

Nová rodina řídicích stanic ZAT nese označení SandRA

Společnost ZAT a. s. je tradičním dodavatelem komplexních systémů pro automatizaci technologických procesů. Ve svých dodávkách se orientuje zejména na základní průmyslová odvětví, jako je klasická i jaderná energetika, těžba a doprava nerostů, plynárenství apod., vyžadující robustní, spolehlivé a současně moderní řídicí systémy.

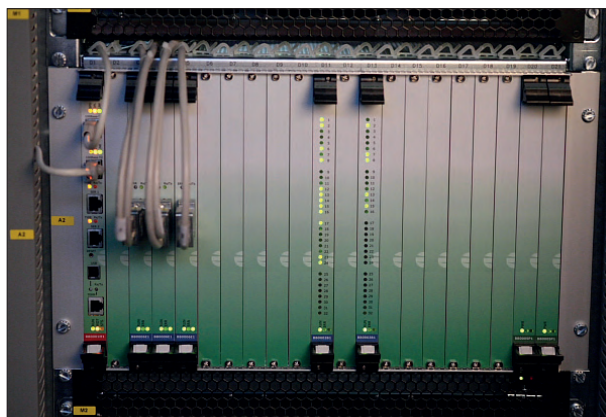
Průmyslová odvětví, na něž se orientuje společnost ZAT, vyžadují pro své provozování nová moderní řešení řídicích systémů, které současně musí být dlouhodobě perspektivní s dobou provozního života srovnatelnou s životností řízeného technologického zařízení. Tyto navzájem protichůdné požadavky mohou naplnit pouze řídicí systémy s otevřenou architekturou schopné postupně inovace a modernizace. Řídicí systém ZAT-Plant Suite od společnosti ZAT takovým systémem je. V loňském roce přistoupila společnost k jeho významné inovaci v úrovni průmyslových řídicích stanic.

Po více než deseti letech úspěšných dodávek řídicích stanic rodiny ZAT 2000 MP (řady ZAT-DV a ZAT Primis 2000) společnost ZAT nyní nabízí novou rodinu řídicích stanic vlastního vývoje a výroby nesoucí označení *SandRA*. Název rodiny vznikl z hesla *Safe and Reliable Automation*, tedy *bezpečná a spolehlivá automatizace*. Toto heslo je současně základním mottem při vývoji i použití automatizačních prostředků značky ZAT. V současné době rodina *SandRA* zahrnuje dvě typové řady řídicích stanic s označením Z100 a Z200, navazujících na dosavadní řady řídicích stanic ZAT-Primis 2000 a ZAT-DV. Při vývoji nové generace řídicích stanic tak byly uplatněny a zúročeny mnohaleté zkušenosti nejen z vývoje, projektování a instalace, ale především z dlouhodobého provozu řídicích systémů ZAT. Řídicí stanice řady Z200 jsou díky svému výpočetnímu výkonu a systémové otevřenosti určeny k obecnému použití v systémech kontroly a řízení (SKŘ) zejména v energetice, ale i v ostatních odvětvích a oborech. Stanice řady Z100 jsou naopak určeny pro speciální úlohy např. v oboru jaderné energetiky a fungují jako základní stavební prvek pro tvorbu speciálních jednoúčelových systémů vytvářených podle specifických požadavků jednotlivých řídicích úloh.

SandRA Z200 – základní vlastnosti

Řídicí stanice řady Z200 jsou koncipovány jako modulární. Vlastnosti konkrétní stanice

(např. počet I/O a jejich typy a rozsahy, typy a počty komunikačních kanálů, napájecí napětí, výpočetní výkon atd.) tudíž závisí na její konfiguraci. Z toho současně vyplývá, že vlastnosti stanice lze do značné míry měnit a rozvíjet i v budoucnu zaváděním nových typů modulů (desek). Určité vlastnosti jsou však společné a určující pro všechny komponenty



Obr. 1. Příklad sestavy modulární řídicí stanice řady SandRA Z200

řady Z200, neboť zaručují jejich kompatibilitu. Jsou proto neměnné a jejich volba je z hlediska schopností a chování výsledného řídicího systému jako celku zcela zásadní. Jsou to:

- *mechanické uspořádání*: robustní kovová mechanika tvořená standardním 19" šasi (*rack*) se zásuvnými deskami v provedení zajišťujícím elektromagnetickou kompatibilitu; typizované připojení signálů I/O s možností využít zadní prostor šasi k vložení speciálních modulů pro úpravu signálů,
- *interní sběrnice*: desky zasunuté v šasi propojují vysokorychlostní (1,25 Gb/s) sériová sběrnice standardu RapidIO v uspořádání „dvojitá hvězda“; zdvojená sběrnice je provedena jako pasivní zadní propojovací deska (*backplane*) a neobsahuje žádné aktivní prvky, což dále výrazně snižuje pravděpodobnost poruchy.
- *napájení*: jednotlivé zásuvné desky jsou napájeny stejnosměrným napětím 24 V; šasi lze osadit dvěma napájecími zdroji, které mohou pracovat jako redundantní, a napájení je v tomto případě přivedeno dvěma nezávislými systémy až na úroveň jednotlivých zásuvných desek; zároveň je v rámci typizovaného připojení signálů I/O možné

využít rozvedení externího napájení periferií (čidel, kontaktů apod.),

- *redundance*: všechny klíčové prvky stanice lze volit jako redundantní, tzn. dvojitou interní datovou sběrnice, osazení dvou řídicích desek (CPU) v redundantním režimu, dvojitý rozvod napájecích napětí, dva napájecí zdroje,
- *funkce „live insertion“*: všechny zásuvné desky řady Z200 (desky I/O, CPU, komunikační desky, zdroje) lze měnit za provozu řídicí stanice (v případě CPU a zdrojů je nutná redundantní konfigurace),
- *galvanické oddělení*: u všech zásuvných desek je důsledně dodržováno galvanické oddělení vstupních obvodů a komunikačních linek od obvodů interní logiky a napájení; většina desek I/O má galvanicky odděleny i jednotlivé kanály mezi sebou.

Soubor základních komponent stanice řady SandRA Z200

Řídicí stanice SandRA Z200 se skládá ze šasi nabízeného ve dvou variantách (pro deset nebo 21 zásuvných desek) a souboru zásuvných



Obr. 2. Řídicí deska (CPU) stanice řady SandRA Z200

desek (obr. 1, obr. 2). Základní skupiny dodávaných zásuvných desek a jejich nejdůležitější parametry jsou přehledně uvedeny v tab. 1.

Doplňkovou skupinou komponent řídicích stanic Z200 je soubor modulů určených

k úpravě rozsahů nestandardních signálů, galvanické oddělení napájení snímačů v jednotlivých kanálech apod. Tyto moduly se zasouvají do šasi zezadu.

Důležitou, avšak u některých výrobců často opomíjenou součástí řídicí stanice je i zpracovaný systém typizovaných kabelů a modulů se svorkovnicemi a konektory umožňující snadno připojit signály z technologického zařízení, a to zejména při využití již existující kabeláže při rekonstrukci či výměně řídicího systému.

SandRA Z100 – základní vlastnosti

Desky a bloky řady Z100 jsou na rozdíl od řady Z200 určeny pro speciální účely. To znamená, že jsou „šité na míru“ konkrétní řídicí úloze nebo typizovanému produktu. Jde zejména o jednodeskové regulátory nebo bloky (sestava skládající se z několika desek – např. procesorové, měřicí a výkonové), kterými jsou řešeny speciální řídicí a regulační úlohy. Veškeré desky, popř. bloky, mají vlastní procesorové jádro shodné koncepce, které zajišťuje vykonávání řídicích algoritmů. Počty, rozsahy a charakter signálů I/O, komunikační rozhraní, napájecí napětí i mechanické provedení závisejí na řízeném technologickém zařízení. Spojujícím prvkem desek, bloků a modulů řady Z100 je tak použití jednotných vyzkoušených a ověřených řešení jak v oblasti hardwaru (shodný sortiment součástek a obvodová schémata), tak i v oblasti návrhu softwaru (společné knihovny a softwarové moduly). Společnými rysy komponent řady Z100 jsou:

- *mechanické uspořádání*: může být velmi různorodé, od sestavy v robustní kovové mechanice (standardním 19" šasi v několika speciálních provedeních se zásuvnými deskami), přes kompaktní mechanické

provedení přístrojů určených k montáži do panelu či rozváděče až po moduly v provedení na lištu DIN,

- *interní komunikace*: pokud jsou desky a bloky umístěny v 19" šasi, mohou být propojeny dvojitou sériovou sběrnici rea-



Obr. 3. Speciální řídicí stanice řady Z100

lizovanou jako *backplane*,

- *napájení*: jednotlivé desky jsou napájeny stejnosměrným napětím 24 nebo 48 V podle způsobu použití; napájení je zpravidla rozvedeno dvěma nezávislými systémy až na úroveň jednotlivých zásuvných desek,
- *redundance*: dvojitá interní datová sběrnice, dvojitý rozvod napájecích napětí, podle povahy úlohy osazení dvou,

tří nebo čtyř jednodeskových regulátorů s patřičným výběrem (funkce 1oo2, 2oo3, 2oo4),

- *systémový software*: vlastní jednoduchý operační systém a knihovny softwarových modulů,
- *diagnostika*: jednotné sledování důležitých funkcí a parametrů desek, popř. modulů, systémových parametrů a provozních údajů (teploty, doby provozu, údaje o testech, údaje o servisních zásazích apod.).

Realizované zakázky

V roce 2011 společnost ZAT realizovala s použitím systémů Z100 a Z200 (obr. 3, obr. 4) tyto zakázky:

- *JE Mochovce, 3. a 4. blok* – Systém skupinového a individuálního řízení regulačních mechanismů jaderného reaktoru VVER 440: jde o systém, který ovládá



Obr. 4. Rozváděčová skříň se dvěma řídicími stanicemi Z200

a sleduje pohyb regulačních tyčí jaderného reaktoru; umístěn je ve 34 rozváděčových skříních a obsahuje 1 270 samostatných elektronických komponent, z toho více než 400 mikropočítačových desek (Z100, Z200),

- *JE Temelín, 1. a 2. blok* – Systém ukazatelů polohy regulačních tyčí jaderného reaktoru VVER 1000: systém sleduje pohyb regulačních tyčí v reaktoru; je umístěn v patnácti rozváděčových skříních a obsahuje více než 210 mikropočítačových desek (Z100),
- *Teplárna Náchod – Modernizace řídicího systému kotlů K5 a K6*: k řídicí stanici Z200 bylo při použití sítě Profibus-DP připojeno 35 existujících vzdálených I/O stanic ZAT-D a šestnáct nově dodaných I/O stanic X20 od firmy B&R a do ko-

Tab. 1. Soubor zásuvných desek řídicí stanice SandRA Z200

Typ desky	Základní vlastnosti
řídicí deska (CPU)	– velký výpočetní výkon (800 mips při 450 MHz), – rozhraní: 2× Ethernet, 2× RS-232/422/485, 1× USB
napájecí zdroje	– vstupní napětí 24 V DC nebo 48 V DC, – výkon 200 W, – provedení s interní diagnostikou nebo bez diagnostiky
desky binárních vstupů (DI)	– 32 až 64 binárních vstupů na desce, – vstupní napětí typicky 24 V DC, – rozlišení 1ms, – diagnostika přerušového vedení, – speciální vstupy pro snímače otáček
desky binárních výstupů (DO)	– 32 binárních výstupů (zatížení 60 V/0,3 A), – volitelná funkce <i>Fail Safe</i> (při ztrátě spojení s CPU se všechny výstupy rozeznou)
desky analogových I/O (AI, AO)	– 32/4 až 64/0 I/O na desce, – základní rozsah ± 20 mA, – ultrapřesné vstupy ($\pm 0,05$ %), – velká odolnost proti rušení, – volitelná rychlost A/D převodu, – deska s integrovaným PID regulátorem pro rychlé regulační smyčky
komunikační desky	– řídicí modul Profibus-DP, – čtyři kanály Ethernet 100BASE, – průmyslový Ethernet Powerlink, – 8× asynchronní sériová linka RS-232/422/485

munikační sítě bylo připojeno také několik přímo řízených měničů frekvence; zákazka představuje úspěšnou modernizaci řídicího systému s využitím a integrací existujících prvků (I/O stanice ZAT-D, měniče frekvence, kabeláž atd.),

- *Vodní elektrárna Gabčíkovo – Výměna rozváděčů budicí soupravy na turbogenerátorech TG 1, 2, 3 a 4:* budicí souprava má řídicí a výkonovou část; řídicí část tvoří kompaktní regulátor buzení ZAT AVR Z110A z řady SandRA Z100; v rámci dodávky bylo nainstalováno celkem dvanáct regulátorů buzení AVR Z110A,
- *Teplárna Přerov – Výměna budicí soupravy turbogenerátoru TG 1:* rozváděč je osazen dvěma regulátory buzení Z110A (řada Z100) v redundantním zapojení.

Další rozvoj

V roce 2012 se společnost ZAT v oblasti řídicích stanic SandRA zaměřila především na rozvoj diagnostiky systému, rozšíření jeho komunikačních schopností a těsnější spolupráci s firmou B&R v oblasti využití vzdálených I/O stanic X20. V aplikační oblasti bude věnována pozornost např. využití řídicích stanic řady Z200 v nové generaci systému pro řízení parních a vodních turbín.

Závěr

Provozní řídicí stanice SandRA jsou zcela integrovány do řídicího systému ZAT-Plant Suite, což umožňuje využívat veškerý po-

tenciál projektových a podpůrných nástrojů (projektový a programovací nástroj Pertinax, projektová databáze Pertinax atd.) a zároveň zaručuje vysoký stupeň kontinuity dodávek realizovaných společností ZAT (integrace nových řídicích stanic do existujících řídicích systémů, přenos aplikačního softwaru, využití znalostí obsluhy apod.). S řídicími stanicemi rodiny SandRA tak společnost ZAT může svým zákazníkům nabídnout řídicí systémy založené na nové hardwarové platformě vyrobené z nejmmodernějších součástí při použití pokrokových výrobních postupů a s dlouhodobou perspektivou jak dodávek, tak i dalšího rozvoje.

Ing. Pavel Kulík, ZAT a. s.

Linka na výrobu umělé kůže obsluhovaná robotem

Na přístrojové desky osobních automobilů jsou kladeny specifické požadavky – vedle vhodného uspořádání všech ovládacích prvků je důležité, aby lahodily oku a byly příjemné také na omak. Proto se potahují „umělou kůží“, tedy odolným materiálem na bázi PVC, který svým vzhledem a fyzikálními vlastnostmi imituje kůži. Na plně automatizovanou linku na výrobu umělé kůže pro přístrojové desky osobních automobilů jsme se jeli podívat do výrobního závodu Magna Exteriors & Interiors Bohemia v malebném městečku Libáň uprostřed Českého ráje. Vzhledem ke složitému tvaru přístrojové desky se potah z umělé kůže vyrábí nanášením práškového termoplastického elastomeru na lícovou stranu horké negativní kovové formy. Pro manipulaci s těžkou formou byl na této lince instalován průmyslový robot M-900iA/600 od FANUC Robotics.

Šestiosý robot se stará o kvalitní výrobu

Sériová linka na výrobu umělé kůže byla navržena ve spolupráci se systémovým integrátorem, firmou Aura Engineering, a uvede-



Obr. 1. Robot zakládá formu do předehřívacího rámu

na do provozu 1. září 2011. Na pořízení linky byla získána finanční podpora z fondů Evropské unie, a to v rámci Operačního programu Podnikání a inovace (OPPI).

Dominantním prvkem linky je šestiosý robot od firmy FANUC Robotics typu M-900iA/600 o nosnosti 600 kg, který je vybaven ramenem vykonávajícím pohyb v prostoru v dosahu 2 832 mm s opakovatelnou přesností pohybu 0,3 mm. Nosnost robotu a jeho dosah byly rozhodujícími faktory, proč padla volba právě na tento typ. Rameno robotu je vybaveno tak, aby svými upínacími prvky mohlo uchopit jednak formu pro výrobu umělé kůže, jednak desku opatřenou ohřívací vzduchem, která je určena k nanášení práškového elastomeru na formu. Díky tomuto vybavení je robot schopen obsluhovat jednotlivé technologické stanice umístěné okolo robotu v dosahu pohyblivého ramena:

- dva předehřívací rámy pro formu,
- tvořící jednotku pro nanášení práškového termoplastického elastomeru,

- otočnou chladicí a vyjímací vanu s horizontální osou otáčení.

Forma se předehřeje v předehřívacím rámu (obr. 1), poté je ramenem robotu uchopena, přenesena a upevněna do rotačního rámu tvořící jednotky. Tam je dále ohřívána a nato je na ni nanášen práškový elastomer. Robot uchopí desku s ohřívací vzduchem a upne ji na formu v tvořící jednotce. Forma je s naneseným práškem dohřívána ohřátým vzduchem z této desky.



Obr. 2. Robot přenáší desku s ohřívací vzduchem

Robot uchopí formu i s deskou s ohřívací (obr. 2), přenesení ji do chladicí vany a odepne od ní desku s ohřívací vzduchem. Po ochlazení je umělá kůže vyjmuta z formy a postupuje k dalšímu zpracování. Jakmile robot umístí formu do chladicí a odebírací vany, je jeho rameno uvolněno k dalšímu cyklu, který začíná odebráním formy z předehřívacího rámu.