



Wersja 2.0

PL Instrukcja obsługi ..... Strony 1 do 18  
Oryginal

**Zawartość**

**1 Informacje o dokumencie**

1.1 Funkcja ..... 1

1.2 Grupa docelowa: autoryzowany, wykwalifikowany personel. .... 1

1.3 Stosowane symbole ..... 1

1.4 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem ..... 2

1.5 Ogólne zasady bezpieczeństwa ..... 2

1.6 Ostrzeżenie przed niewłaściwym użytkowaniem ..... 2

1.7 Wyłączenie odpowiedzialności ..... 2

**2 Opis produktu**

2.1 Przeznaczenie i zastosowanie ..... 2

2.2 Klucz zamówieniowy ..... 2

2.3 Wersje specjalne ..... 2

2.4 Zakres dostawy i akcesoria ..... 2

2.4.1 Dostarczane akcesoria ..... 2

2.4.2 Akcesoria opcjonalne ..... 2

2.5 Dane techniczne ..... 3

2.6 Czas zadziałania (czas reakcji) ..... 3

2.7 Klasyfikacja bezpieczeństwa ..... 4

2.8 Funkcje ..... 4

2.8.1 Tryb ochrony / automatyczny ..... 4

2.8.2 Blokada restartu (tryb WA) ..... 4

2.8.3 Blokada ponownego uruchomienia z podwójnym resetem ..... 5

2.8.4 Stałe wygaszenie ..... 5

2.8.5 Stałe wygaszenie (blanking) z ruchomym obszarem brzegowym ..... 5

2.8.6 Wygaszenie ruchome ..... 6

2.8.7 Kontrola styczników (EDM) ..... 7

2.8.8 Obrót wyświetlacza o 180 stopni ..... 7

2.9 Autotest ..... 7

2.10 Kodowanie promieni A ..... 7

2.11 Parametryzacja ..... 7

**3 Montaż**

3.1 Warunki ogólne ..... 9

3.2 Pole ochronne i zbliżanie ..... 9

3.3 Ustawianie czujników ..... 9

3.4 Tryb ustawiania ..... 9

3.5 Odległość bezpieczeństwa ..... 10

3.5.1 Odstęp minimalny od odbijających powierzchni ..... 11

3.6 Wymiary nadajnika i odbiornika ..... 12

3.7 Mocowanie ..... 13

**4 Podłączenie elektryczne**

4.1 Schemat połączeń ..... 14

4.2 Przykład podłączenia SLC440 ..... 15

4.3 Konfiguracja konektora - odbiornik, nadajnik i kabel ..... 15

**5 Uruchomienie i konserwacja**

5.1 Kontrola przed uruchomieniem ..... 15

5.2 Konserwacja ..... 15

5.3 Regularna kontrola ..... 16

5.4 Kontrola półroczna ..... 16

5.5 Czyszczenie ..... 16

**6 Diagnostyka**

6.1 Informacja o stanie LED ..... 16

6.2 Diagnostyka błędów ..... 17

**7 Demontaż i utylizacja**

7.1 Demontaż ..... 17

7.2 Utylizacja ..... 17

**8 Załącznik**

8.1 Kontakt ..... 17

**9 Deklaracja zgodności UE**

**1. Informacje o dokumencie**


**1.1 Funkcja**  
Niniejsza instrukcja obsługi dostarcza niezbędnych informacji dotyczących montażu, uruchomienia, niezawodnej eksploatacji i demontażu urządzenia bezpieczeństwa. Instrukcja obsługi powinna być zawsze czytelna i dostępna.


**1.2 Grupa docelowa: 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

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 [www.schmersal.net](http://www.schmersal.net).

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



Ogólną koncepcję sterowania, do której włączone są komponenty bezpieczeństwa, należy zweryfikować zgodnie z normą EN ISO 13849-2.

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

Może być konieczne podjęcie dodatkowych działań w celu zapewnienia, że nie dojdzie do niebezpiecznej awarii systemu, gdy występują inne formy promieniowania świetlnego w specjalnych aplikacjach (np. stosowanie bezprzewodowych modułów sterujących na dźwigach, promieniowanie iskier spawalniczych lub oddziaływanie światła stroboskopowego).

### 1.6 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. Należy przestrzegać odpowiednich wskazówek norm EN ISO 13855-i-EN-ISO 13857.



Tylko w przypadku prawidłowego montażu opisanego w niniejszej instrukcji obsługi zostaje zachowana funkcja bezpieczeństwa oraz zgodność z Dyrektywą Maszynową.

### 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 Przeznaczenie i zastosowanie

SLC440 jest bezkontaktowym, samostestującym się urządzeniem bezpieczeństwa stosowanym do zabezpieczenia niebezpiecznych miejsc, stref zagrożenia i dostępu do maszyn. rzerwania jednego lub kilku promieni niebezpieczny ruch musi zostać zatrzymany.



Oceny i zaprojektowania łańcucha zabezpieczeń dokonuje użytkownik zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami, w zależności od wymaganego poziomu zapewnienia bezpieczeństwa.

### 2.2 Klucz zamówieniowy

Niniejsza instrukcja obsługi dotyczy następujących typów:

#### SLC440-ER-①-②-01

Nr	Opcja	Opis
①	xxxx	Wysokość obszaru zabezpieczanego w mm, dostępne długości: 0170, 0250, 0330, 0410, 0490, 0570, 0650, 0730, 0810, 0890, 0970, 1050, 1130, 1210, 1290, 1370, 1450, 1530, 1610, 1690, 1770, 1850, 1930
②	14 30	Rozdzielczość 14 mm przy zasięgu 0,3 m ... 7 m Rozdzielczość 30 mm przy zasięgu 0,3 m ... 10 m

-01 = wbudowana lampka stanu (opcja)

### 2.3 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.

### 2.4 Zakres dostawy i akcesoria

#### 2.4.1 Dostarczane akcesoria

##### Zestaw montażowy MS-1100

Zestaw zawiera 4 obrotowe profile kątowe i 8 śrub do zamocowania na nakładkach końcowych.

##### Element dystansowy MSD5

Zestaw składa się z 2 elementów dystansowych i od wysokości obszaru zabezpieczanego 1050 mm wchodzi w zakres dostawy. Elementy dystansowe należy zamontować w przypadku wibracji.

#### 2.4.2 Akcesoria opcjonalne

##### Podpora środkowa MS-1110

Składa się z 2 kątowników stalowych i 4 elementów dystansowych.

#### Kabel przyłączeniowy dla nadajnika

Nr artykułu	Oznaczenie	Opis	Długość
101207741	KA-0804	Gniazdo M12, 4-pol.	5 m
101207742	KA-0805	Gniazdo M12, 4-pol.	10 m
101207743	KA-0808	Gniazdo M12, 4-pol.	20 m

#### Kabel przyłączeniowy dla odbiornika

Nr artykułu	Oznaczenie	Opis	Długość
101207728	KA-0904	Gniazdo M12, 8-pol.	5 m
101207729	KA-0905	Gniazdo M12, 8-pol.	10 m
101207730	KA-0908	Gniazdo M12, 8-pol.	20 m

#### Kabel przejściowy do parametryzacji

Nr artykułu	Oznaczenie	Opis	Długość
101217615	KA-0974	Rozdzielacz Y z urządzeniem sterowniczym	1 m

### Pręt testowy PLS

Trzpień testowy służy do sprawdzania obszaru zabezpieczonego.

### Tłumik drgań MSD4

Zestaw składa się z 8 tłumików drgań 15 x 20 mm, 8 śrub z łbem walcowym o gnieździe sześciokątnym M5 i 8 podkładek sprężystych. Montaż odbywa się za pomocą MS-1100.

Zestaw tłumików drgań MSD4 należy stosować do tłumienia drgań i wibracji kurtyny SLC440. Do zastosowań o większych obciążeniach mechanicznych, np. prasy, tłoczniaki, zalecamy zestaw MSD4. Dzięki temu można zwiększyć niezawodność SLC440.

### Wbudowana lampka stanu

Seria SLC440 jest również dostępna z wbudowaną lampką stanu (czerwona/żółty/zielona) na odbiorniku. (patrz klucz zamówieniowy)

### 2.5 Dane techniczne

Przepisy: EN 61496-1; EN 61496-2; EN ISO 13849; EN 62061

Materiał obudowy: Aluminium

Wysokości obszaru zabezpieczonego:

- rozdzielczość 14 mm 170 mm - 1930 mm

- rozdzielczość 30 mm 170 mm - 1930 mm

Zdolność wykrywania obiektów testowych: 14 mm i 30 mm

Zasięg obszaru zabezpieczonego:

- rozdzielczość 14 mm 0,3 ... 7,0 m

- rozdzielczość 30 mm 0,3 ... 10,0 m

Czas reakcji:

- kodowanie promieni (normalne) 1 - 48 promienie = 10 ms

49 - 144 promienie = 20 ms

145 - 192 promienie = 28 ms

- z kodowaniem promieni A 1 - 48 promienie = 15 ms

49 - 144 promienie = 27 ms

145 - 192 promienie = 40 ms

Znamionowe napięcie robocze: 24 VDC ±10% (PELV) zasilacz sieciowy I<sub>max</sub> 2.0 A, wg EN 60204 (przerwa w zasilaniu ≤ 20 ms)

Znamionowy prąd roboczy: maks. 250 mA + 2 x 0,25 A na każde OSSD

Długość fali promieniowania podczerwonego: 880 nm

### Nadajnik, promieniowanie podczerwone

- wg DIN EN 12198-1: kategoria 0

- wg DIN EN 62471: wolna grupa

### Wyjścia bezpieczeństwa

OSSD1, OSSD2: 2 x wyjście półprzewodnikowe PNP, odporne na zwarcie

Cykl impulsów testowych OSSD: 750 ms

Długość impulsów testowych: 100 µs

Napięcie przełączania STAN WYSOKI<sup>1</sup>: 15 ... 26,4 V

Napięcie przełączania STAN NISKI<sup>1</sup>: 0 ... 2 V

Prąd łączeniowy na każde OSSD: 0 ... 250 mA

Prąd upływow<sup>2</sup>: 1 mA

Pojemność obciążeniowa: 0 ... 2,2 µF

Indukcyjność obciążeniowa<sup>3</sup>: 0 ... 2H

Dopuszczalna oporność przewodu

między OSSD i obciążeniem: 2,5 Ω

Dopuszczalna oporność przewodu zasilającego: 1,5 Ω

### Kontrola styczników (EDM)

Napięcie wejściowe STAN WYSOKI (nieaktywne): 11 ... 30 V

Napięcie wejściowe STAN NISKI (aktywne): 0 ... 2,0 V

Prąd wejściowy STAN WYSOKI: 3 ... 10 mA

Prąd wejściowy STAN NISKI: 0 ... 2 mA

### Aktywacja wejścia WA/WA 2

Napięcie wejściowe STAN WYSOKI (aktywne): 11 ... 30 V

Napięcie wejściowe STAN NISKI (nieaktywne): 0 ... 2,0 V

Prąd wejściowy STAN WYSOKI: 3 ... 10 mA

Prąd wejściowy STAN NISKI: 0 ... 3 mA

Funkcje: tryb automatyczny, blokada restartu, podwójne potwierdzanie, kontrola styczników, wygaszenie (blanking) promienia stałe i ruchome, kodowanie promieni A

### Czasy sygnałów

Kontrola styczników: maks. 500 ms

Blokada ponownego uruchomienia: 50 ms ... 1,5 s, transmisja sygnałów z opadającym zboczem

Wskaźniki LED nadajnika: nadawanie, stan

Wskaźniki LED odbiornika: OSSD ON, OSSD OFF, ponowne uruchomienie, odbiór sygnału, wygaszenie, informacja

Przyłącze: konektor M12 z gwintem metalowym, odbiornik 8-pol., nadajnik 4-pol.

Temperatura otoczenia: -25°C ... + 50°C; przy -25°C: redukcja zasięgu o -10%

Temperatura magazynowania: -25°C ... + 70°C

Interfejs: Diagnostyka i ustawianie funkcji

Stopień ochrony: IP67 (IEC 60529)

Wytrzymałość zmęczenia: 10 ... 55 Hz wg IEC 60068-2-6

Odporność na uderzenia: 10 g, 16 ms, wg IEC 60028-2-29

Rok budowy: Od 2014 wersja 2.0

<sup>1</sup>) Zgodnie z IEC 61131-2

<sup>2</sup>) W przypadku błędu przepływa maksymalny prąd upływowy w przewodzie OSSD. Element sterujący za urządzeniem musi wykręcić ten stan jako NISKI. Bezpieczny PLC musi wykręcić ten stan.

<sup>3</sup>) Podczas wyłączenia indukcyjność obciążeniowa generuje indukowane napięcie, które zagraża komponentom za urządzeniem (element gaszący).

### 2.6 Czas zadziałania (czas reakcji)

Czas zadziałania zależy od wysokości pola ochronnego, rozdzielczości, liczby promieni i kodowania promieni.

Rozdzielczość 14 mm				
Wysokość obszaru zabezpieczonego [mm]	Promienie (linie) [liczba]	Czas reakcji [ms]	Czas reakcji z kodowaniem promieni A [ms]	Ciężar [kg]
170	16	10	15	0,4
250	24	10	15	0,5
330	32	10	15	0,6
410	40	10	15	0,8
490	48	10	15	0,9
570	56	20	27	1,0
650	64	20	27	1,1
730	72	20	27	1,2
810	80	20	27	1,4
890	88	20	27	1,5
970	96	20	27	1,6
1050	104	20	27	1,7
1130	112	20	27	1,8
1210	120	20	27	2,0
1290	128	20	27	2,1
1370	136	20	27	2,2
1450	144	20	27	2,3
1530	152	28	40	2,4
1610	160	28	40	2,6
1690	168	28	40	2,7
1770	176	28	40	2,8
1850	184	28	40	2,9
1930	192	28	40	3,0

Rozdzielczość 30 mm				
Wysokość obszaru zabezpieczonego [mm]	Promienie (linie) [liczba]	Czas reakcji [ms]	Czas reakcji z kodowaniem promieni A [ms]	Ciężar [kg]
170	8	10	15	0,4
250	12	10	15	0,5
330	16	10	15	0,6
410	20	10	15	0,8
490	24	10	15	0,9
570	28	10	15	1,0
650	32	10	15	1,1
730	36	10	15	1,2
810	40	10	15	1,4
890	44	10	15	1,5
970	48	10	15	1,6
1050	52	20	27	1,7
1130	56	20	27	1,8
1210	60	20	27	2,0
1290	64	20	27	2,1
1370	68	20	27	2,2
1450	72	20	27	2,3
1530	76	20	27	2,4
1610	80	20	27	2,6
1690	84	20	27	2,7
1770	88	20	27	2,8
1850	92	20	27	2,9
1930	96	20	27	3,0

## 2.7 Klasyfikacja bezpieczeństwa

Przepisy:	EN ISO 13849-1, EN 62061
PL:	do e
Kategoria:	do 4
Wartość PFH:	$5,14 \times 10^{-9} / h$
SIL:	do 3
Okres użytkowania:	20 lat

## 2.8 Funkcje

System składa się nadajnika i odbiornika. Dla opisanych funkcji nie są potrzebne żadne inne elementy przełączające. Diagnostyka i wybór funkcji odbywa się za pomocą urządzenia sterowniczego (przycisku aktywacji), patrz rozdział Parametryzacja.

System oferuje następujące funkcjonalności:

- Tryb ochrony automatyczny (automatyczny rozruch po aktywacji pola ochronnego)
- Blokada ponownego uruchomienia
- Podwójne potwierdzenie
- Kontrola styczników EDM
- Kodowanie promieni A
- Wygaszanie stałych obszarów pola ochronnego
- Wygaszanie stałych obszarów pola ochronnego z ruchomym obszarem brzegowym
- Wygaszanie ruchomych obszarów pola ochronnego

### Stan w momencie dostawy

System oferuje wiele funkcji bez urządzeń dodatkowych. Poniższa tabela zawiera przegląd możliwych funkcji i konfiguracji fabrycznych.

Funkcja	Stan w momencie dostawy	Konfiguracja
Tryb ochrony, automatyczny	nieaktywny	Zewnętrzne okablowanie
Reset ręczny	nieaktywny	Zewnętrzne okablowanie
Podwójny reset	nieaktywny	Za pomocą urządzenia sterowniczego
Wygaszanie stałe/ ruchome	nieaktywny	Za pomocą urządzenia sterowniczego
Kontrola styczników (EDM)	nieaktywny	Za pomocą urządzenia sterowniczego
Kodowanie promieni A	nieaktywny	Za pomocą urządzenia sterowniczego



W momencie dostawy urządzenia blokada resetu i tryb ochrony nie są aktywne. Należy wybrać jeden z dwóch trybów pracy, aby umożliwić aktywację wyjść OSSD.

Jeżeli tryb pracy nie zostanie wybrany, pojawi się następująca sygnalizacja:

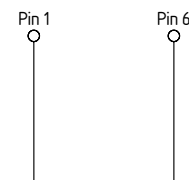
**Wskaźnik stanu E1 + dioda LED OSSD OFF (czerwona)**

### 2.8.1 Tryb ochrony / automatyczny

Tryb ochronny włącza wyjścia OSSD (obszar zabezpieczony nie jest przerwany), bez zewnętrznej aktywacji urządzenia przełączającego.

#### Podłączenie odbiornika

Mostek - pin 1 z pinem 6



Ten tryb pracy generuje automatyczny reset maszyny w przypadku nieprzerwania obszaru zabezpieczonego.



Sygnal H 24VDC na wejściu styku 1 prowadzi do ponownego uruchomienia systemu. Jeżeli po autoteście sygnał H 24VDC nadal jest podawany do styku 1, następuje przełączenie w tryb ustawiania, patrz rozdział Tryb ustawiania.



Ten tryb pracy można wybrać tylko w połączeniu z blokadą resetu maszyny. Tego trybu pracy nie wolno wybierać, gdy możliwy jest dostęp do obszaru zabezpieczonego od tyłu.

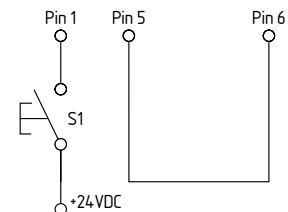
### 2.8.2 Blokada restartu (tryb WA)

Blokada restartu zapobiega automatycznej aktywacji wyjść (OSSD ON) po doprowadzeniu napięcia roboczego lub po przerwaniu obszaru zabezpieczonego. System przełącza wyjścia w stan ON dopiero wtedy, gdy zewnętrzne urządzenie sterownicze (przycisk resetu) generuje sygnał aktywacji na wejściu reset (odbiornik).

#### Podłączenie odbiornika

Mostek - pin 5 z pinem 6

- urządzenie sterownicze (przycisk start) do pinu 1



Urządzenie sterownicze (przycisk start) należy umieścić poza strefą zagrożenia. Podczas naciskania przycisku start strefa zagrożenia musi być dobrze widoczna przez operatora.

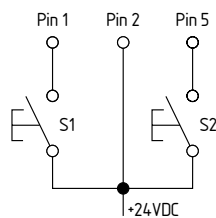
### 2.8.3 Blokada ponownego uruchomienia z podwójnym resetem

W aplikacjach z monitorowaniem dostępu pełny przegląd stref zagrożenia często nie jest możliwy; mimo to w każdej chwili możliwe jest potwierdzenie przez osobę trzecią urządzenia sterowniczego dla blokady ponownego uruchomienia poza strefą zagrożenia, chociaż w niewidocznym obszarze mogą znajdować się osoby/operatorzy. Tej niebezpiecznej sytuacji można uniknąć przez podwójne potwierdzenie, tzn. przez zastosowanie dwóch urządzeń sterowniczych wewnątrz i poza strefą zagrożenia.



#### Podłączenie odbiornika

- przycisk reset S1 do pinu 1
- przycisk reset S2 do pinu 5
- pin 6, brak sygnału (wejście otwarte)



#### Specyfikacja

Tryb pracy jest dostępny, gdy został aktywowany parametr - podwójne potwierdzenie (P 5). Patrz rozdział Parametryzacja.

#### Sekwencja aktywacji

- 1) Uruchomić przycisk reset wewnątrz strefy zagrożenia (S2) i opuścić strefę zagrożenia
- 2) Przejść pole ochronne lub przerwać co najmniej jeden promień, a następnie aktywować obszar zabezpieczony
- 3) Uruchomić przycisk reset poza strefą zagrożenia (S1)

Potwierdzenie urządzenia sterowniczego S1 jest możliwe w ciągu 2 do 60 sek. po uruchomieniu S2. Jeżeli nie zachowano kolejności lub wymagań czasowych, należy powtórzyć proces.

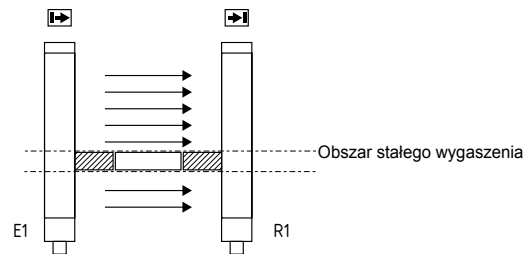
#### Sygnalizacja: Dioda LED podwójny reset (żółta)

Stan	Uwaga
Wł.	Aktywacja S2 (WA2), oczekiwanie na sygnał
miganie	Aktywacja S1 (WA), oczekiwanie na sygnał

### 2.8.4 Stałe wygaszenie

SLC440 może wyłączyć aktywność wiązek w przypadku nieruchomych obiektów w obszarze zabezpieczanym.

Można wygasić wiele obszarów zabezpieczanych. Jeżeli w obszarze stałego wygaszenia dojdzie do niewielkich zmian, można dodatkowo wygasić 1 promień w celu rozszerzenia tolerancji. Patrz rozdział Parametryzacja - Stałe wygaszenie z ruchomymi obszarami brzegowymi (P 2).



#### Legenda

- Obiekt w obszarze zabezpieczanym
- Przykrycie mechaniczne

W obszarze zabezpieczanym można dowolnie wybrać obszar stałego wygaszenia. Nie można wygasić (blanking) pierwszego promienia, który odpowiada za synchronizację optyczną i znajduje się zaraz za oknem diagnostycznym.

Po zakończeniu procesu uczenia nie wolno zmieniać obszaru stałego wygaszenia. Zmiana obszaru lub usunięcie obiektu z pola ochronnego są wykrywane przez system. W następstwie tego następuje wyłączenie (zablokowanie) wyjść. Blokadę tę można usunąć przez przeprowadzenie nowego procesu uczenia odpowiadającego rzeczywistemu przerwaniu promienia.



Funkcję można włączyć za pomocą ustawienia parametru (P1). Włączenie funkcji jest sygnalizowane przez miganie diody LED wygaszenia w oknie diagnostycznym odbiornika. Patrz rozdział Ustawianie parametrów.



- Obszary boczne należy zabezpieczyć przed ingerencją za pomocą osłon mechanicznych.
- Boczne osłony należy zamocować do obiektu.
- Osłony częściowe nie są dopuszczalne.
- Po stałym wygaszeniu (blankingu) należy sprawdzić obszar zabezpieczany za pomocą trzpienia testowego.
- Aktywować funkcję blokady restartu kurtyny świetlnej bezpieczeństwa lub maszyny.

### 2.8.5 Stałe wygaszenie (blanking) z ruchomym obszarem brzegowym

Funkcja ta może skompensować małe zmiany położenia **jednego** obiektu o stałym wygaszeniu przez zmianę  $\pm 1$  promienia. Zmiana położenia odpowiada amplitudzie ok.  $\pm 10$  mm / rozdzielczość 14 mm i ok.  $\pm 20$  mm / rozdzielczość 30 mm w górę i w dół w obszarze zabezpieczanym.

### Przykład wygaszenia promieni (obiekt w obszarze zabezpieczonym)

Nr promienia	3	4	5	6	7	Stan OSSD
Stałe wygaszenie, promień 4, 5 i 6	○	●	●	●	○	Uczenie
Przesunięcie 1 promienia w dół	●	●	●	○	○	OK
Przesunięcie 1 promienia w górę	○	○	●	●	●	OK
Objekt przykrywa tylko 2 promienie	○	○	●	●	○	OK
Objekt przykrywa tylko 2 promienie	○	●	●	○	○	OK
Objekt z przesunięciem brzegu w dół	●	●	●	●	○	OK
Objekt z przesunięciem brzegu w górę	○	●	●	●	●	OK
Przesunięcie obiektu większe od 1 promienia	○	○	○	●	●	Błąd
Zmiana wielkości obiektu (1 promień)	○	○	●	○	○	Błąd
Zmiana wielkości obiektu (5 promieni)	●	●	●	●	●	Błąd

Tryb pracy jest dostępny tylko wtedy, gdy został aktywowany parametr - stałe wygaszenie z ruchomym obszarem brzegowym (P 2). Patrz rozdział Parametryzacja.

Połączenie tylko stałego wygaszenia promieni (P 1) lub dodatkowego ruchomego wygaszenia promieni (P 3) nie jest możliwe.

To wygaszenie zmienia rozdzielczość fizyczną. Rozdzielczość efektywną urządzenia SLC440 można określić na podstawie tabeli w rozdziale Ruchome wygaszenie (1 promień).



Przeprowadzić ponowne obliczenie odstępów bezpieczeństwa zgodnie z rozdzielczością efektywną. Dostosować odległość bezpieczeństwa zgodnie z przeprowadzoną kalkulacją!

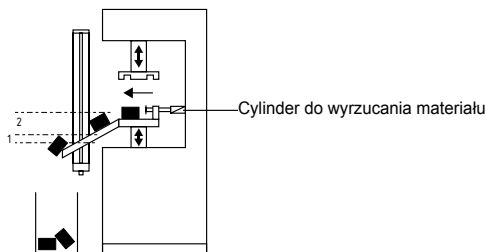
### 2.8.6 Wygaszenie ruchome

Kurtyna świetlna bezpieczeństwa SLC440 może wyłączyć aktywność wiązek w przypadku ruchomych obiektów w obszarze zabezpieczonym.

SLC440 może wyłączyć aktywność maks. 2 promieni (ruchome wygaszenie) w obszarze zabezpieczonym, patrz Parametryzacja (P 3). Połączenie stałego i ruchomego wygaszenia promieni (P 1 i P 3) jest możliwe. Połączenie stałego wygaszenia z ruchomym obszarem brzegowym (P 2) i ruchomego wygaszenia (P 3) nie jest możliwe.

#### Przykład

#### Wygaszenie (blanking) stałe i ruchome



#### Legenda

- 1: Obszar blankingu stałego
- 2: Obszar blankingu ruchomego

Funkcja umożliwia dowolne ruchome wygaszenie obszarów w obszarze zabezpieczonym. Nie można wyłączyć aktywności pierwszego promienia, który znajduje się zaraz za oknem diagnostycznym.

Funkcja ta umożliwia przerwanie obszaru zabezpieczanego bez wyłączania wyjść w przypadku przemieszczania materiału w obszarze zabezpieczonym, np. wyrzucanie materiału lub sterowane przez proces przemieszczanie materiału. Takie rozszerzenie detekcji obiektów zwiększa rozdzielczość. Dzięki temu rozdzielczość fizyczna zmienia się w rozdzielczość efektywną. Rozdzielczość efektywną należy wykorzystać do określenia odstępów bezpieczeństwa. Obliczyć odległość bezpieczeństwa zgodnie z rozdzielczością efektywną w przypadku wygaszenia maks. 2 promieni wg wzoru (1) podanego w rozdziale Określanie odległości bezpieczeństwa.

Liczba wygaszanych promieni jest ograniczona, patrz tabela Rozdzielczość efektywna.

W przypadku systemu o rozdzielczości fizycznej 14 mm, przy wygaszeniu ruchomym 2 promieni, rozdzielczość efektywna zwiększa się do 34 mm. Rozdzielczość efektywna jest stabilna i dobrze widoczna na tabliczce informacyjnej zamocowanej na odbiorniku.

#### Rozdzielczość efektywna

Rozdzielczość efektywną przy aktywnym wygaszeniu można określić na podstawie poniższej tabeli.

Rozdzielczość 14 mm		
Wygaszone (blanking) promienie	Rozdzielczość fizyczna	Rozdzielczość efektywna
1	14	24
2	14	34

Rozdzielczość 30 mm		
Wygaszone (blanking) promienie	Rozdzielczość fizyczna	Rozdzielczość efektywna
1	30	48
2	30	68



Funkcję tę można aktywować w trybie parametryzacji (P 3). Włączenie funkcji jest sygnalizowane przez miganie diody LED wygaszenia w oknie diagnostycznym odbiornika.



Przeprowadzić ponowne obliczenie odległości bezpieczeństwa zgodnie z rozdzielczością efektywną. Dostosować odległość bezpieczeństwa zgodnie z przeprowadzoną kalkulacją!



Norma IEC/TS 62046 opisuje dodatkowe działania, które można podjąć, aby zapobiec zagrożeniu przez obszary wygaszenia pola ochronnego.

## 2.8.7 Kontrola styczników (EDM)

Kontrola styczników monitoruje sterowane elementy łączeniowe (styki pomocnicze stycznika) obu wyjść. Monitorowanie odbywa się po każdym przerwaniu pola ochronnego i przed ponownym uruchomieniem (aktywacją) wyjść. Dzięki temu można wykryć nieprawidłowe działanie styczników, jak np. zgrzanie styków lub pęknięcie sprężyny stykowej. Wykrycie przez kurtynę świetlną nieprawidłowego działania elementów łączeniowych powoduje zablokowanie wyjść. Po usunięciu błędu należy przeprowadzić reset zasilania (power reset).

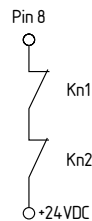


Kontrola styczników nie jest włączona w momencie dostawy urządzenia. Funkcję tę można aktywować w trybie parametryzacji (P 4).

### Podłączenie EDM

#### Podłączenie odbiornika

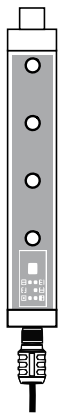
- Kn1, Kn2 = piny pomocnicze przełączanego ostatnio przekaźnika



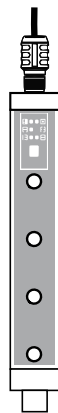
Piny pomocnicze mogą być podłączone tylko wtedy, gdy funkcja została aktywowana!

## 2.8.8 Obrót wyświetlacza o 180 stopni

Wyświetlacz 7-segmentowy można obrócić o 180 stopni za pomocą opcji programowej. Dzięki temu wyświetlacz pozostaje czytelny również w obróconym położeniu montażowym AOPD.



Parametr P 7 –  
Wyświetlacz ustawiony normalnie



Parametr P 7 A  
Wyświetlacz obrócony

## 2.9 Autotest

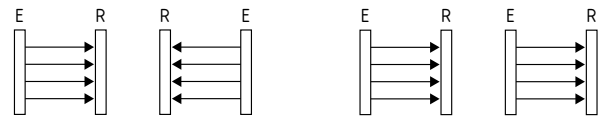
System przeprowadza kompletny autotest i test bezpieczeństwa w ciągu 2 sek. po doprowadzeniu napięcia roboczego. Jeżeli obszar zabezpieczony jest wolny, system włącza się (tryb automatyczny). W przypadku błędu wyjścia odbiornika nie włączają się. Pojawia się komunikat o błędzie przez wyświetlenie kodu błędu. Dalsze informacje znajdują się w rozdziale Diagnostyka błędów.

Podczas pracy jest wykonywany cykliczny autotest. Błędy wpływające na bezpieczeństwo są wykrywane w ciągu czasu reakcji i prowadzą do wyłączenia wyjść oraz do wyświetlenia kodu błędu.

## 2.10 Kodowanie promieni A

Należy dostosować wstępnie ustawione kodowanie promieni kurtyny świetlnej bezpieczeństwa, gdy systemy pracują blisko siebie, a układ przedstawiony na poniższym rysunku (brak wzajemnego oddziaływania) nie jest możliwy. W momencie dostawy urządzenia kodowanie promieni A **nie jest aktywne**. Dzięki aktywnemu kodowaniu promieni A odbiornik może odróżnić promienie nadajnika przeznaczone dla niego o takim samym kodowaniu promieni od promieni pochodzących z obcego źródła.

Gdy w przestrzeni blisko siebie pracują systemy bez kodowania promieni A, istnieje zagrożenie dla użytkownika.



Brak wzajemnego oddziaływania

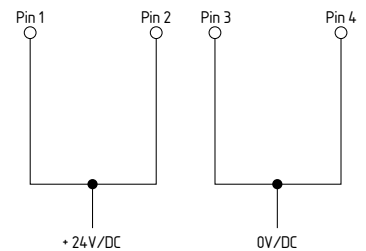
Wzajemne oddziaływanie: konieczne kodowanie promieni A!

- Kodowanie promieni A pozwala uniknąć wzajemnego oddziaływania blisko siebie pracujących systemów.
- Kodowanie promieni A jest stale sygnalizowane w nadajniku i odbiorniku za pomocą migania diod LED (patrz informacja o stanie LED).
- Kodowanie promieni A należy ustawić oddzielnie dla każdego czujnika (odbiornika i nadajnika).
- Funkcję w odbiorniku można aktywować w trybie parametryzacji (P 6).

### Parametryzacja nadajnika

#### Podłączenie nadajnika

Mostek - pin 1 i pin 2  
Mostek - pin 3 i pin 4



Czas reakcji systemu z kodowaniem promieni A zwiększa się. Należy do tego dostosować odstęp bezpieczeństwa. Patrz rozdział Czas reakcji.

## 2.11 Parametryzacja

Parametryzacja urządzenia SLC440 umożliwia indywidualne dostosowanie żądanej funkcjonalności do aplikacji.

### Wyświetlacz parametrów (wyświetlacz 7-segmentowy)

- A** = parametr jest aktywny
- = parametr nie jest aktywny
- S.** = zapisanie aktualnej konfiguracji
- C.** = kasowanie aktualnej konfiguracji, nowa konfiguracja = ustawienie fabryczne
- n** = niedostępny (nie dopuszczalne ustawienie, patrz informacja dotycząca parametryzacji)
- d.** = tryb diagnostyczny / tryb ustawiania

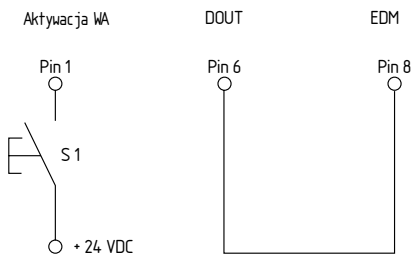
### Wybór parametrów

Wybór, zmiana i przejmowanie parametrów za pomocą przycisku S1 urządzenia sterowniczego:

- Przejście do ustawienia parametru Px krótkie naciśnięcie przycisku 0,1 ... 1,5 s
- Zmiana ustawienia parametru Px długie naciśnięcie przycisku 2,5 ... 6 s
- Zapisanie **S.** / ustawienie fabryczne **C.** długie naciśnięcie przycisku 2,5 ... 6 s

### Sposób postępowania

- 1) Aby ustawić parametry, należy odłączyć napięcie robocze odbiornika. Po odłączeniu napięcia należy podłączyć poniższy mostek kablowy i przycisk S1.



### Podłączenie odbiornika

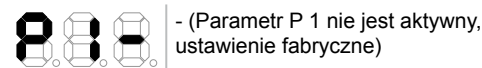
- Zwora od DOUT (pin 6) do EDM (pin 8)
  - Podłączenie przycisku S1 urządzenia sterowniczego (+24 VDC) do pinu 1 (blokada restartu)
  - Usunąć ewentualne mostki kablowe styk 5 do styku 6 lub der Pin 1 nach Pin 6 sind zu entfernen. Falls die EDM-Funktion aktiviert wurde, sind die Hilfskontakte von Pin 8 zu entfernen.
- 2) Po włączeniu napięcia roboczego odbiornik przechodzi w tryb parametryzacji.

### Sygnalizacja stanu pracy odbywa się w następujący sposób:

	Wyświetlacz 7-segmentowy
	Dioda LED OSSD ON (czerwona) aktywna
	Dioda LED OSSD OFF (zielona) aktywna

### Ustawianie parametrów

- 1) Po krótkim naciśnięciu przycisku na S1 na wyświetlaczu pojawia się powtarzająca się sekwencja



- 2) Wybrać żądany parametr za pomocą urządzenia sterowniczego S1 (krótko nacisnąć przycisk)
- 3) Wybrać żądany parametr za pomocą urządzenia sterowniczego (naciskać przycisk przez dłuższy czas)
  1. Nacisnąć przycisk (ok. 2,5 s) → - miga (parametr nie jest aktywny)
  2. Nacisnąć przycisk, gdy → **A** statyczny (parametr aktywny)
- 4) Zapisać nową konfigurację za pomocą parametru Zapisanie **S.** (naciskać przycisk przez dłuższy czas)
  1. Nacisnąć przycisk (ok. 2,5 s) → **S.** miga
  2. Aktywować przycisk, gdy → **S.** statyczny
  3. Następuje automatyczne ponowne uruchomienie → „cyrkulacja segmentu”, następnie wyświetlone jest **P** (zapis zakończony pomyślnie)

Jeżeli nie następuje ponowne uruchomienie (**S.**), zapis nie zakończył się pomyślnie (tzn. zmiany parametrów nie zostały zapisane). Należy powtórzyć czynności 1 do 3.

Wszystkie parametry można zresetować do ustawienia fabrycznego za pomocą parametru **C.** (skasować).

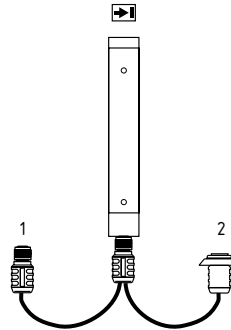
- 1) Nacisnąć przycisk (ok. 2,5 s) → **C.** miga
- 2) Aktywować przycisk, gdy → **C.** statyczny
- 3) Następuje automatyczne ponowne uruchomienie → „cyrkulacja segmentu”, następnie wyświetlone jest **P** (wszystkie parametry skasowane)

### Przejdźcie do normalnego trybu pracy

1. Wyłączyć napięcie robocze odbiornika.
2. Usunąć zworę na odbiorniku DOUT (pin 6) i EDM (pin 8).
3. Wybrać żądany tryb pracy (mostki kablowe).
4. Włączyć napięcie robocze.

### Kabel przejściowy do parametryzacji

Jeżeli zaciski przyłączeniowe do parametryzacji odbiornika nie są dostępne, alternatywnie można wykorzystać kabel przejściowy KA-0974. Kabel przejściowy należy podłączyć między kablem przyłączeniowym i konektorem kablowym odbiornika. Parametryzacja odbywa się za pomocą urządzenia sterowniczego (przycisku), jak opisano w ustawieniu parametrów. Po zakończeniu parametryzacji należy usunąć KA-0974 i podłączyć kabel przyłączeniowy do odbiornika.



### Legenda

- 1 = kabel przyłączeniowy odbiornika
- 2 = urządzenie sterownicze, przycisk start

### Tabela parametryzacji

Nr	Parametr	Stan	Uwaga
<b>P 1</b>	Stale wygaszenie (blanking)	- = nieaktywny A = aktywny	Pozycja aktywna zapisuje wszystkie przerwane promienie za pośrednictwem trybu uczenia
<b>P 2</b>	Stale wygaszenie z ruchomym obszarem brzegowym	- = nieaktywny A = aktywny	Tolerancja w obszarze brzegowym ± 1 promień - dostosować odstęp bezpieczeństwa.
<b>P 3</b>	Wygaszenie ruchome, 1 promień lub 2 promienie	- = nieaktywny 1 = 1 promień 2 = 2 promienie	Wygaszenie maks. 2 promieni - dostosować odległość bezpieczeństwa!
<b>P 4</b>	Kontrola styczników/EDM	- = nieaktywny A = aktywny	Piny pomocnicze (zestyk normalnie zamknięty) są monitorowane
<b>P 5</b>	Podwójne potwierdzenie za pomocą urządzenia sterowniczego WA nr 2	- = nieaktywny A = aktywny	Tryb roboczy „Tryb ochrony z podwójnym potwierdzeniem”, reset nr 2
<b>P 6</b>	Kodowanie promieni A (alternatywne)	- = nieaktywny A = aktywny	Aktywacja przy wzajemnym oddziaływaniu identycznych systemów
<b>P 7</b>	Obrót wyświetlacza o 180 stopni	- = nieaktywny A = aktywny	Wyświetlacz 7-segmentowy można obrócić o 180 stopni.
<b>S.</b>	Zapisanie	S.	Aby zapisać zmiany, należy nacisnąć przycisk S1 (2,5 ... 6 s)
<b>C.</b>	Kasowanie	C.	Aby zapisać ustawienia fabryczne, należy nacisnąć przycisk S1 (2,5 ... 6 sek.)
<b>d.</b>	Diagnostyka/tryb ustawiania	d.	Przejdźcie do trybu ustawiania



**P 1** lub **P 2** - - W przypadku aktywacji stałego wygaszenia promieni następuje wygaszenie wszystkich promieni przerwanych w polu ochronnym w momencie uruchomienia (> 2,5 sek. ze zbroczem malejącym) urządzenia sterowniczego S1.  
**P 2** - - Kombinacja parametrów **P 1** i **P 2** lub **P 2** i **P 3** nie jest dopuszczalna. Komunikat o stanie n = niedostępny.  
**P 6** - - Kodowanie promieni A należy ustawić również na nadajniku, patrz rozdział Kodowanie promieni A.



## 3. Montaż

### 3.1 Warunki ogólne

Poniższe uregulowania pełnią funkcję wskazówek ostrzegawczych i służą zapewnieniu bezpiecznego i prawidłowego postępowania. Są one ważnym składnikiem instrukcji bezpieczeństwa i należy ich zawsze przestrzegać.

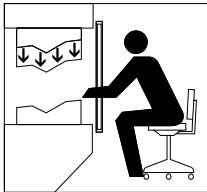


- Nie wolno stosować urządzenia SLC w maszynach, których nie można zatrzymać elektrycznie w przypadku awaryjnym.
- Należy stale zachowywać odległość bezpieczeństwa między urządzeniem SLC i niebezpieczną częścią maszyny.
- Dodatkowe mechaniczne urządzenia bezpieczeństwa należy instalować w taki sposób, aby dostęp do niebezpiecznych części maszyny łączył się z koniecznością przejścia przez obszar zabezpieczony.
- SLC należy zainstalować w taki sposób, aby podczas obsługi maszyny personel stale znajdował się w strefie zasięgu. Nieprawidłowa instalacja może spowodować poważne obrażenia.
- Nie wolno podłączać obu wyjść do napięcia +24 VDC. Gdy wyjścia są podłączone do napięcia +24 VDC, znajdują się w stanie włączenia i nie mogą wyeliminować niebezpiecznej sytuacji występującej w aplikacji/maszynie.
- Należy regularnie przeprowadzać kontrolę bezpieczeństwa.
- Nie poddawać urządzenia SLC działaniu palnych i wybuchowych gazów.
- Podłączyć kabel przyłączeniowy zgodnie z instrukcją instalacji.
- Należy dobrze przykręcić śruby mocujące nakładkę końcowych i kątowników mocujących.

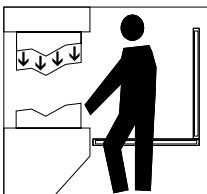
### 3.2 Pole ochronne i zbliżanie

Pole ochronne urządzenia SLC istnieje w całym obszarze między oznaczeniami pola nadajnika i odbiornika. Dodatkowe urządzenia bezpieczeństwa muszą gwarantować, aby dostęp do niebezpiecznych części maszyny łączył się z koniecznością przejścia przez obszar zabezpieczony. Urządzenie SLC należy zainstalować w taki sposób, aby podczas obsługi zabezpieczanych niebezpiecznych części maszyny personel stale znajdował się w strefie zasięgu urządzenia bezpieczeństwa.

#### Prawidłowa instalacja

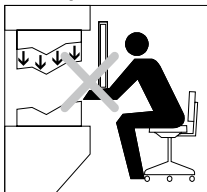


Dostęp do niebezpiecznych części maszyny jest możliwy tylko po naruszeniu obszaru zabezpieczanego.

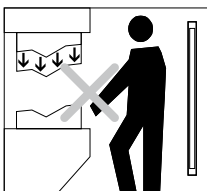


Personel nie może przebywać między obszarem zabezpieczanym i niebezpiecznymi częściami maszyny (ochrona przed dostępem od tyłu).

#### Niedopuszczalna instalacja



Dostęp do niebezpiecznych części maszyny jest możliwy bez naruszenia obszaru zabezpieczanego.



Personel może przebywać między obszarem zabezpieczanym i niebezpiecznymi częściami maszyny.

### 3.3 Ustawianie czujników

#### Sposób postępowania

1. Nadajnik i odbiornik należy zamontować równolegle do siebie na tej samej wysokości.
2. Wybrać tryb automatyczny (patrz rozdział Tryb ochrony / automatyczny) i doprowadzić zasilanie.
3. Wyświetlacz 7-segmentowy w odbiorniku przedstawia aktualną jakość sygnału / ustawienie dokładne (sygnalizacja, patrz rozdział Tryb ustawiania) przez okres 30 sekund. Najpierw obrócić nadajnik, a następnie odbiornik względem siebie, aż zostanie osiągnięta najlepsza siła sygnału wynosząca 3 paski poprzeczne (wyświetlacz 7-segmentowy) (uwaga: 2 paski poprzeczne są wystarczające). Unieruchomić położenie za pomocą dwóch śrub na kątownikach mocujących. Jeżeli ustawienie nie jest możliwe w ciągu 30 sekund, należy przejść do trybu ustawiania (patrz rozdział Tryb ustawiania). Tryb ustawiania prowadzi do najlepszego ustawienia czujników poprzez ustawienie podstawowe (położenie drugiego i ostatniego promienia) i optymalizację z ustawieniem dokładnym (sygnał całkowity).

#### Wskaźnik stanu LED:

Dioda OSSD ON (zielona) jest aktywna, siła sygnału (pomarańczowa) nie jest aktywna.

### 3.4 Tryb ustawiania



#### Narzędzie do ustawiania z wyświetlaczem 7-segmentowym

Funkcja wspomaga najlepsze ustawienie między nadajnikiem i odbiornikiem. Wskaźnik odzwierciedla siłę sygnału na poszczególnych odbiornikach, podczas gdy wyjścia bezpieczeństwa są wyłączone. Do optycznej wizualizacji siły sygnału są dostępne dwa obszary, siła sygnału drugiego i ostatniego promienia w polu ochronnym (ustawienie podstawowe) oraz najlepsze ustawienie wszystkich promieni (ustawienie dokładne).

#### Aktywacja trybu ustawiania

W momencie uruchomienia systemu na wejście blokady ponownego uruchomienia (styk 1) odbiornika należy doprowadzić impuls sygnału (sygnał H 24VDC) na co najmniej 2,0 sek. (przycisk/start). Wyświetlacz 7-segmentowy rozpoczyna od ustawienia podstawowego (pionowe paski). Czujniki należy ustawić równolegle i na takim samym poziomie, aby oba segmenty osiągnęły siłę sygnału od 50% do 100%.

Za pomocą impulsu sygnału na wejściu aktywacji (styk 1) można dokonywać przełączenia między ustawieniem podstawowym i ustawieniem dokładnym, aż siła sygnału osiągnie 50% ustawienia podstawowego (pionowe paski).

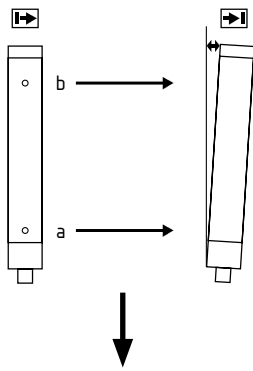
Po ustawieniu czujników można zakończyć tryb ustawiania przez doprowadzenie sygnału HI do styku 1 na co najmniej 2,5 s (maks. 6 s) i uruchomienie przycisku aktywacji lub przez reset zasilania na odbiorniku (+UB).

#### Lampka stanu wyświetlacza

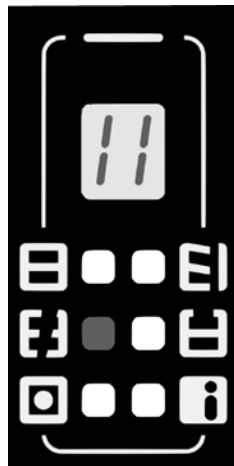
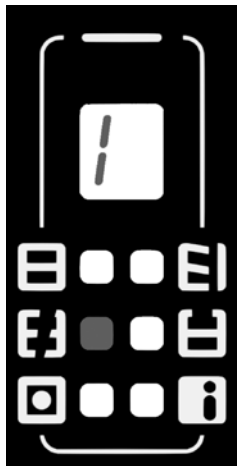
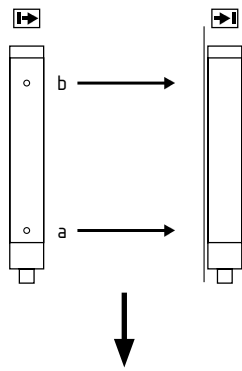
Siła sygnału jest przedstawiona na wyświetlaczu w oknie diagnostycznym i za pomocą żółtych impulsów świetlnych na lampce stanu. Im lepsze ustawienie, tym większa częstotliwość impulsów świetlnych. Ustawienie jest prawidłowe, gdy impulsy świetlne przechodzą w stały sygnał świetlny. Jeżeli między nadajnikiem i odbiornikiem nie ma synchronizacji optycznej, co trzy sekundy jest generowany impuls świetlny. Tryb ustawiania zostaje zakończony przez uruchomienie systemu (+UB OFF/ON).

Ustawienie

Odbiorniki nie są równoległe



Oba czujniki są równoległe

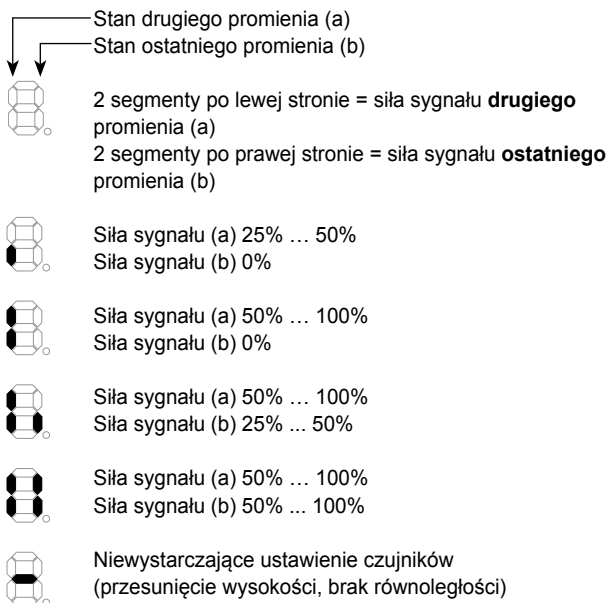


Promień (a) = sygnał odbioru OK  
Promień (b) = brak sygnału odbioru

Promień (a) i promień (b)  
= sygnały odbioru OK

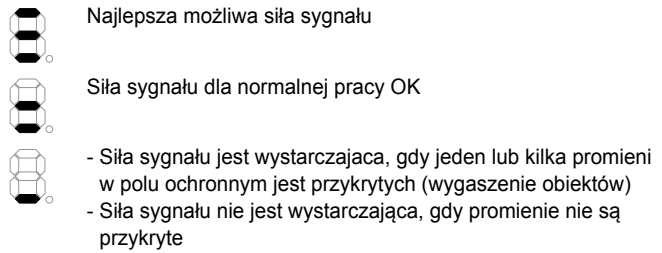
Wyświetlanie ustawienia podstawowego

Siła sygnału jest wyświetlana dla każdego promienia za pomocą dwóch segmentów dla drugiego (a) i ostatniego (b) promienia.



Wyświetlanie ustawienia dokładnego

Ustawienie dokładne jest wyświetlane za pomocą maks. 3 segmentów (pasków poprzecznych) dla najlepszej możliwej siły sygnału wszystkich promieni.



Dostępność systemu jest również zagwarantowana w przypadku nieosiągnięcia najlepszej możliwej siły sygnału (3 segmenty) z powodu zanieczyszczenia lub pracy przy nominalnym zasięgu.

3.5 Odległość bezpieczeństwa

Odległość bezpieczeństwa jest to minimalny odstęp między polem ochronnym kurtyny świetlnej bezpieczeństwa i strefą zagrożenia zachować odległość bezpieczeństwa, aby wykluczyć dostęp do strefy zagrożenia przed zatrzymaniem niebezpiecznego ruchu.

Określenie odległości bezpieczeństwa zgodnie z EN ISO 13855 i EN ISO 13857

Odstęp bezpieczeństwa zależy od następujących czynników:

- Czas zatrzymania maszyny (określony przez pomiar czasu zatrzymania)
- Czas zadziałania maszyny, kurtyny świetlnej bezpieczeństwa i przekaźnika za urządzeniem (kompletne urządzenie bezpieczeństwa)
- Prędkość zbliżania
- Rozdzielczość kurtyny świetlnej bezpieczeństwa

Kurtyna świetlna bezpieczeństwa SLC440

Odległość bezpieczeństwa dla rozdzielczości 14 mm do 40 mm oblicza się zgodnie z następującym wzorem:

$$(1) S = 2000 \text{ mm/s} * T + 8 (d - 14) \text{ [mm]}$$

S = odległość bezpieczeństwa [mm]  
T = całkowity czas reakcji (czas zatrzymania maszyny, czas reakcji urządzenia bezpieczeństwa, przekaźnika itd.)  
d = rozdzielczość kurtyny świetlnej bezpieczeństwa  
Prędkość zbliżania wynosi 2000 mm/s.

Jeżeli po określeniu odległości bezpieczeństwa wartość  $S \leq 500$  mm, to należy stosować tę wartość.

Jeżeli wartość  $S \geq 500$  mm, należy ponownie określić odległość:

$$(2) S = 1600 \text{ mm/s} * T + 8 (d - 14) \text{ [mm]}$$

Jeżeli nowa wartość  $S > 500$  mm, to należy stosować tę wartość jako odstęp bezpieczeństwa.

Jeżeli nowa wartość  $S < 500$  mm, to jako odstęp minimalny należy stosować 500 mm.

Przykład

Czas reakcji kurtyny świetlnej bezpieczeństwa = 10 ms  
Rozdzielczość kurtyny świetlnej bezpieczeństwa = 14 mm  
Czas zatrzymania maszyny = 330 ms

$$S = 2000 \text{ mm/s} * (330 \text{ ms} + 10 \text{ ms}) + 8(14 \text{ mm} - 14 \text{ mm})$$

$$S = 680 \text{ mm}$$

$$S > 500 \text{ mm, dlatego nowe obliczenie z } V = 1600 \text{ mm/s}$$

$$S = 544 \text{ mm}$$

Odległość bezpieczeństwa dla rozdzielczości > 40 mm oblicza się zgodnie z następującym wzorem:

$$(3) S = (1600 \text{ mm/s} \cdot T) + 850 \text{ mm}$$

S = odległość bezpieczeństwa [mm]

T = czas zatrzymania maszyny + czas reakcji kurtyny świetlnej bezpieczeństwa

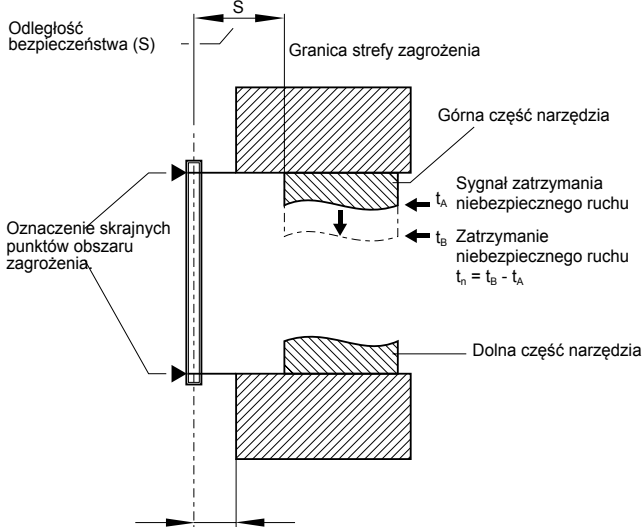
K = prędkość zbliżania 1600 mm/s

C = naddatek bezpieczeństwa 850 mm



Należy stale zachowywać odległość bezpieczeństwa między kurtyną świetlną bezpieczeństwa i miejscem zagrożenia. Dostęp do miejsca zagrożenia przed zatrzymaniem niebezpiecznego ruchu może prowadzić do poważnych obrażeń.

### Odległość bezpieczeństwa od miejsca zagrożenia



≤ 75 mm = maks. odległość dla ochrony przed dostępem od tyłu  
Aby zapobiec dostępowi do obszaru zagrożenia od tyłu, należy bezwzględnie przestrzegać tej odległości.

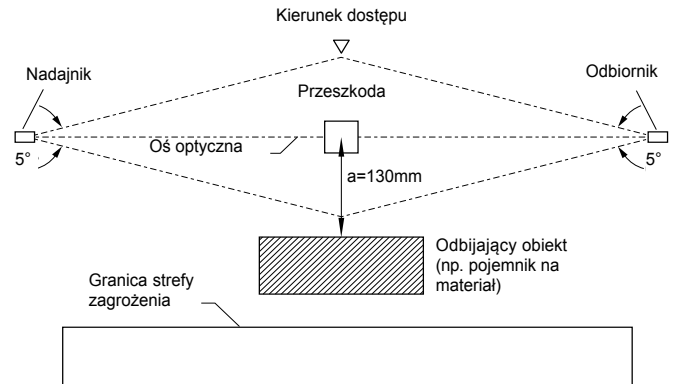
Wzory i przykłady obliczeń dotyczą pionowej konfiguracji / patrz rysunek / kurtyny świetlnej w stosunku do niebezpiecznego miejsca. Należy przestrzegać obowiązujących zharmonizowanych norm EN i przepisów krajowych.



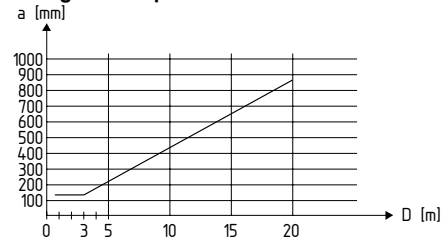
Podczas obliczania minimalnych odległości urządzeń bezpieczeństwa od miejsca zagrożenia należy przestrzegać norm EN ISO 13855 i EN ISO 13857. Jeżeli możliwy jest dostęp powyżej obszaru zabezpieczonego, należy określać odległość bezpieczeństwa z uwzględnieniem dodatku CRO wg tabeli A1 zgodnie z normą EN ISO 13855.

### 3.5.1 Odstęp minimalny od odbijających powierzchni

Podczas instalacji należy uwzględnić efekty odbijających powierzchni. Nieprawidłowa instalacja może prowadzić do niewykrycia naruszenia obszaru zabezpieczonego, co może spowodować poważne obrażenia. Podczas instalacji należy zachować podane odstęp minimalne od odbijających powierzchni (metalowe ściany, podłogi, sufity lub przedmioty obrabiane).



### Odległość bezpieczeństwa a



Obliczyć minimalny odstęp od odbijających powierzchni w zależności od odległości przy kącie otwarcia ± 2,5° lub przyjąć wartość z poniższej tabeli.

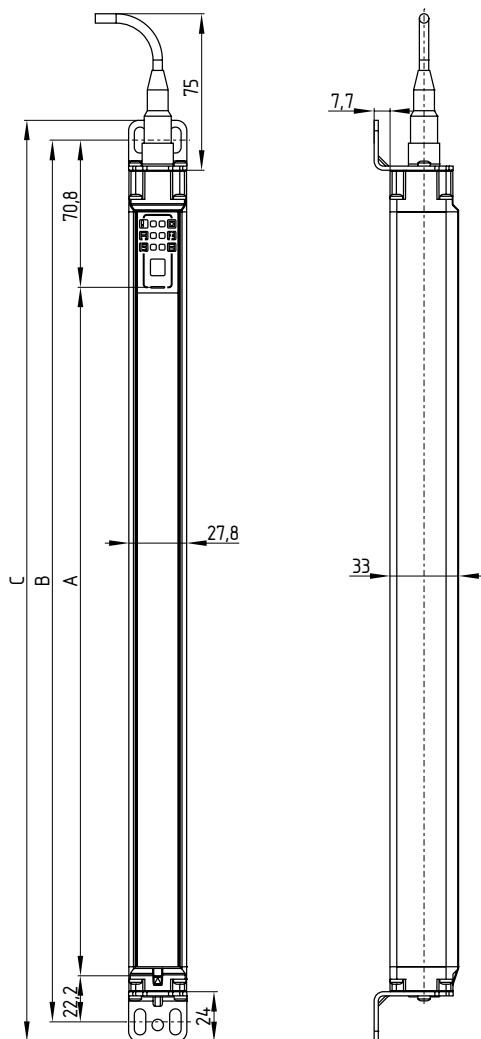
Odległość między nadajnikiem i odbiornikiem [m]	Odległość minimalna a [mm]
0,2 ... 3,0	130
4	175
5	220
7	310
10	440

**Wzór:**  $a = \tan 2,5^\circ \times L$  [mm]

a = odstęp minimalny od odbijających powierzchni  
L = odległość między nadajnikiem i odbiornikiem

### 3.6 Wymiary nadajnika i odbiornika

Wszystkie wymiary w mm.



Typ	A Wysokość obszaru zabezpie- czanego ± 1	B Wymiar montażowy ± 1	C Długość całkowita ± 1
SLC440-ER-0170-XX	170	264	283
SLC440-ER-0250-XX	250	344	363
SLC440-ER-0330-XX	330	424	443
SLC440-ER-0410-XX	410	504	523
SLC440-ER-0490-XX	490	584	603
SLC440-ER-0570-XX	570	664	683
SLC440-ER-0650-XX	650	744	763
SLC440-ER-0730-XX	730	824	843
SLC440-ER-0810-XX	810	904	923
SLC440-ER-0890-XX	890	984	1003
SLC440-ER-0970-XX	970	1064	1083
SLC440-ER-1050-XX	1050	1144	1163
SLC440-ER-1130-XX	1130	1224	1243
SLC440-ER-1210-XX	1210	1304	1323
SLC440-ER-1290-XX	1290	1384	1403
SLC440-ER-1370-XX	1370	1464	1483
SLC440-ER-1450-XX	1450	1544	1563
SLC440-ER-1530-XX	1530	1624	1643
SLC440-ER-1610-XX	1610	1704	1723
SLC440-ER-1690-XX	1690	1784	1803
SLC440-ER-1770-XX	1770	1864	1883
SLC440-ER-1850-XX	1850	1944	1963
SLC440-ER-1930-XX	1930	2024	2043

Długość całkowitą Ls (wymiar nakładki końcowej przy przyłączu kablowym do konektora M12) czujników określa się w następujący sposób:

Ls = wymiar B - 13 mm

#### Przykład SLC440-ER-0970

Ls = 1064 - 13 mm

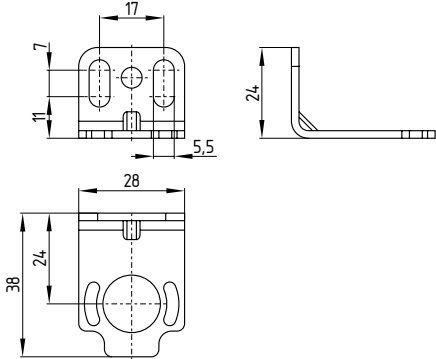
Ls = 1051 mm

## 3.7 Mocowanie

### W zakres dostawy wchodzi

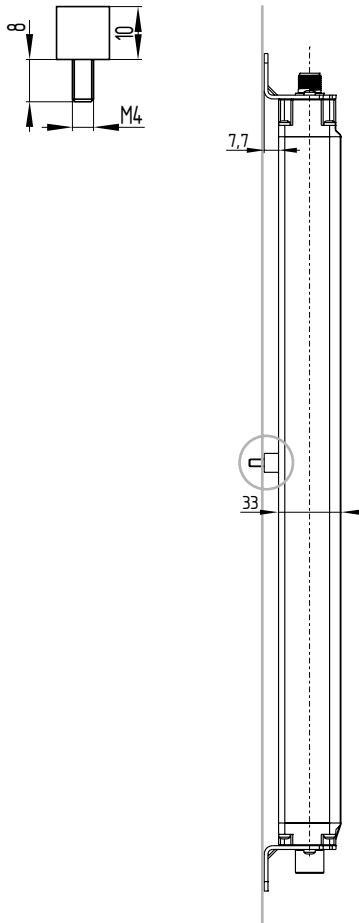
#### Zestaw montażowy MS-1100

Zestaw mocujący składa się z 4 kątowników stalowych i 8 śrub mocujących.



#### Element dystansowy MSD5

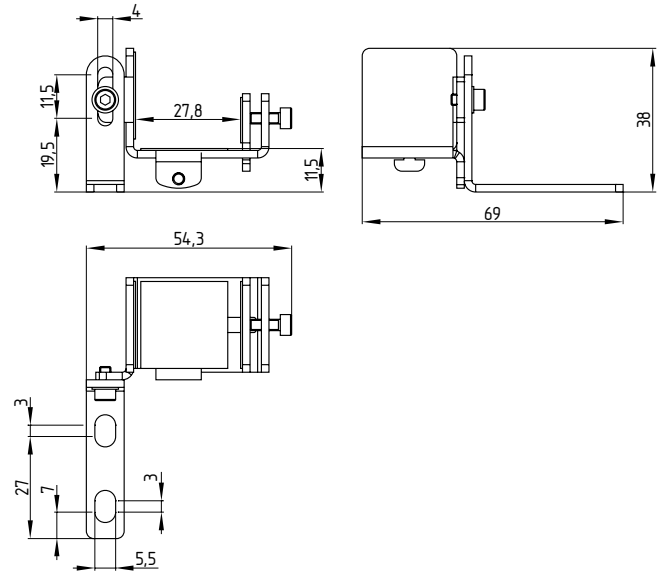
Zestaw składa się z 2 elementów dystansowych i od wysokości obszaru zabezpieczonego 1050 mm wchodzi w zakres dostawy. Elementy dystansowe należy zamontować w przypadku wibracji.



## Akcesoria opcjonalne

### Podpora środkowa MS-1110

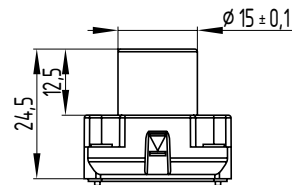
Zestaw mocujący składa się z 2 kątowników stalowych i 4 elementów dystansowych dla środkowego mocowania.



### Wbudowana lampka stanu

Lampka stanu na odborniku sygnalizuje stan wyjść OSSD1 i OSSD2 i funkcję blokady ponownego uruchomienia / tryb ustawiania.

Kolor zielony = wyjścia, sygnał H 24V  
Kolor czerwony = wyjścia, sygnał L 0V  
Kolor żółty = tryb ustawiania / blokada ponownego uruchomienia



Wbudowana lampka stanu **nie** powoduje zmiany wymiaru montażowego B i długości całkowitej C. Długość całkowita odbornika Ls zwiększa się o 10 mm.

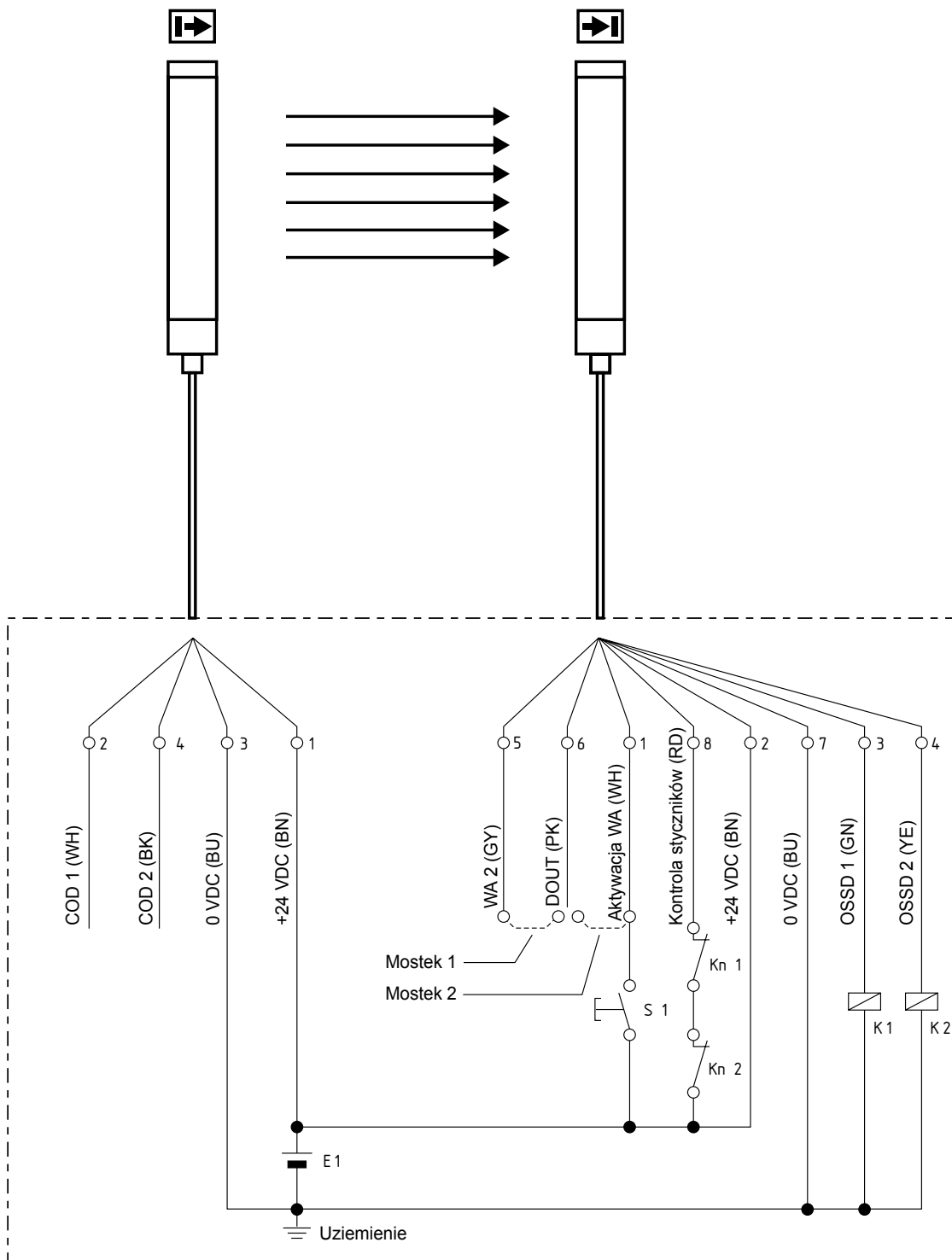
### Tłumik drgań MSD4

Zestaw składa się z 8 tłumików drgań 15 x 20 mm, 8 śrub z łbem walcowym o gnieździe sześciokątym M5 i 8 podkładek sprężystych. Montaż odbywa się za pomocą MS-1100.

Zestaw tłumików drgań MSD4 należy stosować do tłumienia drgań i wibracji kurtyny SLC440. Do zastosowań o większych obciążeniach mechanicznych, np. prasy, tłoczniaki, zalecamy zestaw MSD4. Dzięki temu można zwiększyć niezawodność SLC440.

4. Podłączenie elektryczne

4.1 Schemat połączeń



**Blokada ponownego uruchomienia aktywna (mostek 1)**

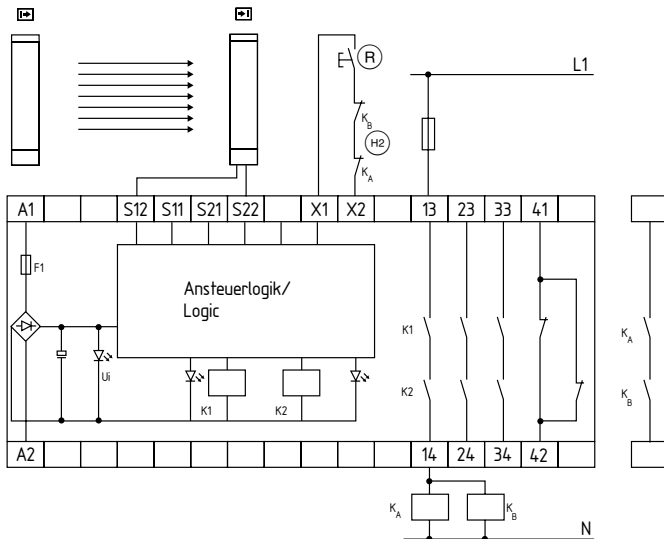
Przez zmostkowanie WA2 (styk 5) i DOUT (styk 6) następuje aktywacja blokady restartu. Podłączyć S1 do styku 1.

**Tryb ochrony / automatyczny aktywny (mostek 2)**

Przez zmostkowanie DOUT (styk 6) i aktywacji WA (styk 1) następuje aktywacja trybu ochrony. **Nie podłączać S1.**

- K1, K2 Przełącznik do przetwarzania wyjść przełączających OSSD 1, OSSD 2
- Kn1, Kn2 Piny pomocnicze przełączanego ostatnio przełącznika (opcjonalne), sygnały na wejściu EDM (pin 8)  
**Podłączać tylko wtedy, gdy kontrola pinów jest aktywna!**
- S1 Urządzenie sterownicze, przycisk restartu (opcjonalne)
- E1 Zasilacz 24 VDC ± 10%

## 4.2 Przykład podłączenia SLC440



### Przełącznikowy moduł bezpieczeństwa SRB 301 MC

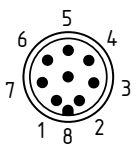
- Kontrola styczników  $K_A$  i  $K_B$  do X1/X2
- Urządzenie sterownicze  $\textcircled{R}$  restart blokady ponownego uruchomienia do X1/X2
- Wyjścia OSSD do S12 i S22
- Przelącznik QS = nQS, wyłączyć monitorowanie zwarcia międzykanałowego

## 4.3 Konfiguracja konektora - odbiornik, nadajnik i kabel

### ODBIORNIK

SLC: Konektor

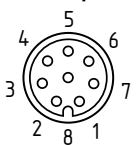
M12 / 8-pol.



Oznaczenie	Opis
1 WH	Aktywacja/WA Potwierdzenie WA
2 BN	24 VDC Zasilanie
3 GN	OSSD 1 Wyjście bezpieczeństwa 1
4 YE	OSSD 2 Wyjście bezpieczeństwa 2
5 GY	WA 2 Potwierdzenie WA 2
6 PK	DOUT Tryb pracy
7 BU	0 VDC Zasilanie
8 RD	Kontrola styczn- Wejście EDM ników

Kabel: Gniazdo

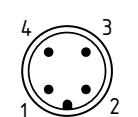
M12 / 8-pol.



### NADAJNIK

SLC: Konektor

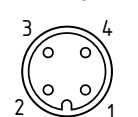
M12 / 4-pol.



Oznaczenie	Opis
1 BN	24 VDC Zasilanie
2 WH	COD 1 Kodowanie 1
3 BU	0 VDC Zasilanie
4 BK	COD 2 Kodowanie 2

Kabel: Gniazdo

M12 / 4-pol.



Podłączać COD 1 / COD 2 tylko w przypadku kodowania promieni A!



Oznaczenia kolorów dotyczą tylko typów kabli należących do grupy „Opcjonalne akcesoria”!



Dla produktów UL zalecamy stosowanie kabli UL Style, typ 20549.

## 5. Uruchomienie i konserwacja

### 5.1 Kontrola przed uruchomieniem

Przed uruchomieniem osoba odpowiedzialna powinna sprawdzić następujące punkty.

#### Kontrola okablowania przed uruchomieniem

1. Zasilanie odbywa się za pomocą zasilacza prądu stałego 24 V (patrz Dane techniczne), który odpowiada dyrektywom niskonapięciowym EWG. Należy zneutralizować przerwę w zasilaniu wynoszącą 20 ms.
2. Występuje prawidłowa biegunowość zasilania na SLC.
3. Kabel przyłączeniowy nadajnika jest prawidłowo połączony z nadajnikiem, a kabel przyłączeniowy odbiornika jest prawidłowo połączony z odbiornikiem.
4. Zapewniona jest podwójna izolacja między wyjściem kurtyny świetlnej i zewnętrznym potencjałem.
5. Wyjścia OSSD1 i OSSD2 nie są połączone z napięciem +24 VDC.
6. Podłączone elementy przełączające (obciążenie) nie są połączone z napięciem +24 VDC.
7. Jeżeli dwa lub więcej urządzeń SLC pracuje blisko siebie, podczas instalacji należy zwrócić uwagę na wzajemną konfigurację. Należy wykluczyć wzajemne oddziaływanie systemów.

#### Włączyć urządzenie SLC i sprawdzić działanie w następujący sposób

Urządzenie przeprowadza test systemu przez ok. 2 sek. po doprowadzeniu napięcia roboczego (sygnalizacja za pomocą wyświetlacza 7-segmentowego). Następnie następuje aktywacja wyjść, gdy obszar zabezpieczany nie jest przerwany. Świeci się dioda LED „OSSD ON” na odbiorniku.



W przypadku nieprawidłowego działania należy postępować zgodnie z zaleceniami podanymi w rozdziale Diagnostyka.

### 5.2 Konserwacja



Nie używać SLC przed zakończeniem poniższej kontroli. Nieprawidłowo przeprowadzona kontrola może prowadzić do poważnych lub śmiertelnych obrażeń.

#### Wymagania

Ze względów bezpieczeństwa należy przechowywać wszystkie wyniki kontroli. Aby przeprowadzić kontrolę, należy znać zasadę działania SLC i maszyny. Jeżeli monter, technik planowania i operator są różnymi osobami, należy upewnić się, czy użytkownik posiada wystarczającą ilość informacji do przeprowadzenia konserwacji.

### 5.3 Regularna kontrola

W regularnych odstępach czasu zalecamy przeprowadzenie kontroli wzrokowej i kontroli działania:

1. Urządzenie nie ma żadnych widocznych uszkodzeń.
2. Osłona układu optycznego nie jest zadrapaną i zanieczyszczoną.
3. Zbliżanie do niebezpiecznych części maszyny jest możliwe tylko przez pole ochronne SLC.
4. Personel przebywa w strefie zasięgu, gdy pracuje przy niebezpiecznych częściach maszyny.
5. Odstęp bezpieczeństwa aplikacji jest większy od obliczonego.

### Podczas obsługi maszyny sprawdzić, czy niebezpieczny ruch maszyny zatrzymuje się w następujących warunkach.

1. Niebezpieczne części maszyny nie przesuwają się w przypadku naruszenia obszaru zabezpieczonego.
2. Niebezpieczny ruch maszyny zatrzymuje się natychmiast po przerwaniu obszaru zabezpieczonego za pomocą trzpienia testowego bezpośrednio przed nadajnikiem, bezpośrednio przed odbiornikiem i w środku między nadajnikiem i odbiornikiem.
3. Niebezpieczny ruch maszyny nie odbywa się, gdy trzpień testowy znajduje się w obszarze zabezpieczonym.
4. Niebezpieczny ruch maszyny zatrzymuje się po wyłączeniu zasilania SLC.

### 5.4 Kontrola półroczna

Sprawdzać poniższe punkty co sześć miesięcy lub gdy zostały zmienione ustawienia maszyny.

1. Maszyna nie zatrzymuje i nie zakłóca żadnej funkcji bezpieczeństwa.
2. Nie nastąpiła żadna modyfikacja maszyny i zmiana połączenia, która wpływa na system bezpieczeństwa.
3. Wyjścia SLC są prawidłowo połączone z maszyną.
4. Całkowity czas zadziałania maszyny nie jest większy od określonego podczas pierwszego uruchomienia.
5. Kable, konektory, kołpaki i profile kątowe mocujące są w nienagannym stanie.

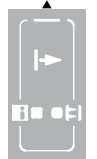
### 5.5 Czyszczenie

Jeżeli osłona układu optycznego czujników jest bardzo zanieczyszczona, może dojść do wyłączenia wyjść OSSD. Osłonę należy czyścić czystą, miękką ściereczką bez przyciskania. Stosowanie agresywnych, ściernych lub drapiących środków czyszczących, które mogą oddziaływać na powierzchnię, jest niedopuszczalne.

## 6. Diagnostyka

### 6.1 Informacja o stanie LED

Odbiornik	Funkcja	Dioda LED	Opis
 <p>Pole ochronne</p> <p>Odbiór sygnału Wygaszenie Informacja</p> <p>OSSD ON OSSD OFF Ponowne uruchomienie</p>	OSSD ON	zielony	Wyjścia bezpieczeństwa, stan sygnału ON
	OSSD OFF	czerwony	Wyjścia bezpieczeństwa, stan sygnału OFF
	Ponowne uruchomienie	żółty	Wejście urządzenia sterowniczego
	Odbiór sygnału	pomarańczowa	Analiza odbioru sygnału
	Wygaszenie	niebieski	Fragmenty obszaru zabezpieczonego są nieaktywne (wygaszenie)
	Informacja	żółty-zielony	Kodowanie promieni A

Nadajnik	Funkcja	Dioda LED	Opis
 <p>obszar zabezpieczony</p> <p>Informacja</p> <p>Transmisja</p>	Informacja	zielony	Wskaźnik działania, kodowanie promieni A
	Transmisja	pomarańczowa	Nadajnik aktywny








Odbiornik LED	Stan diody LED	Opis
OSSD ON	WŁ.	Obszar zabezpieczony wolny
OSSD OFF	WŁ.	Obszar zabezpieczony przerwany, błąd systemu lub konfiguracji
	WŁ.	Komunikat o błędzie, patrz tabela Diagnostyka błędów
Ponowne uruchomienie	WŁ.	Blokada startu lub resetu, sygnał oczekiwany na wejściu WA
Odbiór sygnału	WŁ./miganie	Zbyt niski odbiór sygnału, sprawdzić ustawienie i wysokość instalacji między nadajnikiem i odbiornikiem
	WYŁ.	Czyszczenie czarnej osłony profilu
Wygaszenie	Miganie 1 x	Stałe wygaszenie (blanking) części obszaru zabezpieczonego
	Miganie 2 x	Wygaszenie ruchome, maks. 1 promień
	Miganie 3 x	Wygaszenie ruchome, 2 promienie
	Miganie 4 x	Ruchome (maks. 1 promień) i stałe wygaszenie (blanking) części obszaru zabezpieczonego
	Miganie 5 x	Ruchome (2 promienie) i stałe wygaszenie (blanking) części obszaru zabezpieczonego
Informacja	Miganie 6 x	Stałe wygaszenie z ruchomym obszarem brzegowym
	Miganie	Kodowanie promieni A jest aktywne

Nadajnik LED	Stan diody LED	Opis
Transmisja	WŁ.	Normalna funkcja, nadajnik aktywny
	Miganie	Błąd konfiguracji
Informacja	Miganie	Kodowanie promieni A jest aktywne



**6.2 Diagnostyka błędów**

Kurtyna świetlna przeprowadza wewnętrzny autotest po doprowadzeniu napięcia roboczego i po aktywacji pola ochronnego. W przypadku wykrycia błędu na odbiorniku jest sygnalizowany numer błędu, np. E1. Po każdym komunikacie o błędzie następuje przerwa wynosząca jedną sekundę.

Wskaźnik stanu	Rodzaj błędu	Działanie
	Błąd okablowania, Tryb pracy nie jest zdefiniowany (automatyczny lub tryb WA)	Sprawdzić wszystkie przyłącza na odbiorniku, Czy występuje mostek 1 lub mostek 2?
	Zasilanie	UB = 24V/DC± 10%, sprawdzić źródło zasilania i napięcie pierwotne; uwaga: po trzykrotnym wyświetleniu błędu E 2 jest przeprowadzany reset.
	Błąd na wyjściu (wyjściach), OSSD1 lub OSSD2	Sprawdzić przyłącza obu wyjść, zwarcie obu OSSD, podłączenie do poziomu 0V lub 24V, wyłączyc zewnętrzne (przełącznik) monitorowanie zwarcia międzykanałowego
	Kontrola stykników (EDM)	EDM aktywny: sprawdzić przyłącza obu zestyków normalnie zamkniętych, EDM nieaktywny: sprawdzić poziom na pinie 8, wejście otwarte
	Wygaszenie (blanking) promieni	Sprawdzić obszar(y) wygaszenia (blanking) stałych lub ruchomych obiektów przy wybranych parametrach, usunięcie błędów - powtórzyć konfigurację w ustawieniu parametrów, w razie potrzeby dopasować P 1, P 2, P 3
	Błąd konfiguracji w ustawieniu parametrów	Sprawdzić ustawienie parametrów i zapisać/przejąć za pomocą „S.” lub skasować/zresetować za pomocą „C.” Löschen zurücksetzen
	Błąd systemowy	Przeprowadzić reset systemu, wymiana komponentów w przypadku długotrwałej sygnalizacji E 7

Komunikat o błędzie zostanie skasowany po usunięciu przyczyny błędu i po ponownym włączeniu odbiornika. Przy co 10 komunikacie o błędzie wyświetlany jest trzycyfrowy kod błędu.

**7. Demontaż i utylizacja**

**7.1 Demontaż**

Urządzenie bezpieczeństwa można wymontować tylko po odłączeniu zasilania.

**7.2 Utylizacja**

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

**8. Załącznik**

**8.1 Kontakt**

**Doradztwo / dystrybucja**



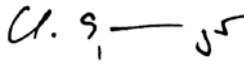
K. A. Schmersal GmbH & Co. KG  
Möddinghofe 30  
D-42279 Wuppertal  
Tel. +49 (0) 202 64 74 -0  
Faks +49 (0) 202 64 74- 100

Dokładne informacje o naszej ofercie produktów znajdują się w Internecie pod adresem [www.schmersal.com](http://www.schmersal.com)

**Naprawa / wysyłka**

Safety Control GmbH  
Am Industriepark 11  
D-84453 Mühldorf/ Inn  
Tel. +49 (0) 8631-18796-0  
Faks +49 (0) 8631-18796-1

9. Deklaracja zgodności UE

Deklaracja zgodności UE			
Oryginał	Safety Control GmbH Am Industriepark 33 84453 Mühldorf / Inn Germany		
Niniejszym oświadczamy, że niżej wymienione elementy konstrukcyjne spełniają wymagania podanych niżej Europejskich Dyrektyw w zakresie koncepcji i konstrukcji.			
Oznaczenie elementu konstrukcyjnego:	SLC440 SLG440		
Typ:	patrz klucz zamówieniowy		
Opis elementu konstrukcyjnego:	Kurtyna / wielopromieniowa bariera świetlna bezpieczeństwa		
Odnosne dyrektywy:		Obowiązuje do 19 kwietnia 2016	Obowiązuje od 20 kwietnia 2016
	Dyrektywa maszynowa	2006/42/EG	2006/42/EG
	Dyrektywa o kompatybilności elektromagnetycznej	2004/108/EG	2014/30/EU
	Dyrektywa RoHS	2011/65/EU	2011/65/EU
Przepisy:	EN 61496-1:2013, EN 61496-2:2013, EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009, EN 62061:2005 + A1:2013		
Jednostka notyfikowana do badania typu:	TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstr. 20, 45141 Essen Nr ident.: 0044		
Certyfikat badania typu WE:	44 205 13144608		
Osoba upoważniona do sporządzenia dokumentacji technicznej:	Oliver Wacker Möddinghofe 30 42279 Wuppertal		
Miejscowość i data wystawienia:	Mühldorf, 24 lutego 2016		
			
	Prawnie wiążący podpis <b>Klaus Schuster</b> Dyrektor	Prawnie wiążący podpis <b>Christian Spranger</b> Dyrektor	

SLC-SLG440-D-PL



Aktualną deklarację zgodności można pobrać w  
Internecie pod adresem [www.schmersal.net](http://www.schmersal.net).



**K. A. Schmersal GmbH & Co. KG**  
Möddinghofe 30, D - 42279 Wuppertal  
Postfach 24 02 63, D - 42232 Wuppertal

Telefon +49 - (0)2 02 - 64 74 - 0  
Faks +49 - (0)2 02 - 64 74 - 1 00  
E-mail: [info@schmersal.com](mailto:info@schmersal.com)  
Internet: <http://www.schmersal.com>