

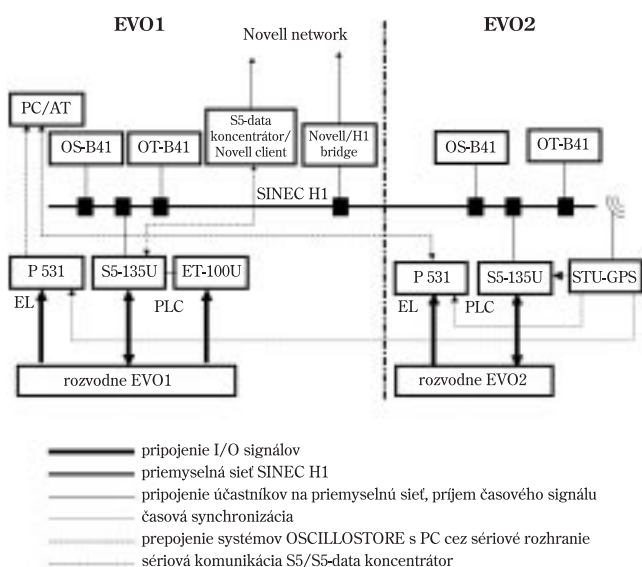
Aplikácie PLC SIMATIC v elektrárni EVO Vojany, o. z.

Úvod

– monitorovací a riadiaci systém elektrických rozvodní

Aplikácie PLC SIMATIC v Elektrárni Vojany začali budovaním Monitorovacieho a riadiaceho systému elektrických rozvodní (MRSE), ktorý firma ESAB, s. r. o., postupne realizovala v priebehu roku 1995. Konfigurácia bola postavená na PLC SIMATIC S5-135U, SCADA staniách COROS LS-B a priemyselnom ethernet (SINEC H1 v pôvodnej terminológii Siemens) ako komunikačnom prostredí. Z dôvodu riešenia špecifických úloh v energetike bola zostava podporená zariadeniami na vyhodnocovanie rýchlych prechodových dejov – OSCILLOSTORE P531, rovnako z dielne Siemens. Uvedené zariadenia (EL – event logger) umožňujú vzorkovanie vstupných binárnych aj analógových kanálov s frekvenciou 5 kHz. Prenos údajov do podnikovej siete Novell bol riešený jednak exportom archívnych súborov z operátorských staníc COROS, jednak prenosom vybraných procesných a bilančných údajov priamo z PLC SIMATIC. Časová synchronizácia bola vyriešená inštaláciou prijímača GPS, z ktorého boli priamo (EL) alebo prostredníctvom časového mastera (PLC S5-135U pre EVO2) synchronizované všetky zariadenia MRSE. Napájanie všetkých zariadení MRSE bolo zabezpečené z UPS Siemens System 41.

Skutočné počty pripojených vstupno-výstupných signálov MRSE ilustruje tab. 1.



Konfigurácia MRSE

zariadenie	druh signálu	EVO1	EVO2
PLC	binárne vstupy, 60 V, DC	841	723
	binárne výstupy, 24 V, DC	194	217
	analógové vstupy, 0 - 20/± 20 mA	318	265
EL	binárne vstupy, 220 V, DC	94	90
	analógové vstupy, 100/√3 V, 1/5 A	52	64

Tab.1

Automaty záskokov

Ďalšie uplatnenie našli PLC SIMATIC pri riešení úloh na zabezpečenie záložného napájania rozvodní v prípade neočakávanej straty napätia. V priebehu roku 1997 boli uvedené do prevádzky automaty záskokov blokových rozvodní pre bloky č.1 a 2 EVO1 a automat záskoku spoločnej rozvodne VN.

Automaty záskokov blokových rozvodní boli postavené na PLC SIMATIC S 5-100 U s operátorskými panelmi OP 5. PLC boli osadené CPU 103, komunikačnými procesormi CP 521 na pripojenie OP a potrebným počtom vstupno-výstupných modulov. Riešili sledovanie prítomnosti napätia na príslušnej blokovej rozvodni a v prípade vyhodnotenia straty napätia zabezpečili odpojenie hlavného napájania rozvodne (z odbočkového transformátora generátora) a pripojenie rozvodne na tzv. záskokovú slučku, napájanú zo spoločnej rozvodne EVO1. Okrem PLC, ktoré zabezpečovalo funkciu automatického záskoku, bola ponechaná vo funkcii aj pôvodná záskoková reléová logika, takže manipulant elektrodozorne mohol voľiť spôsob zabezpečenia záskoku (PLC alebo reléová logika).

Skutočné počty vstupno-výstupných signálov automatu záskoku blokovej rozvodne (tab. 2).

druh signálu	počet signálov
binárne vstupy, 60 V, DC	27
binárne výstupy, 24 V, DC	17
analógové vstupy, 0 – 20 mA	11

Tab.2

Základnou úlohou nového riešenia automatu záskoku spoločnej rozvodne VN bolo zabezpečiť vykonanie automatického záskoku napájania spoločnej rozvodne VN – R03 zo 110 kV rozvodne – R02 na napájanie z blokových rozvodní blokov č. 1 a 2 – 1BBA, resp. 2BBA. Okrem uvedeného systém zabezpečoval aj riešenie pôvodnej funkcie záskoku napájania spoločnej rozvodne R03, a to z rozvodne R02 cez transformátor T01 alebo cez transformátor T02. Podobne ako v predchádzajúcom prípade, okrem PLC, ktoré zabezpečovalo funkciu automatického záskoku, bola ponechaná vo funkcii aj pôvodná záskoková reléová logika s možnosťou voľby PLC/reléová logika. Základ automatu záskoku spoločnej rozvodne VN tvorilo redundantné PLC SIMATIC S5-155H, doplnené operátorskými panelmi OP17. PLC boli osadené CPU 948H/L, komunikačnými procesormi CP 523 na pripojenie OP a potrebným počtom vstupno-výstupných modulov. Časová synchronizácia automatu záskokov bola zabezpečená pomocou minútových synchronizačných impulzov z existujúceho prijímača GPS.

Skutočné počty vstupno-výstupných signálov automatu záskoku spoločnej rozvodne (tab. 3).

druh signálu	počet signálov
binárne vstupy, 60 V, DC	118
binárne výstupy, 24 V, DC	35
analógové vstupy, 0 - 20 mA	32

Tab.3

RISE pre bloky č. 5 a 6 EVO1

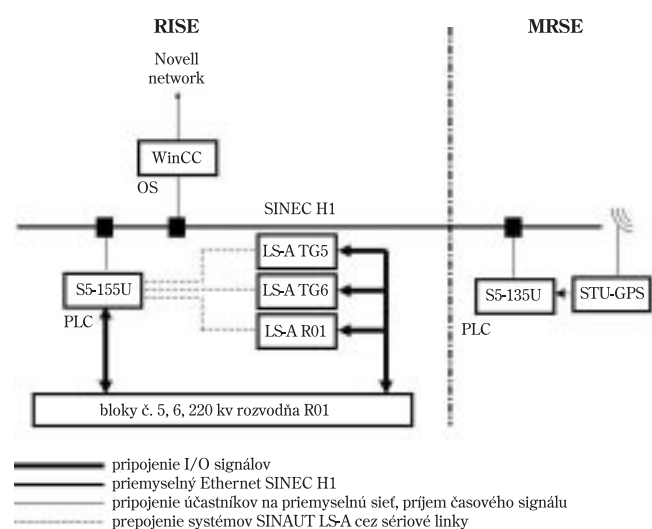
V roku 2001 bol v rámci „Obnovy blokov č. 5 a 6 EVO1“ uvedený do prevádzky riadiaci a informačný systém elektrorozvodní (RISE), ktorý prevzal funkcie MRSE pre rekonštruované bloky č. 5 a 6 a 220 kV rozvodňu R01.

Konfigurácia bola postavená na PLC SIMATIC S5-155U, SCADA stanici WinCC a priemyselnom ethernet. Na rozdiel od MRSE boli priamo do systému (cez I/O moduly) pripojené len merania, pričom všetky binárne informácie boli privedené do systému pomocou troch sériových komunikačných kanálov z centrálnych jednotiek špeciálneho riadiaceho systému pre rozvodne – SINAUT LSA. PLC bolo osadené dvojicou procesorov CPU 948 s koordinátorom 923, komunikačným procesorom CP 1430TF (pripojenie na ethernet), komunikačnými procesormi CP 544 (sériové linky na SINAUT) a potrebným počtom analógových vstupných modulov. Operátorská stanica WinCC bola vybavená grafickou multi-kartou VGA s výstupom na dva 21" monitory. Obsahovala aj dvojicu tlačiarň (on-line tlačenie poruchových a prevádzkových hlásení a tlačenie protokolov, trendov, hcopy obrazovky).

Medzi hlavné funkcie, ktoré systém zabezpečuje patrí:

1. zber údajov z predmetných častí elektroprevádzky EVO1:
 - stavy vybraných zariadení – vypínačov VN, NN, odpájačov, generátorových a odbočkových transformátorov,
 - prevádzkové a poruchové hlásenia,
 - hodnoty vo vybraných meracích okruhoch,
2. ovládanie vybraných zariadení – vypínačov VN, NN, odpájačov, generátorových a odbočkových transformátorov,
3. voľba zásokov v blokových rozvodniach,
4. symbolické umiestňovanie skratovacích súprav,
5. archivácia všetkých meraných hodnôt s periódou vzorkovania 1 s, so zabezpečením selekcie údajov a exportom na podnikovú sieť EVO,
6. tvorba komprimovaných archívov meraní s periódou 30 minút,
7. archivácia a protokolovanie systému hlásení,
8. bilancovanie výroby, dodávky a vlastnej spotreby elektrickej energie.

Rovnako, ako v prípade MRSE, bola časová synchronizácia zabezpečená z existujúceho prijímača GPS prostredníctvom časového mastera (PLC S5-135U pre EVO2). Napájanie všetkých zariadení RISE bolo zabezpečené z UPS.



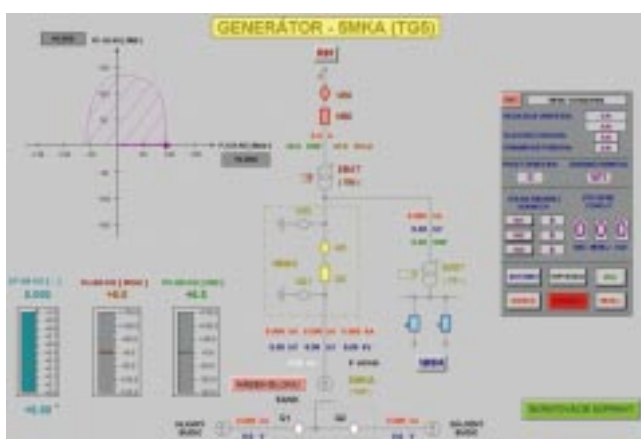
Konfigurácia RISE

druh signálu	počet signálov
binárne vstupy	2174
binárne výstupy	182
analógové vstupy, 0 - 20/± 20/4 - 20 mA	154

Tab.4



Prehľadový obrázok v SCADA WinCC



Pracovná plocha obrázku generátora bloku č. 5 v SCADA WinCC

Skutočné počty vstupno-výstupných informácií RISE ilustruje tab. 4.

Chladiace veže EVO1

V rokoch 2000 až 2002 boli postupne rekonštruované ventilátorové jednotky chladiacich veží EVO1. V rámci uvedenej rekonštrukcie bol dodaný nový riadiaci systém, ktorý zabezpečoval diaľkové ovládanie ventilátorových jednotiek s monitorovaním ich základných prevádzkových parametrov (teploty ložísk, vinutia, vibrácií).

Na riešenie uvedenej úlohy bola zvolená decentralizovaná konfigurácia, založená na kombinácii PLC SIMATIC S7-300 a decentralizovaných stanic SIMATIC ET-200M. PLC bolo vybavené



Prehľadový obrázok aplikácie

druh signálu	počet signálov
binárne vstupy, 24 V, DC	214
binárne výstupy, 24 V, DC	81
analogové vstupy, 0 -10 V	108

Tab.5

CPU 315-2DP a na zber údajov z decentralizovaných staníc bola použitá priemyselná komunikačná sieť PROFIBUS-DP s dvomi segmentmi oddelenými pomocou opakovača. Pre každú z chladiacich veží bola použitá dvojica decentralizovaných staníc.

Skutočné počty vstupno-výstupných signálov ilustruje tab. 5.

Záver

- ďalšie využitie PLC SIMATIC

Okrem uvedených aplikácií boli v rámci uvedených, alebo iných investičných projektov, dodané aj ďalšie alebo rozšírené PLC SIMATIC.

V rámci projektu „Denitrifikácia a odsírenie EVO1“ bol rozšírený systém MRSE. Do systému sa doplnili prostriedky na zber údajov z rozvodní súvisiacich s projektom.

Počas „Obnovy blokov č. 5 a 6 EVO1“ boli dodané jednak automaty záskokov blokových rozvodní, jednak autonómne PLC na reguláciu teploty generátorov.

Automaty záskokov rovnako, ako v prípade blokov č. 1 a 2, boli postavené na PLC SIMATIC S5-100U, avšak s operátorskými panelmi OP7. PLC boli osadené CPU 103, komunikačnými procesormi CP 521 na pripojenie OP a potrebným počtom vstupno-výstupných modulov.

Regulátory teploty generátorov boli postavené na báze SIMATIC S7-300 s operátorskými panelmi OP7. Úlohou regulácie bolo pri-

vádzať chladiacu vodu do chladičov generátora a budiča podľa teploty ochladeného vzduchu na výstupe z chladičov generátora tak, aby pri nábehu nebol generátor a budič podchladzovaný a nedochádzalo k roseniu. Regulácia bola realizovaná odpúšťaním chladiacej vody z výtlaku chladiacich čerpadiel nazad do nádrže chladiacej vody, čím sa regulovalo množstvo chladiacej vody pretekajúcej cez chladiče vzduchu v generátore.

Uvedené aplikácie PLC SIMATIC sú dôkazom univerzálnej použiteľnosti rodiny automatov Siemens. Okrem štandardných úloh logického riadenia sú schopné riešiť aj komplexnejšie úlohy. Veľký význam zohrávajú aj pri spätnej analýze poruchových stavov, čo v energetike patrí k základným parametrom posudzovania kvality riadenia.

ESAB, Bratislava, s. r. o.

Ing. Ján Belko
Trnavská 70
821 02 Bratislava 2
Tel.: 02/4910 3711
Fax: 02/4910 3734
e-mail: esab@esab.sk
<http://www.esab.sk>

SE - EVO, o. z.

Ing. Karol Heško
063 73 Vojany
Tel.: 056/6312 167
Fax: 056/6312 944
e-mail: HeskoKarol@evo.seas.sk
<http://www.se.sk>