



SEW
EURODRIVE

Podręcznik



MOVITRAC® MC07B

Bezpieczeństwo funkcjonalne



Spis treści

1	Wskazówki ogólne.....	4
1.1	Zastosowanie dokumentacji.....	4
1.2	Struktura wskazówek ostrzegawczych	4
1.2.1	Znaczenie słów sygnalizacyjnych	4
1.2.2	Budowa wskazówek ostrzegawczych odnoszących się do fragmentu tekstu	4
1.2.3	Budowa przynależnych wskazówek ostrzegawczych	5
1.3	Roszczenia z tytułu odpowiedzialności za wady.....	5
1.4	Treść dokumentacji.....	5
1.5	Dokumentacja uzupełniająca	5
1.6	Znak dziesiętny przy wartościach liczbowych.....	6
1.7	Prawa autorskie	6
2	Zintegrowana technika bezpieczeństwa	7
2.1	Podstawa normatywna.....	7
2.2	Bezpieczny stan.....	7
2.3	Koncepcja bezpieczeństwa.....	7
2.3.1	Widok schematyczny	8
2.4	Funkcje bezpieczeństwa.....	9
2.4.1	STO – bezpieczne wyłączenie momentu obrotowego zgodnie z IEC 61800-5-2	9
2.4.2	SS1(c) – bezpieczne zatrzymanie 1 zgodnie z IEC 61800-5-2	10
2.5	Ograniczenia.....	11
3	Warunki bezpieczeństwa technicznego	12
3.1	Dopuszczalne urządzenia.....	12
3.1.1	MOVITRAC® MC07B do napięcia zasilającego 3 × AC 380 – 500 V	13
3.1.2	MOVITRAC® MC07B do napięcia zasilającego AC 200 – 240 V	13
3.2	Wymagania dotyczące instalacji	14
3.3	Wymagania dotyczące zewnętrznego sterownika bezpieczeństwa.....	16
3.4	Wymagania dotyczące uruchomienia	17
3.5	Wymagania dotyczące eksploatacji.....	17
3.6	Warianty montażowe	18
3.6.1	Wskazówki ogólne	18
3.6.2	Wymogi	19
3.6.3	Pojedyncze odłączanie	20
3.6.4	Wyłączanie grupowe napędów	25
4	Dane techniczne	29
4.1	Parametry bezpieczeństwa.....	29
4.2	Dane elektroniczne X17: Listwa zaciskowa sygnałów styku bezpieczeństwa dla STO.....	30
	Spis haseł.....	31

1 Wskazówki ogólne

1.1 Zastosowanie dokumentacji

Niniejsza dokumentacja jest częścią składową produktu. Przeznaczona jest dla wszystkich osób wykonujących prace montażowe, instalacyjne, prace z zakresu uruchamiania i obsługi technicznej danego urządzenia.

Dokumentację należy udostępniać w czytelным stanie. Należy zadbać o to, aby osoby odpowiedzialne za instalację i eksploatację, jak również osoby pracujące przy produkcie na własną odpowiedzialność, ze zrozumieniem przeczytały całą dokumentację. W razie niejasności lub w celu uzyskania dalszych informacji należy skonsultować się z SEW-EURODRIVE.

1.2 Struktura wskazówek ostrzegawczych

1.2.1 Znaczenie słów sygnalizacyjnych

W poniższej tabeli przedstawiono klasyfikację i znaczenie słów sygnalizacyjnych ostrzeżeń.

Słowo sygnalizacyjne	Znaczenie	Skutki nieprzestrzegania
▲ ZAGROŻENIE	Bezpośrednie zagrożenie	Śmierć lub poważne obrażenia ciała
▲ OSTRZEŻENIE	Możliwa niebezpieczna sytuacja	Śmierć lub poważne obrażenia ciała
▲ OSTROŻNIE	Możliwa niebezpieczna sytuacja	Lekkie obrażenia
UWAGA	Możliwe szkody materialne	Uszkodzenie produktu lub jego otoczenia
WSKAZÓWKA	Przydatna wskazówka lub rada: ułatwia pracę z produktem	

1.2.2 Budowa wskazówek ostrzegawczych odnoszących się do fragmentu tekstu

Wskazówki ostrzegawcze odnoszące się do fragmentu tekstu dotyczą nie tylko czynności specjalnej, lecz wielu czynności w ramach tematu. Zastosowane symbole zagrożenia oznaczają zagrożenie ogólne albo specyficzne.

Poniżej podano formalną budowę wskazówki ostrzegawczej odnoszącej się do fragmentu tekstu.



SŁOWO SYGNALIZACYJNE!

Rodzaj zagrożenia i jego źródło.

Możliwe skutki nieprzestrzegania.

- Środki umożliwiające uniknięcie zagrożenia.

Znaczenie symboli zagrożenia

Znajdujące się we wskazówkach ostrzegawczych symbole zagrożenia mają następujące znaczenie:

Symbol zagrożenia	Znaczenie
	Ogólne miejsce niebezpieczne
	Ostrzeżenie przed niebezpiecznym napięciem elektrycznym

1.2.3 Budowa przynależnych wskazówek ostrzegawczych

Przynależne wskazówki ostrzegawcze są podane w instrukcji postępowania bezpośrednio przed niebezpiecznym krokiem.

Poniżej przedstawiono formalną budowę przynależnej wskazówki ostrzegawczej.

▲ SŁOWO SYGNALIZACYJNE! Rodzaj zagrożenia i jego źródło. Możliwe skutki nieprzestrzegania. Środki umożliwiające uniknięcie zagrożenia.

1.3 Roszczenia z tytułu odpowiedzialności za wady

Przestrzegać informacji zawartych w niniejszej dokumentacji. Jest to warunkiem bezwaryjnej pracy urządzenia i uznania ewentualnych roszczeń z tytułu odpowiedzialności za wady. Dlatego przed rozpoczęciem pracy z urządzeniem należy przeczytać dokumentację!

1.4 Treść dokumentacji

Niniejsza dokumentacja zawiera uzupełnienia oraz wymagania z zakresu techniki bezpieczeństwa pracy w przypadku stosowania urządzenia w aplikacjach z funkcją ochronną.

1.5 Dokumentacja uzupełniająca

Niniejsza dokumentacja stanowi uzupełnienie instrukcji obsługi dołączonej do danego produktu. Niniejszą dokumentację należy stosować tylko w połączeniu z daną instrukcją obsługi.

Należy używać zawsze aktualnego wydania dokumentacji oraz aktualnej wersji oprogramowania.

Na stronie internetowej firmy SEW-EURODRIVE (www.sew-eurodrive.com) można znaleźć duży wybór dokumentacji dostępnej do pobrania w różnych językach. W razie potrzeby można zamówić w firmie SEW-EURODRIVE dokumentację w wersji drukowanej.

1.6 Znak dziesiętny przy wartościach liczbowych

W niniejszej dokumentacji stosowana jest kropka jako znak dziesiętny.

Przykład: 30.5 kg

1.7 Prawa autorskie

© 2019 SEW-EURODRIVE. Wszelkie prawa zastrzeżone. Zabronione jest kopiowanie – również fragmentów – edytowanie, a także rozpowszechnianie niniejszej dokumentacji.

2 Zintegrowana technika bezpieczeństwa

Opisaną poniżej technikę bezpieczeństwa MOVITRAC® MC07B skonstruowano i sprawdzono według następujących wymogów bezpieczeństwa:

- EN-ISO 13849-1:2015 PL d (możliwość zastosowania do kategorii 3 i niższych)

W tym celu przeprowadzono certyfikację w TÜV Nord. Kopie certyfikatu TÜV są dostępne w firmie SEW-EURODRIVE.

2.1 Podstawa normatywna

Ocena bezpieczeństwa urządzenia odbywa się na podstawie następujących norm i klas bezpieczeństwa:

Norma	
Klasa bezpieczeństwa/norma	Poziom zapewnienia bezpieczeństwa (PL) i kategoria (kat.) wg EN ISO 13849-1:2015

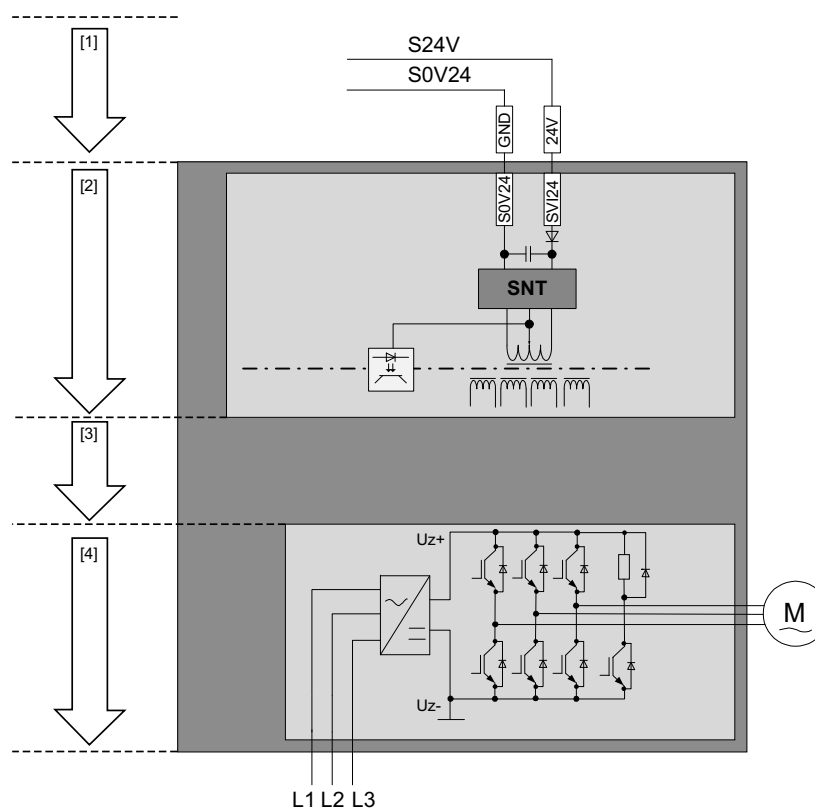
2.2 Bezpieczny stan

Za stan bezpieczny MOVITRAC® MC07B z funkcją ochronną uznaje się wyłączony moment obrotowy (patrz funkcja bezpieczeństwa STO). Bazuje na tym koncepcja bezpieczeństwa.

2.3 Koncepcja bezpieczeństwa

- Potencjalne zagrożenia maszyny należy w sytuacji zagrożenia usuwać jak najszybciej. Dla ruchów zagrażających bezpieczeństwu stanem bezpiecznym jest z reguły zatrzymanie z zabezpieczeniem przed ponownym uruchomieniem.
- Falownik napędowy MOVITRAC® MC07B umożliwia podłączenie zewnętrznego modułu wyłącznika bezpieczeństwa. W przypadku uruchomienia podłączonego elementu sterującego (np. przycisku zatrzymania awaryjnego z funkcją blokady) przełącza on w stan bezprądowy wszystkie aktywne elementy (odłączenie napięcia zasilającego 24 V sterowania układem wyjściowym z funkcją ochronną), które są potrzebne do wytworzenia ciągu impulsów w końcówce mocy (IGBT).
- Odłączenie napięcia zasilającego 24 V z funkcją ochronną gwarantuje wyłączenie napięcia zasilającego niezbędnego do działania falownika napędowego, a tym samym do wytwarzania pola wirującego wzorów impulsów (które umożliwiają wytworzenie pola wirującego), dzięki czemu nie ma możliwości ponownego samoczynnego uruchomienia.
- Zamiast separacji galwanicznej napędu od sieci za pomocą styczników lub przełączników, opisane tutaj odłączenie napięcia zasilającego 24 V uniemożliwia w niezawodny sposób sterowanie półprzewodnikami zasilającymi w falowniku napędowym. W ten sposób zostaje odłączone wytwarzanie pola wirującego dla danego silnika. Dany silnik nie może w tym stanie wytworzyć momentu obrotowego mimo występowania napięcia sieciowego.

2.3.1 Widok schematyczny



9007201052003595

- [1] Napięcie zasilające 24 V DC z funkcją ochronną
- [2] Separacja potencjałów
- [3] Napięcie zasilające do sterowania tranzystorami mocy
- [4] Sygnały dla stopnia końcowego z modulacją szerokości impulsów

2.4 Funkcje bezpieczeństwa

Można zastosować następujące funkcje bezpieczeństwa dla napędów.

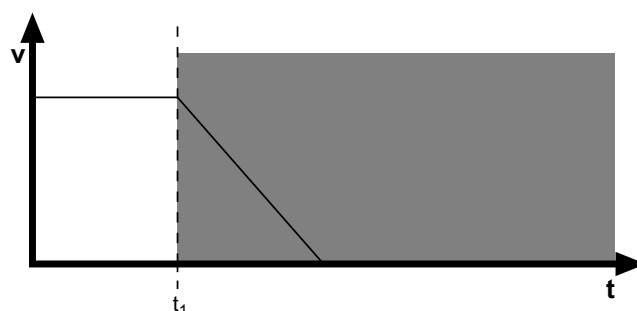
2.4.1 STO – bezpieczne wyłączenie momentu obrotowego zgodnie z IEC 61800-5-2

STO (bezpieczne wyłączenie momentu obrotowego wg IEC 61800-5-2) poprzez odłączenie wejścia STO.

W przypadku włączonej funkcji STO falownik nie dostarcza do silnika energii, która może wytworzyć moment obrotowy. Ta funkcja bezpieczeństwa odpowiada niesterowanemu wyłączaniu wg EN 60204-1, kategoria zatrzymania 0.

Odłączenie wejścia STO musi nastąpić przez odpowiedni zewnętrzny sterownik bezpieczeństwa / moduł wyłącznika bezpieczeństwa.

Na poniższej ilustracji przedstawiono funkcję STO:



2463228171

v	Prędkość
t	Czas
t_1	Moment zadziałania STO
	Zakres wyłączania

2.4.2 SS1(c) – bezpieczne zatrzymanie 1 zgodnie z IEC 61800-5-2

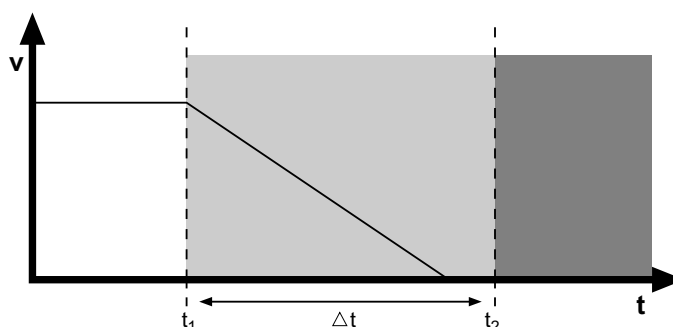
SS1(c) (bezpieczne zatrzymanie 1, wariant funkcji c zgodnie z IEC 61800-5-2) za pomocą odpowiedniego sterowania zewnętrznego (np. moduł wyłącznika bezpieczeństwa z opóźnionym wyłączeniem).

Należy przestrzegać następującej kolejności:

- Zmniejszenie prędkości napędu przy użyciu odpowiedniej rampy hamowania poprzez wprowadzenie wartości zadanych.
- Odłączenie wejścia STO (= wyzwolenie funkcji STO) po upływie określonego bezpiecznego opóźnienia.

Ta funkcja bezpieczeństwa odpowiada sterowanemu zatrzymaniu wg EN 60204-1, kategoria zatrzymania 1.

Poniższy rysunek wyjaśnia funkcję SS1(c):



2463226251

v	Prędkość
t	Czas
t_1	Moment, w którym włączana jest rampa hamowania
t_2	Moment zadziałania STO
Δt	Czas opóźnienia do zadziałania STO
	Zakres bezpiecznego opóźnienia
	Zakres wyłączania

2.5 Ograniczenia

- Należy pamiętać, że bez hamulca mechanicznego lub w razie uszkodzenia hamulca możliwy jest wybieg napędu (w zależności od tarcia i bezwładności masy systemu). W generatorowych warunkach obciążenia napęd może nawet przyspieszyć. Należy to uwzględnić w analizie ryzyka instalacji/maszyny i ew. zabezpieczyć dodatkowymi środkami technicznymi (np. hamulec bezpieczeństwa).

W przypadku funkcji bezpieczeństwa, które wymagają aktywnego opóźnienia (wyhamowania) ruchu stwarzającego zagrożenie, nie można zastosować MOVITRAC® MC07B bez dodatkowego układu hamulcowego!

- W przypadku zastosowania funkcji SS1(c) w sposób opisany w rozdziale "Funkcje bezpieczeństwa" rampa hamowania napędu jest monitorowana bez funkcji ochronnej. W razie błędu hamowanie w trakcie czasu opóźnienia może zakończyć się niepowodzeniem lub, w najgorszym przypadku, doprowadzić do przyspieszenia. W takim wypadku bezpieczne wyłączenie za pomocą funkcji STO nastąpi dopiero po upływie ustawionego czasu opóźnienia (patrz rozdział "Funkcje bezpieczeństwa"). Wynikające z tego zagrożenie należy uwzględnić w ocenie ryzyka instalacji/maszyny i zabezpieczyć ją dodatkowymi środkami technicznymi.



▲ OSTRZEŻENIE

Koncepcja bezpieczeństwa dotyczy tylko wykonywania prac mechanicznych przy napędzanych komponentach instalacji/maszyny.

W chwili wyłączenia sygnału STO w obwodzie pośrednim MOVITRAC® MC07B nadal występuje napięcie sieciowe.

- W celu wykonania prac w części elektrycznej układu napędowego należy wyłączyć napięcie zasilające za pomocą odpowiedniego, zewnętrznego urządzenia wyłączającego i zabezpieczyć je przed niezamierzonym włączeniem zasilania.



WSKAZÓWKA

W przypadku odłączenia zasilania 24 V DC z funkcją ochronną na X17 (funkcja STO aktywna) następuje **zawsze** uruchomienie hamulca. Układ sterowania hamulca w MOVITRAC® MC07B nie ma funkcji ochronnej.

3 Warunki bezpieczeństwa technicznego

Warunkiem bezpiecznej pracy jest prawidłowe włączenie funkcji bezpieczeństwa MOVITRAC® MC07B w nadrzędną funkcję bezpieczeństwa aplikacji. W każdym przypadku producent instalacji/maszyny musi sporządzić ocenę ryzyka urządzenia/maszyny, którą należy uwzględnić przy stosowaniu systemu napędowego z MOVITRAC® MC07B.

Odpowiedzialność za zgodność urządzenia lub maszyny z obowiązującymi przepisami w zakresie bezpieczeństwa spoczywa na producencie urządzenia lub maszyny oraz na użytkowniku.

Podczas instalacji i eksploatacji MOVITRAC® MC07B w zastosowaniach z funkcją ochronną należy koniecznie spełnić poniższe wymagania.

Wymagania te są podzielone na:

- Dopuszczalne urządzenia
- Wymagania dotyczące instalacji
- Wymagania dotyczące zewnętrznych sterowników bezpieczeństwa oraz modułów wyłączników bezpieczeństwa
- Wymagania dotyczące uruchamiania
- Wymagania dotyczące eksploatacji

3.1 Dopuszczalne urządzenia

W przypadku zastosowań z funkcją ochronną dozwolone są następujące warianty urządzenia MOVITRAC® MC07B.

3.1.1 MOVITRAC® MC07B do napięcia zasilającego 3 × AC 380 – 500 V

Moc kW	Wielkość	Typ
0.55	0S	MC07B0005-5A3-4-S0
0.75	0S	MC07B0008-5A3-4-S0
1.1	0S	MC07B0011-5A3-4-S0
1.5	0S	MC07B0015-5A3-4-S0
2.2	0L	MC07B0022-5A3-4-S0
3.0	0L	MC07B0030-5A3-4-S0
4.0	0L	MC07B0040-5A3-4-S0
5.5	2S	MC07B0055-5A3-4-00
7.5	2S	MC07B0075-5A3-4-00
11	2	MC07B0110-5A3-4-00
15	3	MC07B0150-503-4-00
22	3	MC07B0220-503-4-00
30	3	MC07B0300-503-4-00
37	4	MC07B0370-503-4-00
45	4	MC07B0450-503-4-00
55	5	MC07B0550-503-4-00
75	5	MC07B0750-503-4-00

3.1.2 MOVITRAC® MC07B do napięcia zasilającego AC 200 – 240 V

Moc kW	Wielkość	Typ
0.55	0S	MC07B0005-2A3-4-S0
0.75	0S	MC07B0008-2A3-4-S0
1.1	0L	MC07B0011-2A3-4-S0
1.5	0L	MC07B0015-2A3-4-S0
2.2	0L	MC07B0022-2A3-4-S0
3.7	1	MC07B0037-2A3-4-00
5.5	2	MC07B0055-2A3-4-00
7.5	2	MC07B0075-2A3-4-00
11	3	MC07B0110-203-4-00
15	3	MC07B0150-203-4-00
22	4	MC07B0220-203-4-00
30	4	MC07B0300-203-4-00

3.2 Wymagania dotyczące instalacji

- W przypadku urządzeń o wielkości 0 w wersji MC07B...-S0 musi być zawsze podłączone zewnętrznie napięcie 24 V, ponieważ elektronika sterująca jest zasilana tylko w ten sposób.
- Przewody napięcia zasilającego 24 V DC z funkcją ochronną muszą być zgodne z wymogami EMC i być ułożone następująco:
 - Przewody ekranowane poza elektryczną przestrzeń montażową, ułożone na stałe i zabezpieczone przed uszkodzeniem wskutek działania czynników zewnętrznych albo podobne środki.
 - Wewnątrz przestrzeni montażowej można układać pojedyncze żyły.
 - Przestrzegać przepisów obowiązujących dla danej aplikacji.
- Przewody energetyczne i sterownicze z funkcją ochronną należy układać oddzielnie.
- Zawsze należy dopilnować, aby napięcie nie oddziaływało na przewody sterownicze z funkcją ochronną.
- Okablowanie należy wykonać zgodnie z normą EN 60204-1.
- Dozwolone jest stosowanie tylko uziemionych źródeł napięcia z bezpieczną separacją (PELV) zgodnych z normą VDE0100 i EN 60204-1. W przypadku pojedynczego błędu napięcie między wyjściami albo między dowolnym wyjściem a elementami uziemionymi nie może przekroczyć napięcia stałego 60 V DC.
- W celu wykonania okablowania zgodnego z wymogami EMC należy przestrzegać wskazówek z instrukcji obsługi "MOVITRAC® MC07B". Pamiętać koniecznie o tym, że ekran przewodu zasilania 24 V DC z funkcją ochronną musi być podłączony po obu stronach do obudowy.
- Przewody napięcia zasilającego 24 V DC z funkcją ochronną (zacisk X17) muszą być podłączone do zacisku ekranującego "Elektronika sygnałowa".
- Podczas projektowania instalacji należy uwzględnić dane techniczne urządzenia MOVITRAC® MC07B.
- Projektując obwody bezpieczeństwa należy bezwzględnie przestrzegać wartości podanych w specyfikacji dla komponentów związanych z bezpieczeństwem.
- Długość przewodu napięcia zasilającego 24 V DC z funkcją ochronną może wynosić maksymalnie 100 m.
- Nie wolno używać napięcia zasilającego 24 V DC z funkcją ochronną do komunikatów zwrotnych.
- Wszystkie połączenia (np. przewody lub komunikacja danych przez systemy magistrali) muszą być uwzględnione w poziomie zapewnienia bezpieczeństwa jednego z uczestniczących podsystemów lub musi być możliwość wykluczenia lub pominięcia błędów w połączeniach.

Błąd "Zwarcie między dwoma dowolnymi przewodami" można zgodnie z EN ISO 13849-2:2012 wykluczyć przy spełnieniu następujących warunków.

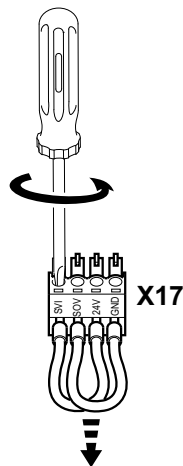
Przewody są

- ułożone (na stałe) i chronione przed uszkodzeniem wskutek działania czynników zewnętrznych (np. w kanale kablowym, rurce pancernej).
- ułożone w różnych przewodach z płaszczem izolacyjnym w elektrycznej przestrzeni montażowej pod warunkiem, że zarówno przewody, jak i przestrzeń montażowa spełniają dane wymagania, patrz EN 60204-1.

- chronione pojedynczo przez połączenie z ziemią.

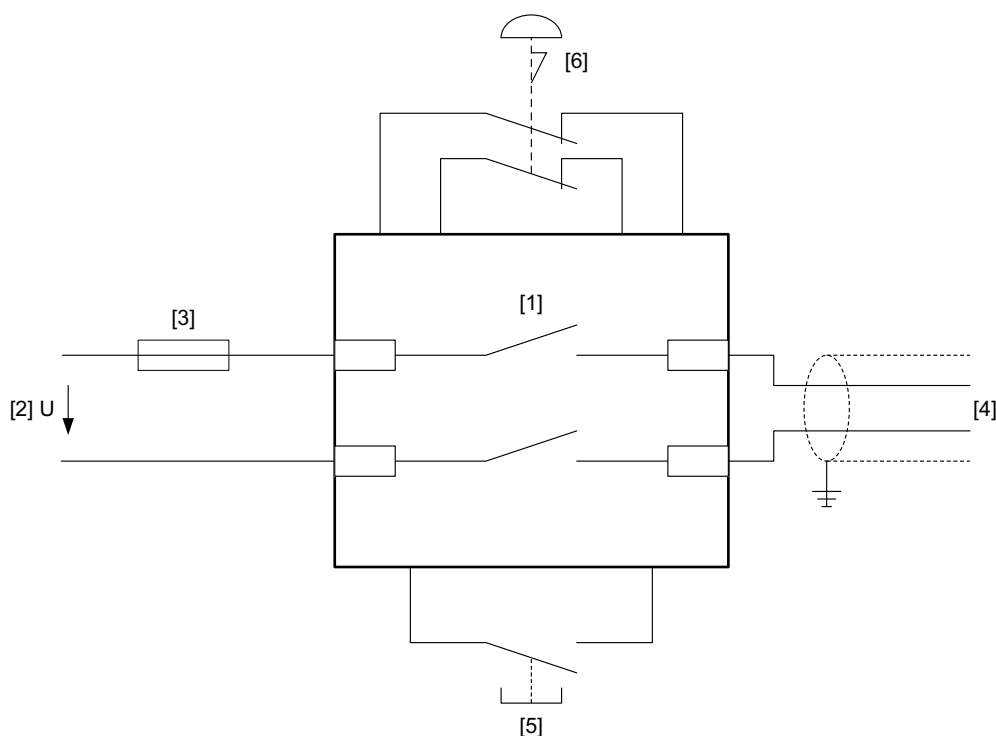
Błąd "Zwarcie między dowolnym przewodem a niechronioną częścią przewodzącą albo ziemią albo połączeniem z przewodem ochronnym" można wykluczyć przy spełnieniu następujących warunków:

- Zwarcia między przewodem a każdą niechronioną, przewodzącą częścią w przestrzeni montażowej.
- Dla zastosowań z wyłączeniem napędu z funkcją ochronną należy usunąć mostki na X17:1 do X17:4 (patrz poniższy rysunek).



1797603595

3.3 Wymagania dotyczące zewnętrznego sterownika bezpieczeństwa



18014400103440907

- [1] Moduł wyłącznika bezpieczeństwa z dopuszczeniem
- [2] Napięcie zasilające 24 V DC
- [3] Bezpieczniki zgodne ze specyfikacją producenta modułu wyłącznika bezpieczeństwa
- [4] Napięcie zasilające 24 V DC z funkcją ochronną
- [5] Przycisk Reset do ręcznego resetu
- [6] Element wyzwalający zatrzymanie awaryjne z dopuszczeniem

Alternatywnie zamiast sterownika bezpieczeństwa można użyć również modułu wyłącznika bezpieczeństwa. Poniższe wymagania obowiązują analogicznie.

- Sterownik bezpieczeństwa oraz wszystkie inne systemy częściowe z funkcją ochronną muszą być dopuszczone co najmniej dla takiej klasy bezpieczeństwa, jaka jest wymagana w całym systemie dla odnoszącej się do aplikacji funkcji bezpieczeństwa.

W poniższej tabeli przedstawiono przykładowo wymaganą klasę bezpieczeństwa sterownika bezpieczeństwa:

Aplikacja	Wymagania dotyczące sterownika bezpieczeństwa
Performance Level d wg EN ISO 13849-1	Performance Level d wg EN ISO 13849-1 SIL 2 wg EN 61508

- Okablowanie sterownika bezpieczeństwa musi być odpowiednie dla docelowej klasy bezpieczeństwa (patrz dokumentacja producenta).
 - Jeżeli napięcie zasilające 24 V DC jest wyłączane z funkcją ochronną wyłączanie na biegunie dodatnim, po wyłączeniu nie mogą występować na nim żadne impulsy testowe.

Jeżeli napięcie zasilające 24 V DC jest wyłączane dwubiegunowo, impulsy testowe nie mogą wystąpić jednocześnie na wyjściu dodatnim i ujemnym. W takiej sytuacji impulsy testowe muszą być przesunięte w czasie.

- SEW-EURODRIVE zaleca dwubiegunowe wyłączanie napięcia zasilającego 24 V.
- Przy wyborze rodzaju połączenia należy bezwzględnie przestrzegać wartości podanych w specyfikacji sterownika bezpieczeństwa.
- Zdolność łączeniowa modułów wyłącznika bezpieczeństwa albo wyjść przekaźnikowych sterownika bezpieczeństwa musi odpowiadać co najmniej maksymalnemu dozwolonemu, ograniczonemu prądowi wyjściowemu zasilania 24 V.

Przestrzegać wskazówek producenta dotyczących dozwolonego obciążenia styków i ew. wymaganych zabezpieczeń styków bezpieczeństwa. Jeżeli nie ma wskazówek producenta na ten temat, zabezpieczyć styki zabezpieczeniem o wartości znamionowej wynoszącej 0.6 x znamionowy maksymalny prąd obciążający styki.

- Aby zapewnić ochronę przed nieoczekiwanym ponownym uruchomieniem zgodnie z EN ISO 14118, bezpieczny układ sterowania należy zaprojektować i podłączyć tak, aby sam reset elementu sterującego nie powodował ponownego uruchomienia. Oznacza to, że ponowne uruchomienie może nastąpić tylko po ręcznym resecie obwodu bezpieczeństwa.

3.4 Wymagania dotyczące uruchomienia

- Dowodem zrealizowanych funkcji bezpieczeństwa musi być sprawdzenie i udokumentowanie funkcji bezpieczeństwa, wykonane po pomyślnym uruchomieniu (walidacja).

Uwzględnić ograniczenia funkcji bezpieczeństwa opisane w rozdziale "Ograniczenia". W razie potrzeby należy wyłączyć części i komponenty, które nie są związane z bezpieczeństwem, a mają wpływ na wynik kontroli walidacji (np. hamulec silnika).

- W razie używania MOVITRAC® MC07B w aplikacjach z funkcją ochronną należy sprawdzić podczas rozruchu urządzenie wyłączające i prawidłowe okablowanie, a wynik kontroli zapisać w protokole.

3.5 Wymagania dotyczące eksploatacji

- Eksploatacja dozwolona jest tylko w granicach określonych w specyfikacji. Dotyczy to zarówno zewnętrznego sterownika bezpieczeństwa, jak i MOVITRAC® MC07B oraz dopuszczonych opcji.
- Należy regularnie sprawdzać prawidłowe działanie funkcji bezpieczeństwa. Częstotliwość kontroli ustalić w oparciu o ocenę ryzyka.

3.6 Warianty montażowe

3.6.1 Wskazówki ogólne

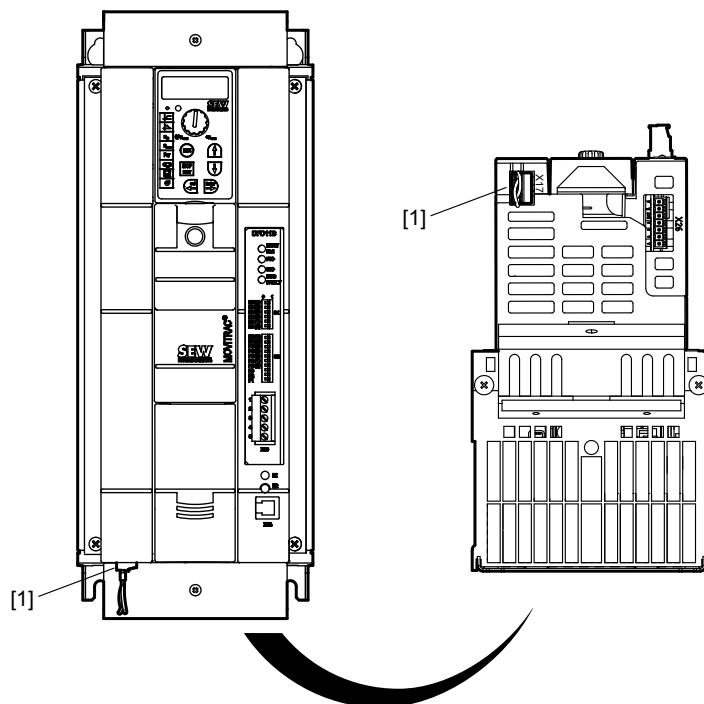
Wszystkie podane w niniejszej dokumentacji wersje podłączania są dozwolone dla aplikacji związanych z bezpieczeństwem, jeżeli spełniona jest podstawowa koncepcja bezpieczeństwa. Oznacza to, że niezależnie od sytuacji należy zapewnić, aby przełączanie wejść bezpieczeństwa 24 V DC odbywało się za pomocą zewnętrznego modułu wyłącznika bezpieczeństwa albo sterownika bezpieczeństwa, a tym samym wykluczyć samoczynne ponowne uruchomienie.

Przy doborze, instalacji i używaniu komponentów bezpieczeństwa, np. modułu wyłącznika bezpieczeństwa, wyłączników zatrzymania awaryjnego itp. oraz dozwolonych wersji podłączenia należy przede wszystkim spełnić wszelkie wymogi techniki bezpieczeństwa zawarte w rozdziałach 2, 3 i 4 niniejszego dokumentu.

Schematy połączeń to schematy podstawowe instalacji, które ograniczają się wyłącznie do przedstawienia funkcji bezpieczeństwa z niezbędnymi komponentami. Dla większej czytelności nie przedstawiono na nich połączeń koniecznych z reguły dodatkowo, aby np. zapewnić ochronę przed dotykiem, ochronę przed przepięciami i stanem podnapięciowym, wykryć błędy izolacji, zwarcia, zwarcia doziemne np. na przewodach zewnętrznych lub zagwarantować wymaganą odporność na zakłócenia elektromagnetyczne.

Przylącze X17 w MOVITRAC® MC07B

Na poniższej ilustracji przedstawiono przylącze X6 na dole modułu sterowania.



4886421771

* Widok od spodu urządzenia

[1] X17: Sygnałowa listwa zaciskowa styków bezpieczeństwa dla STO

3.6.2 Wymogi

Zastosowanie modułów wyłącznika bezpieczeństwa

Należy dokładnie przestrzegać wymagań producenta modułów wyłącznika bezpieczeństwa (dotyczących np. zabezpieczenia styków wyjściowych przed sklejeniem) lub innych komponentów związanych z bezpieczeństwem. W kwestii układania przewodów obowiązują podstawowe wymagania opisane w niniejszym dokumencie.

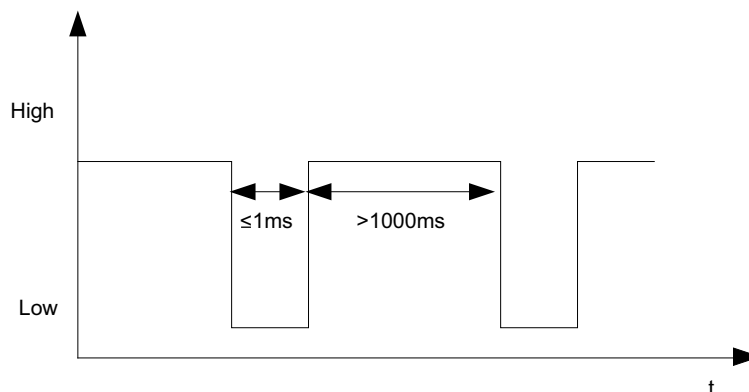
Do połączenia MOVITRAC® z modułami wyłącznika bezpieczeństwa należy przestrzegać informacji podanych w rozdziale "Wymagania dotyczące instalacji".

Przestrzegać pozostałych wskazówek producenta modułu wyłącznika bezpieczeństwa zastosowanego w danej aplikacji.

Zastosowanie sterownika bezpieczeństwa

W przypadku zastosowania sterownika PLC bezpieczeństwa należy przestrzegać specyfikacji ZVEI dla czujników bezpieczeństwa.

Impuls włączania i wyłączania zastosowanych bezpiecznych wyjść cyfrowych (F-DO) musi trwać ≤ 1 ms. Stosunek nie może być mniejszy niż 1:1000.



9007202465784971

WSKAZÓWKA



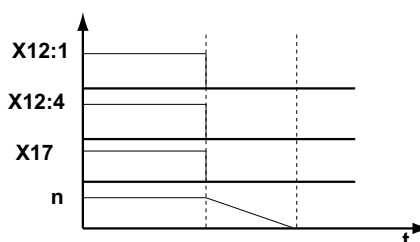
W przypadku wyłączenia napięcia zasilającego 24 V DC w X17 w ramach funkcji ochronnej (aktywna funkcja STO) należy postępować zgodnie ze wskazówkami dotyczącymi impulsów testowych z rozdziału "Wymagania dotyczące zewnętrznego sterownika bezpieczeństwa".

3.6.3 Pojedyncze odłączanie

STO Safe Torque Off (EN 61800-5-2)

Przebieg jest następujący:

- Zalecenie: X12:1 oraz X12:4 są wyłączane **jednocześnie**, np. w przypadku zatrzymania awaryjnego.
- Wejście bezpieczeństwa 24 V X17 jest wyłączane.
- Silnik wyhamowuje powoli, jeśli nie ma hamulca.



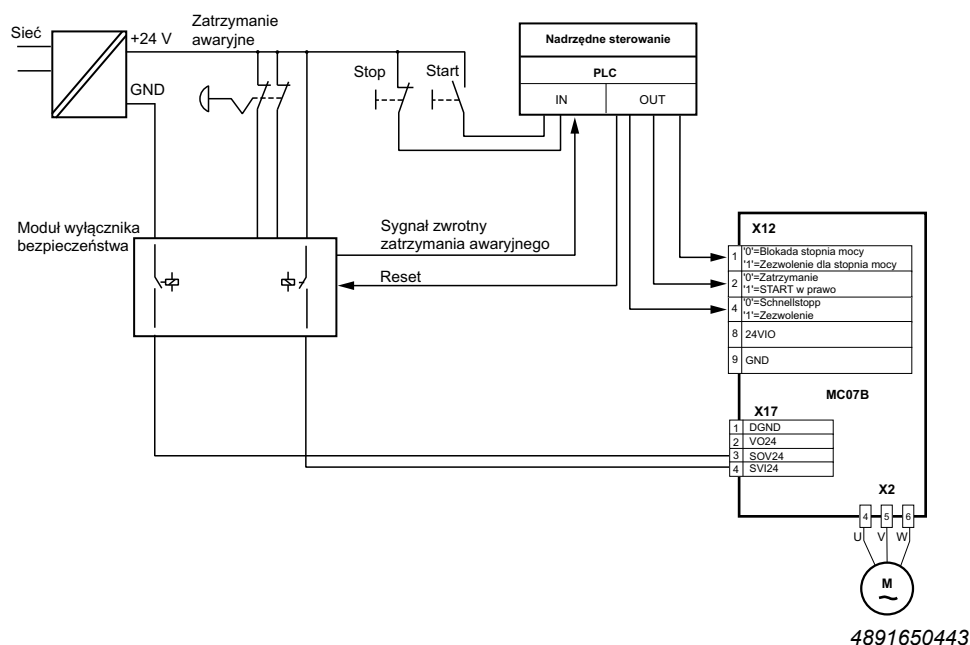
4949829771

WSKAZÓWKA



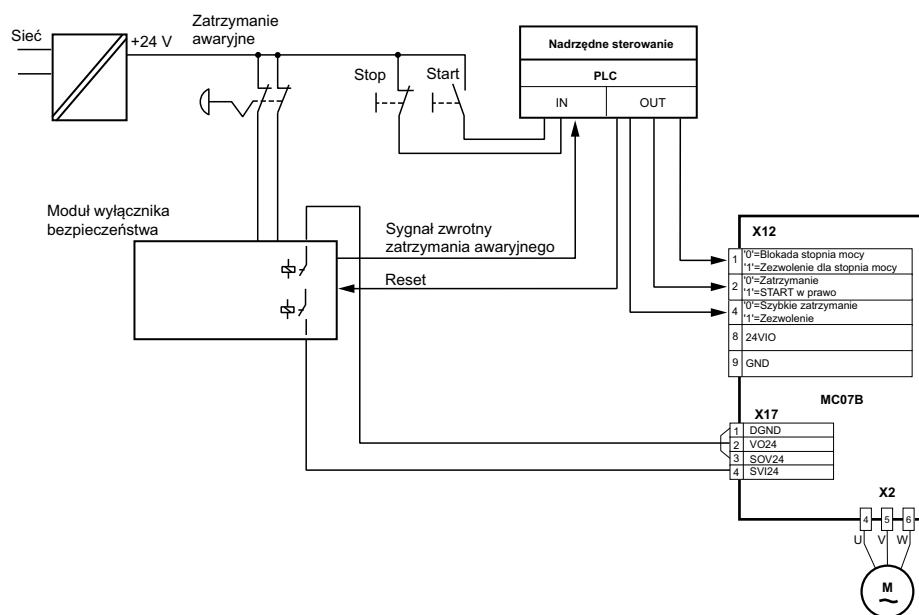
- Przedstawione wyłączenia STO można stosować do PL d wg EN ISO 13849-1:2015 z uwzględnieniem wskazówek podanych w rozdziale "Wymagania".
- Do MOVITRAC® MC07B o wielkości 0 konieczne jest zewnętrzne napięcie zasilające 24 V DC.

Binarne sterowanie za pomocą modułu wyłącznika bezpieczeństwa (dwukanałowe)



25992805/PL – 04/2019

Binarne sterowanie za pomocą modułu wyłącznika bezpieczeństwa (jednokanałowe)



4891648523

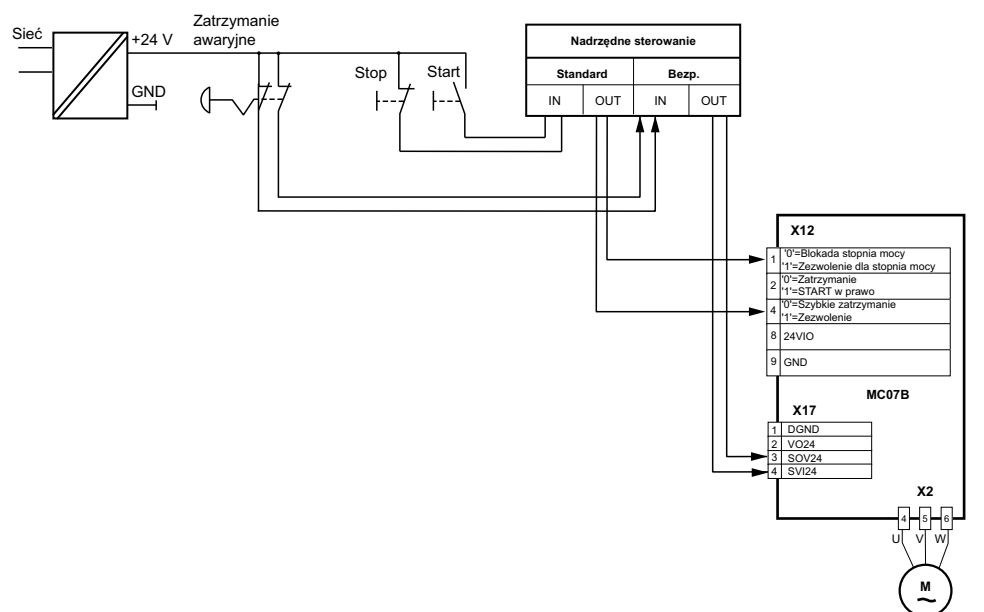
WSKAZÓWKA



W przypadku wyłączenia jednokanałowego należy założyć występowanie pewnych błędów i wyeliminować je. Przestrzegać informacji zawartych w rozdziale "Wymagania".

SEW-EURODRIVE zaleca dwubiegunowe wyłączanie napięcia zasilającego 24 V wejścia STO X17.

Binarne sterowanie za pomocą sterownika PLC bezpieczeństwa

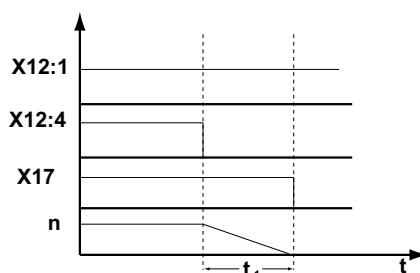


4891654283

9007204146397195

- Sterowanie blokadą/zezwoeniem regulatora i szybkim zatrzymaniem/zezwoeniem następuje poprzez sieć przemysłową.
- Należy przestrzegać informacji zawartych w odpowiednich podręcznikach sieci przemysłowej:
 - Podręcznik "Interfejs sieci przemysłowej DFS11B PROFIBUS-DP-V1 z PROFIsafe"
 - Podręcznik "Interfejs sieci przemysłowej DFS21B PROFINET IO z PROFIsafe"

- Nie wolno wyłączyć X12:1.
- X12:4 jest wyłączane, np. wskutek zatrzymania awaryjnego.
- W czasie bezpieczeństwa t_1 silnik zmniejsza swoją prędkość obrotową wzdłuż rampy aż do zatrzymania.
- Po upływie czasu t_1 następuje wyłączenie wejścia bezpieczeństwa X17. Bezpieczny czas t_1 należy zaprojektować tak, żeby silnik zatrzymał się w tym czasie.



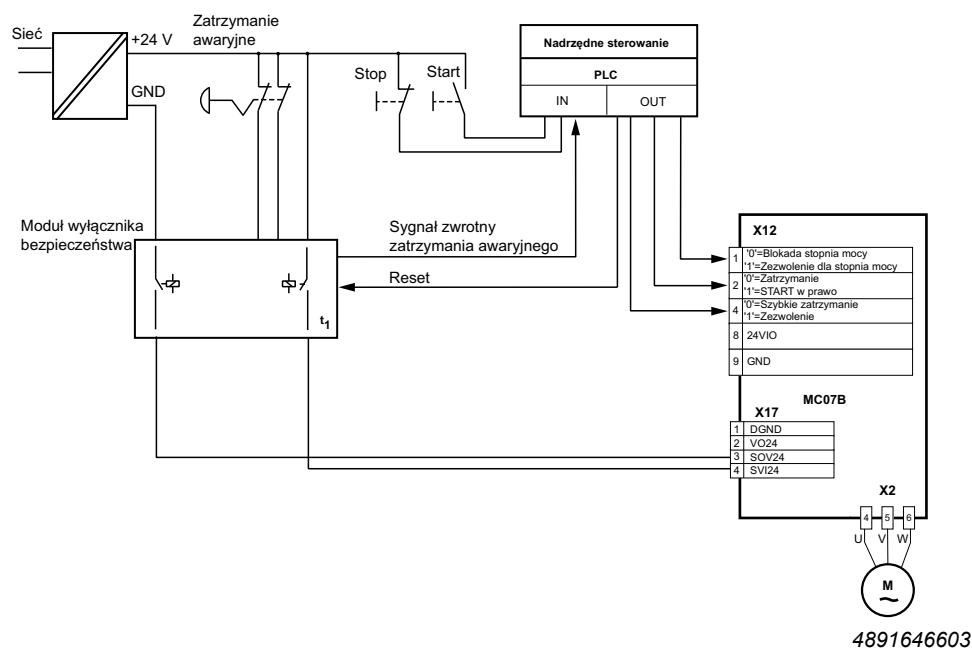
4949929739

WSKAZÓWKA

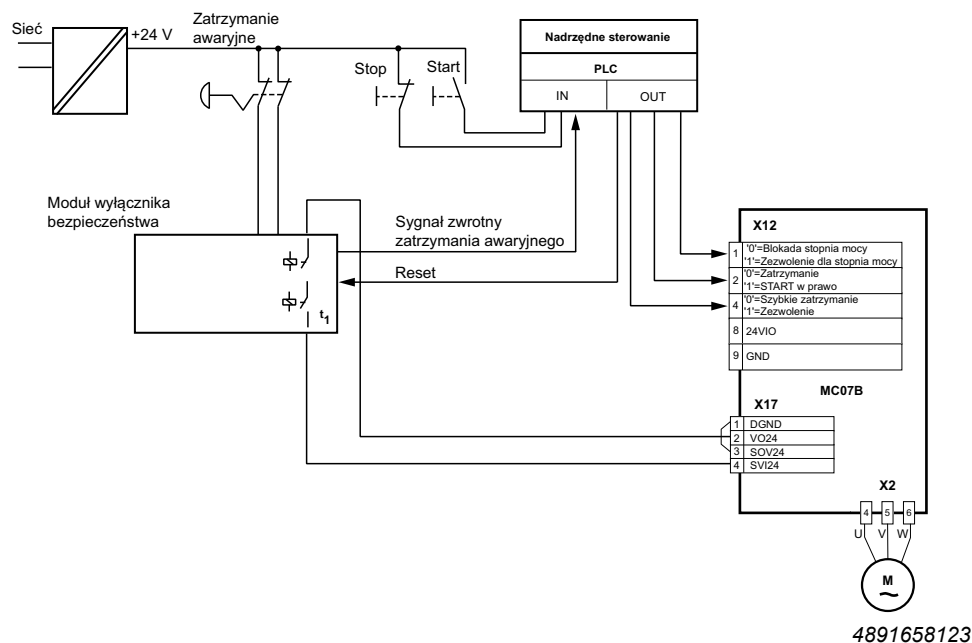


- Przedstawione wyłączenia SS1(c) można stosować do PL d wg EN ISO 13849-1:2015 z uwzględnieniem wskazówek podanych w rozdziale "Wymagania".
- Do MOVITRAC® MC07B o wielkości 0 konieczne jest zewnętrzne napięcie zasilające 24 V DC.

Binarne sterowanie za pomocą modułu wyłącznika bezpieczeństwa (dwukanałowe)



Binarne sterowanie za pomocą modułu wyłącznika bezpieczeństwa (jednokanałowe)



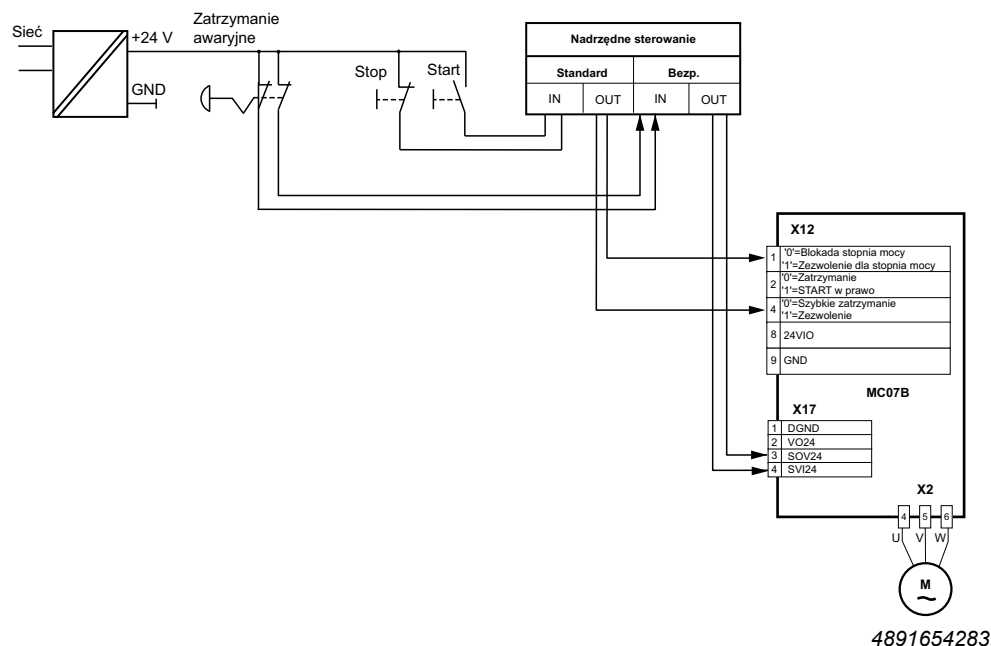
WSKAZÓWKA



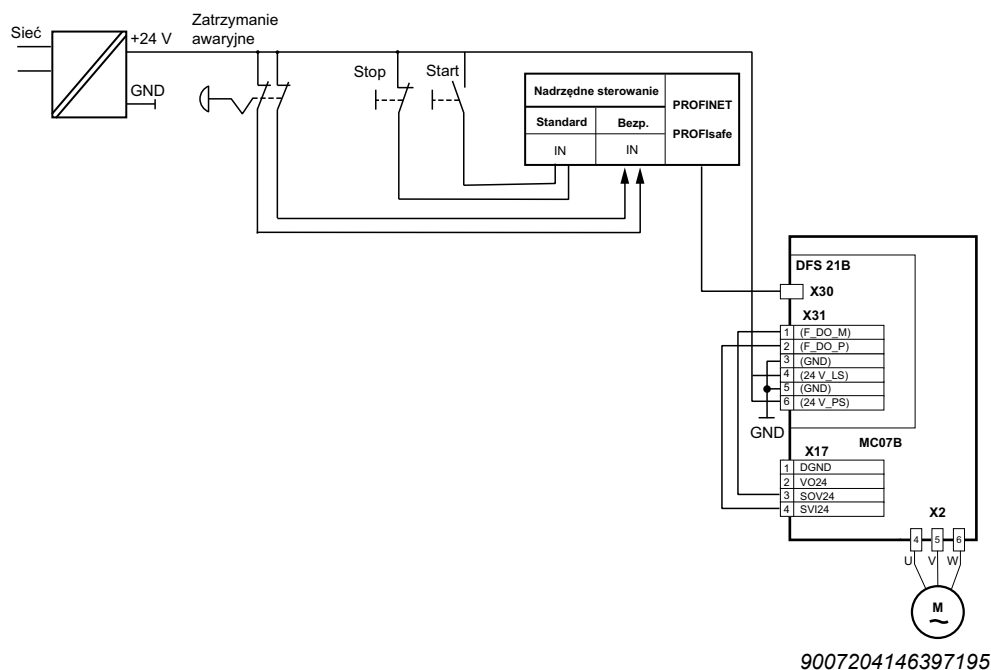
W przypadku wyłączenia jednokanałowego należy założyć występowanie pewnych błędów i wyeliminować je. Przestrzegać informacji zawartych w rozdziale "Wymagania".

SEW-EURODRIVE zaleca dwubiegunowe wyłączanie napięcia zasilającego 24 V wejścia STO X17.

Binarne sterowanie za pomocą sterownika PLC bezpieczeństwa



Sterowanie za pomocą sterownika PLC bezpieczeństwa przez fieldbus



WSKAZÓWKA

- Sterowanie blokadą/zezwoeniem regulatora i szybkim zatrzymaniem/zezwoeniem następuje poprzez sieć przemysłową.
- Należy przestrzegać informacji zawartych w odpowiednich podręcznikach sieci przemysłowej:
 - Podręcznik "Interfejs sieci przemysłowej DFS11B PROFIBUS-DP-V1 z PROFI-safe"
 - Podręcznik "Interfejs sieci przemysłowej DFS21B PROFINET IO z PROFIsafe"

3.6.4 Wylłączanie grupowe napędów

W niniejszym rozdziale objaśniono bezpieczne włączanie kilku MOVITRAC® MC07B.

WSKAZÓWKA

Firma SEW-EURODRIVE nie zaleca wylłączania grupowego przez sterownik PLC bezpieczeństwa.

Wymogi

W przypadku napędów grupowych można udostępnić wejścia bezpieczeństwa 24 V kilku MOVITRAC® MC07B za pomocą jednego modułu wyłącznika bezpieczeństwa. Maksymalna możliwa liczba modułów osi wynika z maksymalnego dopuszczalnego obciążenia styków modułu wyłącznika bezpieczeństwa lub sterownika bezpieczeństwa.

Należy dokładnie przestrzegać pozostałych wymagań producenta modułów wyłącznika bezpieczeństwa (dotyczących np. zabezpieczenia styków wyjściowych przed sklejaniem) lub innych komponentów związanych z bezpieczeństwem. W kwestii układania przewodów obowiązują podstawowe wymagania opisane w rozdziale "Wymagania dotyczące instalacji".

W przypadku łączenia MOVITRAC® z modułami wyłącznika bezpieczeństwa przestrzegać wymagań z rozdziału "Wymagania dotyczące instalacji".

Przestrzegać pozostałych wskazówek producenta modułu wyłącznika bezpieczeństwa zastosowanego w danej aplikacji.

Określenie maksymalnej liczby urządzeń MOVITRAC® przy wylłączaniu grupowym

Liczba (sztuk n) możliwych do podłączenia urządzeń MOVITRAC® MC07B przy wylłączaniu grupowym jest ograniczona przez następujące kwestie:

1. Zdolność łączeniowa modułu wyłącznika bezpieczeństwa.

Przed stykami bezpieczeństwa musi być podłączony bezpiecznik zgodny ze specyfikacją producenta modułów wyłącznika bezpieczeństwa, aby zapobiec sklejaniu styków.

Należy przestrzegać bezwzględnie zdolności łączeniowej wg EN 60947-4-1, 02/1 i EN 60947-5-1, 11/97 oraz zabezpieczenia styków określonego w instrukcjach obsługi producenta modułów wyłącznika bezpieczeństwa. Jest za to odpowiedzialny projektant.

2. Maksymalny dozwolony spadek napięcia w przewodzie napięcia zasilającego 24 V.

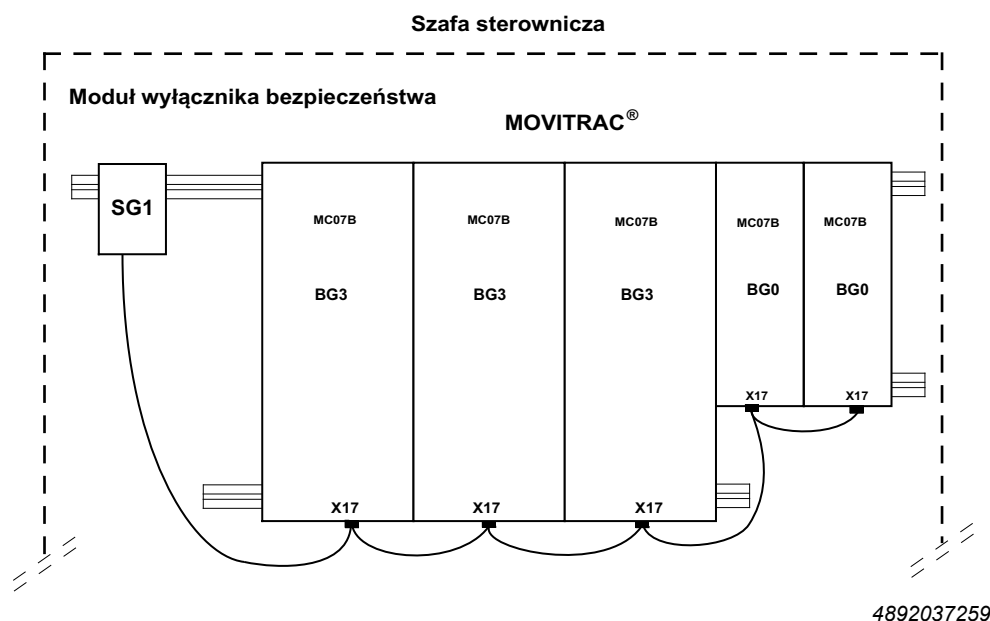
Podczas projektowania zespołu osi należy przestrzegać podanych długości przewodów i dopuszczalnych spadków napięcia.

3. Maksymalny przekrój kabla $1 \times 1.5 \text{ mm}^2$ lub $2 \times 0.75 \text{ mm}^2$.
4. Pobór mocy wejścia STO X17: Napięcie wejściowe patrz rozdział "Dane techniczne".
5. W przypadku wyjść półprzewodnikowych z samoczynnym testem zwiększone pojemności wskutek wyłączania grupowego (połączenie równoległe) wejścia STO X17 mogą prowadzić do błędów diagnostycznych.

Realizacja wyłączania grupowego napędów za pomocą modułu wyłącznika bezpieczeństwa

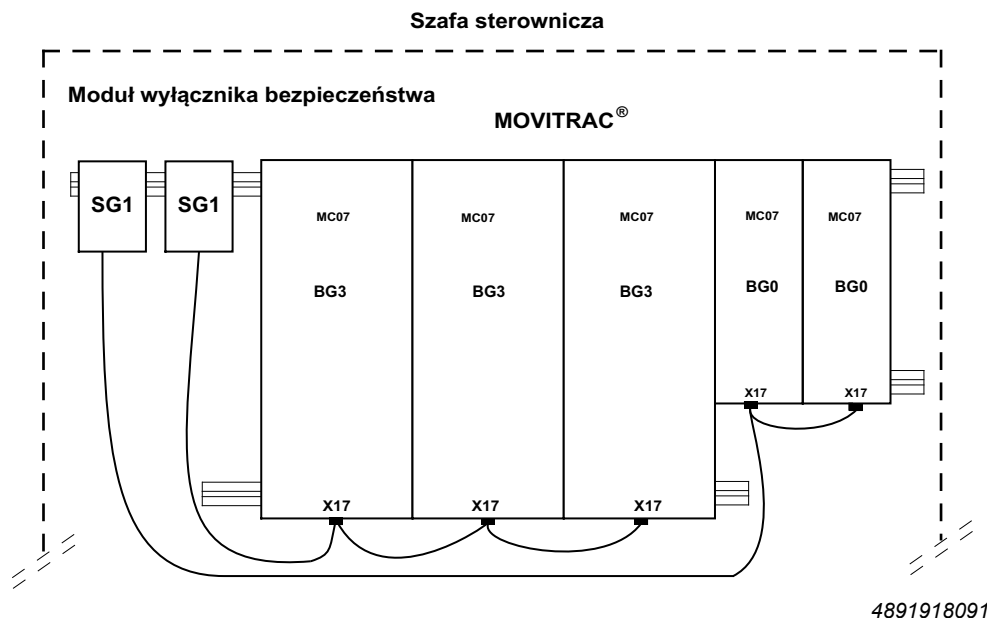
Wyłączanie grupowe napędów za pomocą jednego modułu wyłącznika bezpieczeństwa (SG)

Za pomocą modułu wyłącznika bezpieczeństwa można sterować wejściami bezpieczeństwa wszystkich MOVITRAC® MC07B.



Wyłączanie grupowe napędów za pomocą dwóch modułów wyłącznika bezpieczeństwa (SG)

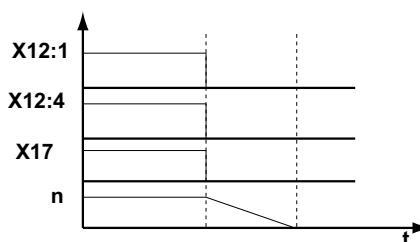
Za pomocą kilku modułów wyłącznika bezpieczeństwa można sterować wejściami bezpieczeństwa przypisanych MOVITRAC® MC07B. W poniższym przykładzie MOVITRAC® MC07B o wielkości 3 oraz MOVITRAC® MC07B o wielkości 0 są przypisane do jednej grupy i sterowane przez odpowiedni moduł wyłącznika bezpieczeństwa.



STO Safe Torque Off (EN 61800-5-2)

Przebieg jest następujący:

- Zalecenie: X12:1 oraz X12:4 są wyłączane **jednocześnie**, np. w przypadku zatrzymania awaryjnego.
- Wejście bezpieczeństwa 24 V X17 jest wyłączane.
- Silnik wyhamowuje powoli, jeśli nie ma hamulca.



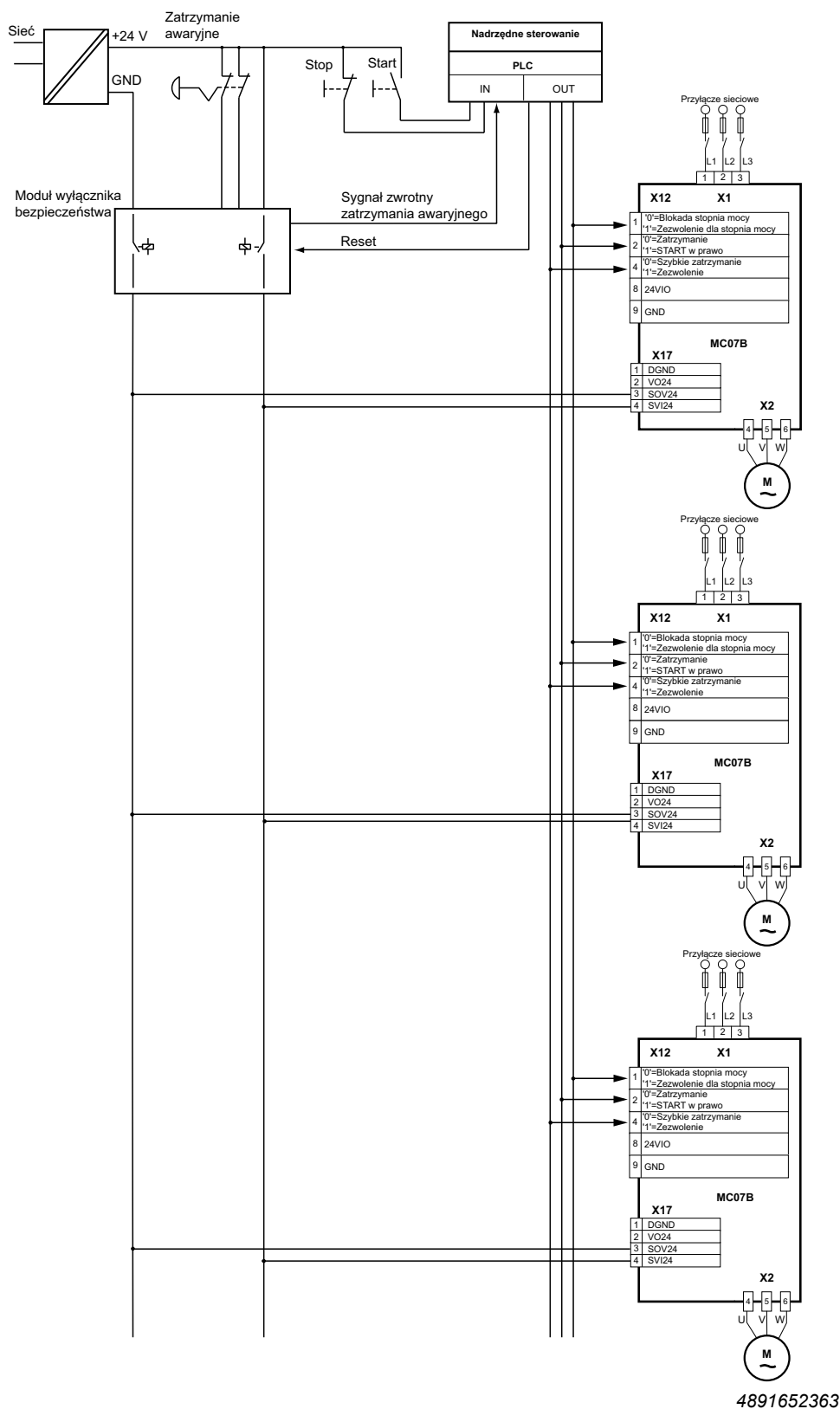
4949829771

WSKAZÓWKA



Przedstawione wyłączenia STO można stosować do PL d wg EN ISO 13849-1:2015.

Przykład: Wyłączanie grupowe z trzema MOVITRAC® MC07B



4891652363

25992805/PL – 04/2019

4 Dane techniczne

W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne MOVITRAC® MC07B w odniesieniu do zintegrowanej techniki bezpieczeństwa pracy. Ponadto należy przestrzegać danych technicznych oraz dopuszczeń zawartych w odpowiedniej instrukcji obsługi MOVITRAC® MC07B.

4.1 Parametry bezpieczeństwa

Parametry bezpieczeństwa	
Sprawdzona klasa bezpieczeństwa/norma	EN-ISO 13849-1:2015 PL d (możliwość zastosowania do kat. 3 i niższych)
Prawdopodobieństwo wystąpienia awarii stwarzającej zagrożenie w ciągu godziny (= wartość PFH)	0 (wykluczenie błędu)
Czas eksploatacji	20 lat, następnie komponenty należy wymienić na nowe.
Stan bezpieczny	Wyłączenie momentu obrotowego (STO)
Funkcja bezpieczeństwa	STO, SS1(c) ¹⁾ wg EN 61800-5-2

1) Z odpowiednim sterowaniem zewnętrznym

4.2 Dane elektroniczne X17: Listwa zaciskowa sygnałów styku bezpieczeństwa dla STO

MOVITRAC® MC07B	Zacisk	Dane elektroniki X17
Styk bezpieczeństwa	X17:1	DGND: Potencjał masy do X17:2
	X17:2	VO24: : $U_{OUT} = DC\ 24\ V$, tylko do zasilania X17:4 tego samego urządzenia, nie-dozwolone do zasilania innych urządzeń
	X17:3	SOV24: Potencjał odniesienia dla wejścia +24 V DC "STO"
	X17:4	SVI24: Wejście +24 V DC "STO"
Dopuszczalny przekrój kabla	X17:1 – 4	- Jedna żyła na zacisk: 0.08 – 1.5 mm² (AWG28 – 16) - Dwie żyły na zacisk: 0.25 – 1.0 mm² (AWG23 – 17)
Pobór mocy	X17:4	Wielkość 0: 3 W
		Wielkość 1: 5 W
		Wielkość 2: 6 W
		Wielkość 3: 7.5 W
		Wielkość 4: 8 W
		Wielkość 5: 10 W
Pojemność wejściowa	X17:4	Wielkość 0: 27 µF
		Wielkość 1 – 5: 270 µF

Dane techniczne wejścia STO	Min.	Typ.	Maks.
Zakres napięcia wejściowego	19.2 V DC	24 V DC	30 V DC
Czas do zablokowania stopnia końcowego			BG0 = 20 ms BG1 – 5 = 100 ms
Czas do ponownego uruchomienia		200 ms	

Spis haseł

B

Bezpieczne wyłączenie momentu (STO)	9
Bezpieczne zatrzymanie 1 (SS1c)	10

D

Dane elektroniki X17	30
Dane techniczne	
Dane elektroniki X17	30
Parametry bezpieczeństwa	29
Dopuszczalne urządzenia	12

E

Eksploatacja, wymagania	17
-------------------------------	----

F

Funkcje bezpieczeństwa	
SS1(c) Bezpieczne zatrzymanie 1	10
STO (bezpieczne wyłączenie momentu obrotowego)	9

I

Instalacja	
Wskazówki dotyczące ułożenia przewodów sterowniczych	14
Wymagania	14

K

Koncepcja bezpieczeństwa	7
Ograniczenia	11
Widok schematyczny	8
Kontrola urządzenia wyłączającego	17

M

Moduły wyłącznika bezpieczeństwa, wymagania	19
---	----

N

Norma	7
-------------	---

P

Parametry bezpieczeństwa	29
Pojedyncze wyłączenie	20
SS1(c) Safe Stop 1 wg EN 61800-5-2	22
STO wg EN 61800-5-2	20
Wymagania	19
Potwierdzenie funkcji bezpieczeństwa	17
Prawa autorskie	6

Przynależne wskazówki ostrzegawcze	5
--	---

R

Roszczenia z tytułu odpowiedzialności za wady ...	5
---	---

S

Słowa sygnalizacyjne we wskazówkach ostrzegawczych	4
SS1(c) Safe Stop 1(EN 61800-5-2)	22
Stan bezpieczny	7
Sterownik bezpieczeństwa, zewnętrzny	16
Wymagania	16
Sterowniki bezpieczeństwa, wymagania	19
STO Safe Torque Off (EN 61800-5-2)	20, 27
Symbole zagrożenia	
Znaczenie	5

T

Technika bezpieczeństwa	
Stan bezpieczny	7

U

Uruchamianie, wymagania	17
-------------------------------	----

W

Walidacja	17
Wersje konstrukcyjne	18
Wskazówki	
Oznaczenie w dokumentacji	4
Znaczenie symboli zagrożenia	5
Wskazówki ostrzegawcze	
Budowa przynależnych wskazówek ostrzegawczych	5
Budowa wskazówek ostrzegawczych odnoszących się do fragmentu tekstu	4
Oznaczenie w dokumentacji	4
Znaczenie symboli zagrożenia	5
Wskazówki ostrzegawcze odnoszące się do fragmentu tekstu	4
Wyłączanie grupowe	25
STOSafe Torque Off (EN 61800-5-2)	27
Wymagania	25
Z modułem wyłącznika bezpieczeństwa	26
Wymagania	
Eksploatacja	17
Instalacja	14

Uruchomienie	17
Zewnętrzny sterownik bezpieczeństwa	16
Wymagania w zakresie techniki bezpieczeństwa	12

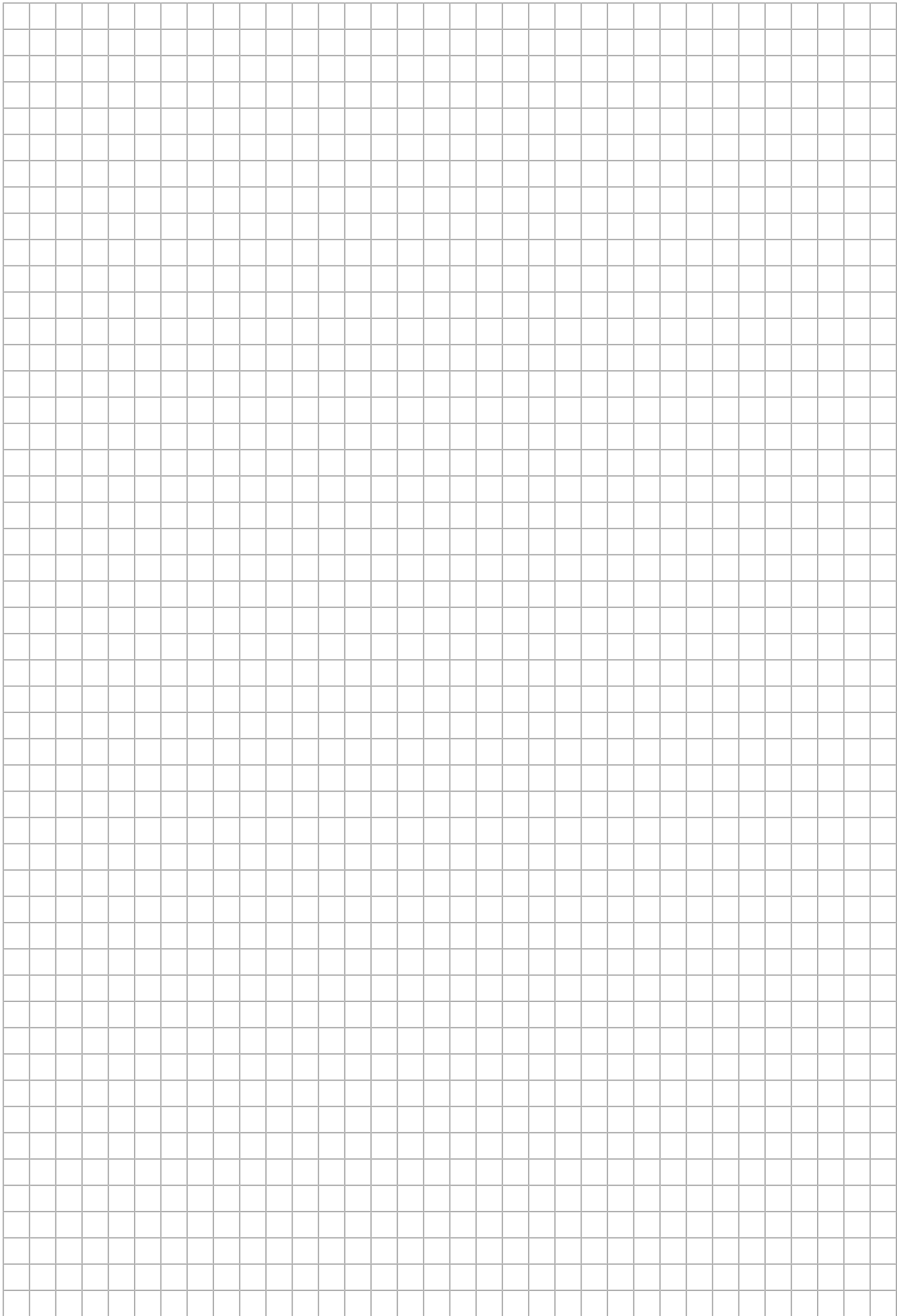
X

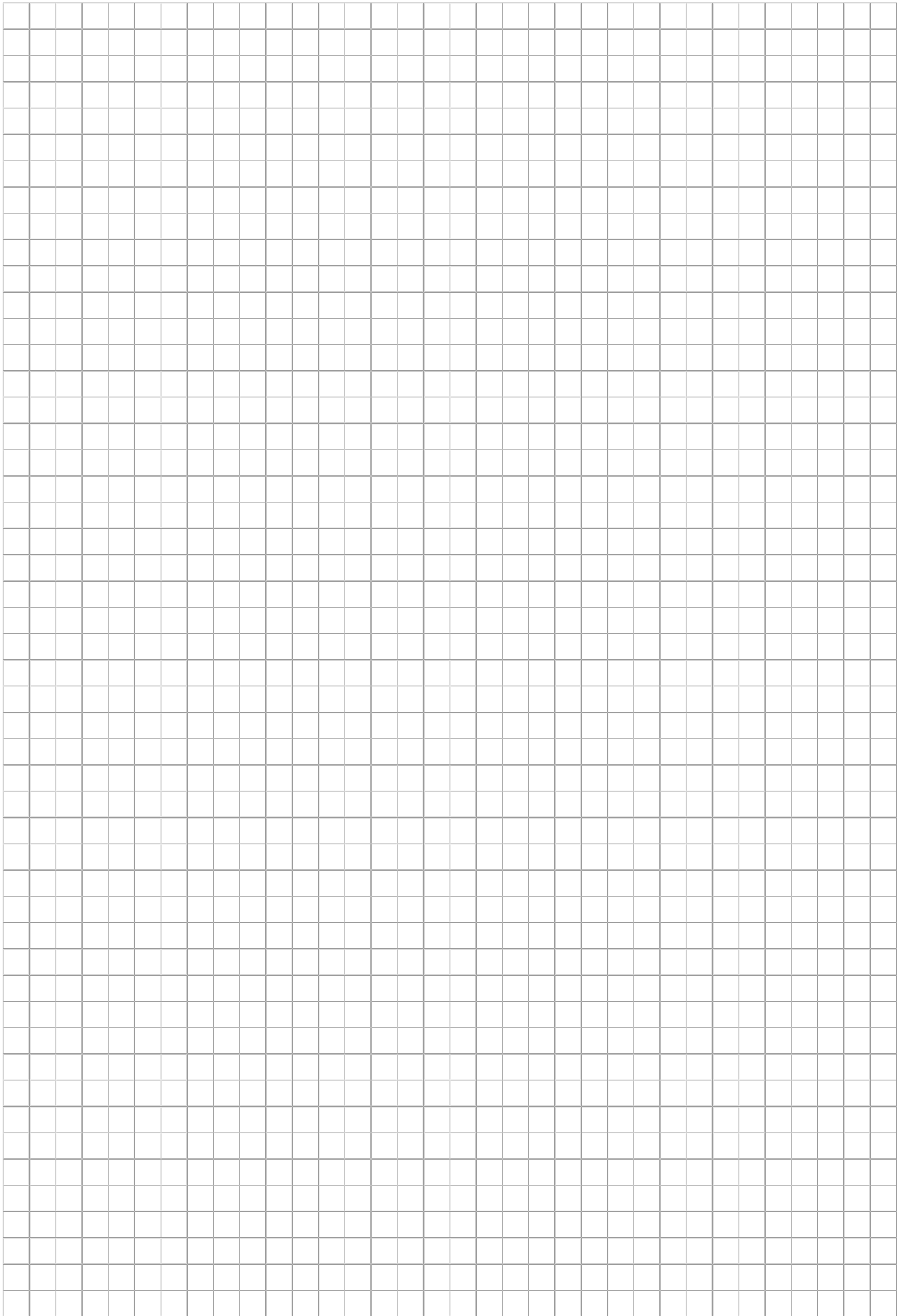
X17	
Dane elektroniki.....	30

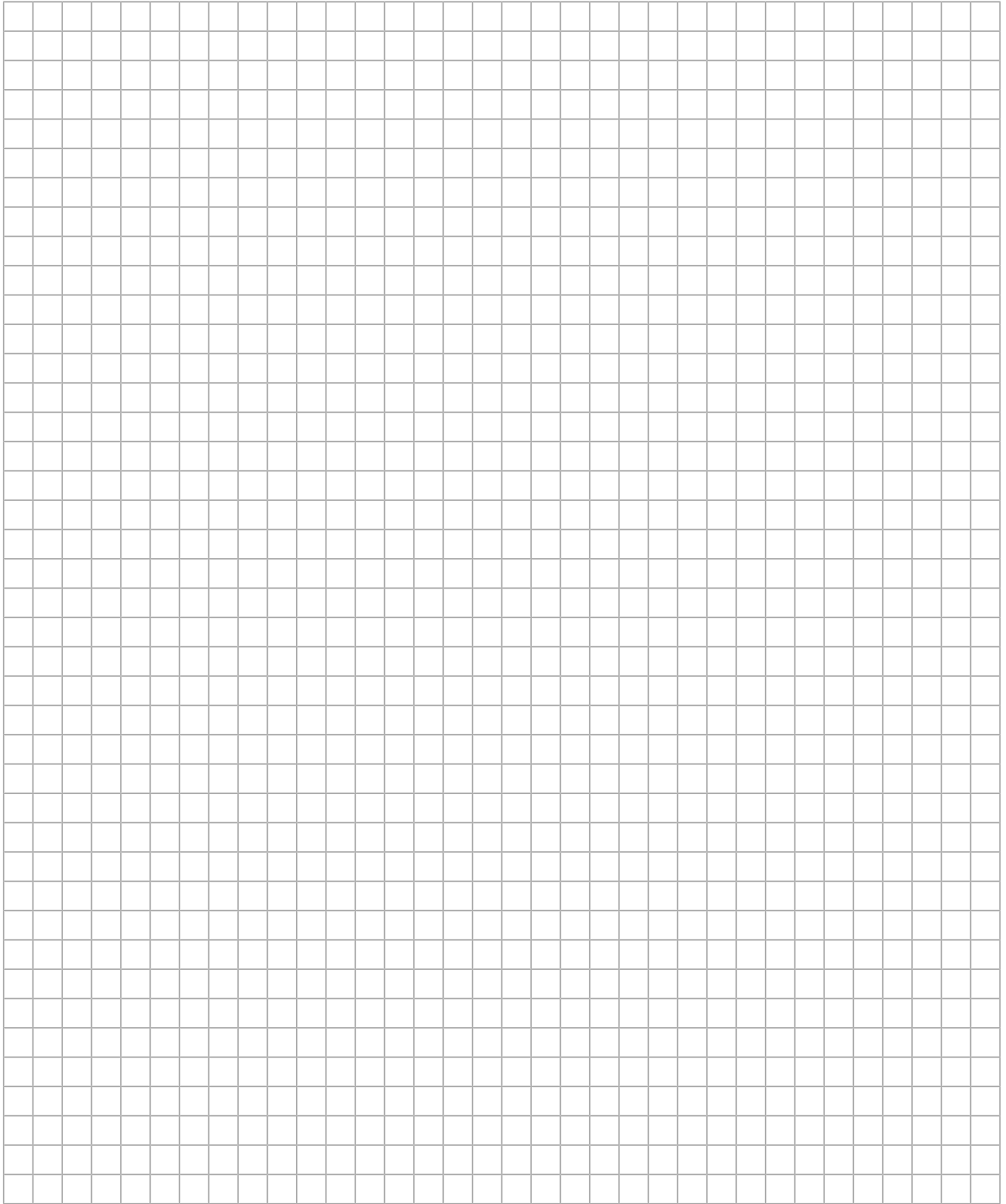
Przyłącze w MOVITRAC® B	18
-------------------------------	----

Z

Zdolność łączeniowa modułu wyłącznika bezpieczeństwa	17
Zewnętrzny sterownik bezpieczeństwa	16
Znak dziesiętny	6









SEW-EURODRIVE
Driving the world

SEW
EURODRIVE

SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG
Ernst-Blickle-Str. 42
76646 BRUCHSAL
GERMANY
Tel. +49 7251 75-0
Fax +49 7251 75-1970
sew@sew-eurodrive.com
→ www.sew-eurodrive.com