

OPIS TECHNICZNY



Kurtyna ochronna C 2000

Bariera ochronna M 2000

Sterownik LE 20

SICK



Spis treści

1	Charakterystyka dokumentu	5
1.1	Przeznaczenie dokumentu	5
1.2	Adresaci dokumentu	5
1.3	Zakres dokumentu.....	5
1.4	Wyróżnione fragmenty tekstu	5
2	Osiągnięcie bezpieczeństwa.....	6
2.1	Wymagania bezpieczeństwa.....	6
2.2	Przeznaczenie ESPE	7
2.2.1	C2000, M2000, jednostrumieniowe bariery bezpieczeństwa z wejściem testującym.....	7
2.2.2	Sterownik kurtyn i barier LE20.....	7
2.3	Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem.....	8
2.4	Ogólne warunki bezpieczeństwa i środki ochrony	8
2.4.1	Definicje.....	8
2.4.2	Wskazówki ogólne dla zapewnienia funkcji ochronnej.....	8
2.4.3	Zapewnienie funkcji ochronnej C 2000	9
2.4.4	Zapewnienie funkcji ochronnej M 2000 i zestawu jednostrumieniowych barier bezpieczeństwa	9
2.4.5	Zapewnienie funkcji ochronnej sterowników LE20 i LE20-Muting	10
2.4.6	Dodatkowe funkcje ochronne LE 20-Muting	10
2.5	Wskazówki do przeprowadzania badań	11
2.5.1	Badania urządzeń ochronnych wykonywane przed pierwszym uruchomieniem przeprowadzane przez specjalistę	11
2.5.2	Okresowe kontrole urządzeń ochronnych dokonywane przez specjalistę.....	11
2.5.3	Codziennie sprawdzanie przez osoby uprawnione którym powierzono kontrolę urządzeń ochronnych	11
2.6	Zgodność z wymaganiami ochrony środowiska	12
3	Opis techniczny systemu.....	13
4	Opis techniczny C2000, M2000, M2000-A/P.....	14
4.1	Budowa C 2000 i M 2000.....	14
4.2	Budowa M2000-A/P.....	15
4.3	Funkcje urządzeń wykrywających C 2000, M 2000, M 2000-A/P.....	16
4.3.1	Kodowanie strumienia	16
4.3.2	Połączenie kaskadowe	17
4.3.3	Test urządzeń.....	18
4.4	Wskaźniki.....	19
4.5	Wyznaczenie odległości bezpieczeństwa.....	20
4.5.1	Obliczanie odległości bezpieczeństwa dla kurtyn C2000	21
4.5.2	Obliczanie odległości bezpieczeństwa dla barier M 2000, M 2000-A/P i zestawów jednostrumieniowych barier z wejściem testującym	22
4.6	Przykłady zastosowań	25
4.6.1	Zabezpieczenie kurtyną C2000.....	25
4.6.2	Zabezpieczenie barierą M 2000	27
4.7	Montaż C2000, M2000, M2000-A/P.....	27
4.7.1	Mocowanie za pomocą uchwytych obrotowych	28
4.7.2	Mocowanie za pomocą uchwytych bocznych	30
4.8	Połączenia elektryczne C 2000, M 2000, M 2000-A/P	31
4.8.1	Opis złącz.....	31
4.8.2	Połączenie wyjść w trybie autotestowania.....	34
4.8.3	Konfiguracja dla pojedynczego testu systemu (test zewnętrzny)	36
4.8.4	Konfiguracja dla kodowania strumieni	37
4.8.5	Konfiguracja zasięgu działania nadajnika (tylko M 2000)	38
4.8.6	Połączenie urządzeń ochronnych w kaskadę	38

4.9	Wzajemne ustawienie nadajnika i odbiornika.....	39
4.10	Wykrywanie i usuwanie defektów	40
4.11	Obsługa C 2000, M 2000, M 2000-A/P	42
4.11.1	Konserwacja C2000, M2000 i M2000-A/P	42
4.11.2	Usuwanie zużytych urządzeń (recycling).....	42
5	Opis techniczny LE 20.....	43
5.1	Budowa LE20 i LE 20 – Muting	43
5.2	Funkcje sterowników LE 20 i LE 20-Muting.....	44
5.2.1	Funkcje testujące.....	44
5.2.2	Blokada ponownego uruchomienia (RES).....	45
5.2.3	Kontrola styków (EDM)	46
5.3	Funkcje sterownika LE20-Muting.....	46
5.3.1	Praca w trybie mutingu.....	46
5.3.2	Rozmieszczenie czujników mutingu.....	48
5.3.3	Czujniki mutingu.....	51
5.3.4	Sygnalizator mutingu.....	51
5.3.5	Override.....	52
5.4	Diody sygnalizacyjne.....	53
5.5	Montaż.....	54
5.6	Podłączenie elektryczne.....	55
5.6.1	Opis styków LE 20 i LE 20-Muting	55
5.6.2	Opis zacisków modułu przekaźnikowego.....	57
5.6.3	Przykłady zastosowania LE 20	58
5.6.4	Przykłady zastosowania LE 20-Muting	61
5.7	Identyfikacja błędów	64
5.8	Obsługa	65
5.8.1	Konserwacja	65
5.8.2	Usuwanie zużytego urządzenia (recycling).....	65
6	Dane techniczne	65
6.1	Charakterystyka techniczna C 2000, M 2000	65
6.2	Charakterystyka techniczna LE 20 i LE 20-Muting	68
7	Wyposażenie dodatkowe.....	70
7.1	Wyposażenie dodatkowe C 2000 i M 2000.....	70
7.2	Wyposażenie dodatkowe LE 20 i LE 20-Muting.....	70
8	Wymiary	71
8.1	Wymiary C 2000.....	71
8.2	Wymiary M 2000.....	74
8.3	Wymiary M 2000-A/P	75
8.4	Wymiary LE 20	76
9	Dane zamówieniowe.....	79
9.1	Numerzy zamówieniowe C 2000	79
9.2	Numerzy zamówieniowe M 2000	81
9.3	Numerzy zamówieniowe M 2000-Aktywna/Pasywna	82
9.4	Numerzy zamówieniowe LE 20.....	82
9.5	Numerzy zamówieniowe LE 20-Muting.....	82
10	Dodatek	83

1 Charakterystyka dokumentu

1.1 Przeznaczenie dokumentu

Dokument zawiera informacje o optoelektronicznych kurtynach bezpieczeństwa typu C2000, kilkustrumieniowych barierach bezpieczeństwa typu M2000, jednostrumieniowych barierach bezpieczeństwa oraz sterownikach kurtyn i barier bezpieczeństwa typu LE20

W dokumencie znajdują się informacje o:

- ♦ aspektach bezpieczeństwa
- ♦ budowie i działaniu kurtyn i barier
- ♦ zastosowaniu produktu
- ♦ połączeniu kurtyn i barier z układem sterowania maszyny
- ♦ konserwacji

1.2 Adresaci dokumentu

Dokument jest przeznaczony dla:

- ♦ konstruktorów maszyn
- ♦ projektantów instalacji
- ♦ specjalistów d/s zakupów
- ♦ inspektorów bezpieczeństwa
- ♦ personelu konserwacji

1.3 Zakres dokumentu

Niniejszy dokument zawiera wszystkie informacje niezbędne do prawidłowego rozmieszczenia, zabudowy i konserwacji urządzeń.

Ponadto informuje on o wyborze, funkcjonowaniu, możliwościach zastosowania i sposobie montażu urządzeń.

Rozszerzony zakres informacji otrzymać można bezpośrednio w firmie SICK AG.

1.4 Wyróżnione fragmenty tekstu

Niektóre fragmenty tekstu w niniejszym dokumencie zostały szczególnie wyróżnione w celu ułatwienia dostępu do informacji w nich zawartych.

WSKAZÓWKA wskazówka informuje o właściwościach urządzenia.

OBJAŚNIENIE objaśnienie podaje informacje ułatwiające zrozumienie podstaw technicznych funkcjonowania urządzenia.

ZALECENIE zalecenie wskazuje poprawny sposób postępowania.

**OSTRZEŻENIE !**

Ostrzeżenie wskazuje zagrożenie i możliwość powstania wypadku.

Ostrzeżenie należy zawsze uważnie przeczytać i świadomie się do niego stosować.

2 Osiągnięcie bezpieczeństwa

Urządzenia mogą zapewnić bezpieczeństwo tylko wtedy, gdy są poprawnie zainstalowane i bezbłędnie zintegrowane z cyklem operacyjnym maszyny.

Optoelektroniczna kurtyna bezpieczeństwa C2000, kilkustrumieniowa optoelektroniczna bariera bezpieczeństwa M2000 oraz sterownik kurtyny i barier spełniają wymagania IEC 61496 dla ESPE typ 2.

2.1 Wymagania bezpieczeństwa

- Montaż mechaniczny i wykonanie połączeń elektrycznych powinny być przeprowadzone tylko przez wykwalifikowane osoby.

Osobą wykwalifikowaną jest osoba która na podstawie kierunkowego wykształcenia i doświadczenia posiada wystarczającą wiedzę i umiejętności stosowania urządzeń ochronnych w maszynach.

Chodzi tu przede wszystkim o kwalifikacje obejmujące znajomość przepisów i zasad bezpieczeństwa pracy, analizy i redukcji zagrożeń, postanowień, dyrektyw i powszechnie uznawanych reguł technicznych (np. postanowień norm i wytycznych branżowych, zarówno krajowych jak i innych członków UE) w zakresie niezbędnym do oceny maszyny pod względem spełniania wymagań bezpieczeństwa.

Do osób wykwalifikowanych zaliczany jest personel techniczny producenta ESPE, a także osoby odpowiednio przeszkolone przez producenta, posiadające praktykę w badaniach technicznych ESPE, którym użytkownik powierzył zadanie nadzoru nad eksploatacją urządzeń ochronnych.

- Do instalowania, uruchomienia podczas przekazywania do eksploatacji, użytkowania a także okresowych badań technicznych stosuje się przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy. Ponadto zastosowanie znajdują postanowienia :
 - dyrektywy maszynowej 98/37 EG,
 - dyrektywy w sprawie minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy użytkowaniu przez pracowników urządzeń produkcyjnych 89/655 EWG,
 - właściwych norm PN, PN-EN, PN-ISO,

Producenci i użytkownicy maszyn w których stosuje się ESPE firmy SICK powinni uwzględnić, że elektroczułe wyposażenie ochronne podlega obowiązkowi certyfikacji. W niektórych zastosowaniach organy nadzoru i kontroli nad warunkami pracy mogą, według swego uznania, zobowiązać pracodawcę który wyposażył stanowisko pracy w ESPE do dokonania oceny i udokumentowania ryzyka zawodowego operatora.

- Ponadto należy stosować się do wskazówek producenta (patrz rozdział 2.5 *Sprawdzanie*), szczególnie dotyczących stosowania, zabudowy, instalacji i połączenia z układem sterowania maszyny, zawartych w opisie technicznym oraz w instrukcji użytkowania.
- Sprawdzenia urządzeń ESPE może dokonywać specjalista z zakresu techniki bezpieczeństwa lub osoba wykwalifikowana której powierzono takie zadanie. Każdorazowo wyniki badań muszą być w pełni udokumentowane.
- Instrukcja użytkowania ESPE musi być udostępniona pracownikowi (operatorowi maszyny na której zainstalowano urządzenia ochronne). Pracownik musi przejść instruktaż stanowiskowy. Instruktaż przeprowadza specjalista z zakresu techniki bezpieczeństwa.

2.2 Przeznaczenie ESPE

2.2.1 C2000, M2000, jednostrumieniowe bariery bezpieczeństwa z wejściem testującym

Optoelektroniczna kurtyna bezpieczeństwa C2000 jest urządzeniem ochronnym do zabezpieczenia dostępu dłoni do stref zagrożenia w maszynach i urządzeniach.

Kilkustrumieniowa optoelektroniczna bariera M2000 oraz jednostrumieniowe bariery bezpieczeństwa z wejściem testującym służą do zabezpieczania dostępu osób do stref (obszarów) zagrożenia w maszynach i urządzeniach.

Urządzenia są instalowane na stałe w miejscach dostępu do stref zagrożenia. Naruszenie strefy wykrywania ESPE (co najmniej jednego strumienia) powoduje przerwanie niebezpiecznego działania maszyny.

WSKAZÓWKA Urządzenia ochronne C2000 i M2000 mogą funkcjonować samodzielnie lub w systemie utworzonym z sterownika spełniającego wymagania bezpieczeństwa, urządzenia awaryjnego wyłączania lub sterownika kurtyny LE20. Jednostrumieniowe bariery bezpieczeństwa z wejściem testującym mogą być stosowane do zadań związanych z bezpieczeństwem wyłącznie w systemie z odpowiednią jednostką sterującą.

2.2.2 Sterownik kurtyn i barier LE20

Sterownik kurtyn i barier LE 20 współpracuje z kurtynami C 2000, barierami M 2000 oraz odpowiednimi jednostrumieniowymi barierami z wejściem testującym. Sterownik jest instalowany pomiędzy w/w urządzeniami wykrywającymi, a układem sterowania maszyny. Zgodnie z wymaganiami kategorii bezpieczeństwa 2 sterownik przeprowadza okresowe testy podłączonych kurtyn lub barier. Testy te umożliwiają wykrycie defektów niebezpiecznych. Po wystąpieniu defektu sterownik zatrzymuje niebezpieczny ruch maszyny. Oprócz tego sterownik LE 20 rozszerza możliwości ESPE o realizację dodatkowych funkcji w systemie sterowania związanym z bezpieczeństwem.

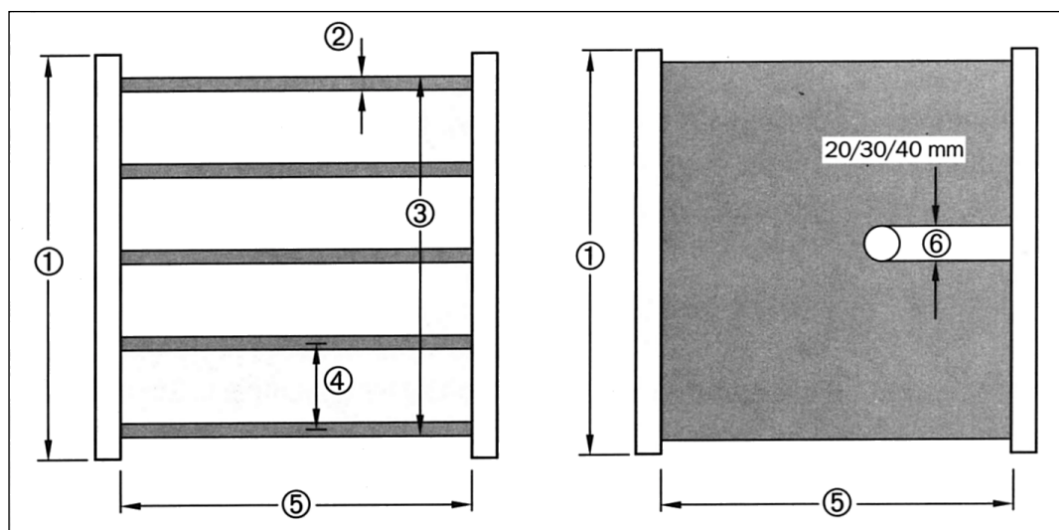
2.3 Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

Kurtyna bezpieczeństwa C 2000, bariera bezpieczeństwa M 2000, jednostrumieniowe bariery bezpieczeństwa i sterownik LE 20 mogą być stosowane tylko w celach i w sposób określony w punkcie 2.2 *Przeznaczenie ESPE*. Użytkowanie ESPE może odbywać się tylko zgodnie z podanymi specyfikacjami technicznymi. Każde inne stosowanie, jak również zmiany w samych komponentach ESPE lub niezgodności z wymaganiami montażu i instalowania powodują utratę roszczeń z tytułu rękojmi i gwarancji w stosunku do firmy SICK AG.

2.4 Ogólne warunki bezpieczeństwa i środki ochrony

Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem obejmuje stosowanie się do podanych niżej wskazówek.

2.4.1 Definicje



Rys. 2-1: Definicje

- (1) - długość obudowy
- (2) - średnica strumienia
- (3) - wysokość strefy wykrywania
- (4) - odległość pomiędzy osiami strumieni
- (5) - szerokość strefy wykrywania
- (6) - rozdzielczość

2.4.2 Wskazówki ogólne dla zapewnienia funkcji ochronnej

Funkcja ochronna może być osiągnięta tylko wtedy, gdy spełnione są następujące warunki :

- Układ sterowania maszyny lub urządzenia związany z bezpieczeństwem musi reagować na sygnały elektryczne.
- Istnieje możliwość zatrzymania niebezpiecznego ruchu (ustania niebezpiecznego działania maszyny) w każdej chwili.

- Przy doborze i instalowaniu kurtyn i barier zastosowano przepisy prawne i wytyczne techniczne dotyczące urządzeń ochronnych.
- Kurtyny i bariery bezpieczeństwa należy umieszczać tak, aby przy sięganiu (wkraczaniu) w strefę zagrożenia zawsze dochodziło do przerwania przynajmniej jednego strumienia świetlnego urządzenia wykrywającego, a miejsce zagrożenia mogłoby być osiągnięte dopiero po ustaniu niebezpiecznego działania maszyny.
- Warunkiem powyższego jest zachowanie wymaganych odległości bezpieczeństwa określonych w pr. EN 999.
- Uruchomienie niebezpiecznej części cyklu operacyjnego maszyny może nastąpić tylko wtedy gdy w strefie (obszarze) zagrożenia nie znajduje się żadna część ciała człowieka.

2.4.3 Zapewnienie funkcji ochronnej C 2000

- Rozdzielczość nadajnika i odbiornika nadajnika i odbiornika muszą być identyczne.
- Ominięcie strefy wykrywania kurtyny lub bariery z góry, z dołu, z boku, a także pozostawanie w przestrzeni między strefą wykrywania a strefą zagrożenia, musi być niemożliwe.



Rys. 2-2: Montaż C 2000: wykluczenie możliwości ominięcia z góry, z dołu, z boku lub pozostawania w przestrzeni między strefami zagrożenia a wykrywania

2.4.4 Zapewnienie funkcji ochronnej M 2000 i zestawu jednostrumieniowych barier bezpieczeństwa

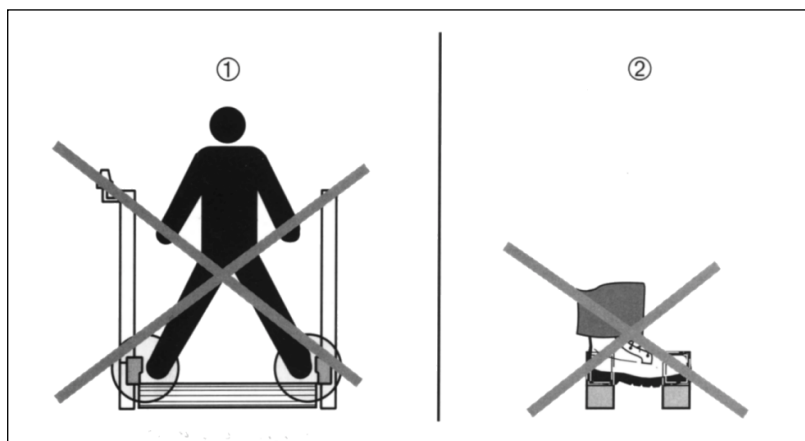
- Liczba strumieni, a także odległość pomiędzy osiami strumieni dla nadajnika i odbiornika muszą być identyczne.
- Dostęp do obszaru zagrożenia odbywać się może się tylko przez strefę wykrywania utworzoną z strumieni świetlnych.

2.4.5 Zapewnienie funkcji ochronnej sterowników LE20 i LE20-Muting

- Jeśli stosuje się sterownik LE20 z podłączonym przyciskiem restart i/lub z podłączonym przyciskiem override (LE 20-Muting) należy przestrzegać następujących reguł :
- Przyciski restartu i override podłączone do LE20 i przeznaczone do zniesienia blokady ponownego uruchomienia muszą być tak umieszczone, aby niemożliwe było ich uruchomienie przez osobę której jakakolwiek część ciała znajduje się w strefie zagrożenia.
- Strefa (obszar) zagrożenia musi być widoczna z miejsca gdzie zainstalowane są przyciski restart i override.

2.4.6 Dodatkowe funkcje ochronne LE 20-Muting

- Czujniki mutingu muszą być tak umieszczone, aby niezamierzona ich neutralizacja przez osobę była niemożliwa.



Rys. 2-3: Rozmieszczenie czujników mutingu

- (1) – czujniki leżące naprzeciwko siebie nie mogą być aktywowane równocześnie
 (2) – czujniki leżące obok siebie nie mogą być aktywowane równocześnie

- Funkcja mutingu może być aktywna tylko w czasie, gdy załadowana paleta blokuje dostęp do strefy zagrożenia.
- Funkcja mutingu musi być wywołana automatycznie, nie może być jednak uzależniona od pojedynczego sygnału elektrycznego.
- Funkcja mutingu nie może być uzależniona tylko od sygnałów generowanych programowo.
- Stan mutingu musi być zniesiony natychmiast po przetransportowaniu palety i urządzenia ochronne muszą ponownie podjąć funkcję ochronną.

2.5 Wskazówki do przeprowadzania badań

2.5.1 Badania urządzeń ochronnych wykonywane przed pierwszym uruchomieniem przeprowadzane przez specjalistę

- Badania i oględziny przed przekazaniem do eksploatacji mają na celu sprawdzenie i potwierdzenie, że wymagania w zakresie bezpieczeństwa zawarte w przepisach krajowych, jak również w postanowieniach dyrektywy maszynowej i dyrektywy w sprawie minimalnych wymagań bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są spełnione (certyfikat uprawniający do oznaczenia wyrobu znakiem bezpieczeństwa).
- Sprawdzenie skuteczności działania urządzeń ochronnych w każdym możliwym trybie pracy maszyny.
- Przeprowadzenie instruktażu stanowiskowego przed podjęciem pracy przez operatora maszyny. Instruktaż przeprowadza osoba kompetentna wyznaczona przez użytkownika. Użytkownik (pracodawca) ponosi odpowiedzialność za przeprowadzenie instruktażu.

2.5.2 Okresowe kontrole urządzeń ochronnych dokonywane przez specjalistę

- Kontrole należy przeprowadzać zgodnie z wymogami krajowych przepisów i w wyznaczonych terminach. Kontrole mają na celu sprawdzenie, czy w urządzeniach ochronnych nie wprowadzono zmian w stosunku do stanu istniejącego w chwili przekazywania ich do eksploatacji.
- Kontrole funkcjonowania należy przeprowadzić również każdorazowo po zmianach w maszynie i ustawieniach urządzeń ochronnych mogących wpłynąć na bezpieczeństwo (zmiana oprzyrządowania, naprawy po uszkodzeniach obudów, płyt czołowych, przewodów przyłączeniowych itp.)

2.5.3 Codzienne sprawdzanie przez osoby uprawnione którym powierzono kontrolę urządzeń ochronnych

- **M2000 z LE20**
Codziennie lub przed rozpoczęciem zmiany użytkownik zobowiązany jest sprawdzić funkcjonowanie urządzeń ochronnych. W tym celu należy całkowicie przysłonić każdy strumień świetlny. Podczas przysłonięcia powinien świecić tylko czerwony wskaźnik w M2000 oraz w sterowniku LE20.
- **C2000 z LE20**
Pręt kontrolny (patrz tabliczka znamionowa „rozdzielczość”) wprowadzić w strefę wykrywania w 3 podanych niżej płaszczyznach i wolno go przemieszczać:

W pobliżu nadajnika w granicach strefy wykrywania (wg znaczników strefy)
W pobliżu odbiornika w granicach strefy wykrywania (wg znaczników strefy)
W środku między nadajnikiem i odbiornikiem w granicach strefy wykrywania.

Podczas próby przemieszczania powinien świecić tylko czerwony wskaźnik w nadajniku i odbiorniku C2000 oraz w sterowniku LE20.
- **Zestawy jednostrumieniowych barier bezpieczeństwa z LE20**
Codziennie lub przed rozpoczęciem zmiany użytkownik zobowiązany jest sprawdzić funkcjonowanie urządzeń ochronnych. W tym celu należy całkowicie przysłonić każdy strumień świetlny.
Podczas przysłonięcia powinien świecić tylko czerwony wskaźnik w sterowniku LE20.

Jeśli po przysłonięciu strumienia świetlnego lub podczas przemieszczania prętu kontrolnego w dowolnym miejscu strefy wykrywania zaświeci zielony, względnie zielony i żółty wskaźnik w odbiorniku (C 2000, M 2000) maszyna nie może być użytkowana.

- Sprawdzić czy nie ma oznak uszkodzenia urządzeń wykrywających szczególnie mocowania, połączeń elektrycznych lub płyt czołowych.
- Sprawdzić czy nie ma oznak zużycia lub uszkodzenia obudów, płyt czołowych lub przewodów elektrycznych.
- Sprawdzić czy dostęp do strefy (miejsca) zagrożenia jest możliwy tylko przez strefę wykrywania kurtyn C 2000 i barier M 2000 (np. czy osłony mechaniczne osłaniające strefę zagrożenia nie zostały usunięte).
- Sprawdzić czy działanie urządzeń ochronnych jest skuteczne w wybranym trybie pracy.

2.6 Zgodność z wymaganiami ochrony środowiska

Optoelektroniczna kurtyna bezpieczeństwa C 2000, kilkustrumieniowa bariera bezpieczeństwa, jednostrumieniowe bariery ochronne oraz sterownik są tak skonstruowane, iż środowisko naturalne obciążane jest w stopniu tak małym, jak to jest tylko możliwe. Komponenty te nie emitują i nie zawierają szkodliwych dla środowiska substancji, zużywają minimalną ilość energii i zasobów przyrody.

Postępowanie w fazie pozbywania się urządzeń ESPE powinno również uwzględniać wymagania ochrony środowiska.

Należy stosować się do podanych niżej informacji :

Usuwanie zużytych urządzeń

Niezdadne do użytku lub nie nadające się naprawić urządzenia należy usuwać zgodnie z wymogami krajowych przepisów o postępowaniu z odpadami.

Obudowy urządzeń wykrywających C 2000 i M 2000 wykonywane są z aluminium i po usunięciu końcówek z tworzywa sztucznego mogą być powtórne wykorzystanie.

Obudowy czujników bezpieczeństwa i sterowników LE20 wykonane są z tworzywa sztucznego. Należy z nimi postępować jak z odpadami z tworzyw sztucznych.

Wszystkie elementy i zespoły elektroniczne są łatwe do demontażu. Po zdemontowaniu tworzą odpady specjalne.

Firma SICK AG nie przyjmuje zużytych lub nie nadających się naprawić urządzeń.

3 Opis techniczny systemu

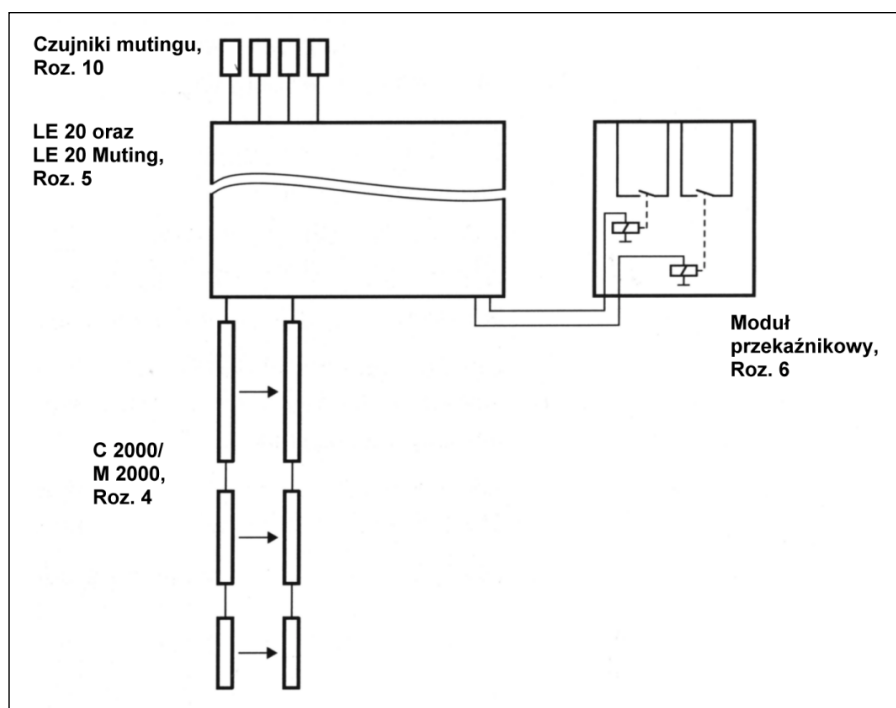
Kurtyny C 2000, bariery M 2000 i zestawy jednostrumieniowych barier bezpieczeństwa w połączeniu ze sterownikiem LE 20 umożliwiają tworzenie kompleksowych systemów ochrony ludzi przed zagrożeniami stwarzanymi przez maszyny i urządzenia. Elementy dodatkowe umożliwiają rozszerzenie właściwości ochronnych systemu.

W najprostszym przypadku optoelektroniczny układ ochronny składający się z nadajnika i odbiornika umożliwia zatrzymanie niebezpiecznego ruchu maszyny po przerwaniu któregośkolwiek z strumieni świetlnych tworzących kurtynę lub barierę bezpieczeństwa.

Maksymalna konfiguracja systemu obejmuje układ kaskadowy składający się z trzech par nadajnik-odbiornik kurtyn C 2000 lub barier M 2000 albo dwu kaskad, każda utworzona z trzech par (nadajnik-odbiornik) jednostrumieniowych barier bezpieczeństwa, sterownika LE 20-Muting oraz czterech czujników mutingu.

Taki system umożliwia rozróżnienie obiektów mogących wnikać w obszar chroniony od osób, których wkroczenie wywołuje zatrzymanie niebezpiecznego procesu (ruchu). Jeśli natomiast w obszar chroniony przedostaje się określony obiekt np. paleta z przedmiotem do obróbki lub materiałem, maszyna lub urządzenie funkcjonuje bez zbędnej przerwy.

Rys. 3-1 przedstawia maksymalną konfigurację systemu i podaje numery rozdziałów w których szczegółowo opisano poszczególne elementy systemu.



Rys. 3-1: Maksymalna konfiguracja optoelektronicznego systemu ochronnego

4 Opis techniczny C2000, M2000, M2000-A/P

Optoelektroniczna kurtyna bezpieczeństwa C 2000 i kilkustrumieniowe optoelektroniczne bariery bezpieczeństwa M 2000 oraz M 2000-Aktywna/ Pasywna (A/P) nadzorują strefę zagrożenia i sygnalizują wnikanie części ciała człowieka (C 2000) lub osoby (M 2000, M 2000 A/P) w tę strefę, jeśli choćby tylko jeden strumień światła został naruszony.

Układ sterowania maszyny lub urządzenia po otrzymaniu sygnału z urządzeń wykrywających powoduje zatrzymanie niebezpiecznego ruchu.

Kurтины i bariery mogą funkcjonować ze sterownikiem LE 20 lub być samodzielnie podłączone do sterowników zapewniających wymagany poziom bezpieczeństwa.

W podręczniku SICK SCHALTUNGS-HANDBUCH SICHERHEITSTECHNIK znaleźć można więcej informacji o podłączeniu ESPE do układów sterowania związanych z bezpieczeństwem.

4.1 Budowa C 2000 i M 2000

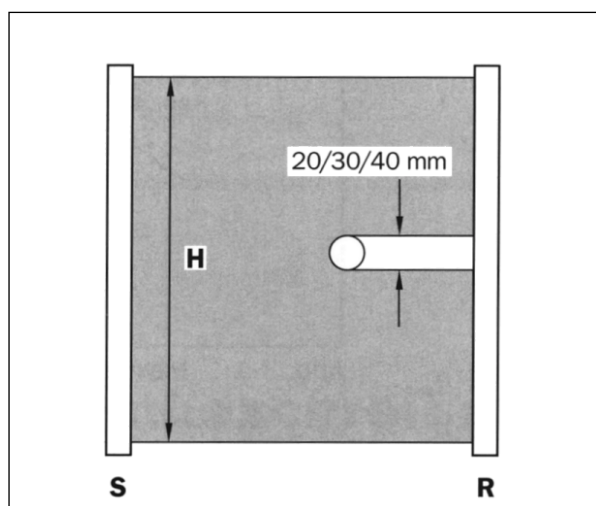
Kurтины bezpieczeństwa C 2000 i kilkustrumieniowe bariery bezpieczeństwa składają się z jednego nadajnika i jednego odbiornika.

Nadajnik i odbiornik posiadają 7-segmentowy wyświetlacz cyfrowy i wskaźniki optyczne (LED) do przekazywania informacji o stanach pracy oraz informacji diagnostycznych.

Typy C 2000 i M 2000 różnią się rozdzielczością, wielkością obudowy oraz możliwościami ustawienia zasięgu działania (M 2000).

Dane C 2000 i M 2000

C 2000: Rozdzielczość kurtyny 20, 30, 40 mm.
 Zasięg działania 0 ... 6 m lub 2.5 ... 19m
 Zastosowanie do ochrony kończyn górnych (dłoni)
 przy obsłudze maszyn.



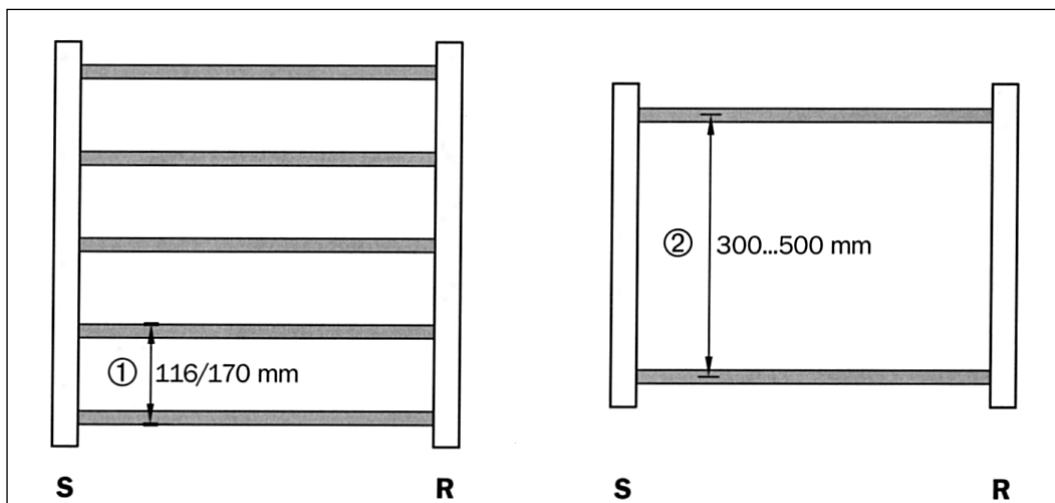
Rys. 4-1: Budowa i rozdzielczość kurtyny świetlnej C 2000

H – wysokość strefy wykrywania

S – nadajnik

R – odbiornik

M 2000: Rozdzielczość kilkustrumieniowej (6-9) bariery 116, 170 mm
lub systemy dwu-, trzy- lub czterostrumieniowe
Zasięg działania 0... 25 m (z przełączaniem zasięgu)
Zastosowanie jako zabezpieczenie dostępu.



Rys. 4-2: Budowa, odległość między osiami strumieni i rozdzielczość kilkustrumieniowej bariery bezpieczeństwa M 2000

(1) – rozdzielczość

(2) – odległość między osiami strumieni

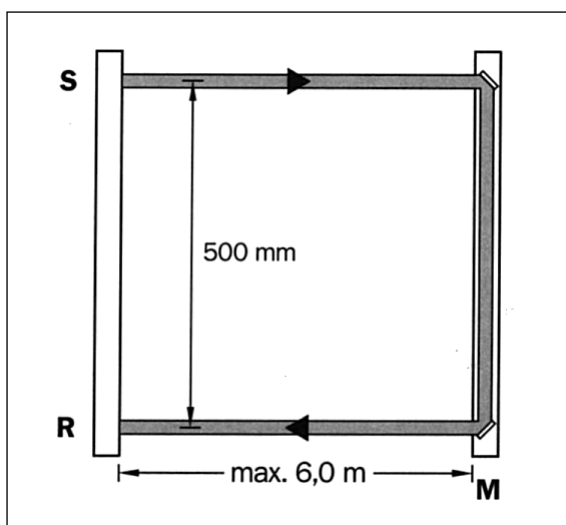
S – nadajnik

R – odbiornik

4.2 Budowa M2000-A/P

W wielostrumieniowej barierze bezpieczeństwa M 2000-Aktywna/Pasywna (A/P) odległość między osiami strumieni wynosi 500 mm, a zasięg działania 6 m. Stosuje się ją do tych samych zadań co barierę M 2000 z dwoma strumieniami.

Typ M 2000-A/P posiada zespolony moduł nadajnika-odbiornika i moduł zwierciadła, w którym strumień ulega dwukrotnemu odbiciu. Strumień jest wysyłany przez nadajnik, odbija się od zwierciadeł i trafia do odbiornika. Moduł zwierciadła jest elementem pasywnym i nie wymaga żadnych połączeń elektrycznych.

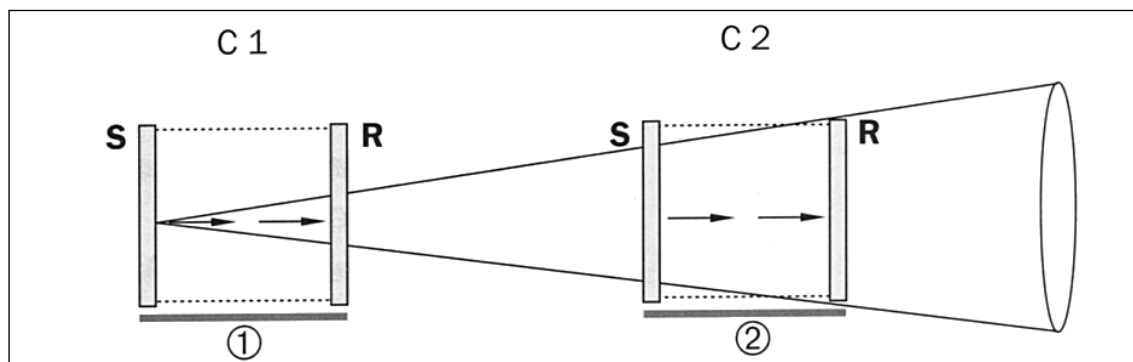


Rys. 4-3: Budowa i rozdzielczość kilkustrumieniowej bariery bezpieczeństwa M 2000-A/P

S – nadajnik **R** – odbiornik **M** - zwierciadło

4.3 Funkcje urządzeń wykrywających C 2000, M 2000, M 2000-A/P

4.3.1 Kodowanie strumienia



Rys. 4-4: Układ nadajników i odbiorników w którym może być wymagane kodowanie strumieni

C1, C2 – kodowanie strumieni 1, 2

(1) – system 1

(2) – system 2

S – nadajnik

R – odbiornik

Jeśli istnieje konieczność takiego usytuowania nadajników i odbiorników, że możliwe byłoby oddziaływanie nadajnika na nie przyporządkowane im odbiorniki stosuje się kodowanie strumienia. W tym przypadku odbiornik reaguje tylko na sygnały świetlne pochodzące od skojarzonego z nim nadajnika. Do dyspozycji są 3 kody strumienia. W bezpośrednim zbliżeniu jeden za drugim mogą być montowane tylko dwa zestawy nadajnik-odbiornik.

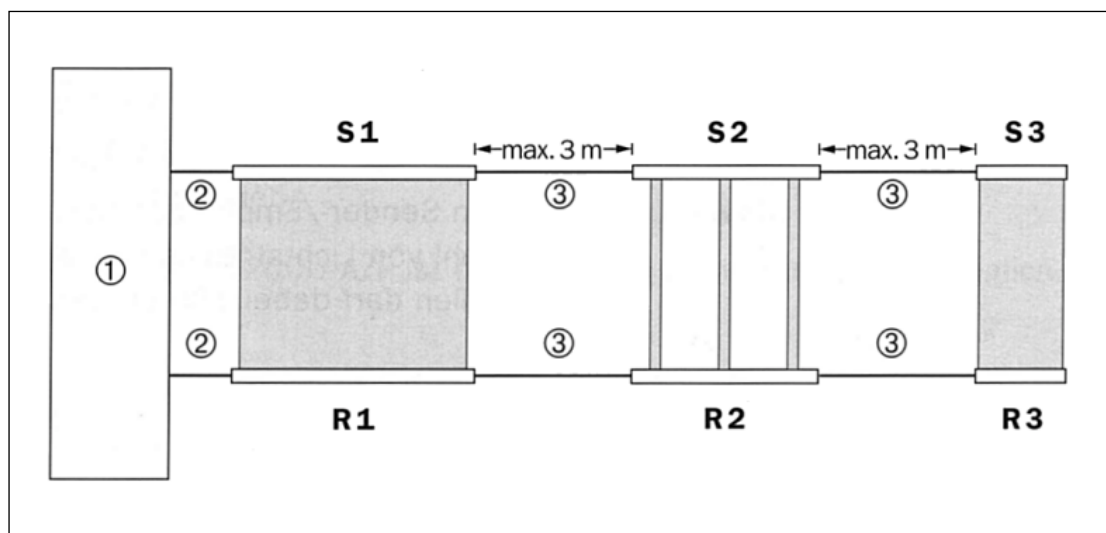
Kodowanie odbywa się przez połączenie wejść SEL1 i SEL2 nadajnika i odbiornika z potencjałem 0 V lub pozostawienie bez połączenia (patrz *Tabela 4-11*).

Bariera M2000-A/P posiada fabrycznie ustawiony kod 1 (zmiana kodu przez użytkownika jest niemożliwa)

WSKAZÓWKA

Kodowanie strumieniowania zwiększa również odporność urządzeń wykrywających na zakłócenia optyczne pochodzące z łuku elektrycznego w procesach spawania, z urządzeń nawigacyjnych i skanerów laserowych. W celu zapewnienia większej pewności funkcjonowania urządzeń ochronnych w warunkach występowania zakłóceń pary nadajnik-odbiornik mogą pracować przy 3 różnych ustawieniach kodowania.

4.3.2 Połączenie kaskadowe



Rys. 4-5: Połączenie kaskadowe trzech urządzeń ochronnych C2000/M2000

S 1, 2 – nadajnik (do poł. kaskadowych) (1) – układ sterowania maszyny
S 3 – nadajnik (standard) (2) – przewód przyłączeniowy
R 1, 2 – odbiornik (do poł. kaskadowych) do ukł. sterowania maszyny
R 3 – odbiornik (standard) (3) przewody do połączeń kaskadowych

Typy C2000 i M2000 wykonuje się w wersjach przeznaczonych do połączeń kaskadowych lub standardowych (nie przeznaczonych do połączeń kaskadowych). Poszczególne wykonania charakteryzują się następującymi cechami:

Wykonanie	Cechy
do połączeń kaskadowych	Urządzenia wykrywające mogą funkcjonować zarówno w konfiguracji pojedynczej (1 nadajnik, 1 odbiornik), jak również jako jeden ze stopni kaskady. Do stopnia utworzonego z elementów do połączeń kaskadowych można podłączyć inny stopień utworzony z elementów do połączeń kaskadowych lub stopień utworzony z elementów standardowych.
standard	Urządzenie wykrywające funkcjonuje w konfiguracji pojedynczej (1 nadajnik, 1 odbiornik) lub jako system końcowy w kaskadzie.

Tabela 4-1: Cechy różnych wykonania urządzeń typu C 2000 i M 2000

Do zabezpieczenia dostępu w kilku płaszczyznach można stosować do trzech zestawów wykrywających (2 w wykonaniu do połączeń kaskadowych i 1 w wykonaniu standardowym). Nadajniki i odbiorniki tych zestawów łączy się szeregowo przewodami elektrycznymi. Do układu sterowania maszyny podłącza się tylko pierwszy zestaw nadajnik-odbiornik. Dwu lub trzy kaskadowy system funkcjonuje tak samo jak pojedyncza para nadajnik-odbiornik.

Bariery typu M2000-A/P nie można łączyć kaskadowo.

WSKAZÓWKA Przy tworzeniu połączeń kaskadowych należy uwzględnić następujące punkty:

- Maksymalna długość przewodu między urządzeniami może wynosić 3 m, niezależnie od tego, czy połączenie następuje z elementem w wykonaniu do połączeń kaskadowych, czy z elementem w wykonaniu standardowym.
- Do tworzenia połączeń kaskadowych wolno stosować tylko przewody dostarczone przez firmę SICK. Przewody te nie znajdują się w zakresie dostawy i muszą być zamówione oddzielnie.
- W połączeniu kaskadowym wszystkie nadajniki i odbiorniki mają identyczny kod strumieni, nie dochodzi jednak do ich wzajemnego zakłócania.

WSKAZÓWKA W poszczególnych stopniach kaskady można stosować zestawy nadajnik-odbiornik o różnej rozdzielczości lub różnej liczbie strumieni. Maksymalna liczba strumieni w całym systemie nie może przekroczyć 180.

4.3.3 Test urządzeń

Autotestowanie

Po włączeniu ESPE w tle zostaje uruchomiony program autotestujący z czasem cyklu 3s. Kontrolą podlegają elementy wiążące się z bezpieczeństwem np. OSSD, sprzężenie optyczne, przełączenie zasięgu działania. Jeśli program testujący jest wykonywany, to urządzenia wykrywające zachowują swoją funkcję ochronną.

Program testujący wykrywa defekty niebezpieczne z opóźnieniem max 3 s i natychmiast zatrzymuje niebezpieczne działanie maszyny.

W trybie autotestowania nie ma potrzeby aktywacji zewnętrznego sygnału wywołania testu.

Program testujący kontroluje m.in. zgodność stanów obu wyjść półprzewodnikowych (typ PNP, odporne na zwarcie). Podczas wykonywania testu wskaźniki świetlne i cyfrowe nadajnika i odbiornika sygnalizują informacje diagnostyczne oraz podają status.

Po wystąpieniu defektu oba wyjścia przechodzą w stan wyłączenia. Kontrolowana maszyna przyjmuje stan bezpieczny zanim mogłoby dojść do urazu operatora. Łączny czas testowania wraz z testowaniem pamięci wewnętrznej wynosi 23 minuty.

Periodyczny test systemu (test zewnętrzny)

Urządzenia wykrywające C 2000 i M 2000 mogą być eksploatowane również tak jak tradycyjne optoelektroniczne bariery z wejściem testującym. Ma to miejsce np. wtedy, gdy tradycyjny system ochronny zastąpiony został kurtyną C 2000 lub barierą M 2000, lecz układ sterowania maszyny nie może być dopasowany do nowego sposobu funkcjonowania urządzenia wykrywającego. Zmiana sygnału z 24 V na 0 V na wejściu testującym powoduje blokadę nadajnika i jego wyjścia OSSD przechodzą w stan wyłączenia (patrz Rozdział 4.8.3). Za wygenerowanie sygnału testu oraz kontrolę stanu wyjść OSSD odpowiedzialny jest układ sterowania maszyny. Po przeprowadzeniu testu sygnał na wejściu testującym ponownie przyjmuje wartość 24 V.

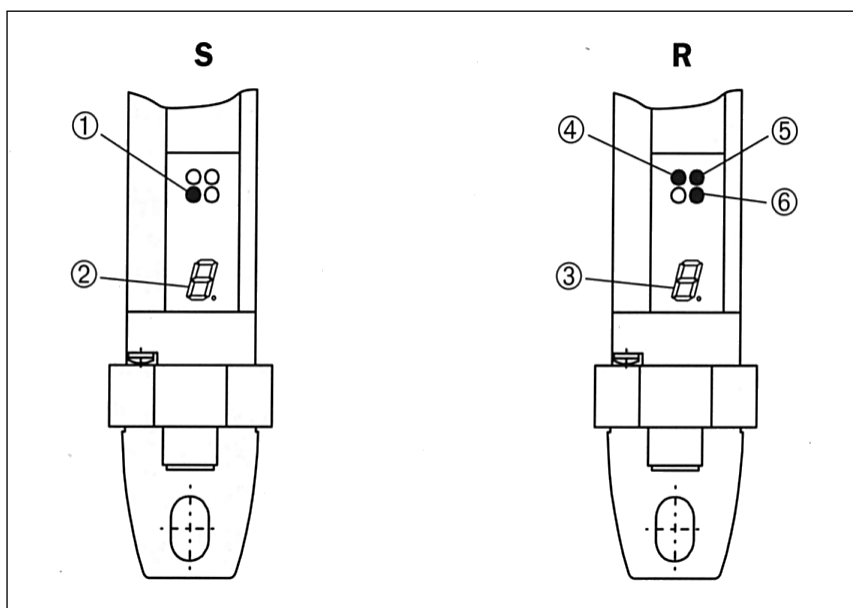
WSKAZÓWKA Całkowity czas testowania nie powinien przekraczać 150 ms (IEC 61496). Jeżeli test systemu trwa dłużej niż 150 ms musi być aktywowana funkcja blokady ponownego uruchomienia (RES). Jeżeli

całkowity czas testowania jest krótszy niż 150 ms funkcja blokady ponownego uruchomienia nie musi być aktywowana.

Przy pracy z periodycznym testem systemowym można wykorzystywać tylko jedno wyjście OSSD.

W urządzeniach typu M 2000-A/P realizacja funkcji periodycznego testu systemowego jest niemożliwa.

4.4 Wskaźniki



Rys. 4-6: Wskaźniki optyczne C 2000, M 2000 i M 2000-A/P

S – nadajnik

(1) – LED żółty

(2) – wyświetlacz segmentowy, nadajnik

(3) – wyświetlacz segmentowy, odbiornik

R – odbiornik M2000-A/P

(4) – LED żółty

(5) – LED czerwony

(6) – LED zielony

Kurtyna C2000 i bariery M2000 oraz M2000-A/P posiadają następujące wskaźniki:

Nadajnik:

Wskaźniki	Znaczenie/ Funkcja
LED żółty	Włączone napięcie zasilania
Wyświetlacz 7-segmentowy	Wskazywanie kodu defektów oraz kodu poprawności ustawienia

Tabela 4-2: Wskaźniki nadajnika

Odbiornik:

Wskaźniki	Znaczenie/ Funkcja
LED zielony	Brak przeszkody na drodze strumienia świetlnego
LED czerwony	Przeszkoda na drodze strumienia świetlnego
LED bursztynowy	Zabrudzenie
Wyświetlacz 7-segmentowy	Wskazywanie kodu defektów oraz kodu poprawności ustawienia

Tabela 4-3: Wskaźniki odbiornika

Po włączeniu napięcia zasilania przez kilka sekund wyświetlacz segmentowy wyświetla skonfigurowane adresy i moc strumieniowania (tylko M 2000).

Znaczenie kodu poprawności ustawienia podano w rozdziale 4.9, a kodu defektów w rozdziale 4.10.

4.5 Wyznaczenie odległości bezpieczeństwa

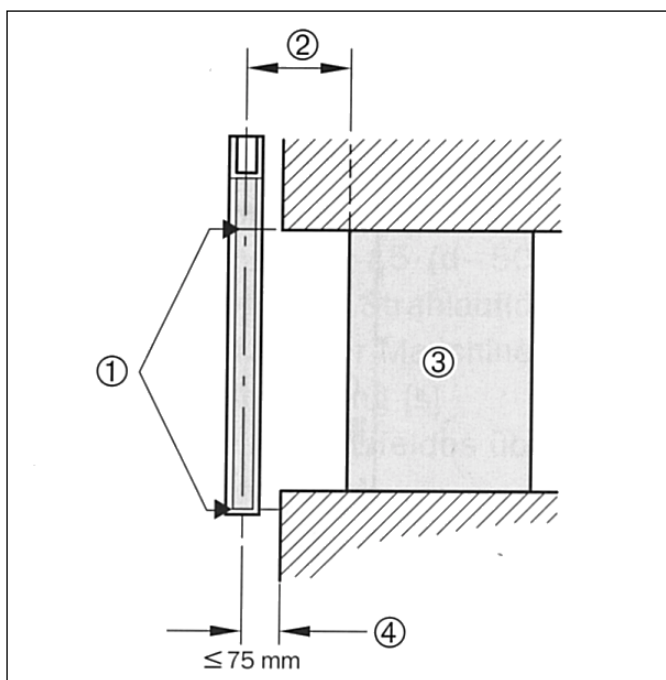
Pomiędzy strefą wykrywania kurtyn C2000 i barier M2000, M2000-A/P, a strefą (miejscem) zagrożenia musi być zachowana wymagana odległość bezpieczeństwa.

Zachowanie odległości bezpieczeństwa jest warunkiem tego, że zatrzymanie niebezpiecznego ruchu maszyny nastąpi wcześniej, zanim człowiek lub część jego ciała znajdzie się w strefie (miejscu) zagrożenia.

Odległość bezpieczeństwa zgodnie z normami EN 999, EN 294 zależy od:

- czasu zatrzymania maszyny lub urządzenia (czas ten musi być wyznaczony przez pomiar),
- czasu zadziałania całego elektroczułego wyposażenia ochronnego np. kurtyny C2000 wraz ze sterownikiem LE2000 (czasy zadziałania komponentów ESPE podano w danych technicznych - rozdział 6)
- prędkość wtargnięcia (ręki) lub prędkość zbliżania (osoby)
- rozdzielczość kurtyny lub odległość między strumieniami w barierze

4.5.1 Obliczanie odległości bezpieczeństwa dla kurtyn C2000



Rys. 4-7: Odległość bezpieczeństwa od miejsca zagrożenia

(1) – wysokość stery wykrywania

(2) – odległość bezpieczeństwa

(3) – strefa zagrożenia

(4) – 75 mm to maksymalna odległość uniemożliwiająca równocześnie sięganie do strefy zagrożenia

Odległość bezpieczeństwa przy stosowaniu kurtyn C 2000 wyznacza się z następujących wzorów:

$$S = 100 \dots 500 \text{ mm:} \quad S = 2000 \cdot T + 8 \cdot (d - 14) \text{ [mm]}$$

$$S > 500 \text{ mm:} \quad S = 1600 \cdot T + 8 \cdot (d - 14) \text{ [mm]}$$

T = czas zatrzymania maszyny + czas zadziałania całego elektroczułego wyposażenia ochronnego [s]

d – rozdzielczość kurtyny bezpieczeństwa [mm]

S – odległość bezpieczeństwa [mm]

Przykład obliczenia odległości bezpieczeństwa dla kurtyny C 2000

W celu samoczynnego wyłączenia maszyna powinna zostać wyposażona w kurtynę bezpieczeństwa C 2000.

Czas zatrzymania maszyny wynosi 50 ms, czas zadziałania całego elektroczułego wyposażenia ochronnego łącznie z kurtyną C 2000 wynosi 15 ms.

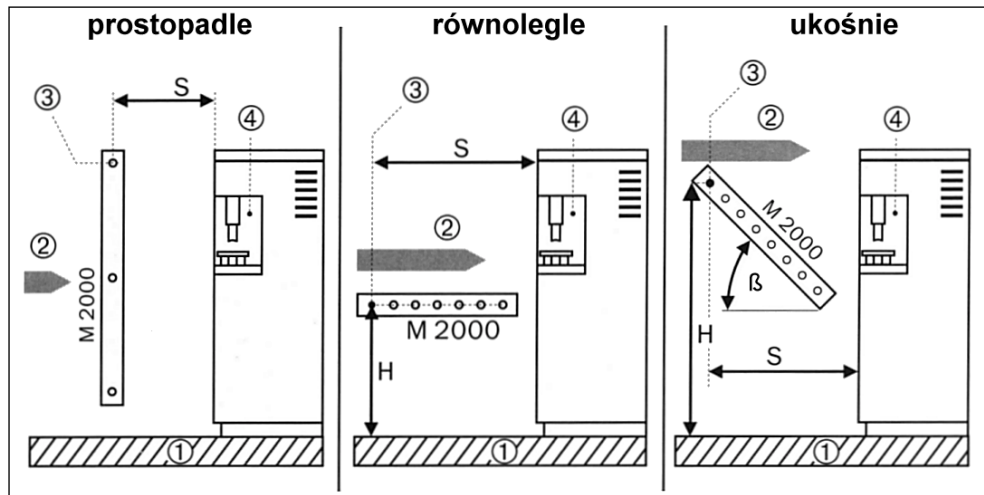
Obliczyć odległość bezpieczeństwa dla kurtyny o rozdzielczości 20 mm i 30 mm

$$S = 2000 \cdot T + 8 \cdot (d - 14) \text{ [mm]}, \quad T = 50 \text{ ms} + 15 \text{ ms} = 65 \text{ ms}$$

$$\text{Rozdzielczość 20 mm:} \quad S = 2000 \cdot 0,065 + 8 \cdot (20 - 14) = 178 \text{ mm}$$

$$\text{Rozdzielczość 30 mm:} \quad S = 2000 \cdot 0,065 + 8 \cdot (30 - 14) = 258 \text{ mm}$$

4.5.2 Obliczanie odległości bezpieczeństwa dla barier M 2000, M 2000-A/P i zestawów jednostrumieniowych barier z wejściem testującym



Rys. 4-8: Wtargnięcie w strefę zagrożenia

(1) – podłoga

(2) – kierunek wtargnięcia

(3) – granica strefy wykrywania

(4) – strefa zagrożenia

Odległość bezpieczeństwa przy stosowaniu barier M 2000 wyznacza się z następujących wzorów:

Zbliżania z kierunku prostopadłego, rozdzielczość >70mm

kilkustrumieniowa:

$$S = 1600 \cdot T + 850 \text{ mm}$$

rozdzielczość 70mm lub jednostrumieniowa :

$$S = 1600 \cdot T + 1200 \text{ mm}$$

Patrz *Tabela 4-4* Liczba strumieni i zalecana wysokość ich położenia według pr EN 999

Liczba strumieni	Wysokość ponad płaszczyznę odniesienia, np. powierzchnią podłogi [mm]	Odległość pomiędzy osiami strumieni [mm]
1	750	-
2	400, 900	500
3	300, 700, 1100	400
4	300, 600, 900, 1200	300

Tabela 4-4: Liczba strumieni, wysokość ponad płaszczyznę odniesienia oraz odległość pomiędzy osiami strumieni dla M 2000 i jednostrumieniowych barier bezpieczeństwa

Zbliżanie z kierunku równoległego

$$S = 1600 \cdot T + (1200 - 0.4 \cdot H)$$

Od wysokości $H \geq 300$ istnieje ryzyko przedostania się pod strefą wykrywania w obszar zagrożenia.

Stąd musi być spełniony warunek $1200 - 0.4 \cdot H > 850 \text{ mm}$

Maksymalną dopuszczalną wysokość wyznacza się ze wzoru

$$H \geq 15 \cdot (d - 50)$$

Z powyższego rozdzielczość wynosi : $d < H/15 + 50$

T = czas zatrzymania maszyny + czas zadziałania całego elektroczułego wyposażenia ochronnego

H = wysokość strefy wykrywania ponad płaszczyznę odniesienia np. powierzchnią podłogi [mm]

d = rozdzielczość bariery [mm]

= odległość pomiędzy osiami strumieni + średnica strumienia

**Wysokość położenia strefy wykrywania $H < 1000 \text{ mm}$!**

Wysokość położenia strefy wykrywania nie może być większa niż 1000 mm.

Wymiar S odnosi się do najbardziej oddalonego strumienia, którego wysokość jest mniejsza lub równa 1000 mm.

Zbliżanie ukośne

$\beta > 30^\circ$ obliczenia jak w przypadku zbliżania z kierunku prostopadłego

$\beta < 30^\circ$ obliczenia jak w przypadku zbliżania z kierunku równoległego.

Przykład obliczenia odległości bezpieczeństwa dla bariery M2000, zbliżanie prostopadłe i równoległe.

W celu samoczynnego wyłączenia ochronnego maszyna ma być wyposażona w kilkustrumieniową barierę bezpieczeństwa

Czas zatrzymania maszyny wynosi 50 ms czas zadziałania całego elektroczułego wyposażenia ochronnego (łącznie z barierą M2000) wynosi 15 ms.

- a) Obliczyć odległość bezpieczeństwa S odpowiednio dla zbliżania z kierunku prostopadłego i równoległego. Przy zbliżaniu równoległym wysokość położenia strefy wykrywania wynosi $H = 300 \text{ mm}$

prostopadle: $T = 50 \text{ ms} + 15 \text{ ms} = 65 \text{ ms}$

$$S = 1600 \cdot T + 850 = 1600 \cdot 0.065 + 850 = \mathbf{954 \text{ mm}}$$

równoległe: $H = 300 \text{ mm}$

warunek: $1200 - 0.4 \cdot H > 850 \text{ mm}$ jest spełniony

$$1200 - 0.4 \cdot 300 = 1080 \text{ mm}$$

$$S = 1600 \cdot T + (1200 - 0.4 \cdot H)$$

$$S = 1600 \cdot 0.065 + (1200 - 0.4 \cdot 300) = \mathbf{1184 \text{ mm}}$$

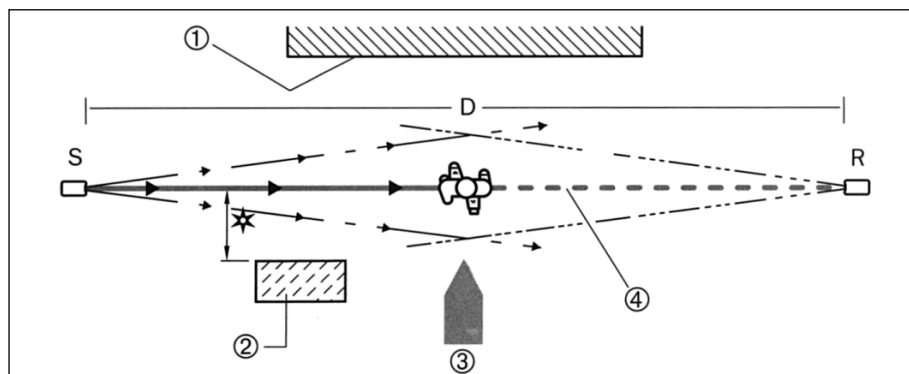
- b) Obliczyć jaką maksymalną rozdzielczość powinna posiadać bariera przy zbliżaniu równoległym, jeśli strumienie świetlne są usytuowane 300 mm nad podłogą.

$$H = 300 \text{ mm}, \quad d \leq H/15 + 50, \quad \mathbf{d = 300/15 + 50 \text{ mm} = 70 \text{ mm}}$$

c) Obliczyć na jakiej wysokości nad powierzchnią podłogi musi być umieszczona bariera bezpieczeństwa przy zbliżaniu równoległym, jeśli jej rozdzielczość wynosi 116 mm

$$d = 116 \text{ mm}, \quad H \geq 15 \cdot (d - 50), \quad H = 15 \cdot (116 - 50) = \mathbf{990 \text{ mm}}$$

Odległość od powierzchni odbijających światło

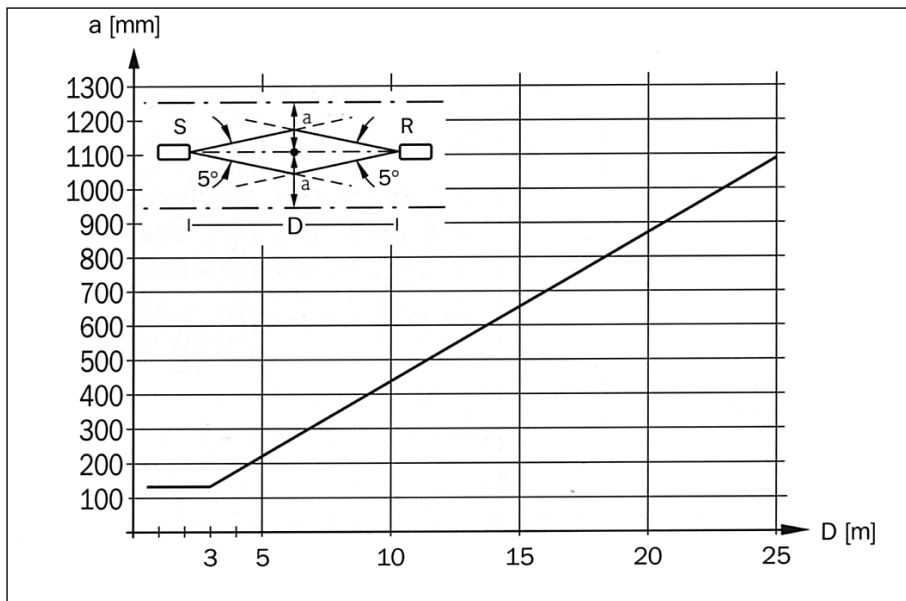


Rys. 4-9: Odległość powierzchni odbijających od osi optycznych strumieni świetlnych, prawidłowy montaż i ustawienie

- (1) – granica strefy zagrożenia
- (2) – powierzchnia odbijająca
- (3) – kierunek wtargnięcia
- (4) – naruszenie strumienia świetlnego
- D** – odległość nadajnik-odbiornik

- S** – nadajnik
- R** – odbiornik
- a** – minimalna odległość powierzchni odbijających od osi optycznych strumieni

Powierzchnie odbijające światło znajdujące się w strefie działania nadajnika lub odbiornika mogą powodować szkodliwe odbicia i załamania strumieni świetlnych i w konsekwencji nie rozpoznawanie obecności przedmiotów w strefie wykrywania. Z tego powodu konieczne jest zachowanie minimalnej odległości przedmiotów odbijających światło od osi optycznej nadajnik – odbiornik. Odległość ta zależy od oddalenia odbiornika od nadajnika.



Rys. 4-10: C 2000 / M 2000 odległość a do powierzchni odbijających w funkcji oddalenia nadajnik-odbiornik D
S – nadajnik **R** – odbiornik

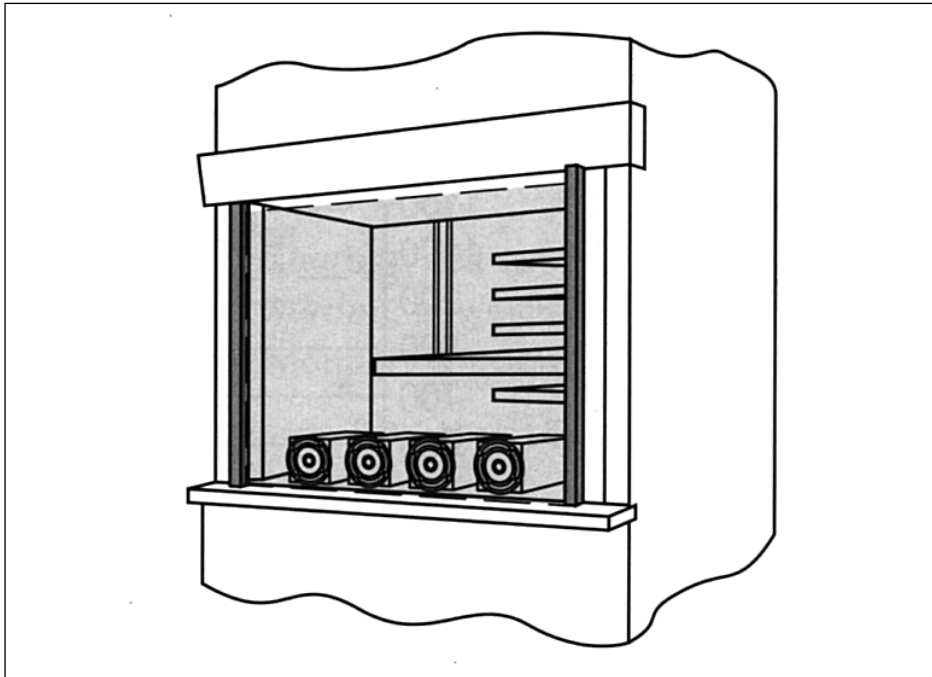
4.6 Przykłady zastosowań

4.6.1 Zabezpieczenie kurtyną C2000

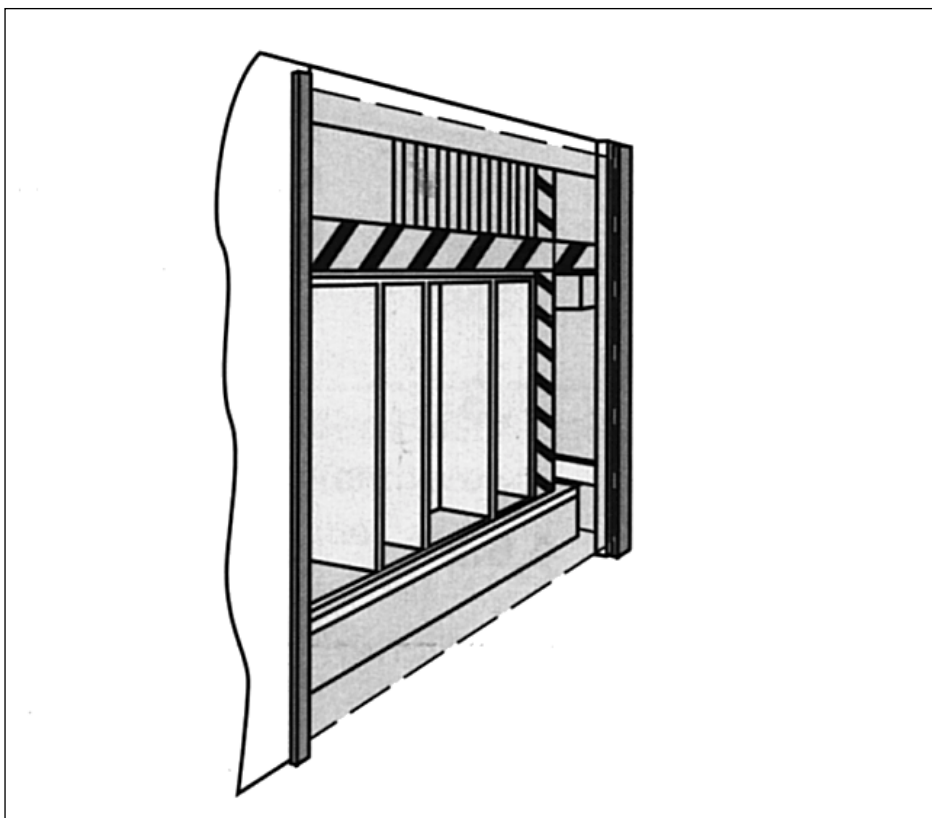
Kurtyna bezpieczeństwa C2000 chroni osoby i znajduje zastosowanie przy sięganiu rękami lub wchodzeniu w strefę zagrożenia.

Typowe zastosowania elementów 2 kategorii bezpieczeństwa :

- w maszynach do pakowania,
- w maszynach włókienniczych,
- w maszynach do automatycznego montażu w przemyśle elektronicznym,
- w technice magazynowania i transportu,
- w przemyśle drzewnym.



Rys. 4-11: Ochrona przed sięganiem w strefę zagrożenia realizowane kurtyną C 2000

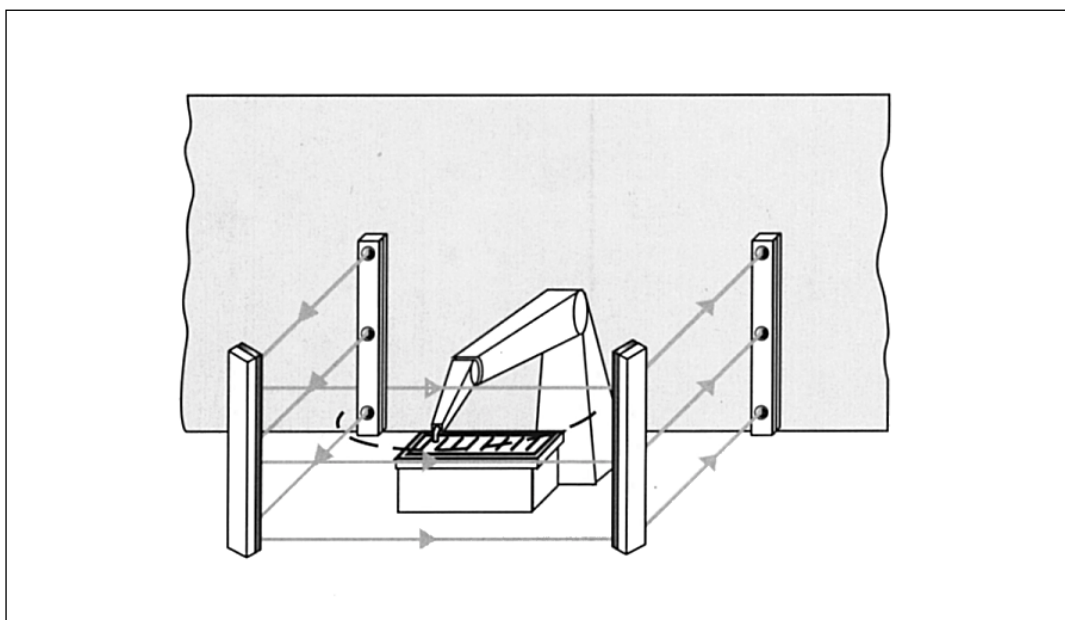


Rys. 4-12: Zabezpieczenie strefy zagrożenia kurtyną C 2000

4.6.2 Zabezpieczenie barierą M 2000

Kilkustrumieniowa bariera bezpieczeństwa M 2000 chroni osoby przed wejściem w strefy (obszary) zagrożenia. Typowe zastosowania :

- zrobotyzowane stanowiska pracy,
- w transporterach palet,
- w systemach składowania,
- w technice magazynowania i transportu,
- w liniach montażowych,
- w urządzeniach rozlewania napojów,
- w przemyśle drzewnym,
- w przemyśle obróbki minerałów,
- w przemyśle opakowań,
- w obszarach przemieszczania przedmiotów.



Rys. 4-13: Ochrona przed wkroczeniem w strefę zagrożenia za pomocą bariery M 2000 i zwierciadeł

4.7 Montaż C2000, M2000, M2000-A/P

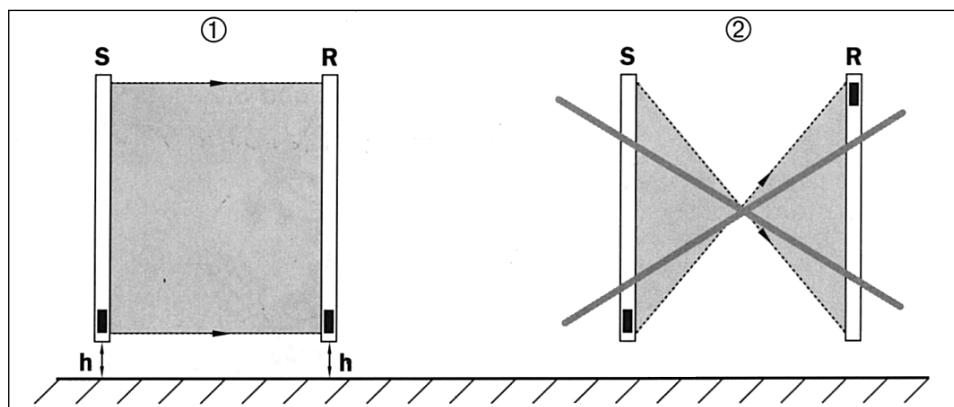


ZAGROŻENIE

Przed montażem określić odległość bezpieczeństwa

Przed montażem urządzeń wykrywających C2000, M2000 oraz M2000-A/P należy wyznaczyć wymaganą odległość bezpieczeństwa zgodnie z rozdziałem 4.5

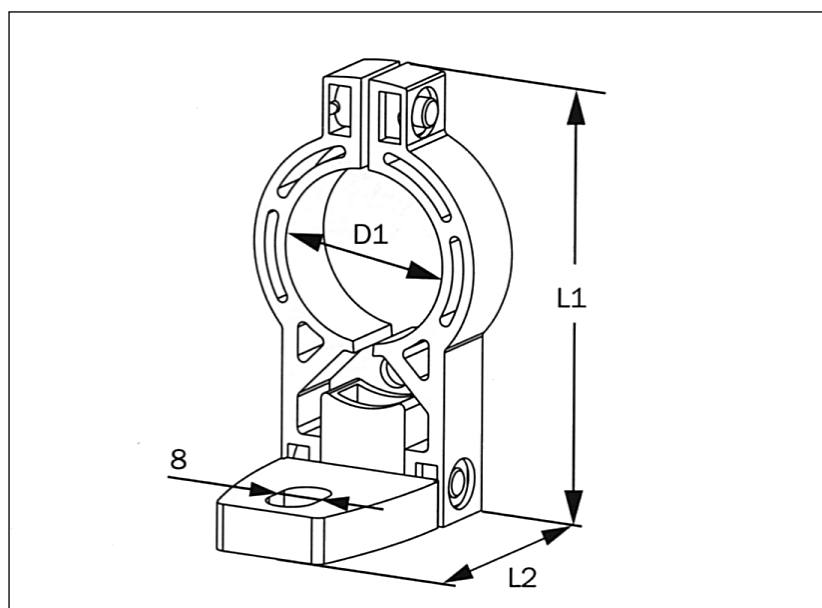
Odbiornik nie może być obrócony o kąt 180° względem nadajnika, oba komponenty muszą znajdować się na jednej wysokości. Po zamontowaniu wskaźniki świetlne muszą znajdować się zawsze po tej samej stronie.



Rys. 4-14: Prawidłowe wzajemne usytuowanie odbiornika i nadajnika

Istnieją dwa sposoby mocowania urządzeń wykrywających.

4.7.1 Mocowanie za pomocą uchwytów obrotowych

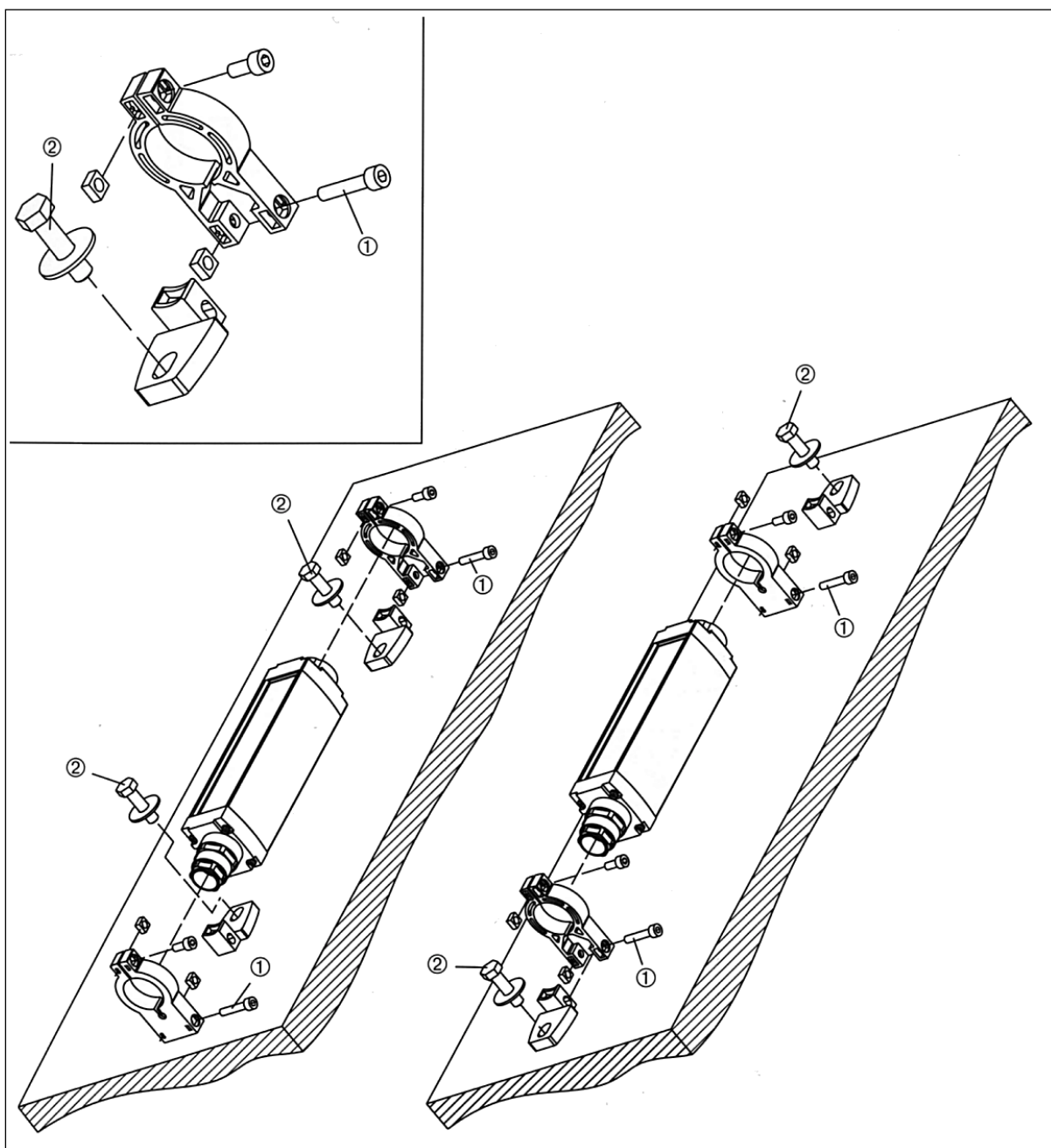


Rys. 4-15: Wymiary uchwytu do mocowania obrotowego C 2000, M 2000 i M 2000-A/P

Wymiar	Obudowa mała [mm]	Obudowa duża [mm]
L 1	62	75
L 2	44	44
D 1	24	30

Tabela 4-5: Wymiary uchwytu do mocowania obrotowego

Wymiary C 2000 i M 2000 podano w rozdziałach 8.1 i 8.2

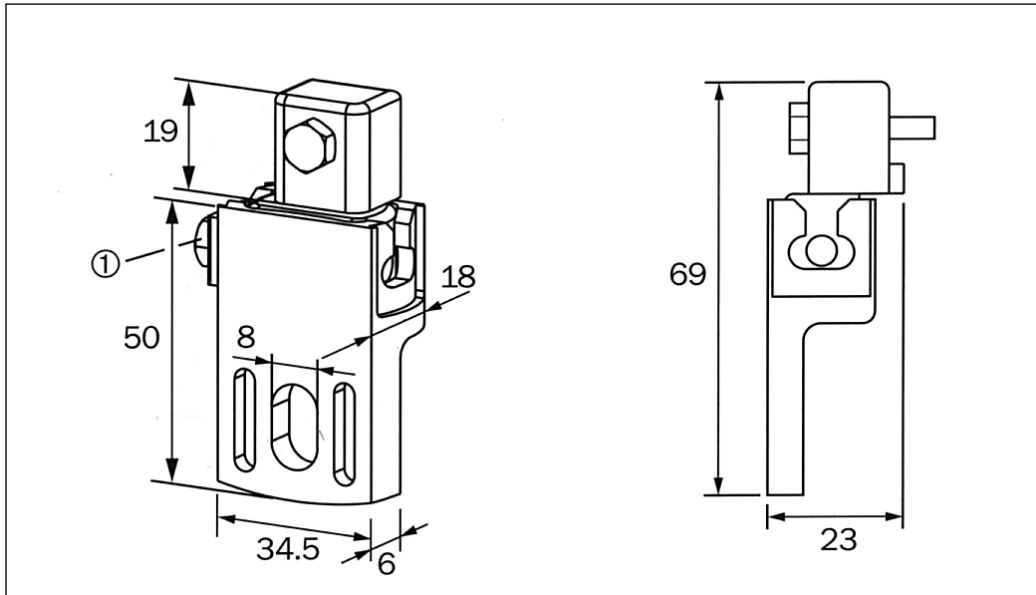


Rys. 4-16: Montaż C 2000, M 2000 i M 2000-A/P za pomocą uchwyty do mocowania obrotowego
(2) – śruba mocująca M8 nie wchodzi w zakres dostawy

WSKAZÓWKA

Obie śruby (2) należy zamontować w taki sposób, aby zapewnić wygodny dostęp.

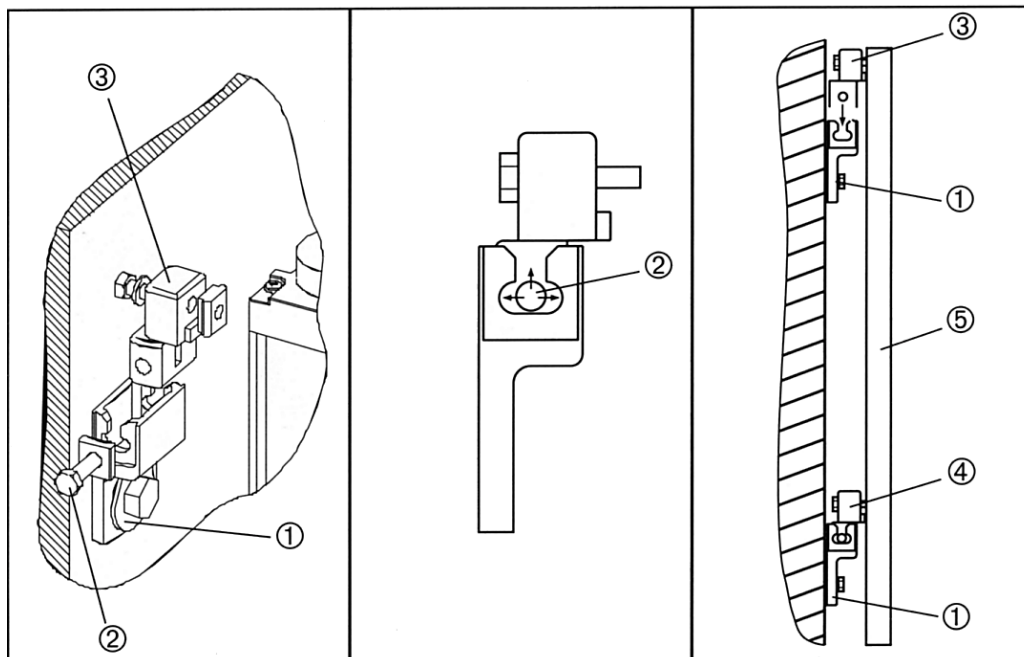
4.7.2 Mocowanie za pomocą uchwytów bocznych



Rys. 4-17: Zespół uchwytu bocznego C 2000, M 2000 i M 2000-A/P

WSKAZÓWKA

Przy mocowaniu wspornika bocznego należy zapewnić wygodny dostęp do śruby mocującej (1). Umożliwi to późniejszą dokładną regulację i aretowanie urządzeń wykrywających w wymaganym położeniu



Rys. 4-18: Montaż C 2000, M 2000 i M 2000-A/P uchwytami do mocowania bocznego

- (1) – uchwyt przyścienny
- (2) – śruba regulacyjna
- (3) – uchwyt boczny, przestawny

- (4) – uchwyt boczny, osadzony
- (5) C 2000, M 2000, M 2000-A/P

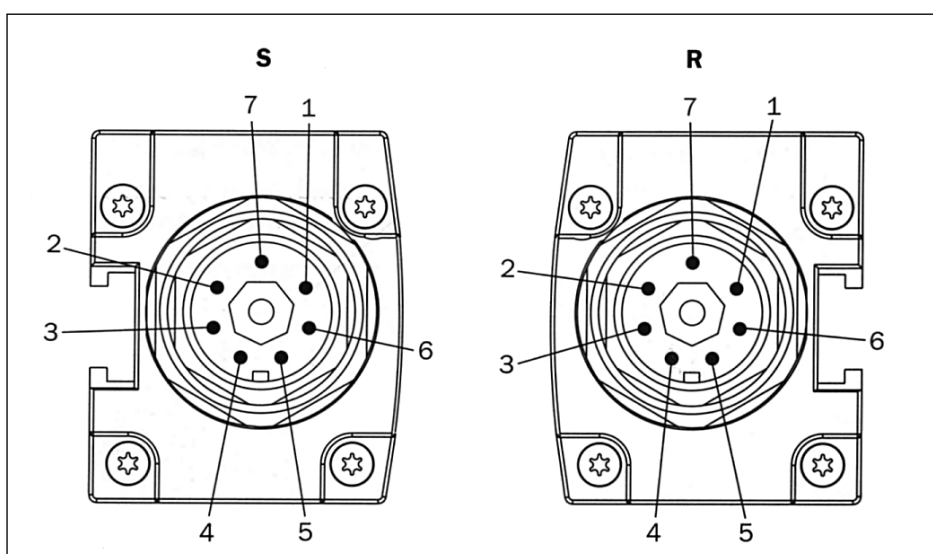
4.8 Połączenia elektryczne C 2000, M 2000, M 2000-A/P

W następnych punktach podano rozmieszczenie i przeznaczenie poszczególnych styków w złączach urządzeń wykrywających.

WSKAZÓWKA Aby zapewnić wymaganą kompatybilność elektromagnetyczną konieczne jest prawidłowe podłączenie uziemienia funkcjonalnego.

4.8.1 Opis złącz

Wtyk typ Hirschmann, 6 kołków + kołek ekranu (tylko duża obudowa)



Rys. 4-19: Opis złącza C 2000 i M 2000 (tylko duża obudowa)

wtyk typ Hirschman, 6 kołków + kołek ekranu

S – nadajnik

R – odbiornik / M 2000-A/P

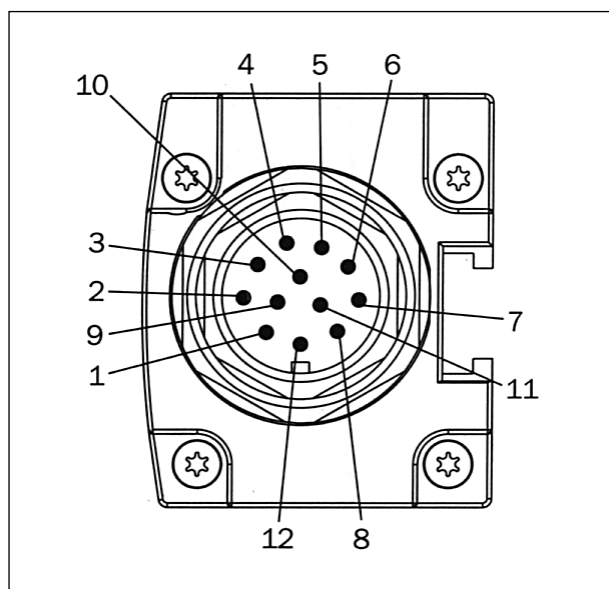
Nr styku	Oznaczenie	Funkcja (I = wejście)
1	+24 V DC	Napięcie zasilania Uv
2	GND	0V, napięcie zasilania
3	Test	I: samotestowanie 0V = aktywacja testu zewnętrznego 24 V = dezaktywacja testu zewnętrznego
4	HRANGE (tylko M 2000)	I: zasięg nadajnika 0 V = 0 ... 6 m, 24 V = 2 ... 25 m
5	SEL 1	I: kodowanie strumieni (patrz Tabela 4-11, Rozdział 4.8.4)
6	SEL 2	I: kodowanie strumieni (patrz Tabela 4-11, Rozdział 4.8.4)
7	ekran	Uziemienie funkcjonalne

Tabela 4-6: Opis złącza nadajnika C 2000 i M 2000, wtyk typu Hirschmann 6 kołków + kołek ekranu

Nr styku	Oznaczenie	Funkcja (O = wyjście, I = wejście)
1	+24 V DC	Napięcie zasilania Uv
2	GND	0V, napięcie zasilania
3	OSSD 1	O: wyjście przełączające 1
4	OSSD 2	O: wyjście przełączające 2
5	SEL 1	I: kodowanie strumieni (patrz Tabela 4-11, Rozdział 4.8.4)
6	SEL 2	I: kodowanie strumieni (patrz Tabela 4-11, Rozdział 4.8.4)
7	ekran	Uziemienie funkcjonalne

Tabela 4-7: Opis złącza odbiornika C 2000 i M 2000, wtyk typu Hirschmann, 6 kołków + kołek ekranu

Wtyk typ Hirschmann, 11 kołków + kołek ekranu (tylko M2000-A/P)

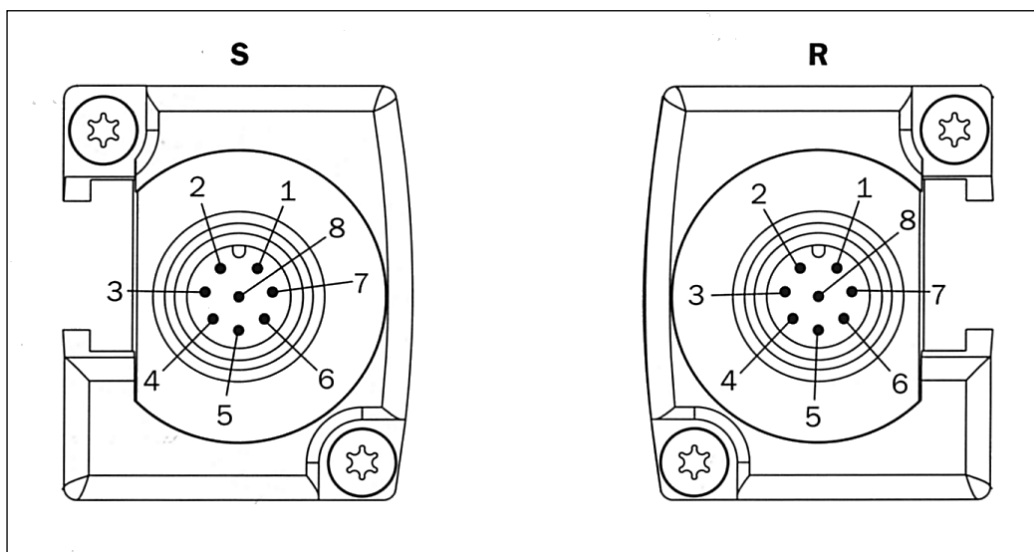


Rys. 4-20: opis złącza M 2000-A/P, wtyk typu Hirschmann, 11 kołków + kołek ekranu

Nr styku	Oznaczenie	Funkcja (O = wyjście, I = wejście)
1	+24 V DC	Napięcie zasilania Uv
2	GND	0V, napięcie zasilania
3	OSSD 1	O: wyjście przełączające 1
4	OSSD 2	O: wyjście przełączające 2
5	Nie podłączone	Zarezerwowane
6	Nie podłączone	Zarezerwowane
7 ... 10	Nie podłączone	Nie podłączone
11	TEST	I: 0 V = test zewnętrzny, 24 V = samotestowanie
12	ekran	Uziemienie funkcjonalne

Tabela 4-8: Opis złącza modułu nadajnik/odbiornik urządzenia typu M 2000-A/P, wtyk typu Hirschmann, 11 kołków + kołek ekranu

Wtyk M12, 8 kołków



Rys. 4-21: Opis złącza C 2000 i M 2000, wtyk M12, 8 kołków

S – nadajnik

R – odbiornik

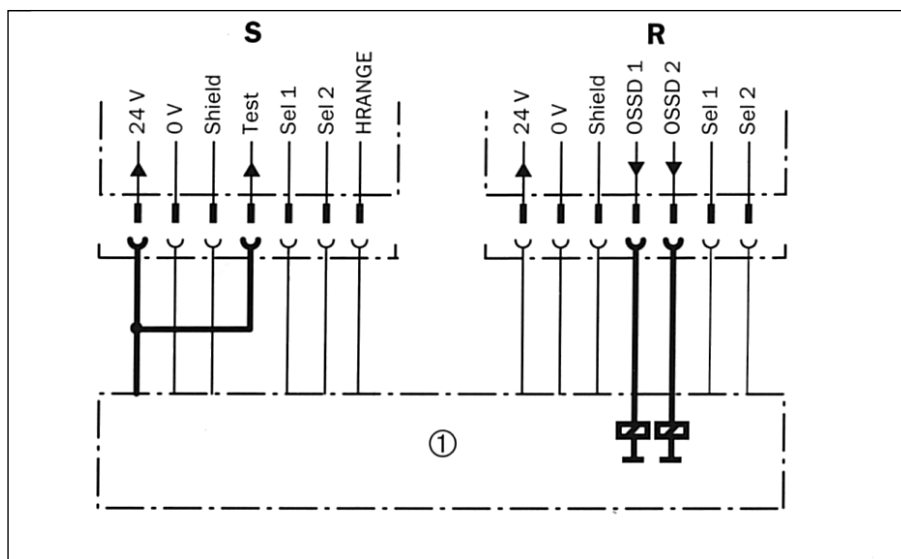
Nr styku	Barwa	Oznaczenie	Funkcja (I = wejście)
1	Biała	SEL 1	I: kodowanie strumieni (patrz Tabela 4-11, Rozdział 4.8.4)
2	Brązowa	+24 V DC	Napięcie zasilania Uv
3	Zielona	SEL 2	I: kodowanie strumieni (patrz Tabela 4-11, Rozdział 4.8.4)
4	Żółta	Nie podłączony	
5	Szara	TEST	I: 0 V = test zewnętrzny, 24 V = samotestowanie
6	Różowa	HRANGE (tylko M 2000)	I: zasięg nadajnika 0 V = 0 ... 6 m, 24 V = 2 25 m
7	Niebieska	GND	0V, napięcie zasilania
8		ekran	Uziemienie funkcjonalne

Tabela 4-9: Opis złącza nadajnika C 2000 i M 2000, wtyk typu M12, 8 kołków

Nr styku	Barwa	Oznaczenie	Funkcja (O = wyjście, I = wejście)
1	Biała	SEL 1	I: kodowanie strumieni (patrz <i>Tabela 4-11, Rozdział 4.8.4</i>)
2	Brązowa	+24 V DC	Napięcie zasilania Uv
3	Zielona	SEL 2	I: kodowanie strumieni (patrz <i>Tabela 4-11, Rozdział 4.8.4</i>)
4	Żółta	Nie podłączony	
5	Szara	OSSD 1	O: wyjście przełączające 1
6	Różowa	OSSD 2	O: wyjście przełączające 2
7	Niebieska	GND	0V, napięcie zasilania
8		Ekran	Uziemienie funkcjonalne

Tabela 4-10: Opis złącza odbiornika C 2000, M 2000 oraz modułu nadajnik/odbiornik M 2000-A/P, wtyk typu M12, 8 kołków

4.8.2 Połączenie wyjść w trybie autotestowania



Rys. 4-22: Połączenie wyjść OSSD w trybie autotestowania

S – nadajnik

(1) – układ sterowania maszyny

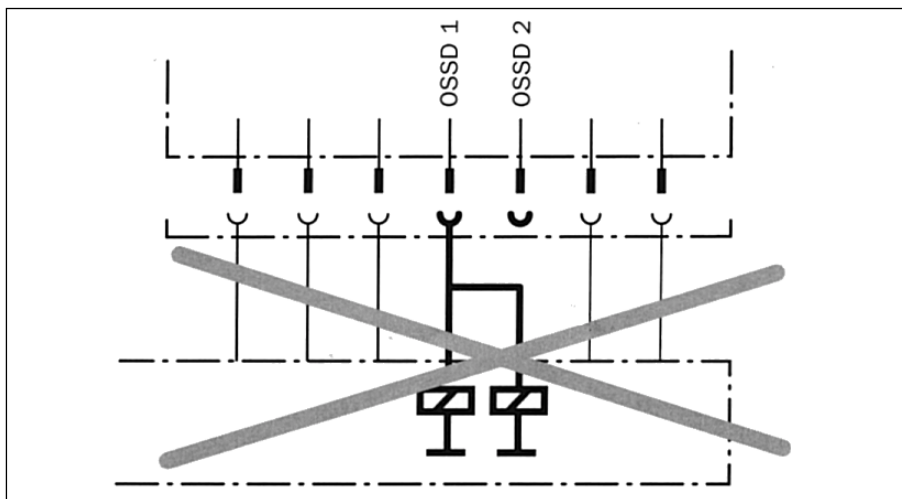
R – odbiornik

OBJAŚNIENIE

Autotestowanie jest aktywne, gdy wejście testujące (test) nadajnika jest połączone z potencjałem 24V. Odbiornik sprawdza w sposób ciągły zgodność stanów obu wyjść OSSD1 i OSSD2

**OSSD 1 i OSSD 2 podłączać oddzielnie !**

W trybie autotestowania **oba** wyjścia OSSD muszą być podłączone. W celu uzyskania niezawodności wyjścia OSSD1 i OSSD2 muszą być oddzielnie podłączone do układu sterowania maszyny. Sygnały z obu wyjść muszą być oddzielnie przetwarzane. W tym układzie OSSD1 i OSSD2 nie mogą być ze sobą połączone.

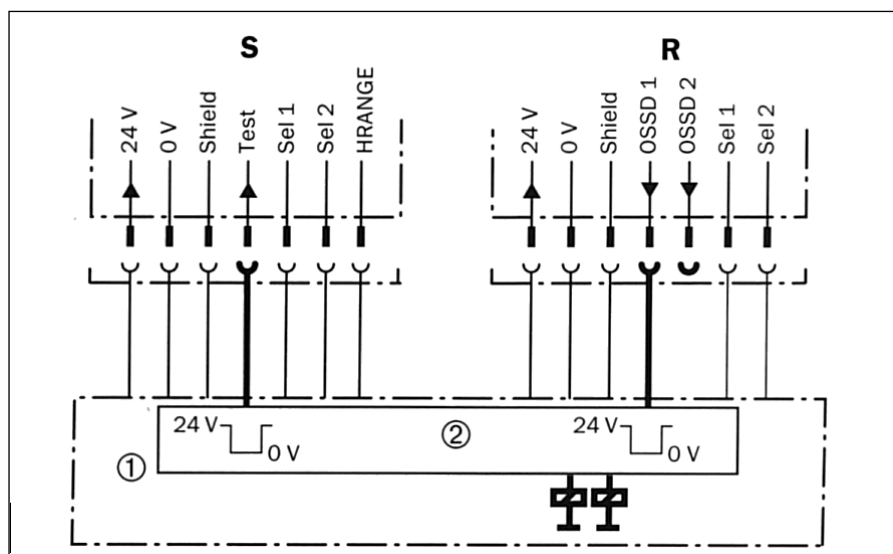


Rys. 4-23 Cewek przekaźników przyłączanych do wyjść OSSD nie wolno łączyć równolegle

WSKAZÓWKA

Oba wyjścia OSSD są odporne na zwarcie z potencjałami 24V DC i 0V. Przy braku przeszkody na drodze strumienia świetlnego poziom sygnału na każdym wyjściu wynosi 24V DC (high, połączenie z potencjałem wysokim). Przy obecności przeszkody i przerwaniu strumienia oraz wystąpieniu defektu poziom sygnału wynosi 0V (low).

4.8.3 Konfiguracja dla pojedynczego testu systemu (test zewnętrzny)



Rys. 4-24: Konfiguracja dla periodycznego testu systemu (test zewnętrzny). Połączenie wejścia testującego i wyjść OSSD

S – nadajnik
R – odbiornik

(1) – układ sterowania maszyny
(2) - generowanie sygnału testującego i kontrola stanu wyjść

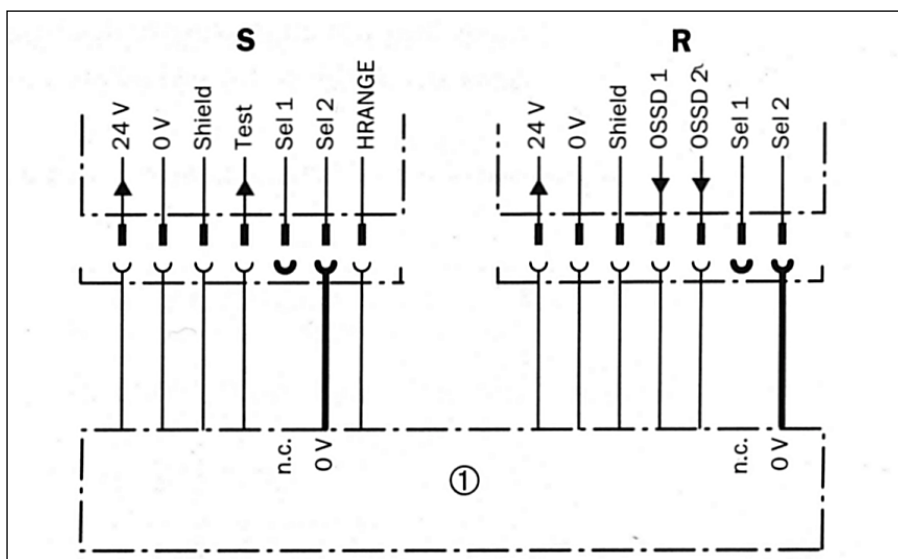
OBJAŚNIENIE

Jeśli układ skonfigurowany jest do periodycznego testu systemu (test zewnętrzny) do układu sterowania maszyny należy podłączyć tylko wyjście OSSD1. W rozdziale 4.3.3 podano opis sposobu testowania kurtyn i barier periodycznym sygnałem zewnętrznym.

WSKAZÓWKA

Przy stosowaniu periodycznego testu zewnętrznego, po wykryciu nieprawidłowego stanu wyjścia należy zapewnić wytworzenie sygnału nakazującego przejście w stan wyłączenia końcowych urządzeń przełączających wg wymagań IEC 61496-1 (A2).

4.8.4 Konfiguracja dla kodowania strumieni



Rys. 4-25: przykład podłączenia wejść kodowania strumienia

S – nadajnik

(1) – układ sterowania maszyny

R – odbiornik

WSKAZÓWKA

Kodowanie strumieni odbywa się poprzez odpowiednie przyłączenie wejść SEL1 i SEL2 do potencjału 0V.

Nadajnik i odbiornik muszą mieć podłączone wyjścia SEL1 i SEL2 w identyczny sposób (te same adresy).

Tworzenie adresu 1, 2, 3 podaje tabela

SEL 1	SEL 2	Kod
Nie podłączone	Nie podłączone	1
0 V	Nie podłączone	2
Nie podłączone	0 V	3
0 V	0 V	Niedopuszczalne *) (poza procedurą reset)

Tabela 4-11: Wybór kodu strumienia za pomocą wejść SEL1 i SEL 2

*) Wyjścia odbiornika OSSD1 i OSSD2 przechodzą w stan wyłączenia (0V). Prawidłowe adresowanie wejść SEL1 i SEL2 i ponowne załączenie powoduje powrót do normalnej pracy urządzeń wykrywających.

WSKAZÓWKA

Typ M 2000-A/P posiada fabrycznie ustawiony kod 1. Zmiana kodowania strumieni jest niemożliwa.

**Zabezpieczyć nie podłączone styki !**

Styki nie podłączone muszą być zabezpieczone przed przypadkowym połączeniem w celu zapewnienia prawidłowego kodowania.

4.8.5 Konfiguracja zasięgu działania nadajnika (tylko M 2000)

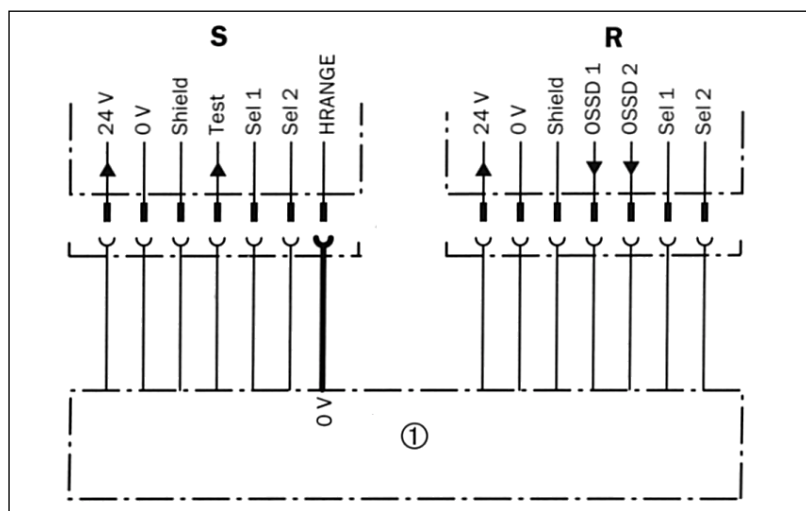
Przez odpowiednie połączenie styku HRANGE nadajnika możliwy jest wybór zasięgu działania. Obowiązują następujące przyporządkowania:

HRANGE	Zasięg
0 V	0 ... 6 m
24 V	2 ... 25 m

Tabela 4-12: Wybór zasięgu działania nadajnika

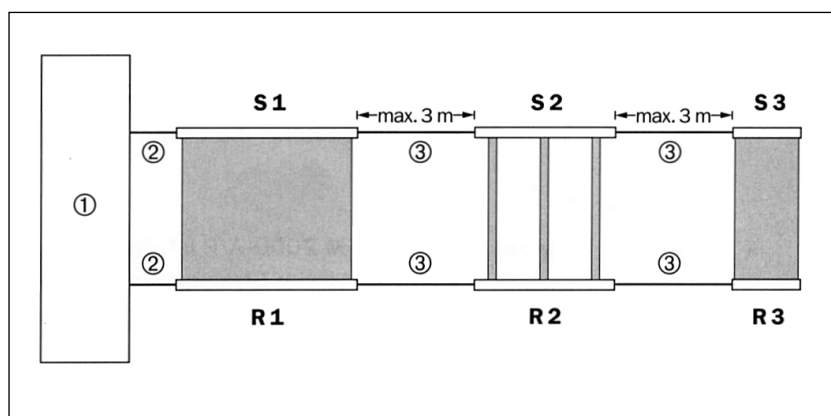
WSKAZÓWKA

Aby ograniczyć wzajemne oddziaływanie sąsiednich barier zaleca się stosowanie większego zasięgu tylko wtedy, gdy jest to niezbędne.



Rys. 4-26: Konfiguracja zasięgu nadajnika, 0V – zasięg 0 ... 6 m
S – nadajnik (1) – układ sterowania maszyny
R – odbiornik

4.8.6 Połączenie urządzeń ochronnych w kaskadę



Rys. 4-27 Połączenia przewodami w kaskadzie
S 1, 2 – nadajnik (do połą. kaskadowych) (1) – układ sterowania maszyny
S 3 – nadajnik (standard) (2) – przewód przyłączeniowy do ukł. sterowania maszyny
R 1, 2 – odbiornik (do połą. kaskadowych)
R 3 – odbiornik (standard) (3) – przewody do połączeń kaskadowych

OBJAŚNIENIE Połączenie urządzeń ochronnych w kaskadę (jak na rys 4-27) wykonuje się przewodami dostarczonymi przez producenta (patrz *Wyposażenie dodatkowe*). Do układu sterowania maszyny przyłącza się tylko pierwszą parę nadajnik/odbiornik kaskady. Długość przewodów między nadajnikami i odbiornikami w kaskadzie może wynosić maksymalnie 3m. Przewody do połączeń urządzeń ochronnych nie wchodzi w zakres dostawy urządzeń i muszą być zamówione oddzielnie.

4.9 Wzajemne ustawienie nadajnika i odbiornika

Po zamocowaniu i podłączeniu nadajnika i odbiornika należy przystąpić do ustawienia ich wzajemnego położenia. Strumienie świetlne nadajnika powinny dokładnie trafiać w właściwe punkty odbiornika.

Sprawdzenie polega na włączeniu zasilania obu komponentów systemu i odczycie wyświetlacza segmentowego odbiornika lub modułu nadajnik – odbiornik (M 2000-A/P).

Wskazania segmentowego wyświetlacza cyfrowego oznaczają:

- 0** Odbiornik nie daje się zsynchronizować z nadajnikiem. Ustawienie jest bardzo niedokładne.
- 1** Niektóre z strumieni świetlnych nie docierają do odbiornika
- 2** Wszystkie strumienie docierają do odbiornika, ustawienie jest jednak nadal nieoptymalne
- brak** Ustawienie jest teraz optymalne. Nadajnik i odbiornik należy zamocować w tej pozycji.

WSKAZÓWKA Jeśli ustawianie do stanu optymalnego trwa dłużej niż dwie minuty nastąpi wyłączenie układu kontroli położenia. Ponowne uruchomienie układu kontroli położenia następuje przez wyłączenie i włączenie zasilania urządzeń ochronnych.

WSKAZÓWKA Ustawianie wzajemnego położenia odbiornika względem nadajnika w układzie kaskadowym należy przeprowadzić w następującej kolejności S1/R1 – S2/R2 – S3/R3 (S – nadajnik, R – odbiornik).

4.10 Wykrywanie i usuwanie defektów

W przypadku wystąpienia defektu diody LED oraz wyświetlacz segmentowy na nadajniku i odbiornik sygnalizują możliwą przyczynę.

Nadajnik

Wskazanie	Znaczenie	Przyczyna/Sprawdzenie	Środki zaradcze
Żółta dioda LED na nadajniku nie świeci	Brak napięcia zasilania	Sprawdzić napięcie zasilania	Sprawdzić połączenia, zmierzyć napięcie
Wyświetlacz 7-segmentowy			
E	Defekt systemu	Uszkodzone kurtyna/bariera	Wymienić kurtynę/barierę
o.	Periodyczny test systemu, nadajnik nieaktywny	Na wejściu testującym potencjał 0 V	Podać napięcie 24V na wejście testujące
H (tylko dla M2000) *)	duża moc strumieniowania 2...25 m	H-Range (24V)	
L(1), przemiennie	Niedopuszczalne kodowanie strumieni	Sprawdzić połączenia kodujące w nadajnikach i odbiornikach	W nadajnikach i odbiornikach wykonać identyczne połączenia kodujące, wyłączyć i ponownie załączyć
L(4), przemiennie	Nieprawidłowe połączenie między elementami przystosowanymi do połączeń kaskadowych lub między elementami przystosowanymi i standardowymi	Sprawdzić przewody połączeniowe	Wymienić przewody połączeniowe
Kodowanie *)			
-	Adres 1		
-	Adres 2		
-	Adres 3		

Tabela 4-13: Sygnalizacja defektów nadajnika C 2000, M 2000

*) sygnalizacja tylko kilka sekund po załączeniu

Odbiornik

Wskazanie	Znaczenie	Przyczyna/Sprawdzenie	Środki zaradcze
LED bursztynowy	Słaby strumień świetlny	Zabrudzenie przedniej płytki osłonowej nadajnika/odbiornika	Oczyszczenie przedniej płytki osłonowej
Wyświetlacz 7-segmentowy			
0, czas wyświetlania ma x. 2 minuty	Brak synchronizacji	Nadajnik/odbiornik ustawiony nieprawidłowo	Prawidłowo ustawić względem siebie nadajnik i odbiornik
1, czas wyświetlania ma x. 2 minuty	Synchronizacja występuje lecz pozostałe strumienie świetlne są przerywane (nie docierają do odbiornika)	Nadajnik/odbiornik ustawiony nieprawidłowo	Prawidłowo ustawić względem siebie nadajnik i odbiornik
2, czas wyświetlania ma x. 2 minuty	Zbyt słaby strumień świetlny	Nadajnik/odbiornik ustawiony nieprawidłowo lub zabrudzona/zarysowana przednia płytki osłonowa	Prawidłowo ustawić względem siebie nadajnik i odbiornik przy zarysowaniach nadajnik względnie odbiornik wymienić
E	Defekt systemu	Uszkodzona kurtyna/bariera	Wymienić kurtynę/barierę
F(1), przemiennie	Prąd OSSD 1 > 500 mA lub OSSD 2 > 500 mA lub	Niewłaściwy przełącznik zwarcie do GND	Sprawdzić przełącznik, sprawdzić połączenia
F(2), przemiennie	Na wyjściu OSSD 1 statycznie potencjał 24V	Sprawdzić połączenia pod kątem występowania zwarcia	Usunąć zwarcie
F(3), przemiennie	Na wyjściu OSSD 1 statycznie potencjał GND	Sprawdzić połączenia pod kątem występowania zwarcia	Usunąć zwarcie
F(5), przemiennie	Na wyjściu OSSD 2 statycznie potencjał 24V	Sprawdzić połączenia pod kątem występowania zwarcia	Usunąć zwarcie
F(6), przemiennie	Na wyjściu OSSD 2 statycznie potencjał GND	Sprawdzić połączenia pod kątem występowania zwarcia	Usunąć zwarcie
F(7), przemiennie	Zwarcie pomiędzy OSSD1 i OSSD2	Sprawdzić połączenia	Usunąć defekt połączeń
L(1), przemiennie	Niedopuszczalne kodowanie strumieni	Sprawdzić połączenia kodujące w nadajnikach i odbiornikach	W nadajnikach i odbiornikach wykonać identyczne połączenia kodujące, strumieniowanie wyłączyć i ponownie załączyć
L(3), przemiennie	Wykryte zewnętrzne (obce) nadajniki	Inne kurtyny/bariery lub powierzchnie odbijające w sąsiedztwie	Zmienić kodowanie strumieniowania lub zastosować przegrody optyczne
L(4), przemiennie	Nieprawidłowe połączenie między elementami przystosowanymi do połączeń kaskadowych lub między elementami przystosowanymi i standardowymi		
Kodowanie *)			
-	adres 1		
=	adres 2		
≡	adres 3		

Tabela 4-14: Sygnalizacja defektów odbiornika C 2000, M 2000 i M 2000-A/P

*) sygnalizacja tylko kilka sekund po załączeniu

4.11 Obsługa C 2000, M 2000, M 2000-A/P

Urządzenie funkcjonuje całkowicie bezobsługowo. Optoelektroniczna kurtyna bezpieczeństwa C2000, kilkustrumieniowa bariera bezpieczeństwa M2000 i M2000-A/P sygnalizują defekty na wskaźniku cyfrowym w postaci zdefiniowanego kodu.

4.11.1 Konserwacja C2000, M2000 i M2000-A/P



Uszkodzenia przedniej płyty osłonowej

Zasięg działania i czułości urządzeń wykrywających ulegają zmniejszeniu jeśli dochodzi do zarysowania płyty osłaniającej elementy optyczne.

Należy :

- unikać czyszczenia płyty osłonowej w sposób umożliwiający powstawanie rys i zmatowień,
- stosować tylko delikatne środki czyszczące nie zawierające proszków.

ZALECENIE

Przednią płytę osłonową należy czyścić w regularnych odstępach czasu używając do tego celu łagodnego rozpuszczonego w wodzie środka czyszczącego bez dodatku proszków.

4.11.2 Usuwanie zużytych urządzeń (recycling)

Firma SICK AG nie przyjmuje urządzeń jej produkcji niezdatnych do użytku lub też nie nadających się do naprawy.

Postępowanie przy pozbywaniu się urządzeń wykrywających :

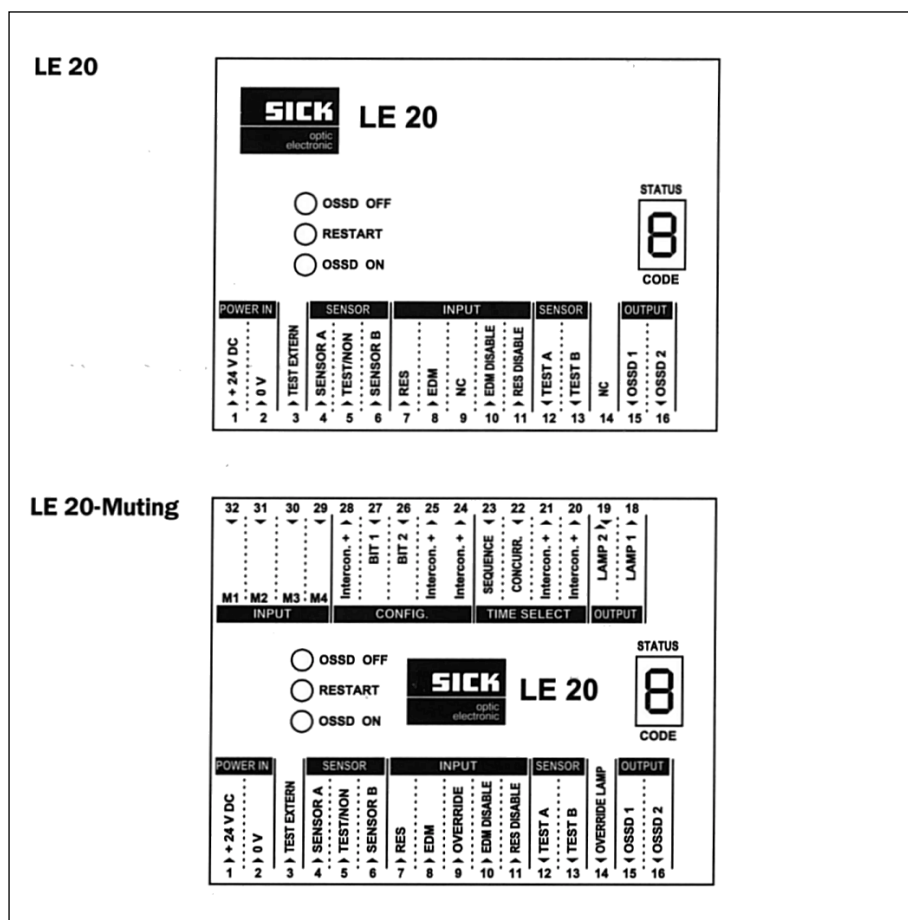
1. Przestrzegać krajowych przepisów o gospodarowaniu odpadami.
2. Zdemontować obudowę urządzenia.
3. Oddzielić osłonę elementów optycznych i przekazać do ponownego wykorzystania w przetwórstwie tworzyw sztucznych.
4. Przekazać obudowę aluminiową pokrytą lakierem proszkowym do ponownego wykorzystania w przetwórstwie aluminium.
5. Zdemontować podzespoły elektroniczne i przewody elektryczne.
6. Postępować z podzespołami elektronicznymi i z przewodami jak z odpadami specjalnymi lub złomem elektronicznym.

5 Opis techniczny LE 20

5.1 Budowa LE20 i LE 20 – Muting

Sterownik LE20 i LE20-Muting realizuje periodyczny test przyłączonych urządzeń wykrywających i rozszerza system urządzeń ochronnych o dodatkowe funkcje bezpieczeństwa. Sterowniki realizować mogą następujące funkcje:

LE 20	<p>Funkcja testowania</p> <p>Blokada ponownego uruchomienia (RES)</p> <p>Kontrola styków (EDM, monitorowanie urządzeń zewnętrznych)</p>
LE 20-Muting	<p>Funkcja testowania</p> <p>Blokada ponownego uruchomienia (RES)</p> <p>Kontrola styków (EDM)</p> <p>Muting</p> <p>Override</p>

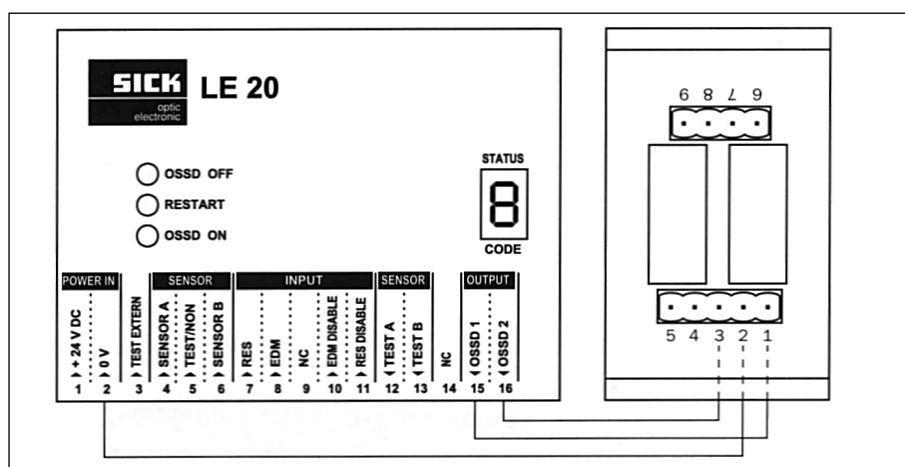


Rys. 5-1: Sterownik LE 20 i LE 20-Muting

Sterowniki posiadają obudowę z tworzywa sztucznego z jedną (LE 20) lub dwoma (LE20 – Muting) listwami zaciskowymi do podłączenia przewodów elektrycznych. Druga listwa zaciskowa w sterowniku LE 20–Muting umożliwia podłączenie do czterech czujników mutingu i dwóch wskaźników mutingu oraz zawiera zaciski umożliwiające różne konfiguracje do pracy w trybie muting (patrz *Rozdział 5.3.1*). Umieszczone na płycie czołowej diody LED oraz wskaźnik cyfrowy dostarczają informacje diagnostyczne i sygnalizują stany.

WSKAZÓWKA Sterowniki mogą również współpracować z czujnikami wyszczególnionymi w dodatku.

Wyjścia sterownika to dwa potencjałowe wyjścia półprzewodnikowe o max. obciążalności 0.5 A. Jeśli konieczne są wyjścia bezpotencjałowe lub obciążalność jest niewystarczająca, to można podłączyć moduł przekaźnikowy posiadający dwa styki bezpotencjałowe.



Rys. 5-2: Sterownik LE 20 z modułem przekaźnikowym

5.2 Funkcje sterowników LE 20 i LE 20–Muting

5.2.1 Funkcje testujące

Autotestowanie

Po włączeniu zasilania sterownik samoczynnie przechodzi w tryb autotestowania z czasem cyklu 2 s. W przypadku wykrycia defektu oba wyjścia OSSD1 i OSSD2 natychmiast przechodzą w stan wyłączenia. Autotestowanie odbywa się w tle i nie ma żadnego wpływu na wypełnianie innych funkcji przez sterownik.

WSKAZÓWKA Oba wyjścia OSSD 1 i OSSD 2 sterownika LE 20 muszą być podłączone do układu sterowania maszyny niezależnie i sygnały z nich pochodzące muszą być przetwarzane oddzielnie.

Testowanie jednostrumieniowych barier bezpieczeństwa

Poprawność funkcjonowania barier jednostrumieniowych sprawdzana jest po włączeniu napięcia zasilania. Przez wyjścia TEST A i TEST B sterownik wysyła sygnały testujące do nadajników bariery i sprawdza reakcję odbiorników przez wejścia SENSOR A i SENSOR B.

Podczas pracy testowanie odbywa się automatycznie co 2 sekundy. Po wystąpieniu defektu oba wyjścia OSSD 1 i OSSD 2 natychmiast przechodzą w stan wyłączenia. Test nie ma wpływu na skuteczność funkcjonowania podłączonej bariery lub kaskady barier.

WSKAZÓWKA Z uwagi na to, że kurtyny C2000 i bariery M2000 testują się samodzielnie, do wejść SENSOR A i SENSOR B sterownika LE 20 należy podłączyć tylko wyjścia OSSD 1 i OSSD 2 odbiorników C 2000 i M 2000. Wejście testujące nadajników C 2000 i M 2000 należy połączyć z wyjściem TEST A lub TEST B sterownika LE 20.

Test zewnętrzny

W niektórych przypadkach wymaga się, aby sterownik przeprowadzał test po otrzymaniu zewnętrznego sygnału. Może to wystąpić wtedy gdy np. tradycyjny system z urządzeniami wykrywającymi zastąpiony jest systemem ze sterownikiem LE 20 lub LE 20-Muting, a układ sterowania maszyny nie jest dostosowany do nowego rodzaju pracy. W takiej sytuacji, w celu przeprowadzenia testu można wykorzystać wejście inicjujące test (TEST EXTERN). Podanie na to wejście sygnału 24 V powoduje autotestowanie. Jeśli styk normalnie zamknięty wyłączy sygnał 24 V na czas co najmniej 30 ms to zostanie zainicjowany dodatkowy cykl testujący. Sprawdzeniu podlegają sterownik i urządzenia wykrywające. Potwierdzeniem poprawności pracy systemu jest przejście obu wyjść OSSD w stan wyłączenia. Następnie styk normalnie zamknięty musi ponownie podać na wejście TEST EXTERN sygnał 24V.

WSKAZÓWKA Jeśli system urządzeń ochronnych ze sterownikiem LE 20 jest testowany sygnałem zewnętrznym, to wejście testujące nadajnika kurtyny C 2000 lub bariery M 2000 musi być połączone z wyjściem TEST A lub TEST B sterownika LE 20.

5.2.2 Blokada ponownego uruchomienia (RES)

Blokada ponownego uruchomienia powoduje, że po przerwaniu ciągłości strumienia świetlnego i jej przywróceniu (usunięciu przeszkody) nie dochodzi ponownie do samoczynnego uruchomienia maszyny. Maszyna zostanie uruchomiona dopiero wtedy, gdy przycisk restart z samoczynnym powrotem podłączony do zacisku RES zostanie naciśnięty i zwolniony.

Przycisk restart należy nacisnąć także po włączeniu napięcia zasilania sterownika.



Wybrać właściwe miejsce do zainstalowania przycisku restart !

Przycisk restart należy zainstalować tak, aby jego naciśnięcie nie było możliwe z wnętrza strefy zagrożenia oraz tak, aby z miejsca instalacji była widoczna strefa zagrożenia.

Funkcję blokady ponownego uruchomienia aktywuje się przez podanie sygnału 0 V do styku RES DISABLE oraz wyłącza przez podanie sygnału 24 V na styk RES DISABLE.



Brak blokady ponownego uruchomienia, gdy RES DISABLE dezaktywowany !

Jeśli funkcja blokady ponownego uruchomienia jest wyłączona (przez styk RES DISABLE), funkcję blokady ponownego uruchomienia musi przejąć układ sterowania maszyny. Jeśli po zadziałaniu (naciśnięciu i zwolnieniu) na przycisk restart nie nastąpi reakcja elementów stykowych w czasie 300 ms układ nadzorowania styków wyłączy wyjścia OSSD.

5.2.3 Kontrola styków (EDM)

Układ kontroli styków sprawdza, czy podłączone elementy stykowe (przełączniki, styczniki i inne) funkcjonują prawidłowo, a w szczególności czy nie dochodzi do szczypania styków. W tym celu sterownik przetwarza sygnał zwrotny doprowadzony do zacisków EDM przez styki normalnie zamknięte (NC). Przy stykach zwartych musi pojawić się sygnał 24 V DC. Kontrola styków jest aktywowana przez podanie na zacisk EDM DISABLE sygnału 0 V, a dezaktywowana przez podanie sygnału 24 V na zacisk EDM DISABLE.

5.3 Funkcje sterownika LE20–Muting

Sterownik LE 20–Muting znajduje zastosowanie w sytuacjach, gdy określone obiekty np. palety z materiałem (przedmiotem do obróbki) mogą wjeżdżać w strefę zagrożenia. W czasie transportu sterownik zawiesza chwilowo działanie urządzeń wykrywających. Dodatkowe czujniki mutingu wykrywają w tym czasie obecność transportowanego przedmiotu (materiału). Przez dobranie odpowiedniego rodzaju i rozmieszczenia czujników można odróżnić przedmiot od osoby. W tym celu można podłączyć do sterownika 2, 3, lub 4 czujniki mutingu. Liczbę czujników dobiera się w zależności od kształtu i rozmiarów przedmiotu który ma być wykrywany i wymagań bezpieczeństwa.

Liczbę czujników mutingu konfiguruje się przez odpowiednie zwarcie zacisków BIT 1 i BIT 2. Mostki muszą być wykonane między zaciskami BIT 1 lub BIT 2 i sąsiednimi zaciskami Intercon.+ zgodnie z Tabelą 5–7 w Rozdziale 5.6.1.



Zainstalować sygnalizator świetlny mutingu !

W trybie pracy mutingu konieczne jest zainstalowanie co najmniej jednej lampy sygnalizacyjnej sygnalizującej fazę zawieszenia funkcji ochronnej i podwyższenie ryzyka obsługi

WSKAZÓWKA

Lampa sygnalizacyjna musi być podłączona. Bez niej realizacja funkcji mutingu jest niemożliwa.

5.3.1 Praca w trybie mutingu

Pracę w trybie mutingu uruchamiają następujące warunki:

Liczba czujników mutingu	Warunki mutingu
2	M1 & M2
4	M1 & M2 lub M3 & M4 Podczas przejmowania warunków mutingu przez drugą parę czujników krótkotrwałym warunkiem mutingu jest M1 & M2 & M3 & M4

Tabela 5-1: Warunki mutingu

Nadzorowanie równoczesności

Oprócz warunków mutingu może być aktywowana funkcja nadzorowania równoczesności (patrz *Tabela 5-4*). Każdorazowo para czujników mutingu musi zadziałać w ciągu 3 s. Tabela 5-2 podaje dokładne warunki w zależności od liczby czujników.

Liczba czujników mutingu	Warunki mutingu + nadzorowanie jednoczesności
2	M1 & M2 muszą zadziałać w przedziale czasu 3s (patrz Rys. 5-4 i 5-5)
3	Najpierw musi zadziałać M3, a następnie M1& M2 w ciągu 3s. Sygnał z M3 może dopiero wtedy zaniknąć, gdy M1 & M2 działają (rozpoznawanie kierunku ruchu). (patrz Rys. 5-6)
4	M1& M2 muszą zadziałać w przedziale czasu 3s M3& M4 muszą zadziałać w przedziale czasu 3s Sygnały z jednej pary czujników mogą zaniknąć dopiero wtedy, gdy pojawią się sygnały z drugiej pary. Kolejność działania par czujników nie odgrywa roli.

Tabela 5-2: Warunki mutingu i nadzorowanie równoczesności

Nadzorowanie sekwencji

Oprócz warunków mutingu może być aktywowana funkcja nadzorowania sekwencji (patrz *Tabela 5-4*). Czujniki mutingu muszą zadziałać w określonej kolejności i zanik sygnału również musi wystąpić w określonej kolejności. *Tabela 5-3* podaje dokładne warunki w zależności od liczby czujników

Liczba czujników mutingu	Warunki mutingu + nadzorowanie sekwencji
2	Nadzorowanie sekwencji niemożliwe(patrz rys. 5-4 i rys.5-5)
3	Czujniki mutingu muszą zadziałać w kolejności, M3 przed M1 & M2 (rozpoznanie kierunku ruchu). (patrz rys. 5-6)
4	Czujniki mutingu muszą zadziałać w następującej kolejności : M1, M2, M3, M4 lub M4, M3, M2, M1 i w odwrotnej kolejności zaniknąć (rozpoznawanie kierunku ruchu)

Tabela 5-3: Warunki mutingu i nadzorowanie sekwencji

WSKAZÓWKA

Aby warunki mutingu były spełnione obiekt może się przemieszczać przez obszar nadzorowany czujnikami mutingu i urządzeniami wykrywającymi tylko w sposób określony. Każdy inny ruch obiektu np. wjazd w obszar nadzorowany i wycofanie lub usunięcie z obszaru nadzorowanego (inne niż określone) jest rozpoznawane jako błąd w trybie pracy mutingu w następstwie którego wyjścia OSSD sterownika przechodzą w stan wyłączony.

Konfiguracja sterownika do pracy z nadzorowaniem w trybie muting

W zależności od liczby podłączonych czujników mutingu wybiera się odpowiednie tryby nadzorowania. Konfiguracja odbywa się przez zwarcie zacisków SEQUENCE lub CONCURR ze znajdującym się obok zaciskiem Intercon.+.

Liczba czujników mutingu	CONCURR.	SEQUENCE	Nadzorowanie mutingu: Warunek mutingu+
4	Nie podł.	Nie podł.	Nadzorowanie sekwencji
	Nie podł.	Intercon.+	Nadzorowanie równoczesności
	Intercon.+	Intercon.+	(tylko warunek mutingu)
3	Nie podł.	Nie podł.	Nadzorowanie równoczesności z nadzorowaniem kierunku ruchu
	Intercon.+	Intercon.+	(tylko warunek mutingu+) z nadzorowaniem kierunku ruchu
2	Nie podł.	Nie podł.	Nadzorowanie równoczesności
	Intercon.+	Intercon.+	(tylko warunek mutingu)

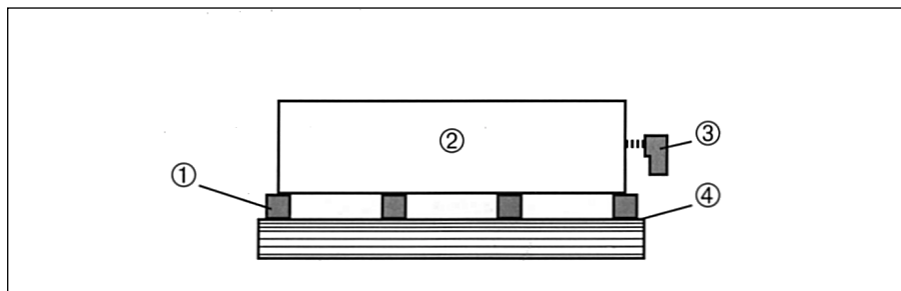
Tabela 5-4: Konfiguracja nadzorowania mutingu

5.3.2 Rozmieszczenie czujników mutingu

Czujniki mutingu muszą być trwale tak rozmieszczone, aby obiekt mógł bez przeszkód przemieścić się, a osoba została natychmiast rozpoznana w sposób pewny.

Oprócz ogólnych wskazówek bezpieczeństwa zawartych w *Rozdziale 2.4* zaleca się przestrzeganie następujących zasad :

- Czujniki powinny wykrywać tylko przedmiot (materiał) umieszczony na środkach transportu, a nie sam środek transportu (palety, wózki). Osoby nie mogą być przewożone na środkach transportu w obszar zagrożenia.



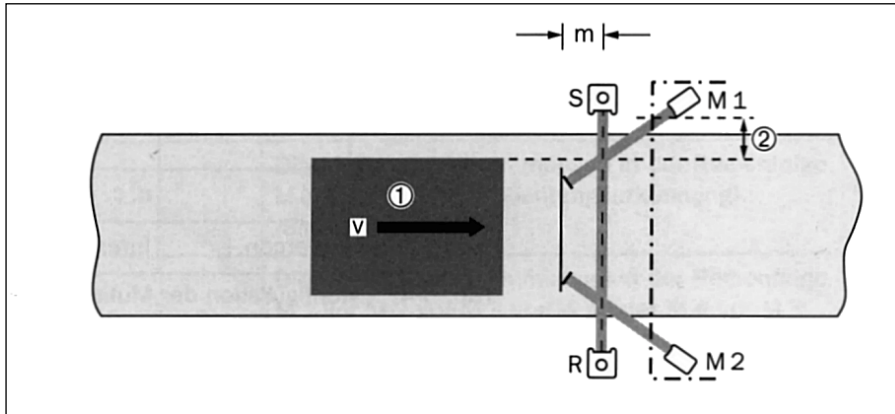
Rys. 5-3: Czujniki powinny wykrywać ładunek, a nie paletę

- (1) – paleta (3) – czujnik mutingu
(2) – ładunek (4) – płaszczyzna transportu

- Czujnik mutingu musi rozpoznawać obecność przedmiotu na całej jego długości tzn. nie dopuszcza się do jakichkolwiek zmian stanu sygnałów wyjściowych czujników podczas przemieszczania przedmiotu przez strefę wykrywania czujnika. Należy na to zwrócić uwagę wtedy, gdy przedmiot (materiał) jest ułożony na palecie w ten sposób, że może zmienić położenie lub gdy różnicowanie wysokości przedmiotów może powodować trudności z jego wykryciem.
- Konfiguracja przestrzenna kurtyn lub barier bezpieczeństwa i czujników mutingu musi zapewnić spełnienie warunku, że kolejny przedmiot jest w stanie pobudzić pierwszy czujnik dopiero wtedy, gdy poprzedzający przedmiot opuści strefę wykrywania

ostatniego czujnika i przez pewien czas wszystkie czujniki mutingu będą w stanie nieaktywnym.

- Z uwagi na to, że przetwarzanie sygnałów z czujnika nie odbywa się bezzwłocznie detekcja obecności przedmiotu nie może być realizowana w zbyt małej odległości od strefy wykrywania urządzeń ochronnych. Należy zachować wymaganą minimalną odległość.



Rys. 5-4: Odległość linii detekcji czujników mutingu od osi strumieni urządzeń wykrywających.

Konieczne jest zachowanie minimalnej odległości.

(1) - przedmiot

(2) - odległość krawędź przedmiotu - czujnik mutingu

v - prędkość taśmy [m/s]

S - nadajnik

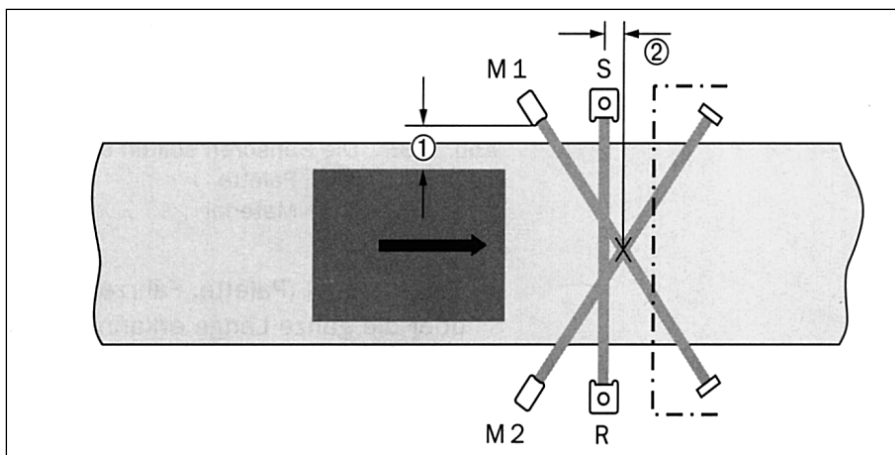
R - odbiornik

M 1, M 2 - czujniki mutingu

m - minimalna odległość [m]

Obliczanie minimalnej odległości : $m [m] = v [m/s] \cdot 0.25 s$

Rozmieszczenie krzyżowe czujników mutingu



Rys. 5-5: Odległości przy montażu czujników mutingu

(1) - odległość krawędź przedmiotu-czujnik mutingu, możliwie mała

(2) - odległość płaszczyzna osi strumieni - punkt przecięcia strumieni czujników mutingu, możliwie mała

Położenie punktu przecięcia

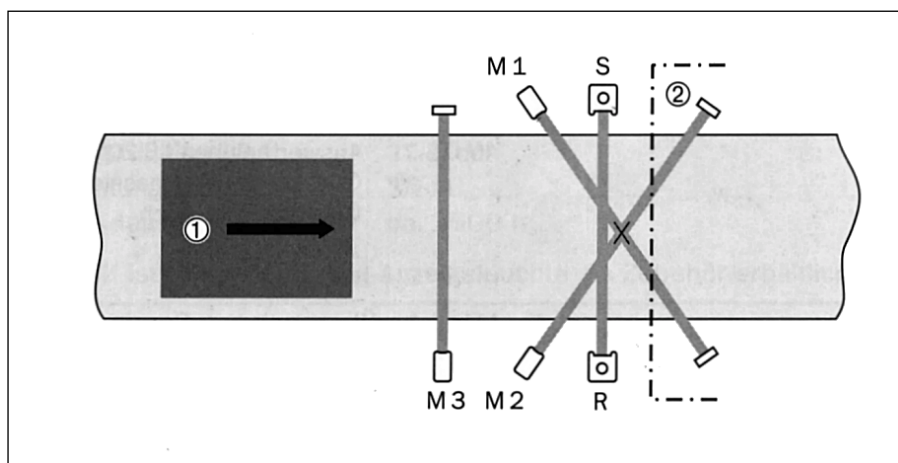
WSKAZÓWKA

Przy transportowaniu przedmiotów w kierunku do obszaru zagrożenia punkt przecięcia strumieni czujników mutingu powinien znajdować się za strefą wykrywania kurtyn lub barier bezpieczeństwa.

Przy transportowaniu przedmiotów w kierunku do i od obszaru zagrożenia punkt przecięcia strumieni czujników mutingu musi znajdować się w strefie wykrywania kurtyn lub barier bezpieczeństwa.

Kilka przykładów rozmieszczenia czujników mutingu przedstawiono na rysunkach.

Układ krzyżowy z 3 czujnikami mutingu



Rys. 5-6: Sterownik LE 20-Muting z czujnikami mutingu w układzie krzyżowym z możliwością rozpoznawania kierunku ruchu

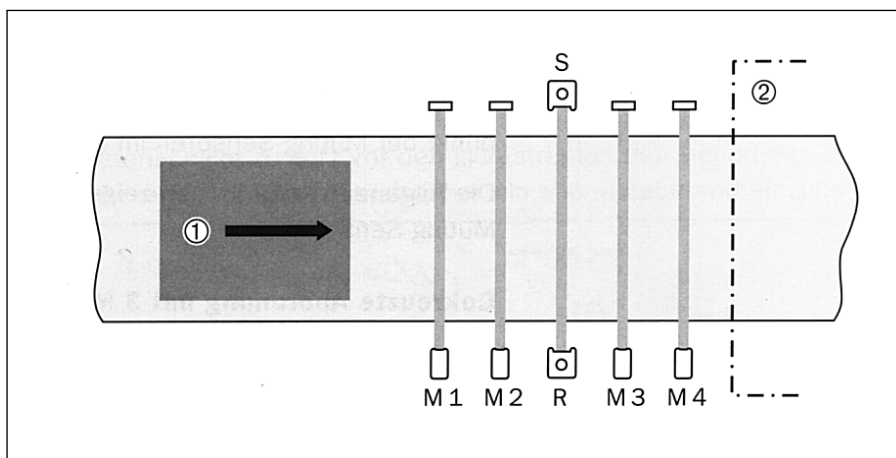
(1) – przemieszczający się obiekt
(2) – strefa zagrożenia

S – nadajnik

R – odbiornik

M 1...3 -czujniki mutingu

Możliwe nadzorowanie sekwencji.

Układ szeregowy 4 czujników mutingu

Rys. 5-7: sterownik LE 20-Muting z czujnikami mutingu w układzie szeregowym

(1) – przemieszczający się obiekt
 (2) – strefa zagrożenia

S – nadajnik
R – odbiornik
M 1...3 -czujniki mutingu

Możliwe nadzorowanie sekwencji.

5.3.3 Czujniki mutingu

Do sterownika mogą być w zasadzie podłączane wszystkie rodzaje czujników np.:

- optyczne
- indukcyjne
- przełączniki mechaniczne
- sygnały z innego układu sterowania

Czujniki muszą jednak posiadać następujące parametry techniczne:

Napięcie zasilania	24 V DC
Napięcie wyjściowe	24 V DC
Rodzaj wyjścia	PNP (otwarty kolektor) lub przekaźnikowe

Poziom sygnału w stanie:	
obiekt wykryty	wysoki (≥ 15.5 V DC)
obiekt nie wykryty	niski (≤ 10.5 V DC)

5.3.4 Sygnalizator mutingu

W celu sygnalizacji chwilowego zawieszenia funkcji bezpieczeństwa konieczne jest zastosowanie zewnętrznego, optycznego sygnalizatora mutingu.

WSKAZÓWKA Stosowanie sygnalizatora jest obowiązkowe. Bez niego realizacja funkcji mutingu jest niemożliwa.

Funkcjonowanie lampy sygnalizacyjnej mutingu jest nadzorowane. W celu uzyskania 2 sygnalizacyjnych punktów świetlnych można podłączyć 2 lampy. Jeśli stosuje się tylko jeden sygnalizator to należy go podłączyć do zacisku LAMP1. Zacisk LAMP2 musi być wtedy zwarty przewodem z sąsiadującym zaciskiem Intercon.+-. Jeżeli popsuje się lampa 1 (LAMP1) lampa 2 (LAMP2), jeżeli jest podłączona, zaczyna migać. Lampa 1 może zostać wtedy wymieniona w trakcie działania urządzenia.



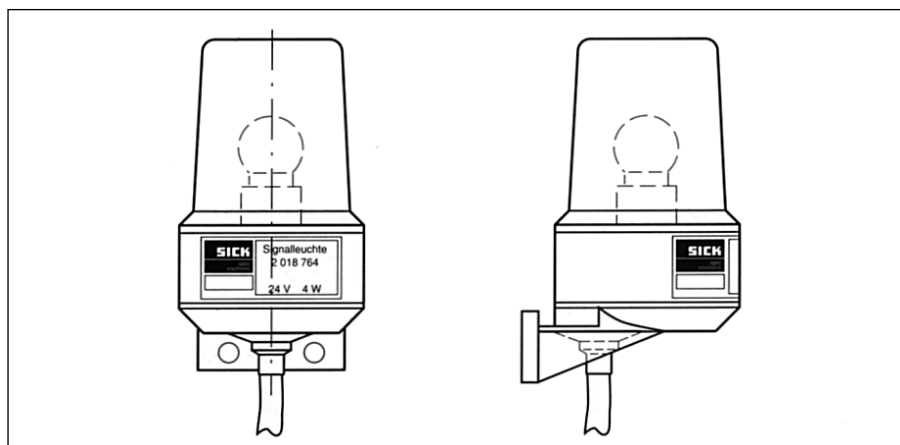
Sygnalizatory mutingu muszą być widoczne z pulpitu operatora !

Lampy sygnalizacyjne mutingu muszą być widoczne z miejsca zainstalowania pulpitu operatora urządzenia.

Dane techniczne:

Napięcie zasilania	24V DC(ze sterownika)
Moc żarówki	1...10 W
Maksymalna długość przewodu	10 m
Trwałość żarówki	ok. 2500 h

Firma SICK może dostarczyć poniższy sygnalizator mutingu jako wyposażenie dodatkowe:



Rys. 5-8: Sygnalizator optyczny z żarówką i uchwytem do montażu na ścianie, nr części 2 020 743

5.3.5 Override

Funkcja override służy temu, aby obiekt znajdujący się w obszarze mutingu po wystąpieniu defektu w trybie pracy mutingu można było wysunąć z obszaru nadzorowania. Możliwość ta sygnalizowana jest migającym światłem lampy override. Przycisk override należy nacisnąć i zwolnić. Dopiero gdy czujniki znajdą się w stanie nieaktywnym system powraca do normalnego trybu pracy mutingu.

WSKAZÓWKA Jeśli w trybie pracy mutingu defekt wystąpi powtórnie należy sprawdzić system i rozmieszczenie czujników mutingu.

Po naciśnięciu przycisku override, urządzenie najpóźniej w ciągu 30 min musi być ponownie uruchomione w trybie mutingu, w przeciwnym razie sterownik zatrzyma proces.

Do zacisków OVERRIDE LAMP można przyłączyć sygnalizator świetlny, która zaświeca się sygnalizując możliwość naciśnięcia przycisku override. Jeżeli lampa nie świeci, oznacza to, że funkcja override nie może zostać uruchomiona.



ZAGROŻENIE

Prawidłowo wybrać miejsce instalacji przycisku i sygnalizatora override !

Przycisk override należy zainstalować w taki sposób, aby nie można było go nacisnąć z wnętrza strefy zagrożenia oraz by operator, w momencie naciskania przycisku, widział strefę zagrożenia.

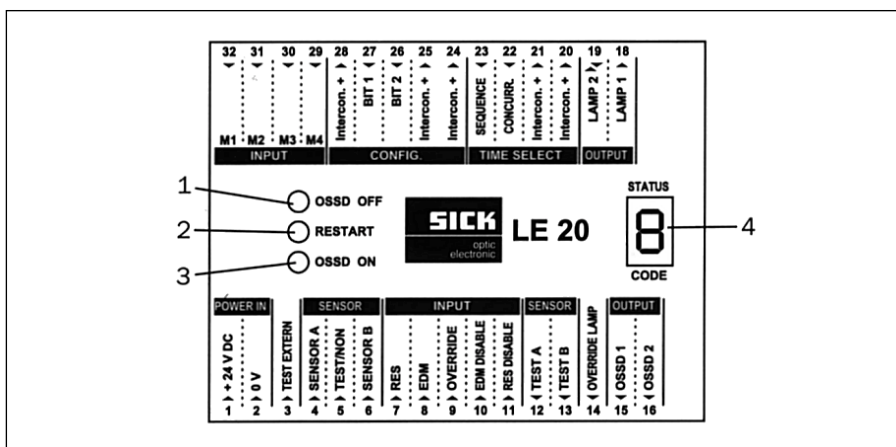
Sygnalizator override powinien być widoczny z pulpitu operatora.

Jako przycisku override należy zastosować styk normalnie otwarty, który przy naciśnięciu poda potencjał 24 V na wejście OVERRIDE sterownika.

Dane techniczne sygnalizatora override:

Napięcie zasilania	24V DC
Moc żarówki	1...10 W
Maksymalna długość przewodu	10 m

5.4 Diody sygnalizacyjne



Rys. 5-9: Diody sygnalizacyjne sterownika LE 20 i LE 20-Muting

Nr	Wskazanie	Znaczenie/funkcja
1	LED czerwony OSSD świeci	Wyjścia OSSD w stanie wyłączenia (bariera naruszona)
2	LED żółty RESTART świeci	Oczekiwanie na ponowne uruchomienie
3	LED zielony OSSD świeci	Wyjścia OSSD w stanie załączenia (bariera nienaruszona)
4	Wyświetlacz segmentowy Wskazanie „AUS” C	Wyświetlanie kodu defektu Normalny stan pracy Sterownik w stanie mutingu

Tabela 5-5: Funkcje diod sygnalizacyjnych sterownika LE 20 i LE 20-Muting

5.5 Montaż

Sterownik jest dostępny w obudowach IP 20 oraz IP 65. Montaż polega na zatrzaśnięciu obudowy na szynie montażowej DIN.



Obudowa IP 20 tylko do montażu w szafie sterowniczej !

Sterownik w obudowie IP 20 może być montowany tylko wewnątrz szafy sterowniczej.

5.6 Podłączenie elektryczne

5.6.1 Opis styków LE 20 i LE 20-Muting

Sterownik LE 20/LE20-Muting

Nr styku	Oznaczenie	Opis (< - wyjście, > - wejście)
1	+24 V DC	Napięcie zasilania, + 24 V DC
2	0 V	Napięcie zasilania, 0 V
3	TEST EXTERN	>: Autotestowanie, 0 V - aktywacja testu zewnętrznego, 24 V – dezaktywacja testu zewnętrznego; połączenie do 24 V DC stykiem normalnie zamkniętym
4	SENSOR A *)	>: przyłączenie do wyjścia (PNP lub OSSD1/2) bariery, kanał A
5	TEST / NON	>: 0 V – bariery jednostrumieniowe z wejściem testującym 24 V – kurtyna C2000, bariera M2000
6	SENSOR B *)	>: przyłączenie do wyjścia (PNP lub OSSD1/2) bariery, kanał B
7	RES	>: blokada ponownego uruchomienia, przyłączenie styku normalnie otwartego (połączonego z 24 V) przycisku restart
8	EDM	>: kontrola styków, przyłączenie szeregowo połączonych dwóch styków normalnie zamkniętych styczników układu zasilania maszyny; EDM przyłączyć do 24 V jeśli wymaga się dezaktywacji EDM DISABLE
9	NC**) / OVERRIDE	Nie podłączony/ >: przyłączenie styku normalnie otwartego przycisku Override, 24 V
10	EDM DISABLE	>: kontrola styków, 0 V – aktywowana, 24 V – dezaktywowana
11	RES DISABLE	>: blokada ponownego uruchomienia, 0 V – aktywowana, 24 V – dezaktywowana
12	TEST A	<: sygnał testu bariery/kurтины, kanał A. Test uruchamia opadające zbocze sygnału
13	TEST B	<: sygnał testu bariery/kurтины, kanał B. Test uruchamia opadające zbocze sygnału
14	NC**) / OVERRIDE LAMP	Nie podłączony / przyłączenie sygnalizatora optycznego override, 24 V, PNP
15	OSSD 1	<: wyjście przełączające 1, PNP, 500 mA
16	OSSD 2	<: wyjście przełączające 2, PNP, 500 mA

Tabela 5-6: Opis zacisków sterownika LE 20 i LE 20-Muting

*) jeśli bariera składa się tylko z jednej pary nadajnik/odbiornik należy połączyć ze sobą zaciski SENSOR A (4) i SENSOR B (6)

**) LE 20 bez mutingu

Nr styku	Oznaczenie	Opis (< - wyjście, > - wejście)															
18	LAMP 1	<: wyjście 24 V PNP do zasilania sygnalizatora optycznego mutingu, I max = 500 mA															
19	LAMP 2	<: wyjście 24 V PNP do zasilania dodatkowego sygnalizatora optycznego mutingu, I max = 500 mA. Jeśli stosuje się tylko jeden sygnalizator (LAMP1), zacisk LAMP 2 należy połączyć z zaciskiem Intercon.+															
20	Intercon.+	<: pomocnicze napięcie sterujące, 24 V DC															
21	Intercon.+	<: pomocnicze napięcie sterujące, 24 V DC															
22	CONCURR.	<: kontrola równoczesności, patrz Tabela 5-2															
23	SEQUENCE	<: kontrola sekwencji, patrz Tabela 5-3															
24	Intercon.+	<: pomocnicze napięcie sterujące, 24 V DC															
25	Intercon.+	<: pomocnicze napięcie sterujące, 24 V DC															
26	BIT 2	>: Konfiguracja liczby zainstalowanych optycznych czujników mutingu															
27	BIT 1	<table><tr><td>BIT 1</td><td>BIT 2</td><td></td></tr><tr><td>0 V</td><td>0 V</td><td>4 czujniki</td></tr><tr><td>Intercon.+</td><td>0 V</td><td>2 czujniki</td></tr><tr><td>0 V</td><td>Intercon.+</td><td>2 czujniki</td></tr><tr><td>Intercon.+</td><td>Intercon.+</td><td>niedopuszczalne</td></tr></table>	BIT 1	BIT 2		0 V	0 V	4 czujniki	Intercon.+	0 V	2 czujniki	0 V	Intercon.+	2 czujniki	Intercon.+	Intercon.+	niedopuszczalne
BIT 1	BIT 2																
0 V	0 V	4 czujniki															
Intercon.+	0 V	2 czujniki															
0 V	Intercon.+	2 czujniki															
Intercon.+	Intercon.+	niedopuszczalne															
28	Intercon.+	<: pomocnicze napięcie sterujące, 24 V DC															
29	M 4	>: optyczny czujnik mutingu 4															
30	M 3	>: optyczny czujnik mutingu 3															
31	M 2	>: optyczny czujnik mutingu 2															
32	M 1	>: optyczny czujnik mutingu 1															

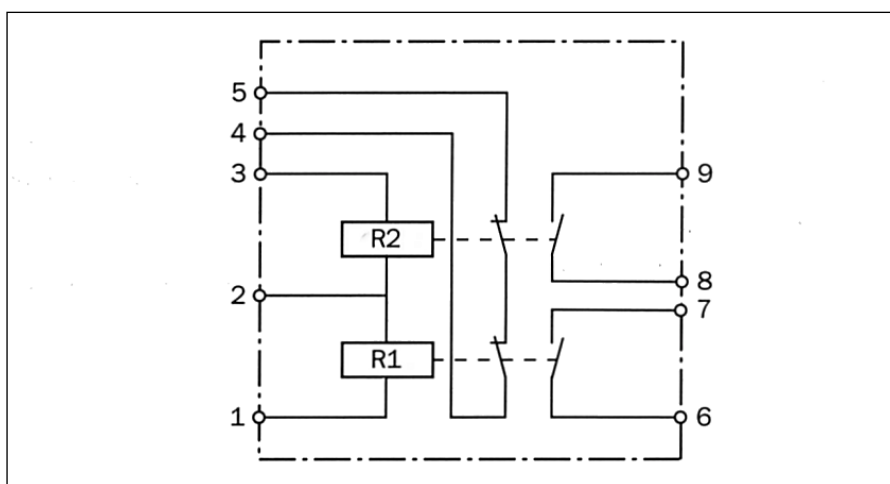
Tabela 5-7: Opis zacisków sterownika LE 20-Muting

5.6.2 Opis zacisków modułu przekaźnikowego

Wyjścia sterownika to dwa potencjałowe wyjścia półprzewodnikowe o max. obciążalności 0.5 A. Jeśli konieczne są wyjścia bezpotencjałowe lub obciążalność jest niewystarczająca, to można podłączyć moduł przekaźnikowy posiadający dwa styki bezpotencjałowe.

Styk nr	Oznaczenie	Funkcja (O = wyjście, I= wejście)
1	IN1	I: połączenie z OSSD 2 sterownika LE20
2	COM	Przyłączenie do 0V
3	IN2	I: połączenie z OSSD 2 sterownika LE20
4	Monit A	O: wyjście przekaźnikowe, strona A styku normalnie zamkniętego przyłączona do napięcia 24V DC
5	Monit B	O: wyjście przekaźnikowe, strona B styku normalnie zamkniętego przyłączona do zacisku EDM sterownika LE20
6	OSSD 1 B	O: wyjście przekaźnikowe, strona B styku normalnie otwartego przekaźnika wyjściowego 1
7	OSSD 1 A	O: wyjście przekaźnikowe, strona A styku normalnie otwartego przekaźnika wyjściowego 1
8	OSSD 2 B	O: wyjście przekaźnikowe, strona B styku normalnie otwartego przekaźnika wyjściowego 2
9	OSSD 2 A	O: wyjście przekaźnikowe, strona A styku normalnie otwartego przekaźnika wyjściowego 2

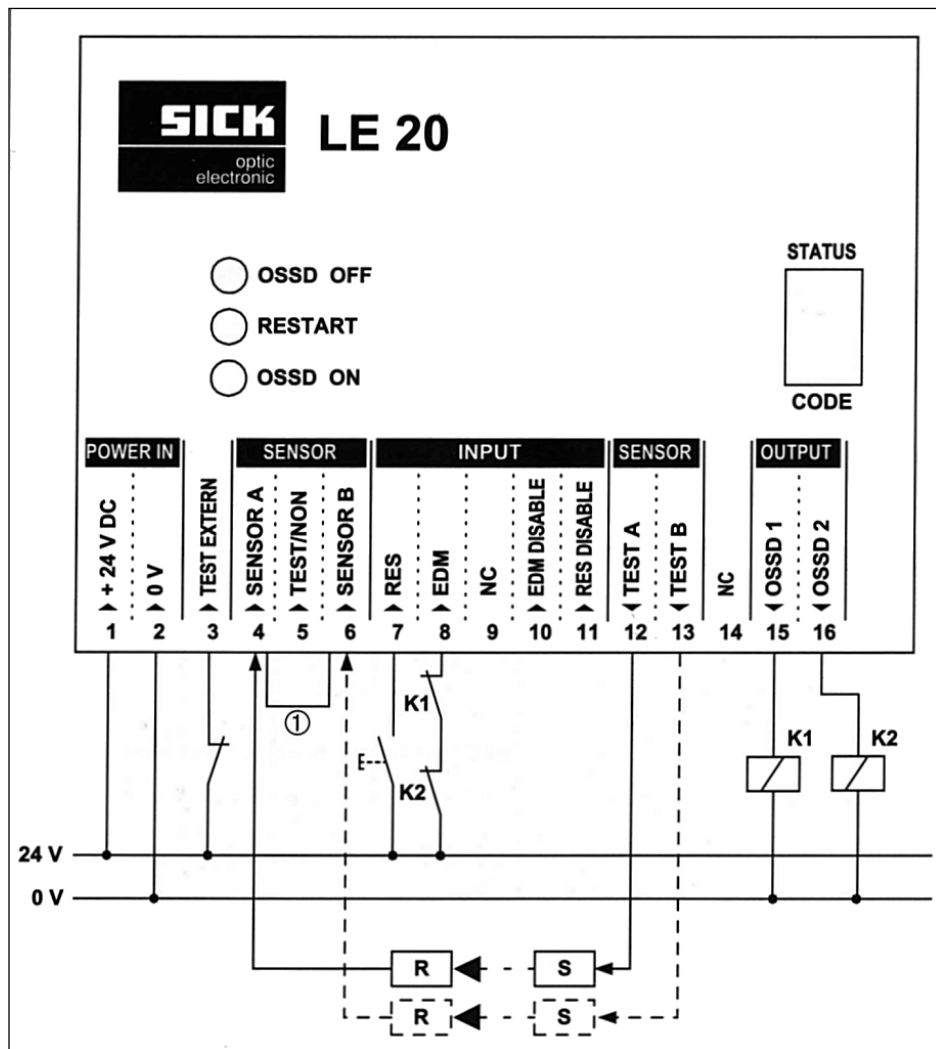
Tabela 5-8: Zaciski modułu przekaźnikowego do współpracy ze sterownikiem LE 20



Rys. 5-10: Zaciski modułu przekaźnikowego do współpracy ze sterownikiem LE 20

5.6.3 Przykłady zastosowania LE 20

LE 20 z jedną lub dwoma barierami świetlnymi



Rys. 5-11: Sterownik LE 20 z jedną lub dwoma jednostrumieniowymi barierami świetlnymi

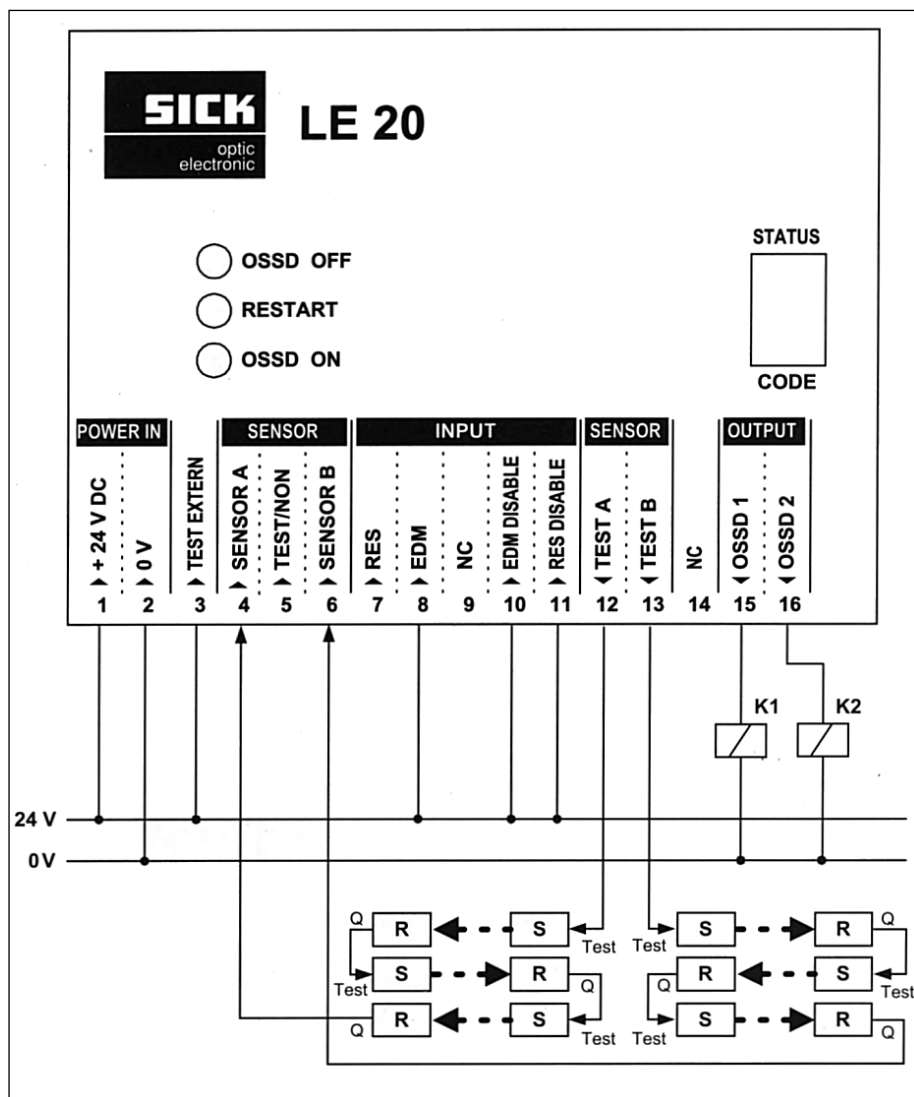
R – odbiornik **S** – nadajnik

(1) - jeżeli bariera składa się tylko z jednej pary nadajnik/odbiornik należy połączyć ze sobą zaciski SENSOR A (4) i SSENSOR B (6)

Skonfigurowane funkcje:

- kontrola styków
- blokada ponownego uruchomienia
- test zewnętrzny

LE 20 z sześcioma barierami świetlnymi



Rys. 5-12: Sterownik LE 20 z sześcioma jednostrumieniowymi barierami świetlnymi

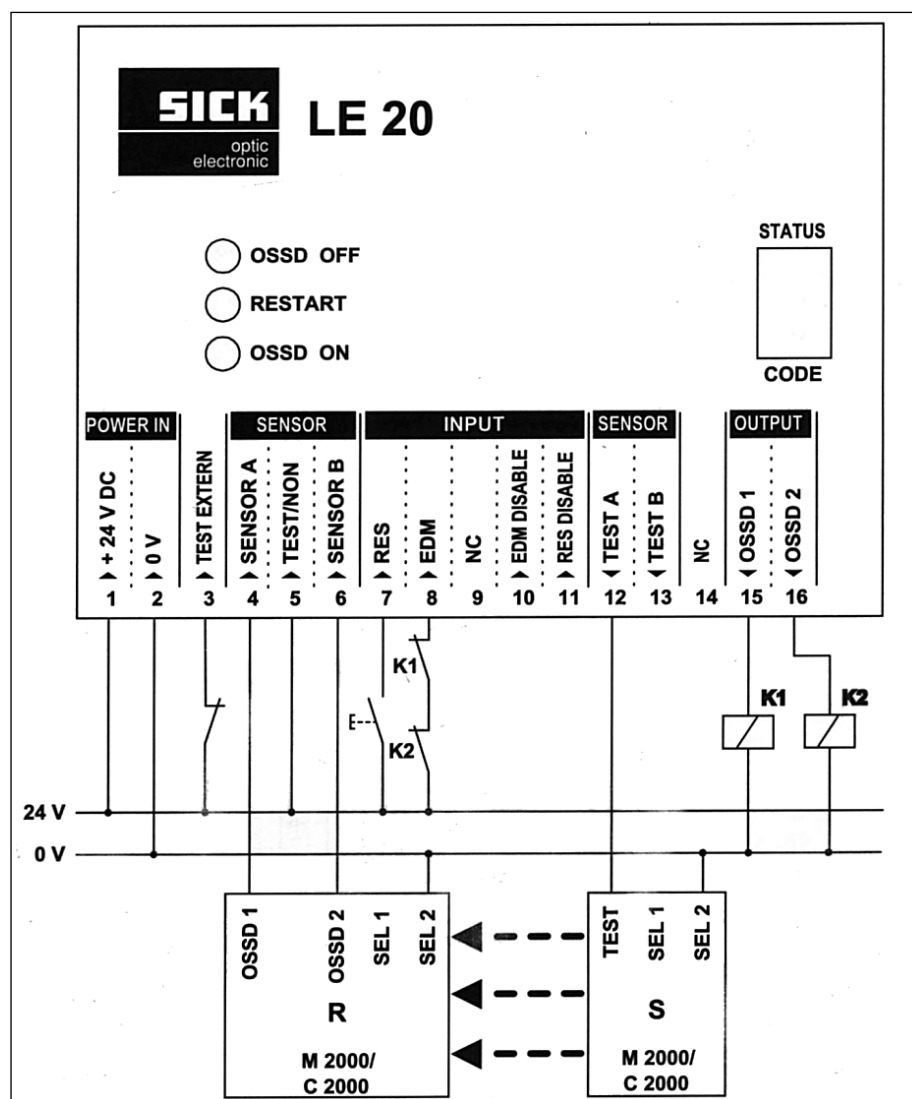
R – odbiornik

S – nadajnik

Skonfigurowane funkcje

- Autotestowanie, bez kontroli styków i blokady ponownego uruchomienia

LE 20 z kurtyną C 2000 lub barierą M 2000



Rys. 5-13 : Sterownik LE 20 z kurtyną C 2000 lub barierą M 2000

R – odbiornik

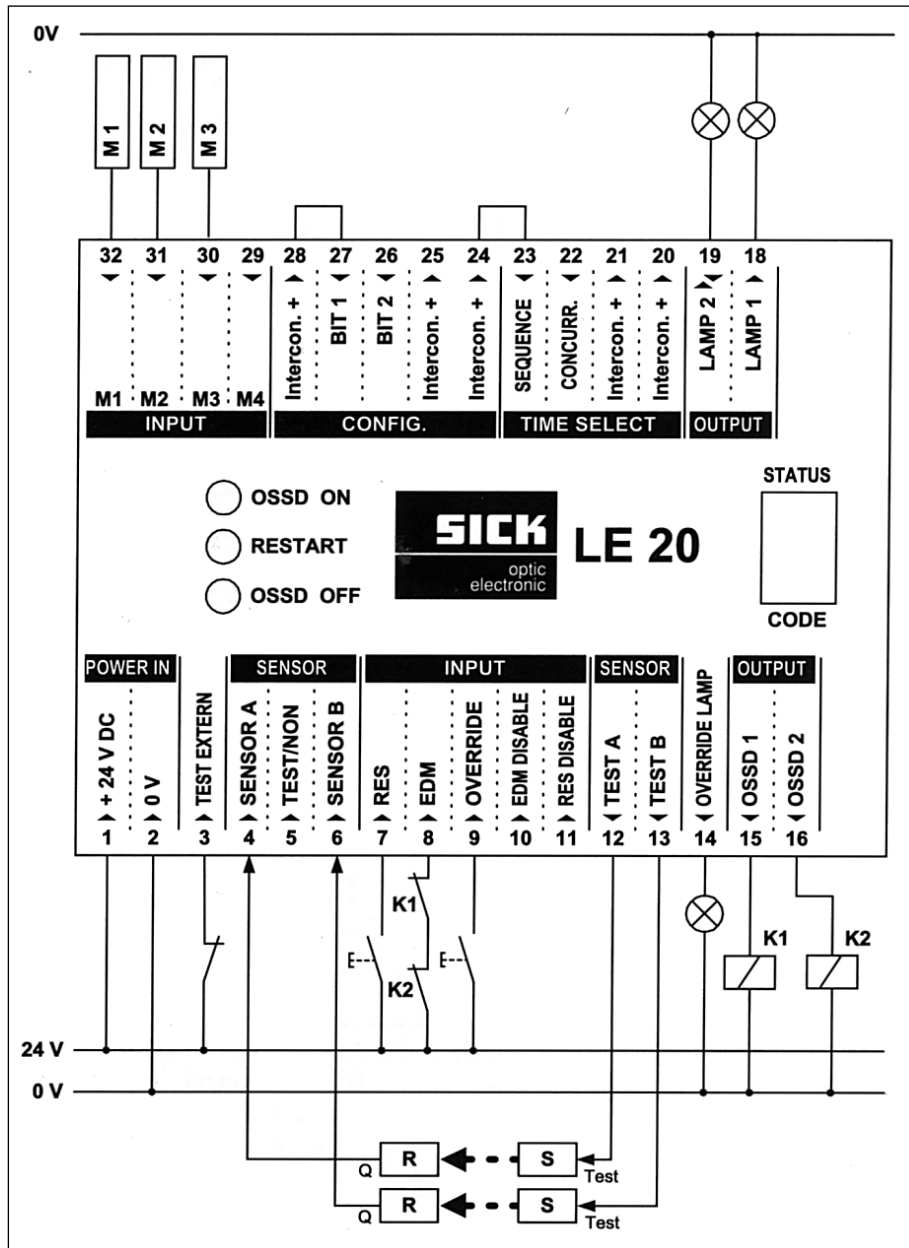
S – nadajnik

Skonfigurowane funkcje:

- kontrola styków
- blokada ponownego uruchomienia
- test zewnętrzny

5.6.4 Przykłady zastosowania LE 20-Muting

LE 20-Muting kontrola równoczesności



Rys. 5-14: Sterownik LE 20-Muting z dwoma jednostrumieniowymi barierami świetlnymi i dwoma sygnalizatorami mutingu

M – czujnik mutingu

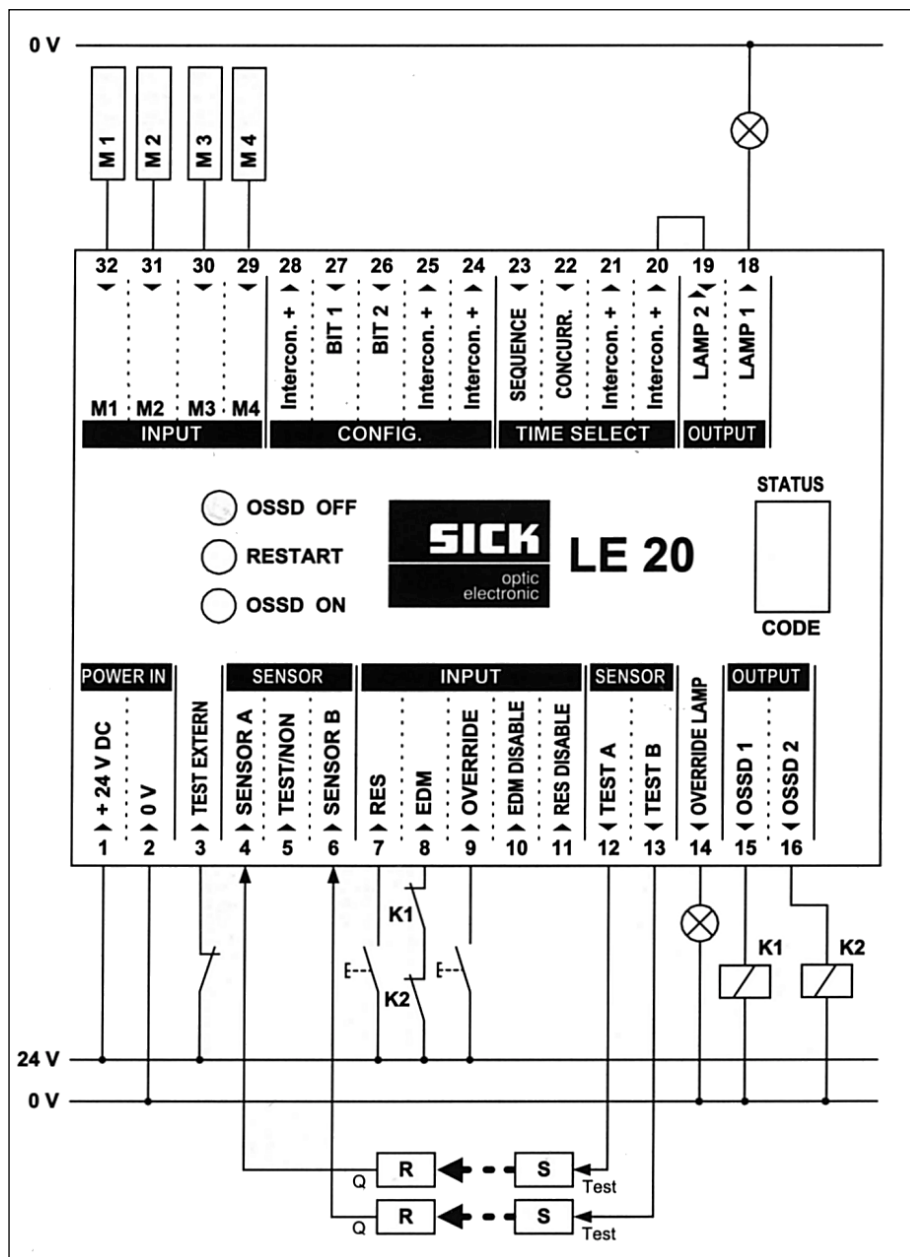
R – odbiornik

S - nadajnik

Skonfigurowane funkcje:

- kontrola styków
- blokada ponownego uruchomienia
- test zewnętrzny
- override
- 3 czujniki mutingu

LE 20-Muting kontrola sekwencji



Rys. 5-15: Sterownik LE 20-Muting z dwoma jednostrumieniowymi barierami świetlnymi i jednym sygnalizatorem mutingu

M – czujnik mutingu

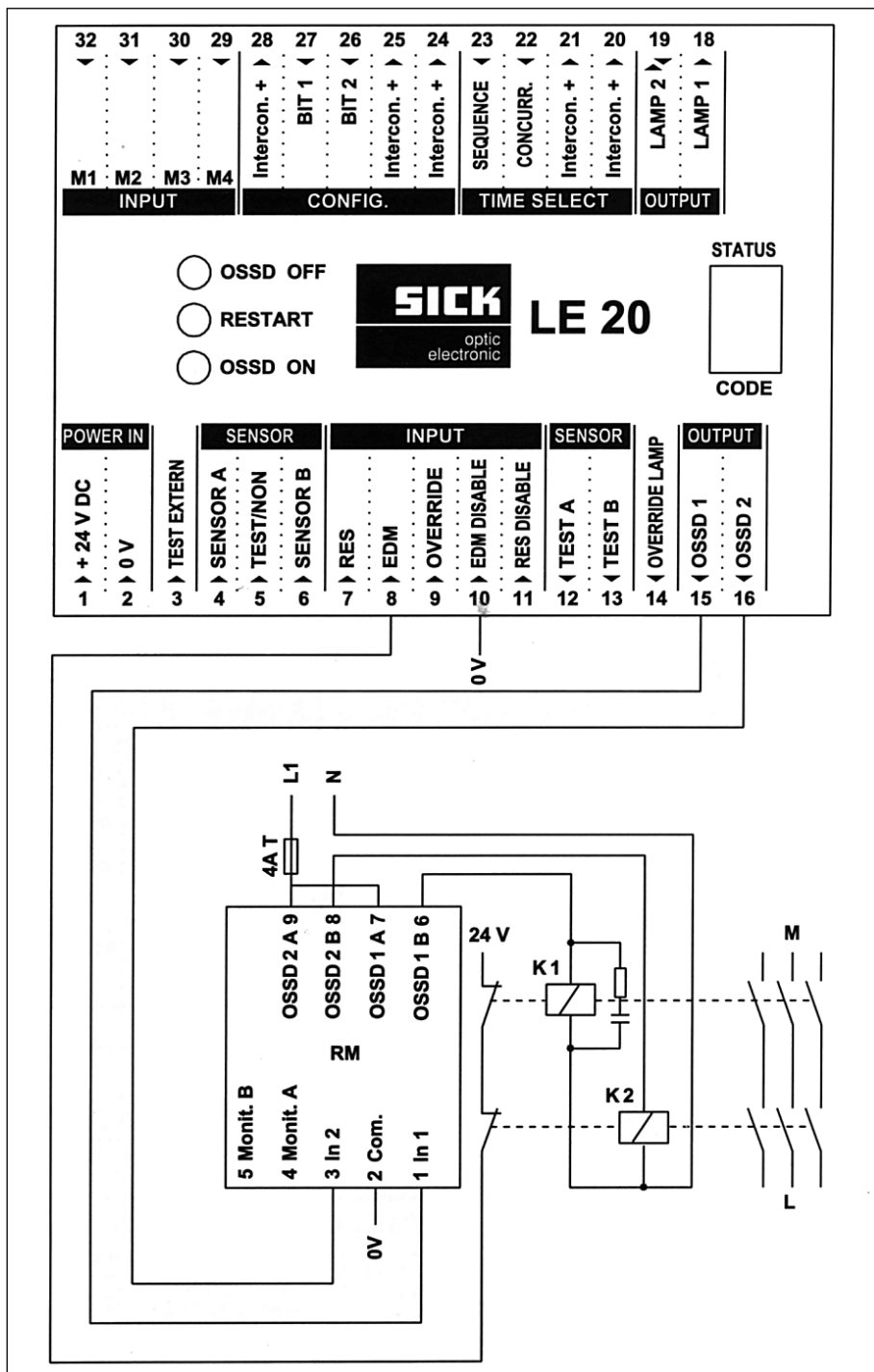
R – odbiornik

S – nadajnik

Skonfigurowane funkcje:

- kontrola styków
- blokada ponownego uruchomienia
- test zewnętrzny
- override
- 4 czujniki mutingu

LE 20-Muting z modułem przekaźnikowym



Rys. 5-16: Sterownik LE 20-Muting z modułem przekaźnikowym i kontrolą styków
RM – moduł przekaźnikowy **M** – sieć **L** - obciążenie

5.7 Identyfikacja błędów

Sterownik LE 20 wykrywa własne defekty automatycznie podczas pracy:

- Po załączeniu zasilania odbywa się autotestowanie, w trakcie którego sprawdzeniu podlegają elementy elektroniczne sterownika
- Jeśli w trakcie autotestowania wykryty zostanie defekt na wyświetlaczu cyfrowym pojawi się odpowiednia informacja, a wyjścia sterownika przechodzą w stan wyłączenia.

Sygnalizacja błędów LE 20 i LE 20-Muting

Wyświetlacz 7- segmentowy	Znaczenie	Przyczyna, sprawdzenie	Środki zaradcze
7	Defekt sygnalizatora optycznego override	Sprawdzić sygnalizator override	Wymienić sygnalizator override
8, migające	Defekt kontroli styków	Wejście EDM nie podłączone lub styki nie działają	Sprawdzić połączenia, sprawdzić styki
A (2), przemiennie	Defekt urządzenia wykrywającego, nieprawidłowa konfiguracja	Sprawdzić połączenia, sprawdzić wejście TEST/NON	Poprawić połączenia, sprawdzić urządzenie wykrywające
A (3), przemiennie	Przekroczenie czasu trwania override	Override aktywne dłużej niż 30 min.	Sprawdzić czujniki mutingu, wyłączyć i załączyć zasilanie
A (4), przemiennie	Przekroczenie czasu trwania mutingu	-	Sprawdzić strefę zagrożenia, nacisnąć przycisk override
A (5), przemiennie	Przekroczenie czasu 3s dla funkcji kontroli równoczesności	Defekt czujnika mutingu, za mała prędkość obiektu	Sprawdzić drogę obiektu, sprawdzić czujniki mutingu
A (6), przemiennie	Defekt przy załączaniu lub wyłączaniu barier jako czujników mutingu	Defekt czujnika mutingu	Sprawdzić czujniki mutingu
A (7), przemiennie	Defekt obu sygnalizatorów mutingu	Błąd połączenia, spalona żarówka	Wymienić obie żarówki
E	Defekt systemu	Wyłączyć i załączyć zasilanie	Wymienić urządzenie
F (1) lub F (4), przemiennie	Przeciążenie wyjść OSSD 1 lub OSSD 2	Sprawdzić połączenia wyjść OSSD 1 i OSSD 2	Zmierzyć pobór prądu (max. 500 mA)
F (2) lub F (5), przemiennie	Zwarcie wyjść OSSD 1 lub OSSD 2 do potencjału 24 V	Sprawdzić połączenia wyjść OSSD 1 i OSSD 2	Usunąć zwarcie
F (6) lub F (6), przemiennie	Zwarcie wyjść OSSD 1 lub OSSD 2 do potencjału 0 V	Sprawdzić połączenia wyjść OSSD 1 i OSSD 2	Usunąć zwarcie
F (7), przemiennie	Zwarcie między wyjściami OSSD 1 i OSSD 2 lub do potencjału 24 V	Sprawdzić połączenia wyjść OSSD 1 i OSSD 2	Usunąć zwarcie
L(2), przemiennie	Nieprawidłowa konfiguracja	Sprawdzić połączenia konfiguracyjne, sprawdzić połączenie wejścia EDM	Poprawić połączenia
	Napięcie zasilania poza dopuszczalnymi granicami	Zmierzyć napięcie zasilania	Sprawdzić połączenia, sprawdzić źródło zasilania

Tabela 5-9: Tabela kodów błędów sterownika LE 20 i LE 20-Muting

5.8 Obsługa

5.8.1 Konserwacja

Sterownik typu LE 20 i LE 20-Muting funkcjonuje całkowicie bezobsługowo. Jeżeli wyświetlacz segmentowy sygnalizuje defekt, należy podjąć kroki w celu jego usunięcia zgodnie z tabelą defektów w rozdziale 5.7.

5.8.2 Usuwanie zużytego urządzenia (recycling)

Firma SICK AG nie przyjmuje urządzeń jej produkcji niezdatnych do użytku lub też nie nadających się do naprawy.

Postępowanie przy pozbywaniu się urządzeń wykrywających :

1. Przestrzegać krajowych przepisów o gospodarowaniu odpadami.
2. Zdemontować obudowę urządzenia.
3. Obudowę przekazać do ponownego wykorzystania w przetwórstwie tworzyw sztucznych.
4. Zdemontować podzespoły elektroniczne i przewody elektryczne.
5. Postępować z podzespołami elektronicznymi i z przewodami jak z odpadami specjalnymi lub złomem elektronicznym.

6 Dane techniczne

6.1 Charakterystyka techniczna C 2000, M 2000

Dane optyczne	C 2000	M 2000	M 2000-A/P
Wysokość strefy wykrywania	150...1200 mm (obudowa 34 x 29 mm) 150...1800 mm (obudowa 40 x 48 mm)	Do 1400 mm	Do 1400 mm
Zasięg urządzenia	0...6 m/ 2.5...19m	0...25 m (z przełączaniem zasięgu)	0...6 m
Odległość pomiędzy osiami strumieni		300, 400, 500 mm	500 mm
Rozdzielczość	20 (wysokość strefy wykrywania max 1200 mm)/ 30/ 40 mm	116, 170 mm	116, 170 mm
Średnica strumienia		13 mm	13 mm
Długość fali	950 nm		

Tabela 6-1: Charakterystyka techniczna C 2000, M 2000

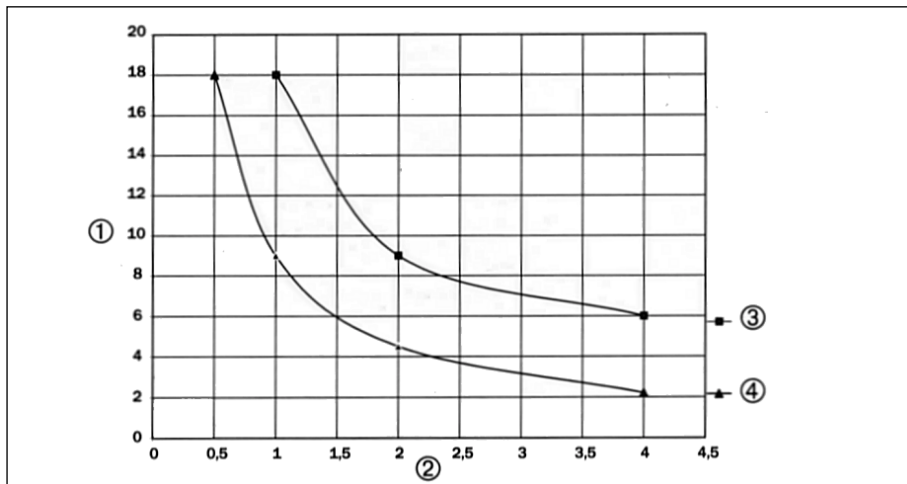
Dane elektryczne	C 2000	M 2000	M 2000-A/P
Napięcie zasilania, U_v	24 V DC \pm 20%, 5% tętnienie ^{1) 2)}		
Pobór mocy, nadajnik	Max. 5.2 W	3 W	9 W
Pobór mocy, odbiornik	Max. 11 W	8 W	
Czas autotestowania (funkcji istotnych dla bezpieczeństwa jak wyjścia OSSD i sprzężenia optyczne)	3 s (łączny czas testu wraz z testowaniem pamięci wewnętrznej wynosi 23 min.)		
Synchronizacja	Optyczna		
Maksymalny czas zadziałania	7 ... 34 ms (patrz Rozdział 9.1)	8 ms	7 ms
Przewód przyłączeniowy	0.25 mm ² (wtyk M12), 15 m lub 1 mm ² (wtyk typu Hirschmann), 60 m		
Wyjścia OSSD 1 i OSSD 2 (maksymalna długość połączenia 60 m; dane poziomów mierzone na wtyku)	Typu PNP kontrolowane i odporne na zwarcie Prąd przełączania $I_{\max} = 500$ mA Napięcie przełączania $U_{hi \min} = U_v - 2.25$ V przy 500 mA, $U_{lo \max} = 1$ V Indukcyjna moc przełączania $P_{\max \text{ ind.}} = 0.8$ W (patrz rys. 6-1) Prąd upływowy przy defekcie < 190 μ A Impuls testowy: czas trwania 200 μ s, częstota 28 ms ⁴⁾ Prąd resztkowy dla poziomu sygnału „0” $I = 0$ mA Max obciążenie pojemnościowe 2.2 μ F		
Wejście testujące	Styk normalnie zamknięty, $U_{\max} = U_v$, „1” >14 V, „0” <12 V, $I_{\text{test}}=1.2$ mA przy 24 V		
	Czas trwania impulsu > 20ms + max. czas zadziałania	Czas trwania impulsu > 15ms + max. czas zadziałania	Czas trwania impulsu > 15ms + max. czas zadziałania
SEL 1, 2	„1” – otwarty, „0” < 0.8 V		
HRANGE		„1” >12 V, „0” <10.5 V, $I_{\text{test}}=1$ mA przy 24 V	
Dane eksploatacyjne			
Klasa ochronności	III 5)		
Stopień ochrony	IP 65		
Kategoria bezpieczeństwa	2		
Wymagania	IEC 61496		
Temperatura otoczenia	0 °C ... +55 °C		
Temperatura przechowywania	-25 °C ... +70 °C		
Wilgotność względna	15 ... 95 %		
Odporność na drgania	5g / 10 Hz ... 55 Hz wg IEC 68-2-6		
Odporność na udary	10g / 16 ms wg IEC 68-2-29		
Masa	patrz Rozdział 9		

Tabela 6-1: Charakterystyka techniczna C 2000, M 2000 (c.d.)

Legenda do Tabeli 6-1: Charakterystyka techniczna C 2000, M 2000

- 1) Maksymalna wartość nie może być przekroczona, minimalna wartość musi być osiągnięta.
- 2) Zgodnie z postanowieniem normy EN 6204 przerwa napięcia w sieci zasilającej zewnętrzny zasilacz o czasie nie przekraczającym 20 ms nie może naruszyć wymaganych warunków zasilania kurtyn i barier. Odpowiednie zasilacze są dostępne w firmie SICK jako wyposażenie dodatkowe (SIEMENS typ 6 EP 1).

- 3) Długość przewodu przyłączeniowego jest ograniczona maksymalną opornością żyły 4 Ω .
- 4) Wyjścia w stanie aktywnym są cyklicznie testowane (krótkie przełączenie w stan low). Należy zwrócić uwagę, aby impulsowy przebieg napięcia wyjściowego o podanych parametrach nie prowadził do niepożądanych wyłączeń.
- 5) W celu zapewnienia niezawodnego rozdzielania obwodów przyłączonych do wejść i wyjść muszą być zachowane powietrzne i powierzchniowe odstępy izolacyjne określone w postanowieniach właściwych norm.



Rys. 6-1: Indukcyjna moc przełączania wyjść OSSD w zależności od częstości przełączeń i prądu obciążenia

(1) – indukcyjność obciążenia [H]

(2) – częstość przełączeń [1/s]

(3) – prąd obciążenia 400mA

(4) – prąd obciążenia 500 mA

6.2 Charakterystyka techniczna LE 20 i LE 20-Muting

Dane elektryczne	
Napięcie zasilania, U_v	24 V DC \pm 20%, 5% tętnienie *)
Pobór prądu	100 mA, wykonanie Muting 150 mA
Pobór mocy	4 W
Czas zadziałania	max. 5 ms + czas zadziałania czujników
Czas zadziałania dla wejścia testującego	max. 30 ms
Czas załączenia	max. 50 ms
Przewód przyłączeniowy	0.5 mm ² , długość max. 30 m 2.5 mm ² , długość max. 60 m
Wejścia: poziom sygnału wysoki / niski	wysoki > 15.5 V, max. U_v niski < 10.5 V, min. 0 V
TEST EXTERN	24 V: zewnętrzny test wyłączony, 0 V: zewnętrzny test załączony, czas trwania impulsu > 30 ms
Kontrola jednoczesności	Okno czasowe do wyboru: 3 s lub dowolne
Czas autotestowania	2 s
Wyjścia	
Wyjścia OSSD 1 i OSSD 2 (dane poziomów mierzone na wtyku)	Typu PNP kontrolowane i odporne na zwarcie Prąd przełączania $I_{max} = 500$ mA Napięcie przełączania $U_{max} = U_v - 2.0$ V przy 500 mA Moc przełączania $P_{max} = 13.2$ W Indukcyjna moc przełączania $P_{max ind.} = 1$ W Strefa wykrywania wolna: $U = U_{max}$ Strefa ochronna naruszona: $U = 0$ V Prąd resztkowy dla poziomu sygnału „0” $I = 0$ mA Max obciążenie pojemnościowe 200 nF przy $I = 50$ mA, 2.5 μ F przy $I = 500$ mA
TEST A, TEST B (nieaktywny/aktywny)	$U_v - 2.65$ V przy 10 mA w sumie / 0 V, max. obciążenie pojemnościowe 10 μ F
TEST B (nieaktywny/aktywny)	24 V DC / 0 V
OVERRIDE LAMP	24 V DC, 1 ... 10 W
LAMP 1, 2	24 V DC, 1 ... 10 W

Rys. 6-2: Charakterystyka techniczna LE 20

*) Zgodnie z postanowieniem normy EN 6204 przerwa napięcia w sieci zasilającej zewnętrzny zasilacz o czasie nie przekraczającym 20 ms nie może naruszyć wymaganych warunków zasilania kurtyn i barier. Odpowiednie zasilacze są dostępne w firmie SICK jako wyposażenie dodatkowe (SIEMENS typ 6 EP 1).

Dane eksploatacyjne	
Klasa ochronności	III *
Stopień ochrony	IP 20, IP 65 opcjonalnie
Kategoria bezpieczeństwa	IEC 61496, typ 2
Wymagania	IEC 61496
Temperatura otoczenia	-20 °C ... +60 °C
Temperatura przechowywania	-25 °C ... +75 °C
Wilgotność względna	15 ... 95 %
Odporność na drgania	5g / 10 Hz ... 55 Hz wg IEC 68-2-6
Odporność na udary	10g / 16 ms wg IEC 68-2-29

Tabela 6-2: Charakterystyka techniczna LE 20 (c.d.)

*) W celu zapewnienia niezawodnego rozdzielania obwodów przyłączonych do wejść i wyjść muszą być zachowane powietrzne i powierzchniowe odstępy izolacyjne określone w postanowieniach właściwych norm

7 Wyposażenie dodatkowe

7.1 Wyposażenie dodatkowe C 2000 i M 2000

Artykuł	Numer zamówieniowy
C 2000 wykonanie standardowe gniazdo wtykowe M12, 8 kołków, proste dł. przewodu przyłączeniowego 2.5 m dł. przewodu przyłączeniowego 5.0 m dł. przewodu przyłączeniowego 7.5 m dł. przewodu przyłączeniowego 10 m dł. przewodu przyłączeniowego 15 m	6 020 537 6 020 354 6 020 353 6 020 352 6 020 872
M 2000 wykonanie standardowe gniazdo wtykowe Hirschmann, 6 kołków + kołek ekranu, proste gniazdo wtykowe Hirschmann, 6 kołków + kołek ekranu, kątowe z zaciskami śrubowymi	6 006 612 6 007 363
M 2000 z wtykiem M12 (opcjonalnie)	2 019 992 2 019 993
M 2000-A/P wykonanie standardowe gniazdo wtykowe Hirschmann, 11 kołków + kołek ekranu, proste gniazdo wtykowe Hirschmann, 11 kołków + kołek ekranu, kątowe	6 010 549 6 020 758
Zestaw montażowy 1*) przestawny (4 sztuki) dla C 2000 o wysokości strefy wykrywania 150...1200mm (mała obudowa)	2 019 649
Zestaw montażowy 2*) przestawny (4 sztuki) dla C 2000 o wysokości strefy wykrywania 1350...1800mm (duża obudowa)	2 019 659
Zestaw montażowy 6 przestawny (4 sztuki) do montażu bocznego dla C 2000 M 2000	2 019 506

Tabela 7-1: Wyposażenie dodatkowe C 2000 i M 2000

*) w warunkach narażenia na drgania i udary zalecane jest stosowanie zestawu 6

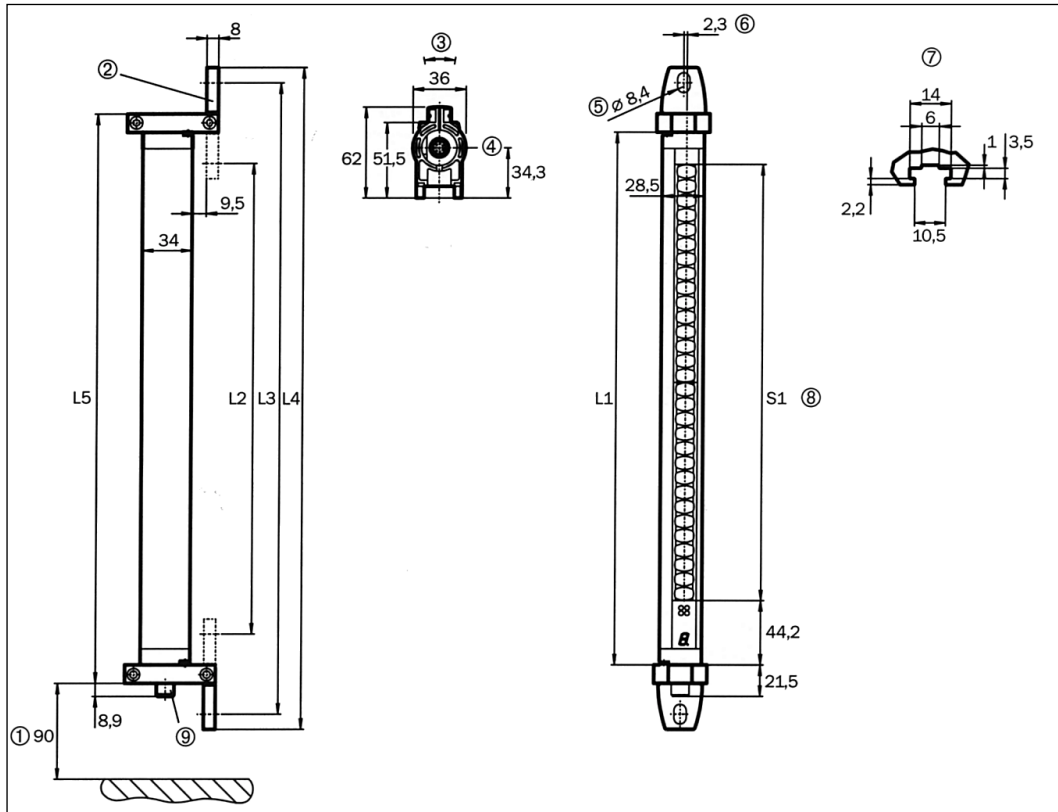
7.2 Wyposażenie dodatkowe LE 20 i LE 20-Muting

Artykuł	Numer zamówieniowy
Zasilacz 24 V, 4 A, 120/230 V AC	6 010 362
Wtyk z zaciskami sprężynowymi kątowy dla LE 20, 16 zacisków	6 020 597
Wtyk z zaciskami sprężynowymi kątowy dla LE 20, 15 zacisków	6 020 600
Wtyk z zaciskami śrubowymi dla LE 20, 16 zacisków	6 020 596
Wtyk z zaciskami śrubowymi dla LE 20, 15 zacisków	6 020 599
Obudowa IP 65 dla LE 20, z 8 dłużnicami PG 7.2 i 2 dłużnicami PG 13.5	6 020 343
Sygnalizator optyczny mutingu z uchwytem	2 020 743
Jednostrumieniowe bariery bezpieczeństwa	patrz dodatek

Tabela 7-2: Wyposażenie dodatkowe LE 20 i LE 20-Muting

8 Wymiary

8.1 Wymiary C 2000



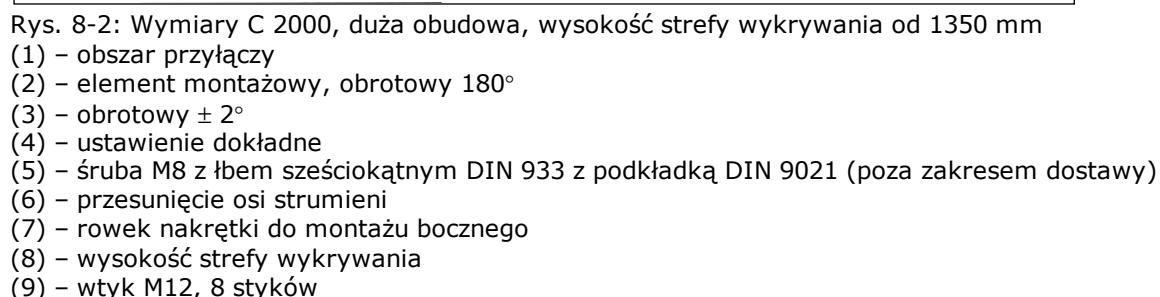
Rys. 8-1: Wymiary C 2000, mała obudowa, wysokość strefy wykrywania do 1200 mm

- (1) – obszar przyłączy
- (2) – element montażowy, obrotowy 180°
- (3) – obrotowy $\pm 2^\circ$
- (4) – ustawienie
- (5) – śruba M8 z łbem sześciokątnym DIN 933 z podkładką DIN 9021 (poza zakresem dostawy)
- (6) – przesunięcie osi strumieni
- (7) – rowek nakrętki do montażu bocznego
- (8) – wysokość strefy wykrywania
- (9) – wtyk M12, 8 styków

Wymiary C 2000, wysokość strefy wykrywania do 1200 mm

S 1	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5
150	246	204	314	334	271
300	365	323	433	453	390
450	515	473	583	603	540
600	666	624	734	754	691
750	816	774	884	904	841
900	967	925	1035	1055	992
1050	1117	1075	1185	1205	1142
1200	1268	1226	1336	1356	1293

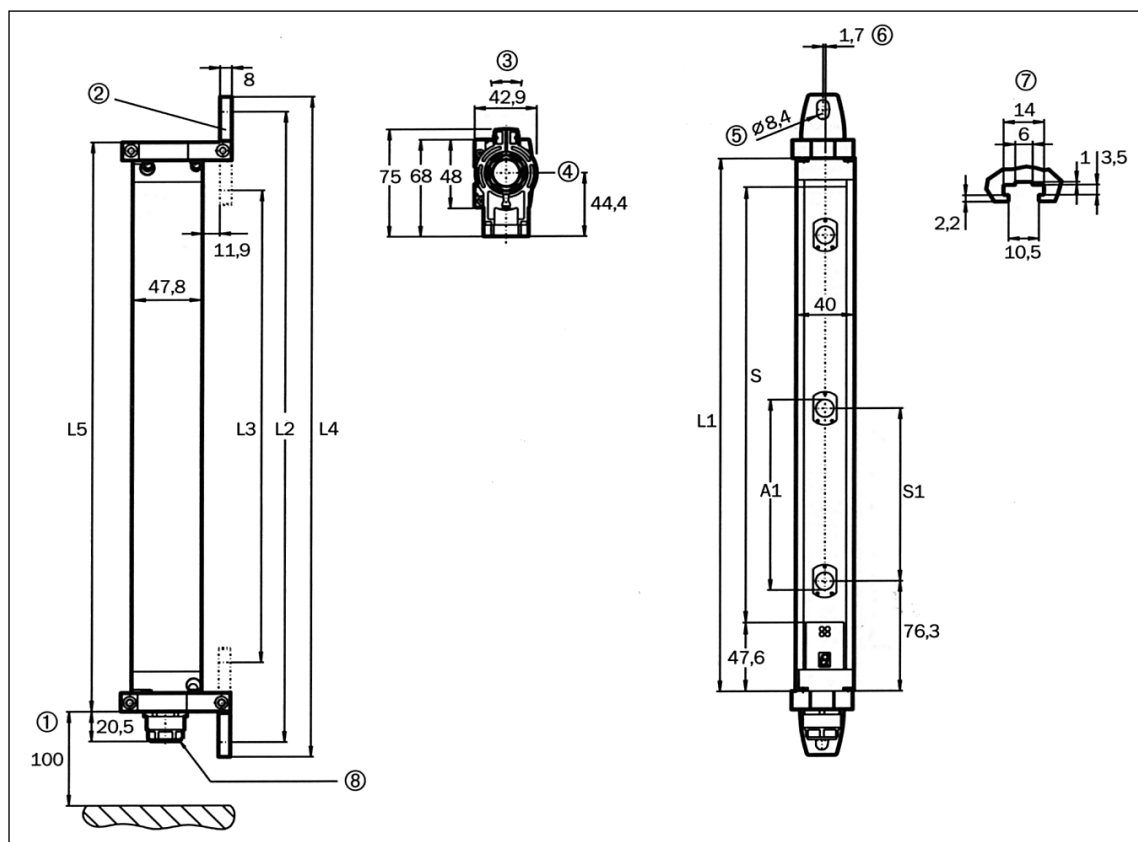
Tabela 8-1: Wymiary C 2000, wysokość strefy wykrywania S 1 = 150 ... 1200 mm



S 1	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5
1350	1426	1384	1493	1514	1451
1500	1577	1535	1644	1665	1602
1650	1727	1685	1794	1815	1752
1800	1878	1836	1945	1966	1903

Tabela 8-2: Wymiary C 2000, wysokość strefy wykrywania S 1 = 1350 ... 1800 mm

8.2 Wymiary M 2000



Rys. 8-3: Wymiary M 2000

- (1) – obszar przyłączy
(2) – element montażowy, obrotowy 180°
(3) – obrotowy $\pm 2^\circ$
(4) – ustawienie
(5) – śruba M8 z łbem sześciokątnym DIN 933 z podkładką DIN 9021 (poza zakresem dostawy)
(6) – przesunięcie osi strumieni
(7) – rowek nakrętki do montażu bocznego
(8) – standardowy wtyk Hirschmann DIN 43651

Liczba strumieni	Odległość między osiami strumieni	Rozdzielczość	Wysokość strefy wykrywania					
	S 1	A 1	S	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5
2	500	-	-	630	697	588	718	655
3	400	-	-	931	998	889	1019	956
4	300	-	-	1031	1098	989	1119	1056
5	-	116	778	852	919	810	940	877
6	-	170	842	916	983	874	1004	941
7	-	170	999	1073	1140	1031	1161	1098
8	-	170	1156	1231	1298	1189	1319	1256
9	-	170	1313	1388	1455	1346	1476	1413

Tabela 8-3: Wymiary M 2000

Technical drawing of a vertical sliding door system, showing side, top, and end views with dimensions and labels.

Side View (Left): Shows the door profile with dimensions: 100 (total height), 20,5 (bottom rail height), 47,8 (main body height), 11,9 (top guide height), 8 (top guide width), 47,8 (main body width), and 11,9 (bottom guide height). Labels include ② (top guide), ① (bottom rail), and ⑧ (bottom guide).

Top View (Middle): Shows the door profile from above with dimensions: 42,9 (width), 75 (total height), 68 (main body height), 48 (main body width), 44,4 (main body depth), and 1,7 (top guide width). Labels include ③ (top guide), ④ (main body), and ⑤ (bottom guide).

End View (Right): Shows the door profile from the side with dimensions: 14 (width), 6 (main body width), 10,5 (main body depth), 1,3,5 (main body depth), 2,2 (main body depth), 40 (main body width), 40 (main body depth), 47,6 (main body depth), 76,3 (main body depth), and 88 (main body width). Labels include ⑥ (top guide), ⑦ (main body), ⑧ (bottom guide), S (main body), R (main body), and ⑨ (main body).

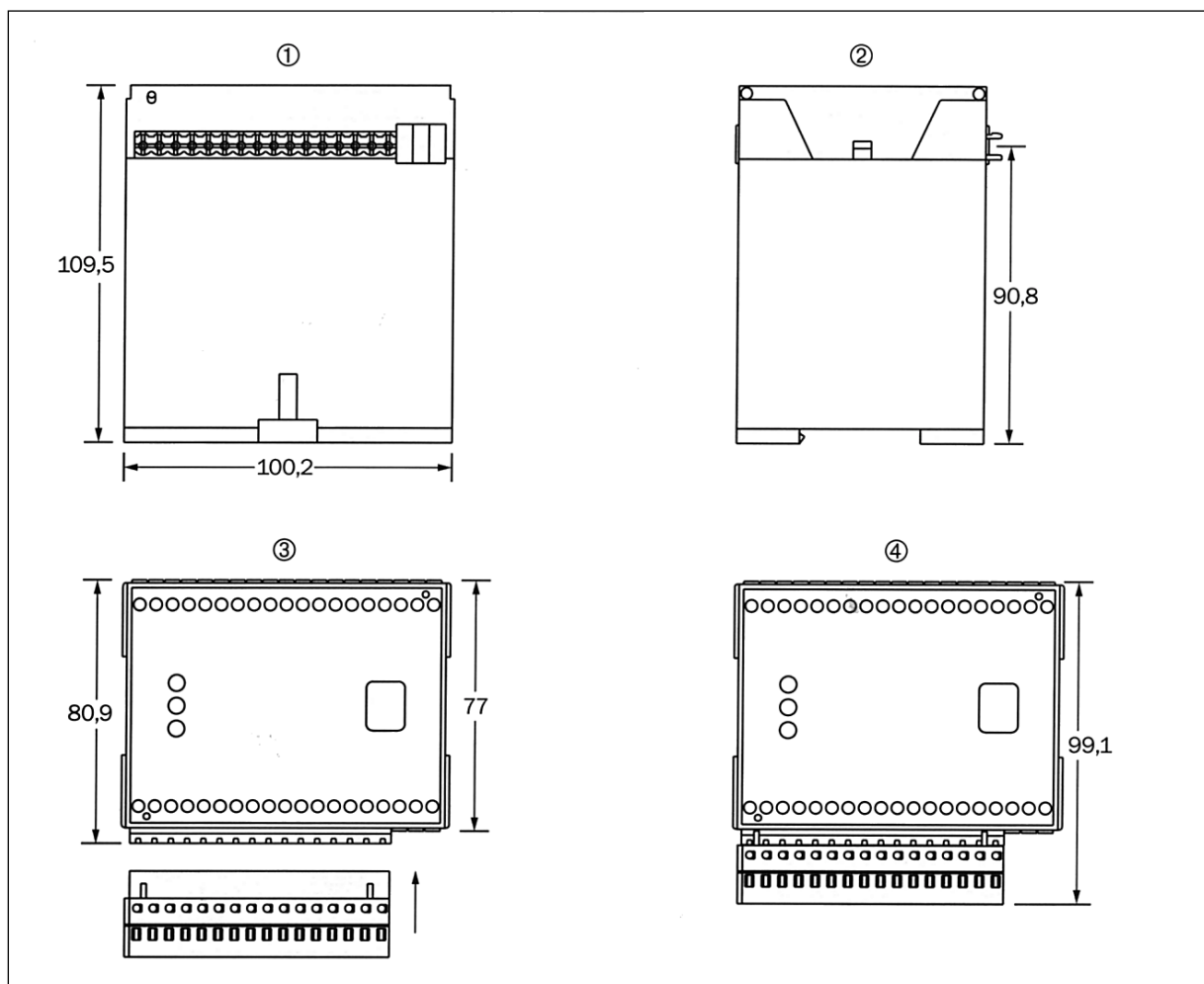
- (1) – obszar przyłączy
- (2) – element montażowy, obrotowy 180°
- (3) – obrotowy $\pm 2^\circ$
- (4) - ustawienie
- (5) – śruba M8 z łbem sześciokątnym DIN 933 z podkładką DIN 9021 (poza zakresem dostawy)
- (6) – przesunięcie osi strumieni
- (7) – rowek nakrętki do montażu bocznego
- (8) – standardowy wtyk Hirschmann DIN 43651

S – nadajnik **R** - odbiornik

Liczba strumieni	S 1	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5
2	500	653	720	611	741	678

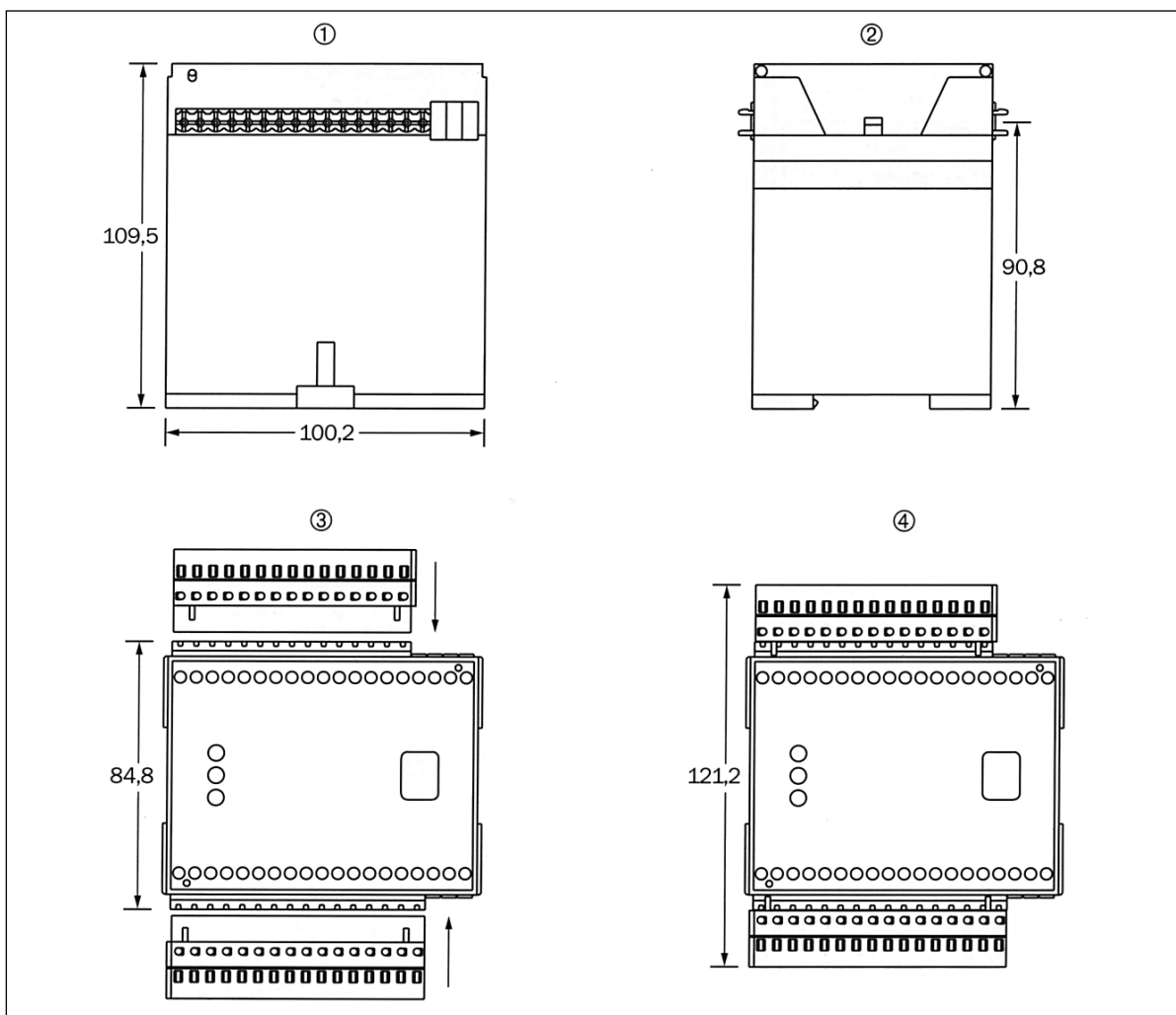
Tabela 8-4: Wymiary M 2000-A/P

8.4 Wymiary LE 20



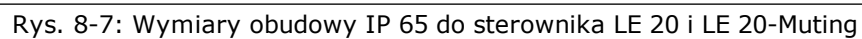
Rys. 8-5: Wymiary LE20 wraz z wtykiem i zaciskami śrubowymi.

- | | |
|--------------------|--|
| (1) - Widok z dołu | (3) - Widok z przodu |
| (2) - Widok z boku | (4) - Widok z przodu, wtyk z zaciskami śrubowymi włożony |



Rys. 8-6: Wymiary LE20 – Muting wraz z wtykiem i zaciskami śrubowymi

- | | |
|--------------------|---|
| (1) - Widok z dołu | (3) - Widok z przodu |
| (2) - Widok z boku | (4) - Widok z przodu, wtyk z zaciskami śrubowymi
wetknięty |



9 Dane zamówieniowe

9.1 Numery zamówieniowe C 2000

Kurtyna C2000 jest standardowo dostarczana z wtykiem M 12, 8-kołkowym i uchwytem do mocowania obrotowego, małym dla wysokości strefy wykrywania do 1200 mm dużym do wysokości strefy 1350 mm.

C2000, zasięg 0...6 m, wysokość strefy wykrywania 1200mm

Typ	Wysokość strefy wykrywania [mm]	Masa [kg]	Rozdzielczość [mm]	Czas zadziałania [ms]	Numer zamówieniowy	
					Nadajnik	Odbiornik
150	150	0.27	20	10	1 016 563	1 016 564
			30	8	1 016 475	1 016 476
			40	7.5	1 016 565	1 016 566
300	300	0.38	20	10	1 016 448	1 016 449
			30	8.5	1 016 568	1 016 569
			40	8.5	1 016 570	1 016 571
450	450	0.51	20	14	1 016 573	1 016 459
			30	8.5	1 016 454	1 016 455
			40	10	1 016 456	1 016 457
600	600	0.65	20	18	1 016 574	1 016 575
			30	10.5	1 016 477	1 016 478
			40	9.5	1 016 576	1 016 577
750	750	0.78	20	22	1 016 579	1 016 580
			30	12.5	1 016 479	1 016 480
			40	9	1 016 581	1 016 582
900	900	0.91	20	26	1 016 584	1 016 585
			30	15	1 016 481	1 016 482
			40	10	1 016 586	1 016 587
1050	1050	1.04	20	30	1 016 589	1 016 590
			30	17	1 016 483	1 016 484
			40	11	1 016 591	1 016 592
1200	1200	1.18	20	34	1 016 464	1 016 565
			30	19	1 016 594	1 016 595
			40	13	1 016 596	1 016 597

Tabela 9-1: Numery zamówieniowe C 2000 zakres działania 0...6 m, wysokość strefy wykrywania do 1200 mm, mała obudowa.

C2000, zasięg 0...6m, wysokość strefy wykrywania od 1350mm

Typ	Wysokość strefy wykrywania [mm]	Masa [kg]	Rozdzielczość [mm]	Czas zadziałania [ms]	Numer zamówieniowy	
					Nadajnik	odbiornik
1350	1350	2.96	-	-	-	-
			30	21	1 016 600	1 016 601
			40	14	1 016 603	1 016 604
1500	1500	3.27	-	-	-	-
			30	24	1 016 605	1 016 606
			40	16	1 016 608	1 016 609
1650	1650	3.57	-	-	-	-
			30	26	1 016 610	1 016 611
			40	17	1 016 613	1 016 614
1800	1800	3.88	-	-	-	-
			30	28	1 016 615	1 016 616
			40	18	1 016 618	1 016 619

Tabela 9-2: Numer zamówieniowy C 2000 zasięg 0...6m wysokość strefy wykrywania od 1350 mm, duża obudowa.

C2000, zasięg 2.5...19 m, wysokość strefy wykrywania do 1200mm

Typ	Wysokość strefy wykrywania [mm]	Masa [kg]	Rozdzielczość [mm]	Czas zadziałania [ms]	Numer zamówieniowy	
					Nadajnik	odbiornik
150	150	0,27	20	10	1 016 631	1 016 564
			30	8	1 016 567	1 016 467
			40	7,5	1 016	1 016 566
300	300	0,38	20	10	1 016	1 016 449
			30	8,5	1 016	1 016 569
			40	8,5	1 016	1 016 571
450	450	0,51	20	14	1 016	1 016 459
			30	8,5	1 016	1 016 455
			40	10	1 016	1 016 457
600	600	0,65	20	18	1 016	1 016 575
			30	10,5	1 016	1 016 478
			40	9,5	1 016	1 016 577
750	750	0,78	20	22	1 016	1 016 580
			30	12,5	1 016	1 016 480
			40	9	1 016	1 016 582
900	900	0,91	20	26	1 016	1 016 585
			30	15	1 016	1 016 482
			40	10	1 016	1 016 587
1050	1050	1,04	20	30	1 016	1 016 590
			30	17	1 016	1 016 484
			40	11	1 016	1 016 592
1200	1200	1,18	20	34	1 016	1 016 565
			30	19	1 016	1 016 595
			40	13	1 016	1 016 597

Tabela 9-3: Numery zamówieniowe C 2000 zasięg 2.5...19m, wysokość strefy wykrywania do 1200 mm, mała obudowa.

C2000, zasięg 2.5 ... 19 m, wysokość strefy wykrywania od 1350 mm

Typ	Wysokość strefy wykrywania [mm]	Masa [kg]	Rozdzielczość [mm]	Czas zadziałania [ms]	Numer zamówieniowy	
					Nadajnik	Odbiornik
1350	1350	2.96	-	-	-	-
			30	21	1 016 602	1 016 601
			40	14	1 016 644	1 016 604
1500	1500	3.27	-	-	-	-
			30	24	1 016 607	1 016 606
			40	16	1 016 646	1 016 609
1650	1650	3.57	-	-	-	-
			30	26	1 016 612	1 016 611
			40	17	1 016 657	1 016 614
1800	1800	3.88	-	-	-	-
			30	28	1 016 617	1 016 616
			40	18	1 016 648	1 016 619

Tabela 9-4: Numery zamówieniowe C 2000 zasięg 2,5...19m wysokość strefy wykrywania od 1350mm, duża obudowa.

9.2 Numery zamówieniowe M 2000

Wykonanie standardowe z wtykiem Hirschmann (6 kołków + kołek ekranu)

Wykonanie	Masa [kg]	Numer zamówieniowy	
		Nadajnik	Odbiornik
2 strumienie, odległość pomiędzy osiami strumieni 500 mm	1.25	1 016 405	1 016 421
3 strumienie, odległość pomiędzy osiami strumieni 400 mm	1.83	1 016 428	1 016 429
4 strumienie, odległość pomiędzy osiami strumieni 300 mm	2.05	1 016 509	1 016 510
6 strumieni, rozdzielczość 170 mm	1.90	1 016 446	1 016 447
7 strumieni, rozdzielczość 170 mm	2.22	1 016 434	1 016 435
8 strumieni, rozdzielczość 116 mm	1.84	1 016 438	1 016 439
8 strumieni, rozdzielczość 170 mm	2.54	1 016 440	1 016 441
9 strumieni, rozdzielczość 170 mm	2.86	1 016 442	1 016 443

Tabela 9-5: Numery zamówieniowe M 2000

9.3 Numery zamówieniowe M 2000–Aktywna/Pasywna

Wykonanie standardowe z wtykiem Hirschmann (11 kołków + kołek ekranu)

	Masa [kg]	Typ	Numer zamówieniowy
Nadajnik i odbiornik strumieniowania w jednej obudowie, 2 strumienie odległość pomiędzy osiami strumieni 500 mm (wykonanie standardowe wtyk Hirschmann, 11 kołków + kołek ekranu)	1.41	M 20 Z-02550 A 12	1 016 513
Zwierciadło do przesunięcia 2 strumieni, odległość pomiędzy osiami strumieni 500 mm mocowanie za pomocą wpustu przesuwne		M 20 Z Mirror	1 016 677

Tabela 9-6: Numery zamówieniowe M 2000-Aktywna/Pasywna

9.4 Numery zamówieniowe LE 20

Wykonanie	Typ	Numer zamówieniowy
IP20	LE 20-2611	6 020 340
IP20 z wtykiem z zaciskami śrubowymi	LE 20-2612	1 016 503
IP20 z wtykiem z zaciskami sprężynowymi	LE 20-2614	1 016 505
IP65	LE 20-1611	6 020 344
IP65 z wtykiem z zaciskami śrubowymi	LE 20-1612	1 016 500
IP65 z wtykiem z zaciskami sprężynowymi	LE 20-1614	1 016 499

Tabela 9-7: Numery zamówieniowe

9.5 Numery zamówieniowe LE 20-Muting

Wykonanie	Typ	Numer zamówieniowy
IP20	LE 20-2621	6 020 341
IP20 z wtykiem z zaciskami śrubowymi	LE 20-2622	1 016 502
IP20 z wtykiem z zaciskami sprężynowymi	LE 20-2624	1 016 501
IP65	LE 20-1621	6 020 345
IP65 z wtykiem z zaciskami śrubowymi	LE 20-1622	1 016 498
IP65 z wtykiem z zaciskami sprężynowymi	LE 20-1624	1 016 497

Tabela 9-8: Numery zamówieniowe

10 Dodatek

Jednostrumieniowe bariery bezpieczeństwa z wejściem testującym dla LE 20

WS/WE 27-2
VS/VE 18-2

W przygotowaniu:
WS/WE 12-2
WS/WE 18-2
WS/WE 24-2

Deklaracja zgodności

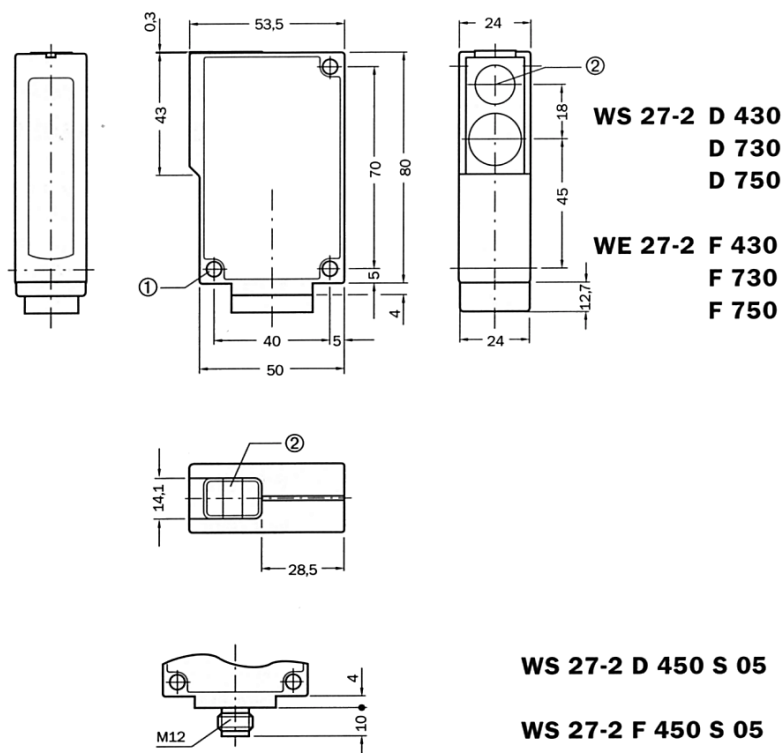
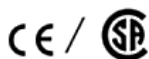
Bariery WS/WE 27 - 2

Zasięg :

25 (35) m



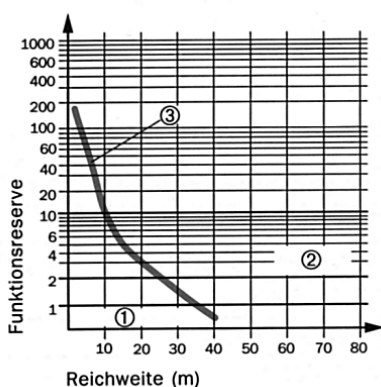
- Światło widzialne emitowane przez nadajnik ułatwia ustawianie bariery.
- Możliwość nastawiania czułości.
- Niewrażliwość na obce źródła światła (ostrzegawcze lampy błyskowe).
- Pewne działanie przy montażu w różnych kierunkach
- Dopuszczalna temperatura otaczającego powietrza podczas pracy
-40 °C do +60 °C.
- Opcjonalnie ogrzewanie płytki czołowej.
- Obudowa z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym.



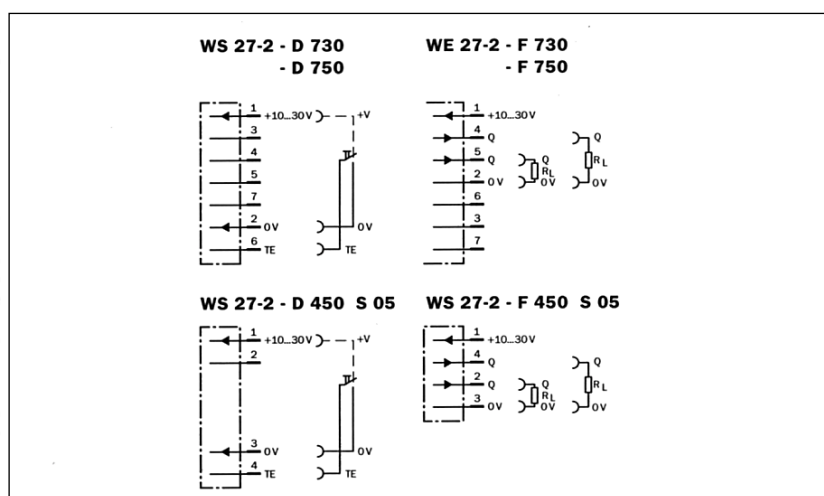
- ① Befestigungsbohrung
② Mitte Optikachse

- (1) - otwory mocujące
(2) - położenie osi optycznej strumienia

Schematy połączeń



- (1) - zasięg graniczny
(2) - zasięg pracy
(3) - ze światłem czerwonym



OPIS TECHNICZNY

kurtyna C 2000 bariera M 2000 sterownik LE 20 bariery jednostrumieniowe

Typ WS 27/WE 27-2	Nadajnik WS 27				Odbiornik WE 27			
Kod zamówieniowy	-D430S05	-D 430	-D730	-D750	-F450S05	-F 430	-F 730	-F 750
Wtyk	2018 932	2017 889	2017 894	2018 618	2018 933	2017 890	2017 895	2018 619
Zasięg/ Zasięg max.	4 styki				7 styki			
Napięcie zasilania Uv	Typ. 0...25m / 0...35m				DC 10...30 V ^{1,2}			
Max pobór prądu ³⁾	45mA	35mA	35mA	45mA	45mA	35mA	35mA	45mA
Nadajnik	<5Vss				LED, światło widzialne, czerwone pulsujące, średnia trwałość 100 000 h (przy Tu=25 C)			
Średnica plamki	Ok. 1200 mm w odległości 25m				±4°			
Odchylenie kątowe / Kąt odbioru	Wyjścia przełączające				PNP, Q i Q			
Poziom sygnału HIGH/ max wyjście	Poziom sygnału LOW/ max prąd przełączenia				Uv - 2,9 V			
Poziom sygnału LOW/ max prąd przełączenia	Prąd wyjściowy Ia max / max moc przełączenia				Ok. 0V			
Prąd wyjściowy Ia max / max moc przełączenia	Oporność pull-down				100 mA			
Oporność pull-down	Czas zadziałania ⁶⁾ ; Częstość przełączania max ⁷⁾				< 10kΩ			
Czas zadziałania ⁶⁾ ; Częstość przełączania max ⁷⁾	Wejście testowe >>TE<<				max. 500 μs; 1000/s			
Wejście testowe >>TE<<	Nadajnik zał. Nadajnik wyl.				TE podłączone do Uv lub nie podłączone TE podłączone do 0 V			
Nadajnik zał. Nadajnik wyl.	Klasa ochronności VDE				II			
Klasa ochronności VDE	Stopień ochrony				IP67			
Stopień ochrony	Wyjścia ochronne				Uv, zabezpieczone przed odwrotną polaryzacją, wyjścia Q i Q, zwarciodoporne, filtrowanie zakłóceń			
Wyjścia ochronne	Temperatura otoczenia Tu				- 40...+ 75°C			
Temperatura otoczenia Tu	Temperatura składowania TI				- 40...+ 75°C			
Temperatura składowania TI	Masa				Ok. 100g.			
Masa	Ogrzewanie przedniej szyby				• - - • • - - •			
Ogrzewanie przedniej szyby	•	-	-	•	•	-	-	•

- 1) Zgodnie z postanowieniem normy EN 60204 przerwa napięcia w sieci zasilającej zewnętrzny zasilacz, o czasie nie przekraczającym 20 ms, nie może naruszyć wymaganych warunków zasilania kurtyn i barier. Odpowiednie zasilacze są dostępne w firmie SICK jako wyposażenie dodatkowe (typ 6 EP 1 firmy SIEMENS).
- 2) Wartość graniczna
- 3) Bez obciążenia
- 4) Maksymalna wartość napięcia zasilania nie może być przekroczona, minimalna wartość musi być osiągnięta.
- 5) Dla Tu = + 25 C i prądu wyjściowego 100 mA
- 6) Czas narastania sygnału przy obciążeniu opornościowym
- 7) Przy stosunku jasno/ciemno 1:1
- 8) Napięcie pomiaru DC 50 V

Numer zamówieniowy systemu

System	Numer zamówieniowy	Nadajnik	Odbiornik
WS/WE 27-2 F 450 S 05	1 016 025	WS 27-2 D 450 S 05	WE 27-2 F 450 S 05
		Zasięg 35 m, PNP, Q i Q, wtyk M12, 4 styki, ogrzewanie	
WS/WE 27-2 F 730	1 015 124	WS 27-2 D 730	WE 27-2 F 730
		Zasięg 35 m, PNP, Q i Q, wtyk 7 styków	
WS/WE 27-2 F 750	1 015 752	WS 27-2 D 750	WE 27-2 F 750
		Zasięg 35 m, PNP, Q i Q, wtyk 7 styków, ogrzewanie	
WS/WE 27-2 F 430	1 015 121	WS 27-2 D 430	WE 27-2 F 430
		Zasięg 35 m, PNP, Q i Q, wtyk M12, 4 styki	

Wskaźniki nadajnika:

LED zielony – napięcie zasilania nadajnika
LED zielony – strefa wykrywania wolna

Wskaźniki odbiornika:

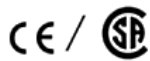
LED czerwony – strefa wykrywania naruszona

Zasięg

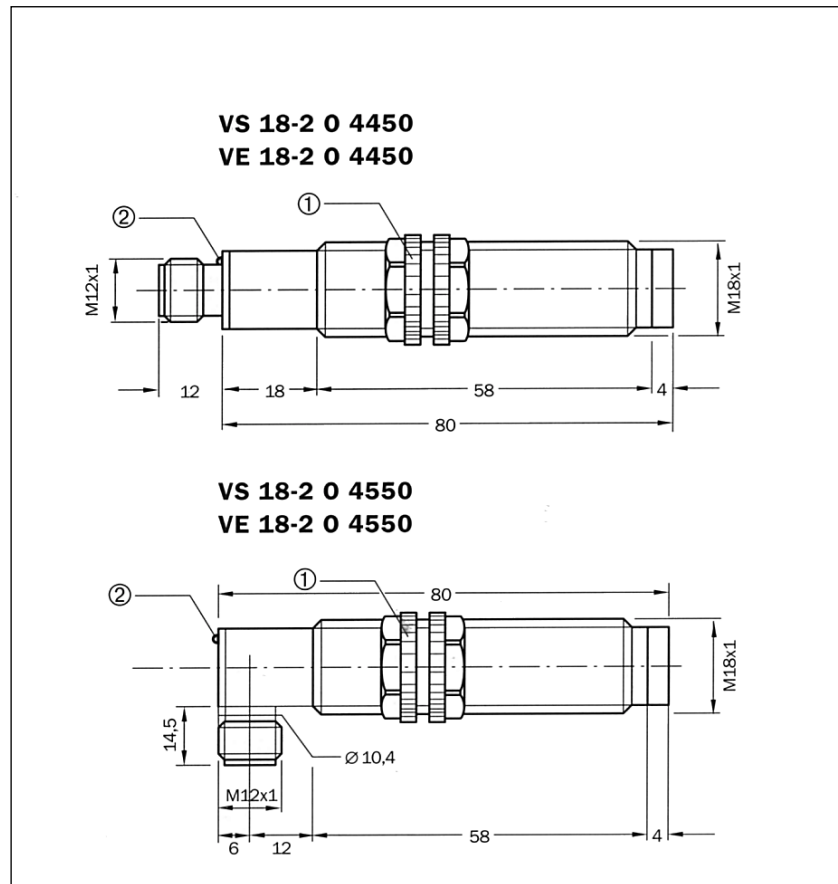
16 (22) m



- Światło widzialne emitowane przez nadajnik ułatwia ustawianie bariery.
- Niewrażliwość na obce źródła światła (ostrzegawcze lampy błyskowe).
- Dopuszczalna temperatura otaczającego powietrza podczas pracy -40 °C do +60 °C.



Bariera VS/VE 18

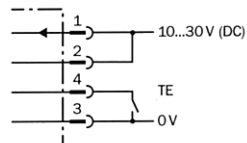


(1) nakrętki mocujące M18

(2) sygnalizator pracy (VS 18), sygnalizator odbiornika (VE18)

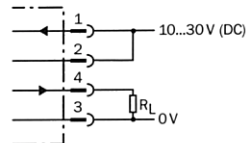
Schemat podłączeń

VS 18

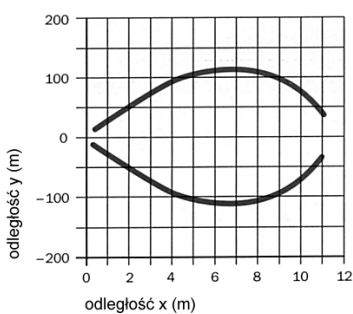
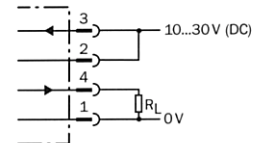


VE 18

\bar{Q}



Q



OPIS TECHNICZNY

kurtyna C 2000 bariera M 2000 sterownik LE 20 bariery jednostrumieniowe

Typ VS/VE 18	Nadajnik VS 18-2		Odbiornik VE 18-2	
Typ	D 5450	D 5550	O 4550	O 4550
Nr zamówieniowy	6 011 849	6 011 849	6 011 850	6 011 848
Wtyk	4 styki, prosty	4 styki, kątowny	4 styki, prosty	4 styki, kątowny
Zasięg/ Zasięg max.	Typ. 0...16m/0...22m			
Napięcie zasilania Uv	10...30 V DC ¹⁾ ⁷⁾			
Max pobór prądu ²⁾	35 mA		25 mA	
Tętnienie, max. ³⁾	10%			
Nadajnik				
Odchylenie kątowne / Kąt odbioru	±4°			
Wyjścia przełączające			PNP	
Poziom sygnału HIGH/ max wyjście			Ok. Uv	
Poziom sygnału LOW/ max prąd przełączenia			Max. 1.2V (Ia= 100 mA)	
Prąd wyjściowy Ia max / max moc przełączenia			100mA	
Czas zadziałania ⁵⁾ ; Częstość przełączania max ⁶⁾			Max. 2ms; 250 Hz	
Klasa ochronności	IP 67			
Stopień ochrony	III DC			
Wyjścia ochronne	Uv, zabezpieczone przed odwrotną polaryzacją, zwarciodoporne, filtrowanie zakłóceń			
Temperatura otoczenia Tu	-25...+70°C			
Masa	ok. 250g			

- 1) Zgodnie z postanowieniem normy EN 60204 przerwa napięcia w sieci zasilającej zewnętrzny zasilacz, o czasie nie przekraczającym 20 ms, nie może naruszyć wymaganych warunków zasilania kurtyn i barier. Odpowiednie zasilacze są dostępne w firmie SICK jako wyposażenie dodatkowe (typ 6 EP 1 firmy SIEMENS).
- 2) Bez obciążenia
- 3) Maksymalna wartość napięcia zasilania nie może być przekroczona, minimalna wartość musi być osiągnięta.
- 4) Dla Tu = + 25 C i prądu wyjściowego 100 mA
- 5) Czas narastania sygnału przy obciążeniu opornościowym
- 6) Przy stosunku jasno/ciemno 1:1
- 7) Wartość graniczna

Numer zamówieniowy systemu

System	Nr zamówieniowy	Nadajnik	Odbiornik
VS/VE 18-2 0 4550	6 011 845	VS 18-D 5550	VE 18-2 0 4550
		Zasięg 16 m, obudowa metalowa, wtyk M12, 4 styki, kątowny	
VS/VE 18-2 0 4450	6 011 846	VS 18-D 5450	VE 18-2 0 4550
		Zasięg 16 m, obudowa metalowa, wtyk M12, 4 styki, prosty	

EG-Konformitätserklärung

Im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG, Anhang VI

Hiermit erklären wir, daß die Geräte, siehe Seite 2,

der Produktfamilie C2000



Sicherheitsbauteile für eine Maschine nach der EG-Richtlinie 98/37/EG Artikel 1 Abs. 2 sind. Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung eines in der Anlage aufgeführten Gerätes verliert diese Erklärung für dieses Gerät ihre Gültigkeit.

Wir unterhalten ein von der DQS zertifiziertes Qualitätssicherungssystem, Nr. 19 462, nach ISO 9001 und haben daher bei der Entwicklung und Herstellung die Regeln nach Modul H, sowie folgende EG-Richtlinien und EN-Normen beachtet:

1. EG-Richtlinien	EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG i.d.F. 91/368/EWG, 93/68/EWG, 93/44/EWG EG-Richtlinie EMV 89/336/EWG i.d.F. 92/31/EWG, 93/68/EWG, 93/465/EWG		
2. Angewandte harmonisierte Normen bzw. Vornormen	DIN EN 954-1	Sicherheitsbezogene Teile v. Steuerungen	Ausgabe 97-03
	DIN EN 60204-1	Elektr. Ausrüstung v. Maschinen	Ausgabe 93-06
	DIN EN 61496-1	Sicherh. von Maschinen, BWS	Ausgabe 98-06
	ICE 61496-2	Sicherh. von Maschinen, BWS	Ausgabe 97-00
	DIN V VDE 0801/A1	Grundsätze f. Rechner in Systemen mit Sicherheitsaufgaben	Ausgabe 94-10
3. Prüfergebnis	EN 61496	BWS Typ 2 (BWS-T)	

Die Übereinstimmung eines Baumusters der oben genannten Produktfamilie mit den Vorschriften der EG-Maschinenrichtlinie wurde bescheinigt durch:

**Anschrift der
notifizierten
Stelle** TÜV Rheinland
Am Grauen Stein
D-51105 Köln

EG-Baumusterprüf-Nr. BB981147101 von 1998-10-08

Die CE-Kennzeichnung wurde in Übereinstimmung mit der Richtlinie 89/336/EWG am Gerät angebracht.

Waldkirch/Br., 1998-10-19

ppa. Windau
(Leiter Marketing & Vertrieb
Geschäftsber. Sicherheitstechnik)

ppa. Dr. Bauer
(Leiter der Entwicklung)

Die Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentationen sind zu beachten.

Mat.-Nr.: 9 052 451

Seite 1/13

gültiger Änderungsstand siehe Seite 2

EG-Konformitätserklärung

im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG, Anhang VI

Hiermit erklären wir, daß die Geräte, siehe Seite 2,

der Produktfamilie LE20

Sicherheitsbauteile für eine Maschine nach der EG-Richtlinie 98/37/EG Artikel 1 Abs. 2 sind. Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung eines in der Anlage aufgeführten Gerätes verliert diese Erklärung für dieses Gerät ihre Gültigkeit.

- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1. EG-Richtlinien | EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG, i.d.F. 91/368/EWG, 93/68/EWG, 93/44/EWG
EG-Richtlinie EMV 89/336/EWG i.d.F. 92/31/EWG, 93/68/EWG, 93/465/EWG | | |
| 2. Angewandte harmonisierte Normen bzw. Vornormen | DIN EN 954-1
DIN EN 60204-1
DIN EN 61496-1
DIN V VDE 0801/A1 | Sicherheitsbezogene Teile v. Steuerungen
Elektr. Ausrüstung v. Maschinen
Sicherh. von Maschinen, BWS
Grundsätze f. Rechner in Systemen mit Sicherheitsaufgaben | Ausgabe 97-03
Ausgabe 93-06
Ausgabe 98-06
Ausgabe 94-10 |
| 3. Prüfergebnis | EN 61496 | BWS Typ 2 (BWS-T) | |

Die Übereinstimmung eines Baumusters der oben genannten Produktfamilie mit den Vorschriften der EG-Maschinenrichtlinie wurde bescheinigt durch:

**Anschrift der
notifizierten
Stelle** TÜV Rheinland
Am Grauen Stein
D-51105 Köln

EG-Baumusterprüf-Nr. BB981151301 von 1998-10-14

Die CE-Kennzeichnung wurde in Übereinstimmung mit der Richtlinie 89/336/EWG am Gerät angebracht.

Waldkirch/Br., 1998-10-19

ppa. Windau
(Leiter Marketing & Vertrieb
Geschäftsber. Sicherheitstechnik)

ppa. Zinöber
(Leiter Produktion
Geschäftsber. Sicherheitstechnik)

Die Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentationen sind zu beachten.

Mat.-Nr.: 9 052 620
Seite 1/13

gültiger Änderungsstand siehe Seite 2

8 005 440 0990
16886

SICK AG
Sebastian-Kneipp-Str. 1
D-79183 Waldkirch

Telefon (0 76 81) 202-0
Telex 772314
Telefax (0 76 81) 38 63

Aufsichtsratsvorsitzender:
Dr. Horst Skoludek
Vorstand:
Volker Reiche (Vors.)
Anne-Kathrin Deutrich
Dieter Fischer

Sitz: Waldkirch i.Br.
Handelsregister
Emmendingen HRB 355 W