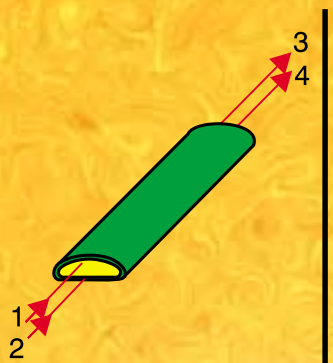
Bezpieczeństwo w systemach automatyki

Szybkie przeobrażenia zachodzące w świecie współczesnej techniki, pojawianie się z dnia na dzień nowych technologii oraz coraz nowszych maszyn i urządzeń, pociągają za sobą coraz większe zagrożenia dla życia i zdrowia osób pracujących przy ich obsłudze oraz osób postronnych, które mogą się znaleźć w pobliżu.

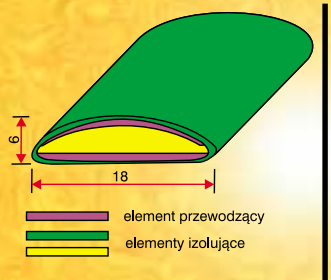
Fot. 3.

Dziś, aby zapewnić bezpieczeństwo pracującemu, nie wystarczą gumowe kalosze, rękawice oraz czerwony przycisk zatrzymujący maszynę. Wszędzie tam, gdzie może nastąpić uszkodzenie ciała, trwałe kalectwo czy śmierć człowieka w wyniku pracy ruchomych części maszyn, gdzie istnieją strefy niebezpieczne oraz tam, gdzie obecność ludzi może zakłócić parametry produktu, potrzebne są systemy bezpieczeństwa, które wyeliminują zagrożenia samoczynnie. Odpowiednie zabezpieczenia przynoszą też wymierne korzyści tym, którzy je stosują, w postaci komfortu pracy oraz uwolnienia się od płacenia wysokich odszkodowań i kar będących następstwem wypadków.

Również Polska, która przez długie lata pomijała problem bezpieczeństwa, wreszcie wydała odpowiednie akty prawne normalizujące te kwestie. W lipcu 2001 roku weszła w życie nowa norma zgodna z normą Unii Europejskiej: PN-EN954-1 oraz zaktualizowana została dyrektywa maszynowa: 98/37/EC. Nakazuje się ich stosowanie wszędzie tam, gdzie może być narażone ludzkie zdrowie lub życie.



Rys. 1.



Rys. 2.

Czujniki stykowe dla systemów bezpieczeństwa

Elementami czujnikowymi stosowanymi w systemach bezpieczeństwa, współpracującymi z systemami automatyki, są m.in.: ochronne szyny przełącznikowe, maty ochronne oraz zderzaki oporowe. Wszystkie te urządzenia wykorzystują specjalny czujnik, którego zasadę działania wyjaśniono na **rys. 1** i **rys. 2**. Sensor ten jest odpowiednio wyprofilowanym elementem elastomero-kauczukowym, którego przeciwległe powierzchnie są pokryte warstwami będącymi przewodnikami prądu elektrycznego. Są one utrzymywane w pewnej odległości od siebie dzięki specjalnemu kształtowi tego elementu. Gdy nastąpi zetknięcie się obu warstw przewodzących następuje przewodzenie sygnału elektrycznego, co stanowi kryterium alarmu dla sterownika współpracującego z czujnikiem.

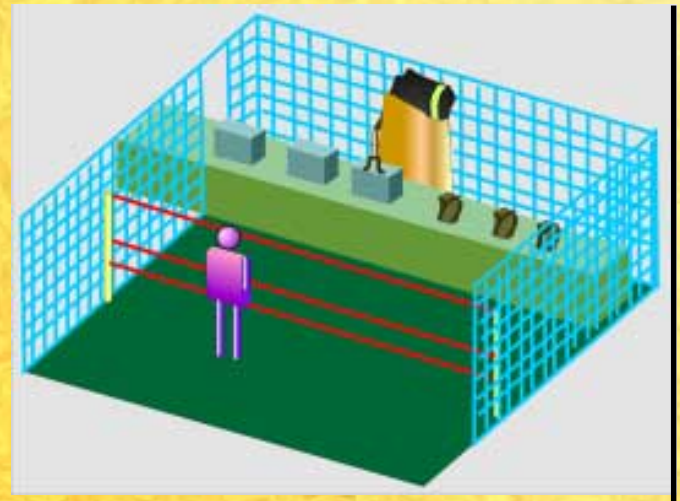
W profesjonalnych systemach zabezpieczających czujnik jest połączony 4-żyłowym przewodem z jednostką szacującą. Wzbudzenie czujnika lub przerwa w zasilaniu systemu sprawia, że układ szacujący (**fot. 3**) natychmiast wyłącza przekaźnik znajdujący się na wyjściu, powodując przerwanie np. niebezpiecznego ruchu maszyny. Czas reakcji systemu wynosi poniżej 20ms.

Szynami przełącznikowymi można zabezpieczyć drzwi automatyczne pojazdów lub maszyn, różnego rodzaju podnośniki (w przemyśle samochodowym, papierniczym, tekstylnym itp.), wszelkiego rodzaju pojazdy poruszające się po hali produkcyjnej oraz roboty - tam, gdzie działanie systemu może stwarzać zagrożenie dla człowieka. Szyny zainstalowane na podłodze mogą wspomagać ruch pojazdów (np. przy wjeździe pojazdu na listwę może nastąpić zamknięcie lub otwarcie drzwi czy włączenie systemu alarmowego). Ta sama szyna może ułatwić obsługę np. ciągu maszynowego, gdzie odległość od jednego do drugiego punktu jest duża. Wówczas naciśnięcie stopą w dowolnym miejscu wyzwoli sygnał, w wyniku którego nastąpi natychmiastowe wyłączenie całego ciągu maszyn. Ta sama zasada może być wykorzystana do zamknięcia lub otwarcia odległych drzwi itd.

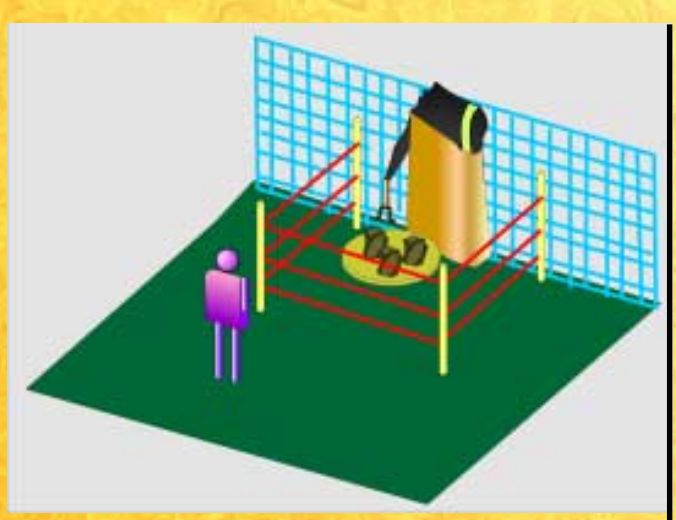
Fot. 4.

Fot. 5.

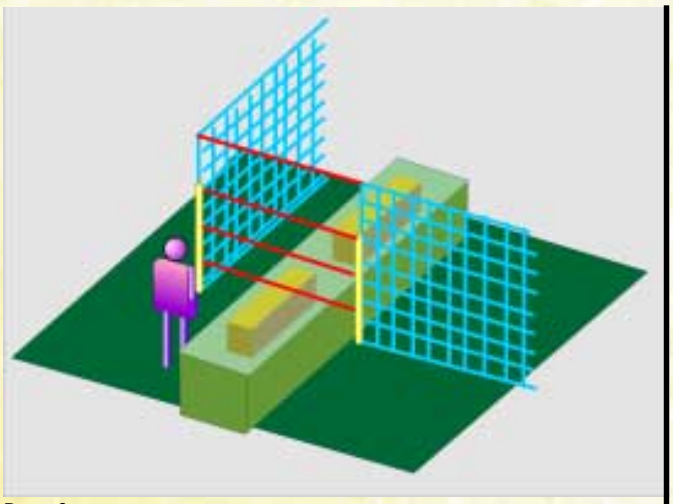
Maty ochronne mają podobne zastosowanie. Zabezpieczają teren, na którym występuje bardzo wysoka temperatura (np. huty), szkodliwe promieniowanie (np. pracownie RTG), wysokie napięcia i pola elektromagnetyczne (np. rozdzielnie wysokiego napięcia), szybki ruch maszyn (np. w drukarniach), cięcie materiału (np. tartaki) itp. Wykorzystywane są we wszelkiego rodzaju dźwigach i windach (wejście na matę wyzwala sygnał ruchu lub zatrzymania jak pokazano na **fot. 4**). Maty mają zastosowanie także w systemach informujących, np. o obecności materiału w maszynie produkcyjnej, często są stosowane także jako czujniki wspomagające w systemach alarmowych (np. w bankach). Sprawdzają się także w monitoringu przemieszczających się obiektów (np. na płytach lotnisk).



Rys. 6.



Rys. 7.



Rys. 8.

Innym rodzajem czujników są zderzaki oporowe (**fot. 5**), które są wykorzystywane wszędzie tam, gdzie maszyna potrzebuje długiej drogi hamowania. Umieszczane są na rampach czy na pojazdach bezzałogowych (np. w kopalniach).

Z oczywistych powodów przedstawione urządzenia cechuje bardzo wysoka niezawodność i trwałość. Są one odporne na uszkodzenia mechaniczne, wpływ warunków atmosferycznych oraz substancji ropopochodnych i żrących.

Czujniki optoelektroniczne dla systemów bezpieczeństwa

Uzupełnieniem powyższych systemów bezpieczeństwa mogą być urządzenia optoelektroniczne, jak na przykład: bariery świetlne lub skanery laserowe.

Kurtyny świetlne są wykorzystywane do zabezpieczania stref o różnych kształtach, jak to przykładowo pokazano na **rys. 6**, **7** i **8**. Bariera jest tworzona przez ochronne pole promieniowania podczerwonego pomiędzy nadajnikiem a odbiornikiem o rozdzielczości od 14 do 40mm. Kiedy to pole jest naruszone, sygnalizowana jest konieczność zatrzymania ruchu maszyny. Gdy pole ochronne nie jest naruszone lub system bezpieczeństwa zostanie wyzerowany, maszyna rusza ponownie.

Skaner laserowy (**fot. 9**) jest autonomiczną jednostką monitorującą swoje otoczenie bez konieczności stosowania dodatkowych elementów, np. folii refleksyjnych lub specjalnych odbiorników. Kontury pola ochronnego definiowane są dowolnie przez użytkownika, ściśle z kształtem niebezpiecznego obszaru. Stosowana podczerwona wiązka laserowa skanera dostrzega przedmioty lub osoby wchodzące w jego pole działania i uruchamia funkcje ochronne.

JP

Fot. 9.

Dodatkowe informacje

Dodatkowe informacje są dostępne na płycie CD-EP1/2002B oraz w Internecie pod adresem:
- http://www.ssz-gmbh.de/download/controllermanual.pdf,
- http://www.ssz-gmbh.de/download/safetymats.pdf,
- http://www.ssz-gmbh.de/download/kat-ge.pdf.

Dystrybutorem urządzeń produkowanych przez Sicherheits-Systeme Zimmermann GmbH jest firma Lemi-Bis, tel.: (71) 339-00-29/30, fax: (71) 339-05-01, www.technologie.com.pl.