

# Bezkontaktní bezpečnostní spínače s využitím RFID

Německá firma EUCHNER patří k předním světovým výrobcům komponent určených k zajištění bezpečnosti osob pracujících na strojních zařízeních. Klasické elektromechanické bezpečnostní spínače a zámky jsou v poslední době nahrazovány moderními plně kódovanými bezpečnostními systémy, které usnadňují jejím zákazníkům splnit požadavky nové bezpečnostní normy ČSN EN ISO 13 849-1. Jednou z jejich výhod je i možnost sériového pospojování bez zásadního snížení úrovně bezpečnosti.

Nová norma ČSN EN ISO 13849-1 *Bezpečnost strojních zařízení – Bezpečnostní části ovládacích systémů – Část 1: Všeobecné zásady pro konstrukci* přináší mimo jiné oproti dosud používané ČSN EN 954-1 jednu zásadní změnu. Pro dosažení požadované schopnosti ovládacího obvodu vykonávat bez-

plně testovatelné, případnou závadu jednoho prvku (např. ulomení aktuátoru) systém detekuje srovnáním se stavem druhého spínače až v okamžiku, kdy se někdo pokusí kryt otevřít. Moderní elektronické bezpečnostní systémy umí ztrátu bezpečnostní funkce odhalit v okamžiku, kdy k ní dojde, tedy zpravidla ještě před požadavkem na vykonání bezpečnostní funkce obvodu.

Elektronické bezpečnostní spínače nemají žádné mechanické pohyblivé části. Využívají bezkontaktní princip transpondéru s RFID – nahrazují tedy mechanické kódování dané tvarem aktuátoru kódováním elektronickým. Bezkontaktní přenos informací znamená, že spínače nevyžadují přesné seřazení vzájemné polohy, jsou odolné proti znečištěnému okolnímu prostředí a je u nich zásadně omezena možnost vzniku mechanických závad. Každý aktuátor obsahuje transpondér s unikátním číselným kódem. Spínače čte pomocí vestavěné antény rádiovým přenosem tento kód několikrát za sekundu a porovnává jej s kódem, který je uložen v jeho paměti. V případě shody sepne bezpečnostní výstupy. Jde tedy o plně kódované spínače, které téměř vylučují možnost neoprávněné manipulace. Každý aktuátor je originál, na rozdíl od identických mechanických

ně zjednodušuje stanovení úrovně vlastností: nic není třeba složitě počítat na základě spolehlivostních hodnot, hodnota PL je uvedena v katalogu. Také stanovení PL při sériovém řazení několika systémů je velmi jednoduché, např. za pomoci tabulky 11 z bodu 6.3 normy. Každý, kdo někdy počítal úroveň vlastností PL u obvodu sestaveného z diskrétních prvků (elektromechanické spínače, bezpečnostní relé, výstupní stykače se zpětnou vazbou atd.), to jistě ocení.



Obr. 1. Bezpečnostní spínač CES-AR-C01

pečnostní funkci již nestačí jen vyhovět topologii (struktuře) obvodu tak, jak ji specifikovaly známé bezpečnostní kategorie. Nově je nutné vyhovět i dalším ukazatelům, mezi něž patří i diagnostické pokrytí (DC). Diagnostické pokrytí u bezpečnostních systémů vyjadřuje míru účinnosti diagnostiky, která může být určena jako podíl intenzity detekovaných a všech nebezpečných poruch. Jde o vcelku důležitou věc – vždyť např. rozdíl mezi systémy s úrovní vlastností PLd a PLe není ve struktuře (u obou musí být, zjednodušeně řečeno, vše zdvojnásobeno), ale hlavně v účinnosti diagnostiky.

U bezpečnostních systémů postavených na klasických elektromechanických spínačích bývá dosti obtížné detekovat závady na mechanických dílech spínačů, popř. na aktuátorech (ovládacích vidličkách). Dojde-li k zalomení aktuátoru uvnitř spínací hlavy spínače, lze krytem stroje volně pohybovat, a přesto spínač hlásí stav zavřeno. Vše je řešitelné instalací a vyhodnocováním druhého spínače, jak je to ostatně známo ze systémů kategorie 3 nebo 4 podle EN 954-1. Instalace a seřizování několika mechanických prvků na jedné dveřích ovšem nejsou ani jednoduché, ani levné. Elektromechanické systémy nejsou



Obr. 2. Bezpečnostní spínač CES-AR-CR2

aktuátorů. Vyhodnocovací elektronika vestavěná uvnitř spínače má vysokou úroveň diagnostického pokrytí – nejen interně, ale i externě: spínače totiž vysílají vlastní testovací pulzy, pomocí kterých kontrolují správnou funkci svých bezpečnostních výstupů. Nejde tedy o pouhý prvek jako u elektromechanických spínačů, ale o kompletní bezpečnostní systém, navíc s úrovní vlastností PLe podle ČSN EN ISO 13849-1. Tím se zásad-



Obr. 3. Bezpečnostní zámek CET-AR

U bezkontaktních spínačů vůbec neexistuje situace analogická k zalomení vidličky uvnitř spínací hlavy elektromechanického spínače, která vede v chybnému trvalému hlášení zavřených dveří. Jakákoliv porucha nebo zničení aktuátoru s čipem nebo elektroniky ve spínači ihned způsobí nemožnost načtení kódu čipu,

a tím i vypnutí bezpečnostních výstupů. Jde tedy o plně dynamicky testovatelný systém. Výhodné je to zejména v případě, že se uživatel rozhodne ušetřit čas a náklady při zapojování pospojováním bezpečnostních spínačů do série a následným vyhodnocením jedním nadřazeným systémem – nenastává významná redukce dosažené úrovně vlastností PL. Každý spínač má kromě bezpečnostního výstupu také vstup, kam je za-

pojen výstup předchozího spínače v řadě. Porucha jednoho prvku řetězce je tak ihned detekována a předávána dál až k nadřazené vyhodnocovací jednotce.

Trochu jiná situace vznikne u sériového řazení klasických kontaktů: z důvodu úrovně diagnostiky, která bývá hodnocena v duchu normy slovem „žádná“ (tedy diagnostické pokrytí je méně než 60 %), nelze dosáhnout „slušné“ PL. Některé mechanické závady totiž nelze detekovat jinak než testováním změny stavu signálu v okamžiku, kdy zařízení např. očekává otevření krytu. Bude-li krytů více, při požadavku na testovací otevření krytu jistě obsluha poctivě nepoběží ke vzdáleným krytům, ale otevře několikrát ten nejbližší. Hromaděním nedetekovaných závad může dojít ke ztrátě bezpečnostní funkce.

Firma Euchner nabízí bezpečnostní prvky založené na bezkontaktním transpondérovém principu RFID již více než dvanáct let. Miniaturizace umožnila velmi zmenšit prostor potřebný pro elektroniku spínačů, ta se nyní již běžně integruje přímo do jejich těla. Vyrábí se několik typů a desítky modifikací bezpečnostních spínačů, zámek a dveřních modulů s touto identifikační metodou.

Základním prvkem celé řady jsou spínače CES-AR-C01 (obr. 1), používané tam, kde není nutné dveře či kryty zamykat. Obecně to jsou úlohy s velmi rychlým zastavením nebezpečného stroje, např. roboty – než se člověk přes dveře dostane do nebezpečného místa, stroj už se nepohybuje. Pouzdro spínače má tvar kompaktní kostky, jeho tělo i aktivní plochu lze natáčet do pěti směrů. Navíc je vybaveno dvěma LED indikátory, které signalizují stav výstupů, popř. poruchový stav spínače.

Stejně vlastnosti mají i spínače CES-AR-CR2 a CES-AR-CL2 (obr. 2), které se liší tvarem a provedením pouzdra. To je přírůpkově použito na bezpečnostních dveřích nejen

z hliníkových profilů, bez nutnosti instalovat připevňovací patky.

Pro stroje s dlouhým doběhem nebo tam, kde je třeba bezpečnostní kryt zamykat, aby při jeho neoprávněném otevření nemohlo být poškozeno zařízení nebo výrobek, jsou



Obr. 4. Vyhodnocovací jednotka CES-AR-AES

vhodné bezpečnostní zámky typu CET-AR (obr. 3). Mechanický aktuátor je nahrazen velmi robustním zamykacím kolíkem (snesou sílu 5 000 N), v jehož špičce je uložen transpondér. Při zavření krytu zapadne odpružený kolík po najížděcí rampě do zamykací prohlubně, a tím se dostane transpondér

do aktivní čtecí zóny. Při požadavku na odemčení vytlačí vestavěný elektromagnet kolík nad úroveň prohlubně a dveře je možné otevřít. Zámky CET-AR umožňují přímé připojení tlačítka monitorovaného startu a zpětné vazby od stykačů, lze s nimi tedy vytvořit kompletní nezávislý bezpečnostní systém.

Veškeré představené typy bezpečnostních spínačů a zámek jsou vybaveny polovodičovými bezpečnostními výstupy. Jsou proto ideální k vyhodnocení pomocí bezpečnostních relé (nutná podpora výstupů OSSD) nebo PLC. Při jejich sériovém řazení pomocí tzv. Y-rozvojek se však narazí na limit v podobě malého počtu kontaktů připojovacích konektorů. Bezpečnostní vstupy a výstupy jsou propojeny do společného bezpečnostního okruhu, nezbyvá už ale prostor pro vyvedení monitorovacích signálů indikujících, který z prvků v řetězci hlásí otevřené dveře. Řešením je použití externí vyhodnocovací jednotky CES-AR-AES (obr. 4). Jednotka komunikuje po dvou vodičích bezpečnostního obvodu se spínači prostřednictvím speciálního protokolu a dostává od nich informace o stavu. Tyto informace jsou vyvedeny na dvanáct monitorovacích výstupů, které lze z jednotky vyvést do nadřazeného PLC. Jednotka navíc obsahuje tři bezpečnostní reléové výstupy a umožňuje připojit monitorované tlačítko startu a zpětnou vazbu od stykačů (EDM). Vlastně tedy jde o bezpečnostní relé s Ple, jež je navíc schopno indikovat do PLC, které dveře zůstávají otevřeny.

Ing. František Blažek,  
EUCHNER electric, s. r. o.

Automatizace	Bezpečnost	Člověk-Stroj	
	<b>Bezpečnostní zámky CET s rozhraním AR</b>		Možnost řazení do série pro úsporu nákladů bez výrazného snížení úrovně vlastností PL při zachování vysokého DC Bezkontaktní RFID technologie kombinovaná s mechanickým zamykáním, PL=e Integrovaná vyhodnocovací elektronika, polovodičové výstupy s testovacími pulsy Externí relé pro rozšíření o monitorování stavu jednotlivých dveří, EDM a monitorovaný start
	More than safety.		
			
			<b>EUCHNER</b> EUCHNER electric s.r.o. Tel. +420-533-443-150 info@euchner.cz www.euchner.cz