

INSTRUKCJE UŻYTKOWANIA I MONTAŻU

Blokada elektromagnetyczna AZM201B-I2-ST2-T-1P2PW-A

Table of Contents

- 1 Informacje o tym dokumencie
 - 1.1 Funkcja
 - 1.2 Grupa docelowa instrukcji obsługi: autoryzowany, wykwalifikowany personel
 - 1.3 Stosowane symbole
 - 1.4 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem
 - 1.5 Ogólne zasady bezpieczeństwa
- 2 Opis produktu
 - 2.1 Klucz zamówieniowy
 - 2.2 Wersje specjalne
 - 2.3 Przeznaczenie i zastosowanie
 - 2.4 Ostrzeżenie przed niewłaściwym użytkowaniem
 - 2.5 Wyłączenie odpowiedzialności
 - 2.6 Dane techniczne
- 3 Montaż
 - 3.1 Ogólne wskazówki montażowe
 - 3.2 Wymiary
- 4 Podłączenie elektryczne
 - 4.1 Ogólne wskazówki dotyczące podłączenia elektrycznego
 - 4.3 Diagnostyka szeregową - SD
 - 4.4 Przykłady połączeń szeregowych
 - 4.5 Konfiguracja przyłączy i akcesoria konektorów
- 5 Programowanie aktywatorów / detekcja aktywatorów
- 6 Zasada działania i Funkcje diagnostyczne
 - 6.1 Sterowanie elektromagnesami
 - 6.2 Sposób działania wyjść bezpieczeństwa
 - 6.3 Diagnostyczne diody LED
 - 6.4 Elektromagnetyczna blokada bezpieczeństwa z konwencjonalnym wyjściem diagnostycznym
 - 6.5 Elektromagnetyczna blokada bezpieczeństwa z diagnostyką szeregową SD
- 7 Uruchomienie i konserwacja
- 8 Demontaż i utylizacja
 - 8.1 Demontaż
 - 8.2 Utylizacja
- 9 Załącznik - Wersje specjalne

1 Informacje o tym dokumencie

1.1 Funkcja

Niniejszy dokument dostarcza niezbędnych informacji dotyczących montażu, uruchomienia, bezpiecznej eksploatacji i demontażu urządzenia bezpieczeństwa. Instrukcja obsługi dołączona do urządzenia powinna być zawsze czytelna i dostępna.

1.2 Grupa docelowa instrukcji obsługi: autoryzowany, wykwalifikowany personel

Wszystkie czynności opisane w niniejszej instrukcji obsługi powinny być wykonywane wyłącznie przez przeszkolony i wykwalifikowany personel autoryzowany przez użytkownika instalacji.

Urządzenie można zainstalować i uruchomić tylko po przeczytaniu i zrozumieniu instrukcji obsługi oraz po zapoznaniu się z obowiązującymi przepisami w zakresie bezpieczeństwa pracy i zapobiegania wypadkom.

Dobór i montaż urządzeń oraz ich integracja z systemem sterowania wymaga bardzo dobrej znajomości przez producenta maszyny odnośnych przepisów i wymagań normatywnych.

Wszystkie informacje bez odpowiedzialności. Zastrzega się możliwość wprowadzania zmian, które służą postępowi technicznemu.

1.3 Stosowane symbole



Informacje, porady, wskazówki: Symbol ten oznacza pomocne informacje dodatkowe.



Uwaga: Nieprzestrzeganie wskazówki ostrzegawczej może spowodować usterki lub nieprawidłowe działanie.

Ostrzeżenie: Nieprzestrzeganie wskazówki ostrzegawczej może spowodować zagrożenie zdrowia/życia i/lub uszkodzenie maszyny.

1.4 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Asortyment produktów Schmersal nie jest przeznaczony dla konsumentów prywatnych.

Opisane tutaj produkty stanowią część całej instalacji lub maszyny i zostały opracowane w celu zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewnienie prawidłowego działania należy do zakresu odpowiedzialności producenta instalacji lub maszyny.

Urządzenie bezpieczeństwa może być używane wyłącznie zgodnie z poniższymi opisami lub w zastosowaniach dopuszczonych przez producenta. Szczegółowe informacje dotyczące zakresu stosowania są zawarte w rozdziale „Opis produktu”.

1.5 Ogólne zasady bezpieczeństwa

Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa zawartych w niniejszej instrukcji obsługi oraz krajowych przepisów dotyczących instalacji, bezpieczeństwa i zapobiegania wypadkom.



Dalsze informacje techniczne znajdują się w katalogach firmy Schmersal i w katalogu online w Internecie pod adresem products.schmersal.com.

2 Opis produktu

2.1 Klucz zamówieniowy

Oznaczenie typu produktu: AZM201(1)-(2)-(3)-T-(4)-(5)
--

(1)	
Z	Monitorowanie ryglowania
B	Monitorowanie aktywatora

(2)	
bez	Kodowanie standardowe
I1	kodowanie indywidualne
I2	Kodowanie indywidualne, możliwe parowanie wielokrotne

(3)	
SK	Terminale śrubowe
CC	Zaciski sprężynowe
ST2	Konektor M12, 8-polowy

(4)	
1P2PW	1 wyjście diagnostyczne, typu p i 2 wyjścia bezpieczeństwa, typu p (kombinowany sygnał diagnostyczny: osłona zamknięta i blokada zaryglowana)
SD2P	Szeregowe wyjście diagnostyczne i 2 wyjścia bezpieczeństwa, typu p

(5)	
bez	Ryglowanie sprężyną
A	Ryglowany napięciem

Aktywator	Urządzenia nadają się do następujących zastosowań:
AZ/AZM201-B1-...	Przesuwne osłony
AZ/AZM201-B30-...	Uchylne osłony
AZ/AZM201-B40-...	Drzwi skrzydłowe z zachodzącym wrębem

2.2 Wersje specjalne

Dla wersji specjalnych, które nie są wymienione w kluczu zamówieniowym, obowiązują odpowiednio powyższe i poniższe informacje, o ile są one zgodne z wersją standardową.



Specjalne informacje lub informacje odbiegające od standardu dotyczące wersji specjalnych można znaleźć w końcowym rozdziale "Dodatek - Wersje specjalne".

2.3 Przeznaczenie i zastosowanie


Bezdotykowe elektroniczne urządzenie bezpieczeństwa przeznaczone do stosowania w elektrycznych obwodach bezpieczeństwa służy do kontroli położenia i ryglowania ruchomych osłon.



Urządzenia bezpieczeństwa są sklasyfikowane zgodnie z EN ISO 14119 jako urządzenia ryglujące typu 4. Wersje z indywidualnym kodowaniem są sklasyfikowane jako wysoko kodowane.

Różne wersje urządzenia można stosować jako wyłącznik bezpieczeństwa z funkcją ryglowania lub jako elektromagnetyczną blokadę bezpieczeństwa.



Gdy z analizy ryzyka wynika, że wymagane jest **bezpieczne monitorowane zaryglowanie**, należy zastosować wariant z monitorowaniem ryglowania, oznaczony w kluczu zamówieniowym symbolem . Wariant z monitorowanym aktywatorem (B) jest wyłącznikiem bezpieczeństwa z funkcją ryglowania zapewniającą ochronę procesów.

Funkcja bezpieczeństwa polega na bezpiecznym wyłączeniu wyjść bezpieczeństwa w przypadku odryglowania lub otwarcia osłony, które pozostają wyłączone, gdy osłona jest otwarta lub odryglowana.



Elektromagnetyczne blokady bezpieczeństwa ryglowane napięciem wolno stosować wyłącznie w przypadkach specjalnych po wnikliwej ocenie ryzyka wypadku, ponieważ w razie zaniku zasilania lub uruchomieniu wyłącznika głównego następuję natychmiastowe odryglowanie blokady.

Łączenie szeregowe

Możliwe jest utworzenie połączenia szeregowego. W przypadku połączenia szeregowego czas trwania zagrożenia pozostaje niezmienny, a czas reakcji zwiększa się o sumę podanych w danych technicznych czasów reakcji wejść na każde dodatkowe urządzenie. Liczba urządzeń jest ograniczona wyłącznie przez straty kondukcyjne i zewnętrzne zabezpieczenie przewodu zgodnie z danymi technicznymi. Możliwe jest połączenie szeregowe wariantów urządzeń z diagnostyką szeregową, przy czym maks. liczba urządzeń wynosi 31.



Oceny i zaprojektowania łańcucha zabezpieczeń dokonuje użytkownik zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami, w zależności od wymaganego poziomu zapewnienia bezpieczeństwa. Jeżeli do tej samej funkcji bezpieczeństwa jest włączonych kilka czujników bezpieczeństwa, należy dodać wartości PFH poszczególnych komponentów.



Ogólną koncepcję sterowania, do której są włączone komponenty bezpieczeństwa, należy zweryfikować zgodnie z odpowiednimi normami.

2.4 Ostrzeżenie przed niewłaściwym użytkowaniem



W przypadku nieprawidłowego lub niezgodnego z przeznaczeniem stosowania urządzenia bezpieczeństwa lub dokonywania manipulacji nie można wykluczyć zagrożenia osób lub uszkodzenia elementów maszyny bądź instalacji. W przypadku przestrzegania wskazówek dotyczących bezpieczeństwa, montażu, uruchomienia, eksploatacji i konserwacji nie występują zagrożenia resztkowe.

2.5 Wyłączenie odpowiedzialności

Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody i zakłócenia w pracy urządzenia, które powstały w wyniku błędu montażowego lub nieprzestrzegania niniejszej instrukcji obsługi. Wykluczona jest odpowiedzialność producenta za szkody, które wynikają z zastosowania części zamiennych lub akcesoriów niedopuszczonych przez producenta.

Samodzielne naprawy, przebudowy i modyfikacje nie są dozwolone ze względów bezpieczeństwa i wykluczają odpowiedzialność producenta za wynikające z nich szkody.

2.6 Dane techniczne

Certyfikaty - Normy

Certyfikaty	TÜV cULus FCC IC UKCA ANATEL
-------------	---

Właściwości ogólne

Normy	EN ISO 13849-1 EN ISO 14119 EN IEC 60947-5-3 EN IEC 61508
Informacje ogólne	Kodowanie indywidualne, wielokrotnie programowalne
Poziom kodowania zgodny z EN ISO 14119	Wysokie / duże
Zasada działania	RFID
Frequency band RFID	125 kHz
Transmitter output RFID, maximum	-6 dB/m
Materiał obudowy	Tworzywo, Tworzywo termoplastyczne wzmocnione włóknem szklanym
Czas trwania zagrożenia, maksimum	200 ms
Czas reakcji aktywatora, maksimum	100 ms
Czas reakcji wejścia, maksimum	1,5 ms
Ciężar brutto	593 g

Dane ogólne - właściwości

Ryglowanie napięciem	Tak
Aktywator monitorowany	Tak
Zwolnienie ręczne	Tak
Detekcja zwarcia	Tak

Wykrywanie zwarcia	Tak
Łączenie szeregowo	Tak
Funkcje bezpieczeństwa	Tak
Zintegrowany wskaźnik, status	Tak
Liczba zestyków bezpieczeństwa	2

Klasyfikacja

Normy, przepisy	EN ISO 13849-1 EN IEC 61508
-----------------	--------------------------------

Klasyfikacja bezpieczeństwa - Funkcją blokady

Performance Level, up to	e
Kategoria bezpieczeństwa	4
Wartość PFH	$1,90 \times 10^{-9}$ /h
Wartość PFD	$1,60 \times 10^{-4}$
Safety Integrity Level (SIL), suitable for applications in	3
Żywotność	20 Rok(lata)

Dane mechaniczne

Żywotność mechaniczna, najmniejszy	1 000 000 operacji
Siła ryglowania zgodnie z EN ISO 14119	2 000 N
Note (clamping force F_{Zh})	1,000 N when used with the AZ/AZM201-B30 actuator, for indoor use.
Siła ryglowania, maksimum	2 600 N
Note (clamping force F_{max})	1,300 N when used with the AZ/AZM201-B30 actuator, for indoor use.
Siła zatrzasku	30 N
Szybkość najazdu, maksimum	0,2 m/s
Wykonanie śrub mocujących	2 x M6
Moment dokręcania śrub mocujących, maksimum	8 Nm
Tightening torque of the fastening screws for the housing cover, minimum	0,7 Nm
Tightening torque of the fastening screws for the housing cover, maximum	1 Nm
Note	Torx T10

Mechanical data - Connection technique

Length of sensor chain, maximum	200 m
---------------------------------	-------

Note (length of the sensor chain)	Cable length and cross-section change the voltage drop depending on the output current
Note (series-wiring)	Unlimited number of devices, observe external line fusing, max. 31 devices in case of serial diagnostic SD
Konektor	Konektor M12, 8-polowy

Dane mechaniczne - Wymiary

Długość czujnika	50 mm
Szerokość czujnika	40 mm
Wysokość czujnika	220 mm

Warunki otoczenia

Stopień ochrony	IP66 IP67
Ambient temperature	-25 ... +60 °C
Storage and transport temperature	-25 ... +85 °C
Wilgotność względna, maksimum	93 %
Uwaga (wilgotność względna)	zapobiegający skraplaniu zapobiegający zamarzaniu
Wytrzymałość zmęczeniowa wg EN 60068-2-6	10 ... 150 Hz, amplituda 0,35 mm
odporność na uderzenie	30 g / 11 ms
Ocena zabezpieczenia	III
Dopuszczalna wysokość ustawienia n.p.m., maksimum	2 000 m

Ambient conditions - Insulation values

Znamionowe napięcie izolacji	32 VDC
Znamionowe napięcie udarowe wytrzymywane	0,8 kV
Kategoria przepięcia	III
Stopień zanieczyszczenia zgodnie z VDE 0100	3

Dane elektryczne

Operating voltage	24 VDC -15 % / +10 %
No-load supply current I_0 , typical	50 mA
Current consumption with magnet ON, average	200 mA
Current consumption with magnet ON, peak	700 mA / 100 ms
Rated operating voltage	24 VDC
Prąd znamionowy	1 200 mA
Warunkowy znamionowy prąd zwarcia wg EN 60947-5-1	100 A

External wire and device fuse rating	2 A gG
Czas do gotowości, maksimum	4 000 ms
Częstotliwość wyłączenia, minimalne	1 Hz
Zabezpieczenie elektryczne, maksimum	2 A

Dane elektryczne - wejście sterowania cewki

Oznaczenie, sterowanie magnesem	IN
Progi przełączania wejść magnesu	-3 V ... 5 V (Low) 15 V ... 30 V (High)
Pobór prądu sterowania magnesem dla 24V	10 mA
Magnet switch-on time	100 %
Test pulse duration, maximum	5 ms
Test pulse interval, minimum	40 ms
Klasyfikacja ZVEI CB24I, ujęcie	C0
Klasyfikacja ZVEI CB24I, źródło	C1 C2 C3

Dane elektryczne - bezpieczne wejścia cyfrowe

Oznaczenie, wejścia bezpieczeństwa	X1 and X2
Progi przełączania wejść bezpieczeństwa	-3 V ... 5 V (Low) 15 V ... 30 V (High)
Pobór prądu wyjść bezpieczeństwa dla 24V	5 mA
Test pulse duration, maximum	1 ms
Test pulse interval, minimum	100 ms
Klasyfikacja ZVEI CB24I, ujęcie	C1
Klasyfikacja ZVEI CB24I, źródło	C1 C2 C3

Electrical data - Safety digital outputs

Oznaczenie, wyjścia bezpieczeństwa	Y1 and Y2
Znamionowy prąd roboczy (wyjścia bezpieczeństwa)	250 mA
Wyjście bezpieczne	short-circuit proof, p-type
Spadek napięcia U_d , maksimum	2 V
Prąd szczytkowy	0,5 mA
Napięcie, kategoria użytkowania DC-13	24 VDC
Prąd, kategoria użytkowania DC-13	0,25 A
Test pulse interval, typical	1000 ms
Test pulse duration, maximum	0,5 ms

Klasyfikacja ZVEI CB24I, źródło C2

Klasyfikacja ZVEI CB24I, ujęcie C1
C2

Dane elektryczne - wyjście diagnostyczne

Oznaczenie, wyjścia diagnostyczne	OUT
Znamionowy prąd roboczy (wyjście diagnostyczne)	50 mA
Wykonanie	odporne na zwarcie, typu p
Spadek napięcia U_d , maksimum	4 V
Napięcie, kategoria użytkowania DC-13	24 VDC
Prąd, kategoria użytkowania DC-13	0,05 A

Wskaźnik stanu

Uwaga (Wskaźnik stanu LED)	Stan urządzenia: żółta dioda LED Błąd / usterka: czerwona dioda LED Napięcie zasilające UB: Zielona dioda LED
----------------------------	---

Układ zestyków

STYK 1	A1 Napięcie zasilania UB
STYK 2	X1 Wejście bezpieczne 1
STYK 3	A2 GND
STYK 4	Y1 Wyjście bezpieczne 1
STYK 5	OUT Wyjście diagnostyczne
STYK 6	X2 Wejście bezpieczne 2
STYK 7	Y2 Wyjście bezpieczne 2
STYK 8	IN Kontrola cewki

Uwagi dotyczące klasyfikacji bezpieczeństwa



Analiza bezpieczeństwa funkcji blokady obowiązuje wyłącznie dla standardowych urządzeń z monitorowaną funkcją blokady AZM201Z-...-1P2PW-... (patrz klucz zamówieniowy). Analiza bezpieczeństwa funkcji ryglowania dla urządzeń z diagnostyką szeregową "SD2P" nie jest dopuszczalna ze względu na niepewny sygnał blokowania/odblokowania przez bramkę SD.



Jeżeli w aplikacji nie można zastosować blokady z ryglowaniem sprężyną, to dla tego wyjątkowego przypadku można zastosować blokadę z ryglowaniem napięciem, gdy zostaną podjęte dodatkowe środki bezpieczeństwa, które zapewnią równorzędny poziom bezpieczeństwa.



Analiza bezpieczeństwa funkcji ryglowania odnosi się do elektromagnetycznej blokady bezpieczeństwa AZM jako części całego systemu.

Klient musi podjąć kolejne działania, jak np. bezpieczna aktywacja i bezpieczne ułożenie przewodów w celu wykluczenia błędów.

Wystąpienie błędu, który powoduje odblokowanie funkcji ryglowania, jest wykrywane przez elektromagnetyczną blokadę bezpieczeństwa, a wyjścia bezpieczeństwa Y1/Y2 wyłączają się. Wystąpienie takiego błędu mogłoby spowodować natychmiastowe otwarcie urządzenia bezpieczeństwa przed osiągnięciem bezpiecznego stanu maszyny. Reakcja systemu kategorii 2 dopuszcza, że błąd może wystąpić między testami, powodując utratę funkcji bezpieczeństwa, która jest wykrywana przez test.



Sterowanie ryglowaniem musi być porównane zewnętrznie z aktywacją OSSD. Gdy nastąpi wyłączenie na skutek niezamierzonego odryglowania, zostanie to wykryte przez zewnętrzną diagnostykę.

UL - Uwaga

Stosować wyłącznie izolowane zasilanie. Do stosowania wyłącznie w aplikacjach, które spełniają wymagania normy US NFPA 79. Adaptery dla okablowania polowego są dostępne u producenta. Przestrzegać informacji producenta.

FCC/IC - Uwaga

Niniejsze urządzenie jest zgodne z częścią 15 przepisów FCC i zawiera zwolnione z licencji nadajniki/odbiorniki, które są zgodne ze zwolnionymi z licencji standardami RSS ISSED (Innovation, Science and Economic Development) Canada.

Eksploatacja podlega następującym dwóm warunkom:

- (1) Niniejsze urządzenie nie powinno powodować szkodliwych sygnałów zakłócających
- (2) Niniejsze urządzenie musi tolerować sygnały zakłócające. Należą tutaj również sygnały zakłócające, które mogą prowadzić do niepożądanego działania urządzenia.

W przypadku minimalnej odległości 100 mm niniejsze urządzenie zachowuje wartości graniczne dla stymulacji nerwów (ISED SPR-002). Modyfikacje lub dopasowania, które zostały dokonane bez wyraźnej zgody firmy K.A. Schmersal GmbH & Co. KG, mogą prowadzić do wygaśnięcia uprawnienia użytkownika do eksploatacji urządzenia.

Zawarty w urządzeniu niewymagający licencji nadajnik/odbiornik spełnia wymagania obowiązujące dla niewymagających licencji urządzeń radiowych „Radio Standards Specification” określone przez agencję Innovation, Science and Economic Development Canada (ISED). Eksploatacja jest dopuszczalna przy następujących dwóch warunkach:

- (1) Urządzenie nie powinno wytwarzać zakłóceń.
- (2) Urządzenie musi wytrzymać odbierane zakłócenia radiowe, nawet wtedy, gdy mogłyby mieć negatywny wpływ na jego działanie.

Urządzenie spełnia wymagania w zakresie wartości granicznych ekspozycji dla stymulacji nerwów (ISED CNR-102) w przypadku procesów o minimalnej odległości 100 mm.

W przypadku modyfikacji lub przebudowy dokonanej bez wyraźnej zgody firmy K.A. Schmersal GmbH & Co. KG uprawnienie użytkownika do stosowania urządzenia może stać się nieskuteczne.



Este equipamento nao tem direito à protecao contra interferência prejudicial e nao pode causar interferencia em sistemas devidamente autorizados.

Para maiores informacoes consultar: www.gov.br/anatel

3 Montaż

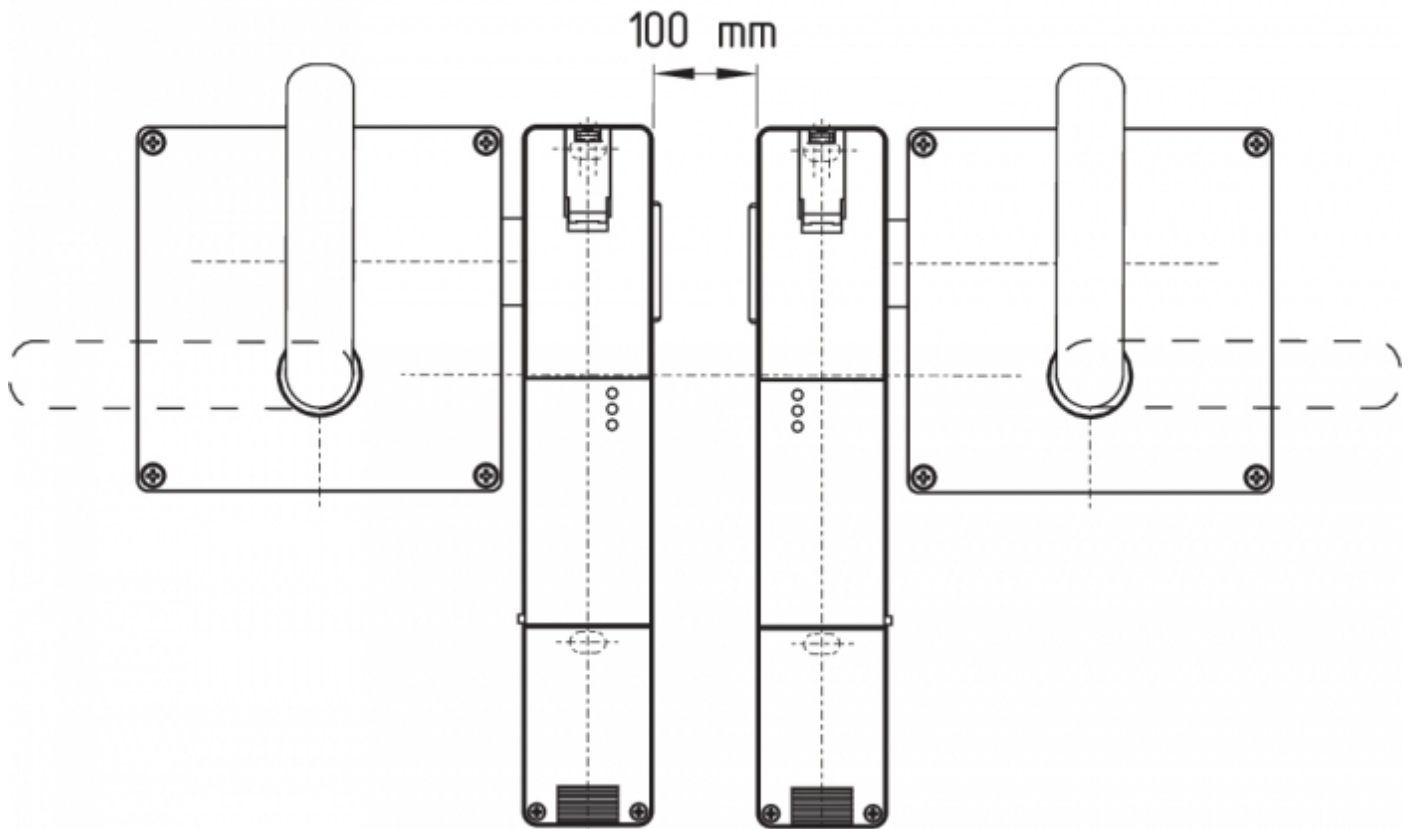
3.1 Ogólne wskazówki montażowe



Należy przestrzegać wskazówek norm ISO 12100, ISO 14119 i ISO 14120.

Do mocowania wyłącznika bezpieczeństwa służą dwa otwory mocujące w urządzeniu pod śruby M6 z podkładkami (podkładki wchodzi w zakres dostawy). Nie wolno wykorzystywać wyłącznika bezpieczeństwa jako ogranicznika. Pozycja montażowa jest dowolna. Należy je jednak dobrać w taki sposób, aby do używanego otworu nie mogły się dostać większe zanieczyszczenia. Nieużywany otwór aktywatora należy zamknąć za pomocą osłony przeciwpyłowej (wchodzi w zakres dostawy).

Minimalna odległość między dwoma urządzeniami bezpieczeństwa lub od innych systemów o takiej samej częstotliwości (125 kHz): 100 mm



Montaż aktywatorów

Patrz instrukcja obsługi odpowiedniego aktywatora.



Za pomocą odpowiednich metod (stosowanie śrub jednokierunkowych, klejenie, rozwiercanie łbów śrub, kołkowanie) należy zamocować aktywator do osłony w sposób nierozłączny i zabezpieczyć przed przesuwaniem.

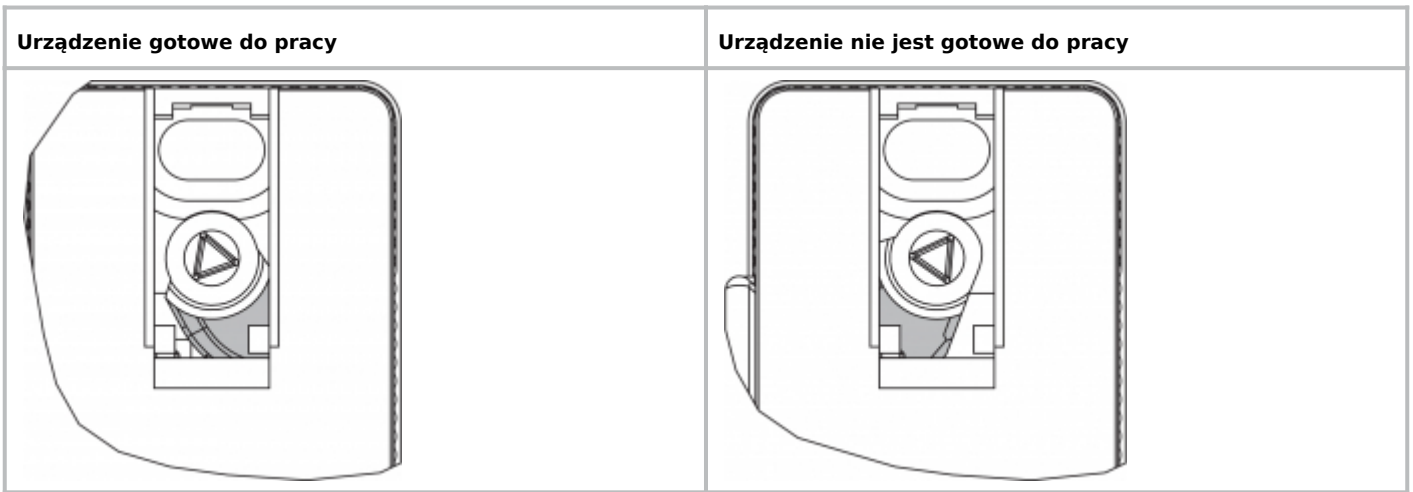
Zwolnienie ręczne

Aby ustawić maszynę, można odryglować elektromagnetyczną blokadę bezpieczeństwa po odłączeniu napięcia. Pod klapką z tworzywa sztucznego „A” (patrz rys. „Wymiary”) znajduje się trójkątny sworzeń służący do ręcznego, mechanicznego odryglowania urządzenia przy pomocy dostarczonego klucza. Dopiero po obróceniu klucza trójkątnego do położenia wyjściowego zostaje przywrócona normalne działanie.



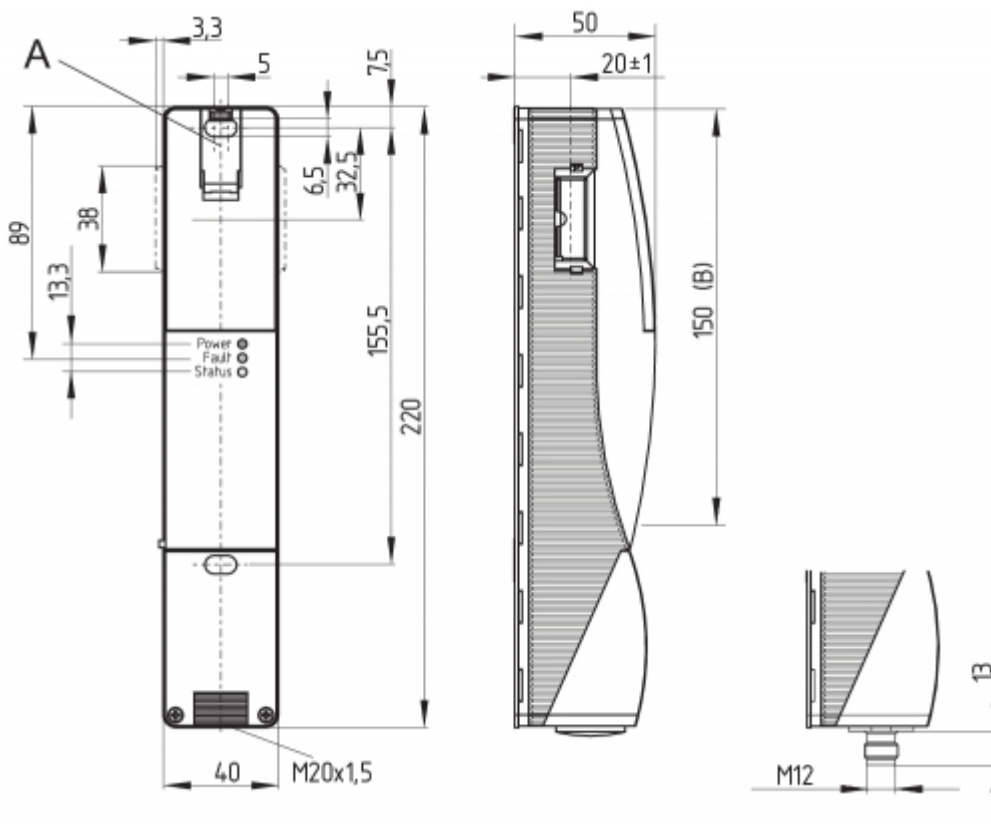
Nie obracać poza punkt oporu, maksymalny moment dokręcania 1,3 Nm.

Po uruchomieniu zwalnicznik pomocniczy musi zostać zamknięty plastikową klapką "A" i zabezpieczony dołączoną plombą.



3.2 Wymiary

Wszystkie wymiary w mm.



Legenda

A: Zwolnienie ręczne za klapką

B: Aktywny obszar RFID



Części metalowe i pola magnetyczne w bocznym obszarze RFID urządzenia bezpieczeństwa i aktywatora mogą wpływać na odległość przełączania lub prowadzić do nieprawidłowego działania.

Zestaw wyposażenia dodatkowego zwolnienie awaryjne / wyjście awaryjne

Zestaw wyposażenia dodatkowego służy do rozszerzenia funkcji elektromagnetycznej blokady bezpieczeństwa.

	Oznaczenie	Numer zamówieniowy
Zwolnienie awaryjne	RF-AZM200-N	103003543
Wyjście awaryjne	RF-AZM200-T	103004966

4 Podłączenie elektryczne

4.1 Ogólne wskazówki dotyczące podłączenia elektrycznego



Podłączenie elektryczne może wykonać wyłącznie autoryzowany wykwalifikowany personel po odłączeniu napięcia zasilania.

Zasilacz musi być zabezpieczony przed trwałym przepięciem. Rekomendowane jest użycie zasilaczy PELV zgodnie z EN 60204-1.

W instalacji należy przewidzieć wymagane elektryczne zabezpieczenie przewodu i urządzenia.

Wyjścia bezpieczeństwa można bezpośrednio włączyć w obwód bezpieczeństwa układu sterowania.

Wymagania dotyczące podłączonych modułów bezpieczeństwa:

Dwukanałowe wyjście bezpieczeństwa nadające się do wyjść półprzewodnikowych typu 2p



Konfiguracja sterownika bezpieczeństwa

W przypadku podłączenia urządzenia bezpieczeństwa do elektronicznego modułu bezpieczeństwa zalecamy ustawienie czasu niezgodności co najmniej 100 ms. Wejścia bezpieczeństwa modułu bezpieczeństwa muszą być zdolne do wygaszania impulsu testowego ok. 1 ms. Moduł bezpieczeństwa nie musi dysponować funkcją detekcji zwarcia międzykanałowego, a w razie potrzeby należy ją wyłączyć.



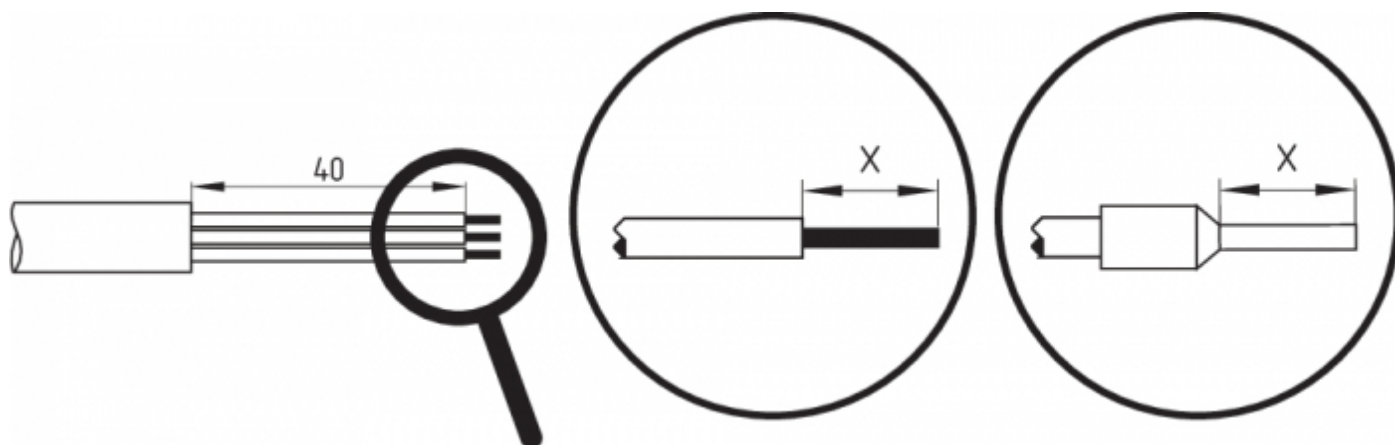
Informacje dotyczące wyboru modułów bezpieczeństwa znajdują się w katalogach firmy Schmersal i w katalogu online w Internecie pod adresem products.schmersal.com.

kabel

Do wprowadzania przewodów służy dławica metryczna M20. Dławica musi zostać dopasowana przez użytkownika do stosowanego przewodu. Należy używać przepustu kablowego odciążającego o odpowiednim stopniu ochrony IP.

Długość odizolowanego x odcinka przewodu

- na zaciskach śrubowych (SK): 8 mm
- na zaciskach sprężynowych (CC) typu s. r lub f: 7,5 mm



4.3 Diagnostyka szeregową - SD



W zakres dostawy ...-1P2PW i ...-SD2P wchodzi zamontowany mostek 24 V, X1, X2.



Podczas okablowywania urządzeń SD należy uwzględnić spadek napięcia na przewodach i obciążalność prądową poszczególnych komponentów.



Akcesoria dla połączenia szeregowego

Do wygodnego okablowania i łączenia szeregowego urządzeń SD są dostępne rozdzielacze SD PFB-SD-4M12-SD (wersja do pracy w warunkach polowych) i PDM-SD-4CC-SD (wersja do szafy sterowniczej, montowana na szynie nośnej) oraz szeroki zakres akcesoriów. Informacje szczegółowe znajdują się w Internecie pod adresem products.schmersal.com.

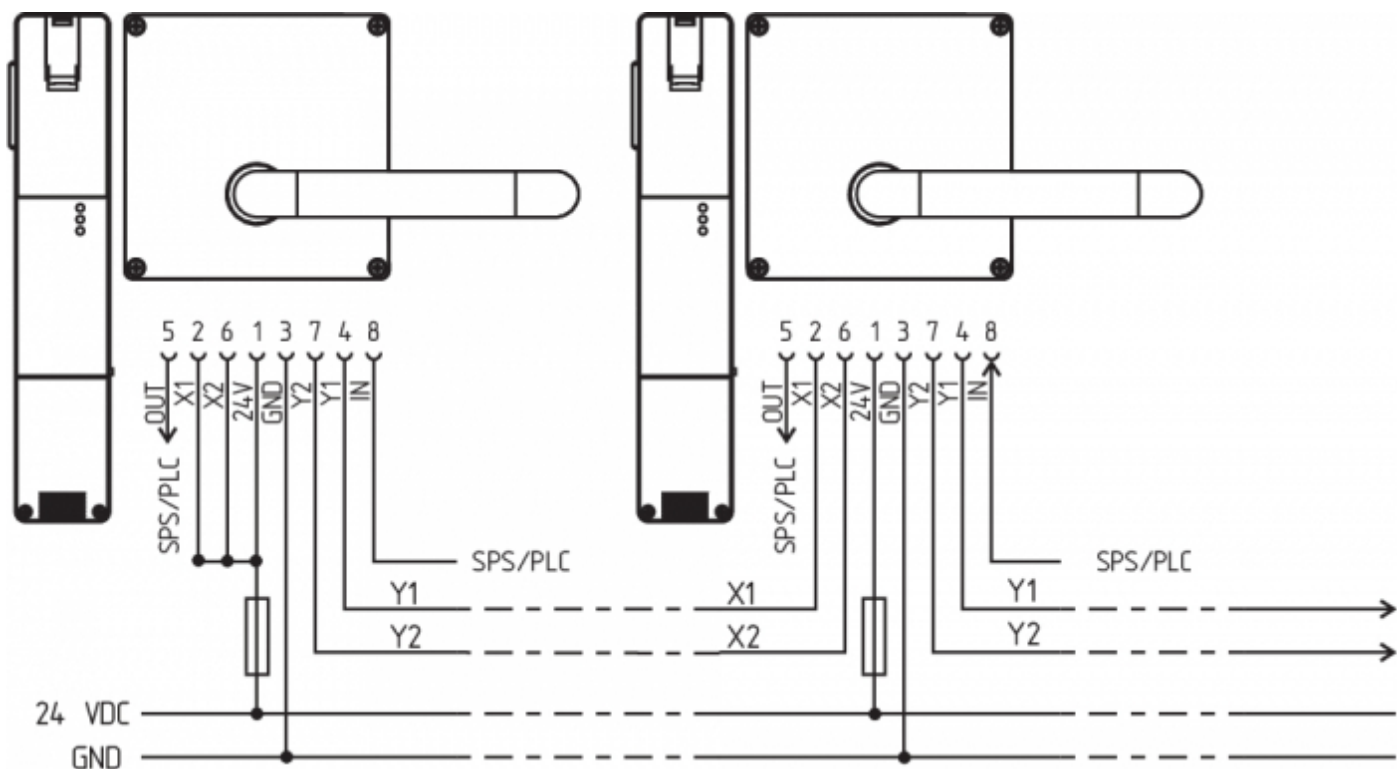
4.4 Przykłady połączeń szeregowych

Możliwe jest utworzenie połączenia szeregowego. W przypadku połączenia szeregowego czas trwania zagrożenia pozostaje niezmienny, a czas reakcji zwiększa się o sumę podanych w danych technicznych czasów reakcji wejść na każde dodatkowe urządzenie. Liczba urządzeń jest ograniczona wyłącznie przez straty kondukcyjne i zewnętrzne zabezpieczenie przewodu zgodnie z danymi technicznymi. Możliwe jest połączenie szeregowo AZM201...-SD z diagnostyką szeregową, przy czym maks. liczba urządzeń wynosi 31.

Przedstawione przykłady aplikacji są propozycjami, które nie zwalniają użytkownika od dokładnego sprawdzenia układu połączeń pod kątem przydatności w konkretnym przypadku.

Przykład połączenia 1: Połączenie szeregowo AZM201 z konwencjonalnym wyjściem diagnostycznym

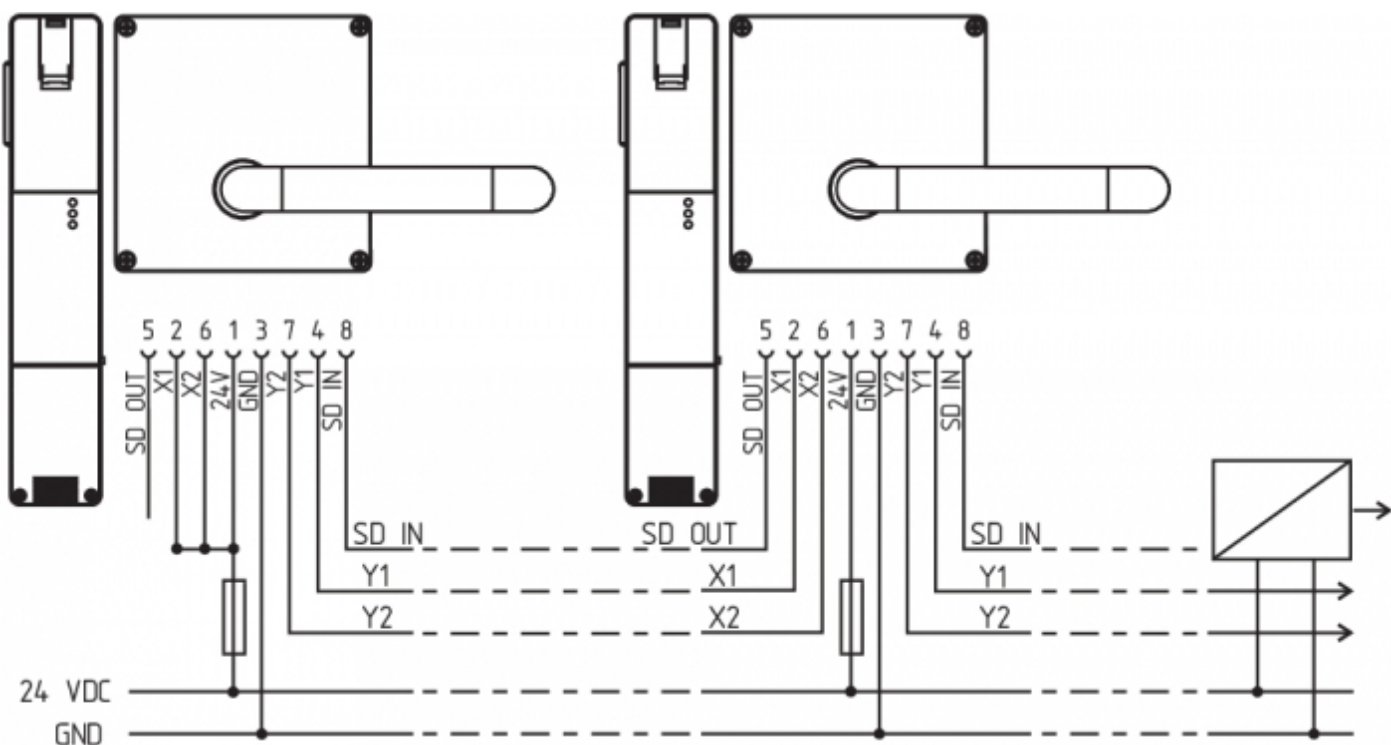
W połączeniu szeregowym należy usunąć mostek 24V-X1-X2 ze wszystkich urządzeń oprócz ostatniego urządzenia. Napięcie jest doprowadzone do obu wyjść bezpieczeństwa na ostatnim urządzeniu bezpieczeństwa łańcucha (patrz od strony modułu bezpieczeństwa). Wyjścia bezpieczeństwa pierwszego urządzenia bezpieczeństwa są podłączone do modułu bezpieczeństwa.



Y1 i Y2 = wyjścia bezpieczeństwa → moduł bezpieczeństwa


Przykład połączenia 2: Połączenie szeregowe AZM201 z diagnostyką szeregową (maks. 31 urządzeń połączonych szeregowo)

W przypadku urządzeń z diagnostyką szeregową (indeks zamówieniowy -SD) szeregowe złącza diagnostyczne są połączone szeregowo i podłączone do modułu bezpieczeństwa na bramce SD. Wyjścia bezpieczeństwa pierwszego urządzenia bezpieczeństwa są podłączone do modułu bezpieczeństwa. Szeregowa bramka diagnostyczna jest połączona z szeregowym wejściem diagnostycznym pierwszego urządzenia bezpieczeństwa.



Y1 i Y2 = wyjścia bezpieczeństwa → moduł bezpieczeństwa
SD-IN Bramka Magistrala polowa

4.5 Konfiguracja przyłączy i akcesoria konektorów

Funkcja urządzenia bezpieczeństwa		Konfiguracja styków konektora ST2 M12, 8-polowy	Konfiguracja odłączalnych listew zaciskowych	Kody kolorów konektorów Schmersal zgodnie z DIN 47100	Możliwy kod kolorów innych dostępnych złączy wtykowych Kod kolorów innych dostępnych w handlu konektorów zgodnie z EN 60947-5-2	
	z konwencjonalnym wyjściem diagnostycznym	z diagnostyką szeregową				
24V	Ue		1	1	WH	BN
X1	Wejście bezpieczeństwa 1		2	2	BN	WH
GND	GND		3	5	GN	BU
Y1	Wyjście bezpieczeństwa 1		4	7	YE	BK
OUT	Wyjście diagnostyczne	Wyjście SD	5	9	GY	GY
X2	Wejście bezpieczeństwa 2		6	3	PK	PK
Y2	Wyjście bezpieczeństwa 2		7	8	BU	VT
IN	Sterowanie elektromagnetyczne	Wejście SD	8	4	RD	OR
	bez funkcji		-	6		

Widok listew zaciskowych dla indeksu zamówieniowego -SK lub CC	Widok wersji z odłączalnymi listwami zaciskowymi																														
<table border="1"> <tr><td>24V</td><td>24V</td><td>X1</td><td>X2</td><td>IN</td></tr> <tr><td colspan="5">AZM201.-.-1P2PW-.</td></tr> <tr><td>GND</td><td></td><td>Y1</td><td>Y2</td><td>OUT</td></tr> </table>	24V	24V	X1	X2	IN	AZM201.-.-1P2PW-.					GND		Y1	Y2	OUT	<table border="1"> <tr><td>24V</td><td>24V</td><td>X1</td><td>X2</td><td>IN</td></tr> <tr><td colspan="5">AZM201.-.-SD2P-.</td></tr> <tr><td>GND</td><td></td><td>Y1</td><td>Y2</td><td>OUT</td></tr> </table>	24V	24V	X1	X2	IN	AZM201.-.-SD2P-.					GND		Y1	Y2	OUT
24V	24V	X1	X2	IN																											
AZM201.-.-1P2PW-.																															
GND		Y1	Y2	OUT																											
24V	24V	X1	X2	IN																											
AZM201.-.-SD2P-.																															
GND		Y1	Y2	OUT																											
	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td colspan="4">AZM201.-.-1P2PW-.</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	1	2	3	4	AZM201.-.-1P2PW-.				5	6	7	8	9																	
1	2	3	4																												
AZM201.-.-1P2PW-.																															
5	6	7	8	9																											

Przewody przyłączeniowe z gniazdem IP67 / IP69, M12, 8-pol. - 8 x 0,25 mm ² wg DIN 47100	
Długość kabla	Numer zamówieniowy
2,5 m	103011415
5,0 m	103007358
10,0 m	103007359
15,0 m	103011414

5 Programowanie aktywatorów / detekcja aktywatorów

Blokady bezpieczeństwa o standardowym kodowaniu są gotowe do pracy w chwili dostarczenia.

Indywidualnie kodowane blokady bezpieczeństwa i aktywatory należy zaprogramować w następujący sposób:

1. Wyłączyć blokadę bezpieczeństwa i ponownie doprowadzić zasilanie.
2. Wprowadzić aktywator w strefę zasięgu. Proces programowania jest sygnalizowany na blokadzie bezpieczeństwa: zielona dioda LED jest wyłączona, czerwona dioda LED świeci się, żółta dioda LED miga (1 Hz).
3. Po ok. 10 sekundach krótkie cykliczne impulsy migania (3 Hz) nakazują odłączenie napięcia roboczego blokady bezpieczeństwa. (Jeżeli napięcie nie zostanie odłączone w ciągu 5 minut, blokada bezpieczeństwa przerywa proces programowania i sygnalizuje nieprawidłowy aktywator 5-krotnym miganiem czerwonej diody).
4. Po następnym włączeniu napięcia roboczego aktywator musi zostać ponownie wykryty, aby aktywować zaprogramowany kod aktywatora. Dzięki temu aktywowany kod zostanie ostatecznie zapisany.

W przypadku opcji I1 przyporządkowanie urządzenia bezpieczeństwa i aktywatora jest nieodwracalne.

W opcji -I2 można dowolnie często powtarzać proces programowania nowego aktywatora. W przypadku zaprogramowania nowego aktywatora dotychczasowy kod staje się nieprawidłowy. W związku z tym zostaje włączona dziesięćminutowa blokada aktywacji, która gwarantuje zwiększone zabezpieczenie przed manipulacją. Zielona dioda LED miga do momentu upłynięcia czasu blokady aktywacji i wykrycia nowego aktywatora. W przypadku przerwy w zasilaniu 10-minutowy okres zabezpieczenia przed manipulacją rozpoczyna się od nowa.

6 Zasada działania i Funkcje diagnostyczne

6.1 Sterowanie elektromagnesami

W wersji AZM201 z ryglowaniem sprężyną odryglowanie blokady następuje przez włączenie sygnału IN (= 24 V). W wersji AZM201 z ryglowaniem napięciem zablokowanie blokady następuje przez włączenie sygnału IN (= 24 V).

6.2 Sposób działania wyjść bezpieczeństwa

W wersji standardowej AZM 201 odblokowanie elektromagnetycznej blokady bezpieczeństwa prowadzi do wyłączenia wyjść bezpieczeństwa. Odblokowana osłona może zostać ponownie zablokowana, dopóki zespół aktywatora jest włożony do elektromagnetycznej blokady bezpieczeństwa AZM 201; w tym przypadku wyjścia bezpieczeństwa zostaną ponownie włączone.

Otwarcie osłony nie jest konieczne.

W wersji B blokady AZM 201 B otwarcie osłony powoduje wyłączenie wyjść bezpieczeństwa.

6.3 Diagnostyczne diody LED

Elektromagnetyczna blokada bezpieczeństwa sygnalizuje stan pracy i zakłócenia, za pomocą trzech różnokolorowych diod LED na przedniej stronie urządzenia.

zielony (Power)	Zasilanie
żółty (Status)	warunek przełączenia
czerwony (Fault)	Błąd (patrz tabela 2: Komunikaty o błędach / kody migania czerwonej diagnostycznej diody LED)

6.4 Elektromagnetyczna blokada bezpieczeństwa z konwencjonalnym wyjściem diagnostycznym

Wyjście diagnostyczne odporne na zwarcie OUT może być stosowane do centralnej wizualizacji lub zadań sterowania, np. w sterowniku PLC.

Wyjście diagnostyczne nie jest wyjściem bezpieczeństwa!

Błąd

Błędy, których wystąpienie nie gwarantuje bezpiecznego działania urządzenia bezpieczeństwa (błędy wewnętrzne), powodują wyłączenie wyjść bezpieczeństwa w czasie trwania zagrożenia. Po wystąpieniu błędu należy potwierdzić komunikat o błędzie przez otwarcie i ponowne zamknięcie odpowiedniej osłony bezpieczeństwa.



Automatyczna, elektroniczna blokada wystąpi wtedy, gdy na wyjściach bezpieczeństwa zostanie wykryty więcej niż jeden błąd lub zwarcie międzykanałowe między Y1 i Y2. Normalne potwierdzanie błędów nie jest wtedy możliwe. Aby potwierdzić blokadę, należy odłączyć elektromagnetyczną blokadę bezpieczeństwa od zasilania po usunięciu przyczyn błędów.

Ostrzeżenie o błędzie

Błąd, który nie wpływa natychmiast na bezpieczne działanie urządzenia bezpieczeństwa (np. zbyt wysoka temperatura otoczenia, zakłócający potencjał na wyjściu bezpieczeństwa, zwarcie skrośne), powoduje opóźnione wyłączenie (patrz Tabela 2). Tę kombinację sygnałów "wyjście diagnostyczne wyłączone" i "wyjścia bezpieczeństwa jeszcze włączone" można wykorzystać do zatrzymania maszyny w kontrolowany sposób.

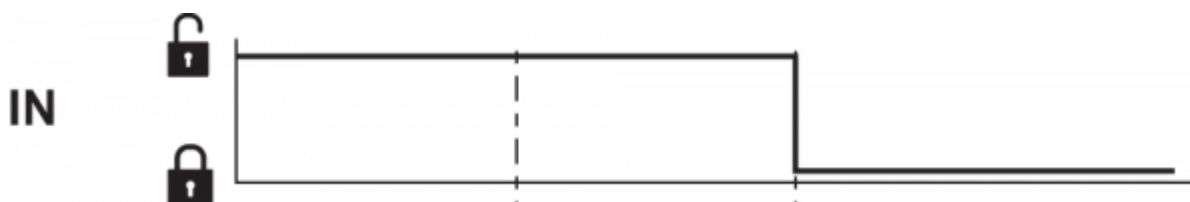
Ostrzeżenie o błędzie zostanie skasowane po usunięciu przyczyny.

Gdy ostrzeżenie o błędzie występuje przez 30 minut, zostaną również wyłączone wyjścia bezpieczeństwa (miga czerwona dioda LED, patrz Tabela 2).

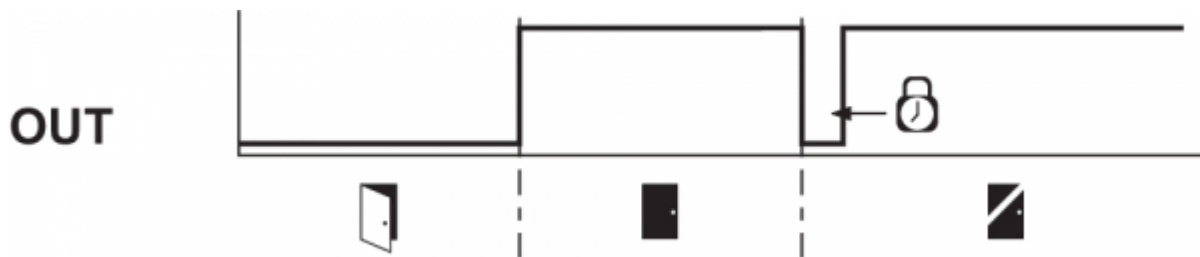
Zachowanie wyjścia diagnostycznego (wersja ...-1P2PW)

(przykład: wersja z ryglowaniem sprężyną)

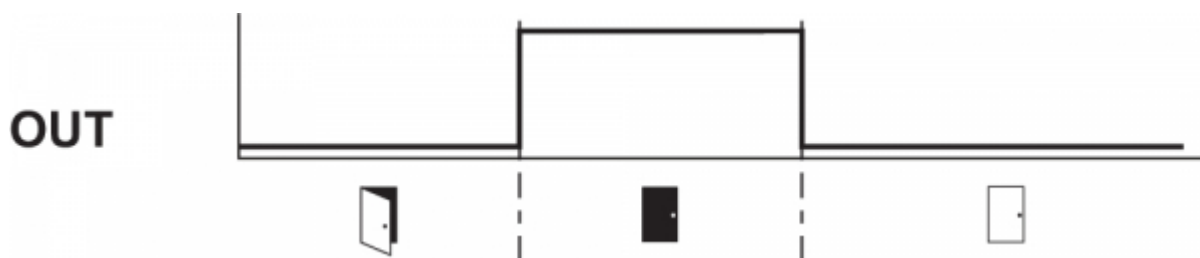
Sygnał wejściowy sterowania elektromagnesem










Normalna sekwencja, osłona została zaryglowana



Ostony nie można zaryglować lub błęd



Legenda

- | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---------------------------------|--|
|  | Zaryglowanie |  | Odryglowanie | |
|  | Ostona otwarta |  | Ostona zamknięta |  Czas blokady: 150 ... 250 ms, typowy 200 ms |
|  | Ostona nie jest zaryglowana lub błęd |  | Ostona bezpieczeństwa zamknięta | |

Analiza wyjścia diagnostycznego (wersja ...-1P2PW)

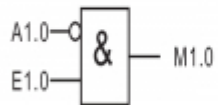
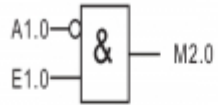
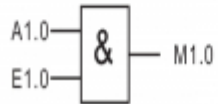


Tabela 1: Informacje diagnostyczne urządzenia bezpieczeństwa

Stan pracy systemu	Sterowanie elektromagnesem IN		LED			Wyjścia bezpieczeństwa Y1, Y2		Wyjście diagnostyczne OUT
	Prąd spoczynkowy	Prąd roboczy	zielony	czerwony	żółty	AZM201Z	AZM201B	-1P2PW
Osłona otwarta	24 V (0 V)	0 V (24 V)	wł.	wył.	wył.	0 V	0 V	0 V
Osłona zamknięta, aktywator nie jest wprowadzony	24 V	0 V	wł.	wył.	wył.	0 V	0 V	0 V
Osłona zamknięta, aktywator wprowadzony, niezaryglowany	24 V	0 V	wł.	wył.	miga	0 V	24 V	24 V
Osłona zamknięta, aktywator wprowadzony, blokada zaryglowana	0 V	24 V	wł.	wył.	miga	0 V	24 V	0 V
Osłona zamknięta, aktywator wprowadzony i zaryglowany	0 V	24 V	wł.	wył.	wł.	24 V	24 V	24 V
Ostrzeżenie o błędzie 1) blokada zaryglowana	0 V	24 V	wł.	miga ²⁾	wł.	24 V ¹⁾	24 V ¹⁾	0 V
Błąd	0 V (24 V)	24 V (0 V)	wł.	miga ²⁾ /wył. 1)	wył.	0 V	0 V	0 V
Dodatkowo w wersji I1/I2:								
Uruchomienie programowania aktywatora			wył.	wł.	miga	0 V	0 V	0 V
Tylko I2: Proces programowania aktywatora (blokada aktywacji)			miga	wył.	wył.	0 V	0 V	0 V

- 1) po 30 min: wyłączenie z powodu błędu
2) patrz kod migania

Tabela 2: Komunikaty o błędach / kody migania czerwonej diagnostycznej diody LED

Kody migania	Oznaczenie	Samodzielne wyłączenie po	Przyczyna błędu
1 impuls	Błąd (ostrzeżenie) na wyjściu Y1	30 min	Błąd testu wyjścia lub napięcie na wyjściu Y1, chociaż wyjście jest wyłączone
2 impulsy	Błąd (ostrzeżenie) na wyjściu Y2	30 min	Błąd testu wyjścia lub napięcie na wyjściu Y2, chociaż wyjście jest wyłączone
3 impulsy	Błąd (ostrzeżenie), zwarcie międzykanałowe	30 min	Zwarcie międzykanałowe między przewodami wyjściowymi lub błąd na obu wyjściach
4 impulsy	Błąd (ostrzeżenie), zbyt wysoka temperatura	30 min	Pomiar temperatury wykazał zbyt wysoką temperaturę wnętrza
5 impulsów	Błąd aktywatora	0 min	Nieprawidłowy lub uszkodzony aktywator
6 impulsów	Błąd kombinacji aktywatora	0 min	Została wykryta nieprawidłowa kombinacja aktywatorów (detekcja złamania rygla lub próba manipulacji).
Czerwone światło ciągłe	Błąd wewnętrzny / Błąd, nadmierne / zbyt niskie napięcie	0 min	Urządzenie uszkodzone / Napięcie zasilające poza zakresem specyfikacji

6.5 Elektromagnetyczna blokada bezpieczeństwa z diagnostyką szeregową SD

Elektromagnetyczne blokady bezpieczeństwa z szeregowym przewodem diagnostycznym zamiast konwencjonalnego wyjścia diagnostycznego posiadają szeregowy przewód wejściowy i wyjściowy. Jeżeli elektromagnetyczne blokady bezpieczeństwa są połączone szeregowo, dane diagnostyczne są przesyłane przez połączenie szeregowe przewodów wejściowych i wyjściowych.

Szeregowo można połączyć do 31 elektromagnetycznych blokad bezpieczeństwa. Do analizy szeregowego przewodu diagnostycznego stosuje się bramkę PROFIBUS SD-I-DP-V0-2 lub bramkę uniwersalną SD-I-U-.... Szeregowy interfejs diagnostyczny jest włączony do istniejącego systemu magistrali polowej jako urządzenie podrzędne. W ten sposób można analizować sygnały diagnostyczne za pomocą sterownika PLC.

Oprogramowanie potrzebne do włączenia bramki SD jest dostępne w Internecie pod adresem products.schmersal.com.

Dane odpowiedzi i dane diagnostyczne dla każdej elektromagnetycznej blokady bezpieczeństwa w łańcuchu połączenia szeregowego są automatycznie i ciągle zapisywane w bajcie wejściowym sterownika PLC. Dane wywołujące każdej elektromagnetycznej blokady bezpieczeństwa są przesyłane do urządzenia przez bajt wyjściowy sterownika PLC. W przypadku wystąpienia błędu komunikacji między bramką SD i elektromagnetyczną blokadą bezpieczeństwa zostaje zachowany stan blokady.

Błąd

Błędy, których wystąpienie nie gwarantuje bezpiecznego działania urządzenia bezpieczeństwa (błędy wewnętrzne), powodują wyłączenie wyjść bezpieczeństwa w czasie trwania zagrożenia. Błąd zostanie skasowany po usunięciu przyczyny i zmianie wartości bitu 7 bajtu wywołującego z 1 na 0 lub otworzeniu osłony. Błędy na wyjściach bezpieczeństwa zostaną skasowane dopiero podczas następczej aktywacji, ponieważ wcześniej nie można było zidentyfikować usunięcia błędów.



Automatyczna, elektroniczna blokada wystąpi wtedy, gdy na wyjściach bezpieczeństwa zostanie wykryty więcej niż jeden błąd lub zwarcie międzykanałowe między Y1 i Y2. Normalne potwierdzanie błędów nie jest wtedy możliwe. Aby potwierdzić blokadę, należy odłączyć elektromagnetyczną blokadę bezpieczeństwa od zasilania po usunięciu przyczyn błędów.

Ostrzeżenie o błędzie

Błąd, który nie wpływa natychmiast na bezpieczne działanie urządzenia bezpieczeństwa (np. zbyt wysoka temperatura otoczenia, zakłócający potencjał na wyjściu bezpieczeństwa, zwarcie międzykanałowe), powoduje opóźnione wyłączenie. Tę kombinację sygnałów "Wyjście diagnostyczne wyłączone" i "Wyjścia bezpieczeństwa jeszcze włączone" można wykorzystać do zatrzymania maszyny w kontrolowany sposób.

Ostrzeżenie o błędzie zostanie skasowane po usunięciu przyczyny.

Gdy ostrzeżenie o błędzie występuje przez 30 minut, zostaną również wyłączone wyjścia bezpieczeństwa (miga czerwona dioda LED).

Błąd diagnostyczny (ostrzeżenie)

Jeżeli bajt odpowiedzi sygnalizuje błąd (ostrzeżenie), można odczytać dalsze informacje o błędzie.

Tabela 3: Dane WE/WY i dane diagnostyczne
(Opisany stan jest osiągnięty, gdy bit = 1)

Nr bitu	Bajt wywołujący	Bajt odpowiedzi	Diagnostyczne ostrzeżenie o błędzie	Błąd diagnostyczny
Bit 0	Magnes włączony, niezależnie od ryglowania napięciem lub sprężyną	Wyjście bezpieczeństwa włączone	Błąd na wyjściu Y1	Błąd na wyjściu Y1
Bit 1	---	Aktywator wykryty	Błąd na wyjściu Y2	Błąd na wyjściu Y2
Bit 2	---	Aktywator wykryty i zaryglowany	Zwarcie międzykanałowe	Zwarcie międzykanałowe
Bit 3	---	---	Zbyt wysoka temperatura	Zbyt wysoka temperatura
Bit 4	---	Stan wejścia X1 i X2	---	Nieprawidłowy lub uszkodzony aktywator
Bit 5	---	Osłona wykryta	Wewnętrzny błąd urządzenia	Wewnętrzny błąd urządzenia
Bit 6	---	Ostrzeżenie o błędzie ¹⁾	Błąd komunikacji między bramką magistrali Field-Bus i urządzeniem bezpieczeństwa	---
Bit 7	Potwierdzenie błędu	Błąd (wyłączona ścieżka aktywacji)	Zbyt niskie napięcie robocze	---

¹⁾ po 30 min -> błąd

7 Uruchomienie i konserwacja

Przetestować urządzenie bezpieczeństwa pod kątem prawidłowości działania. W przypadku prawidłowej instalacji i zastosowania zgodnego z przeznaczeniem urządzenie bezpieczeństwa nie wymaga konserwacji. Oprócz tego zalecamy przeprowadzenie kontroli wzrokowej i kontroli działania, które obejmują następujące czynności:

1. Sprawdzić prawidłowość zamocowania urządzenia bezpieczeństwa i aktywatora.
2. Sprawdzić maks. wzajemne przesunięcie zespołu aktywatora i urządzenia bezpieczeństwa.
3. Sprawdzić stan przyłączy przewodów.
4. Sprawdzić, czy obudowa wyłącznika nie jest uszkodzona.
5. Usunąć zanieczyszczenia.



We wszystkich fazach eksploatacji urządzenia bezpieczeństwa należy podjąć odpowiednie działania konstrukcyjne i organizacyjne w celu ochrony przed manipulacją lub obejściem urządzenia bezpieczeństwa, np. przez zastosowanie aktywatora zastępczego.



Uszkodzone lub wadliwe urządzenia należy wymienić.

8 Demontaż i utylizacja

8.1 Demontaż

Urządzenie bezpieczeństwa można zdemontować tylko po odłączeniu zasilania.

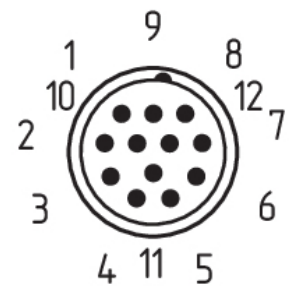
8.2 Utylizacja



Urządzenie bezpieczeństwa należy poddać prawidłowej utylizacji zgodnie z krajowymi przepisami i ustawami.

9 Załącznik - Wersje specjalne

Wersja specjalna -2965-1



Przewody przyłączeniowe
z gniazdem, IP67, M23, 12-polowy - 12 x 0,75 mm²

Długość kabla

Numer zamówieniowy

5,0 m

101208520

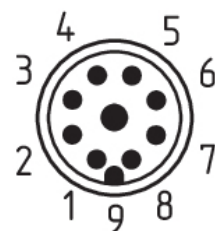
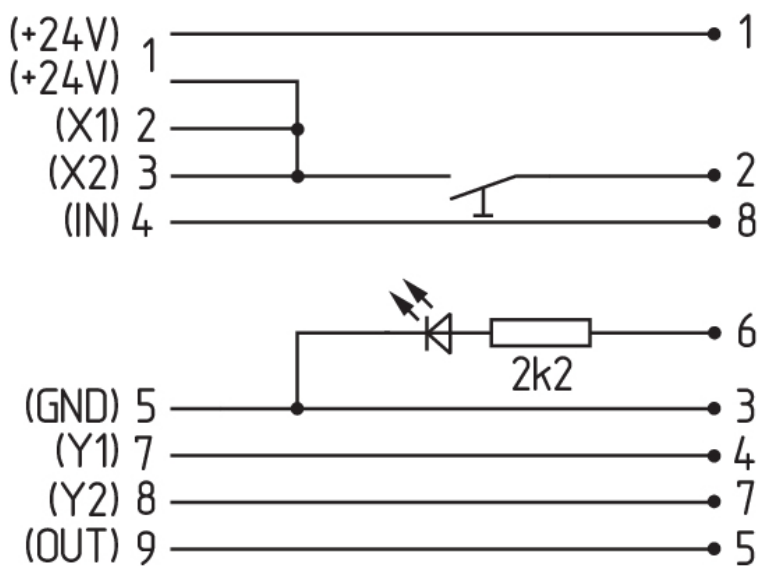
10,0 m

103007354

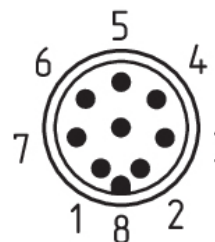
20,0 m

101214418

Wersja specjalna -2965-2



ST



ST2

Przewody przyłączeniowe
z gniazdem, IP67, M23, 8+1-polowy - 9 x 0,75 mm²

Długość kabla

Numer zamówieniowy

5,0 m

101209959

10,0 m

101209958

15,0 m

103001384

Przewody przyłączeniowe
z gniazdem, IP67, M12, 8-polowy - 8 x 0,25 mm²

Długość kabla

Numer zamówieniowy

2,5 m

103011415

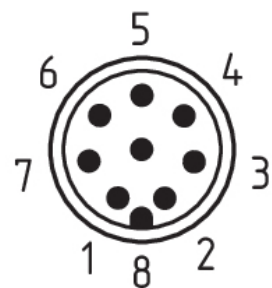
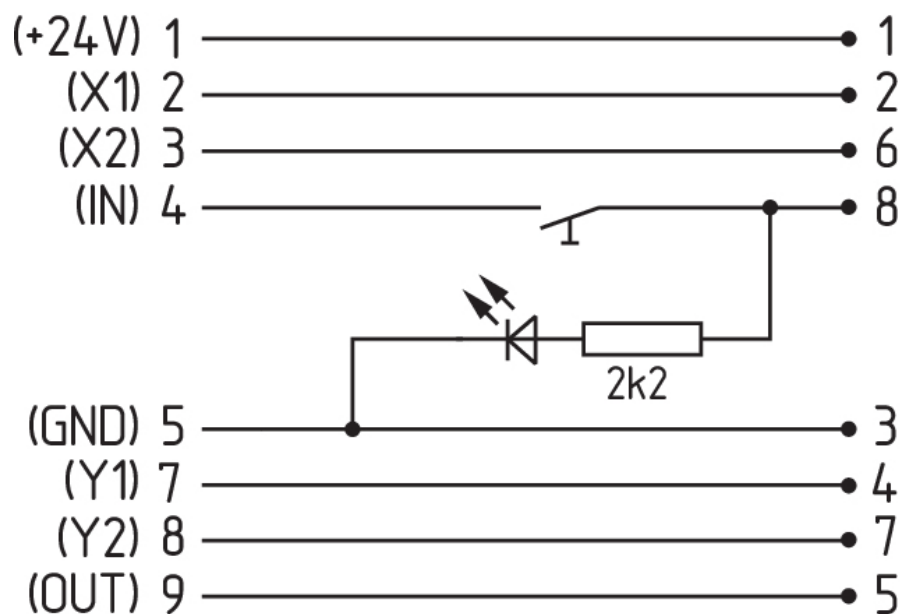
5,0 m

103007358

10,0 m

103007359

Wersja specjalna -2965-3



Przewody przyłączeniowe
z gniazdem, IP67, M12, 8-polowy - 8 x 0,25 mm²

Długość kabla

Numer zamówieniowy

2,5 m

103011415

5,0 m

103007358

10,0 m

103007359