▼ و ◀▶ وارد می کنیم.

۳- سپس با دکمه های ▲▼ و ◀▶ عدد مورد نظر را تنظیم می کنیم.

۴- برای ذخیره شدن مقدار تنظیمی، ۲ بار دکمه OK را می فشاریم. در صورتی که مقدار تنظیمی در بازه ی ذکر شده بالا نباشد، همان مقدار قبلی ذخیره خواهد ماند.

تصویر رو به رو نحوه اعمال تغییرات در HMI را نشان می دهد.



۲-۳-۶- تنظیم حفاظت 50P و 50N

این حفاظت دارای بخش های زیر می باشد که مقادیر آنها طبق جدول قابل تغییر است.

- ❖ Function Enable: yes or no
- ❖ Current Tap: (0.1 – 30) I_n step (0.01)
- ❖ Time Delay: 0.02 – 300 sec step (0.01)

نحوه تنظیمات همانند حفاظت قبل می باشد.

۳-۳-۶- تنظیمات حفاظت CLP

این حفاظت دارای بخش های زیر می باشد که مقادیر آنها طبق جدول قابل تغییر است.

- ❖ Function Enable: yes or no
- ❖ Setting group: (1 - 3) step (1)
- ❖ No Load time: (0.02 – 300 sec) step (0.01)
- ❖ Cold load time: (0.02 – 300 sec) step (0.01)

نحوه تنظیمات همانند حفاظت قبل می باشد.

۴-۶- تست رله توسط منو (Test Menu)

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

نحوه ورود به Test Menu:

۱- روی صفحه اصلی به ترتیب دکمه های \blacktriangleleft ، \blacktriangledown و \blacktriangleright را فشرده و سپس دکمه OK را نگه می داریم.

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

۳- با ورود به این بخش می توانید LEDها و خروجی های دستگاه را تست نمایید. به عنوان نمونه گزینه Trip Output را یافته و با فشردن دکمه Ok، پیام Activated در صفحه نمایش ظاهر و فرمان تریپ به دژنکتور صادر می گردد.

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

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

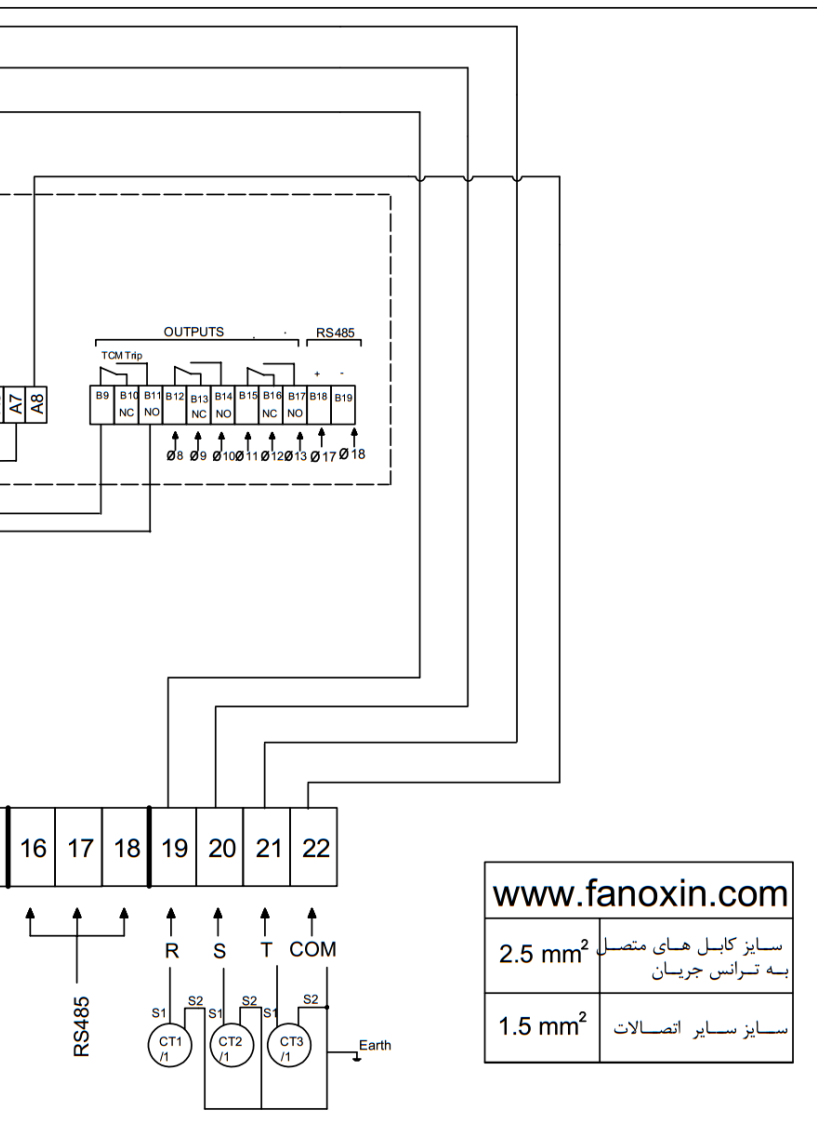
کلید OK را فشار دهید



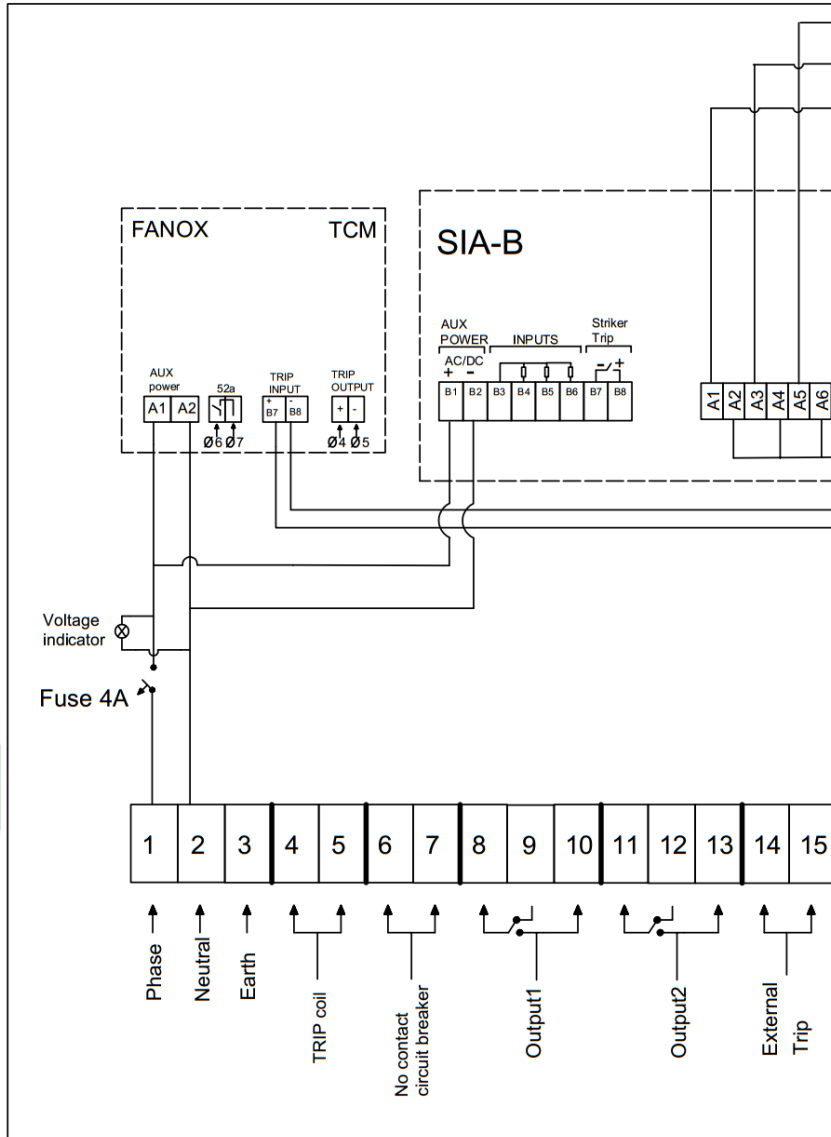
در پایان توصیه می‌شود قبل از اینکه دژنکتور را وصل نمائیم، event های ذخیره شده در رله را پاک نموده تا پس از زیر بار رفتن ترانس جهت برداشت اطلاعات از event های ذخیره شده، با سرعت عمل بیشتری اقدام نمائیم. جهت پاک نمودن event ها روی صفحه اصلی دکمه ok را فشرده و با استفاده از دکمه های ▲ ▼ منوی event را پیدا نموده و با فشردن دکمه reset روی پانل رله و نگه داشتن آن تا ۳ ثانیه و وارد کردن رمز عبور تمامی event ها را پاک مینمائیم 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- نقشه سیم‌بندی رله با استفاده از TCM برای تریپ

نقشه وایرینگ رله مدل SIA-B مارک



www.fanoxin.com	
2.5 mm ²	سایز کابل های متصل به ترانس جریان
1.5 mm ²	سایز سایر اتصالات



۶-۶- 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 حفاظت های 50P, 51P, 50N, 51N ابتدا می‌بایست با توجه به داده های اولیه، جریان خط را محاسبه نمائیم.

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

۱- در صورتی که جریان قراردادی خط نیز جزء داده های 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)

($\frac{۰/۹}{\sqrt{3}}$ * 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 حتما CT در نظر گرفته شده با جریان خط همخوانی داشته باشد. ضمناً از انتخاب CT های 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 میگردد) نسبت به تنظیمات رله اقدام می‌نماییم.

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

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

50P -۱

Function enable: yes

$$\text{Current tap} = 6 \times B = 6 \times 0.93 = 5.58$$

Time Delay: 0.02

51P -۲

Function enable: yes

Curve: IEC S.I

Time Dial = 0.05

$$\text{Current tap} = B = 0.93$$

Time Delay: 0.02

50N -۳

Function enable: yes

$$\text{Current tap} = 4 \times 0.2 \times B = 4 \times 0.2 \times 0.93 = 0.75$$

Time Delay = 0.02

51N -۴

Function enable: yes

Curve: IEC S.I

Time Dial = 0.05

$$\text{Current tap} = 0.2 \times B = 0.2 \times 0.93 = 0.19$$

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 شرکت های توزیع برق صورت گرفته و قابل تغییر است.

۱-۶-۶- انجام تنظیمات برای ترانسفورماتور های توزیع متداول

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

تنظیمات جریانی فانکشن های 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 فانکشن های 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 می شود 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 می شود 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 ۴ انتخاب کنید. انتخاب این گروه به آن معناست که در زمان اعمال CLP گروهی که فعال

می‌باشد، گروه ۴ 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 ۴) تنظیمات خاصی را اعمال کرد که رله در مدت زمان تعیین شده برای CLP بر طبق آن عمل نماید.

۷- پیکربندی خروجی‌ها در رله SIA-B (Configuration)

رله SIA-B دارای سه نوع خروجی می‌باشد که عبارتند از:

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

۲- کنتاکت‌های خروجی (Physical Output) ← (Trip Output, Output1, Output2,)
(Output3)

۳- سیگنال‌های منطقی (Logical output) ←

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

هر کدام از این خروجی‌ها با استفاده از گیت‌های منطقی پیکربندی می‌شوند، به عبارت دیگر برای هر خروجی یک گیت منطقی تعیین می‌شود که چهار ورودی داشته و فعال (یک) یا غیر فعال (صفر) بودن خروجی با اعمال گیت مورد نظر بر روی ورودی‌ها مشخص می‌شود. ورودی‌های قابل تعریف به ۱۳ دسته کلی تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

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

۸- ورودی‌های فیزیکی ۹- خروجی‌ها ۱۰- 49 ۱۱- 50BF ۱۲- 52

۱۳- remote

قابل توجه است که هر کدام از این ورودی‌ها نیز دارای زیرمجموعه‌های خاص خود بوده که می‌توانند به عنوان ورودی گیت در نظر گرفته شوند. به عنوان مثال دو زیرمجموعه در 50P ، phase trip و phase pick-up می‌باشد.

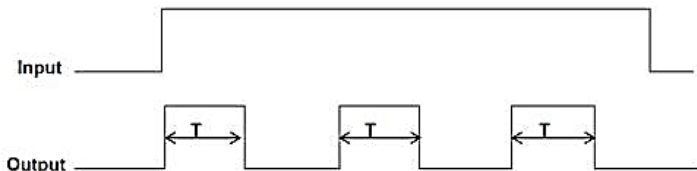
توجه: برای هر گیت منطقی فقط چهار ورودی قابل تعریف است.

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

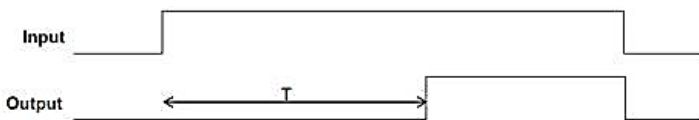
گیت های منطقی	سنبل HMI
OR4	+
NOR4	τ
OR4_LACTH	c
NOR4_LACTH	Φ
OR4_PULSES	J
AND4	&
NAND4	§
AND4_PULSES	\$
OR_TIMER_UP	O
NOR_TIMER_UP	P
AND_TIMER_UP	Q
NAND_TIMER_UP	R
OR_PULSE	o
NOR_PULSE	p
AND_PULSE	q
NAND_PULSE	r

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

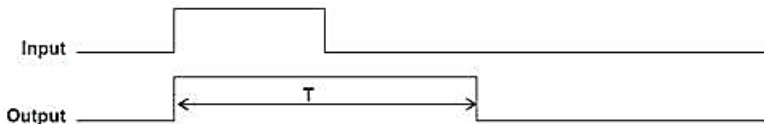
- ۱- بصورت سیگنال تا زمان رفع خطا (مانند OR4)
- ۲- بصورت latch که در آن خروجی حالت خود را حفظ کرده تا زمانی که reset شود. (مانند OR4-latch)
- ۳- بصورت pulse که در آن خروجی بطور پیوسته با مدت زمان معین، ۰ و ۱ می شود. تصویر زیر این مورد را نشان می دهد (مانند OR4-pulses)



- 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 روشن ایجاد می‌شود. 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 دکمه های ▲ ▼ به گزینه states می‌رسیم. با فشردن دکمه OK وارد آن می‌شویم. سپس با استفاده از دکمه های ▲ ▼ ورودی مورد نظر را انتخاب نموده و مجدد OK را می‌فشاریم. در این مرحله با استفاده از دکمه های ▲ ▼ ورودی مورد نظر به گیت را انتخاب نموده و با استفاده از دکمه ► وارد مرحله انتخاب خروجی مورد نظر می‌شویم، سپس با استفاده از دکمه های ▲ ▼ بر روی خروجی مورد نظر (LEDs، کنتاکت های خروجی و یا سیگنال های منطقی) توقف نموده و با استفاده از دکمه ◀ گیت مورد نظر (در جدول صفحه قبل) را با استفاده از دکمه OK انتخاب می‌نمائیم. 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 ورودی های تخصیص داده شده به خروجی ها، کلید OK را فشرده و با استفاده از دکمه های ▲ ▼ به گزینه states رسیده و با دکمه OK وارد آن می‌شویم، سپس با استفاده از دکمه های ▲ ▼ به گزینه Outputs رسیده و با OK وارد آن می‌شویم، در ادامه با دکمه های ▲ ▼ خروجی مورد نظر (LEDs، کنتاکت های خروجی و یا سیگنال های منطقی) را انتخاب نموده و با OK وارد آن می‌شویم، در صورتیکه برای خروجی مورد نظر

ورودی هایی با گیت مشخص تعیین شده باشد، در این قسمت قابل رویت است (که برای هر خروجی ، حداکثر چهار ورودی قابل رویت است) و در صورتیکه برای خروجی انتخابی، ورودی در نظر گرفته نشده باشد پیام Not Configured نمایش داده می شود.

ریست کردن ورودی ها و خروجی های تخصیص داده شده:

پیشنهاد می شود قبل از انجام پیکربندی، تمامی ورودی ها و خروجی ها را ریست نمایید. جهت ریست کردن ورودی و گیت تخصیص داده شده به خروجی ها، ابتدا کلید OK را فشرده و با استفاده از دکمه های ▲ ▼ به گزینه states می رسیم. با فشردن دکمه OK وارد آن می شویم. سپس با استفاده از دکمه های ▲ ▼ به گزینه Outputs رسیده و با OK وارد آن می شویم، در ادامه با دکمه های ▲ ▼ خروجی مورد نظر (LEDs، کنتاکت های خروجی و یا سیگنال های منطقی) را انتخاب نموده و با OK وارد آن می شویم، در صورتیکه برای خروجی مورد نظر ورودی هایی با گیت مشخص تعیین شده باشد، بر روی ورودی مورد نظر توقف کرده و با فشردن کلید reset، ارتباط ورودی با خروجی غیرفعال (reset) می گردد.

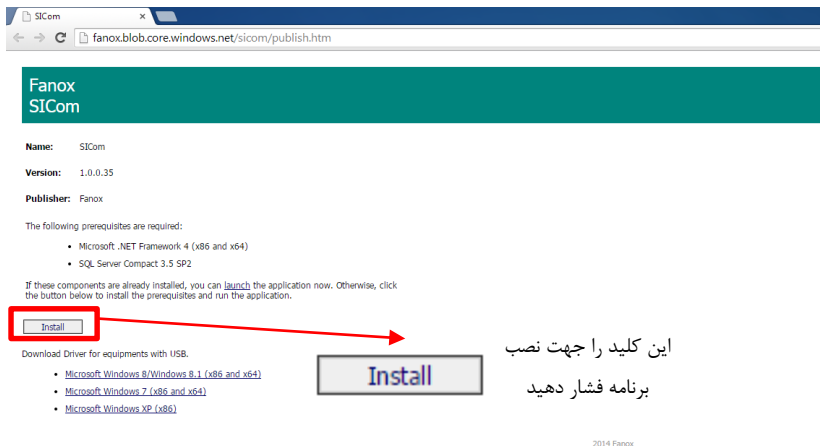
۸- نرم افزار SICom

۸-۱- دانلود نرم افزار

به منظور نصب نرم افزار SICom وارد لینک زیر شوید.

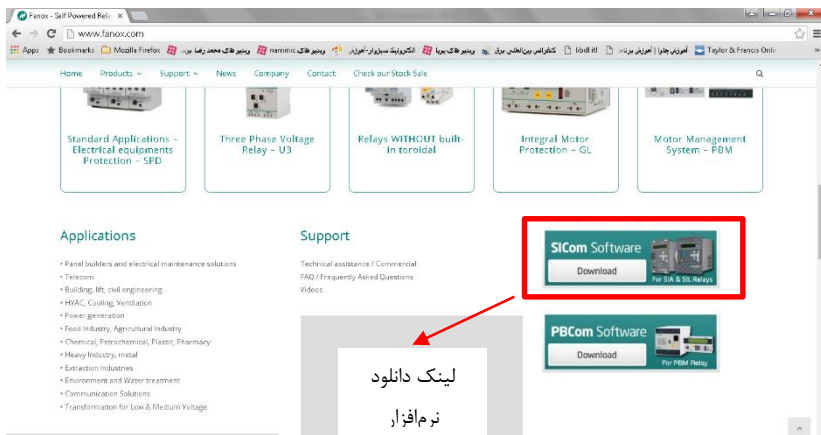
<http://fanox.blob.core.windows.net/sicom/publish.htm>

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



این کلید را جهت نصب
برنامه فشار دهید

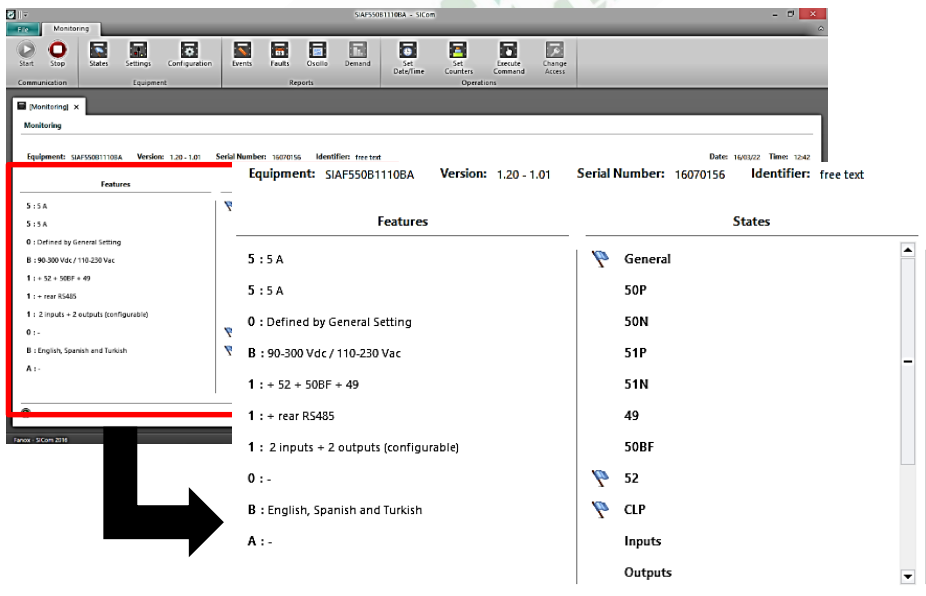
در همین صفحه می‌توانید درایور مربوط به کابل USB را نیز دانلود نمایید. برای آپدیت کردن نرم افزار نیاز به مراجعه دوباره به سایت نیست و نرم افزار به صورت اتوماتیک آپدیت می‌شود. شایان ذکر است که می‌توانید از طریق سایت www.fanox.com نیز این نرم افزار را دانلود نمایید. برای این کار پس از ورود به سایت، بر روی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



۲-۸- معرفی بخش‌های مختلف نرم افزار

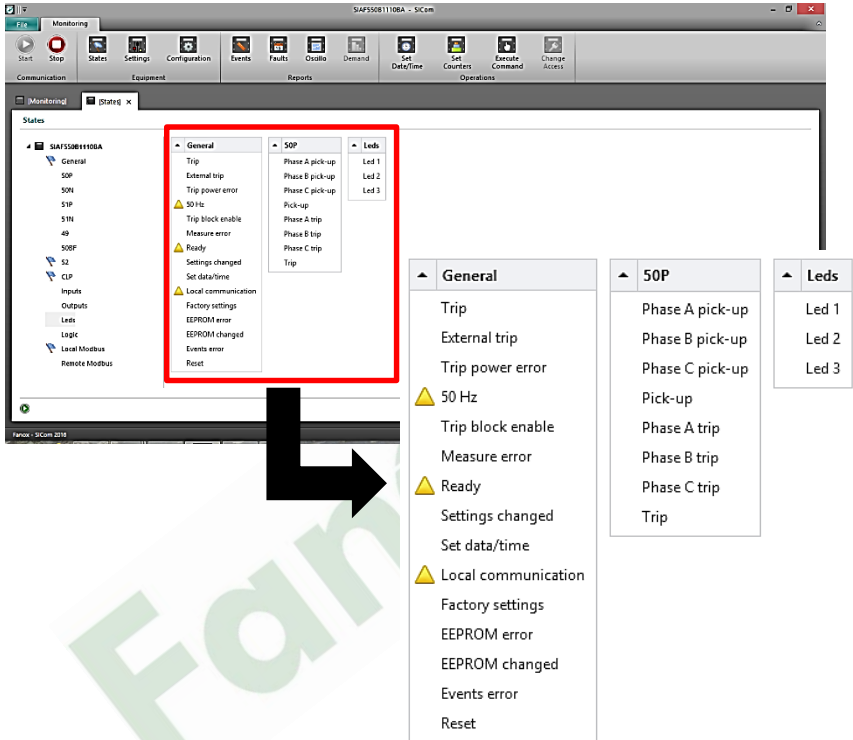
۱-۲-۸- صفحه اصلی

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 - ۱-۲-۲

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 a device (SIAF550B1110BA - SICm). The 'General' settings are highlighted with a red box. A large black arrow points from this box to a detailed view of the 'General' settings on the right.

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

Table 1

Table 1	
50P	

Events Menu - ۴-۲-۸

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 آمدن 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.

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

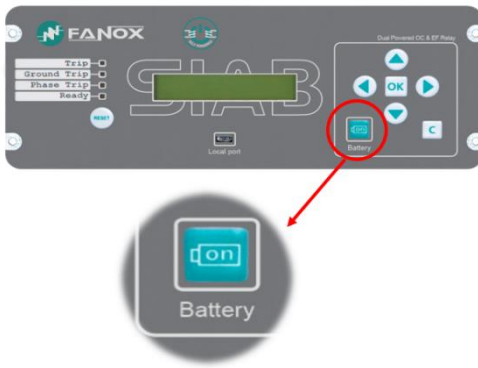
در این بخش خطاهایی که در سیستم به وجود آمده است ثبت می شود. قسمت‌های مختلف آن مانند بخش اتفاقات است.

Status	#	Function	Identifier	Event Description	Event State	Associated Measure	Date
✓	1	General	30	Fault report	Activated	4	16/02/17 - 17:11:50.332
✓	2	S1N	1	S1N Pick-up	Deactivated	0.00 A - Neutral current	16/02/17 - 17:11:50.563
✓	3	General	1	Trip	Deactivated	0.00 A - Current	16/02/17 - 17:11:50.563
✓	4	Outputs	1	Trip output	Deactivated	0	16/02/17 - 17:11:50.564

۹- باتری داخلی

رله ثانویه SIA-B را می‌توان با استفاده از روش‌های مختلف تغذیه نمود و روشن کرد. اولین روش، استفاده از ولتاژ تغذیه 24-230Vdc/Vac است که روش معمول تغذیه می‌باشد. روش دیگر تغذیه به صورت سلف پاور است که از جریان خط صورت می‌گیرد. اما در پاره‌ای از حالات ممکن است در پستی که این رله نصب شده است، ترانسفورماتور بی‌برق باشد و نتوان رله را با تغذیه مستقیم روشن نمود. در این صورت می‌توان با استفاده از باتری داخلی که بر روی دستگاه قرار گرفته است، تنها با فشردن کلید مخصوص باتری روی دستگاه رله را روشن نمود.

با فشردن کلید باتری، رله روشن می‌شود و می‌توان وارد منوها شد. این ویژگی باعث می‌شود



کاربر بتواند به راحتی بدون برقرار کردن خط و بدون نیاز به هیچگونه منبع انرژی خارجی، اطلاعات ثبت شده طی خطا شامل رخدادها و خطاهای ثبت شده را مشاهده کند. علاوه بر آن می‌توان به مشاهده و انجام تنظیمات مختلف نیز پرداخت.

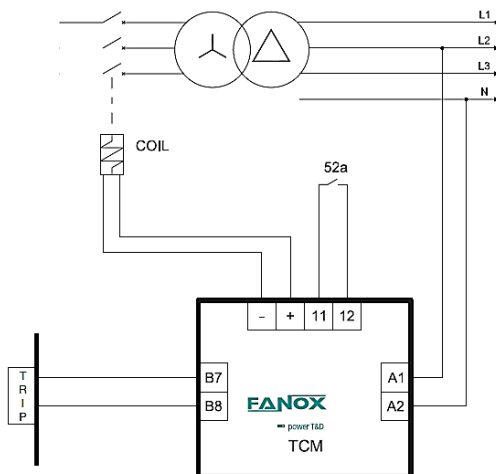
در هنگام کار روی باتری، رله پس از ۱۵ ثانیه از آخرین فشردن کلید خاموش خواهد شد. در حالتی که رله توسط منابع انرژی دیگر روشن شده باشد، فشردن کلید باتری هیچ تاثیری در عملکرد رله نخواهد داشت. هنگامی که رله با باتری روشن شده باشد و در همین حال منبع انرژی دیگری (تغذیه کمکی یا برقرار شدن خط) به آن داده شود، رله به صورت خودکار تغذیه را از منبع انرژی جدید دریافت خواهد کرد. عمر باتری ۲۰ سال است.

۱۰- مشخصات ماژول TCM

در رله‌های Dual-Power از یک ماژول خازنی برای ارسال فرمان تریپ به دژنکتور استفاده می‌شود؛ زیرا کنتاکت خروجی این قبیل رله‌ها به صورت بدون پتانسیل است. شرکت Fanox برای این مقاصد، ماژولی با نام TCM معرفی کرده است.

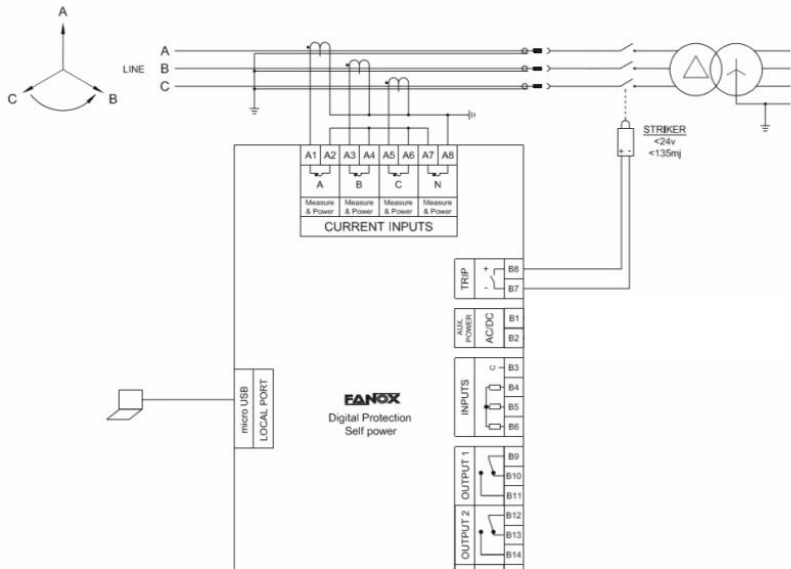
این ماژول با داشتن تغذیه‌ای جداگانه و فرمان گرفتن از سمت رله باعث می‌شود که کلید فرمان قطع را دریافت نماید و عمل را قطع انجام دهد. ولتاژ خروجی این ماژول می‌تواند ۴۸، ۱۱۰ یا ۲۲۰ ولت مستقیم باشد.

ساختار داخلی این ماژول شامل چند خازن است که انرژی مورد نیاز تریپ کوئل را در خود ذخیره می‌کند و حتی در شرایطی که سیستم تغذیه آن قطع شود، انرژی ذخیره شده در آن با توجه به توان مصرفی کوئل می‌تواند به قدری باشد که ۵ الی ۱۰ بار بتواند عمل قطع را انجام دهد. این موضوع باعث افزایش قابلیت اطمینان برای عملکرد رله در مواقع Switch to Fault است. این خازن‌ها در شرایط عدم وجود منبع تغذیه تا ۳ روز انرژی را در خود ذخیره می‌نماید. انرژی‌ای که این ماژول می‌تواند تولید کند تا باعث قطع کلید شود، حداکثر 30J است. توجه به این نکته ضروری است که عمر بالای خازن‌ها در این تجهیز نیاز به سرویس و نگهداری را از میان می‌برد. دیگرام زیر نحوه اتصال این ماژول را نشان می‌دهد.



۱۱- استفاده از استرایکر برای تریپ (پست‌های GIS)

در پست‌های کمپکت GIS به دلایل مختلف از جمله کمبود فضا از رله‌های دوال‌پاور استفاده می‌شود. از آنجا که شنت‌های تریپ معمولاً به انرژی زیادی نیاز دارند، مکانیزم تریپ دژنکتورهای پست‌ها GIS به جای شنت از قطعه‌ای به نام استرایکر بهره می‌برند. مهمترین ویژگی استرایکر این است که برای عملکرد تریپ نیاز به انرژی بسیار کمی دارد. در نتیجه برای دژنکتورهایی که دارای استرایکر هستند دیگر نیازی به ماژول TCM وجود ندارد و ترمینال‌های تریپ را می‌توانید مستقیماً از روی رله مطابق دیاگرام زیر دریافت کنید.



همانطور که می‌بینید در این حالت نیازی به هیچ‌گونه ولتاژ خارجی ندارید و ترمینال‌های تریپ رله مستقیماً به استرایکر متصل می‌شوند. مدل‌های مختلفی از استرایکرها در بازار وجود دارند که دارای ولتاژها و انرژی‌های مصرفی مختلفی هستند. رله SIA-B قابلیت سازگاری با تمام استرایکرها با سطوح ولتاژ مختلف را داراست و می‌تواند حداکثر انرژی 135mJ را برای تریپ تامین کند.

در قسمت تنظیمات General Settings رله می‌توانید در گزینه Trip Voltage Level سطح ولتاژ عملکرد استرایکر خود را در رله وارد کنید که گزینه های 12, 17, 22, 24 Vdc در دسترس هستند.





Specialized in
Self Powered Relays



www.fanox.com