

INSTRUKCJE UŻYTKOWANIA I MONTAŻU

Blokada elektromagnetyczna AZM400Z-ST2-I2-2P2P-E

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
 - 1.6 Ostrzeżenie przed niewłaściwym użytkowaniem
 - 1.7 Wyłączenie odpowiedzialności
- 2 Opis produktu
 - 2.1 Klucz zamówieniowy
 - 2.2 Wersje specjalne
 - 2.3 Przeznaczenie i zastosowanie
 - 2.4 Dane techniczne
- 3 Montaż
 - 3.1 Ogólne wskazówki montażowe
 - 3.2 Zwolnienie ręczne
 - 3.3 Elektryczne zwolnienie ręczne -E (dla -ST2)
 - 3.4 Wyjście awaryjne (T)
 - 3.5 Montaż za pomocą zestawu montażowego
 - 3.6 Wymiary
 - 3.7 Aktywator i akcesoria
- 4 Podłączenie elektryczne
 - 4.1 Ogólne wskazówki dotyczące podłączenia elektrycznego
 - 4.2 Możliwości sterowania w normalnym trybie pracy
 - 4.3 Wymagania dotyczące podłączonego modułu bezpieczeństwa
 - 4.4 Konfiguracja przyłączy i akcesoria konektorów
 - 4.5 Przykłady połączeń
- 5 Programowanie aktywatorów / detekcja aktywatorów
- 6 Zasada działania i Funkcje diagnostyczne
 - 6.1 Sposób działania wyjść bezpieczeństwa
 - 6.2 Diagnostyczne diody LED
 - 6.3 Wyjścia diagnostyczne
 - 6.4 Informacje diagnostyczne
- 7 Uruchomienie i konserwacja
 - 7.1 Kontrola działania
 - 7.2 Konserwacja
- 8 Demontaż i utylizacja
 - 8.1 Demontaż
 - 8.2 Utylizacja

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.

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.

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

W przypadku przestrzegania wskazówek dotyczących bezpieczeństwa, montażu, uruchomienia, eksploatacji i konserwacji nie występują zagrożenia resztkowe.

1.6 Ostrzeżenie przed niewłaściwym użytkowaniem



W przypadku nieprawidłowego lub niezgodnego z przeznaczeniem stosowania urządzenia lub dokonywania manipulacji nie można wykluczyć zagrożenia zdrowia lub życia lub uszkodzenia elementów maszyny bądź instalacji.

1.7 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 Opis produktu

2.1 Klucz zamówieniowy

Oznaczenie typu produktu:

AZM400Z-(1)-(2)-(3)-(4)-(5)

(1)

ST

1 konektor M12, 8-pol.

ST2

2 konektory M12, 8-pol. / 5-pol.

(2)

bez

Kodowanie standardowe

I1

kodowanie indywidualne

I2

Kodowanie indywidualne, możliwe parowanie wielokrotne

(3)

1P2P

1 wyjście diagnostyczne i 2 wyjścia bezpieczeństwa, typu p (tylko dla ST)

2P2P	2 wyjścia diagnostyczne i 2 wyjścia bezpieczeństwa, typu p (tylko dla ST2)
(4)	
bez	Zwolnienie ręczne
T	Wyjście awaryjne
BOW	Z otworami do montażu cięgna Bowdena
(5)	
bez	bez elektronicznego zwolnienia ręcznego (tylko dla ST)
E	z elektronicznym zwolnieniem ręcznym (tylko dla ST2)
Aktywator	AZM400-B1



Wersje AZM400Z-...-BOW należy stosować wyłącznie w połączeniu z odryglowaniem cięgmem Bowdena ACC-AZM400-BOW-.M-.M dostępnym jako akcesorium. Stosowanie bez zamontowanego odryglowania cięgmem Bowdena nie jest dopuszczalne. Należy przestrzegać dodatkowych wskazówek zawartych w instrukcji obsługi dotyczących odryglowania cięgna Bowdena.

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.

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.

Pierwsza z dwóch funkcji bezpieczeństwa polega na bezpiecznym wyłączeniu obu wyjść bezpieczeństwa w przypadku odryglowania lub otwarcia osłony, które pozostają wyłączone, gdy osłona jest otwarta lub odryglowana (funkcja blokady). Druga funkcja bezpieczeństwa (funkcja kontroli zaryglowania) polega na bezpiecznym zaryglowaniu zamkniętej osłony. Blokadę osłony można wyłączyć tylko w stanie wolnym od błędów za pomocą prawidłowego sygnału odryglowania.

Sworzeń ryglujący blokady AZM400 można wysunąć przy zamkniętej osłonie i po doprowadzeniu prawidłowego dwukanałowego sygnału sterującego przez użytkownika lub układ sterowania. Po wprowadzeniu sworzni ryglującego na wystarczającą głębokość w otworze aktywatora osłonę można uznać za bezpiecznie zaryglowaną.

Blokada bezpieczeństwa AZM400 jest systemem bistabilnym, co oznacza, że w przypadku awarii zasilania blokada zachowuje swój ostatni stan.



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 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	Pole magnetyczne RFID
Frequency band RFID	125 kHz
Transmitter output RFID, maximum	-6 dB/m
Materiał obudowy	odlew ze stopów lekkich
Czas reakcji aktywatora, maksimum	100 ms
Ciężar brutto	692 g

Dane ogólne - właściwości

Kontrola zaryglowania	Tak
Elektroniczne zwolnienie ręczne	Tak
Zwolnienie ręczne	Tak
Detekcja zwarcia	Tak
Wykrywanie zwarcia	Tak
Funkcje bezpieczeństwa	Tak
Zintegrowany wskaźnik, status	Tak
Liczba sygnałów diagnostycznych	2

Liczba zestawów 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	$1,00 \times 10^{-9} /h$
Wartość PFD	$9,00 \times 10^{-5}$
Safety Integrity Level (SIL), suitable for applications in	3
Żywotność	20 Rok(lata)

Klasyfikacja bezpieczeństwa - Funkcją ryglowania

Performance Level, up to	e
Kategoria bezpieczeństwa	4
Wartość PFH	$1,80 \times 10^{-9} /h$
Wartość PFD	$1,60 \times 10^{-4}$
Safety Integrity Level (SIL), suitable for applications in	3
Żywotność	20 Rok(lata)

Dane mechaniczne

Zasada ryglowania	bistabilny
Żywotność mechaniczna, najmniej	1.000.000 operacji
Uwaga (Żywotność mechaniczna)	Z tego przy sile poprzecznej $F_{quer} = 100 \text{ N}$: 100.000 operacji
Allowed distance interlock to actuator, minimum	1 mm
Allowed distance interlock to actuator, maximum	7 mm
Angular misalignment between solenoid interlock and actuator, maximum	2 °
Minimalny odstęp między urządzeniami	30 mm
Siła ryglowania zgodnie z EN ISO 14119	10.000 N
Siła ryglowania, maksimum	13.000 N
Siła poprzeczna przy powrocie sworzni, maksymalna (względem naprzężonych drzwi)	300 N
Uwaga (siła poprzeczna przy powrocie sworzni)	nie dotyczy zwolnienia ręcznego i awaryjnego
Wykonanie śrub mocujących	2x M6
Note (Type of the fixing screws)	Property class min. 10.9

Moment dokręcania śruby	8 Nm
Note	The maximum tightening torque of the cover screw (cover triangle) is 0.55 Nm.

Mechanical data - Connection technique

Konektor	2 connector M12, 8 and 5 pin., both A-coded
----------	---

Dane mechaniczne - Wymiary

Długość czujnika	46,7 mm
Szerokość czujnika	77,8 mm
Wysokość czujnika	156,7 mm

Warunki otoczenia

Stopień ochrony	IP66 IP67
Ambient temperature	-20 ... +55 °C
Storage and transport temperature	-40 ... +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 %
Auxiliary power supply U _{he}	24 VDC -15 % / +10 % (UPS / uninterruptable power supply)
No-load supply current I ₀ , typical	100 mA
Operating current while bolt movement, peak	600 mA / 100 ms
Rated operating voltage	24 VDC

Warunkowy znamionowy prąd zwarcia wg EN 60947-5-1	100 A
External wire and device fuse rating	2 A gG
Czas do gotowości, maksimum	1.500 ms
Częstotliwość wyłączania, minimalne	0,3 Hz
Cykl zamknięcie/otwarcie, minimum	3
Min. średni czas cyklu (przy pracy ciągłej)	20 s
Utilisation category DC-12	24 VDC / 0,05 A
Zabezpieczenie elektryczne, maksimum	2 A

Dane elektryczne - Wejścia kontrolne

Oznaczenie, wejścia kontrolne	E1 und E2 (p-schaltend), E3 (n-schaltend)
Progi przełączania wejść sterujących	–3 V ... 5 V (Low) 15 V ... 30 V (High)
Klasyfikacja ZVEI CB24I, ujęcie	C0
Klasyfikacja ZVEI CB24I, źródło	C1 C2 C3
Current consumption at 24V, minimum	5 mA
Current consumption at 24V, maximum	10 mA
Dopuszczalny czas rozbieżności (sygnał wejściowy), maksimum	10 s
Test pulse interval, maximum	40 ms
Test pulse duration, maximum	5 ms
Permissible residual drive current	1,5 mA

Electrical data - Safety digital outputs

Oznaczenie, wyjścia bezpieczeństwa	Y1 and Y2
Wyjście bezpieczne	short-circuit proof, p-type
Spadek napięcia U_d , maksimum	2 V
Prąd szczytkowy	0,5 mA
Napięcie, kategoria użytkowania DC-12	24 VDC
Prąd, kategoria użytkowania DC-12	0,25 A
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	OUT1 / OUT2
Wykonanie	odporne na zwarcie, typu p
uwaga	Wyjście diagnostyczne nie jest wyjściem bezpieczeństwa!
Spadek napięcia U_d , maksimum	2 V
Napięcie, kategoria użytkowania DC-12	24 VDC
Prąd, kategoria użytkowania DC-12	0,05 A
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

Złącze	Connector 1
STYK 1	OUT2 Wyjście diagnostyczne 2
STYK 2	E1 Wejście kontrolne 1
STYK 3	n.c.
STYK 4	Y1 Wyjście bezpieczne 1
STYK 5	OUT1 Wyjście diagnostyczne 1
STYK 6	E3 Wejście kontrolne 3
STYK 7	Y2 Wyjście bezpieczne 2
STYK 8	E2 Wejście kontrolne 2
Złącze	Connector 2
STYK 1	A1 Napięcie zasilania UB
STYK 2	H2 GND
STYK 3	A2 GND
STYK 4	H1 Napięcie pomocnicze Uhe
STYK 5	FE (uziemiać funkcjonalne)

UL - Uwaga

Do stosowania wyłącznie w aplikacjach, które spełniają wymagania normy US NFPA 79. Stosować wyłącznie zasilanie o ograniczonym napięciu/natężeniu prądu. Adaptery dla okablowania polowego są dostępne u producenta. Przestrzegać informacji producenta. To urządzenie może być używane wyłącznie z wymienionym kablem/złączem (CYJV) o napięciu stałym co najmniej 24 V i natężeniu 0,6 A.

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.

Eksplatacja 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 wytrzymywać 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.



20941-22-14519

Este equipamento nao tem direito à proteção 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 EN ISO 12100, EN ISO 14119 i EN ISO 14120.

Położenie montażowe jest dowolne.



Należy unikać gromadzenia się drobnoziarnistych zanieczyszczeń w obszarze sworznia.

Dlatego w takim przypadku należy zrezygnować z montażu pionowego, przy którym sworzень wysuwa się od dołu do góry.

Do mocowania elektromagnetycznej blokady bezpieczeństwa są przewidziane dwa otwory dla śrub M6.



Śruby M6 muszą odpowiadać co najmniej klasie wytrzymałości 10.9. Moment dokręcania śrub M6 wynosi 8 Nm.



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



Stosowanie w ujemnych temperaturach jest dozwolone tylko w suchym i chłodnym klimacie. Klient musi to uwzględnić podczas montażu wyłącznika bezpieczeństwa.

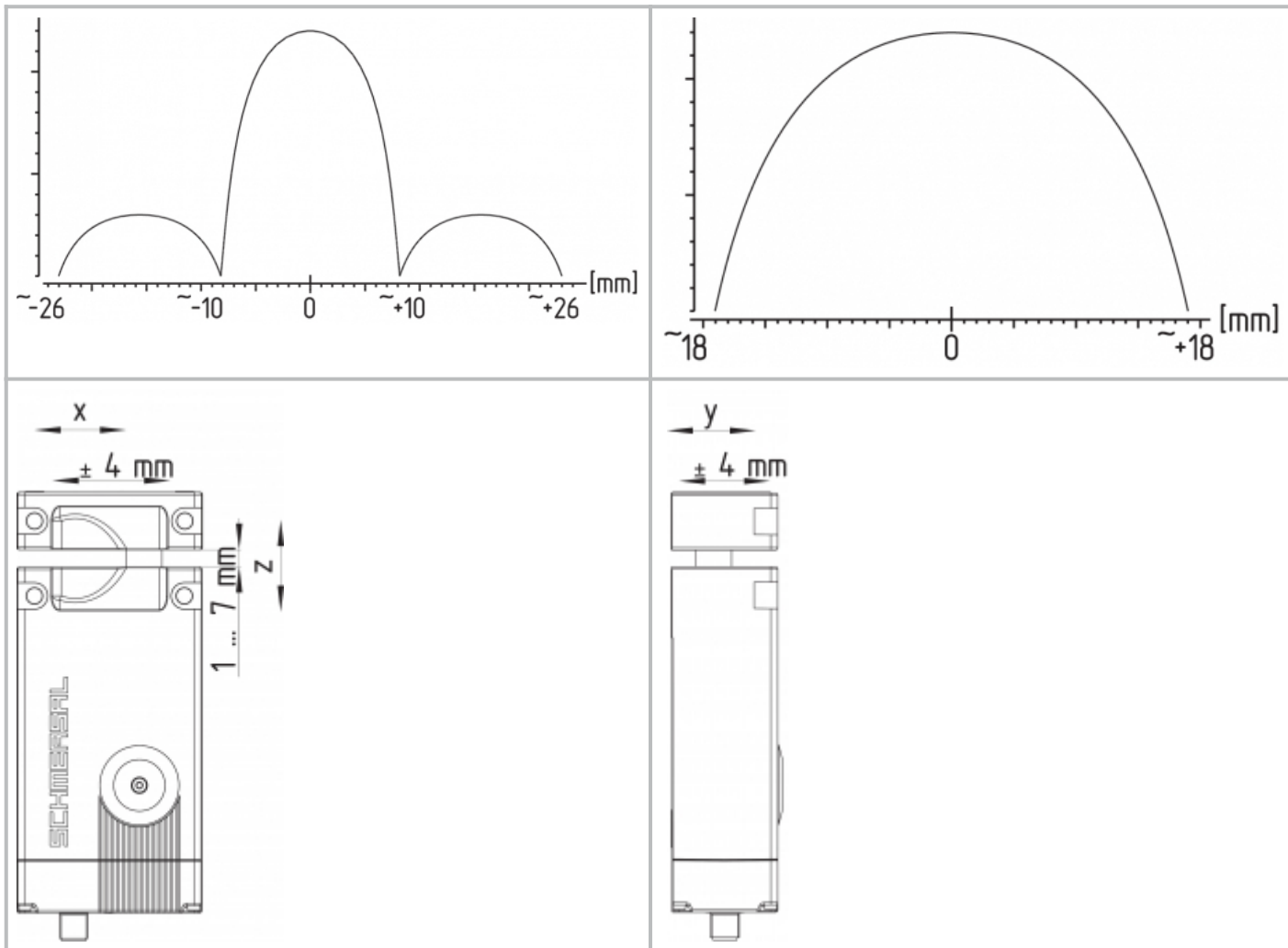
Kierunki aktywacji i odległości zadziałania

Blokada AZM400 posiada zakres pracy:

Oś X	$\pm 4 \text{ mm}$
Oś Y	$\pm 4 \text{ mm}$
Oś Z	Odległość między aktywatorem i blokadą bezpieczeństwa 1...7 mm przy maks. przesunięciu kątowym 2°



Krzywe aktywacji reprezentują typową strefę detekcji aktywatora w zależności od kierunku aktywacji



Aktywacja jest dopuszczalna tylko z kierunków X i Y.



Należy zachować odległość maks. 7 mm między aktywatorem i elektromagnetyczną blokadą bezpieczeństwa, aby osiągnąć podaną siłę rygłowania i bezpieczną funkcję blokady zgodnie z SIL 3. Konstrukcja osłony bezpieczeństwa musi być zaprojektowana w sposób uniemożliwiający takie przesunięcie osłony z aktywatorem w osi Z, aby odległość między blokadą i aktywatorem stała się większa od 7 mm.



Konstrukcja urządzenia bezpieczeństwa musi wykluczać niebezpieczeństwo przygniecenia na skutek przemieszczania sworznia.

Montaż aktywatorów

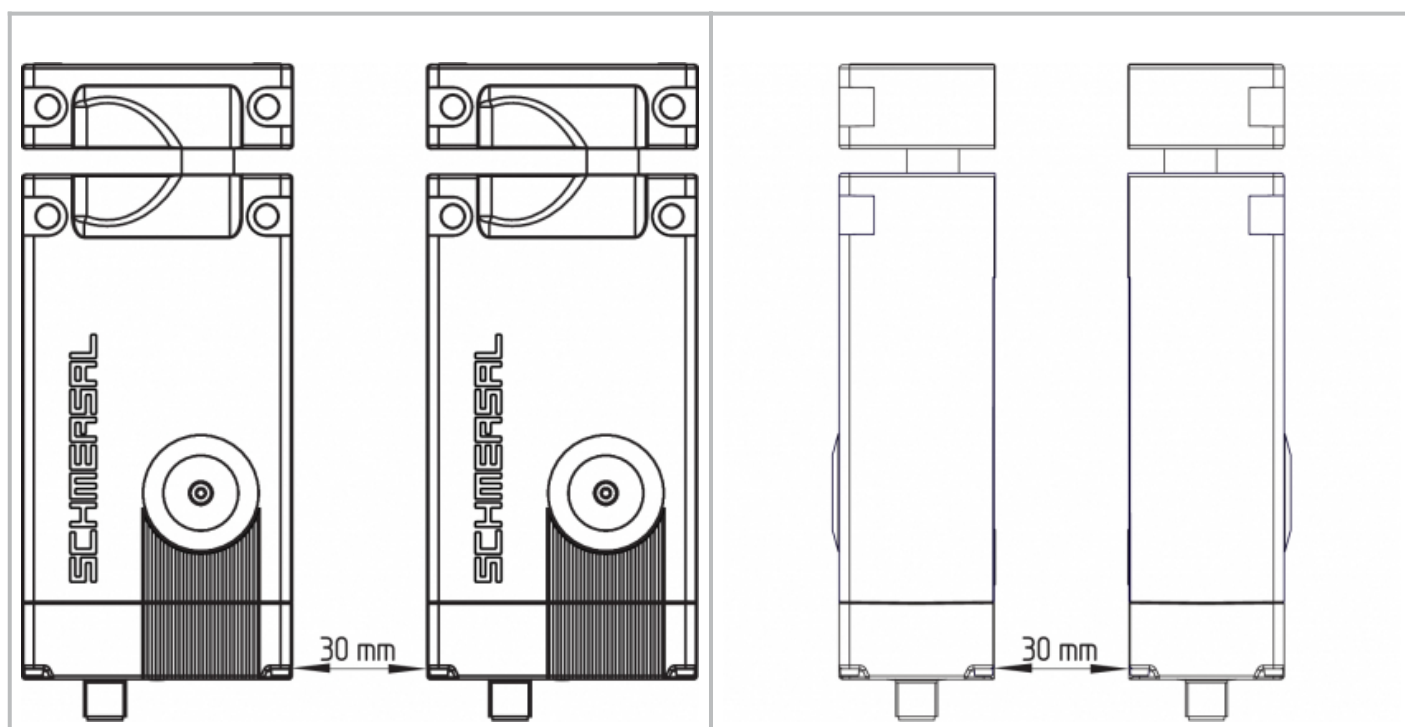
Patrz instrukcja obsługi odpowiedniego aktywatora.

Aby uniknąć oddziaływań systemowych i zmniejszenia odległości zadziałania, należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Części metalowe i pola magnetyczne w pobliżu aktywatora i elektromagnetycznej blokady bezpieczeństwa mogą wpływać na odległość przełączania lub prowadzić do nieprawidłowego działania. Części metalowe i pola magnetyczne w pobliżu aktywatora i elektromagnetycznej blokady bezpieczeństwa mogą wpływać na odległość przełączania lub prowadzić do nieprawidłowego działania.
- Wióry metalowe powinny znajdować się z dala od czujnika

Minimalna odległość między dwiema blokadami bezpieczeństwa lub

od innych systemów o takiej samej częstotliwości (125 kHz): 30 mm.



3.2 Zwolnienie ręczne

Aby ustawić maszynę, można odryglować blokadę bezpieczeństwa po odłączeniu zasilania. Dopiero po obróceniu zwolnienia ręcznego do położenia wyjściowego  zostaje przywrócone normalne działanie blokady.

Klucz trójkątny TK-M5 (101100887) dostępny jako wyposażenie dodatkowe.

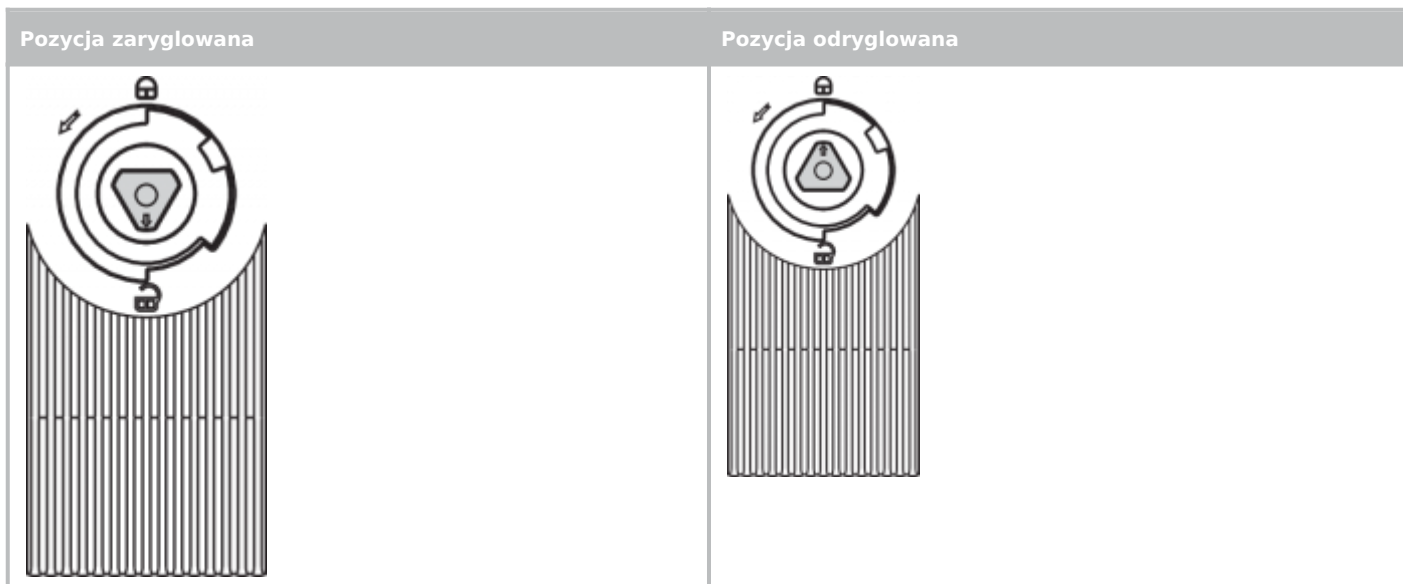


Konstrukcyjnie po obróceniu zwolnienia ręcznego można wyświetlić nadal aktywne odryglowanie pomocnicze za pomocą diod LED (świecą się wszystkie trzy diody LED). Zostaną one zresetowane po ponownym sterowaniu za pomocą wejść sterujących.



Nie obracać zwolnienia ręcznego poza ogranicznik.

Po uruchomieniu należy przykręcić zwolnienie ręczne do dołączonej pokrywy, a następnie zabezpieczyć odpowiednim uszczelnieniem. Maksymalny moment dokręcania śruby pokrywy wynosi 0,55 Nm.



3.3 Elektryczne zwolnienie ręczne -E (dla -ST2)

Elektryczne zwolnienie ręczne może być zrealizowane przez dodatkowe zasilanie pomocnicze. Służy do tego wejście napięcia pomocniczego H1.

Blokadę AZM400 należy zasilать wyłącznie za pomocą napięcia pomocniczego, aby sworzeń blokujący powracał niezależnie od wejść sterujących.

Potem nie będzie możliwe wykonanie żadnych czynności, wyjścia bezpieczeństwa i diagnostyczne pozostają wyłączone.

Stan pracy systemu (dotyczy tylko fazy inicjalizacji):

Zasilanie główne	Zasilanie pomocnicze	Stan pracy systemu
0 V	0 V	Sworzeń ryglujący pozostaje w pozycji (wyjścia bezpieczeństwa wyłączone)
24 V	0 V	Zależnie od wejść sterujących
0 V	24 V	Sworzeń ryglujący automatycznie cofa się (odryglowanie)
24 V	24 V	Sworzeń ryglujący pozostaje w pozycji (błąd)



Okablowanie i sterowanie elektrycznego zwolnienia ręcznego należy poddać walidacji w zakresie bezpieczeństwa technicznego. Sygnał zasilania pomocniczego przez UPS jest przetwarzany wewnętrznie w inny sposób, dzięki czemu nie są wykrywane zwarcia międzykanałowe.

3.4 Wyjście awaryjne (T)

Wyjście awaryjne do stosowania w strefie zagrożenia.

W celu użycia funkcji wyjścia awaryjnego wersji T należy obrócić do oporu czerwoną dźwignię w kierunku strzałki. Sworzeń przesuwany na skutek działania siły sprężyny do pozycji odryglowania, dzięki czemu można otworzyć osłonę i wyłączyć wyjścia bezpieczeństwa. W pozycji odryglowania osłona jest zabezpieczona przed niezamierzonym zaryglowaniem.



Nie obracać poza ogranicznik.

Pozycja zaryglowana



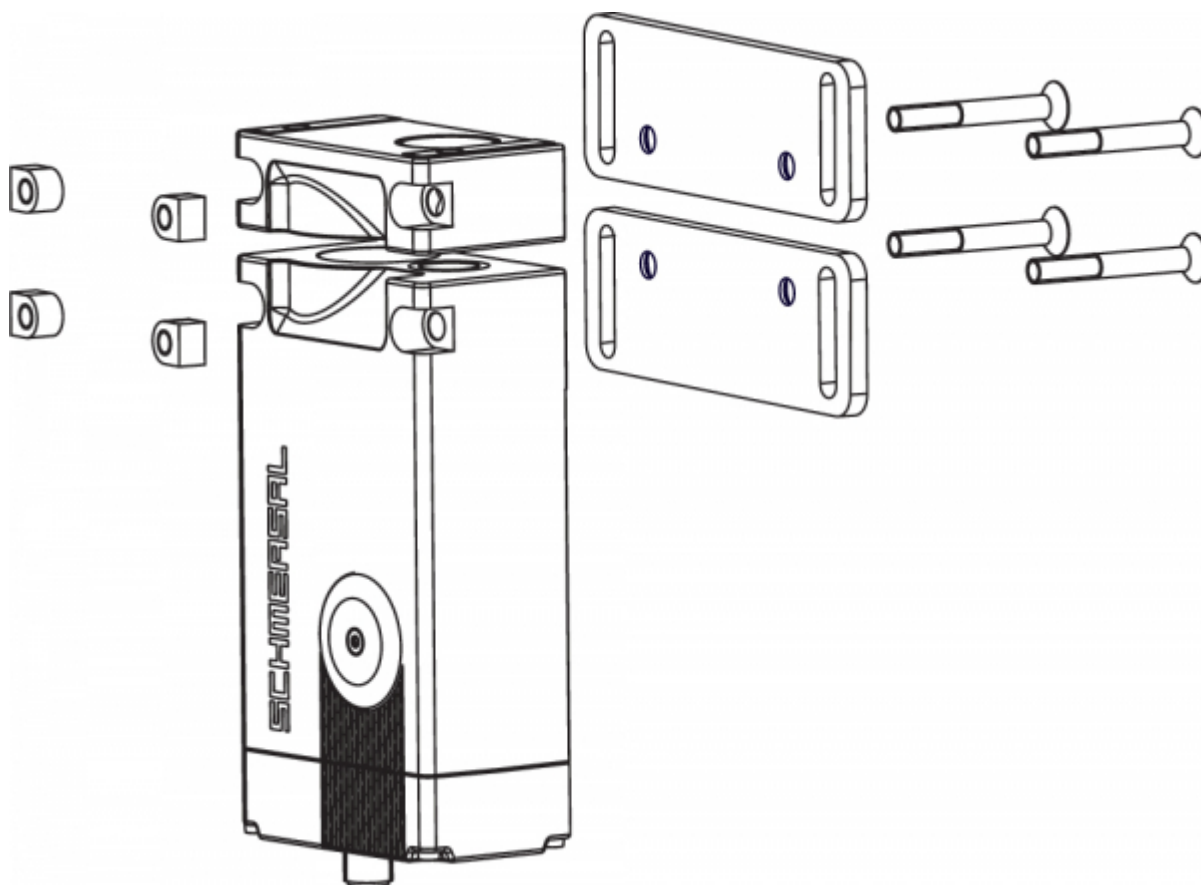
Pozycja odryglowana



Aby zapewnić prawidłowe działanie wyjścia awaryjnego -T, osłona nie powinna być naprężona mechanicznie.

3.5 Montaż za pomocą zestawu montażowego

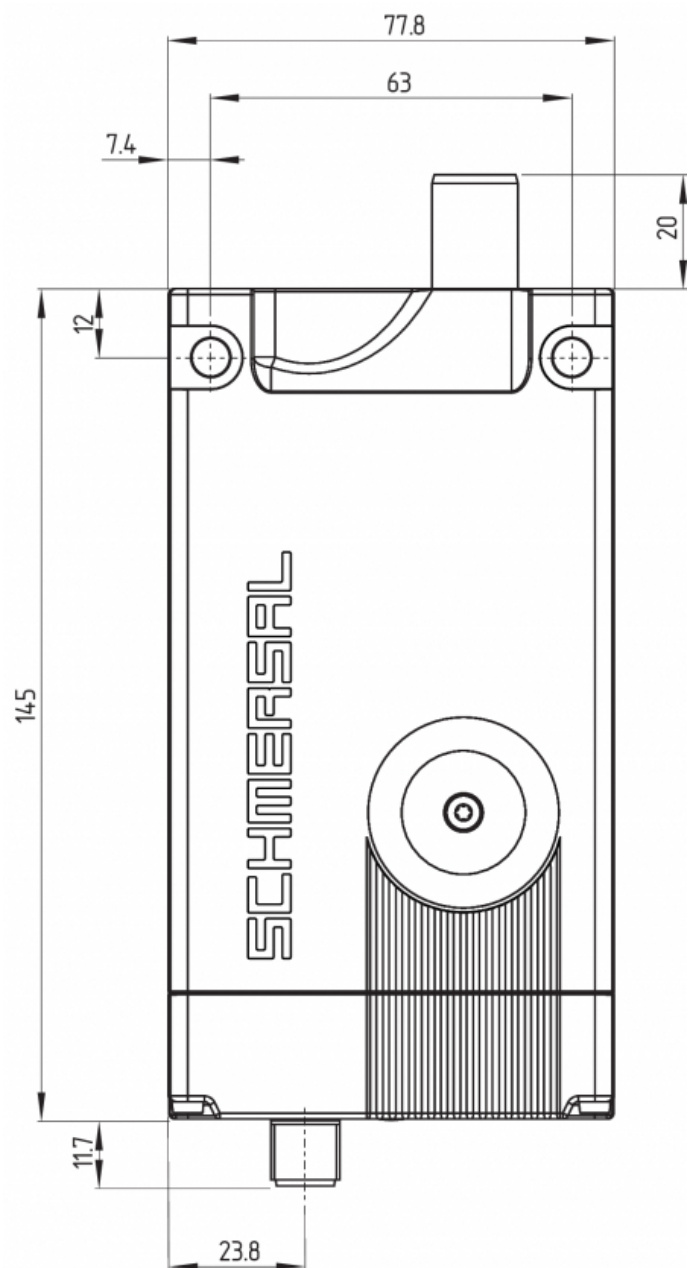
Do profili aluminiowych 40 mm można stosować opcjonalny zestaw montażowy MS-AZM400. Zestaw składa się z dwóch płyt montażowych, czterech śrub i czterech nakrętek.



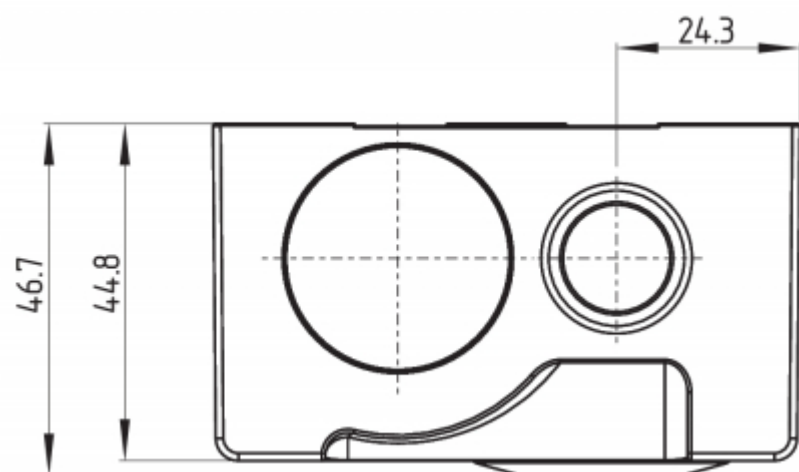
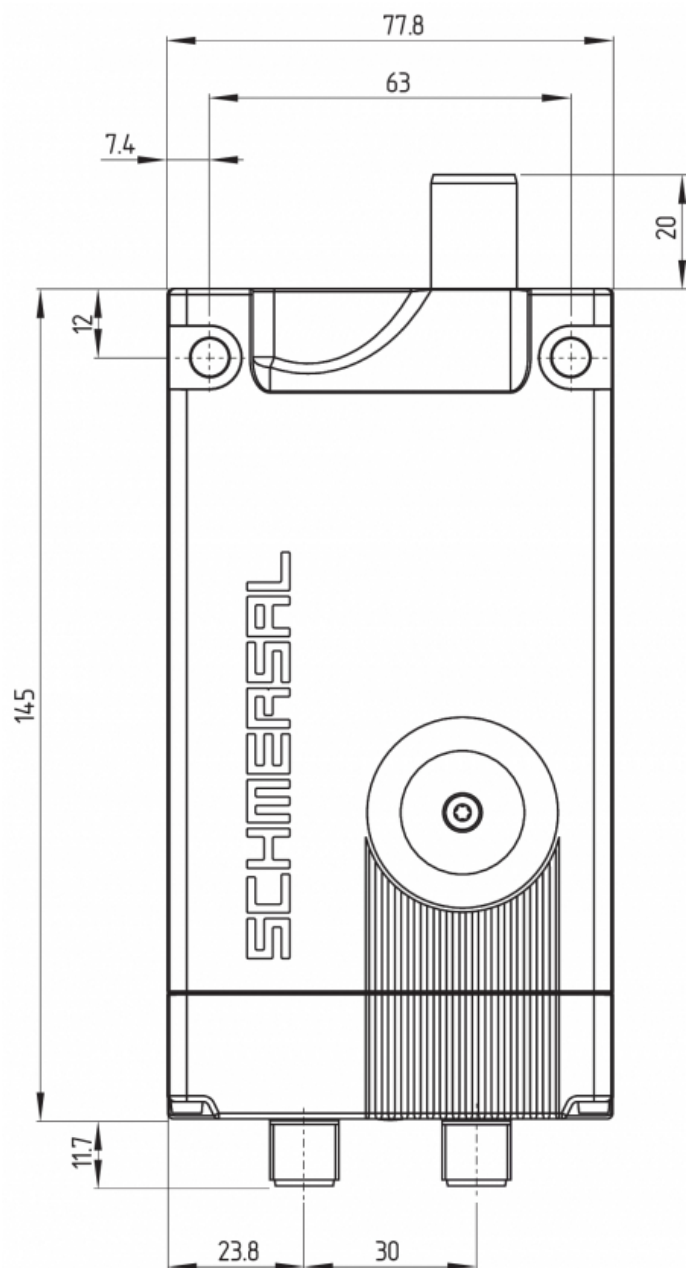
3.6 Wymiary

Wszystkie wymiary w mm.

AZM400Z-ST



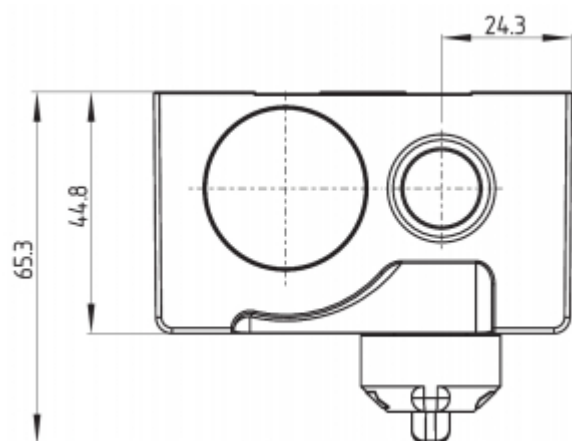
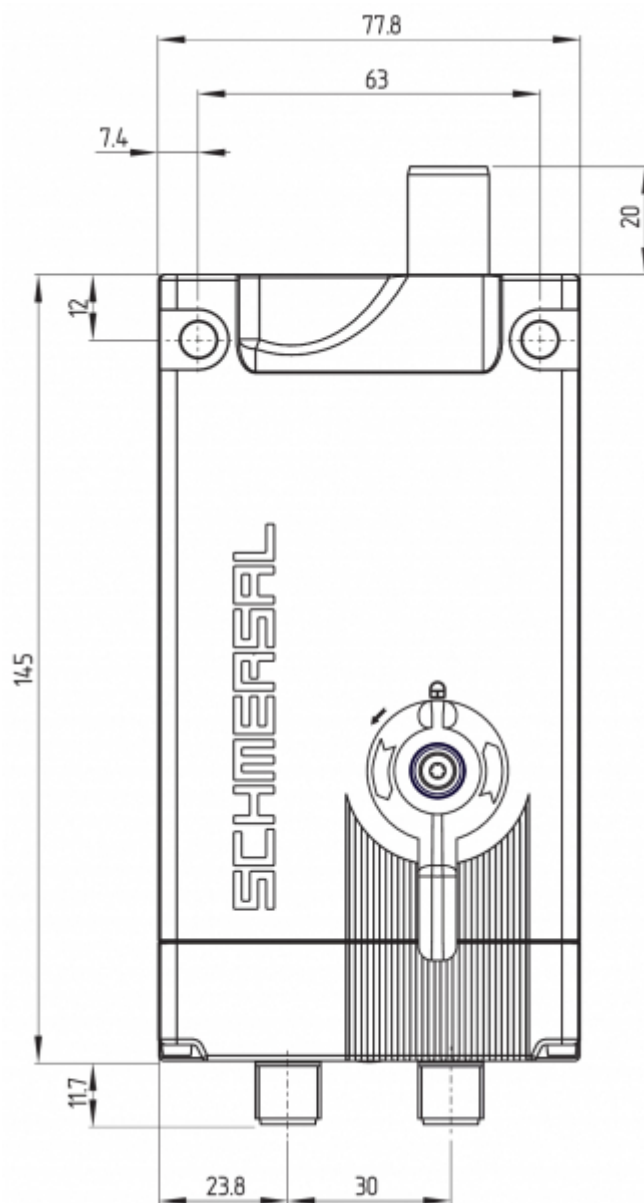
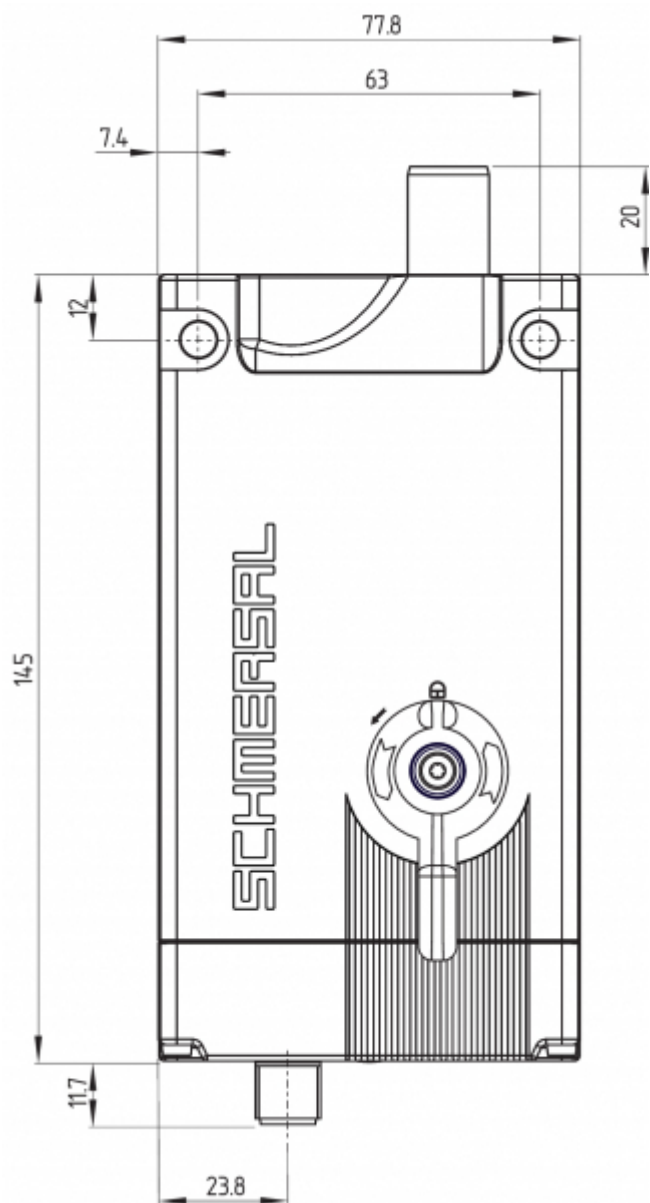
AZM400Z-ST2



AZM400 z wyjściem awaryjnym

AZM400Z-ST...-T

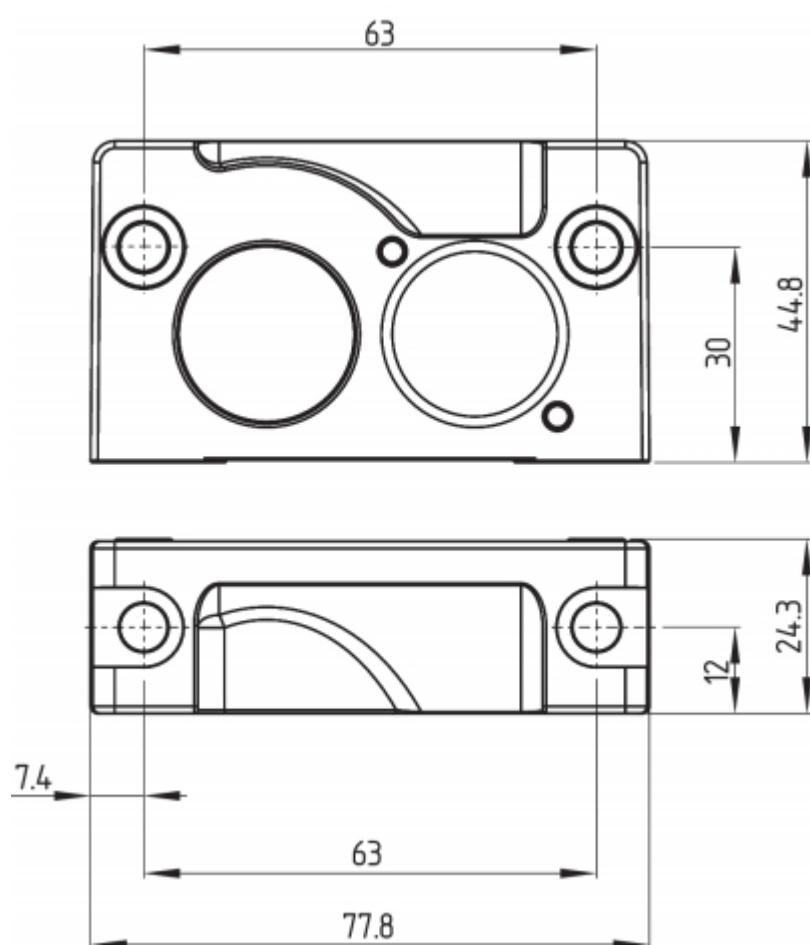
AZM400Z-ST2...-T



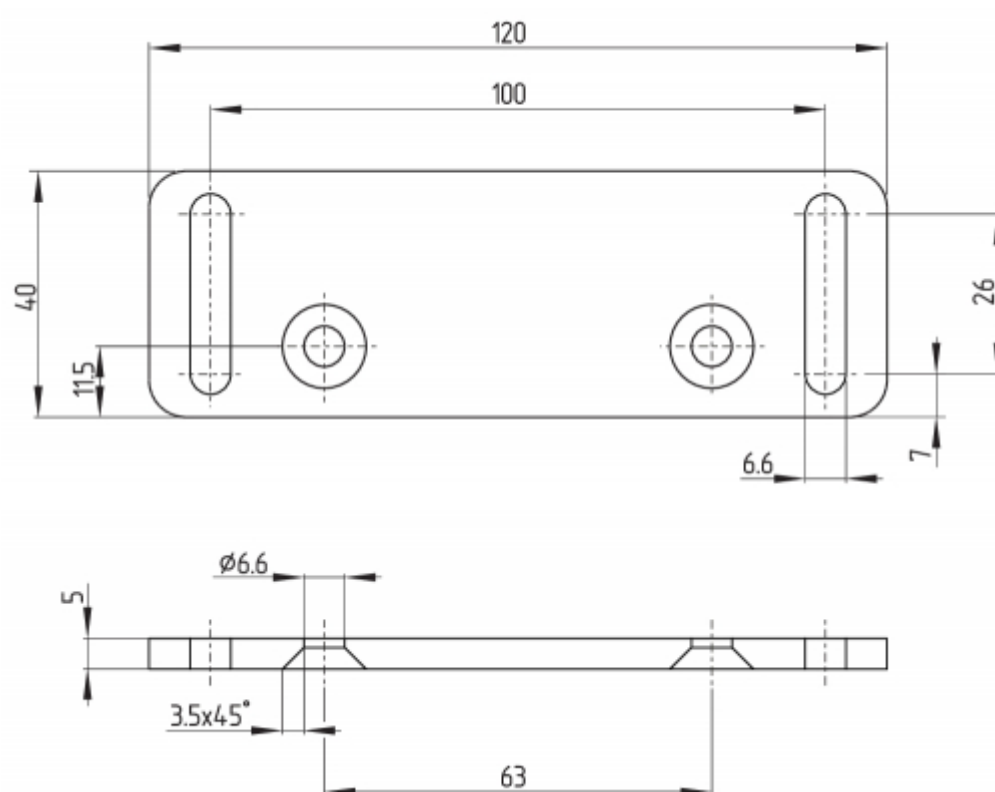
Legenda	
A1	Zwolnienie ręczne z pokrywą
A2	Wyjście awaryjne
B	Sworzeń ryglujący (wysunięty)
C1	Konektor M12, 8-polowy
C2	Konektor M12, 5-polowy
D	Czujnik RFID

3.7 Aktywator i akcesoria

Aktywator AZM400-B1 (nie jest zawarty w zakresie dostawy)

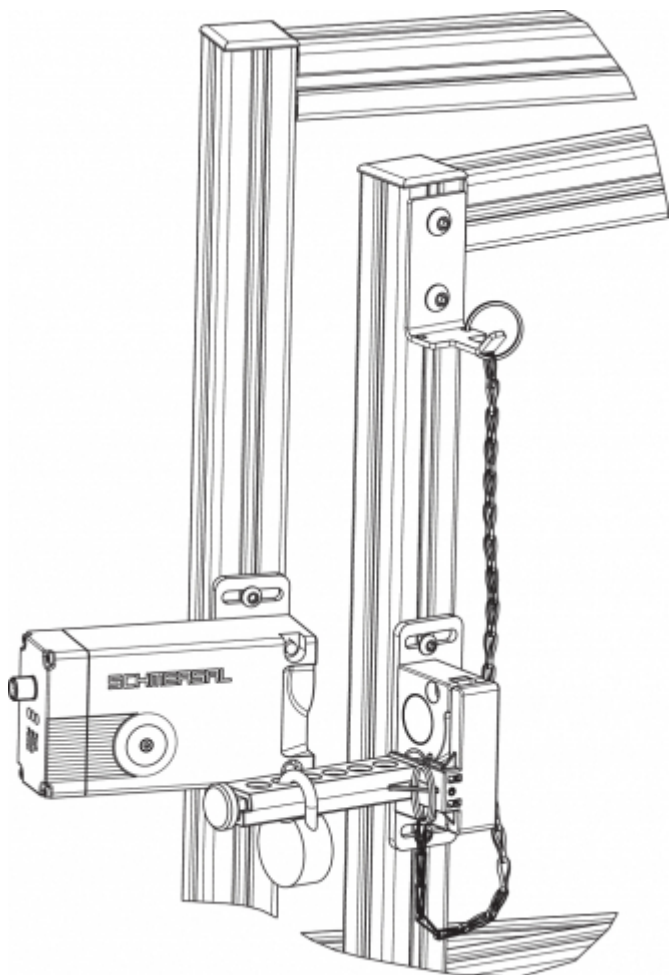


Płyta montażowa, część składowa zestawu montażowego MS-AZM400 (dostępna jako akcesoria)



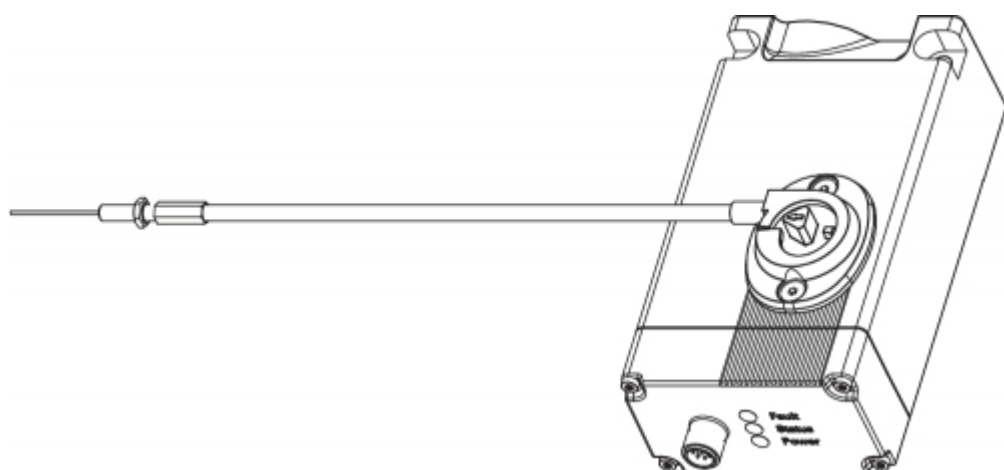
Blokada SZ400
(dostępna jako akcesoria)

Szczegółowe informacje i wskazówki montażowe, patrz instrukcja obsługi SZ400.



Odryglowanie cięgnem Bowdena ACC-AZM400-.M-.M (dostępnego jako wyposażenie dodatkowe)

Należy przestrzegać dodatkowych wskazówek zawartych w instrukcji obsługi dotyczących odryglowania cięgna Bowdena.



4 Podłączenie elektryczne

4.1 Ogólne wskazówki dotyczące podłączenia elektrycznego



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

Wejścia zasilające A1 (i H1 przy AZM400Z-ST2..) oraz wejścia sterujące E1, E2 i E3 należy zabezpieczyć przed stałym nadmiernym napięciem. Rekomendowane jest użycie zasilaczy PELV zgodnie z EN 60204-1,

Wyjścia bezpieczeństwa można bezpośrednio włączyć w obwód bezpieczeństwa układu sterowania.

W instalacji należy przewidzieć wymagane elektryczne zabezpieczenie przewodu i urządzenia.

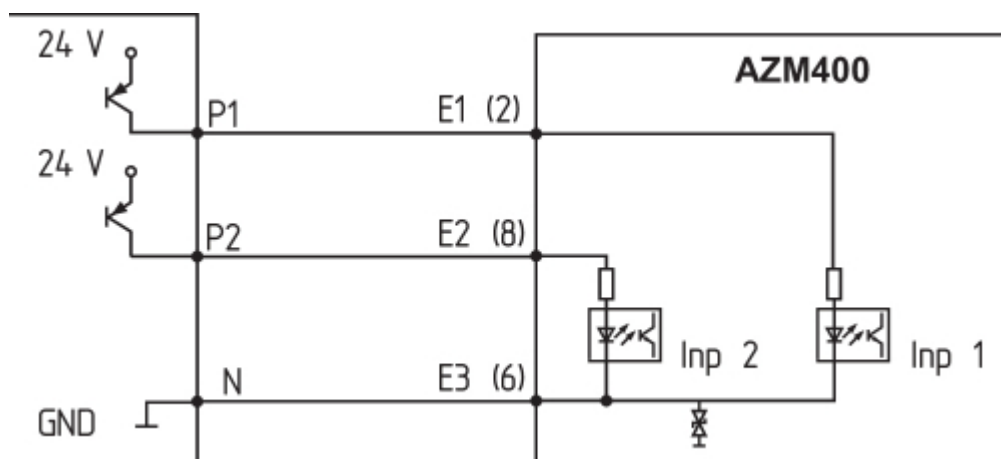
4.2 Możliwości sterowania w normalnym trybie pracy

Ze względu na trzy wejścia sterujące E1, E2 i E3 do sterowania funkcją ryglowania możliwe jest wykorzystywanie różnych opcji sterowania, aby można było używać blokady AZM400 z różnymi sterownikami bezpieczeństwa. Funkcja wejść sterujących jest identyczna dla obu wariantów ST i ST2. Ustawienie wejść sterujących zgodnie z poniższą tabelą powoduje odblokowanie blokady.

Stan wejścia	Wersja P/P			Wersja P/N	
	E1	E2	E3	E1 = E2	E3
Zaryglowanie	otwarty	otwarty	GND	otwarty	otwarty
Odryglowanie	24 V	24 V	GND	24 V	GND

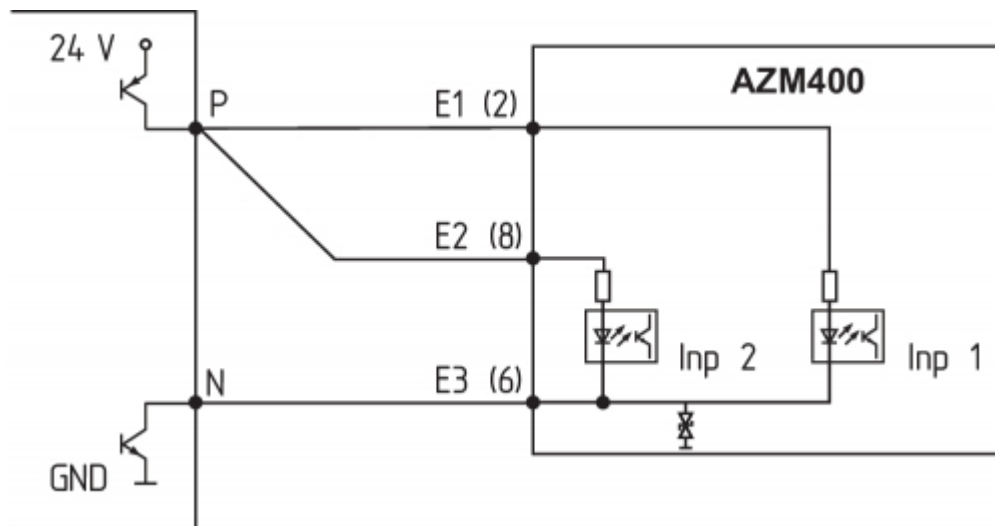
Stosowanie wyjść bezpieczeństwa typu P/P:

Sterownik bezpieczeństwa



Stosowanie sterowników bezpieczeństwa typu P/N:

Sterownik bezpieczeństwa



Stosowane wyjścia układu sterowania muszą odpowiadać poziomowi zapewnienia bezpieczeństwa (PL) wymaganemu przez osłonę. Aby osiągnąć poziom PL e, układ sterowania musi posiadać funkcję testowania wyjść, ponieważ blokada AZM400 sama ich nie testuje.



Niezależnie od zastosowanej wersji należy przestrzegać wskazówek zawartych w instrukcji obsługi stosowanego układu sterowania.

Mogą to być np.:

- Ekranowane przewody
- Minimalna częstotliwość testowania co 24 godziny
- itd.

Ryglowanie

Gdy sworznię ryglującą nie osiągnie w pierwszej próbie stanu „zaryglowany”, blokada AZM400 podejmuje kolejną samodzielną próbę. Jeśli druga próba również zakończy się niepowodzeniem, AZM400 zgłasza błąd (patrz Tabela 2). Po wystąpieniu zakłócenia konieczna jest zmiana stanu wejść sterujących dla ponownego wysunięcia sworzni ryglującego.

W przypadku powolnego zamykania osłony może dojść do blokowania, gdy otwór aktywatora nie znajduje się jeszcze przed wysuwającym się sworzniem (patrz rozdział „Kierunki aktywacji i odległości zadziałania”).

Odblokowanie po włączeniu zasilania

Jeżeli po włączeniu blokada AZM400 już znajduje się w pozycji zaryglowanej, urządzenie należy najpierw odgrylować i ponownie zaryglować, aby sprawdzić związek przyczynowy sygnałów sterujących i prawidłowość głębokości wprowadzenia sworzni ryglującego. Po włączeniu zasilania w pozycji zaryglowanej miga żółta dioda LED.

4.3 Wymagania dotyczące podłączonego modułu bezpieczeństwa

Dwukanałowe wyjście bezpieczeństwa nadające się do wyjść półprzewodnikowych typu 2p (OSSD)

Blokady bezpieczeństwa testują swoje wyjścia bezpieczeństwa przez cykliczne wyłączanie. Dlatego moduł bezpieczeństwa nie musi dysponować funkcją detekcji zwarcia międzykanałowego. Moduł bezpieczeństwa musi tolerować czasy impulsów testowych $\leq 0,4$ ms. Czas impulsu testowego elektromagnetycznych blokad bezpieczeństwa dodatkowo zwiększa się w zależności od długości przewodu i pojemności zastosowanego przewodu.

**Konfiguracja sterownika bezpieczeństwa**

W przypadku podłączenia elektronicznej blokady bezpieczeństwa do elektronicznego modułu bezpieczeństwa zalecamy ustawienie czasu niezgodności 100 ms. Wejścia bezpieczeństwa modułu bezpieczeństwa muszą być zdolne do wygaszania impulsu testowego < 1 ms.



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

4.4 Konfiguracja przyłączy i akcesoria konektorów

Konfiguracja przyłączy wersji AZM400Z-ST-...

Funkcja urządzenia bezpieczeństwa	Konfiguracja styków konektora M12. 8-pol.		Kody kolorów konektorów Schmersal zgodnie z DIN 47100	Możliwy kod koloru innych dostępnych konektorów zgodnie z EN 60947-5-2
				
A1	U_B	1	WH	BN
E1	Wejście sterujące 1	2	BN	WH
A2	GND	3	GN	BU
Y1	Wyjście bezpieczeństwa 1	4	YE	BK
OUT	Wyjście diagnostyczne	5	GY	GY
E3	Wejście sterujące 3	6	PK	PK
Y2	Wyjście bezpieczeństwa 2	7	BU	VT
E2	Wejście sterujące 2	8	RD	OR

Konfiguracja przyłączy wersji AZM400Z-ST2-...

Funkcja urządzenia bezpieczeństwa		Konfiguracja styków konektora M12, 8-polowy	Kody kolorów konektorów Schmersal zgodnie z DIN 47100	Możliwy kod koloru innych dostępnych konektorów zgodnie z EN 60947-5-2
OUT2	Wyjście diagnostyczne 2	1	WH	BN
E1	Wejście sterujące 1	2	BN	WH
-	(Niepodłączone)	3	GN	BU
Y1	Wyjście bezpieczeństwa 1	4	YE	BK
OUT1	Wyjście diagnostyczne 1	5	GY	GY
E3	Wejście sterujące 3	6	PK	PK
Y2	Wyjście bezpieczeństwa 2	7	BU	VT
E2	Wejście sterujące 2	8	RD	OR

Funkcja urządzenia bezpieczeństwa		Konfiguracja styków konektora M12, 5-polowy	Kody kolorów konektorów Schmersal zgodnie z DIN 47100	Możliwy kod koloru innych dostępnych konektorów zgodnie z EN 60947-5-2
A1	U_B	1	BN	WH
H2	GND_{he}	2	WH	BN
A2	GND	3	BU	GN
H1	U_{he}	4	BK	YE
FE	Uziemienie funkcjonalne 3	5	GY	GY

Akcesoria przewody przyłączeniowe

Przewody przyłączeniowe z gniazdem M12, 8-pol. - 8 x 0,25 mm², IP67 / IP69	
Długość kabla	Numer zamówieniowy
2,5 m	103011415
5,0 m	103007358
10,0 m	103007359
15,0 m	103011414

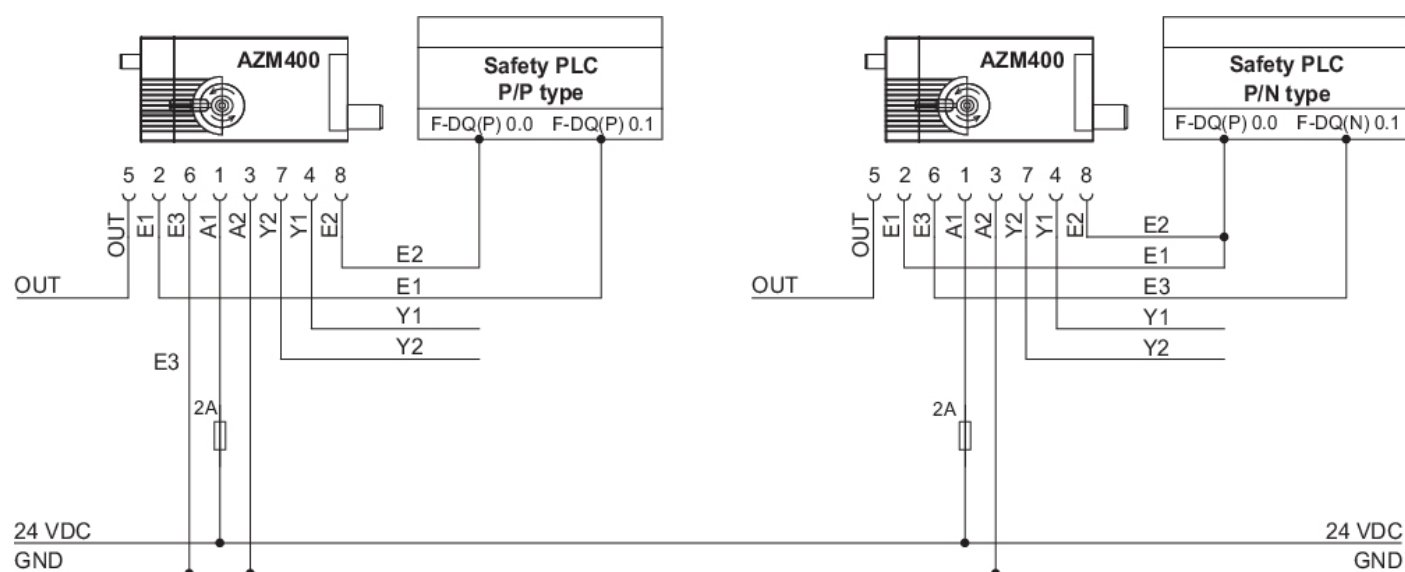
Przewody przyłączeniowe z gniazdem M12, 5-pol. - 5 x 0,34 mm ²	
Długość przewodu	Numer zamówieniowy
5,0 m	103010816
10,0 m	103010818

Inne wersje o innych długościach i z wygiętym odgałęzieniem przewodów są dostępne na zamówienie.

4.5 Przykłady połączeń

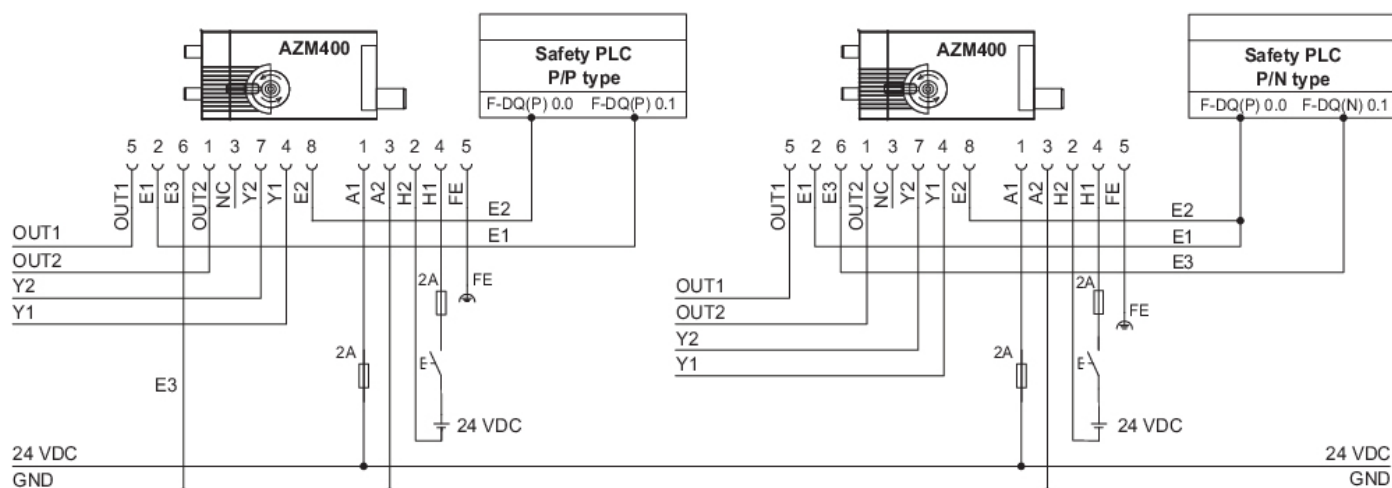
Przedstawione przykłady aplikacji są propozycjami, które nie zwalniają użytkownika od dokładnego sprawdzenia układu połączeń pod kątem przydatności w konkretnym przypadku.

Przykład połączenia 1: AZM400Z-ST



Legenda konfiguracji przyłączy	
Konektor M12, 8-polowy	
A1	U _B
A2	GND
E1	Wejście sterujące 1
E2	Wejście sterujące 1
E3	Wejście sterujące 2
Y1	Wyjście bezpieczeństwa 1
Y2	Wyjście bezpieczeństwa 2
OUT	Wyjście diagnostyczne

Przykład połączenia 2: AZM400Z-ST2



Legenda konfiguracji przyłączy

Konektor M12, 8-polowy		Konektor M12, 5-polowy	
E1	Wejście sterujące 1	A1	U_B
E2	Wejście sterujące 2	A2	GND
E3	Wejście sterujące 3	H1	U_{he}
Y1	Wyjście bezpieczeństwa 1	H2	GND_{he}
Y2	Wyjście bezpieczeństwa 2	FE	Uziemienie funkcjonalne
OUT1	Wyjście diagnostyczne 1		
OUT2	Wyjście diagnostyczne 2		

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.



Podjąć działania organizacyjne zapobiegające możliwej manipulacji elementów aktywatora, gdy jest stosowana wersja ze standardowym kodowaniem.

6 Zasada działania i Funkcje diagnostyczne

6.1 Sposób działania wyjść bezpieczeństwa

W blokadzie bezpieczeństwa AZM400 zostaną wyłączone wyjścia bezpieczeństwa przez sygnał odryglowania. Można ponownie zaryglować odryglowaną osłonę, dopóki aktywator znajduje się w strefie detekcji blokady bezpieczeństwa. Wyjścia bezpieczeństwa zostaną ponownie włączone.

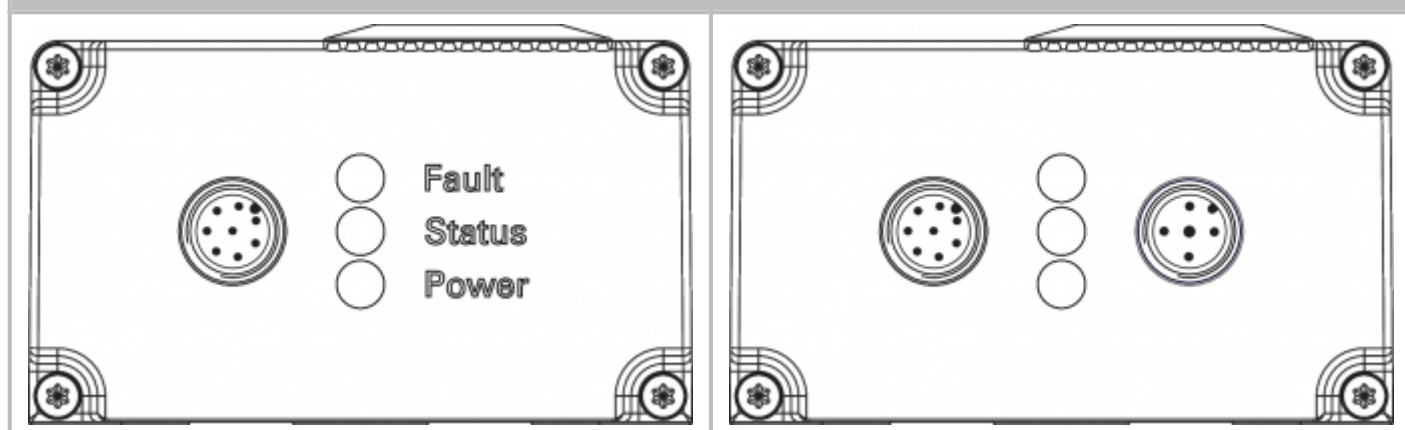
W przypadku już włączonych wyjść bezpieczeństwa błędy, które nie zagrażają natychmiast działaniu blokady bezpieczeństwa (np. zbyt wysoka temperatura otoczenia, zakłócający potencjał na wyjściu bezpieczeństwa, zwarcie międzykanałowe), prowadzą do komunikatu ostrzegawczego, wyłączenia wyjścia diagnostycznego OUT wersji ST lub OUT2 wersji ST2 i wyłączenia z opóźnieniem wyjść bezpieczeństwa. Wyjścia bezpieczeństwa wyłączają się, gdy ostrzeżenie o błędzie występuje przez 30 minut. Kombinację sygnałów „wyjście diagnostyczne OUT wersji ST lub OUT2 wersji ST2 wyłączone” i „wyjścia bezpieczeństwa jeszcze włączone” można wykorzystać do zatrzymania maszyny w kontrolowany sposób. Po usunięciu błędu należy potwierdzić komunikat o błędzie przez otwarcie i zamknięcie odpowiedniej osłony bezpieczeństwa lub przez wyłączenie lub ponowne włączenie napięcia roboczego.

6.2 Diagnostyczne diody LED

Elektromagnetyczna blokada bezpieczeństwa sygnalizuje stan pracy, ale również zakłócenia, za pomocą trzech różnokolorowych diod LED.

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

Układ diod LED



6.3 Wyjścia diagnostyczne

Wyjście diagnostyczne odporne na zwarcie OUT lub OUT1 i OUT2 wersji ST2 może być stosowane do centralnej wizualizacji lub zadań sterowania, np. w sterowniku PLC. Sygnalizuje stan zgodnie z tabelą 1.

Wyjścia diagnostyczne OUT lub OUT1 i OUT2 nie są wyjściami bezpieczeństwa!

Błąd

Błędy, których wystąpienie nie gwarantuje bezpiecznego działania elektromagnetycznej blokady bezpieczeństwa (błędy wewnętrzne), powodują natychmiastowe wyłączenie wyjść bezpieczeństwa. Błąd, który nie wpływa natychmiast na bezpieczne działanie blokady (np. zbyt wysoka temperatura otoczenia, zakłócający potencjał na wyjściu bezpieczeństwa, zwarcie międzykanałowe), powoduje opóźnione wyłączenie (patrz Tabela 2). Po usunięciu błędu należy potwierdzić komunikat o błędzie przez otwarcie odpowiedniej osłony bezpieczeństwa. Błędy na wejściach sterujących nie powodują wyłączenia wyjść bezpieczeństwa.

Ostrzeżenie o błędzie

Wystąpił błąd, który po 30 minutach spowoduje wyłączenie wyjść bezpieczeństwa (dioda „Usterka” miga, patrz tabela 2). Wyjścia bezpieczeństwa początkowo pozostają włączone (maks. 30 min). Dzięki temu można wyłączyć proces w kontrolowany sposób. Ostrzeżenie o błędzie zostanie skasowane po usunięciu przyczyny.

6.4 Informacje diagnostyczne

Tabela 1: Informacje diagnostyczne blokady bezpieczeństwa AZM400

Stan pracy systemu	Sygnały sterujące	LED			Wyjścia bezpieczne Y1, Y2	Wyjścia diagnostyczne		
		Kontrola zamknięcia osłony	zielony	czerwony	żółty	Wersja ST OUT	Wersja ST2 OUT1	Wersja ST2 OUT2
Osłona otwarta i odryglowana (sworzeń jest schowany)	Odryglowanie		wł.	wył.	wył.	0 V	0 V	0 V
Osłona zamknięta i odryglowana (sworzeń jest schowany)	Odryglowanie		wł.	wył.	miga	0 V	24 V	0 V
Osłona zamknięta, proces ryglowania aktywny (ruch sworznia do przodu)	Zaryglowanie		wł.	wył.	miga	0 V	0 V	0 V
Osłona zamknięta i zaryglowana (sworzeń jest wysunięty)	Zaryglowanie		wł.	wył.	wł.	24 V	24 V	24 V
Osłona zamknięta, proces odryglowania aktywny (ruch sworznia wstecz)	Odryglowanie		wł.	wył.	miga	0 V	0 V	24 V
Błędy:								
Ostrzeżenie o błędzie ¹⁾	Bez znaczenia		wł.	miga ²⁾	wł.	24 V	0 V	24 V
Błąd	Bez znaczenia		wł.	miga ²⁾	wył.	0 V	0 V	24 V
Mechaniczne zwolnienie ręczne, awaryjne lub odryglowanie cięgnem Bowdena aktywneBez znaczenia	Bez znaczenia		miga	miga	miga	0 V	24 V	0 V

Elektryczne zwolnienie ręczne aktywne	Bez znaczenia	miga	miga	miga	0 V	-	0 V	0 V
Programowanie aktywatora w wersji I1/I2Local:								
Uruchomion e programowa nie aktywatora	Odryglowani e	wył.	wł.	miga powoli	0 V	0 V	0 V	0 V
Można zakończyć programowa nie aktywatora	Odryglowani e	wył.	wł.	miga szybko	0 V	0 V	0 V	0 V
Tylko I2: Aktywator jest zaprogramo wany (biegnie czas zabezpiecze nia przed manipulacją)	Odryglowani e	miga	wył.	wył.	0 V	24 V	0 V	24 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 (czerwona dioda)	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 wejść sterujących / elektroniczne zwolnienie ręczne	-	Nieprawidłowe stany wejść sterujących i/lub elektrycznego zwolnienia ręcznego
7 impulsów	Błąd podczas detekcji aktywatora	0 min	Zbyt duża odległość między blokadą AZM400 i aktywatorem; magnetyczne pola zewnętrzne utrudniają detekcję
8 impulsów	Błąd, blokowanie	0 min	Aktywator nieprawidłowo ustawiony względem blokady bezpieczeństwa
9 impulsów	Błąd, nadmierne / zbyt niskie napięcie	0 min	Napięcie zasilające poza zakresem specyfikacji
Czerwone światło ciągłe	Błąd wewnętrzny	0 min	Urządzenie uszkodzone

Tabela 2.1: Komunikaty o błędach / kody migania żółtej diody LED			
Kody migania (żółta dioda)	Oznaczenie	samodzielne wyłączenie po	Przyczyna błędu
Szybkie miganie na żółto (2 Hz)	Błąd wejścia sterującego	0 min	Zbyt wysoka częstotliwość (> 0,3 Hz) na wejściach sterujących E1 i E2

7 Uruchomienie i konserwacja

7.1 Kontrola działania

Przetestować urządzenie bezpieczeństwa pod kątem prawidłowości działania. W tym celu należy przeprowadzić następujące czynności:

1. Sprawdzić maks. przesunięcie aktywatora i blokady bezpieczeństwa.
2. Sprawdzić maks. przesunięcie kątowe.

3. Upewnić się, czy podniesienie aktywatora w osi Z nad wysunięty sworzeń nie jest możliwe.
4. Sprawdzić prawidłowość osadzenia elektromagnetycznej blokady bezpieczeństwa i aktywatora.
5. Sprawdzić stan przyłączy przewodów.
6. Sprawdzić, czy obudowa wyłącznika nie jest uszkodzona.
7. Usunąć zanieczyszczenia.
8. W wersjach z wyjściem awaryjnym należy ponadto przestrzegać następujących zaleceń:
Otwarcie osłony wewnątrz strefy zagrożenia musi być możliwe; zaryglowanie osłony od wewnątrz nie powinno być możliwe.

7.2 Konserwacja

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 osadzenia elektromagnetycznej blokady bezpieczeństwa i aktywatora.
2. Sprawdzić maks. przesunięcie aktywatora i blokady bezpieczeństwa.
3. Sprawdzić maks. przesunięcie kątowe.
4. Upewnić się, czy podniesienie aktywatora w osi Z nad wysunięty sworzeń nie jest możliwe.
5. Sprawdzić stan przyłączy przewodów.
6. Sprawdzić, czy obudowa wyłącznika nie jest uszkodzona.
7. 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.