

پروژه شبکه کردن رله‌های حفاظتی ساب‌استیشن‌ها در شرکت فولاد اکسین خوزستان

امین عبداللّهی راد^۱، مجتبی مسعودی پور^۱، احسان مسعودیان^۱، یعقوب غلامی^۱، وحید وفایی^۱

^۱ خوزستان، اهواز، شرکت فولاد اکسین خوزستان

خلاصه

مقاله حاضر پروژه ایجاد شبکه بین رله‌های Schneider Electric Sepam در پست‌های برق ۳۳ کیلو ولت و ۶/۶ کیلوولت شرکت فولاد اکسین خوزستان را جهت مانیتورینگ متمرکز مورد بررسی قرار می‌دهد، شرکت فولاد اکسین خوزستان دارای چندین پست برق در قسمت‌های مختلف با مصارف گوناگون می‌باشد که از فناوری جدید بهره می‌برند. هر پست دارای ترانسفورماتور و تعدادی بریکر می‌باشد که بر روی تابلو سویچ‌گیر آنها رله‌های Schneider Electric Sepam نصب شده است. به علت فواصل بین پست‌ها، انتقال اطلاعات بطور آنی، صحیح و به موقع در مورد وضعیت سیستم‌ها مقدور نبود، با توجه به اهمیت نمودارها و خطاها، زمان قطع و وصل و ... یک شبکه واحد جهت مانیتورینگ رله‌ها، پیاده‌سازی گردیده است که می‌توان انتظارات مربوط به دریافت آنی و صحیح اطلاعات مربوط به هر پست برق را برآورده نمود و باعث کاهش خطرات و اشتباهات گردد.

کلمات کلیدی: رله، شبکه، Schneider Electric Sepam

^۱ A.abdollahirad@oxinsteel.ir

مقدمه

ما معمولاً فکر می‌کنیم که یک سیستم قدرت الکتریکی بر حسب قسمت‌های مهم و موثرش، نیروگاه‌های بزرگ، ترانسفورماتورها، خطوط فشار قوی و ... می‌باشند، اما اجزاء ضروری و مهم دیگری نیز وجود دارد که رله‌های حفاظتی یکی از این اجزاء می‌باشند. رله‌ها دستگاه‌هایی هستند که در اثر تغییر کمیت الکتریکی مانند ولت و جریان و یا کمیت فیزیکی مانند درجه حرارت و حرکت روغن تحریک شده و باعث بکار افتادن دستگاه‌های دیگر و نهایتاً قطع مدار بوسیله کلید قدرت می‌گردد به طور کلی رله‌ها وظیفه شناسایی خطا را بر عهده داشته و مهمترین جزء یک سیستم حفاظتی می‌باشند. از آنجا که عملکرد هر سیستمی منوط به حضور انرژی الکتریکی است و نبود این انرژی ادامه روند پروسه را مختل می‌کند، بررسی و رفع مشکلات آن در اسرع زمان از ارزش بالایی برخوردار است [1].

رله حفاظتی سیم^۲ (تصویر ۱) رله حفاظتی دستگاه‌هایی با کارایی بالا هستند که توسط آنها می‌توان از عملکرد صحیح سیستم قدرت اطمینان پیدا کرد. رله‌های حفاظتی سیم در چهار سری ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ می‌توانند انواع حفاظت‌ها را انجام دهند؛ که سری ۸۰، کامل‌ترین سری از میان چهار سری است و از لحاظ سخت‌افزاری نیز، بالاترین امکانات سخت‌افزاری را دارد. از مزایای رله‌های سیم، امکان تطابق آنها با آخرین پروتکل‌های ارتباطی مانند IEC61850، Modbus و DNP3 است، هم‌چنین امکان راه‌اندازی را با نرم‌افزارهای برنامه‌نویسی ساده برای اپراتور فراهم می‌کند و دارای خاصیت ماژولار هستند. به طوری که در هر نقطه از پروژه توسط افزودن گزینه‌های مناسبی به رله، توانمندی رله‌ها را می‌توان ارتقا داد. این رله‌ها هم‌چنین امکان انتخاب رله‌هایی با سخت‌افزار صفحه نمایش مجزا از بدنه اصلی را برای ما فراهم می‌کنند. [2] این دستگاه امکان ایجاد شبکه بین رله‌ها با پروتکل‌های زیر وجود دارد:

- Serial link
- اتصال رله به شبکه با پروتکل Modbus
- Ethernet

روش پیشنهادی

با توجه به اهمیت واحد‌های حفاظتی در سیستم‌های قدرت، بر آن شدیم با پیاده‌سازی سازگاری کشف و رفع عیوب سیستم را تسریع بخشیم. مقاله حاضر پروژه ایجاد شبکه بین رله‌های Schneider Electric Sepam در پست‌های برق ۳۳ کیلوولت و ۶/۶ کیلوولت شرکت فولاد اکسین خوزستان را جهت مونیتورینگ متمرکز مورد بررسی قرار می‌دهد، شرکت فولاد اکسین خوزستان دارای چندین پست

² Schneider Electric Sepam

برق در قسمت‌های مختلف با مصارف گوناگون می‌باشد که از فناوری جدید بهره می‌برند. هر پست دارای ترانسفورماتور و تعدادی بریکر می‌باشد که بر روی تابلو سوییچ گیر آنها رله‌های Schneider Electric Sepam نصب شده است. به علت فواصل بین پست‌ها، انتقال اطلاعات بطور آنی، صحیح و به موقع در مورد وضعیت سیستم‌ها مقدور نبود، با توجه به اهمیت نمودارها و خطاها، زمان قطع و وصل و ... یک شبکه واحد جهت مانیتورینگ رله‌ها، پیاده سازی گردیده است که می‌توان انتظارات مربوط به دریافت آنی و صحیح اطلاعات مربوط به هر پست برق را برآورده نمود و باعث کاهش خطرات و اشتباهات گردد. تصویر ۲ نمایی از رله‌های موجود در یک پست برق را نشان می‌دهد [3].

در این پروژه بین رله‌های حفاظتی، از طریق رابط سریال رله سیم که بر اساس پروتکل سریال RS485 عمل می‌کند، شبکه ای برقرار شد. این شبکه امکان پایش وضعیت کلیه آلام و فالت‌های رله و همچنین اعمال تنظیمات را از راه دور در کمترین زمان و از یک مکان را فراهم می‌آورد. در این طرح در ابتدا کلیه رله‌ها به یک ماژول ارتباطی به نام ACE949 متصل می‌شوند (شکل ۳) که در واقع رابط سریال می‌باشد. در شکل ۴ می‌توان نمای ظاهری ماژول ACE949 را می‌توان مشاهده بفرمایید.

در مرحله بعد، ماژول ACE949 که وظیفه ارتباط سریال و همچنین امکان استفاده از پروتکل Modbus را دارد، نیز به ماژول دیگری به نام ACE909 که مبدل RS485 است متصل می‌گردند (تصویر ۵). این شبکه ارتباطی از طریق پروتکل سریال RS485 با استفاده از یک زوج کابل مسی (تصویر ۶)، قابلیت اتصال ۳۲ تجهیز را بطور هم زمان دارد.

که در نهایت می‌توان خروجی سریال مبدل RS485 را به RS232 تبدیل نمود و با اتصال لب تاپ و با نرم افزار SFT2841 (تصویر ۷و۸)، وضعیت کلیه رله‌ها را رصد کرد [2]. این اتصال امکان پایش دائم و همزمان ۳۲ رله را فراهم خواهد آورد و امکان ثبت مقادیر و آلام‌ها بطور لحظه ای و آنالین همه رله‌ها را فراهم آورد که کمک شایانی در پشتیبانی و نگهداری از سیستم برق خواهد بود.

مراجع

- [۱] آنتونی ف اسلوا، مترجم حسین افراخته، "اصول رله گذاری حفاظتی"، دانشگاه گیلان، ۱۳۹۶
- [2] Schneider Electric, "Sepam series 40 user manual", w.se.com/ww/en/download, 2020
- [۳] شرکت فولاد اکسین، "مستندات فنی شرکت فولاد اکسین خوزستان"، مرکز اسناد فنی، ۱۳۹۹

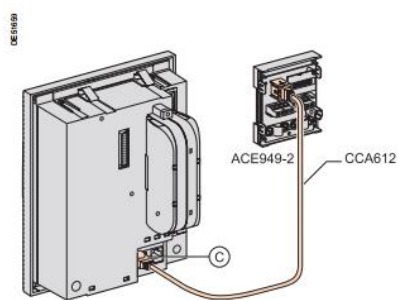


تصویر ۱- رله سیم



تصویر ۲- نمایی از رله های موجود در یک پست برق

Sepam series 20 and Sepam series 40



Sepam series 20 and Sepam series 40: 1 communication port.

شکل ۳- ماژول ارتباطی به نام ACE949 و رله سیم



ACE949-2 2-wire RS 485 network connection interface.

شکل ۴- نمای ظاهری ماژول ACE949

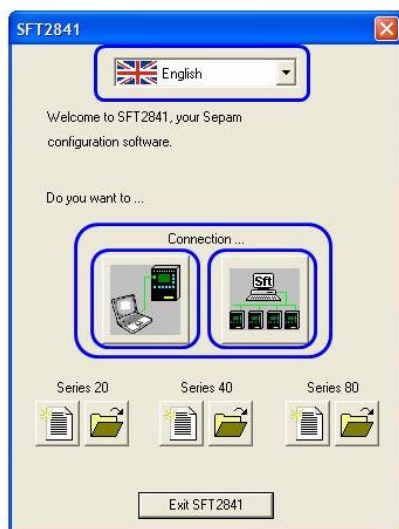


ACE909-2 RS 232 / RS 485 converter.

شکل ۵- ماژول ACE909

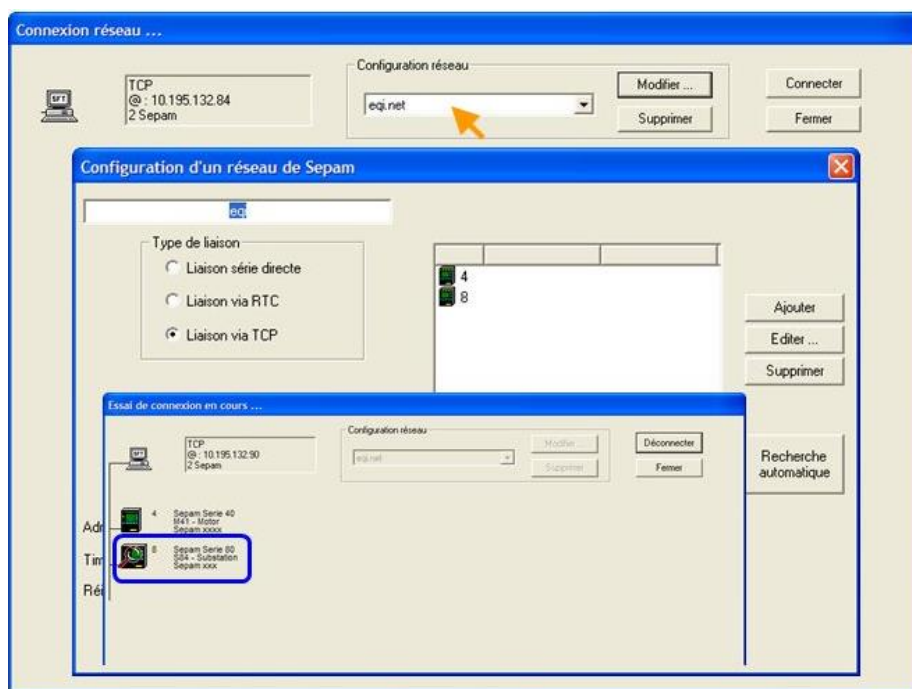


تصویر ۶- ارتباط با زوج کابل مسی بین رله ها



- Select the working language
- Choose the operating mode:
 - connected
 - point to point via the front panel
 - via the network

شکل ۷- نرم افزار SFT2841



شکل ۸- نمایش لیست رله های تحت شبکه