

Bezpečnostní optoelektronické prvky: závory, závěsy a mříže

Skupina bezpečnostních optoelektronických zařízení, AOPD (*Active Opto-electronic Protective Device*), zahrnuje světelné závory, závěsy a mříže. Tyto prvky fungují většinou na obdobném principu. Pouzdra s vysílacími a přijímacími optickými prvky jsou umístěna naproti sobě, a jestliže mezi ně vnikne část lidského těla, přeruší se vysílané světlo. Narušení paprsků je detekováno, což je hlavní, nikoliv však jediná funkce těchto zařízení.

Světelný závěs, mříž, nebo závora?

Různé způsoby použití vyžadují různé typy optoelektronických prvků. Norma ČSN CLC/TS 62046 *Bezpečnost strojních zařízení - Použití ochranného zařízení pro snímání přítomnosti osob* poskytuje návod k jejich použití. Podle rozlišení a počtu paprsků se tato zařízení dělí na:

- bezpečnostní světelné závěsy – vícepaprsková zařízení s roztečí paprsků do 40 mm, která se používají mimo jiné tam, kde obsluha strojů ručně zakládá nebo vyjímá výrobky,
- bezpečnostní světelné mříže, které mají často dva, tři nebo čtyři paprsky s roztečí až 500 mm a používají se k detekci přístupu do nebezpečného prostoru velkých strojů, robotizovaných stanic atd.,
- světelné závory s jedním paprskem, určené např. k zabezpečení dlouhého dopravníku.

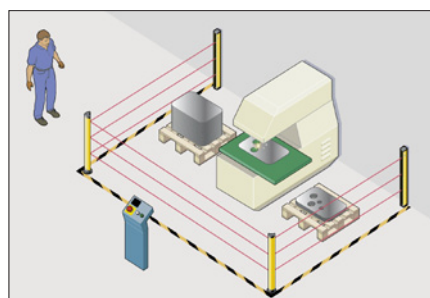
Volba správného typu

Vzhledem k tomu, že bezpečnostní optoelektronické prvky zajišťují ochranu lidského zdraví, je nutné použít vždy vhodný typ, a to z hlediska detekce narušení i správného vyhodnocení a zpracování výstupního signálu. Požadavky na elektrická snímací ochranná zařízení a speciálně na bezpečnostní optoelektronické prvky stanovuje norma ČSN CLC/TS 61496-2 (*Část 2: Zvláštní požadavky na aktivní optoelektronická ochranná zařízení*), která rozeznává typy označené číslicí 2, 3 a 4.

Úroveň bezpečnosti

Pro dosažení požadované úrovně bezpečnosti (dříve bezpečnostní kategorie) je nutné použít AOPD vhodného typu. Optoelektronický prvek musí být do řídicího systému stroje integrován tak, aby byla splněna požadovaná úroveň bezpečnosti. Tu lze stanovit podle tří různých norem, přičemž je na výrobci stroje, aby si vybral, kterou normu použije.

1. Norma EN 954-1 (*Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design*) z roku 1997 stanovuje úroveň bezpečnosti v kategoriích B, 1, 2, 3 a 4. Česká verze této normy byla zrušena 1. 7. 2007, evropská verze normy EN 954-1 měla být zrušena ke konci roku 2009, ale její platnost byla Evropskou komisí dočasně prodloužena. Důležitým parametrem v této normě je struktura zapojení všech komponent. Použití ji je tedy stále možné, ale nedoporučuje se.



Obr. 1. Světelné závory zabezpečují stroj ze tří stran

2. Norma ČSN EN ISO 13849-1 (*Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části ovládacích systémů - Část 1: Všeobecné zásady pro konstrukci*) definuje úroveň bezpečnosti jako úroveň vlastností – PL (*Performance Level*), a stanovuje pět stupňů označovaných písmeny „a“ až „e“. Tato norma bere v potaz nejenom strukturu zapojení jednotlivých komponent, ale i jejich spolehlivost, schopnost odolávat poruchám a také schopnost celého systému detekovat případné poruchy. Lze předpokládat, že tato norma se bude používat nejvíce.

3. ČSN EN 62061 (*Bezpečnost strojních zařízení - Funkční bezpečnost elektrických, elektronických a programovatelných elektronických řídicích systémů souvisejících s bezpečností*) používá úroveň integrity bezpečnosti SIL1 až SIL3. I v této normě je mimo integraci komponent důležitá jejich spolehlivost (i když z jiného úhlu pohledu) a také schopnost odolávat poruchám i možnost celého systému detekovat případné poruchy. Tato norma byla vydána Mezinárodní elektrotechnickou komisí, IEC, a řeší tedy bezpečnost více z hlediska elektrotechnického provedení zařízení. Nelze ji tedy vztahovat na stroj např. čistě pneumatický nebo hydraulický.

Jak si správně vybrat?

Je-li na základě posouzení rizika rozhodnuto, že je třeba zabezpečit stroj pomocí bezpečnostního optoelektronického prvku, musí

být zvolen jeho vhodný typ. Ke správné volbě napomůže odpověď na tyto otázky:

- Pro jaký typ zabezpečení je prvek určen – k ručnímu zakládání či vyjímání, zabezpečení přístupu, nebo ochraně nebezpečného prostoru?
- Jaká je výška ochranného pole?
- Jaké je požadováno rozlišení (detekce prstu, ruky nebo osoby)?
- Je známa bezpečná vzdálenost od stroje?
- Jakou úroveň bezpečnosti je potřeba zajistit? Podle jaké normy bude řešení navrženo?

Ne vždy je nutné stroj zastavit

V praxi je mnoho úloh, kdy je vhodné, aby např. palety volně projížděly do nebezpečného prostoru, ale aby bylo zabráněno nežádoucímu vstupu osob. Toto umožňuje funkce *muting*. Senzory s uvedenou funkcí, ať už optické, ultrazvukové nebo indukční, detekují vstup palety a „mutingová“ jednotka vyřadí z provozu (přemostí) bezpečnostní výstupní signály AOPD, takže nebezpečný pohyb není zastaven. Když se stejnou cestou vydá člověk, správně umístěné senzory s funkcí *muting* rozpoznají, že nepřijela paleta, a vyvolají zastavení nebezpečného pohybu.

Nové inteligentní systémy typu Entry/Exit dokážou bez jakýchkoliv přídavných senzorů rozeznat paletu, náklad na paletě nebo procházející osobu. Umožní tedy průjezd palety, ale zastaví nebezpečný pohyb, prochází-li člověk. V tomto případě nikdy není vyrazen bezpečnostní signál, systém je vždy funkční.

Jestliže do stroje vjíždějí malé produkty, které jsou ale přece jen větší než rozlišení použitého optoelektronického prvku, je možné některé paprsky deaktivovat (vymaskovat), tak, aby nedocházelo k nežádoucímu zastavení. Zde je ale nutné přijmout další opatření k ochraně osob, např. zvětšením bezpečné vzdálenosti.

Nejen zastavit, ale i spustit

Bezpečnostní optoelektronické prvky lze za jistých podmínek použít nejen k zastavování, ale i ke spouštění pracovního cyklu stroje, aby obsluha nemusela vždy po založení výrobku stisknout tlačítko. V tomto případě je ale nutné snímat výchozí nebo koncové polohy stroje. Systém, který řídí spouštění stroje, musí bezpečně rozpoznat, že byly paprsky optoelektronického prvku narušeny ve výchozí poloze stroje. Při narušení mimo výchozí polohu je nebezpečný pohyb zastaven.

Filip Pelikán, Sick, spol. s r. o.