

Pasivní bezpečnostní technika v praxi

Společnost ESY, s. r. o., Liberec dostala od generálního dodavatele projektu, společnosti FIA, zadání navrhnout, realizovat a oživit elektrické vybavení a řídicí systém výrobní linky pro výrobu plastových součástí pro automobilový průmysl. Linka vyrábí přesné plastové díly se zalisovanou kontaktní částí.

Tento článek se bude věnovat zajištění bezpečnosti linky v souladu s normou ČSN EN 954-1 *Bezpečnost strojních zařízení – Bezpečnostní části řídicích systémů – Část 1: Všeobecné zásady pro konstrukci*. Řešení s využitím pasivní bezpečnostní techniky od společnosti Murrelektronik nám na místě, u zákazníka, představili Michal Pokorný, konstruktér, a Ing. Zbyněk Exner, vývojář softwaru, oba z firmy ESY.

Postup výroby

Výroba plastového vylisku probíhá v několika krocích: nejprve se na polotovar kovového kontaktního dílu, jenž se dodává v podobě pásky, nastříkne plastová průchodka, potom se kontakty ohnou do požadovaného tvaru, dále se takto připravený polotovar konektoru v druhém vstříkovacím lisu zalisuje do plastového dílu a nakonec se vyrobený díl zkontroluje. Mezi prvním a druhým vstříkovacím lisem je zařazen karuselový zásobník, který umožňuje ručně vkládat předem vyrobené polotovary. Kontrolní stanice na konci výrobní linky je vybavena třemi kamerami pro přesnou kontrolu rozměrů hotového vylisku. Manipulaci mezi jednotlivými stanicemi zajišťuje průmyslový robot.

Stanovení bezpečnostní kategorie podle EN 954-1

Z hlediska bezpečnosti určili konstruktéři tři místa, kde může být obsluha ohrožena: podavač polotovaru kontaktních dílů, podavač karuselového zásobníku a testovací stanice. Přítomnost obsluhy zde není trvalá, protože linka pracuje automaticky, ale pohyb stroje může způsobit těžký úraz s trvalými následky. Zařízení je proto třeba zařadit do kategorie 3 podle normy EN 954-1. Z toho vyplývá, že bezpečnostní prvky musí být navrženy tak, aby jednotlivá závada nezpůsobila ztrátu bezpečnostní funkce a byla co nejdříve detekována.

Řízení linky

Zařízení představuje poměrně rozsáhlý systém s více než dvěma sty vstupů a výstupů. Součástí linky jsou i pneumatické ventily pro ovládání pneumatických válců a pneuma-

tických zámek. Celkem jsou zde instalovány tři ventilové terminály (Festo) a další samostatné ventily, např. na rameni robotu. Celá linka je řízena řídicím systémem Simatic S7-300 (Siemens), bezpečnostní funkce jsou realizovány pomocí komponent Preventa od společnosti Schneider Electric. Jako komunikační sběrnice se používá Profibus-DP.

Pro realizaci řídicího systému se nabízí využití modulárního sběrnicevého systému Cube67 od společnosti Murrelektronik. Koncepte decentralizovaných modulů významně

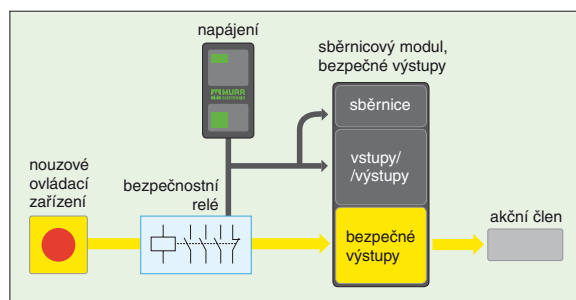
vstupy a výstupy a současně i bezpečnostní výstupy. Napájení bezpečnostních výstupů je vyřešeno tak, aby, v souladu s požadavky normy EN 954-1 na bezpečnostní prvky pro stroje kategorie 3, jedna závada nezpůsobila ztrátu bezpečnostní funkce.

Na obr. 2 je schéma decentralizovaného systému I/O celé linky, realizovaného pomocí komponent Cube67. Jsou zde dva uzly sběrnice Profibus (node 1, node 2), každý se čtyřmi větvemi, na nichž jsou připojeny jednotlivé moduly I/O.

Bezpečnostní signály jsou připojeny na moduly DO 16 C Valve K3 (foto obr. 3; v obr. 2 jsou zvýrazněny žlutě), určené pro bezpečnostní ovládání pneumatických ventilů ve ventilových terminálech (ostrovech). Předností těchto modulů je především možnost provozu až čtyř samostatných bezpečnostních napěťových obvodů, každý se čtyřmi ovládanými ventily, na jediném vícepólovém ventilovém

terminálu (viz schéma na obr. 4).

V lince jsou použity celkem tři tyto moduly, přičemž v dvou jsou všechny čtyři bezpečnostní okruhy spojeny do jednoho, u třetího se využívají tři okruhy spojené a čtvrtý je samostatný. K modulům se dodávají předem připravené kabely, opatřené konektory. Díky tomu je montáž na stroj mimořádně rychlá a snadná. Odolnost proti přičnému zkratu zaručuje konstrukce a zapojení kabelů: kladná svorka napájení bezpečnostních okruhů je připojena na samostatné stíněné vodiče, záporný pól je společný, vedený dvěma spo-

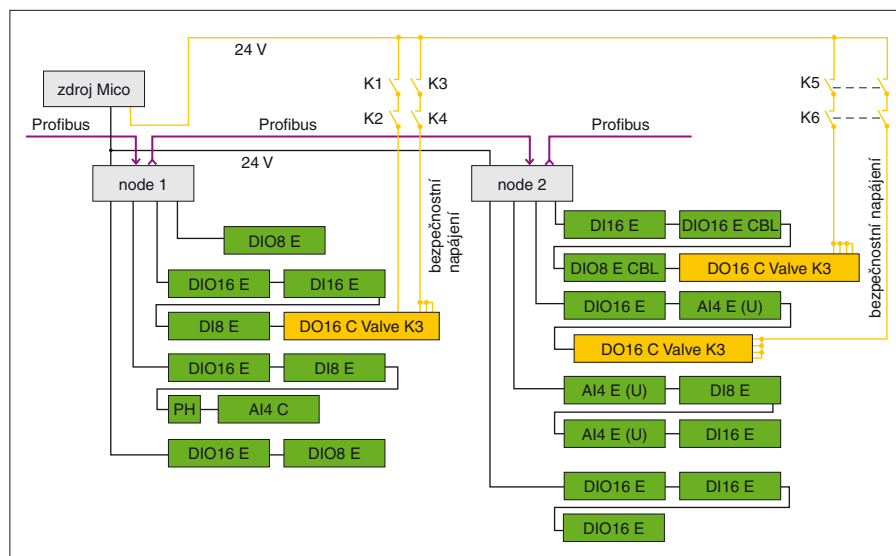


Obr. 1. Koncept pasivní bezpečnostní techniky

zjednodušuje návrh, šetří kabeláž a usnadňuje uvedení do provozu i údržbu. Jak se ale v této koncepci řízení vypořádat s bezpečnostními funkcemi?

Pasivní bezpečnostní technika

Konstruktéři z firmy ESY se rozhodli využít prvky pasivní bezpečnostní techniky. Co je to vlastně pasivní bezpečnostní technika, znázorňuje obr. 1: podstata řešení je v tom, že distribuované vstupně-výstupní (I/O) moduly v sobě zahrnují připojení na sběrnici, běžné



Obr. 2. Schéma zapojení modulů Cube67, včetně bezpečnostních signálů

jenými vodiči, které jsou navíc propojeny se stíněním. Murrelektronik dodává kabel již opatřený konektorem M12.

Výhody řešení

Proč je v tomto případě použita technika pasivní bezpečnosti od společnosti Murrelektronik, vysvětluje konstruktér společnosti ESY Michal Pokorný: „Kdybychom neměli



Obr. 3. Modul DO16 C Valve K3

k dispozici pasivní bezpečnostní moduly, museli bychom k zajištění bezpečnostních funkcí použít pro každý bezpečnostní okruh samostatný kabel. Tím by vzrostly náklady na kabelové rozvody. Z konstrukčních důvodů by nebylo možné použít jen tři ventilové terminály, ale bylo by třeba použít více menších, samostatně zapojených. Měli bychom také prostorový problém s umístěním rozměrné svorkovnice v rozváděči. Řešení pomocí modulů Cube67 je jednoznačně levnější a jednodušší, montáž je rychlejší a pravděpodobnost špatného zapojení při montáži je díky přehlednosti řešení minimální. Nezanedbatelnou výhodou systému Cube67 je detekce závad a diagnostika „do posledního pinu“. V tomto případě to znamená, že na operá-

torském panelu řídicího systému lze při poruše přesně určit nejen to, na kterém modulu Cube67 došlo k závadě, ale také na kterém konektoru a pólu je chyba a o jaký druh chyby jde. Zbyněk Exner konstatoval, že přesná diagnostika je důležitá nejen pro servis provozovaných zařízení, ale technici firmy ESY ji s výhodou využívají již nyní, při uvádění zařízení do provozu. Využívá se diagnostika zkratu na výstupu a u analogových vstupů také diagnostika signálu mimo povolený rozsah. Co se týče zkratu bezpečnostních okruhů, je diagnostikován dokonce dvakrát: samotným systémem Cube67 a napájecím zdrojem Mico, jenž umožňuje diagnostikovat každou proudovou větev a při poruše ji odpojit.

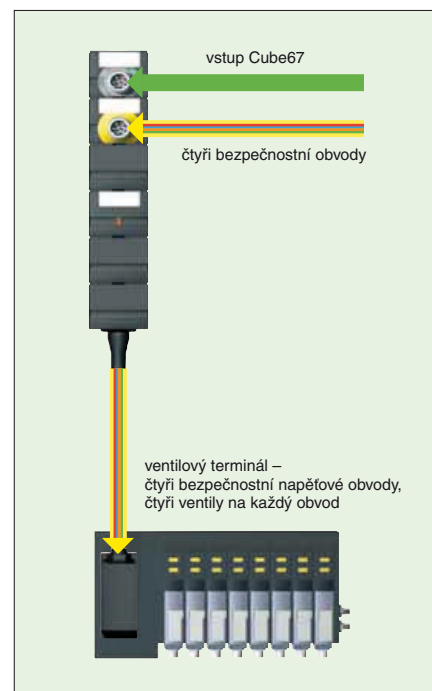
K dalším přednostem modulů Cube67 počítá Michal Pokorný jejich mechanickou odolností a robustností. Moduly jsou zalité a odolné proti otřesům, nárazům i korozi. Také z hlediska elektromagnetické kompatibility není s moduly ani v náročném průmyslovém prostředí žádný problém.

„V neposlední řadě musím říci, že společnost Murrelektronik je pro nás spolehlivý partner, s nímž máme dobré zkušenosti,“ dodává pan Michal Pokorný. Možnost spolehnout se na dodavatele a poskytovaná technická a obchodní podpora jsou pro inženýrské firmy, jako je ESY, významným argumentem.

Závěrem

Bezpečnost strojů a zařízení je v oblasti průmyslové automatizace v současné době velmi diskutovaným tématem. Nejde ovšem jen o to, zaručit odpovídající míru bezpečnosti, ale také o to, zajistit ji racionálním a hospodárným způsobem.

Zatímco běžné řídicí systémy jsou stále více řešeny jako decentralizované, v bezpečnostní technice mnohdy přetrvává klasické vedení signálů samostatnými vodiči přímo do řídicího systému. Toto řešení je nákladné



Obr. 4. Schéma zapojení modulu DO16 C Valve K3

a mnohdy obtížně přehledné. Jindy se konstruktéři obrací k aktivní bezpečnostní technice splňující podmínky kategorie 4 podle EN 954-1. Ovšem tam, kde postačuje kategorie 3, a to je u většiny automatizovaných zařízení, je toto řešení neekonomické. Využití systémů pasivní bezpečnosti od společnosti Murrelektronik je proto pro konstruktéry v mnoha projektech strojů, zařízení a výrobních linek příhodnou volbou.

Petr Bartošík

► Neformální sdružení manažerů projektů

V Praze se 25. února 2008 uskutečnila neoficiální schůzka manažerů projektů. Jejím iniciátorem i organizátorem byl Ing. Igor Luhan, CSc., PMP, ze společnosti Deltax Systems a. s. Schůzky se zúčastnilo asi 50 osob. Důvodem k jejímu svolání byla již delší dobu sdílená vnitřní potřeba členů této komunity se navzájem seznámit, občas se potkat a zejména mít možnost se podělit o zkušenosti s tím, co při jejich práci na projektech funguje a co nefunguje.

Setkání bylo zahájeno přednáškou na téma *Úvod do metod odhadování IT projektů*, kterou přednesl Michal Hartman ze společnosti BSC Praha, přijatou s velkým zájmem. Následovalo představení jednotlivých účastníků a na ně plynule navázala diskuse o dalších krocích ve vzájemném udržování kontaktů se závěry:

- setkání manažerů projektů se uskuteční přibližně jednou za rok,
- bude snaha v mezech uspořádat asi dvě schůzky v menších skupinách s cílem přenosu know-how,
- vstupenkou na setkání ve skupinách bude formulace otázky, která se vztahuje k za-

danému tématu, podpoří diskusi a představuje skutečný problém (zaslaná elektronickou poštou) – schůzka je plánována na 21. 4. večer.

Celá akce je bezplatná a je otevřena všem zájemcům o řízení projektů. Pro odhad potřebné kapacity sálu je však třeba se přihlásit, a to nejméně deset dní předem. Akce není organizována ani zastřešována žádnou oficiální organizací (např. PMI) a také není nikým sponzorována, což mimo jiné přináší tu výhodu, že schůzky jsou organizovány podle dohody účastníků. Zájemci o tuto aktivitu jsou vítáni na adrese: igor.luhan@deltax.cz. (il)