

Integrácia údajov z lokálnych technologických uzlov do systému riadenia

Príspevok ilustruje skutočnosť, že aj starostlivo pripravený projekt integrácie dvoch systémov môže spôsobiť nepredvídané problémy, keď ide o systémy rôznej generácie alebo keď na niektorom zo systémov nebol pravidelne aktualizovaný systémový softvér.

Stav pred integráciou

Na dvoch environmentálnych prevádzkach nášho kľúčového zákazníka sa v poslednom období objavovali opakované výpady v dôsledku porúch turbodúchadiel vháňajúcich spaľovací vzduch do pecí spaľujúcich sirovodíkov.

Turbodúchadlá sa pôvodne dodali v celkovom počte tri kusy pre dve paralelne pracujúce jednotky, pričom dve dýchadlá sú v chode trvalo a tretie slúži ako záloha pre jednu alebo druhú výrobnú prevádzku. Tieto dýchadlá boli dodané v roku 1997 ako balené jednotky s vlastným blokovacím systémom nakonfigurovaným v PLC Simatic S7-313 v najslabšej hw konfigurácii s lokálnym operátorským rozhraním vo forme tlačidlového panela s kontrolkami a bez historizácie. Do riadiaceho systému prevádzky boli z PLC pripojené iba štyri stavové signály. Pri striedajúcej sa obsluhu takéto riešenie sťažovalo monitorovanie bežiacieho a pripravenosti záložného dýchadla, nehovoriac o ťažkostiach pri stanovovaní konkrétnej poruchy alebo presnej príčiny výpadu dýchadla. Vyšetrovacia komisia preto poverila mechanika MaR zabezpečiť monitorovanie dýchadiel na DCS, ktorým je hlavná výrobná vybavená a jednoznačnú identifikáciu 1. príčiny poruchy, ako aj historizáciu udalostí.



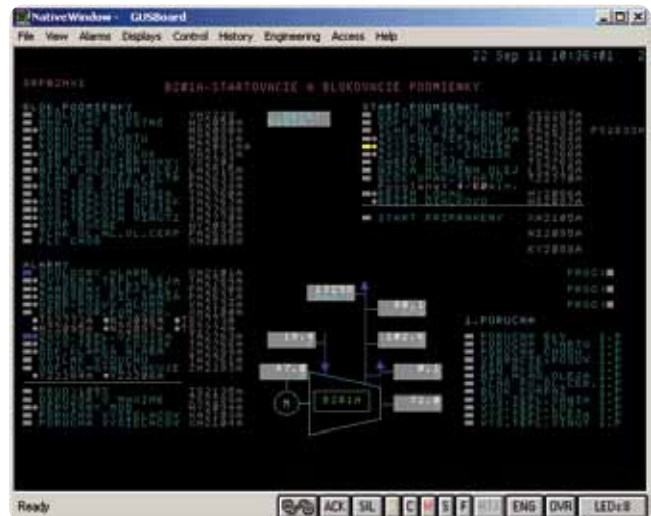
Návrh riešenia

Zadanie na spracovanie ponuky sme dostali asi dva mesiace pred plánovanou päťdňovou odstávkou jednej technologickej linky, avšak s nie celkom jasnou koncepciou riešenia. Projektant navrhol pripojiť každé PLC komunikačnou linkou RS485 Modbus protokolom k existujúcemu riadiacemu systému Honeywell TDC3000 na vzdialenosť viac ako 200 m. DCS aj PLC bolo potrebné rozšíriť o komunikačné karty. Kým na strane riadiaceho systému to predstavovalo aj po 15 rokoch od dodávky bežnú činnosť, pochybnosti o bezproblémovosti riešenia na strane PLC, vzhľadom na vek a minimalistický návrh pôvodného systému, tu boli. A ukázalo sa, že oprávnené.

Skutočné riešenie a realizácia projektu

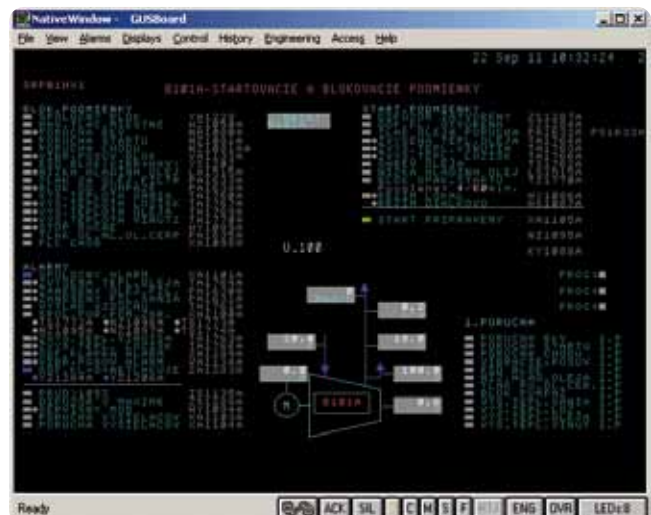
Veľa času zabral návrh nového prehľadového displeja. V krátkom čase bolo nutné prejsť k jeho príprave a pochopiť celú ladder logiku, ktorá bola v poskytnutej dokumentácii iba heslovitá a líšila sa od logiky v PLC. Aby nový displej nebol iba prehľad vstupov a výstupov, snažili sme sa roztriediť a preniesť všetky významné medzistavy

logiky a odkryť obsluhu informácie skrývajúce sa za sumárnymi alarmami. Napr. niektoré signály, ktoré nedovoľujú štart dýchadla, sa po jeho nábehu menia na obyčajné alarmy. Alarm zaniká až jeho resetom, vizuálne preto pri ňom zobrazujeme aj surový signál z poľa. Pre komfort obsluhy sme doplnili aj možnosť resetu alarmov z displeja a podobne. V konečnej verzii tak displej pre jeden stroj obsahuje okolo 150 väčšinou binárnych signálov, čo sa s pôvodným lokálnym panelom nedá porovnávať.

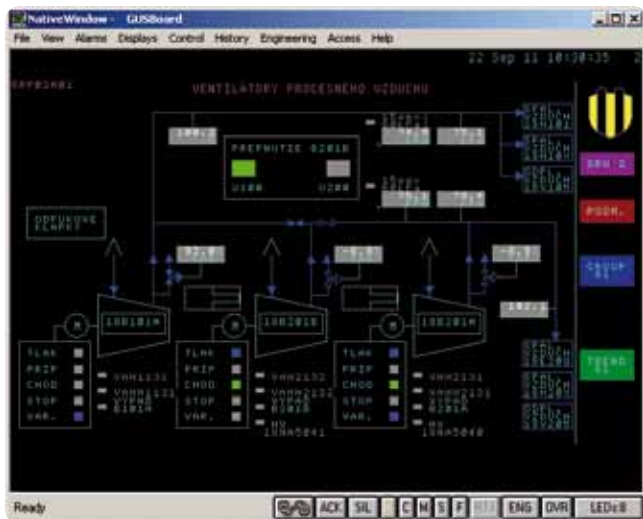


Také množstvo nových signálov vyžadovalo zvoliť selektívny prístup k alarmovaniu, aby operátor nebol zahltený veľkým množstvom nových alarmov. Roztriedili sa do viacerých skupín. Dôležité alarmy (väčšinou sumárne) akusticky alarmujú s rôznou prioritou, ďalšie možno vidieť až po vyvolaní displeja, iné sa iba historizujú.

Aby sa jednotlivé PLC dali rozšíriť o komunikačnú kartu, bolo potrebné pre ňu „vytvoriť miesto“ v preplnených roštach. Rozhodli sme sa preto dve existujúce 16-kanálové karty DO (Digital Output) nahradiť jednou 32-kanálovou. K dispozícii sme mali konfiguračné PC s konfiguračným balíkom softvéru z roku 2004. Začať práce skôr na záložnom dýchadle a overiť tak navrhované riešenie nebolo možné, pretože chod zostávajúcich dvoch dýchadiel nebol v poslednom období spoľahlivý.



Dodávateľ Siemens bol napriek krátkosti času schopný objednať diely dodať v predstihu. Konfigurácia novej komunikačnej karty PLC sa tak mohla odskúšať na testovacom PLC S7-314 pár dní pred odstavkou. V predstihu sme mohli aktualizovať konfigurátor o ovládače pre novú komunikačnú kartu. Po oživení komunikácie medzi DCS a testovacím PLC bolo nutné doplniť logiku PLC o prepočet surových analógových hodnôt (raw count) na reálne čísla. Pomocou ovládača Modbus Slave sme namapovali stavy PLC a hodnoty do registrov Modbus komunikačnej karty, odkiaľ ich následne bolo možné v DCS bez zložitého prepočtu čítať. Komunikačný kábel sa vybral tak, aby presne spĺňal predpísané parametre. Čo bolo možné, to bolo pripravené na prvý deň odstávky.



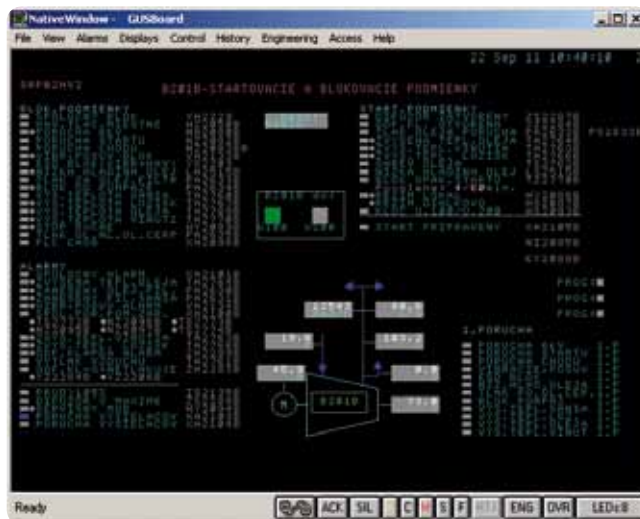
Po odstavení jednej z prevádzok sme sa pustili do výmeny DO kariet prvého PLC. Po osadení komunikačnej karty a nahraní hw konfigurácie však nebolo možné nahráť novú upravenú logiku, ktorá navyše obsahovala ovládače komunikačnej karty a funkčný blok na komunikáciu modbus. Ukázalo sa, že programová pamäť procesora S7-313 s veľkosťou 16 MB nestačila pre rozšírenú logiku, hoci pôvodná konfigurácia zaberala iba jednu tretinu. Rozšírenie pamäte nie je pri starších procesoroch možné. Ani pokus o optimalizáciu logiky nepohol. Jediné riešenie v tom momente spočívalo v urýchlennom zadovážení nových procesorov, preto sme ich ihneď objednali a s napätím sledovali čas skracujúcej sa odstávky a narastajúceho neželateľného sklzu. Procesory prišli na miesto o tri dni. Trápenie sa však neskončilo, lebo starší konfiguračný sw nedokázal komunikovať s novým procesorom napriek tomu, že šlo o rovnaký typový rad.

Zháňanie novšieho konfiguračného sw a ovládačov pre nový procesor zabrali ďalší cenný polden. Na strane DCS sa nijaké podobné problémy nevyskytli, lebo systémový softvér sa pravidelne aktualizuje na dosiahnuteľnú verziu a Honeywell garantuje kompatibilitu nových dielov s predošlými verziami hardvéru.

Keď sme nakoniec po tejto strastiplnej ceste ukončili rozšírenie PLC, overili spoľahlivosť komunikácie aj na reálnu vzdialenosť, vykonali dodatočné úpravy v logike a oživilí nové monitorovacie displeje v DCS, pristúpilo sa za spolupráci prevádzkového personálu k tripovaniu (testovaniu blokad) dúchadla. Obsluha tak mala príležitosť dokonale spoznať blokovaciu logiku, štartovacie podmienky a alarmovanie dúchadla. Navyše sa podarilo odhaliť nesúlad v rozsahu medzi hlavicou vysieláča a funkčným blokom prevádzajúcim hexadecimálne číslo na reálnu hodnotu vstupujúcu do blokovania, ďalej niekoľko chybných a zle nastavených prevodníkov, ktoré mohli v minulosti spôsobovať zbytočné poruchy vyúsťujúce do výpadku linky. Po nábehu a 24-hodinovom teste prvého pripojeného dúchadla nasledovalo pripojenie záložného, kde celá procedúra trvala už iba pár hodín. Po viacdňovom teste sa už za chodu oboch prevádzok pripojilo aj posledné PLC.

Po čase sa ukázalo, že nestačí akusticky alarmovať iba sumárne alarmy, pretože keď ide dúchadlo dlhodobo s jedným aktívnym alarmom, vznik ďalšieho alarmu nevyvolá realarm existujúceho sumárneho alarmu. Nový alarm by tak unikol pozornosti obsluhy

až do vyvolania prehľadového displeja. Bolo preto potrebné rozšíriť akustické alarmovanie aj podalarmy.



Záver

Pár mesiacov po ukončení projektu vizualizácie PLC môžeme konštatovať bezproblémový chod doplnených a rozšírených PLC. Nové prehľadové displeje dúchadiel sú – ako ilustrujú pripojené obrázky – rozdelené na sekcie štartovacích podmienok, alarmov, analógových meraní, blokovania a identifikácie 1. poruchy pri výpade. Zobrazujú všetky jednotlivé vstupy do logiky a výstupy z nej. Údržbe umožňujú vykonávať dôkladnejšie prednábehové tripovacie testy a na minimum skracujú identifikáciu prípadných problémov dúchadiel. Obsluha vie počas chodu okamžite o nových alarmových stavoch dúchadla a dokáže v predstihu prepnúť na záložné dúchadlo, o ktorom zaručene vie, že je pripravené.



AXESS

AXESS, spol. s r.o.

**Radoslav Bilčík 0905 291 239,
Roman Kazík 0905 240 785.
Námestie hraničiarov 31 – 33
851 03 Bratislava**