

OMRON



## Przewodnik bezpieczeństwa maszyn 2012/2013

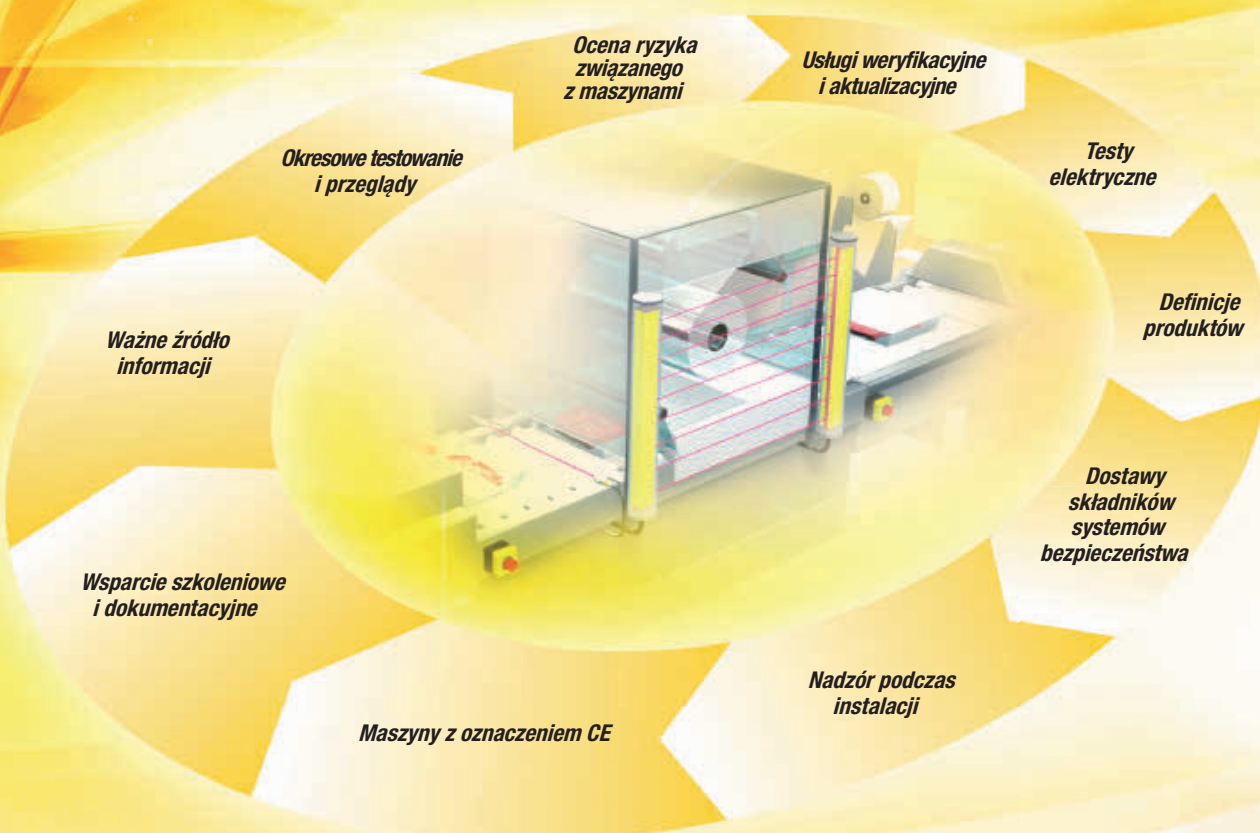
Tworzenie bezpiecznego  
świata przemysłu!

realizing



# TECHNOGR — USŁUGI ZWIĄZANE Z BEZPIECZEŃSTWEM

Twój partner w zakresie bezpieczeństwa maszyn przemysłowych przez cały okres eksploatacji maszyny.





## Tworzenie bezpiecznego świata przemysłu

Obecnie wszystkie odpowiedzialne firmy przemysłowe mają świadomość obowiązku dbania o pracowników.

Podjęcie wszelkich możliwych środków w celu unikania wypadków w miejscu pracy jest nie tylko zobowiązaniem moralnym, lecz ma także istotne znaczenie finansowe. Wypadki są kosztowne - pociągają za sobą nie tylko utratę dni pracy, odszkodowania za urazy i wyższe składki ubezpieczeniowe, lecz także inne koszty trudniejsze do policzenia, takie jak przerwa w produkcji, oraz koszty badania wypadków i szkolenia nowego personelu, który musi zastąpić pracowników poszkodowanych w wypadkach przemysłowych.

Tworzenie bezpiecznego środowiska przemysłowego jest zatem z każdego punktu widzenia mądrą inwestycją. Firma Omron ma wieloletnie doświadczenie w bliskiej współpracy z czołowymi światowymi producentami maszyn oraz instytucjami rządowymi, ustanawiającymi współczesne międzynarodowe normy bezpieczeństwa.



## Spis treści

2 Opis ogólny

### Wybrane zastosowania przemysłowe

- 4 Bezpieczeństwo w obróbce materiałów i logistyce
- 6 Bezpieczeństwo przy pakowaniu żywności
- 8 Bezpieczeństwo w przemyśle produkcji napojów
- 10 Bezpieczeństwo w przemyśle części samochodowych
- 12 Bezpieczeństwo w przemyśle fotowoltaicznym i elektronicznym

### Dyrektywa dotycząca maszyn i normy europejskie

- 14 Podstawowa procedura
- 14 Zharmonizowane normy
- 17 Sześć kroków do bezpiecznej maszyny
- 22 Obliczanie poziomu wydajności
- 26 Przykład

### Informacje o produktach

- 30 Urządzenia sterujące i sygnałowe
- 52 Krańcowe wyłączniki bezpieczeństwa
- 60 Przełączniki bezpieczeństwa do drzwi
- 70 Czujniki bezpieczeństwa
- 94 Systemy kontroli bezpieczeństwa
- 114 Bezpieczne załączanie
  
- 130 Załącznik techniczny

## WYBRANE ZASTOSOWANIA PRZEMYSŁOWE

## DYREKTYWA DOTYCZĄCA MASZYN I NORMY EUROPEJSKIE



### Obróbka materiałów

str. 4



### Podstawowe wymagania

str. 14



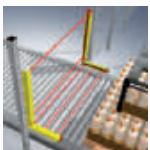
### Pakowanie żywności

str. 6



### Zharmonizowane normy

str. 14



### Napoje

str. 8



### Sześć kroków do bezpiecznej maszyny

str. 17



### Części samochodowe

str. 10



### Obliczanie poziomu wydajności

str. 22




### Przemysł fotowoltaiczny i elektroniczny

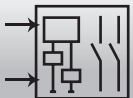
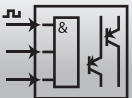
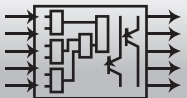
str. 12

## INFORMACJE O PRODUKTACH




### Elementy do bezpiecznego wykrywania

<p>Urządzenia sterujące i sygnałowe</p>  <p>Przyciski sterujące Modułowe wieże sygnałowe Wyłączniki bezpieczeństwa Wyłączniki uruchamiane naprężoną linką</p> <p>str. 30</p>	<p>Krańcowe wyłączniki bezpieczeństwa</p>  <p>Obudowa z tworzywa sztucznego Obudowa metalowa Zawiasowe przełączniki bezpieczeństwa Resetowanie mechaniczne</p> <p>str. 52</p>	<p>Przełączniki bezpieczeństwa do drzwi</p>  <p>Wyłączniki bezstykowe Wyłączniki sterowane kluczem Przełączniki blokad drzwi</p> <p>str. 60</p>	<p>Czujniki bezpieczeństwa</p>  <p>Czujniki kategorii 2 Czujniki kategorii 4 Ochrona palców Ochrona rąk Ochrona ciała Ochrona obszaru</p> <p>str. 70</p>
---	--	---	---

### Systemy kontroli bezpieczeństwa

<p>Przełączniki bezpieczeństwa</p>  <p>Mała obudowa 22,5 mm Możliwość rozszerzenia o czas opóźnienia wyłączenia Kontroler sterowania oburęcznego</p> <p>str. 97</p>	<p>Uniwersalne przełączniki bezpieczeństwa</p>  <p>Wyłącznik osłony bezpieczeństwa Monitoring bezpiecznego zatrzymania Monitoring bezpiecznej ograniczonej prędkości Monitoring bezstykowego wyłącznika do drzwi Połączenie logiczne AND</p> <p>str. 103</p>	<p>Sterowniki bezpieczeństwa</p>  <p>Autonomiczne sterowniki programowalne Sterowniki programowalne z interfejsem DeviceNet i Ethernet/IP</p> <p>str. 111</p>
--	---	--

### Elementy do bezpiecznego złączania

<p>Przełączniki bezpieczeństwa</p>  <p>4-stykowe przełączniki bezpieczeństwa 6-stykowe przełączniki bezpieczeństwa</p> <p>str. 117</p>	<p>Stycznik z funkcją bezpieczeństwa</p>  <p>Stycznik kompaktowy do 160 A</p> <p>str. 118</p>	<p>Bezpieczne napędy</p>  <p>Falownik z funkcją bezpieczeństwa Serwonapęd z funkcją bezpieczeństwa</p> <p>str. 119</p>
---	--	---

## BEZPIECZEŃSTWO W OBRÓBCE MATERIAŁÓW I LOGISTYCE

### Globalne produkty dla lokalnego bezpieczeństwa — bezpieczne zatrzymywanie się

Płynne i wolne od zakłóceń działanie jest istotą dzisiejszych globalnych systemów dystrybucyjnych.

- Niezawodne produkty, które zatrzymują się tylko w razie niebezpieczeństwa i zapewniają działanie wolne od zakłóceń.
- Globalne dostawy produktów oparte na ogólnosiwiatowej sieci przedstawicieli firmy Omron i umożliwiające regularną konserwację.

#### NAJPIERW PODSTAWY

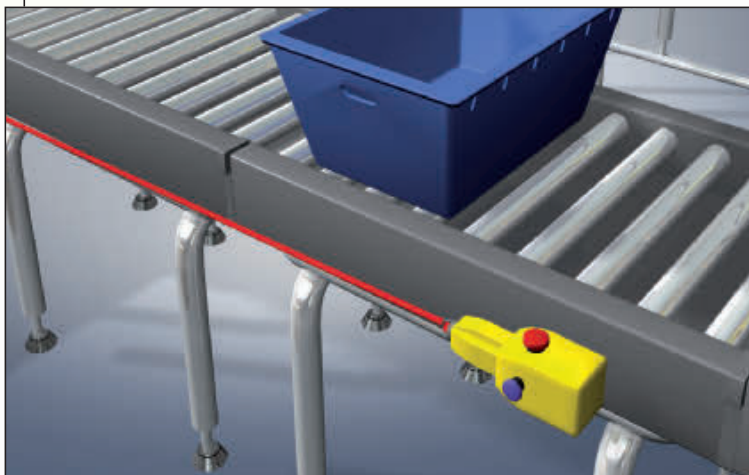
Podstawowym elementem używanym w niektórych niebezpiecznych punktach każdej maszyny jest wyłącznik awaryjny. Jego specjalny wygląd sprawia, że pracownicy łatwo rozpoznają, który przycisk należy nacisnąć w razie wystąpienia niebezpieczeństwa. W każdej maszynie zamontowany jest przynajmniej jeden taki wyłącznik.



#### WYŁĄCZNIK AWARYJNY NA LINII

Montowanie i podłączanie wyłączników awaryjnych w systemie przenośnika wymaga wiele czasu i wysiłku.

Produkowane przez firmę Omron wyłączniki bezpieczeństwa uruchamiane naprężoną linką zapewniają funkcje bezpieczeństwa wzdłuż całej linki i ułatwiają obniżenie kosztów instalacji, uruchomienia i konserwacji.



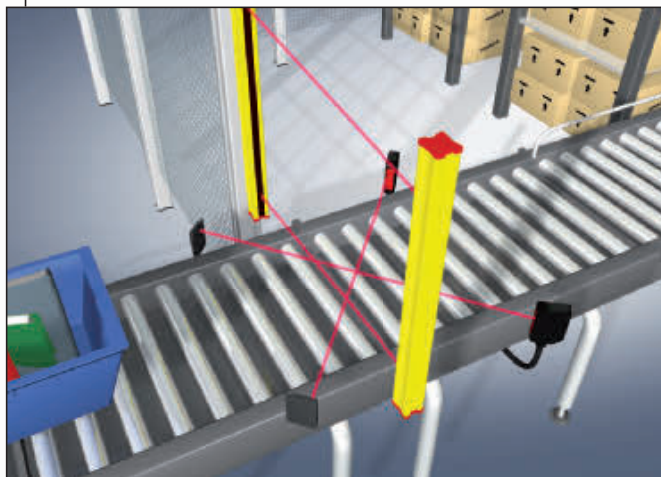
➡ Więcej o wyłącznikach awaryjnych A22E można znaleźć na str. 37

➡ Więcej o wyłącznikach awaryjnych uruchamianych naprężoną linką serii ER można znaleźć na str. 38



## PUNKT KONTROLNY BEZPIECZEŃSTWA

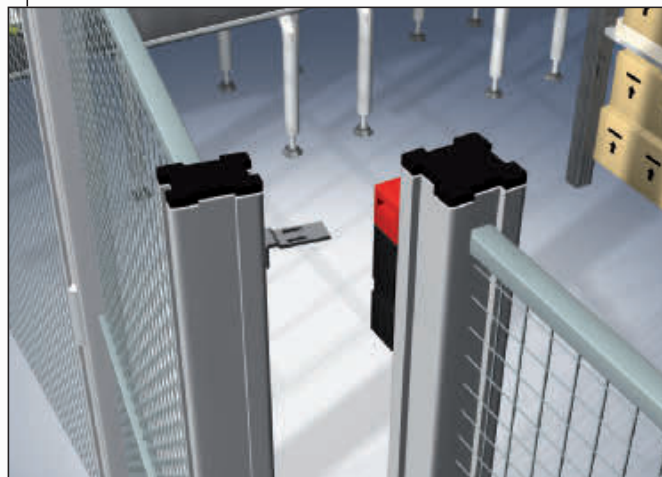
Obszary, w których praca odbywa się automatycznie, wymagają ochrony. W wielu wypadkach można ją osiągnąć za pomocą stałych osłon. Bezpieczne i niezawodne oddzielenie od siebie pracownika i materiału ma kluczowe znaczenie, gdy materiał ten musi się przemieszczać do obszaru o działaniu automatycznym lub go opuszczać. Te punkty kontrolne są chronione przez systemy kontroli mutingu i czujniki mutingowe firmy Omron.



➡ Więcej o czujnikach bezpieczeństwa z funkcją mutingu F3S-TGR-CL\_-K\_C można znaleźć na str. 74  
Więcej o czujnikach mutingowych E3Z można znaleźć w Przewodniku detekcji przemysłowej

## BRAK PRZEJŚCIA

Powszechnie stosowanym środkiem ochrony zabezpieczającym przed dostępem ludzi do niebezpiecznych obszarów są ogrodzenia. Wejście jest możliwe jedynie przez drzwi konserwacyjne po zatrzymaniu maszyny. Przełączniki bezpieczeństwa do drzwi wytwarzane przez firmę Omron wykrywają, za pomocą dobrze sprawdzonych metod, że drzwi są otwarte i uniemożliwiają ponowne włączenie maszyny dopóki drzwi pozostają otwarte, a pracownik znajduje się nadal we wnętrzu maszyny.



➡ Więcej o przełącznikach bezpieczeństwa do drzwi D4NS można znaleźć na str. 64

## BEZPIECZEŃSTWO PRZY PAKOWANIU ŻYWNOCÍ

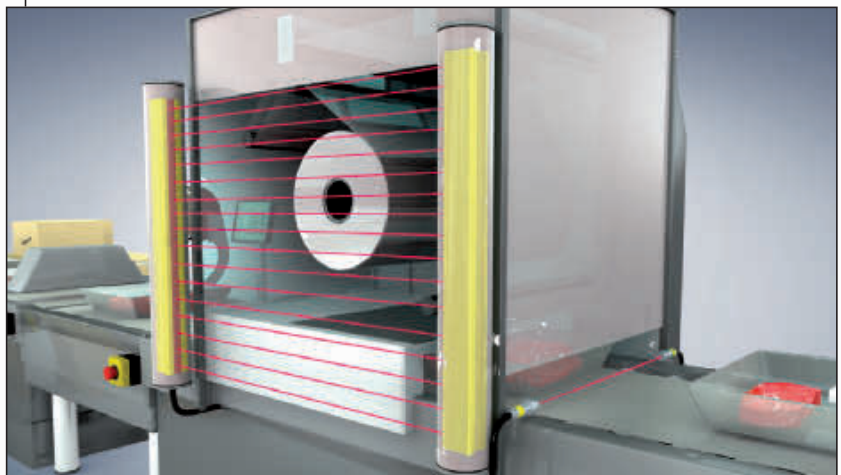
### Stworzone, by przetrwać w wymagających warunkach

Projektowanie maszyn do pakowania żywności kieruje się własnymi zasadami. Materiałom do pakowania i pakowanym produktom towarzyszą wysokie wymagania higieniczne i konieczność łatwego czyszczenia.

- Obudowa ze stali nierdzewnej, bardzo odporna na detergenty.
- Elastycznie zaprojektowane czujniki bezpieczeństwa, dostosowane do projektu maszyn.
- Akcesoria do fotoelektrycznych kurtyn bezpieczeństwa zwiększające ich odporność na czyszczenie.

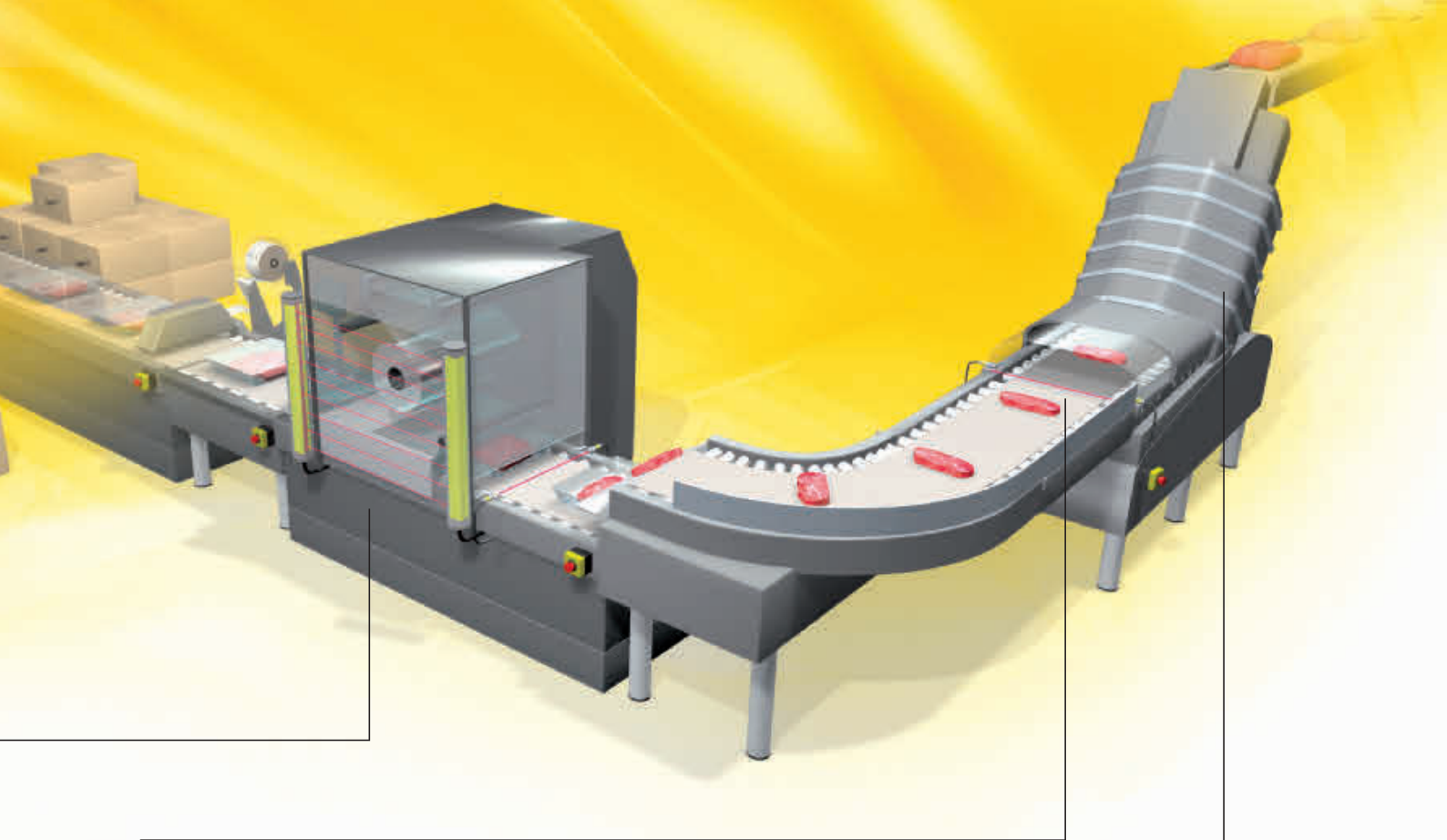
### ZWIĘKSZONA WODOODPORNOŚĆ

Ze względu na częste cykle czyszczenia zwiększona wodoodporność jest w przemyśle pakowania żywności bardzo istotnym czynnikiem. Przezroczyste obudowy z tworzywa sztucznego rozszerzają zastosowania standardowych fotoelektrycznych kurtyn bezpieczeństwa.



Więcej o czujnikach bezpieczeństwa MS2800 i MS4800 na str. 72



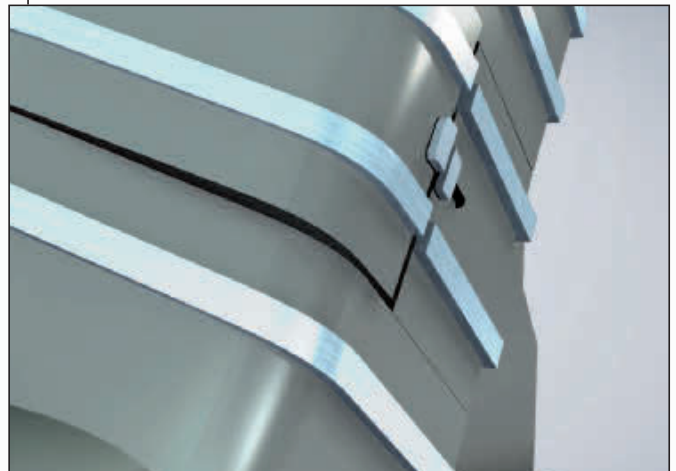
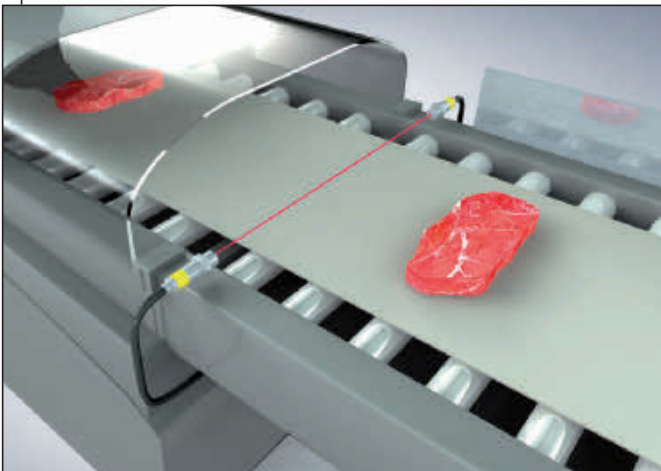


## ELASTYCZNA INSTALACJA

Sposób projektowania maszyn do pakowania żywności uwzględnia wymóg łatwego czyszczenia. Jednowiązkowe czujniki bezpieczeństwa w kompaktowej obudowie M18 chronią pracowników i nie wymagają dużo dodatkowego miejsca.

## PRZYSTOSOWANA DO CZYSZCZENIA

Procedury czyszczenia są istotnym elementem produkcji żywności. Wysokiej klasy obudowa ze stali nierdzewnej 316L bezstykowych przełączników F3S-TGR-N cechuje się wysoką odpornością na działanie detergentów.



➡ Więcej o jednowiązkowych czujnikach bezpieczeństwa E3FS można znaleźć na str. 82

➡ Więcej o F3S-TGR\_N można znaleźć na str. 66

## BEZPIECZEŃSTWO W PRZEMYSŁE PRODUKCJI NAPOJÓW

### Bezpieczeństwo przy normalnym działaniu i konserwacji

Produkcja i magazynowanie napojów jest procesem automatycznym i bardzo szybkim. Projektowanie maszyn w sposób elastyczny i modułowy odpowiada na rosnące zapotrzebowanie na pojemniki o różnych kształtach i z różnych materiałów.

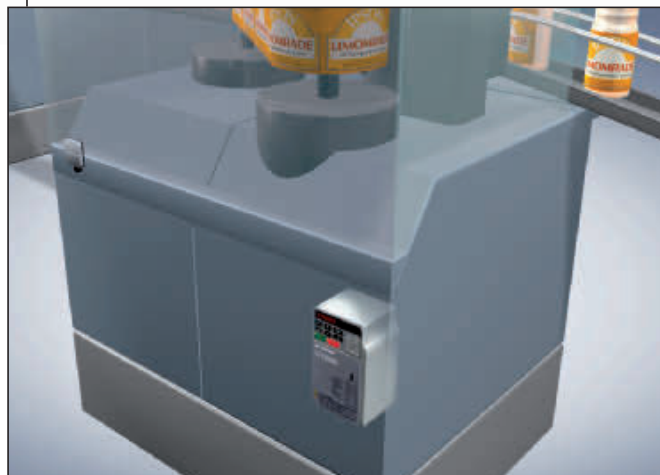
- Programowalne autonomiczne sterowniki zabezpieczeń, zgodne z modułowymi systemami kontroli bezpieczeństwa
- Urządzenia podtrzymywane służące do zapewniania bezpieczeństwa podczas czynności konserwacyjnych

### ELASTYCZNA INSTALACJA

Szeroka oferta naszych programowalnych autonomicznych sterowników zabezpieczeń G9SP, zgodnych z modułową koncepcją projektowania maszyn, umożliwia proste i przejrzyste programowanie funkcji bezpieczeństwa, co radykalnie ogranicza nakłady na projektowanie i inżynierię.

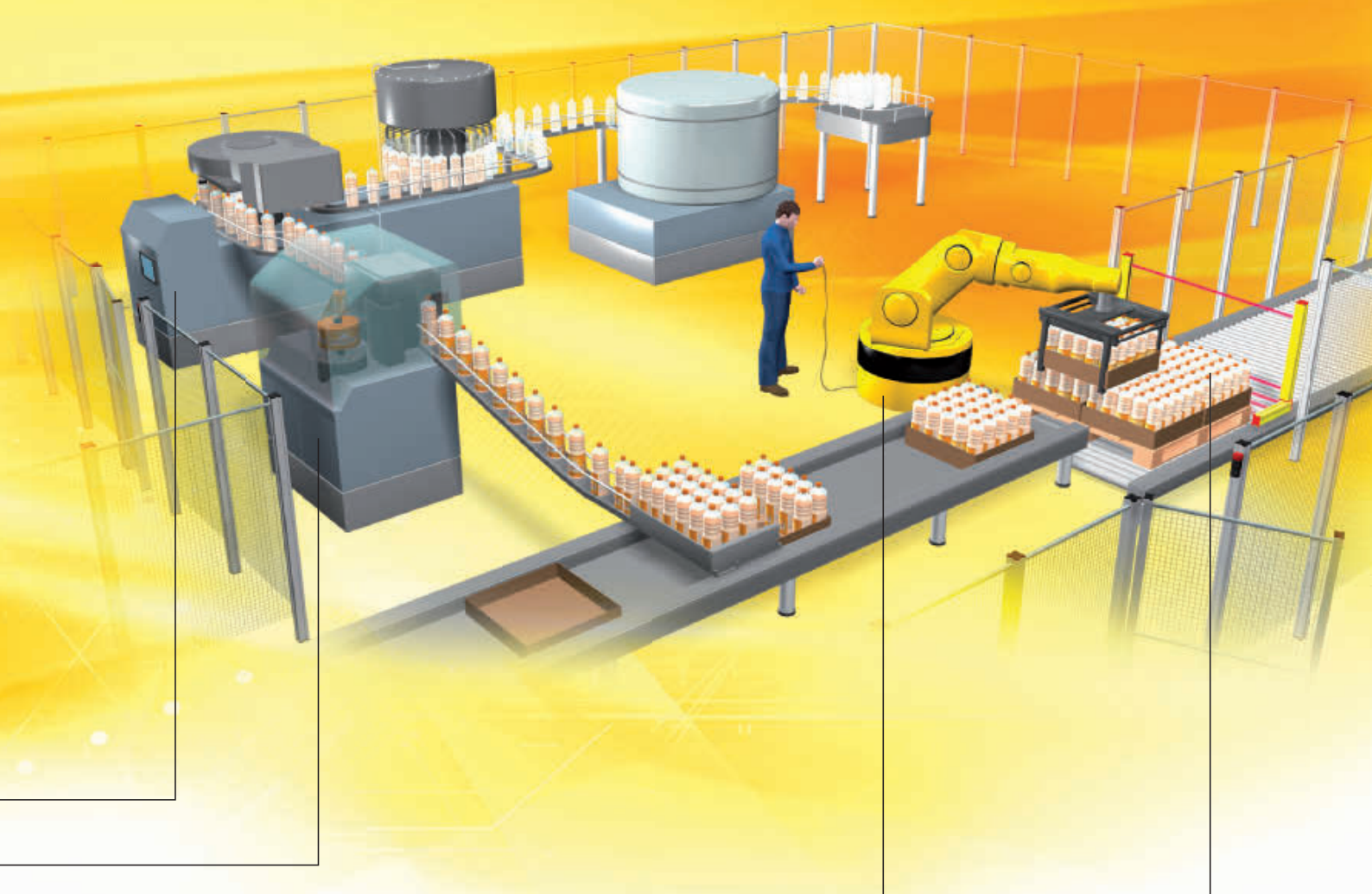
### BEZPIECZEŃSTWO WEWNĄTRZ

Falowniki z wbudowanymi funkcjami bezpieczeństwa ograniczają do minimum czas potrzebny na instalację, podłączenie i konserwację dzięki usunięciu zewnętrznych styczników; eliminują też zużywanie styków mechanicznych.



➡ Więcej o G9SP można znaleźć na str. 108

➡ Więcej o V1000 można znaleźć na str. 119  
Więcej o MX2 można znaleźć na str. 122

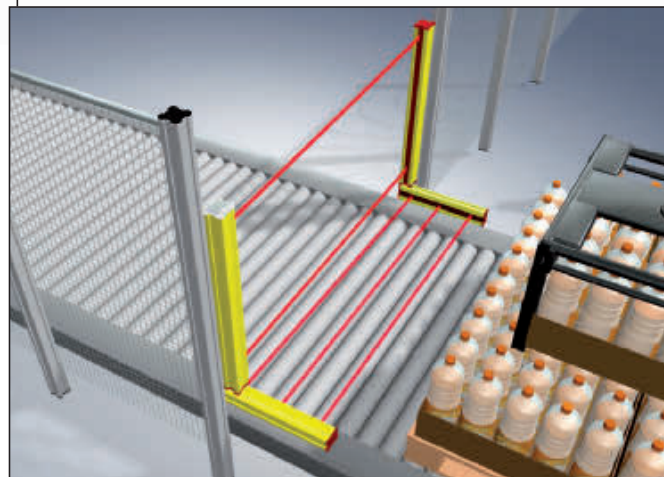


## RĘKA W RĘKĘ Z ROBOTEM

W trybach uczenia i konserwacji pracownicy muszą się znajdować bardzo blisko niebezpiecznych obszarów we wnętrzu maszyny. W celu zapewnienia najwyższej ochrony włączniki zaciskowe działające jako urządzenia podtrzymywane gwarantują awaryjne zatrzymanie w chwili powstania zagrożenia dla pracownika.

## TYLKO MATERIAŁ

Wstępnie skonfigurowane systemy mutingu z wbudowaną lampką mutingową skracają czas potrzebny na instalację, podłączenie i konfigurację systemu bezpieczeństwa.



➡ Więcej o włącznikach zaciskowych A4EG można znaleźć na str. 101

➡ Więcej o systemach mutingu F3S-TGR-CL\_-K\_C można znaleźć na str. 74

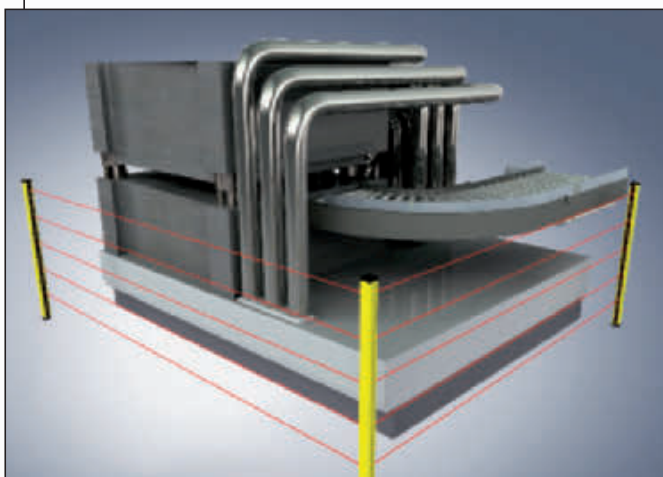
## BEZPIECZEŃSTWO W PRZEMYŚLE CZĘŚCI SAMOCHODOWYCH

### Brak awarii, brak przerw w produkcji

Wytwarzanie części o wysokiej jakości na zamówienia przemysłu motoryzacyjnego wymaga najwyższej precyzji i dostępności maszyn w trakcie produkcji. Wytrzymałe i niezawodnie zaprojektowany system bezpieczeństwa zapewnia minimalne przestoje i maksymalną produktywność.

### ZWIĘKSZONA TRWAŁOŚĆ

Zwiększona trwałość mechaniczna ma w przemyśle motoryzacyjnym istotne znaczenie. Wytrzymałe podstawy chronią standardowe fotoelektryczne kurtyny bezpieczeństwa i ograniczają do minimum przestoje maszyn konieczne do ich instalowania i konserwacji.



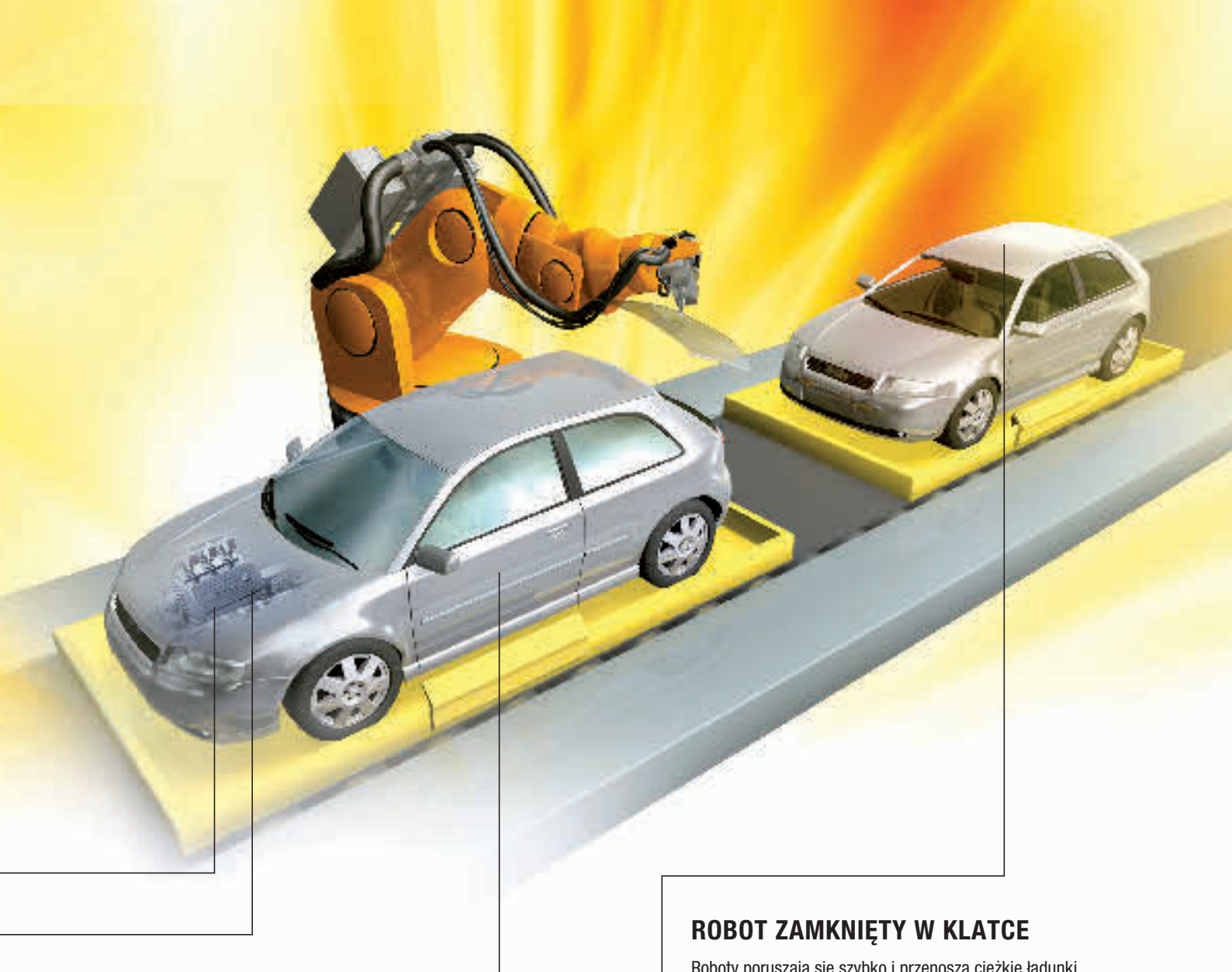
### JASNE INSTRUKCJE

W przypadku wież sygnałowych trwałość mechaniczna i elektryczna jest bardzo istotnym czynnikiem, gdyż operatorzy maszyn polegają na przekazywanych przez nie sygnałach. Moduły LED oraz odporna na wstrząsy i wysoką temperaturę obudowa z żywicy ABS są elementami odpowiedzialnymi za przekazywanie operatorowi czytelnych instrukcji w celu zapewnienia długiego czasu eksploatacji.



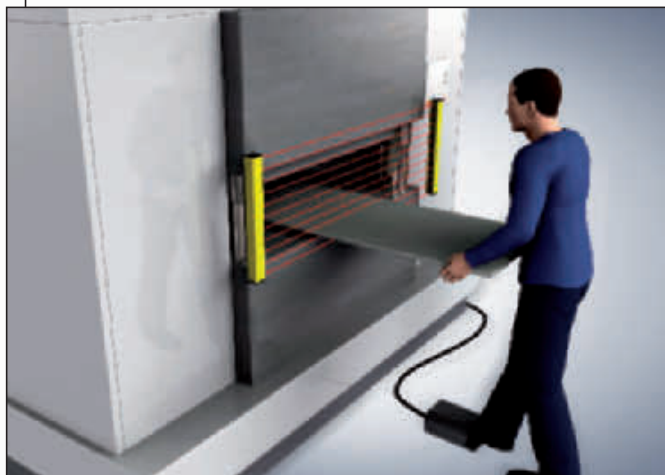
➤ Więcej o MS4800 można znaleźć na str. 72  
 Więcej o F3S-TGR-CL można znaleźć na str. 74

➤ Więcej o wieżach sygnałowych LME można znaleźć na str. 50



## ELASTYCZNOŚĆ TO PODSTAWA

Zaawansowane funkcje inteligentne, wbudowane w fotoelektryczne kurtyny bezpieczeństwa z możliwością precyzyjnego wykrywania, umożliwiają bliską współpracę człowieka i maszyny. Jednym z zastosowań jest ręcznie kierowane gięcie metalu.



➡ Więcej o MS4800 można znaleźć na str. 72  
Więcej o F3S-TGR-CL można znaleźć na str. 74

## ROBOT ZAMKNIĘTY W KLATCE

Roboty poruszają się szybko i przenoszą ciężkie ładunki. Przed uderzeniem przez robota lub przez montowane przez niego części chronią pracowników stałe osłony. Drzwi w osłonach zapewniają dostęp do robota w trybie konserwacji, gdy robot jest zatrzymany, a przełącznik drzwi bezpieczeństwa — zwolniony.



➡ Więcej o D4GL można znaleźć na str. 63

## BEZPIECZEŃSTWO W PRZEMYSŁE PÓŁPRZEWODNIKOWYM, FOTOWOLTAICZNYM I ELEKTRONICZNYM

### Do małych, szybkich i elastycznych maszyn

Ciągłe dążenie do miniaturyzacji i zwiększania wydajności komponentów elektronicznych oraz rosnąca presja na wzrost produktywności wywołują popyt na niewielkie i wyspecjalizowane systemy bezpieczeństwa o najwyższym stosunku ceny do wydajności.

- Zoptymalizowane elementy zabezpieczające do dedykowanych zastosowań
- Niezawodne elementy zabezpieczające do maszyn, które nigdy się nie zatrzymują

### STEROWANIE POŁĄCZONE Z SYGNALIZACJĄ

Zatrzymanie procesu w przemyśle elektronicznym czy fotowoltaicznym wskutek wypadku pociąga za sobą poważną stratę czasu i środków. Aby zapobiec niezamierzonemu naciśnięciu wyłącznika awaryjnego, specjalnie zaprojektowane zestawy montażowe zapewniają równą powierzchnię maszyny. Jeśli maszyna zatrzyma się w trakcie produkcji, potrzebna jest szybka reakcja operatora. Wieże sygnałowe LED pokazują operatorowi, gdzie musi najpierw zainterweniować, by zminimalizować przestój i straty produkcyjne.

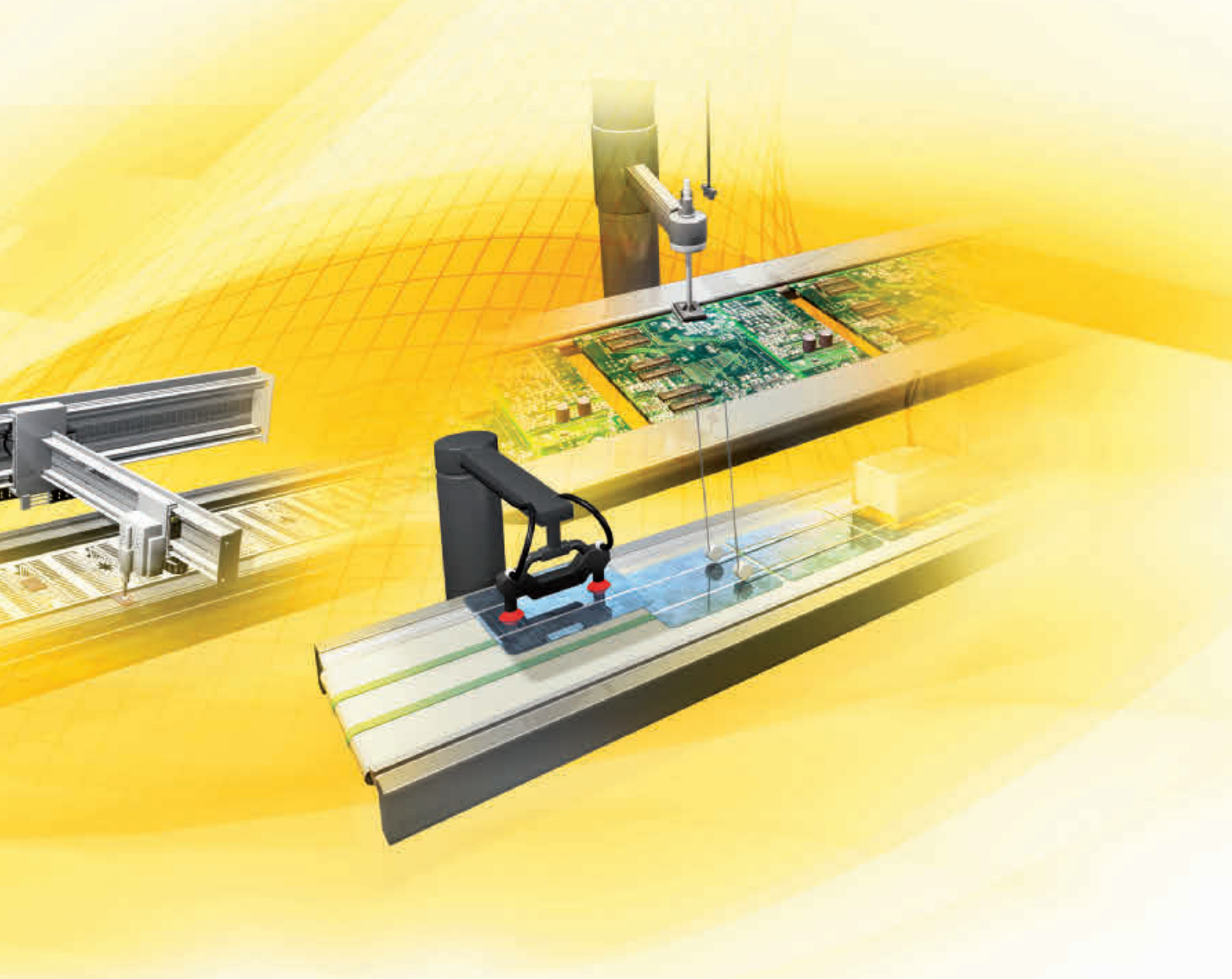
### PODŁĄCZANIE W MASZYNACH MODUŁOWYCH STAJE SIĘ ŁATWE

W przemyśle elektronicznym przy konserwacji oraz kontrolowaniu produkcji często stosuje się pokrywy i drzwi. Monitorowanie można ułatwić dzięki zastosowaniu w systemie maksymalnie 30 przełączników bezstykowych połączonych do jednego uniwersalnego przekaźnika bezpieczeństwa, zapewniającego indywidualną diagnozę każdego przełącznika.



➔ Więcej o wyłącznikach awaryjnych A22E można znaleźć na str. 37  
Więcej o wieżach sygnałowych LU5 można znaleźć na str. 41

➔ Więcej o systemie bezstykowym D40A można znaleźć na str. 99  
Więcej o wieżach sygnałowych LU7 można znaleźć na str. 45



## BEZPIECZNE STEROWANIE MOCĄ

Styki o wymuszonym rozwieraniu i podstawka montażowa do szyn bezpiecznie sterują pompami i grzałkami w niewielkich maszynach. W przypadku większych prądów właściwym rozwiązaniem są styczniki z wbudowanymi funkcjami bezpieczeństwa.



Więcej o przekaźnikach bezpieczeństwa G7SA można znaleźć na str. 117  
Więcej o stycznikach z funkcjami bezpieczeństwa G7Z można znaleźć na str. 118

## DYREKTYWA DOTYCZĄCA MASZYN I NORMY EUROPEJSKIE

### Podstawowa procedura spełnienia wymagań dyrektywy dotyczącej maszyn

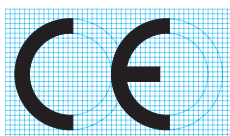


Dyrektywa Unii Europejskiej dotycząca maszyn przewiduje, że maszyny nie mogą stwarzać zagrożeń dla osób pracujących w przemyśle (ocena ryzyka zgodna z normą EN ISO 12100).

Uwzględniając, że nie ma technologii

bez żadnych zagrożeń, celem jest osiągnięcie możliwego do zaakceptowania ryzyka szacunkowego, które w poszczególnych krajach Europy może być inne, w zależności od dodatkowych lokalnych testów technicznych i zasad konserwacji.

Skoro bezpieczeństwo zależy od systemów sterowania, to muszą one być tak projektowane, aby prawdopodobieństwo wystąpienia błędów funkcjonalnych było wystarczająco niskie. Jeśli zaś nie jest to możliwe, to błędy, które mogą wystąpić, nie mogą prowadzić do utraty funkcji bezpieczeństwa. W celu spełnienia tych wymagań rozsądne jest zastosowanie zharmonizowanych norm opracowanych zgodnie z mandatem Komisji Europejskiej i opublikowanych w Oficjalnym Dzienniku Wspólnot Europejskich (domniemanie zgodności). Jest to jedyny sposób pozwalający uniknąć dodatkowego angażowania czasu i środków na wykazanie zgodności w razie zgłoszenia roszczeń.



Dyrektywa 2006/42/EC dotycząca maszyn obowiązuje od 29 grudnia 2009 roku i wyznacza jasne wymagania dotyczące oceny ryzyka i dokumentacji podczas użytkowania maszyn w całym okresie eksploatacyjnym, od ich

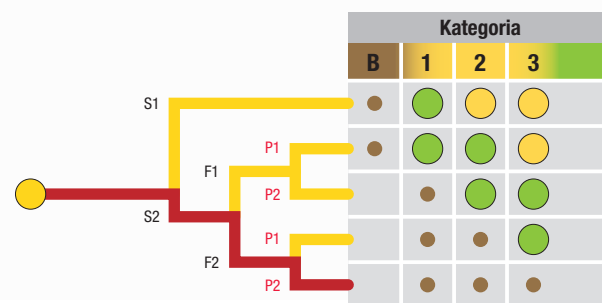
projektowania po wytworzenie, konfigurację, działanie i konserwację, a w końcu wyłączenie z użytkowania.

Pełną wersję Dyrektywy dotyczącej maszyn można znaleźć pod adresem:

- <http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/machinery>

### Zharmonizowane normy

Przeszłość: EN954-1



W przeszłości elementy systemu sterowania maszyną mające wpływ na bezpieczeństwo były projektowane zgodnie z normą EN954-1. Była ona oparta na szacowanym ryzyku i podzielona na kategorie bezpieczeństwa. Jej celem było ustanowienie właściwego zachowania systemu („klasa sterowania”) w zależności od kategorii. Z chwilą gdy urządzenia elektroniczne, szczególnie programowalne, wywarły wpływ na technologię bezpieczeństwa, nie można było już dłużej mierzyć go wyłącznie w ramach prostego systemu kategorii, zawartego w normie EN 954-1. Ponadto nie mogła ona dostarczyć informacji na temat prawdopodobieństwa awarii.





Podstawowe wymagania



Zharmonizowane normy



Sześć kroków do bezpiecznej maszyny



Obliczanie poziomu wydajności

## Teraźniejszość i przyszłość: EN ISO 13849-1 i EN 62061

Obecnie istnieją dwie normy dotyczące bezpieczeństwa maszyn; są one wymienione w dyrektywie dotyczącej maszyn: EN ISO 13849-1 oraz EN 62061. Każda z nich odpowiada pewnemu zakresowi technologii stosowanych w maszynach i tabelę zamieszczoną poniżej można znaleźć w obu normach:

Technologia wdrażająca funkcje sterowania mające wpływ na bezpieczeństwo	EN ISO 13849-1	EN 62061
<b>A</b> Zastosowania nieelektryczne, np. hydrauliczne	stosuje się	nieobsługiwane
<b>B</b> Urządzenia elektromechaniczne, np. przekaźniki, i/lub niezłożona elektronika	Ograniczone do wyznaczonych architektur i do PL = e włącznie	Wszystkie architektury z SIL3 włącznie
<b>C</b> Złożona elektronika, np. urządzenia programowalne	Ograniczone do wyznaczonych architektur i do PL = d włącznie	Wszystkie architektury z SIL3 włącznie
<b>D</b> A w połączeniu z B	Ograniczone do wyznaczonych architektur i do PL = e włącznie	W przypadku technologii innych niż elektryczne należy jako podsystemów użyć części zgodnych z normą ISO 13849
<b>E</b> C w połączeniu z B	Ograniczone do wyznaczonych architektur i do PL = d włącznie	Wszystkie architektury z SIL3 włącznie
<b>F</b> C w połączeniu z A lub C w połączeniu z A i B	W przypadku złożonej elektroniki: należy użyć wyznaczonych architektur zgodnych z normą EN ISO 13849 aż do PL = d włącznie lub którejkolwiek architektury zgodnej z normą EN 62061	W przypadku technologii innych niż elektryczne należy jako podsystemów użyć części zgodnych z normą ISO 13849

### A) Norma EN ISO 13849-1:

Elementy systemów sterowania mające wpływ na bezpieczeństwo. Część 1. Ogólne zasady projektowania.

Ta norma może być stosowana do systemu SRP/CS (związana z bezpieczeństwem część systemu sterowania) i wszystkich typów maszyn niezależnie od rodzaju użytej technologii i energii (elektrycznej, hydraulicznej, pneumatycznej, mechanicznej itd.). Norma EN ISO 13849-1 wymienia także specjalne wymagania dotyczące systemów SRP/CS zawierających programowalne systemy elektroniczne.

Krótkie omówienie:

Norma EN ISO 13849-1 jest oparta na znanych kategoriach normy EN 954-1:1996. Bada ona pełne funkcje bezpieczeństwa łącznie z wszystkimi elementami zawartymi w ich projekcie.

Norma EN ISO 13849-1 wychodzi poza jakościowe podejście normy EN 954-1 i zawiera ilościową ocenę funkcji bezpieczeństwa. W tym celu wykorzystywany jest poziom wydajności „PL”, opierający się na kategoriach.

Komponenty/urządzenia wymagają następujących parametrów bezpieczeństwa:

- Kategoria (wymóg strukturalny)
- PL: Poziom wydajności
- MTTF<sub>d</sub>: Przeciętny czas do wystąpienia niebezpiecznej awarii

- B<sub>10d</sub>: Liczba cykli do momentu, gdy 10% losowej próby zużywających się części ulegnie niebezpiecznej awarii
- DC: Pokrycie diagnostyczne
- CCF: Awaria wywołana wspólną przyczyną
- T<sub>M</sub>: Czas użytkowania

Norma opisuje sposób obliczania poziomu wydajności (PL) elementów systemu sterowania mających wpływ na bezpieczeństwo, w oparciu o wyznaczone architektury, dla wyznaczonego czasu użytkowania TM.

Podstawowy zestaw parametrów bezpieczeństwa służących do obliczeń wymieniony jest w normie EN ISO 13849-1. Dodatkowo firma Omron dostarcza te parametry na żądanie w odniesieniu do niektórych rodzin produktów. Dlatego należy zapoznać się z informacjami technicznymi, zawartymi w tym przewodniku, lub skontaktować się ze swoim partnerem z ramienia firmy Omron.

Norma EN ISO 13849-1 wymienia wszystkie odchylenia od normy IEC 61508. Jeśli poszczególne elementy mające wpływ na bezpieczeństwo połączone są w jeden ogólny system, norma opisuje, jak obliczyć możliwy do uzyskania wskaźnik PL.

Dodatkowe wskazówki na temat walidacji normy EN ISO 13849-1 można znaleźć w jej części 2, która została opublikowana w końcu 2003 roku. Zawiera ona informacje dotyczące awarii, konserwacji, dokumentacji technicznej i wskazówki związane z użytkowaniem.

**B) EN 62061**

Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych systemów sterowania mających wpływ na bezpieczeństwo.

Ta norma definiuje wymagania i podaje rekomendacje dotyczące sposobu projektowania, integrowania i walidacji elektrycznych, elektronicznych i programowalnych systemów sterowania mających wpływ na bezpieczeństwo (SRECS) w odniesieniu do maszyn. Nie definiuje ona wymagań dotyczących wydajności nieelektrycznych (na przykład hydraulicznych, pneumatycznych, elektromechanicznych) elementów sterowania mających wpływ na bezpieczeństwo w odniesieniu do maszyn.

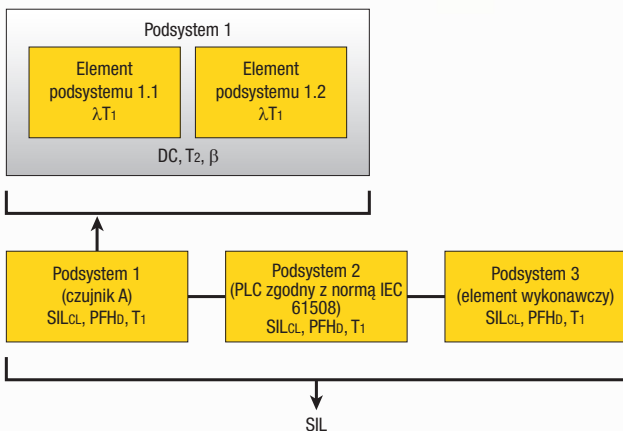
Krótkie omówienie:

Norma EN 62061 jest dostosowaną do wymagań branżowych podnormą normy IEC 61508. Opisuje wdrażanie w maszynach elektrycznych i elektronicznych systemów sterowania mających wpływ na bezpieczeństwo oraz sprawdza całościowy cykl użytkowania, od fazy koncepcyjnej po wycofanie z użytkowania. Jej podstawą są ilościowe i jakościowe badania funkcji sterowania mających wpływ na bezpieczeństwo.

Wydajność systemu bezpieczeństwa opisana jest za pomocą poziomu integralności bezpieczeństwa (SIL).

Funkcje bezpieczeństwa określone w analizie ryzyka dzieli się na podfunkcje bezpieczeństwa; następnie te podfunkcje bezpieczeństwa przypisuje się do realnych urządzeń, nazwanych podsystemów i elementów podsystemu. Postępuje się tak zarówno w przypadku sprzętu, jak i oprogramowania.

System sterowania mający wpływ na bezpieczeństwo składa się z kilku podsystemów. Cechy tych podsystemów mające wpływ na bezpieczeństwo opisuje się przy użyciu parametrów (poziom integralności bezpieczeństwa (SIL) i prawdopodobieństwo wystąpienia niebezpiecznej awarii na godzinę (PFH)D).



Parametry podsystemów mające wpływ na bezpieczeństwo:

- SIL<sub>cl</sub>: maksymalny osiągalny poziom SIL
- PFH<sub>d</sub>: Prawdopodobieństwo wystąpienia niebezpiecznej awarii na godzinę
- T<sub>1</sub>: Okres użytkowania

Te podsystemy mogą z kolei składać się z różnych połączonych ze sobą elementów (urządzeń) podsystemu z parametrami służącymi do obliczania odpowiedniej wartości PFH (Probability of Failure per Hour, prawdopodobieństwo wystąpienia niebezpiecznej awarii na godzinę)D systemu.

Parametry elementów (urządzeń) podsystemu mające wpływ na bezpieczeństwo:

- λ: Wskaźnik awaryjności; w przypadku elementów podlegających zużyciu: należy opisywać przy użyciu wartości B10
- SFF: Składowa awarii bezpiecznych

W przypadku urządzeń elektromechanicznych składowa awarii bezpiecznych jest wskazywana przez producenta jako wartość B10 w oparciu o liczbę cykli. Wskaźnik awaryjności oparty na czasie oraz okres użytkowania należy określać na podstawie częstotliwości przełączania w odniesieniu do danego zastosowania.

Wewnętrzne parametry, które należy ustalić podczas projektowania lub konstruowania podsystemu składającego się z elementów podsystemu:

- T2: Odstęp czasu testu diagnostycznego
- β: Podatność na awarie wywołane wspólną przyczyną
- DC: Pokrycie diagnostyczne
- PFHD: Wartość PFHD systemu sterowania mającego wpływ na bezpieczeństwo oblicza się, dodając poszczególne wartości PFHD podsystemów.

Przy projektowaniu systemu sterowania mającego wpływ na bezpieczeństwo użytkownicy mają następujące możliwości:

- Korzystanie z urządzeń i podsystemów, które już spełniają normy EN 954-1 i IEC 61508 lub EN 62061. Norma określa sposób włączania do nich uprawnionych urządzeń podczas wdrażania funkcji bezpieczeństwa.
- Opracowanie własnych podsystemów.
  - Zastosowanie normy IEC 61508 na programowalne, elektroniczne podsystemy lub podsystem złożony.
  - Zastosowanie normy EN 62061 na proste urządzenia i podsystemy.

Norma przedstawia pełny system wdrażania elektrycznych, elektronicznych i programowalnych systemów sterowania mających wpływ na bezpieczeństwo. EN 62061 jest normą zharmonizowaną od grudnia 2005 roku.



Podstawowe  
wymagania



Zharmonizowane  
normy



Sześć kroków  
do bezpiecznej  
maszyny



Obliczanie  
poziomu  
wydajności

## SZEŚĆ KROKÓW DO BEZPIECZNEJ MASZyny



Szczegółowe informacje znajdują się na następnych stronach...

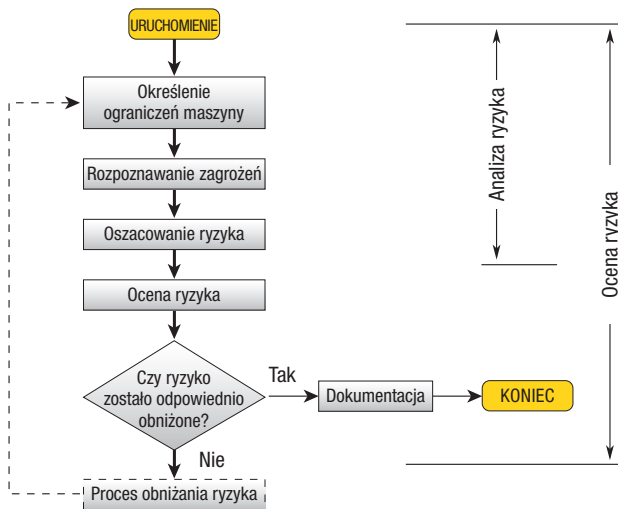
# DYREKTYWA DOTYCZĄCA MASZYN I NORMY EUROPEJSKIE

## Podstawowa procedura uzyskiwania bezpieczeństwa krok po kroku

### Krok 1 – ocena ryzyka zgodnie z normą EN ISO 12100

Jeśli nie zastosuje się środków bezpieczeństwa, prędzej czy później zagrożenie związane z maszyną spowoduje uraz u człowieka. Środki bezpieczeństwa obejmują środki podjęte przez projektanta i stosowane przez użytkownika. Środki podejmowane w fazie projektowania są bardziej pożądane od środków stosowanych przez użytkownika i ogólnie są także bardziej wydajne.

#### Odniesienie się przy projektowaniu maszyny



EN ISO 12100

Projektant musi zachować opisaną poniżej kolejność, mając w pamięci doświadczenia użytkowników podobnych maszyn i informacje uzyskane dzięki rozmowom z potencjalnymi użytkownikami (jeśli jest to możliwe):

- Ustalenie granic i zamierzonego sposobu korzystania z maszyny.
- Określenie zagrożeń i wszelkich powiązanych sytuacji niebezpiecznych.
- Oszacowanie ryzyka odnośnie do każdego określonego zagrożenia i niebezpiecznej sytuacji.
- Ocena ryzyka i decyzja, czy konieczne jest jego obniżenie.

### Krok 2 – określenie środków wymaganych do zmniejszenia obliczonych ryzyk

Celem jest maksymalne możliwe obniżenie ryzyka przy uwzględnieniu różnych czynników. Proces jest iteracyjny; wykorzystuje dostępne technologie w najlepszy sposób, gdy może to być konieczne, aby kilkakrotnie powtórzyć proces w celu zmniejszenia ryzyka.

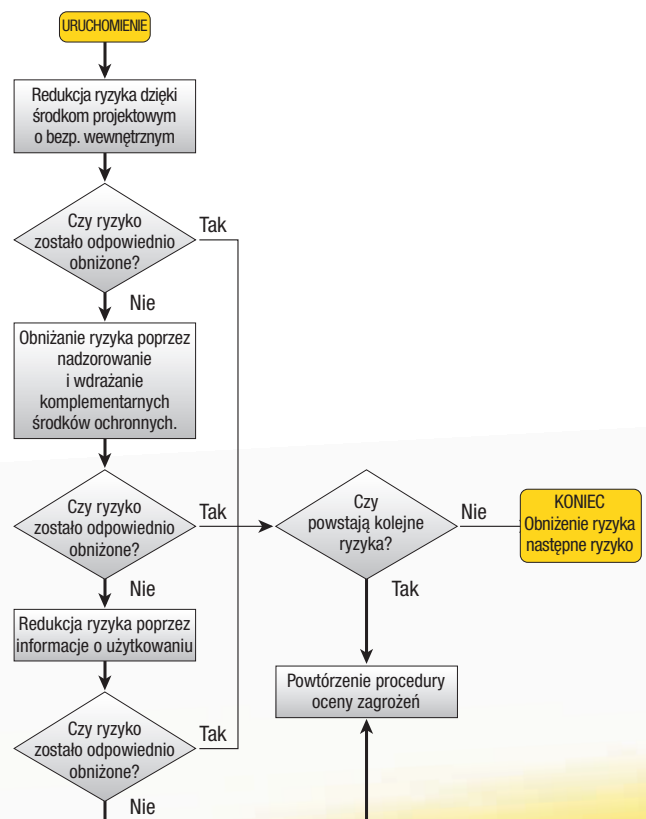
Przy przeprowadzaniu procesu należy stosować następującą hierarchię priorytetów:

1. Bezpieczeństwo maszyny we wszystkich fazach okresu jej użytkowania.
2. Zdolność maszyny do wykonywania swoich zadań.
3. Przyjazność maszyny dla użytkownika.

Dopiero wówczas należy uwzględniać koszty wytworzenia, działania i demontażu maszyny.

Analiza zagrożeń i proces obniżania ryzyka wymagają eliminowania lub obniżania zagrożeń za pomocą hierarchii środków:

1. Eliminowanie zagrożeń lub obniżanie ryzyka podczas projektowania.
2. Obniżanie ryzyka dzięki technicznej ochronie urządzeń i potencjalnym dodatkowym środkom ochronnym.
3. Obniżanie ryzyka dzięki dostępności informacji dla użytkowników na temat ryzyka szczątkowego.





Podstawowe wymagania



Zharmonizowane normy



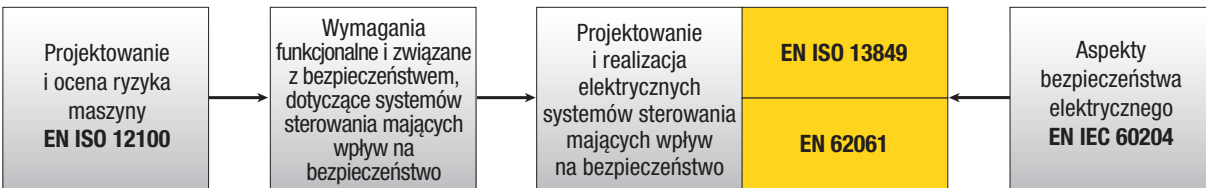
Sześć kroków do bezpiecznej maszyny



Obliczanie poziomu wydajności

### Krok 3 – redukcja ryzyka dzięki środkom kontroli

Jeśli elementy sterowania mające wpływ na bezpieczeństwo stosuje się przy sterowaniu środkiem ochronnym w celu osiągnięcia niezbędnego obniżenia ryzyka, projekt tych elementów sterowania musi być integralną częścią całej procedury projektowej dotyczącej maszyny. System sterowania mający wpływ na bezpieczeństwo zawiera funkcje bezpieczeństwa o kategorii, poziomie integralności bezpieczeństwa (SIL) lub poziomie wydajności (PL) pozwalającym na osiągnięcie koniecznego obniżenia ryzyka.



### Krok 4 – Wdrażanie środków kontroli przy użyciu normy EN ISO 13849-1 lub EN 62061

#### Krok 4.1: Ustalenie wymaganego poziomu wydajności

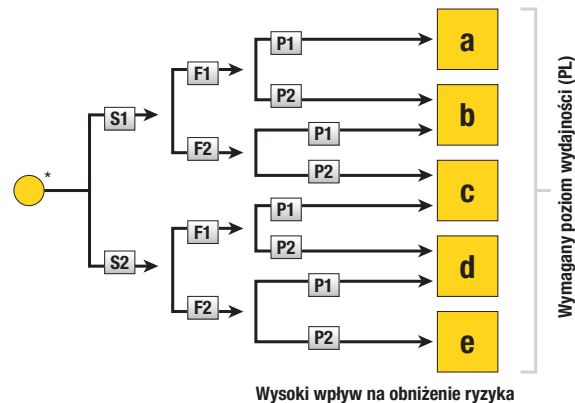
Tego ustalenia należy dokonać niezależnie, jeśli potrzebna jest zgodność z podnormą EN ISO 13849-1 normy EN 62061. Obie normy odnoszą się do dotkliwości urazu, częstotliwości lub czasu ekspozycji na zagrożenie oraz możliwości uniknięcia niebezpiecznej sytuacji.

Norma EN ISO 13849:

#### Określenie wymaganego poziomu wydajności (PL)

- S** - **Dotkliwość urazu**
- S<sub>1</sub> - Nieznaczna (uraz odwracalny)
- S<sub>2</sub> - Poważna (uraz normalnie nieodwracalny, w tym śmierć)
- F** - **Częstotliwość i/lub ekspozycja na zagrożenie**
- F<sub>1</sub> - Rzadka lub stosunkowo rzadka i/lub czas ekspozycji jest krótki
- F<sub>2</sub> - Częsta lub stała i/lub czas ekspozycji jest długi
- P** - **Możliwość uniknięcia zagrożenia lub ograniczenia urazu**
- P<sub>1</sub> - Możliwe w szczególnych warunkach
- P<sub>2</sub> - Raczej niemożliwe

Niski wpływ na obniżenie ryzyka



Norma EN 62061:

\* Punkt wyjścia do oceny wpływu funkcji bezpieczeństwa na obniżenie ryzyka.

#### Ocena ryzyka i definicja wymaganego poziomu integralności bezpieczeństwa

Konsekwencje i dotkliwość	Se	Częstotliwość i czas trwania	Fr	Prawdopodobieństwo niebezpiecznego wypadku	Pr	Unikanie	Av	Klasa CI				
								3-4	5-7	8-10	11-13	14-15
Śmierć, utrata oka lub ręki	4	< 1 godzina	5	Bardzo wysokie	5			SIL 2	SIL 2	SIL 2	SIL 3	SIL 3
Trwała utrata palców	3	> 1 godzina – = 1 dzień	5	Prawdopodobne	4				IS	SIL 1	SIL 2	SIL 3
Odwracalne, pomoc medyczna	2	> 1 dzień – = 2 tygodnie	4	Możliwe	3	Niemożliwe	5			IS	SIL 1	SIL 2
Odwracalne, pierwsza pomoc	1	> 2 tygodnie – = 1 rok	3	Rzadko	2	Możliwe	3				IS	SIL 1
		> 1 rok	2	Nieistotne	1	Prawdopodobne	1					

IS = wymagane inne środki

Aby uzyskać szczegółowy pogląd, jak określać poziom wydajności i wymagany poziom integralności bezpieczeństwa, należy odnieść się do obliczeń przedstawionych w normach.

## Krok 4.2: Specyfikacja

Specyfikacja wymagań funkcjonalnych ma opisywać każdą funkcję bezpieczeństwa, która ma zostać wykonana. Należy zdefiniować wszelkie interfejsy z innymi funkcjami sterowania i określić wszelkie niezbędne reakcje na błąd. Należy zdefiniować wymagany SIL lub PL.

## Krok 4.3: Projekt architektury sterowania

Część procesu obniżania ryzyka obejmuje zdefiniowanie funkcji bezpieczeństwa maszyny. Uwzględnione są tu funkcje bezpieczeństwa dotyczące systemu sterowania, np. zapobieganie niespodziewanemu uruchomieniu. Przy definiowaniu funkcji bezpieczeństwa istotne jest zawsze wzięcie pod uwagę, że maszyna ma różne tryby działania (np. tryby automatyczny i konfiguracji) i że środki bezpieczeństwa w tych różnych trybach mogą być zupełnie inne (np. bezpieczna ograniczona prędkość w trybie konfiguracji <-> oburęczność w trybie automatycznym). Funkcja bezpieczeństwa może być wdrażana za pośrednictwem jednego lub większej liczby elementów sterowania związanych z bezpieczeństwem, a kilka funkcji bezpieczeństwa można rozdzielić między jeden lub więcej elementów sterowania związanych z bezpieczeństwem (np. moduł logiczny, elementy przenoszenia energii).

## Krok 4.4: Określenie uzyskanego poziomu wydajności systemu bezpieczeństwa

Norma EN ISO 13849-1:

Należy ocenić PL dla każdego wybranego SRP/CS i/lub kombinację SRP/CS wykonujących funkcję bezpieczeństwa.

PL elementów SRP/CS należy określić, oceniając następujące parametry:

- wartość  $MTTF_d$  dla pojedynczych komponentów
- DC
- CCF
- struktura (kategoria)
- zachowanie funkcji bezpieczeństwa przy spełnionych warunkach błędu
- oprogramowanie mające wpływ na bezpieczeństwo
- awarie systematyczne
- zdolność do wykonania funkcji bezpieczeństwa przy oczekiwanych oddziaływaniach otoczenia

Norma EN 62061:

Wybór lub projekt SRECS musi zawsze spełniać następujące wymagania minimalne:

Wymagania dotyczące integralności bezpieczeństwa sprzętu, w tym

- Ograniczenia architektury dotyczące integralności bezpieczeństwa sprzętu
- Wymagania dotyczące prawdopodobieństwa niebezpiecznych losowych awarii sprzętu oraz wymagania dotyczące systematycznej integralności bezpieczeństwa, w tym
  - Wymagania dotyczące unikania awarii i
  - Wymagania dotyczące kontroli systematycznych awarii

Norma EN 62061 opisuje także wymagania dotyczące wdrażania programów aplikacji.

Parametry podsystemów mające wpływ na bezpieczeństwo:

- $SIL_{CL}$ : Maksymalny osiągalny poziom SIL
- $PFH_D$ : Prawdopodobieństwo wystąpienia niebezpiecznej awarii na godzinę
- $T_1$ : Okres użytkowania

Parametry elementów (urządzeń) podsystemu mające wpływ na bezpieczeństwo:

- $\lambda$ : Wskaźnik awaryjności
- $B_{10}$ : w przypadku elementów podlegających zużyciu
- $T_1$ : Okres użytkowania
- $T_2$ : Odstęp czasu testu diagnostycznego
- $\beta$ : Podatność na awarie wywołane wspólną przyczyną
- DC: Pokrycie diagnostyczne
- SFF: Składowa awarii bezpiecznych
- HFT: Tolerancja na błędy sprzętowe



Podstawowe  
wymagania



Zharmonizowane  
normy



Sześć kroków do  
bezpiecznej  
maszyny



Obliczanie  
poziomu  
wydajności

## Krok 5 — weryfikacja

Po skonfigurowaniu systemu bezpieczeństwa należy ponownie zweryfikować wymagane „poziomy bezpieczeństwa”, a na końcu obowiązkowa jest weryfikacja osiągniętych „poziomów bezpieczeństwa”. Zrealizowany system ma wypełnić przynajmniej minimalne wymagania określone podczas oceny ryzyka.

Norma EN ISO 13849-1:

W przypadku każdej z funkcji bezpieczeństwa PL odpowiadających im elementów SRP/CS musi być zgodny z „wymaganym poziomem wydajności”. Gdy funkcję bezpieczeństwa tworzą różne elementy SRP/CS, ich PL muszą być równe lub większe od poziomu wydajności wymaganego od tej funkcji.

Norma EN 62061:

Prawdopodobieństwo niebezpiecznej awarii każdej funkcji sterowania mającej wpływ na bezpieczeństwo (SRCF) jako wynik niebezpiecznych losowych awarii sprzętu musi być równy lub niższy od wartości progu awarii określonego w specyfikacji wymogów bezpieczeństwa.

SIL osiągnięty przez SRECS w oparciu o ograniczenia architektury musi być równy lub niższy od najniższego SILCL któregośkolwiek z podsystemów uwzględnionych w wykonywaniu funkcji bezpieczeństwa.

## Krok 6 — walidacja

Projekt funkcji sterowania mających wpływ na bezpieczeństwo musi zostać poddany walidacji. Walidacja musi wykazać, że przy każdej funkcji bezpieczeństwa połączenie elementów mających wpływ na bezpieczeństwo spełnia właściwe wymagania.

Wyniki walidacji należy szczegółowo udokumentować, ponieważ pokazują one, że konstruktor maszyny uwzględnił analizę ryzyka i wdrożenie środków bezpieczeństwa. Dodatkowo dokumentacja musi uwidaczniać przejrzysty plan testowania i sposób jego przeprowadzenia.

## Wnioski:

Niezależnie od tego, która norma została użyta w celu potwierdzenia zgodności z dyrektywą dotyczącą maszyn, kroki podejmowane w tym procesie są dosyć podobne. W razie pojawienia się pytań dotyczących całości tego procesu należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Omron lub jednym z naszych wyspecjalizowanych Partnerów ds. Bezpieczeństwa z ramienia firmy Omron.

## OBLICZANIE POZIOMU WYDAJNOŚCI

### Wdrażanie środków kontroli przy użyciu normy EN ISO 13849-1

Ten rozdział zawiera krótkie streszczenie zawartości normy EN ISO 13849-1. Aby ubiegać się o stwierdzenie zgodności z normą EN ISO 13849-1, należy ją starannie przeczytać. Aby uzyskać więcej informacji lub uzyskać wsparcie, należy skontaktować się ze swoim partnerem z ramienia firmy Omron lub Siecią Pomocy Dotyczącej Bezpieczeństwa firmy Omron.

Sposób postępowania zgodny z normą EN ISO 13849-1 jest zupełnie podobny do sposobu postępowania znanego z normy EN 954-1. Pierwszym krokiem jest określenie wymaganego poziomu wydajności. Norma EN ISO 13849-1 przedstawia wykres zagrożenia, który pomaga ocenić poziom ryzyka dotyczący każdego z zagrożeń związanych z maszyną. Oczywiście można także stosować inne metody oceny ryzyka.

#### Określenie wymaganego poziomu wydajności (PL)

##### S — Dotkliwość urazu

- S<sub>1</sub> — Nieznaczną (uraz odwracalny)
- S<sub>2</sub> — Poważną (uraz normalnie nieodwracalny, w tym śmierć)

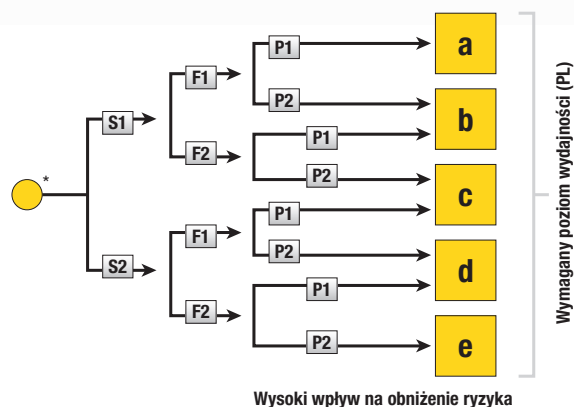
##### F — Częstotliwość i/lub ekspozycja na zagrożenie

- F<sub>1</sub> — Rzadka lub stosunkowo rzadka i/lub czas ekspozycji jest krótki
- F<sub>2</sub> — Częsta lub stała i/lub czas ekspozycji jest długi

##### P — Możliwość uniknięcia zagrożenia lub ograniczenia urazu

- P<sub>1</sub> — Możliwe w szczególnych warunkach
- P<sub>2</sub> — Raczej niemożliwe

#### Niski wpływ na obniżenie ryzyka



\* Punkt wyjścia do oceny wpływu funkcji bezpieczeństwa na obniżenie ryzyka.





Podstawowe wymagania



Zharmonizowane normy



Sześć kroków do bezpiecznej maszyny



Obliczanie poziomu wydajności

## Komponenty i podsystemy

Znając wymagany poziom wydajności (PLr), można zaprojektować funkcję bezpieczeństwa. Opiera się ona na kilku parametrach:

- 1) **Struktura sprzętowa ujęta w kategorii (B, 1, 2, 3 i 4)**
- 2) **Dane dotyczące niezawodności systemu lub komponentów ( $MTTF_d$ )**
- 3) **Niezawodność systemu, pokrycie diagnostyczne ( $DC_{avg}$ )**
- 4) **Integralność projektu (CCF)**

Dodatkowo podstawowym wymogiem zarządzania jest zainstalowanie systemu zarządzania o odpowiedniej jakości.

### 1) Struktura sprzętowa (kategoria bezpieczeństwa)

Każdy system bezpieczeństwa jest zbudowany z trzech podsystemów: wejście, układ logiczny i wyjście. Sposób wyznaczenia tego sprzętu opisuje architekturę systemu bezpieczeństwa. Ostatecznie struktura sprzętowa jest pochodną kategorii bezpieczeństwa znanych z normy EN954-1.

#### Jednokanałowa struktura sprzętowa:

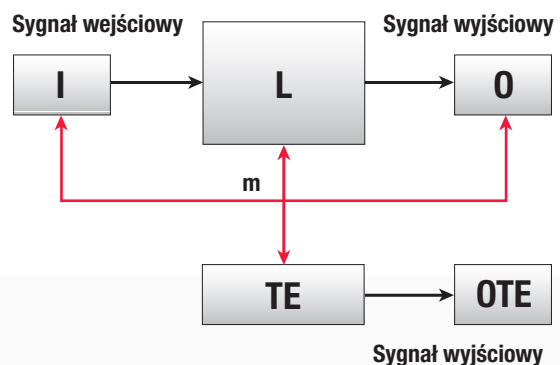
Ta struktura sprzętowa wykorzystuje tylko jeden kanał do zatrzymania niebezpiecznego ruchu maszyny. Ta struktura jest znana z kategorii B i kategorii 1 według normy EN954-1. Główną różnicą między kategoriami B i 1 jest niezawodność używanych komponentów. W kategorii 1 do obniżania ryzyka utraty funkcji bezpieczeństwa używa się dobrze sprawdzonych metod bezpieczeństwa, takich jak niezawodne komponenty. Pojedynczy błąd w systemie może spowodować utratę funkcji bezpieczeństwa.



#### Dwukanałowa struktura sprzętowa:

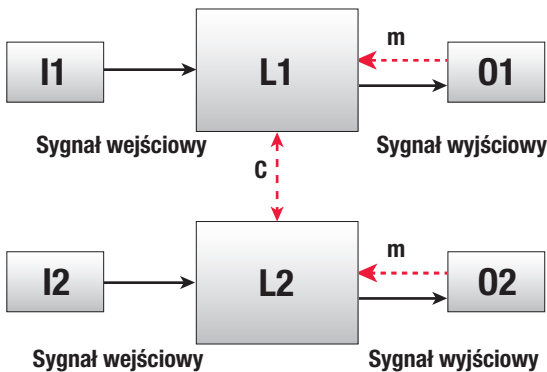
Większość systemów bezpieczeństwa maszyn jest oparta na dwukanałowej strukturze sprzętowej. Tę strukturę można zbudować z następujących elementów:

- a) system jednokanałowy + system testowy (kategoria 2)



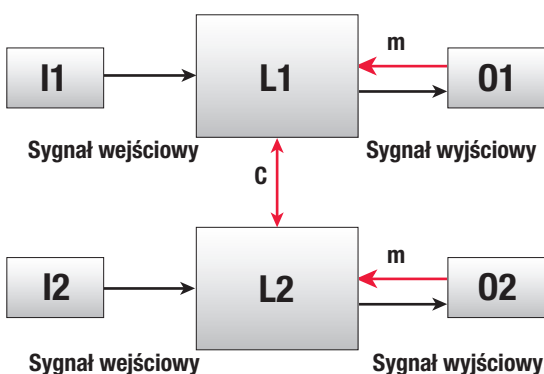
Ten przykład pokazuje system kategorii 2 z dwoma oddzielnymi wyjściami. Wyposażenie testowe (TE) monitoruje (m) poprawną funkcję Wejścia, Układu Logicznego i Wyjścia. Jeśli rezultaty testu są prawidłowe, uaktywnia się wynik testu (OTE). Awarię w systemie bezpieczeństwa można wykryć dzięki Wyposażeniu testowemu. Dzięki temu nie nastąpi utrata funkcji bezpieczeństwa, ponieważ wyłączenie wciąż może nastąpić przy użyciu drugiego kanału.

b) dwa podobne kanały (kategoria 3)



System bezpieczeństwa kategorii 3 jest zbudowany z dwóch kanałów, które mogą być wykonane w sposób homogeniczny (ta sama technologia w obu kanałach) lub różnorodny (różne technologie w obu kanałach, np. elektroniczna w kanale 1 i elektromechaniczna w kanale 2). Niektóre systemy kategorii 3 wymagają monitoringu (m) wyjść lub monitoringu krzyżowego (C) systemu logicznego, w zależności od konkretnego projektu. Awaria w jednym kanale nie prowadzi do utraty funkcji bezpieczeństwa. System kategorii 3 nie obejmuje nagromadzenia awarii.

c) dwa podobne kanały + system testowy (kategoria 4)



Systemy kategorii 4 wykorzystują również dwa kanały (homogeniczne lub różnorodne). Do wykrywania wielokrotnych awarii w systemie bez utraty funkcji bezpieczeństwa stosuje się monitoring (m) i monitoring krzyżowy (C).

**2) Niezawodność systemu lub poszczególnych komponentów (MTTF<sub>d</sub>)**

W przypadku systemów bezpieczeństwa istotne są dwie rzeczy: Muszą one być bezpieczne i niezawodne. Niezawodność jest bezpośrednio powiązana z produktywnością i dlatego jest ważna, ponieważ każde niekonneczne wyłączenie maszyn w wyniku awarii systemu lub jednego z jego komponentów zatrzymuje produkcję i zwiększa ryzyko manipulacji. Awarie systemu następują częściej na początku i przy końcu okresu użytkowania systemu lub jego poszczególnych komponentów.

**a) Systemy mechaniczne, elektromechaniczne, pneumatyczne i hydrauliczne**

Awaria tych komponentów jest powiązana z okresem użytkowania i/lub liczbą zadziałań. Typowym sposobem testowania i opisywania zachowania systemu jest wykonywanie testu okresu użytkowania do chwili, gdy 10% testowanych jednostek ulegnie awarii. Nosi on nazwę testu B<sub>10d</sub>. Gdy chodzi o bezpieczeństwo, ten test jest bardziej dokładny, a B<sub>10d</sub> pokazuje wartość do chwili, gdy 10% testowanych jednostek ulegnie awarii z wywołaniem zagrożenia. Typowe komponenty mające oznaczoną wartość B<sub>10d</sub> to krańcowe wyłączniki bezpieczeństwa, przełączniki bezpieczeństwa do drzwi i przekaźniki bezpieczeństwa.

**b) Systemy elektroniczne**

W systemach elektronicznych wskaźnik awaryjności jest wartością probabilistyczną, obliczaną przy użyciu jednostkowych danych wszystkich użytkowanych komponentów, gdyż dla wszystkich rodzajów komponentów istnieje wartość FIT (liczba awarii w określonym czasie).

Klasyfikacja MTTF <sub>d</sub>			
Mała	3 lata <=	MTTF <sub>d</sub>	<10 lat
Średnia	10 lat <=	MTTF <sub>d</sub>	<30 lat
Duża	30 lat <=	MTTF <sub>d</sub>	<100 lat

W przypadku systemów elektronicznych (b), MTTF<sub>d</sub> stanowi część dokumentacji i jest dostarczana przez producenta.

W przypadku systemów mechanicznych, elektromechanicznych, pneumatycznych i hydraulicznych (a) MTTF<sub>d</sub> można obliczyć przy użyciu parametru B<sub>10d</sub>, który również stanowi część dokumentacji, i liczby zadziałań w ciągu roku na zgodnie z:

$$MTTF_d = \frac{B_{10d}}{0,1 \times n_a}$$



Podstawowe wymagania



Zharmonizowane normy



Sześć kroków do bezpiecznej maszyny



Obliczanie poziomu wydajności

### 3) Niezawodność systemu, pokrycie diagnostyczne ( $DC_{avg}$ )

Norma EN ISO 13849-1 opisuje cztery poziomy wewnętrzne testowania systemu bezpieczeństwa.

Niezawodność systemu			
Brak		$DC_{avg}$	< 60%
Miała	$60\% \leq$	$DC_{avg}$	< 90%
Średnia	$90\% \leq$	$DC_{avg}$	< 99%
Duża	$99\% \leq$	$DC_{avg}$	

Jakość testów w systemie jest miarą sposobu wykrywania awarii. Im lepiej przetestowany jest system, tym wyższy poziom bezpieczeństwa. Tę metodę można stosować zamiast szczegółowej metody FMEA według normy EN ISO 13849-1.

### 4) Integralność projektu i awarie wywołane wspólną przyczyną (CCF)

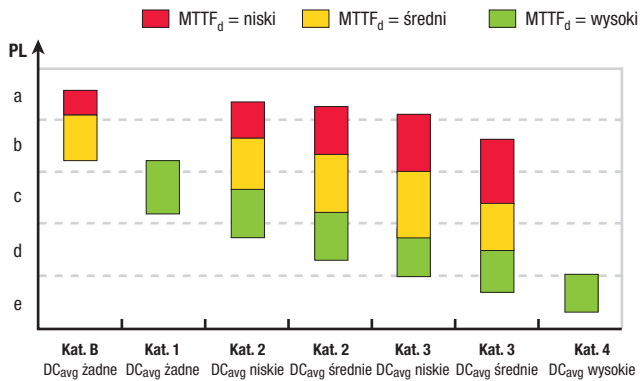
Wpływy zewnętrzne, takie jak przepięcie czy wysoka temperatura, mogą uszkodzić system bezpieczeństwa, nawet jeśli składa się on z dwóch kanałów. Taki wpływ oddziałuje na oba kanały w ten sam sposób, gdyż awarię obu kanałów wywołuje jedna wspólna przyczyna.

Do sprawdzania, czy system spełnia minimalne wymagania, norma EN ISO 13849-1 stosuje system punktowy. Minimalna liczba punktów to 65 z ogólnej liczby 100:

Wymagania		Maksimum
Separacja	Separacja sygnałów, izolacja itd.	15 punktów
Zróznicowanie	Różne technologie lub komponenty	20 punktów
Projekt, zastosowanie, doświadczenie	Przeciążenie, przepięcie lub ochrona	15 punktów
	Zastosowanie dobrze sprawdzonych komponentów lub technologii	5 punktów
Analiza	Do unikania awarii wywołanych wspólną przyczyną stosuje się analizę awarii	5 punktów
Kompetencje, szkolenia	Szkolenie projektantów, aby rozumieli CCF i poznali sposób unikania	5 punktów
Środowisko	Test EMC	25 punktów
	Test wstrząsów, wibracji lub temperatury	10 punktów

## Poziom wydajności podsystemu

Norma EN ISO 13849-1 podsumowuje wszystkie te informacje na jednym wykresie



Jak odczytywać ten wykres w przypadku systemu z  $PL = d$ :  
 Opcja 1: System kategorii 2 z  $MTTF_d = \text{wysoki}$  i  $DC = \text{średnie}$   
 Opcja 2: System kategorii 3 z  $MTTF_d = \text{średni}$  i  $DC = \text{średnie}$   
 Oczywiście zgodnie z tym wykresem można także stosować inne opcje.

## Konfigurowanie systemu bezpieczeństwa

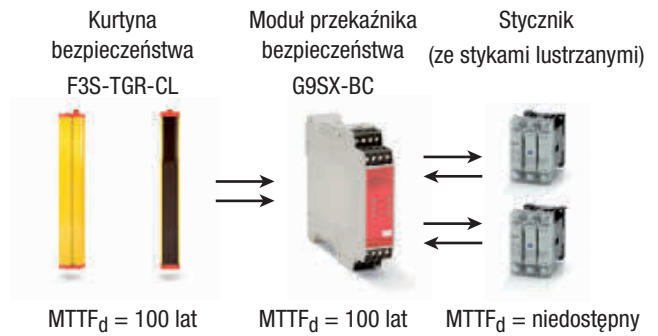
Norma EN ISO 13849-1 opisuje prosty proces łączenia podsystemów, jeśli znany jest PL dla wszystkich podsystemów.

1. Określenie podsystemu z najsłabszym PL (niski PL).
2. Określenie liczby podsystemów (niskie n) z niskim PL.

Niski PL	Niskie n	PL
Najsłabszy PL podsystemów	Liczba podsystemów z niskim PL	Maksymalny PL możliwy do uzyskania
a	>3 →	-
	<=3 →	a
b	>2 →	a
	<=2 →	b
c	>2 →	b
	<=2 →	c
d	>3 →	c
	<=3 →	d
e	>3 →	d
	<=3 →	e

## Przykład

Analiza ryzyka pokazała wymagany poziom wydajności  $PLr = e$  dla systemu bezpieczeństwa. System prowadzący do tego wyniku pokazano poniżej:

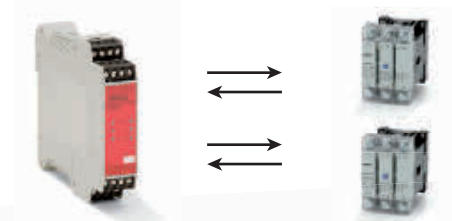


W tym przykładzie  $MTTF_d$  jest znany dla elementów F3S-TGR-CL i G9SX-BC. Dwa styczniki są częścią systemu wyjścia, w którym G9SX-BC został użyty dla celów testowych (monitorowanie przekaźnika dla styków lustrzanych). W przypadku styczników zdefiniowany jest podsystem i obliczenia  $MTTF_d$  są wykonane następująco:

### Krok 1: Definiowanie wyjścia podsystemu

Wyjście podsystemu zawiera G9SX-BC i dwa styczniki. Każde z wyjść G9SX-BC napędza jeden stycznik. Każdy stycznik jest wyposażony w styki lustrzane. Sygnał zwrotny styków lustrzanych jest sprawdzany przez G9SX-BC.

Moduł przekaźnika bezpieczeństwa G9SX-BC      Stycznik (ze stykami lustrzanymi)





Podstawowe wymagania



Zharmonizowane normy



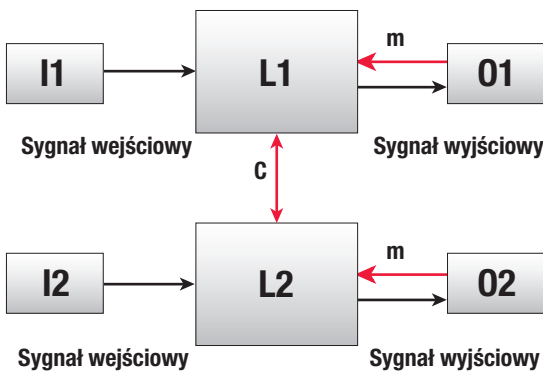
Sześć kroków do bezpiecznej maszyny



Obliczanie poziomu wydajności

### Krok 2: Architektura sprzętowa wyjścia podsystemu:

Moduł przekaźnika bezpieczeństwa G9SX-BC jest systemem dwukanałowym (L1 i L2) ze skrótnym sprawdzaniem (c). O1 i O2 to dwa styczniki. Struktura sprzętowa jest zatem zdolna spełnić wymogi kategorii 3 lub kategorii 4.



### Krok 3: Obliczanie $MTTF_d$ podsystemu

Obliczanie  $MTTF_d$  na kanał (obliczenie jest wymagane tylko raz, ponieważ dwa styczniki działają w ten sam sposób):

$$MTTF_d = \frac{B_{10d}}{0,1 \times n_a}$$

gdzie:

$B_{10d}$  stycznika = 1500000

Czas cyklu (t) = 30 min (założenie)

Dzienna liczba godzin działania (h) = 14 godzin/dzień

Roczna liczba godzin działania (d) = 220 dni/rok

$$n_a = \frac{\text{dni} \times \text{godz.} \times 60 \text{ min/godz.}}{t} = \frac{220 \text{ dni/rok} \times 14 \text{ godz./dzień} \times 60 \text{ min/godz.}}{30 \text{ min/cykl}} = 6160 \text{ cykli/rok}$$

$$MTTF_d = \frac{1500000}{0,1 \times 6160} = 2435 \text{ lat}$$

Wskaźnik  $MTTF_d$  równy 2435 lat jest „wysoki” zgodnie z normą EN ISO 13849-1.

### Krok 4: Sprawdzenie pokrycia diagnostycznego

Można założyć wysokie DC zgodnie z normą EN ISO 13849-1, gdyż monitorowanie sygnału zwrotnego styków o wymuszonym rozwieraniu pozwala na precyzyjne testowanie i diagnozę.

### Krok 5: Weryfikacja integralności projektowej podsystemu

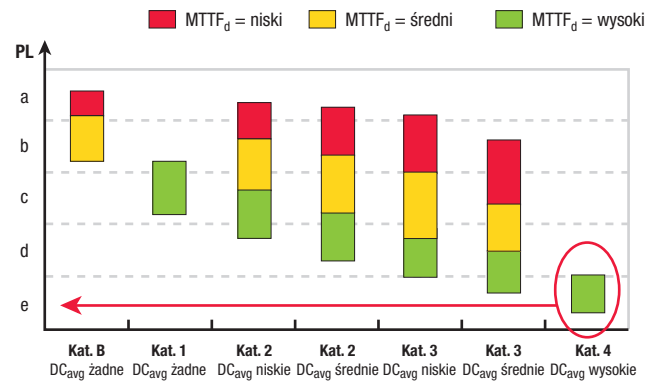
W odniesieniu do integralności projektowej (CCF) możemy wybrać następujące wartości:

- Separacja	15 punktów
- Projekt i opracowanie	20 punktów
- Kompetencje i szkolenia	5 punktów
- Środowisko	35 punktów

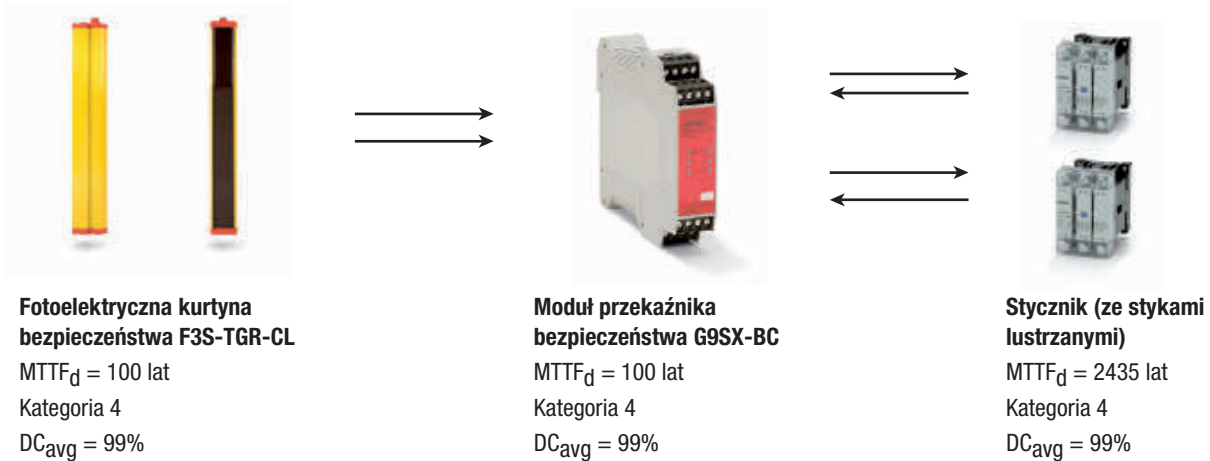
Daje to 75 punktów dla podsystemu wyjścia.

### Krok 6: Poziom wydajności podsystemu

W rezultacie można teraz użyć wykresu do znalezienia wartości PL dla podsystemu:



**Krok 7: Obliczanie pełnego systemu (wartości służą tylko do obliczeń i nie odnoszą się do rzeczywistych danych):**



**Krok 8: Obliczanie całkowitego MTTFd:**

$$MTTF_d = \frac{1}{\sum_{i=1}^3 \frac{1}{MTTF_{d^i}}} = \frac{1}{\frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{2435}} = \frac{1}{0,0201} = 48,99 \text{ roku}$$

**Krok 9: Obliczanie całkowitego DCavg:**

$$DC_{avg} = \frac{\sum_{i=1}^2 \frac{DC_i}{MTTF_{d^i}}}{\sum_{i=1}^2 \frac{1}{MTTF_{d^i}}} = \frac{\frac{0,99}{100} + \frac{0,99}{2435}}{\frac{1}{100} + \frac{1}{2435}} = 0,99$$

**Krok 10: Sprawdzanie wyników**

Struktura sprzętowa:

F3S-TGR-CL i G9SX-BC wykorzystują wewnętrzną strukturę sprzętową zgodną z kategorią 4, dlatego wyjście podsystemu również odpowiada kategorii 4.

MTTF<sub>d</sub> równy 48,99 roku jest uważany za „wysoki” zgodnie z normą EN ISO 13849-1 i DC równe 0,99 również jest uważany za „wysokie”. Ostatecznie cały system spełnia wymogi systemu z PL = e, więc wszystkie wymagania odnoszące się do poziomu wydajności systemu bezpieczeństwa są spełnione.



Podstawowe  
wymagania



Zharmonizowane  
normy



Sześć kroków do  
bezpiecznej  
maszyny



Obliczanie  
poziomu  
wydajności

## Dalsze informacje i narzędzia

Więcej informacji można uzyskać u swojego partnera z ramienia firmy Omron lub w lokalnych instytucjach zajmujących się bezpieczeństwem maszyn.

Firma Omron udziela wsparcia dla narzędzia obliczeniowego „SISTEMA” udostępnianego w Niemczech przez instytut IFA/DGUV. Więcej informacji można znaleźć pod adresem [www.omron-industrial.com/safety](http://www.omron-industrial.com/safety).

# URZĄDZENIA STERUJĄCE I SYGNAŁOWE

## Współdziałanie z Twoją maszyną

Zatrzymanie maszyn podczas produkcji powoduje dodatkowe koszty. Nasze wieże sygnałowe służą do pokazywania tego stanu i kierują pracownikami, dzięki czemu mogą oni wydajnie obsługiwać maszyny, minimalizując przestoje i straty produkcyjne.

### Urządzenia sygnałowe



Wieże sygnałowe

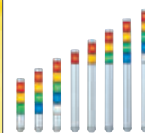
LU5

zob. str. 41

- System modułowy
- Średnica 50 mm
- Technologia LED
- System dźwięku
- IP 65

System monolityczny 30 mm

MP/MPS



str. 48

System monolityczny 60 mm

LME



str. 50

System modułowy 70 mm

LU7



str. 45

### SYSTEMY KONTROLI BEZPIECZEŃSTWA DLA URZĄDZEŃ STERUJĄCYCH I SYGNAŁOWYCH

Przełączniki bezpieczeństwa



G9SB

zob. str. 97



G9SA

zob. str. 98

Uniwersalne przełączniki bezpieczeństwa



G9SX

zob. str. 103

Sterowniki bezpieczeństwa



G9SP

zob. str. 108



NE1A

zob. str. 111

Czujniki bezpieczeństwa



F3S-TGR-CL

zob. str. 74





## Urządzenia sterujące

Rodzina wyłączników przyciskowych standardowych i awaryjnych

- Średnica montażu 16 mm
- Szeroki zakres mocy przełączania
- Mała głębokość montażu
- Wysoka klasa ochrony IP65
- Zgodność ze standardami UL, CSA i VDE
- Zgodność z normami EN60947-5-1 i IEC 947-5-1

Wyłącznik standardowy

A16



str. 32

Wyłącznik awaryjny

A165E



str. 34

- Średnica montażu 22 mm
- Szeroki zakres mocy przełączania
- Modułowa konstrukcja zapewnia elastyczność aplikacji
- Wysoka klasa ochrony IP65
- Zgodność ze standardami UL, CSA i VDE
- Zgodność z normami EN60947-5-1 i IEC 947-5-1

Wyłącznik standardowy

Seria A22



str. 35

Wyłącznik awaryjny

A22E



str. 37

Wyłączniki awaryjne uruchamiane naprężoną linką



Przełączniki z serii ER uruchamiane linką

zob. str. 38

Długość linki 40 m

ER5018



str. 38

Długość linki 80 m

ER6022



str. 38

Długość linki 125 m

ER1022



str. 38

Długość linki 200 m

ER1032



str. 38

- Duża długość linki
- Wskaźnik naprężenia
- Trwała obudowa
- Dostępna jest obudowa ze stali nierdzewnej
- Dostępna jest obudowa odporna na eksplozje



## Wyłącznik przyciskowy 16 mm

Wyłączniki przyciskowe mają konstrukcję modułową: przycisk + obudowa + lampka (jeśli na wyposażeniu) + wyłącznik. Typ A16 jest wyłącznikiem przyciskowym z małą głębokością montażu (mniej niż 28,5 mm poniżej panelu), montowanym za pomocą nakrętki.

- Szeroka gama urządzeń sterujących i sygnalizujących: podświetlane, niepodświetlane, z brzęczykiem
- Szybki i łatwy do zamontowania wyłącznik zatraskowy
- Szeroki zakres możliwości przełączania od obciążenia standardowego do mikroobciążeń
- Wysoka niezawodność zgodna z IP65
- Zatwierdzony przez UL, cUL, CSA i VDE, zgodny z normami EN 60947-5-1 i IEC 947-5-1

### Informacje dotyczące zamawiania

Specyfikacja	Kolor	Oznaczenie		
		Stopień ochrony: Odporne na olej zgodnie z IP65		
		Prostokątna	Kwadratowa	Okrągła
Bez podświetlenia LED Żarówka	Czerwony	A165L-JR	A165L-AR	A165L-TR
	Żółty	A165L-JY	A165L-AY	A165L-TY
	Jasno żółty	A165L-JPY	A165L-APY	A165L-TPY
	Białe	A165L-JW	A165L-AW	A165L-TW
	Niebieski	A165L-JA	A165L-AA	A165L-TA
Bez podświetlenia LED	Czarny	A165L-JB	A165L-AB	A165L-TB
	Zielony	A165L-TGY	A165L-AGY	A165L-TGY
Bez podświetlenia/z podświetleniem żarówką	Zielony	A165L-JG	A165L-AG	A165L-TG

### Obudowy

Wygląd	Klasyfikacja	Oznaczenie	
		Odporne na olej zgodnie z IP65	
	Praca chwilowa	Prostokątne (zabezpieczenie 2-kierunkowe)	A165-CJM
		Kwadratowa	A165-CAM
		Okrągła	A165-CTM
	Praca naprzemienna	Prostokątne (zabezpieczenie 2-kierunkowe)	A165-CJA
		Kwadratowa	A165-CAA
		Okrągła	A165-CTA

### Przełączniki

Wygląd	Klasyfikacja		Oznaczenie		
	Z podświetleniem/ bez podświetlenia (typowe zastosowanie)	Standardowe obciążenie/ mikroobciążenie (typowe zastosowanie)	SPDT	Zacisk lutowany	A16-1
			DPDT		A16-2
			SPDT	Zacisk PCB	A16-1P
			DPDT		A16-2P
			DPDT	Zatrask bezśrubowy	A16-2S

### Przełączniki ze zmniejszonym napięciem oświetlenia




Wygląd	Klasyfikacja		Oznaczenie		
	100 V	Obciążenie standardowe/ mikroobciążenie (typowe zastosowanie)	SPDT	Zacisk lutowany	A16-T1-1
			DPDT		A16-T1-2
	200 V		DPDT	Zatrask bezśrubowy	A16-T1-2S
					A16-T2-2S

### Lampy

Specyfikacja	Kolor	Oznaczenie		
		5 VDC	12 VDC	24 VDC
LED	Czerwony	A16-5DSR	A16-12DSR	A16-24DSR
	Żółty	A16-5DSY	A16-12DSY	A16-24DSY
	Zielony	A16-5DSG	A16-12DSG	A16-24DSG
	Białe*1	A16-5DSW	A16-12DSW	A16-24DSW
	Niebieski	A16-5DA	A16-12DA	A16-24DA
<b>Specyfikacja</b>		<b>5 VAC/VDC</b>	<b>12 VAC/VDC</b>	<b>24 VAC/VDC</b>
Żarówka		A16-5	A16-12	A16-24

\*1 Białe diody LED należy używać z przyciskami białym lub jasno żółtym.

## Akcesoria

Nazwa	Wygląd	Klasyfikacja	Uwagi	Oznaczenie
Zabezpieczenia przełącznika		Do modeli prostokątnych	Nie mogą być używane jednocześnie z osłoną przed kurzem	A16ZJ-5050
		Do modeli kwadratowych i okrągłych		A16ZA-5050
Osłony przed kurzem		Do modeli prostokątnych	Nie mogą być używane jednocześnie z zabezpieczeniem przełącznika	A16ZJ-5060
		Do modeli kwadratowych		A16ZA-5060
		Do modeli okrągłych		A16ZT-5060
Zatyczki panelu		Do modeli prostokątnych	Służą do wypełniania wycięć w panelu przygotowanych pod dalszą rozbudowę	A16ZJ-3003
		Do modeli kwadratowych		A16ZA-3003
		Do modeli okrągłych		A16ZT-3003

## Pozostałe dane

Dopuszczalna częstotliwość robocza	Mechaniczna	Praca chwilowa: Maks. 120 operacji/min. Praca naprzemienna: Maks. 60 operacji/min
	Elektryczna	Maks. 20 operacji/min
Wytrzymałość	Mechaniczna	Praca chwilowa: Min. 2000000 operacji Praca naprzemienna: Min. 200000 operacji
	Elektryczna	Min. 100000 operacji
Temperatura otoczenia	Ekspluatacja: od -10 do 55°C (bez oblodzenia ani kondensacji) Składowanie: od -25 do 65°C (bez oblodzenia ani kondensacji)	
Ciężar	Ok. 10 g (w przypadku podświetlonego wyłącznika DPDT z zaciskami lutowanymi)	
Wymiary w mm (wys. × szer. × głęb.)	Okrągła/kwadratowa: 18 × 18 × 28,5 prostokątna: 18 × 24 × 28,5	

Charakterystyka robocza	Wyłącznik przyciskowy	
	Odporne na olej zgodnie z IP65	
	SPDT	DPDT
Maksymalna siła robocza (OF)	2,94 N	4,91 N
Minimalna siła zwalnająca (RF)	0,29 N	
Ruch całkowity (TT)	Ok. 3 mm	
Maksymalny ruch jałowy (PT)	2,5 mm	
Min. suw blokujący (LTA)	0,5 mm	

Element		Zatrask bezrutowy			
Zalecany rozmiar przewodu		skrętka 0,5 mm <sup>2</sup> lub przewód stały o średnicy 0,8 mm			
Dostępne przewody i ich wytrzymałość na rozciąganie	Skrętka	0,3 mm <sup>2</sup>	0,5 mm <sup>2</sup>	0,75 mm <sup>2</sup>	1,25 mm <sup>2</sup>
	Przewód stały	Ø 0,5 mm	Ø 0,8 mm	Ø 1,0 mm	
	Wytrzymałość na rozciąganie	10 N	20 N	30 N	40 N
Długość odsłoniętego przewodu		10 ±1 mm			



## Wyłącznik awaryjny

Linia A165E zawiera wyłączniki awaryjne z różnymi typami głowic. Szeroka gama akcesoriów umożliwia wybór optymalnego rozwiązania. Aby umożliwić prostą instalację i konserwację, oferowane są różne kombinacje złączy.

- Mechanizm bezpośredniego otwierania z minimalnym rozwarciem styków 3 mm
- Mechanizm blokady zabezpieczającej z wykluczeniem niewłaściwego użycia
- Mała głębokość montażu
- Konstrukcja modułowa; łatwa instalacja przy użyciu przełącznika zatraskowego

### Informacje dotyczące zamawiania

Przełączniki	Napięcie znamionowe	Kolor przycisku	Rozmiar przycisku	Zacisk	Oznaczenie styku	Oznaczenie Obciążenie standardowe (125 VAC przy 5 A, 250 VAC przy 3 A, 30 VDC przy 3 A)
LED	24 VDC	Czerwony	Ø 30	Zacisk lutowany	SPST-NC	A165E-LS-24D-01
Brak	–				DPST-NC	A165E-LS-24D-02
LED	24 VDC		Ø 40		SPST-NC	A165E-S-01
Brak	–				DPST-NC	A165E-S-02
					TPST-NC	A165E-S-03U
					SPST-NC	A165E-LM-24D-01
					DPST-NC	A165E-LM-24D-02
					SPST-NC	A165E-M-01
				DPST-NC	A165E-M-02	
				TPST-NC	A165E-M-03U	

**Uwaga:** Powyższe modele są oznaczone na powierzchni napisem „RESET”. Dostępne są także modele z napisem „STOP”. Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Omron.

### Akcesoria (zamawiany osobno)

Element	Specyfikacja	Środki ostrożności	Oznaczenie
Żółta płytka	Żółta, Ø 45	Do użytku jako tabliczka wskazująca możliwość awaryjnego zatrzymania	A16Z-5070
Wtyczka panelu	Okrągła	Służy do zaślepienia wycięć w panelu, które przewidziano do umożliwienia dalszej rozbudowy	A16ZT-3003
Narzędzie do zaciskania	–	Służy do wykonywania kolejnych montażu. Należy uważać, aby nie zacisnąć zbyt mocno	A16Z-3004
Wyciągacz	–	Umożliwia wygodne wyjmowanie przełącznika i lampki	A16Z-5080

### Pozostałe dane

Napięcie znamionowe	Obciążenie rezystancyjne		Charakterystyka	Charakterystyka
	Seria A165E	Seria A165E_-U		
125 VAC	5 A	1 A	Maksymalna siła robocza (OF)	14,7 N
250 VAC	3 A	0,5 A	Minimalna siła zwalniająca (RF)	0,1 N
30 VDC	3 A	1 A	Ruch jałowy (PT)	3,5 ± 0,5 mm (3 ± 0,5 mm w przypadku serii A165E_U)
Minimalne obciążenie stosowane	150 mA przy 5 VDC	1 mA przy 5 VDC		

Element	Wyłącznik awaryjny	
Dopuszczalna częstotliwość robocza	Mechaniczna	Maks. 20 operacji/min
	Elektryczna	Maks. 10 operacji/min
Rezystancja izolacji	Min. 100 MΩ (przy 500 VDC)	
Wytrzymałość dielektryczna	1000 VAC, 50/60 Hz przez 1 minutę między zaciskami o identycznej polaryzacji 2000 VAC, 50/60 Hz przez 1 minutę między zaciskami o różnej polaryzacji, a także między każdym zaciskiem a uziemieniem 1000 VAC, 50/60 Hz przez 1 minutę między zaciskami lampki <sup>*1</sup>	
Wytrzymałość	Mechaniczna	Min. 100000 operacji
	Elektryczna	Min. 100000 operacji
Temperatura otoczenia	Eksploatacja: od -10°C do +55°C (bez oblodzenia ani kondensacji) Składowanie: od -25°C do +65°C (bez oblodzenia ani kondensacji)	
Zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym	Klasa II	

<sup>\*1</sup> Dioda LED nie jest zamontowana. Test należy przeprowadzić przy wyjętej diodzie LED.



## Wyłącznik przyciskowy 22 mm

Model A22 jest dostarczany w różnych kształtach i kolorach — można go instalować w wycięciach w panelu o średnicy 22 lub 25. Moduł wyłącznika łatwo zamontować. Do montażu A22 służą końcówki zaciskane typu otwartego (typ widlasty) lub zamkniętego (typ okrągły).

- Standardowo wbudowany mechanizm ochrony palców
- Zwiększona wydajność okablowania dzięki montażowi bloków przełączników w trzech rzędach
- IP65 (odporne na olej), IP65 (modele podświetlane i niepodświetlane)
- Wersje podświetlane i niepodświetlane, płaskie, z projekcją, z połowicznym lub pełnym zabezpieczeniem
- EN 60947-5-1, zatwierdzone przez UL i cUL

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Przycisk

Podświetlenie	Kolor	Oznaczenie							
		Typ płaski	Typ projekcyjny	Typ z pełnym zabezpieczeniem	Typ z połowicznym zabezpieczeniem	Typ kwadratowy/projekcyjny	Typ kwadratowy/z pełnym zabezpieczeniem	Typ okrągły/dzwonowy (głowica o średnicy 30)	Typ okrągły/dzwonowy (głowica o średnicy 40)
Bez podświetlenia	Czerwony	A22-FR	A22-TR	A22-GR	A22-HR	A22-CR	A22-DR	A22-SR	A22-MR
	Zielony	A22-FG	A22-TG	A22-TG	A22-HG	A22-CG	A22-DG	A22-SG	A22-MG
	Żółty	A22-FY	A22-TY	A22-GY	A22-HY	A22-CY	A22-DY	A22-SY	A22-MY
	Białe	A22-FW	A22-TW	A22-GW	A22-HW	A22-CW	A22-DW	A22-SW	A22-MW
	Niebieski	A22-FA	A22-TA	A22-GA	A22-HA	A22-CA	A22-DA	A22-SA	A22-MA
	czarny	A22-FB	A22-TB	A22-GB	A22-HB	A22-CB	A22-DB	A22-SB	A22-MB
Z podświetleniem	Czerwony	–	A22L-TR	A22L-GR	A22L-HR	A22L-CR	A22L-DR	–	–
	Zielony	–	A22L-TG	A22L-GG	A22L-HG	A22L-CG	A22L-DG	–	–
	Żółty	–	A22L-TY	A22L-GY	A22L-HY	A22L-CY	A22L-DY	–	–
	Białe	–	A22L-TW	A22L-GW	A22L-HW	A22L-CW	A22L-DW	–	–
	Niebieski	–	A22L-TA	A22L-GA	A22L-HA	A22L-CA	A22L-DA	–	–
	Rozmiar przycisku w mm		Ø 29,7 × 12 (głęb.)	Ø 29,7 × 19 (głęb.)	Ø 29,7 × 19 (głęb.)	Ø 29,7 × 12/18,5 (głęb.)	29,8 mm <sup>2</sup> × 18 (głęb.)	29,8 mm <sup>2</sup> × 18 (głęb.)	Ø 30 × 32 (głęb.)

#### Przełączniki

Działanie przełącznika	Styki	Oznaczenie			
		Modele bez podświetlenia		Modele z podświetleniem	
		Bez modułu redukcji napięcia		Z modułem redukcji napięcia	
				110 VAC	220 VAC
Chwilowe	SPST-NO	A22-10M	A22L-10M	A22L-10M-T1	A22L-10M-T2
	SPST-NC	A22-01M	A22L-01M	A22L-01M-T1	A22L-01M-T2
	SPST-NO + SPST-NC	A22-11M	A22L-11M	A22L-11M-T1	A22L-11M-T2
	DPST-NO	A22-20M	A22L-20M	A22L-20M-T1	A22L-20M-T2
	DPST-NC	A22-02M	A22L-02M	A22L-02M-T1	A22L-02M-T2
	Naprzemienne	SPST-NO	A22-10A	A22L-10A	A22L-10A-T1
SPST-NC		A22-01A	A22L-01A	A22L-01A-T1	A22L-01A-T2
SPST-NO + SPST-NC		A22-11A	A22L-11A	A22L-11A-T1	A22L-11A-T2
DPST-NO		A22-20A	A22L-20A	A22L-20A-T1	A22L-20A-T2
DPST-NC		A22-02A	A22L-02A	A22L-02A-T1	A22L-02A-T2

#### Bloki przełączników

	Obciążenie standardowe	Oznaczenie
Bloki przełączników	SPST-NO	A22-10
	SPST-NC	A22-01
	DPST-NO	A22-20
	DPST-NC	A22-02

#### Lampka — LED

AC/DC	Oświetlenie LED	Oznaczenie			
		Napięcie robocze			
		6 V	12 V	24 V	24 V bardzo jasne
DC	Czerwony	A22-6DR	–	–	–
	Zielony	A22-6DG	–	–	–
	Żółty*1	A22-6DY	–	–	–
	Niebieski	A22-6DA	–	–	–
AC	Czerwony	A22-6AR	–	–	–
	Zielony	A22-6AG	–	–	–
	Żółty*1	A22-6AY	–	–	–
	Niebieski	A22-6AA	–	–	–
AC i DC	Czerwony	–	A22-12AR	A22-24AR	A22-24ASR
	Zielony	–	A22-12AG	A22-24AG	A22-24ASG
	Żółty*1	–	A22-12AY	A22-24AY	A22-24ASY
	Niebieski	–	A22-12AA	A22-24AA	A22-24ASA

\*1 Do stosowania, gdy przycisk ma kolor żółty lub biały.

#### Podświetlenie żarówką

Oznaczenie	Napięcie robocze		
	5 VAC/VDC	12 VAC/VDC	24 VAC/VDC
A22-5		A22-12	A22-24

## Akcesoria

Element		Uwagi	Oznaczenie		
Gniazda lamp	Oświetlenie pełne	Należy używać podczas zmiany metody oświetlenia (tylko diody LED)	A22-TN		
	Oświetlenie o zmniejszonym napięciu		A22-T2		
Zatraski montażowe	Do modeli chwilowych	Zatraski montażowe należy zamawiać tylko w przypadku, gdy montowane są bloki przełączników lub oprawy lamp nabywane oddzielnie	A22-3200		
Ramki na tabliczki oznaczenia przycisku	Duży rozmiar	Z tabliczką oznaczenia przycisku z zatraskiem, bez tekstu, czarna	Tabliczka oznaczenia przycisku z zatraskiem jest wykonana z akrylu		
		Bez tabliczki oznaczenia przycisku z zatraskiem	A22Z-3333 A22Z-3330		
Nasadki uszczelniające	Do modeli projekcyjnych	Zapobiegają dostawianiu się pyłu lub wody do modułu operacyjnego (np. pod przycisk), kolor: nieprzezroczysty, materiał: silikon	A22Z-3600T		
Przegroda z trzema uchwytami		Używana przy montażu trzech wyłączników bez podświetlenia	A22Z-3003		
Skrzynki sterownicze (obudowy)	Wyłącznie do urządzenia A22		Jeden otwór	A22Z-B101	
			Dwa otwory	A22Z-B102	
			Trzy otwory	A22Z-B103	
Tabliczki oznaczenia przycisku z zatraskiem	Rozmiar standardowy	Bez tekstu	Białe	Dołączone do ramek na tabliczki oznaczenia przycisku o rozmiarze standardowym; materiał: akryl	A22Z-3443W A22Z-3443C
		Biały tekst na czarnym tle	Przezroczyste	ON	A22Z-3443B-5
			OFF	A22Z-3443B-6	
			DOWN	A22Z-3443B-8	
			POWER ON	A22Z-3443B-9	
	Duży rozmiar	Bez tekstu	Białe	Dołączone do ramek na tabliczki oznaczenia przycisku o dużym rozmiarze; materiał: akryl	A22Z-3453W A22Z-3453C
		Do wyłącznika awaryjnego	Okrągła tabliczka Ø 60 z czarnymi literami na żółtym tle	Na tabliczce jest wygrawerowany napis EMERGENCY STOP	A22Z-3466-1
Okrągła tabliczka Ø 90 z czarnymi literami na żółtym tle	Służy jako tabliczka oznaczenia przycisku wyłącznika awaryjnego		A22Z-3476-1		
Przyrząd do wyciągania lamp		Narzędzie gumowe służące do łatwego wymieniaania lamp	A22Z-3901		
Klucz do dokręcania		Narzędzie służące do dokręcania nakrętek z tyłu panelu	A22Z-3905		

## Pozostałe dane

Organizacja zatwierdzająca	Norma	Numer pliku
UL, cUL	UL508	E41515
-	EN60947-5-1	-

## Wskaźniki LED bez modułu redukcji napięcia

Napięcie znamionowe	Prąd znamionowy (skuteczny)	Napięcie robocze
6 VDC	60 mA (20 mA)	6 VDC ±5%
6 VAC	60 mA (20 mA)	6 VAC/VDC ±5%
12 VAC/VDC	30 mA (10 mA)	12 VAC/VDC ±5%
24 VAC/VDC	15 mA (10 mA)	24 VAC/VDC ±5%

## Dane znamionowe styku (obciążenie standardowe)

Nominalny prąd ciągły (A)	Napięcie znamionowe	Prąd znamionowy (A)			
		AC15 (obciążenie indukcyjne)	AC12 (obciążenie rezystancyjne)	DC13 (obciążenie indukcyjne)	DC12 (obciążenie rezystancyjne)
10	24 VAC	10	10	-	-
	110 VAC	5	10	-	-
	220 VAC	3	6	-	-
	380 VAC	2	3	-	-
	440 VAC	1	2	-	-
	24 VDC	-	-	1,5	10
	110 VDC	-	-	0,5	2
	220 VDC	-	-	0,2	0,6
	380 VDC	-	-	0,1	0,2

## Bardzo jasny wskaźnik LED

Napięcie znamionowe	Prąd znamionowy (skuteczny)	Napięcie robocze
24 VAC/VDC	15 mA	24 VAC/VDC ±5%

## Żarówka

Napięcie znamionowe	Prąd znamionowy (skuteczny)	Napięcie robocze
6 VAC/VDC	200 mA	5 VAC/VDC
14 VAC/VDC	80 mA	12 VAC/VDC
28 VAC/VDC	40 mA	24 VAC/VDC
130 VAC/VDC	20 mA	100 VAC/VDC

## Styki (mikroobciążenie)

Znamionowe obciążenie stosowane	Minimalne obciążenie stosowane
50 mA przy 5 VDC (obciążenie rezystancyjne)	1 mA przy 5 VDC

## Oświetlenie o zmniejszonym napięciu

Napięcie znamionowe	Napięcie robocze	Stosowana lampa (BA8S/13_ gold)
110 VAC	95 do 115 VAC	Lampa LED (A22-24A_)
220 VAC	190 do 230 VAC	

Element	Przyciski sterujące		Wyłączniki bezpieczeństwa		Przełączniki z pokrętkiem		Przełącznik klawiszowy
	Bez podświetlenia	Z podświetleniem	Bez podświetlenia	Z podświetleniem	Bez podświetlenia	Z podświetleniem	Bez podświetlenia
Dopuszczalna częstotliwość robocza	Mechaniczna	Praca chwilowa: maks. 60 operacji/min	maks. 30 operacji/min		Ręczne wyzwalanie: maks. 30 operacji/min, automatyczne wyzwalanie: maks. 30 operacji/min		
	Elektryczna	maks. 30 operacji/min			maks. 30 operacji/min		
Wytrzymałość (minimalna liczba operacji)	Mechaniczna	Praca chwilowa: 5000000	Praca chwilowa: 300000		500000	100000	500000
	Elektryczna	500000		300000	500000	100000	500000
Temperatura otoczenia	Praca	od -20 do +70°C	od -20 do +55°C	od -20 do +70°C	od -20 do +55°C	od -20 do +70°C	od -20 do +70°C
	Składowanie	od -40 do +70°C	od -40 do +70°C	od -40 do +70°C	od -40 do +70°C	od -40 do +70°C	od -40 do +70°C
Stopień ochrony	IP65 (odporność na olej)	IP65	IP65 (odporność na olej)	IP65	IP65 (odporność na olej)	IP65	IP65 (odporność na olej)
Wielkość w mm (wyłącznie w panelu)	34 (wys.) x 34 (szer.) x 54,7 (głęb.), 34 (wys.) x 34 (szer.) x 72,7 (głęb.) dla przełączników DPST						



## Wyłącznik awaryjny

Linia A22E zawiera wyłączniki awaryjne z różnymi typami głowicy, a także modele z podświetleniem. Osłony i skrzynki sterownicze wyłączników awaryjnych dostępne w postaci akcesoriów zapewniają elastyczność instalacji.

- Mechanizm bezpośredniego otwierania z minimalnym rozwarciem styków 3 mm
- Mechanizm blokady zabezpieczającej z wykluczeniem niewłaściwego użycia
- Prosty montaż bloku przełączników
- Modele podświetlone ułatwiają diagnostykę i konserwację
- Modułowa konstrukcja zapewnia elastyczność aplikacji

## Informacje dotyczące zamawiania

### Modele bez podświetlenia

Opis	Wyjście	Kolor zatyczki	Oznaczenie
średn. głowicy 30 Wciśnięcie — blokada Kasowanie pokrętkiem	SPST-NC	Czerwony	A22E-S-01
	SPST-NO/SPST-NC		A22E-S-11
	DPST-NC		A22E-S-02
średn. głowicy 40 Wciśnięcie — blokada Kasowanie pokrętkiem	SPST-NC		A22E-M-01
	SPST-NO/SPST-NC		A22E-M-11
	DPST-NC		A22E-M-02
średn. głowicy 60 Wciśnięcie — blokada Kasowanie pokrętkiem	SPST-NC		A22E-L-01
	SPST-NO/SPST-NC		A22E-L-11
	DPST-NC		A22E-L-02

### Modele z podświetleniem

Opis	Wyjście	Oświetlenie	Napięcie znamionowe	Kolor zatyczki	Oznaczenie
średn. głowicy 40 Wciśnięcie — blokada Kasowanie pokrętkiem	SPST-NC	LED	24 VAC/VDC	Czerwony	A22EL-M-24A-01
	SPST-NO/SPST-NC		24 VAC/VDC		A22EL-M-24A-11
	DPST-NC		24 VAC/VDC		A22EL-M-24A-02
średn. głowicy 40 Wciśnięcie — blokada Kasowanie pokrętkiem	SPST-NC		220 VAC		A22EL-M-T2-01
	SPST-NO/SPST-NC		220 VAC		A22EL-M-T2-11
	DPST-NC		220 VAC		A22EL-M-T2-02

### Akcesoria (zamawiane oddzielnie)

Element	Klasyfikacja	Uwagi	Oznaczenie
Skrzynki sterownicze (obudowy)	Jeden otwór	Materiał: żywica poliwęglanowa	A22Z-B101
	Jeden otwór, żółta obudowa (dla wyłącznika awaryjnego)		A22Z-B101Y
	Dwa otwory		A22Z-B102
	Trzy otwory		A22Z-B103
Tabliczki oznaczenia przycisku wyłącznika awaryjnego	Okrągła tabliczka R60 z czarnymi literami na żółtym tle R90, czarne litery na żółtym tle	Na tabliczce jest napis EMERGENCY STOP	A22Z-3466-1 A22Z-3476-1

## Pozostałe dane

### Styki (obciążenie standardowe)

Nominalny prąd ciągły	Napięcie znamionowe	Prąd znamionowy (A)			
		Styk AC15	AC12	DC13	DC12
10	24 VAC	10	10	---	---
	220 VAC	3	6	---	---
	24 VDC	---	---	1.5	10
	220 VDC	---	---	0.2	0.6

- Uwaga: 1.** Wartości prądu znamionowego są określone zgodnie z warunkami testowymi. Wyższe wartości zostały uzyskane w następujących warunkach.
- (1) Temperatura otoczenia: 20±2°C
  - (2) Wilgotność otoczenia: 65±5%
  - (3) Częstotliwość robocza: 20 operacji/min.
- 2.** Minimalne stosowane obciążenie: 10 mA przy 5 VDC

### Styki (mikroobciążenie)

Znamionowe obciążenie stosowane	Minimalne obciążenie stosowane
50 mA przy 5 VDC (obciążenie rezystancyjne)	1 mA przy 5 VDC

## Charakterystyka

Element	Wyłączniki bezpieczeństwa	
	Model bez podświetlenia A22E	Model z podświetleniem A22EL
Wytrzymałość dielektryczna	2500 VAC, 50/60 Hz przez 1 min między zaciskami o takiej samej polaryzacji 2500 VAC, 50/60 Hz przez 1 min między zaciskami o różnej polaryzacji, a także między każdym zaciskiem a uziemieniem	
Wytrzymałość	Mechaniczna	Praca chwilowa: Min. 300000 operacji
	Elektryczna	Min. 300000 operacji
Stopień ochrony	IP65 (odporny na olej)	IP65

## Wyłącznik awaryjny



- Wskaźnik naprężenia linki — wskaźnik naprężenia ułatwia konfigurację systemu i zachowanie właściwego naprężenia linki
- Wytrzymała obudowa — obudowa z odlewem i nakrętką z uchem ze stali nierdzewnej sprawiają, że uruchamiane naprężoną linką przełączniki z serii ER idealnie sprawdzają się w wymagających zastosowaniach przemysłowych
- Odporność na drgania — migowe styki przełącznika zabezpieczają przed przypadkowym uruchomieniem z powodu drgań
- Zintegrowany wyłącznik awaryjny — przycisk wyłącznika awaryjnego umożliwia awaryjne zatrzymanie z drugiego końca instalacji i można go naprawić na miejscu
- Modele ER6022, ER1022 i ER1032 są dostępne w obudowie odpornej na eksplozję

## Informacje dotyczące zamawiania

### Modele standardowe

#### Obudowa z odlewem aluminiowego

Zatrzymanie awaryjne (E-Stop)	Lampka wskaźnikowa	Styki	Wejście okablowania	Oznaczenie
brak w zestawie	–	2 N/C + 1 N/O	3 × M20	ER5018-021M
brak w zestawie	–	3 N/C	3 × M20	ER5018-030M
w zestawie	–	2 N/C + 1 N/O	3 × M20	ER5018-021ME
w zestawie	–	3 N/C	3 × M20	ER5018-030ME
brak w zestawie	brak w zestawie	2 N/C + 1 N/O	3 × M20	ER6022-021M
brak w zestawie	brak w zestawie	3 N/C + 1 N/O	3 × M20	ER6022-031M
brak w zestawie	Załączone (24 VDC)	2 N/C + 1 N/O	3 × M20	ER6022-021ML
brak w zestawie	Załączone (24 VDC)	3 N/C + 1 N/O	3 × M20	ER6022-031ML
w zestawie	brak w zestawie	2 N/C + 1 N/O	3 × M20	ER6022-021ME
w zestawie	brak w zestawie	3 N/C + 1 N/O	3 × M20	ER6022-031ME
w zestawie	Załączone (24 VDC)	2 N/C + 1 N/O	3 × M20	ER6022-021MEL
w zestawie	Załączone (24 VDC)	3 N/C + 1 N/O	3 × M20	ER6022-031MEL
w zestawie	Załączone (24 VDC)	4 N/C + 2 N/O	4 × M20	ER1022-042MELL
w zestawie	Załączone (24 VDC)	4 N/C + 2 N/O	4 × M20	ER1022-042MELR
w zestawie	Załączone (24 VDC)	4 N/C + 2 N/O	4 × M20	ER1032-042MEL

#### Obudowa ze stali nierdzewnej

Zatrzymanie awaryjne (E-Stop)	Lampka wskaźnikowa	Styki	Wejście okablowania	Oznaczenie
brak w zestawie	brak w zestawie	2 N/C + 2 N/O	3 × M20	ER6022-022MSS
brak w zestawie	brak w zestawie	3 N/C + 1 N/O	3 × M20	ER6022-031MSS
brak w zestawie	w zestawie	2 N/C + 2 N/O	3 × M20	ER6022-022MLSS
brak w zestawie	w zestawie	3 N/C + 1 N/O	3 × M20	ER6022-031MLSS
w zestawie	brak w zestawie	2 N/C + 2 N/O	3 × M20	ER6022-022MESS
w zestawie	brak w zestawie	3 N/C + 1 N/O	3 × M20	ER6022-031MESS
w zestawie	w zestawie	2 N/C + 2 N/O	3 × M20	ER6022-022MELSS
w zestawie	w zestawie	3 N/C + 1 N/O	3 × M20	ER6022-031MELSS

### Modele odporne na eksplozję

#### Obudowa z odlewem aluminiowego

Zatrzymanie awaryjne (E-Stop)	Lampka wskaźnikowa	Styki	Wejście okablowania	Oznaczenie
brak w zestawie	brak w zestawie	1 N/C + 1 N/O	Z kablem, 3 m	XER6022-011C3
brak w zestawie	brak w zestawie	1 N/C + 1 N/O	Z kablem, 3 m	XER1022-011C3L
brak w zestawie	brak w zestawie	1 N/C + 1 N/O	Z kablem, 3 m	XER1022-011C3R
brak w zestawie	brak w zestawie	1 N/C + 1 N/O	Z kablem, 3 m	XER1032-011C3

#### Obudowa ze stali nierdzewnej

Zatrzymanie awaryjne (E-Stop)	Lampka wskaźnikowa	Styki	Wejście okablowania	Oznaczenie
brak w zestawie	brak w zestawie	1 N/C + 1 N/O	Z kablem, 3 m	XER6022-011C3SS
brak w zestawie	brak w zestawie	2 N/C	Z kablem, 3 m	XER6022-020C3SS



## Akcesoria

Element	Odpowiedni model	Oznaczenie
Wymienna pokrywa	ER 5018	SM06-SL400
	ER 6022	SM06-SL500
	ER6022-SS stal nierdzewna	SM06-SLXER6022SS
Wymienna pokrywa/LED 24 VDC	ER 1022	EM06-SL710
	ER 1032	SM06-SL711
	ER6022-SS stal nierdzewna	SM06-SLXER622LSS
Wymienna pokrywa/LED	ER 6022	SM06-SL510
Zestaw linki, 5 m, stal nierdzewna	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	RK5
Zestaw linki, 10 m, stal nierdzewna	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	RK10
Zestaw linki, 20 m, stal nierdzewna	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	RK20
Zestaw linki, 50 m, stal nierdzewna	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	RK50
Zestaw linki, 80 m, stal nierdzewna	ER 6022, ER1022, ER1032	RK80
Zestaw linki, 100 m, stal nierdzewna	ER6022, ER1022, ER 1032	RK100
Zestaw linki, 126 m, stal nierdzewna	ER 1032	RK126
Tylko linka, 5 m	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	R5M
Tylko linka, 10 m	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	R10M
Tylko linka, 20 m	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	R20M
Tylko linka, 50 m	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	R50M
Tylko linka, 100 m	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	R100M
Tylko linka, 126 m	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	R126M
Uchwyt napinacza, stal nierdzewna	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	SM06-TG00
Śruba oczkowa ze stali nierdzewnej, 8 w paczce	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	SM06-EB10
Zacisk z podwójną pętlą, stal nierdzewna, 4 w paczce	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	SM06-DL20
Zaczep, stal nierdzewna, 4 w paczce	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	SM06-THSS
Nakrętka napinająca, stal nierdzewna	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	SM06-TB30
Sprężyna, stal nierdzewna	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	SM06-SP50
Napinacz linki, stal nierdzewna	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	SM06-RPSS
Mechanizm wyłącznika awaryjnego E-Stop	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	SM06-ES60
Żółty wyłącznik awaryjny, etykieta tła	ER5018, ER6022, ER1022, ER1032	SM06-YLES

## Pozostałe dane

### Modele standardowe

Element		Odpowiedni model				
		ER 5018	ER 6022	ER 6022SS	ER 1022	ER 1032
Elektryczna	Konfiguracje styków	2 N/C + 1 N/O, 3 N/C	2 N/C + 1 N/O, 3 N/C + 1N/O	3 N/C+1 N/O, 2 N/C+2 N/O	4 N/C + 2 N/O	4 N/C + 2 N/O
	Styki bezpieczeństwa	2 N/C, 3 N/C	2 N/C, 3 N/C		4 N/C	
	Możliwość przełączania	AC: 120 V-6 A, 240 V-3 A, indukcyjne DC: 24 V-2,5 A, indukcyjne				
	Styki pomocnicze	1 N/O		1 N/O, 2 N/O	2 N/O	
	Maks. przełączanie napięcie/moc	240 V/720 VA				
	Trwałość elektryczna	minimum 1 000 000				
	Wskaźnikowa dioda LED	-	24 VDC			
Mechaniczna	Maksymalna długość linki	40 m	80 m	100 m	125 m	125 m z każdej strony
	Materiał obudowy	Odlewany ciśnieniowo stop aluminium		Obudowa ze stali nierdzewnej 316, odlewana ciśnieniowo	Odlewany ciśnieniowo stop aluminium	
	Materiał nakrętki z uchem	Stal nierdzewna				
	Wejście okablowania	3 × M20			4 × M20	
Środowisko	Trwałość mechaniczna	minimum 1 000 000				
	Zabezpieczenia	IP67 (NEMA 6)				
	Temperatura pracy	od -25 do +80°C				
Zgodność	Czyszczenie	Zmywanie wodą				
	Norma	EN60947-5-1:2004, EN60947-5-5:1997+A1:2005; EN60204-1; EN ISO 13850:2006				
	Zatwierdzenia/normy	Oznakowanie CE dla wszystkich odnośnych dyrektyw, UL i C-UL				

### Modele odporne na eksplozję

Element		Odpowiedni model		
		XER6022	XER1022	XER1032
Elektryczna	Konfiguracja styków	1 N/C + 1 N/O, 2 N/C		
	Styk bezpieczeństwa	1 N/C, 2 N/C		
	Styk pomocniczy	1 N/O		
	Prąd i napięcie znamionowe (AC15)	400 VAC/2 A AC, 250 VAC/4 A AC		
	Prąd i napięcie znamionowe (DC)	250 VDC/0,15 A DC		
	Możliwość przełączania parametrów AC	Obciążenie rezystancyjne	125 VAC/5 A, 250 VAC/5 A	
		Obciążenie indukcyjne	125 VAC/3 A, 250 VAC/3 A	
	Możliwość przełączania parametrów DC	Obciążenie rezystancyjne	30 VDC/7 A, 250 VDC/0,15 A	
		Obciążenie indukcyjne	30 VDC/5 A, 250 VDC/0,03 A	

# Uruchamiane naprężoną linką przelączników z serii ER

Wyłączniki bezpieczeństwa uruchamiane naprężoną linką

Element		Odpowiedni model		
		XER6022	XER1022	XER1032
Zgodność	Klasyfikacja Ex	II 2 G EEx d II C T6		
	Certyfikacje	PTB00 ATEX 1093X IBE XU 01 ATEX 1007X		

## Akcesoria

### Zestaw do naprężania linki wyłączników RK



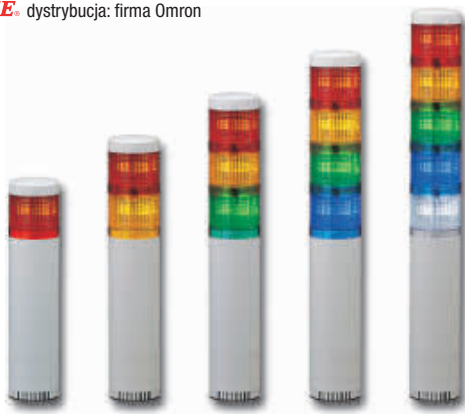
Zestaw do naprężania linki wyłączników RK zawiera całość oprzyrządowania potrzebnego w przypadku większości instalacji. Wymagana jest sprężyna.

### Oprzyrządowanie instalacji



Pojedyncze elementy oprzyrządowania można dokupić zgodnie ze specyficznymi wymaganiami danej instalacji.

**PATLITE** dystrybucja: firma Omron



## Uniwersalna modułowa wieża sygnałowa charakteryzuje się łatwym montażem i okablowaniem odpowiednim do wszystkich zastosowań.

Seria LU5 — system modułowy o średniej wielkości jest wyposażony w hybrydowe soczewki pryzmatyczne w celu polepszenia widoczności z każdego kierunku i odległości oraz dwa wybierane sygnały akustyczne 85 dB. Głównymi elementami są wymienne moduły LED oraz skoordynowane kolorystycznie okablowanie ułatwiające ustawianie.

- Średnica: 50 mm
- Moduły podstawowe dostępne w kolorze białym Ivory lub srebrnym
- Na wieżę świetlnej można zastosować maksymalnie 5 modułów LED
- Moduły jednakowego koloru są obsługiwane przez inne zaciski
- Dwa alarmy, wybierane przez użytkownika, wbudowane w moduł podstawowy, o regulowanej głośności maksymalnej 85 dB w odległości 1 m.

### Informacje dotyczące zamawiania

Moduł LED

LU5-E-R  
1 2

1. E: Zespół LED
2. Kolor modułu LED  
R: Czerwony  
Y: Żółty  
G: Zielony  
B: Niebieski  
C: Przezroczysty/Biały

Moduł podstawowy

LU5-02UFB  
1 2 3

1. Napięcie znamionowe  
02: 24 V DC
2. Kolor jednostki  
Brak: Kość słoniowa  
U: Srebrny
3. Typ  
Bez symbolu: światło ciągle  
FB: światło ciągle lub migające z alarmem akustycznym

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Moduł LED

Kolor modułu	Pobór mocy	Napięcie znamionowe	Napięcie robocze	Zakres temperatur roboczych	Masa	Oznaczenie
Czerwony	52 mA/1,25 W	24 VDC	Napięcie znamionowe ±10% (21,6–26,4 V)	-30–60°C	44 g ±10%	LU5-E-R
Żółty						LU5-E-Y
Zielony	42 mA/1,0 W	24 VDC	Napięcie znamionowe ±10% (21,6–26,4 V)	-30–60°C	44 g ±10%	LU5-E-G
Niebieski						LU5-E-B
Bezbarwny						LU5-E-C

#### Moduł podstawowy

Typ	Alarm/miganie	Pobór mocy	Napięcie znamionowe	Napięcie robocze	Zakres temperatur roboczych	Masa	Otwarty kolektor	Oznaczenie
Korpus standardowy	Ciągle	1,2 W	24 VDC	Napięcie znamionowe ±10% (21,6–26,4 V)	-30–60°C	182 g ±10%	PNP/ NPN	LU5-02*
	2 tony/światło migające							200 g ±10%

\* biały Ivory; czarny, srebrny: dodać „U”

#### Części opcjonalne

Typ	Materiał	Oznaczenie
Uchwyt montażowy ścienny	Stop aluminium odlewany ciśnieniowo	SZ-017
	Żywica ABS	SZ-020
Górny uchwyt	Metalowe	SZ-60NPT
		SZ-60U
Uchwyt montażowy	Stop aluminium odlewany ciśnieniowo	SZ-016A
		SZ-70B

Typ	Wysokość	Materiał	Oznaczenie
Drażek	100 mm	Aluminium	Drażek-100A21
	300 mm	Aluminium	Drażek-300A21
	800 mm	Aluminium	Drażek-800A21

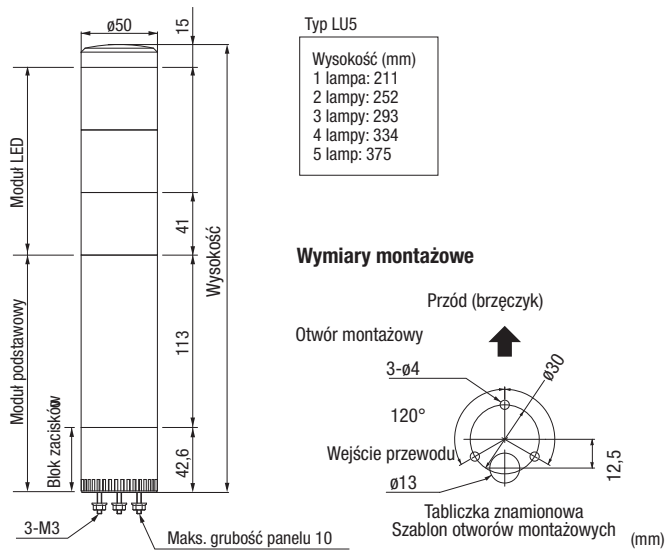
### Charakterystyka



Moduł LED można zestawiać i konfigurować nawet po zamontowaniu

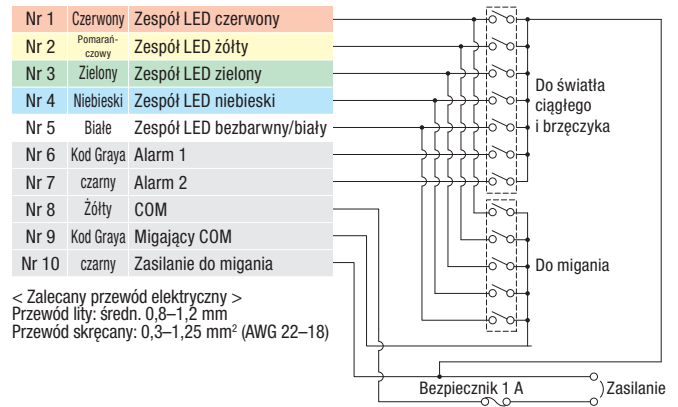
IP 65: Załączone pierścienie o-ring uszczelniają przed wniknięciem cieczy; wieża może być używana w mokrym środowisku.

## Wymiary



## Schemat elektryczny

LU5-02FB  
 24 VDC



Sposób zamawiania

**Moduły LED**

Model	LU5-E-R	LU5-E-Y	LU5-E-G	LU5-E-B	LU5-E-C
Kolor modułu					
Napięcie znamionowe	24 VDC				
Zakres napięć zasilania	Napięcie znamionowe $\pm 10\%$ (21,6–26,4 V)				
Zużycie prądu/mocy	52 mA/1,25 W		42 mA/1,0 W		
Zakres temperatur roboczych	-30–60°C				
Masa	44 g $\pm 10\%$				

CZERWONY   ŻÓŁTY   ZIELONY   NIEBIESKI   BEZBARWNY/BIAŁY

**Moduły BASE**

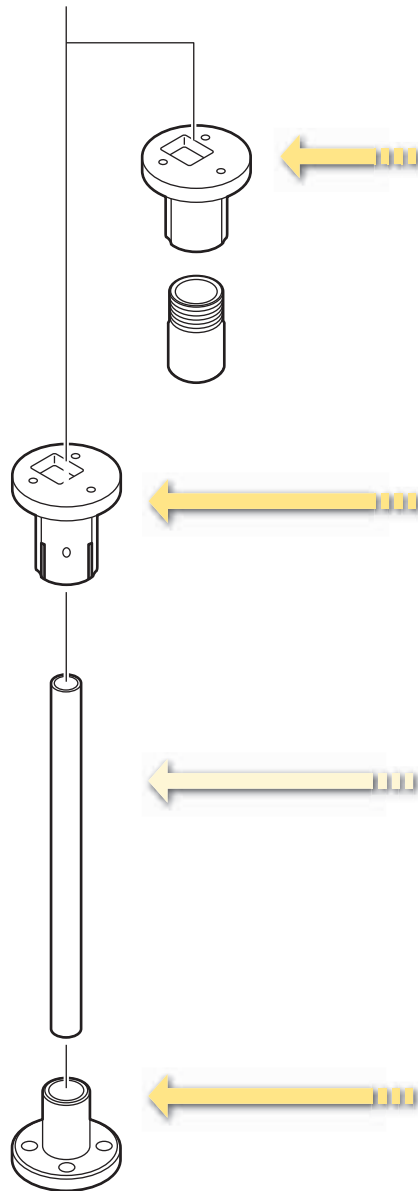
Model	LU5-02	LU5-02FB	
Kolor			
Korpus standardowy/korpus krótki	Norma		
Napięcie znamionowe	24 VDC		
Zakres napięć zasilania	Napięcie znamionowe $\pm 10\%$ (21,6–26,4 V)		
Brzęczyk	-	* Brzęczyk 1	** Brzęczyk 2
Pobór prądu	-	50 $\pm 10$ mA	24 $\pm 10$ mA
Pobór mocy	-	1,2 $\pm 0,25$ W	0,58 $\pm 0,25$ W
Poziom dźwięku	-	Maks.: 85 $\pm 5$ dB (w odległości 1 m)	
Cykl migania	-	6 $\pm 12$ mignięć na minutę	
Zakres temperatur roboczych	-30–60°C		
Kierunek montażu	Pionowo, tylko w pomieszczeniach		
Wartości znamionowe zabezpieczenia	IP65		
Masa	182 g $\pm 10\%$	200 g $\pm 10\%$	
Otwarty kolektor	PNP/NPN		

\* Brzęczyk 1: Ciągły dźwięk   \*\* Brzęczyk 2: Dźwięk przerywany

Biały Ivory   Srebrny (U)

Części opcjonalne

Części opcjonalne



**Górny uchwyt**

SZ-60NPT (do drążka 1/2" NPT)

**Górny uchwyt**

SZ-60-U

**Drążek**

21,7 mm

**Drążek stalowy**

Model	DRAŻEK-800S21	DRAŻEK-300S21	DRAŻEK-100S21
Wysokość	800 mm	300 mm	100 mm

**Drążek aluminiowy**

Model	DRAŻEK-800A21	DRAŻEK-300A21	DRAŻEK-100A21
Wysokość	800 mm	300 mm	100 mm

**Uchwyt montażowy**

SZ-016A  
(Do drążka  $\varnothing$ 21,7 mm)

**Uchwyt montażowy ścienny**

SZ-70-B  
(Tylko do aluminiowego drążka  $\varnothing$ 21,7 mm)

SZ-020  
(Do drążka  $\varnothing$ 21,7 mm)

SZ-017  
(Do drążka  $\varnothing$ 21,7 mm)

Pozostałe dane

Wymiar	Średnica 50 mm
Opcje napięcia wejściowego	24 VDC
Dostępne funkcje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tylko ciągłe</li> <li>Ciągłe, migające, alarmy</li> </ul>
Opcje montażu	Tylko montaż bezpośredni, z 3 nakrętkami mocującymi
Konstrukcje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Styl komponentu, dostarczone zaciski przewodów</li> <li>Możliwość zmiany i dodawania modułów po zakupie</li> </ul>
Kolory korpusów	Beżowy
Warstwy	Możliwość złożenia 1–5 modułów
Kolory modułu	Czerwony/żółty/zielony/niebieski/bezbarwny
Alarmy (tylko typ FB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alarm 1: alarm wybierany, jednotonowy, ciągły, 85 dB (w odległości 1 m)</li> <li>Alarm 2: alarm wybierany, jednotonowy, przerywany (wolny sygnał dźwiękowy), 85 dB (w odległości 1 m)</li> </ul>
Parametry znamionowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>CE</li> <li>Obecność na liście UL (USA)</li> <li>Obecność na liście UL (Kanada)</li> <li>RoHS</li> </ul>
Zabezpieczenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>IP-65</li> <li>Typ 4/4X/13 (tylko w pomieszczeniach)</li> </ul>
Opcje kontroli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zamknięcie suchych styków, takich jak wyłączniki lub styki przekaźników</li> <li>Tranzystor z otwartym kolektorem (NPN lub PNP) do 24 VDC</li> <li>Sterowanie napięciem stałym do 24 VDC, tylko ciągłe i funkcje alarmu</li> </ul>

**PATLITE** dystrybutor: firma Omron



## Uniwersalna modułowa wieża sygnałowa, łatwa do zamontowania i wyposażona w okablowanie odpowiednie dla niemal wszystkich potrzeb.

LU7 zawiera wyjątkowo jasne diody LED z innowacyjnymi soczewkami pryzmatycznymi. Od 1 do 5 modułów ułożonych piętrowo.

- Średnica: 70 mm
- Moduł bazowy w 2 rozmiarach i 3 kolorach
- Różne moduły: standardowy moduł LED, stroboskopowy moduł LED oraz dźwięk
- Dwa różne sygnały alarmowe, wybierane przez użytkownika, są zintegrowane w module podstawowym. Poziom głośności można regulować do 90 dB z odległości 1 m.
- Skoordynowany kolorystycznie, sprężynowy blok zacisków

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Moduł LED

Typ	Kolor modułu	Pobór mocy	Napięcie znamionowe	Napięcie robocze	Zakres temperatur roboczych	Ciężar	Oznaczenie
Norma	Czerwony	52 mA/1,25 W	24 VDC	Napięcie znamionowe ±10% (21,6~26,4 V)	-30°C~+60°C	60 g ±10%	LU7-E-R
	Żółty	42 mA/1,0 W					LU7-E-Y
	Zielony						LU7-E-G
	Niebieski						LU7-E-B
	Przezroczysty/Biały			LU7-E-C			
Stroboskopowy	Czerwony	290 mA	24 VDC	Napięcie znamionowe ±10% (21,6~26,4 V)	-30°C~+60°C	0,07 kg	LU7-XE-R
	Żółty						LU7-XE-Y
	Zielony	140 mA					LU7-XE-G
	Niebieski	270 mA					LU7-XE-B
	Przezroczysty/Biały	280 mA					LU7-XE-C

#### Moduł podstawowy

Typ	Alarm/Błysk	Pobór mocy	Napięcie znamionowe	Napięcie robocze	Zakres temperatur roboczych	Ciężar	Otwarty kolektor	Oznaczenie	
Obudowa krótka	Ciągły	1,2 W	24 VDC	Napięcie znamionowe ±10% (21,6~26,4 V)	-30°C~+60°C	150 g ±10%	PNP/NPN	LU7-02S*	
Obudowa standardowa	Ciągły							250 g ±10%	LU7-02*
	2 sygnały dźwiękowe/błysk							280 g ±10%	LU7-02FB*

\* Kość słoniowa: brak, dopisek „K”, srebrny: dopisek „U”

#### Części opcjonalne

Typ	Materiał	Oznaczenie
Uchwyt do montażu ściennego	Stop aluminium odlewany ciśnieniowo	SZ-017
	PBT/Żywica ABS	SZ-018
		SZ-018U
		SZ-018K
	Żywica ABS	SZ-020
Uchwyt górny	Metalowe	SZ-50U
		SZ-50UU
		SZ-50KU
		SZ-50NPT
Uchwyt montażowy	Stop aluminium odlewany ciśnieniowo	SZ-016A
		SZ-70B

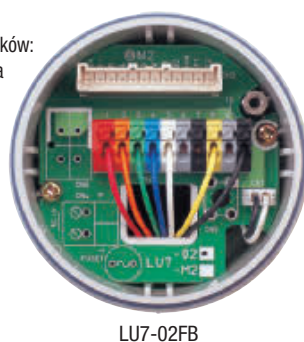
Typ	Wysokość	Materiał	Oznaczenie
Słupek	100 mm	Aluminium	Słupek-100A21
		Stal	Słupek-100S21
	300 mm	Aluminium	Słupek-300A21
		Stal	Słupek-300S21
	800 mm	Aluminium	Słupek-800A21
		Stal	Słupek-800S21

#### Moduł dźwiękowo-głosowy (unikalny moduł dźwiękowy działający we wszystkich kierunkach)

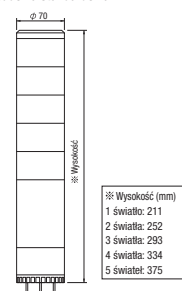
Napięcie znamionowe	Pobór mocy	Ciężar	Oznaczenie
24 VDC	3,5 W	0,17 kg	LU7-V1

### Charakterystyka

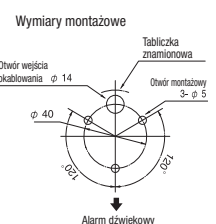
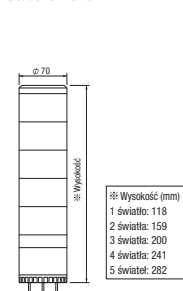
Łatwe ustawianie:  
Skoordynowany kolorystycznie blok zacisków:  
Odpowiada kolorom soczewek, co ułatwia rozpoznanie okablowania w module podstawowym.



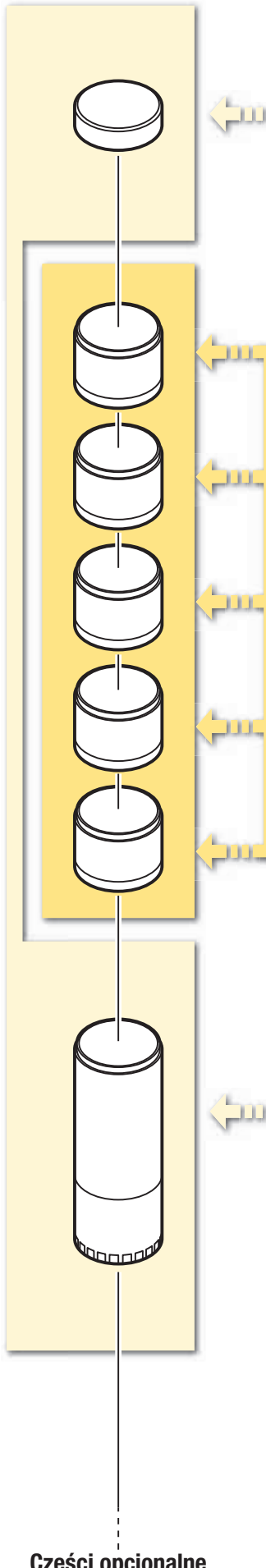
LU7  
Obudowa standardowa



LU7-02S  
Obudowa krótka

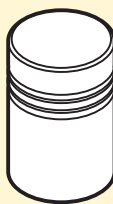


Sposób zamawiania




The diagram illustrates the assembly of the LU7 LED signal tower. It shows a vertical stack of components: a top module, a series of LED modules, a strobe LED module, and a base module. Arrows indicate the assembly sequence and the placement of optional parts.

### Moduł dźwiękowo-głosowy




Model	LU7-V1
Specyfikacja	Syntezytor mowy
Napięcie znamionowe	24 VDC
Pobór mocy	3,5 W
Ciężar	0,17 kg

### Moduły LED



Model	LU7-E-R	LU7-E-Y	LU7-E-G	LU7-E-B	LU7-E-C
Kolor modułu					
Napięcie znamionowe	24 VDC				
Zakres napięć zasilania	Napięcie znamionowe ±10% (21,6~26,4 V)				
Zużycie prądu	52 mA/1,25 W		42 mA/1,0 W		
Zakres temperatur roboczych	-30°C~+60°C				
Ciężar	60 g±10%				



### Stroboskopowy moduł LED



Model	LU7-XE-R	LU7-XE-Y	LU7-XE-G	LU7-XE-B	LU7-XE-C
Kolor modułu					
Napięcie znamionowe	24 VDC				
Pobór mocy	290 mA	290 mA	140 mA	270 mA	280 mA
Ciężar	0,07 kg				

CZERWONY   
 ŻÓŁTY   
 ZIELONY   
 NIEBIESKI   
 PRZECZYSTY/BIAŁY

### Moduły BASE

Model	LU7-02S	LU7-02	LU7-02FB
Kolor			
Obudowa standardowa/ obudowa krótka	Obudowa krótka	Norma	
Napięcie znamionowe	24 V DC		
Zakres napięć zasilania	Napięcie znamionowe ±10% (21,6~26,4 V)		
Brzęczyk	-	* Brzęczyk 1: ** Brzęczyk 2	
Pobór prądu	-	50±10 mA ; 24±10 mA	
Pobór mocy	-	1,2±0,25 W ; 0,58±0,25 W	
Natężenie dźwięku	-		
	Maks.: 90±5 dB (przy 1 m) Min. 70 dB lub poniżej (przy 1 m)		
Cykl błysków	60±12 błysków na minutę		
Zakres temperatur roboczych	-30°C~+60°C		
Kierunek montażu	Pionowo, tylko we wnętrzach		
Klasa ochrony	IP65		
Ciężar	150 g±10%	250 g±10%	280 g±10%
Otwarty kolektor	PNP/NPN		

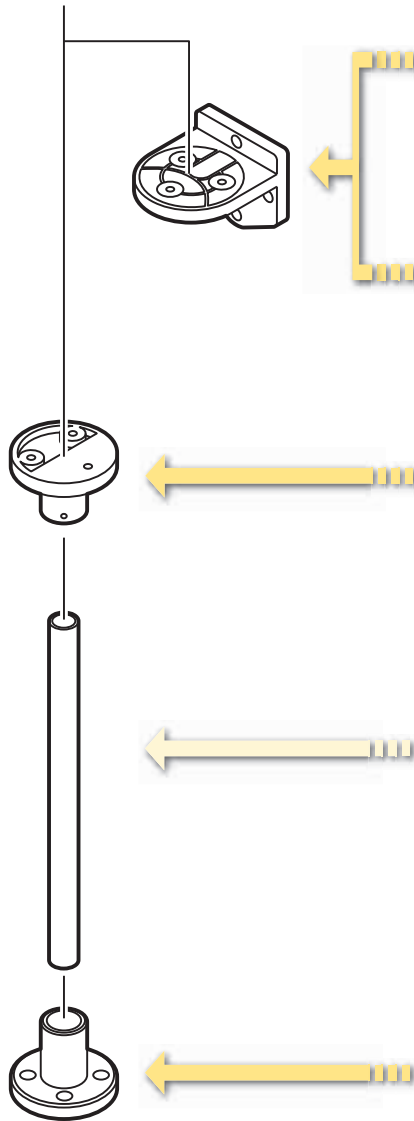
\* Brzęczyk 1: Dźwięk ciągły    \*\* Brzęczyk 2: Dźwięk przerywany

Kość słoniowa   
 Srebrny (U)   
 Czarny (K)

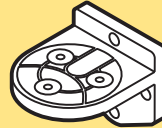
Części opcjonalne



Części opcjonalne

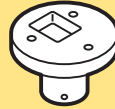


Uchwyt do montażu ściennego



Model	SZ-18	SZ-18U	SZ-18K
Kolor	Kość słoniowa	Srebrny (U)	Czarny (K)

Uchwyt górny



SZ-50NPT (dla słupka 1/2" NPT)

Uchwyt górny



Model	SZ-50-U	SZ-50U-U	SZ-50K-U
Kolor	Kość słoniowa	Srebrny (U)	Czarny (K)

Słupek



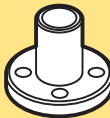
Słupek stalowy

Model	POLE-800S21	POLE-300S21	POLE-100S21
Wysokość	800 mm	300 mm	100 mm

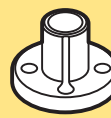
Słupek aluminiowy

Model	POLE-800A21	POLE-300A21	POLE-100A21
Wysokość	800 mm	300 mm	100 mm

Uchwyt montażowy



SZ-016A  
(dla słupka  $\varnothing$  21,7 mm)



SZ-70-B  
(tylko dla słupka aluminiowego  $\varnothing$  21,7 mm)

Uchwyt do montażu ściennego



SZ-020  
(dla słupka  $\varnothing$  21,7 mm)

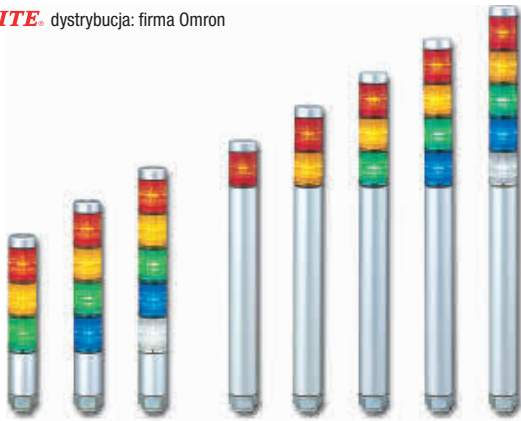


SZ-017  
(dla słupka  $\varnothing$  21,7 mm)

Pozostałe dane

Wymiar	Średnica 70 mm
Opcje napięcia wejściowego	• 24 VDC
Dostępne funkcje	• Tylko światło ciągłe • Światło ciągłe, światło pulsujące, alarmy
Opcje montażowe	Tylko montaż bezpośredni: zawiera trzy nakrętki mocujące
Typ obudowy	• Komponent, zaciski przewodów w zestawie • Zamienne i umożliwiające zmiany konfiguracji po zakupie
Kolor obudowy	• Beżowy • Czarny • Srebrny
Poziomy	1–5 modułów
Kolory modułu	• Czerwony/Zółty/Zielony/Niebieski/Przezroczysty • Standardowe moduły LED • Stroboskopowe moduły LED (tylko podstawowe moduły 24 V)
Alarmy (tylko styl FB)	• Alarm 1: możliwość wyboru, jednotonowy, alarm ciągły, 90 dB (przy 1 m) • Alarm 2: możliwość wyboru, jednotonowy, alarm przerywany (dźwięk wolny), 90 dB (przy 1 m)
Parametry znamionowe	• CE • Obecność na liście UL (USA) • Obecność na liście UL (Kanada) • RoHS
Ochrona	• IP-65 • Typ 4/4X/13 (tylko we wnętrzach)
Opcje kontroli	• Styk bezpotencjałowy, typu przełącznik lub styk przekaźnikowy • Transzystor z otwartym kolektorem (NPN lub PNP) dla 24 VDC • Bezpośrednie sterowanie napięciem przy 24 VDC, tylko światło ciągłe i funkcje alarmów

PATLITE. dystrybucja: firma Omron



### Bardzo wąska wieża sygnałowa (średn. 30 mm) ze srebrnym korpusem idealna do małych urządzeń

Wieże sygnałowe MP/MPS, dzięki podwójnej izolacji i wyjątkowej odporności na promieniowanie UV oraz lekkim półprzezroczystym soczewkom z żywicy AS, gwarantują zwiększoną wytrzymałość oraz niezawodność stosowania w dowolnym środowisku. Średnica 30 mm jest idealna do stosowania z małymi i średnimi maszynami.

Istnieje możliwość połączenia do 5 modułów kolorowych za pomocą pojedynczego otworu montażowego. Moduły można z łatwością dodawać bez demontowania całej wieży sygnałowej, co zmniejsza zakres prac montażowych.

- Uniwersalny moduł okablowany z 1 kablem łączącym
- Zgodny z NPN/PNP
- IP65
- Każdemu kolorowi modułu LED odpowiada odpowiedni kolor przewodu.
- Dostępne kolory: czerwony, żółty, zielony, niebieski i bezbarwny/biały. Moduły z bezbarwnymi soczewkami dostępne we wszystkich kolorach)

### Informacje dotyczące zamawiania

#### MP-502-RYGB-CB0738

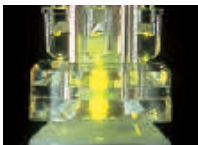
- |                           |                        |                           |
|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| 1. MP: korpus standardowy | 4. Kolor modułu LED    | 5. Kolor soczewki         |
| MPS: korpus krótki        | R: Czerwony            | Brak: Soczewka kolorowa   |
| 2. Liczba modułów         | Y: Żółty               | B0738: Bezbarwne soczewki |
| 1-5                       | G: Zielony             |                           |
| 3. Znamionowe napięcie    | B: Niebieski           |                           |
| 02: 24 VAC/VDC            | C: Przezroczysty/Biały |                           |
- Od góry do dołu

### Informacje dotyczące zamawiania

Liczba modułów	Napięcie znamionowe	Pobór mocy	Otwarty kolektor	Oznaczenie
1	24 VAC/VDC	0,7 W	NPN/PNP	MP/MPS-102
2		1,4 W		MP/MPS-202
3		2,0 W		MP/MPS-302
4		2,6 W		MP/MPS-402
5		3,2 W		MP/MPS-502

### Charakterystyka

Opatentowany system odbijania światła zwiększa widoczność.



Diody LED o dużym natężeniu światła



Dobra widoczność z każdej strony

#### Wymienne moduły LED

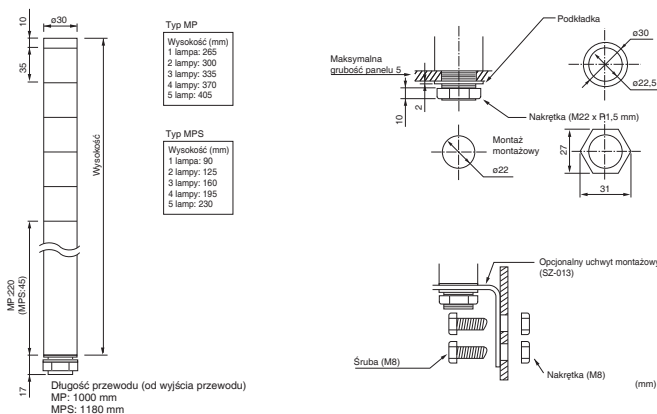
- Zmienna sekwencja kolorów: Łatwo dodawania/ usuwania do 5 modułów kolorowych nawet po przeprowadzeniu instalacji.
- Uwaga: Moduły LED o jednakowym kolorze za wiec si równocze nie.

#### Okablowanie nie ulega zmianie.

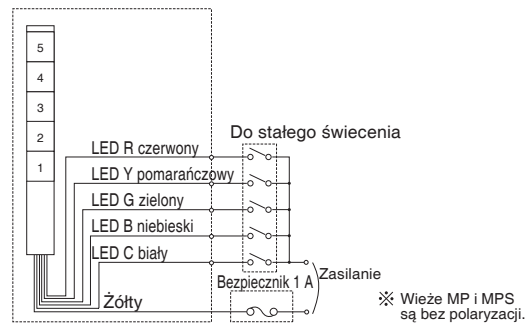
Ka demu kolorowi modułu LED odpowiada odpowiedni kolor przewodu.



### Wymiary



### Schemat elektryczny



## Pozostałe dane

<b>Wymiar</b>	Średnica 30 mm
<b>Opcje napięcia wejściowego</b>	24 VAC/VDC
<b>Dostępne funkcje</b>	Tylko ciągłe
<b>Opcje montażu</b>	Tylko montaż bezpośredni: obejmuje nakrętki montażowe M22 i uszczelkę
<b>Konstrukcja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wstępnie zmontowany i okablowany</li> <li>Możliwość zmiany i dodawania modułów po zakupie</li> </ul>
<b>Kolor obudowy</b>	Srebrny
<b>Warstwy</b>	Możliwość złożenia 1–5 modułów
<b>Kolory modułu</b>	Czerwony/zółty/zielony/niebieski/bezbarwny-biały (do zastosowań przy świetle słonecznym: moduły o przezroczystej soczewce we wszystkich dostępnych kolorach)
<b>Alarmy (tylko typ FB)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CE</li> <li>Certyfikat UL (USA)</li> <li>Certyfikat UL (Kanada)</li> <li>RoHS</li> </ul>
<b>Zabezpieczenia</b>	IP-65
<b>Opcje kontroli</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zamknięcie suchych styków, takich jak wyłączniki lub styki przekaźników</li> <li>Tranzystor z otwartym kolektorem (NPN lub PNP) do 24 VDC</li> <li>Sterowanie napięciem stałym</li> </ul>

**PATLITE** dystrybucja: firma Omron



## Uniwersalna, ekonomiczna i energooszczędna wieża sygnałowa LED

Seria wskaźników świetlnych LME to najnowsze osiągnięcie w dziedzinie technologii LED. Warstwowo można ustawić 1–5 modułów. Oryginalny system podwójnego odbicia umożliwia zwiększone rozpraszanie światła, tworzy jasne wyróżniające się oświetlenie, a jednocześnie oszczędza energię (zgłoszenie patentowe).

Wieże sygnałowe LME, dzięki podwójnej izolacji i wyjątkowej odporności na promieniowanie UV oraz lekkim półprzezroczystym soczewkom z żywicy AS, gwarantują zwiększoną wytrzymałość oraz niezawodność stosowania w dowolnym środowisku.

Dostępne kolory: czerwony, żółty, zielony, niebieski i bezbarwny/biały.

Moduły o przezroczystej soczewce we wszystkich dostępnych kolorach)

- Średnica: 60 mm
- Do typu FB oferowane są 2 wybierane wbudowane alarmy o regulowanej głośności maksymalnej 90 dB w odległości 1 m.
- Specjalne okablowanie uniwersalne; uniwersalne podłączenie przewodu o długości 3 m
- Zgodny z NPN/PNP
- IP 65

### Informacje dotyczące zamawiania

LME-502UFBW-C-RYGBC-Z  
1 2 3 4 5 6 7 8

1. Liczba modułów  
1–5

2. Znamionowe napięcie  
02: 24 VAC/VDC

3. Kolor jednostki  
Brak: Kość słoniowa  
N: Czarny  
U: Srebrny

4. Typ  
Bez symbolu: światło ciągłe  
FB: światło ciągłe lub migające z alarmem akustycznym

5. Montaż  
Bez symbolu: montaż na drążku  
K: montaż na drążku (z SZ-020)  
W: montaż bezpośredni

6. Połączenie  
C: kabel 3 m

7. Kolor modułu LED

R: Czerwony

Y: Żółty

G: Zielony

B: Niebieski

C: Przezroczysty/Biały

8. Kolor soczewek

Brak: Soczewka kolorowa

Z: Soczewka bezbarwna

### Informacje dotyczące zamawiania

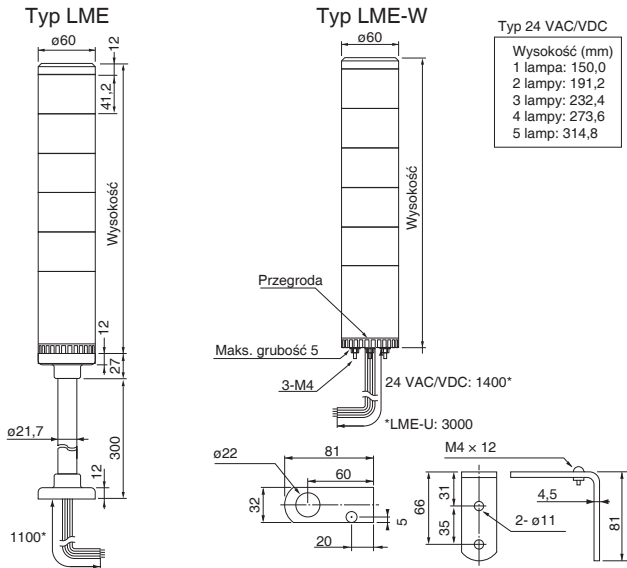
Liczba modułów	Montaż	Model	Napięcie znamionowe	Pobór mocy	Otwarty kolektor	Oznaczenie	
						Światło ciągłe	Stałe świecenie z alarmem akustycznym
1	Montaż na drążku	LME-102	24 VAC/VDC	2,2 W	NPN/PNP	LME-102-C	LME-102-FB-C
	Montaż bezpośredni		24 VAC/VDC			LME-102W-C	LME-102-FBW-C
2	Montaż na drążku	LME-202	24 VAC/VDC	3,4 W		LME-202-C	LME-202-FB-C
	Montaż bezpośredni		24 VAC/VDC			LME-202W-C	LME-202-FBW-C
3	Montaż na drążku	LME-302	24 VAC/VDC	3,8 W		LME-302-C	LME-302-FB-C
	Montaż bezpośredni		24 VAC/VDC			LME-302W-C	LME-302-FBW-C
4	Montaż na drążku	LME-402	24 VAC/VDC	4,2 W		LME-402-C	LME-402-FB-C
	Montaż bezpośredni		24 VAC/VDC			LME-402W-C	LME-402-FBW-C
5	Montaż na drążku	LME-502	24 VAC/VDC	4,6 W		LME-502-C	LME-502-FB-C
	Montaż bezpośredni		24 VAC/VDC			LME-502W-C	LME-502-FBW-C

### Części opcjonalne

Typ	Materiał	Oznaczenie
Uchwyt montażowy ścienny	Stop aluminium odlewany ciśnieniowo	SZ-017
	Żywica ABS	SZ-020
	Tworzywo PBT/ABS	SZ-028
Uchwyt montażowy	Stop aluminium odlewany ciśnieniowo	SZ-016A
	Stop aluminium odlewany ciśnieniowo	SZ-010

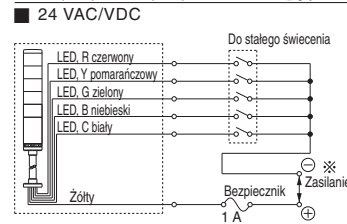
Typ	Wysokość	Materiał	Oznaczenie
Drążek	100 mm	Aluminium	Drążek-100A21
		Stal	Drążek-100S21
	300 mm	Aluminium	Drążek-300A21
		Stal	Drążek-300S21
	800 mm	Aluminium	Drążek-800A21
		Stal	Drążek-800S21

Wymiary



Schemat elektryczny

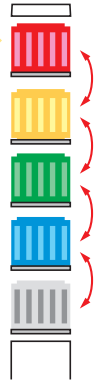
LME(-W)/LME(-W)-S-Q/LMS [typ ciągły]



Charakterystyka

Wymienne moduły LED

- Zmienna sekwencja kolorów: Łatwość dodawania/usuwania do 5 modułów kolorowych nawet po przeprowadzeniu instalacji.
- Uwaga: Stanowiące element wieży sygnałowej moduły LED o jednakowym kolorze zaświecą się równocześnie.



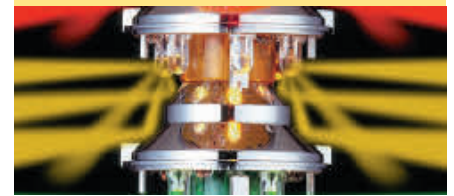
Łatwość dodawania i wymontowania

Jeżeli zmienia się liczbę modułów LED, należy zamówić środkowy wałek.

Okablowanie nie ulega zmianie

Każdemu kolorowi modułu LED odpowiada odpowiedni kolor przewodu.

System podwójnego odbicia



Originalny podwójny system odbijania PATLITE — dzięki zastosowaniu doskonałych hybrydowych soczewek pryzmatycznych oraz 5 kolorów modułów LED — zapewnia jasne, wyraźne i równomierne oświetlenie.



W celu zwrócenia większej uwagi w określonych warunkach dostępne są dwa, wybierane przez użytkownika, alarmy wbudowane w moduł podstawowy, o regulowanej głośności maksymalnej 85 dB w odległości 1 m.

Pozostałe dane

Wymiar	Średnica 60 mm
Opcje napięcia wejściowego	• 24 VAC/VDC
Dostępne funkcje	• Tylko ciągłe • Ciągłe, migające, alarmy
Opcje montażu	• Montaż na drążku: z aluminiowym słupkiem 300 mm, okrągły uchwyt z tworzywa • Montaż bezpośredni: z 3 nakrętkami mocującymi
Konstrukcja	• Wstępnie zmontowany i okablowany • Możliwość zmiany i dodawania modułów po zakupie
Kolor obudowy	Beż (opcja: czarny lub srebrny)
Warstwy	Możliwość złożenia 1–5 modułów
Kolory modułu	Czerwony/żółty/zielony/niebieski/bezbarwny/biały (do zastosowań przy świetle słonecznym: moduły o przezroczystej soczewce we wszystkich dostępnych kolorach)
Alarmy (tylko typ FB)	• Alarm 1: alarm wybierany, jednotonowy, przerywany (szybki sygnał dźwiękowy), 85 dB (w odległości 1 m) • Alarm 2: alarm wybierany, jednotonowy, przerywany (wolny sygnał dźwiękowy), 85 dB (w odległości 1 m)
Parametry znamionowe	• CE • Certyfikat UL (USA) • Certyfikat UL (Kanada) • RoHS
Zabezpieczenia	• IP-65 (LME, LME-W) • IP-54 (LME-FB, LME-FBW) • Typ 4/4X/13 (w pomieszczeniach, tylko montaż bezpośredni)
Opcje kontroli	• Zamknięcie suchych styków, takich jak wyłączniki lub styki przekaźników • Transzystor z otwartym kolektorem (NPN lub PNP) do 24 VDC • Sterowanie napięciem stałym do 24 VDC, tylko ciągłe i funkcje alarmu

# KRAŃCOWE WYŁĄCZNIKI BEZPIECZEŃSTWA

## Precyzyjne monitorowanie pozycji osłony

Osłony i pokrywy maszyn chronią pracowników. Ograniczają one dostęp do niebezpiecznych części maszyny. Nasze krańcowe wyłączniki bezpieczeństwa zapewniają, że osłony i pokrywy będą na swoim miejscu przed uruchomieniem maszyny.



Krańcowy wyłącznik bezpieczeństwa w obudowie z tworzywa sztucznego

D4N-<sub>-</sub>

zob. str. 56

- Szeroka gama elementów wykonawczych
- Złoczone styki do pracy z mikroobciążeniami
- Podwójna izolacja
- Złącze M12
- Mechanizm bezpośredniego otwierania styków

### SYSTEMY KONTROLI BEZPIECZEŃSTWA DO KRAŃCOWYCH WYŁĄCZNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA

#### Przełączniki bezpieczeństwa



G9SB

zob. str. 97



G9SA

zob. str. 98

#### Uniwersalne przełączniki bezpieczeństwa



G9SX

zob. str. 103

#### Sterowniki bezpieczeństwa



G9SP

zob. str. 108



NE1A

zob. str. 111



metalowa obudowa:

**D4B**



**str. 54**

mała obudowa:

**D4F**



Arkusze danych  
dostępny  
na dysku DVD

działanie na zawiasie:

**D4NH**



**str. 58**

ręczne resetowanie:

**D4N\_R**



**str. 59**



## Wyłącznik krańcowy w metalowej obudowie

Wyłączniki krańcowe z serii D4B w wytrzymałej metalowej obudowie nadają się do zastosowań związanych i niezwiązanych z bezpieczeństwem ze względu na ich mechanizm bezpośredniego rozwierania styków i atest TÜV. Ponadto ze względu na większy zakres temperatury i zwiększoną trwałość mechanizmu przełączania seria D4B jest podstawowym wyborem w zastosowaniach w środowiskach o warunkach od standardowych do bardziej wymagających, a także ze względu na elastyczność montażu i preferowane połączenia.

- Mechanizm bezpośredniego rozwierania styków i atestowany przez uznaną organizację
- Wytrzymała, metalowa obudowa i zwiększona trwałość mechanizmu przełączania (modele ze stykami zatraskowymi)
- Blok zacisków do bezpośredniego okablowania

### Informacje dotyczące zamawiania

Typ elementu wykonawczego		Sposób połączenia	Oznaczenie <sup>*1</sup>		
			1 NC / 1 NO (styki zatraskowe)	1 NC / 1 NO (styki zwłoczne)	2 NC (styki zwłoczne)
	Dźwignia z rolką <sup>*2</sup>	Blok zacisków z kanałem przewodowym M20	D4B-4111N	D4B-4511N	D4B-4A11N
	Regulowana dźwignia z rolką		D4B-4116N	D4B-4516N	D4B-4A16N
	Regulowana dźwignia z prętem		D4B-4117N	D4B-4517N	D4B-4A17N
	Prosty		D4B-4170N	D4B-4570N	D4B-4A70N
	Rolka		D4B-4171N	D4B-4571N	D4B-4A71N
	Sprężyna okrągła		D4B-4181N <sup>*3</sup>	–	–
	Pręt plastikowy		D4B-4187N <sup>*3</sup>	–	–

<sup>\*1</sup> Styki NC posiadają atestowany mechanizm bezpośredniego rozwierania.

<sup>\*2</sup> Modele z rolkami z nierdzewnej stali i odporności na temperaturę do -40°C, patrz WL\_-TC.

<sup>\*3</sup> Bez mechanizmu bezpośredniego rozwierania styków

### Pozostałe dane

Element		Styki migowe	Styki zwłoczne
Wytrzymałość <sup>*1</sup>	Mechaniczna	Min. 30 000 000 operacji	Min. 10 000 000 operacji
	Elektryczna	Min. 500 000 operacji (250 V AC, 10 A, obciążenie rezystancyjne)	
Prędkość robocza		od 1 mm/s do 0,5 m/s	
Częstotliwość robocza	Mechaniczna	120 operacji/min	
	Elektryczna	30 operacji/min	
Częstotliwość znamionowa		50/60 Hz	
Rezystancja styku		Maks. 25 M $\Omega$ (wartość początkowa)	
Stopień zanieczyszczenia (środowisko pracy)		3 (EN 60947-5-1)	
Warunkowy prąd zwarcia		100 A (EN 60947-5-1)	
Umowny zamknięty prąd termiczny (I <sub>th</sub> )		20 A (EN 60947-5-1)	
Zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym		Klasa I (z zaciskiem uziemienia)	
Temperatura otoczenia	Eksploatacja	-40–80°C (bez oblodzenia) <sup>*2</sup>	
Stopień ochrony		IP67 (EN 60947-5-1)	

<sup>\*1</sup> Wartości zostały obliczone dla temperatury roboczej 5–35°C i wilgotności roboczej 40–70%.

<sup>\*2</sup> -25–80°C z elastycznym elementem wykonawczym.

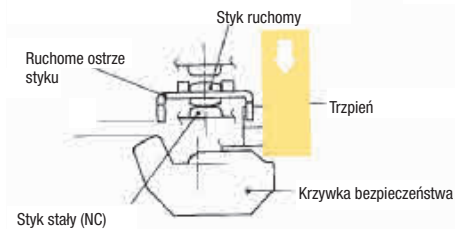


## Styk 1 NO / 1 NC (styki zatrzaskowe)

Jeżeli między połączonymi w parę stykami po stronie styku NC nagromadzi się metal, styki te można odsunąć od siebie dzięki sile tnącej i sile rozciągającej, wytwarzanym, gdy część B trzpienia lub krzywki bezpieczeństwa wejdzie w kontakt z częścią A ru-

chomego ostrza styku. Przy ruchu trzpienia lub krzywki bezpieczeństwa w kierunku strzałki następuje zwolnienie wyłącznika bezpieczeństwa.

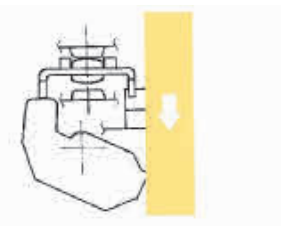
1. W przypadku nagromadzenia metalu.



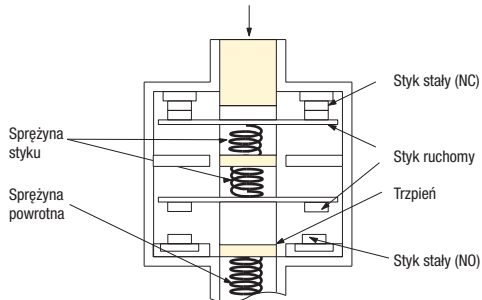
2. Styki odciągane od siebie.



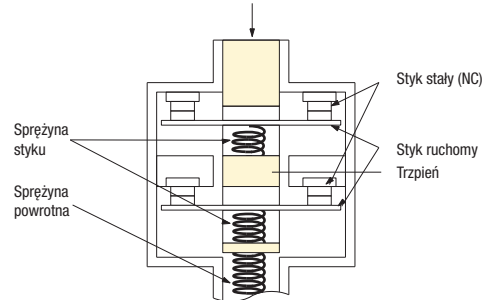
3. Styki całkowicie rozdzielone.



## Styk 1NC/1NO (zwłoczny)



## Styk 2NC (zwłoczny)



Styki NC zgodne ze standardem EN60947-5-1 bezpośredniego rozwierania

W przypadku nadtopienia metalu styki są oddzielane od siebie przez wciskany trzpień.

⊖ znak na produkcie w celu wskazania zatwierdzenia bezpośredniego otwierania.



## Wyłącznik krańcowy w obudowie z tworzywa sztucznego

Wyłączniki krańcowe z serii DN4 w plastikowej obudowie nadają się idealnie do wszystkich standardowych zastosowań mechanicznego wykrywania położenia związanych i niezwiązanych z bezpieczeństwem.

- Mechanizm bezpośredniego rozwierania styków i atestowany przez uznaną organizację
- Wytrzymała, plastikowa obudowa z podwójną izolacją
- Szeroki wybór elementów wykonawczych
- Złącza M12 lub blok zacisków z kanałem przewodowym M20

### Informacje dotyczące zamawiania

Typ elementu wykonawczego	Sposób połączenia	Oznaczenie <sup>*1</sup>			
		1 NC/1 NO (styki zatraskowe)	1 NC/1 NO (styki zwłoczne)	2 NC (styki zwłoczne)	2 NC/1 NO (styki zwłoczne)
		Oznaczenie	Oznaczenie	Oznaczenie	Oznaczenie
Dźwignia z rolką (dźwignia z żywicy, rolka z żywicy)	M20	D4N-4120	D4N-4A20	D4N-4B20	D4N-4C20
	Złącze M12	D4N-9120	D4N-9A20	D4N-9B20	–
Trzpień	M20	D4N-4131	D4N-4A31	D4N-4B31	–
	Złącze M12	D4N-9131	D4N-9A31	D4N-9B31	–
Trzpień z rolką	M20	D4N-4132	D4N-4A32	D4N-4B32	D4N-4C32
	Złącze M12	D4N-9132	D4N-9A32	D4N-9B32	–
Jednokierunkowe ramię dźwigni z rolką (w poziomie)	M20	D4N-4162	D4N-4A62	D4N-4B62	D4N-4C62
	Złącze M12	D4N-9162	D4N-9A62	D4N-9B62	–
Jednokierunkowe ramię dźwigni z rolką (w pionie)	M20	D4N-4172	D4N-4A72	D4N-4B72	–
	Złącze M12	–	–	–	–
Regulowana dźwignia z rolką, blokada formowana (dźwignia metalowa, rolka z żywicy)	M20	<b>D4N-412G</b>	D4N-4A2G	D4N-4B2G	–
	Złącze M12	<b>D4N-912G</b>	D4N-9A2G	D4N-9B2G	–
Regulowana dźwignia z rolką, blokada formowana (dźwignia metalowa, rolka gumowa)	M20	<b>D4N-412H</b>	D4N-4A2H	D4N-4B2H	–
	Złącze M12	<b>D4N-912H</b>	D4N-9A2H	D4N-9B2H	–

### Przełączniki ze stykami MBB

Styki MBB (Make Before Break) wyróżniają się konstrukcją z nakładkami, tak więc zanim styk zwykle zamknięty (NC) się otworzy, styk zwykle otwarty (NO) jest zamykany.

Typ elementu wykonawczego	Sposób połączenia	Oznaczenie <sup>*1</sup>	
		1 NC/1 NO (styki zwłoczne)	2 NC/1 NO (styki zwłoczne)
Dźwignia z rolką (dźwignia z żywicy, rolka z żywicy)	M20	D4N-4E20	D4N-4F20
	Złącze M12	D4N-9E20	–
Trzpień z rolką	M20	D4N-4E32	D4N-4F32
	Złącze M12	D4N-9E32	–
Jednokierunkowe ramię dźwigni z rolką (w poziomie)	M20	D4N-4E62	D4N-4F62
	Złącze M12	D4N-9E62	–

<sup>\*1</sup> Styki NC posiadają atestowany mechanizm bezpośredniego rozwierania.

## Pozostałe dane

Wytrzymałość <sup>*1</sup>	Mechaniczna	Min. 15000000 operacji <sup>*2</sup>
	Elektryczna	Min. 500000 operacji dla obciążenia rezystancyjnego 3 A przy 250 VAC Min. 300000 operacji dla obciążenia rezystancyjnego 10 A przy 250 VAC
Prędkość robocza	Dźwignia z rolką	od 1 mm/s do 0,5 m/s
Częstotliwość robocza		maks. 30 operacji/min
Minimalne obciążenie stosowane		Obciążenie rezystancyjne 1 mA przy 5 VDC (wartość referencyjna, poziom N)
Zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym		Klasa II (podwójna izolacja)
Stopień zanieczyszczenia (środowisko pracy)		3 (EN 60947-5-1)
Odstęp styków		Styki zatrzaskowe: min. 2 × 0,5 mm Styki zwłoczne: min. 2 × 2 mm
Warunkowy prąd zwarcia		100 A (EN 60947-5-1)
Nominalny otwarty prąd termiczny (I <sub>th</sub> )		10 A (EN 60947-5-1)
Temperatura otoczenia	Eksplatacja	-30–70°C bez oblodzenia
Stopień ochrony		IP67 (EN 60947-5-1)

\*1 Wartości wytrzymałości dotyczą temperatury roboczej 5–35°C i wilgotności roboczej 40–70%.

\*2 10000000 operacji na minutę dla elementu wykonawczego z dźwignią widelkową.

## Styk 1 NO/1 NC (styki zatrzaskowe)

Jeżeli między połączonymi w pary stykami po stronie styku NC nagromadzi się metal, styki te można odsunąć od siebie dzięki sile tnącej i sile rozciągającej, wytwarzanym, gdy część B trzpienia lub krzywki bezpieczeństwa wejdzie w kontakt z częścią A ru-

chomego ostrza styku. Przy ruchu trzpienia lub krzywki bezpieczeństwa w kierunku strzałki następuje zwolnienie wyłącznika bezpieczeństwa.

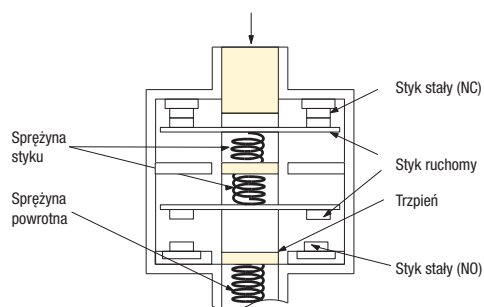
1. W przypadku nagromadzenia metalu.

2. Styki odciągane od siebie.

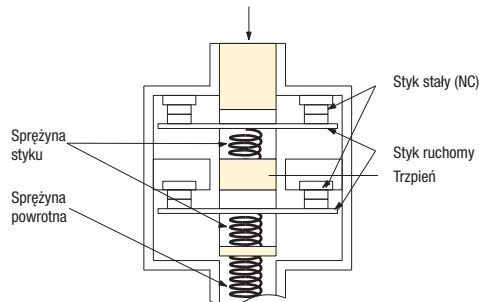
3. Styki całkowicie rozdzielone.



## Styk 1NC/1NO (zwłoczny)



## Styk 2NC (zwłoczny)



Styki NC zgodne ze standardem EN60947-5-1 bezpośredniego rozwierania

W przypadku nadtopienia metalu styki są oddzielane od siebie przez wciskany trzpień.

→ znak na produkcie w celu wskazania zatwierdzenia bezpośredniego otwierania.



## Wyłącznik drzwiowy bezpieczeństwa na zawiasach

Wyłączniki drzwiowe bezpieczeństwa na zawiasach D4NH są oferowane z jednym lub dwoma wbudowanymi stykami, elementem wykonawczym w postaci dźwigni lub dźwigni i różnymi typami kanału przewodowego, np. M20.

- Mechanizm bezpośredniego otwierania styków
- Element wykonawczy wałkowy lub dźwigniowy
- Szeroki zakres temperatur
- W ofercie metryczne typy kanałów przewodowych M12

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Przełączniki

Element wykonawczy	Wymiar kanału przewodowego		Wbudowany mechanizm przełącznika		
			1 NC/1 NO (styki zwłoczne)	2 NC (styki zwłoczne)	2 NC/1 NO (styki zwłoczne)
Wałek	Z 1 kanałem przewodowymi	M20	D4NH-4AAS	D4NH-4BAS	D4NH-4CAS
		Złącze M12	D4NH-9AAS	D4NH-9BAS	–
Dźwignia	Z 1 kanałem przewodowymi	M20	D4NH-4ABC	D4NH-4BBC	D4NH-4CBC
		Złącze M12	D4NH-9ABC	D4NH-9BBC	–

Element wykonawczy	Wymiar kanału przewodowego		Wbudowany mechanizm przełącznika		
			3 NC (styki zwłoczne)	1 NC/1 NO MBB (styki zwłoczne)	2 NC/1 NO MBB (styki zwłoczne)
Wałek	Z 1 kanałem przewodowymi	M20	D4NH-4DAS	D4NH-4EAS	D4NH-4FAS
		Złącze M12	–	D4NH-9EAS	–
Dźwignia	Z 1 kanałem przewodowymi	M20	D4NH-4DBC	D4NH-4EBC	D4NH-4FBC
		Złącze M12	–	D4NH-9EBC	–

### Pozostałe dane

Stopień ochrony	IP67 (EN 60947-5-1)	
Wytrzymałość	Mechaniczna	Min. 1000000 operacji
	Elektryczna	Min. 500000 operacji dla obciążenia rezystancyjnego 3 A przy 250 VAC Min. 300000 operacji dla obciążenia rezystancyjnego 10 A przy 250 VAC
Prędkość robocza	2–360°/s	
Częstotliwość robocza	maks. 30 operacji/min	
Zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym	Klasa II (podwójna izolacja)	
Stopień zanieczyszczenia (środowisko pracy)	3 (EN 60947-5-1)	
Odstęp styków	Styki zatrzaśkowe: min. 2 × 9,5 mm Styki zwłoczne: min. 2 × 2 mm	
Warunkowy prąd zwarcia	100 A (EN 60947-5-1)	
Nominalny otwarty prąd termiczny (I <sub>th</sub> )	10 A (EN 60947-5-1)	
Temperatura otoczenia	Eksploatacja: od -30–70°C bez oblodzenia	







## Krańcowy przełącznik bezpieczeństwa z ręcznym przyciskiem kasującym

Rodzina D4NR to kompletna linia krańcowych przełączników bezpieczeństwa z ręcznym resetowaniem. Są one dostępne z jednym, dwoma lub trzema wbudowanymi stykami i wieloma typami elementów wykonawczych Aby umożliwić prostą instalację i konserwację, oferta obejmuje także różne typy złączy, np. M20 czy M12.

- Mechanizm bezpośredniego otwierania styków
- Różne elementy wykonawcze
- Przełączniki typu „przyciągnij–resetuj”
- Złoczone styki do pracy z mikroobciążeniami
- W ofercie metryczne typy kanałów przewodowych

### Informacje dotyczące zamawiania

Przełączniki	Wymiar kanału przewodowego	Oznaczenie		
		Wbudowany mechanizm przełącznika		
		1 NC/1 NO (zwłoczne)	2 NC/1 NO (zwłoczne)	
 Dźwignia z rolką (dźwignia z żywicy, rolka z żywicy)	Z 1 kanałem przewodowym	M20	D4N-4A20R	D4N-4C20R
		Złącze M12	D4N-9A20R	–
 Regulowana dźwignia z rolką, blokada formowana (dźwignia metalowa, rolka gumowa)	Z 1 kanałem przewodowym	M20	D4N-4A2HR	D4N-4C2HR
		Złącze M12	D4N-9A2HR	–
 Trzpień	Z 1 kanałem przewodowym	M20	D4N-4A31R	D4N-4C31R
		Złącze M12	D4N-9A31R	–
 Trzpień z rolką	Z 1 kanałem przewodowym	M20	D4N-4A32R	D4N-4C32R
		Złącze M12	D4N-9A32R	–

### Pozostałe dane

Stopień ochrony	IP67 (EN 60947-5-1)	
Wytrzymałość	Mechaniczna	Min. 1000000 operacji
	Elektryczna	Min. 500000 operacji dla obciążenia rezystancyjnego 3 A przy 250 VAC Min. 300000 operacji dla obciążenia rezystancyjnego 10 A przy 250 VAC
Prędkość robocza	Od 1 mm/s do 0,5 m/s (D4N-1A20R)	
Częstotliwość robocza	maks. 30 operacji/min	
Zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym	Klasa II (podwójna izolacja)	
Stopień zanieczyszczenia (środowisko pracy)	3 (EN 60947-5-1)	
Odstęp styków	Styki zatrzaskowe: min. 2 × 0,5 mm Styki zwłoczne: min. 2 × 2 mm	
Nominalny otwarty prąd termiczny (I <sub>th</sub> )	10 A (EN 60947-5-1)	
Temperatura otoczenia	Eksploatacja: od -30–70°C bez oblodzenia	

# PRZEŁĄCZNIKI BEZPIECZEŃSTWA DO DRZWI

## Niezawodne monitorowanie osłon

Monitorowanie prawidłowego położenia drzwi lub osłon jest kluczowym elementem umożliwiającym bezpieczną pracę maszyn. Niezawodne wykrywanie położenia i zablokowania drzwi chroni pracowników. Nasza gama wyłączników bezstykowych jest dostosowana do wszelkich zastosowań w przemyśle opakowań i spożywczym, i spełnia wymagania działania pozbawionego zużycia się.



Zestyki kontaktronowe do wysokich prądów:

F3S-TGR-N\_R



str. 68

Bezstykowe wyłączniki do drzwi

F3S-TGR-N\_C

zob. str. 66

- Współpraca ze wszystkimi przekaźnikami bezpieczeństwa i sterownikami firmy Omron
- Działanie w pobliżu elementów ze stali nierdzewnej
- Obudowa ze stali nierdzewnej

Najwyższa tolerancja wibracji:

D40A



str. 99

### SYSTEMY KONTROLI BEZPIECZEŃSTWA DO PRZEŁĄCZNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO DRZWI

Przekaźniki bezpieczeństwa



G9SB

zob. str. 97



G9SA

zob. str. 98

Uniwersalne  
przekaźniki  
bezpieczeństwa



G9SX

zob. str. 103

Sterowniki bezpieczeństwa



G9SP

zob. str. 108



NE1A

zob. str. 111



## Wyłączniki sterowane kluczem

obudowa z tworzywa sztucznego:

### Funkcja monitorowania drzwi

**D4NS**



**str. 64**

Kanał przewodowy M20

### Funkcja blokowania drzwi

**D4NL**



**str. 62**

Siła trzymania klucza: 1300 N

wąska obudowa:

**D4GL**



**str. 63**

Siła trzymania klucza: 1000 N

metalowa obudowa:

**D4BS**



**str. 65**

Kanał przewodowy PG 13,5



## Wyłącznik drzwiowy bezpieczeństwa z blokadą zabezpieczającą

Wyłączniki drzwiowe bezpieczeństwa D4NL z blokadą zabezpieczającą są oferowane z czterema lub pięcioma wbudowanymi stykami. W stanie zamkniętym opór blokady odpowiada wartości 1300 N. Modele z blokadą mechaniczną/zwalnianiem cewką (i w konfiguracji odwrotnej) stanowią pełną ofertę.

- Wyłącznik drzwiowy bezpieczeństwa z elektromagnetycznym mechanizmem blokowania i odblokowywania
- Modele z wbudowanymi 4 lub 5 stykami
- Duża siła trzymania: 1300 N
- Do standardowych obciążeń i mikroobciążenia
- Klucz kompatybilny z wyłącznikami D4GL oraz D4NS

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Przełączniki (z atestowanymi bezpośrednio otwieranymi stykami)

W przypadku zainteresowania wersjami 110 V i 230 V należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy Omron

Typy blokady i zwalniania	Konfiguracja styków	Otwór kanału przewodowego	Oznaczenie
Blokada mechaniczna zwalniana cewką elektromagnetyczną	1 NC/1 NO + 1 NC/1 NO	M20	D4NL-4AFA-B
	1 NC/1 NO + 2 NC	M20	D4NL-4BFA-B
	2 NC + 1 NC/1 NO	M20	D4NL-4CFA-B
	2 NC + 2 NC	M20	D4NL-4DFA-B
	2 NC/1 NO + 1 NC/1 NO	M20	D4NL-4EFA-B
	2 NC/1 NO + 2 NC	M20	D4NL-4FFA-B
	3 NC + 1 NC/1 NO	M20	D4NL-4GFA-B
	3 NC + 2 NC	M20	D4NL-4HFA-B

Typy blokady i zwalniania	Konfiguracja styków	Otwór kanału przewodowego	Oznaczenie
Blokada cewką elektromagnetyczną Mechaniczne zwalnianie	1 NC/1 NO + 1 NC/1 NO	M20	D4NL-4AFG-B
	1 NC/1 NO + 2 NC	M20	D4NL-4BFG-B
	2 NC + 1 NC/1 NO	M20	D4NL-4CFG-B
	2 NC + 2 NC	M20	D4NL-4DFG-B
	2 NC/1 NO + 1 NC/1 NO	M20	D4NL-4EFG-B
	2 NC/1 NO + 2 NC	M20	D4NL-4FFG-B
	3 NC + 1 NC/1 NO	M20	D4NL-4GFG-B
	3 NC + 2 NC	M20	D4NL-4HFG-B

**Uwaga:-** Dostępne są również kanały przewodowe o rozmiarach G1/2 i Pg 13,5.

- Cewka elektromagnetyczna: 24 VDC, pomarańczowa dioda LED: 10–115 VAC/VDC

#### Klucze operacyjne (zamawiane osobno)

Specyfikacja		Oznaczenie
Montaż poziomo		D4DS-K1
Montaż pionowo		D4DS-K2

Specyfikacja		Oznaczenie
Montaż regulowany (w poziomie)		D4DS-K3
Montaż regulowany (w poziomie/w pionie)		D4DS-K5

#### Pozostałe dane

<b>Stopień ochrony</b>	IP67 (EN 60947-5-1) (Dotyczy tylko przełącznika. Stopień bezpieczeństwa otworu klucza został określony jako IP00)	
<b>Wytrzymałość<sup>*1</sup></b>	<b>Mechaniczna</b>	Min. 1000000 operacji
	<b>Elektryczna</b>	Min. 500000 operacji dla obciążenia rezystancyjnego 3 A przy 250 VAC
<b>Prędkość robocza</b>	0,05–0,5 m/s	
<b>Częstotliwość robocza</b>	maks. 30 operacji/min	
<b>Częstotliwość znamionowa</b>	50/60 Hz	
<b>Odstęp styków</b>	min. 2 × 2 mm	
<b>Siła bezpośredniego otwierania<sup>*2</sup></b>	Min. 60 N (EN 60947-5-1)	
<b>Skok bezpośredniego otwierania<sup>*2</sup></b>	Min. 10 mm (EN 60947-5-1)	
<b>Siła trzymania</b>	Min. 1300 N	
<b>Minimalne obciążenie stosowane</b>	Obciążenie rezystancyjne 1 mA przy 5 VDC (wartość referencyjna, poziom N)	
<b>Prąd termiczny (I<sub>th</sub>)</b>	10 A (EN 60947-5-1)	
<b>Warunkowy prąd zwarcia</b>	100 A (EN 60947-5-1)	
<b>Stopień zanieczyszczenia (środowisko pracy)</b>	3 (EN 60947-5-1)	
<b>Zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym</b>	Klasa II (podwójna izolacja)	
<b>Temperatura otoczenia</b>	Eksploatacja: -10–55°C (bez oblodzenia i kondensacji)	

<sup>\*1</sup> Wartości wytrzymałości zostały obliczone dla temperatury roboczej 5–35°C i wilgotności otoczenia 40–70%. W celu uzyskania więcej informacji należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Omron.

<sup>\*2</sup> Podane wartości to minimalne wymagania gwarantujące bezpieczną eksploatację.

**Uwaga:** Powyższe wartości są wartościami początkowymi.





## Wyłącznik drzwiowy bezpieczeństwa z blokadą zabezpieczającą

Wyłączniki drzwiowe bezpieczeństwa D4GL z blokadą zabezpieczającą są oferowane z czterema lub pięcioma wbudowanymi stykami. Gdy są zablokowane, ich siła trzymania osiąga 1000 N.

Typy z blokadą mechaniczną/zwalnianiem cewką elektromagnetyczną i na odwrót tworzą pełną gamę produktów.

- Wąski wyłącznik drzwiowy bezpieczeństwa z elektromagnetycznym mechanizmem blokowania i odblokowywania
- Modele z wbudowanymi 4 lub 5 stykami
- Duża siła trzymania: 1000 N
- Do standardowych obciążeń i mikroobciążeń
- Klucz kompatybilny z wyłącznikami D4NL oraz D4NS

### Informacje dotyczące zamawiania

Przełączniki (z atestowanymi bezpośrednio otwieranymi stykami)

Blokada i zwalnianie — typy	Konfiguracja styków	Kanał przewodowy wielkość	Oznaczenie
Blokada mechaniczna zwalniana cewką elektromagnetyczną	1 NC/1 NO + 1 NC/1 NO	M20	D4GL-4AFA-A
	1 NC/1 NO + 2 NC	M20	D4GL-4BFA-A
	2 NC + 1 NC/1 NO	M20	D4GL-4CFA-A
	2 NC + 2 NC	M20	D4GL-4DFA-A
	2 NC/1 NO + 1 NC/1 NO	M20	D4GL-4EFA-A
	2 NC/1 NO + 2 NC	M20	D4GL-4FFA-A
	3 NC + 1 NC/1 NO	M20	D4GL-4GFA-A
	3 NC + 2 NC	M20	D4GL-4HFA-A

Uwaga: - Dostępne są kanały przewodowe o rozmiarach G1/2 i Pg 13,5.

- Cewka elektromagnetyczna: 24 VDC, pomarańczowy/zielony LED: 24 VDC

Klucze operacyjne (zamawiane osobno)

Specyfikacja		Oznaczenie
Montaż poziomo		D4DS-K1
Montaż pionowo		D4DS-K2

Blokada i zwalnianie — typy	Konfiguracja styków	Kanał przewodowy wielkość	Oznaczenie
Blokada cewką elek- tromagnetyczną Mechaniczne zwalnianie	1 NC/1 NO + 1 NC/1 NO	M20	D4GL-4AFG-A
	1 NC/1 NO + 2 NC	M20	D4GL-4BFG-A
	2 NC + 1 NC/1 NO	M20	D4GL-4CFG-A
	2 NC + 2 NC	M20	D4GL-4DFG-A
	2 NC/1 NO + 1 NC/1 NO	M20	D4GL-4EFG-A
	2 NC/1 NO + 2 NC	M20	D4GL-4FFG-A
	3 NC + 1 NC/1 NO	M20	D4GL-4GFG-A
	3 NC + 2 NC	M20	D4GL-4HFG-A

Specyfikacja		Oznaczenie
Montaż regulowany (w poziomie)		D4DS-K3
Montaż regulowany (w poziomie/w pionie)		D4DS-K5

### Pozostałe dane

Stopień ochrony	IP67 (EN 60947-5-1) (Dotyczy tylko przełącznika. Stopień bezpieczeństwa otworu klucza został określony jako IP00)	
Wytrzymałość <sup>*1</sup>	Mechaniczna	Min. 1000000 operacji
	Elektryczna	Min. 500000 operacji dla obciążenia rezystancyjnego 4 mA przy 24 VDC; Min. 150000 operacji dla obciążenia rezystancyjnego 1 A przy 125 VAC w 2 obwodach oraz 4 mA przy 24 VDC w 2 obwodach
Prędkość robocza	0,05–0,5 m/s	
Częstotliwość robocza	maks. 30 operacji/min	
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz	
Odstęp styków	Min. 2 × 2 mm	
Siła bezpośredniego otwierania <sup>*2</sup>	Min. 60 N (EN 60947-5-1)	
Skok bezpośredniego otwierania <sup>*3</sup>	Min. 10 mm (EN 60947-5-1)	
Siła trzymania	Min. 1000 N	
Minimalne obciążenie stosowane	Obciążenie rezystancyjne 4 mA przy 24 VDC (wartość referencyjna, poziom N)	
Prąd termiczny (I <sub>th</sub> )	2,5 A (EN 60947-5-1)	
Warunkowy prąd zwarcia	100 A (EN 60947-5-1)	
Stopień zanieczyszczenia (środowisko pracy)	3 (EN 60947-5-1)	
Zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym	Klasa II (podwójna izolacja)	
Temperatura otoczenia	Eksploatacja: -10–55°C bez obciążenia	

<sup>\*1</sup> Wartości wytrzymałości zostały obliczone dla temperatury roboczej 5–35°C i wilgotności otoczenia 40–70%. W celu uzyskania więcej informacji należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Omron.

<sup>\*2</sup> Podane wartości to minimalne wymagania gwarantujące bezpieczną eksploatację.

<sup>\*3</sup> Podane wartości to minimalne wymagania gwarantujące bezpieczną eksploatację.

Uwaga: Powyższe wartości są wartościami początkowymi.



## Wyłącznik drzwiowy bezpieczeństwa w obudowie z tworzywa sztucznego

Linia D4NS obejmuje modele trójstykowe 2 NC/1 NC oraz 3 NC obok wcześniejszych ze stykami 1 NC/1 NO oraz 2 NC. Wszystkie modele mają kanał przewodowy M20.





- Linia z trzema stykami: styki 2NC, 1NC i 3NC
- Linia z dwoma stykami 1 NC, 1 NO i 2 NC
- Standardowe złożone styki zapewniające niezawodny kontakt
- Przeznaczenie do standardowych obciążeń i mikroobciążeń

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Przełączniki (z atestowanymi bezpośrednio otwieranymi stykami)

Specyfikacja	Konfiguracja styków		Otwór/złącze kanału przewodowego	Oznaczenie
Z 1 kanałem przewodowym	Styki zwłoczne	1 NC/1 NO	M20	D4NS-4AF
		2 NC	M20	D4NS-4BF
		2 NC/1 NO	M20	D4NS-4CF
		3 NC	M20	D4NS-4DF
	Styk zwłoczny MBB	1 NC/1 NO	M20	D4NS-4EF
		2 NC/1 NO	M20	D4NS-4FF

#### Klucze operacyjne (zamawiane osobno)

Specyfikacja		Oznaczenie	Specyfikacja		Oznaczenie
Montaż poziomo		D4DS-K1	Montaż regulowany (w poziomie)		D4DS-K3
Montaż pionowo		D4DS-K2	Montaż regulowany (w poziomie/w pionie)		D4DS-K5

### Pozostałe dane

<b>Stopień ochrony</b>		IP67 (EN 60947-5-1) (Dotyczy tylko przełącznika. Stopień bezpieczeństwa otworu klucza został określony jako IP00)
<b>Wytrzymałość</b> <sup>*1</sup>	<b>Mechaniczna</b>	Min. 1000000 operacji
	<b>Elektryczna</b>	Min. 500000 operacji dla obciążenia rezystancyjnego 3 A przy 250 VAC Min. 300000 operacji dla obciążenia rezystancyjnego 10 A przy 250 VAC
<b>Prędkość robocza</b>		0,05–0,5 m/s
<b>Częstotliwość robocza</b>		maks. 30 operacji/min
<b>Siła bezpośredniego otwierania</b> <sup>*2</sup>		Min. 60 N
<b>Skok bezpośredniego otwierania</b> <sup>*2</sup>		Min. 10 mm
<b>Minimalne obciążenie stosowane</b>		Obciążenie rezystancyjne 1 mA przy 5 VDC (wartość referencyjna, poziom N)
<b>Zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym</b>		Klasa II (podwójna izolacja)
<b>Stopień zanieczyszczenia (środowisko pracy)</b>		3 (EN 60947-5-1)
<b>Odstęp styków</b>		min. 2 × 2 mm
<b>Warunkowy prąd zwarcia</b>		100 A (EN 60947-5-1)
<b>Nominalny otwarty prąd termiczny (I<sub>th</sub>)</b>		10 A (EN 60947-5-1)
<b>Temperatura otoczenia</b>		Eksploatacja: -30°–70°C bez oblodzenia

<sup>\*1</sup> Wartości wytrzymałości zostały obliczone dla temperatury roboczej 5–35°C i wilgotności otoczenia 40–70%. W celu uzyskania więcej informacji należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Omron.

<sup>\*2</sup> Podane wartości to minimalne wymagania gwarantujące bezpieczną eksploatację.

**Uwaga:** Powyższe wartości są wartościami początkowymi.



## Wyłącznik drzwiowy bezpieczeństwa w obudowie metalowej

Linia D4BS obejmuje modele dwustykowe 1 NC/1 NO oraz 2 NC w wytrzymałej, metalowej obudowie z jednym kanałem przewodowym PG 13.5.




- Solidna metalowa obudowa
- Linia z dwoma stykami: 1NC/1NO i 2NC
- Standardowe złożone styki zapewniające niezawodny kontakt
- Przeznaczenie do standardowych obciążeń i mikroobciążeń

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Przełączniki

Specyfikacja	Kierunek montażu	Wymiar kanału przewodowego	Oznaczenie	
			1 NC/1 NO (styki zwłoczne)	2 NC (styki zwłoczne)
Z 1 kanałem przewodowymi	Montaż panelem do przodu	Pg13.5	D4BS-15FS	D4BS-1AFS

#### Klucze operacyjne (zamawiane osobno)

Specyfikacja		Oznaczenie
Montaż poziomo		D4BS-K1
Montaż pionowo		D4BS-K2
Montaż regulowany (w poziomie)		D4BS-K3

### Pozostałe dane

Stopień ochrony <sup>*1</sup>	IP67 (EN 60947-5-1)
Wytrzymałość <sup>*2</sup>	Mechaniczna: min. 1000000 operacji Elektryczna: min. 500000 operacji (10 A przy 250 VAC, obciążenie rezystancyjne)
Prędkość robocza	0,1–0,5 m/s
Częstotliwość robocza	Maks. 30 operacji/min
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz
Odstęp styków	min. 2 × 2 mm
Siła bezpośredniego otwierania <sup>*3</sup>	Min. 19,61 N (EN 60947-5-1)
Skok bezpośredniego otwierania <sup>*3</sup>	Min. 20 mm (EN 60947-5-1)
Pełny skok	min. 23 mm
Umowny zamknięty prąd termiczny (I <sub>th</sub> )	20 A (EN 60947-5-1)
Warunkowy prąd zwarcia	100 A (EN 60947-5-1)
Stopień zanieczyszczenia (środowisko pracy)	3 (EN 60947-5-1)
Zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym	Klasa I (z zaciskiem uziemienia)
Temperatura otoczenia	Eksploatacja: od -40 do 80°C (bez oblodzenia)

<sup>\*1</sup> Chociaż obudowa przełącznika chroni go przed pyłem, olejem i wodą, nie należy stosować przełączników D4BS w miejscach, gdzie pył, olej, woda lub substancje chemiczne mogą dostać się przez otwór klucza w głowicy, ponieważ może to spowodować uszkodzenie lub wadliwe działanie.

<sup>\*2</sup> Wartości wytrzymałości zostały obliczone dla temperatury roboczej 5–35°C i wilgotności otoczenia 40–70%. Skontaktuj się z przedstawicielem firmy Omron w celu uzyskania szczegółowych informacji dotyczących środowiska pracy.

<sup>\*3</sup> Podane wartości to minimalne wymagania gwarantujące bezpieczną eksploatację.

**Uwaga:** Powyższe wartości są wartościami początkowymi.



## Bezstykowe przełączniki monitorujące stan drzwi zabezpieczających.

Przełączniki bezstykowe monitorują stan drzwi chroniących dostęp do stref niebezpiecznych. Dostępna jest wersja z diodą LED w celu łatwiejszej diagnostyki, w obudowie ze stali nierdzewnej do stosowania w warunkach wysokich wymagań w zakresie higieny, w przemyśle spożywczym.

- Współpracuje ze wszystkimi sterownikami bezpieczeństwa firmy Omron
- Działa w pobliżu elementów ze stali nierdzewnej
- Bez styków, bez ścierania, bez zanieczyszczeń
- Pokrywy na otwory śrub są zgodne z higieniczną konstrukcją (NMPC)
- Zgodność z kategoriami zabezpieczeń do 4 wg normy EN 954-1, PDF-M wg normy EN60947-5-3 i PLe wg normy EN ISO13849-1

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Czujniki wydłużone

Połączenie kablowe	Konfiguracja styków	Oznaczenie
Kabel 2 m (w zestawie)	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NLPC-21-02
Kabel 5 m (w zestawie)	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NLPC-21-05
10 m kabel (w zestawie)	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NLPC-21-10
M12, 8-stykowe	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NLPC-21-M1J8

#### Mały czujnik

Połączenie kablowe	Konfiguracja styków	Oznaczenie
Kabel 2 m (w zestawie)	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NSMC-21-02
Kabel 5 m (w zestawie)	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NSMC-21-05
10 m kabel (w zestawie)	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NSMC-21-10
M12, 8-stykowe	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NSMC-21-M1J8

#### Czujniki miniaturowe

Połączenie kablowe	Konfiguracja styków	Oznaczenie
Kabel 2 m (w zestawie)	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NMPC-21-02
Kabel 5 m (w zestawie)	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NMPC-21-05
Kabel 10 m (w zestawie)	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NMPC-21-10
M12, 8-stykowe	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NMPC-21-M1J8

### Pozostałe dane

#### Dane mechaniczne

Element	Model	Czujnik wydłużony	Mały czujnik	Miniaturowy czujnik
Odległość działania	OFF → ON (Sao) ON → OFF (Sar)	12 mm zamknięty 17 mm otwarty		8 mm zamknięty 12 mm otwarty
Prędkość zbliżania się elementu wykonawczego	Min. Maks.	4 mm/s 1000 mm/s		
Temperatura pracy	–	od -25 do +80°C	od -25 do +105°C	od -25 do +80°C
Ochrona obudowy	Cienki przewód Złącze M12	IP67		
Materiał	–	Czarny poliwęglan	Stal nierdzewna 316	Czarny poliester

## Dane elektryczne

Element	Model	Czujnik wydłużony	Mały czujnik	Miniaturowy czujnik
Zasilacz	–	24 VDC ±15%		
Pobór mocy	Maks.	50 mA		
Prąd przełączający	Min.	10 mA, 10 VDC		
Obciążenia znamionowe	Styki NC	100 mA, 24 VDC		
	Styk NO	100 mA, 24 VDC		
Typ sygnału wyjściowego	–	Wyjście elektroniczne (bezpotencjalowe wyjście optoizolatora)		

## Zgodność z normami

### Standardy EN certyfikowane przez stowarzyszenie TÜV Rheinland

EN 954-1, EN ISO13849-1

EN 60204-1

EN/IEC 60947-5-3

UL 508, CSA C22.2

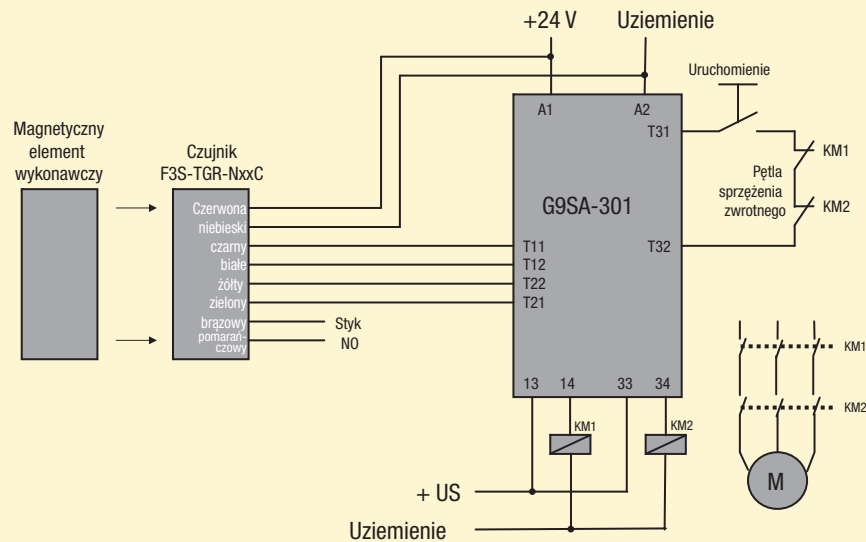
BS5304

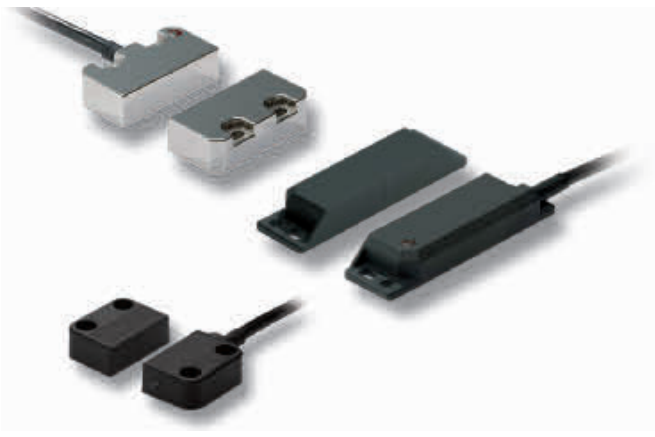
Zgodność z normą EN 1088-1

## Przykłady okablowania (jedno połączenie z głowicą)

### G9SA

zastosowanie z jednym czujnikiem bezpieczeństwa G9SA-301  
(ochrona do kategorii bezpieczeństwa 4 wg EN954-1 lub PLe wg EN ISO 13849-1)





## Bezstykowe przełączniki monitorujące stan drzwi zabezpieczających.

Przełączniki bezstykowe monitorują stan drzwi chroniących dostęp do stref niebezpiecznych. Dostępna jest wersja z diodą LED w celu łatwiejszej diagnostyki, w obudowie ze stali nierdzewnej do stosowania w warunkach wysokich wymagań w zakresie higieny, w przemyśle spożywczym.

- Współpracuje ze wszystkimi sterownikami bezpieczeństwa firmy Omron
- Działa w pobliżu elementów ze stali nierdzewnej
- Bez styków, bez ścierania, bez zanieczyszczeń
- Pokrywy na otwory śrub są zgodne z higieniczną konstrukcją (NMPPR)
- Zgodność z kategoriami zabezpieczeń do 4 wg normy EN 954-1, PDF-M wg normy EN60947-5-3 i PLc wg normy EN ISO13849-1

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Czujniki wydłużone

Połączenie kablowe	Konfiguracja styków	Oznaczenie
Kabel 2 m (w zestawie)	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NLPR-21-02
Kabel 5 m (w zestawie)	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NLPR-21-05
10 m kabel (w zestawie)	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NLPR-21-10
M12, 8-stykowe	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NLPR-21-M1J8

#### Mały czujnik

Połączenie kablowe	Konfiguracja styków	Oznaczenie
Kabel 2 m (w zestawie)	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NSMR-21-02
Kabel 5 m (w zestawie)	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NSMR-21-05
10 m kabel (w zestawie)	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NSMR-21-10
M12, 8-stykowe	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NSMR-21-M1J8

#### Czujniki miniaturowe

Połączenie kablowe	Konfiguracja styków	Oznaczenie
Kabel 2 m (w zestawie)	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NMPPR-21-02
Kabel 5 m (w zestawie)	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NMPPR-21-05
Kabel 10 m (w zestawie)	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NMPPR-21-10
M12, 8-stykowe	2 NC/1 NO	F3S-TGR-NMPPR-21-M1J8

### Pozostałe dane

#### Dane mechaniczne

Element	Model	Czujnik wydłużony	Mały czujnik	Miniaturowy czujnik
Odległość działania	OFF → ON (Sao)	10 mm zamknięty		12 mm zamknięty
	ON → OFF (Sar)	22 mm otwarty		20 mm otwarty
Prędkość zbliżania się elementu wykonawczego	Min. Maks.	4 mm/s 1000 mm/s		
Temperatura pracy	–	od -25 do +80°C	od -25 do +105°C	od -25 do +80°C
Ochrona obudowy	Cienki przewód Złącze M12	IP67		
Materiał	–	Czarny poliwęglan	Stal nierdzewna 316	Czarny poliester

## Dane elektryczne

Element	Model	Czujnik wydłużony	Mały czujnik	Miniaturowy czujnik
Czas rozłączania styków	Maks.	2 ms		
Początkowa rezystancja styku	Maks.	50 mΩ		500 mΩ
Prąd przełączający	Min.	1 mA, 10 VDC		
Obciążenia znamionowe	Styki NC	1 A, 250 VAC		0,5 A, 250 VAC
	Styk NO	0,2 A, 24 VDC:		0,2 A, 24 VDC:

## Zgodność z normami

### Standardy EN certyfikowane przez stowarzyszenie TÜV Rheinland

EN 954-1, EN ISO13849-1

EN 60204-1

EN/IEC 60947-5-3

UL 508, CSA C22.2

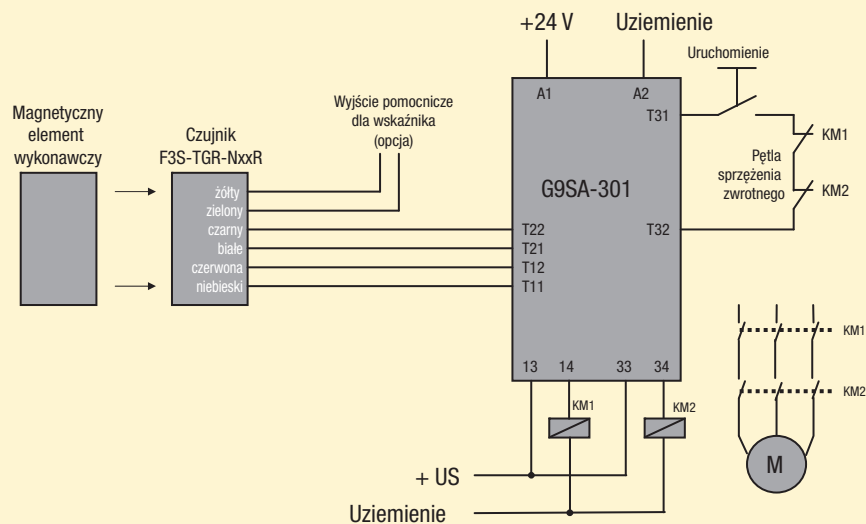
BS5304

Zgodność z normą EN 1088-1

## Przykłady okablowania (jedno połączenie z głowicą)

### G9SA

zastosowanie z jednym czujnikiem bezpieczeństwa G9SA-301  
(ochrona do kategorii bezpieczeństwa 4 wg EN954-1 lub PLe wg EN ISO 13849-1)



# CZUJNIKI BEZPIECZEŃSTWA

## Pełna spójność ogólna

Czujniki bezpieczeństwa to najlepszy wybór w miejscach, gdzie osłony bezpieczeństwa zabezpieczają współpracę maszyn i ludzi.

Inteligentne działanie czujnika zatrzymuje maszynę w warunkach wystąpienia zagrożenia dla pracowników.

Nasza oferta F3S-TGR-CL zawiera fotoelektryczne kurtyny bezpieczeństwa z wbudowanymi funkcjami kontroli bezpieczeństwa do ochrony palców, rąk i ciała. Jedna wspólna koncepcja okablowania, instalacji i konfiguracji upraszcza codzienne użytkowanie i konserwację.

Fotoelektryczne kurtyny bezpieczeństwa F3S-TGR

F3S-TGR-CL

zob. str. 74

- Wysokość chroniona od 150 mm do 2400 mm
- Zasięg roboczy:
  - do 6 m przy rozdzielczości 14 mm
  - do 14 m przy rozdzielczości 35 i 70 mm
  - do 12 m w aktywnych/pasywnych modelach ochrony ciała
  - do 50 m w aktywnych/pasywnych modelach ochrony ciała
- Wbudowane funkcje sterujące:
  - muting X, T i L
  - stałe i dynamiczne wygaszanie
  - działanie z pojedynczym i podwójnym przerwaniem
  - wstępnie resetowana kontrola dostępu
- Tryb Master/Slave
- Mają certyfikat typu 2 i typu 4 zgodnie z normą EN61496 oraz PLC i PLe zgodnie z normą EN ISO 13849.



## SYSTEMY KONTROLI BEZPIECZEŃSTWA DO CZUJNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA

### Przełączniki bezpieczeństwa



G9SB

zob. str. 97



G9SA

zob. str. 98

### Uniwersalne przełączniki bezpieczeństwa



G9SX

zob. str. 103

### Sterowniki bezpieczeństwa



G9SP

zob. str. 108



NE1A

zob. str. 111





Kategoria 2

Kategoria 3

Kategoria 4

trwała obudowa,  
ochrona palców i rąk

MS2800



str. 72

MS4800



str. 72

wąska obudowa,  
ochrona palców i rąk

F3SJ-A



str. 83

wykrywania obecności, unikanie zderzeń  
z AGV, laserowy skaner bezpieczeństwa 270°

OS32C



str. 91

ZASTOSOWANIA DEDYKOWANE

Wielokaskadowość	Mycie/czyszczenie zgodnie z normą IP65	ATEX (obudowa odporna na eksplozję)	Wskaźnik mutingu	Zintegrowana dwukierunkowa funkcja mutingu	Obudowa jednowiązkowa M18
					
MS4800/MS2800	MS4800/MS2800	MS4800/MS2800	LU5/LU7/MP/MPS/LME	F3S-TGR-CL_-K_ F3S-TGR-CL_-K_C	E3FS
zob. str. 72	zob. str. 72	zob. str. 72	zob. str. 41-50	zob. str. 74	zob. str. 82



## Fotoelektryczna kurtyna bezpieczeństwa kategorii 4/2

Rodzina fotoelektrycznych kurtyn bezpieczeństwa MS4800 i MS2800 charakteryzuje się prostotą montażu, konfiguracji, codziennego użytkowania i konserwacji, oferując:

- Zasięg działania do 20 m przy rozdzielczości 30 mm i 7 m przy rozdzielczości 14 mm
- Diody LED ułatwiające ustawianie i diagnostykę
- Przełączniki DIP do obsługi wygaszania, mutingu i kodowania optycznego
- Czujnik kategorii 4/2 zgodny z normą EN 61496-1
- Koncepcja zintegrowanego połączenia i montażu M12 z solidną obudową
- Kaskadowe łączenie maksymalnie aż do 3 zestawów

### Informacje dotyczące zamawiania

#### MS2800 kategoria bezpieczeństwa 2

Funkcje połączeń	Norma				Master				Slave	
Norma	Norma				Master				Slave	
Działanie autonomiczne	Norma				Master				Slave	
Master	Norma				Master				Slave	
Połączenie szeregowe, muting	Norma				Master				Slave	
Slave	Norma				Master				Slave	
Tylko połączenie szeregowe	Norma				Master				Slave	
	MS2800S-				MS2800FS-				MS2800F-	
Zestaw funkcji	Podstawowy		Zaawansowany		Podstawowy		Zaawansowany			
Podstawowy	Podstawowy		Zaawansowany		Podstawowy		Zaawansowany			
Funkcja ryglowania restartu, EDM, 2 kanały optyczne, wbudowany przyrząd osiujący	Podstawowy		Zaawansowany		Podstawowy		Zaawansowany			
Zaawansowany	Podstawowy		Zaawansowany		Podstawowy		Zaawansowany			
Muting, wygaszanie (stałe/dynamiczne)	Podstawowy		Zaawansowany		Podstawowy		Zaawansowany			
	MS2800S-EB-		MS2800S-EA-		MS2800FS-EB-		MS2800FS-EA-		MS2800F-E-	
Rozdzielczość	14 mm	30 mm	14 mm	30 mm	14 mm	30 mm	14 mm	30 mm	14 mm	30 mm
14 mm (ochrona palców)										
30 mm (ochrona rąk)	MS2800S-EB-014-	MS2800S-EB-030-	MS2800S-EA-014-	MS2800S-EA-030-	MS2800FS-EB-014-	MS2800FS-EB-030-	MS2800FS-EA-014-	MS2800FS-EA-030-	MS2800F-E-014-	MS2800F-E-030-
Długość	280 ... 1800	280 ... 2120	280 ... 1800	280 ... 2120	280 ... 1800	280 ... 2120	280 ... 1800	280 ... 2120	240 ... 1280	280 ... 2120
240 mm ... 2120 mm w przystawkach	280 ... 1800	280 ... 2120	280 ... 1800	280 ... 2120	280 ... 1800	280 ... 2120	280 ... 1800	280 ... 2120	240 ... 1280	280 ... 2120
co 40 mm										

#### MS4800 Kategoria bezpieczeństwa 4

Funkcje połączeń	Norma				Master				Slave	
Norma	Norma				Master				Slave	
Działanie autonomiczne	Norma				Master				Slave	
Master	Norma				Master				Slave	
Połączenie szeregowe, muting	Norma				Master				Slave	
Slave	Norma				Master				Slave	
Tylko połączenie szeregowe	Norma				Master				Slave	
	MS4800S-				MS4800FS-				MS4800F-	
Zestaw funkcji	Podstawowy		Zaawansowany		Podstawowy		Zaawansowany			
Podstawowy	Podstawowy		Zaawansowany		Podstawowy		Zaawansowany			
Funkcja ryglowania restartu, EDM, 2 kanały optyczne, wbudowany przyrząd osiujący	Podstawowy		Zaawansowany		Podstawowy		Zaawansowany			
Zaawansowany	Podstawowy		Zaawansowany		Podstawowy		Zaawansowany			
Muting, wygaszanie (stałe/dynamiczne)	Podstawowy		Zaawansowany		Podstawowy		Zaawansowany			
	MS4800S-EB-		MS4800S-EA-		MS4800FS-EB-		MS4800FS-EA-		MS4800F-E-	
Rozdzielczość	14 mm	30 mm	14 mm	30 mm	14 mm	30 mm	14 mm	30 mm	14 mm	30 mm
14 mm (ochrona palców)										
30 mm (ochrona rąk)	MS4800S-EB-014-	MS4800S-EB-030-	MS4800S-EA-014-	MS4800S-EA-030-	MS4800FS-EB-014-	MS4800FS-EB-030-	MS4800FS-EA-014-	MS4800FS-EA-030-	MS4800F-E-014-	MS4800F-E-030-
Długość	280 ... 1800	280 ... 2120	280 ... 1800	280 ... 2120	280 ... 1800	280 ... 2120	280 ... 1800	280 ... 2120	240 ... 1280	280 ... 2120
240 mm–2120 mm	280 ... 1800	280 ... 2120	280 ... 1800	280 ... 2120	280 ... 1800	280 ... 2120	280 ... 1800	280 ... 2120	240 ... 1280	280 ... 2120
co 40 mm										

#### Przykłady

**MS2800S-EB-030-1000**  
Działanie autonomiczne  
Podstawowy zestaw funkcji  
Rozdzielczość 30 mm  
Wysokość chroniona do 1000 mm

**MS4800FS-EA-014-1200**  
Model z połączeniem szeregowym  
Zaawansowany zestaw funkcji  
Rozdzielczość 14 mm  
Wysokość chroniona do 1200 mm

**MS4800F-E-014-600**  
Tryb Slave  
Rozdzielczość 14 mm  
Wysokość chroniona do 600 mm

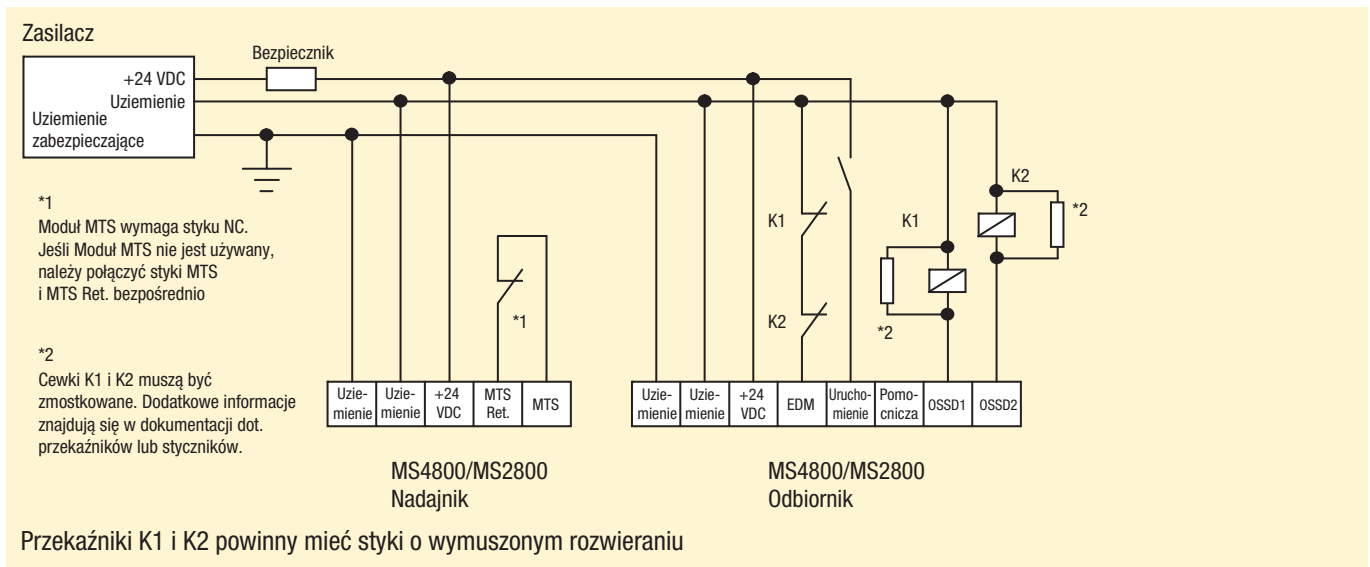
## Pozostałe dane

Model	MS4800 -E - - - -	MS2800 -E - - - -
Typ czujnika	Typ 4	Typ 2
Normalny zakres roboczy	rozdzielczość 14 mm: 0,3–7 m, rozdzielczość 30 mm: 0,3–20 m	
Zredukowany zakres (przełącznik DIP 6)	rozdzielczość 14 mm: 0,3–3 m, rozdzielczość 30 mm: 0,3–8 m	
Odległość między wiązkami	rozdzielczość 14 mm: 10 mm; rozdzielczość 30 mm: 20 mm	
Wysokość chroniona	rozdzielczość 14 mm: 280–1800 mm, rozdzielczość 30 mm: 240–2120 mm	
Zdolność detekcji	rozdzielczość 14 mm: 14 mm obiekty nieprzejrzyste; rozdzielczość 30 mm: 30 mm obiekty nieprzejrzyste	
Efektywny kąt szczeliny (EAA)	W zakresie $\pm 2,5^\circ$	W zakresie $\pm 5,0^\circ$
Źródło światła	dla nadajnika i odbiornika przy odstępnie wykrywania wynoszącym przynajmniej 3 m, zgodnie z normą IEC 61496-2	
Napięcie zasilania (Vs)	Diody podczerwone LED (880 nm), rozpraszanie energii: 180 mW, klasa 1 zgodnie z normą EN60825-1	
OSSD	24 VDC $\pm 20\%$ , zgodnie z normą EN/IEC60204, z możliwością pokrycia spadku napięcia przez minimum 20 ms	
Wyjście pomocnicze (niebędące wyjściem bezpieczeństwa)	Dwa związane z bezpieczeństwem wyjścia tranzystorowe PNP, maks. prąd obciążenia 625 mA <sup>*1</sup> , zabezpieczenie przeciwpięciowe	
Tryb pracy wyjścia	Jedno wyjście dostarczające prąd (PNP) 100 mA przy 24 VDC To wyjście duplikuje stan wyjść OSSD	
Funkcje testujące	Wyjście OSSD: Light ON	
Funkcje związane z bezpieczeństwem	Autotest (po włączeniu zasilania ON i podczas pracy)	
Funkcje związane z bezpieczeństwem	Wszystkie wersje: Automatyczne resetowanie/blokada z resetowaniem ręcznym, EDM (monitorowanie zewnętrznego urządzenia); tylko w wersjach zaawansowanych: wygaszanie statyczne, wygaszanie dynamiczne, muting	
Czas odpowiedzi	„ON” do „OFF”: 14–59 ms	
Natężenie oświetlenia zewnętrznego	Oświetlenie sztuczne: maks. 3000 lx (natężenie światła na powierzchni odbiornika)	
Temperatura otoczenia	Eksploatacja: od -10 do +55°C, składowanie: od -25 do +70°C (bez oblodzenia i kondensacji)	
Stopień ochrony	IP65 (IEC 60529)	
Sposób połączenia	Elastyczny kabel ze złączem M12: odbiornik: 8 nóżek, nadajnik: 5 nóżek	
Materiały	Obudowa: malowane proszkowo aluminium, nasadka: poliwęglan, okienko przednie: akryl, uchwyty montażowe: stal walcowana na zimno	
Rozmiar (przekrój)	39 × 50 mm	
Wskaźniki odbiornika	Wskaźnik pojedynczej wiązki (IBI), blokady, wygaszania aktywnego, stanów RUN i STOP, kodów błędów	
Wskaźniki nadajnika	ON, OFF, awaria	
AOPD (ESPE)	Typ 4 akcept. IEC 61496-1	Typ 2 akcept. IEC 61496-1
Przeznaczone do systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem	Kat. 4 akcept. EN954-1, PLe wg EN ISO 13849-1	Kat. 2 akcept. EN954-1, PLc wg EN ISO 13849-1
Poziom integralności bezpieczeństwa	SIL 3 według normy IEC 61508	
PFH	$5,9 \times 10^{-8}$	

\*1 Do 12 m zaleca się stosowanie kabli F39-JMR, przy dłuższych kablach i prądzie 625 mA kable F39-JMR są niezbędne.

## Przykład połączenia

Użycie funkcji ręcznego restartu i funkcji monitorowania zewnętrznego urządzenia





## Wielowiązkowy czujnik bezpieczeństwa do ochrony palców i rąk

Czujniki wielowiązkowe są dostępne w kategorii 2 (PL c) i kategorii 4 (PL e) ze zintegrowaną funkcją wyciszania. Modele ochrony palców i rąk są dostępne w kategorii 2 (PL c) i kategorii 4 (PL e) ze zintegrowanymi funkcjami kontroli zabezpieczeń.

- Czujnik typu 2/typu 4 zgodny z normą EN 61496-1
- Podłączanie przewodów i montaż wspólne dla całej rodziny produktów

Modele wielowiązkowe

- Zasięg działania do 50 m
- Konfiguracja wyciszania, wstępnego resetowania, funkcji blokady i kodowania optycznego przy użyciu przełączników DIP
- Zintegrowana funkcja i lampa wyciszania

Modele do ochrony palców i rąk

- Zasięg działania 0,2–6 m (14 mm) i 0,2–14 m (35 i 70 mm)
- Konfiguracja wygaszania, funkcji blokady, wyciszania i kodowania optycznego przy użyciu przełączników DIP
- Obsługa wygaszania statycznego i dynamicznego
- Dostępne są modele Master/Slave

### Informacje dotyczące zamówień na wielowiązkowe czujniki bezpieczeństwa

#### Systemy aktywne dalekiego zasięgu/systemy aktywne

##### F3S-TGR-CL2\_-K\_ (typ 2)

Liczba osi optycznych	Zasięg działania	Odległość między wiązkami	Zestaw funkcji*1	Oznaczenie
2	0,5 m ... 40 m	500	Zaawansowany	F3S-TGR-CL2A-K2-500
2	0,5 m ... 40 m	500	Podstawowy	F3S-TGR-CL2B-K2-500
3	0,5 m ... 40 m	400	Zaawansowany	F3S-TGR-CL2A-K3-800
3	0,5 m ... 40 m	400	Podstawowy	F3S-TGR-CL2B-K3-800
4	0,5 m ... 40 m	300	Zaawansowany	F3S-TGR-CL2A-K4-900
4	0,5 m ... 40 m	300	Podstawowy	F3S-TGR-CL2B-K4-900
4	0,5 m ... 40 m	400	Zaawansowany	F3S-TGR-CL2A-K4-1200
4	0,5 m ... 40 m	400	Podstawowy	F3S-TGR-CL2B-K4-1200
2	25 m ... 50 m	500	Zaawansowany	F3S-TGR-CL2A-K2-500-LD
2	25 m ... 50 m	500	Podstawowy	F3S-TGR-CL2B-K2-500-LD
3	25 m ... 50 m	400	Zaawansowany	F3S-TGR-CL2A-K3-800-LD
3	25 m ... 50 m	400	Podstawowy	F3S-TGR-CL2B-K3-800-LD
4	25 m ... 50 m	300	Zaawansowany	F3S-TGR-CL2A-K4-900-LD
4	25 m ... 50 m	300	Podstawowy	F3S-TGR-CL2B-K4-900-LD
4	25 m ... 50 m	400	Zaawansowany	F3S-TGR-CL2A-K4-1200-LD
4	25 m ... 50 m	400	Podstawowy	F3S-TGR-CL2B-K4-1200-LD

##### F3S-TGR-CL4\_-K\_ (typ 4)

Liczba osi optycznych	Zasięg działania	Odległość między wiązkami	Zestaw funkcji*1	Oznaczenie
2	0,5 m ... 40 m	500	Zaawansowany	F3S-TGR-CL4A-K2-500
2	0,5 m ... 40 m	500	Podstawowy	F3S-TGR-CL4B-K2-500
3	0,5 m ... 40 m	400	Zaawansowany	F3S-TGR-CL4A-K3-800
3	0,5 m ... 40 m	400	Podstawowy	F3S-TGR-CL4B-K3-800
4	0,5 m ... 40 m	300	Zaawansowany	F3S-TGR-CL4A-K4-900
4	0,5 m ... 40 m	300	Podstawowy	F3S-TGR-CL4B-K4-900
4	0,5 m ... 40 m	400	Zaawansowany	F3S-TGR-CL4A-K4-1200
4	0,5 m ... 40 m	400	Podstawowy	F3S-TGR-CL4B-K4-1200
2	25 m ... 50 m	500	Zaawansowany	F3S-TGR-CL4A-K2-500-LD
2	25 m ... 50 m	500	Podstawowy	F3S-TGR-CL4B-K2-500-LD
3	25 m ... 50 m	400	Zaawansowany	F3S-TGR-CL4A-K3-800-LD
3	25 m ... 50 m	400	Podstawowy	F3S-TGR-CL4B-K3-800-LD
4	25 m ... 50 m	300	Zaawansowany	F3S-TGR-CL4A-K4-900-LD
4	25 m ... 50 m	300	Podstawowy	F3S-TGR-CL4B-K4-900-LD
4	25 m ... 50 m	400	Zaawansowany	F3S-TGR-CL4A-K4-1200-LD
4	25 m ... 50 m	400	Podstawowy	F3S-TGR-CL4B-K4-1200-LD

#### Systemy aktywne krótkiego zasięgu/systemy pasywne

##### F3S-TGR-CL2\_-K\_C (typ 2)

Liczba osi optycznych	Zasięg działania	Odległość między wiązkami	Zestaw funkcji*1	Oznaczenie
2	0,5 m ... 12 m	500	Zaawansowany	F3S-TGR-CL2A-K2C-500
2	0,5 m ... 12 m	500	Podstawowy	F3S-TGR-CL2B-K2C-500
3	0,5 m ... 8 m	400	Zaawansowany	F3S-TGR-CL2A-K3C-800
3	0,5 m ... 8 m	400	Podstawowy	F3S-TGR-CL2B-K3C-800
4	0,5 m ... 7 m	300	Zaawansowany	F3S-TGR-CL2A-K4C-900
4	0,5 m ... 7 m	300	Podstawowy	F3S-TGR-CL2B-K4C-900
4	0,5 m ... 7 m	400	Zaawansowany	F3S-TGR-CL2A-K4C-1200
4	0,5 m ... 7 m	400	Podstawowy	F3S-TGR-CL2B-K4C-1200

##### F3S-TGR-CL4\_-K\_C (typ 4)

Liczba osi optycznych	Zasięg działania	Odległość między wiązkami	Zestaw funkcji*1	Oznaczenie
2	0,5 m ... 12 m	500	Zaawansowany	F3S-TGR-CL4A-K2C-500
2	0,5 m ... 12 m	500	Podstawowy	F3S-TGR-CL4B-K2C-500
3	0,5 m ... 8 m	400	Zaawansowany	F3S-TGR-CL4A-K3C-800
3	0,5 m ... 8 m	400	Podstawowy	F3S-TGR-CL4B-K3C-800
4	0,5 m ... 7 m	300	Zaawansowany	F3S-TGR-CL4A-K4C-900
4	0,5 m ... 7 m	300	Podstawowy	F3S-TGR-CL4B-K4C-900
4	0,5 m ... 7 m	400	Zaawansowany	F3S-TGR-CL4A-K4C-1200
4	0,5 m ... 7 m	400	Podstawowy	F3S-TGR-CL4B-K4C-1200

\*1. Zestaw funkcji: Podstawowy: ponowne uruchamianie ręczne/automatyczne, kodowanie  
 Zaawansowany: podstawowy + wyciszanie + lampka wyciszania + wstępne resetowanie

## Informacje dotyczące zamówień na czujniki bezpieczeństwa do ochrony palców i rąk

Specyfikacja	Zestaw funkcji*2	Master/Slave	Rozdzielczość	Długość	Oznaczenie
2	Podstawowy	Autonomiczny	14 mm	150-2400 mm	F3S-TGR-CL2B-014-
			35 mm		F3S-TGR-CL2B-035-
	Zaawansowany	Autonomiczny	14 mm	300-2100 mm	F3S-TGR-CL2A-014-
			35 mm		F3S-TGR-CL2A-035-
			14 mm		F3S-TGR-CL2A-014-__M
			35 mm		F3S-TGR-CL2A-035-__M
		Slave	14 mm	F3S-TGR-CL2A-014-__S	
			35 mm	F3S-TGR-CL2A-035-__S	
			70 mm	F3S-TGR-CL2A-070-__S	
4	Podstawowy	Autonomiczny	14 mm	150-2400 mm	F3S-TGR-CL4B-014-
			35 mm		F3S-TGR-CL4B-035-
	Zaawansowany	Autonomiczny	14 mm	300-2100 mm	F3S-TGR-CL4A-014-
			35 mm		F3S-TGR-CL4A-035-
			14 mm		F3S-TGR-CL4A-014-__M
			35 mm		F3S-TGR-CL4A-035-__M
		Slave	14 mm	F3S-TGR-CL4A-014-__S	
			35 mm	F3S-TGR-CL4A-035-__S	
			70 mm	F3S-TGR-CL4A-070-__S	

\*2. Zestaw funkcji: Podstawowy: ponowne uruchamianie ręczne/automatyczne, kodowanie  
 Zaawansowany: funkcje wygaszania + muting + zintegrowana lampka mutingu, pojedyncze/podwójne przerwanie, Master/Slave

## Pozostałe dane

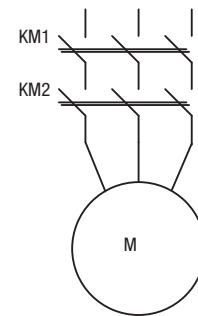
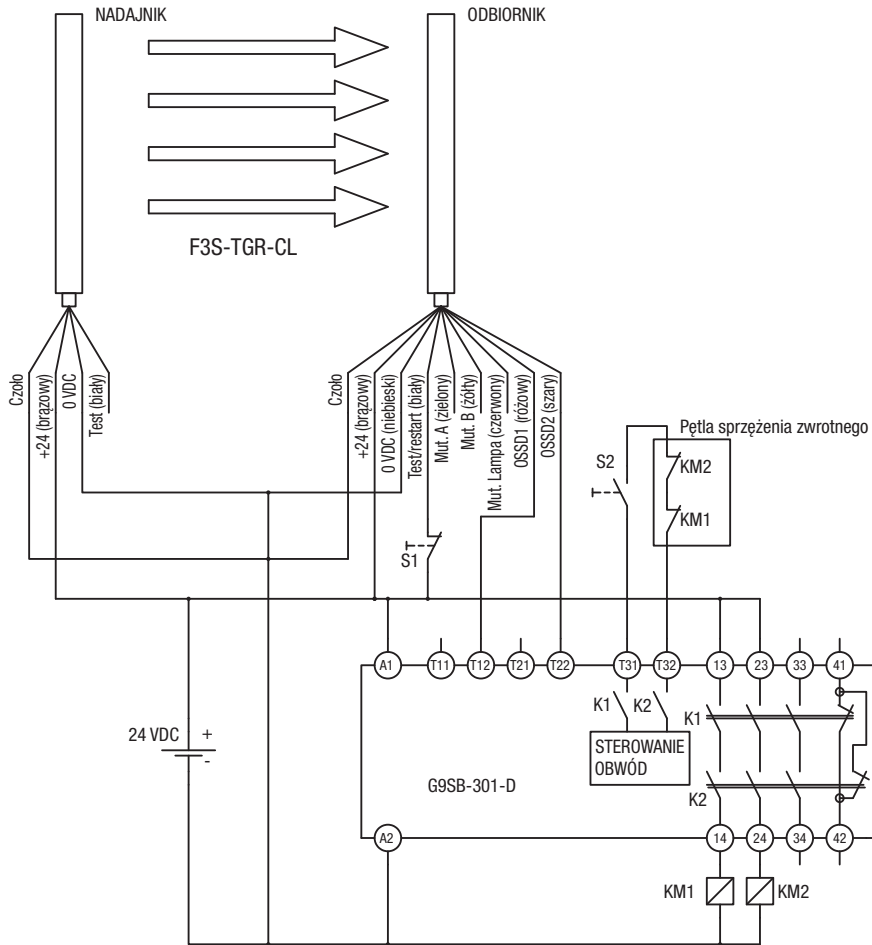
### Wielowiązkowe czujniki bezpieczeństwa

Element	F3S-TGR-CL2_-K_	F3S-TGR-CL4_-K_
Typ czujnika	Typ 2	Typ 4
Zakres roboczy	F3S-TGR-CL_-K_ 0,5 m ... 40 m F3S-TGR-CL_-K_-LD 25 m ... 50 m F3S-TGR-CL_-K2C-500 0,5 m ... 12 m F3S-TGR-CL_-K3C-800 0,5 m ... 8 m F3S-TGR-CL_-K4C- 0,5 m ... 7 m	
Odległość między wiązkami	F3S-TGR-CL_-K2_-500: 2 wiązki, 500 mm F3S-TGR-CL_-K3_-800: 3 wiązki, 400 mm F3S-TGR-CL_-K4_-900: 4 wiązki, 300 mm F3S-TGR-CL_-K4_-1200: 4 wiązki, 400 mm	
Efektywny kąt szczeliny wg normy EN 61496-2 (2006) dla odległości >3 m	W zakresie ±5°	W zakresie ±2,5°
Źródło światła	Diody podczerwone LED (880 nm), rozpraszanie energii: <3 mW, klasa 1 zgodnie z normą EN60825-1	
Napięcie zasilania	24 VDC ±20%, zgodnie z normą EN/IEC60204, z możliwością pokrycia spadku napięcia przez minimum 20 ms	
OSSD	Dwa wyjścia tranzystorowe PNP, prąd obciążenia maks. 2×250 mA	
Funkcje testujące	Autotest (po włączeniu zasilania i podczas pracy)	
Funkcje związane z bezpieczeństwem	Wszystkie wersje: Automatyczne resetowanie/blokada z resetowaniem ręcznym, EDM (monitorowanie zewnętrznego urządzenia) Tylko w wersji zaawansowanej: Funkcja wyciszania i wstępnego resetowania	
Czas odpowiedzi	< 13 ms	
Temperatura otoczenia	Eksploatacja: od -10°C...+55°C, Składowanie: -25°C...+70°C (bez oblodzenia i kondensacji)	
Stopień ochrony	IP 65 (IEC 60529)	
Materiały	Obudowa: Malowane aluminium, szczelina przednia: Akryl, Lexan, Nasadka: ABS, uchwyty montażowe: stal walcowana na zimno	
Rozmiar (przekrój)	37 × 48 mm	
Przeznaczone do systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem	Typ 2 (EN 61496), PLc (EN ISO 13849-1)	Typ 4 (EN 61496), PL e (EN ISO 13849-1)
MTTFd, DC	MTTFd = 100 lat, DC = wysoki, MTTR = 8 godzin	
PFH, Odstęp czasu testu odporności	PFHd = $2,5 \times 10^{-9}$ , odstęp czasu testu odporności: co 20 lat	

### Czujnik bezpieczeństwa do ochrony palców i rąk

Element	F3S-TGR-CL2_-0_	F3S-TGR-CL4_-0_
Typ czujnika	Typ 2	Typ 4
Zakres roboczy: tryb krótki	F3S-TGR-CL_-014: 0,2 m... 3 m; F3S-TGR-CL_-035: 0,2 m... 7 m, F3S-TGR-CL_-070: 0,2 -7 m	
Zakres roboczy: tryb długi	F3S-TGR-CL_-014: 3 m... 6 m; F3S-TGR-CL_-035: 7 m... 14 m, F3S-TGR-CL_-070: 7 -14 m	
Odstęp między wiązkami (środkami)	Rozdzielczość 14 mm: 7,5 mm Rozdzielczość 35 mm: 18 mm	
Zdolność detekcji	Rozdzielczość 14 mm: 14 mm obiekty nieprzezroczyste Rozdzielczość 35 mm: 35 mm obiekty nieprzezroczyste Rozdzielczość 70 mm: 70 mm obiekty nieprzezroczyste	
Efektywny kąt szczeliny wg normy EN 61496-2 (2006) dla odległości <3 m	W zakresie ±5°	W zakresie ±2,5°
Źródło światła	Diody podczerwone LED (880 nm), rozpraszanie energii: <3 mW, klasa 1 zgodnie z normą EN60825-1	
Napięcie zasilania	24 VDC ±20%, zgodnie z normą EN/IEC60204, z możliwością pokrycia spadku napięcia przez minimum 20 ms	
OSSD	Dwa wyjścia tranzystorowe PNP, prąd obciążenia maks. 2 × 250 mA	
Funkcje testujące	Autotest (po włączeniu zasilania i podczas pracy)	
Funkcje związane z bezpieczeństwem	Wszystkie wersje: Automatyczne resetowanie/blokada z resetowaniem ręcznym, EDM (monitorowanie zewnętrznego urządzenia) Tylko w wersji zaawansowanej: Wygaszanie, wyciszanie i wstępne resetowanie	
Czas odpowiedzi	„ON” do „OFF”: 14 ms...103 ms	
Temperatura otoczenia	Eksploatacja: od -10°C...+55°C, Składowanie: -25°C...+70°C (bez oblodzenia i kondensacji)	
Stopień ochrony	IP 65 (IEC 60529)	
Materiały	Obudowa: Malowane aluminium, szczelina przednia: Akryl, Lexan, Nasadka: ABS, uchwyty montażowe: stal walcowana na zimno	
Rozmiar (przekrój)	37 × 48 mm	
Przeznaczone do systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem	Typ 2 (EN 61496), PL c (EN ISO 13849-1)	Typ 4 (EN 61496), PL e (EN ISO 13849-1)
MTTFd, DC	MTTFd = 100 lat, DC = wysoki, MTTR = 8 godzin	
PFH, Odstęp czasu testu odporności	PFHd = $2,5 \times 10^{-9}$ , odstęp czasu testu odporności: co 20 lat	

## F3S-TGR-CL i GSB-301-D w wersji z ręcznym resetowaniem



Uwaga: Ten obwód osiąga kategorię do PLe wg normy EN ISO 13849-1 z modułem F3S-TGR-CL4 i do PLc wg normy EN ISO 13849-1 z modułem F3S-TGR-CL2.

### Kable standardowe

Kable odbiornika (M12 8-stykowy, ekranowany, cienki)		
Y92E-M12PURSH8S2M-L	F39-TGR-CVL-B-2-R	Kabel odbiornika, 2 m
Y92E-M12PURSH8S5M-L	F39-TGR-CVL-B-5-R	Kabel odbiornika, 5 m
Y92E-M12PURSH8S10M-L	F39-TGR-CVL-B-10-R	Kabel odbiornika, 10 m
Y92E-M12PURSH8S25M-L	F39-TGR-CVL-B-25-R	Kabel odbiornika, 25 m
Kable nadajnika (M12 4-stykowe, ekranowane, cienkie)		
Y92E-M12PURSH4S2M-L	F39-TGR-CVL-B-2-T	Kabel nadajnika, długość 2 m
Y92E-M12PURSH4S5M-L	F39-TGR-CVL-B-5-T	Kabel nadajnika, długość 5 m
Y92E-M12PURSH4S10M-L	F39-TGR-CVL-B-10-T	Kabel nadajnika, długość 10 m
Y92E-M12PURSH4S25M-L	F39-TGR-CVL-B-25-T	Kabel nadajnika, długość 25 m

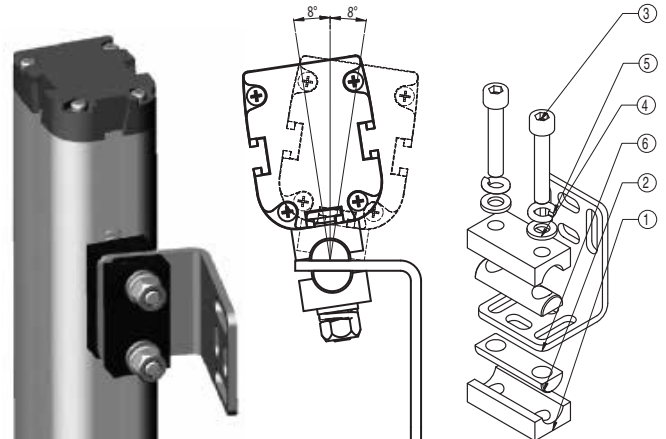
### Kable złącza F3S-TGR-CL → F39-TGR-CL-W-IBOX

Kabel odbiornika (M12 8-stykowe złącze męskie/żeńskie)		
Y92E-M12FSM12MSPURSH82M-L	F39-TGR-CVL-B-2-RR	Kabel odbiornika, 2 m
Y92E-M12FSM12MSPURSH85M-L	F39-TGR-CVL-B-5-RR	Kabel odbiornika, 5 m
Y92E-M12FSM12MSPURSH810M-L	F39-TGR-CVL-B-10-RR	Kabel odbiornika, 10 m
Kable nadajnika (M12 4-stykowe złącze męskie/żeńskie)		
Y92E-M12FSM12MSPURSH42M-L	F39-TGR-CVL-B-2-EE	Kabel nadajnika, 2 m
Y92E-M12FSM12MSPURSH45M-L	F39-TGR-CVL-B-5-EE	Kabel nadajnika, 5 m
Y92E-M12FSM12MSPURSH410M-L	F39-TGR-CVL-B-10-EE	Kabel nadajnika, 10 m

### Złącze kabli czujników mutingu → F39-TGR-SB-CMB, F39-TGR-CL-W-IBOX

Kable połączeniowe (M12 4-stykowe złącze męskie/żeńskie)		
Y92E-M12FSM12MSPURSH42M-L	F39-TGR-CVL-B-2-EE	Kabel złącza, długość 2 m
Y92E-M12FSM12MSPURSH45M-L	F39-TGR-CVL-B-5-EE	Kabel złącza, długość 5 m
Y92E-M12FSM12MSPURSH410M-L	F39-TGR-CVL-B-10-EE	Kabel złącza, długość 10 m

### Uchwyt montażowy F39-TGR-ST-ADJ



### Akcesoria okablowania (złącza i kable złączy typu Y)

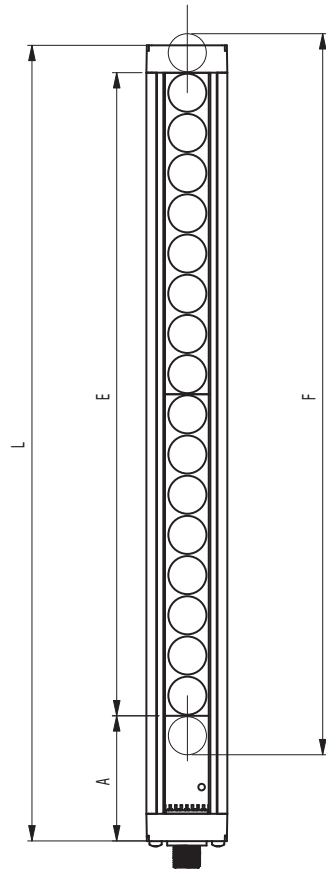
Specyfikacja	
F39-TGR-CT-B-R	Złącze M12 8-stykowe żeńskie dla okablowania
F39-TGR-CT-B-E	Złącze M12 4-stykowe żeńskie dla okablowania
F39-TGR-CT-W-R	Złącze M12 8-stykowe męskie dla okablowania
F39-TGR-CT-W-E	Złącze M12 4-stykowe męskie dla okablowania
F39-TGR-CVL-D-B-5-R	Kabel do połączenia systemu czujnika i lampy wyciszania Konfiguracja „Y”, Kabel odbiornika, długość 5 m i 2 m do lampki mutingu

## Przełączniki bezpieczeństwa

Rodzina	Nazwa typu	Konfiguracja
G9SB	G9SB-200-D	DPST-NO
	G9SB-301-D	3PST-NO
G9SA	G9SA-301	3PST-NO
	G9SA-501	5PST-NO
	G9SA-321-T075	3PST-NO, czas opóźnienia 7,5 s
	G9SA-321-T15	3PST-NO, czas opóźnienia 15 s
	G9SA-321-T30	3PST-NO, czas opóźnienia 30 s
G9SX	G9SX-BC202-RT	2 wyjścia bezpieczeństwa
	G9SX-BC202-RC	2 wyjścia bezpieczeństwa
	G9SX-AD322-T15-RT	3 wyjścia bezpieczeństwa, czas opóźnienia 15 s
	G9SX-AD322-T15-RC	3 wyjścia bezpieczeństwa, czas opóźnienia 15 s
	G9SX-AD322-T150-RT	3 wyjścia bezpieczeństwa, czas opóźnienia 150 s
	G9SX-AD322-T150-RC	3 wyjścia bezpieczeństwa, czas opóźnienia 150 s
	G9SX-ADA222-T15-RT	2 wyjścia bezpieczeństwa, czas opóźnienia 15 s
	G9SX-ADA222-T15-RC	2 wyjścia bezpieczeństwa, czas opóźnienia 15 s
	G9SX-ADA222-T150-RT	2 wyjścia bezpieczeństwa, czas opóźnienia 150 s
G9SX-ADA222-T150-RC	2 wyjścia bezpieczeństwa, czas opóźnienia 150 s	
bezpieczeństwo DeviceNet	NE1A-SCPU01	16 wejść, 8 wyjść, moduł główny bezpieczeństwa
	NE1A-SCPU02	40 wejść, 8 wyjść, moduł główny bezpieczeństwa
Sterownik bezpieczeństwa	G9SP-N10S	10 wejść, 4 wyjść
	G9SP-N10D	10 wejść, 16 wyjść
	G9SP-N20S	20 wejść, 8 wyjść
Przełącznikstykowy	F39-TGR-SB-R	Interfejs przełącznikowy dla półprzewodnikowych OSSD

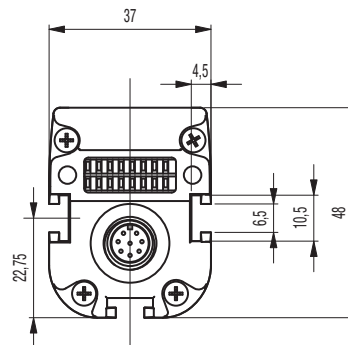


## Wymiary



- L: Całkowita długość systemu F3S-TGR-CL
- F: Wysokość chroniona, gdy zostanie wykryty obiekt większy lub równy rozdzielczości
- E: Strefa detekcji
- A: Strefa martwa bez możliwości wykrywania

Alternatywny montaż typu T-slot



### Dane systemu F3S-TGR-CL przy rozdzielczości 14 mm, 35 mm i 70 mm

Kod modelu		150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500	1650	1800	1950	2100	2250	2400
wszystkie modele	L [mm]	217	364	511	658	805	952	1099	1246	1393	1540	1687	1834	1981	2128	2275	2422
	E [mm]	147	294	441	588	735	882	1029	1176	1323	1470	1617	1764	1911	2058	2205	2352
	A [mm]	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
	Masa (kg)	1,0	1,4	1,9	2,5	3,0	3,6	4,1	4,7	5,3	5,8	6,4	7,0	7,5	8,1	8,6	9,2
14 mm	F [mm]	161	308	455	602	749	896	1043	1190	1337	1484	1631	1778	1925	2072	2219	2366
35 mm	F [mm]	182	329	476	623	770	917	1064	1211	1358	1505	1652	1799	1946	2093	2240	2387
70 mm	F [mm]	nie dotyczy	347	nie dotyczy	641	nie dotyczy	931	nie dotyczy	1229	nie dotyczy	1523	nie dotyczy	1817	nie dotyczy	2111	nie dotyczy	nie dotyczy

### Dane systemu F3S-TGR-CL-K

Kod modelu	Ciężar	Wymiary			
		F [mm]	L [mm]	E [mm]	A [mm]
F3S-TGR-CL_-K2C-500	2,3 kg	518	682	500	59
F3S-TGR-CL_-K3C-800	3,2 kg	818	982	400	59
F3S-TGR-CL_-K4C-900	4,1 kg	918	1082	300	59
F3S-TGR-CL_-K4C-1200	4,9 kg	1218	1382	400	59
F3S-TGR-CL_-K2-500	2,3 kg	518	682	500	59
F3S-TGR-CL_-K3-800	3,2 kg	818	982	400	59
F3S-TGR-CL_-K4-900	4,1 kg	918	1082	300	59
F3S-TGR-CL_-K4-1200	4,9 kg	1218	1382	400	59
F3S-TGR-CL_-K2-500-LD	2,3 kg	518	682	500	59
F3S-TGR-CL_-K3-800-LD	3,2 kg	818	982	400	59
F3S-TGR-CL_-K4-900-LD	4,1 kg	918	1082	300	59
F3S-TGR-CL_-K4-1200-LD	4,9 kg	1218	1382	400	59



## Elementy wykonawcze mutingu

Elementy wykonawcze mutingu F39-TGR-MCL-\_\* są akcesoriami typu Plug-and-Play dla czujników bezpieczeństwa F3S-TGR-CL. Łatwe okablowanie całego systemu mutingu wykonuje się dzięki modułom podłączeniowym, które organizują wszystkie potrzebne połączenia.

- Obsługa systemów aktywny/aktywny i aktywny/pasywny
- Te same części umożliwiają muting w kształcie T i L
- Wybór sekwencji czujników mutingu
- Zamontowane uchwyty montażowe
- Zamontowane kable połączeniowe
- Obsługa zastosowań typu 2 i 4

## Informacje dotyczące zamawiania

### Elementy wykonawcze mutingu (uchwyty montażowe w zestawie)

		Oznaczenie
Zestaw nadajnik + odbiornik	aktywny/aktywny	F39-TGR-MCL
Tylko odbiornik	aktywny/aktywny	F39-TGR-MCL-D
Tylko nadajnik	aktywny/aktywny	F39-TGR-MCL-L
Zestaw odbiornik + odbłyśnik	aktywny/pasywny	F39-TGR-MCL-R
Tylko nadajnik	aktywny/pasywny	F39-TGR-MCL-R-A
Tylko odbłyśnik	aktywny/pasywny	F39-TGR-MCL-R-P

### Moduły podłączeniowe

	Oznaczenie
Moduł podłączeniowy odbiorników i nadajników	F39-TGR-MCL-CMD
Moduł podłączeniowy nadajników	F39-TGR-MCL-CML

### Uchwyty montażowe

	Oznaczenie
Uchwyt montażowy na jeden element wykonawczy	F39-TGR-MCL-ST

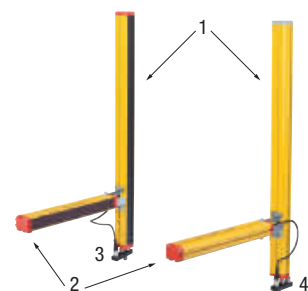
### Pozostałe dane

Zasilacz	24 VDC ±20%	
Zużycie	maks. 5 W (tylko F39-TGR-MCL-_)	
Temperatura otoczenia	Podczas pracy; -10–55°C (bez kondensacji)	
Złącze kablowe	Długość	30 cm w zestawie
	RX	5-stykowe złącze M12 (żeńskie)
	TX	5-stykowe złącze M12 (żeńskie)
Stopień ochrony	IP65	
Odległość między wiązkami mutingu	250 mm	
F39-TGR-MCL	Dane dotyczące optyki	System typu nadajnik-odbiornik
	Odległość działania	0–7 m; maks. 0–8,4 m
	Źródło światła	Podczerwone diody LED o długości fali 630 nm
F39-TGR-MCL-R	Dane dotyczące optyki	System spolaryzowany, odbiciowy z odbłyśnikiem
	Odległość działania	0–4 m; maks. 0–4,8 m
	Źródło światła	Podczerwone diody LED o długości fali 660 nm

### Przykłady konfiguracji

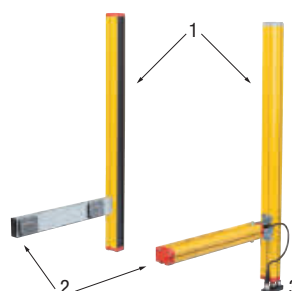
#### Muting L, aktywny/aktywny

1. Czujnik bezpieczeństwa (np. F3S-TGR-CL4A-K2-500)
2. Elementy wykonawcze mutingu F39-TGR-MCL
3. Moduł podłączeniowy F39-TGR-MCL-CML
4. Moduł podłączeniowy F39-TGR-MCL-CMD



#### Muting L, aktywny/pasywny

1. Czujnik bezpieczeństwa (np. F3S-TGR-CL4A-K2C-500)
2. Elementy wykonawcze mutingu F39-TGR-MCL-R
3. Moduł podłączeniowy F39-TGR-MCL-CMD





**Wersja z regulowanym stojakiem**

Rodzina produktów F39-TGR-AS z regulowanym stojakiem umożliwia łatwą instalację, wyrównywanie i ochronę wielowiązkowych czujników bezpieczeństwa w zakresie F3S-TGR-CL. Opcjonalne zestawy luster umożliwiają ochronę obwodową. Regulowany uchwyt montażowy czujnika mutingu Muting L, T i X

- Mocny, regulowany stojak o wys. 1200 mm i 1600 mm
- Akcesoria do mutingu T, X i L
- System luster do zastosowań z 2, 3 i 4 wiązkami
- Prosta instalacja czujników bezpieczeństwa
- Łatwe wyrównywanie stojaków dzięki wbudowanej u góry poziomnicy
- Zintegrowana obsługa montażu kabla i opcjonalnie osłona kabla

**Informacje dotyczące zamawiania**

**Regulowane stojaki**

		Oznaczenie
Stojak regulowany, wys. 1200 mm	Czujniki bezpieczeństwa, systemy luster	F39-TGR-AS-B1200
Stojak regulowany, wys. 1600 mm	Czujniki bezpieczeństwa, systemy luster, zastosowania mutingu	F39-TGR-AS-B1600

**Systemy luster**

		Oznaczenie
Płytki montażowe lustra	Systemy 2-, 3- i 4-wiązkowe	F39-TGR-AS-MM1
Zestaw regulowanego lustra	Dla każdej wiązki czujnika bezpieczeństwa należy użyć 1 element F39-TGR-AS-AM1	F39-TGR-AS-AM1

**Akcesoria mutingu**

		Oznaczenie
System montażowy czujników mutingu	Dla mutingu L	F39-TGR-AS-MA-MBL
	Dla mutingu X i T	F39-TGR-AS-MA-MBXT
Uchwyty montażowe czujników mutingu	Dla rodziny OMRON E3Z i E3G	F39-TGR-AS-MA-MSM
Uchwyty montażowe odbłyśników	Dla OMRON E39-R1S	F39-TGR-AS-MA-MRM

**Osłona kabla**

		Oznaczenie
Osłona kabla	Do stojaka 1200 mm	F39-TGR-AS-MA-CC12
	Do stojaka 1600 mm	F39-TGR-AS-MA-CC16

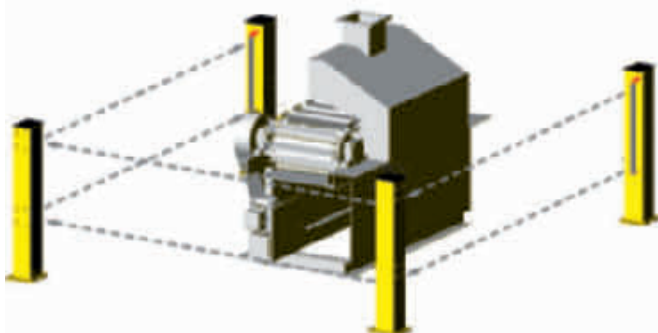
**Pozostałe dane**

<b>Obudowa</b>	Stal malowana	
<b>Temperatura otoczenia</b>	Podczas pracy; -25–80°C (bez kondensacji)	
<b>Zakres regulacji</b>	<b>Obrót</b>	±15°
	<b> pionowo</b>	Czujnik F3S-TGR-CL można regulować w zakresie ±100 mm
	<b>poziomo</b>	±10°

**Przykłady konfiguracji**

**Trójstronna osłona, system 2-wiązkowy np. F3S-TGR-CL4B-K2-500**

1. Stojak regulowany F39-TGR-AS-B1200 (4 ×)
2. Płytki montażowe lustra F39-TGR-AS-MM1 (2 ×)
3. Zestaw lustra F39-TGR-AS-AM1 (4 ×)



**System mutingu, muting X, konfiguracja aktywny/pasywny np. F3S-TGR-CL4A-K2C-500**

1. Stojak regulowany F39-TGR-AS-B1600 (2 ×)
2. System montażowy mutingu F39-TGR-AS-MA-MBXT (2 ×)
3. Uchwyt montażowy (czujnik) F39-TGR-AS-MSM
4. Uchwyt montażowy (odbłyśnika) F39-TGR-AS-MRM





## Czujnik bezpieczeństwa z pojedynczą wiązką w kompaktowej obudowie

E3FS o rozmiarze M18 to wąski czujnik typu 2 z pojedynczą wiązką o zasięgu działania do 10 m. Obudowy z tworzywa sztucznego lub metalu, złącze do kabla oraz złącze M12 oferują elastyczność w zakresie zastosowania wraz z modułem sterowania, np. F3SP-U3P lub F3SP-U5P.

- Zasięg działania do 10 m
- Diody LED ułatwiające ustawianie i diagnostykę
- Złącza do kabla oraz M12
- Obudowy z tworzywa sztucznego i metalu
- Czujnik typu 2 jest zgodny z normą EN 61496-1

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Jednowiązkowy czujnik bezpieczeństwa (typ 2)

Materiał obudowy	Odległość robocza	Oznaczenie
Z tworzywa sztucznego	0–10 m	Modele z kablem E3FS-10B4
		Modele z wtyczką E3FS-10B4-P1
Mosiądz niklowany		Modele z kablem E3FS-10B4-M
		Modele z wtyczką E3FS-10B4-M1-M

#### Sterownik do jednowiązkowych czujników bezpieczeństwa

Czujniki	Styki wyjściowe	Szerokość	Oznaczenie
od 1 do 2 Jednowiązkowe czujniki bezpieczeństwa	2 NO 2,5 A	22,5 mm	F3SP-U3P-TGR
od 1 do 4 Jednowiązkowe czujniki bezpieczeństwa		45 mm	F3SP-U5P-TGR

### Pozostałe dane

#### Czujniki

Metoda wykrywania	Nadajnik–odbiornik
Sterownik	F3SP-U3P-TGR, F3SP-U5P-TGR
Napięcie zasilania (Vs)	24 VDC ± 10% (pulsacja p-p maks. 10%)
Efektywny kąt szczeliny (EAA)	±5° (przy 3 m)
Pobór prądu	Nadajnik: maks. 50 mA Odbiornik: maks. 25 mA
Zasięg działania	10 m
Standardowy obiekt wykrywany	Nieprzezroczysty, średnica min. 11 mm
Czas odpowiedzi	2,0 ms (tylko E3FS)
Wyjście sterujące	Wyjście tranzystorowe PNP, prąd obciążenia: maks. 100 mA
Wejście testowe (emisja)	21,5–24 VDC: Emisja wyłączona (prąd źródła: maks. 3 mA) Otwarte lub 0–2,5 V: Emisja włączona (prąd upływu: maks. 0,1 mA)
Natężenie oświetlenia zewnętrznego	Oświetlenie sztuczne: maks. 3000 lx (natężenie światła na powierzchni odbiornika) Światło słoneczne: maks. 10000 lx (natężenie światła na powierzchni odbiornika)
Temperatura otoczenia	Eksploatacja: od -20 do +55°C, składowanie: od -30 do +70°C (bez oblodzenia ani kondensacji)
Stopień ochrony	IP67 (IEC 60529)
Źródło światła	Podczerwona LED
Zabezpieczenia	Zabezpieczenie przeciwzwarciowe wyjścia, zabezpieczenie przed odwróceniem polaryzacji

#### Sterowniki

Element	F3SP-U3P	F3SP-U5P
Liczba czujników	Od 1 do 2 jednowiązkowych czujników bezpieczeństwa	Od 1 do 4 jednowiązkowych czujników bezpieczeństwa
Szerokość	22,5 mm	45 mm
Wejście mutingu	2 wejścia	4 wejścia
Funkcje związane z bezpieczeństwem	Funkcja sterowania ręcznego połączenie lampki wyciszania system blokad (reset automatyczny i ręczny)	
Napięcie zasilania	24 VDC ±10%	
Pobór mocy	Maks. 420 mA	
Styki wyjściowe	2 NO 2,5 A (chronione bezpiecznikiem), maks. 115 VAC	2 NO 2,5 A (chronione bezpiecznikiem), maks. 250 VAC
Wskaźniki	6 diod LED stanu i diagnostyki	
Stopień ochrony	IP20 (IEC 60529)	
Zacisk	16 zacisków śrubowych, odłączalne bloki z 4 stykami	32 zaciski śrubowe, odłączalne bloki z 4 stykami
Czas odpowiedzi	≤ 30 ms	
Temperatura otoczenia	Eksploatacja: od -10 do +55°C	
Materiał obudowy	Tworzywo sztuczne, montaż na szynie DIN	



## Fotoelektryczna kurtyna bezpieczeństwa w małej obudowie

F3SJ\_A to rodzina fotoelektrycznych kurtyn bezpieczeństwa kategorii 4 o rozdzielczości 14 mm i 30 mm, zakresie działania do 9 m i wysokości ochrony do 2495 mm, bez martwej strefy.

- Wysokość detekcji = wysokość czujnika
- Dostępna funkcja mutingu i wygaszania
- Diody LED ułatwiające ustawianie i diagnostykę
- Czujnik typu 4 zgodnie z normą EN 61496-1 i do PLe zgodnie z normą EN ISO 13849-1

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Fotoelektryczna kurtyna bezpieczeństwa

Zastosowanie	Zdolność detekcji	Odstęp wiązek	Zakres roboczy	Wysokość chroniona (mm)	Oznaczenie Wyjście PNP
Ochrona palców	Średn. 14 mm	9 mm	od 0,2 do 9 m	od 245 do 1,631	F3SJ-A_____P14
Ochrona dłoni/rąk	Średn. 30 mm	25 mm	od 0,2 do 9 m 0,2–7 m	od 245 do 1,620 od 1745 do 2495	F3SJ-A_____P30

#### Lista modeli fotoelektrycznych kurtyn bezpieczeństwa

Seria F3SJ-A14 (szczelina 9 mm), seria F3SJ-A14 TS (szczelina 9 mm)<sup>\*1</sup>

Liczba wiązek	Wysokość chroniona (mm) <sup>*2</sup>	Oznaczenie Wyjście PNP <sup>*1</sup>
26	245	F3SJ-A0245P14
28	263	F3SJ-A0263P14
34	317	F3SJ-A0317P14
42	389	F3SJ-A0389P14
50	461	F3SJ-A0461P14
60	551	F3SJ-A0551P14
68	623	F3SJ-A0623P14
76	695	F3SJ-A0695P14
80	731	F3SJ-A0731P14
88	803	F3SJ-A0803P14
96	875	F3SJ-A0875P14
108	983	F3SJ-A0983P14
116	1055	F3SJ-A1055P14
124	1127	F3SJ-A1127P14
132	1199	F3SJ-A1199P14
140	1271	F3SJ-A1271P14

\*1. Sufiks „-TS” jest dodawany do numerów modeli z automatycznym stałym resetowaniem. (Tylko dla wyjścia PNP)

\*2. Wysokość chroniona (mm) = całkowita długość czujnika

Seria F3SJ-A30 (szczelina 25 mm)


Liczba wiązek	Wysokość chroniona (mm) <sup>*1</sup>	Oznaczenie Wyjście PNP
10	245	F3SJ-A0245P30
12	295	F3SJ-A0295P30
16	395	F3SJ-A0395P30
19	470	F3SJ-A0470P30
21	520	F3SJ-A0520P30
22	545	F3SJ-A0545P30
23	570	F3SJ-A0570P30
25	620	F3SJ-A0620P30
29	720	F3SJ-A0720P30
32	795	F3SJ-A0795P30
35	870	F3SJ-A0870P30
37	920	F3SJ-A0920P30
38	945	F3SJ-A0945P30
41	1020	F3SJ-A1020P30
44	1095	F3SJ-A1095P30
45	1120	F3SJ-A1120P30
48	1195	F3SJ-A1195P30
51	1270	F3SJ-A1270P30
56	1395	F3SJ-A1395P30
65	1620	F3SJ-A1620P30
70	1745	F3SJ-A1745P30
75	1870	F3SJ-A1870P30
80	1995	F3SJ-A1995P30
90	2245	F3SJ-A2245P30
95	2370	F3SJ-A2370P30
100	2495	F3SJ-A2495P30

\*1 Wysokość chroniona (mm) = całkowita długość czujnika



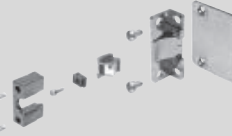





## Akcesoria (sprzedawane oddzielnie)

### Przewód z jedną końcówką (dwa kable dla nadajnika i odbiornika)

Do okablowania obwodu bezpieczeństwa, np. pojedynczego przekaźnika bezpieczeństwa, modułu przekaźnika bezpieczeństwa i sterownika bezpieczeństwa.

Wygląd	Długość przewodu	Pozostałe dane	Oznaczenie
	0,5 m	Złącze M12 (8-wtykowe)	F39-JCR5A
	3 m		F39-JC3A
	7 m		F39-JC7A
	10 m		F39-JC10A
	15 m		F39-JC15A
	20 m		F39-JC20A

### Uchwyty montażowe czujnika (sprzedawane oddzielnie)

Wygląd	Pozostałe dane	Zastosowanie	Uwagi	Oznaczenie
	Standardowy uchwyt montażowy (górną/dół)	(dostarczany z F3SJ)	2 do nadajnika, 2 do odbiornika, w sumie 4 w zestawie	F39-LJ1
	Płaski uchwyt montażowy boczny	Te niewielkich rozmiarów uchwyty są stosowane przy montażu bocznym z użyciem standardowych uchwyty montażowych, tak że nie wystają ponad płaszczyznę wykrywania.	2 do nadajnika, 2 do odbiornika, w sumie 4 w zestawie	F39-LJ2
	Uchwyty montażowe do swobodnego montowania (stosowane także jako standardowe uchwyty pośrednie)	Uchwyty tych można używać do montażu w dowolnym miejscu bez używania uchwyty standardowych.	Dwa uchwyty w zestawie	F39-LJ3
	Uchwyt pośredni czujnika F3SN Wymienna podkładka dystansująca	Jeśli czujnik F3SN zastępuje się czujnikiem F3SJ, rozstaw otworów w uchwycie pośrednim nie jest taki sam. Ta podkładka jest umieszczana między otworami montażowymi, aby umożliwić montaż czujnika F3SJ.	1 zestaw z dwoma elementami	F39-LJ3-SN
	Uchwyt B górny/dolny (Rozstaw otworów montażowych 19 mm)	Uchwyt montażowy używany przy zastępowaniu czujników obszaru (innych niż F3SN lub F3WN) czujnikami F3SJ. Do montażu panelowego. Odpowiednie do rozstawu otworów montażowych 18–20 mm.	2 do nadajnika, 2 do odbiornika, w sumie 4 w zestawie	F39-LJ4
	Uchwyty do wymiany krótkiego czujnika F3SN	uchwyty montażowe stosowane, gdy czujnik F3SN o wysokości chronionej 300 mm lub mniejszej zastępuje się czujnikiem F3SJ.	2 do nadajnika, 2 do odbiornika, w sumie 4 w zestawie	F39-LJ5
	Uchwyty montażowe oszczędzające miejsce	Te uchwyty stosuje się do montażu czołem do wewnątrz. Uchwyt jest o 12 mm krótszy od standardowego uchwyty F39-LJ1.	2 do nadajnika, 2 do odbiornika, w sumie 4 w zestawie	F39-LJ8
	Uchwyt C górny/dolny (rozstaw otworów montażowych 13 mm)	Ten uchwyt montażowy stosuje się przy zamianie istniejących czujników obszaru o rozstawie otworów montażowych 13 mm na czujnik F3SJ.	2 dla nadajnika, 2 dla odbiornika, w sumie 4 w zestawie	F39-LJ11

## Pozostałe dane

### F3SJ-A \_\_\_ P14/P30

Model	Wyjście PNP	F3SJ-A P14	F3SJ-A P30
Typ czujnika		Fotoelektryczna kurtyna bezpieczeństwa typu 4	
Wersja		Wersja 2	
Połączenie narzędzia konfiguracyjnego		Podłączane	
Kategoria bezpieczeństwa		Docelowa kategoria bezpieczeństwa 4, 3, 2, 1 lub B	
Zdolność detekcji		Średnica obiektów nieprzezroczystych 14mm	Średnica obiektów nieprzezroczystych 30mm
Odstęp wiązek (P)		9 mm	25 mm
Liczba wiązek (n)		od 26 do 180	od 10 do 100
Wysokość chroniona (PH)		245–1631 mm	245–2495 mm
Średnica soczewki		Średnica 5 mm	
Zakres roboczy		0,2–9 m (wysokość chroniona maks. 1640 mm), 0,2–7 m (wysokość chroniona min. 1655 mm) (W zależności od narzędzia konfiguracyjnego zasięg wykrywania można skrócić do 0,5 m)	
Czas odpowiedzi (w stałych warunkach oświetlenia)	„ON” do „OFF”:	1 ustaw., 0245–983: maks. 11–17,5 ms 1055 wyższy: maks. 20–25 ms	1 ustaw.: maks. 10–17,5 ms
	„OFF do „ON”:	1 ustaw., 0245–983: maks. 44–70 ms 1055 wyższy: maks. 80–100 ms	1 ustaw.: maks. 40–70 ms
Czas oczekiwania na uruchomienie.		maks. 2 s (maks. 2,2 s dla połączenia szeregowego)	
Napięcie zasilania (V)		24 VDC±10% (pulsacja p-p maks. 10%)	
Pobór prądu (bez obciążenia)	Nadajnik	Do 50 wiązek: 76 mA maks., 51–100 wiązek: 106 mA maks., 101–150 wiązek: 130 mA maks., 151–180 wiązek: 153 mA maks., 201–234 wiązek: maks. 165 mA	
	Odbiornik	Do 50 wiązek: 68 mA maks., 51–100 wiązek: 90 mA maks., 101–150 wiązek: 111 mA maks., 151–180 wiązek: 128 mA maks., 201–234 wiązek: maks. 142 mA	
Źródło światła (emitowana długość fali)		Podczerwona LED (870 nm)	
Efektywny kąt szczeliny (EAA)		W oparciu o normę IEC 61496-2. W granicach ±2,5° dla nadajnika i odbiornika, gdy zakres wykrywania jest 3 m lub większy	
Wyjścia bezpieczeństwa (OSSD)	Wyjścia PNP	Dwa wyjścia tranzystorowe PNP, prąd obciążenia maks. 300 mA., napięcie szczytkowe maks. 2 V (z wyjątkiem spadku napięcia spowodowanego przedłużonym przewodem) dopuszczalne obciążenie pojemnościowe 2,2 μF, prąd upływu maks. 1 mA. (To może być odmiennie niż w tradycyjnej logice (ON/OFF), ponieważ używany jest obwód bezpieczeństwa).	
Wyjście pomocnicze 1 (Nie jest to wyjście bezpieczeństwa)	Wyjścia PNP	Jedno wyjście tranzystorowe PNP, prąd obciążenia maks. 300 mA., napięcie szczytkowe maks. 2 V (z wyjątkiem spadku napięcia spowodowanego przedłużonym przewodem), prąd upływu maks. 1 mA	
Wyjście pomocnicze 2 (Nie jest to wyjście bezpieczeństwa. Funkcja systemu podstawowego).	Wyjścia PNP	Jedno wyjście tranzystorowe PNP, prąd obciążenia maks. 50 mA., napięcie szczytkowe maks. 2 V (z wyjątkiem spadku napięcia spowodowanego przedłużonym przewodem), prąd upływu maks. 1 mA	
Wyjście wskaźnika zewnętrznego (Nie jest to wyjście bezpieczeństwa)		Dostępne wskaźniki Oświetlenie żarowe: 24 VDC, 3–7 W Lampka LED: Prąd ładowania 10–300 mA maks., prąd upływu maks. 1 mA Aby stosować wskaźnik zewnętrzny, wymagany jest uniwersalny kabel wskaźnika F39-JJ3N lub dedykowany zestaw wskaźnika zewnętrznego F39-A01P-PAC).	
Tryb pracy wyjścia	Odbiornik	Wyjście bezpieczeństwa 1,2: Świeci podczas wykrycia światła Wyjście pomocnicze 1: Odwrócenie sygnałów wyjść bezpieczeństwa systemu bazowego (tryb pracy można zmienić za pomocą narzędzia do konfiguracji).	
	Nadajnik	Wyjście pomocnicze 2: Ustawia się na „ON” po 30 000 godzin pracy (tryb pracy można zmienić za pomocą narzędzia do konfiguracji). Wyjście wskaźnika zewnętrznego 2: Ustawia się na „ON”, gdy system bazowy jest zablokowany (tryb pracy można zmienić za pomocą narzędzia do konfiguracji). Ustawia się na „ON” dla muting/sterowanie ręczne w systemie mutingu (tryb pracy można zmienić za pomocą narzędzia do konfiguracji).	

Model	Wyjście PNP	F3SJ-A P14	F3SJ-A P30
Napięcie wejściowe	Wyjście PNP	Wejście testowe, wejście aktywacji ryglowania, wejście kasowania i wejście mutingu mają następujące poziomy napięcia Napięcie „ON”: 9–24 V (V) (prąd upływu: maks. 3 mA), Napięcie „OFF”: 0–1,5 V lub rozwarte Wejście układu monitorowania urządzeń zewnętrznych Napięcie „ON”: 9–24 V (V) (prąd upływu: maks. 5 mA), Napięcie „OFF”: 0–1,5 V lub rozwarte	
Wskaźnik	Nadajnik	Wskaźnik poziomu natężenia światła (zielone LED x2, pomarańczowe LED x 3): świecą się w zależności od natężenia światła Wskaźnik trybu usterek (czerwone LED x 3) Miga, aby wskazać szczegóły usterek Wskaźnik zasilania (zielona LED x 1): świeci, gdy zasilanie jest włączone Wskaźnik blokady (żółta LED x 1): świeci się podczas zablokowania, miga podczas odcięcia obwodu. Wskaźnik monitorowania urządzeń zewnętrznych (wskaźnik wejścia 1 mutingu), wskaźnik wygaszenie/test (wskaźnik wejścia 2 mutingu) (zielone LED x 2): świecą/migają zależnie od funkcji	
	Odbiornik	Wskaźnik poziomu natężenia światła (zielone LED x2, pomarańczowe LED x 3): świecą się w zależności od natężenia światła Wskaźnik trybu usterek (czerwone LED x 3) Miga, aby wskazać szczegóły usterek Wskaźnik wyjścia „OFF” (czerwona LED x 1): świeci się, gdy wyjście bezpieczeństwa jest wyłączone, miga, gdy obwód jest odcięty. Wskaźnik wyjścia „ON” (zielona LED x 1): świeci się, gdy wyjście bezpieczeństwa jest włączone Wskaźnik usterek mutingu, wskaźnik wygaszenia/testu (zielone LED x 2): świecą/migają zależnie od funkcji	
Funkcja zapobiegająca wzajemnym interferencjom		Algorytm zapobiegający interferencjom oświetlenia, funkcja zmiany zasięgu wykrywania	
Praca szeregowo		Emisja podziału czasu przez złącze szeregowo Liczba połączeń: do 4 zestawów (tylko F3SJ-A) F3SJ-E, F3SJ-B i F3SJ-TS nie mogą być podłączone. Całkowita liczba wiązek: do 400 wiązek Maksymalna długość kabla dla 2 zestawów: nie większa niż 15 m	
Funkcja testująca		Autotest (po włączeniu zasilania i przy rozdziale mocy) Test zewnętrzny (funkcja wstrzymania emisji światła przez wejście testowe)	
Funkcje związane z bezpieczeństwem		Włączenie blokady, ponowne włączenie blokady (musi być skonfigurowane za pomocą narzędzia do konfiguracji, gdy jest używana funkcja mutingu). Monitor urządzeń zewnętrznych Muting (wykrywanie przepalenia lampki, klucz F39-CN6 wymagany jest do mutingu). Wygaszanie statyczne (musi być ustawione za pomocą narzędzia do konfiguracji) Wygaszanie dynamiczne (musi być ustawione za pomocą narzędzia do konfiguracji)	
Sposób połączenia		Za pomocą złącza (M12, 8-stykowe)	
Obwód zabezpieczający		Zabezpieczenie przed zwarcieniem na wyjściu i zabezpieczenie przed odwróceniem polaryzacji zasilania	
Temperatura otoczenia		Eksploatacja: od -10–55°C (bez oblodzenia), przechowywanie: od -30 do +70°C	
Wilgotność otoczenia		Eksploatacja: od 35–85% wilgotności względnej (bez kondensacji), przechowywanie: 35–95%	
Natężenie zewnętrznego oświetlenia operacyjnego		Oświetlenie sztuczne: maks. 3000 lx (natężenie światła na powierzchni odbiornika); światło słoneczne: maks. 10,000 lx (natężenie światła na powierzchni odbiornika).	
Rezystancja izolacji		20 MΩ min. (przy 500 VDC)	
Napięcie przebicia		1000 VAC 50/60 Hz, 1 min	
Stopień ochrony		IP65 (IEC 60529)	
Odporność na wibracje		Wadliwe działanie: 10–55 Hz, wielokrotna amplituda 0,7 mm 20 przejść w kierunkach X, Y i Z	
Odporność na wstrząsy		Wadliwe działanie: 100 m/s <sup>2</sup> , 1000 razy każdorazowo w kierunkach w X, Y i Z	
Materiał		Obudowa (z metalowymi częściami na obu końcach): Aluminium, cynkowy odlew ciśnieniowy Nasadka: żywica ABS; pokrywa układu optycznego: PMMA (żywica akrylowa); kabel: PVC, odporny na olej	
Masa (w opakowaniu)		Obliczona z następującego wzoru: (1) Dla F3SJ-A____14, masa (g) = (wysokość chroniona) × 1,7 + α (2) Dla F3SJ-A____30, masa (g) = (wysokość chroniona) × 1,5 + α Wartości dla α są następujące: Wysokość chroniona 245–596 mm: = 1100 wysokość chroniona 1660–2180 mm: = 2400 Wysokość chroniona 600–1130 mm: = 1500 wysokość chroniona 2195–2500 mm: = 2600 Wysokość chroniona 1136–1658 mm: = 2000	
Akcesoria		Pręt testowy (*1), instrukcja obsługi, standardowy uchwyt montażowy (uchwyt F39-LJ1 do montażu górnego/dolnego), uchwyty montażowe (pośrednie) (*2), naklejka trybu usterek, podręcznik użytkownika (CD-ROM) *1. Moduł F3SJ-A□□□□55 nie jest dołączony. *2. Liczba uchwytów pośrednich zależy od wysokości chronionej czujnika F3SJ. Dla wysokości chronionej 600–1130 mm: dołączony jest 1 zestaw dla każdego nadajnika i odbiornika Dla wysokości chronionej 1136–1658 mm: dołączone są 2 zestawy dla każdego nadajnika i odbiornika Dla wysokości chronionej 1660–2180 mm: dołączone są 3 zestawy dla każdego nadajnika i odbiornika Dla wysokości chronionej 2195–2500 mm: dołączone są 4 zestawy dla każdego nadajnika i odbiornika	
Stosowane normy		IEC 61496-1, EN 61496-1 UL 61496-1, typ 4 ESPE (Electro-Sensitive Protective Equipment, elektroniczny sprzęt zabezpieczający) IEC 61496-2, CLC/TS 61496-2, UL 61496-2, typ 4 AOPD (Active Opto-electronic Protective Devices, aktywne optoelektroniczne urządzenia ochronne) IEC 61508-1 do -3, EN 61508-1 do -3 SIL3 IEC 13849-1: 2006, EN ISO 13849-1: 2008 (PLe, kat. 4) UL 508, UL 1998, CAN/CSA C22.2 nr 14, CAN/CSA C22.2 nr 0.8	



**Czas reakcji**

Model	Wysokość chroniona (mm)	Liczba wiązek	Czas reakcji w ms (przełączenie z „ON” na „OFF”)	Czas reakcji w ms (przełączenie z „OFF” na „ON”)
Seria F3SJ-A _____ 14	od 245 do 263	od 26 do 28	11	44
	od 281 do 389	od 30 do 42	12	48
	od 407 do 497	od 44 do 54	13	52
	od 515 do 605	od 56 do 66	14	56
	od 623 do 731	od 68 do 80	15	60
	od 767 do 983	od 84 do 108	17,5	70
	od 1055 do 1271	od 116 do 140	20	80
	od 1343 do 1559	od 148 do 172	22,5	90
Seria F3SJ-A _____ 30	1631	180	25	100
	od 245 do 395	od 10 do 16	10	40
	od 420 do 720	od 17 do 29	11	44
	od 745 do 1,045	od 30 do 42	12	48
	od 1070 do 1,295	od 43 do 52	13	52
	od 1395 do 1,620	od 56 do 65	14	56
	od 1745 do 1,995	od 70 do 80	15	60
od 2120 do 2,495	od 85 do 100	17,5	70	

**Uwaga:**Przy połączeniach szeregowych należy użyć następujących wzorów.

- Zestaw 2 połączeń szeregowych:  
Czas reakcji (ON do OFF): Czas reakcji pierwszego modułu + czas reakcji drugiego modułu – 1 (ms), czas reakcji (przełączenie z OFF na ON): Czas reakcji obliczony jak wyżej × 4 (ms)
- Zestaw 3 połączeń szeregowych:  
Czas reakcji (ON do OFF):  
Czas reakcji pierwszego modułu + czas reakcji drugiego modułu + czas reakcji trzeciego modułu – 5 (ms), czas reakcji (przełączenie z OFF na ON): Czas reakcji obliczony jak wyżej × 5 (ms)  
Dla modeli z sufiksem „-TS” należy pomnożyć obliczony tak czas reakcji × 5 (ms) lub użyć 200 ms, w zależności od tego, który z nich jest mniejszy).
- Zestaw 4 połączeń szeregowych:  
Czas reakcji (ON do OFF): Czas reakcji pierwszego modułu + czas reakcji drugiego modułu + czas reakcji trzeciego modułu + czas reakcji czwartego modułu – 8 (ms), czas reakcji (przełączenie z OFF na ON):  
Czas reakcji (OFF do ON): Czas reakcji obliczony jak wyżej × 5 (ms)

**Długość przedłużenia kabla**

Całkowite przedłużenie kabla nie może być dłuższe, niż podano niżej.

**Gdy czujnik F3SJ i zasilacz zewnętrzny są połączone bezpośrednio, lub gdy F3SJ jest podłączony do G9SA-300-SC.**

Warunek	1 zestaw	2 zestawy	3 zestawy	4 zestawy
Przy użyciu oświetlenia żarowego dla wyjścia pomocniczego i wyjścia wskaźnika zewnętrznego	45 m	40 m	30 m	20 m
Bez użycia oświetlenia żarowego	100 m	60 m	45 m	30 m

**Przy podłączeniu do F3SP-B1P**

Warunek	1 zestaw	2 zestawy	3 zestawy	4 zestawy
Przy użyciu oświetlenia żarowego dla wyjścia 2 wskaźnika zewnętrznego	40 m	30 m	25 m	20 m
Przy użyciu oświetlenia żarowego dla wyjścia 1 wskaźnika zewnętrznego	60 m	45 m	30 m	20 m
Przy użyciu oświetlenia żarowego dla wyjścia pomocniczego 1				
Bez użycia oświetlenia żarowego	100 m	60 m	45 m	30 m

**Uwaga:**Długość kabla powinna być w zakresie wartości nominalnej. Nieprzestrzeganie tego zalecenia może być groźne, gdyż może zakłócić normalne działanie funkcji bezpieczeństwa.

## Akcesoria

## Moduł sterujący

Element	Model	F3SP-B1P
Stosowany czujnik		F3SJ-B/A (tylko dla wyjścia typu PNP) <sup>*1</sup>
Napięcie zasilania		24 VDC ±10%
Pobór mocy		Maks. 1,7 W DC (nie obejmuje poboru mocy czujnika)
Czas pracy		Maks. 100 ms (nie obejmuje czasu reakcji czujnika)
Czas odpowiedzi		Maks. 10 ms (nie obejmuje czasu reakcji czujnika)
Wyjście przełącznikowe	Liczba styków	3NO+1NC
	Obciążenie znamionowe	250 VAC 5 A (cos φ = 1), 30 VDC 5 A L/R = 0 ms
	Prąd znamionowy (skuteczny)	5 A
Typ połączenia	Pomiędzy czujnikami	Złącze M12 (8-wtykowe)
	Inne	Blok zacisków
Masa (w opakowaniu)		Okolo 280 g
Akcesoria		Podręcznik użytkownika

<sup>\*1</sup> Wyjścia typu NPN nie można podłączać. Tego systemu nie można używać jako systemu mutingu.

## Wskaźnik laserowy

Element	F39-PTJ
Stosowany czujnik	Seria F3SJ
Napięcie zasilania	4,65 lub 4,5 VDC
Bateria	Trzy baterie pastylkowe (SR44 lub LR44)
Czas trwałości baterii <sup>*1</sup>	SR44: 10 godzin pracy ciągłej, LR44: 6 godzin pracy ciągłej
Źródło światła	Laser półprzewodnikowy światła czerwonego (długość fali: 650 nm, maks. 1 mW, JIS klasa 2, EN/IEC klasa 2, FDA klasa II)
Średnica plamki (typowa)	6,5 mm w odległości 10 m
Temperatura otoczenia	Eksplotacja: od 0–40°C, składowanie: od –15 do 60°C (bez oblodzenia ani kondensacji)
Wilgotność otoczenia	Praca i składowanie: 35–85% (bez kondensacji)
Materiał	Obudowa modułu lasera: aluminium Uchwyt montażowy: aluminium i stal nierdzewna
Ciężar	Ok. 220 g (w opakowaniu)
Akcesoria	Standardowe etykiety bezpieczeństwa pracy lasera (EN: 1, FDA: 3) baterie pastylkowe (SR44: 3) Instrukcja obsługi

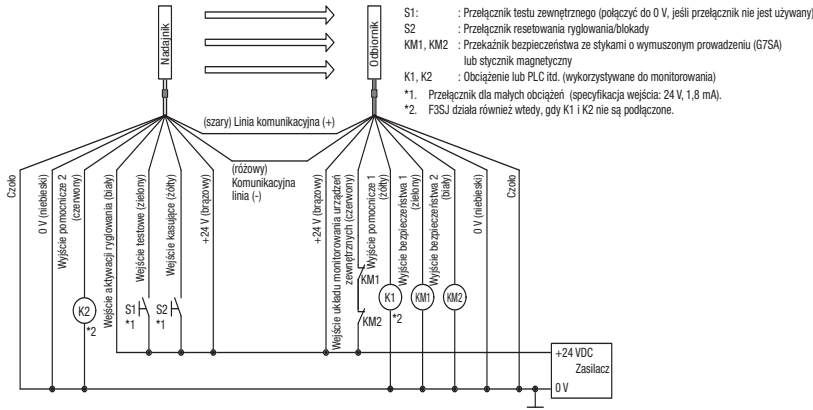
<sup>\*1</sup> Czas trwałości baterii zależy od intensywności użytkowania.

## Połączenia

### Podstawowy schemat połączeń

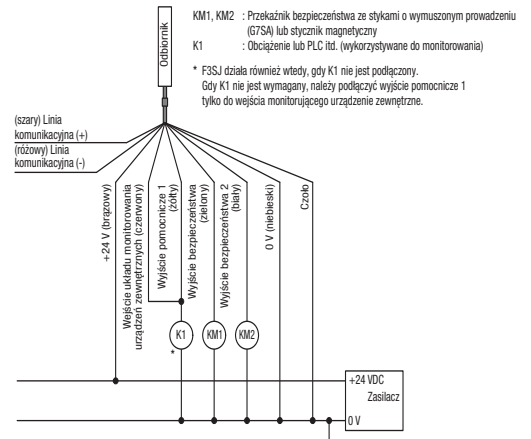
#### Wyjście PNP

Okablowanie w przypadku ręcznego trybu resetowania, monitorowanie urządzenia zewnętrznego.



### Okablowanie w przypadku, gdy funkcja monitorowania urządzenia zewnętrznego nie jest używana

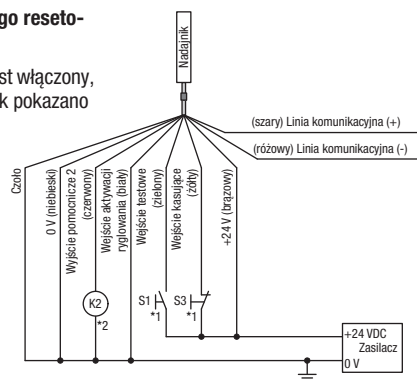
- Należy użyć narzędzia do konfiguracji, aby wyłączyć funkcję monitorowania urządzenia zewnętrznego.
- W przypadku użycia wyjścia pomocniczego 1, które nie zostało zmienione (tryb pracy wyjścia „dane wyjścia sterującego” i wyłączone odwracanie sygnałów wyjścia bezpieczeństwa), funkcja monitorowania urządzenia zewnętrznego jest wyłączana, gdy wyjście pomocnicze 1 i wejście monitorujące urządzenie zewnętrzne są połączone tak, jak pokazano poniżej.



### Okablowanie w trybie automatycznego resetowania

- Tryb automatycznego resetowania jest włączony, gdy nadajnik jest okablowany tak, jak pokazano poniżej.

- S1: Przelicznik testu zewnętrznego (połączyć do 0 V, jeśli przelicznik nie jest używany)  
 S3: Przelicznik resetowania odciążenia (połączyć do 24 V, jeśli przelicznik nie jest używany)  
 K2: Obciążenie lub PLC itd. (wykorzystywane do monitorowania)  
 \*1. Przelicznik dla małych obciążeń (specyfikacja wejścia: 24 V, 1,8 mA).  
 \*2. F3SJ działa również wtedy, gdy K1 nie jest podłączony.

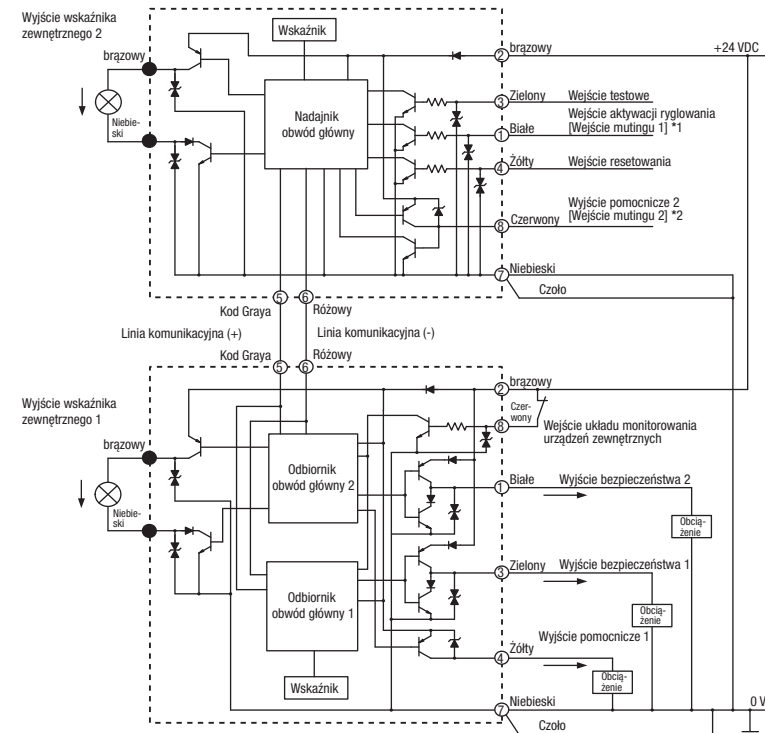


## Schemat obwodu wejściowego/wyjściowego

### Całkowity schemat obwodu

#### Wyjście PNP

Cyfry w kółkach oznaczają numer styków w złączach. Czarne kółka oznaczają złącza połączenia szeregowego. Słowa w nawiasach ( ) oznaczają nazwę sygnału systemu mutingu.



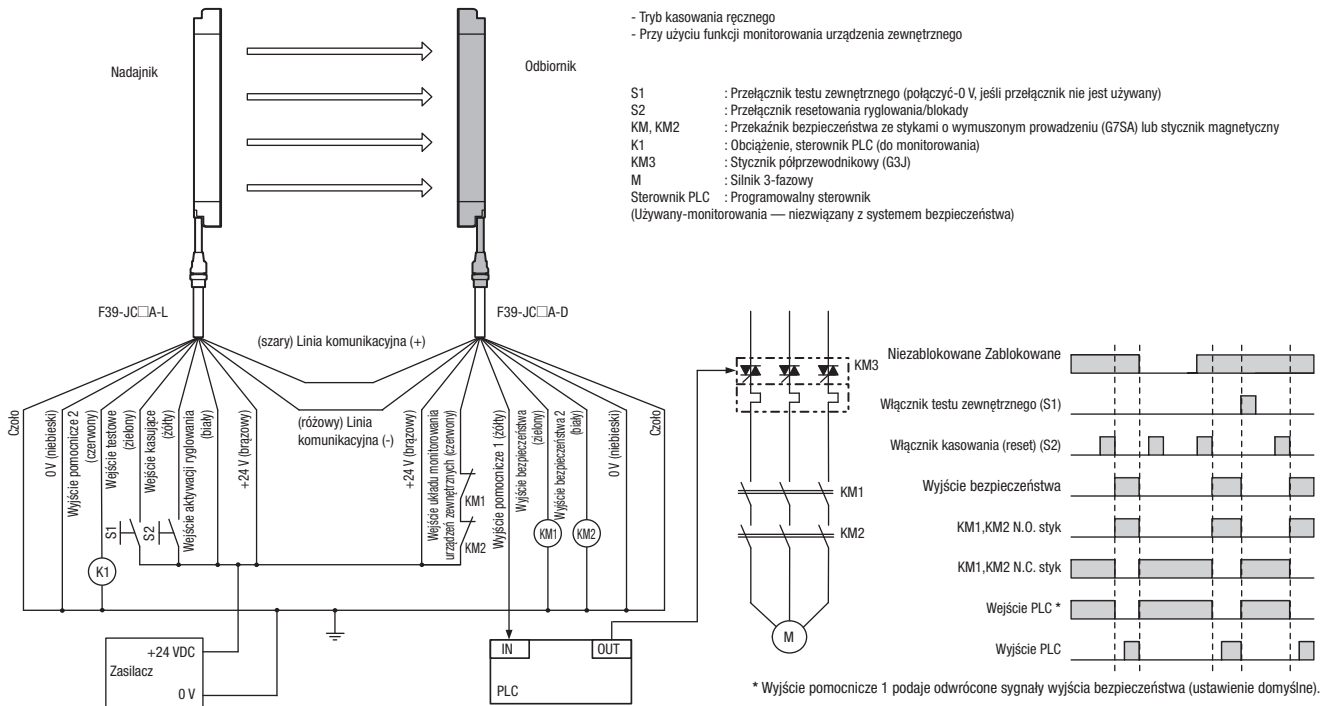
\*1 Wyjście otwarte lub wyjście mutingu 1 w modelach z sufiksem „-TS”.  
 \*2 Wyjście otwarte lub wyjście mutingu 2 w modelach z sufiksem „-TS”.

## Przykłady połączeń obwodu

### Okablowanie pojedynczego F3SJ (kategoria 4 wg normy EN 954-1 i PLc wg normy EN ISO 13849-1)

#### Wyjście PNP

- Wykrywanie zgrzania styków przekaźnika i blokady jest możliwe bez sterownika lub przekaźnika





## Skaner laserowy – systemów bezpieczeństwa OS32C

- Skaner laserowy – systemów bezpieczeństwa typu 3 spełnia wymagania normy IEC61496-1/-3.
- Dostępnych jest 70 grup stref bezpieczeństwa i stref ostrzegawczych obsługujących skomplikowane zmiany w środowiskach pracy.
- Można ustawić maksymalny promień bezpieczeństwa 3 m i maksymalny promień strefy ostrzegawczej (lub kilku stref) 10 m.
- Osiem wskaźników poszczególnych sektorów i różne wskazania diod LED umożliwiają użytkownikowi natychmiastowe ustalenie stanu skanera.
- Funkcja monitorowania punktów referencyjnych (RBM) zapobiega niedozwolonym zmianom położenia skanera.
- Konfiguracja minimalnej rozdzielczości obiektu 30, 40, 50 lub 70 mm, w zastosowaniach wykrywania dłoni i rąk

### Informacje dotyczące zamawiania

#### OS32C (kabel zasilający można nabyć osobno).

Opis	Oznaczenie
Wejście kabla od tyłu	OS32C-BP
Wejście kabla z boku <sup>*1</sup>	OS32C-SP1

<sup>\*1</sup> W przypadku skanera OS32C-SP1 wszystkie złącza są umieszczone po lewej stronie (patrząc od tyłu układu we/wy).

Opis	Uwagi	Oznaczenie
Narzędzie konfiguracji	CD-ROM Obsługiwane systemy operacyjne: Windows 2000/XP/Vista Windows 7	w zestawie

**Uwaga:** Skaner laserowy OS32C nie może być sprzedawany, importowany i używany w Republice Federalnej Niemiec przed 1 grudnia 2013 r.

#### Uchwyty montażowe

Specyfikacja	Uwagi	Oznaczenie
Uchwyt montażowy (dolny i boczny)	Uchwyt montażowy (dolny i boczny), 4 zestawy śrub do montażu urządzenia	OS32C-BKT1
Uchwyt montażowy obracany wokół osi X i Y	Uchwyt montażowy obracany wokół osi X i Y, 6 zestawów śrub do montażu urządzenia, 1 zestaw śrub do montażu uchwyty (musi być używany z OS32C-BKT1)	OS32C-BKT2

**Uwaga:** Kompletnie zestawienie akcesoriów i części zamiennych, zob. arkusz danych Z298-E1...

### Pozostałe dane

#### Czujniki

Typ czujnika	Skaner laserowy do systemów bezpieczeństwa typu 3
Kategoria bezpieczeństwa	Kategoria 3, poziom wydajności d (ISO13849-1: 2006)
Zdolność detekcji	Konfigurowalna; obiekty nieprzezroczyste o średnicy 30, 40, 50 lub 70 mm (odbicie 1,8% lub większe)
Strefa monitorowania	Liczba grup monitorowanych stref: (strefa bezpieczeństwa + 2 strefy ostrzegawcze) x 70 grup
Zakres roboczy	Strefa bezpieczeństwa: 3,0 m (min. rozdz. obiektu 50 lub 70 mm) 2,5 m (min. rozdz. obiektu 40 mm) 1,75 m (min. rozdz. obiektu 30 mm) Strefa ostrzegawcza: 10,0 m
Kąt wykrywania	270°
Czas odpowiedzi	Czas reakcji od ZAŁ. do WYŁ.: od 80 ms (2 skanowania) do 680 ms (do 17 skanowań) Czas reakcji od WYŁ. do ZAŁ.: Czas reakcji od ZAŁ. do WYŁ. + 100 ms do 60 s (konfigurowany)
Napięcie międzyprzewodowe	24 VDC +25%/-30% (pulsacja p-p maks. 2,5 V)
Pobór mocy	Normalne działanie: maks. 5 W, typowo 4 W (bez obciążenia wyjściowego) <sup>*1</sup> Tryb gotowości: 3,75 W (bez obciążenia wyjściowego)
Wyjście bezpieczeństwa (OSSD)	2 tranzystory PNP, maks. prąd obciążenia 250 mA, maks. napięcie szczytowe 2 V, maks. pojemność obciążenia 2,2 µf, maks. prąd upływu 1 mA <sup>*1,*2,*3</sup>
Wyjście pomocnicze (poza systemem bezpieczeństwa)	Tranzystor NPN/PNP, maks. prąd obciążenia 100 mA, maks. napięcie szczytowe 2 V, maks. prąd upływu 1 mA <sup>*2,*3,*4</sup>
Wyjście ostrzegawcze (poza systemem bezpieczeństwa)	Tranzystor NPN/PNP, maks. prąd obciążenia 100 mA, maks. napięcie szczytowe 2 V, maks. prąd upływu 1 mA <sup>*2,*3,*4</sup>
Tryb pracy wyjścia	Automatyczne uruchamianie, blokada uruchamiania, blokada uruchamiania/ponownego uruchamiania
Wyjście Monitorowanie urządzeń zewnętrznych (EDM)	ZAŁ.: zwarcie 0 V (prąd wejściowy 50 mA), WYŁ.: Otwarcie
Uruchomienie	ZAŁ.: zwarcie 0 V (prąd wejściowy 20 mA), WYŁ.: Otwarcie
Wybór strefy	ZAŁ.: zwarcie 24 V (prąd wejściowy 5 mA), WYŁ.: Otwarcie
Gotowość	ZAŁ.: zwarcie 24 V (prąd wejściowy 5 mA), WYŁ.: Otwarcie
Typ połączenia	Kabel zasilania: 18-stykowe minizłącze elastyczne Kabel komunikacyjny: złącze 4-stykowe M12
Połączenie z komputerem	Komunikacja: Sieć Ethernet
Wskaźniki	Wskaźnik RUN: zielony, wskaźnik STOP: czerwony, wskaźnik blokady: żółty, wskaźnik wyjścia ostrzegawczego: pomarańczowy, wyświetlacz stanu/diagnostyczny: 2 siedmiosegmentowe wyświetlacze LED, wskaźniki wkroczenia: 8 czerwonych diod LED
Klasa obudowy	IP65 (IEC 60529)
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	133,0 x 104,5 x 142,7 mm (bez kabla)
Masa (tylko główne urządzenie)	1,3 kg
Zatwierdzenia	Certyfikat wydany przez: TÜV Rheinland, UL Główne normy: IEC61496-1/-3 (typ 3), IEC61508 (SIL2), ISO13849-1:2008 (kategoria 3, poziom wydajności d), UL508, UL1998

<sup>\*1</sup> Prąd znamionowy skanera OS32C wynosi maks. 1,025 A (OS32C 210 mA + obciążenie OSSD A + obciążenie OSSD B + obciążenie wyjścia pomocniczego + obciążenie wyjścia ostrzegawczego + wyjścia funkcyjne). Wejścia funkcyjne to: wejście EDM... 50 mA wejście uruchamiania... 20 mA wejście stanu gotowości... 5 mA wejście strefy X... 5 mA x 8 (osiem wejść wyboru grupy stref)

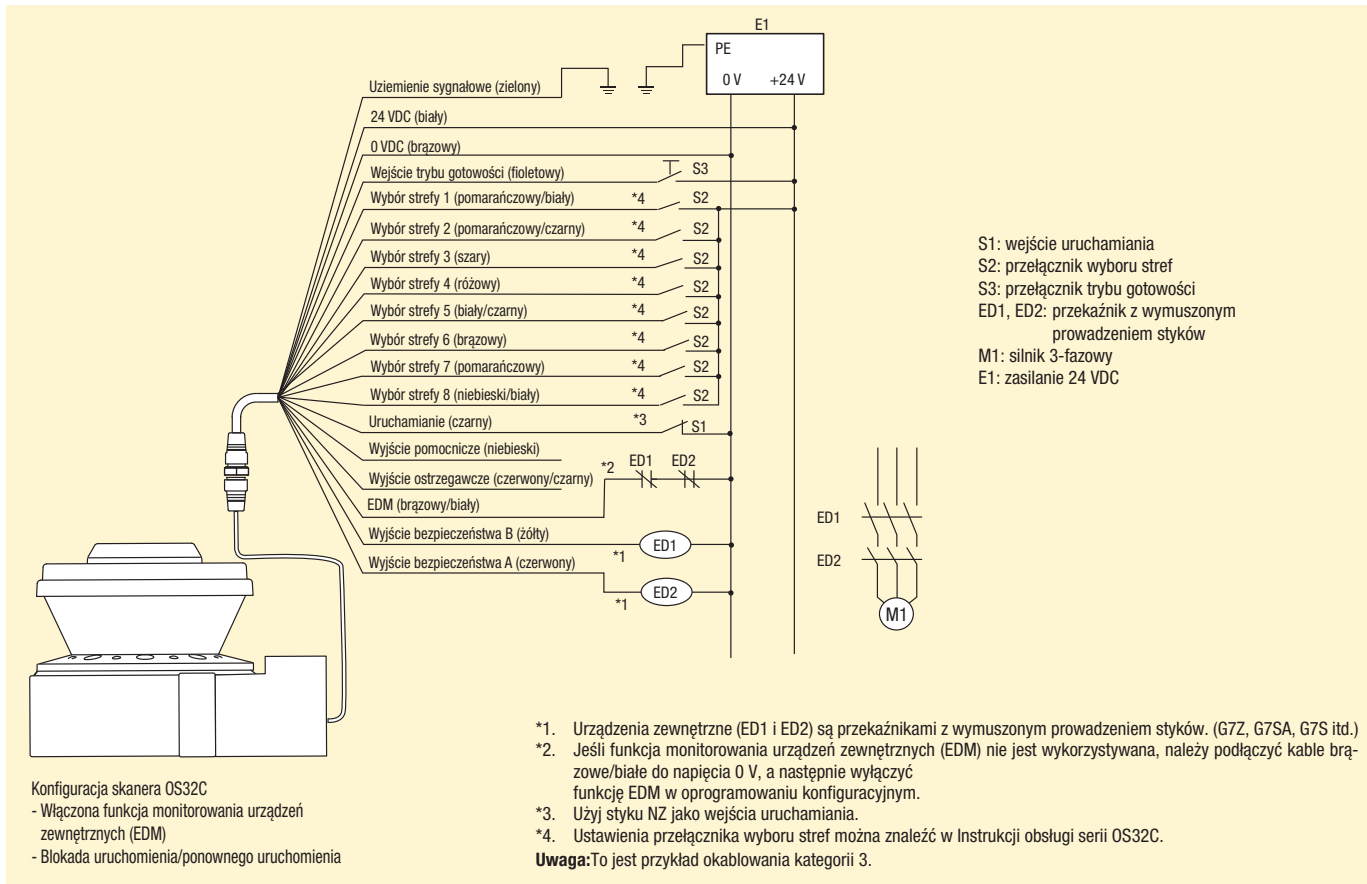
<sup>\*2</sup> Napięcie wyjściowe jest równe napięciu wejściowemu — 2,0 VDC.

<sup>\*3</sup> Całkowity pobór prądu dwóch skanerów OSSD, wyjścia pomocniczego i wyjścia ostrzegawczego nie może przekraczać 700 mA.

<sup>\*4</sup> Polaryzację wyjścia (NPN/PNP) konfiguruje się za pomocą narzędzia konfiguracyjnego.

## Połączenie

Podstawowe połączenie z jednym urządzeniem OS32C  
Kategoria 3, poziom wydajności d (IS013849-1)



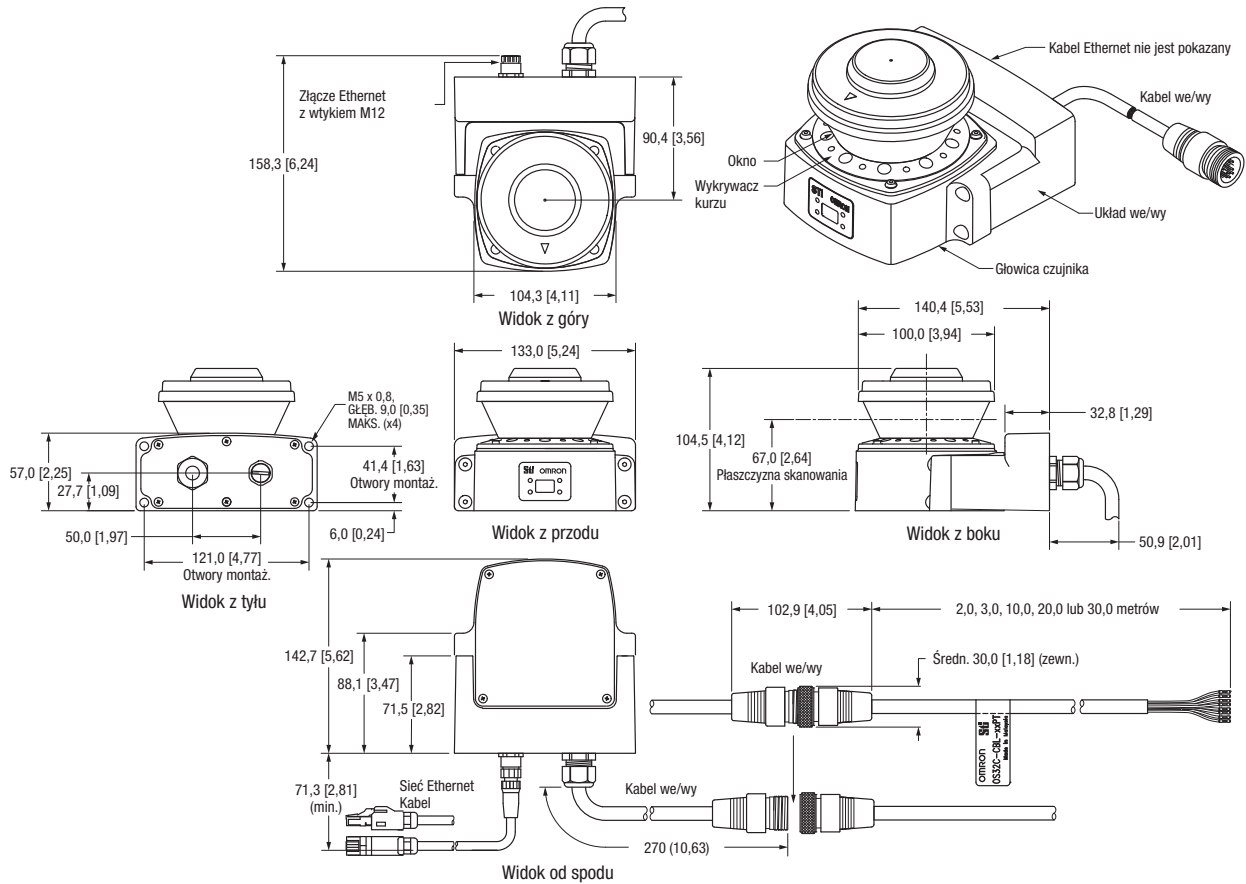
### Konfiguracja skanera OS32C

- Włączona funkcja monitorowania urządzeń zewnętrznych (EDM)
- Blokada uruchomienia/ponownego uruchomienia

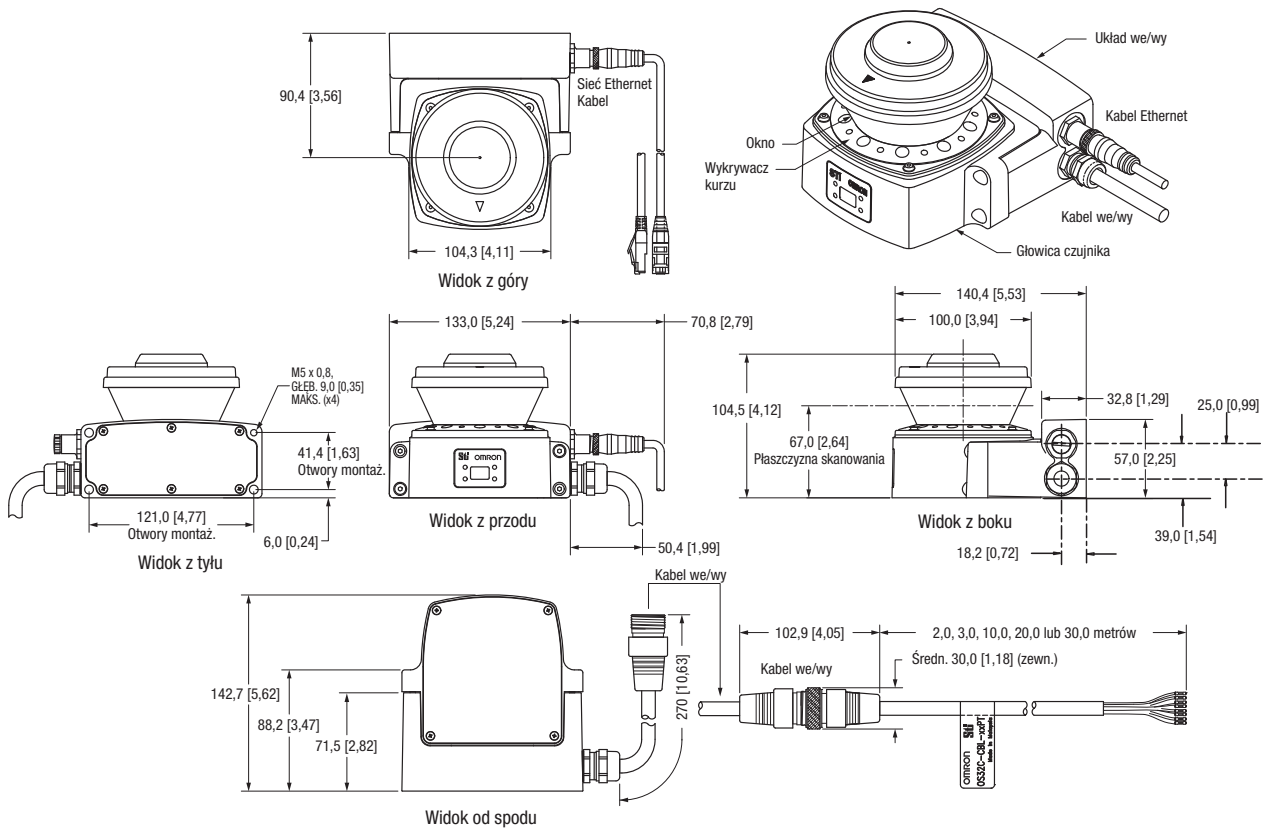
- \*1. Urządzenia zewnętrzne (ED1 i ED2) są przekaźnikami z wymuszonym prowadzeniem styków. (G7Z, G7SA, G7S itd.)
- \*2. Jeśli funkcja monitorowania urządzeń zewnętrznych (EDM) nie jest wykorzystywana, należy podłączyć kable brązowe/białe do napięcia 0 V, a następnie wyłączyć funkcję EDM w oprogramowaniu konfiguracyjnym.
- \*3. Użyj styku NZ jako wejścia uruchamiania.
- \*4. Ustawienia przełącznika wyboru stref można znaleźć w Instrukcji obsługi serii OS32C.

## Wymiary

### OS32C z wejściem kabla od tyłu — OS32C-BP



### OS32C z bocznym wejściem kabla – OS32C-SP1



# SYSTEMY KONTROLI BEZPIECZEŃSTWA

## Konfigurowane, elastyczne i proste

Sterowniki bezpieczeństwa firmy Omron zapewniają przejrzyste, autonomiczne działanie i skalowalność zastosowań sieci bezpieczeństwa w systemach kontroli bezpieczeństwa maszyn o dowolnej wielkości. Sterownik bezpieczeństwa G9SP jest prosty w konfiguracji i do uruchomienia oraz nie podlega ograniczeniom cechującym rozwiązania z funkcjami wbudowanymi konstrukcyjnie, dzięki czemu charakteryzuje się elastycznością typową dla rozwiązań opartych na oprogramowaniu. Jego całkowity koszt posiadania jest mniejszy, gdyż zawiera bloki funkcji definiowane przez użytkownika i wbudowane narzędzie symulacyjne do usuwania błędów w programie aplikacji.



Na sieć bezpieczeństwa  
Maks. 1024 wejść bezpieczeństwa  
Maks. 512 wyjść bezpieczeństwa

NE1A-SCPU0



str. 111

DST1-ID12  
DST1-MD16  
DST1-MRD08



str. 112

### Standalone operation

Programowalne przy użyciu interfejsu Ethernet i szeregowego

Na programowalny sterownik  
Maks. 20 wejść bezpieczeństwa  
Maks. 16 wyjść bezpieczeństwa

G9SP



str. 108

### Standalone operation

Definicja sprzętowa

1 wejście bezpieczeństwa,  
1 wyjście bezpieczeństwa

Tryb pracy / interfejs

Liczba wejść i wyjść

Produkty

## BEZPIECZNE WYKRYWANIE

Urządzenia sterujące i sygnałowe



A22E

zob. str. 37

Krańcowe wyłączniki bezpieczeństwa



D4N\_

zob. str. 56

Przełączniki bezpieczeństwa do drzwi



F3S-TGR-N\_C

zob. str. 66

Czujniki bezpieczeństwa



F3S-TGR-CL

zob. str. 74

## BEZPIECZNE ZAŁĄCZANIE

Bezpieczny falownik



MX2

zob. str. 122

Przekaźniki i styczniki z funkcją bezpieczeństwa



G7Z

zob. str. 118





Wyłączanie awaryjne  
do kat. 4/PLe

**G9SB**



Wąska budowa  
17,5 m, 22,5 mm

**G9SA**



Możliwość  
rozszerzenia więcej  
styków/opóźnienie  
czasowe

**G9SX**



Uniwersalne wyjścia  
półprzewodnikowe  
modułu zabezpieczeń

Monitorowanie drzwi  
do kat. 4/PLe

**G9SB**



Wąska budowa  
17,5 m, 22,5 mm

**G9SA**



Możliwość rozszerze-  
nia więcej styków/  
opóźnienie czasowe

**G9SX**



Uniwersalne wyjścia  
półprzewodnikowe  
modułu zabezpieczeń

Rozszerzenie styków

**G9SB**



Moduł  
rozszerzenia

**G7SA**



Przełącznik  
bezpieczeństwa

**G9SX**



Uniwersalny  
przełącznik  
bezpieczeństwa

Dedykowane funkcja  
bezpieczeństwa

**G9SA-TH301**



Jednostka kontroli  
dwuręcznej,  
typ IIIC

**G9SX-NS**



Monitorowanie  
wyłączników  
bezstykowych D40A

**G9SX-GS**



Monitorowanie  
włączania  
urządzeń

Monitorowanie prędkości  
do kat. 4/PLe

**G9SX-LM**



Monitorowanie  
ograniczonej  
prędkości

**G9SX-SM**



Monitorowanie  
zatrzymania





## Wąski przekaźnik bezpieczeństwa

Rodzina wąskich przekaźników bezpieczeństwa G9SB oferuje modele z dwoma i trzema stykami bezpieczeństwa odpowiednio w obudowie o szerokości 17,5 mm oraz 22,5 mm.

- Obudowy o szerokości 17,5 mm oraz 22,5 mm
- Moduły z 1 lub 2 kanałami wejściowymi
- Moduły z ręcznym lub automatycznym resetowaniem
- Świadectwo kategorii PLe zgodnie z normą EN ISO 13849-1 w zależności od aplikacji

### Informacje dotyczące zamawiania

Styki główne	Styk pomocniczy	Liczba kanałów wejściowych	Tryb resetowania	Typ sygnału wejściowego	Napięcie znamionowe	Rozmiar (wys. x szer. x głęb.)	Oznaczenie		
DPST-NO 2 styki bezpieczeństwa	Brak	2	Resetowanie automatyczne	Odwrócony	24 VAC/VDC	100 mm x 17,5 mm x 112 mm	G9SB-2002-A		
		1 kanał lub 2		+ wspólny				G9SB-200-B	
		2	Resetowanie ręczne	Odwrócony			24 VDC	100 mm x 17,5 mm x 112 mm	G9SB-2002-C
		1 kanał lub 2		+ wspólny					
3PST-NO 3 styki bezpieczeństwa	SPST-NC	Brak (bezpośrednie przerywanie)	Resetowanie automatyczne	-	24 VDC	100 mm x 17,5 mm x 112 mm			G9SB-3010
		2		Odwrócony					
		1 kanał lub 2	+ wspólny	G9SB-301-B					
		2	Resetowanie ręczne	Odwrócony			G9SB-3012-C		
		1 kanał lub 2		+ wspólny			G9SB-301-D		

### Pozostałe dane

#### Wejście zasilania

Element	G9SB-200 _ _	G9SB-3010	G9SB-301 _ _
Napięcie zasilania	24 VAC/VDC: 24 VAC, 50/60 Hz lub 24 VDC 24 VDC: 24 VDC		
Zakres napięć zasilania	85–110% znamionowego napięcia zasilania		
Pobór mocy	Maks. 1,4 VA / 1,4 W	Maks. 1,7 W	Maks. 1,7 VA / 1,7 W

#### Wejścia

Element	G9SB-200 _ _	G9SB-3010	G9SB-301 _ _
Prąd wejściowy	Maks. 25 mA	Maks. 60 mA (zob. uwaga)	Maks. 30 mA

Uwaga: Wskazuje prąd między zaciskami A1 i A2.

#### Styki

Element	G9SB-200 _ _	G9SB-3010	G9SB-301 _ _
<b>Obciążenie rezystancyjne (<math>\cos\phi = 1</math>)</b>			
Obciążenie znamionowe	250 VAC, 5 A		
Nominalny prąd ciągły	5 A		

#### Charakterystyka

Element	G9SB-200 _ _	G9SB-3010	G9SB-301 _ _
Czas odpowiedzi <sup>*1</sup>	maks. 10 ms		
Wytrzymałość	Mechaniczna	Min. 500000 operacji (przy ok. 7200 operacjach/h)	
	Elektryczna	Min. 100000 operacji (przy ok. 1800 operacjach/h)	
Minimalne dopuszczalne obciążenie (wartość referencyjna)	5 VDC, 1 mA		
Temperatura otoczenia	Od -25 do +55°C (bez oblodzenia ani kondensacji)		

\*1 Czas odpowiedzi to czas potrzebny na otwarcie styku głównego po wyłączeniu sygnału wejściowego.



## Rozszerzalny przekaźnik bezpieczeństwa

Rodzina G9SA to kompletna linia kompaktowych rozszerzalnych przekaźników bezpieczeństwa. Przekaźniki bezpieczeństwa z opóźnieniem wyłączenia są oferowane także w wersji ze sterowaniem dwuręcznym. Proste powielanie styków bezpieczeństwa jest możliwe dzięki umieszczeniu złączy na froncie urządzenia.

- Obudowa o szerokości 45 mm, moduły rozszerzeń o szerokości 17,5 mm
- Zabezpieczający przekaźnik czasowy z opóźnieniem wyłączenia (OFF)
- Proste podłączanie rozszerzenia
- Świadectwo kategorii PLe zgodnie z normą EN ISO 13849-1 w zależności od aplikacji

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Moduły wyłączników awaryjnych

Styki główne	Styk pomocniczy	Liczba kanałów wejściowych	Napięcie znamionowe	Oznaczenie
3PST-NO	SPST-NC	1 lub 2 kanały	24 VAC/VDC 100–240 VAC	G9SA-301
5PST-NO	SPST-NC	1 lub 2 kanały	24 VAC/VDC 100–240 VAC	G9SA-501

#### Moduły wyłączników awaryjnych z opóźnieniem wyłączenia

Styki główne	Styki opóźnienia wyłączenia	Pomocniczy styk	Liczba kanałów wejściowych	Czas opóźnienia wyłączenia	Napięcie znamionowe	Oznaczenie
3PST-NO	DPST-NO	SPST-NC	1 kanał lub 2 możliwe	7,5 s	24 VAC/VDC 100–240 VAC	G9SA-321-T075
				15 s	24 VAC/VDC 100–240 VAC	G9SA-321-T15
				30 s	24 VAC/VDC 100–240 VAC	G9SA-321-T30

#### Kontroler sterowania oburęcznego

Styki główne	Styk pomocniczy	Liczba kanałów wejściowych	Napięcie znamionowe	Oznaczenie
3PST-NO	SPST-NC	2	24 VAC/VDC 100–240 VAC	G9SA-TH301

#### Moduł rozszerzenia

Moduł rozszerzenia podłącza się do urządzeń G9SA-301, G9SA-501, G9SA-321 lub G9SA-TH301.

Styki główne	Styk pomocniczy	Kategoria	Oznaczenie
3PST-NO	SPST-NC	4	G9SA-EX301

#### Moduły rozszerzeń z wyjściami opóźnienia wyłączenia

Moduł rozszerzenia podłącza się do urządzeń G9SA-301, G9SA-501, G9SA-321 lub G9SA-TH301.

Styki główne	Styk pomocniczy	Czas opóźnienia wyłączenia	Oznaczenie
3PST-NO	SPST-NC	7,5 s	G9SA-EX031-T075
		15 s	G9SA-EX031-T15
		30 s	G9SA-EX031-T30

### Pozostałe dane

#### Wejście zasilania

Element	G9SA-301/TH301 / G9SA-501 / G9SA-321-T_
Napięcie zasilania	24 VAC/VDC: 24 VAC 50/60 Hz lub 24 VDC 100–240 VAC: 100–240 VAC, 50/60 Hz
Zakres napięć zasilania	85–110% znamionowego napięcia zasilania

#### Wejścia

Element	G9SA-301/321-T_ / TH301	G9SA-501
Prąd wejściowy	Maks. 40 mA	Maks. 60 mA

#### Styki

Element	G9SA-301/501/321-T_ / TH301/EX301/EX031-T_
Obciążenie rezystancyjne ( $\cos\phi = 1$ )	
Obciążenie znamionowe	250 VAC, 5 A
Nominalny prąd ciągły	5 A

#### Charakterystyka

Element	G9SA-301/TH301 / G9SA-501/321-T_ / G9SA-EX301/EX031-T_	
Czas zadziałania	Maks. 30 ms (bez czasu rozłączania)	
Czas odpowiedzi <sup>*1</sup>	Maks. 10 ms (bez czasu rozłączania)	
Wytrzymałość	Mechaniczna	Min. 5 000 000 operacji (przy ok. 7 200 operacjach/h)
	Elektryczna	Min. 100 000 operacji (przy ok. 1800 operacjach/h)
Minimalne dopuszczalne obciążenie (wartość odniesienia)	5 VDC, 1 mA	
Temperatura otoczenia	Eksploatacja: -25–55°C (bez oblodzenia ani kondensacji) Składowanie: -25–85°C (bez oblodzenia ani kondensacji)	

<sup>\*1</sup> Czas odpowiedzi to czas potrzebny na otwarcie styku głównego po wyłączeniu sygnału wejściowego.



## Kompaktowy bezstykowy przełącznik drzwiowy/universalny przekaźnik bezpieczeństwa

Elektroniczny mechanizm wykrywania w bezstykowym przełączniku drzwiowym zapewnia większą stabilność pracy.

- Stabilna praca zmniejsza błędy sterownika powodowane niestabilnością drzwi.
- Łączy w jeden sterownik nawet do 30 bezstykowych przełączników drzwiowych ze wskaźnikiem LED.
- Możliwość odwrócenia przełącznika zapewnia bardziej elastyczną instalację.
- Dwukolorowy wskaźnik LED zapewnia łatwiejszą obsługę, umożliwiając identyfikację stanu drzwi i rozłączenia kabla.

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Bezstykowy przełącznik drzwiowy (przełącznik/element wykonawczy)

Klasyfikacja	Wyjścia pomocnicze	Długość przewodu	Oznaczenie
Modele standardowe	Wyjścia półprzewodnikowe <sup>*1</sup>	2 m	D40A-1C2
		5 m	D40A-1C5
		Elastyczny z 4-biegunowym złączem M12	D40A-1C015-F

<sup>\*1</sup> PNP, wyjście półprzewodnikowe z otwartym kolektorem

Musi być stosowane w połączeniu ze sterownikiem bezstykowego przełącznika drzwiowego G9SX-NS...

#### Bezstykowe sterowniki przełączników drzwiowych (sterowniki dla przełączników D40A)

Wyjścia bezpieczeństwa <sup>*1</sup>		Wyjścia pomocnicze <sup>*2</sup>	Wejście połączenia logicznego AND	Wyjście połączenia za pomocą funkcji logicznej AND	Maks. OFF czas opóźnienia <sup>*3</sup>	Napięcie znamionowe	Typ bloku zacisków	Oznaczenie
Bezwłoczne	Z opóźnieniem wyłączenia <sup>*4</sup>							
2 (półprzewodniki)	0	2 (półprzewodnikowe)	1	1	–	24 VDC	Zaciski śrubowe	G9SX-NS202-RT
	2 (półprzewodniki)				3,0 s		Zaciski sprężynowo-klatkowe	G9SX-NS202-RC
							Zaciski śrubowe	G9SX-NSA222-T03-RT
							Zaciski sprężynowo-klatkowe	G9SX-NSA222-T03-RC

<sup>\*1</sup> Wyjście tranzystorowe MOSFET, kanał P

<sup>\*2</sup> Wyjście tranzystorowe PNP

<sup>\*3</sup> Czas opóźnienia wyłączenia można ustawić w 16 następujących krokach:  
0/0,2/0,3/0,4/0,5/0,6/0,7/0,8/0,9/1,0/1,2/1,4/1,8/2,0/2,5/3,0 s

<sup>\*4</sup> Wyjście z opóźnieniem wyłączenia może służyć jako bezwłoczne po ustawieniu czasu opóźnienia na 0 s.

### Pozostałe dane

#### Charakterystyka i dane znamionowe bezstykowych przełączników drzwiowych

Element	Model	D40A-1C_
Charakterystyka robocza <sup>*1</sup>	Zasięg działania „OFF”→„ON”	Min. 5 mm
	Zasięg działania „ON”→„OFF”	maks. 15 mm
	Odchylenie różnicowe (maks.)	20% zasięgu roboczego
Temperatura otoczenia		-10–55°C (bez oblodzenia i kondensacji)
Odporność na wibracje		od 10 do 55 Hz i do 10 Hz (pojedyncza amplituda: 0,75 mm, podwójna amplituda: 1,5 mm)
Odporność na wstrząsy		300 m/s <sup>2</sup> min.
Stopień ochrony		IP67
Materiał		Żywica PBT
Sposób montażu		Śruby M4
Pobór mocy		Maks. 0,6 W
Wyjścia pomocnicze <sup>*2</sup>		24 VDC, 10 mA (wyjścia PNP z otwartym kolektorem)
Wskaźniki LED		Element wykonawczy nie został wykryty (czerwone); został wykryty (żółte)
Kable połączeniowe		2 m, 5 m
Liczba podłączalnych przełączników		maks. 30 (długość okablowania: maks. 100 m)

<sup>\*1</sup> Jest to odległość, na której przełącznik przełącza się od OFF do ON podczas zbliżania oraz odległość, na której przełącznik przełącza się od ON do OFF podczas oddalania, gdy znaczniki docelowe przełącznika i elementu wykonawczego znajdują się na tej samej osi, a powierzchnie detekcji się pokrywają.

<sup>\*2</sup> Włącza się, gdy zbliża się element wykonawczy.

## Dane znamionowe sterowników do bezstykowych przełączników drzwiowych

### Wejście zasilania

Element	G9SX-NS202- _	G9SX-NSA222-T03- _	G9SX-EX- _
Znamionowe napięcie zasilające	24 VDC		

### Wejścia

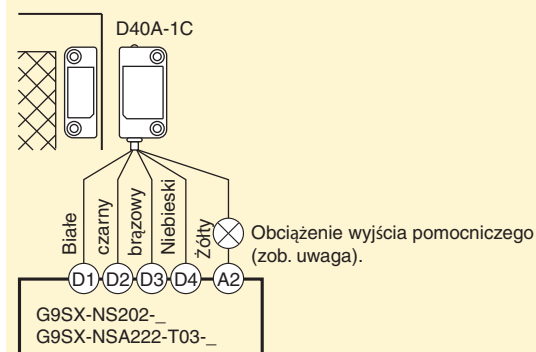
Element	G9SX-NS202- _/G9SX-NSA222-T03- _
Wejście bezpieczeństwa <sup>*1</sup>	Napięcie robocze: 20,4–26,4 VDC, rezystancja wewnętrzna: około 2,8 kΩ
Wejście sprzężenia zwrotnego/resetowania	

<sup>\*1</sup> W zastosowaniu tylko do G9SX-NSA222-T03-\_. Odnosi się do wejścia innego niż bezstykowego przełącznika drzwiowego.

### Wyjścia

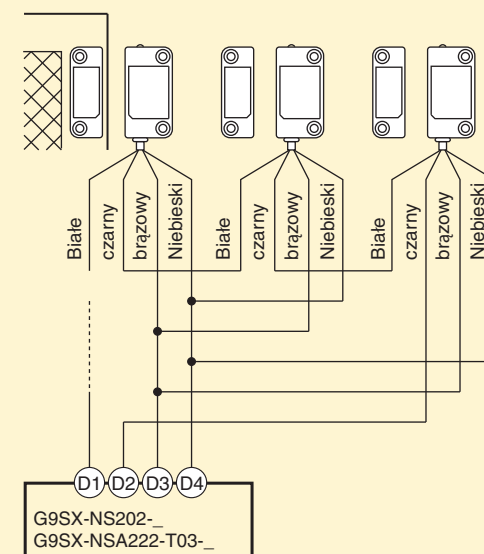
Element	G9SX-NS202- _/G9SX-NSA222-T03- _
Natychmiastowe wyjście bezpieczeństwa	Wyjście tranzystorowe MOSFET, kanał P
Wyjście bezpieczeństwa z opóźnieniem wyłączenia	Prąd obciążenia: maks. 0,8 A DC
Wyjście pomocnicze	Wyjście tranzystorowe PNP Prąd obciążenia: maks. 100 mA

### Bezstykowy wyłącznik do drzwi okablowanie sterujące do bezstykowych przełączników drzwiowych Przykład: Okablowanie jednego przełącznika



**Uwaga:** Maks. prąd obciążenia wyjścia pomocniczego nie może przekraczać 10 mA

### Przykład: Okablowanie wielu przełączników Można połączyć do 30 bezstykowych przełączników drzwiowych





## Moduł wyłącznika osłony bezpieczeństwa

Sterownik bezpieczeństwa obsługujący w bezpieczny sposób tryb konserwacji maszyny.

- Obsługa dwóch trybów pracy:
  - Automatyczne przełączanie dla aplikacji, w których maszyna i pracownik współpracują ze sobą.
  - Przełączanie ręczne dla aplikacji z ograniczeniami działania — na przykład na czas konserwacji.
- Jasna i przejrzysta segmentacja funkcji bezpieczeństwa realizowana przez unikatowy łącznik „AND”
- Przejrzysta, oparta na LED, diagnostyka wszystkich sygnałów wejściowych i wyjściowych ułatwia konserwację
- PLe wg normy EN ISO 13849-1 oraz SIL 3 wg EN 61508

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Włączniki zaciskowe

Rodzaj styku			Oznaczenie
Włącznik	Wyłącznik monitora	Wyłącznik przyciskowy	
Dwa styki	1 NC (wyjście zaciskowe)	Brak	A4EG-C000041
Dwa styki	Brak	Wyłącznik awaryjny (2 NC)	A4EG-BE2R041
Dwa styki	Brak	Wyłącznik pracy chwilowej (2 NO)	A4EG-BM2B041

#### Moduły wyłącznika osłony bezpieczeństwa

Wyjścia bezpieczeństwa <sup>*1</sup>		Wyjścia pomocnicze <sup>*2</sup>	Wejście połączenia logicznego AND	Wyjście połączenia za pomocą funkcji logicznej AND	Maks. OFF czas opóźnienia <sup>*3</sup>	Znamionowy zasilania	Typ bloku zacisków	Oznaczenie
Bezwłoczne	Z opóźnieniem wyłączenia <sup>*4</sup>							
2 (półprzewodniki)	2 (półprzewodniki)	6 (półprzewodnikowe)	1	1	15 s	24 VDC	Zaciski śrubowe	G9SX-GS226-T15-RT
							Zaciski sprężynowo-klatkowe	G9SX-GS226-T15-RC

<sup>\*1</sup> Wyjście tranzystorowe MOSFET, kanał P

<sup>\*2</sup> Wyjście tranzystorowe PNP

<sup>\*3</sup> Czas opóźnienia wyłączenia można ustawić w 16 następujących krokach:  
T15: 0, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 1, 1,5, 2, 3, 4, 5, 7, 10 i 15 s

<sup>\*4</sup> Wyjście z opóźnieniem wyłączenia może służyć jako bezwłoczne po ustawieniu czasu opóźnienia na 0 s.

### Pozostałe dane

#### Dane znamionowe wyłącznika osłony bezpieczeństwa

##### Wejście zasilania

Element	G9SX-GS226-T15-__	G9SX-EX-__
Znamionowe napięcie zasilające	24 VDC	

##### Wyjścia

Element	G9SX-GS226-T15-__
Wyjście bezpieczeństwa	Napięcie robocze: 20,4–26,4 VDC, rezystancja wewnętrzna: około 2,8 kΩ
Wyjście sprzężenia zwrotnego/resetowania	
Wyjście przełącznika trybu	

##### Wyjścia

Element	G9SX-G9SX-GS226-T15-__
Natychmiastowe wyjście bezpieczeństwa	Wyjście tranzystorowe MOSFET, kanał P Prąd obciążenia: maks. 0,8 A DC
Wyjście bezpieczeństwa z opóźnieniem wyłączenia	
Wyjście pomocnicze	Wyjście tranzystorowe PNP Prąd obciążenia: maks. 100 mA
Wyjścia wskaźnika zewnętrznego	2 wyjścia tranzystorowe MOS-FET, kanał P Wskaźniki możliwe do podłączenia <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oświetlenie sztuczne: 24 VDC, 3 W–7 W</li> <li>• Lampa LED: 10–300 mA DC</li> </ul>

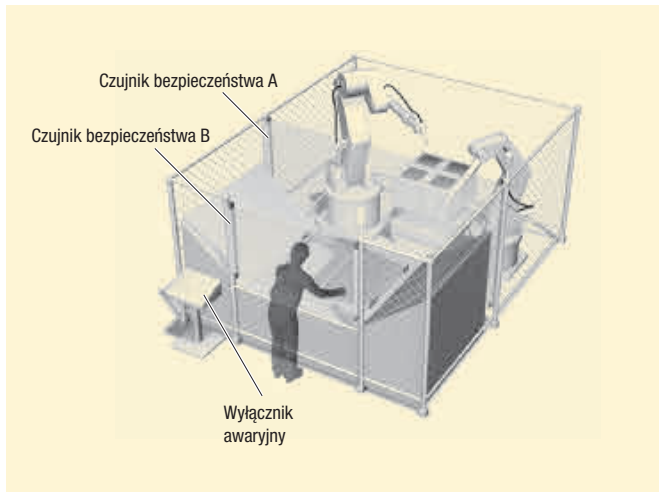
## Przykład zastosowania

### Tryb automatycznego przełączania

Pracownik ręcznie ładuje i rozładuje maszynę. Po zakończeniu ładowania pracownik ręcznie uruchamia cykl robota. Gdy robot powróci do pozycji macierzystej, automatycznie jest wybierany cykl ładowania.

Stan ładowania: Czujnik bezpieczeństwa B jest nieaktywny, czujnik bezpieczeństwa A jest aktywny, ponieważ robot nie może poruszać się w obszarze załadunku, gdy pracownik ładuje maszynę. Pracownik jest bezpieczny, ponieważ czujnik bezpieczeństwa A jest aktywny.

Stan pracy robota: Czujnik bezpieczeństwa B jest aktywny, czujnik bezpieczeństwa A jest nieaktywny, ponieważ pracownik nie może znajdować się w obszarze załadunku podczas pracy robota. Pracownik jest bezpieczny, ponieważ czujnik bezpieczeństwa B zatrzyma maszynę, jeśli pracownik znajdzie się w obszarze ładowania.



### Tryb przełączania ręcznego

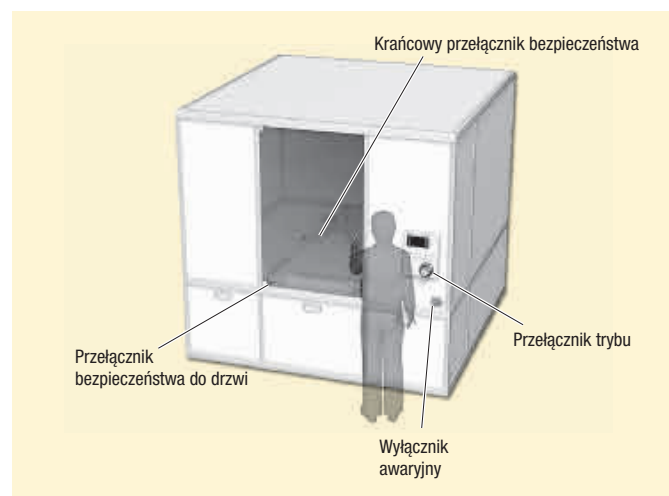
Pracownik musi wykonać prace konserwacyjne przy maszynie. W trakcie prac maszyna musi poruszać się w ograniczonym zakresie. Pracownik musi wybrać tryb automatyczny lub ręczny, używając przełącznika wyboru trybu.

Etapy pracy:

- 1) Wybór trybu konserwacji przy użyciu selektora trybu.
- 2) Otwarcie drzwi w celu wykonania prac konserwacyjnych. Maszyna może pracować w ograniczonym zakresie (monitorowanie ograniczonego ruchu za pomocą krańcowego przełącznika bezpieczeństwa).
- 3) Zamknięcie pokrywy po zakończeniu prac konserwacyjnych.
- 4) Wybór trybu automatycznego przy użyciu selektora trybu.

Stany zatrzymania awaryjnego:

- a) otwarcie drzwi w trybie innym niż konserwacja,
- b) maszyna aktywuje wyłącznik krańcowy (przekracza limit),
- c) przełącznik zaciskowy A4EG jest aktywowany w celu zatrzymania maszyny w warunkach zagrożenia.







## Uniwersalny przekaźnik bezpieczeństwa

Rodzinę modułów G9SX można łączyć za pomocą funkcji logicznej AND w celu skorzystania z funkcji częściowego lub całkowitego zatrzymania maszyny. Wyjścia półprzewodnikowe, szczegółowa diagnostyka realizowana na bazie wskazań diod LED oraz inteligentne sygnały zwrotne ułatwiają obsługę i konserwację. Linia produktów została uzupełniona modułami rozszerzenia o funkcje czasowe bezpieczeństwa.

- Jasna i przejrzysta segmentacja funkcji bezpieczeństwa realizowana przez unikatowy łącznik „AND”
- W ofercie wyjścia półprzewodnikowe o długiej żywotności oraz wyjścia przekaźnikowe w modułach rozszerzeń
- Szczegółowe wskazania LED dla ułatwienia diagnostyki
- Inteligentne sygnały zwrotne jako podstawa łatwej konserwacji
- PLE wg normy EN ISO 13849-1 oraz SIL 3 wg EN 61508

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Moduł zaawansowany

Wyjścia bezpieczeństwa		Wyjścia pomocnicze	Liczba kanałów wejściowych	Maks. czas opóźnienia wyłączenia <sup>*1</sup>	Napięcie znamionowe	Typ bloku zacisków	Oznaczenie
Bezwłoczne	Z opóźnieniem wyłączenia						
3 wyjścia tranzystorowe MOS-FET, kanał P	2 wyjścia tranzystorowe MOS-FET, kanał P	2 wyjścia tranzystorowe PNP	1 lub 2 kanały	0–15 s w 16 krokach	24 VDC	Zaciski śrubowe Zaciski sprężynowe	G9SX-AD322-T15-RT G9SX-AD322-T15-RC
2 wyjścia tranzystorowe MOS-FET, kanał P	2 wyjścia tranzystorowe MOS-FET, kanał P	2 wyjścia tranzystorowe PNP	1 lub 2 kanały	0–150 s w 16 krokach	24 VDC	Zaciski śrubowe Zaciski sprężynowe	G9SX-AD-322-T150-RT G9SX-AD-322-T150-RC
				0–15 s w 16 krokach	24 VDC	Zaciski śrubowe Zaciski sprężynowe	G9SX-ADA-222-T15-RT G9SX-ADA-222-T15-RC
				0–150 s w 16 krokach	24 VDC	Zaciski śrubowe	G9SX-ADA-222-T150-RT
				0–150 s w 16 krokach	24 VDC	Zaciski sprężynowe	G9SX-ADA-222-T150-RC

\*1 Czas opóźnienia wyłączenia można ustawić w 16 następujących krokach: T15: 0/0,2/0,3/0,4/0,5/0,6/0,7/1/1,5/2/3/4/5/7/10/15 s T150: 0/10/20/30/40/50/60/70/80/90/100/110/120/130/140/150 s.

#### Moduł podstawowy

Wyjścia bezpieczeństwa		Wyjścia pomocnicze	Liczba kanałów wejściowych	Napięcie znamionowe	Typ bloku zacisków	Oznaczenie
Bezwłoczne	Z opóźnieniem wyłączenia					
Wyjście tranzystorowe MOS-FET, kanał P	–	2 wyjścia tranzystorowe PNP	1 lub 2 kanały	24 VDC	Zaciski śrubowe Zaciski sprężynowe	G9SX-BC202-RT G9SX-BC202-RC

#### Moduł rozszerzenia

Wyjścia bezpieczeństwa		Wyjścia pomocnicze	Czas opóźnienia wyłączenia	Napięcie znamionowe	Typ bloku zacisków	Oznaczenie
Bezwłoczne	Z opóźnieniem wyłączenia					
4 PST-NO (styki)	–	2 (półprzewodnikowe) wyjścia tranzystorowe PNP	–	24 VDC	Zaciski śrubowe	G9SX-EX401-RT
–	4 PST-NO (styki)				Zaciski sprężynowe	G9SX-EX401-RC
–	–	Zsynchronizowane z modułem G9S-X-AD	–	24 VDC	Zaciski śrubowe	G9SX-EX041-T-RT
–	–				Zaciski sprężynowe	G9SX-EX041-T-RC

### Pozostałe dane

#### Wejście zasilania

Element	G9SX-AD_	G9SX-BC202- _	G9SX-EX- _
Znamionowe napięcie zasilające	20,4–26,4 VDC (24 VDC -15% +10%)		

#### Wejścia

Element	G9SX-AD_	G9SX-BC202- _
Wyjście bezpieczeństwa	Napięcie robocze: 20,4–26,4 VDC, (Impedancja wewnętrzna: około 2,8 kΩ)	
Wyjście sprzężenia zwrotnego/resetowania		

#### Wyjścia

Element	G9SX-AD_	G9SX-BC202- _
Natychmiastowe wyjście bezpieczeństwa	Wyjście tranzystorowe MOSFET, kanał P	
Wyjście bezpieczeństwa z opóźnieniem wyłączenia	Prąd obciążenia: Z użyciem 2 lub mniejszej liczby wyjść: maks. 1 A DC Z użyciem 3 lub więcej wyjść: maks. 0,8 A DC	
Wyjście pomocnicze	Wyjście tranzystorowe PNP Prąd obciążenia: maks. 100 mA	

#### Moduł rozszerzenia

Element	G9SX-EX- _
Obciążenie znamionowe	250 VAC, 3 A/30 VDC, 3 A (obciążenie rezystancyjne/VDC)
Nominalny prąd ciągły	3 A
Maksymalne napięcie przełączające	250 VAC, 125 VDC

#### Charakterystyka

Element	G9SX-AD_	G9SX-BC202- _	G9SX-EX- _
Czas działania (od stanu OFF do ON):	Maks. 50 ms (wejście bezpieczeństwa: ON) maks. 100 ms (Wyjście połączenia za pomocą funkcji logicznej AND: ON)	Maks. 50 ms (wejście bezpieczeństwa: ON)	maks. 30 ms
Czas reakcji (od stanu OFF do ON):	Maks. 15 ms		maks. 10 ms
Wytrzymałość	Elektryczna	–	
	Mechaniczna	–	
Temperatura otoczenia	od -10 do +55°C (bez oblodzenia ani kondensacji)		



## Moduł monitorowania zatrzymania

Bezpieczny moduł monitorowania zatrzymania maszyny oparty na działaniu sprzężenia elektromagnetycznego dla dwu- i trójfazowych systemów.

- Gotowy do użycia — obejmuje wszystkie standardowe aplikacje bez konieczności dodatkowej konfiguracji
- Łatwa integracja z okablowaniem typu gwiazda i trójkąt
- Przejrzysta, oparta na LED, diagnostyka wszystkich sygnałów wejściowych i wyjściowych ułatwia konserwację
- Możliwość zastosowania aż do PLE wg normy EN ISO 13849-1

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Moduł monitorowania zatrzymania

Wyjścia bezpieczeństwa <sup>*1</sup>	Wyjścia pomocnicze <sup>*1</sup>	Wejście zasilania Znamionowe napięcie zasilające	Typ bloku zacisków	Oznaczenie
<b>Bezwłoczne</b>				
3 (półprzewodnikowe)	2 (półprzewodnikowe)	24 VDC	Zaciski śrubowe	G9SX-SM032-RT
			Zaciski sprężynowo-klatkowe	G9SX-SM032-RC

\*1 Wyjście tranzystorowe PNP

### Pozostałe dane

#### Dane znamionowe modułów monitorujących zatrzymanie

##### Wejście zasilania

Element	G9SX-SM032-__
Znamionowe napięcie zasilające	24 VDC

##### Wejścia

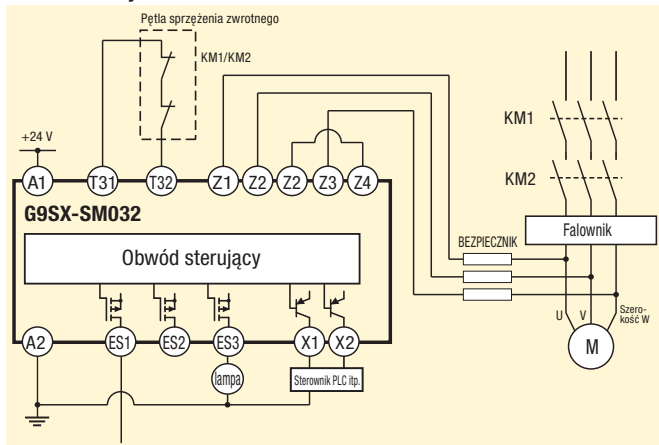
Element	G9SX-SM032-__
Napięcie wejściowe	Wejście detekcji zatrzymania (Z1-Z2/Z3-Z4) AC 415 Vrms + maks. 10%
Maksymalna częstotliwość zasilania dla silnika indukcyjnego na prąd zmienny	maks. 60 Hz
Impedancja wewnętrzna	Wejście detekcji zatrzymania około 660 kΩ Wejście EDM: około 2,8 kΩ

##### Wyjścia

Element	G9SX-SM032-__
Wyjście detekcji zatrzymania	Wyjście dostarczające prąd (PNP) Prąd obciążenia: maks. 300 mA DC
Wyjście pomocnicze	Wyjście dostarczające prąd (PNP) Prąd obciążenia: maks. 100 mA DC

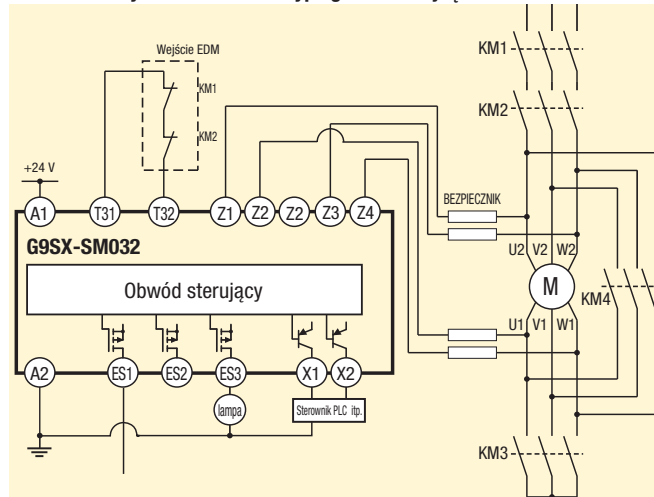
### Przykład zastosowania

#### Silnik 3-fazowy



Wykryto zatrzymanie

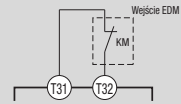
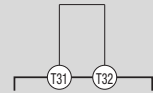
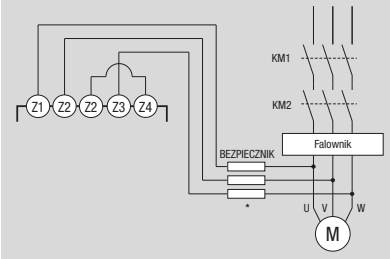
#### Silnik 3-fazowy z okablowaniem typu gwiazda-trójkąt



Wykryto zatrzymanie

## Okablowanie wejść i wyjść

Oznaczenie sygnału	Nazwa zacisku	Opis działania	Podłączanie przewodów
Wejście zasilania	A1, A2	Wejście zasilania dla G9SX-SM□. Podłącza źródło zasilania do zacisków A1 i A2	Podłącza plus zasilania do zacisku A1. Podłącza minus zasilania do zacisku A2.
Wejście 1 wykrywania zatrzymania	Z1, Z2	Aby włączyć wyjścia bezpieczeństwa funkcji wykrywania zatrzymania, napięcie na obu wejściach wykrywania zatrzymania musi być poniżej poziomu progowego. W przeciwnym wypadku wyjścia bezpieczeństwa funkcji wykrywania zatrzymania NIE zostaną włączone.	Łączy odpowiednio Z1 i Z2 do linii silnika. Łączy odpowiednio Z3 i Z4 do linii silnika.
Wejście 2 wykrywania zatrzymania	Z3, Z4		
Wejście EDM	T31, T32	Aby włączyć wyjścia bezpieczeństwa funkcji wykrywania zatrzymania, należy przesłać na wejście T32 sygnał stanu „ON”. W przeciwnym wypadku wyjścia bezpieczeństwa funkcji wykrywania zatrzymania nie zostaną włączone.	Odpowiadają kategorii 3
			Odpowiadają kategorii 4





## Moduł monitorowania ograniczonej prędkości

Bezpieczny moduł monitorowania ograniczonej prędkości do pełnej obsługi pracy maszyny w trybie konserwacji.

- Wstępne ustawienia częstotliwości ograniczonej szybkości przy użyciu zintegrowanych przełączników ustawień wstępnych.
- Łatwa integracja z systemami G9SX za pomocą unikatowego połączenia logicznego „AND”.
- Przejrzysta, oparta na LED, diagnostyka wszystkich sygnałów wejściowych i wyjściowych ułatwia konserwację
- Możliwość zastosowania aż do PLd wg normy EN ISO 13849-1 przy użyciu czujników zbliżeniowych firmy Omron

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Czujniki zbliżeniowe

Klasyfikacja			Oznaczenie
Czujnik zbliżeniowy	Z czolem zakrytym	M8	E2E-X1R5F1
		M12	E2E-X2F1
		M18	E2E-X5F1
	Z czolem odkrytym	M8	E2E-X2MF1
		M12	E2E-X5MF1
		M18	E2E-X10MF1

#### Dane znamionowe modułów monitorowania ograniczonej prędkości

Wyjścia bezpieczeństwa <sup>*1</sup>	Pomocniczy wyjścia <sup>*2</sup>	Wejście połączenia logicznego AND	Znamionowy zasilania	Zaciski zasilania czujnika	Typ bloku zacisków	Oznaczenie
4 (półprzewodnikowe)	4 (półprzewodnikowe)	1	24 VDC	2	Zaciski śrubowe	G9SX-LM224-F10-RT
Bezwłoczne					Zaciski sprężynowo-kłatkowe	G9SX-LM224-F10-RC

\*1 Wyjście MOSFET, kanał P

\*2 Wyjście tranzystorowe PNP

### Pozostałe dane

#### Dane znamionowe modułów monitorowania ograniczonej prędkości

##### Wejście zasilania

Element	G9SX-LM224-F10-__
Znamionowe napięcie zasilające	24 VDC

##### Wejścia

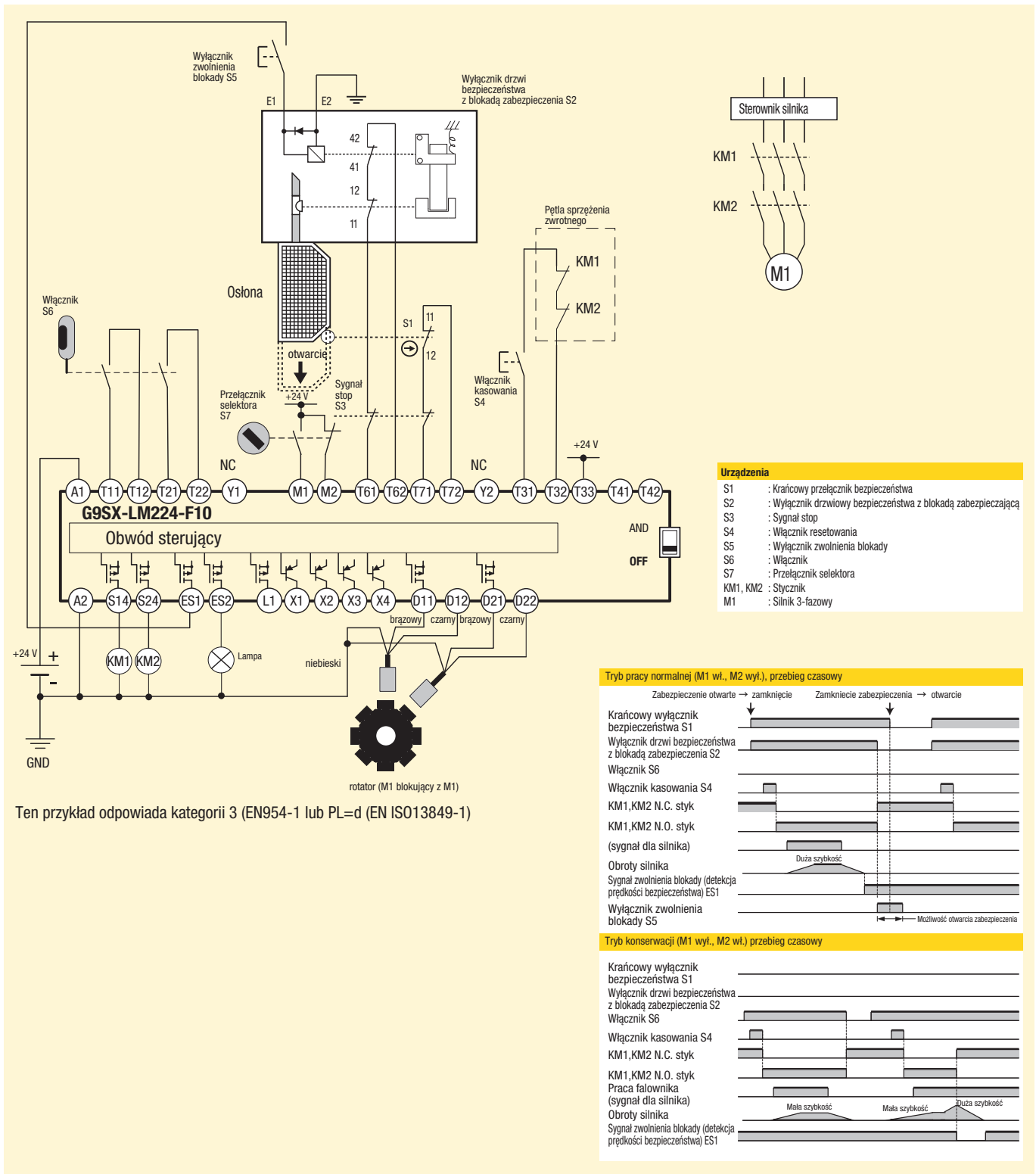
Element	G9SX-LM224-F10-__
Wejście bezpieczeństwa	Napięcie robocze: 20,4–26,4 VDC, Impedancja wewnętrzna: około 2,8 kΩ
Wejście sprzężenia zwrotnego/ resetowania	
Wejście przełącznika trybu	
Wejście detekcji obrotu	Napięcie robocze 20,4–26,4 VDC Impedancja wewnętrzna: około 2,8 kΩ Częstotliwość sygnału wejściowego: maks. 1 kHz

##### Wyjścia

Element	G9SX-LM224-F10-__
Półprzewodnikowe wyjście bezpieczeństwa	Wyjście tranzystorowe MOSFET, kanał P Prąd obciążenia: maks. 0,8 A DC
Wyjście bezpieczeństwa detekcji prędkości	Wyjście tranzystorowe MOSFET, kanał P Prąd obciążenia: maks. 0,3 A DC
Wyjście wskaźnika zewnętrznego	Wyjście tranzystorowe PNP Prąd obciążenia: maks. 100 mA

## Przykład zastosowania

### Bezpieczna prędkość ograniczona



Ten przykład odpowiada kategorii 3 (EN954-1 lub PL=d (EN ISO13849-1))

## Autonomiczny kontroler bezpieczeństwa

Sterownik bezpieczeństwa G9SP zarządza wszystkimi lokalnymi wejściami i wyjściami oraz steruje oprogramowaniem bezpieczeństwa.

- Trzy typy jednostek centralnych przeznaczone dla różnych zastosowań
- Bezproblemowa diagnoza i monitoring dzięki połączeniu szeregowemu lub sieci Ethernet
- Kasetka pamięci ułatwiająca kopiowanie konfiguracji
- Wyjątkowe oprogramowanie konfiguracyjne ułatwia projektowanie, weryfikację, standaryzację i ponowne wykorzystanie programu.
- Posiada certyfikaty zgodne z PLe (EN ISO 13849-1) i SIL 3(IEC 61508)

### Informacje dotyczące zamawiania

Wygląd	Opis	Oznaczenie
Autonomiczny Sterownik bezpieczeństwa	10 wejść bezpieczeństwa PNP 4 wyjścia bezpieczeństwa PNP 4 wyjścia testowe 4 wyjścia standardowe PNP	G9SP-N10S
	10 wejść bezpieczeństwa PNP 16 wyjść bezpieczeństwa PNP 6 wyjść testowych	G9SP-N10D
	20 wejść bezpieczeństwa PNP 8 wyjść bezpieczeństwa PNP 6 wyjść testowych	G9SP-N20S

### Oprogramowanie

Wygląd	Nośniki	Zastosowany system operacyjny	Oznaczenie
G9SP konfigurator	Dysk instalacyjny na jedną licencję	Windows 2000 Windows XP	WS02-G9SP01-V1
	Dysk instalacyjny na dziesięć licencji	Windows Vista Windows 7	WS02-G9SP10-V1
	Dysk instalacyjny na pięćdziesiąt licencji		WS02-G9SP50-V1
	Dysk instalacyjny z licencją zakładową		WS02-G9SPXX-V1

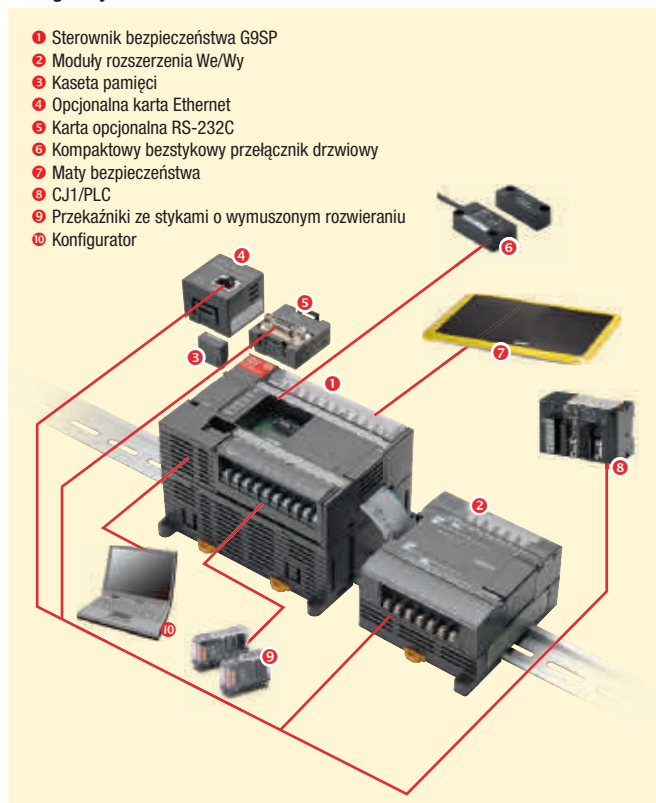
### Moduły rozszerzenia (standard We/Wy)

Wygląd	Specyfikacja	Liczba We/Wy		Model
		Wejście	Wyjście	
Moduł rozszerzenia We/Wy	Pobierające prąd	12	8 (półprzewodnikowe)	CP1W-20EDT
	Dostarczające prąd	12	8 (półprzewodnikowe)	CP1W-20EDT1
	Pobierające prąd	-	32 (półprzewodnikowe)	CP1W-32ET
	Dostarczające prąd	-	32 (półprzewodnikowe)	CP1W-32ET1
Kabel połączeniowy We/Wy, 80 cm				CP1W-CN811

### Moduły dodatkowe

Wygląd	Oznaczenie
Karta opcjonalna RS-232	CP1W-CIF01
Opcjonalna karta sieci Ethernet (wersja 2.0 lub późniejsza)	CP1W-CIF41
Kaseta pamięci	CP1W-ME05M
G9SP — ekran dotykowy wyświetlacza stanu z kablem 1,8 m	82614-0010 H-T40M-P
G9SP-N10S — zestaw wyświetlacza (G9SP, ekran dotykowy, kabel, CP1W-CIF01)	82612-0010 G9SP-N10S-SDK
G9SP-N10D — zestaw wyświetlacza (G9SP, ekran dotykowy, kabel, CP1W-CIF01)	82612-0020 G9SP-N10D-SDK
G9SP-N20S — zestaw wyświetlacza (G9SP, ekran dotykowy, kabel, CP1W-CIF01)	82612-0030 G9SP-N20S-SDK
G9SP-N10S — zestaw z modulem Ethernet/IP	82608-0010 G9SP-N10S-EIP
G9SP-N10D — zestaw z modulem Ethernet/IP	82608-0020 G9SP-N10D-EIP
G9SP-N20S — zestaw z modulem Ethernet/IP	82608-0030 G9SP-N20S-EIP

### Konfiguracja G9SP



## Pozostałe dane

### Ogólne dane techniczne

Napięcie zasilania		20,4–26,4 VDC (24 VDC -15% +10%)
Pobór prądu	G9SP-N10S	400 mA (V1: 300 mA, V2: 100 mA)
	G9SP-N10D	500 mA (V1: 300 mA, V2: 200 mA)
	G9SP-N20S	500 mA (V1: 400 mA, V2: 100 mA)
Sposób montażu		Szyna DIN 35 mm
Temperatura otoczenia		0–55°C
Temperatura magazynowania		od -20 do +75°C
Stopień ochrony		IP20 (IEC 60529)

### Dane techniczne dotyczące wejść bezpieczeństwa

Typ sygnału wejściowego	Wejścia pobierające prąd (PNP)
Napięcie ON	Min. 11 VDC między każdym zaciskiem wejściowym a G1
Napięcie OFF	Maks. 5 VDC między każdym zaciskiem wejściowym a G1
Prąd OFF	Maks. 1 mA
Prąd wejściowy	6 mA

### Dane techniczne dotyczące wyjść bezpieczeństwa

Typ sygnału wyjściowego	Wyjścia dostarczające prądu (PNP)
Znamionowy prąd wyjściowy	Maks. 0,8 A na wyjście*
Napięcie szczytkowe	Maks. 1,2 V między każdym zaciskiem wyjściowym a V2

### Dane techniczne dotyczące wyjść testowych

Typ sygnału wyjściowego	Wyjścia dostarczające prądu (PNP)
Znamionowy prąd wyjściowy	Maks. 0,3 A na wyjście*
Napięcie szczytkowe	Maks. 1,2 V między każdym zaciskiem wyjściowym a V1

### Standardowe dane techniczne dotyczące wyjść (G9SP-N10S)

Typ sygnału wyjściowego	Wyjścia dostarczające prądu (PNP)
Napięcie szczytkowe ON	Maks. 1,5 V (między każdym zaciskiem wyjściowym a V2)
Znamionowy prąd wyjściowy	Maks. 100 mA*

\* Szczegółowe informacje dotyczące znamionowego prądu wyjściowego zamieszczono w podręczniku instalacji i obsługi sterownika G9SP.

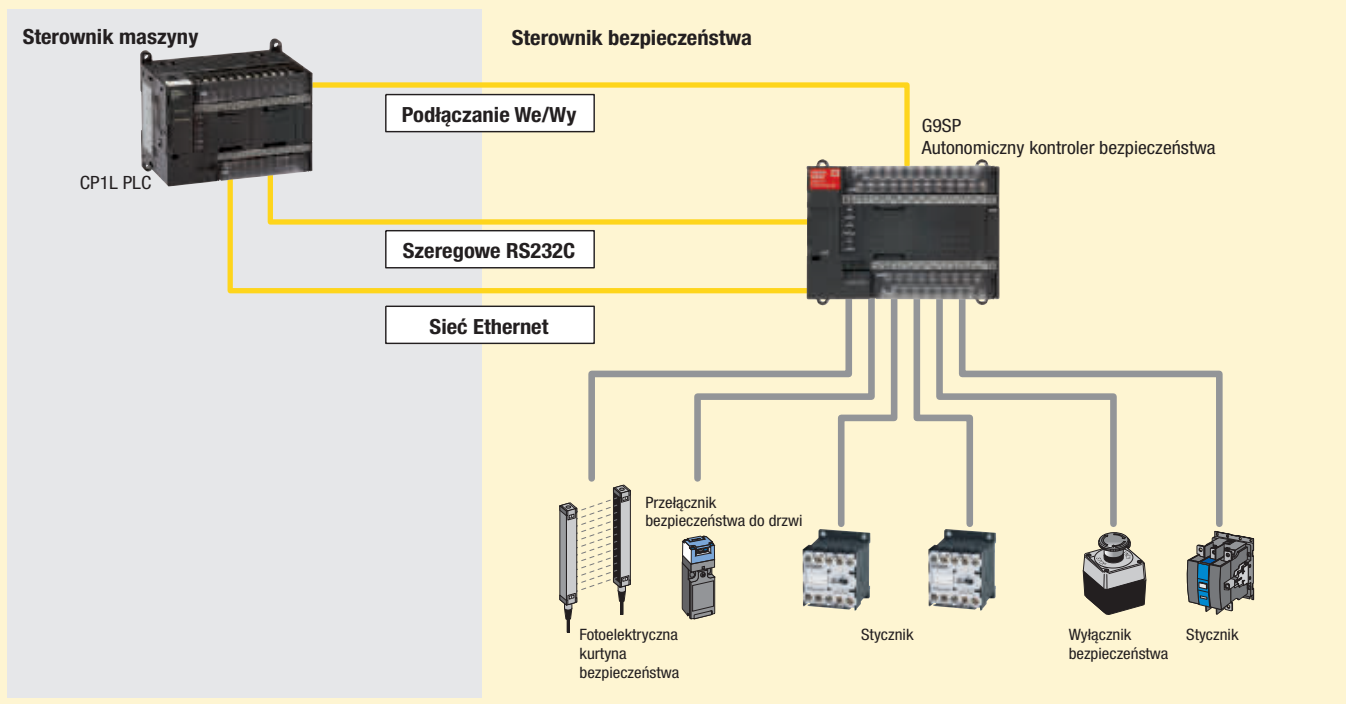
## Integracja systemu kontrolnego

### Stan komunikacji We/Wy zyskuje przejrzystość

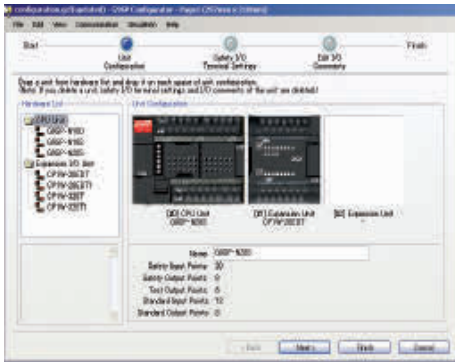
Autonomiczny sterownik bezpieczeństwa dostarcza informacji diagnostycznych na 3 sposoby:

- 1) za pośrednictwem podłączenia równoległego,
- 2) za pośrednictwem interfejsu szeregowego RS232C (opcja),
- 3) za pośrednictwem interfejsu sieci Ethernet (opcja).

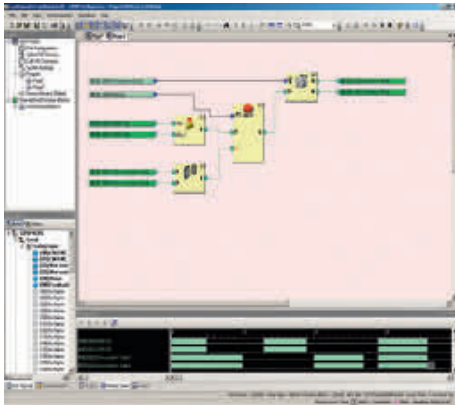
Informacje ze wszystkich wejść i wyjść bezpieczeństwa w standardowym systemie sterowania zapewniają minimalny czas przestoju urządzenia.



## Narzędzie konfiguracji sterownika G9SP

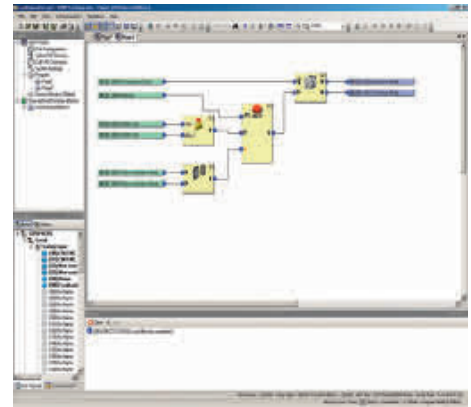


Proste uruchomienie i konfigurację systemu zapewnia kreator przystosowany do wybranego sprzętu.



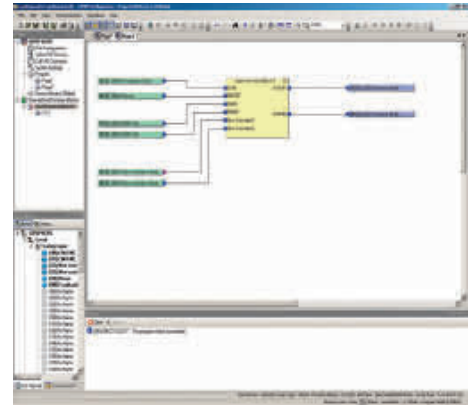
## Zintegrowany symulator

Narzędzie konfiguracji umożliwia przetestowanie i dokonanie symulacji wszystkich funkcji, dzięki czemu nakład pracy inżyniera nie jest niepotrzebnie zwiększany. Diagnostyka online redukuje do minimum czas usuwania błędów w trakcie implementacji w systemach sterowania maszynami.



## Blok funkcji zdefiniowane przez użytkownika

Zatwierdzone elementy konfiguracji, takie jak sprawdzony system monitorowania drzwi, mogą być łatwo przechowywane jako bloki funkcji zdefiniowane przez użytkownika i ponownie wykorzystane w przyszłych projektach. Zmniejsza to do minimum czas potrzebny na utworzenie nowej konfiguracji systemu.



## Konstruowanie oparte na wiedzy

Fundamentem nowych projektów są istniejące konfiguracje. Narzędzie konfiguracji sterownika G9SP umożliwia wykorzystywanie praktycznej wiedzy z zakresu kontroli bezpieczeństwa oraz wykorzystanie zdefiniowanych przez użytkownika bloków funkcyjnych. Oznacza to koniec powtarzania tych samych czynności, a zamiast tego budowanie biblioteki rozwiązań z zakresu bezpieczeństwa.





## Kontroler sieci bezpieczeństwa NE1A

Kontroler NE1A zawiera program bezpieczeństwa. Wszystkie lokalne wejścia i wyjścia oraz wejścia i wyjścia sieci DeviceNet są monitorowane i sterowane przez kontroler NE1A. System zarządza nawet 32 podrzędnymi, zdalnymi modułami bezpieczeństwa DeviceNet i może być bezproblemowo integrowany ze standardowym systemem DeviceNet.

- Odłączone zatraski sprężynowe umożliwiające prostą instalację
- Predefiniowane certyfikowane bloki funkcyjne do łatwego programowania
- Wyświetlacz LED oraz diody LED sygnalizujące stan na potrzeby zaawansowanej diagnostyki
- Monitorowanie stanu systemu za pośrednictwem sieci DeviceNet pozwalające w prosty sposób rozwiązywać problemy i prowadzić konserwację profilaktyczną
- Prosta rozbudowa poprzez dodawanie urządzeń bezpieczeństwa DeviceNet

### Informacje dotyczące zamawiania

Wygląd	Opis	Interfejs	Oznaczenie
Sieć bezpieczeństwa sterownik	16 wejść PNP 8 wyjść PNP 4 wyjścia testowe Programowanie 254 bloków funkcyjnych Zdejmowane zaciski sprężynowe	Zabezpieczenie USB bezpieczeństwo DeviceNet	NE1A-SCPU01-V1
		Zabezpieczenie Ethernet/IP i bezpieczeństwo DeviceNet	NE1A-SCPU01-EIP
	40 wejść PNP 8 wyjść PNP 8 wyjścia testowe Programowanie 254 bloków funkcyjnych Zdejmowane zaciski sprężynowe	Zabezpieczenie USB bezpieczeństwo DeviceNet	NE1A-SCPU02
		Zabezpieczenie Ethernet/IP i bezpieczeństwo DeviceNet	NE1A-SCPU02-EIP

#### Oprogramowanie

Wygląd	Opis	Oznaczenie
Sieć bezpieczeństwa konfigurator	Dysk instalacyjny (CD-ROM) Komputer zgodny z IBM PC/AT Windows 2000, Windows XP, Windows 7	WS02-CFSC1-E

#### Akcesoria

Wygląd	Opis	Oznaczenie
Router sieciowy	Router sieci Ethernet/IP i DeviceNet	NE1A-EDR01
Konsola programistyczna	Gniazdo karty CF do zapisywania konfiguracji Interfejs USB na potrzeby konserwacji Ekran dotykowy ułatwiający rozwiązywanie problemów	NE1A-HDY

### Pozostałe dane

#### Ogólne dane techniczne

Napięcie zasilania układów komunikacyjnych DeviceNet	11–25 VDC (dostarczane przez złącze komunikacyjne)	
Napięcie zasilania modułu	20,4–26,4 VDC (24 VDC -15% +10%)	
Napięcie zasilania We/Wy		
Zużycie prądu	Zasilacz układów komunikacyjnych	24 VDC, 15 mA
	Zasilanie obwodu wewnętrznego	24 VDC, 230 mA
Sposób montażu	Szyna DIN 35 mm	
Temperatura otoczenia	od -10 do +55°C	
Temperatura miejsca składowania	od -40 do +70°C	
Stopień ochrony	IP20 (IEC 60529)	

#### Dane techniczne dotyczące wejść bezpieczeństwa

Typ sygnału wejściowego	Wejścia pobierające prąd (PNP)
Napięcie ON	Min. 11 VDC między każdym zaciskiem wejściowym a G1
Napięcie OFF	Maks. 5 VDC między każdym zaciskiem wejściowym a G1
Prąd OFF	Maks. 1 mA
Prąd wejściowy	4,5 mA

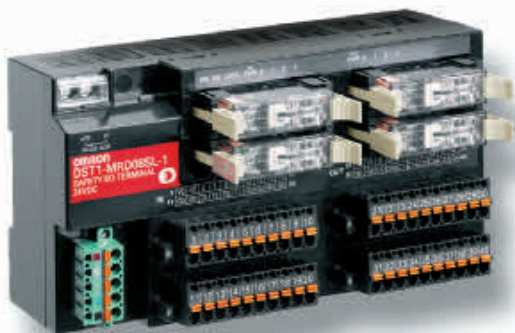
#### Dane techniczne dotyczące wyjść bezpieczeństwa

Typ sygnału wyjściowego	Wyjścia dostarczające prąd (PNP)
Znamionowy prąd wyjściowy	Maks. 0,5 A na wyjście
Napięcie szczytkowe	Maks. 1,2 V między każdym zaciskiem wyjściowym a V2

#### Dane techniczne dotyczące wyjść testowych

Typ sygnału wyjściowego	Wyjścia dostarczające prąd (PNP)
Znamionowy prąd wyjściowy	Maks. 0,7 A na wyjście (zob. uwaga)
Napięcie szczytkowe	Maks. 1,2 V między każdym zaciskiem wyjściowym a V1

## Rodzina modułów We/Wy bezpieczeństwa sieci DeviceNet



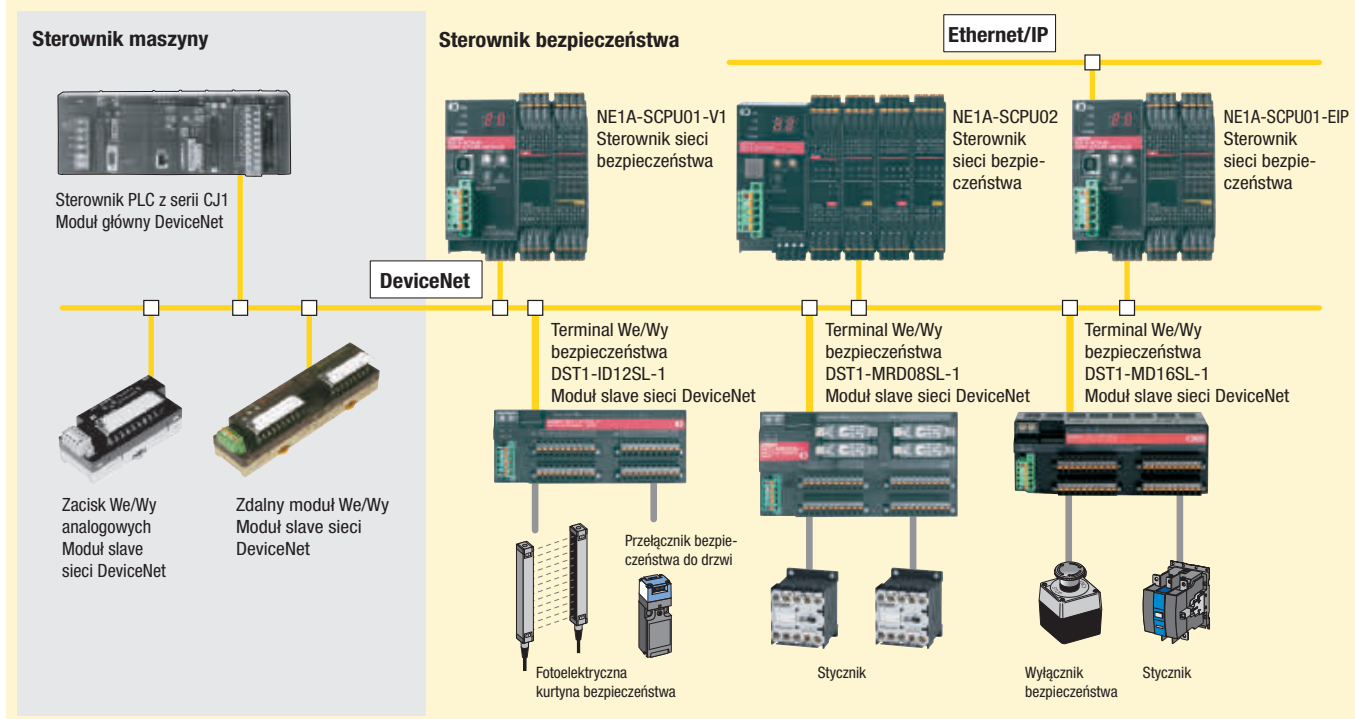
- Odłączane zatrzaski sprężynowe umożliwiające łatwą instalację
- Do 12 wejść sygnałów bezpieczeństwa
- 4 testowe wyjścia impulsowe do wykrywania przestłuchu i zwarcia
- Do 8 wyjść bezpieczeństwa (półprzewodnikowych lub przekaźnikowych)
- Diody LED sygnalizujące stan na potrzeby zaawansowanej diagnostyki
- Działanie wszystkich wejść i wyjść w trybie mieszanym (bezpieczeństwa i standardowym)

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Sieć bezpieczeństwa

##### Możliwość rozszerzenia We/Wy bezpieczeństwa za pośrednictwem sieci

Do tej pory rozmieszczanie modułów bezpieczeństwa w wielu lokalizacjach instalacji wymagało długiego okablowania o złożonej strukturze. Zastąpienie okablowania siecią łączącą składniki systemu bezpieczeństwa znacznie zwiększa wydajność.



Wygląd	Opis	Oznaczenie
Zdalny moduł wejść	12 wejść PNP 4 wyjścia testowe Zdejmowane zaciski sprężynowe	DST1-ID12SL-1
Zdalny moduł We/Wy	8 wejść PNP 8 wyjść PNP 4 wyjścia testowe Zdejmowane zaciski sprężynowe	DST1-MD16SL-1
Zdalny moduł We/Wy	4 wejść PNP 4 wyjścia przekaźnikowe (4 × 2 jednobiegunowe) 4 wyjścia testowe Zdejmowane zaciski sprężynowe	DST1-MRD08SL-1

## Pozostałe dane

### Ogólne dane techniczne

Napięcie zasilania układów komunikacyjnych DeviceNet	11–25 VDC (dostarczane ze złącza komunikacji)
Napięcie zasilania modułu	20,4–26,4 VDC (24 VDC -15% +10%)
Napięcie zasilania We/Wy	
Pobór prądu	Zasilacz układów komunikacyjnych DST1-ID12SL-1/MD16SL-1: 100 mA DST1-MRD08SL-1: 110 mA
Sposób montażu	Szyna DIN 35 mm
Temperatura otoczenia	od -10 do +55°C
Temperatura miejsca składowania	od -40 do +70°C
Stopień ochrony	IP20 (IEC 60529)
Ciężar	DST1-ID12SL-1/MD16SL-1: 420 g DST1-MRD08SL-1: 600 g

### Dane techniczne dotyczące wejść bezpieczeństwa

Typ sygnału wejściowego	Wejścia pobierające prąd (PNP)
Napięcie ON	Min. 11 VDC między każdym zaciskiem wejściowym a G1
Napięcie OFF	Maks. 5 VDC między każdym zaciskiem wejściowym a G1
Prąd OFF	Maks. 1 mA
Prąd wejściowy	6 mA

### Dane techniczne dotyczące wyjść bezpieczeństwa

Typ sygnału wyjściowego	Wyjścia dostarczające prąd (PNP)
Znamionowy prąd wyjściowy	Maks. 0,5 A na wyjście
Napięcie szczątkowe	Maks. 1,2 V między każdym zaciskiem wyjściowym a V1

### Dane techniczne dotyczące wyjść testowych

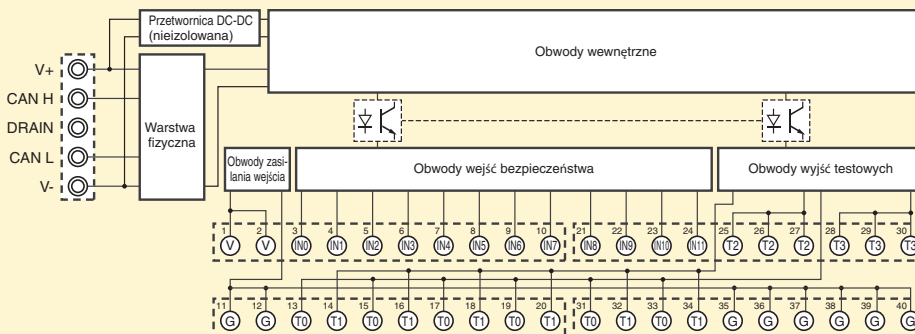
Typ sygnału wyjściowego	Wyjścia dostarczające prąd (PNP)
Znamionowy prąd wyjściowy	Maks. 0,7 A na punkt
Napięcie szczątkowe	Maks. 1,2 V między każdym zaciskiem wyjściowym a V0

### Dane techniczne dotyczące przekaźnikowych wyjść bezpieczeństwa

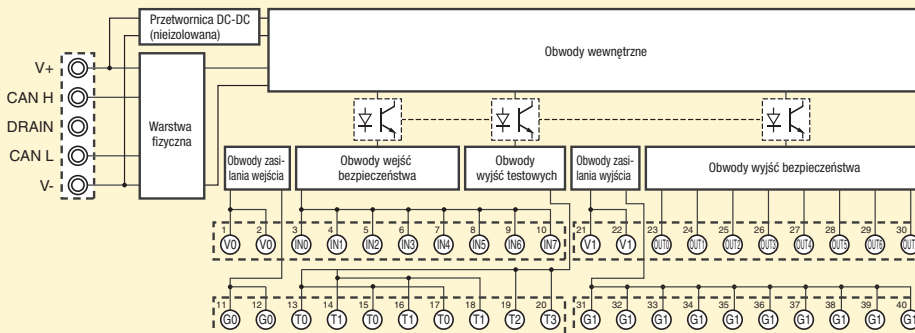
Przełączniki	G7SA-2A2B, EN 50205 klasa A
Minimalne obciążenie stosowane	1 mA przy 5 VDC
Obciążenie znamionowe przy obciążeniu rezystancyjnym	240 VAC: 2 A, 30 VDC: 2 A
Obciążenie znamionowe przy obciążeniu indukcyjnym	2 A przy 240 VAC (cos φ = 0,3) 1 A przy 24 VDC
Przewidywana trwałość mechaniczna	Min. 5000000 operacji (częstotliwość przełączania 7200 operacji/h)
Przewidywana trwałość elektryczna	100000 operacji/min (przy obciążeniu znamionowym oraz częstotliwości przełączania 1800 operacji/h)

## Zaciski We/Wy bezpieczeństwa

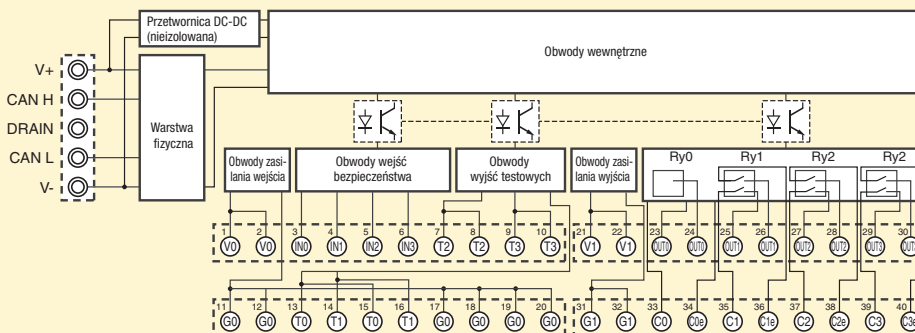
### DST1-ID12SL-1



### DST1-MD16SL-1



### DST1-MRD08SL-1



# BEZPIECZNE ZAŁĄCZANIE

## Bezpieczne i niezawodne wyłączenie

Ochrona pracowników dokonuje się ostatecznie dzięki zatrzymaniu niebezpiecznego stanu lub ruchu części w maszynie. Przekładniki i styczniki firmy Omron z wbudowaną funkcją bezpieczeństwa umożliwiają bezpieczne i pewne zatrzymanie maszyny.

Kolejnym elementem umożliwiającym szybkie i niezawodne wyłączenie urządzeń są falowniki i serwonapędy z wbudowaną funkcją bezpieczeństwa. Ograniczają one zewnętrzne kablowanie i wysięk oraz zwiększają przejrzystość diagnozy.

### Przekładniki i styczniki z funkcją bezpieczeństwa

- Ze stykami o wymuszonym rozwieraniu

Zgodność z normą  
EN 50205

Do 6 A

Przekładniki 4-biegunowe  
przekładniki 6-biegunowe

G7SA



str. 117

Zgodność z normą  
EN 60947-4-1

Do 160 A

Stycznik z funkcją  
bezpieczeństwa

G7Z



str. 118

### SYSTEMY KONTROLI BEZPIECZEŃSTWA

#### Przekładniki bezpieczeństwa



G9SB

zob. str. 97



G9SA

zob. str. 98

#### Uniwersalne przekładniki bezpieczeństwa



G9SX

zob. str. 103

#### Sterowniki bezpieczeństwa



G9SP

zob. str. 108



NE1A

zob. str. 111



## Falowniki z wbudowaną funkcją bezpieczeństwa

- Wbudowana funkcja zatrzymania awaryjnego (STO)
- Do 15/18,5 kW
- Sterowanie silników indukcyjnych (IM) i synchronicznych (PM)

- Zakres prędkości do 1000 Hz
- Funkcja pozycjonowania
- Interfejs USB do programowania za pomocą komputera PC
- Komunikacja Fieldbus przy użyciu interfejsów Modbus, DeviceNet, Profibus, CompoNet, Ethercat, ML-II i CanOpen

**MX2**



**zob. str. 122**

- Wbudowany filtr
- Regulacja wektora prądu
- Interfejs USB do programowania za pomocą komputera PC
- Komunikacja Fieldbus przy użyciu interfejsów DeviceNet, Profibus, CompopNet i DeviceNet

**V1000**



**zob. str. 119**

## Systemy serwonapędów z wbudowaną funkcją bezpieczeństwa

- Wbudowana funkcja zatrzymania awaryjnego (STO)
- Eliminacja wibracji
- Sieć ruchu MECHATROLINK-II

- Częstotliwość odpowiedzi 2 kHz
- Wysoka dokładność zapewniana przez wbudowany przetwornik 20-bitowy
- Montaż napędów obok siebie
- Konfiguracja i rozruch przy użyciu oprogramowania CX-Drive

**Accurax G5**



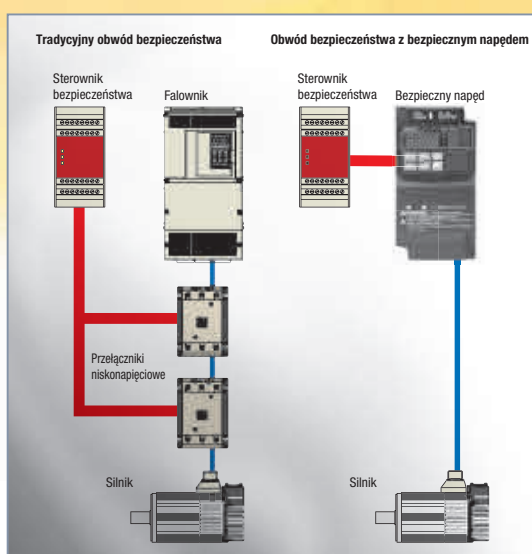
**zob. str. 128**

- Częstotliwość odpowiedzi 1,6 kHz
- Szybkie pozycjonowanie i prosta kontrola

**Sigma 5**



**zob. str. 125**



Wygodne dostrajanie na bieżąco



Oszczędny montaż obok siebie

### Zalety bezpiecznych napędów:

- Krótsze czasy reakcji — nie są już konieczne styczniki.
- Zmniejszenie całkowitego kosztu posiadania — projekt obwodu jest prostszy, usunięte są elementy podlegające zużyciu, okablowanie jest prostsze.
- Certyfikacja maszyny jest łatwiejsza, gdyż wszystkie jej elementy mają deklarację zgodności.





## Przełączniki ze stykami o wymuszonym rozwieraniu

Rodzina smukłych przełączników G7SA ze stykami o wymuszonym rozwieraniu składa się z typów o czterech lub sześciu biegunach w różnych kombinacjach styków i ze wzmocnioną izolacją. Końcówki są rozmieszczone w sposób ułatwiający projektowanie płytek drukowanych. Można je lutować bezpośrednio na płytce lub wykorzystać gniazda P7SA.

- Styki o wymuszonym rozwieraniu
- Zgodność z normą EN 50205
- 6 A przy 240 VAC i 6 A przy 24 VDC z obciążeniem rezystancyjnym
- Wzmocniona izolacja między wejściami, wyjściami i biegunami
- Dostępne są przełączniki 4- i 6-biegunowe

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Przełączniki ze stykami o wymuszonym rozwieraniu

Specyfikacja	Uszczelnienie	Bieguny	Styki	Napięcie znamionowe	Oznaczenie
Norma	Zalanie tworzywem sztucznym	4	3PST-NO, SPST-NC	24 VDC <sup>*1</sup>	G7SA-3A1B
			DPST-NO, DPST-NC		G7SA-2A2B
			5PST-NO, SPST-NC		G7SA-5A1B
		6	4PST-NO, DPST-NC		G7SA-4A2B
			3PST-NO, 3PST-NC		G7SA-3A3B

<sup>\*1</sup> 12 VDC, 21 VDC, 48 VDC — dostępne na zamówienie.

#### Gniazda

Specyfikacja	Wskaźnik LED	Bieguny	Napięcie znamionowe	Oznaczenie
Montaż na szynie	Możliwy montaż na szynie i za pomocą śrub	Tak	24 VDC	P7SA-10F-ND
		Nie		P7SA-14F-ND
Montaż od tyłu	Zaciski PCB	Nie	—	P7SA-10P
		Tak		P7SA-14P

### Pozostałe dane

#### Cewka

Napięcie znamionowe	Prąd znamionowy (skuteczny)	Rezystancja cewki	Wymagane napięcie robocze	Wymagane napięcie zwolnienia	Napięcie maksymalne	Pobór mocy
24 VDC	4 biegunów: 15 mA 6 biegunów: 20,8 mA	4 biegunów: 1600 Ω 6 biegunów: 1152 Ω	Maks. 75% (V)	Min. 10% (V)	110% (V)	4 biegunów: około 360 mW 6 biegunów: około 500 mW

**Uwaga:** Szczegółowe informacje znajdują się w arkuszu danych technicznych.

#### Styki

Obciążenie	Obciążenie rezystancyjne (cos = 1)	Obciążenie	Obciążenie rezystancyjne (cos = 1)
Obciążenie znamionowe	6 A przy 250 VAC, 6 A przy 30 VDC	Maksymalny prąd przełączany	6 A
Nominalny prąd ciągły	6 A	Maksymalna moc przełączania (wartość referencyjna)	1500 VA, 180 W
Maksymalne napięcie przełączane	250 VAC, 125 VDC		

#### Przełączniki ze stykami o wymuszonym rozwieraniu

Rezystancja styku	Maks. 100 M Ω (Rezystancję styku zmierzono przy prądzie 1 A i napięciu 5 VDC, używając metody spadku napięcia)	
Czas działania <sup>*1</sup>	Maks. 20 ms	
Czas odpowiedzi <sup>*1</sup>	Maks. 10 ms (Czas odpowiedzi to czas potrzebny na otwarcie styków normalnie otwartych po wyłączeniu napięcia cewki)	
Czas zwalniania <sup>*1</sup>	Maks. 20 ms	
Rezystancja izolacji	min. 100 M Ω (przy 500 VDC) (Rezystancję izolacji zmierzono za pomocą próbnika izolacji 500 VDC w tym samym miejscu, w którym mierzono odporność dielektryczną)	
Odporność dielektryczna <sup>*2,3</sup>	Między stykami cewki/różnymi biegunami: 4000 VAC, 50/60 Hz przez 1 min (2500 VAC między biegunami 3–4 w przełącznikach 4-biegunowych lub między biegunami 3–5, 4–6 i 5–6 w przełącznikach 6-biegunowych) Między stykami o identycznej polaryzacji: 1500 VAC, 50/60 Hz przez 1 min	
Wytrzymałość	Mechaniczna	Min. 10000000 operacji (przy ok. 36000 operacjach/h)
	Elektryczna	Min. 100000 operacji (przy obciążeniu znamionowym i ok. 1800 operacjach/h)
Minimalne dopuszczalne obciążenie <sup>*4</sup>	5 VDC, 1 mA (wartość referencyjna)	
Temperatura otoczenia <sup>*5</sup>	Eksploatacja: od -40 do 85°C (bez oblodzenia ani kondensacji)	
Wilgotność otoczenia	Eksploatacja: od 35 do 85%	
Zgodność z normami	EN 61810-1 (IEC 61810-1), EN 50205, UL508, CSA22.2 Nr 14	

<sup>\*1</sup> Te czasy zostały zmierzone przy napięciu znamionowym w temperaturze otoczenia 23°C. Czas rozłączenia styków nie został uwzględniony.

<sup>\*2</sup> Biegun 3 odpowiada zaciskom 31–32 lub 33–34, biegun 4 odpowiada zaciskom 43–44, biegun 5 odpowiada zaciskom 53–54, a biegun 6 odpowiada zaciskom 63–64.

<sup>\*3</sup> Gdy jest używane gniazdo P7SA, odporność dielektryczna między stykami cewki/różnymi biegunami wynosi 2500 VAC, 50/60 Hz przez 1 minutę.

<sup>\*4</sup> Min. dopuszczalne obciążenie dla częstotliwości przełączania 300 operacji/min.

<sup>\*5</sup> Podczas działania w temperaturze 70–85°C znamionowy prąd przenoszenia (6 A w temp. 70°C lub mniejszej) zmniejsza się o 0,1 A co każdy 1°C powyżej 70°C.

**Uwaga:** Powyższe wartości to wartości początkowe.



## Kompaktowy przekaźnik mocy 160 A

Seria G7Z to kompaktowe, oszczędne rozwiązanie do takich zastosowań, jak falowniki, UPS, obwody zasilania słonecznego lub tradycyjnymi paliwami. Przekaznik i pomocniczy blok styków spełniają wymagania normy EN 60947-4-1. W ofercie są cewki o napięciach znamionowych 12 i 24 VDC. Pobór mocy nie przekracza 4 W.

- Prąd przełączania 160 A (40 A/4 pary styków/IEC-AC1)
- Napięcie przełączania 440 VAC
- Funkcja bezpieczeństwa ze stykami lustrzanymi w różnych konfiguracjach
- Pobór mocy poniżej 4 W
- niskie zakłócenia przełączania (70 dB)

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Przekaznik z pomocniczym blokiem styków (dla zacisków śrubowych)

Konfiguracja styków		Napięcie znamionowe	Oznaczenie
Przekaznikowe	Pomocniczy blok styków		
4PST-NO	DPST-NO	12, 24 VDC	G7Z-4A-20Z
	SPST-NO/SPST-NC		G7Z-4A-11Z
	DPST-NC		G7Z-4A-02Z
3PST-NO/SPST-NC	DPST-NO		G7Z-3A1B-20Z
	SPST-NO/SPST-NC		G7Z-3A1B-11Z
	DPST-NC		G7Z-3A1B-02Z
DPST-NO/DPST-NC	DPST-NO	G7Z-2A2B-20Z	
	SPST-NO/SPST-NC	G7Z-2A2B-11Z	
	DPST-NC	G7Z-2A2B-02Z	

### Pozostałe dane

#### Dane znamionowe cewki

Napięcie znamionowe	Prąd znamionowy (skuteczny)	Rezystancja cewki	Wymagane napięcie robocze % napięcia znamionowego	Wymagane napięcie wyzwania	Napięcie maksymalne	Zużycie mocy (około)
12 VDC	333 mA	39 Ω	Maks. 75%	Min. 10%	110%	Około 3,7 W
24 VDC	154 mA	156 Ω				

**Uwaga:**

- Prąd znamionowy i rezystancja cewki zostały zmierzone w temperaturze 23°C z tolerancją wynoszącą ±15%.
- Dane charakterystyki pracy zostały zebrane przy temperaturze cewki 23°C.
- Maksymalne dopuszczalne napięcie to wielkość maksymalnej fluktuacji napięcia zasilania cewki zmierzona przy temperaturze otoczenia 23°C.

#### Dane znamionowe styku — przekaźnik

Element	G7Z-4A- _Z, G7Z-3A1B- _Z, G7Z-2A2B- _Z		
	Obciążenie rezystancyjne	cos phi obciążenia indukcyjnego = 0,3	Obciążenie rezystancyjne L/R = 1 ms
<b>Budowa styków</b>	Podwójne przerwanie		
<b>Materiał styku</b>	Stop srebra		
<b>Obciążenie znamionowe</b>	<b>Nie</b>	40 A przy 440 VAC	22 A przy 440 VAC
	<b>NC</b>	25 A przy 440 VAC	10 A przy 440 VAC
<b>Nominalny prąd ciągły</b>	<b>Nie</b>	40 A	22 A
	<b>NC</b>	25 A	10 A
<b>Maksymalne napięcie styku</b>	480 VAC		125 VDC
<b>Maksymalny prąd styku</b>	<b>Nie</b>	40 A	
	<b>NC</b>	25 A	
<b>Maksymalna moc przełączania</b>	<b>Nie</b>	17600 VA	9680 VA
	<b>NC</b>	11000 VA	4400 VA
<b>Wskaźnik awaryjności P (wartość referencyjna)</b>	2 A przy 24 VDC		

**Uwaga:** Wartości znamionowe dla pomocniczego bloku styków montowanego na przekaźniku G7Z są takie same jak dla bloku montowanego na G73Z.

#### Dane znamionowe styku — pomocniczy blok styków

Element	G7Z-4A- _Z, G7Z-3A1B- _Z, G7Z-2A2B- _Z		
	Obciążenie rezystancyjne	cos phi obciążenia indukcyjnego = 0,3	Obciążenie rezystancyjne L/R = 1 ms
<b>Budowa styków</b>	Podwójne przerwanie		
<b>Materiał styku</b>	Au + Ag		
<b>Obciążenie znamionowe</b>	1 A przy 440 VAC	0,5 A przy 440 VAC	5 A przy 110 VDC
<b>Nominalny prąd ciągły</b>	1 A		
<b>Maksymalne napięcie styku</b>	480 VAC		125 VDC
<b>Maksymalny prąd styku</b>	1 A		
<b>Maksymalna moc przełączania</b>	440 VA	220 VA	110 W
<b>Wskaźnik awaryjności P (wartość referencyjna)</b>	1 mA przy 5 VDC		



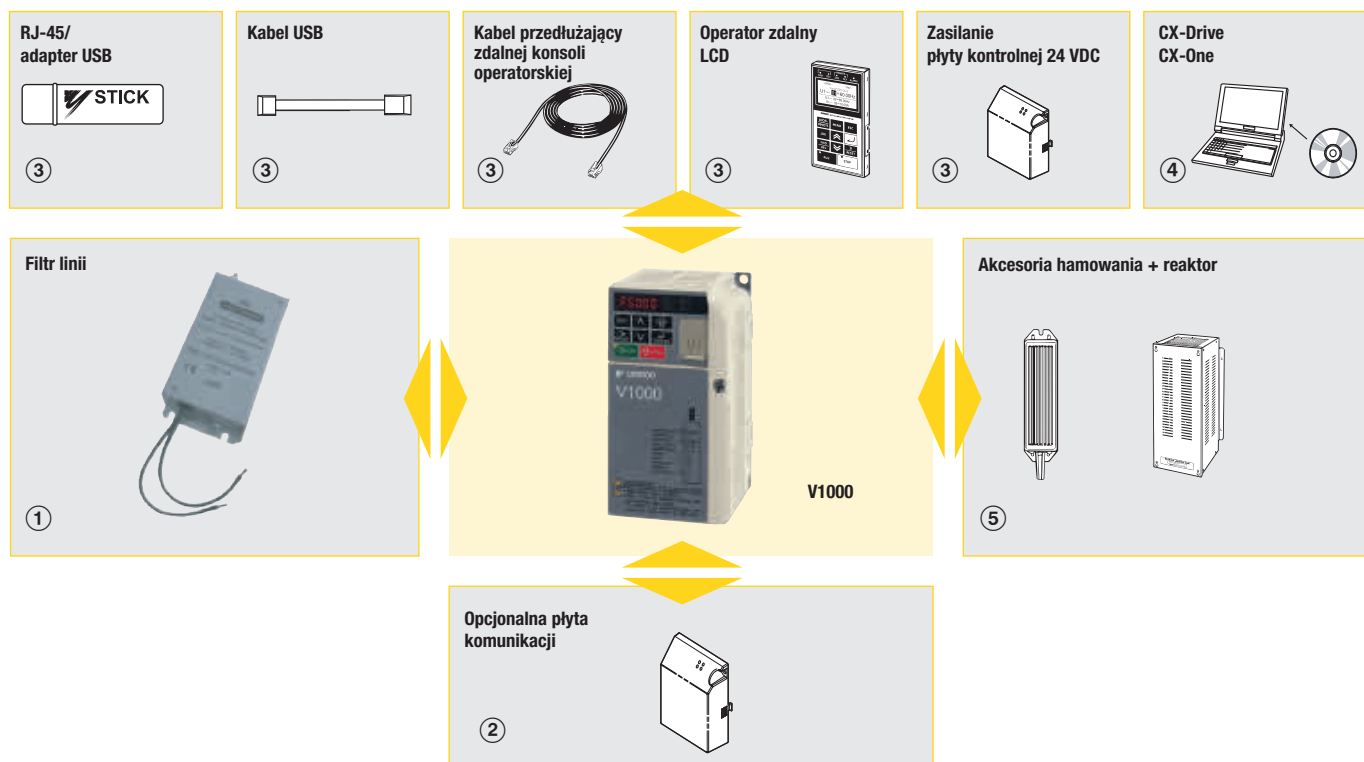


## 10 x 100 = 1 — Jakość ma nową formułę

Opatentowane rozwiązania budowy falowników z serii V1000 i nowoczesna technologia produkcji sprawiają, że mogą one pracować bez konserwacji przez 10 lat. Nowe funkcje gwarantują 100% spełnienie oczekiwań użytkowników. Dodatkowo przy wskaźniku awaryjności 1 do 10000 daleko przewyższa on wszystkie inne falowniki przez długi czas po zainstalowaniu.

- Do 15 kW/18,5 kW
- Wbudowany filtr
- Regulacja wektora prądu
- Sterowanie silników indukcyjnych (IM) i synchronicznych (PM)
- Wbudowana funkcja zatrzymania awaryjnego kategorii 3 (EN954-1)

### Informacje dotyczące zamawiania



### V1000

Pozostałe dane				Oznaczenie		
Napięcie	Duże obciążenia		Zwykłe obciążenia		Norma	Wbudowany filtr
1 x 200 V	0,12 kW	0,8 A	0,18 kW	0,8 A	VZAB0P1BAA	VZAB0P1HAA
	0,25 kW	1,6 A	0,37 kW	1,6 A	VZAB0P2BAA	VZAB0P2HAA
	0,55 kW	3,0 A	0,75 kW	3,5 A	VZAB0P4BAA	VZAB0P4HAA
	1,1 kW	5,0 A	1,1 kW	6,0 A	VZAB0P7BAA	VZAB0P7HAA
	1,5 kW	8,0 A	2,2 kW	9,6 A	VZAB1P5BAA	VZAB1P5HAA
	2,2 kW	11,0 A	3,0 kW	12,0 A	VZAB2P2BAA	VZAB2P2HAA
	4,0 kW	17,5 A	5,5 kW	21,0 A	VZAB4P0BAA	VZAB4P0HAA
	3 x 200 V	0,12 kW	0,8 A	0,18 kW	0,8 A	VZA20P1BAA
0,25 kW		1,6 A	0,37 kW	1,6 A	VZA20P2BAA	VZA20P2HAA
0,55 kW		3,0 A	0,75 kW	3,5 A	VZA20P4BAA	VZA20P4HAA
1,1 kW		5,0 A	1,1 kW	6,0 A	VZA20P7BAA	VZA20P7HAA
1,5 kW		8,0 A	2,2 kW	9,6 A	VZA21P5BAA	VZA21P5HAA
2,2 kW		11,0 A	3,0 kW	12,0 A	VZA22P2BAA	VZA22P2HAA
4,0 kW		17,5 A	5,5 kW	21,0 A	VZA24P0BAA	VZA24P0HAA
5,5 kW		25,0 A	7,5 kW	30,0 A	VZA25P5FAA	VZA25P5HAA
7,5 kW		33,0 A	11,0 kW	40,0 A	VZA27P5FAA	VZA27P5HAA
11 kW		47,0 A	15,0 kW	56,0 A	VZA2011FAA	VZA2011HAA
15 kW	60,0 A	18,5 kW	69,0 A	VZA2015FAA	VZA2015HAA	

Pozostałe dane					Oznaczenie	
Napięcie	Duże obciążenia		Zwykłe obciążenia		Norma	Wbudowany filtr
3 x 400 V	0,37 kW	1,2 A	0,18 kW	1,2 A	VZA40P2BAA	VZA40P2HAA
	0,55 kW	1,8 A	0,37 kW	2,1 A	VZA40P4BAA	VZA40P4HAA
	1,1 kW	3,4 A	0,75 kW	4,1 A	VZA40P7BAA	VZA40P7HAA
	1,5 kW	4,8 A	1,1 kW	5,4 A	VZA41P5BAA	VZA41P5HAA
	2,2 kW	5,5 A	2,2 kW	6,9 A	VZA42P2BAA	VZA42P2HAA
	3,0 kW	7,2 A	3,0 kW	8,8 A	VZA43P0BAA	VZA43P0HAA
	4,0 kW	9,2 A	5,5 kW	11,1 A	VZA44P0BAA	VZA44P0HAA
	5,5 kW	14,8 A	7,5 kW	17,5 A	VZA45P5FAA	VZA45P5HAA
	7,5 kW	18,0 A	11,0 kW	23,0 A	VZA47P5FAA	VZA47P5HAA
	11 kW	24,0 A	15,0 kW	31,0 A	VZA4011FAA	VZA4011HAA
15 kW	31,0 A	18,5 kW	38,0 A	VZA4015FAA	VZA4015HAA	

## ① Filtry linii

Pozostałe dane				Oznaczenie	
Zasilacz	Falownik V1000	Prąd znamionowy (A)	Masa (kg)	Filtr Rasmii	Filtr schaffner
1 x 200 V	VZAB0P1BAA	10	0,6	A1000-FIV1010-RE	A1000-FIV1010-SE
	VZAB0P2BAA				
	VZAB0P4BAA				
	VZAB0P7BAA	20	1	A1000-FIV1020-RE	A1000-FIV1020-SE
	VZAB1P5BAA				
	VZAB2P2BAA				
VZAB4P0BAA	30	1,1	A1000-FIV1030-RE	A1000-FIV1030-SE	
3 x 400 V	VZA40P2BAA	5	1,1	A1000-FIV3005-RE	A1000-FIV3005-SE
	VZA40P4BAA				
	VZA40P7BAA	10	1,1	A1000-FIV3010-RE	A1000-FIV3010-SE
	VZA41P5BAA				
	VZA42P2BAA				
	VZA43P0BAA	20	1,3	A1000-FIV3020-RE	A1000-FIV3020-SE
	VZA44P0BAA				
	VZA45P5FAA				
	VZA47P5FAA	30	2,1	A1000-FIV3030-RE	A1000-FIV3030-SE
	VZAB011FAA				
	VZAB015FAA				
	3 x 200 V	VZA20P1BAA	10	0,8	A1000-FIV2010-RE
VZA20P2BAA					
VZA20P4BAA					
VZA20P7BAA					
VZA21P5BAA		20	1,1	A1000-FIV2020-RE	A1000-FIV2020-SE
VZA22P2BAA					
VZA24P0BAA		30	1,3	A1000-FIV2030-RE	A1000-FIV2030-SE
VZA25P5FAA					
VZA27P5FAA		50	2,4	A1000-FIV2060-RE	W przygotowaniu
VZAB011FAA					
VZAB015FAA					
3 x 200 V		VZAB011FAA	100	4,2	A1000-FIV2100-RE
	VZAB015FAA				

## ② Karty komunikacyjne

Specyfikacja	Opis	Funkcja	Oznaczenie
Opcjonalna płyta komunikacji	Karta opcjonalna DeviceNet	Używana do uruchamiania lub zatrzymywania falownika, ustawiania lub oznaczania parametrów oraz monitorowania częstotliwości wyjściowej, prądu wyjściowego lub podobnych pozycji dzięki komunikacji DeviceNet z kontrolerem głównym.	SI-N3
	Karta opcjonalna PROFIBUS-DP	Używana do uruchamiania lub zatrzymywania falownika, ustawiania lub oznaczania parametrów oraz monitorowania częstotliwości wyjściowej, prądu wyjściowego lub podobnych pozycji dzięki komunikacji PROFIBUS-DP z kontrolerem głównym.	SI-P3
	Karta opcjonalna Can open	Używana do uruchamiania lub zatrzymywania falownika, ustawiania lub oznaczania parametrów oraz monitorowania częstotliwości wyjściowej, prądu wyjściowego lub podobnych pozycji dzięki komunikacji CANopen z kontrolerem głównym.	SI-S3
	Karta opcjonalna CompoNet	Używana do uruchamiania lub zatrzymywania falownika, ustawiania lub oznaczania parametrów oraz monitorowania częstotliwości wyjściowej, prądu wyjściowego lub podobnych pozycji dzięki komunikacji CompoNet z kontrolerem głównym.	A1000-CRT1

## ③ Akcesoria

Typy	Opis	Funkcje	Oznaczenie
Cyfrowa konsola operatorska	Zdalna konsola operatorska LCD	Operator z wyświetlaczem LCD i pomocą językową	JVOP-180
	Akcesoria	Konwerter USB	Konwerter USB z funkcją kopiowania i tworzenia wersji zapasowej
Kabel zdalnej konsoli operatorskiej (1 m)		Kabel służący do podłączenia zdalnej konsoli operatorskiej	72606-WV001
Kabel zdalnej konsoli operatorskiej (3 m)			72606-WV003
Płytki opcjonalne 24 VDC		Zasilanie płytki kontrolnej 24 VDC	PS-UDC24

## ④ Oprogramowanie komputerowe

Typy	Opis	Instalacja	Oznaczenie
Oprogramowanie	Oprogramowanie komputerowe	Narzędzie programowe do konfiguracji i strojenia	CX-Drive
	Oprogramowanie komputerowe	Narzędzie programowe do konfiguracji i strojenia	Program CX-One

## ⑤ Moduł hamujący, moduł rezystora hamowania.

## Pozostałe dane

## Klasa 200 V

Jednofazowe: VZ-__		B0P1	B0P2	B0P4	B0P7	B1P5	B2P2	B4P0	–	–	–	–
Trójfazowe: VZ-__		20P1	20P2	20P4	20P7	21P5	22P2	24P0	25P5	27P5	2011	2015
Silnik kW <sup>*1</sup>	Dla ustawienia HD	0,12	0,25	0,4	0,75	1,5	2,2	4,0	5,5	7,5	11	15
	Dla ustawienia ND	0,18	0,37	0,75	1,1	2,2	3,0	5,5	7,5	11	15	18,5
Charakterystyka wyjściowa	Wydajność falownika kVA	0,3	0,6	1,1	1,9	3,0	4,2	6,7	9,5	13	18	23
	Znamionowy prąd wyjściowy (A) przy HD	0,8	1,6	3,0	5,0	8,0	11,0	17,5	25,0	33,0	47,0	60,0
	Znamionowy prąd wyjściowy (A) przy ND	1,2	1,9	3,5	6,0	9,6	12,0	21,0	30,0	40,0	56,0	69,0
	Maksymalne napięcie wyjściowe	Proporcjonalne do napięcia wejściowego: 0 do 240 V										
	Maksymalna częstotliwość wyjściowa	400 Hz										
Zasilanie	Znamionowe napięcie i częstotliwość wejściowa	Jednofazowe 200 do 240 V 50/60 Hz 3-fazowe 200 do 240 V 50/60 Hz										
	Dopuszczalne wahania napięcia	-15% do +10%										
	Dopuszczalne wahania częstotliwości	+5%										

<sup>\*1</sup> Na podstawie standardowego silnika 4-biegunowego dla maksymalnej mocy silnika:  
Stały moment obrotowy (CT) z przeciążalnością 150%  
Zmienny moment obrotowy (VT) z przeciążalnością 120%

## Klasa 400 V

Trójfazowe: VZ-__		40P2	40P4	40P7	41P5	42P2	43P0	44P0	45P5	47P5	4011	4015
Silnik kW <sup>*1</sup>	Dla ustawienia HD	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11	15
	Dla ustawienia ND	0,37	0,75	1,5	2,2	3,0	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5
Charakterystyka wyjściowa	Wydajność falownika kVA	0,9	1,4	2,6	3,7	4,2	5,5	7,2	9,2	14,8	18	24
	Znamionowy prąd wyjściowy (A) przy HD	1,2	1,8	3,4	4,8	5,5	7,2	9,2	14,8	18,0	24	31
	Znamionowy prąd wyjściowy (A) przy ND	1,2	2,1	4,1	5,4	6,9	8,8	11,1	17,5	23	31	38
	Maksymalne napięcie wyjściowe	0 do 480 V (proporcjonalne do napięcia wejściowego)										
	Maksymalna częstotliwość wyjściowa	400 Hz										
Zasilanie	Znamionowe napięcie i częstotliwość wejściowa	3-fazowe 380 do 480 VAC, 50/60 Hz										
	Dopuszczalne wahania napięcia	-15% do +10%										
	Dopuszczalne wahania częstotliwości	+5%										

<sup>\*1</sup> Na podstawie standardowego silnika 4-biegunowego dla maksymalnej mocy silnika:  
Stały moment obrotowy (CT) z przeciążalnością 150%  
Zmienny moment obrotowy (VT) z przeciążalnością 120%

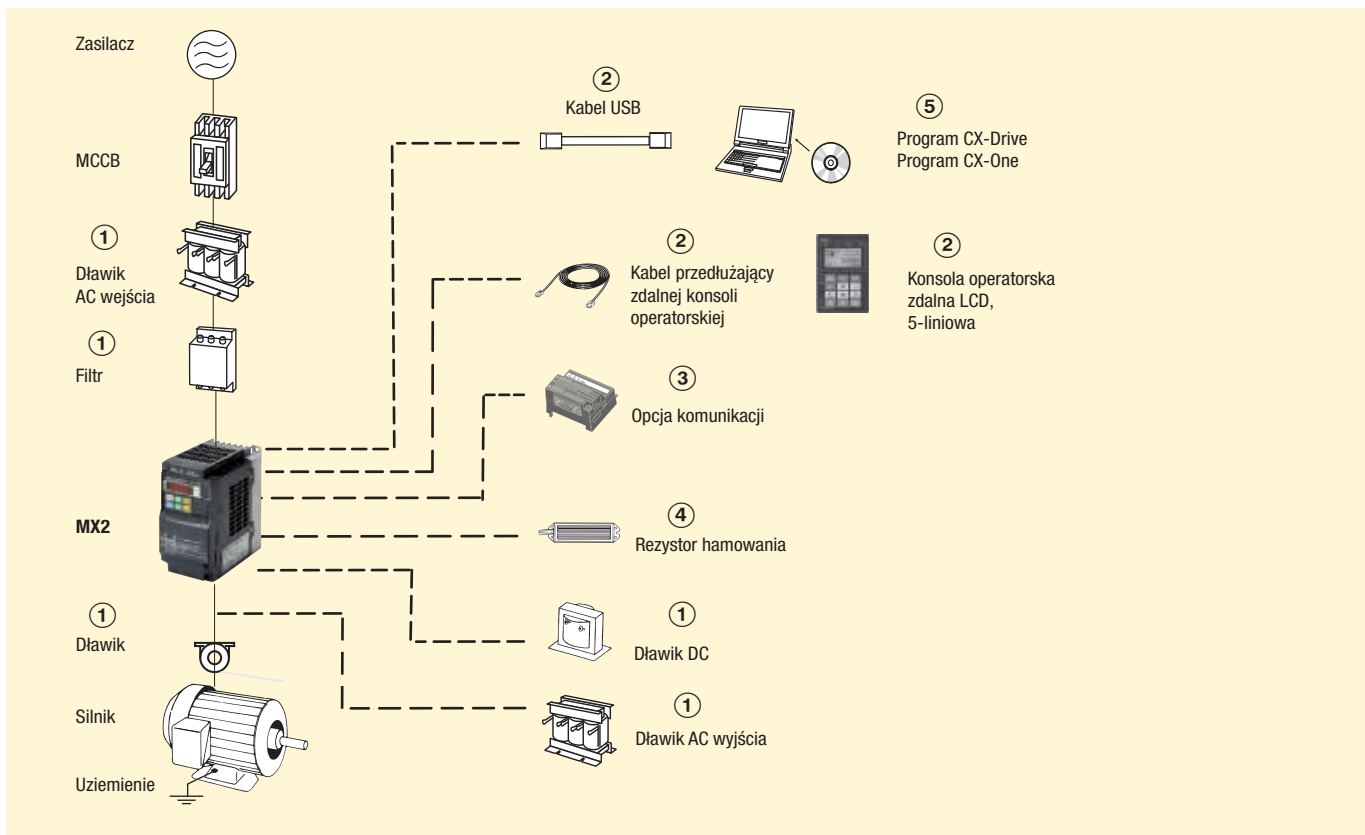


## Stworzony, by napędzać maszyny

MX2 został opracowany w celu zharmonizowania sterowania zaawansowanym silnikiem oraz maszyną. Dzięki zaawansowanym algorytmom MX2 gwarantuje kontrolę aż do prędkości zerowej, a do tego precyzyjną pracę szybkich operacji cyklicznych oraz możliwość kontrolowania momentu w pętli otwartej. MX2 zapewnia również pełną funkcjonalność sterowania maszyną, np. pozycjonowania, synchronizacji szybkości czy programowania logicznego.

- Regulacja wektora prądu
- Podwójna wartość znamionowa VT 120%/1 min i CT 150%/1 min
- Silniki dużej szybkości do 1000 Hz i sterowanie silnikami indukcyjnymi (IM) i synchronicznymi (PM)
- Sterowanie momentem obrotowym w otwartej pętli
- Funkcja pozycjonowania
- Funkcja wbudowana (np. sterowanie hamulcami)
- Komunikacja Fieldbus: Modbus, DeviceNet, PROFIBUS, MECHATROLINK-II, EtherCAT, CompoNet

### Informacje dotyczące zamawiania



### MX2

Klasa napięcia	Stały moment obrotowy		Zmienny moment obrotowy		Oznaczenie
	Maks. moc silnika w kW	Prąd znamionowy A	Maks. moc silnika w kW	Prąd znamionowy A	
Jednofazowy 200 V	0,1	1,0	0,2	1,2	MX2-AB001-E
	0,2	1,6	0,4	1,9	MX2-AB002-E
	0,4	3,0	0,55	3,5	MX2-AB004-E
	0,75	5,0	1,1	6,0	MX2-AB007-E
	1,5	8,0	2,2	9,6	MX2-AB015-E
	2,2	11,0	3,0	12,0	MX2-AB022-E
3-fazowy 200 V	0,1	1,0	0,2	1,2	MX2-A2001-E
	0,2	1,6	0,4	1,9	MX2-A2002-E
	0,4	3,0	0,55	3,5	MX2-A2004-E
	0,75	5,0	1,1	6,0	MX2-A2007-E
	1,5	8,0	2,2	9,6	MX2-A2015-E
	2,2	11,0	3,0	12,0	MX2-A2022-E
	3,7	17,5	5,5	19,6	MX2-A2037-E
	5,5	25,0	7,5	30,0	MX2-A2055-E
	7,5	33,0	11	40,0	MX2-A2075-E
	11	47,0	15	56,0	MX2-A2110-E
15	60,0	18,5	69,0	MX2-A2150-E	

Klasa napięcia	Stały moment obrotowy		Zmienny moment obrotowy		Oznaczenie
	Maks. moc silnika w kW	Prąd znamionowy A	Maks. moc silnika w kW	Prąd znamionowy A	
3-fazowy 400 V	0,4	1,8	0,75	2,1	MX2-A4004-E
	0,75	3,4	1,5	4,1	MX2-A4007-E
	1,5	4,8	2,2	5,4	MX2-A4015-E
	2,2	5,5	3,0	6,9	MX2-A4022-E
	3,0	7,2	4,0	8,8	MX2-A4030-E
	4,0	9,2	5,5	11,1	MX2-A4040-E
	5,5	14,8	7,5	17,5	MX2-A4055-E
	7,5	18,0	11	23,0	MX2-A4075-E
	11	24,0	15	31,0	MX2-A4110-E
	15	31,0	18,5	38,0	MX2-A4150-E

## ① Filtry linii

Falownik		Filtr liniowy Rasmi	
Napięcie	Model MX2-__	Prąd znamionowy (A)	Odniesienie
1-fazowy 200 VAC	AB001/AB002/AB004	10	AX-FIM1010-RE
	AB007	14	AX-FIM1014-RE
	AB015/AB022	24	AX-FIM1024-RE
3-fazowy 200 VAC	A2001/A2002/ A2004/A2007	10	AX-FIM2010-RE
	A2015/A2022	20	AX-FIM2020-RE
	A2037	30	AX-FIM2030-RE
	A2055/A2075	60	AX-FIM2060-RE
	A2110	80	AX-FIM2080-RE
	A2150	100	AX-FIM2100-RE
3-fazowy 400 VAC	A4004/A4007	5	AX-FIM3005-RE
	A4015/A4022/A4030	10	AX-FIM3010-RE
	A4040	14	AX-FIM3014-RE
	A4055/A4075	23	AX-FIM3030-RE
	A4110/A4150	50	AX-FIM3050-RE

## ① Dławiki AC wejścia

Falownik		Dławik AC
Napięcie	Model MX2-__	Oznaczenie
3-fazowe 200 VAC	A2002/A2004/A2007	AX-RAI02800080-DE
	A2015/A2022/A2037	AX-RAI00880200-DE
	A2055/A2075	AX-RAI00350335-DE
	A2110/A2150	AX-RAI00180670-DE
1-fazowe 200 VAC	AB002/AB004	W przygotowaniu
	AB007	
	AB015/AB022	
3-fazowe 400 VAC	A4004/A4007/A4015	AX-RAI07700050-DE
	A4022/A4030/A4040	AX-RAI03500100-DE
	A4055/A4075	AX-RAI01300170-DE
	A4110/A4150	AX-RAI00740335-DE

## ① Dławiki DC

200 V jednofazowe		200 V 3-fazowe		400 V 3-fazowe	
Falownik	Oznaczenie	Falownik	Oznaczenie	Falownik	Oznaczenie
MX2-AB001	AX-RC10700032-DE	MX2-A2001	AX-RC21400016-DE	MX2-A4004	AX-RC43000020-DE
MX2-AB002		MX2-A2002		MX2-A4007	AX-RC27000030-DE
MX2-AB004	AX-RC06750061-DE	MX2-A2004	AX-RC10700032-DE	MX2-A4015	AX-RC14000047-DE
MX2-AB007	AX-RC03510093-DE	MX2-A2007	AX-RC06750061-DE	MX2-A4022	AX-RC10100069-DE
MX2-AB015	AX-RC02510138-DE	MX2-A2015	AX-RC03510093-DE	MX2-A4030	AX-RC08250093-DE
MX2-AB022	AX-RC01600223-DE	MX2-A2022	AX-RC02510138-DE	MX2-A4040	AX-RC06400116-DE
-		MX2-A2037	AX-RC01600223-DE	MX2-A4055	AX-RC04410167-DE
		MX2-A2055	AX-RC01110309-DE	MX2-A4075	AX-RC03350219-DE
		MX2-A2075	AX-RC00840437-DE	MX2-A4011	AX-RC02330307-DE
		MX2-A2011	AX-RC00590614-DE	MX2-A4015	AX-RC01750430-DE
		MX2-A2015	AX-RC00440859-DE	-	

## ① Dławiki

Srednica	Opis	Model
21	Dla silników o mocy 2,2 KW lub mniejszej	AX-FER2102-RE
25	Dla silników o mocy 15 KW lub mniejszej	AX-FER2515-RE
50	Dla silników o mocy 45 KW lub mniejszej	AX-FER5045-RE

## ① Dławik AC wyjścia

Falownik		Dławik AC
Napięcie	Model MX2-__	Oznaczenie
200 VAC	A2001/A2002/A2004/AB001/AB002/AB004	AX-RA011500026-DE
	A2007/AB007	AX-RA007600042-DE
	A2015/AB015	AX-RA004100075-DE
	A2022/AB022	AX-RA003000105-DE
	A2037	AX-RA001830160-DE
	A2055	AX-RA001150220-DE
	A2075	AX-RA000950320-DE
400 VAC	A4004/A4007/A4015	AX-RA016300038-DE
	A4022	AX-RA011800053-DE
	A4030/A4040	AX-RA007300080-DE
	A4055	AX-RA004600110-DE
	A4075	AX-RA003600160-DE

## ② Akcesoria

Typy	Opis	Funkcje	Oznaczenie
Cyfrowa konsola operatorska	Zdalna konsola operatorska LCD	5 liniowa zdalna konsola operatorska LCD z funkcją kopiowania, maksymalna długość kabla 3 m	AX-OP05-E
	Kabel zdalnej konsoli operatorskiej	Kabel o długości 3 m służący do podłączenia zdalnej konsoli operatorskiej	3G3AX-CAJOP300-EE
	Zdalna konsola operatorska LED	Zdalna konsola operatorska, długość kabla maks. 3 m	3G3AX-OP01
	Zestaw montażowy dla konsoli operatorskiej LED	Zestaw montażowy dla konsoli operatorskiej LED na panelu	4X-KITMINI
Akcesoria	Kabel do konfigurowania PC	Mini USB do kabla połączeniowego USB	AX-CUSBM002-E

## ③ Opcjonalne płyty komunikacji

Opis	Funkcje	Model
Karta opcjonalna PROFIBUS	Używana do uruchamiania lub zatrzymywania falownika, ustawiania lub oznaczania parametrów oraz monitorowania częstotliwości wyjściowej, prądu wyjściowego lub podobnych pozycji dzięki komunikacji PROFIBUS z kontrolerem głównym.	3G3AX-MX2-PRT
Karta opcjonalna DeviceNet	Używana do uruchamiania lub zatrzymywania falownika, ustawiania lub oznaczania parametrów oraz monitorowania częstotliwości wyjściowej, prądu wyjściowego lub podobnych pozycji dzięki komunikacji DeviceNet z kontrolerem głównym.	3G3AX-MX2-DRT
Karta opcjonalna Ethercat	W przygotowaniu	3G3AX-MX2-ERT
Karta opcjonalna CompoNet	Używana do uruchamiania lub zatrzymywania falownika, ustawiania lub oznaczania parametrów oraz monitorowania częstotliwości wyjściowej, prądu wyjściowego lub podobnych pozycji dzięki komunikacji CompoNet z kontrolerem głównym.	3G3AX-MX2-CRT
Karta opcjonalna Mechatrolink II	W przygotowaniu	3G3AX-MX2-ML2
Karta opcjonalna CanOpen		3G3AX-MX2-CORT

## ④ Moduł hamujący, moduł rezystora hamowania

Falownik				Moduł rezystora hamowania						
Napięcie	Maks. moc silnika w kW	Falownik MX2-__		Podłączana rezystancja minimalna Ω	Falownik zamontowany (3%ED, 10 sek. maks.)		Moment hamujący %	Falownik zamontowany (10%ED, 10 sek. maks.)		Moment hamujący %
		3-fazowy	1-fazowy		Typ AX-	Rezystancja Ω		Typ AX-	Rezystancja Ω	
200 V (jednofazowe/trójfazowe)	0,12	2001	B001	100	AX-REM00K1400-IE	400	200	AX-REM00K1400-IE	400	200
	0,25	2002	B002							
	0,55	2004	B004							
	1,1	2007	B007	50	AX-REM00K1200-IE	200	180	AX-REM00K1200-IE	200	180
	1,5	2015	B015							
	2,2	2022	B022	35	AX-REM00K2070-IE	70	140	AX-REM00K4075-IE	75	130
	4,0	2040	-							
	5,5	2055	-	20	AX-REM00K4035-IE	35	75	AX-REM00K9020-IE	20	150
	7,5	2075	-							
	11	2110	-	17	AX-REM00K6035-IE	35	40	AX-REM02K1017-IE	17	75
15	2150	-								
400 V (trójfazowy)	0,55	4004	-	180	AX-REM00K1400-IE	400	200	AX-REM00K1400-IE	400	200
	1,1	4007	-							
	1,5	4015	-							
	2,2	4022	-	100	AX-REM00K1200-IE	200	190	AX-REM00K2200-IE	200	190
	3,0	4030	-							
	4,0	4040	-	70	AX-REM00K2120-IE	120	160	AX-REM00K5120-IE	120	200
	5,5	4055	-							
	7,5	4075	-	35	AX-REM00K4075-IE	75	140	AX-REM00K9070-IE	70	150
	11	4110	-							
	15	4150	-		AX-REM00K6100-IE	100	50	AX-REM02K1070-IE	70	75
				AX-REM00K9070-IE	70	55	AX-REM03K5035-IE	35	110	

## ⑤ Oprogramowanie komputerowe

Opis	Instalacja	Model
Oprogramowanie komputerowe	Narzędzie programowe do konfiguracji i strojenia	CX-Drive
Oprogramowanie komputerowe	Narzędzie programowe do konfiguracji i strojenia	Program CX-One

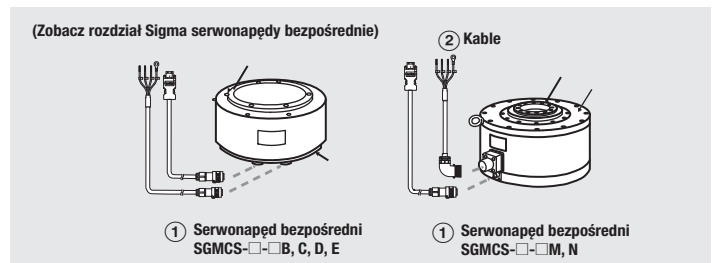
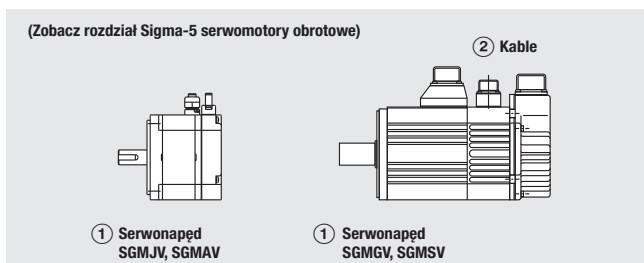
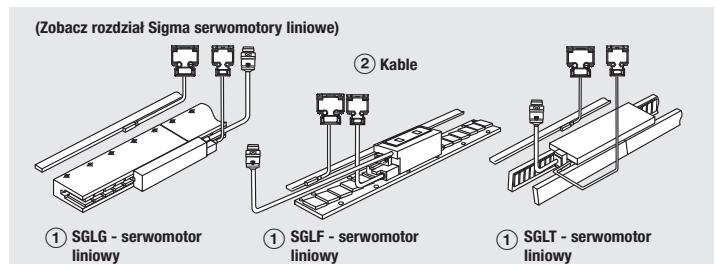
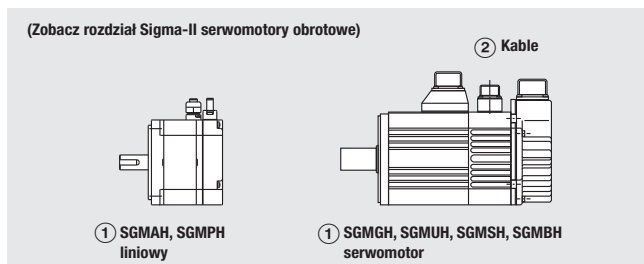
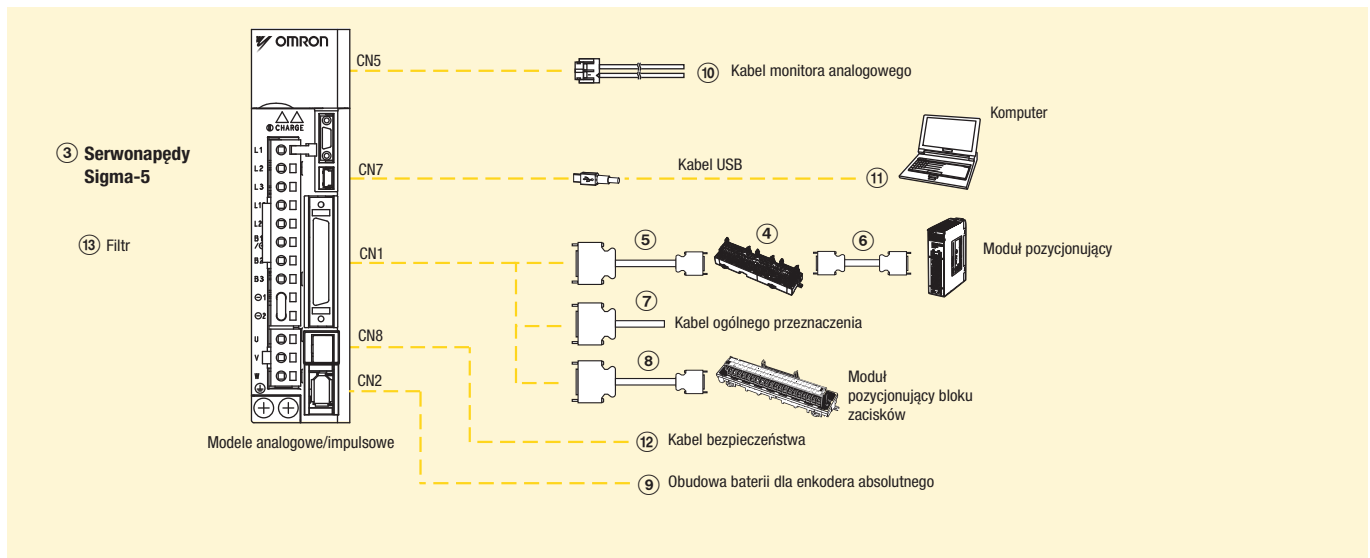


## Serwonapęd 5-ster Rodzina wysokowydajnych i kompaktowych serwonapędów ze zintegrowaną ML-II.

- Zaawansowana funkcja autodostrajania
- Zaawansowana funkcja eliminacji drgań
- Standardowe wsparcie magistrali analogowej napięciowej/impulsowej lub magistrali ruchu MECHATROLINK-II.
- Wsparcie dla serwonapędów bezpośrednich, liniowych oraz silników liniowych
- Zintegrowana funkcja zatrzymania awaryjnego
- Częstotliwość odpowiedzi 1,6 kHz

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Sigma-5, analogowa/impulsowa — konfiguracja przykładowa



**Uwaga:** Symbole ①②③④⑤... ukazują rekomendowaną kolejność wyboru komponentów dla serwonapędu Sigma-5

#### Serwonapędy, kable zasilania i enkodera

**Uwaga:** ①② Szczegóły dotyczące wielkości znamionowych i opcji wyboru można znaleźć w rozdziale dotyczącym serwonapędów

## Serwonapędy

Symbol	Pozostałe dane	Serwomotory kompatybilne ①	Kompatybilne serwomotory bezpośrednie ①	Kompatybilne serwomotory liniowe ①	Oznaczenie			
③	1-fazowe 230 VAC	50 W	SGMAH-A5D_, SGMJV-A5A_, SGMAV-A5A_	-	-	SGDV-R70A01A		
			-	-	SGLGW-30A050_	SGDV-R70A05A		
		100 W	SGMAH-01A_, SGMPH-01A_, SGMJV-01A_, SGMAV-01A_, SGMEV-01A_	-	-	-	SGDV-R90A01A	
			-	-	SGLGW-30A080_, SGLGW-40A140_	SGDV-R90A05A		
		200 W	SGMAH-02A_, SGMPH-02A_, SGMJV-02A_, SGMAV-02A_, SGMEV-02A_	SGMCS-07B_	-	-	SGDV-1R6A01A	
			-	-	SGLGW-60A140_, SGLGW-40A253_, SGLFW-20A_, SGLFW-35A120_	SGDV-1R6A05A		
		400 W	SGMAH-04A_, SGMPH-04A_, SGMJV-04A_, SGMAV-04A_, SGMEV-04A_	SGMCS-02B_, SGMCS-05B_, SGMCS-04C_, SGMCS-10C_, SGMCS-14C_, SGMCS-08D_, SGMCS-17D_, SGMCS-25D_	-	-	SGDV-2R8A01A	
			-	-	SGLGW-40A365_, SGLGW-60A253A_	SGDV-2R8A05A		
		750 W	SGMAH-08A_, SGMPH-08A_, SGMJV-08A_, SGMAV-08A_, SGMEV-08A_	SGMCS-16E_, SGMCS-35E_	-	-	SGDV-5R5A01A	
			-	-	SGLGW-60A365A_, SGLFW-35A230_, SGLFW-50A200_	SGDV-5R5A05A		
		1,5 kW	SGMPH-15A_, SGMAV-10A_, SGMEV-15A_	SGMCS-45M_, SGMCS-80M_, SGMCS-80N_	-	-	SGDV-120A01A008000	
			-	-	SGLGW-90A200A_, SGLFW-50A380_, SGLFW-1ZA200_	SGDV-120A05A008000		
		3-fazowe 400 VAC	0,5 kW	SGMAH-03D_, SGMPH-04D_, SGMGH-05D_, SGMEV-04D_, SGMGV-05D_	-	-	-	SGDV-1R9D01A
				-	-	SGLFW-35D_	SGDV-1R9D05A	
	1,0 kW		SGMAH-07D_, SGMPH-08D_, SGMGH-09D_, SGMSH-10D_, SGMUH-10D_, SGMEV-08D_, SGMGV-09D_, SGMSV-10D_	-	-	-	SGDV-3R5D01A	
			-	-	SGLFW-50D200_, SGLTW-35D170_, SGLTW-50D170_	SGDV-3R5D05A		
	1,5 kW		SGMPH-15D_, SGMGH-13D_, SGMSH-15D_, SGMUH-15D_, SGMEV-15D_, SGMGV-13D_, SGMSV-15D_	-	-	-	SGDV-5R4D01A	
			-	-	SGLFW-50D380_, SGLFW-1ZD200_	SGDV-5R4D05A		
	2 kW		SGMGH-20D_, SGMSH-20D_, SGMGV-20D_, SGMSV-20D_	-	-	-	SGDV-8R4D01A	
			-	-	SGLFW-1ED380_, SGLTW-35D320_, SGLTW-50D320_	SGDV-8R4D05A		
	3 kW		SGMGH-30D_, SGMSH-30D_, SGMUH-30D_, SGMGV-30D_, SGMGV-30D_	-	-	-	SGDV-120D01A	
-			-	SGLFW-1ZD380_, SGLFW-1ED560_, SGLTW-40D400_	SGDV-120D05A			
5 kW	SGMGH-44D_, SGMSH-50D_, SGMUH-40D_, SGMGV-44D_, SGMSV-50D_		-	-	-	SGDV-170D01A		
	-		-	SGLTW-40D60_, SGLTW-80D400_	SGDV-170D05A			
6 kW	SGMGH-55D_, SGMGV-55D_		-	-	-	SGDV-210D01A		
7,5 kW	SGMGH-75D_, SGMGV-75D_		-	-	-	SGDV-260D01A		
11 kW	SGMGH-1AD_, SGMGV-1AD_		-	-	-	SGDV-280D01A		
15 kW	SGMGH-1ED_, SGMGV-1ED_		-	-	-	SGDV-370D01A		

## Kable sterujące (do złącza CN1)

Symbol	Opis	Połącz z	Długość	Oznaczenie
④	Przekaznik serwonapędu	CJ1W-NC1_3		XW2B-20J6-1B (1 oś)
		CJ1W-NC2_3/4_3		XW2B-40J6-2B (2 osie)
		CJ1M-CPU22/23		XW2B-20J6-8A (1 oś)
				XW2B-40J6-9A (2 osie)
⑤	Kabel do serwonapędu	Przekazniki serwonapędu XW2B-_0J6-_B	1 m	XW2Z-100J-B4
			2 m	XW2Z-200J-B4



Symbol	Opis	Połącz z	Długość	Oznaczenie
⑥	Kabel łączący moduł pozycjonujący	CJ1W-NC113	0,5 m	XW2Z-050J-A14
			1 m	XW2Z-100J-A14
		CJ1W-NC213/413	0,5 m	XW2Z-050J-A15
			1 m	XW2Z-100J-A15
		CJ1W-NC133	0,5 m	XW2Z-050J-A18
			1 m	XW2Z-100J-A18
		CJ1W-NC233/433	0,5 m	XW2Z-050J-A19
			1 m	XW2Z-100J-A19
		CJ1M-CPU22/23	0,5 m	XW2Z-050J-A27
			1 m	XW2Z-100J-A27
⑦	Kabel sterujący	Do regulatorów ogólnego przeznaczenia	1 m	R88A-CPW001S
			2 m	R88A-CPW002S
⑧	Kabel bloku zacisków przekaźnika	Regulator ogólnego przeznaczenia	1 m	R88A-CTW001N
			2 m	R88A-CTW002N
	Blok zacisków przekaźnika		-	XW2B-50G5

## Bateria zapasowa dla enkodera absolutnego (dla kabla enkodera CN2)

Symbol	Nazwa	Oznaczenie
⑨	Bateria	JZSP-BA01

**Uwaga:** W przypadku stosowania kabli enkodera z obudową baterii nie jest wymagane użycie baterii dla CN1 (pomiędzy stykiem 21 a 22). Bateria dla CN1 to ER6VCN3.

## Kabel (dla CN5)

Symbol	Nazwa	Oznaczenie
⑩	Kabel monitora analogowego	R88A-CMW001S
		DE9404559

## Kabel USB do komputera (dla CN7)

Symbol	Nazwa	Oznaczenie
⑪	Kabel łączący mini USB	JZSP-CVS06-02-E

**Uwaga:** Zaleca się stosowanie kabla USB z podwójnym ekranowaniem

## Kable dla funkcji związanych z bezpieczeństwem (dla CN8)

Symbol	Nazwa	Oznaczenie
⑫	Złącze bezpieczeństwa z kablem długości 3 m (z wolnymi przewodami na jednym z końców)	JZSP-CVH03-03-E

**Uwaga:** W przypadku używania funkcji bezpieczeństwa należy podłączyć ten kabel do urządzeń bezpieczeństwa. Jeśli funkcja bezpieczeństwa nie jest używana, należy stosować serwonapęd z bezpiecznym złączem Safe Jumper Connector (JZSP-CVH05-E).

## Filtry

Symbol	Stosowany serwonapęd	Prąd znamionowy (skuteczny)	Napięcie znamionowe	Oznaczenie
⑬	SGDV-R70A__A, SGDV-R90A__A, SGDV-1R6A__A, SGDV-2R8A__A	5 A	250 VAC, jedna faza	R88A-FI5-1005-RE
	SGDV-5R5A__A	9 A		R88A-FI5-1009-RE
	SGDV-120A01A008000	16 A		R88A-FI5-1016-RE
	SGDV-1R9D__A, SGDV-3R5D__A, SGDV-5R4D__A	4,3 A	400 VAC trzy fazy	R88A-FI5-3004-RE
	SGDV-8R4D__A, SGDV-120D__A	8,6 A		R88A-FI5-3008-RE
	SGDV-170D__A	14,5 A		R88A-FI5-3012-RE

## Złącza

Pozostałe dane	Oznaczenie
Zestaw złącza We/Wy (dla CN1)	R88A-CNU11C
Złącze enkodera napędu Sigma-5 (dla CN2)	JZSP-CMP9-1
Złącze typu Safe jumper	JZSP-CVH05-E

## Oprogramowanie komputerowe

Pozostałe dane	Oznaczenie
Narzędzie programowe do konfiguracji i strojenia serwonapędów i falowników. (CX-drive w wersji 1.50 lub nowszej)	CX-Drive
Kompletny pakiet oprogramowania OMRON z CX-drive. (CX-One w wersji 3.0.2 lub nowszej)	Program CX-One



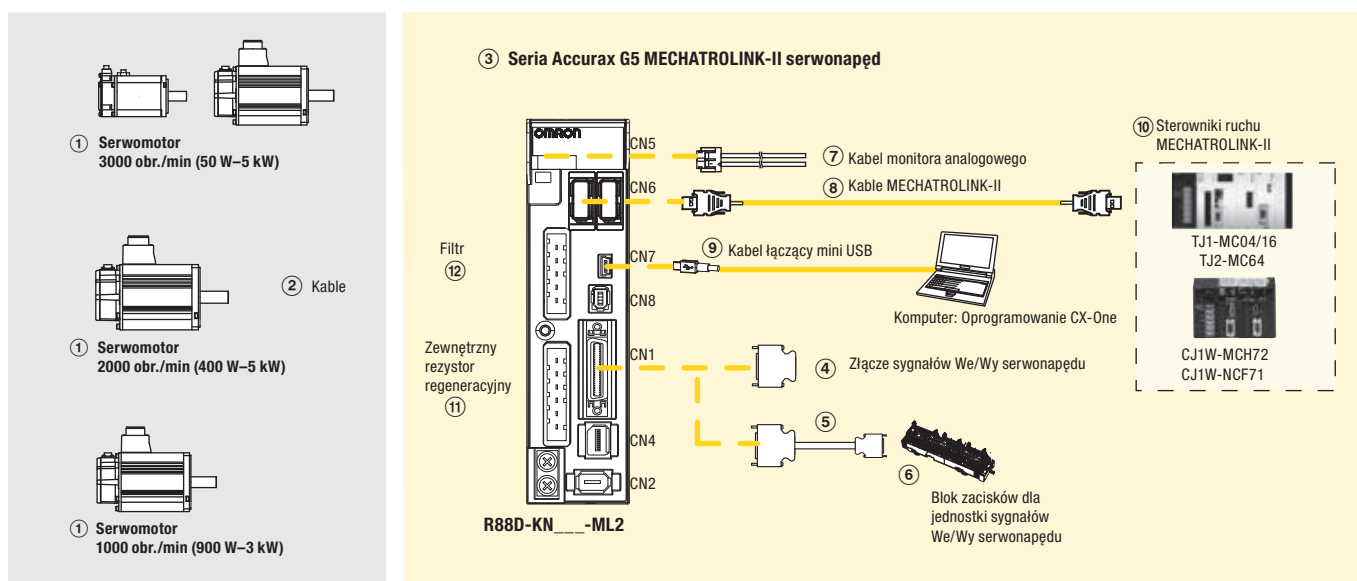
## Dokładne, szybkie i bezpieczne sterowanie ruchem w kompaktowej obudowie

Serwonapęd Accurax G5 pozwala na tworzenie dokładniejszych, szybszych, mniejszych i bezpieczniejszych maszyn. Prawie 25% mniejsza waga i o 50% więcej przestrzeni. Ten serwonapęd zapewnia dokładność poniżej mikrona i czas ustawiania liczony w milisekundach.

- MECHATROLINK-II i modele serwowymotorów analogowych/impulsowych
- Bezpieczeństwo zgodne z normą ISO13849-1, poziom wydajności D
- Wysoka częstotliwość odpowiedzi wynosząca 2 kHz
- Enkoder szeregowy wysokiej rozdzielczości dla większej dokładności zapewniany przez enkoder 20-bitowy
- Wejście enkodera zewnętrznego dla pętli zamkniętej
- Autodostrajanie w czasie rzeczywistym
- Zaawansowane algorytmy dostrajania

### Informacje dotyczące zamawiania

#### Seria Accurax G5 MECHATROLINK-II — konfiguracja przykładowa



### Serwonapędy, kable zasilania i enkodera

Uwaga: ①② Szczegóły dotyczące serwonapędów, kabli i złączy można znaleźć w rozdziale dotyczącym serwonapędów Accurax G5

### Serwonapędy

Symbol	Pozostałe dane	Model serwonapędu	① Kompatybilne serwowymotory serii G5
③	1-fazowe 230 VAC	100 W	R88M-K05030(H/T)-_ R88M-K10030(H/T)-_
		200 W	R88M-K20030(H/T)-_
		400 W	R88M-K40030(H/T)-_
		750 W	R88M-K75030(H/T)-_
		1,0 kW	R88M-K1K020(H/T)-_ R88M-K1K030(H/T)-_ R88M-K1K530(H/T)-_ R88M-K1K520(H/T)-_
		1,5 kW	R88M-K90010(H/T)-_

Symbol	Pozostałe dane	Model serwonapedu	① Kompatybilne serwomotory serii G5
③	3-fazowe 400 VAC	600 W	R88D-KN06F-ML2
		1,0 kW	R88D-KN10F-ML2
		1,5 kW	R88D-KN15F-ML2
		2,0 kW	R88D-KN20F-ML2
		3,0 kW	R88D-KN30F-ML2
		5,0 kW	R88D-KN50F-ML2

## Kable sterujące (do złącza CN1)

Symbol	Opis	Połącz z	Długość	Model
④	Zestaw złącza We/Wy (26 styków)	Do We/Wy ogólnego przeznaczenia	-	R88A-CNW01C
⑤	Kabel bloku zacisków		1 m	XW2Z-100J-B34
			2 m	XW2Z-200J-B34
⑥	Blok zacisków (śruba M3 i dla zacisków ze stykami)		-	XW2B-20G4
	Blok zacisków (śruba M3.5 i dla zacisków widełkowych/okrągłych)		-	XW2B-20G5
	Blok zacisków (śruba M3 i dla zacisków widełkowych/okrągłych)		-	XW2D-20G6

## Monitor analogowy (dla CN5)

Symbol	Nazwa	Długość	Model
⑦	Kabel monitora analogowego	1 m	R88A-CMK001S

## Kable MECHATROLINK-II (dla CN6)

Symbol	Pozostałe dane	Długość	Model
⑧	Rezystor końcowy MECHATROLINK-II	-	JEPMC-W6022-E
	Kable MECHATROLINK-II	0,5 m	JEPMC-W6003-A5-E
		1 m	JEPMC-W6003-01-E
		3 m	JEPMC-W6003-03-E
		5 m	JEPMC-W6003-05-E
		10 m	JEPMC-W6003-10-E
		20 m	JEPMC-W6003-20-E
30 m	JEPMC-W6003-30-E		

## Kabel USB do komputera (dla CN7)

Symbol	Nazwa	Długość	Model
⑨	Kabel łączący mini USB	2 m	AX-CUSBM002-E

## Filtry

Symbol	Stosowany serwonaped	Prąd znamionowy (skuteczny)	Prąd upływu	Napięcie znamionowe	Model
⑫	R88D-KN01H-ML2, R88D-KN02H-ML2	2,4 A	3,5 mA	250 VAC jedna faza	R88A-FIK102-RE
	R88D-KN04H-ML2	4,1 A	3,5 mA		R88A-FIK104-RE
	R88D-KN08H-ML2	6,6 A	3,5 mA		R88A-FIK107-RE
	R88D-KN10H-ML2, R88D-KN15H-ML2	14,2 A	3,5 mA		R88A-FIK114-RE
	R88D-KN06F-ML2, R88D-KN10F-ML2, R88D-KN15F-ML2	4 A	0,3 mA/32 mA <sup>*1</sup>	400 VAC trzy fazy	R88A-FIK304-RE
	R88D-KN20F-ML2	6 A	0,3 mA/32 mA <sup>*1</sup>		R88A-FIK306-RE
	R88D-KN30F-ML2, R88D-KN50F-ML2	12,1 A	0,3 mA/32 mA <sup>*1</sup>		R88A-FIK312-RE

\*1 Chwilowy szczyt prądu upływu dla filtra w pozycji włączania/wyłączania.

## Złącza

Pozostałe dane	Model
Złącze enkodera zewnętrznego (dla CN4)	R88A-CNK41L
Złącze sygnału We/Wy bezpieczeństwa (dla CN8)	R88A-CNK81S

## Sterowniki ruchu MECHATROLINK-II

Symbol	Nazwa	Model
⑩	Autonomiczny sterownik ruchu Trajexia	TJ1-MC04 (4 osie)
		TJ1-MC16 (16 osi)
		TJ2-MC64 (64 osie)
	Sterownik ruchu Trajexia-PLC	CJ1W-MCH72
		Moduł pozycjonujący dla CJ1 PLC
	Moduł pozycjonujący dla CS1 PLC	CS1W-NCF71 (16 osi)
		CS1W-NC471 (4 osie)
		CS1W-NC271 (2 osie)

## Zewnętrzny rezystor regeneracyjny

Symbol	Pozostałe dane	Model
⑪	50 Ω, 80 W	R88A-RR08050S
	100 Ω, 80 W	R88A-RR080100S
	47 Ω, 220 W	R88A-RR22047S
	20 Ω, 500 W	R88A-RR50020S

## Oprogramowanie komputerowe

Pozostałe dane	Model
Narzędzie programowe do konfiguracji i strojenia serwonapedów i falowników. (CX-drive w wersji 1.91 lub nowszej)	CX-Drive

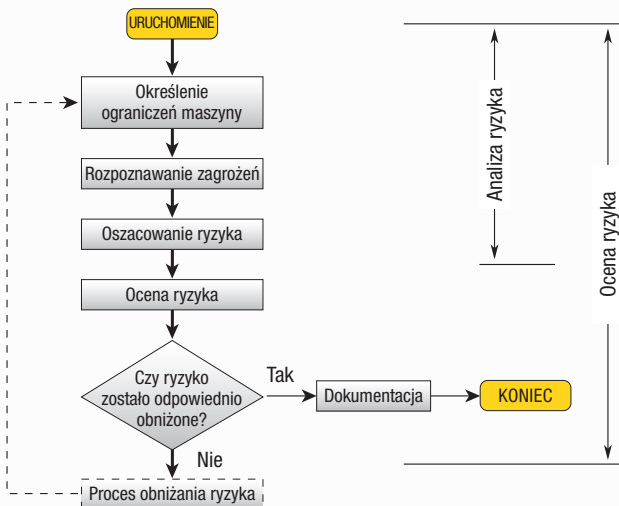
# Informacje techniczne

## 1. Ocena ryzyka — dlaczego i jak

Dyrektywa 2006/42/WE dotycząca maszyn przewiduje, że maszyny nie mogą stwarzać zagrożeń dla osób pracujących w przemyśle, dla mienia i zwierząt domowych. Najbardziej podstawowym zadaniem koniecznym do spełnienia tego podstawowego wymogu, związanym z dostarczeniem użytecznej i bezpiecznej maszyny, jest przeprowadzenie oceny ryzyka zgodnie z normą EN ISO 12100. Jest to obowiązek w przypadku maszyn nowych, a także ponownie wprowadzanych do użytku (np. w razie wbudowania nowego systemu sterownika PLC do istniejącej maszyny).

By umożliwić ogólne zapoznanie się z tematem, przedstawiamy poniżej główną zasadę. Oczywiście jest to tylko część całego procesu. Aby całkowicie spełnić wymagania dyrektywy dotyczącej maszyn, należy przy ocenie ryzyka w pełni uwzględnić normę EN ISO 12100 i wszystkie inne właściwe normy.

Norma EN ISO 12100 obejmuje cały proces oceny ryzyka:



### Krok 1: Określenie ograniczeń maszyny

Pierwszym krokiem w procesie oceny ryzyka jest określenie ograniczeń maszyny z uwzględnieniem wszystkich faz okresu jej użytkowania. Do zdefiniowania ograniczeń maszyny konieczna jest znajomość procesu, zaangażowanych w niego ludzi, środowiska, a także produktów. Każda maszyna ma pewne obszary, w których mogą istnieć ograniczenia, takie jak ograniczenia dotyczące sposobu użytkowania, przestrzenne, czasowe i środowiskowe.

### Krok 2: Rozpoznawanie zagrożeń

Podstawowym krokiem w całym procesie jest rozpoznanie przewidywalnych zagrożeń, ponieważ zakłada się, że wcześniej czy później zagrożenie doprowadzi do powstania urazu, jeśli nie podejmie się środków zaradczych. Norma EN ISO 12100 zawiera listę przykładów różnych rodzajów czy grup zagrożeń, takich jak mechaniczne, elektryczne, termiczne itd., które należy uwzględnić w tym kroku.

### Krok 3: Oszacowanie ryzyka

W tym kroku ocenia się ryzyko użytkownika maszyny w oparciu o dotkliwość urazu i prawdopodobieństwo jego wystąpienia. W tej części należy się zająć nie tylko kwestiami technicznymi. Ponieważ zaangażowani są ludzie, istnieje także część ryzyka związana z czynnikami ludzkimi i — niestety — inna część, dotycząca niewłaściwego wykorzystania przez personel operacyjny możliwości obejścia środków zabezpieczających maszyny.

### Krok 4: Ocena ryzyka

Częścią całego iteracyjnego procesu jest obowiązkowe przeprowadzenie oceny, czy wprowadzenie środków mających obniżyć ryzyko nie prowadzi do nowych zagrożeń lub niebezpiecznych sytuacji. Jeśli tak, należy je dodać do całej dokumentacji i podjąć właściwe środki bezpieczeństwa.

### Krok 5: Obniżenie ryzyka

Po rozpoznaniu, oszacowaniu i ocenie ryzyka należy dokonać jego obniżenia, postępując zgodnie z następującą hierarchią środków:

- Wyeliminowanie lub zmniejszenie zagrożeń podczas projektowania i konstruowania.
- Zastosowanie urządzeń ochrony technicznej i dodatkowego potencjalnego środka ochronnego.
- Obniżenie ryzyka dzięki informacjom przeznaczonym dla użytkowników (podręczniki, piktogramy, światło, dźwięk itd.).

Jednak wszystkie te środki mające chronić pracowników nie powinny powodować, że maszyna stanie się bezużyteczna. Jeśli środki ochronne po prostu utrudniają pracownikom pracę przy produkcji, znajdą oni sposób na oszukanie systemu bezpieczeństwa — i będą bardziej zagrożeni, niż gdyby środków bezpieczeństwa w ogóle nie było. Projektanci maszyn powinni łączyć cele dla dobra produkcji z pomysłami dotyczącymi oceny ryzyka. Powinni zatem uwzględnić:

- sposób działania systemu bezpieczeństwa we wszystkich trybach działania maszyny,
- dostępność części maszyn podczas konserwacji (stosowanie drzwi z blokadą zamiast osłon z mocowaniem mechanicznym),
- bezpieczny obszar umożliwiający obserwowanie produkcji bez zatrzymywania maszyny,
- inteligentną procedurę ponownego uruchamiania produkcji po zatrzymaniu jej przez system bezpieczeństwa.

Dodatkowe informacje i pomoc można uzyskać w sieci sprzedaży firmy Omron lub u naszych wyspecjalizowanych Partnerów firmy Omron ds. Bezpieczeństwa.

# Informacje techniczne

## 2. Objaśnienie bezpośredniego otwierania

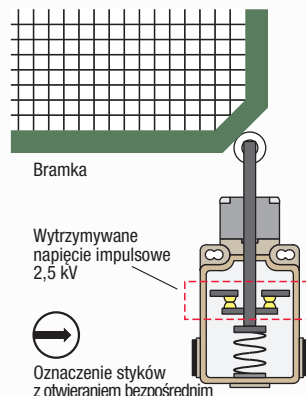
Podstawową zasadą projektowania wyłączników awaryjnych, krańcowych wyłączników bezpieczeństwa przełączników bezpieczeństwa do drzwi jest bezpośrednie lub wymuszone otwieranie styków. Opis tej zasady projektowania można znaleźć w normie EN 60947-5-1:

Styki przełącznika muszą wytrzymać napięcie impulsowe określone w normie EN 60947-5-1, gdy są w sposób wymuszony rozwierane przy użyciu siły wymuszającej (POF) i wymuszonym ruchu przejścia (POT), kiedy siła POF przekracza siłę zgrzania styku równą 10 N.

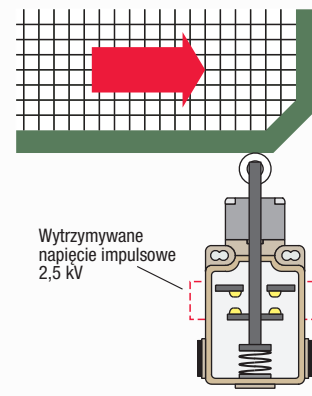
Gdy osłona jest w położeniu zamkniętym, styki przełącznika pozostają zwarte dzięki dociskowi sprężyny (lub gdy wyłącznik awaryjny nie jest naciśnięty). Jeśli sprężyna zawiedzie, przełącznik zawsze przejdzie do stanu awaryjnego, ponieważ konstrukcja mechaniczna zapewnia otwarcie styków właśnie dzięki ruchowi elementu wykonawczego.

### Przykład: Krańcowy wyłącznik bezpieczeństwa

Położenie zamknięte



Położenie otwarte



Jeśli wyłącznik spełnia wymogi bezpośredniego lub wymuszonego otwierania, na produkcie można znaleźć następujący symbol:



Powiązane produkty			
Wyłączniki awaryjne	Wyłączniki uruchamiane naprężoną linką	Krańcowe wyłączniki bezpieczeństwa	Przełączniki bezpieczeństwa do drzwi
A22E, A165E	Seria ER	D4N, D4BN, D4NH, D4F	D4NS, D4BS, D4GS, D4GL, D4NL

## 3. Wyłącznik bezpieczeństwa

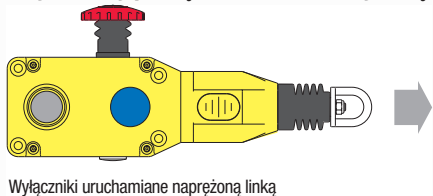
Maszyny muszą być wyposażone w przynajmniej jedno urządzenie zatrzymywania awaryjnego, zapobiegające niebezpieczeństwu (zob. EN ISO 13850). Zazwyczaj urządzenia te mają postać ręcznych przycisków, które operator naciska w sytuacji awaryjnej. Przycisk jest wyraźnie widoczny (ma kolor czerwony lub żółty) i zatrzymuje niebezpieczny proces tak szybko, jak to możliwe, nie stwarzając dodatkowych zagrożeń.

### Przykładowy wyłącznik awaryjny:

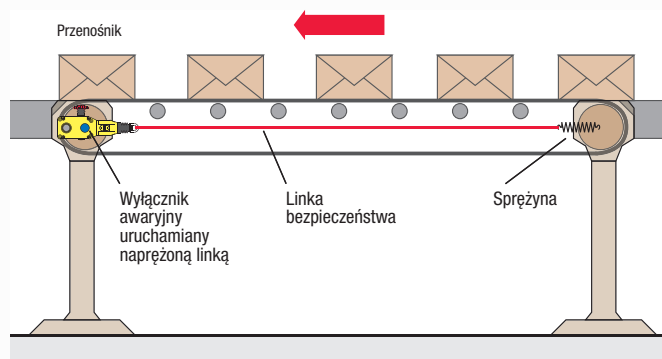


Inną możliwość ustanowienia tej funkcji dają przełączniki uruchamiane linką. Zapewniają one funkcję awaryjnego zatrzymania na całej długości linki.

### Przykładowy przełącznik uruchamiany linką



### Zastosowanie w systemie przenośnikowym



Oba systemy wymagają zresetowania ręcznego lub za pomocą klucza, co umożliwia sprawdzenie systemu przed ponownym uruchomieniem maszyny. Dlatego resetowanie systemu bezpieczeństwa i ponowne uruchamianie maszyny są oddzielnymi funkcjami, ponieważ dyrektywa dotycząca maszyn wymaga, aby resetowanie systemu bezpieczeństwa nie inicjowało ponownego uruchomienia maszyny.

Powiązane produkty	
Wyłączniki awaryjne	Wyłączniki uruchamiane naprężoną linką
A22E, A165E	Seria ER

# Informacje techniczne

## 4. Wskazówki dotyczące zastosowań krańcowych wyłączników bezpieczeństwa i wyłączników sterowanych kluczem

Jeśli zagrożenie wiąże się z taką częścią maszyny, która nie wymaga dostępu, powinna ona być na stałe odseparowana osłonami stałymi.

Urządzenia bezpieczeństwa z osłonami ruchomymi są używane w następujących sytuacjach:

- Wejście w strefę niebezpieczną w celu uruchomienia maszyny
- Regulacje maszyny
- Rozwiązywanie problemów
- Konserwacja

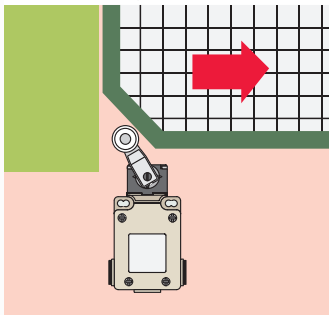
W niektórych zastosowaniach dostęp do obszarów niebezpiecznych jest możliwy wówczas, gdy maszyna została całkowicie zatrzymana. W tych obszarach pracowników chronią przełączniki bezpieczeństwa do drzwi z wbudowaną funkcją blokady.

Zgodnie z dyrektywą dotyczącą maszyn urządzenie bezpieczeństwa musi być starannie zaprojektowane, nie może stwarzać dodatkowego ryzyka i nie może być podatne na łatwe obejście lub manipulację.

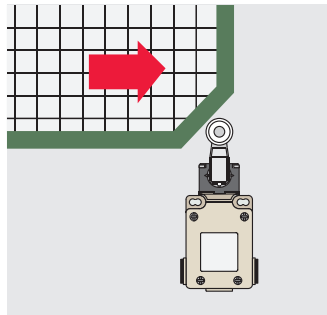
Do spełnienia tych wymagań niezbędny jest prawidłowy montaż krańcowych wyłączników bezpieczeństwa. Jeśli montaż nie jest prawidłowy, awaria wyłącznika może prowadzić do niebezpiecznej sytuacji, gdyż położenie osłony nie jest monitorowane.

### Przykłady nieprawidłowego i prawidłowego montażu krańcowych wyłączników bezpieczeństwa:

Położenie zamknięte ruchomej osłony

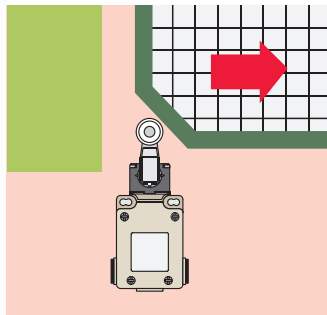


**Źle:** Przełącznik nie jest automatycznie uaktywniany podczas otwierania urządzeń bezpieczeństwa.

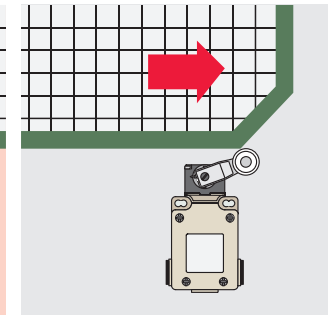


**Dobrze:** Przełącznik jest automatycznie uaktywniany.

Położenie otwarte ruchomej osłony



**Źle:** Przełącznik nie jest automatycznie uaktywniany podczas otwierania urządzeń bezpieczeństwa.



**Dobrze:** Przełącznik jest automatycznie uaktywniany.

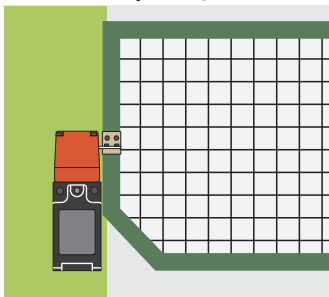
#### Powiązane produkty

##### Krańcowe wyłączniki bezpieczeństwa

D4N, D4BN, D4NH, D4F

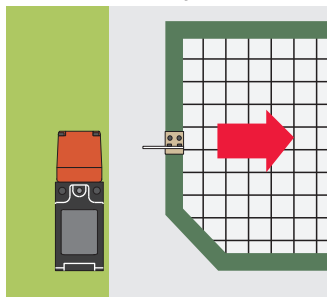
### Przykładowe wyłączniki sterowane kluczem:

Położenie zamknięte osłony



Przełącznik jest automatycznie uaktywniany za pomocą oddzielnego elementu wykonawczego.

Położenie otwarte osłony



#### Powiązane produkty

##### Przełączniki bezpieczeństwa do drzwi

D4NS, D4BS, D4GS, D4GL, D4NL

# Informacje techniczne

## 5. Stosowanie wyłączników bezstykowych

Monitorowanie osłon lub drzwi może także się odbywać dzięki użyciu wyłączników bezstykowych. System składa się z elementu wykonawczego (kombinacji magnesów) i elementu wykrywającego:

Element wykonawczy



Ponieważ brak jest kontaktu fizycznego elementu wykonawczego i elementu wykrywającego, wyłącznik nie może wytwarzać zanieczyszczeń wskutek ocierania, co jest np. podstawowym wymogiem w przetwórstwie żywności.

Wyłączniki bezstykowe są powszechnie stosowane w maszynach pakujących, a w przypadku przemysłu spożywczego lub farmaceutycznego części urządzeń są wykonane głównie ze stali nierdzewnej. Wyłączniki bezstykowe często umieszcza się pod osłonami urządzeń, aby uniknąć ich uszkodzenia w trakcie czyszczenia. Dlatego zakres działania przekraczający 10 mm zapewnia elastyczność w zastosowaniach i odporność mechaniczną.

### Wyłączniki bezstykowe opierają się na dwóch zasadach elektromechanicznych/elektronicznych:

- **Magnetyczny zestyk kontaktronowy**  
Zestyk kontaktronowy jest używany do wykrywania, gdy element wykonawczy znajduje się blisko elementu wykrywającego. Zestyki kontaktronowe zamykają się, gdy element wykonawczy jest na miejscu, i otwierają się, gdy element wykonawczy zostaje usunięty. W przypadku zastosowań związanych z bezpieczeństwem stosuje się specjalne środki projektowe, aby zapewnić zachowanie zbliżone do bezpośredniego otwierania się. Magnetyczne zestyki kontaktronowe mogą przenosić duże obciążenia elektryczne bez konieczności stosowania dodatkowych przekaźników czy styczników.
- **Czujniki z efektem Halla**  
Są to obwody elektroniczne. Wykrywają one pole magnetyczne elementu wykonawczego. Czujniki z efektem Halla nie podlegają zużyciu, więc zapewniają bardzo długi okres użytkowania wyłącznika wraz z elektronicznymi wyjściami bezpieczeństwa.

#### Powiązane produkty

Wyłączniki bezstykowe TGR	System niewrażliwy na wibracje
F3S-TGR-N_R	D40A + G9SX-NS
F3S-TGR-N_C	

# Informacje techniczne

## 6. Zastosowanie czujników bezpieczeństwa

Czujniki bezpieczeństwa są przełącznikami fotoelektrycznymi z elementami nadawczymi i odbiorczymi oraz wbudowaną funkcją bezpieczeństwa. Wymagania co do wszystkich różnych rodzajów czujników bezpieczeństwa opisane są w normie EN 61496.

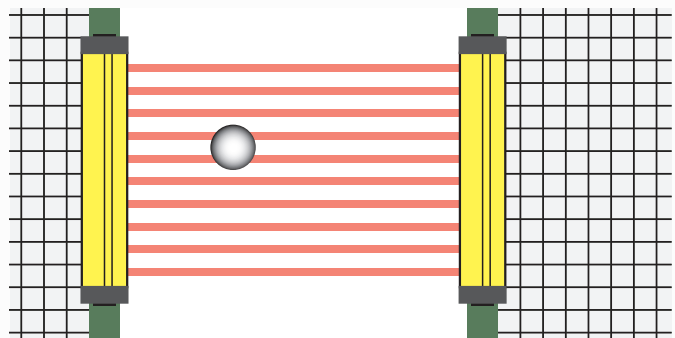
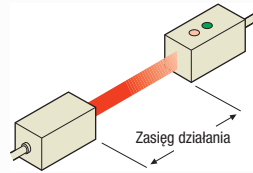
Jeśli stosuje się czujniki bezpieczeństwa, obowiązkowe jest sprawdzenie, czy zagrożenie naprawdę może zostać wyeliminowane za pomocą urządzenia optoelektronicznego. Istnieje wiele zastosowań, w których może nastąpić wyrzucenie części z

Czujniki bezpieczeństwa są oparte na zasadzie wiązki przechodzącej (through-beam) i mają oddzielny nadajnik i odbiornik. Jeśli w zasięgu wykrywania nie ma obiektu, wyjścia będą miały stan ON (włączone), a jeśli obszar wykrywania zostanie zablokowany, wyjścia będą miały stan OFF (wyłączone).

Dostępne są różne konfiguracje czujników bezpieczeństwa, służące do ochrony palców, rąk lub całego ciała. Konfiguracja wiązek optycznych jest opisywana jako rozdzielczość czujnika bezpieczeństwa. Oznacza ona najmniejszy obiekt, jaki może być „dostrzeżony”.

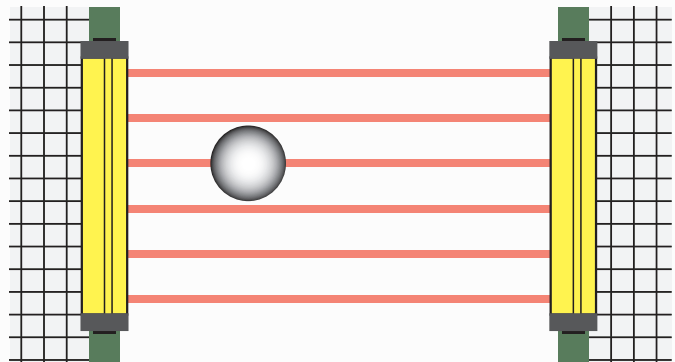
### Ochrona palców (rozdzielczość 14 mm):

Ten system może wykryć jeden palec i zatrzymać maszynę, jeśli obiekt tego rozmiaru znajdzie się w obszarze chronionym. Ponieważ minimalny obiekt jest bardzo mały, wtargnięcie do strefy niebezpiecznej również jest bardzo niewielkie i odległość od źródła zagrożenia również może być mała. Tego rodzaju czujnika bezpieczeństwa wymagają zgodnie z odpowiednią normą maszyny drukujące czy tłoczące.



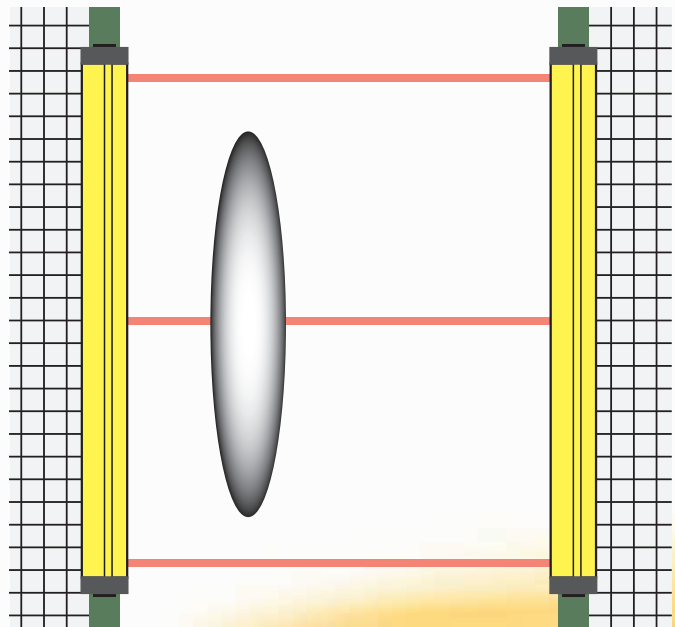
### Ochrona rąk (rozdzielczość 20–35 mm):

Ten system może wykryć rękę i zatrzymać maszynę, jeśli obiekt tego rozmiaru znajdzie się w obszarze chronionym. Ponieważ minimalny obiekt ma teraz wielkość ręki, odległość od źródła zagrożenia musi być większa niż w przypadku ochrony palców. Tego rodzaju czujnika bezpieczeństwa wymagają do wielu zastosowań, zgodnie z odpowiednią normą, maszyny pakujące.



### Ochrona ciała:

Ta konfiguracja może wykryć całe ciało ludzkie. Używa się jej w zastosowaniach, w których człowiek może wejść do obszaru niebezpiecznego. Tej funkcji, w połączeniu z funkcjami specjalnymi, takimi jak muting, często wymagają zastosowania w branży magazynowej i przemieszczania towarów.



maszyny powodujące poważne urazy u osób przez nie uderzonych. W tych obszarach lepszym rozwiązaniem jest ogrodzenie lub osłona.

Gdy konieczny jest częsty dostęp do procesu, użycie czujników bezpieczeństwa jest najefektywniejszym połączeniem ochrony pracowników i wysokiej produktywności.

Czujników bezpieczeństwa można używać do wykrywania części ciała ludzkiego, takich jak palce czy ręce, lub całego ludzkiego ciała. Dane przedstawiające standardowe parametry można znaleźć w normach EN ISO13852 i EN ISO 13853.



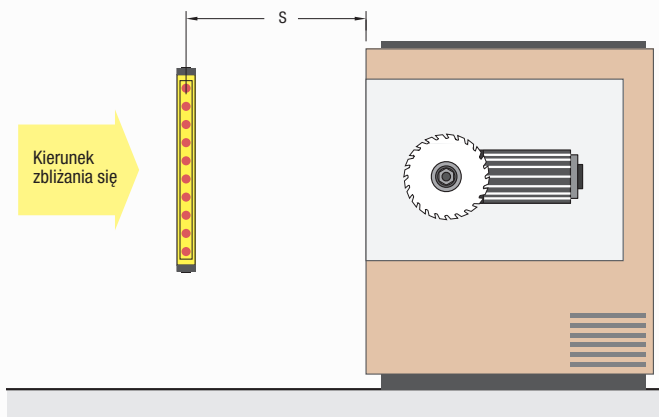
# Informacje techniczne

W celu zapewnienia, że maszyna się zatrzyma, zanim pracownik dostanie się do niebezpiecznej strefy, wszystkie czujniki bezpieczeństwa należy montować we właściwej odległości.

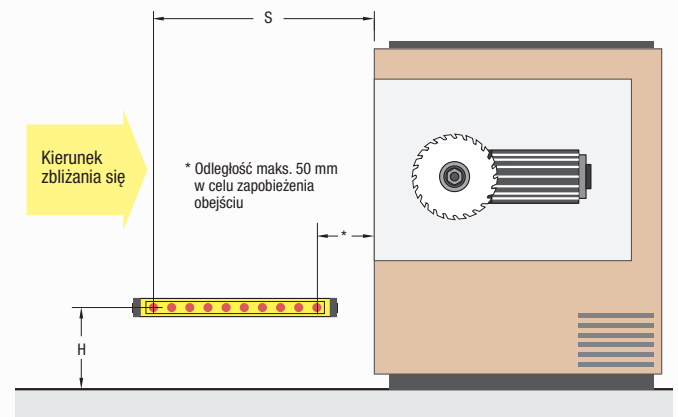
Bezpieczny odstęp „S” to minimalna bezpieczna odległość między czujnikiem bezpieczeństwa i miejscem działania.

Obliczenia bezpiecznego odstępu „S” są oparte na europejskiej normie EN ISO 13855 i stosują się do fotoelektrycznych kurtyn bezpieczeństwa używanych w warunkach przemysłowych.

## Bezpieczny odstęp od miejsc potencjalnie niebezpiecznych:



## Bezpieczny odstęp od obszarów potencjalnie niebezpiecznych:



### Przykład obliczeń dotyczących systemów o rozdzielczości <40 mm

Wzór zgodny z normą EN ISO 13855:  $S = (K \times T) + C$

Gdzie  $S$  = minimalna odległość w milimetrach od strefy zagrożenia od punktu, linii, powierzchni lub strefy detekcji. Jeśli wynik działania jest mniejszy od 100 mm, należy zachować minimalny dystans 100 mm.

$K$  = Prędkość zbliżania się obiektu w mm/s. W przypadku odległości mniejszych niż 500 mm przyjmuje się prędkość 2000 mm/s. W przypadku odległości większych niż 500 mm można przyjąć wartość  $K = 1600$  mm/s. W tym przypadku jednak należy zachować minimalną odległość 500 mm.

$T$  = całkowity czas zatrzymania systemu w sekundach

$T = t_1 + t_2 + t_3$

$t_1$  = czas reakcji czujnika bezpieczeństwa w sekundach.

$t_2$  = czas reakcji interfejsu bezpieczeństwa  $t_{sj}$ , jeśli występuje.

$t_3$  = maksymalny czas zatrzymania maszyny  $t_m$  w sekundach.

Zobacz dane techniczne interfejsu bezpieczeństwa i maszyny w zakresie szczegółów dotyczących czasów reakcji i czasu zatrzymania.

$C = 8 \times (d - 14 \text{ mm})$ , ale nie mniej niż zero.

$d$  = minimalna rozdzielczość detekcji obiektów czujnika bezpieczeństwa w milimetrach, dlatego:

$S = (2000 \text{ mm/s} \times T) + 8 \times (d - 14 \text{ mm})$

Ten wzór ma zastosowanie do wszystkich dystansów minimalnych  $S$  mniejszych lub równych 500 mm. Minimalna wartość  $S$  nie może być mniejsza niż 100 mm.

W przypadku gdy przy użyciu powyższego wzoru wartość  $S$  przekracza 500 mm, należy użyć wzoru przedstawionego poniżej. W takim przypadku wartość  $S$  nie powinna być niższa niż 500 mm.

$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + 8 \times (d - 14 \text{ mm})$

Zależność między wysokością obszaru chronionego „H” ponad płaszczyznę odniesienia a rozdzielczością „d” systemu czujnika bezpieczeństwa jest następująca:

$H_{\min} = 15 \times (d - 50)$  lub  $d = (H_{\min} / 15) + 50$

$H_{\min}$  = Wysokość obszaru ochronnego nad płaszczyznę odniesienia, wysokość maksymalna = 1000 mm.

Uważa się, że jeżeli wysokość jest równa lub mniejsza od 300 mm, osoby dorosłe nie mogą się pod nią przeczołgać.

$d$  = rozdzielczość systemu czujnika bezpieczeństwa

$S = (K \times T) + C$

Wartości  $K$  i  $T$  są opisane w poprzednim rozdziale

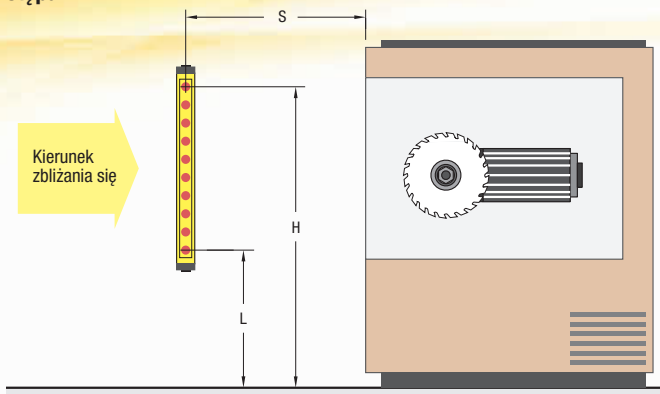
$C = (1200 \text{ mm} - 0,4 \times H)$ , ale nie mniej niż 850 mm (długość ręki)

$H$  = Wysokość obszaru ochronnego nad podłogą

$S = (1600 \text{ mm} \times T) + (1200 - 0,4 \times H)$

# Informacje techniczne

## Bezpieczny odstęp i wysokość wiązek w przypadku strażników dostępu



### Zgodność z normą EN ISO 13855:

Rozdzielczość	Najniższa wiązka nad płaszczyzną odniesienia	Najwyższa wiązka nad płaszczyzną odniesienia	Dodatkowa ilość C (zob. wzór)
14 mm	Zgodnie z normą EN ISO 13855	Zgodnie z normą EN ISO 13855	0 mm
30 mm	Zgodnie z normą EN ISO 13855	Zgodnie z normą EN ISO 13855	128 mm

Zależność między wysokością obszaru chronionego „H” ponad płaszczyzną odniesienia a rozdzielczością „d” czujnika bezpieczeństwa jest następująca:

$$S = (K \times T) + C$$

Wartości K i T są opisane w poprzednim rozdziale

$$C = 8 \times (d - 14)$$

rozdzielczość systemu czujnika bezpieczeństwa

$$S = (2000 \text{ mm} \times T) + 8 \times (d - 14)$$

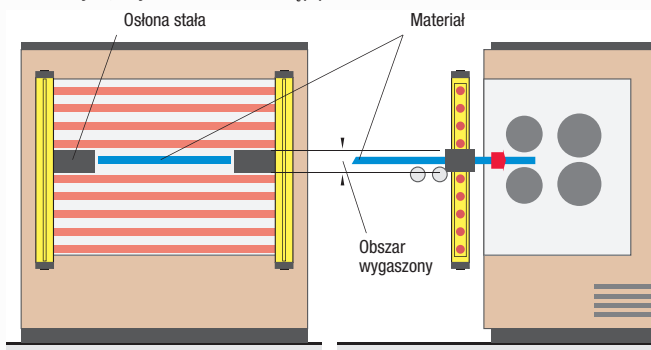
## Wygaszanie

Tej funkcji można używać w celu zezwalania na obecność części materiału lub maszyny w strefie wykrywania czujnika bezpieczeństwa. W razie użycia funkcji wygaszania wyjścia mają stan ON (włączone), nawet jeśli jedna lub więcej wiązek zostało przerwanych. Ma to wpływ na zdolność wykrywania i w niektórych zastosowaniach powoduje wydłużenie bezpiecznego odstępu.

Istnieją zasadniczo różne metody konfiguracji zastosowań z wygaszaniem:

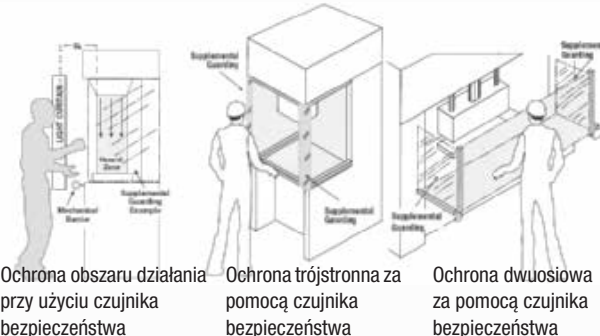
### Wygaszanie statyczne

W tym trybie wiązki w zdefiniowanym obszarze są „ignorowane”. Stosuje się go w zastosowaniach takich jak pokazane na rysunku, np. w stole podporowym. Szpary po bokach stołu podporowego wymagają dodatkowej ochrony przy użyciu osłon stałych, aby uniemożliwić dostęp pracownika.



## Dodatkowe zabezpieczenia

Obszary dostępu do strefy zagrożenia niechronione przez czujnik bezpieczeństwa muszą być odpowiednio zabezpieczone, np. za pomocą barierek stałych, barierki ryglowanej lub systemu mat bezpieczeństwa.

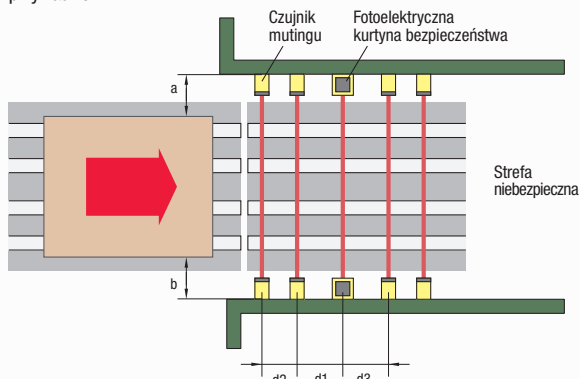


## Muting

Procesy produkcyjne wymagają wymiany materiału. W wielu zastosowaniach nie jest możliwe znalezienie rozwiązania, które chroni pracowników i umożliwia ruch materiału jedynie przez otwieranie części osłony mechanicznej. Typowym rozwiązaniem są czujniki bezpieczeństwa — ale maszyna po prostu się zatrzymuje, gdy pole ochronne zostaje przesłonięte.

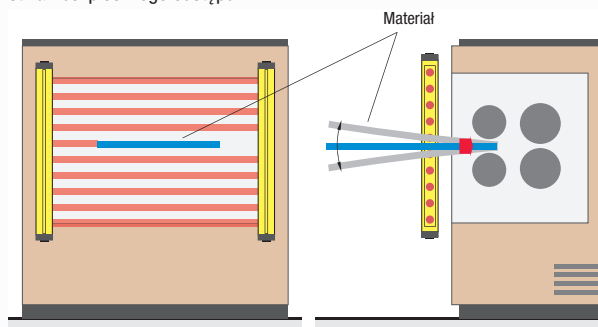
Muting będący funkcją czujników bezpieczeństwa, umożliwia bezpieczne i automatyczne wstrzymanie funkcji bezpieczeństwa. Dodatkowo właściwie dobrane i umieszczone czujniki wykrywają materiał i zapewniają, że człowiek nie włączy funkcji muting.

Muting stosuje się często do ochrony paletyzatorów i maszyn pakujących, jak pokazano na przykładzie:



### Wygaszanie dynamiczne

W maszynach, w których materiał jest cięty lub zginany, jedna lub więcej wiązek wzdłuż całego czujnika bezpieczeństwa jest „ignorowana”. W konfiguracji określa się i programuje liczbę wyłączonych wiązek. Zwłaszcza w tym trybie działania obowiązuje dokładne sprawdzenie końcowej rozdzielczości czujnika bezpieczeństwa i bezpiecznego odstępu.



Powiązane produkty	
Trwała obudowa	Mała obudowa
Rodzina czujników F3S-TGR-CL, MS2800, MS4800	F3SJ-A

# Informacje techniczne

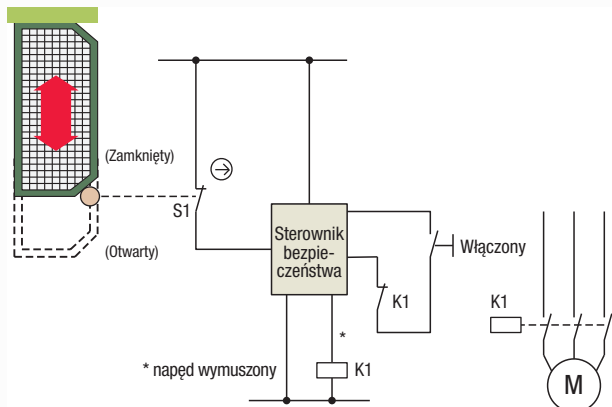
## 7. Przełączniki bezpieczeństwa w różnych kategoriach bezpieczeństwa

Ocena ryzyka zgodnie z normą EN ISO 12100 prowadzi do przyznania wymaganego poziomu wydajności zgodnie z normą EN ISO 13849-1. Przełączniki bezpieczeństwa nadają się do stosowania w różnych zastosowaniach aż do kategorii bezpieczeństwa 4 i poziomu wydajności PLE — ale jak prawidłowo połączyć wejścia i wyjścia?

Poniższe kategorie ilustrują strukturę systemu bezpieczeństwa zgodnie z normą EN ISO 13849-1. Należy zapoznać się z dodatkowymi wymaganiami dotyczącymi danych niezawodności, pokrycia i częstych przyczyn awarii zastosowanego produktu.

### Kategoria bezpieczeństwa 2

#### Podstawowa zasada bezpieczeństwa: Test używanych komponentów



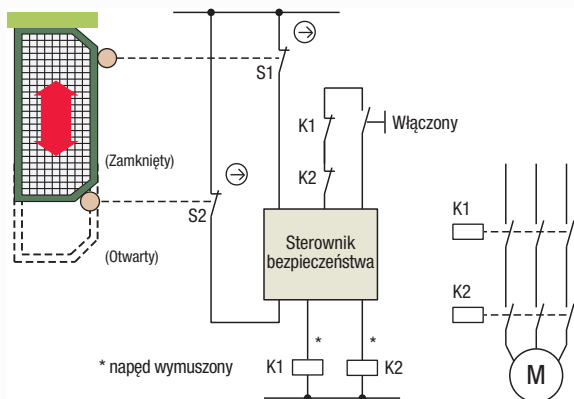
**Wejście bezpieczeństwa:** Do monitorowania położenia osłony służy krańcowy wyłącznik bezpieczeństwa lub przełącznik bezpieczeństwa do drzwi.

**Kontrola bezpieczeństwa:** Do sprawdzania prawidłowego działania krańcowego wyłącznika bezpieczeństwa lub przełącznika bezpieczeństwa do drzwi używany jest przełącznik bezpieczeństwa. Dodatkowo obowiązkowy jest okresowy test działania. Ponieważ jest tylko jeden przełącznik bezpieczeństwa, test ten wykaże, czy przełącznik lub stykownik po stronie wyjścia działa. Reakcją na tę awarię będzie stan bezpieczeństwa maszyny.

**Wyjście bezpieczeństwa:** Na wyjściu bezpieczeństwa używany jest stykownik. Uwaga — tylko po przeprowadzeniu powyższego testu ten obwód może uzyskać kategorię 2 bezpieczeństwa zgodnie z normą EN ISO 13849-1. W innych wypadkach druga ścieżka wyjściowa jest .

### Kategoria bezpieczeństwa 3

#### Podstawowa zasada bezpieczeństwa: Nadmiarowość komponentów w celu zapewnienia tolerancji na pojedynczy błąd



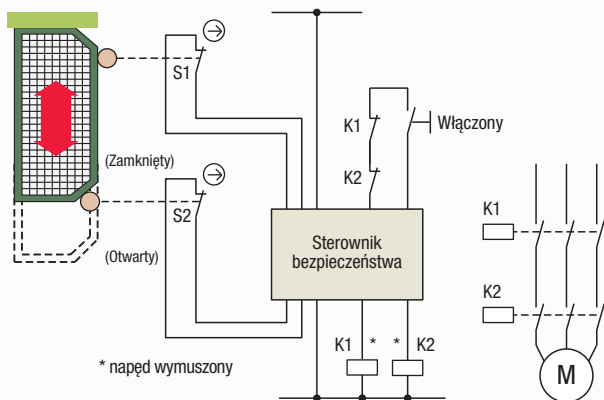
**Wejście bezpieczeństwa:** Do monitorowania położenia osłony służą nadmiarowe krańcowe wyłączniki bezpieczeństwa lub przełączniki bezpieczeństwa do drzwi.

**Kontrola bezpieczeństwa:** Do sprawdzania prawidłowego działania krańcowych wyłączników bezpieczeństwa lub przełączników bezpieczeństwa do drzwi używany jest przełącznik bezpieczeństwa. Na podstawie nadmiarowych komponentów wejścia i wyjścia kontrola bezpieczeństwa może wykryć awarię jednego z nich i stan bezpieczeństwa może zostać osiągnięty.

**Wyjście bezpieczeństwa:** Na wyjściach bezpieczeństwa używane są nadmiarowe stykniki. Funkcje stykników są monitorowane za pośrednictwem styków zwrotnych. Jeśli jeden ze styków NO się stopi, obwód zwrotny wyłączy funkcję resetowania kontroli bezpieczeństwa.

### Kategoria bezpieczeństwa 4

#### Podstawowa zasada bezpieczeństwa: Nadmiarowość komponentów i testowanie w celu zapewnienia tolerancji na więcej niż jeden pojedynczy błąd



**Wejście bezpieczeństwa:** Do monitorowania położenia osłony służą nadmiarowe krańcowe wyłączniki bezpieczeństwa lub przełączniki bezpieczeństwa do drzwi. Oddzielne wejścia i wyjścia przełączników umożliwiają kontroli bezpieczeństwa wykrywanie połączeń skrośnych między przewodami itd.

**Kontrola bezpieczeństwa:** Do sprawdzania prawidłowego działania krańcowych wyłączników bezpieczeństwa lub przełączników bezpieczeństwa do drzwi używany jest przełącznik bezpieczeństwa. Przełącznik bezpieczeństwa testuje prawidłowe zachowanie sygnałów wejścia przy użyciu sygnałów komplementarnych. Nadmiarowe sygnały i komponenty wyjścia gwarantują osiągnięcie bezpiecznego stanu systemu w razie awarii. Dzięki temu nagromadzenie usterek nie powoduje utraty bezpieczeństwa.

**Wyjście bezpieczeństwa:** Na wyjściach bezpieczeństwa używane są nadmiarowe stykniki. Funkcje stykników są monitorowane za pośrednictwem styków zwrotnych. Jeśli jeden ze styków NO się stopi, obwód zwrotny wyłączy funkcję resetowania kontroli bezpieczeństwa.

Powiązane produkty			
Programowalne moduły bezpieczeństwa	Uniwersalny przełącznik bezpieczeństwa	Rozszerzalny przełącznik bezpieczeństwa	Kompaktowy przełącznik bezpieczeństwa
NE1A-SCPU01, NE1A-SCPU02, G9SP	G9S-X	G9S-A	G9S-B

# Informacje techniczne

## 8. Kategorie zatrzymywania awaryjnego

Ostatni element w łańcuchu bezpieczeństwa są działania w wypadku niebezpiecznego ruchu silnika elektrycznego czy cylindrów pneumatycznych lub hydraulicznych. Konieczne jest znalezienie prawidłowej i dostosowanej do zastosowania metody zatrzymania ruchu bez wywoływania dodatkowych zagrożeń dla pracowników. Norma IEC/EN 60204-1 definiuje trzy różne kategorie zatrzymania awaryjnego:

### Kategoria zatrzymywania awaryjnego 0

**Definicja:** Odłączenie zasilania elementów wykonawczych maszyny, np. silnika, w celu natychmiastowego zatrzymania ruchu. Silnik zatrzyma się więc w końcu, ale nie ma kontroli nad czasem, w jakim to nastąpi, ponieważ obciążenie mechaniczne może być różne. W celu przyspieszenia momentu zatrzymania można dodatkowo stosować hamulce lub inne urządzenia hamujące.

**Zachowanie:**

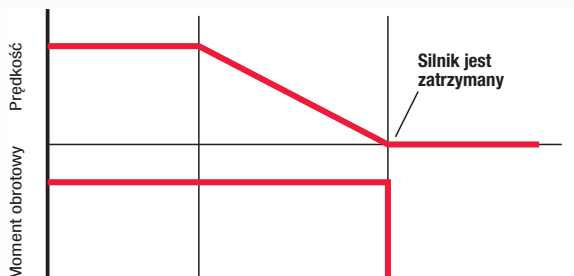


**Zastosowanie:** Wszelkie zastosowania, w których odchylenie czasu zatrzymania nie wywołuje niebezpiecznej sytuacji.

### Kategoria zatrzymywania awaryjnego 1

**Definicja:** Jest to stan kontrolowanego zatrzymania, w którym zatrzymanie maszyny może nastąpić dzięki zasilaniu jej elementów wykonawczych. Zasilanie elementów wykonawczych maszyny jest odłączane po osiągnięciu stanu zatrzymania. Czas na odłączenie zasilania można uzyskać dzięki użyciu w przekaźniku bezpieczeństwa lub module bezpiecznego monitorowania zatrzymania maszyny przekaźnika czasowego bezpieczeństwa z opóźnieniem wyłączenia.

**Zachowanie:**

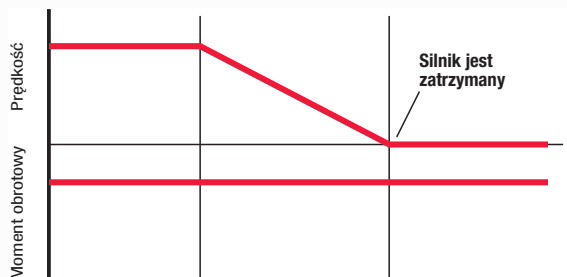


**Zastosowanie:** Wszelkie zastosowania, w których potrzebny jest odpowiedni czas zatrzymania. Duże ładunki mogą wymagać kategorii zatrzymywania awaryjnego 1, ponieważ występuje dodatkowe ryzyko opadnięcia ciężkiego ładunku. Wszelkie zastosowania, w których konieczne jest precyzyjne zatrzymanie, takie jak odblokowanie drzwi bezpieczeństwa czy systemu gradzącego.

### Kategoria zatrzymywania awaryjnego 2

**Definicja:** Jest to stan kontrolowanego zatrzymania, w którym zatrzymanie maszyny może nastąpić dzięki zasilaniu jej elementów wykonawczych. Zasilanie elementów wykonawczych maszyny jest utrzymywane po osiągnięciu stanu zatrzymania. Położenie silnika musi być monitorowane przez funkcję bezpieczeństwa, gdy silnik znajduje się w trybie zatrzymywania. Po ustalenia położenia zasilanie silnika jest bezpiecznie odłączane.

**Zachowanie:**



**Zastosowanie:** Wszelkie zastosowania, w których w procesie technicznym należy uzyskać jakieś bezpieczne położenie.

# Informacje techniczne

## 9. Bezpieczne napędy

Silniki elektryczne — czy to standardowe silniki na prąd przemienny, czy najnowsze serwonapędy — były podczas oceny ryzyka związanego z maszynami trudnym elementem, gdyż bezpieczne zatrzymywanie i kontrolowanie dynamiki „ładunku” w stopniu umożliwiającym osiągnięcie oczekiwanego poziomu bezpieczeństwa wymagało w przeszłości dużej liczby urządzeń zewnętrznych i godzin pracy inżynierskiej. Co więcej, w miarę wzrostu złożoności rozwiązania związanego z bezpieczeństwem także certyfikacja maszyny staje się bardziej złożona.

Jeśli chodzi o regulacje europejskie, dyrektywa dotycząca maszyn przewiduje, że maszyny sprzedawane w Europie nie mogą stwarzać zagrożenia dla obsługujących je operatorów. Jedynym sposobem spełnienia tego warunku jest uzyskanie pewności, że żadne błędy w systemie bezpieczeństwa nie doprowadzą do utraty funkcji bezpieczeństwa.

Bezpieczny napęd jest elektronicznym napędem ruchu z wbudowaną technologią bezpieczeństwa. Dlatego odpowiednią częścią bezpieczeństwa funkcjonalnego kieruje sam napęd, co zmniejsza złożoność całościowego rozwiązania w zakresie bezpieczeństwa maszyny. Odpowiednia instytucja potwierdza, że napęd i jego komponenty posiadają certyfikaty.

### Zalety bezpiecznych napędów:

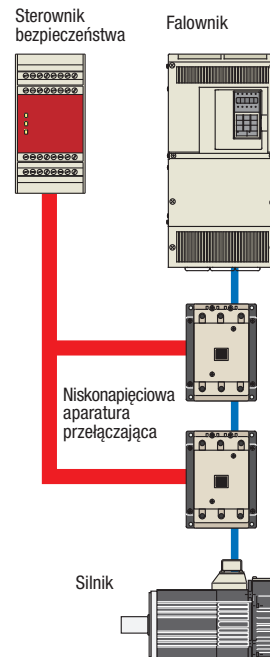
- Krótsze czasy reakcji — nie są już konieczne styczniki.
- Zmniejszenie całkowitego kosztu posiadania — projekt obwodu jest prostszy, usunięte są elementy podlegające zużyciu, okablowanie jest prostsze.
- Certyfikacja maszyny jest łatwiejsza, gdyż wszystkie jej elementy mają deklarację zgodności.

#### Powiązane produkty

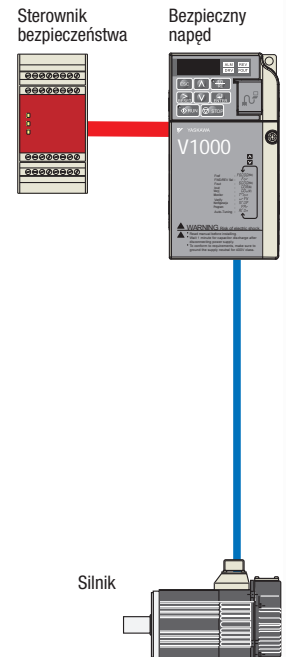
#### Falownik z wbudowaną funkcją bezpieczeństwa

V1000, MX2

### Tradycyjny obwód bezpieczeństwa



### Obwód bezpieczeństwa z bezpiecznym napędem



# Informacje techniczne

## 10. Definicje terminów i skrótów

Termin	Objaśnienie
<b>Element wykonawczy</b>	Element wykonawczy konwertuje sygnały elektryczne na wartości mechaniczne, hydrauliczne lub pneumatyczne.
<b>Wygaszanie</b>	Szczegółowe informacje można znaleźć w sekcji Czujnik bezpieczeństwa.
<b>Kategoria</b>	Klasyfikacja elementu systemu sterowania mających wpływ na bezpieczeństwo jest oparta na jego zachowaniu w warunkach błędów i odporności na błędy.
<b>Kanał</b>	Element lub grupa elementów niezależnie wykonujących jakąś funkcję. W przypadku kategorii bezpieczeństwa 3 lub 4 zgodnej z normą EN 954-1 (EN ISO 13849-1) zalecana jest struktura dwukanałowa w celu utrzymania odporności na przynajmniej jeden błąd.
<b>Niebezpieczeństwo</b>	Definicja według normy ISO 12100-1: Możliwe źródło szkody. Może to być niebezpieczeństwo wywołane zgnieceniem, przycięciem, udarem elektrycznym itd.
<b>Wyłącznik awaryjny</b>	Definicja zawarta w normie EN 60204-1, Załącznik D: Działanie w stanie zagrożenia, którego celem jest zatrzymanie potencjalnie niebezpiecznego procesu lub ruchu.
<b>Awaria</b>	Komponent lub urządzenie nie wykonuje już swojej określonej funkcji
<b>Błąd</b>	Komponent ma niezamierzony stan, charakteryzujący się utratą zdolności wykonywania określonej funkcji.
<b>Obwód zwrotny</b>	Styczniki można monitorować za pomocą obwodu zwrotnego. Styki NC stycznika można wykorzystywać do monitorowania kierowania stycznikami przez przekaźnik bezpieczeństwa lub programowalny sterownik bezpieczeństwa. Jeżeli jeden ze styków NO jest stopiony, przekaźnik bezpieczeństwa blokuje ponowne uruchomienie.
<b>Bezpieczeństwo funkcjonalne</b>	Element bezpieczeństwa maszyny i systemu sterowania maszyną zależny od prawidłowego działania elektrycznych systemów sterowania mających wpływ na bezpieczeństwo, systemów sterowania mających wpływ na bezpieczeństwo, wykonanych w innych technologiach, oraz zewnętrznych urządzeń obniżających ryzyko.
<b>Bezpieczeństwo maszyn</b>	Stan osiągnięty po zastosowaniu środków obniżających ryzyko do możliwego do zaakceptowania ryzyka szczątkowego wynikającego z przeprowadzonej analizy ryzyka.
<b>Muting</b>	Szczegółowe informacje można znaleźć w sekcji Czujnik bezpieczeństwa.
<b>Ryzyko</b>	Powiązanie prawdopodobieństwa wystąpienia szkody z jej rozmiarem.
<b>Bezpieczeństwo</b>	Termin obejmujący bezpieczeństwo maszyn i bezpieczeństwo funkcjonalne.
<b>Funkcja bezpieczeństwa</b>	Jeśli ta funkcja zawiedzie, ryzyko wywołane przez maszynę lub system sterowania rośnie.
<b>Zabezpieczenie</b>	Termin obejmujący środki ochronne. Osoba lub rzecz są chronione dzięki monitoringowi.
<b>Kategoria zatrzymywania awaryjnego</b>	Norma EN 60204-1 definiuje trzy różne funkcje zatrzymania awaryjnego. Szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w sekcji Kategoria zatrzymywania awaryjnego.

Skróty	Objaśnienie
<b>B10d</b>	Liczba cykli do chwili, gdy 10% komponentów ulegnie awarii powodującej zagrożenie
$\lambda$	Wskaźnik awaryjności
$\lambda_s$	Wskaźnik awaryjności (awarie niepowodujące zagrożenia)
$\lambda_d$	Wskaźnik awaryjności (awarie powodujące zagrożenie)
<b>CCF</b>	Awaria wywołana wspólną przyczyną
<b>DC</b>	Pokrycie diagnostyczne
<b>DCavg</b>	Przeciętne pokrycie diagnostyczne
<b>Wyznaczona architektura</b>	Wyznaczona architektura elementów SRP/CS
<b>HFT</b>	Tolerancja na błędy sprzętowe
<b>MTBF</b>	Przeciętny czas między awariami (podczas normalnego działania)
<b>MTTF</b>	Przeciętny czas do wystąpienia awarii
<b>MTTFd</b>	Przeciętny czas do wystąpienia niebezpiecznej awarii
<b>MTTR</b>	Przeciętny czas do momentu naprawy (zawsze znacznie krótszy od MTTF)
<b>PFH</b>	Prawdopodobieństwo wystąpienia awarii na godzinę
<b>PFHD</b>	Prawdopodobieństwo wystąpienia niebezpiecznej awarii na godzinę
<b>PL</b>	Poziom wydajności, zdolność elementów mających wpływ na bezpieczeństwo do utrzymywania funkcji bezpieczeństwa w możliwych do przewidzenia warunkach w celu uzyskania spodziewanego obniżenia ryzyka
<b>PLr</b>	Wymagany poziom wydajności
<b>SIL</b>	Poziom integralności bezpieczeństwa
<b>SILCL</b>	Maksymalny osiągalny poziom SIL (przydatność)
<b>SRP/CS</b>	Elementy systemu sterowania związane z bezpieczeństwem
<b>SRECS</b>	Elementy elektrycznych systemów sterowania związane z bezpieczeństwem
<b>T1</b>	Okres użytkowania lub odstęp czasu testu odporności, zakładany okres użytkowania systemu bezpieczeństwa
<b>T2</b>	Odstęp czasu testu diagnostycznego
<b>TM</b>	Czas użytkowania
<b>B</b>	Podatność na awarie wywołane wspólną przyczyną
<b>C</b>	Cykl obciążenia (na godzinę) komponentu elektromechanicznego
<b>SFF</b>	Składowa awarii bezpiecznych

Aktualne dane dotyczące niezawodności produktów można znaleźć na stronie internetowej firmy Omron oraz w bibliotekach SISTEMA:  
<http://industrial.omron.eu/safety>

## ➔ Zobacz inne przewodniki i dysk DVD



Twoja biblioteka techniczna z pełnymi rysunkami wymiarowymi, specyfikacjami technicznymi i wykresami wydajności

Twój przewodnik po bezpieczeństwie maszyn i rozwiązaniach wizyjnych, identyfikacyjnych i pomiarowych

### Uwaga:

Mimo dążenia do doskonałości, firma Omron Europe BV i/lub jej podmioty zależne oraz firmy stowarzyszone nie udzielają gwarancji ani żadnych stwierdzeń dotyczących poprawności lub kompletności informacji opisanych w tym katalogu. Informacje o produktach zawarte w tym katalogu są dostarczone w stanie „takim jakim są” bez żadnych gwarancji, wyrażonych wprost lub dorozumianych, włączając w to - ale bez ograniczenia do nich - dorozumiane gwarancje przydatności handlowej, użyteczności do określonych celów, tytułu własności czy nienaruszalności praw. W systemach prawnych, w których wyłączenie dorozumianych gwarancji nie obowiązuje, należy uważać, że to wyłączenie zostaje zastąpione takim skutecznym prawnie wyłączeniem, które najlepiej odpowiada zamiarowi i celowi wyłączenia pierwotnego. Firma Omron Europe BV i/lub jej podmioty zależne oraz firmy stowarzyszone zastrzegają sobie prawo do wprowadzenia dowolnych zmian w produktach i ich specyfikacjach w dowolnym czasie, wedle własnego uznania i bez uprzedniego powiadomienia. Materiał znajdujący się w tym katalogu może być nieaktualny, a firma Omron Europe BV i/lub jej podmioty zależne oraz firmy stowarzyszone nie są w żaden sposób zobowiązane do aktualizacji takiego materiału.

**OMRON EUROPE B.V.** Wegalaan 67-69, NL-2132 JD, Hoofddorp, Holandia Tel.: +31 (0) 23 568 13 00 • faks +31 (0) 23 568 13 88 [industrial.omron.eu](http://industrial.omron.eu)

**Afryka Południowa**

tel.: +27 (0) 11 579 26 00  
[industrial.omron.co.za](http://industrial.omron.co.za)

**Austria**

tel.: +43 (0) 2236 377 800  
[industrial.omron.at](http://industrial.omron.at)

**Belgia**

tel.: +32 (0) 2 466 24 80  
[industrial.omron.be](http://industrial.omron.be)

**Dania**

tel.: +45 43 44 00 11  
[industrial.omron.dk](http://industrial.omron.dk)

**Finlandia**

tel.: +358 (0) 207 464 200  
[industrial.omron.fi](http://industrial.omron.fi)

**Francja**

tel.: +33 (0) 1 56 63 70 00  
[industrial.omron.fr](http://industrial.omron.fr)

**Hiszpania**

tel.: +34 902 100 221  
[industrial.omron.es](http://industrial.omron.es)

**Holandia**

tel.: +31 (0) 23 568 11 00  
[industrial.omron.nl](http://industrial.omron.nl)

**Niemcy**

tel.: +49 (0) 2173 6800 0  
[industrial.omron.de](http://industrial.omron.de)

**Norwegia**

tel.: +47 (0) 22 65 75 00  
[industrial.omron.no](http://industrial.omron.no)

**Polska**

tel.: +48 22 458 66 66  
[industrial.omron.pl](http://industrial.omron.pl)

**Portugalia**

tel.: +351 21 942 94 00  
[industrial.omron.pt](http://industrial.omron.pt)

**Republika Czeska**

tel.: +420 234 602 602  
[industrial.omron.cz](http://industrial.omron.cz)

**Rosja**

tel.: +7 495 648 94 50  
[industrial.omron.ru](http://industrial.omron.ru)

**Szwajcaria**

tel.: +41 (0) 41 748 13 13  
[industrial.omron.ch](http://industrial.omron.ch)

**Szwecja**

tel.: +46 (0) 8 632 35 00  
[industrial.omron.se](http://industrial.omron.se)

**Turcja**

tel.: +90 212 467 30 00  
[industrial.omron.com.tr](http://industrial.omron.com.tr)

**Węgry**

tel.: +36 1 399 30 50  
[industrial.omron.hu](http://industrial.omron.hu)

**Wielka Brytania**

tel.: +44 (0) 870 752 08 61  
[industrial.omron.co.uk](http://industrial.omron.co.uk)

**Włochy**

tel.: +39 02 326 81  
[industrial.omron.it](http://industrial.omron.it)

Lista przedstawicieli firmy Omron znajduje się na stronie [industrial.omron.pl](http://industrial.omron.pl)

Autoryzowany dystrybutor:

## ZAAWANSOWANA AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA

### Systemy sterowania

• Sterowniki programowalne • Panele operatora • Zdalne moduły We/Wy

### Ruch i napędy

• Kontrolery ruchu • Serwonapędy • Falowniki

### Komponenty regulacyjne

• Regulatory temperatury • Zasilacze • Przekładniki czasowe • Liczniki  
• Przekładniki programowalne • Cyfrowe wskaźniki panelowe • Przekładniki elektromechaniczne  
• Przekładniki monitorująco-kontrolne • Przekładniki półprzewodnikowe • Wylączniki krańcowe  
• Wylączniki przyciskowe • Przelączniki niskonapięciowe

### Czujniki i bezpieczeństwo

• Czujniki fotoelektryczne • Czujniki indukcyjne • Przetworniki obrotowe • Złącza kablowe  
• Czujniki przemieszczenia i pomiaru szerokości • Systemy wizyjne • Sieci bezpieczeństwa  
• Czujniki bezpieczeństwa • Przekładniki bezpieczeństwa  
• Przelączniki bezpieczeństwa do drzwi/przelączniki osłon bezpieczeństwa