

Softstarter DS7



EATON

Powering Business Worldwide

Wszystkie zastrzeżone nazwy i oznaczenia produktów są nazwami marek lub znakami towarowymi zarejestrowanymi przez odpowiednich właścicieli tytułów.

Obsługa awarii

Prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem:

Eaton.com

lub

Infolinia usług posprzedażowych:

+48 58 554 79 00

wsparcietech@eaton.com

Oryginalna instrukcja obsługi

Dokument wydany w języku niemieckim jest oryginalną instrukcją obsługi.

Tłumaczenie oryginalnej instrukcji obsługi

Wszystkie wydania tego dokumentu inne niż w języku niemieckim są tłumaczeniami oryginalnej instrukcji obsługi.

1. wydanie 2010, data redakcji 07/10
2. wydanie 2011, data redakcji 03/11
3. wydanie 2011, data redakcji 06/11
4. wydanie 2011, data redakcji 11/11
5. wydanie 2012, data redakcji 07/12
6. wydanie 2013, data redakcji 09/13
7. wydanie 2016, data redakcji 09/16
8. wydanie 2024, data redakcji 10/24

Patrz protokół zmian w rozdziale „Informacje dotyczące tego podręcznika”

© 2010 Publikacja Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Wszelkie prawa zastrzeżone, również do tłumaczenia.

Żadna część niniejszej instrukcji nie może być powielana, przechowywana w systemie wyszukiwania lub przekazywana w jakiegokolwiek formie lub w jakikolwiek sposób, elektroniczny, mechaniczny, fotokopiuwana, mikrofilmowana, nagrywana lub w inny sposób, bez uprzedniej pisemnej zgody Eaton Industries GmbH, Bonn.

Zastrzega się prawo do zmian.



Niebezpieczeństwo! Niebezpieczne napięcie elektryczne!

Przed rozpoczęciem instalacji

- Należy odłączyć zasilanie urządzenia.
- Upewnić się, że urządzenia nie mogą zostać przypadkowo ponownie uruchomione.
- Sprawdzić odłączenie od zasilania elektrycznego.
- Uziemić i zewrzeć.
- Przykryć lub odgrodzić sąsiednie jednostki, które są pod napięciem.
- Postępować zgodnie z instrukcjami technicznymi (IL) danego urządzenia.
- Tylko odpowiednio wykwalifikowany personel zgodnie z normą EN 50110-1/-2 (VDE 0105 część 100) może pracować z tym urządzeniem/systemem.
- Przed instalowaniem i dotykaniem urządzeń należy odprowadzić od siebie ładunki elektrostatyczne.
- Uziemienie funkcyjne (FE, PES) musi być przyłączone do uziemienia ochronnego (PE) lub szyny wyrównawczej. Za implementację tego połączenia odpowiedzialny jest instalator systemu.
- Kable łączące i linie sygnałowe powinny być zainstalowane tak, aby zakłócenia indukcyjne lub pojemnościowe nie wpływały niekorzystnie na funkcje automatyki.
- Urządzenia automatyki i związane z nimi elementy obsługi należy instalować w taki sposób, aby były dobrze zabezpieczone przed niezamierzonym uruchomieniem.
- Należy wdrożyć odpowiednie sprzętowe i programowe środki bezpieczeństwa dla połączenia We/Wy, aby uszkodzenie kabla lub przewodu po stronie sygnału nie spowodowało niezdefiniowanych stanów w urządzeniu automatyki.
- Należy zapewnić niezawodną separację elektryczną niskiego napięcia dla zasilania 24 V. Należy używać wyłącznie zasilaczy zgodnych z normą IEC 60364-4-41 lub HD 384.4.41 S2 (VDE 0100 część 410).
- Odchylenia napięcia sieciowego od wartości znamionowej nie mogą przekraczać granic tolerancji podanych w danych technicznych, w przeciwnym razie może to spowodować nieprawidłowe i niebezpieczne działanie.
- Urządzenia zatrzymania awaryjnego zgodne z normą IEC/EN 60204-1 muszą być skuteczne we wszystkich trybach pracy urządzeń automatyki. Odblokowanie wyłączników awaryjnych nie może spowodować ponownego uruchomienia.
- Urządzenia wbudowane w obudowy lub szafy mogą być uruchamiane i obsługiwane tylko w stanie zainstalowanym, a urządzenia stacjonarne lub przenośne tylko przy zamkniętej obudowie.
- Należy podjąć środki w celu zapewnienia prawidłowego ponownego uruchomienia programów przerwanych po zaniku lub awarii napięcia. Nie powinno to powodować niebezpiecznych stanów pracy nawet przez krótki czas. W razie potrzeby należy zastosować urządzenia wyłączania awaryjnego.
- Wszędzie tam, gdzie usterki w systemie automatyki mogą spowodować szkody dla osób lub mienia, należy wdrożyć zewnętrzne środki w celu zapewnienia bezpiecznego stanu pracy, gdy wystąpi awaria lub nieprawidłowe działanie (na przykład za pomocą oddzielnych wyłączników krańcowych, blokad mechanicznych itp.)
- Podczas pracy, w zależności od stopnia ochrony, przemienniki częstotliwości mogą posiadać części pod napięciem, nieizolowane, ruchome i/lub obracające się, a także gorące powierzchnie.
- Niedozwolone usunięcie wymaganej osłony, nieprawidłowa instalacja lub nieprawidłowa obsługa silnika lub przemiennika częstotliwości może spowodować awarię urządzenia i poważne obrażenia ciała i/lub szkody materialne.
- Podczas pracy z przemiennikami częstotliwości pod napięciem należy przestrzegać wszystkich obowiązujących krajowych przepisów dotyczących zapobiegania wypadkom (np. BGV A3).
- Instalacja elektryczna musi być wykonana zgodnie z odpowiednimi przepisami (np. w odniesieniu do przekrojów przewodów, bezpieczników, PE).
- Wszystkie prace związane z transportem, instalacją, uruchomieniem i konserwacją mogą być wykonywane wyłącznie przez przeszkolony personel (należy przestrzegać norm IEC 60364, HD 384 lub DIN VDE 0100 i lokalnych przepisów dotyczących zapobiegania wypadkom).
- W stosownych przypadkach systemy, w których zainstalowane są przemienniki częstotliwości, muszą być wyposażone w dodatkowe urządzenia monitorujące i ochronne zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa, np. niemiecką ustawą o bezpieczeństwie urządzeń i produktów, przepisami dotyczącymi zapobiegania wypadkom itp. Dozwolone jest wprowadzanie zmian w przemiennikach częstotliwości za pomocą oprogramowania operacyjnego.
- Podczas pracy urządzenia wszystkie jego pokrywy i drzwiczki powinny być zamknięte.
- Podczas projektowania maszyny użytkownik musi uwzględnić mechanizmy i środki ograniczające skutki nieprawidłowego działania lub awarii sterownika napędu (wzrost prędkości silnika lub nagłe zatrzymanie silnika), aby zapobiec zagrożeniom dla ludzi i mienia, np:

- Dodatkowe autonomiczne urządzenia do monitorowania parametrów istotnych dla bezpieczeństwa (prędkość, ruch, pozycje krańcowe itp.).
- Elektryczne i nieelektryczne urządzenia zabezpieczające (ryglowanie lub blokady mechaniczne) dla mechanizmów chroniących cały system
- Ze względu na możliwość występowania kondensatorów, które nadal są naładowane, nie należy dotykać części lub zacisków urządzeń pod napięciem bezpośrednio po odłączeniu przemienników częstotliwości od napięcia zasilającego. Należy przestrzegać odpowiednich etykiet na przemiennikach częstotliwości

Spis treści

0	Informacje dotyczące tego podręcznika	5
0.1	Wykaz zmian	5
0.2	Inne podręczniki dla tego urządzenia.....	5
0.3	Źródła	6
0.4	Grupa docelowa	6
0.5	Konwencje zapisu	7
0.5.1	Ostrzeżenia o niebezpieczeństwie szkód materialnych	7
0.5.2	Ostrzeżenia o niebezpieczeństwie obrażeń ciała	7
0.5.3	Wskazówki	7
0.6	Skróty	8
0.7	Napięcia sieciowe	8
0.8	Jednostki miary	9
1	Seria urządzeń DS7	10
1.1	Widok z przodu.....	10
1.2	Cechy	10
1.3	Przegląd systemu.....	11
1.4	Opis.....	12
1.4.1	DS7-340..., DS7-342...	12
1.4.2	DS7-34D...	13
1.5	Klucz do numerów części.....	14
1.6	Kontrola dostawy	16
1.7	Dane techniczne.....	18
1.7.1	Przypisana moc silnika	18
1.7.2	Ogólne dane	20
1.7.3	Wersja urządzenia	21
1.7.4	Dopuszczalne warunki środowiskowe	21
1.8	Użycie zgodne z przeznaczeniem.....	21
1.9	Konserwacja i przeglądy.....	22
1.10	Przechowywanie	23
1.11	Serwisowanie i gwarancja.....	23
1.12	Utylizacja	24
1.13	Kryteria doboru.....	24
1.14	Funkcja	25
2	Projektowanie	31
2.1	Wybór urządzeń	31
2.2	Środki EMC	32
2.3	Konfiguracje sieci	32
2.4	Podłączenie zasilania	33
2.5	wyłączanie awaryjne	34
2.6	Ochrona.....	34
2.6.1	Koordinacja typu 1	34
2.6.2	Koordinacja typu 2.....	34
2.7	Wyłącznik różnicowoprądowy (RCD).....	35
2.8	ochrona silnika.....	36
2.9	DS7-SWD i wyłączniki silnikowe PKE	37
2.10	Przewody, styczniki, filtry sieciowe.....	38

2.11	Podłączenie silnika	39
2.11.1	Konfiguracje połączeń (gwiazda/trójkąt)	39
2.11.2	Połączenie i kolejność faz.....	40
2.11.3	Połączenie w trójkąt.....	41
2.11.4	Uruchamianie obciążeń rezystancyjnych.....	42
2.11.5	Podłączanie silników AC	43
2.11.6	Długie przewody zasilające silnik	44
2.11.7	Równoległe podłączenie silnika	44
2.11.8	Podłączanie silników	46
2.11.9	Obwód kaskadowy	46
2.11.10	Silniki z kondensatorem korekcji współczynnika mocy	46
2.11.11	Obwód obejścia	47
2.11.12	Obwód obejścia dla trybu awaryjnego	47
2.11.13	Rozłącznik remontowy i konserwacyjny	49
2.12	Warunki obciążenia	51
2.12.1	Przebieżalność (obciążenie do AC-53a)	51
2.12.2	Konwersja przebieżalności na niższe prądy przetężeniowe.....	51
2.12.3	Różne prądy przeciążeniowe.....	52
2.12.4	Opcje konfiguracji softstartera DS7	54
2.13	Konstrukcja z różnymi cyklami obciążenia.....	55
2.14	Nadmierna temperatura (Obniżenie wartości znamionowej)	55
2.15	Przykład innych cykli obciążenia.....	56
3	Instalacja.....	58
3.1	Wprowadzenie	58
3.2	Pozycja montażu	58
3.3	Montaż w szafie sterowniczej.....	59
3.3.1	Zwiększone chłodzenie	60
3.3.2	Instrukcja montażu (rozmiar 1 i rozmiar 2)	66
3.3.3	Instrukcja montażu (rozmiar 3 i 4)	71
3.4	Instalacja elektryczna	74
3.4.1	Połączenie z modulem mocy	76
3.4.2	Połączenie w module sterowania	78
3.4.3	Połączenie ze SmartWire-DT.....	81
3.4.4	Funkcje zacisków sygnału sterowania	84
3.4.5	Zasilanie modułu sterowania.....	85
3.4.6	Napięcia wewnętrzne urządzenia.....	85
3.4.7	Uziemienie napięcia sterowania.....	85
3.4.8	Styki przekaźnika.....	86
3.4.9	Styki przekaźnika - przykłady połączeń	88
3.5	Schematy blokowe	89
3.6	Test izolacji.....	90
4	Praca	91
4.1	Lista kontrolna douruchomienia urządzenia	91
4.2	Uruchomienie.....	93
4.3	Rozszerzona funkcjonalność	94
4.4	Ustawienia potencjometru.....	95
4.4.1	Jak działają potencjometry	96
4.4.2	Przykłady	100

4.5	Instrukcja uruchomienia urządzenia	102
4.6	Uruchomienie silnika	103
4.7	Praca	103
4.8	Wskaźniki LED	105
4.8.1	Sygnały stanu pracy	108
4.8.2	Sygnały w DS7-34D...-D	110
4.8.3	Komunikaty w przypadku wystąpienia błędów	111
4.8.4	Komunikaty o błędach	112
5	Diagnostyka	115
5.1	Usuwanie błędów	115
5.1.1	Silnik nie uruchamia się	115
5.1.2	Silnik zatrzymuje się natychmiast po zakończeniu rozruchu	115
5.1.3	Silnik nierówno pracuje	116
5.1.4	Silnik pobiera zbyt duży prąd	116
5.1.5	Podłączony silnik przegrzewa się	116
5.2	Potwierdzenie komunikatów o błędach	116
6	Parametryzacja	117
6.1	Zasady działania	117
6.2	Ustawienia domyślne urządzenia podstawowego	117
7	Przykłady połączeń	118
7.1	Rozmiar 1 (4 - 12 A)	118
7.1.1	Połączenie bez rampy łagodnego zatrzymania	118
7.1.2	Połączenie z rampą łagodnego zatrzymania	119
7.1.3	Standardowe połączenie ze stycznikiem sieciowym i rampą łagodnego zatrzymania	120
7.1.4	Prosta zmiana kierunku obrotów	121
7.1.5	Zmiana kierunku obrotów z rampą łagodnego zatrzymania	123
7.1.6	Zmiana kierunku obrotów za pomocą MSC-R	124
7.1.7	Podłączenie do silnika AC	127
7.2	Rozmiar 2 (16 - 32 A)	128
7.2.1	Połączenie bez rampy łagodnego zatrzymania	128
7.2.2	Połączenie z rampą łagodnego zatrzymania	129
7.2.3	Standardowe połączenie ze stycznikiem sieciowym i rampą łagodnego zatrzymania	130
7.2.4	Zmiana kierunku obrotów z rampą łagodnego zatrzymania	131
7.3	Rozmiar 3 i 4 (41 - 200 A)	133
7.3.1	Połączenie bez rampy łagodnego startu	133
7.3.2	Połączenie z rampą łagodnego startu	134
7.3.3	Standardowe połączenie ze stycznikiem sieciowym i rampą łagodnego zatrzymania	135
7.3.4	Zmiana kierunku obrotów z rampą łagodnego zatrzymania	136
7.3.5	Kompaktowy rozrusznik silnikowy z rozłącznikiem konserwacyjnym	138
7.3.6	Softstarter DS7 i wyłącznik NZM z funkcją zatrzymania awaryjnego wg norm IEC/EN 60204 i VDE 0113 Część 1	139
7.3.7	Obwód obejścia dla trybu awaryjnego	140

7.3.8	Uruchamianie kilku silników sekwencyjnie za pomocą softstartera.....	142
8	SmartWire-DT	145
8.1	Wprowadzenie	145
8.2	Profile dla DS7-SWD	146
8.3	Przełącznik 1-0-A	147
8.4	Skróty	148
8.5	Czas reakcji SmartWire-DT	148
8.6	Współdziałanie	149
8.6.1	Bramki.....	149
8.6.2	Pliki opisowe magistrali Fieldbus	149
8.6.3	SWD-Assist.....	149
8.7	Oznaczenia typu.....	150
8.8	Wymiana softstarterów	150
8.9	Programowanie.....	151
8.9.1	Wprowadzenie	151
8.9.2	Diagramy stanów	151
8.9.3	Dane cykliczne	160
8.9.4	Dane cykliczne poprzez PROFIBUS-DP	186
8.9.5	Dane acykliczne	186
8.9.6	Acykliczny kanał parametrów dla softstartera DS7-SWD.....	200
8.9.7	Typy danych	204
8.9.8	Dane acykliczne przez PROFIBUS-DP: DS7	210
8.9.9	Dane acykliczne przez PROFIBUS-DP: PKE	212
8.10	Diagnostyka SmartWire-DT.....	213
8.10.1	Podstawowa diagnostyka SWD.....	214
8.10.2	Zaawansowana diagnostyka SmartWire-DT	214
8.10.3	Diagnostyka PROFIdrive	216
8.10.4	Diody diagnostyczne LED SmartWire-DT	216
9	Załącznik.....	218
9.1	Normy	218
9.2	Obowiązujące normy i certyfikaty produktowe.....	218
9.3	Szczegółowe dane techniczne	219
9.3.1	Dane zależne od zasilania.....	219
9.3.2	Wielkość zacisków, przewody sterujące, obwód uruchamiający,	220
9.3.3	Straty mocy PV	221
9.4	Konwersja na inne cykle obciążenia.....	222
9.5	akcesoria.....	224
9.5.1	Zabezpieczenie, wytrzymałość zwarciorowa.....	224
9.5.2	Zabezpieczenie, przekaźnik przeciążeniowy, opcjonalny stycznik sieciowy	226
9.5.3	akcesoria systemowe	227
9.5.4	Wentylatory urządzenia	230
9.5.5	SmartWire-DT	231
9.6	Wymiary.....	232

0 Informacje dotyczące tego podręcznika

Niniejszy podręcznik zawiera specjalne informacje potrzebne do prawidłowego podłączenia softstartera i skonfigurowania go zgodnie z wymaganiami przy użyciu parametrów. Informacje dotyczą wskazanych wersji sprzętu i oprogramowania. Podręcznik opisuje wszystkie rozmiary konstrukcyjne softstarterów serii DS7. Odpowiednio odnotowuje się różnice i cechy szczególne poszczególnych wykonań i rozmiarów.

0.1 Wykaz zmian

Od poprzednich wydań wprowadzono następujące istotne zmiany:

Data publikacji	Strona	Temat	nowe	zmodyfikowane	usunięte
10/24	—	Zmodyfikowane		✓	
09/16	96	Rozszerzona funkcjonalność	✓		
	44	Uruchamianie obciążeń rezystancyjnych	✓		
09/13		W pełni zaktualizowane; wersja firmware'u V46	✓		
07/12	145ff.	Rozdział „SmartWire-DT”	✓		
	Wszystko	Kompletne zmiany	✓		
11/11	89	Size 2 (16 - 32 A) – Isolated relay contacts Size 3 and 4 (41 - 200 A) – Isolated relay contacts		✓	
06/11	Wszystko	Kompletne zmiany	✓	✓	
04/11	56	Opcje konfiguracji DS7	✓		
	216	Dane zależne od zasilania (dalej)	✓		
	19	Wartości mocy		✓	
07/10		Pierwsze wydanie			

0.2 Inne podręczniki dla tego urządzenia

Więcej informacji można znaleźć w następujących podręcznikach:

Na temat „Softstarterów”

- “Design of soft starters” - MN03902001Z-EN
(poprzednie oznaczenie AWB8250-1346D)

Na temat „SmartWire-DT”

- “SmartWire-DT The system” – MN05006002Z-EN
(poprzednie oznaczenie AWB2723-1617en)
- “SmartWire-DT module” – MN05006001Z-EN
(poprzednie oznaczenie AWB2723-1613en)
- “SmartWire-DT Gateways” – MN05013002Z-EN
(poprzednie oznaczenie AWB2723-1612en)
- “XIOC signal modules” – MN05002002Z-EN
(poprzednie oznaczenie AWB2725-1452en)

0 Informacje dotyczące tego podręcznika

0.3 Źródła



Więcej informacji na temat opisanych tu urządzeń można znaleźć w Internecie pod adresem :

<https://www.eaton.com/pl/pl-pl/catalog/industrial-control-drives--automation--sensors/DS7softstarter.html>

oraz

<https://www.eaton.com/pl/pl-pl/support/catalogs.html>

→ **Obsługa klienta** → **Centrum pobierania - Dokumentacja**

W polu **Szybkie wyszukiwanie** należy wprowadzić nazwę dokumentu (MN03901001).

0.3 Źródła

[1] Profile Drive Technology, PROFIdrive Technical Specification for PROFIBUS and PROFINET, Version 4.1, May 2006; Order No: 3 172

0.4 Grupa docelowa

Treść podręcznika jest przeznaczona dla inżynierów i elektryków. Do uruchomienia urządzenia potrzebna jest specjalistyczna wiedza z zakresu elektrotechniki.

Rozdział „SmartWire-DT” jest przeznaczony dla techników i inżynierów automatyki. Zakłada się szczegółową wiedzę na temat używanych systemów magistrali polowych. Ponadto należy zapoznać się z obsługą systemu SmartWire-DT.

0.5 Konwencje zapisu

Symbole użyte w niniejszej instrukcji mają następujące znaczenie:

- Wskazówki dotyczące postępowania.

0.5.1 Ostrzeżenia o niebezpieczeństwie szkód materialnych

UWAGA

Ostrzega o możliwości wystąpienia szkód materialnych.

0.5.2 Ostrzeżenia o niebezpieczeństwie obrażeń ciała



UWAGA

Ostrzega o możliwości wystąpienia niebezpiecznych sytuacji, które mogą spowodować lekkie obrażenia ciała.



OSTRZEŻENIE

Ostrzega o możliwości wystąpienia niebezpiecznych sytuacji, które mogą skutkować poważnymi obrażeniami ciała lub nawet śmiercią.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ostrzeżenie o sytuacjach zagrożenia powodujących poważne obrażenia ciała lub śmierć.

0.5.3 Wskazówki



Oznacza przydatne wskazówki.

0 Informacje dotyczące tego podręcznika

0.6 Skróty

0.6 Skróty

W niniejszej instrukcji używane są następujące skróty:

Skrót	Znaczenie
BG	Rozmiar konstrukcyjny
DS	Ustawienia domyślne
DS7-SWD	Softstarter DS7 z systemem połączeń SmartWire-DT (skrótowe oznaczenie dla urządzeń o numerze katalogowym DS7-34D...)
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
GND	Uziemienie (potencjał 0 V)
LED	Dioda elektroluminescencyjna (LED)
PDS	System napędowy mocy (system magnetyczny)
RCD	Urządzenie różnicowoprądowe (wyłącznik różnicowoprądowy)
SmartWire-DT	SmartWire-DT
TOR	Koniec czasu rampy
t-Start	Czas rampy zmiany napięcia przy starcie
t-Stop	Czas rampy dla redukcji napięcia
U-Start	Napięcie rozruchu
UL	Underwriters Laboratories
U_{LN}	Napięcie sieciowe
$+U_S/-U_S$	Napięcie sterowania

0.7 Napięcia sieciowe

Znamionowe napięcia robocze podane w poniższej tabeli są oparte na wartościach standardowych.

W sieciach pierścieniowych (występujących w Europie) znamionowe napięcie pracy w punkcie przesyłowym zakładu energetycznego jest zgodne z wartością w sieciach odbiorców (np. 230 V lub 400 V).

W sieciach gwiazdzystych (występujących w Ameryce Północnej) znamionowe napięcie pracy w punkcie przesyłowym zakładu energetycznego jest wyższe niż w sieci odbiorczej.

Przykład: 120 V → 115 V, 240 V → 230 V, 480 V → 460 V.

Szeroki zakres tolerancji softstartów DS7 pozwala na spadki napięcia o 10% i spadek napięcia o dodatkowe 4%, a także przekroczenie napięcia o 10%, które są dopuszczalne w sieciach zasilających odbiorców.

Znamionowe dane operacyjne napięcia sieciowego są zawsze oparte na częstotliwościach sieciowych 50/60 Hz (50 Hz - 5% - 60 Hz +5%).

0.8 Jednostki miary

Wszystkie wielkości fizyczne wymienione w tym podręczniku wykorzystują jednostki międzynarodowego systemu metrycznego SI (Système International d'Unités). Na potrzeby certyfikacji przez Underwriters Laboratories Inc. wielkości te uzupełnione zostały o jednostki angloamerykańskie.

Tabela 1: Przykłady konwersji jednostek

Oznaczenie	Amerykańskie US Oznaczenie	Jednostka imperialna	Wartość SI	Wartość konwersji
Długość	inch	1 w (")	25,4 mm	0,0394
Moc	horsepower	1 KM = 1,014 PS	0,7457 kW	1,341
Moment obrotowy	pound-force inches	1 lbf in	0,113 Nm	8,851
Temperatura	Stopnie Fahrenheita	1 °F (T _F)	-17,222 °C (T _C)	$T_F = T_C \times 9/5 + 32$
Prędkość obrotowa	Revolutions per minute	1 obr./min	1 min ⁻¹	1
Ciężar	pound	1 funt	0,4536 kg	2,205
Prędkość przepływu	cubic feed per minute	1 cfm	1,698 m ³ /min	0,5889

1 Seria urządzeń DS7

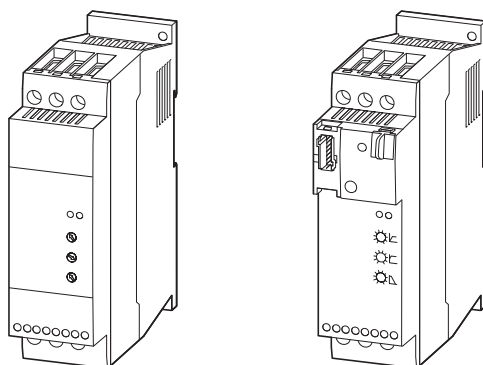
1.1 Widok z przodu

1 Seria urządzeń DS7

1.1 Widok z przodu

Poniższe dwa urządzenia są używane jako przykłady serii DS7:

- DS7-340SX032N0-N (po lewej) bez interfejsu SmartWire-DT
- DS7-34DSX032N0-D (po prawej) z interfejsem SmartWire-DT



Rysunek 1: Widok softstartera DS7 z przodu
Z lewej strony: Bez interfejsu SmartWire-DT
Z prawej strony: Z interfejsem SmartWire-DT

1.2 Cechy

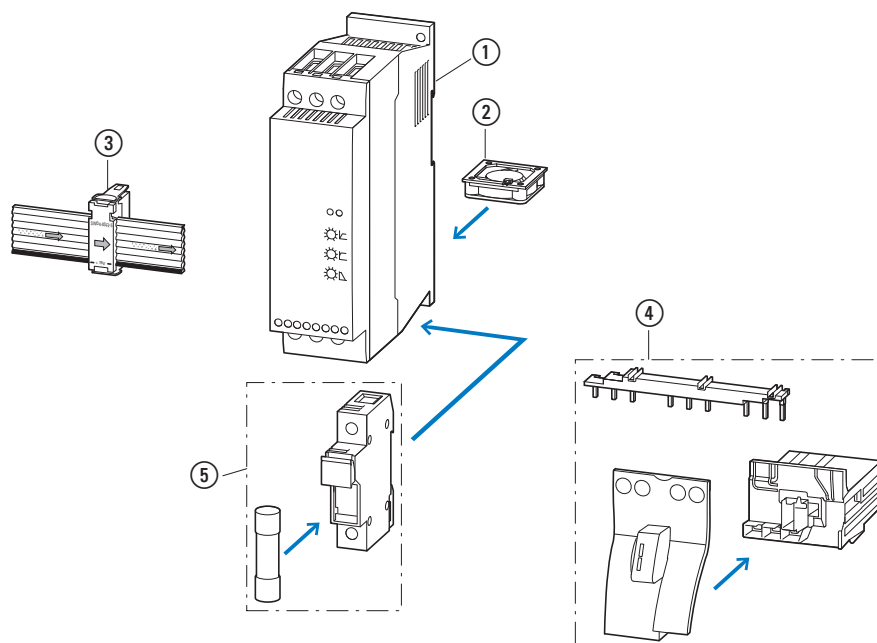
Softstartery serii DS7 są zgodne z normą produktową IEC/EN 60947-4-2 i posiadają następujące cechy:

Tabela 2: Cechy softstarterów DS7

Cecha	Obecność
Kompaktowa konstrukcja	✓
Regulowane napięcie rozruchu	✓
Oddzielnie regulowane czasy rampy dla rozruchu i zatrzymania	✓
Wejścia cyfrowe	✓ 1 (rozmiar 1), 2 (rozmiar 2, rozmiar 3, rozmiar 4)
Wyjście przekaźnikowe	✓ 1 (rozmiar 1), 2 (rozmiar 2, rozmiar 3, rozmiar 4)
Jednolita karta kontrolera i parametry w całym zakresie mocy	✓
Komunikacja	✓ przez SmartWire-DT (z typami DS7-34D...-D)

1.3 Przegląd systemu

Poniższy rysunek przedstawia softstarter DS7 wraz z (opcjonalnymi) akcesoriami.



Rysunek 2:Przegląd systemu, softstartery DS7

- ① Softstartery DS7
- ② Wentylator urządzenia (DS7-FAN-...)
- ③ System komunikacji SmartWire-DT
- ④ Akcesoria montażowe
- ⑤ Bezpiecznik do ochrony półprzewodników i podstawa bezpiecznikowa

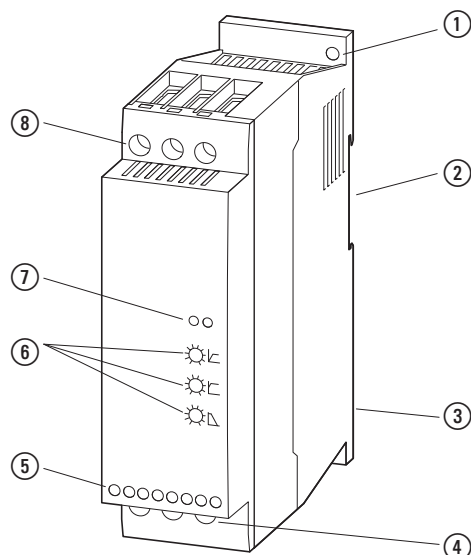
1 Seria urządzeń DS7

1.4 Opis

1.4 Opis

1.4.1 DS7-340..., DS7-342...

Poniższy rysunek przedstawia softstarter DS7 (bez SmartWire-DT) o rozmiarze 2.

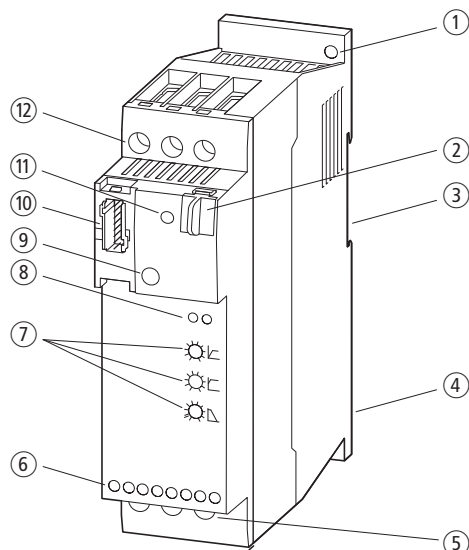


Rysunek 3: Opis softstartera DS7-34...-N

- ① Otwory mocujące (mocowanie śrubowe)
- ② Wycięcie do montażu na szynie montażowej (DIN EN 50022-35)
- ③ Wentylator urządzenia (miejsce montażowe z tyłu)
- ④ Zaciski przyłączeniowe modułu mocy, podłączenie silnika (2T1, 4T2, 6T3)
- ⑤ Zaciski sterowania
- ⑥ Potencjometr (U-Start, t-Start, t-Stop)
- ⑦ Diody LED (PRACA, błąd)
- ⑧ Zaciski przyłączeniowe modułu mocy, napięcie sieciowe (1L1, 3L2, 3L3)

1.4.2 DS7-34D...

Poniższy rysunek przedstawia softstarter DS7-34D... z połączeniem SmartWire-DT (zwany dalej skrótem DS7-SWD) o rozmiarze 2.



Rysunek 4: Opis softstartera DS7-34...-D

- ① Otwory mocujące (mocowanie śrubowe)
- ② Interfejs danych dla PKE32-COM
- ③ Wycięcie do montażu na szynie montażowej (DIN EN 50022-35)
- ④ Wentylator urządzenia (miejsce montażowe z tyłu)
- ⑤ Zaciski przyłączeniowe modułu mocy, podłączenie silnika (2T1, 4T2, 6T3)
- ⑥ Zaciski sterowania
- ⑦ Potencjometr (U-Start, t-Start, t-Stop)
- ⑧ Diody elektroluminescencyjne (PRACA, Błąd): Diody diagnostyczne DS7
- ⑨ Przełącznik 1-0-A
- ⑩ Złącze dla wtyczki urządzenia SmartWire-DT
- ⑪ Dioda LED: Diagnostyczna dioda LED SmartWire-DT
- ⑫ Zaciski przyłączeniowe modułu mocy, napięcie sieciowe (1L1, 3L2, 3L3)



Wtyczka urządzenia SmartWire-DT z dostosowanym kablem taśmowym SmartWire-DT jest podłączana do softstartera DS7-SWD przez złącze ⑩.
Szczegółowa instrukcja dopasowania wtyczki urządzenia SmartWire-DT (SWD4-8SF2-5) do 8-żyłowego kabla SmartWire-DT znajduje się w podręczniku MN05006002Z-EN, „SmartWire-DT - The System”



Dioda diagnostyczna SmartWire-DT ⑪ pokazuje stan komunikacji, stan softstartera DS7-SWD i polecenie przełączenia za pośrednictwem systemu SmartWire-DT. Aby uzyskać więcej informacji na temat diagnostycznej diody LED SmartWire-DT, patrz → rozdział 8.10.4, „Diody diagnostyczne LED SmartWire-DT”, strona 214.

1.5 Klucz do numerów części

Softstartery serii DS7 są przypisane do numerów części zgodnie z następującym kluczem:

DS7 -	3	4	x	SX	yyy	N	0	- z	Objaśnienie
									Wersja N = brak opcji D = SmartWire-DT
									Stopień ochrony: 0 = IP00, IP20, NEMA 0
									Filtr EMC N = brak filtra
									Znamionowy prąd pracy I_e: Przykłady: 004 = 4 A 012 = 12 A 200 = 200 A
									Wersja urządzenia: SX = standardowy softstarter z wewnętrznym przekaźnikiem obejścia
									Napięcie sterujące i sygnały sterujące: D = 24 V DC 0 = 24 V AC/DC 2 (120/230 V AC)
									Napięcie sieciowe: 4 = 400 V (200 – 480 V)
									Fazy sieciowe: 3 = trójfazowa jednostka wejściowa
									Seria softstartów: Rozrusznik silnika, Generacja 7

Rysunek 5:Klucz DS7 do numerów części

Przykład klucza do numerów części

Przykład klucza do numerów części pokazano poniżej:

DS7 -	3	4	2	SX	024	N	0	-	N	Objaśnienie
										Wersja N = brak opcji
										Stopień ochrony: 0 = IP00, IP20, NEMA 0
										Filtr EMC N = brak filtra
										Znamionowy prąd pracy I_e: 024 = 24 A
										Wersja urządzenia: SX = standardowy softstarter z wewnętrznym
										Napięcie sterujące i sygnały sterujące: 2 (120/230 V AC)
										Napięcie sieciowe: 4 = 400 V (200 - 480 V)
										Fazy sieciowe: 3 = trójfazowa sieć zasilająca
										Seria softstartów: Rozrusznik silnika, Generacja 7

1.6 Kontrola dostawy



Przed otwarciem opakowania należy zapoznać się z tabliczką znamionową na opakowaniu i sprawdzić, czy dostarczony softstarter ma ten sam numer katalogowy, co zamówiony.

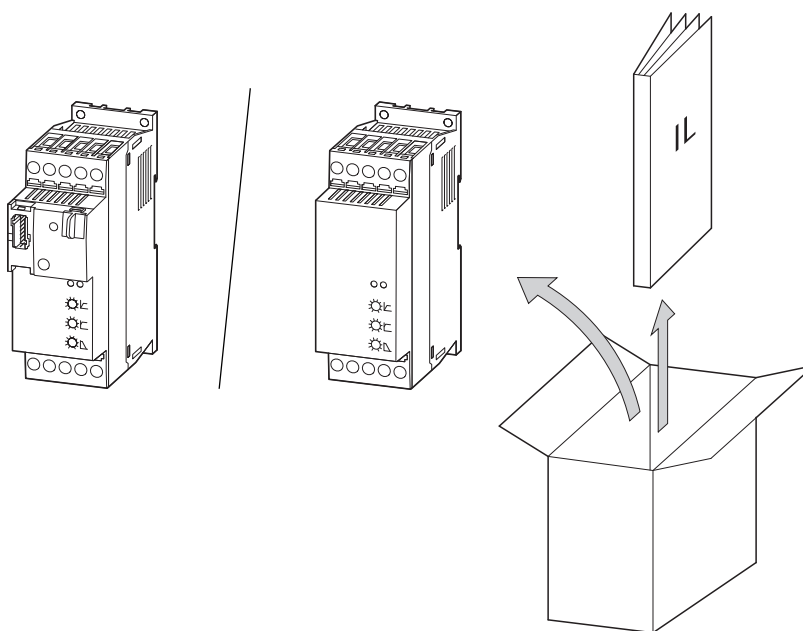
Softstartery z serii DS7 są starannie pakowane i przygotowywane do wysyłki. Urządzenia te powinny być wysyłane wyłącznie w oryginalnym opakowaniu z odpowiednimi materiałami transportowymi. Należy zwrócić uwagę na etykiety i instrukcje znajdujące się na opakowaniu, a także te przeznaczone dla rozpakowanego urządzenia.

Należy otworzyć opakowanie za pomocą odpowiednich narzędzi i sprawdzić zawartość natychmiast po otrzymaniu, aby upewnić się, że jest kompletna i nieuszkodzona.

Opakowanie musi zawierać następujące części:

- Softstarter z serii DS7-34...-N lub DS7-34...-D
- ulotka instruktażowa IL (patrz tabela poniżej).

Jeśli dostarczone produkty są uszkodzone, niekompletne lub nieprawidłowe, prosimy o niezwłoczne powiadomienie właściwego biura sprzedaży.

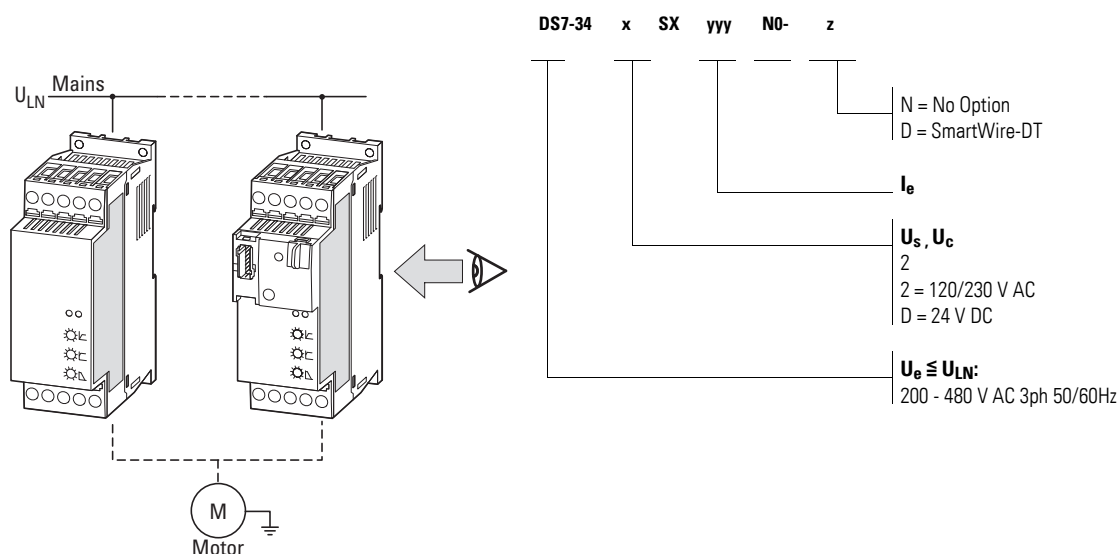


Rysunek 6:Wypozażenie dostarczane z softstartem DS7

Numer części na tabliczce znamionowej wskazuje konkretną wersję softstartera DS7 odpowiadającą urządzeniu.

Na poniższym rysunku następujące litery są używane do podania następujących informacji:

- x Napięcie sterowania U_s lub U_c
- yyy: Znamionowy prąd pracy I_e
- z: Opcje / cechy



Rysunek 7: Położenie tabliczki znamionowej i numeru części

Poniższa tabela pokazuje, które ulotki instruktażowe są przeznaczone dla poszczególnych rozmiarów softstartów DS7:

Tabela 3: Instrukcja obsługi softstartów serii DS7

Ulotka instruktażowa	Rozmiar konstrukcyjny	Dla typu urządzenia	Znamionowy prąd pracy I_e
IL03902003Z (poprzednie oznaczenie AWA8250-2541)	BG1	DS7-34...SX004... DS7-34...SX007... DS7-34...SX009... DS7-34...SX012...	004 = 4 A 007 = 7 A 009 = 9 A 012 = 12 A
IL03902004Z (poprzednie oznaczenie AWA8250-2542)	BG2	DS7-34...SX016... DS7-34...SX024... DS7-34...SX032...	016 = 16 A 024 = 24 A 032 = 32 A
IL03902005Z (poprzednie oznaczenie AWA8250-2543)	BG3	DS7-34...SX041... DS7-34...SX055... DS7-34...SX070... DS7-34...SX081... DS7-34...SX100...	041 = 41 A 055 = 55 A 070 = 70 A 081 = 81 A 100 = 100 A
	BG4	DS7-34...SX135... DS7-34...SX160... DS7-34...SX200...	135 = 135 A 160 = 160 A 200 = 200 A

1 Seria urządzeń DS7

1.7 Dane techniczne

1.7 Dane techniczne

1.7.1 Przypisana moc silnika

Tabela 4: Przypisane moce znamionowe trójfazowych silników asynchronicznych

Oznaczenie typu	Znamionowy prąd pracy softstartera		Przypisana moc silnika ¹⁾ przy				
	I _e (IEC) ²⁾	I _e (UL) ^{3), 4)}	230 V	400 V	200 V	230 V	460 V
			50 Hz	50 Hz	60 Hz	60 Hz	60 Hz
			kW	kW	HP	HP	HP
DS7-34xSX004N0-...	4	4,2	0,75	1,5	¾	1	2
DS7-34xSX007N0-...	7	7,6	1,5	3	2	2	5
DS7-34xSX009N0-...	9	9,6	2,2	4	2	3	5
DS7-34xSX012N0-...	12	14	3	5,5	3	3	10
DS7-34xSX016N0-...	16	17,5	4	7,5	5	5	10
DS7-34xSX024N0-...	24	25,3	5,5	11	7½	7½	15
DS7-34xSX032N0-...	32	34	7,5	15	10	10	25
DS7-34xSX041N0-...	41	42	11	22	10	15	30
DS7-34xSX055N0-...	55	54	15	30	15	20	40
DS7-34xSX070N0-...	70	68	15	37	20	25	50
DS7-34xSX081N0-...	81	80	22	45	25	30	60
DS7-34xSX100N0-...	100	96	30	55	30	30	75
DS7-34xSX135N0-...	135	130	30	75	40	50	...100...
DS7-34xSX160N0-...	160	156	45	90	50	60	125
DS7-34xSX200N0-...	200	192	55	110	60	75	150

1) Moce znamionowe silnika mają zastosowanie dla standardowych czterobiegunowych asynchronicznych silników trójfazowych chłodzonych wewnętrznie i powierzchniowo (1500 obr./min przy 50 Hz lub 1800 obr./min przy 60 Hz)

2) IEC: Napięcie sieciowe = napięcie silnika (przy obciążeniu) 230 V, 400 V

3) Zmniejszony prąd przeciążeniowy zgodnie z normą UL 508C

4) Napięcie sieciowe 208 V / 240 V / 480 V ↔ napięcie silnika 200 V / 230 V / 460 V

Wymienione poniżej moce silników można podłączyć w przypadku korzystania z jednofazowych silników AC (asynchronicznych silników kondensatorowych) i obciążenia odpowiedniego dla softstarterów w środowisku przemysłowym:

Tabela 5: Przypisane moce znamionowe dla silników AC

Oznaczenie typu	Znamionowy prąd pracy softstartera					
	I_e (IEC) ²⁾	I_e (UL) ^{3), 4)}	230 V	200 V	208 V	230
	A	230 V A	50 Hz kW	60 Hz HP	60 Hz HP	60 Hz HP
DS7-34xSX004N0-...	4	4,2	0,37	1/4	1/3	1/3
DS7-34xSX007N0-...	7	7,6	0,75	1/2	1/2	3/4
DS7-34xSX009N0-...	9	9,6	1.1	3/4	1	1
DS7-34xSX012N0-...	12	14	1,5	1	1 1/2	1 1/2
DS7-34xSX016N0-...	16	17,5	2,2	2	2	2
DS7-34xSX024N0-...	24	25,3	3	3	3	3
DS7-34xSX032N0-...	...32	34	4	5	5	5

- 1) Moce znamionowe silnika mają zastosowanie dla standardowych czterobiegunowych asynchronicznych silników trójfazowych chłodzonych wewnętrznie i powierzchniowo (1500 obr./min przy 50 Hz lub 1800 obr./min przy 60 Hz)
- 2) IEC: Napięcie sieciowe = napięcie silnika (przy obciążeniu) 230 V
- 3) Zmniejszony prąd przeciążeniowy zgodnie z normą UL 508C
- 4) Napięcie sieciowe 208 V / 240 V ↔ napięcie silnika 200 V / 230 V



W przypadku korzystania z jednofazowych silników AC znamionowy prąd pracy będzie zależał od częstotliwości systemu i używanego kondensatora.

Przykład:

240 V, 50/60 Hz, 1,5/2,1 A

1300/1350 obr./min, 5,0 µF CAP

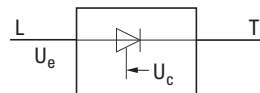
1.7.2 Ogólne dane

Tabela 6: Ogólne dane techniczne

Informacje ogólne	
Norma produktowa	IEC/EN 60 947-4-2
Zatwierdzenia, certyfikaty	CE, UL, CSA, CCC, Gost
Pozycja montażu	pionowa
Stopień ochrony	Stopień ochrony IP20 dla przednich elementów sterujących i obsługowych. IP20 ze wszystkich stron w rozmiarze 1 IP00 ze wszystkich stron w rozmiarze 2, 3, 4
Oslona zacisku szyny zbiorczej	Zabezpieczenie przed dotknięciem palcem i grzbietem dłoni
Mechaniczna wytrzymałość uderowa	8 g/11 ms
Odporność na wibracje zgodnie z normą EN 60721-3-2	2M2
Moduł mocy	
Znamionowe napięcie pracy	200 - 480 V AC ± 10 %
Częstotliwość sieci zasilającej	50/60 Hz ± 5 %
Cykl przeciążenia zgodnie z normą EN 60947-4-2	AC53a: 3-5: 75-10
Minimalny prąd obciążenia	0,5 A
Znamionowe napięcie udarowe wytrzymywane U_{imp} 1,2/50 μ s	4 kV
Znamionowe napięcie izolacji U_i	500 V
Kategoria przepięciowa/stopień zanieczyszczenia	II/2
Moduł sterowania (w tym SmartWire-DT)	
Napięcie zasilania/sterowania	w zależności od wariantu 24 V AC / 24 V DC (18-30 V ± 0 %) 120 - 230 V AC (98 - 264 V ± 0 %)
Częstotliwość sieci zasilającej (w przypadku wersji AC)	50/60 Hz ± 5 %
Znamionowe napięcie udarowe wytrzymywane U_{imp}	2,5 kV
Znamionowe napięcie izolacji U_i	300 V
Kategoria przepięcia	II
Funkcje łagodnego rozruchu	
Czasy rampy	
Przyspieszanie	1–30 s
Zwalnianie	0 (= swobodny wybieg), 1 - 30 s
Napięcie początkowe (= napięcie wyłączające)	30 - 100 %
Sterowanie i sygnalizacja	
Wejścia sterujące	w zależności od wariantu 2 z rozmiarem 1 4 z rozmiarem 2 5 z rozmiarem 3 i 4
Przełącznik	w zależności od wariantu 1 z rozmiarem 1 (nieizolowane) 2 z rozmiarem 2, 3, 4 (bezpotencjałowe)
LED	2 w DS7 bez SWD (DS7-340..., DS7-342...) 3 w DS7 bez SWD (DS7-34D...)

1.7.3 Wersja urządzenia

Softstartery DS7 są klasyfikowane zgodnie z normą IEC 60947-4-2:2011, Tabela 1 (Możliwości funkcjonalne półprzewodnikowych urządzeń sterujących silnikiem). Softstartery należące do serii DS7 odpowiadają wersji 1 urządzenia.



Rysunek 8: Półprzewodnik - Silnik - Aparatura sterująca

1.7.4 Dopuszczalne warunki środowiskowe

Poniżej przedstawiono dopuszczalne wartości wpływu otoczenia na softstartery serii DS7.

Tabela 7: Dopuszczalne warunki środowiskowe

Właściwość	Wartość
Wysokość montażu ¹⁾	Do 1000 m n.p.m; wyższa niż ta do 2000 m z redukcją prądu o 1% I _e na każde 100 m
Temperatura	
Praca	-5 do +40 °C bez redukcji prądu, do +60 °C z redukcją prądu o 1% I _e na Kelvin, jeśli zamontowany jest wentylator urządzenia DS7-FAN-032 do +60 °C z redukcją prądu o 2% I _e na Kelvin bez wentylatora urządzenia
Przechowywanie	-25 - +60 °C w sposób ciągły
Transport	-25 - +60 °C w sposób ciągły
Odporność klimatyczna	wilgotne ciepło, cykliczne, zgodnie z DIN IEC Część 68 2-10 wilgotne ciepło, stałe, zgodnie z DIN IEC część 68 2-3
Dopuszczalna wilgotność	Wilgotność względna: 85%, bez kondensacji
Dopuszczalne zanieczyszczenie	Stopień zanieczyszczenia 2 zgodnie z normą EN 60947-1

1) Wyższa wysokość instalacji na zamówienie

1.8 Użycie zgodne z przeznaczeniem

Urządzenia z serii DS7

- nie są urządzeniami do użytku domowego i są przeznaczone wyłącznie do zastosowań komercyjnych,
- mogą być używane w opisanych konfiguracjach systemu w środowisku przemysłowym,
- nie są maszynami w rozumieniu dyrektywy w sprawie maszyn,
- w typowej konfiguracji napędu spełniają wymagania dyrektywy EMC UE, dyrektywy niskonapięciowej UE, a także określonych norm.

1 Seria urządzeń DS7

1.9 Konserwacja i przeglądy

Softstartery z serii DS7 to urządzenia elektryczne przeznaczone do montażu w panelach sterowania systemów elektrycznych lub maszyn. Są one przeznaczone do łagodnego rozruchu jednofazowych lub trójfazowych silników prądu przemiennego zamontowanych w maszynie lub do montażu z innymi elementami maszyny lub instalacji.

Jeśli softstartery są zainstalowane w maszynach, nie wolno ich uruchamiać do czasu sprawdzenia, że odpowiednie maszyny spełniają wymagania bezpieczeństwa określone w Dyrektywie maszynowej 2006/42/WE. W tym kontekście należy przestrzegać normy EN 60204. Uruchomienie jest dozwolone tylko wtedy, gdy przestrzegane są wymagania dyrektywy EMC (2014/30/UE).

Softstartery z serii DS7 spełniają wymagania dyrektywy niskonapięciowej 2014/35/UE oraz normy produktowej EN 60947-4-2.

Użytkownik jest odpowiedzialny za zapewnienie, że korzystanie z odpowiednich maszyn, a także odpowiednich aplikacji, jest zgodne ze wszystkimi obowiązującymi dyrektywami UE. Każde inne wykorzystanie stanowi niewłaściwe użycie.



Na wyjściu softstartera DS7 (zaciski U, V, W) nie wolno

- podłączać jakiegokolwiek obciążenia pojemnościowego (np. kondensatorów kompensacji mocy biernej),
- nie podłączać kolejnych softstarterów (połączenie równoległe po stronie wyjściowej).

Należy przestrzegać danych technicznych i wymagań dotyczących połączeń. Są one podane na tabliczce znamionowej softstartera oraz w niniejszej dokumentacji.

1.9 Konserwacja i przeglądy

Softstartery DS7 są bezobsługowe pod warunkiem, że przestrzegane są odpowiednie ogólne dane znamionowe, a także wszystkie szczegółowe dane techniczne (→ sekcja 1.7, „Dane techniczne”) dla odpowiednich wersji. Należy jednak pamiętać, że czynniki zewnętrzne mogą mieć wpływ na działanie i żywotność softstartów DS7.

Z tego względu zaleca się, regularne przeglądy urządzeń oraz przeprowadzanie następujących okresowych czynności konserwacyjnych

Tabela 8: Czynności konserwacyjne i częstotliwość przeglądów

Czynności konserwacyjne	Częstotliwość przeglądów
Wyczyścić otwory wentylacyjne (szczeliny chłodzące)	na zapytanie
Sprawdzić funkcjonowanie wentylatora	co 6-24 miesięcy (w zależności od środowiska)
Filtr w drzwiach panelu sterowania (patrz specyfikację producenta)	co 6-24 miesięcy (w zależności od środowiska)
Sprawdzać momenty dokręcania zacisków (zaciski sterowania, zaciski zasilania)	regularnie
Sprawdzać zaciski przyłączeniowe i wszystkie powierzchnie metalowe na występowanie korozji	co 6-24 miesięcy; w przypadku przechowywania nie dłużej niż 12 miesięcy (w zależności od środowiska)
Kabel silnikowy	Zgodnie ze specyfikacją producenta, nie później niż 5 lat

Softstartery DS7 nie są zaprojektowane w sposób umożliwiający wymianę lub naprawę ich poszczególnych elementów lub podzespołów.

1.10 Przechowywanie

Jeśli softstarter DS7 jest przechowywany przed użyciem, w miejscu przechowywania należy zapewnić odpowiednie warunki otoczenia:

- Temperatura przechowywania: -25 - +60 °C,
- Średnia wilgotność względna: < 85%; brak kondensacji

1.11 Serwisowanie i gwarancja

W mało prawdopodobnym przypadku wystąpienia problemu z softstarterem DS7 należy skontaktować się z lokalnym biurem sprzedaży.

Podczas wykonywania połączenia z punktem pomocy technicznej należy przygotować następujące dane:

- Dokładny numer części (patrz tabliczka znamionowa)
- data zakupu,
- Szczegółowy opis problemu związanego z softstarterem DS7

Jeśli niektóre informacje wydrukowane na tabliczce znamionowej są nieczytelne, należy podać tylko te dane, które są wyraźnie czytelne.

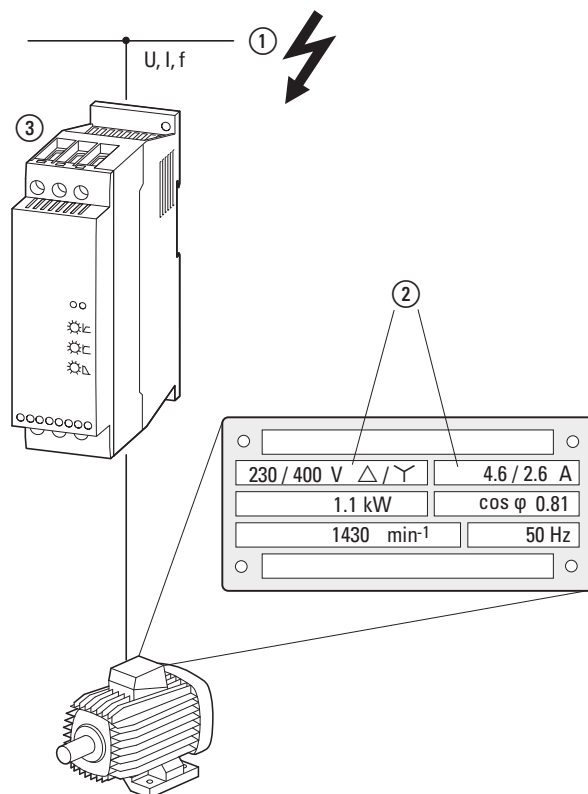
Informacje dotyczące gwarancji można znaleźć w Regulaminie i Warunkach sprzedaży firmy Eaton Electric sp. z o.o.

1.12 Utylizacja

Softstartery z serii DS7 mogą być utylizowane jako złom elektroniczny zgodnie z lokalnymi przepisami.

1.13 Kryteria doboru

Softstarter DS7 ③ jest dobierany na podstawie napięcia zasilania U_{LN} sieci zasilającej ① i znamionowego prądu pracy przypisanego silnika ②. Rodzaj połączenia (Δ/Υ) silnika musi być wybrany zgodnie z napięciem zasilania ①. Znamionowy prąd wyjściowy I_e softstartera musi być większy/równy znamionowemu prądowi silnika.



Rysunek 9: Kryteria doboru softstartera

Przy wyborze napędu należy wziąć pod uwagę następujące kryteria:

- Typ silnika (np. trójfazowy silnik asynchroniczny)
- Napięcie sieciowe = znamionowe napięcie pracy silnika (np. 3 AC ~ 400 V),
- Prąd znamionowy silnika (wartość zalecana, zależna od typu obwodu i źródła zasilania),
- Moment obciążenia (kwadratowy, liniowy),
- Moment rozruchowy,
- Temperatura powietrza otoczenia (wartość znamionowa +40 °C).



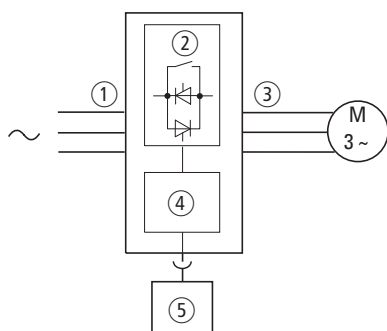
W przypadku silników o ciężkim rozruchu, softstarter musi być przewymiarowany pod względem przeciążalności.



W przypadku jednofazowych silników prądu przemiennego (→ strona 20), wybór musi opierać się na napięciu sieciowym (= znamionowe napięcie pracy silnika) i znamionowym prądzie silnika dla określonej częstotliwości sieci.

1.14 Funkcja

Softstartery DS7 wykorzystują sterowanie fazowe do płynnej regulacji napięcia sieci zasilającej od regulowanej wartości początkowej do 100% wartości znamionowej U_{LN} . Ta kontrola napięcia umożliwia ograniczenie prądu rozruchowego trójfazowego silnika asynchronicznego i znaczne zmniejszenie jego momentu rozruchowego. Umożliwia to płynny i pozbawiony szarpnięć wzrost momentu obrotowego, dostosowany do obciążenia maszyny.



Rysunek 10: Schemat funkcjonalny

- ① Napięcie sieciowe U_{LN} 3 × 200 V do 3 × 480 V
- ② Włączone równolegle przeciwobnie tyrystory w dwóch fazach ze stykiem obejścia do sterowania napięciem silnika
- ③ Napięcie wyjściowe U_2 : trójfazowe, od regulowanego napięcia początkowego do 100% napięcia sieciowego z wykorzystaniem funkcji rampy przy stałej częstotliwości sieci
Prąd wyjściowy I_{2N} : 4 - 200 A przy maksymalnej temperaturze otoczenia +40 °C
Moc znamionowa wału silnika P_2 : 1,5 - 110 kW przy 400 lub 3 - 150 KM przy 480 V
- ④ Karta regulatora do sterowania modulem mocy
Służy do inicjowania poleceń sterujących i ustawiania parametrów.
- ⑤ Interfejs SmartWire-DT (opcjonalny) do konfigurowania parametrów oraz sterowania i monitorowania



Poniższe ograniczenia mają zastosowanie do jednofazowych silników AC:

① U_{LN} : 1 × 200 - 240 V

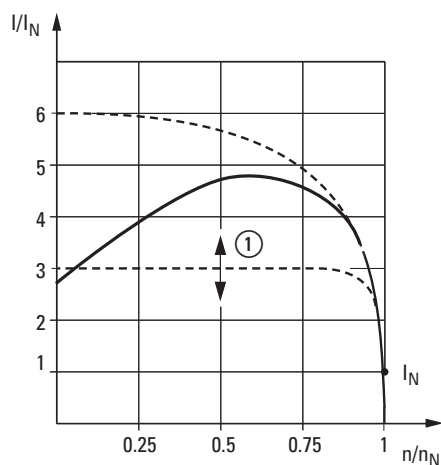
③ Prąd wyjściowy I_{2N} : 4 - 32 A

Znamionowa moc wyjściowa wału silnika P_2 przy 230 V: 0,37 - 4 kW lub 1/3 - 5 HP

Przykład krzywej prądu i momentu obrotowego dla rozruchu silnika za pomocą softstartera

1 Seria urządzeń DS7

1.14 Funkcja



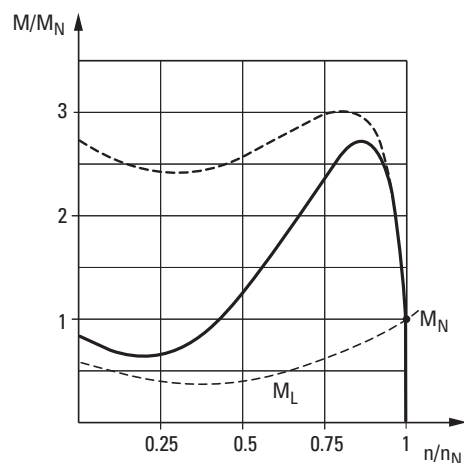
Rysunek 11: Obniżony wzrost prądu

I_N = Znamionowy prąd pracy w punkcie pracy

n_N = Prędkość znamionowa w punkcie pracy

① regulowane ograniczenie prądu

W połączeniu z wyłącznikiem silnikowym PKE i SmartWire-DT, softstartery DS7-34D...-D rozmiaru 1 i 2 mogą być również używane do uruchamiania silników z ograniczeniem prądu ①.



Rysunek 12: Krzywa obniżonego momentu obrotowego

n_N = Prędkość znamionowa w punkcie pracy

M_N = Moment obciążenia znamionowego silnika podczas pracy

M_L = Moment obciążenia na wale silnika

$M_L < M_N$ przy rozruchu silnika

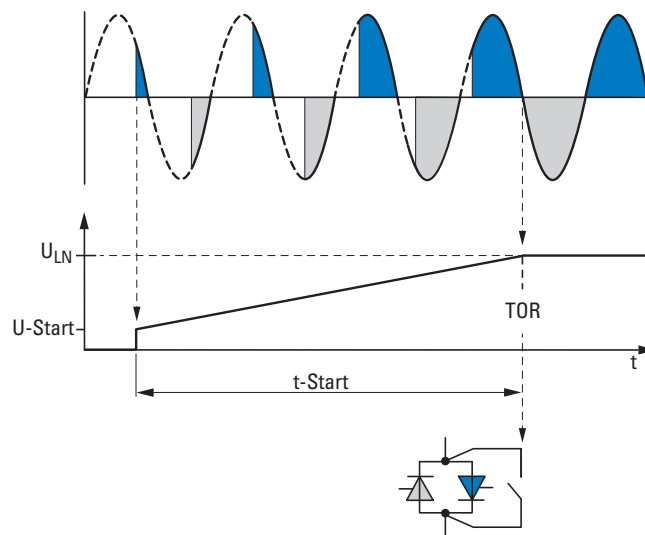
$M_L \leq M_N$ w trybie pracy ciągłej

Urządzenia mechaniczne jednostki napędowej sterowanej za pomocą softstartera DS7 są przyspieszane bardzo płynnie. Ma to pozytywny wpływ na żywotność, zachowanie i procesy operacyjne oraz zapobiega wszelkim negatywnym skutkom, takim jak

- Uderzenie krawędzi zębatek w przekładni
- Wzrost ciśnienia w systemach rurowych,
- Ślizganie się pasków klinowych lub
- Drgania w systemach przenośników.

Sterowanie fazowe napięcia zasilania jest realizowane w softstarterze DS7 za pomocą równolegle przeciwsobnie połączonych tyrystorów, które dla pracy ciągłej mostkowane są przez styki obejścia (tak zwany bypass, sygnał TOR) po upływie czasu kontrolowanej zmiany napięcia (t-Start).

Rezystancja przejścia tych styków obejścia jest znacznie niższa niż rezystancja przejścia półprzewodników mocy. Zmniejsza to straty mocy w softstarterze i wydłuża żywotność półprzewodników mocy.



Rysunek 13: Sterowanie fazowe napięcia zasilania

U_{LN} = napięcie zasilania sieciowego

U-Start = napięcie początkowe

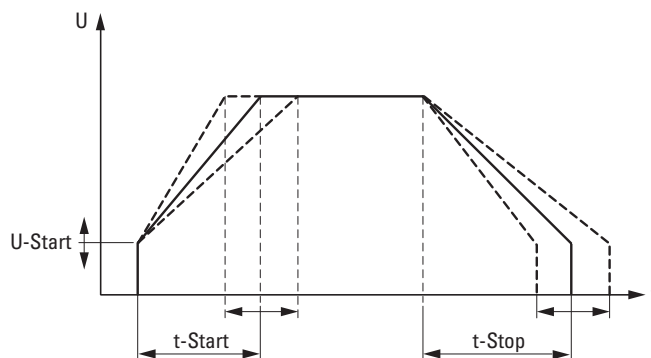
t-Start = czas rampy zmiany napięcia przy starcie

TOR (Top of Ramp) = Sygnaлізуje koniec ustawionego czasu rampy „t-Start”

(napięcie wyjściowe U_2 = napięcie sieciowe U_{LN}).

Następnie zamykane są wewnętrzne styki obejścia (bypass).

Oprócz sterowanego czasowo rozruchu silnika, softstarter DS7 umożliwia również sterowaną czasowo redukcję napięcia silnika, a tym samym kontrolowane zatrzymanie silnika. Ten typ funkcji zatrzymania jest używany głównie w pompach w celu zapobiegania falom ciśnienia (uderzeniom wody). W ten sposób można również znacznie zmniejszyć szarpanie i związane z nimi zużycie łańcuchów i napędów pasowych, a także łożysk i przekładni.



Rysunek 14: Czasowe sterowanie napięciem silnika za pomocą softstartera

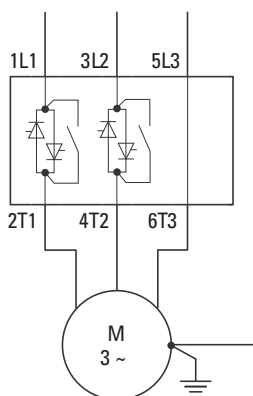
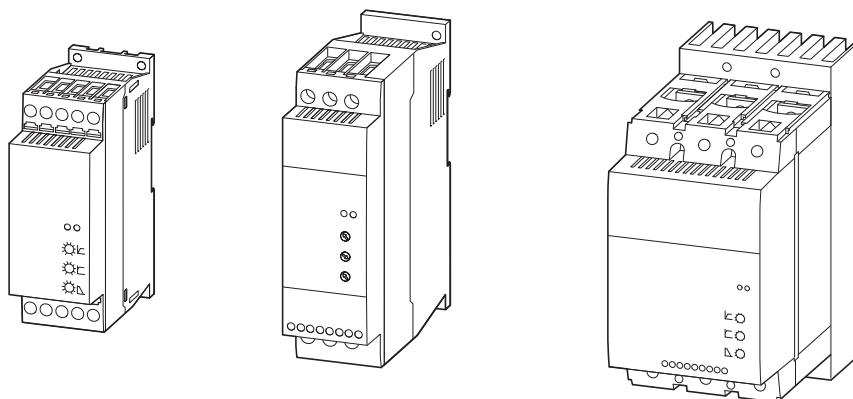


Czas przyspieszania napędu z softstarterem zawsze zależy od obciążenia i momentu oporowego. Wymagany moment rozruchowy można ustawić za pomocą napięcia początkowego (U-Start). Czas rampy (t-Start) dla liniowej zmiany napięcia powinien być jak najkrótszy. Czas rampy dla zwalniania (t-Stop) musi być większy niż zależny od obciążenia niekontrolowany czas zwalniania maszyny.

W przypadku półprzewodników mocy w softstarterze, kontrolowane zwalnianie stanowi podobne obciążenie jak rozruch: Jeśli, na przykład, rampa zwalniania jest aktywowana w softstarterze z maksymalnie 10 dopuszczalnymi uruchomieniami na godzinę, liczba dopuszczalnych uruchomień jest zmniejszona do 5 na godzinę (plus 5 zatrzymań w ciągu tej godziny).

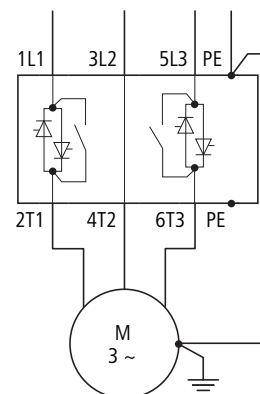
Napięcie wyjściowe softstartera określa moment obrotowy silnika. Podczas uruchamiania maszyny należy zatem upewnić się, że wybrane napięcie rozruchowe (U-Start) nie jest zbyt niskie. W przeciwnym razie może to spowodować nadmierne przegrzanie silnika przed jego uruchomieniem.

Softstartery z serii urządzeń DS7 są sterowane dwufazowo i są dostępne w dwóch wariantach modułu mocy (dla rozmiaru 1 i 2 lub rozmiaru 3 i 4).



Rozmiar 1 (od 4 do 12 A)

Rozmiar 2 (od 16 do 32 A)



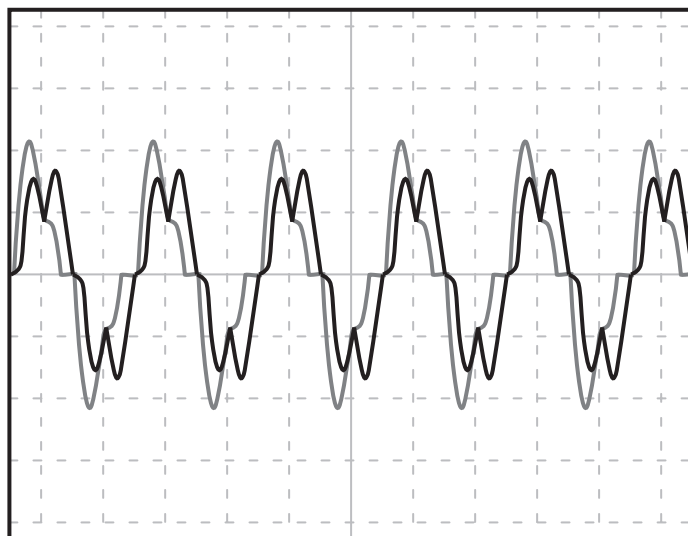
Rozmiar 3 i 4 (od 41 do 200 A)

Rysunek 15: Konstrukcje i warianty w module mocy



W przypadku konwencjonalnych softstarterów sterowanych dwufazowo, warunki fizyczne związane z ich działaniem prowadzą do powstawania składowych stałych, co z kolei skutkuje wytwarzaniem eliptycznego pola wirującego. Powoduje to nierównomierny rozruch silnika i niepotrzebne wydłużenie czasu przyspieszania.

Asymetryczne sterowanie wyzwalaniem tyrystorowym, które zostało opracowane i opatentowane przez firmę Eaton (Moeller) do sterowania fazowego (PCT/EP00/12938, 19.12.2000) zapobiega składowym DC i zapewnia optymalne zachowanie podczas rozruchu. Sterowanie to jest zintegrowane ze softstarterami DS7 i jest aktywne podczas rozruchu (t-Start) i zatrzymania (t-Stop).



Rysunek 16: Zachowanie prądu w fazie niesterowanej

Metoda konwencjonalna:



Sterowanie symetryczne z wysoką wartością składowych stałych

Nowy proces od firmy Eaton (Moeller):



Sterowanie asymetryczne bez zawartości składowych stałych



W przypadku zasilanych jednofazowo silników trójfazowych z kondensatorami (obwód Steinmetza), warunki systemowe zawsze powodują eliptyczne pole wirujące, które nie może być całkowicie skompensowane przez asymetryczne sterowanie wyzwaniem

2 Projektowanie

2.1 Wybór urządzeń

Softstartery DS7 są zaprojektowane dla standardowych silników w standardowych zastosowaniach (takich jak pompy, wentylatory, przenośniki taśmowe itp.) zgodnie z danymi technicznymi podanymi w Załączniku.

Bardziej specyficzna konstrukcja jest wymagana w przypadku napędów o wysokim momencie rozruchowym lub wysokim momencie bezwładności. Poniższe informacje muszą być znane w celu prawidłowego wyboru urządzenia:

- cykl przeciążenia maszyny ,
- Czas rozruchu dla rozruchu bezpośredniego (DOL) lub rozruchu gwiazda/trójkąt,
- maksymalny prąd początkowy
- cykl obciążenia ,
- obciążenie , które silnik musi napędzać.

Wartości momentów bezwładności muszą być również znane w celu bardziej precyzyjnego projektowania. Wartości te umożliwiają wybór najbardziej odpowiedniego softstartera. Odpowiednia procedura jest opisana w instrukcji MN03902001Z-EN („Projektowanie softstarterów”) i ma ogólne zastosowanie do wszystkich softstarterów firmy Eaton. Niezbędne kluczowe dane serii softstarterów DS7, które są również wymagane dla tego projektu (znamionowy prąd pracy, przeciążalność, prąd skuteczny przy nominalnej częstotliwości rozruchów) znajdują się w załączniku w danych technicznych.

Podłączenie do nadrzędnego sterownika PLC za pośrednictwem SmartWire-DT wymaga softstarterów o nr kat. DS7-34D...-D... (zwane dalej „DS7-SWD”). Te softstartery mogą być sterowane i monitorowane przez SmartWire-DT, a ich parametry również mogą być konfigurowane za pomocą SmartWire-DT.



W połączeniu z wyłącznikiem silnikowym (PKE), prąd może być monitorowany, a dodatkowe funkcje ochronne mogą być aktywowane poprzez SmartWire-DT (→ rozdział 8, „SmartWire-DT”).



Urządzenia z serii DS7-34D...-D mogą **być używane tylko** w połączeniu z połączeniem SmartWire-DT. Nie można ich uruchomić za pomocą zacisków sygnału sterującego. Ustawiając przełącznik 1-0-A w pozycji 1, odpowiedni silnik można uruchomić bezpośrednio w trybie manualnym (→ rozdział 8, „SmartWire-DT”).

2.2 Środki EMC

EMC = Kompatybilność elektromagnetyczna

Normy produktowe IEC EN 60947-4-2 pozwalają na stosowanie klas wartości granicznych i metod pomiarowych normy IEC/CISPR11 lub EN 55011.

W przypadku softstartera DS7 nie są wymagane żadne inne środki w celu ograniczenia emisji zakłóceń zgodnie z normą EN 55011 wartość graniczna klasy A (środowisko przemysłowe).

Urządzenia serii DS7-340... (wersja 24 V AC/DC) spełniają ponadto wymagania klasy wartości granicznych B (środowisko publiczne) bez konieczności stosowania jakichkolwiek innych środków.

Uwaga

Ten produkt jest klasy A. W środowisku domowym to urządzenie może powodować zakłócenia radiowe, w którym to przypadku użytkownik może być zobowiązany do podjęcia odpowiednich środków zaradczych.

Rysunek 17: Uwaga zgodnie z normą DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100): 2011-10 EN 60947-1: 2007 + A1: 2011, paragraf 5.3

2.3 Konfiguracje sieci

Softstartery DS7 mogą być używane bez ograniczeń w następujących konfiguracjach sieci :

- sieci o punkcie neutralnym uziemionym lub nieziemionym,
- sieci z izolowanym punktem neutralnym (sieci IT),
- sieci z uziemionym przewodem fazowym.

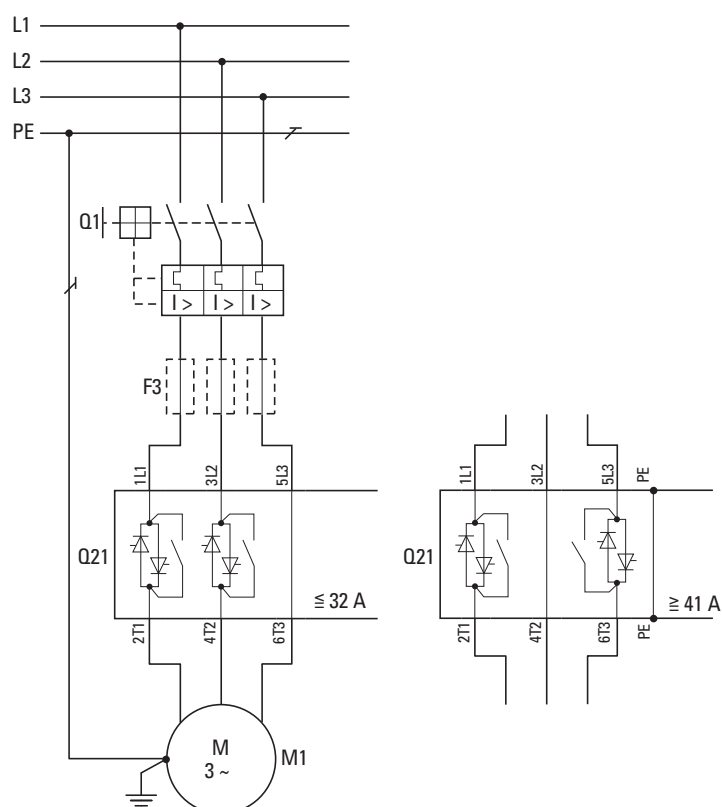
2.4 Podłączenie zasilania

Moduł mocy powinien być zabezpieczony zgodnie z zastosowaną formą połączenia.

Ochrona przewodów i urządzeń po stronie zasilania:

- Wejście AC... za pomocą standardowych bezpieczników do ochrony przewodów lub za pomocą wyłącznika silnikowego.
- Bezpieczniki w układach zgodnych z UL muszą być zatwierdzone przez UL.
- Znamionowe napięcie robocze bezpieczników musi być odpowiednie dla lokalnego napięcia sieciowego.
- Po stronie silnika nie są wymagane żadne bezpieczniki.

Poniższy rysunek przedstawia podstawowe połączenie silnika i modułu mocy.



Rysunek 18: Podłączenie modułu mocy i silnika

F3 = opcjonalny bezpiecznik do ochrony półprzewodników

Q1 = Ochrona przewodu + ochrona silnika

Q21 = Softstarter

M1 = Silnik

Na wyjściu softstartera (zaciski 2T1, 4T2, 6T3) nie wolno

- Podłączać żadnych obciążeń pojemnościowych (np. kondensatorów kompensacji faz),
- Podłączać kilka softstarterów równolegle,
- Zasiląć napięciem sieciowym lub napięciem z przemiennika

częstotliwości lub innego źródła napięcia.

2.5 wyłączanie awaryjne

Softstartery DS7 należą do kategorii bezpieczeństwa B zgodnie z normą EN 954-1. Innymi słowy, niektóre usterki mogą pozostać niewykryte (awaria tyrystora spowodowana przepięciem → stale przewodzący).

Jeśli maszyna ma bardziej rygorystyczne wymagania zgodnie z normą EN ISO 14121-1 „Bezpieczeństwo maszyn”, należy wdrożyć dodatkowe (zewnętrzne) środki zgodnie z tą normą.

2.6 Ochrona

Urządzenia wyposażone są w zabezpieczenia pokazane w Załączniku (→ strona 221). W zależności od wymaganego typu koordynacji stosowane są różne aparaty.

2.6.1 Koordynacja typu 1

Podane wyłączniki automatyczne służą do ochrony przewodów i silników. Softstarter DS7 może ulec uszkodzeniu w przypadku zwarcia na zaciskach wyjściowych (przyłączy silnika 2T1, 4T2, 6T3).

2.6.2 Koordynacja typu 2

Oprócz urządzeń zabezpieczających dla koordynacji typu 1, bezpieczniki do ochrony półprzewodników są wymagane dla koordynacji typu 2. Bezpieczniki te chronią tyrystory softstartera DS7 przed uszkodzeniem w przypadku zwarcia na zaciskach wyjściowych (przyłączy silnika 2T1, 4T2, 6T3).

UWAGA

Bezpieczniki do ochrony półprzewodników nie mogą zapewnić funkcji zabezpieczania przewodu!

Bezpieczniki do ochrony półprzewodników muszą być montowane zewnętrznie dla softstarterów DS7. Przypisane typy bezpieczników są wymienione w Załączniku na stronie 221.

UWAGA

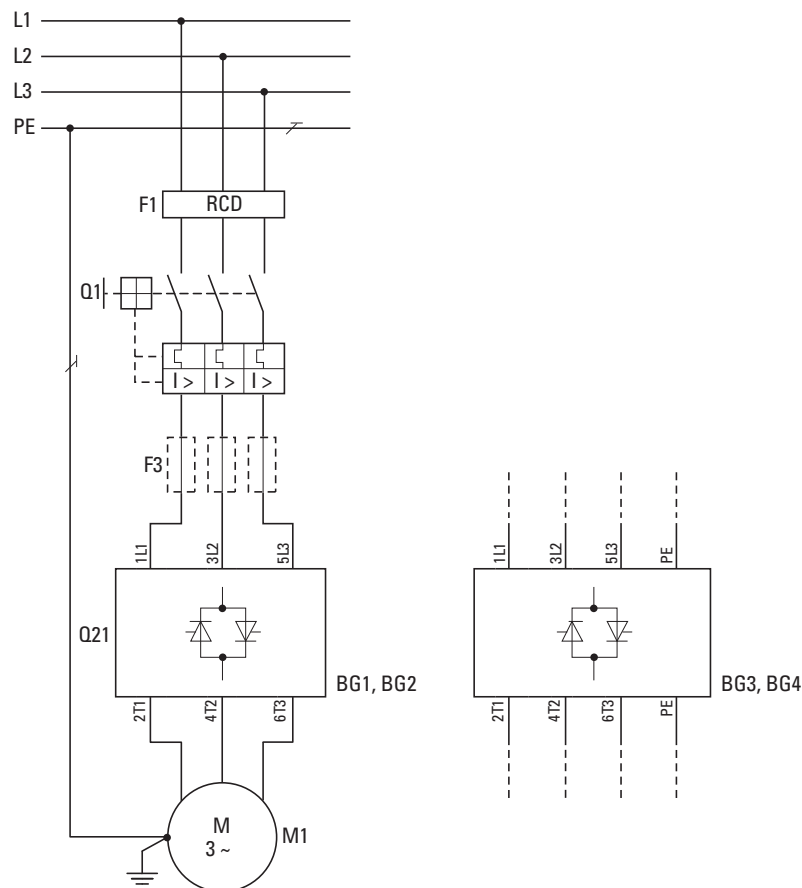
Ochrona przed przepięciami w sieci zasilającej nie może być zapewniona za pomocą superszybkich bezpieczników !

2.7 Wyłącznik różnicowoprądowy (RCD)

Wyłączniki ochronne różnicowoprądowe - określane również jako RCD (wyłączniki różnicowoprądowe) - chronią ludzi i zwierzęta przed obecnością (a nie wytwarzaniem!) niedopuszczalnie wysokich napięć dotykowych. Zapobiegają one niebezpiecznym i śmiertelnym obrażeniom spowodowanym wypadkami elektrycznymi, a także służą jako ochrona przeciwpożarowa.

Softstartery rozmiaru 1 i 2 serii DS7 nie mają połączenia z potencjałem uziemienia (PE). W rozmiarze 3 i 4 softstarty DS7 mają odsłonięty radiator, który musi być połączony z potencjałem uziemienia (PE).

W przypadku stosowania softstartera DS7 w obwodzie zasilającym silnik nie występuje prąd upływowy. Można stosować standardowe wyłączniki różnicowoprądowe (RCD typu A) o prądzie różnicowym 30 mA.



Rysunek 19: Zasilanie silnika z wyłącznikiem różnicowoprądowym

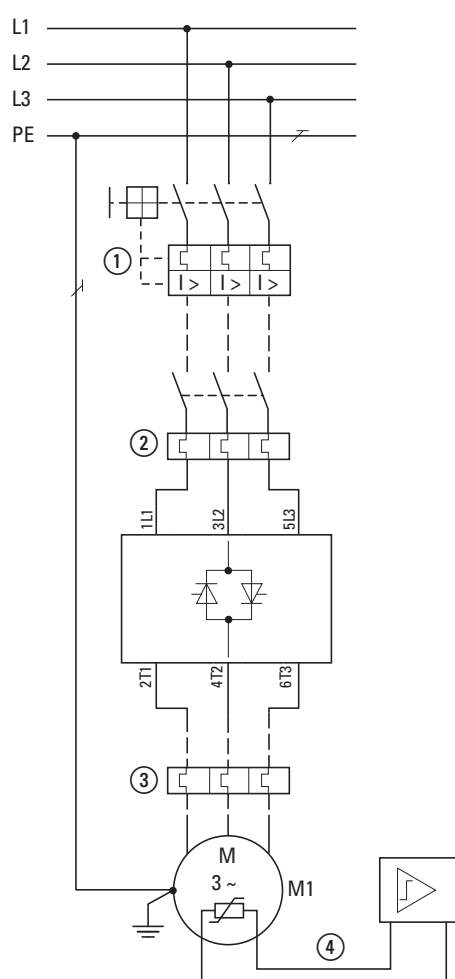
- F1 = Wyłącznik różnicowoprądowy (RCD)
- F3 = opcjonalny bezpiecznik do ochrony półprzewodników
- Q1 = Ochrona przewodu + ochrona silnika
- Q21 = Softstarter
- M1 = Silnik

2.8 ochrona silnika

Zabezpieczenie silnika chroni trójfazowy silnik asynchroniczny przed przeciążeniem termicznym spowodowanym przeciążeniem mechanicznym lub awarią chłodzenia silnika (wentylatora) lub awarią kabla połączeniowego.

Istnieją dwa podstawowe sposoby ochrony trójfazowego silnika asynchronicznego przed przeciążeniem podczas pracy: Przez

- monitorowanie poboru prądu (wyłącznik silnikowy, przekaźnik przeciążeniowy lub przekaźnik bimetalowy),
- bezpośrednie monitorowanie temperatury w uzwojeniu silnika (PTC, termistor).



Rysunek 20: Możliwe warianty ochrony silnika

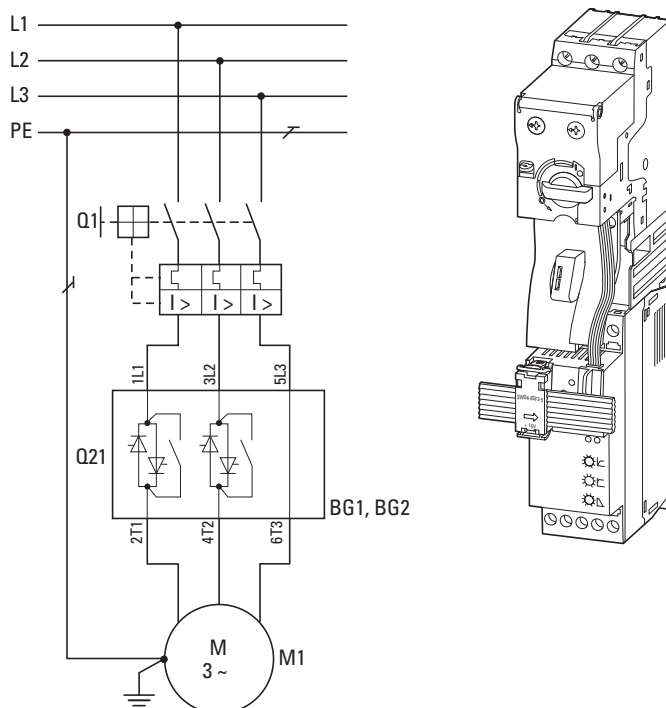
- ① Wyłącznik silnikowy (PKZ, PKE, NZM) - wyłączenie z odblokowaniem ręcznym
- ② Przekaźnik przeciążeniowy (ZB, ZEB) - tutaj w połączeniu ze stycznikiem
- ③ Przekaźnik przeciążeniowy (ZB, ZEB) do sygnalizacji przeciążenia termicznego - alternatywnie (①, ②) może być również umieszczony po stronie sieci zasilającej
- ④ Zabezpieczenie termistorowe, PTC lub półprzewodnikowe w uzwojeniu silnika z zewnętrznym przekaźnikiem sygnalizacyjnym (EMT)

- ➔ Połączenie wariantów ochrony silnika ①, ② lub ③ z wariantem monitorowania temperatury ④ jest również nazywane pełną ochroną silnika .
- ➔ Po zadziałaniu urządzenia zabezpieczającego silnik, softstarter i urządzenie ochronne nie mogą zostać ponownie włączone, dopóki nie ostygną. Czas do ponownego uruchomienia zależy od temperatury.

2.9 DS7-SWD i wyłączniki silnikowe PKE

Softstarty DS7-SWD mogą również zapewniać następujące funkcje, gdy są używane razem z wyłącznikami silnikowymi PKE:

- Ochrona softstartera DS7 przed przeciążeniem
- ① = regulowane ograniczenie prądu
- Funkcja przekaźnika przeciążeniowego ZMR (w przypadku przeciążenia softstarter DS7, a nie wyłącznik silnikowy PKE, odłączy obciążenie)
- Prądy odczytywane przez SmartWire-DT



Rysunek 21: Układ rozrusznika silnikowego DS7-SWD i PKE

2 Projektowanie

2.10 Przewody, styczniki, filtry sieciowe



Do ochrony silnika w połączeniu z softstarterami DS7 należy stosować wyłącznie bloki wyzwalaczy PKE (PKE-XTUWA-32, PKE-XTUA-...).

Wyzwalacz elektroniczny do ochrony instalacji PKE-XTUCP-... nie może być używany w połączeniu z softstarterem DS7! W połączeniu ze SmartWire-DT może to powodować niepożądane wyzwalanie.

W tym przypadku wyłącznik silnikowy PKE jest podłączony do softstartera DS7-SWD za pomocą przewodu komunikacyjnego PKE32-COM poprzez blok wyzwalacza PKE-XTUA-.... Dane będą wymieniane poprzez interfejs danych bloku wyzwalacza PKE.

Jeśli softstarter DS7-SWD jest podłączony do sieci SmartWire-DT, softstarter DS7-SWD przesyła dane bloku wyzwalacza PKE (wartości prądu) do sterownika wyższego poziomu (PLC).

2.10 Przewody, styczniki, filtry sieciowe

Używane przewody muszą spełniać wymagania lokalnych przepisów obowiązujących w miejscu instalacji.

W przypadku częstych rozruchów i wysokich prądów rozruchowych konieczne może być użycie większych kabli i styczników. Limity obciążalności styczników są podane w odpowiedniej dokumentacji. Odpowiednie przyporządkowanie stycznika sieciowego dla wybranego cyklu rozruchu softstarterów podano w załączniku na stronie 223.

Podane są tam również bezpieczniki i przekroje przewodów, które należy wybrać dla kabli wejściowych i wyjściowych.

Specyfikacje w dodatku odnoszą się do:

- zastosowania w panelach sterowania i maszynach,
- instalacji w kanale kablowym,
- maksymalnej temperatury otoczenia +40 °C,
- normalnej częstotliwości rozruchów .

Bezpieczniki i przekroje przewodów zależą od znamionowego prądu silnika oraz cyklu rozruchu (częstotliwość rozruchów, przetężenie).

Nie są potrzebne filtry sieciowe ani dławiki .



W zastosowaniach z przewymiarowanym softstarterem należy wziąć pod uwagę minimalny przekrój przewodu zacisków softstartera i w razie potrzeby okablować silnik przewodem o większym przekroju.



Przy wyborze przekroju przewodu należy wziąć pod uwagę spadek napięcia pod obciążeniem. Odpowiedzialność za zgodność z innymi normami spoczywa na użytkowniku.

2.11 Podłączenie silnika

Softstartery DS7 umożliwiają obsługę różnych wariantów trójfazowych silników asynchronicznych:

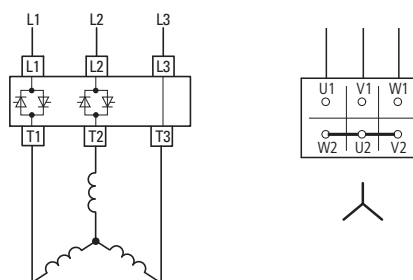
- Standardowy trójfazowy silnik asynchroniczny,
- Silniki z przełączaniem biegunów (silniki Dahlander),
- Silniki z wirnikiem z pierścieniem ślizgowym,
- Silniki z wirnikiem zewnętrznym (silniki wentylatorów, napędy rolkowe),

W tym kontekście „silnik standardowy” odnosi się do czterobiegunowego, chłodzonego wewnątrz lub powierzchniowo trójfazowego silnika asynchronicznego o prędkości 1500 obr/min przy 50 Hz lub 1800 obr/min przy 60 Hz.

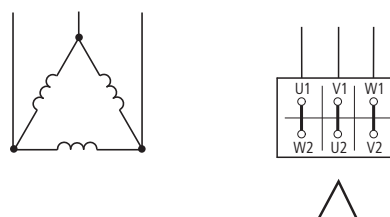
2.11.1 Konfiguracje połączeń (gwiazda/trójkąt)

Trójfazowy silnik asynchroniczny można podłączyć do softstartera DS7 w układzie gwiazdy lub trójkąta - w zależności od napięcia sieciowego. Ten typ ustawienia wykorzystuje standardową konfigurację połączeń (in-line), określaną również jako okablowanie poza trójkątem (z trzema przewodami połączeniowymi).

Połączenie w gwiazdę



Połączenie w trójkąt



Rysunek 22: Dopuszczalne obwody podłączenia silnika
(pokazane dla urządzeń do 32 A, ponadto faza L2-T2 jest podłączona zamiast L3-T3)

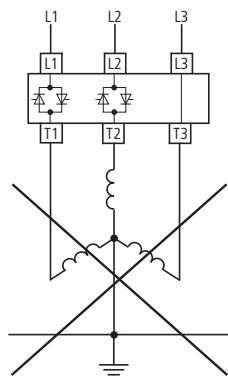
W układzie zasilania 3×400 V zazwyczaj działają następujące silniki:

- Moc silnika do ok. 4 kW może być przełączana w połączeniu w gwiazdę (230/400 V),
- moc wyjściowa silnika ponad 4 kW w układzie w trójkąt (400/690 V).

2 Projektowanie

2.11 Podłączenie silnika

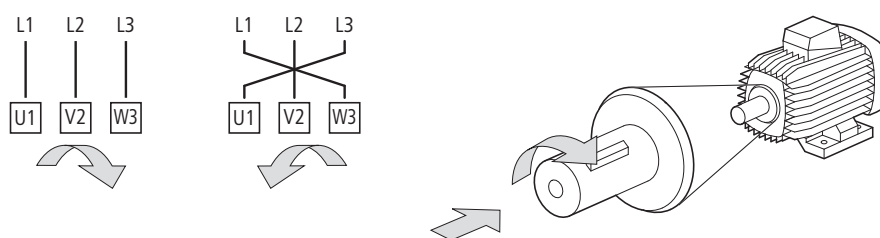
Do softstarterów DS7 (patrz rys. 23) nie można podłączać silników trójfazowych z uziemieniem gwiazdowym (obwód gwiazdowy) ani silników z połączeniem przewodu neutralnego, ponieważ jedna faza DS7 jest zawsze podłączona bezpośrednio do napięcia sieciowego i spowoduje nadmierne nagrzewanie silnika.



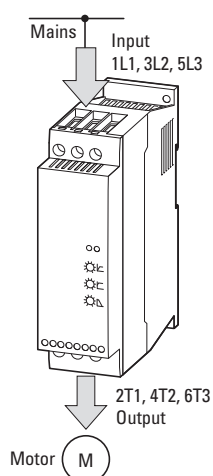
Rysunek 23: Niedopuszczalne jest uziemienie punktu gwiazdowego

2.11.2 Połączenie i kolejność faz

Obrót wału silnika zgodnie z ruchem wskazówek zegara uzyskuje się poprzez podłączenie w kolejności faz (pole obracające się zgodnie z ruchem wskazówek zegara z rosnącą kolejnością numeryczną faz i rosnącą kolejnością alfabetyczną oznaczeń zacisków). Kierunek pracy wału silnika jest odwracany poprzez zamianę dwóch faz przyłączeniowych.



Rysunek 24: Kierunek pracy z widokiem na wał silnika



Rysunek 25: Połączenie i kierunek przepływu mocy w softstarterach DS7

W przypadku obrotów zgodnie z ruchem wskazówek zegara, należy ze sobą połączyć silnik i softstarter DS7 w następujący sposób:

Tabela 9: Podłączenie softstarterów i silnika

System zasilania (Sieć)	Wejście softstartera (Wejście)	Wyjście softstartera (Wyjście)	Silnik (Silnik)
L1	1L1	2T1	U1
L2	3L2	4T2	V1
L3	5L3	6T3	W1
PE	tylko w rozmiarze 3 i 4: PE,	tylko w rozmiarze 3 i 4: PE, $\oplus$	PE, $\oplus$

Kierunek obrotów silnika można odwrócić za pomocą softstartera DS7, jeśli softstarter jest używany razem ze stycznikiem nawrotnym.

W przypadku zmiany kierunku działania, wyjście softstartera musi zostać zablokowane przed wykonaniem przełączenia nawrotnego. Kierunek pola wirującego na wejściu będzie zawsze zgodny z kierunkiem pola wirującego na wyjściu softstartera (→ Rozdział 7, „Przykłady połączeń”).

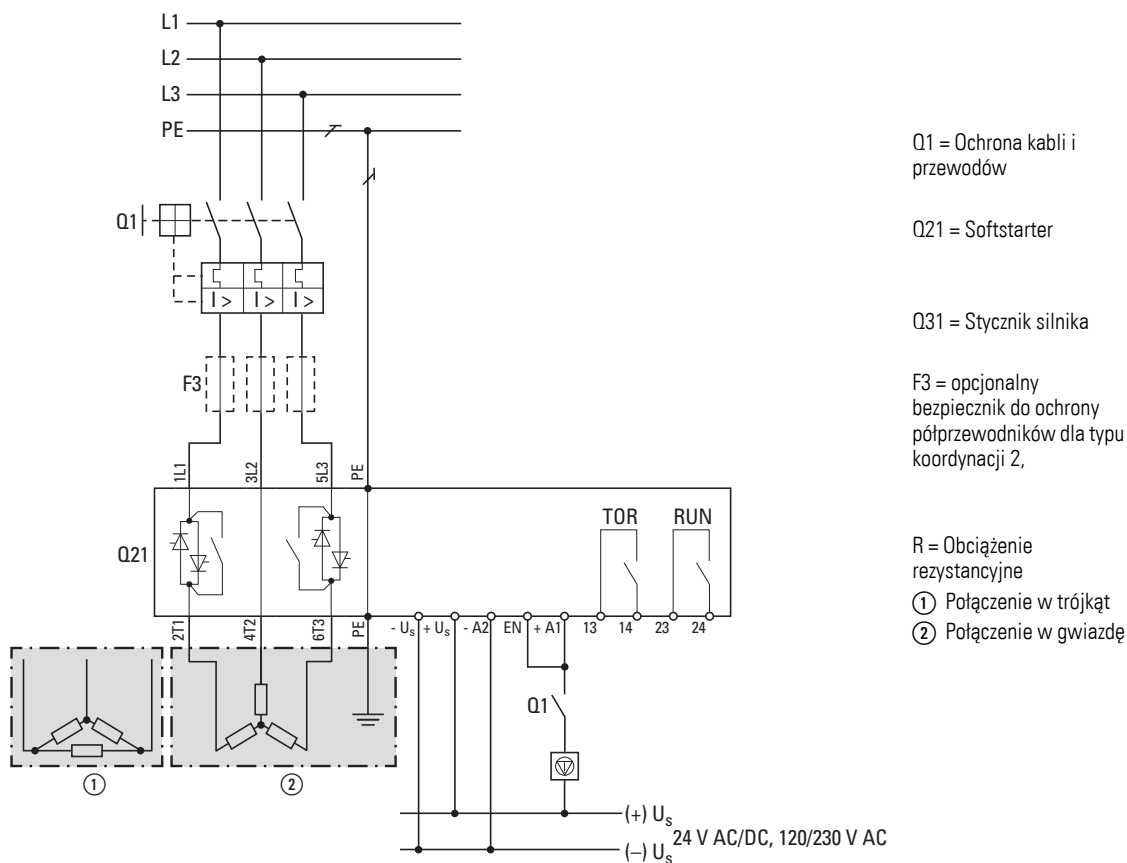
2.11.3 Połączenie w trójkąt



Stosowanie połączenia wewnątrz trójkąta (in-delta), zwanego również połączeniem sześcioprzewodowym (tyrystory softstartera połączone szeregowo z poszczególnymi uzwojeniami silnika i z sześcioma przewodami połączeniowymi), jest niedopuszczalne w przypadku korzystania z softstartera DS7 sterowanego dwufazowo!

2.11.4 Uruchamianie obciążeń rezystancyjnych

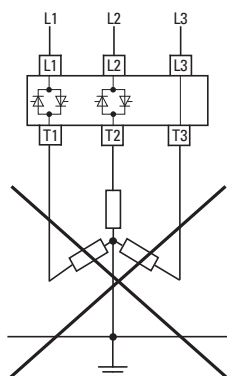
SoftstarteryDS7 mogą być również używane do sterowania obciążeniami rezystancyjnymi (na przykład elektrycznymi elementami grzejnymi).



Rysunek 26: Podłączanie obciążeń rezystancyjnych w układzie gwiazdy lub trójkąta



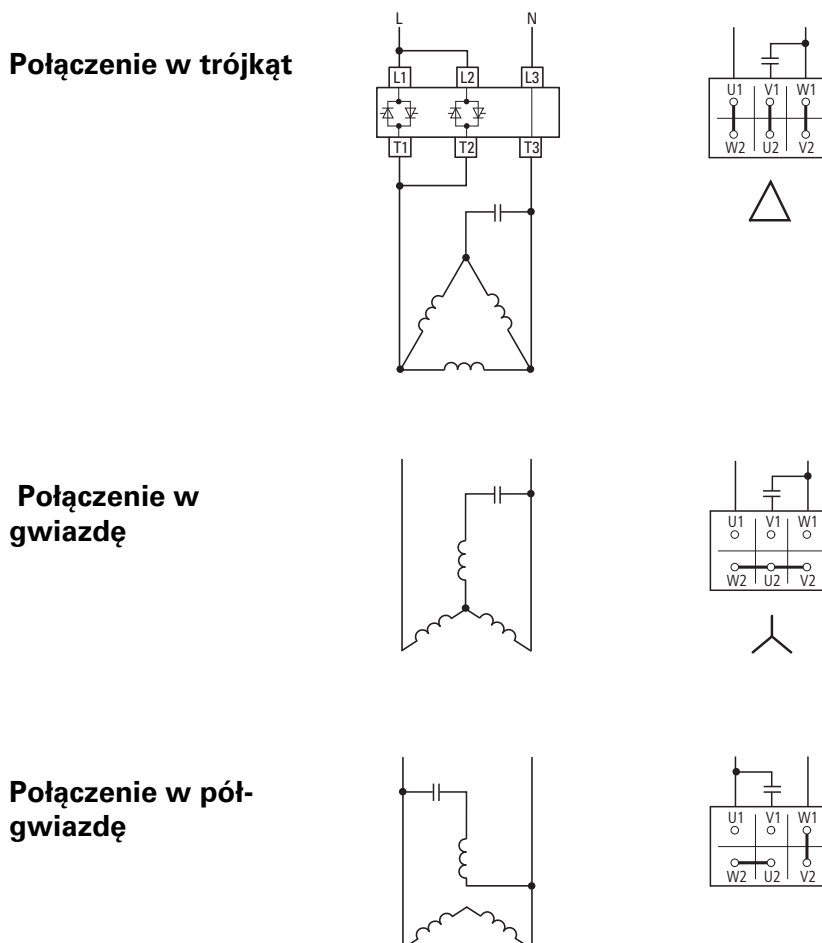
Nie należy używać softstarterów do zasilania obciążeń rezystancyjnych z uziemieniem w układzie trójkąta, ponieważ w takim przypadku faza zostanie podłączona bezpośrednio do napięcia sieciowego!



Rysunek 27: Niedopuszczalne połączenie dla obciążeń rezystancyjnych

2.11.5 Podłączanie silników AC

Silniki AC mogą być również obsługiwane przez softstartery z serii DS7. Tylko wersja trójfazowego silnika asynchronicznego z kondensatorem (obwód Steinmetza) jest uważana za odpowiednią do użytku przemysłowego.



Rysunek 28: Dopuszczalne obwody podłączenia silnika przy podłączeniu do jednofazowego systemu zasilania AC

W praktyce stosowane są silniki jednofazowe o mocy znamionowej do około 2,2 kW (230 V). W obwodzie Steinmetza wymagane są kondensatory metalowo-papierowe (450 V) o pojemności około 60 do 80 μF na kilowat mocy silnika (DIN 48501).

Po podłączeniu do jednofazowego zasilania AC, tworzą one fazę pomocniczą z przesunięciem fazowym około 90° . W porównaniu do wymaganego przesunięcia fazowego 120° powoduje to eliptyczne pole wirujące. W rezultacie moment rozruchowy (M_A) jest zredukowany do około 30% momentu obciążenia (M_N). Jeśli wymagany jest wyższy moment rozruchowy (90-100%), należy użyć dodatkowych kondensatorów rozruchowych, które są podłączane równolegle do kondensatora roboczego tylko w fazie rozruchu. Podczas pracy moment obrotowy wynosi około 70% wartości znamionowej silnika.



W praktycznych zastosowaniach trójfazowe silniki asynchroniczne z kondensatorami (obwód Steinmetza) są uruchamiane za pomocą softstartera na jednofazowym zasilaniu AC tylko wtedy, gdy obciążenie wymaga zmniejszonego momentu rozruchowego (np. w przypadku maszyn o ciągłym przepływie, pomp lub wentylatorów).



Kierunek działania określa połączenie (L1 lub N) linii pomocniczej z kondensatorem.

2.11.6 Długie przewody zasilające silnik

Softstartery DS7 nie ograniczają długości przewodu silnika.

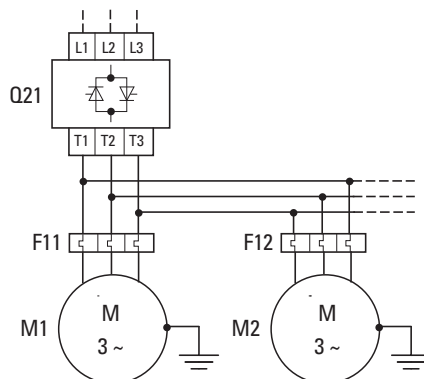


Podczas wymiarowania przewodu należy wziąć pod uwagę spadek napięcia spowodowany długością przewodu do silnika.

W praktycznych zastosowaniach można podłączyć przewody silnikowe o długości do ok. 100 m bez żadnych dodatkowych środków. Większe przekroje przewodów mogą być konieczne powyżej tej długości. Od około 300 m w górę zaleca się wykonać obliczenia (przekrój kabla, przewymiarowanie softstartera itp.).

2.11.7 Równoległe podłączenie silnika

Do wyjścia softstartera DS7 można podłączyć równolegle kilka silników. Nie pozwala to jednak na kontrolowanie zachowania poszczególnych silników. Należy wziąć pod uwagę, że nie można zapewnić równomiernego rozruchu wszystkich silników. Jeśli silniki są połączone mechanicznie, rozkład obciążenia jest również niepewny. W takim przypadku cały moment obrotowy napędu może być dostarczany tylko przez jeden silnik, co może spowodować jego przeciążenie. W tego typu przypadkach należy zastosować softstarty dla każdego silnika z osobna, a silniki powinny być uruchamiane z funkcją ograniczania prądu. W przypadku softstartera DS7-SWD... można to zrealizować tylko w połączeniu z podłączanym do komunikacji wyłącznikiem silnikowym PKE. Alternatywnie może być wymagany softstarter z serii S811+ lub jego następna wersja.

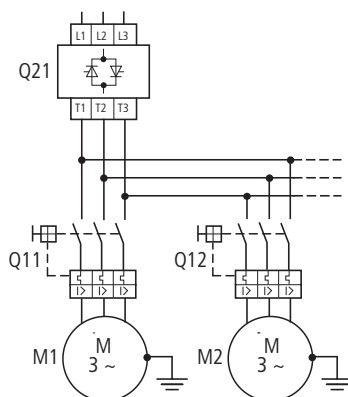


Rysunek 29: Równoległe podłączenie wielu silników do softstartera (wariant 1)

- ➔ Całkowity pobór prądu wszystkich podłączonych silników nie może przekraczać znamionowego prądu pracy I_e softstartera. Przewymiarowanie softstartera jest zalecane, jeśli poszczególne silniki mają wysokie prądy rozruchowe.
- ➔ Każdy silnik musi być zabezpieczony przed przeciążeniem prądowym i termicznym (za pomocą przekaźników przeciążeniowych i/lub zabezpieczenia termistorowego).

Silniki o dużej różnicy mocy (np. 1,5 kW i 11 kW) nie powinny być podłączane równoległe do wyjścia softstartera. Przyczyna: Problemy z rozruchem mogą wystąpić w przypadku silnika o niższej mocy, ponieważ nie jest on w stanie wygenerować wymaganego momentu obrotowego. Dlatego zaleca się stosowanie wyłącznie silników o podobnych mocach znamionowych (maksymalne odchylenie: jedna wielkość znamionowa).

- ➔ Zamiast przekaźników przeciążeniowych (F11, F12) można również użyć wyłączników silnikowych (Q11, Q12).



Rysunek 30: Równoległe podłączenie wielu silników do softstartera (wariant 2)



Ostatni podłączony silnik nie może zostać wyłączony podczas pracy, ponieważ powstałe skoki napięcia mogą spowodować uszkodzenie elementów elektronicznych softstartera, a tym samym jego awarię.

2.11.8 Podłączanie silników

Jeśli silniki są podłączone równolegle i dodatkowy silnik zostanie podłączony do wyjścia softstartera podczas jego pracy, softstarter nie wykona łagodnego rozruchu dla nowego silnika. Jednak softstarter musi być w stanie dostarczyć cały prąd rozruchowy (około 6 do 8 razy większy od prądu znamionowego silnika) oraz prąd dla pozostałych silników. W przeciwnym razie może dojść do przeciążenia, a w najgorszym przypadku do zniszczenia softstartera.

2.11.9 Obwód kaskadowy

Softstartery DS7 mogą być używane do sekwencyjnego uruchamiania kilku silników. Wymaga to przestrzegania określonej sekwencji przełączania (→ Rozdział 7, „Przykłady połączeń”).

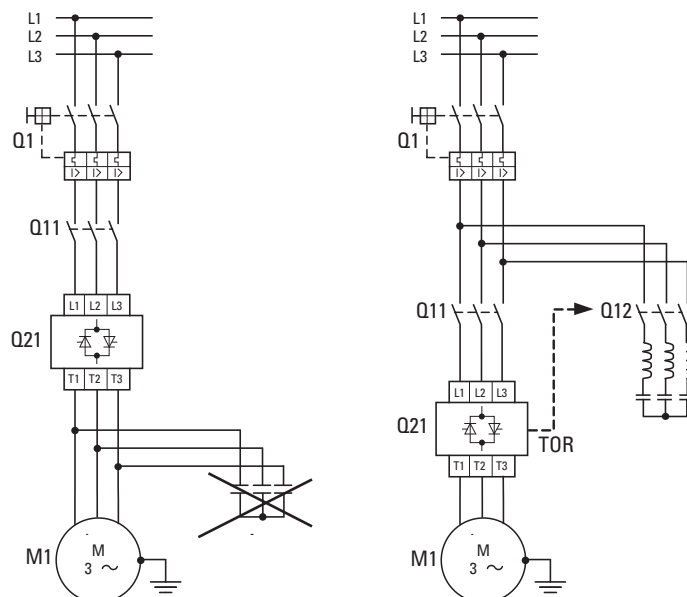


Podczas uruchamiania kilku silników za pomocą jednego softstartera należy wziąć pod uwagę jego obciążenie termiczne (częstotliwość rozruchów, obciążenie prądowe). Jeśli rozruchy następują blisko siebie, softstarter musi być zwymiarowany jako większy (tj. softstarter musi być zaprojektowany z odpowiednio wyższym cyklem obciążenia).

2.11.10 Silniki z kondensatorem korekcji współczynnika mocy

Jeśli kondensatory mają być używane do korekcji współczynnika mocy, a tym samym do poprawy współczynnika mocy, muszą być podłączone do strony sieciowej softstartera.

Poniższy Rysunek 31 pokazuje po prawej stronie bezpieczny układ. Podczas fazy rozruchu i zatrzymania (uogólnione sterowanie fazowe) kondensatory korekcji współczynnika mocy są odłączone. Po upływie czasu rozruchu (t-Start) są one łączone poprzez sygnał TOR softstartera i stycznik kondensatora Q12, który rozłącza je na początku czasu zatrzymania (t-Stop).



Rysunek 31: Silnik z kompensacją prądu biernego
Po lewej: niedopuszczalne połączenie;
Po prawej: dopuszczalne połączenie



W sieciach z odbiornikami sterowanymi elektronicznie (np. softstartery), urządzenia kompensacyjne muszą być zawsze połączone szeregowo z indukcyjnością.



UWAGA

Wyjście softstartera nie może być podłączone do żadnych obciążeń pojemnościowych (kondensatorów)! Spowodowałoby to uszkodzenie softstartera.

2.11.11 Obwód obejścia



Urządzenia serii DS7-34... są już wyposażone w zintegrowane styki obejścia. Zewnętrzne obejście nie jest zatem wymagane.

2.11.12 Obwód obejścia dla trybu awaryjnego

W aplikacjach pompowych często wymagane jest, aby stycznik obejścia zapewniał możliwość pracy awaryjnej. Przełącznik serwisowy służy do wyboru między pracą softstartu a pracą rozrusznika DOL za pośrednictwem stycznika obejścia (Q22). Służy do pełnego odizolowania softstartera. W takim przypadku ważne jest, aby obwód wyjściowy nie został otwarty podczas pracy.

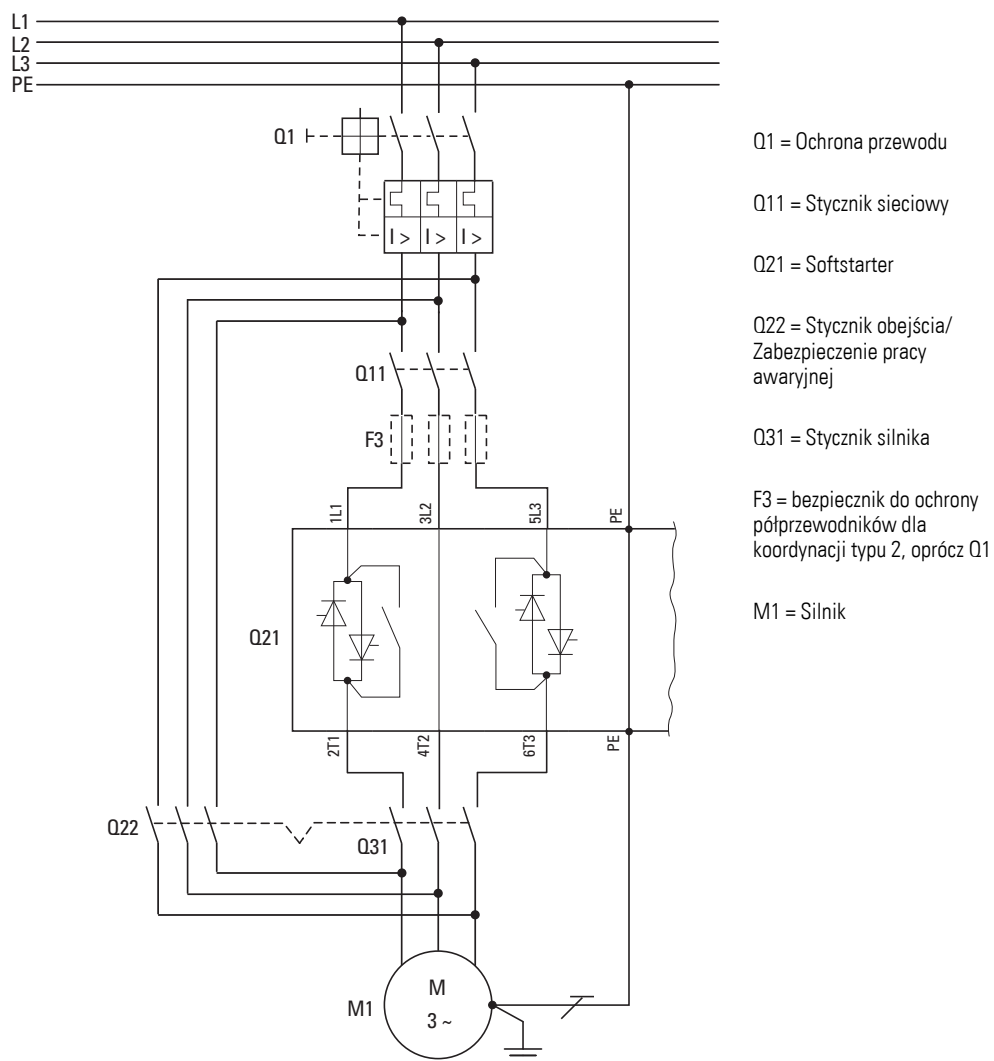
Ryglowanie zapewnia, że przełączenie jest możliwe tylko po zatrzymaniu. Elektryczna i/lub mechaniczna blokada styczników Q22 i Q31 zapewnia bezpieczny stan pracy.

2 Projektowanie

2.1.1 Podłączenie silnika



W przeciwieństwie do prostego trybu obejścia (styk równoległy z tyrystorami dla pracy ciągłej), stycznik obejścia musi być zaprojektowany zgodnie z kategorią użytkowania AC-3, ponieważ musi być w stanie bezpośrednio uruchomić silnik. W przypadku odpowiedniego stycznika można użyć stycznika zalecanego w Załączniku (→ strona 223).



Rysunek 32: Moduł mocy - przykład: DS7 $\geq$ 41 A z obejściem awaryjnym

2.11.13 Rozłącznik remontowy i konserwacyjny

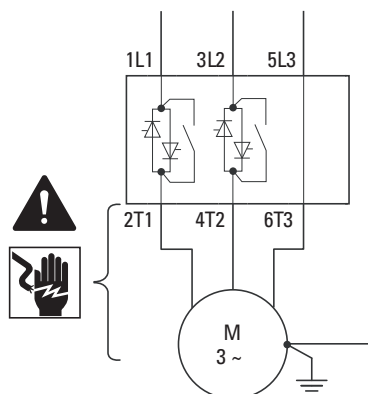
Rozłączniki remontowe i konserwacyjne odłączają wszystkie bieguny (wszystkie fazy) w kablu połączeniowym do silnika. Zapobiega to podłączeniu napięcia i przypadkowemu uruchomieniu silnika podczas prac naprawczych i konserwacyjnych.

Softstart DS7 ma obwód dwufazowy z elementami półprzewodnikowymi w module mocy, jedna faza jest zawsze podłączona bezpośrednio.

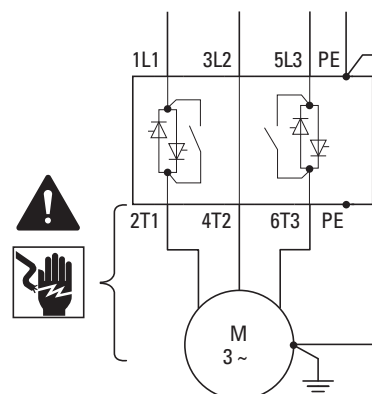


NIEBEZPIECZEŃSTWO

Zarówno w stanie zablokowania, jak i zatrzymania softstartera napięcie sieciowe (zaciski 1L1, 3L2, 5L3) jest obecne na zaciskach wyjściowych (2T1, 4T2, 6T3), a tym samym na przewodach silnika i zaciskach przyłączeniowych silnika (U, V, W) !



Rozmiar 1 i 2 (4 - 32 A)



Rozmiar 3 i 4 (41 - 200 A)

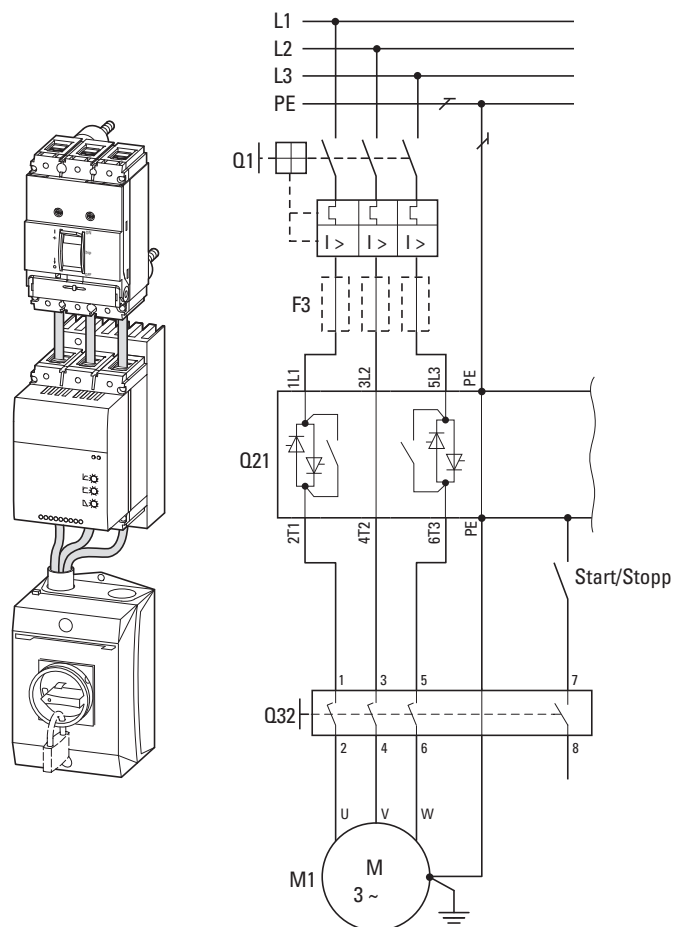
Rysunek 33: Niebezpieczne napięcie

Z tego powodu wszystkie bieguny (wszystkie trzy fazy) w softstarterach sterowanych dwufazowo powinny być zawsze odłączone od napięcia sieciowego w stanie zatrzymania - na przykład za pomocą stycznika podłączonego szeregowo po stronie sieci.

Jeśli system sterowania nie zapewnia takiej izolacji potencjału, zaleca się podłączenie silnika przez rozłącznik remontowy lub konserwacyjny.

2 Projektowanie

2.1.1 Podłączenie silnika



Rysunek 34: Przykład podłączenia softstartera DS7 (FS3, FS4) z przełącznikiem serwisowym/ręcznym do bezpiecznego odłączenia połączenia silnika

2.12 Warunki obciążenia

Softstartery DS7 są zaprojektowane dla standardowego cyklu pracy określonego dla AC-53a w normie produktowej IEC/EN 60947-2-1. To oznacza:

3-krotne przetężenie przez 5 sekund przy współczynniku obciążenia 75% i 10 uruchomieniach na godzinę. Na przykład: 4A: AC-53a: 3-5: 75-10

W przypadku zastosowań takich jak pompy wodne (pompy obiegowe) można wybrać softstarter DS7 z przypisanym znamionowym prądem pracy. W przypadku różnych częstotliwości rozruchów, przyspieszeń i/lub prądów początkowych, w projekcie należy uwzględnić obciążalność cieplną softstartera DS7.



Dodatek (→ strona 219) zawiera krzywe przeciążenia dla różnych kombinacji czasu, prądu i liczby uruchomień na godzinę, które można wykorzystać do wyboru odpowiedniego softstartera DS7 do danego zastosowania.

2.12.1 Przeciężalność (obciążenie do AC-53a)

Poniższa tabela przedstawia przeciężalność softstartera zgodnie z normą IEC/EN 60 947-4-2. Pokazuje ona:

X = wartość podstawowego prądu przetężeniowego w wielokrotnościach prądu znamionowego urządzenia

T_x = Czas trwania przetężenia X w sekundach

F = Współczynnik czasu pracy w cyklu obciążenia w %

S = liczba dopuszczalnych uruchomień na godzinę

	Prąd przetężeniowy X [x]	Czas przetężenia T _x [s]	Współczynnik czasu pracy F [%]	Liczba rozruchów na godzinę S
DS7-34...	3	5	75	10

2.12.2 Konwersja przeciężalności na niższe prądy przetężeniowe

Podany cykl można przekształcić dla niższych prądów przetężeniowych, ale nie dla wyższych! Do obliczenia nowego czasu używany jest następujący wzór:

$$T_{x\text{nowy}} = \frac{X^2 \times T_x}{X_{\text{nowy}}^2}$$

T_{xnowy} = Nowy dopuszczalny czas dla nowego przetężenia X_{nowy}

X_{nowy} = Wymagany prąd przetężeniowy (musi być mniejszy niż podane wartości)

Przykład

Dla X = 3, T_x = 5 s: Przy zmniejszonym prądzie przetężeniowym (X = 2,5) obliczany jest nowy dopuszczalny czas trwania przetężenia T_{xnowy} wynoszący 7,2 sekundy.

$$T_{x\text{nowy}} = \frac{3^2 \times 5 \text{ s}}{2,5^2} = 7,2 \text{ s}$$

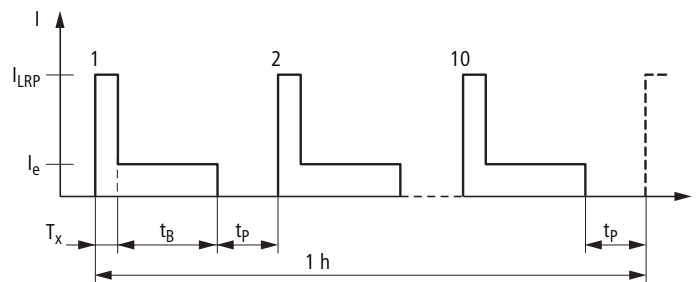
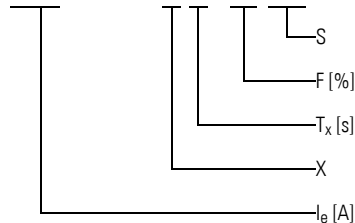


Parametry $X \times I_e$, T i liczba rozruchów umożliwiają dowolną liczbę kombinacji tego cyklu obciążenia z tym samym obciążeniem termicznym.

2.12.3 Różne prądy przeciążeniowe

Jeśli cykle obciążenia lub częstotliwości rozruchu są różne, poniższe wykresy mogą być wykorzystane do odczytu możliwej kombinacji czasu i prądu. Przedstawiony przykład dotyczy silnika o mocy 30 kW (400 V, 55 A) z przypisanym softstarterem DS7-34xSX055... (55 A, znamionowy prąd pracy = prąd silnika). Prąd rozruchowy może osiągać maksymalnie 165 A (I_{LRP}) przez 5 s przy 10 rozruchach na godzinę (współczynnik przeciążenia $X = 3$).

55A: AC-53a: 3 -5 : 75 -10



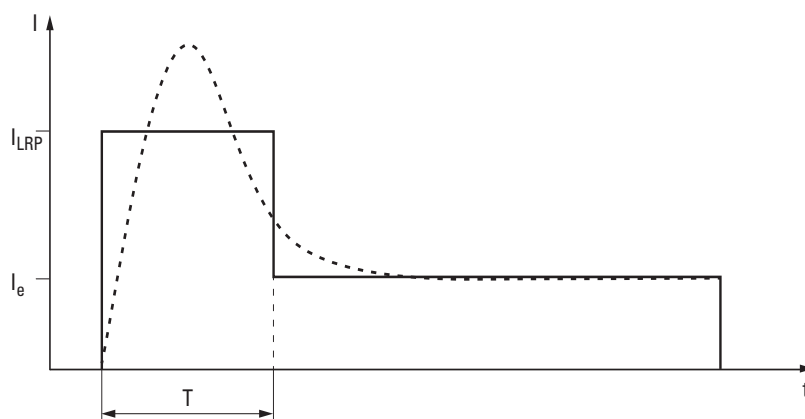
$$F = \frac{10}{\text{godz.}} \cdot \frac{1}{\text{godz.}} = \frac{10}{3600} \rightarrow T_x + t_B + t_P = 360 \text{ s}$$

$$F = \frac{T_x + t_B}{T_x + t_B + t_P} \times 100 \% \quad |$$

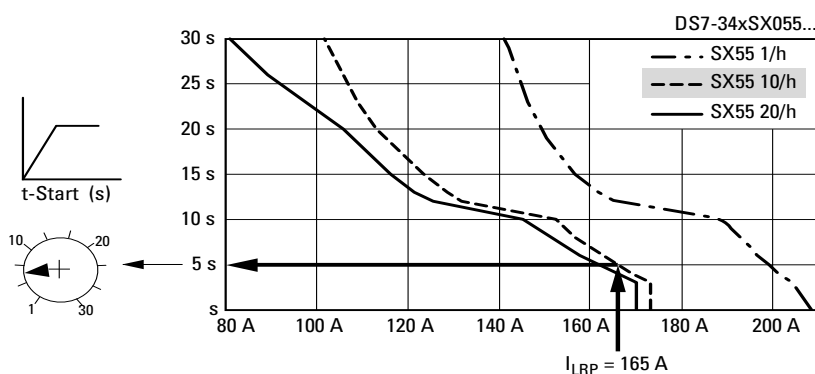
$$\frac{5 \text{ s} + 265 \text{ s}}{5 \text{ s} + 265 \text{ s} + 90 \text{ s}} \times 100 \% = 75 \%$$

$$X = \frac{I_{LRP}}{I_e} \rightarrow I_{LRP} = X \times I_e = 3 \times 55 \text{ A} = 165 \text{ A}$$

I_{LRP} jest prądem silnika, który występuje, gdy podane jest znamionowe napięcie pracy, a wirnik jest zablokowany ($I_{LRP} = X \times I_e$).

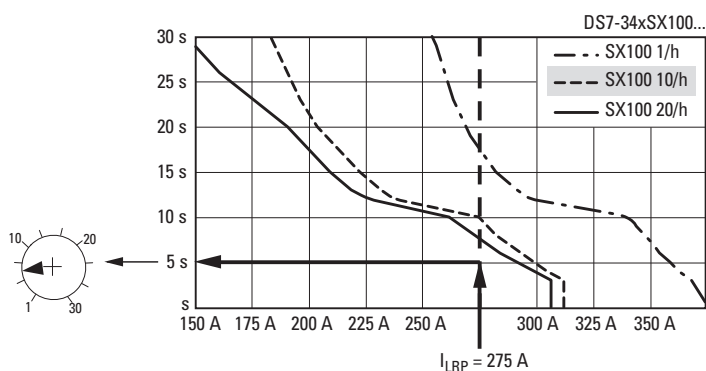


Rysunek 35: Rzeczywisty (przerywany) i znormalizowany prąd obciążenia



Rysunek 36: Prąd przeciążeniowy $X = 3$ z softstarterem DS7-34xSX055...

Jeśli wymagany jest wyższy prąd przeciążeniowy (np. $X \sim 5$), podane tutaj warunki rozruchu wymagają zastosowania softstartera DS7-34xSX100... (100 A). Wartość I_{LRP} wynosi tutaj 300 A przez 5 s przy 10 rozruchach na godzinę. Wymagane $X \sim 5$ ($5 \times 55 \text{ A} = 275 \text{ A}$) jest zatem spełnione ($X \sim 5.4$).



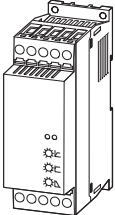
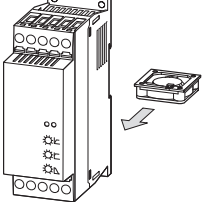
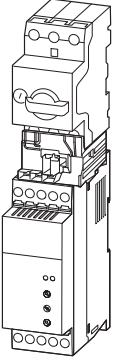
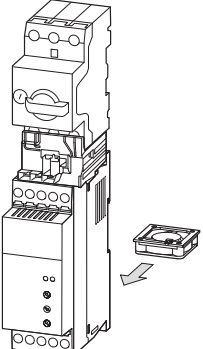
Rysunek 37: Prąd przeciążeniowy $X = 5$ z softstarterem DS7-34xSX100...

Przy $X = 5$ ($I_{LRP} = 275 \text{ A}$) większy softstarter DS7-34xSX100... umożliwia również

- 10 uruchomień na godzinę z maks. 10 s (T_x),
- 20 uruchomień na godzinę z maks. 7 s (T_x).

2.12.4 Opcje konfiguracji softstartera DS7

Tabela 10: Opcje konfiguracji

	Specjalna cecha	Konfiguracja	Prąd	Liczba rozruchów na godzinę	Odpowiedni wykres
Konfiguracja autonomiczna bez wewnętrznego wentylatora 	Standardowa konfiguracja	DS7	Obowiązuje znamionowy prąd pracy I_e podany na urządzeniu.	10	Wykres ma zastosowanie do tego cyklu obciążenia (10 uruchomień na godzinę). → Przykład I. (strona 56)
Samodzielna konfiguracja rozmiarów 1 i 2 z wewnętrznym wentylatorem 	Zwiększona liczba rozruchów	DS7 (do 32 A) + DS7-FAN-032 (wentylator)	Obowiązuje znamionowy prąd pracy I_e podany na urządzeniu.	40	Wykres ma zastosowanie do tego cyklu obciążenia (10 uruchomień na godzinę). Liczbę rozruchów na godzinę należy pomnożyć przez współczynnik 4, tj. 1, 10, 20 → 4, 40, 80 → Przykład II. (strona 56)
Montaż za pomocą komponentów xStart bez wentylatora 	Wymagane obniżenie wartości znamionowych	DS7 (do 32 A) + PKZM0-XDM12 lub PKZM0-XM32DE, PKZ/PKE DILM12-XMCP/T lub ZB...12/ZB32...	Obowiązuje następny niższy znamionowy prąd pracy I_e .	10	Obowiązuje prawidłowy wykres dla odpowiedniego następnego mniejszego typu urządzenia. ²⁾ → Przykład III. (strona 56)
Montaż za pomocą komponentów xStart z wentylatorem 	Nie jest wymagane obniżanie wartości znamionowych - Zwiększona liczba rozruchów - Wymagane obniżenie wartości znamionowych	DS7 (do 32 A) + PKZM0-XDM12 lub PKZM0-XM32DE, PKZ/PKE DILM12-XMCP/T lub ZB...12/ZB32... + DS7-FAN-032 (wentylator) DS7 (do 32 A) + PKZM0-XDM12 lub PKZM0-XM32DE, PKZ/PKE DILM12-XMCP/T lub ZB...12/ZB32... + DS7-FAN-032 (wentylator)	Obowiązuje znamionowy prąd pracy I_e podany na urządzeniu. Obowiązuje następny niższy znamionowy prąd pracy I_e.	10 40	Wykres ma zastosowanie do tego cyklu obciążenia (10 uruchomień na godzinę). → Przykład IV. (strona 56) Obowiązuje prawidłowy wykres dla odpowiedniego następnego mniejszego typu urządzenia.²⁾ Liczbę rozruchów na godzinę należy pomnożyć przez współczynnik 4, tj. 1, 10, 20 → 4, 40, 80 → Przykład V. (strona 56)

2.13 Konstrukcja z różnymi cyklami obciążenia

Softstarter DS7 został zaprojektowany dla standardowego cyklu obciążenia zgodnie z AC-53a normy IEC/EN 60947-2-1. To oznacza:

3-krotny prąd przetężeniowy przez 5 sekund przy współczynniku obciążenia 75% i 10 uruchomieniach na godzinę. Na przykład: 4A: AC-53a: 3-5: 75-10

W przypadku zastosowań takich jak pompy wodne (pompy obiegowe) można wybrać softstarter DS7 z przypisanym znamionowym prądem pracy. W przypadku różnych częstotliwości pracy, przyspieszeń i/lub prądów rozruchowych, w projekcie należy uwzględnić obciążalność cieplną softstartera DS7.



Dodatek (→ strona 219) zawiera krzywe przeciążenia dla różnych kombinacji czasu, prądu i liczby uruchomień na godzinę, które można wykorzystać do wyboru odpowiedniego softstartera DS7 do danego zastosowania.

2.14 Nadmierna temperatura (Obniżenie wartości znamionowej)

Wszystkie dane znamionowe softstartera DS7 odnoszą się do maksymalnej temperatury otoczenia wynoszącej +40°C. Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia wynosi +60°C. Wyższe temperatury otoczenia (> +40 °C) wymagają obniżonego znamionowego prądu pracy I_e :

- 2% na stopień Kelvina dla konfiguracji autonomicznej
- 1% na stopień Kelvina w przypadku konfiguracji autonomicznych ze specjalnym wentylatorem DS7-FAN-...

Przykład

Temperatura powietrza otoczenia $\theta = +50\text{ °C} \rightarrow 10\text{ K}$ nieprawidłowy wzrost temperatury Softstarter DS7-34xSX032... $\rightarrow I_e = 32\text{ A}$

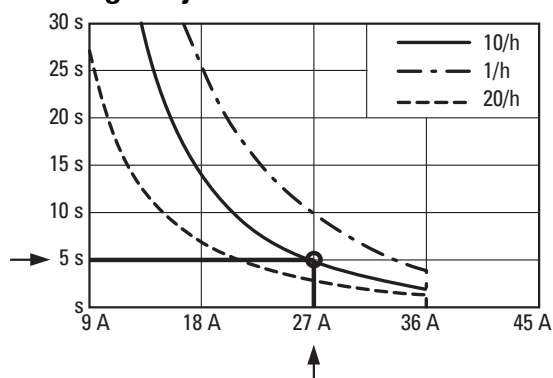
- Bez wentylatora: 2%, 10 K $\rightarrow 20\% I_e = 6,4\text{ A}$,
 $I_e \text{ (zredukowane)} = 32\text{ A} - 6,4\text{ A} = 25,6\text{ A}$
- Z wentylatorem: 1%, 10 K $\rightarrow 10\% I_e = 3,2\text{ A}$,
 $I_e \text{ (obniżone)} = 32\text{ A} - 3,2\text{ A} = 28,8\text{ A}$

W połączeniu z komponentami xStart konieczne są dalsze redukcje, ponieważ przepływ powietrza chłodzącego jest utrudniony. Następnie należy ponownie obliczyć cykl obciążenia (→ sekcja 2.15, „Przykład innych cykli obciążenia”).

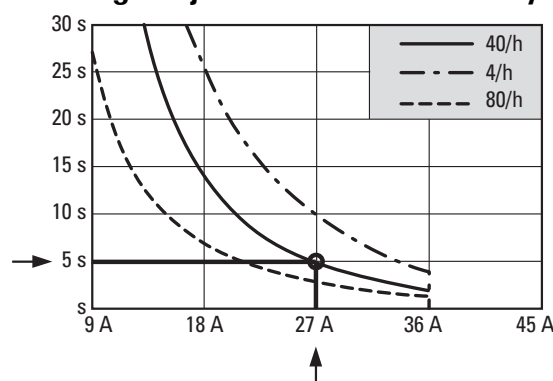
2.15 Przykład innych cykli obciążenia

Softstarter DS7-34xSX009....: 9 A AC-53a: 3-5: 75-10

I. Konfiguracja autonomiczna bez wentylatora urządzenia

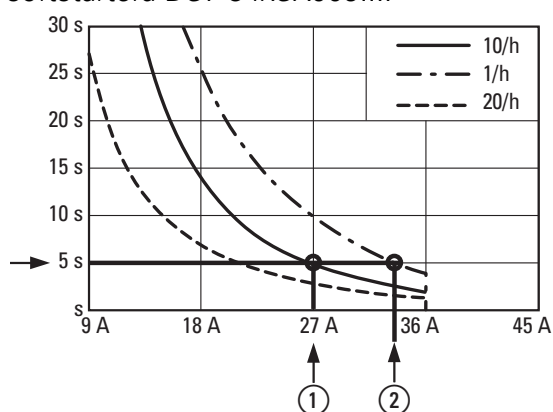


II. Konfiguracja autonomiczna z wentylatorem DS7-FAN-032



III. Połączenie komponentów xStart bez wentylatora urządzenia

Krzywa przeciążenia softstartera DS7-34xSX007 ma zastosowanie do softstartera DS7-34xSX009....

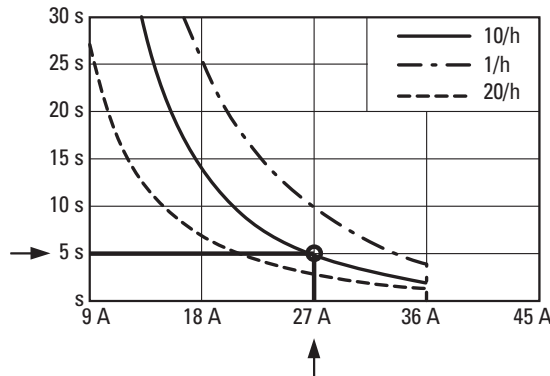


① Przy $T_x = 5$ s dopuszczalny współczynnik przetężenia zmniejsza się do około $X = 2,2$ ($I_{RLP} = 20$ A).

② $I_{RLP} = 27$ A: Przy $T_x = 5$ s i $X = 3$ dopuszczalny jest jeden rozruch na godzinę.

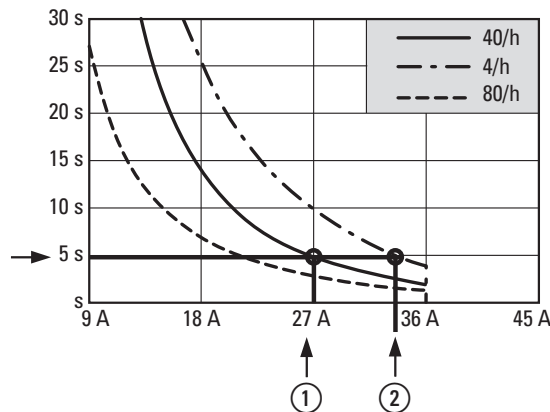
IV: Połączenie komponentów xStart z wentylatorem urządzenia DS7-FAN-032

W tym przypadku można osiągnąć standardowe wartości (porównaj z I).



V. Połączenie komponentów xStart z wentylatorem urządzenia DS7-FAN-032 i wyższymi częstotliwościami rozruchów

Jeśli wymagane są wyższe częstotliwości rozruchów, zastosowanie mają krzywe przeciążenia softstartera DS7-34xSX007.



① Przy $T_x = 5$ s dopuszczalny współczynnik przetężenia zmniejsza się do około $X = 2,2$ ($I_{RLP} = 20$ A) przy maksymalnie 40 rozruchach na godzinę.

② $I_{RLP} = 27$ A: Przy $T_x = 5$ s i $X = 3$ dopuszczalne są maksymalnie cztery rozruchy na godzinę.



Krzywe przeciążenia poszczególnych wykonawców softstarterów DS7 są wymienione w Załączniku na stronie 222.

3 Instalacja

3.1 Wprowadzenie

Niniejszy rozdział zawiera opis montażu i podłączenia elektrycznego softstartera DS7.

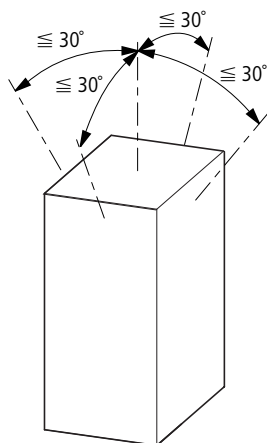
- ➔ Podczas instalacji i/lub montażu softstartera należy zakryć wszystkie otwory wentylacyjne, aby zapewnić, że żadne ciała obce nie dostaną się do urządzenia.
- ➔ Wszystkie prace instalacyjne należy wykonywać przy użyciu określonych narzędzi i bez użycia nadmiernej siły.
- ➔ Softstartery DS7 mogą być montowane wyłącznie na niepalnej podstawie.

Poniżej znajduje się seria przykładów instalacji obejmujących całą serię softstarterów DS7. Odpowiednie instrukcje montażu znajdują się w poniższych broszurach instruktażowych:

- IL03902003Z: Dla urządzeń rozmiaru 1 (prąd urządzenia 4 - 12 A)
- IL03902004Z: Dla urządzeń rozmiaru 2 (prąd urządzenia 4 - 12 A)
- IL03902005Z: Dla urządzeń o rozmiarze 3 i 4 (prąd urządzenia 41- 200 A)

3.2 Pozycja montażu

Maksymalny dopuszczalny kąt nachylenia dla wszystkich softstarterów DS7 wynosi 30°.



Ilustracja 38: Pionowa pozycja montażowa

- ➔ Montaż obrócony o 180° (do góry nogami) jest niedopuszczalny!

3.3 Montaż w szafie sterowniczej

Montaż powinien uwzględniać wagę i wymiary softstartera. W razie potrzeby należy użyć odpowiednich środków technicznych (wózek podnośnikowy lub dźwig do dużych ciężarów) i narzędzi. Nieprawidłowa obsługa lub użycie niewłaściwych narzędzi może spowodować uszkodzenie softstartera.

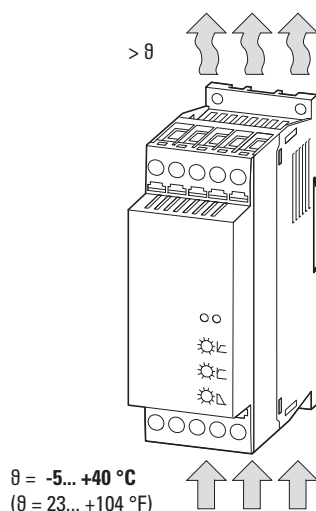
Softstarter DS7 jest przeznaczony wyłącznie do użytku jako urządzenie wbudowane.

Podjęcie odpowiednich środków zaradczych w przypadku:

- Zanieczyszczonego powietrza chłodzącego, zawierającego np. kurz, kłaczki, tłuszcz:
Mogą one powodować zwarcia na płytkach drukowanych (środki zaradcze: montaż filtrów, oddzielny kanał powietrzny).
- Agresywne gazy:
Mogą trawić ścieżki przewodników (środki zaradcze: montaż filtrów, oddzielny kanał powietrzny).
- Zanieczyszczone filtry:
Mogą one powodować przegrzanie (środek zaradczy: regularne czyszczenie).

Aby zapobiec przegrzaniu, należy przestrzegać następujących zasad:

- Należy zapewnić swobodny przepływ powietrza chłodzącego do urządzenia i z urządzenia.
- W pobliżu softstartera nie mogą występować żadne urządzenia wytwarzające znaczne ilości ciepła.
- Należy przestrzegać odstępu montażowego powyżej i poniżej softstartera, ponieważ w przeciwnym razie temperatura powietrza chłodzącego osiągnie niedopuszczalne wartości i urządzenie się wyłączy.



Ilustracja 39: Dopływ powietrza chłodzącego

3 Instalacja

3.3 Montaż w szafie sterowniczej



Dostarczane powietrze chłodzące musi mieć temperaturę pomiędzy

-5 i +40 °C. Obniżenie wartości znamionowych jest wymagane w przypadku wyższych temperatur (maksymalnie do +60°C):

- 2% znamionowego prądu pracy I_e na Kelwin (K) wzrostu temperatury od +40 °C
- 1% znamionowego prądu pracy I_e na kelwin (K) wzrostu temperatury po +40 °C z wentylatorem urządzenia (DS7-FAN-...)

3.3.1 Zwiększone chłodzenie

Cyrkulację powietrza chłodzącego w softstarterze DS7 można poprawić za pomocą opcjonalnego wentylatora DS7-FAN-...

Umożliwia to:

- Pracę w wyższych temperaturach otoczenia
- Kompaktowe ustawienie i bezpośrednie łączenie urządzenia z innymi komponentami
- Większą liczbą rozruchów na godzinę



DS7-FAN-... wentylatory urządzenia są sterowane temperaturą, zawsze działają w czasie rampy (t-Start, t-Stop) i będą działać do momentu ponownego schłodzenia radiatora. Następnie wentylator automatycznie się wyłączy.



Zaleca się zainstalowanie wentylatora DS7-FAN-... przed zainstalowaniem softstartera DS7 w urządzeniu podstawowym. Pomaga to uniknąć dodatkowych kroków związanych z usuwaniem i zmianami w instalacji.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Wentylator urządzenia może być montowany wyłącznie w stanie beznapięciowym.

Wybór wentylatora do urządzenia opiera się na znamionowym prądzie pracy (yyy) dla odpowiedniego rozmiaru.

Tabela 11: Wentylatory do urządzenia dla różnych znamionowych prądów pracy

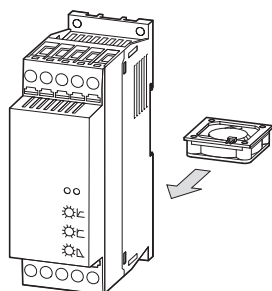
Znamionowy prąd pracy (yyy)	Rozmiar konstrukcyjny	Wentylator do urządzenia (typ)	Układ
004 - 012	Rozmiar 1	DS7-FAN-032	Montaż wbudowany
016 - 032	Rozmiar 2	DS7-FAN-032	Montaż wbudowany
041 - 100	Rozmiar 3	DS7-FAN-100	Konstrukcja nośna
135 - 200	Rozmiar 4	DS7-FAN-200	Konstrukcja nośna



Dane techniczne wentylatorów DS7-FAN... można znaleźć w → Sekcji 9.5.4, „Wentylatory urządzenia”, Strona 227 i Strona 232.

3.3.1.1 Wentylator DS7-FAN-032

Opcjonalne urządzenie DS7-FAN-032 można zamontować z tyłu softstartera w rozmiarach 1 i 2 (tj. urządzeń do 32 A).



Ilustracja 40: Montaż wentylatora (zasada podstawowa)

W celu montażu wentylatora należy otworzyć przestrzeń montażową w obudowie. Należy ostrożnie wyłamać płytkę zaślepiającą płaskim śrubokrętem (patrz Rys. 41):

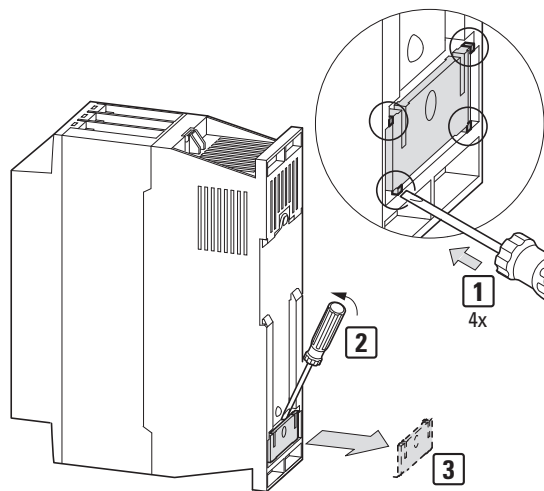
- ▶ Należy zerwać cztery cienkie plastikowe wstążki [1].
- ▶ Należy wyciągnąć [2] płytkę zaślepiającą [3].

UWAGA

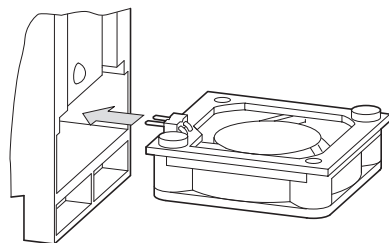
Nie należy przebijać ani nie wyrzucać płytki zaślepiającej !
Jest ona ponownie wkładana w celu mocowania po montażu wentylatora do urządzenia.

3 Instalacja

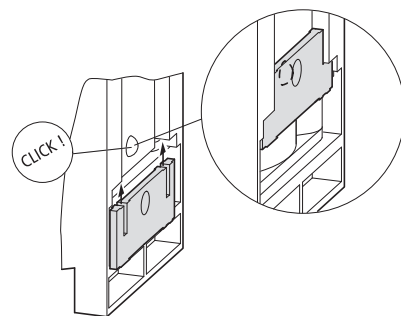
3.3 Montaż w szafie sterowniczej



Ilustracja 41: Krok 1. Należy ostrożnie wylamać płytkę zaślepiającą



Ilustracja 42: Krok 2: Należy wsunąć wentylator DS7-FAN-032



Ilustracja 43: Krok 3: Mocowanie wentylatora za pomocą paska.

UWAGA

Podczas wkładania wentylatora do urządzenia należy uważać, aby nie uszkodzić połączeń wtykowych (pinów) wentylatora lub kabli połączeniowych.

Aby zamontować wentylator DS7-FAN-032, należy umieścić go na dolnej krawędzi obudowy (złącza wtykowe w lewym górnym rogu) i całkowicie wsunąć bez użycia siły. Następnie ponownie włóż uprzednio wyjętą płytkę zaślepiającą [3] (Rys. 41) od dołu, aż okrągły punkt mocowania zatrzaśnie się

na swoim miejscu (CLICK, Rys. 43).

Aby zdemontować wentylator urządzenia, należy podnieść płytkę zaślepiającą od góry (w punkcie mocowania) za pomocą płaskiego śrubokręta i wysunąć ją do dołu. Następnie należy wyjąć wentylator urządzenia.

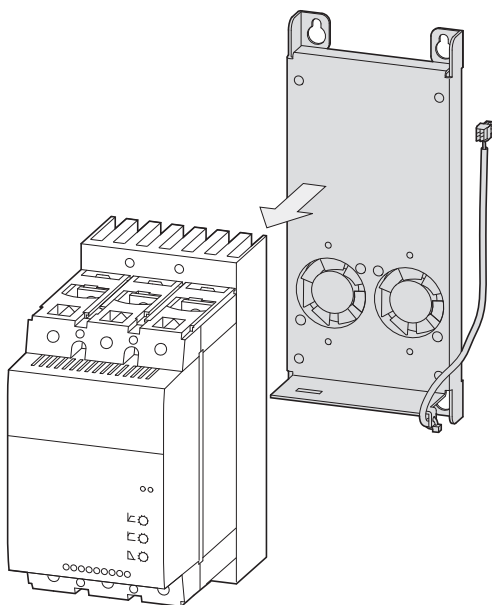


UWAGA

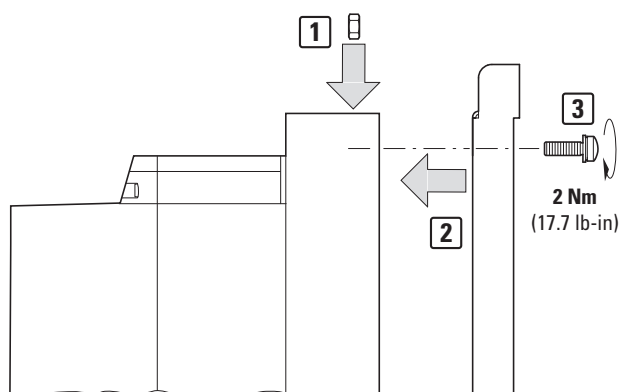
Podczas demontażu wentylatora nie wolno uszkodzić kabli połączeniowych ani styków wtyczki.

3.3.1.2 Wentylator DS7-FAN-100 / DS7-FAN-200

Opcjonalne wentylatory DS7-FAN-100 i DS7-FAN-200 są montowane z tyłu softstartera DS7. Są one mocowane do radiatora za pomocą czterech śrub.



Ilustracja 44: Montaż wentylatora (zasada podstawowa)



Ilustracja 45: Montaż DS7-FAN100/DS7-FAN200

3 Instalacja

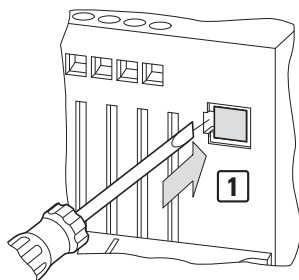
3.3 Montaż w szafie sterowniczej

- ▶ Należy włożyć nakrętki w odpowiednie wycięcia w żebrach chłodzących [1].
- ▶ Należy umieścić wentylator DS7-FAN-100 / DS7-FAN-200 na spodzie radiatora [2].
- ▶ Należy zabezpieczyć wentylator za pomocą śrub [3].
Maksymalny moment dokręcania wynosi 2 Nm.

Wymagane nakrętki i śruby są dołączone do wentylatora.

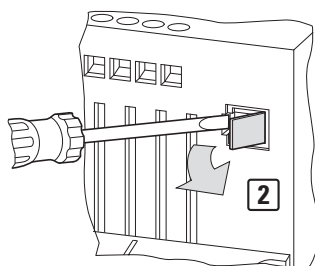
Podłączenie zasilania wentylatora urządzenia znajduje się na spodzie softstartera (po prawej stronie, nad zaciskiem przyłączeniowym silnika 6T3). Aby to zrobić, należy najpierw wyłączyć pokrywę złącza wtykowego, która znajduje się na obudowie.

- ▶ Należy ostrożnie włożyć standardowy śrubokręt (rozmiar 2,5 × 0,4 mm) do otworu po lewej stronie kwadratowej pokrywy [1] (na głębokość około 3 mm).



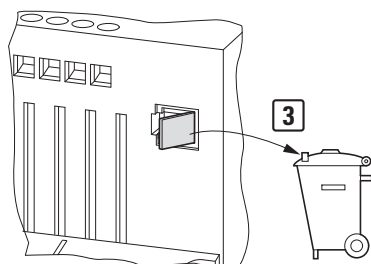
Ilustracja 46: Należy włożyć standardowy śrubokręt do otworu.

- ▶ Należy podważyć pokrywę [2].



Ilustracja 47: Należy poluzować pokrywę

- ▶ Należy zdjąć poluzowaną płytkę zaślepiającą [3].

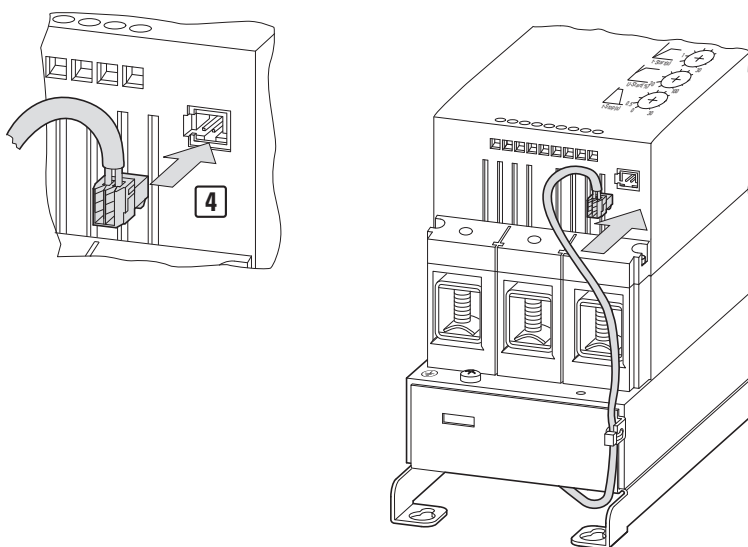


Ilustracja 48: Należy zdjąć pokrywę



Nie można ponownie zamontować płytki zaślepiającej.
W przypadku demontażu wentylatora należy upewnić się, że połączenie wtykowe zostało zakryte odpowiednim materiałem (np. taśmą izolacyjną).

- ▶ Należy włożyć złącze wtykowe wentylatora do właśnie otwartego otworu przyłączeniowego [4] do momentu, aż dolny punkt zabezpieczający zablokuje się z kliknięciem.



Ilustracja 49: Podłączanie złącza wentylatora

UWAGA

Podczas wkładania wentylatora do urządzenia należy uważać, aby nie uszkodzić połączeń wtykowych (pinów) wentylatora lub kabli połączeniowych.



Wentylator jest sterowany temperaturą, zawsze działa podczas czasów rampy (t-Start, t-Stop) i będzie działał do momentu ponownego schłodzenia radiatora. Następnie wentylator automatycznie się wyłączy.

3 Instalacja

3.3 Montaż w szafie sterowniczej

3.3.2 Instrukcja montażu (rozmiar 1 i rozmiar 2)

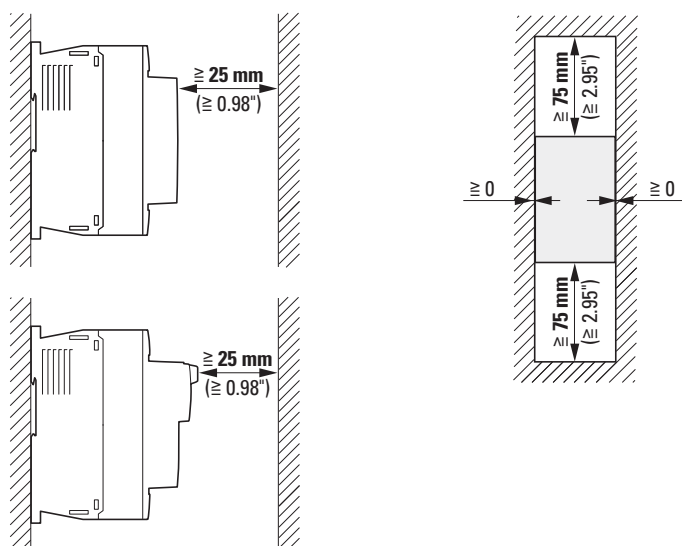
3.3.2.1 Wolna przestrzeń wokół urządzeń



Przed softstarterami DS7 o rozmiarze 1 i 2 (do 32 A) należy zachować odstęp montażowy wynoszący 25 mm. Wymagany jest odstęp u góry i u dołu, każdy wynoszący 75 mm. Jeśli te odstępy są mniejsze, konieczne będzie obniżenie wartości znamionowych lub użycie opcjonalnego wentylatora DS7-FAN-032.

Wszystkie rozmiary mogą być montowane bezpośrednio obok siebie.

Odstęp z boku urządzenia nie jest wymagany w przypadku innych urządzeń, które same nie wymagają odstępów po bokach.



Ilustracja 50: Odstępy instalacyjne dla urządzeń do 32 A

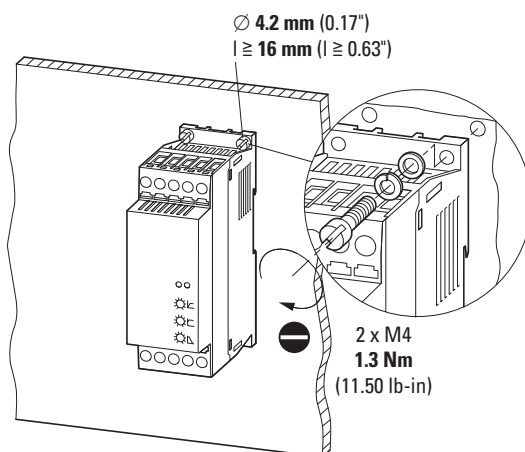
Góra: Urządzenia bez SmartWire-DT; dół: Urządzenia z SmartWire-DT



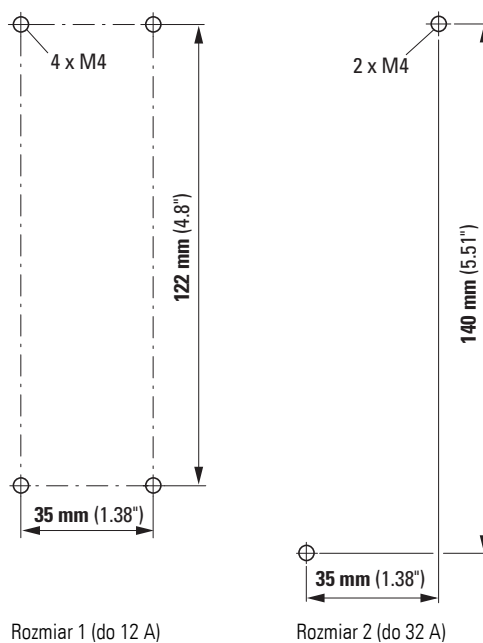
Jeśli punkt instalacji jest narażony na ciągłe wibracje lub wstrząsy, należy podjąć środki projektowe w celu ich stłumienia, np. poprzez zastosowanie tłumików drgań.

3.3.2.2 Mocowanie na płycie montażowej

Softstartery DS7 są przykręcane do ściany szafy sterowniczej (płyta montażowa). Zaciski sygnałów sterowania oraz elementy sterujące i wyświetlające operatora muszą być skierowane do przodu. Mocowanie śrubowe jest zakończone co najmniej dwiema śrubami z płaskim łbem ułożonymi po przekątnej. Zaleca się stosowanie podkładek i podkładek sprężystych.



Ilustracja 51: Mocowanie śrubowe na płycie montażowej (przykład z rozmiarem 1)

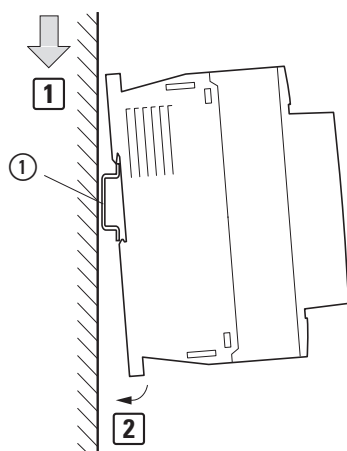


Ilustracja 52: Wymiary otworów

3 Instalacja

3.3 Montaż w szafie sterowniczej

3.3.2.3 Montaż powierzchniowy na szynie montażowej

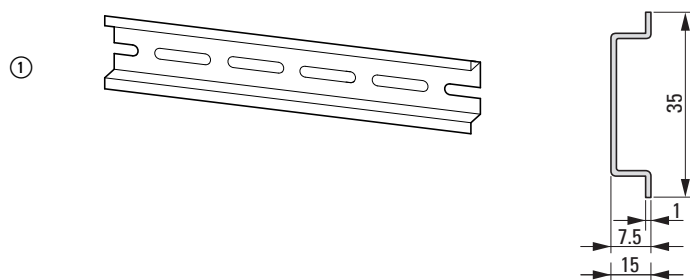


Należy umieścić softstarter DS7 na szynie montażowej od góry [1], docisnąć [2] i pozwolić mu zatrzasknąć się na swoim miejscu.

Usunięcie go wymaga użycia niewielkiej siły od góry:

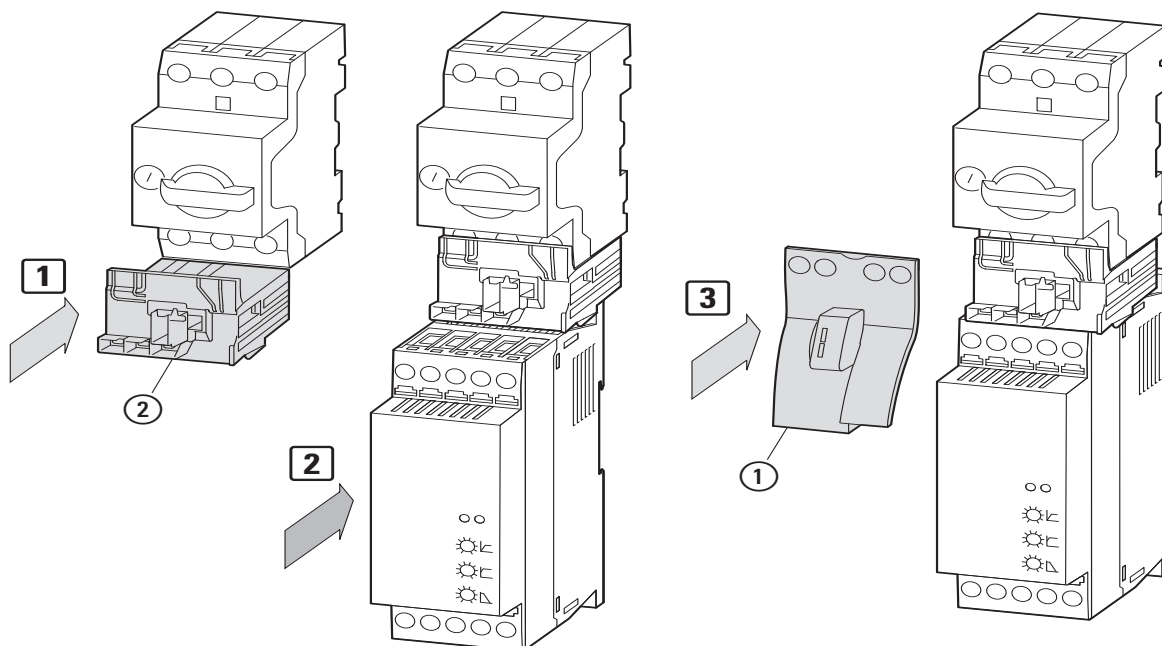
Aby wymontować softstarter, należy pociągnąć dolną krawędź obudowy do przodu i podnieść go do góry, zdejmując z szyny montażowej.

Ilustracja 53: Mocowanie do szyny montażowej



Ilustracja 54: Szyna montażowa zgodna z normą IEC/EN 60715

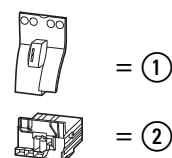
3.3.2.4 Rozmiar 1: Montaż powierzchniowy z wyłącznikiem silnikowym PKZ lub PKE



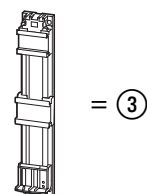
Ilustracja 55: Montaż urządzeń rozmiaru 1 (do 12 A)

Softstarter DS7 o rozmiarze 1 (do 12 A) można podłączyć bezpośrednio do wyłącznika silnikowego PKZ lub PKE. Ta elektroniczna kombinacja rozrusznika silnikowego może być montowana bezpośrednio na płycie montażowej, szynie montażowej lub na adapterze szyny zbiorczej. Wymagane akcesoria:

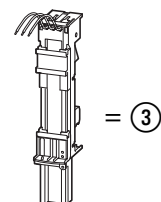
- Zestaw okablowania PKZM0-XDM12 do podłączenia softstartera DS7 bezpośrednio do wyłącznika silnikowego PKZ lub PKE.



- opcjonalnie, wariant 1:
PKZM0-XC45L adapter do szyny montażowej



- opcjonalnie, wariant 2:
Adapter szyny zbiorczej BBA0L-25

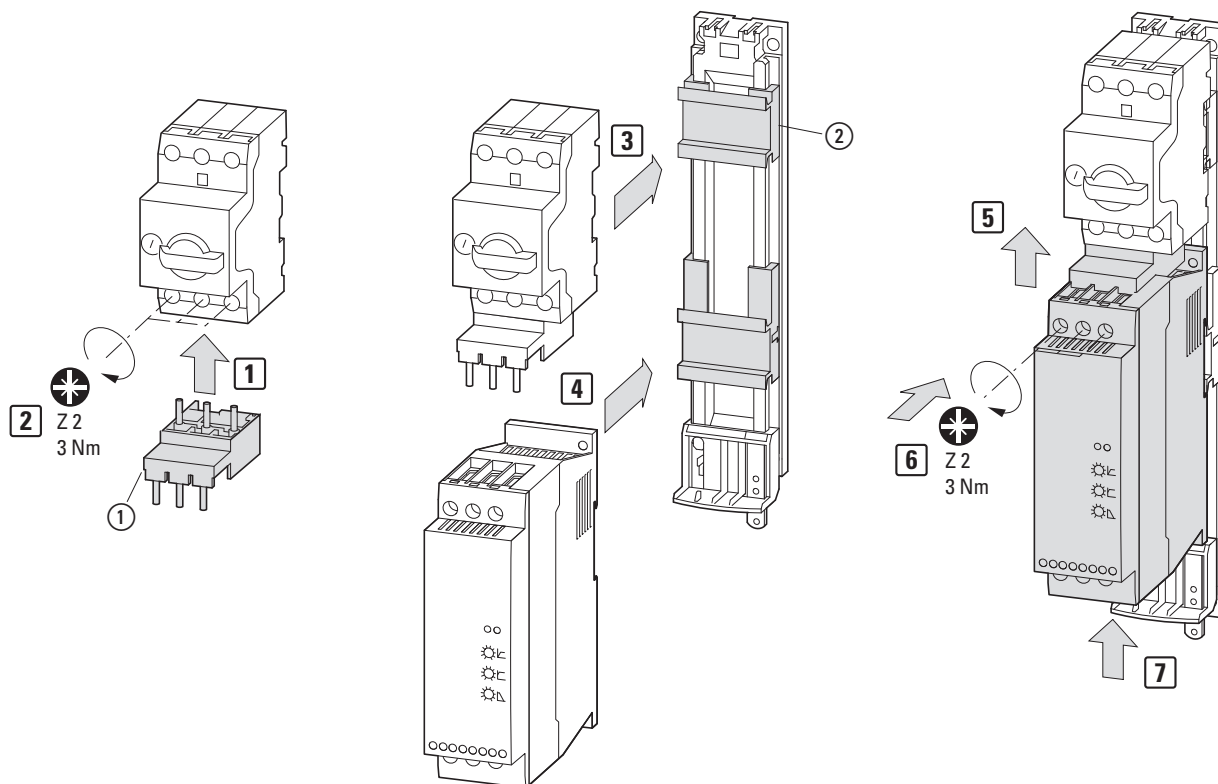


3 Instalacja

3.3 Montaż w szafie sterowniczej

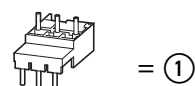
3.3.2.5 Rozmiar 2: Montaż powierzchniowy z wyłącznikiem silnikowym PKZ lub PKE

Jest on realizowany w taki sam sposób, jak montaż powierzchniowy dla rozmiaru 1 i wymaganych akcesoriów:



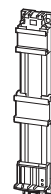
Ilustracja 56: Montaż urządzeń o rozmiarze 2 (do 32 A)

- Moduł styków elektrycznych PKZM0-XM32DE do podłączenia softstartera DS7 bezpośrednio do wyłącznika silnikowego PKZ lub PKE



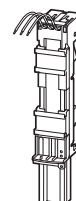
= ①

- opcjonalnie, wariant 1:
PKZM0-XC45L/2 adapter do szyny montażowej



= ②

- opcjonalnie, wariant 2:
Adapter szyny zbiorczej BBA0L-32



= ②

3.3.3 Instrukcja montażu (rozmiar 3 i 4)

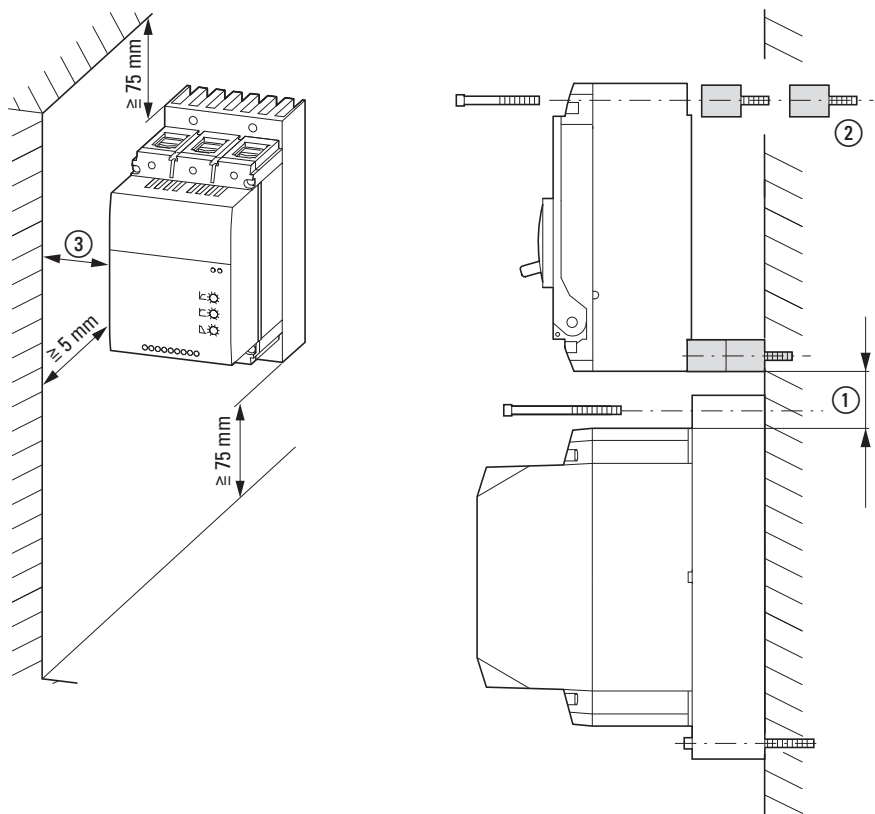
3.3.3.1 Wolna przestrzeń wokół urządzeń

W przypadku rozmiarów 3 i 4 (od 41 do 200 A) należy zachować odstęp montażowy 5 mm od przodu softstartera DS7. Wymagany jest odstęp u góry i u dołu, każdy wynoszący 75 mm.

Jeśli te odstępy są mniejsze, konieczne będzie obniżenie wartości znamionowych lub zainstalowanie opcjonalnego wentylatora DS7-FAN-100 (dla rozmiaru 3) lub DS7-FAN-200 (dla rozmiaru 4).

W połączeniu z wyłącznikiem silnikowym NZM1 lub NZM2 i podkładkami dystansowymi NZM1/2-XAB minimalny odstęp ① między softstarterem DS7 a wyłącznikiem silnikowym NZM wynosi:

- ≥ 25 mm w NZM1 (BG 3),
- ≥ 35 mm w NZM2 (BG 4).



Ilustracja 57: Montaż NZM + DS7 dla rozmiarów 3 i 4 (od 41 A)

Podkładki dystansowe ② są montowane pod wyłącznikami silnikowymi NZM i umożliwiają wymaganą cyrkulację powietrza termicznego dla radiatora softstartera.



Podkładki dystansowe nie są dostarczane z softstarterem DS7.

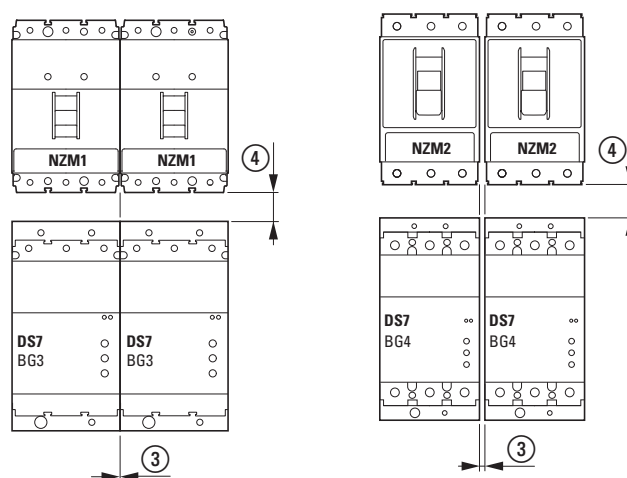
3 Instalacja

3.3 Montaż w szafie sterowniczej

Wymagane są następujące elementy:

- dla NZM1 (urządzenia DS7 do 100 A):
4 = 1 x NZM1/2-XAB plus 2 śruby M4 x 50,
- dla NZM2 (urządzenia DS7 do 200 A):
16 = 4 x NZM1/2-XAB plus 4 śruby M4 x 85/20.

Odstęp z boku urządzenia ③ nie jest wymagany w przypadku innych urządzeń, które same nie wymagają odstępów po bokach. Odstęp z boku urządzenia wynoszący 5 mm jest wymagany na przykład w połączeniu z wyłącznikiem silnikowym NZM2.



Ilustracja 58: Odstępy z boku urządzenia w połączeniu z wyłącznikami silnikowymi NZM

- ③ DS7 + NZM1: ≥ 0
④ $\geq 25 \text{ mm}$ (0,98")

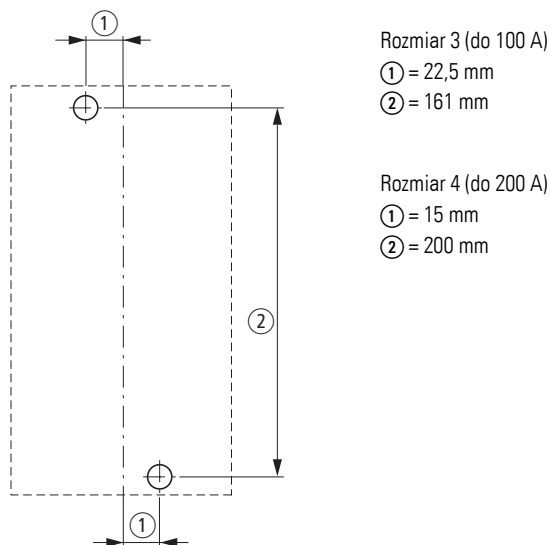
- ③ DS7 + NZM2: $\geq 5 \text{ mm}$ ($\geq 0,197''$)
④ $\geq 35 \text{ mm}$ (3,38")

3.3.3.2 Montaż na płycie montażowej

Softstartery DS7 w rozmiarach 3 i 4 muszą być przykręcone pionowo do niepalnej płyty montażowej przewodzącej ciepło. Zaciski sygnałów sterowania oraz elementy obsługowe i sygnalizacyjne muszą być skierowane do przodu. Mocowanie śrubowe jest zakończone co najmniej dwiema śrubami z płaskimi łóbkami ułożonymi po przekątnej. Zaleca się stosowanie podkładek i podkładek sprężystych.

3 Instalacja

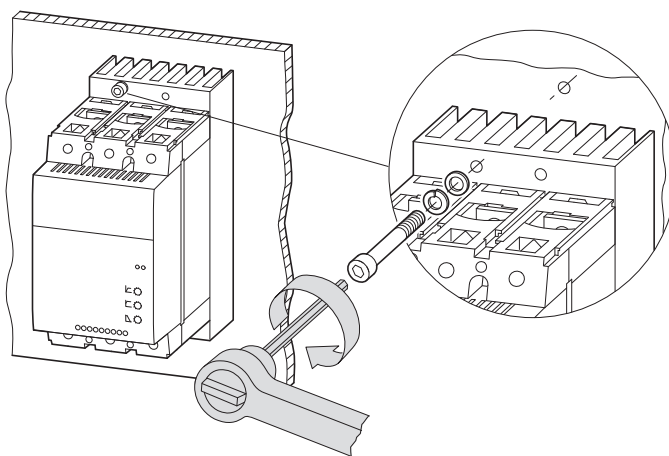
3.3 Montaż w szafie sterowniczej



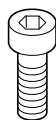
Ilustracja 59: Wymiary otworów



Wymiary otworów będą inne w przypadku korzystania z opcjonalnego wentylatora DS7-FAN-100 lub DS7-FAN-200. Patrz rysunki wymiarowe na stronie 232.



Ilustracja 60: Mocowanie na płycie montażowej, softstarter DS7 (rozmiary 3 i 4)



Oznaczenie typu		mm	cale	Nm	lb-in
DS7-34...SX041N0 DS7-34...SX055N0 DS7-34...SX070N0 DS7-34...SX081N0 DS7-34...SX100N0	2 x M5 x ≥ 55	4	0,16	9	80
DS7-34...SX135N0 DS7-34...SX160N0 DS7-34...SX200N0	2 x M6 x ≥ 65	5	0,2	14	123

3 Instalacja

3.4 Instalacja elektryczna

3.4 Instalacja elektryczna



NIEBEZPIECZEŃSTWO - NIEBEZPIECZEŃSTWO PORAŻENIA PRĄDEM ELEKTRYCZNYM!

Prace związane z okablowaniem należy wykonywać dopiero po prawidłowym zamontowaniu i zabezpieczeniu softstartera. Prace związane z okablowaniem należy wykonywać tylko wtedy, gdy urządzenie jest odłączone od zasilania.

OSTRZEŻENIE - NIEBEZPIECZEŃSTWO POŻARU!

Należy używać wyłącznie przewodów, wyłączników i styczników o wskazanej dopuszczalnej wartości prądu znamionowego.

UWAGA

Urządzenia te zawierają komponenty wrażliwe na ładunki elektrostatyczne. Przed przystąpieniem do prac w pobliżu zacisków personel musi się rozładować ze wszystkich ładunków elektrycznych (np. dotykając śruby mocującej PE lub innej uziemionej metalowej powierzchni w panelu sterowania).



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Moduł mocy softstartera zawiera elementy półprzewodnikowe. Nie mają one żadnej izolacji między zasilaniem a obciążeniem. W związku z tym zawsze występują niewielkie prądy upływowo, dlatego przed przystąpieniem do prac przy softstarterze lub silniku należy otworzyć rozłącznik znajdujący się przed softstarterem.

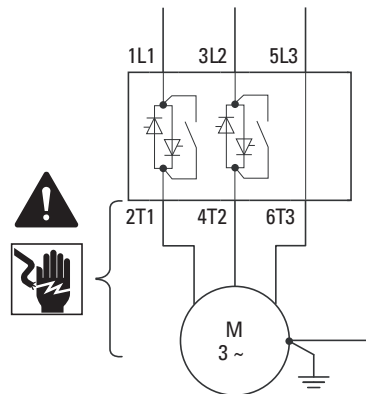


NIEBEZPIECZEŃSTWO

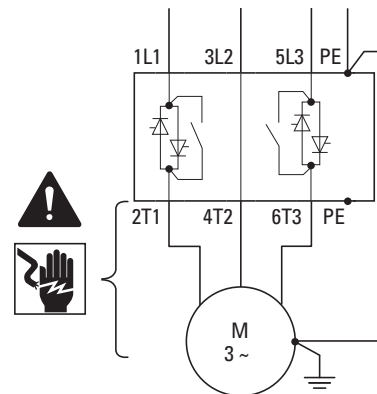
Przed pierwszym podłączeniem zacisków zasilania softstartera DS7 do napięcia sieciowego należy podać napięcie sterowania, aby zapewnić otwarcie wewnętrznych styków obejścia. Jest to konieczne, aby zapobiec przypadkowemu uruchomieniu silnika.

3 Instalacja

3.4 Instalacja elektryczna



Rozmiar 1 i 2 (od 4 do 32 A)



Rozmiar 3 i 4 (od 41 do 200 A)

3 Instalacja

3.4 Instalacja elektryczna

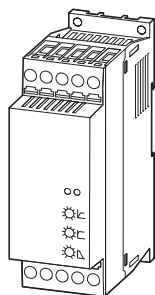
3.4.1 Połączenie z modułem mocy

Rozmiar 1 (4 - 12 A)

L1 → 1/L1

L2 → 3/L2

L3 → 5/L3



2/T1 → U

4/T2 → V

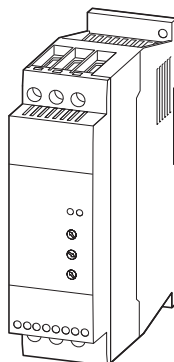
6/T3 → W

Rozmiar 2 (16 - 32 A)

L1 → 1/L1

L2 → 3/L2

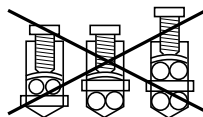
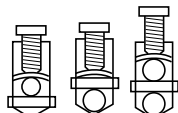
L3 → 5/L3



2/T1 → U

4/T2 → V

6/T3 → W



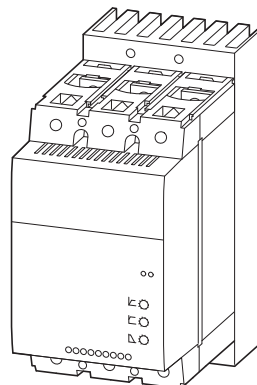
Rozmiar 3 i 4 (41 - 200 A)

L1 → 1/L1

L2 → 3/L2

L3 → 5/L3

PE → PE ⚡



2/T1 → U

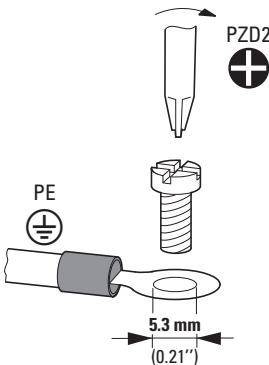
4/T2 → V

6/T3 → W

PE → PE ⚡



W przypadku rozmiaru konstrukcyjnego 1 połączenie silnika można opcjonalnie wykonać za pomocą wtyczki do podłączenia silnika DILM12-XMCP/T.



Ilustracja 61:Wtykowe złącze silnika dla rozmiaru 1

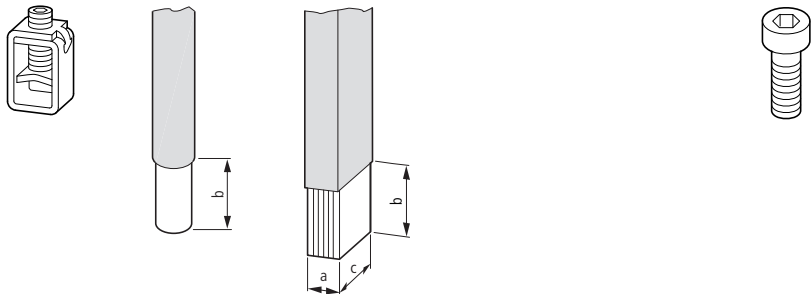
Tabela 12: Wielkość zacisków dla rozmiaru 1 i 2

Oznaczenie typu										
	mm ²	mm ²	AWG	mm	cale					
Rozmiar 1	0,75 - 4	0,75 - 2,5	18 - 10	10	0,39	1 x 6	PZ2	1,2	10,62	
DS7...004... DS7...007... DS7...009... DS7...012...	2 x 0,75 - 3,5	2 x 0,75 - 2,5	2 x 21 - 20	10	0,39	1 x 6	PZ2	1,2	10,62	
Rozmiar konstrukcyjny 2	0,75 - 16	0,75 - 16	18 - 6	10	0,39	1 x 6	PZ2	3,2	28,32	
DS7...016... DS7...024... DS7...032...	2 x 0,75 - 10	2 x 0,75 - 10		10	0,39	1 x 6	PZ2	3,2	28,32	

Tabela 13: Wielkość zacisków dla rozmiaru 3 i 4

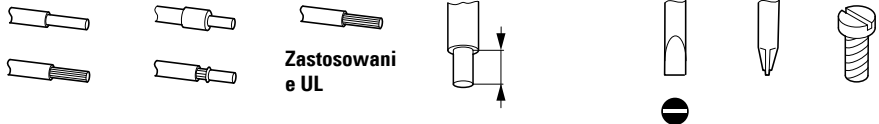
3 Instalacja

3.4 Instalacja elektryczna

										
Oznaczenie typu	IEC			Zastosowanie UL						
	a [mm]	b [mm]	c [mm]	a [cal]	b [cal]	c [cal]	mm	cale	Nm	lb-in
Rozmiar konstrukcyjny 3	10 - 70 mm ² 2 x 6 - 25 mm ² 2 - 9 x 9 x 0,8 mm			AWG12-2/0 2 - 9 x 0,35 x 0,03 cala						
DS7...041... DS7...055... DS7...070... DS7...081... DS7...100...	1,6 - 7,2	16,5	9	0,06 - 0,28	0,65	0,35	4	0,16	9	80
Rozmiar konstrukcyjny 4	4 - 185 mm ² 2 x 4 - 70 mm ² 2 x 9 x 0,8 mm - 10 x 16 x 0,8 mm			AWG12 - 350 MCM 2 x 0,35 x 0,03 cala 10 x 0,63 x 0,03 cala						
DS7...135... DS7...160... DS7...200...	1,6 - 8	22	9 - 16	0,006 - 0,31	0,87	0,35 - 0,63	5	0,2	14	123

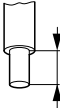
3.4.2 Połączenie w module sterowania

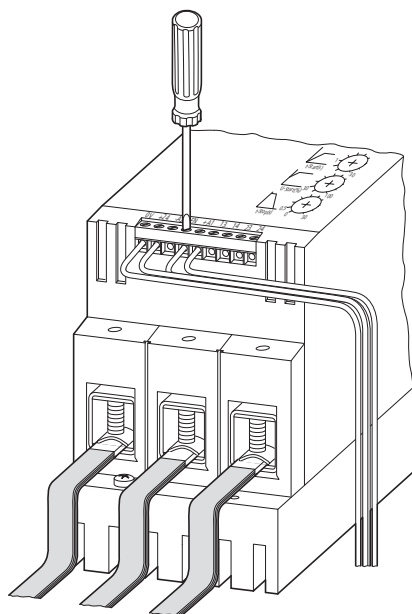
Tabela 14: Wielkość zacisku modułu sterowania

									
Oznaczenie typu	mm ²	mm ²	AWG	mm	cale				
Rozmiar 1	0,75 - 4	0,75 - 2,5	18 - 10	10	0,39	1 x 6	PZ2	1,2	10,62
DS7...004... DS7...007... DS7...009... DS7...012...	2 x 0,75 - 3,5	2 x 0,75 - 2,5	2 x 21 - 20	10	0,39	1 x 6	PZ2	1,2	10,62
Rozmiar konstrukcyjny 2	0,5 - 2,5	0,5 - 1,5	21 - 16	6	0,24	0,6 x 3,5	PZ2	0,4	3,54
DS7...016... DS7...024... DS7...032...	2 x 0,5 - 1,0	2 x 0,5 - 0,75	2 x 21 - 20	6	0,24	0,6 x 3,5		0,4	3,54

3 Instalacja

3.4 Instalacja elektryczna

									
			Zastosowania UL						
Oznaczenie typu	mm ²	mm ²	AWG	mm	cale			Nm	lb-in
Rozmiar konstrukcyjny 3	0,5 - 2,5	0,5 - 1,5	21 - 16	6	0,24	0,6 x 3,5	PZ2	0,4	3,54
	2 x 0,5 - 1,0	2 x 0,5 - 0,75	2 x 21 - 20	6	0,24	0,6 x 3,5		0,4	3,54
DS7...041...									
DS7...055...									
DS7...070...									
DS7...081...									
DS7...100...									
Rozmiar konstrukcyjny 4	0,5 - 2,5	0,5 - 1,5	21 - 16	6	0,24	0,6 x 3,5	PZ2	0,4	3,54
	2 x 0,5 - 1,0	2 x 0,5 - 0,75	2 x 21 - 20	6	0,24	0,6 x 3,5		0,4	3,54
DS7...135...									
DS7...160...									
DS7...200...									



Ilustracja 62: Przykład dla rozmiaru 3 i 4

3 Instalacja

3.4 Instalacja elektryczna

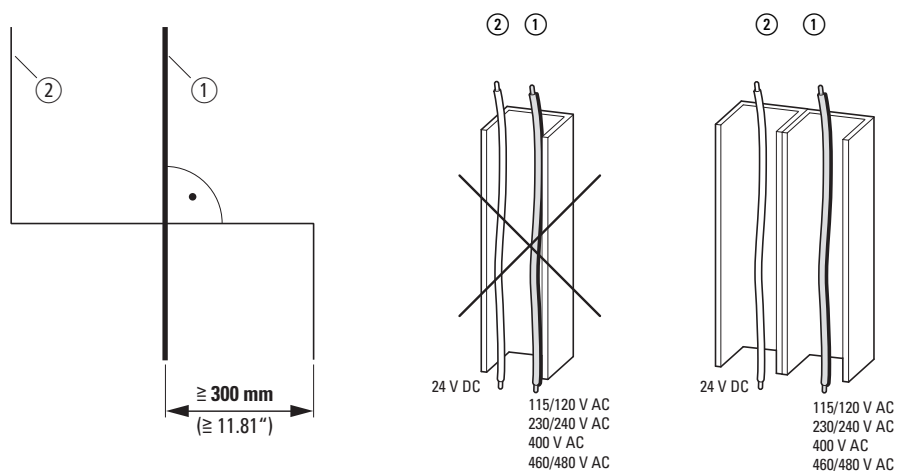


W przeciwieństwie do przemienników częstotliwości, zestaw uziemienia przewodów silnika nie jest wymagany.



Przewody sterujące ② należy układać w pewnej odległości od tych zasilających ① i w miarę możliwości krzyżować je tylko pod kątem prostym.

Dotyczy to w szczególności napięć sterowania 24 V. Przewody sterujące nie muszą być ekranowane.

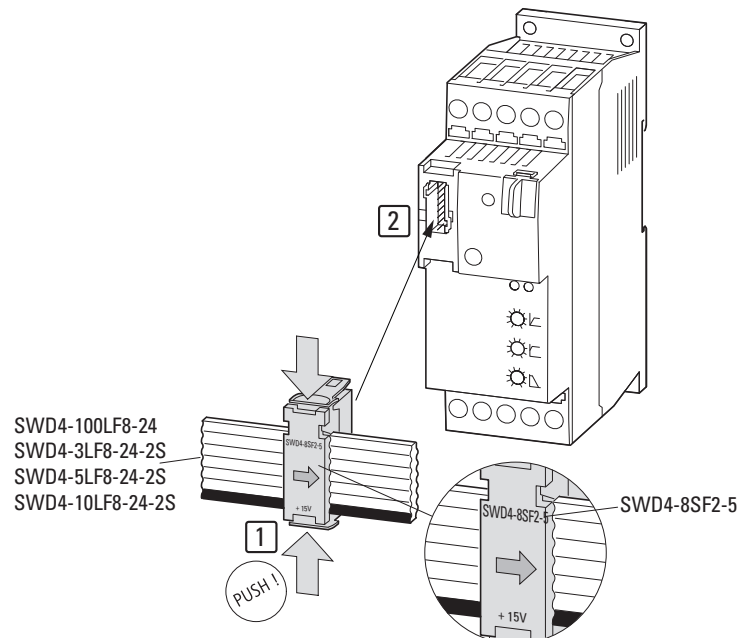


Ilustracja 63: Układanie przewodów sterujących

- ① Przewód zasilający L1, L2, L3, U, V, W
- ② Przewody sterujące: +U_s, -U_s, +A1, -A2, PL, 13, 14, 23, 24

3.4.3 Połączenie ze SmartWire-DT

Należy podłączyć wtyczkę SWD urządzenia zewnętrznego za pomocą dostosowanego kabla płaskiego SmartWire-DT.



Ilustracja 64: Podłączanie wtyczki urządzenia zewnętrznego SmartWire-DT za pomocą odpowiedniego kabla płaskiego

UWAGA

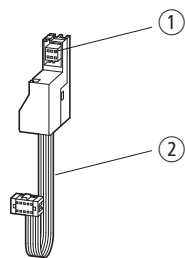
Nie wolno instalować ani odłączać wtyczki urządzenia zewnętrznego SWD4-8SF2-5 SmartWire-DT bez uprzedniego odłączenia napięcia zasilającego i sterującego.

3.4.3.1 Przewód komunikacyjny PKE32-COM

Aby podłączyć wyłącznik silnikowy PKE (tylko rozmiary 1 i 2) z blokiem wyzwalacza PKE-XTU(W)A-... do softstartera DS7-SWD (rozmiar 1 lub 2), potrzebny będzie przewód komunikacyjny PKE32-COM. Przewód ten służy jako łącze komunikacyjne między softstarterem DS7-SWD a blokiem wyzwalaczy PKE-XTU(W)A-... PKE. Dane będą wymieniane za pośrednictwem interfejsu danych bloku wyzwalaczy PKE i interfejsu danych softstartera DS7-SWD.

3 Instalacja

3.4 Instalacja elektryczna

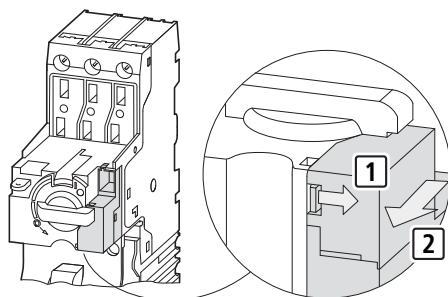


Ilustracja 65: Przewód komunikacyjny PKE32-COM

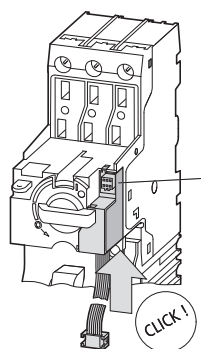
- ① Złącze bloku wyzwalacza PKE-XTU(W)A-...
- ② Przewód danych ze złączem do softstartera DS7-SWD

Aby do podłączyć wyłącznik silnikowy PKE za pomocą przewodu komunikacyjnego PKE32-COM, oprócz standardowej procedury instalacji wymagane są następujące dodatkowe kroki instalacyjne dla softstartera DS7-SWD (→ rysunki 55 i 56):

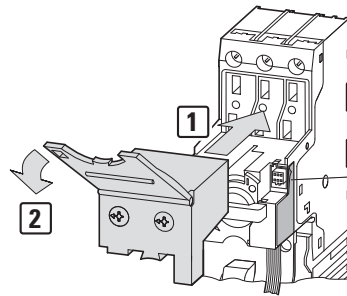
- Należy usunąć pusty moduł z urządzenia podstawowego PKE.



- Należy podłączyć przewód komunikacyjny PKE32-COM do urządzenia podstawowego PKE.

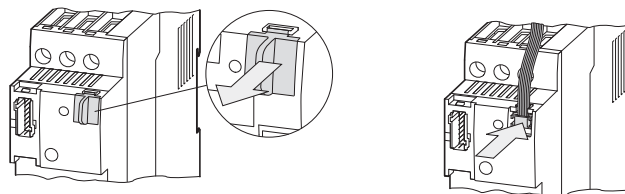


- Należy zainstalować blok wyzwalacza PKE w celu ochrony silnika: PKE-XTUWA-32 lub PKE-XTUA-...

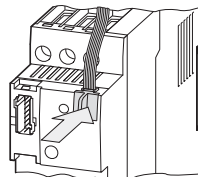


Wyzwalacz elektroniczny do ochrony instalacji PKE-XTUCP-... nie może być używany w połączeniu z softstarterem DS7!

- ▶ Należy zdjąć pokrywę interfejsu komunikacyjnego softstartera DS7-SWD (trzeba podnieść pokrywę!) i podłączyć przewód komunikacyjny PKE32-COM.



- ▶ Należy z powrotem założyć pokrywę interfejsu komunikacyjnego.



3 Instalacja

3.4 Instalacja elektryczna

3.4.4 Funkcje zacisków sygnału sterowania

W tej sekcji opisano funkcje zacisków sygnałów sterowania.

Tabela 15: Funkcja zacisków sygnału sterowania

Zacisk przyłączeniowy	Rozmiar konstrukcyjny				Opis
	1	2	3	4	
+U _s	✓	✓	✓	✓	Napięcie zasilania regulatora (biegun dodatni) - DS7-340...: +24 V DC, +10%/-15%, 150 silaza mA 24 V AC, +10%/-15%, 150 mA, 50/60 Hz - DS7-342...: 120 - 230 V AC, +10%/-15%, 100 mA przy 230 V, 50/60 Hz
-U _s		✓	✓	✓	Potencjał odniesienia (0 V) dla +U _s
+A1	✓	✓	✓	✓	Wejście sterowania rozruch/zatrzymanie (biegun dodatni) Ten sam poziom napięcia co +U _s Niski poziom: 0 - 3 V; Wysoki poziom: 4,6 – +U _s Prąd: DS7-340...: 1,6 mA przy 24 V DS7-342...: 4 mA przy 230 V
-A2	✓	✓	✓	✓	Potencjał odniesienia (0 V) na +A1 W przypadku rozmiaru 1, potencjał odniesienia dla styku przełącznika 13 (TOR) i +U _s jak również
EN			✓	✓	Wejście sterowania, zezwolenie kontrolera (zezwolenie, biegun dodatni) EN musi zostać uruchomione przed +A1. Jeśli używana jest funkcja t-Stop, EN nie powinno być odłączane przed wyłączeniem sygnału PRACA. Jeśli EN zostanie wyłączone w trybie PRACA, napęd wykona niekontrolowane zatrzymanie.
13	(✓)	✓	✓	✓	Styk przełącznika, N/O TOR (Koniec czasu rampy) 230 V AC, 1 A, AC 11 Uwaga! W przypadku rozmiaru 1, rodzaj (AC/DC) i wartość (24 V/230 V) przełączanego napięcia (TOR: 13/-A2) muszą być identyczne z wartościami napięcia sterowania: +U _s = +A1 = 13, potencjał odniesienia -A2
14		✓	✓	✓	Styk wspólny styku przełącznika TOR (zacisk 13 sygnału sterowania)
23		✓	✓	✓	Styk przełącznika, N/O RUN (sygnał RUN)/GOTOWY 230 V AC, 1 A, AC 11
24		✓	✓	✓	Wspólny styk RUN/GOTOWY (zacisk sygnału sterowania 23)

3.4.5 Zasilanie modułu sterowania

Moduł sterowania w softstarterze DS7 może być zasilany następującymi napięciami za pomocą zacisków $+U_s/-U_s$ (rozmiary 2, 3 i 4) lub $+U_s/-A2$ (rozmiar 1):

- 24 V DC/AC przy DS7-34**0**...
- 120 - 230 V AC przy DS7-34**2**...
- 24 V DC przy DS7-34**D**...

Softstartery DS7-34D...-D mogą być zasilane bezpośrednio przez przewód płaski SmartWire-DT.



Przy dużym obciążeniu zasilacza SWD (wiele modułów, wskaźniki sygnalizacyjne, softstartery) softstarter DS7 może być również zasilany napięciem sterowania poprzez zaciski sygnału sterowania U_s lub przez kolejne zasilacze SmartWire-DT (bramka EU5C-SWD-PF...). Jeśli zasilanie jest doprowadzane przez zaciski sygnału sterowania U_s , połączenie 24 V na bramce SWD musi być wyłączone.



Należy się upewnić, że napięcie zasilania regulatora i sygnały sterowania mają zawsze ten sam potencjał i są zasilane z tego samego źródła napięcia.

UWAGA

W urządzeniach rozmiaru 1 zaciski przyłączeniowe $+U_s$, $+A1$ i 13 (poprzez styk TOR) mają wspólny potencjał odniesienia ($-A2$). Napięcie przełączane (TOR) i napięcia sterowania ($+U_s$, $+A1$) **muszą** być tutaj takie same!

3.4.6 Napięcia wewnętrzne urządzenia

Softstartery DS7 nie dostarczają żadnego wewnętrznego napięcia .

3.4.7 Uziemienie napięcia sterowania

Wszystkie zaciski sygnałów sterowania softstarterem DS7 są galwanicznie odizolowane od modułu mocy. Podłączenie napięcia sterowania softstarterem DS7 do uziemienia nie jest konieczne.



Jeśli muszą być spełnione wymagania dotyczące uziemienia napięcia sterowania (np. Bezpieczeństwo maszyn - Wyposażenie elektryczne maszyn, EN 60204), uziemienie musi być wykonane przy źródle zasilania (transformator sterujący, zasilacz).

3.4.8 Styki przekaźnika

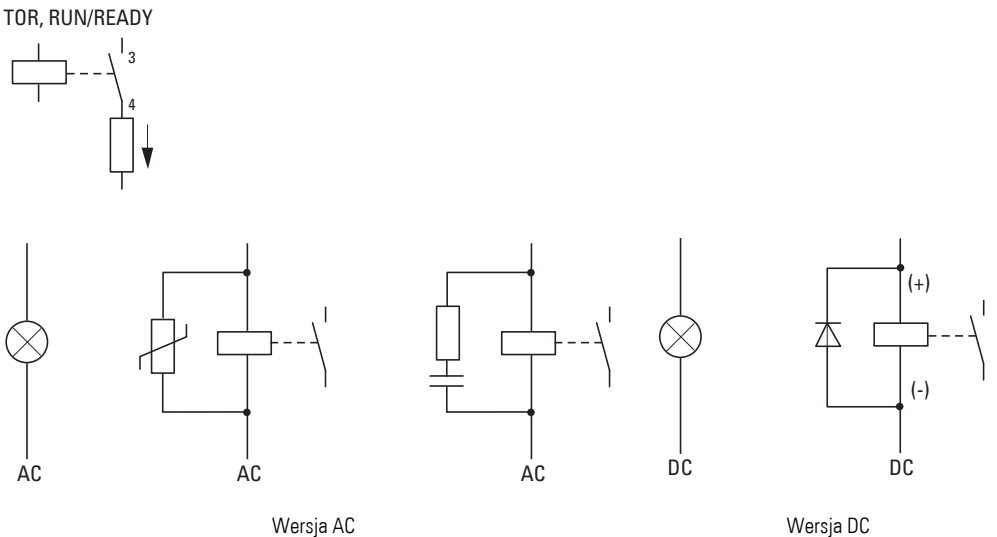
Softstartery serii DS7 są wyposażone w jeden lub dwa przekaźniki ze stykiem N/O (zwiernym) w zależności od rozmiaru konstrukcyjnego. Przekaźniki są galwanicznie odizolowane od modułu mocy.

Tabela 16: Styki przekaźnika

Przekaźniki (Zacisk sygnału sterowania)	Oznaczenie	Funkcja
13/14 lub -A2/13	TOR	Koniec czasu rampy: Sygnalizuje pracę z pełnym napięciem na silniku (osiągnięto koniec ustawionego czasu rampy; upłynął ustawiony czas t-Start).
23/24	PRACA/ GOTOWY	Sygnał pracy podczas czasu rampy (t-Start, t-Stop), jak również podczas pracy ciągłej (= TOR) Ustawienia domyślne: PRACA Uwaga: Ten przekaźnik jest instalowany tylko w urządzeniach o rozmiarach 2, 3 i 4.

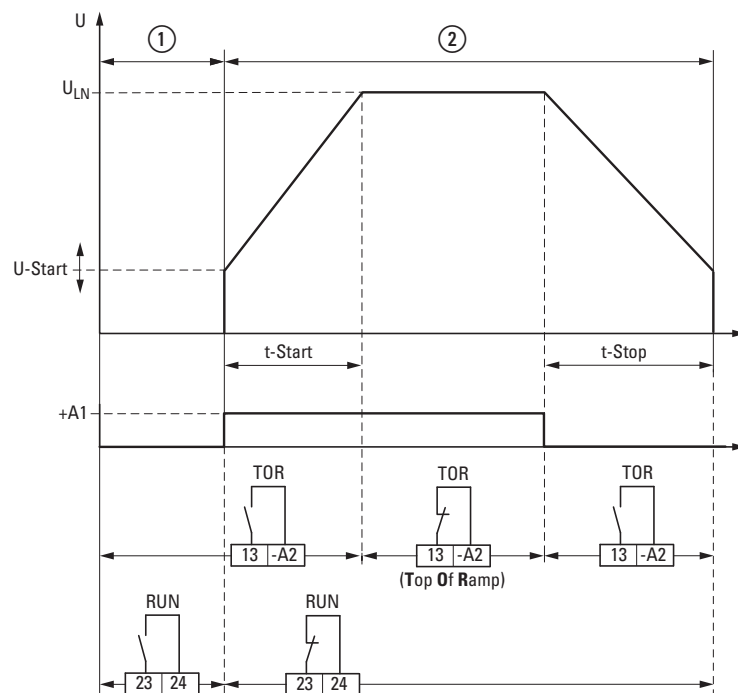
W aplikacjach, w których styki przekaźnika (KONIEC CZASU RAMPY - TOR, PRACA - RUN /GOTOWY - READY) sterują zewnętrznymi stycznikami, cewka stycznika musi być podłączona w celu zwiększenia odporności na zakłócenia:

- dla napięcia AC z filtrem RC,
- dla napięcia DC z diodą zabezpieczającą.



Ilustracja 66:Styki przekaźnika z dopuszczalnym obciążeniem i zalecanym podłączeniem

Poniższa ilustracja przedstawia punkty pracy dla sygnałów Run (Praca) na stykach przekaźnika TOR (Koniec czasu rampy) (13/14) i RUN (PRACA) (23/24).



Ilustracja 67: Pozycje styków przełącznika (przykład: rozmiar 2 DS7)

- ① Gotowy do pracy
- ② PRACA



Softstartery DS7 o rozmiarze 1 (do 12 A) nie mają przełącznika PRACA/GOTOWY. Przełącznik TOR (Koniec czasu rampy) w tym rozmiarze ma inne oznaczenia zacisków i ma ten sam potencjał odniesienia (-A2) co napięcie sterowania.



Ilustracja 68: Przełącznik TOR w urządzeniach rozmiaru 1

Przełącznik RUN (zacisk sygnału sterowania 23/24, tylko rozmiary 2, 3 i 4) zamyka się wraz z poleceniem uruchomienia na zacisku sygnału sterowania +A1. Rampa rozruchu (t-Start) jest zwolniona około 100 ms później. Umożliwia to włączanie i wyłączanie opcjonalnego stycznika sieciowego za pośrednictwem przełącznika RUN. Jeśli przez ten czas 100 ms w sekcji zasilania nie będzie napięcia, softstarter DS7 wyłączy się z sygnałem błędu „zaniku fazy”.

Przełącznik TOR (zaciski sygnału sterującego 13/14 lub 13/-A2 w przypadku rozmiaru 1) zostanie włączony po upływie ustawionego czasu t-Start (styk zostanie zamknięty).

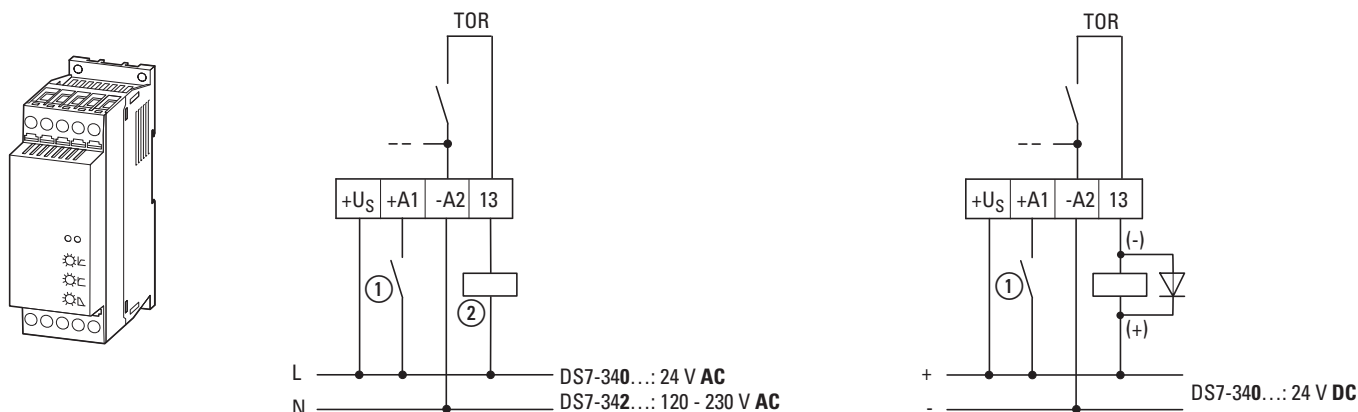
Styk TOR zostanie ponownie otwarty (przełącznik zostanie odłączony od zasilania), jeśli polecenie uruchomienia na zacisku sygnału sterującego +A1 zostanie wyłączone lub jeśli softstarter DS7 wykryje usterkę.

3 Instalacja

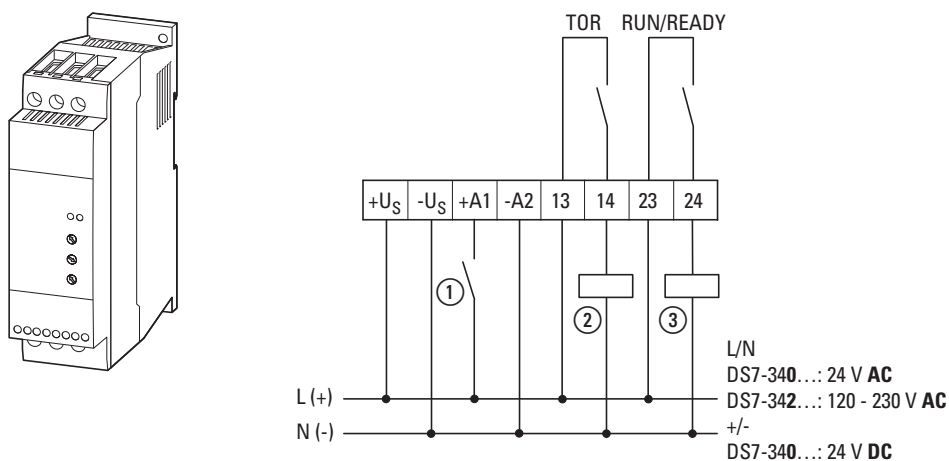
3.4 Instalacja elektryczna

3.4.9 Styki przekaźnika - przykłady połączeń

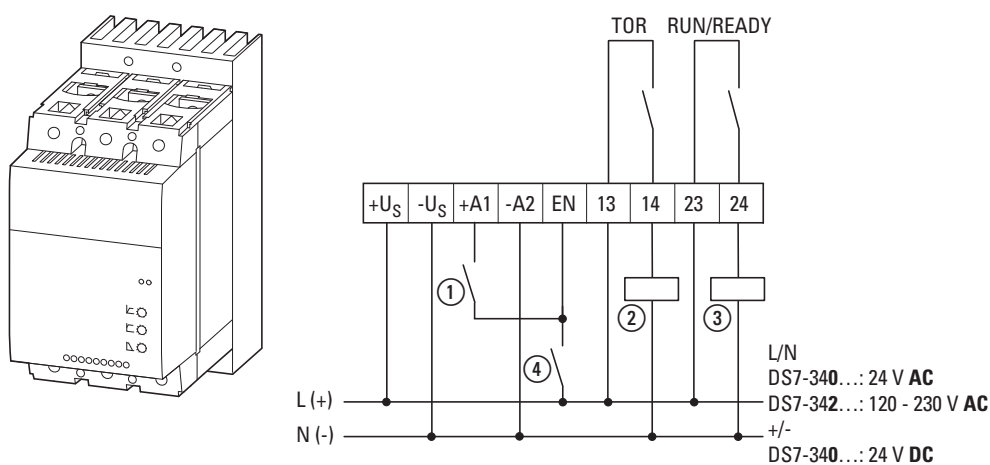
Rozmiar 1 (4 - 12 A) - Nieizolowany styk przekaźnika



Rozmiar 2 (16 - 32 A) - Izolowane styki przekaźnika



Rozmiar 3 i 4 (41 - 200 A) - Izolowane styki przekaźnika



① Sygnał rozruch/zatrzymanie

② Sygnał pracy

Koniec czasu rampy (TOR)

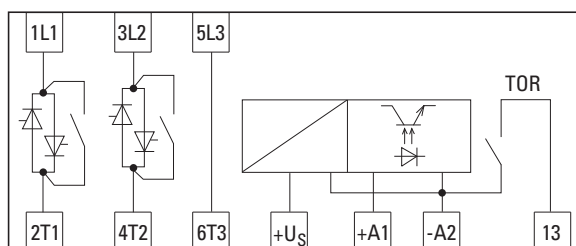
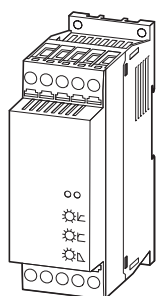
③ Sygnał pracy RUN lub READY

④ Zezwolenie kontrolera (EN = ZEZWOLENIE)

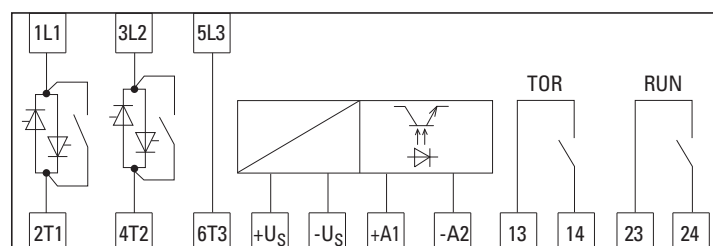
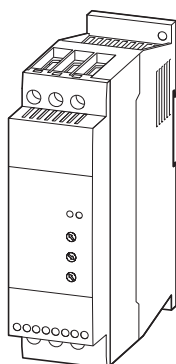
3.5 Schematy blokowe

Liczba i rozmieszczenie zacisków sterujących w poszczególnych rozmiarach różnią się w zależności od mocy.

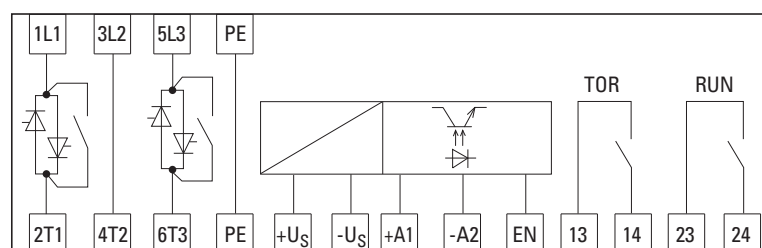
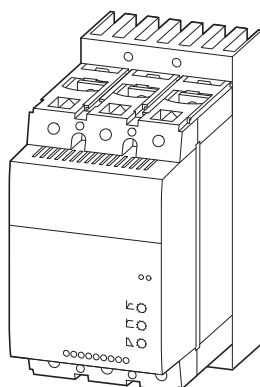
Rozmiar 1 (4 - 12 A)



Rozmiar 2 (16 - 32 A)



Rozmiar 3 i 4 (41 - 200 A)



Ilustracja 69: Schematy blokowe

3.6 Test izolacji

Softstartery serii DS7 są testowane przed dostarczeniem i nie wymagają dodatkowych testów.



UWAGA

W przypadku sygnału sterowania i zacisków przyłączeniowych softstartera nie należy przeprowadzać testów rezystancji upływu za pomocą testera izolacji.

Jeśli wymagane jest testowanie izolacji w obwodzie zasilania silnika, należy wziąć pod uwagę następujące środki.

- **Sprawdzenie izolacji przewodu silnika**
Należy odłączyć przewód silnika od zacisków przyłączeniowych 2/T1, 4/T2 i 6/T3 softstartera i silnika (U, V, W). Można zmierzyć rezystancję izolacji przewodu silnika między poszczególnymi przewodami fazowymi oraz między każdym przewodem fazowym a przewodem ochronnym. Rezystancja izolacji musi być większa niż 1 M Ω .
- **Sprawdzenie izolacji przewodu zasilającego**
Należy odłączyć przewód sieciowy od zasilania sieciowego i od zacisków przyłączeniowych 1/L1, 3/L2 i 5/L3 softstartera. Można zmierzyć rezystancję izolacji przewodu zasilającego między poszczególnymi przewodami fazowymi oraz między każdym przewodem fazowym a przewodem ochronnym. Rezystancja izolacji musi być większa niż 1 M Ω .
- **Sprawdzenie izolacji silnika**
Należy odłączyć przewód silnika od silnika (U, V, W) i otworzyć obwody układu mostkowego (gwiazda lub trójkąt) w skrzynce zaciskowej silnika. Następnie można zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy poszczególnymi uzwojeniami silnika. Napięcie pomiarowe musi odpowiadać co najmniej znamionowemu napięciu pracy silnika, ale nie może przekraczać 1000 V. Rezystancja izolacji musi być większa niż 1 M Ω .



Podczas testowania rezystancji izolacji należy uwzględnić uwagi producenta silnika.

4 Praca

4.1 Lista kontrolna douruchomienia urządzenia

Przed uruchomieniem softstartera DS7 należy sprawdzić następujące elementy (korzystając z listy kontrolnej):

Nr	Aktywność	Uwaga
1	Instalacja i okablowanie wykonane zgodnie z odpowiednimi instrukcjami (→ tabela 3, strona 18) i niniejszą instrukcją.	
2	Wszelkie pozostałości okablowania, a także wszystkie używane narzędzia zostały usunięte z bliskiej odległości od softstartera i silnika napędowego.	
3	Wszystkie zaciski w module mocy i module sterowania zostały dokręcone z określonym momentem.	
4	Przewody podłączone do zacisków wyjściowych softstartera (2/T1, 4/T2, 6/T3) nie są zwarte i nie są podłączone do uziemienia (PE).	
5	Radiator (w softstarterach rozmiaru 3 i 4) jest prawidłowo uziemiony (PE).	
6	Wszystkie połączenia elektryczne i urządzenia przełączające w części zasilającej zostały wykonane prawidłowo i zostały zaprojektowane zgodnie z odpowiednimi wymaganiami.	
7	Każda pojedyncza faza napięcia zasilania (L1, L2, L3) jest zabezpieczona bezpiecznikiem.	
8	Softstarter i silnik są dostosowane do napięcia sieciowego (tj. sprawdzono dane znamionowe na tabliczce znamionowej oraz typ połączenie „gwiazda” i „trójkąt”).	
9	Jakość i ilość powietrza chłodzącego są zgodne z warunkami środowiskowymi wymaganymi dla softstartera i silnika.	
10	Wszystkie podłączone przewody sterujące spełniają odpowiednie warunki zatrzymania (np. przełącznik w pozycji WYŁ.).	
12	Kierunek działania sprzężonej maszyny pozwoli na uruchomienie silnika.	
13	Wszystkie funkcje wyłączania awaryjnego i funkcje bezpieczeństwa są w odpowiednim stanie.	

4 Praca

4.1 Lista kontrolna douruchomienia urządzenia

Nr	Aktywność	Uwaga
14	DS7-SWD Przy podłączeniu do SmartWire-DT napięcie sterujące musi być włączone (dioda LED SWD świeci na zielono), a adres urządzenia musi być ustawiony w systemie SmartWire-DT.	
15	DS7-SWD Napięcie sterowania U_s , U_c musi być zgodne z odpowiednimi specyfikacjami napięcia dla softstartera DS7 (patrz specyfikacje na tabliczce znamionowej).	
16	DS7-SWD Adres SmartWire-DT dla softstartera DS7-SWD zostanie przypisany automatycznie przez bramkę po naciśnięciu przycisku konfiguracji.	



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczne napięcie!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa podanych na stronach I i II.

4.2 Uruchomienie

Ustawienia fabryczne softstarterów DS7-34... są skonfigurowane w taki sposób, aby umożliwić pracę standardowego 4-biegunowego silnika o odpowiedniej mocy znamionowej w typowych zastosowaniach softstarterów bez konieczności dodatkowych regulacji.

UWAGA

Należy się upewnić, że uruchomienie silnika nie stanowi zagrożenia.
W przypadku niebezpieczeństwa związanego z nieprawidłowym stanem pracy należy odłączyć napędzaną maszynę.

UWAGA

Przed włączeniem softstartera należy sprawdzić, czy nie zostały przekroczone dopuszczalne warunki otoczenia i czy wewnątrz urządzenia nie ma wilgoci. Na przykład przechowywanie softstartera w chłodnym miejscu może spowodować zawilgocenie. Jeśli do urządzenia dostała się wilgoć, należy upewnić się, że zostało ono całkowicie osuszone.

UWAGA

Instalacja elektryczna i uruchomienie urządzenia mogą być wykonywane wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany personel.
Użytkownik jest odpowiedzialny za zapewnienie odpowiedniego uziemienia i ochrony przewodów dla urządzenia zasilającego zgodnie z lokalnymi i krajowymi przepisami.
Silnik musi być zabezpieczony przed przeciążeniem!

Ponadto, softstartery należące do serii DS7-34D... posiadają również przełącznik 1-0-A, który może być używany do ręcznego włączania i wyłączania softstartera.

Pozycje przełącznika 1-0-A mają następujące funkcje:

- 1: DS7-SWD = WŁ.
- 0: DS7-SWD = WYŁ.
- A: Sterowanie za pomocą SmartWire-DT (PNU 928.0) lub za pomocą zacisków sygnału sterowania / potencjometrów

Przełącznik 1-0-A może być używany do uruchamiania i zatrzymywania silnika tylko wtedy, gdy softstarter DS7-34D... jest zasilany napięciem 24 V DC przez przewód płaski SmartWire-DT lub zaciski sygnału sterowania U_s .



Aby uzyskać więcej informacji na temat przełącznika 1-0-A w DS7-SWD, patrz → sekcja 8.3, „Przełącznik 1-0-A”.

4.3 Rozszerzona funkcjonalność

Ta rozszerzona funkcjonalność jest dostępna tylko w modelach DS7-340 i DS7-342.

Zakres rozszerzonej funkcjonalności

- Przekaznik 23 można przeprogramować z RUN (PRACA) na READY (GOTOWY).
- Można włączyć sprawdzanie kolejności faz po stronie wejścia.

Ustawianie potencjometrów

Aby aktywować rozszerzoną funkcjonalność, należy ustawić potencjometry w następujący sposób:

- **t-Start:** Maks.: 30 s
- **U-Start:** Maks.: 100%
- **t-Stop:** Około 65% (nie należy wybierać wartości maksymalnej ani minimalnej)

Jeśli potencjometry zostaną ustawione na ustawienia inne niż pokazane powyżej, softstarter DS7 zachowa swoją konfigurację, tj. funkcja przekaznika i funkcja wykrywania kolejności faz będą zachowywać się tak samo, jak ostatnim razem przed wyłączeniem urządzenia.

Konfiguracja

Po włączeniu zasilania modułu sterowania nastąpi dwusekundowy czas konfiguracji, pod warunkiem, że potencjometry zostały prawidłowo ustawione. Podczas tego czasu konfiguracji zielona i czerwona dioda LED będą świecić światłem ciągłym. Jeśli w ciągu tych dwóch sekund nie zostanie dokonana żadna regulacja, softstarter DS7 zachowa swoją poprzednią konfigurację.

Zmiana funkcji przekaznika z RUN na READY i odwrotnie

- ▶ Należy zmienić wartość dla **t-Start** z Maks. na Min., a następnie z powrotem z Min. na Maks. w czasie konfiguracji (2 sekundy).
 - Następnie dioda LED **zielona** będzie migać przez 1 sekundę z częstotliwością 8 Hz, jeśli funkcja **RUN** została aktywowana (domyślnie).
 - Natomiast, dioda LED **czerwona** będzie migać przez 1 sekundę z częstotliwością 8 Hz, jeśli funkcja **READY** została aktywowana (rozszerzona).

Włączenie/wyłączenie testu kolejności faz

- ▶ Należy zmienić wartość dla **U-Start** z Maks. na Min., a następnie z powrotem z Min. na Maks. w czasie konfiguracji (2 sekundy).
 - Następnie dioda LED **zielona** będzie migać przez 1 sekundę z częstotliwością 8 Hz, jeśli funkcja wykrywania błędu kolejności faz została wyłączona (domyślnie).
 - Z drugiej strony, dioda LED **czerwona** będzie migać przez 1 sekundę z częstotliwością 8 Hz, jeśli funkcja wykrywania błędu kolejności faz została włączona (Rozszerzona).

Przyczyny usterki

Jeśli proces konfiguracji nie powiedzie się, zielona i czerwona dioda LED będą migać przez 1 sekundę.

Możliwe przyczyny takiego stanu rzeczy to:

- Funkcjonalność nie została skonfigurowana wystarczająco szybko (tj. w ciągu 2-sekundowego okresu konfiguracji).
- Etapy konfiguracji nie zostały przeprowadzone z wymaganą precyzją.
- T-Start i U-Start były regulowane jednocześnie.

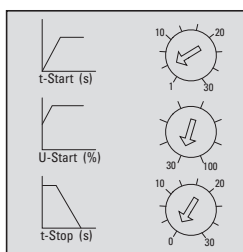
4.4 Ustawienia potencjometru

Softstarty można dostosować w zależności od potrzeb danego zastosowania za pomocą trzech potencjometrów, które są oznaczone odpowiednio **U-Start**, **t-Start** i **t-Stop**. Poza tymi ustawieniami potencjometrów, do uruchomienia softstarterów nie są wymagane żadne dodatkowe ustawienia ani monity.

W przypadku korzystania z softstarterów DS7-SWD te ustawienia potencjometru można regulować za pomocą parametrów.



→ Sekcja 8.9, „Programowanie” wyjaśnia, jak skonfigurować parametry softstartera DS7-SWD.

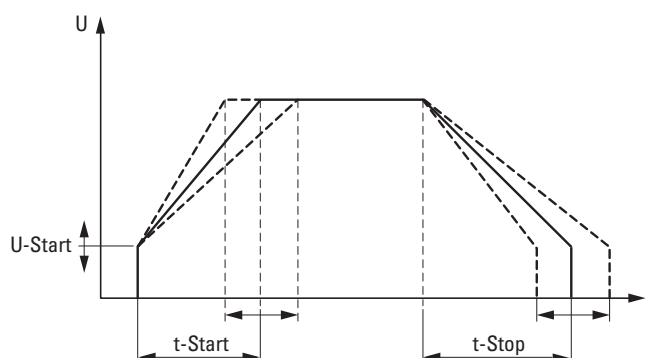


Ilustracja 70: Układ potencjometru

Tabela 17: Ustawienia potencjometru w ustawieniach domyślnych

Potencjometr	Wartość	Funkcja	DS	PNU	
				Indeks	DS
U-Start	30 - 100%	Napięcie początkowe, przy którym uruchamiana jest funkcja rampy	30%	11	4915
t-Start	1 - 30 s	Czas, w którym napięcie jest zwiększane od wartości U-Start do 100% z liniowym czasem rampy	5 s	111	50
t-Stop	0 - 30 s	Czas, w którym napięcie jest redukowane ze 100% do wartości U-Start z liniowym czasem rampy	0 s	114	0

4.4.1 Jak działają potencjometry



Ilustracja 71: Czasowe sterowanie napięciem silnika za pomocą softstartera

4.4.1.1 U-Start

Napięcie początkowe U_{start} określa moment obrotowy silnika. Niskie wartości powodują łagodny rozruch i większe obciążenie termiczne silnika. Jeśli napięcie jest zbyt niskie, silnik może nie uruchomić się natychmiast. W takim przypadku należy ustawić wyższe napięcie, aby uniknąć niepotrzebnego nagrzewania się silnika.

Moment obrotowy silnika jest proporcjonalny do kwadratu napięcia początkowego. Z tego powodu nie zaleca się stosowania napięć niższych niż 30% napięcia sieciowego U_{LN} . Wartość ta odpowiada około 10% momentu rozruchowego silnika przy bezpośrednim zasilaniu sieciowym. W przypadku konfiguracji gwiazda-trójkąt silnik uruchomi się z około 30% momentu rozruchowego.



Należy ustawić napięcie startowe U_{Start} na wystarczająco wysokie, aby silnik zaczął się obracać natychmiast po wydaniu polecenia rozruchu. Zapobiegnie to niepotrzebnemu nagrzewaniu się silnika.

4.4.1.2 t-Start

Czas rozruchu t_{Start} służy do ustawienia czasu, w którym napięcie silnika zostanie zwiększone z wartości początkowej U_{Start} do 100% U_{LN} , dzięki czemu silnik będzie płynnie przyspieszał. Jeśli ten czas rozruchu jest zbyt długi, silnik i softstarter będą poddawane dużym obciążeniom termicznym. Może to spowodować zadziałanie urządzeń zabezpieczających. Z tego powodu należy wybrać najkrótszy możliwy czas rozruchu.



W zależności od obciążenia i cyklu pracy, możliwe jest uzyskanie większej liczby rozruchów na godzinę przy zastosowaniu krótszych czasów rozruchu. I odwrotnie, dłuższy czas rozruchu oznacza mniej rozruchów na godzinę.

Czasy rampy powinny być zawsze konfigurowane w sposób, który ma sens dla konkretnego zastosowania maszyny.

Przykłady:

- W przypadku przenośników taśmowych należy wybrać taki czas, aby transportowane towary nie przewróciły się.
- W przypadku napędów pasowych czas należy dobrać tak, aby pasy się nie ślizgały.

Niektóre napędy (np. silnik pracujący na biegu jałowym lub napędy nieobciążone) osiągają prędkość znamionową już na początku lub podczas rampy łagodnego rozruchu. W takim przypadku ustawienie t-Start musi zostać zmniejszone w taki sposób, aby uniknąć niepotrzebnego nagrzewania się silnika.



Zbyt krótki czas rozruchu może prowadzić do przeciążenia wewnętrznego przekładnika.

4.4.1.3 t-Stop

W przemyśle rampa zatrzymania t-Stop jest używana głównie w aplikacjach obejmujących pompy, przenośniki taśmowe i napędy pasowe. Na przykład, może być stosowany do zapobiegania przewracaniu się transportowanych towarów (np. butelek na przenośniku taśmowym), ślizganiu się pasów klinowych i uderzeniom wody spowodowanym zamknięciem zaworów.

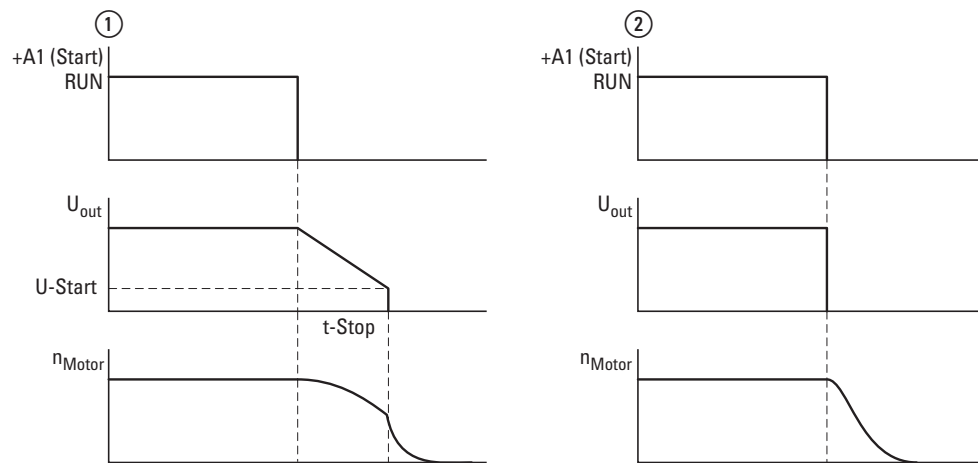
We wszystkich innych zastosowaniach parametr t-Stop może być również ustawiony na zero, aby zapobiec niepotrzebnemu wzrostowi temperatury w silniku.

Rampa łagodnego zatrzymania ma taką samą charakterystykę temperaturową jak rozruch. Powoduje to również nagrzewanie się softstartera i silnika, co należy wziąć pod uwagę przy określaniu częstotliwości rozruchu. Rampa zatrzymania kończy się przy ustawionej wartości U-Start. Prawidłowe ustawienie spowoduje wygenerowanie minimalnego momentu obrotowego, przy którym silnik nadal będzie się obracał. Przy niższych napięciach (momentach obrotowych) maszyna zatrzymuje się z powodu strat lub tarcia.

Rampa zatrzymania jest aktywowana, gdy polecenie startu jest wyłączone (niski sygnał na zacisku sygnału sterowania +A1). Następnie napęd porusza się z ustawionym czasem zatrzymania (t-Stop) do wartości napięcia początkowego (U-Start). Po osiągnięciu tego poziomu softstarter wyłącza wyjście. Jeśli silnik nadal się obraca, od tego punktu nastąpi niekontrolowane zatrzymanie. Czas łagodnego zatrzymania jest domyślnie ustawiony na 0 s, co oznacza, że silnik zatrzymuje się w sposób niekontrolowany.

4 Praca

4.4 Ustawienia potencjometru

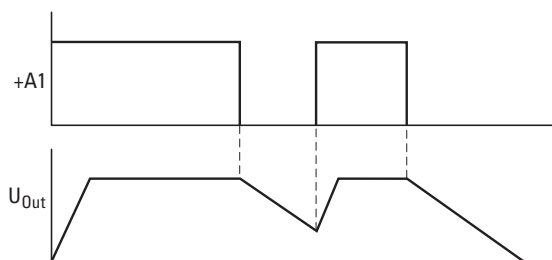


Ilustracja 72: Praca z łagodnym zatrzymaniem ① i bez ② łagodnego zatrzymania

- ① Z rampą zatrzymania (+A1 = WYŁ., $t_{Stop} > 0$)
- ② Bez rampy zatrzymania (+A1 0 WYŁ., $t_{Stop} = 0$ s) lub poprzez zacisk sygnału sterowania EN (w przypadku rozmiarów 3 i 4) lub przez SmartWire-DT z $t_{Stop} = 0$

- ➔ W przypadku urządzeń o rozmiarze 3 i 4 ($I_e \geq 41$ A) polecenie zatrzymania bez funkcji rampy można również uzyskać poprzez wyłączenie sygnału sterowania EN (Enable - Zezwolenie).
- ➔ W przypadku urządzeń ze SmartWire-DT, polecenie zatrzymania może być również aktywowane, z łagodnym trybem lub bez niego, poprzez SmartWire-DT.
Aby uzyskać więcej informacji, patrz ➔ Rozdział 8, „SmartWire-DT”.

Jeśli polecenie rozruchu (+A1) zostanie ponownie aktywowane, gdy rampa zatrzymania jest aktywna (aktywny czas t-Stop), łagodne zatrzymanie zostanie przerwane i zostanie przeprowadzony łagodny rozruch, počawszy od ostatnich wartości napięcia wyjściowego i rampy rozruchu (t-Start).



Ilustracja 73: Zmiana sygnału startu +A1

- ➔ W przypadku urządzeń o rozmiarze 3 i 4 bez SmartWire-DT, sygnał EN (Enable - Zezwolenie) musi pozostać włączony bez zmian.
W przypadku urządzeń ze SmartWire-DT ➔ Rozdział 8, „SmartWire-DT”.

UWAGA

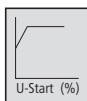
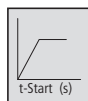
Zbyt krótki czas rampy może doprowadzić do przeciążenia przekąznika!

4 Praca

4.4 Ustawienia potencjometru

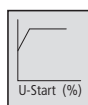
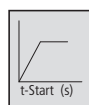
4.4.2 Przykłady

Poniższe schematy przedstawiają różne ustawienia, które okazały się skuteczne dla standardowych zastosowań w rzeczywistych środowiskach:



t-Start [s]	U-Start [%]	t-Stop [s]	Przykład zastosowania
~10 	~30 	0 	 J → 0 Niska masa koła zamachowego
~25 	~30 	~30 	 Przenośnik taśmowy z luźną taśmą
~20 	~40 	0 	 Przenośniki rolkowe
~10 	~30 	~20 	 Pompa odśrodkowa
~15 	~40 	0 	 Wentylatory ogólne (budynki) z napędem pasowym

4.4 Ustawienia potencjometru



t-Start [s]	U-Start [%]	t-Stop [s]	Przykład zastosowania
~18 	~40 	0 	 $J \rightarrow \infty$ Duża masa koła zamachowego → Softstarter DS7 powinien mieć wyższą moc wyjściową niż przypisany do niego silnik.
~15 	~50 	0 	 Wentylator tunelowy Wentylator osiowy → Softstarter DS7 powinien mieć wyższą moc wyjściową niż przypisany do niego silnik.
~10 	~60 	0 	 Przenośnik materiałów sypkich Schody ruchome
~10 	~60 	0 	 Mieszadła Mieszalniki → Softstarter DS7 powinien mieć wyższą moc wyjściową niż przypisany do niego silnik.

Ilustracja 74: Zalecane ustawienia w danym zastosowaniu



W przypadku korzystania z softstarterów DS7-SWD ustawienia te można dostosować za pomocą parametrów (PNU) (**→** sekcja 8.9.5.2, „Acykliczne dane softstarterze DS7”, strona 186).

4 Praca

4.5 Instrukcja uruchomienia urządzenia

4.5 Instrukcja uruchomienia urządzenia

Nr	Zadanie
1	Ustawić potencjometr lub parametr U-Start zgodnie z zaleceniami w powyższej tabeli lub jako ustawienie ogólne, t-Start ustawić na około 50% (15 s), a t-Stop na wartość minimalną (0 = praca na biegu jałowym).
2	Rozruch Po upływie maksymalnie jednej sekundy silnik powinien zacząć się obracać, w przeciwnym razie należy natychmiast dezaktywować sygnał startu (lub w urządzeniach od 41 A sygnał Enable - Zezwolenia). Jeśli silnik obrócił się, należy przejść do punktu 3. Jeśli silnik się nie uruchomił, należy zwiększyć wartość U-Start o około 10% (do około 40%). Odczekać minutę na ostygnięcie i powtórzyć krok 1.
3	Optymalizacja t-Start: Silnik powinien przyspieszać równomiernie od zatrzymania do prędkości znamionowej przy obciążeniu znamionowym. Po osiągnięciu prędkości znamionowej ustawiony czas rampy powinien zostać zakończony ($U_2 = U_{LN}$, = TOR).
4	Należy powtórzyć proces uruchamiania. Po każdym uruchomieniu należy odczekać około pięciu minut, aby urządzenie mogło ostygnąć.
5	Optymalizacja uruchamiania • Jeśli napęd przyspiesza szybciej niż ustawiony czas rampy (t-Start), należy skrócić go tak bardzo, jak pozwala na to zastosowanie. • Jeśli zastosowanie wymaga więcej czasu na przyspieszenie niż ustawiony czas rampy, należy zwiększyć wartość t-Start - chyba że cykl obciążenia softstartera zostanie przekroczony. • Jeśli czas przyspieszania jest dłuższy niż limity ustawione w kroku 4 lub 5, należy pozwolić softstarterowi ostygnąć przez 5 minut, zwiększyć czas rampy i przejść do kroku 4.
6	Jeśli wymagana jest rampa zatrzymania, ustawiony czas (t-Stop) powinien być dłuższy niż czas wybiegu maszyny, aby rampa zatrzymania zadziałała. Ponieważ łagodne zatrzymanie powoduje wzrost prądu, należy obserwować obciążenie cieplne (cykl obciążenia) softstartera (liczba rozruchów na godzinę). W tym kontekście rampa zatrzymania musi być traktowana jako odpowiednik rozruchu pod względem charakterystyki termicznej.



Jeśli wymagane ustawienia dla danego zastosowania przekraczają dopuszczalny cykl obciążenia softstartera, należy odpowiednio dobrać większe urządzenie.



Softstarter nagrzewa się przy starcie. Aby uniknąć przegrzania, należy bezwzględnie przestrzegać wymaganych czasów schładzania. W przypadku częstych rozruchów podczas normalnej pracy, w pewnych okolicznościach może być konieczne przewymiarowanie softstartera i/lub zastosowanie opcjonalnego wentylatora DS7-FAN.

Więcej informacji można znaleźć w dodatku „Dane techniczne”. Dodatkowe informacje, w tym przykłady zastosowań i doboru rozmiaru urządzenia, można znaleźć w instrukcji MN03902001Z-EN, „Dobór softstarterów”.

4.6 Uruchomienie silnika

Silnik przyspiesza przy ustawionych wartościach, gdy polecenie startu (sygnał wysoki) jest podawane na zacisk sterowania +A1. W przypadku rozmiaru konstrukcyjnego 3 i 4 sygnał EN musi być obecny przed +A1. Rzeczywisty czas przyspieszania może różnić się od ustawionych wartości w zależności od obciążenia. Po zakończeniu rozruchu softstarter przełącza się w fazę pracy.

4.7 Praca

Przełączanie po stronie silnika jest dopuszczalne w celu bezpiecznego odłączenia (wyłączenie awaryjne).



NIEBEZPIECZEŃSTWO

W żadnym wypadku nie wolno otwierać urządzenia przy włączonym napięciu zasilania. Zagrożenie życia!



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Softstartery są urządzeniami elektrycznymi przeznaczonymi do stosowania w instalacjach energetycznych w zastosowaniach przemysłowych. Podczas pracy na softstarterze znajdują się części pod niebezpiecznym napięciem i gorące powierzchnie. Stanowi to ryzyko poważnych obrażeń!



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niedozwolone jest usunięcie wymaganej osłony, nieprawidłowa instalacja lub nieprawidłowa obsługa silnika lub softstartera może prowadzić do awarii urządzenia i spowodować poważne obrażenia i/lub szkody materialne.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Jeśli urządzenie wyświetla komunikat o błędzie, należy to dokładnie sprawdzić. Jeśli wskazywana jest usterka sprzętowa, możliwe jest, że nie wszystkie fazy softstartera zostały odłączone. Przed przystąpieniem do prac przy urządzeniu lub silniku należy je bezwzględnie odłączyć od zasilania sieciowego (np. wyłączyć wyłącznik automatyczny).



Jeśli napęd nie jest odłączony od zasilania podczas postoju (stycznik sieciowy, wyłącznik główny), może uruchomić się przypadkowo w przypadku awarii. Nawet jeśli silnik jest nieruchomy, zaciski są nadal pod napięciem (prąd upływowy na tyrystorach, niekontrolowana faza).



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Jedna faza silnika jest wewnętrznie zmostkowana, co oznacza, że faza zasilania jest nadal bezpośrednio obecna w silniku, nawet gdy jest on wyłączony. Niebezpieczeństwo w przypadku dotyku!

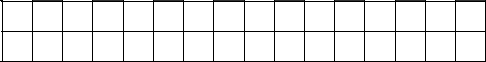
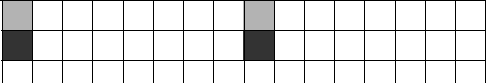
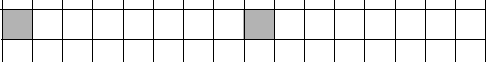
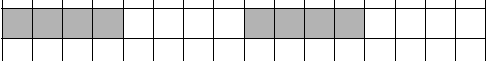
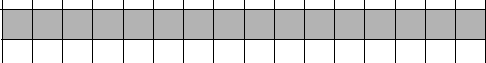
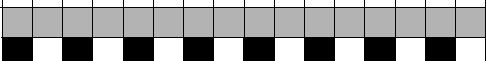
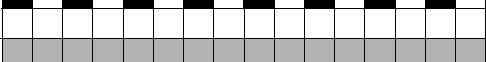
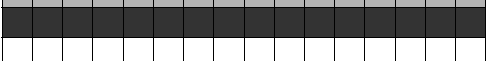
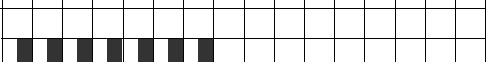
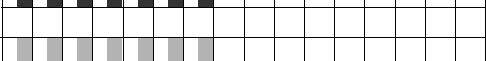
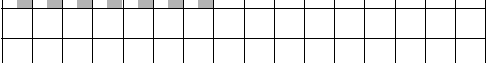
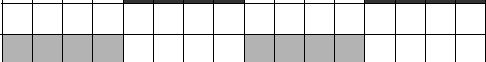
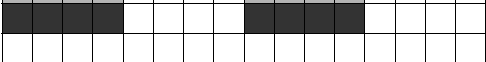
4.8 Wskaźniki LED

Diody LED RUN (PRACA) i Error (Błąd) służą do wskazywania stanu pracy softstartera DS7.

Poniższe odcienie szarości mają następujące znaczenie w poniższej tabeli:

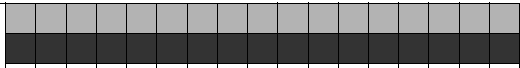
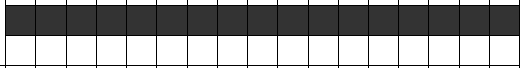
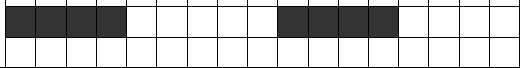
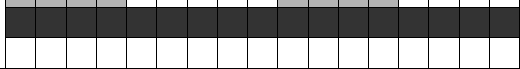
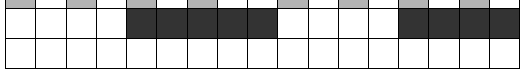
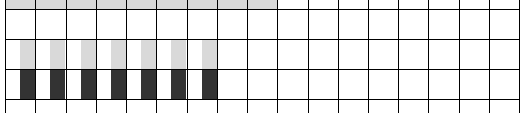
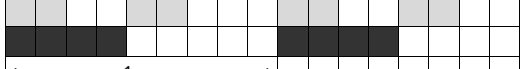
 = Zielona dioda LED RUN

 = Czerwona dioda LED Błąd

Sygnal stanu	Widok
Praca	
Uruchomienie	
Wyl. - Brak napięcia zasilania	
Napięcie zasilania bez zezwolenia (EN), tylko w przypadku rozmiarów konstrukcyjnych 3 i 4 oraz wszystkich rozmiarów w przypadku softstarterów DS7-34D...-D	
Napięcie zasilania i zezwolenie (EN), tylko w przypadku rozmiarów konstrukcyjnych 3 i 4 oraz wszystkich rozmiarów w przypadku softstarterów DS7-34D...-D	
Rampa (t-Start lub t-Stop)	
TOR (praca ciągła)	
Ograniczenie prądu	
Aktywowany tryb konfiguracji	
Przełączniki 23 i 24 skonfigurowane jako READY (GOTOWY)	
Przełączniki 23 i 24 skonfigurowane jako RUN (PRACA)	
Kontrola kolejności faz włączona	
Kontrola kolejności faz wyłączona	
Ostrzeżenie	
Przekroczenie temperatury po pracy (A1 wyłączone)	
Polecenie startu A1 bez zezwolenia (EN); tylko w rozmiarach 3 i 4	
Działanie SmartWire-DT, potencjometr może nie działać (tylko DS7-34D...)	

4 Praca

4.8 Wskaźniki LED

Sygnał stanu	Widok
Błąd	
Radiator o zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperaturze	
Tyristor jest uszkodzony	
Zanik faz	
Obejście jest uszkodzone	
Wadliwe napięcie zasilania	
Konfiguracja potencjometru jest błędna	
Błąd kolejności faz	
	← 1 s →

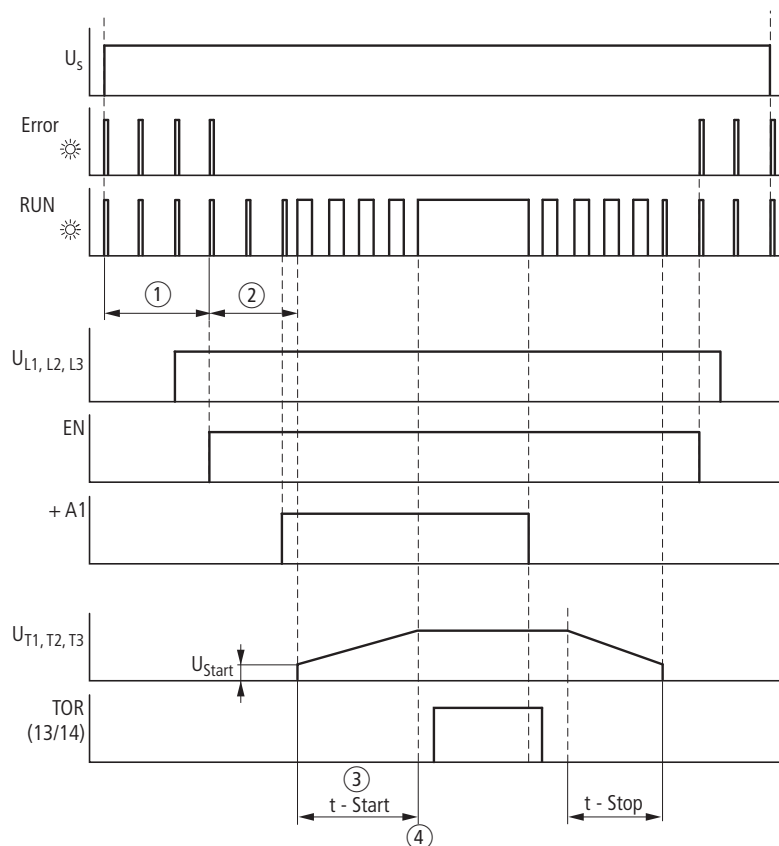
Ilustracja 75: Sygnały LED



Poniższe sygnały pracy i komunikaty o błędach pokazują dodatkowe tryby wskaźnika LED.



Po włączeniu napięcia sterowania U_s softstarter DS7 rozpoczyna procedurę uruchomienia. Podczas tej fazy obie diody LED (RUN, Error/PRACA, Błąd) mogą zaświecić się jednocześnie na krótki czas.



Ilustracja 76: Sygnały sterujące i diody LED

- ① Uruchomienie
- ② Gotowy do pracy
- ③ Faza przyspieszania
- ④ Koniec czasu rampy został osiągnięty (sygnał TOR)



Koniec czasu rampy, TOR (tj. po upływie czasu $t_{-}Start$) i rzeczywiste przyspieszenie silnika mogą mieć różne czasy trwania. Rzeczywisty czas przyspieszania będzie zależał od obciążenia oraz silnika i nawet przy tym samym identycznym ustawieniu $t_{-}Start$ może skutkować różnymi czasami, jeśli obciążenia ulegną zmianie.

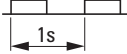
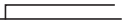
4.8.1 Sygnały stanu pracy

Stany pracy softstartera DS7 są wskazywane na urządzeniu podstawowym za pomocą dwóch diod LED (RUN, Error):
• RUN = sygnał pracy (zielony)
• Error = komunikat o błędzie (czerwony)
Niniejszy dokument wykorzystuje następujące symbole w celu przedstawienia stanów pracy:

- Wyłączony - dioda LED nie świeci się
- Włączony - dioda LED świeci
- Miganie - wskaźnik z różnymi częstotliwościami migania

Tabela 18: Diody LED podczas pracy

	Wskaźnik stanu LED		Styk przełącznika			
	RUN (zielony)	Error (czerwony)	TOR	TOR	RUN	READY
			13/-A2 (rozmiar 1)	13/14 (rozmiar 2, rozmiar 3, rozmiar 4)	23/24 (rozmiar 2, rozmiar 3, rozmiar 4)	23/24 (rozmiar 2, rozmiar 3, rozmiar 4)
U _s = 0 Brak napięcia sterowania (+U _s /-U _s)						
U _s Napięcie sterowania „Wł.”	 					
Tylko w rozmiarze 3 i 4 Napięcie sterowania U _s wł., bez sygnału zezwolenia EN	 	 				

	Wskaźnik stanu LED		Styk przekaźnika			
	RUN (zielony)	Error (czerwony)	TOR	TOR	RUN	READY
			13/-A2 (rozmiar 1)	13/14 (rozmiar 2, rozmiar 3, rozmiar 4)	23/24 (rozmiar 2, rozmiar 3, rozmiar 4)	23/24 (rozmiar 2, rozmiar 3, rozmiar 4)
Tylko w rozmiarze 3 i 4 Napięcie sterowania U_s wł. i sygnał zezwolenia EN	 					
Rampa (t-Start, t-Stop)	 					
TOR Praca ciągła	 					

4.8.2 Sygnały w DS7-34D...-D

W połączeniu ze SmartWire-DT, diody LED RUN i Error są używane do wskazania następujących stanów w urządzeniach należących do serii DS7-34D...-D (oprócz → sekcja 4.8.1, „Sygnały stanu pracy”):

Tabela 19: Sygnały LED w DS7-34D...-D

	Wskaźnik stanu LED		Styk przełącznika		
	RUN (zielony)	Error (czerwony)	TOR 13/-A2 (rozmiar 1)	TOR 13/14 (rozmiar 2, rozmiar 3, rozmiar 4)	RUN 23/24 (rozmiar 2, rozmiar 3, rozmiar 4)
Brak napięcia sterowania przez połączenie SmartWire-DT					
Napięcie sterowania U _s poprzez połączenie SmartWire-DT, bez polecenia zezwolenia lub uruchomienia (obie diody LED migają w tym samym czasie)					
Sterowanie poprzez połączenie SmartWire-DT (sygnał pracy dla t-Start, TOR, t-Stop)					



Stany wskazywane przez diagnostyczną diodę LED SmartWire-DT opisano w → rozdziale 8, „SmartWire-DT”.

4.8.3 Komunikaty w przypadku wystąpienia błędów

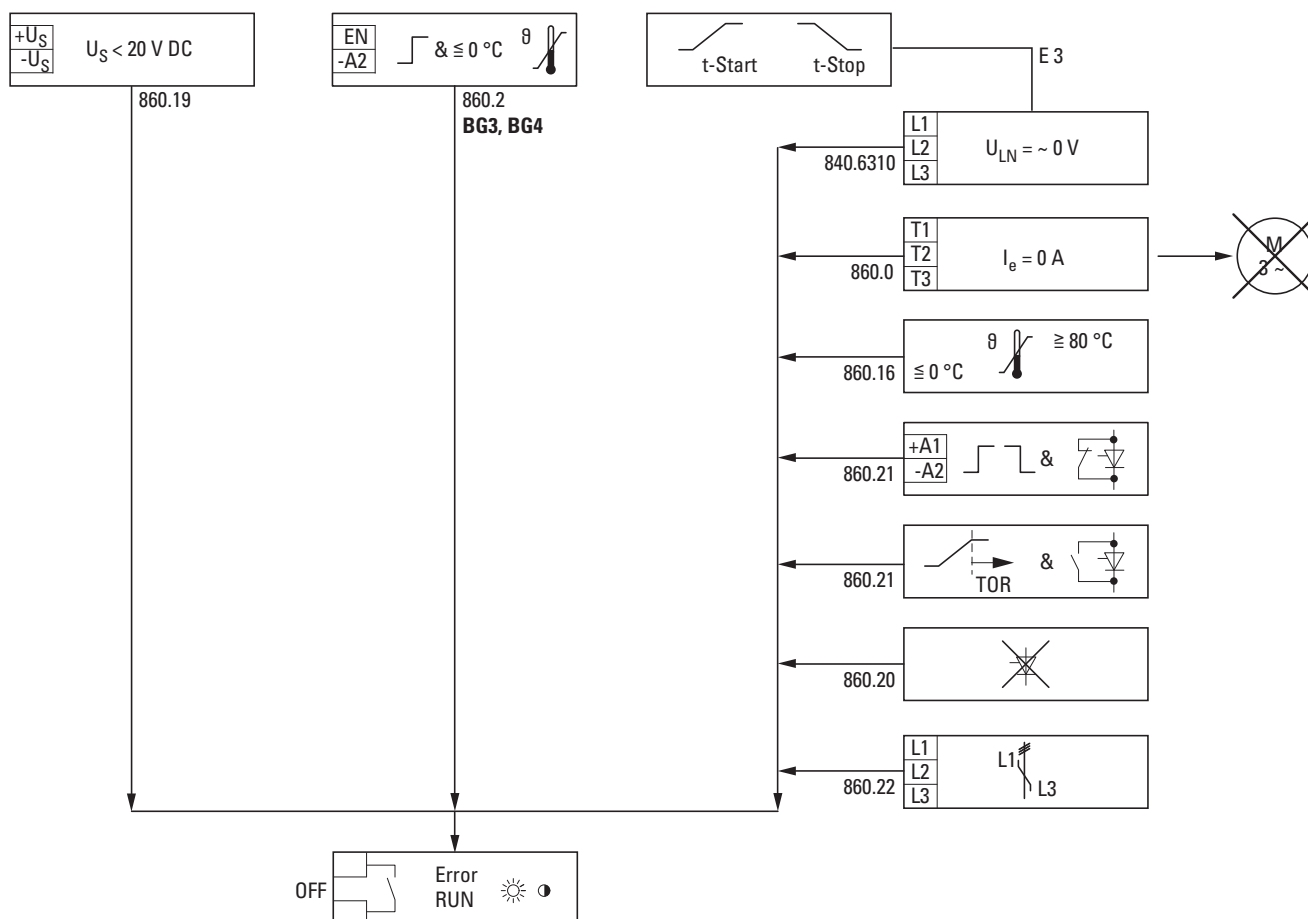
Komunikaty o błędach zawsze powodują wyłączenie przełączników TOR i RUN / READY.

Tabela 20:Dioda LED podczas scenariusza błędu

	Wskaźniki LED		Styki przełącznika		
	RUN (zielony)	Error (czerwony)	TOR 13/-A2 (rozmiar 1)	TOR 13/14 (rozmiar 2, rozmiar 3, rozmiar 4)	RUN/READY 23/24 (rozmiar 2, rozmiar 3, rozmiar 4)
Komunikaty alarmowe					
Przekroczenie temperatury po ZATRZYMANIU (przed nowym poleceniem startu)					
Start bez zezwolenia (EN) (tylko z rozmiarem 3 i 4)					
Komunikaty o błędach					
Błąd temperatury Temperatura radiatora jest poza dopuszczalnymi wartościami granicznymi.					
Usterka tyrystora Awaria jednego lub kilku tyrystorów w module mocy					
Awaria fazy Zanik fazy w napięciu sieciowym (L1, L2, L3)					
Błąd obejścia (Uszkodzony styk przełącznika)					
Zanik napięcia sterowania (U _s)					

4.8.4 Komunikaty o błędach

Następujące zdarzenia są wykrywane jako błędy i powodują wyłączenie softstartera. Wszystkie zdarzenia są sygnalizowane za pomocą diody LED błędu. Przekazniki RUN i TOR zostaną wówczas wyłączone (WŁ.).



Ilustracja 77: Komunikaty o błędach



W przypadku urządzeń DS7-34D...-D komunikaty o błędach będą przesyłane indywidualnie i z dodatkowymi informacjami za pośrednictwem połączenia SWD (→ rozdział 8, „SmartWire-DT”).

4.8.4.1 Komunikaty o błędach podczas rozruchu

Start (rampa) wskazuje fazę, podczas której +A1 (i EN w rozmiarach 3 i 4) jest aktywowana i czas rampy t-Start jest aktywny. Ten stan pracy jest identyczny z fazą, w której podczas pracy ciągłej (TOR) wejście sterujące +A1 jest wyłączone i aktywna jest rampa zwalniania t-Stop (≥ 1). W tym stanie pracy (rozruch) mogą zostać wyświetlone następujące komunikaty o błędach:

Tabela 21: Komunikaty o błędach podczas rozruchu

Komunikat (PNU)	Błędy	Możliwe przyczyny	Działanie naprawcze
Zanik fazy (840.6310)	Brak jednej fazy po stronie zasilania	Usterka bezpiecznika Uszkodzone okablowanie	Wymienić bezpiecznik Oprzewodowanie sterowania
Wykrywanie prądu zerowego (860.0)	$I_e = 0$ A Brak przepływu prądu lub prąd spadł poniżej prądu podtrzymania tyrystorów ($\sim 0,5$ A).	Silnik nie jest podłączony lub przewód silnika jest uszkodzony	Sprawdzić połączenie z T1, T2, T3
Nadmierna/niedostateczna temperatura radiatora (860.16)	Temperatura radiatora ≤ 0 °C lub $\geq +80$ °C	Urządzenie jest nadal przegrzane od ostatniego uruchomienia/zatrzymania Zbyt wysoka temperatura w szafie sterowniczej; zabrudzony filtr wentylatora Temperatura otoczenia jest zbyt niska	Odczekać aż ostygnie; użyć wentylatora (DS7-FAN-032), jeśli to konieczne Monitoruj temperaturę w szafie sterowniczej Ogrzej pomieszczenie lub szafę sterowniczą i sprawdź temperaturę
Styk obejścia nie otwiera się (860.21)	- Obejście nie przełącza się lub nie odpowiada - Styk obejścia jest nadal zamknięty przy poleceniu startu na +A1 - Styk obejścia nie otwiera się, gdy +A1 jest wyłączony	Przeciążenie Zwarcie na wyjściu softstartera	Wymienić urządzenie; sprawdzić dobór Sprawdzić obwód zasilania silnika
Styk obejścia nie zamyka się przy TOR (860.21)	Styk obejścia nie jest zamknięty po upływie czasu rampy t-Start (= TOR).	- Usterka wewnętrzna softstartera - Uszkodzony moduł sterowania lub przekaźnik	Należy wymienić urządzenie
Tyrystor jest uszkodzony (860.20)	- Usterka bezpiecznika - Niesymetryczne prądy fazowe ($> 30\%$) - Różna wartość napięcia między wejściem (L1, L2, L3) a wyjściem (T1, T2, T3) podczas pracy (TOR)	Softstarter był przeciążony podczas ostatniego zatrzymania Zniszczony tyrystor Wyładowanie piorunowe	Wymienić urządzenie; sprawdzić dobór Wymienić urządzenie; instalacja ochrony odgromowej w instalacji
Wadliwe napięcie zasilania (860.19)	Zbyt niskie napięcie zasilania regulatora ($U_s < 20$ V DC)	Przeciążenie zewnętrznego zasilacza Napięcie zasilające jest niedostępne	Sprawdzić dobór i obciążenie zasilacza Sprawdzić sygnały sterowania do przełączania napięcia zasilania; w razie potrzeby należy zainstalować blokady dla polecenia startu.
Brak zezwolenia (EN) (860.2) - tylko rozmiary 3 i 4	Sygnał zezwolenia nie jest wysyłany, gdy aktywowane jest EN	Temperatura radiatora ≤ 0 °C	Ogrzej pomieszczenie lub szafę sterowniczą i sprawdź temperaturę
Błąd kolejności faz (860.22)	Nieprawidłowa kolejność faz	Fazy zasilania są podłączone w niewłaściwej kolejności.	Zamiana faz

4.8.4.2 Komunikaty o błędach podczas pracy

Komunikaty o błędach podczas pracy są sygnalizowane za pomocą diod LED Error i RUN (Błąd i PRACA). W takim przypadku przełączniki RUN i TOR są wyłączane (WYŁ.).

Podczas pracy (RUN, TOR) mogą zostać wyświetlone następujące komunikaty o błędach:

Tabela 22: Komunikaty o błędach podczas pracy

Komunikat (PNU)	Błędy	Możliwe przyczyny	Działanie naprawcze
Nadmierna/ niedostateczna temperatura radiatora (860.16)	Temperatura radiatora $\leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ lub $\geq +80\text{ }^{\circ}\text{C}$	Urządzenie jest nadal przegrzane od ostatniego uruchomienia/zatrzymania	Odczekać aż ostygnie; użyć wentylatora (DS7-FAN-032), jeśli to konieczne
		Zbyt wysoka temperatura w szafie sterowniczej; zabrudzony filtr wentylatora	Monitorować temperaturę w szafie sterowniczej
		Temperatura otoczenia jest zbyt niska	Ogrzać pomieszczenie lub szafę sterowniczą i sprawdzić temperaturę
Dane dotyczące podłączenia do napięcia zasilającego są nieprawidłowe (860.19)	Zbyt niskie napięcie zasilania regulatora ($U_s < 20\text{ V DC}$)	Przeciążenie zewnętrznego zasilacza	Sprawdzić dobór i obciążenie zasilacza
		Napięcie zasilające jest niedostępne	Sprawdzić sygnały sterowania do przełączania napięcia zasilania; w razie potrzeby należy zainstalować blokady dla polecenia startu.

Błędy fazy mogą być wykrywane tylko wtedy, gdy aktywna jest rampa rozruchu (t-Start). Gdy rampa rozruchu przestanie być aktywna (TOR), nie będzie już możliwe wykrycie błędu fazy.



Częstotliwość sieci zasilającej nie jest monitorowana podczas pracy. Umożliwia to zapewnienie niezawodnego działania nawet w niekorzystnych warunkach, takich jak te, które występują, gdy generator jest niestabilny (napięcie sieciowe). Prawidłowe działanie można zapewnić tylko w dopuszczalnych granicach $50/60\text{ Hz} \pm 5\%$.

5 Diagnostyka



Obudowa softstartera DS7 nie wymaga otwierania w celu przeprowadzenia diagnostyki i wykrywania usterek. Konstrukcja softstartera nie pozwala na jego otwarcie, co może spowodować trwałe uszkodzenie obudowy. Wszystkie możliwe przyczyny usterek można określić za pomocą odpowiednich wskaźników (diody LED, przekaźniki) lub wykonując pomiary na zaciskach przyłączeniowych. Softstartery DS7-34D...-D mogą być również diagnozowane za pomocą SmartWire-DT (poprzez odczyt odpowiednich parametrów).

5.1 Usuwanie błędów

Poniższe informacje stanowią pomoc w wykrywaniu i usuwaniu błędów. Poniżej opisano niektóre możliwe usterek.

5.1.1 Silnik nie uruchamia się

Możliwe przyczyny:

- Brak sygnału startu (+A1).
- Brak sygnału zezwolenia (EN) (tylko w przypadku rozmiaru 3 i 4).
- Brak sygnału rozruchu lub zezwolenia przez SmartWire-DT (tylko DS7-SWD).
- Brak napięcia sieciowego (U_{LN}).
- Brak napięcia zasilania regulatora (U_S).
- Zbyt długi czas rampy (t-Start).
- Zbyt niskie napięcie początkowe (U-Start).
- Dioda diagnostyki softstartera DS7 (Błąd) świeci się.

5.1.2 Silnik zatrzymuje się natychmiast po zakończeniu rozruchu

Możliwe przyczyny:

- Wyłączenie z powodu komunikatu o błędzie (Error), np. zaniku fazy lub częstotliwości.
- Sygnał startu (+A1) i/lub sygnał zezwolenia (EN, tylko rozmiar 3 i 4) zostały dezaktywowane.
- cPołączenie lub transmisja sygnału przez SmartWire-DT jest zakłócona lub została przerwana (tylko DS7-SWD).

5 Diagnostyka

5.2 Potwierdzenie komunikatów o błędach

5.1.3 Silnik nierówno pracuje

Możliwe przyczyny:

- Zbyt niska moc silnika/prąd silnika ($\ll 1,5$ kW przy 400 V)
- zbyt niska masa odśrodkowa lub brak obciążenia silnika.
- obciążenia oscylacyjne.
- Ślizgające się paski klinowe (należy sprawdzić obciążenie i napięcie pasa).

5.1.4 Silnik pobiera zbyt duży prąd

Możliwe przyczyny:

- Przeciążenie silnika.
- Zbyt długi czas rampy (t-Start).
- zbyt niskie napięcie początkowe (U-Start).
- zbyt wysokie napięcie początkowe (U-Start).

5.1.5 Podłączony silnik przegrzewa się

Możliwe przyczyny:

- Zbyt długi czas rampy (t-Start).
- zbyt wiele rozruchów z rzędu.
- zbyt wysokie napięcie początkowe (U-Start).
- Ciężki rozruch przy tej mocy znamionowej silnika nie jest dozwolony.

5.2 Potwierdzenie komunikatów o błędach

Potencjalne źródła usterek można określić, sprawdzając wskazania i częstotliwość migania diod LED RUN i Error oraz korzystając z tabel od 18 do 21. Po wyeliminowaniu źródła usterki można przeprowadzić ponowne uruchomienie urządzenia.

Niektóre komunikaty o błędach mogą zostać potwierdzone podczas pracy, jeśli

- sygnał sterowania na zacisku +A1 zostanie wyłączony, a następnie ponownie włączony
- Odpowiednie bity są ustawiane ponownie, jeśli używane jest sterowanie oparte na SmartWire-DT

6 Parametryzacja

6.1 Zasady działania

Softstarter jest sterowany w następujący sposób:

- Poprzez zaciski sygnału sterowania w przypadku softstarterów DS7-340 i DS7-342.
- Poprzez SmartWire-DT w przypadku softstarterów DS7-34D...-D

Softstartery DS7 można dostosować do potrzeb danego zastosowania poprzez konfigurację odpowiednich parametrów (w urządzeniach DS7-34D...-D) lub regulację potencjometrów z przodu obudowy. Wszystkie wartości ustawień są zapisywane w parametrach.



Przykłady połączeń przedstawione w poniższym rozdziale opierają się na standardowych wersjach softstartera DS7. Dodatkowe funkcje wersji softstarterów DS7 z obsługą komunikacji (DS7-34D...-D) opisano w rozdziale → „SmartWire-DT”.

6.2 Ustawienia domyślne urządzenia podstawowego

Softstartery z serii DS7 są ustawione fabrycznie w taki sposób, że w standardowych zastosowaniach nie są wymagane żadne ustawienia.

Poniżej wymieniono najważniejsze ustawienia domyślne.

Tabela 23: Ustawienia domyślne softstartera DS7

Funkcja zacisku	Ustawienia domyślne
+A1	Start/zatrzymanie
EN (tylko rozmiary 3 i 4)	Zezwolenie kontrolera
Czasy rampy	t-Start: ~5 s t-Stop: 0 s
Napięcie początkowe	~30%
Przełącznik K1	TOR (Koniec czasu rampy)
Przełącznik K2 (dla urządzeń od 16 A)	RUN = sygnał pracy

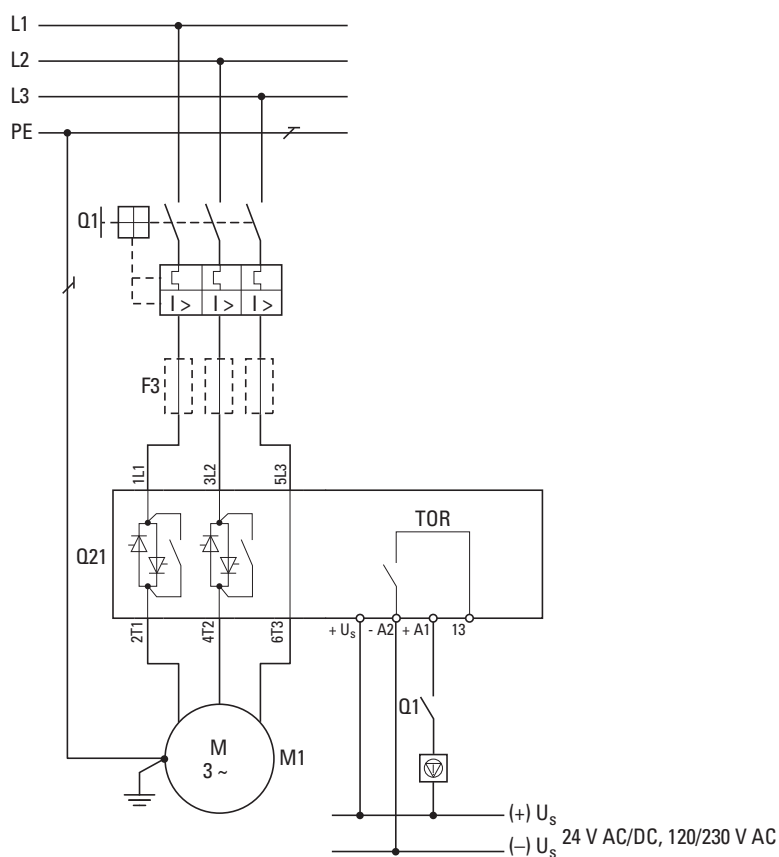
7 Przykłady połączeń

7.1 Rozmiar 1 (4 - 12 A)

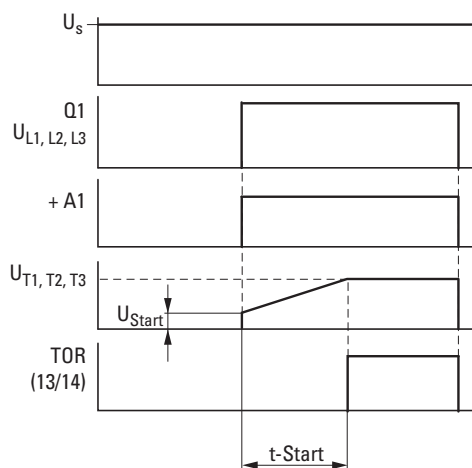
7 Przykłady połączeń

7.1 Rozmiar 1 (4 - 12 A)

7.1.1 Połączenie bez rampy łagodnego zatrzymania

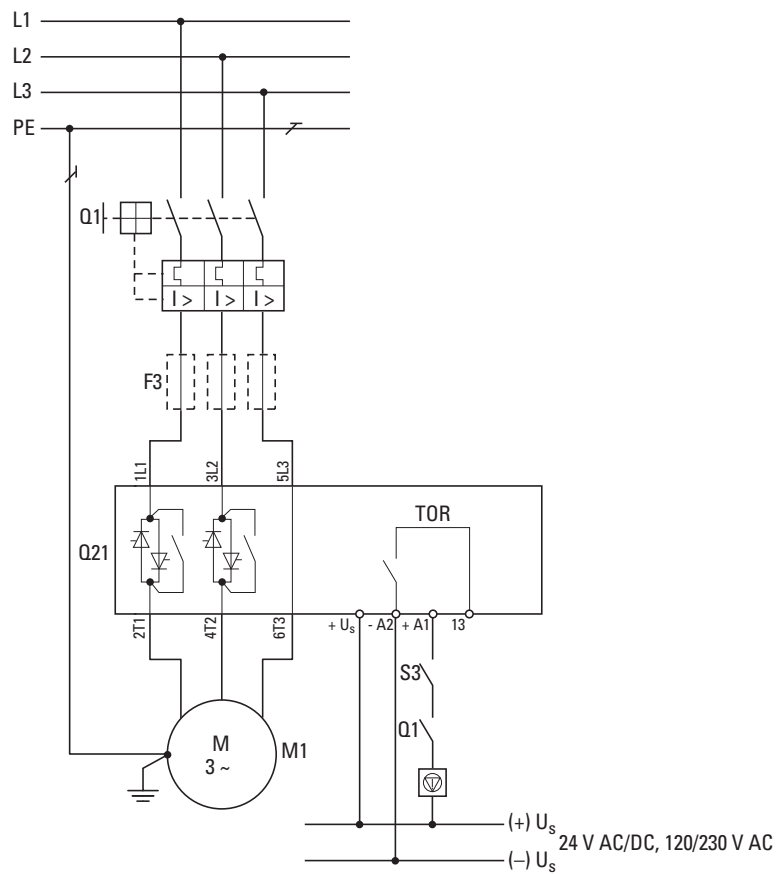


Ilustracja 78: Standardowe połączenie bez łagodnego zatrzymania

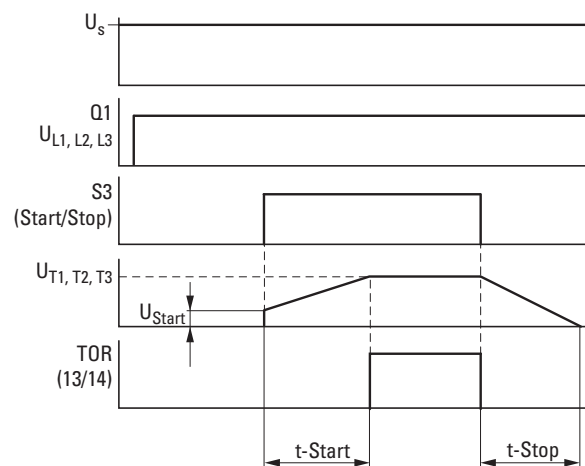


Ilustracja 79: Schemat przepływu - bez łagodnego zatrzymania

7.1.2 Połączenie z rampą łagodnego zatrzymania



Ilustracja 80: Standardowe połączenie z łagodnym zatrzymaniem

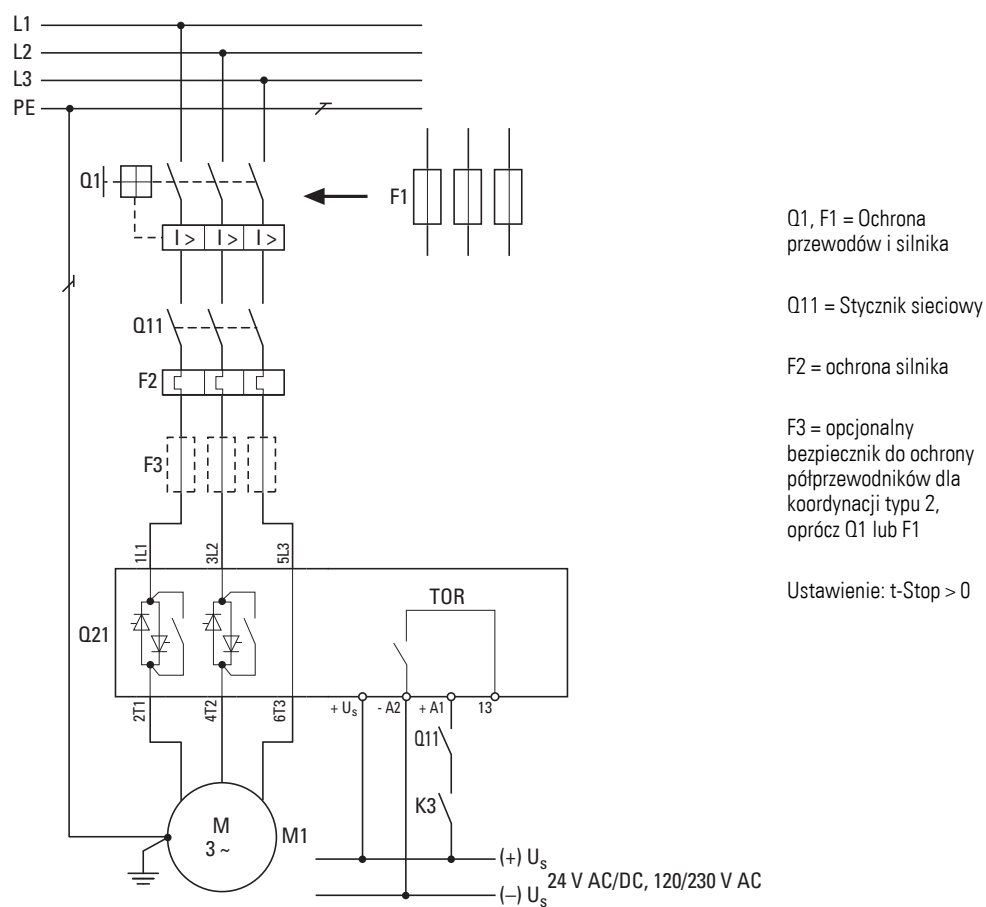


Ilustracja 81: Schemat przepływu - z łagodnym zatrzymaniem

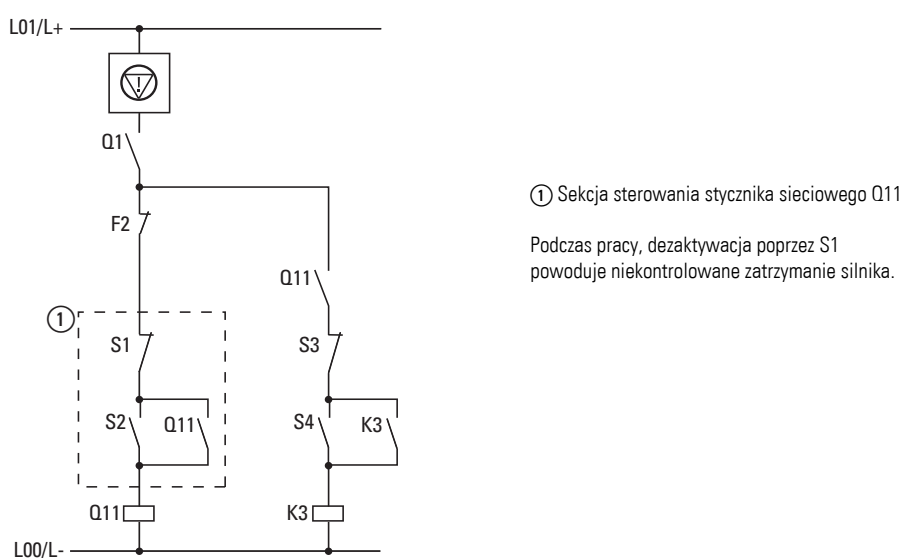
7 Przykłady połączeń

7.1 Rozmiar 1 (4 - 12 A)

7.1.3 Standardowe połączenie ze stycznikiem sieciowym i rampą łagodnego zatrzymania

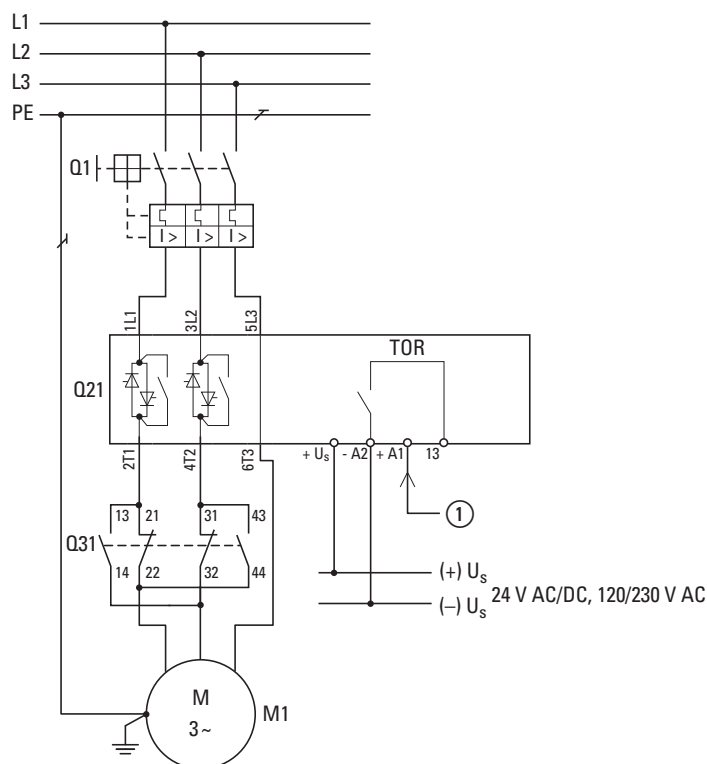


Ilustracja 82: Standardowe połączenie ze stycznikiem sieciowym



Ilustracja 83: Sekcja sterowania stycznika sieciowego

7.1.4 Prosta zmiana kierunku obrotów



Ilustracja 84: Zmiana kierunku obrotów

Przykład wymaganych akcesoriów:

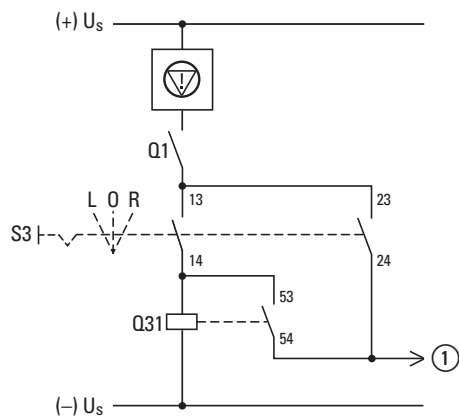
S3 = M22-WRK... przełącznik wyboru z trzema pozycjami przełącznika
Q31 = stycznik DILA-22(...) + moduł styków pomocniczych DILA.

Po ustawieniu w położeniu R (FWD), S3 użyje styku 23/24 do podania sygnału zezwolenia ① do softstartera DS7 (zacisk sygnału sterowania +A1). Obrót jest odwracany za pomocą S3 z pozycji zerowej (OFF) do pozycji L (REV).

Stycznik Q31 jest aktywowany i przełącza sygnał zezwolenia ① poprzez styk pomocniczy 53/54 do softstartera DS7 (zacisk sterujący +A1).

7 Przykłady połączeń

7.1 Rozmiar 1 (4 - 12 A)



Ilustracja 85: Uruchomienie stycznika nawrotnego

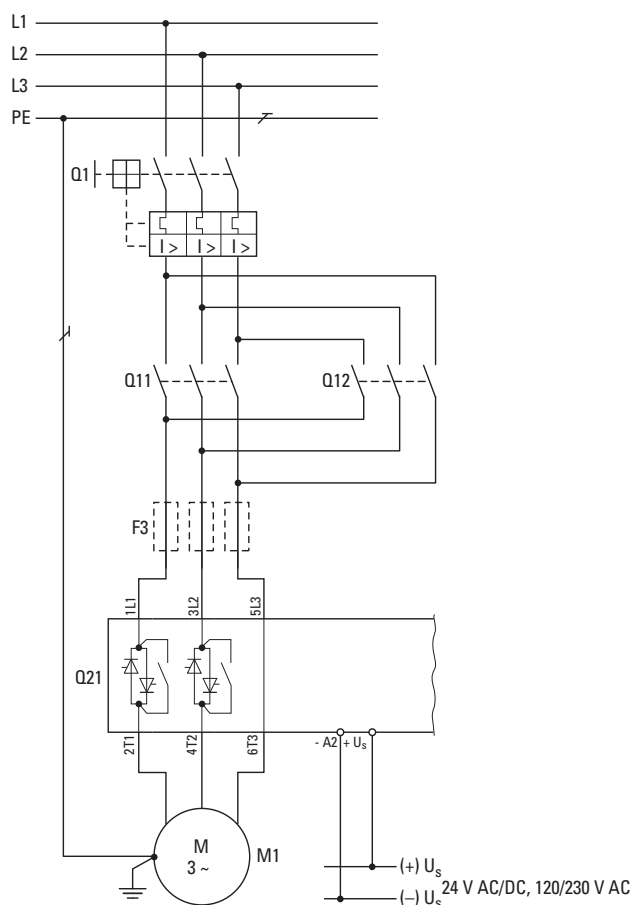
S3 = Przełącznik wyboru kierunku obrotów z trzema stanami stycznika

L = REV (pole wirujące w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara)

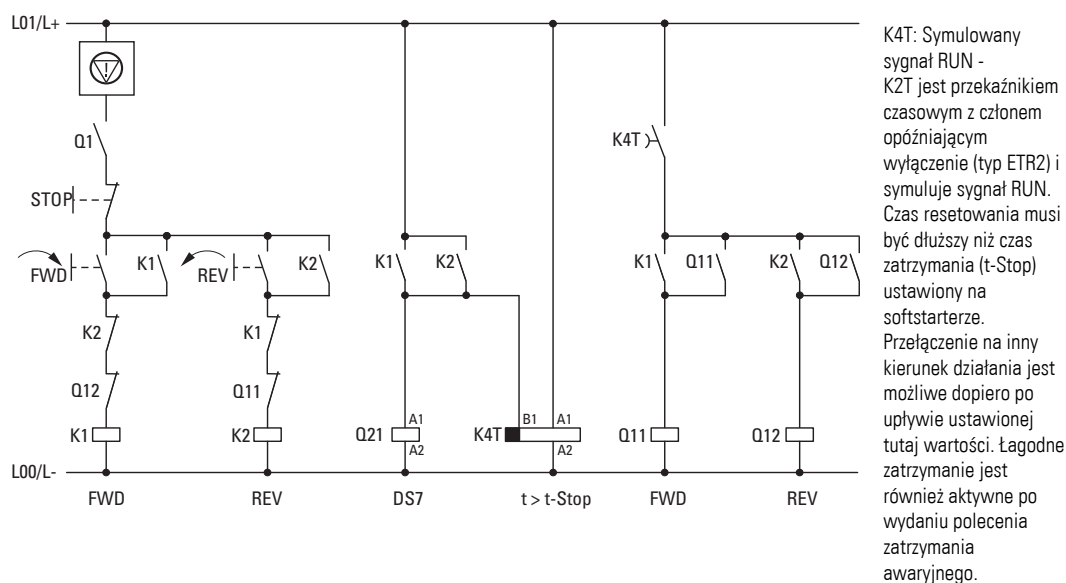
O = Off (Wył.)

R = FWD (pole obracające się zgodnie z ruchem wskazówek zegara)

7.1.5 Zmiana kierunku obrotów z rampą łagodnego zatrzymania



Ilustracja 86: Zmiana kierunku obrotów z rampą



Ilustracja 87: Sekcja sterowania Praca dwukierunkowa

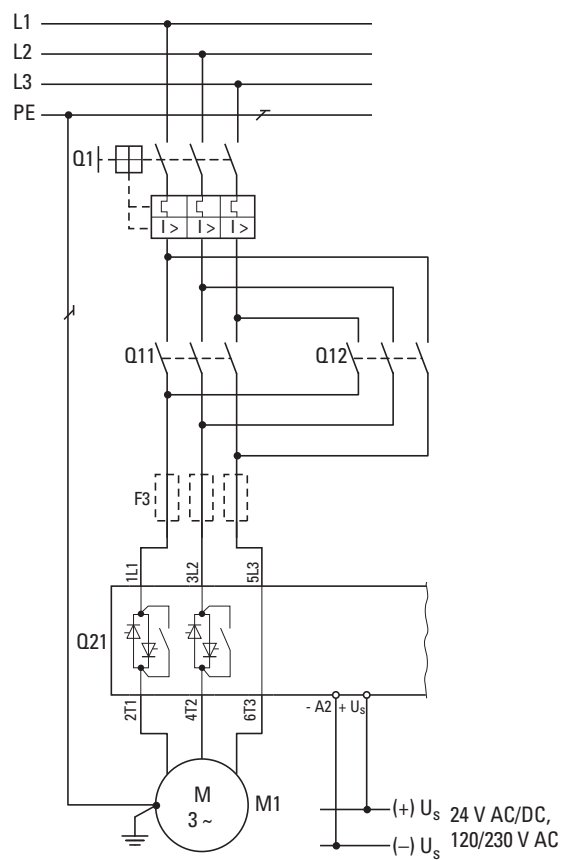


Napięcia sterujące (+U_s) softstartera DS7 i stycznika muszą mieć ten sam potencjał: 24 V DC/AC lub 120/230 V AC

7 Przykłady połączeń

7.1 Rozmiar 1 (4 - 12 A)

7.1.6 Zmiana kierunku obrotów za pomocą MSC-R



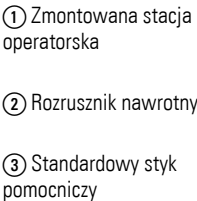
Q1 = Ochrona przewodu

Q11 = Stycznik sieciowy FWD
(pole obracające się zgodnie z ruchem
wskazówek zegara)

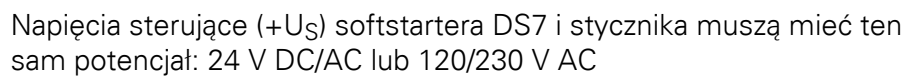
Q12 = stycznik sieciowy REV (pole
obracające się w kierunku przeciwnym
do ruchu wskazówek zegara)

MSC-R... = nawrotny rozrusznik silnika

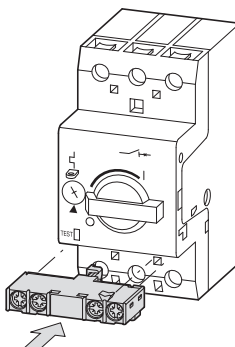
Ilustracja 88: Zmiana kierunku obrotów bez rampy



Ilustracja 89: Dwukierunkowa praca sekcji sterowania z rampą



Q1, Q11, Q12 = Kombinacja rozrusznika silnikowego MSC-R to kompaktowe urządzenie z blokadą elektryczną i mechaniczną. Styk pomocniczy NHI-E-10-PKZ0 ③ jest dodawany do Q1 w celu ochrony przewodu i silnika.



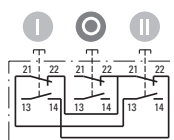
② Rozrusznik nawrotny MSC-R... ③ Standardowy styk pomocniczy (szary)
NHI-E-10-PKZ0

7 Przykłady połączeń

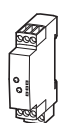
7.1 Rozmiar 1 (4 - 12 A)



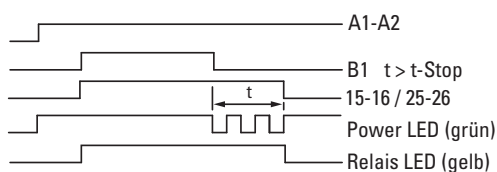
Dwa moduły styków pomocniczych DILA-XHI20 są dodawane do styczników nawrotnych Q11 i Q12. Styk zwierny NO 53/54 służy do samopodtrzymania Q11 i Q12; styk zwierny NO 63/64 uruchamia przekaźnik czasowy K2T i softstarter Q21. Siłowniki przyciskowe 0, I, II jako kompletne urządzenie (M22-I3-M1) do montażu powierzchniowego ① umożliwiają zmianę kierunku obrotów.



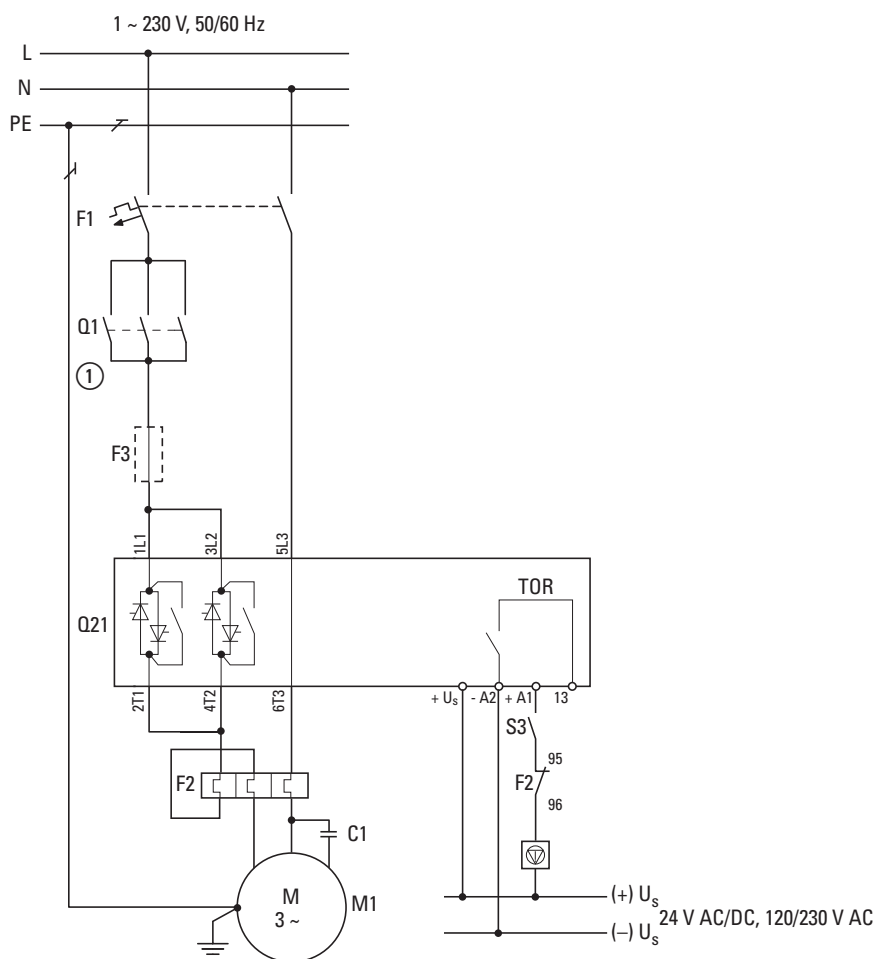
① Diagram łączenia
Zmontowana stacja operatorska M22-I3-M1



K2T jest przekaźnikiem czasowym z członem opóźniającym wyłączenie (oznaczenie typów ETR2) i symuluje tutaj sygnał RUN. Czas resetu musi być dłuższy niż czas zatrzymania (t-Stop) ustawiony w softstarterze DS7. Przełączenie na inny kierunek działania jest możliwe dopiero po upływie ustawionej tutaj wartości. Łagodne zatrzymanie jest również aktywne po wydaniu polecenia zatrzymania awaryjnego.



7.1.7 Podłączenie do silnika AC



C1 = Kondensator rozruchu i pracy

F1 = Przewód i urządzenie zabezpieczające przed zwarcie (FA2-B.../1N)

F2 = Przekładnik przeciążeniowy

F3 = opcjonalny bezpiecznik do ochrony półprzewodników dla koordynacji typu 2, oprócz F1

Q1 = stycznik sieciowy (opcjonalny) (przykład dla ①: DILM7 + DILM12-XP1)

Q21 = Softstarter

S3 = przełącznik start/zatrzymanie

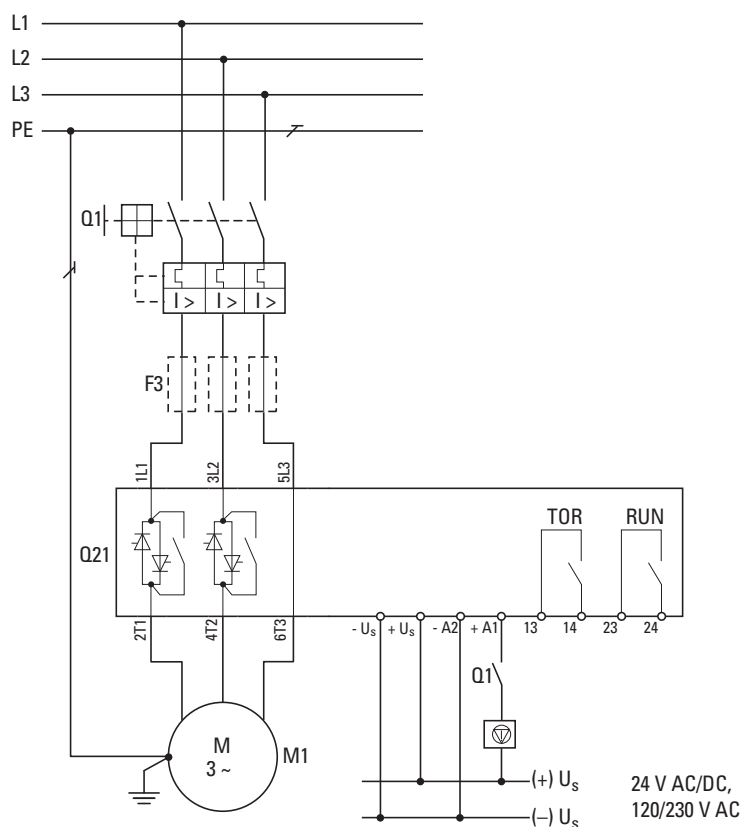
Ilustracja 90: Silnik AC w obwodzie Steinmetza

7 Przykłady połączeń

7.2 Rozmiar 2 (16 - 32 A)

7.2 Rozmiar 2 (16 - 32 A)

7.2.1 Połączenie bez rampy łagodnego zatrzymania



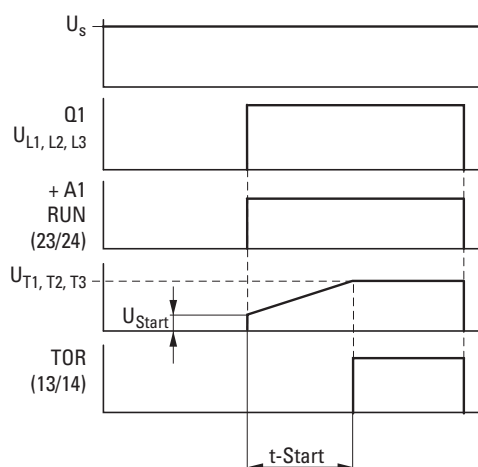
Bezpośredni start silnika

Q1 = Ochrona przewodów i silnika

Zezwolenie startu (+A1) niekontrolowane zatrzymanie silnika przy dezaktywacji

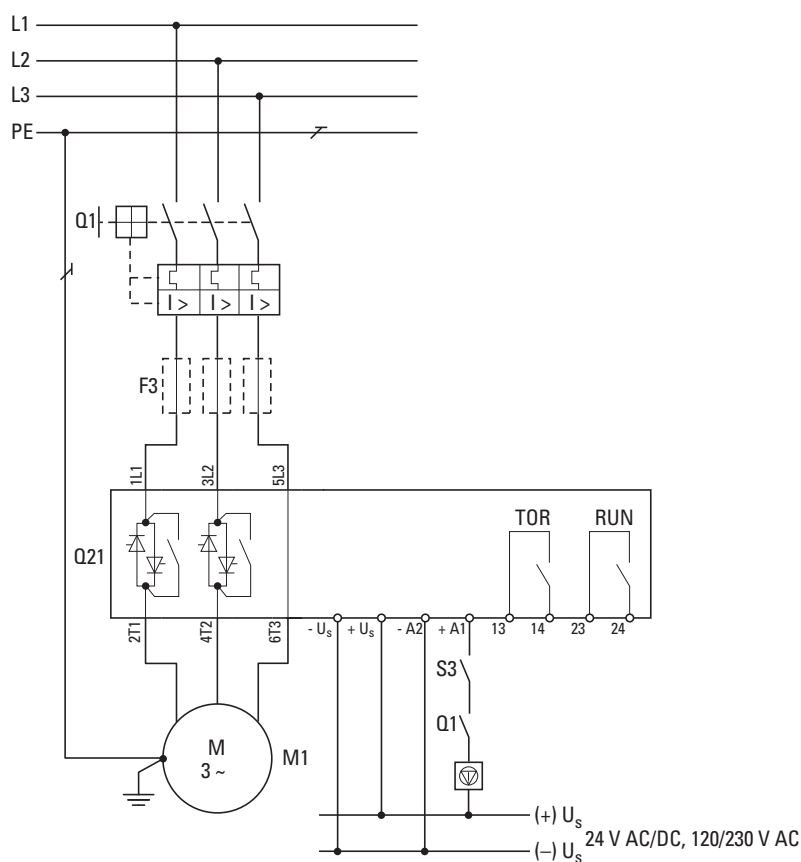
F3 = opcjonalny bezpiecznik do ochrony półprzewodników dla typu koordynacji 2

Ilustracja 91: Standardowe połączenie bez łagodnego zatrzymania

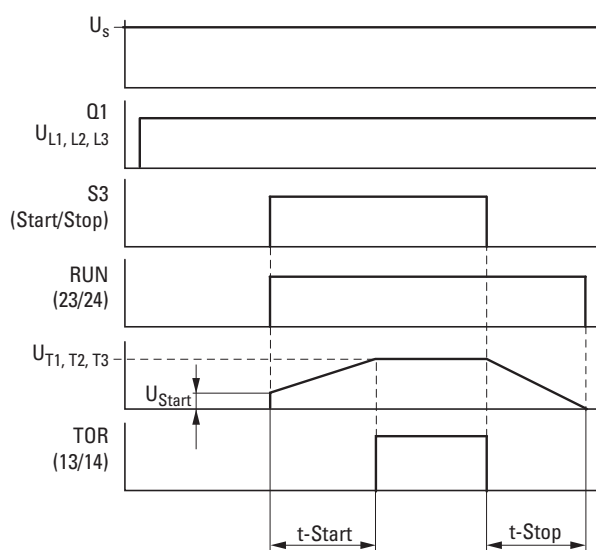


Ilustracja 92: Schemat przepływu - bez łagodnego zatrzymania

7.2.2 Połączenie z rampą łagodnego zatrzymania



Ilustracja 93: Standardowe połączenie z łagodnym zatrzymaniem

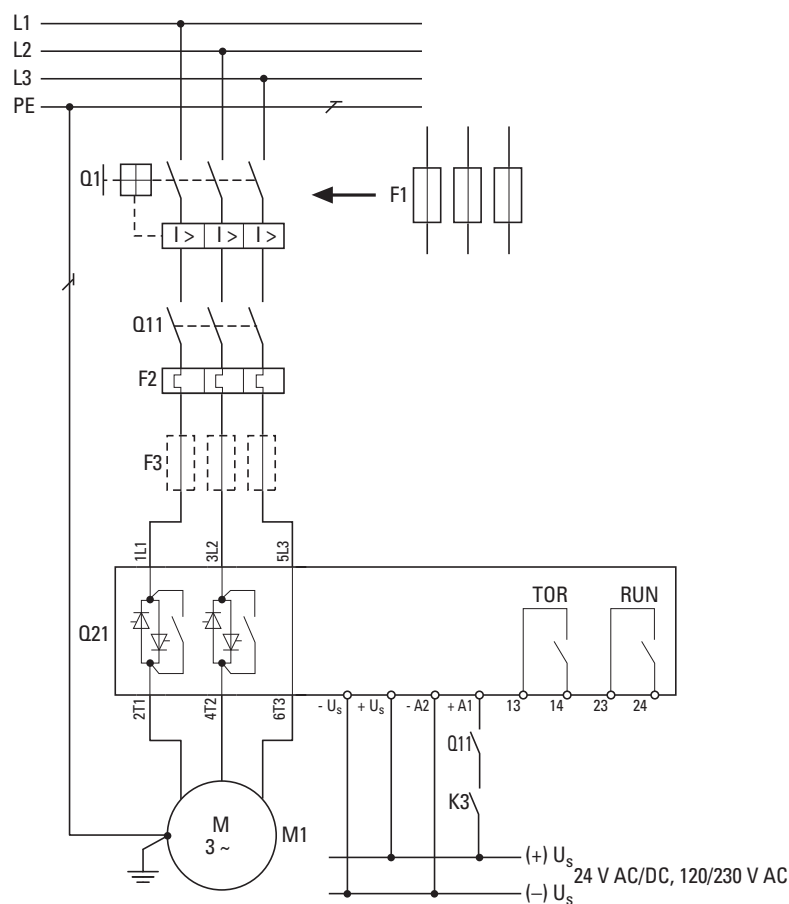


Ilustracja 94: Schemat przepływu - z łagodnym zatrzymaniem

7 Przykłady połączeń

7.2 Rozmiar 2 (16 - 32 A)

7.2.3 Standardowe połączenie ze stycznikiem sieciowym i rampą łagodnego zatrzymania



Start/zatrzymanie pracy

Q1, F1 = Ochrona przewodów i silnika

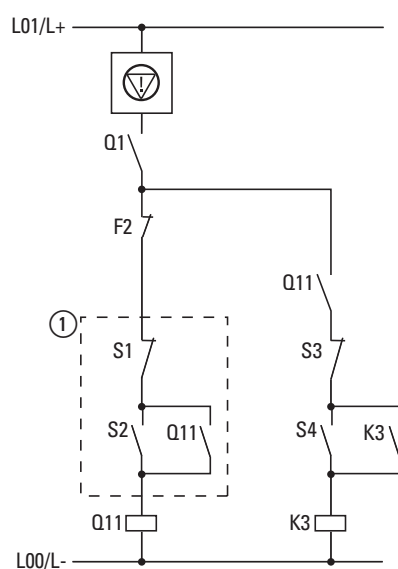
Q11 = Stycznik sieciowy

F2 = ochrona silnika

F3 = Opcjonalny bezpiecznik do ochrony półprzewodników dla koordynacji typu 2, oprócz Q1 lub F1

Ustawienie: t-Stop > 0

Ilustracja 95: Standardowe połączenie z łagodnym zatrzymaniem



① Sekcja sterowania stycznika sieciowego Q11

Podczas pracy, dezaktywacja poprzez S1 powoduje niekontrolowane zatrzymanie silnika.

S1 = Wyl.

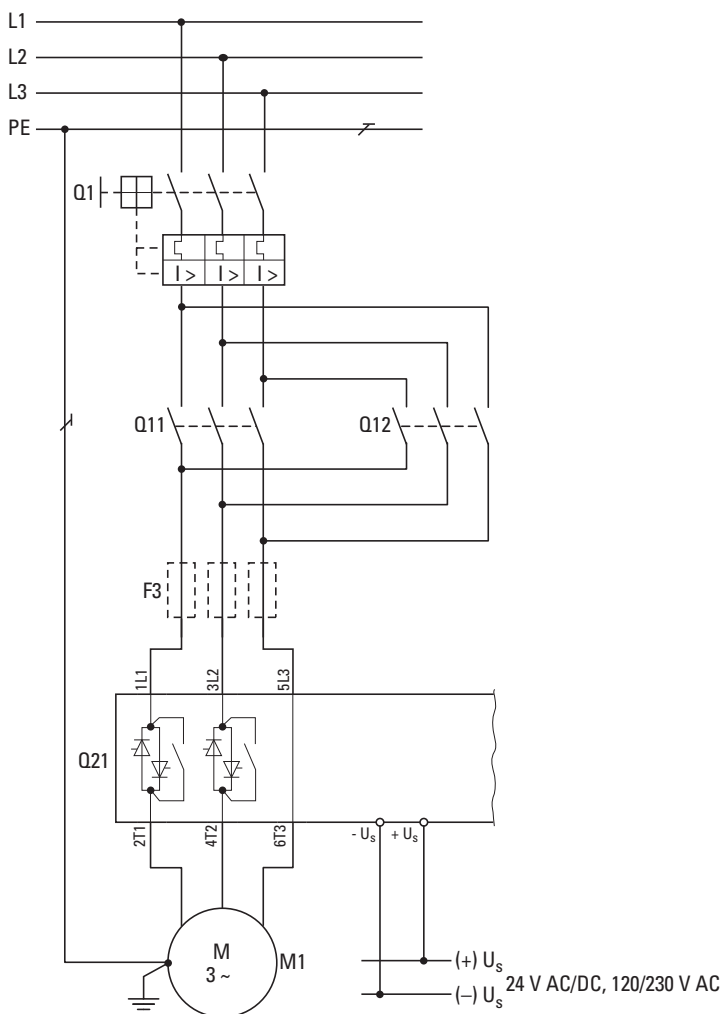
S2 = Wł.

S3 = łagodne zatrzymanie

S4 = start

Ilustracja 96: Sekcja sterowania stycznika sieciowego

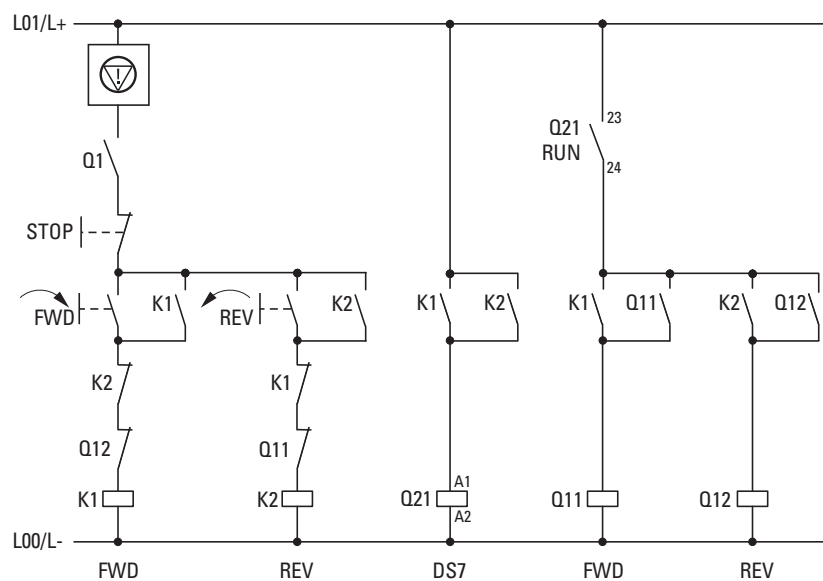
7.2.4 Zmiana kierunku obrotów z rampą łagodnego zatrzymania



Ilustracja 97: Zmiana kierunku obrotów z rampą

7 Przykłady połączeń

7.2 Rozmiar 2 (16 - 32 A)



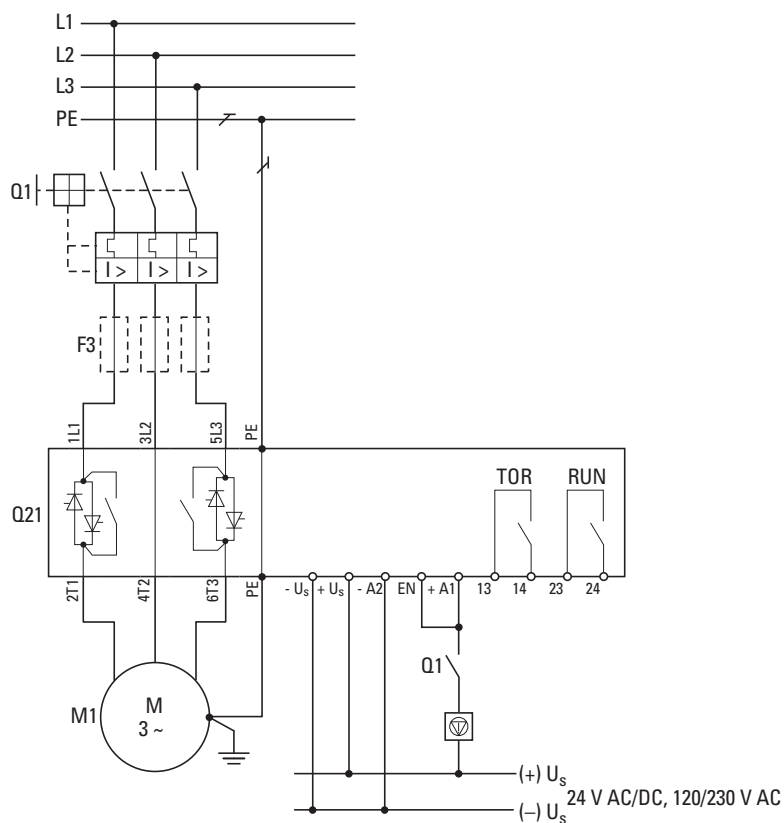
Ilustracja 98: Sterowanie zmianą kierunku obrotów

Przełącznik RUN (Q21:23/24) umożliwia zmianę kierunku obrotów (zmianę fazy) dopiero po upływie czasu łagodnego zatrzymania (t_{Stop}).

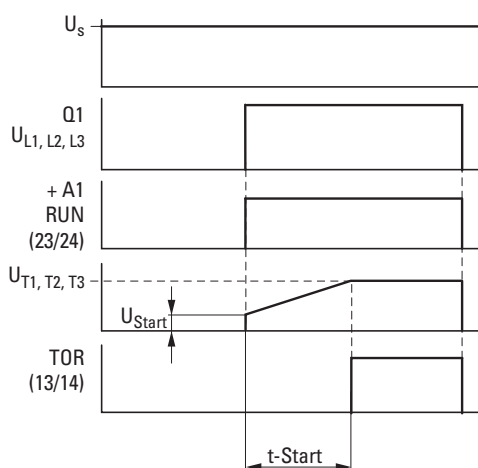
Łagodne zatrzymanie jest również aktywne po wydaniu polecenia zatrzymania awaryjnego.

7.3 Rozmiar 3 i 4 (41 - 200 A)

7.3.1 Połączenie bez rampy łagodnego startu



Ilustracja 99: Standardowe połączenie bez łagodnego zatrzymania

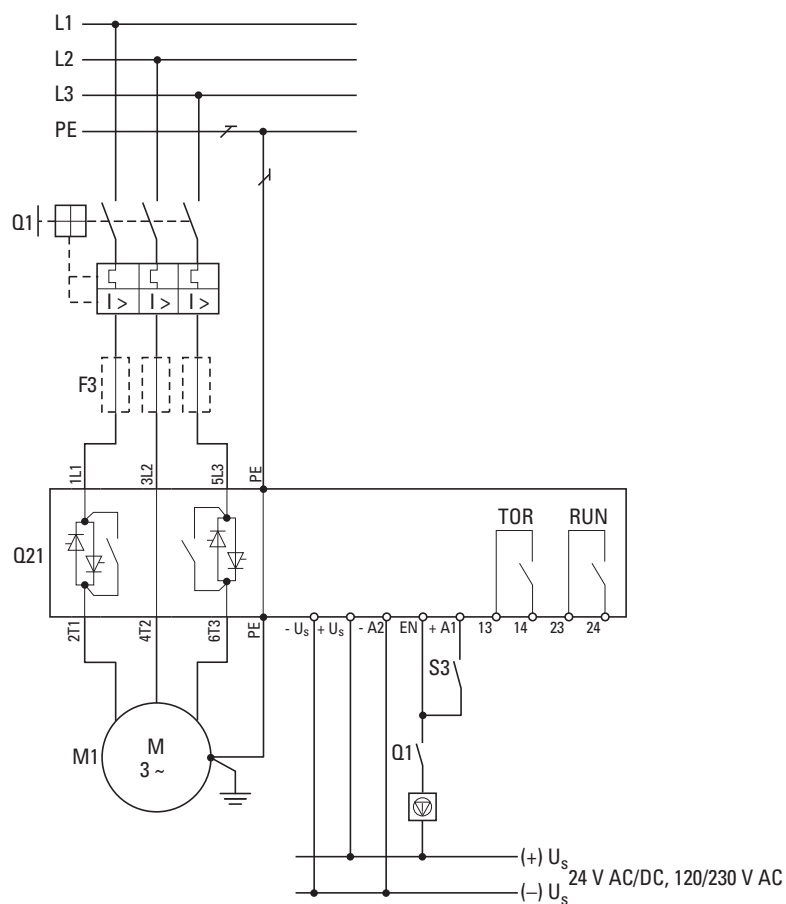


Ilustracja 100: Schemat przepływu - bez łagodnego zatrzymania

7 Przykłady połączeń

7.3 Rozmiar 3 i 4 (41 - 200 A)

7.3.2 Połączenie z rampą łagodnego startu



Start/zatrzymanie pracy

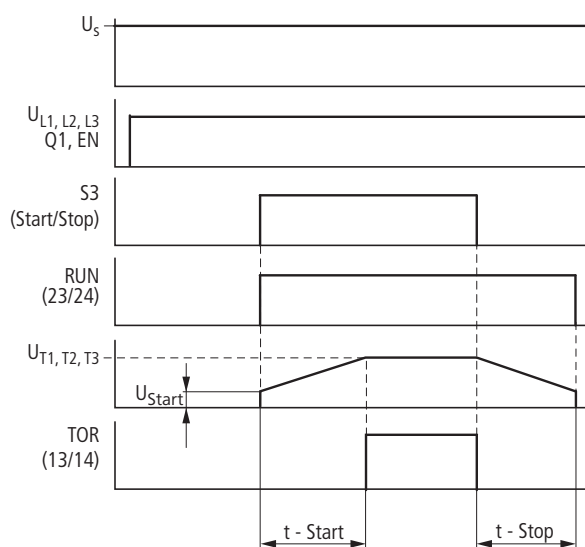
Q1 = Ochrona przewodów i silnika

Zezwolenie startu (+A1)
niekontrolowane
zatrzymanie silnika przy
dezaktywacji

F3 = opcjonalny bezpiecznik
do ochrony
półprzewodników dla typu
koordynacji 2

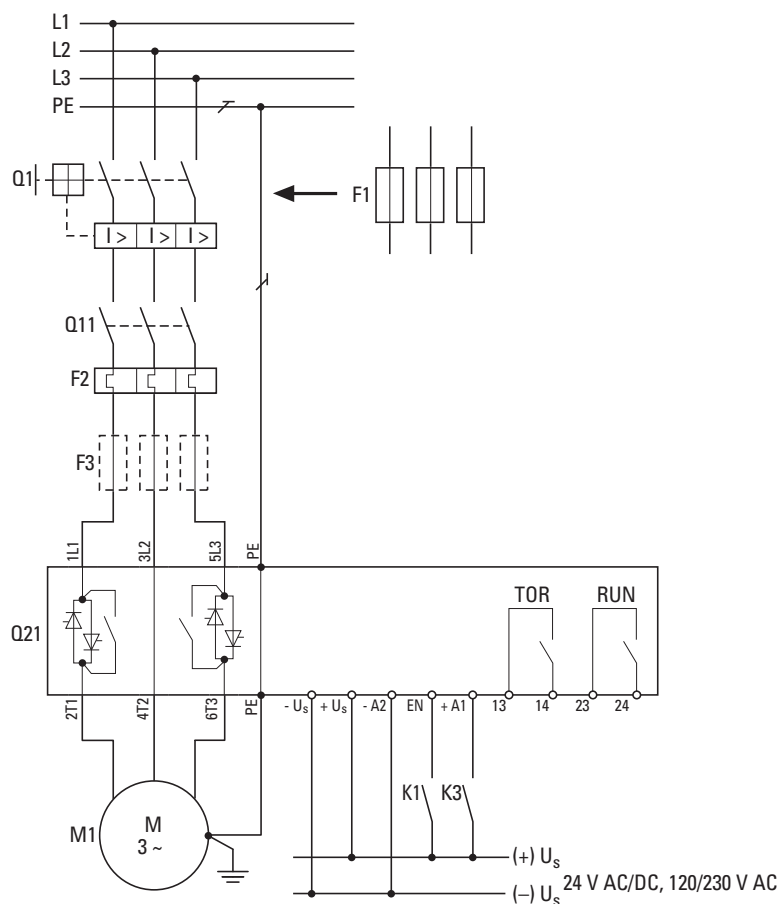
S3: Start/zatrzymanie

Ilustracja 101: Standardowe połączenie z łagodnym zatrzymaniem

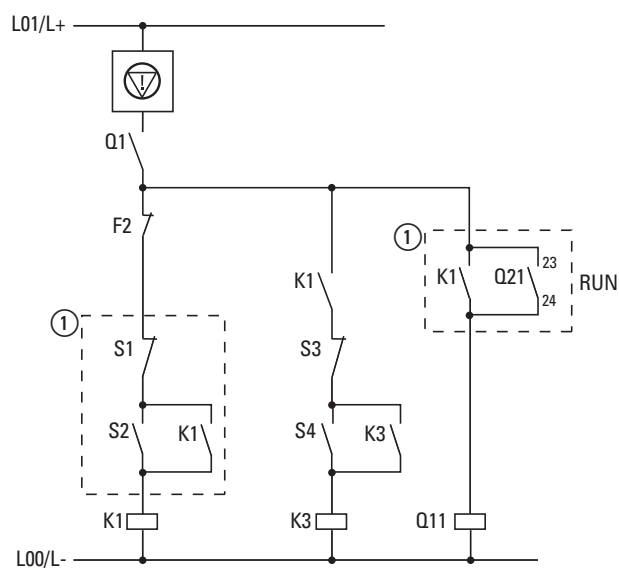


Ilustracja 102: Schemat przepływu - z łagodnym zatrzymaniem

7.3.3 Standardowe połączenie ze stycznikiem sieciowym i rampą łagodnego zatrzymania



Ilustracja 103: Standardowe połączenie ze stycznikiem sieciowym

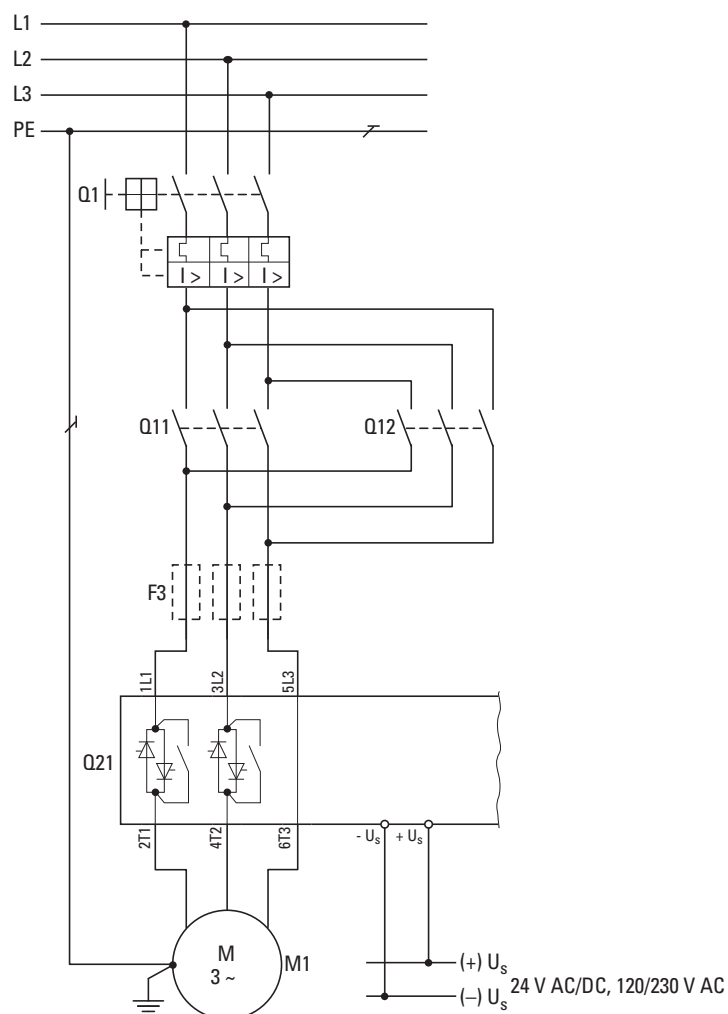


Ilustracja 104: Moduł sterowania ze stycznikiem sieciowym

7 Przykłady połączeń

7.3 Rozmiar 3 i 4 (41 - 200 A)

7.3.4 Zmiana kierunku obrotów z rampą łagodnego zatrzymania



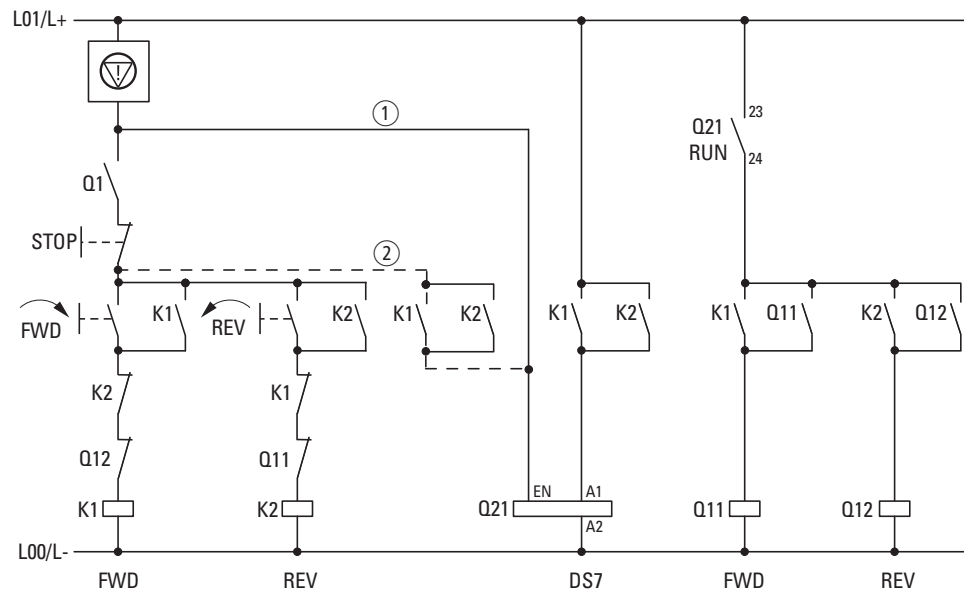
Q1 = Ochrona przewodów i silnika

Q11 = stycznik sieciowy FWD (pole obracające się zgodnie z ruchem wskazówek zegara)

Q12 = stycznik sieciowy REV (pole obracające się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara)

F3 - Opcjonalny bezpiecznik do ochrony półprzewodników dla koordynacji typu 2, oprócz Q1

Ilustracja 105: Zmiana kierunku obrotów z rampą



Ilustracja 106: Sterowanie zmianą kierunku obrotów

Warianty podłączenia:

- ① z łagodnym zatrzymaniem
- ② bez łagodnego zatrzymania

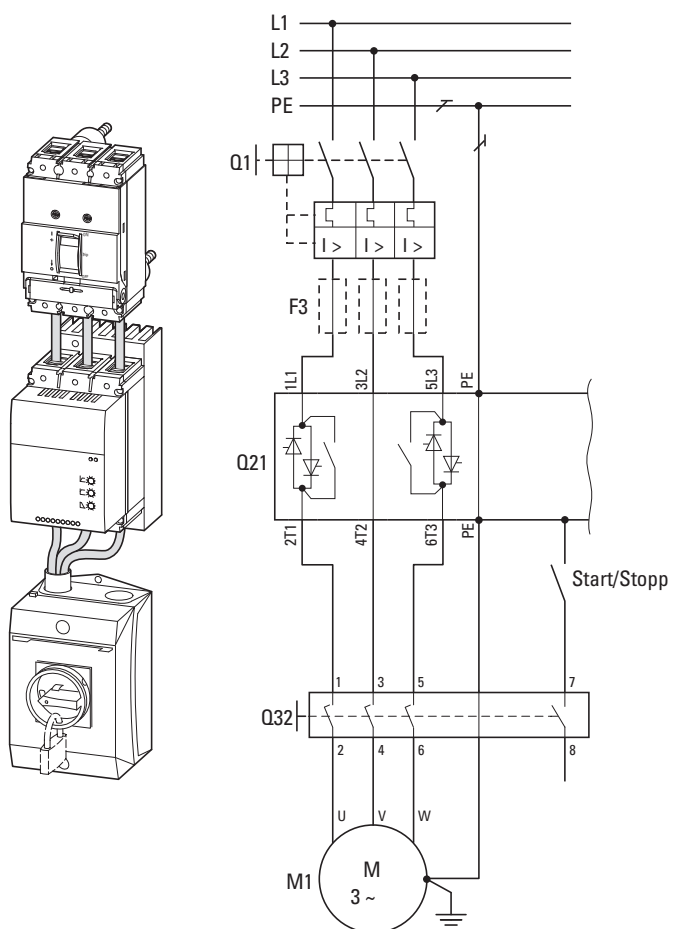
Przełącznik RUN (Q21:23/24) umożliwia zmianę kierunku obrotów (zmianę fazy) dopiero po upływie czasu łagodnego zatrzymania (t-Stop).

Łagodne zatrzymanie jest również aktywne po wydaniu polecenia zatrzymania awaryjnego.

7 Przykłady połączeń

7.3 Rozmiar 3 i 4 (41 - 200 A)

7.3.5 Kompaktowy rozrusznik silnikowy z rozłącznikiem konserwacyjnym



Softstart DS7, wyłącznik NZM i rozłącznik konserwacyjny P3

Q1 = Ochrona przewodów i silnika

Q21 = softstarter DS7

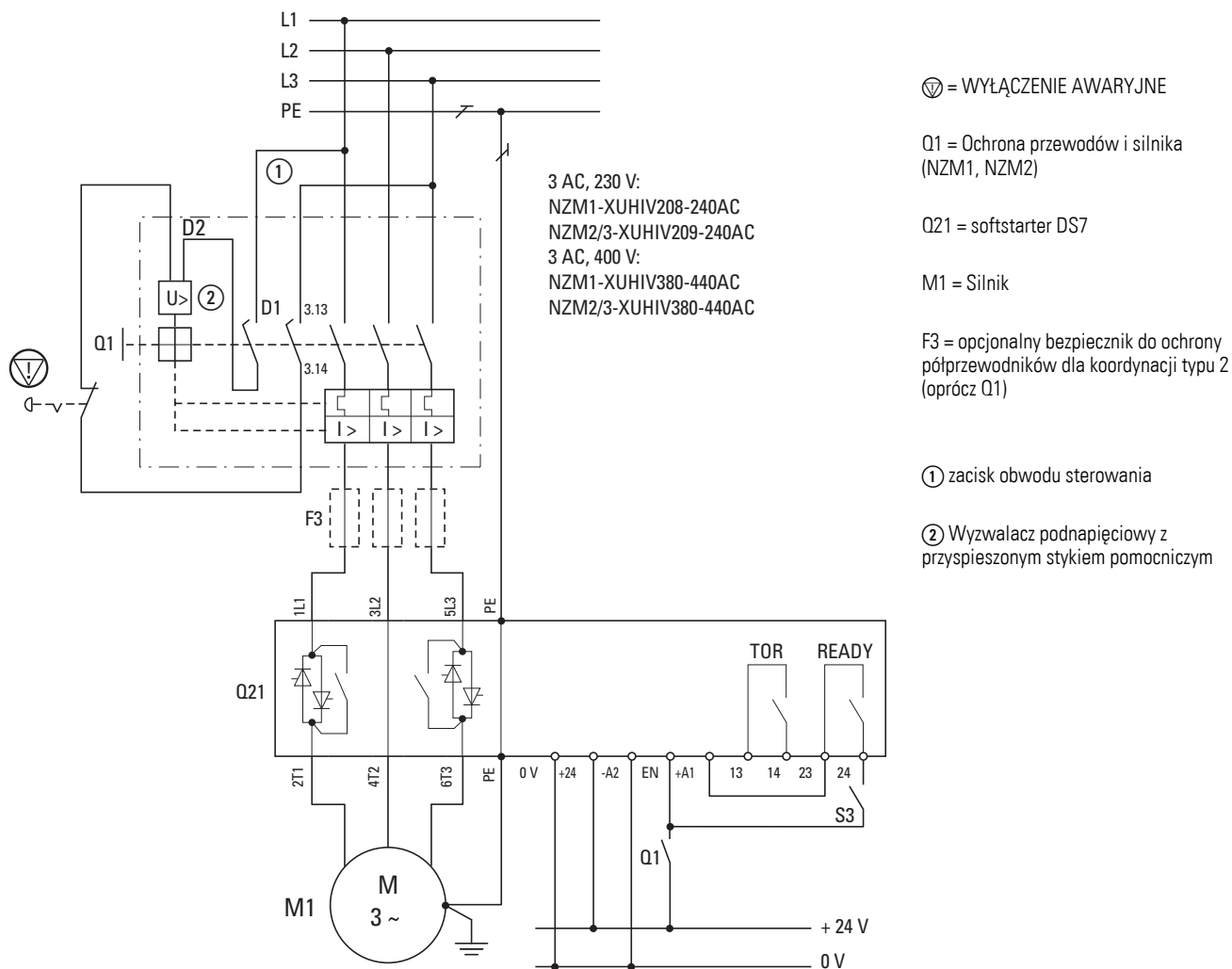
Q32 = Rozłącznik konserwacyjny (lokalny)

F3 = opcjonalny bezpiecznik do ochrony półprzewodników dla koordynacji typu 2 (oprócz Q1)

M1 = Silnik trójfazowy

Ilustracja 107: Rozrusznik silnika z rozłącznikiem remontowym/konserwacyjnym

7.3.6 Softstarter DS7 i wyłącznik NZM z funkcją zatrzymania awaryjnego wg norm IEC/EN 60204 i VDE 0113 Część 1

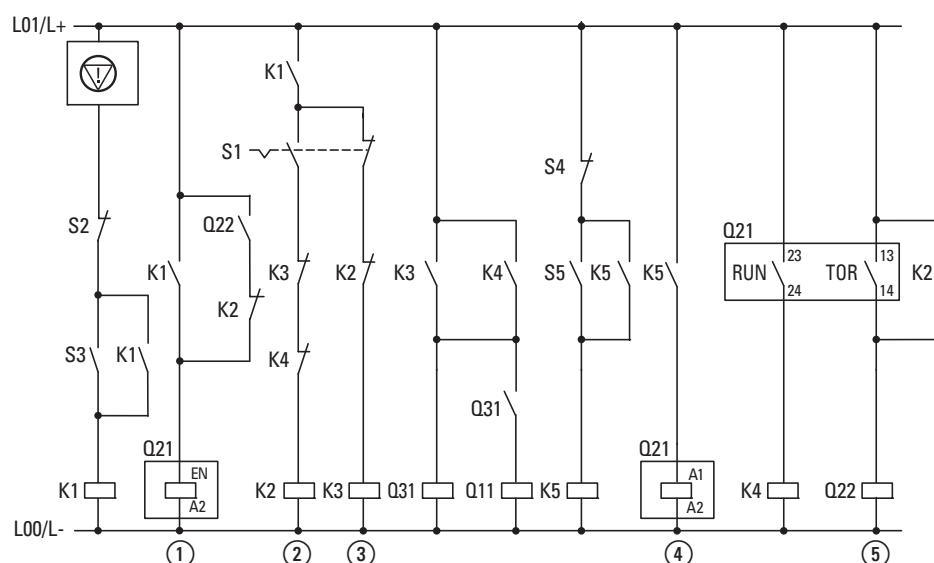


Ilustracja 108: Softstarter z funkcją zatrzymania awaryjnego

➔ Urządzenia serii DS7-34... są wyposażone w zintegrowane styki obejścia. Zewnętrzne styki obejściowe nie są zatem wymagane do standardowego działania.

W takim przypadku ważne jest, aby obwód wyjściowy nie został otwarty podczas pracy. Ryglowanie w sterowniku zapewnia, że przełączenie jest możliwe tylko po zatrzymaniu.

➔ W przeciwieństwie do prostego obejścia, w tym przypadku stycznik obejścia musi być zaprojektowany zgodnie z kategorią użytkowania AC-3. Odpowiedni stycznik można znaleźć w naszym zalecanym styczniku sieciowym w Załączniku (➔ strona 221).



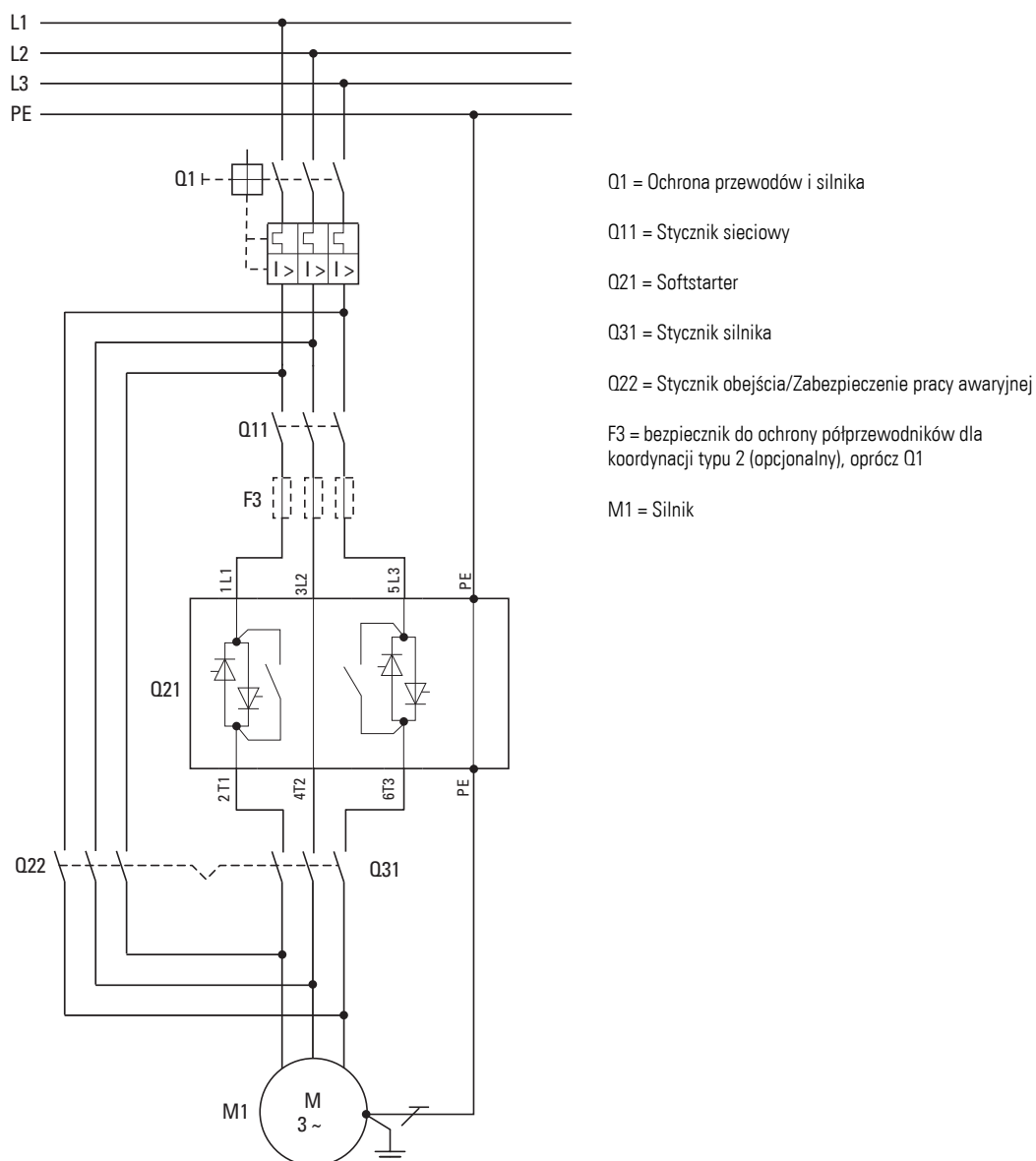
Ilustracja 109:Uruchamianie z obejściem awaryjnym - praca pompy

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| ① Zezwolenie | S1 = Przełączniki wyboru trybu pracy |
| ② Praca automatyczna (softstarter) | S2 = Wył. |
| ③ Praca ręczna/praca na obejściu | S3 = Wł. |
| ④ Łagodny start/łagodne zatrzymanie | S4 = Zatrzymanie (softstarter) |
| ⑤ Stycznik obejścia | S5 = Start (softstarter) |

Elektryczna i/lub mechaniczna blokada styczników Q22 i Q31 zapewnia bezpieczny stan pracy.

7 Przykłady połączeń

7.3 Rozmiar 3 i 4 (41 - 200 A)



Ilustracja 110: Część zasilająca z obejściem awaryjnym - (praca pompy)



Przedstawiony tutaj system sterowania może być również używany z softstarterami DS7 w rozmiarze 2 (16 - 32 A).

7.3.8 Uruchamianie kilku silników sekwencyjnie za pomocą softstartera

Jeśli uruchamianych jest kilka silników jeden po drugim za pomocą jednego softstartera, należy się upewnić, że respektowana jest poniższa sekwencja przełączania:

- ▶1. Rozpoczęcie korzystania z softstartera
- ▶2. Załączenie stycznika obejściowego Qn2 przez TOR
- ▶3. Wylączenie softstartera
- ▶4. Przełączenie wyjścia softstartera z Qn1 na następny silnik
- ▶5. Restart

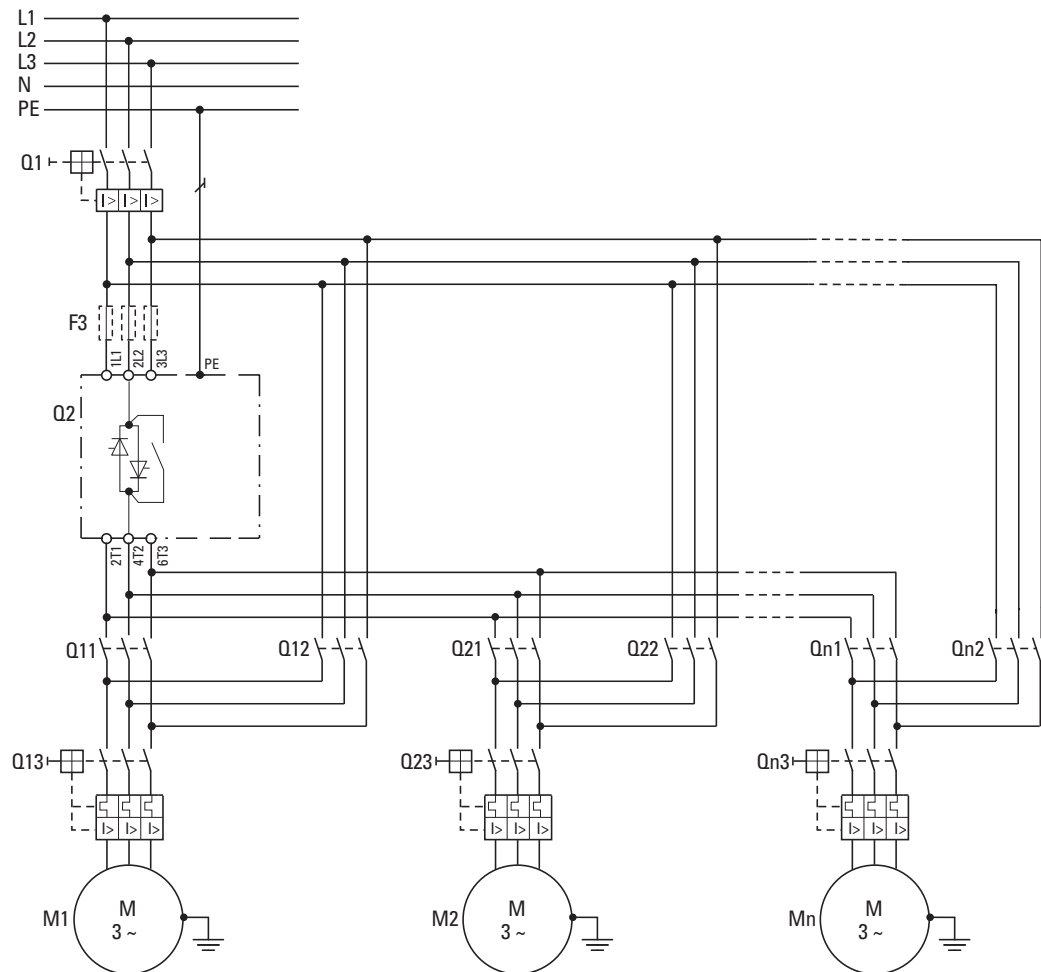


Podczas uruchamiania kilku silników za pomocą jednego softstartera należy wziąć pod uwagę jego obciążenie termiczne (częstotliwość rozruchów, obciążenie prądowe).

Jeśli rozruchy następują blisko siebie, softstarter musi być zwymiarowany jako większy (tj. softstarter musi być zaprojektowany z odpowiednio wyższym cyklem obciążenia).



Ze względu na konstrukcję termiczną softstarterów DS7 zalecamy stosowanie (opcjonalnego) wentylatora w przypadku używania urządzenia z serii DS7 do uruchamiania kilku silników.



Ilustracja 111: Część zasilająca, kaskada silników

F3 = bezpiecznik do ochrony półprzewodników dla koordynacji typu 2 (opcjonalny), oprócz Q1

Q1 = zabezpieczenie przewodu przez wyłącznik lub bezpiecznik (F1)

Q2 = Softstarter DS7

Qn1 = Stycznik (1, 2, n)

Qn2 = Stycznik obejścia zasilania dla silnika (1, 2, n)

Qn3 = Ochrona silnika (wyłącznik silnikowy)

lub przekaźnik przeciążeniowy sterowany przekładnikiem prądowym)

Mn = Silnik (1, 2, n)



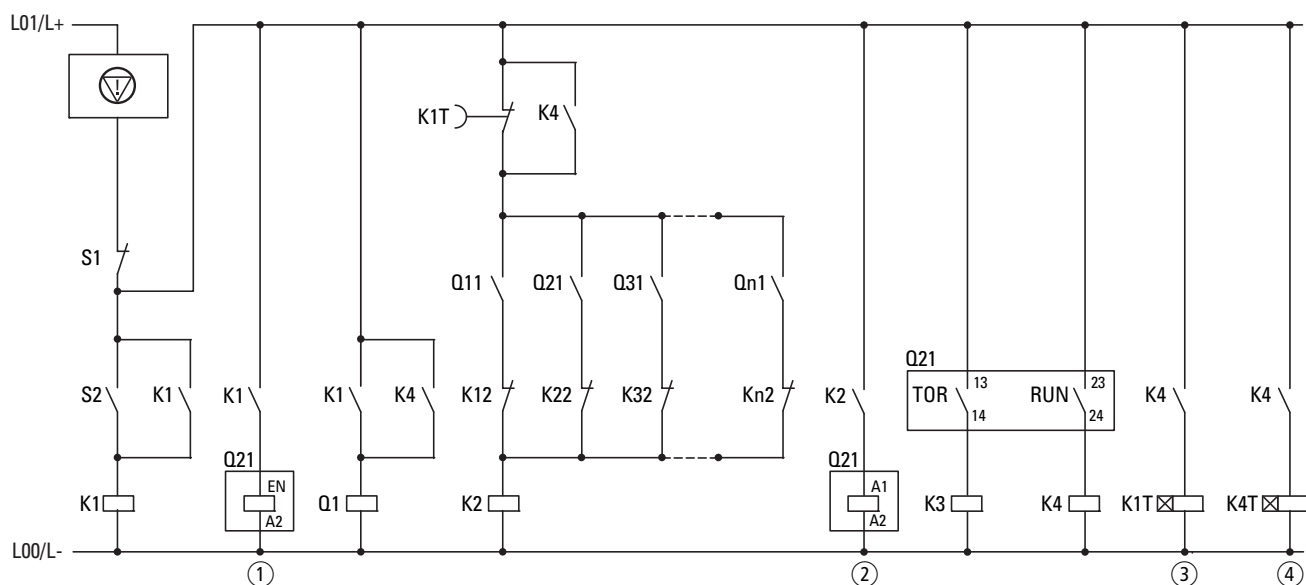
Przedstawiony tutaj system sterowania może być również używany z softstarterami DS7 w rozmiarze 2 (od 16 do 32 A).



„Termiczna ochrona silnika” (Q13, Q23, Qn3) może być również zapewnione za pomocą przekaźników przeciążeniowych sterowanych przekładnikiem prądowym (patrz → rozdział 2.11.7, „Równoległe podłączenie silnika”, strona 46).

7 Przykłady połączeń

7.3 Rozmiar 3 i 4 (41 - 200 A)



Ilustracja 112: Uruchamianie, kaskada silników, część 1

① Zezwolenie

② Łagodny start/łagodne zatrzymanie

③ Monitorowanie częstotliwości rozruchów.

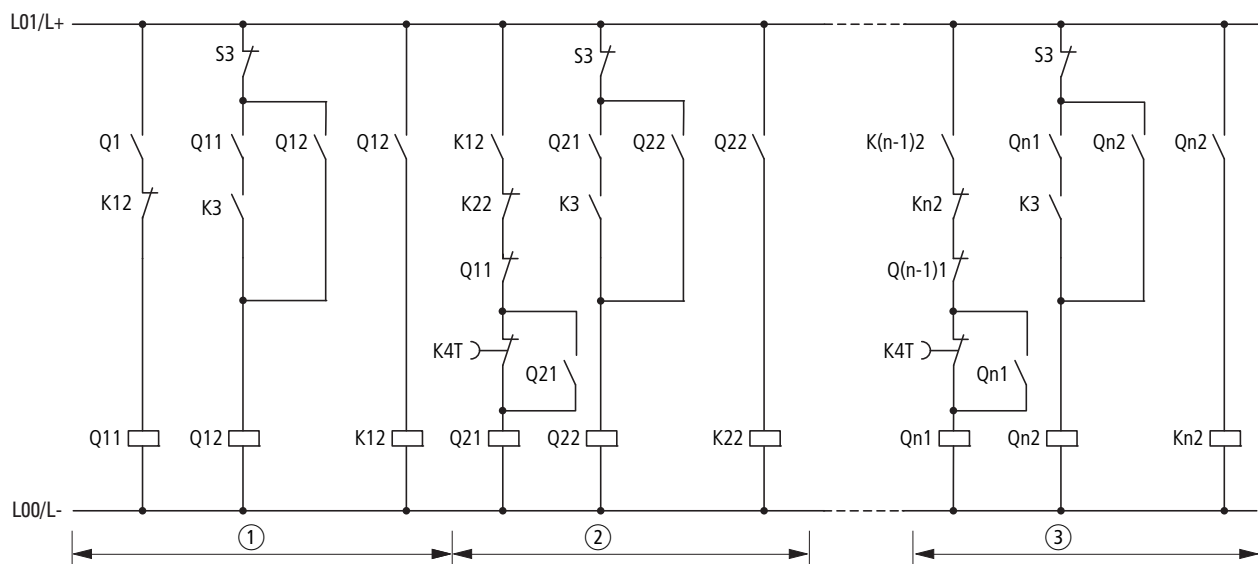
Ustawić przełącznik czasowy tak, aby softstarter nie był przeciążony termicznie.

Odpowiedni czas odnosi się do dopuszczalnej częstotliwości roboczej wybranego softstartera.

W przeciwnym razie należy wybrać softstarter tak, aby uzyskać wymagane czasy.

④ Ustawić przełącznik czasowy na 2 s opóźnienia wyłączenia. Gwarantuje to, że następna gałąź silnika nie zostanie podłączona, gdy działa softstarter.

Styk rozwierny N/C S1 wyłącza wszystkie silniki w tym samym czasie.



Ilustracja 113: Uruchomienie, kaskada silników, część 2

① Silnik 1

② Silnik 2

③ Silnik n

Styk rozwierny N/C S3 jest wymagany, jeśli silniki mają być wyłączane indywidualnie.

8 SmartWire-DT

8.1 Wprowadzenie

System połączeń SmartWire-DT jest inteligentny i umożliwia niezawodne oraz łatwe połączenie urządzeń przełączających, aparatury sterująco-sygnalizacyjnej, jak również komponentów We/Wy z nadrzędnymi systemami magistrali. Komponenty, które są połączone z systemem SmartWire-DT, są podłączone np. do sieci komunikacyjnych PROFIBUS-DP lub CANopen za pośrednictwem bramek wykorzystujących urządzenia master SmartWire-DT.

System SmartWire-DT umożliwia połączenie do 99 modułów w sieć. Moduły mogą obejmować moduły Wejść/Wyjść SmartWire-DT lub moduły SmartWire-DT dla styczników lub aparatury sygnalizacyjnej. Podłączenie elektryczne odbywa się za pomocą specjalnego 8-biegunowego przewodu połączeniowego i odpowiednich wtyczek.

Softstartery z numerem części. DS7-34**D**...-D... (w skrócie „DS7-SWD”) można podłączyć do systemu SmartWire-DT i w rezultacie do sterownika PLC wyższego poziomu. Te softstartery mogą być sterowane i monitorowane przez SmartWire-DT, a ich parametry również mogą być konfigurowane za pomocą SmartWire-DT.

W zależności od konkretnego modelu i obszaru zastosowania, softstartery DS7-SWD mogą być łączone i obsługiwane razem z wyłącznikiem NZM, wyłącznikiem silnikowym PKZ lub elektronicznym wyłącznikiem silnikowym PKE jako urządzeniem zabezpieczającym. Ponadto możliwe jest podłączenie wyłącznika silnikowego PKE do SmartWire-DT za pośrednictwem softstartera DS7-SWD i odczytywanie jego informacji również w ten sposób. W tym celu wyłącznik silnikowy PKE posiada elektroniczny blok wyzwacza z własnym modulem komunikacyjnym.



W niniejszym rozdziale użyto oryginalnych angielskich terminów, które pojawiają się w różnych specyfikacjach (np. SmartWire-DT, PROFIdrive) → sekcja 8.4, „Skróty”.

8.2 Profile dla DS7-SWD

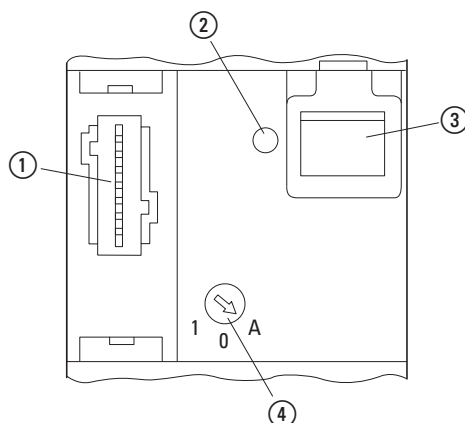
Tabela 24: Profile dla softstarterów DS7-SWD

Profil	Nazwa	Opis
1	DS7-SWD PKE1	Profil 1 PKE, bit startu/zatrzymania dla DS7
2	DS7-SWD PKE2	Profil 2 PKE, bit startu/zatrzymania dla DS7
3	DS7-SWD PKE3	Profil 3 PKE, bit startu/zatrzymania dla DS7
4	DS7-SWD PKE1-8Bit	Profil 1 PKE, sterowanie i status dla DS7 w dodatkowym bajcie na końcu ramki danych
5	DS7-SWD PKE2-8Bit	Profil 2 PKE, sterowanie i status dla DS7 w jednym dodatkowym bajcie na końcu ramki danych
6	DS7-SWD PKE3-8Bit	Profil 3 PKE, sterowanie i status dla DS7 w jednym dodatkowym bajcie na końcu ramki danych
7	DS7-SWD PKE1-PD 2x16Bit	Profil 1 PKE, sterowanie i status dla DS7 w dwóch dodatkowych słowach (1 słowo sterujące, 1 słowo wartość analogowa) na końcu ramki danych
8	DS7-SWD PKE2-PD 2x16Bit	Profil PKE 2, dane sterujące dla DS7 w dwóch dodatkowych słowach (1 słowo sterujące, 1 słowo wartość analogowa) na końcu ramki danych
9	DS7-SWD PKE3-PD 2x16Bit	PKE profil 3, dane sterujące dla DS7 w dwóch dodatkowych słowach (1 słowo sterujące, 1 słowo wartość analogowa) na końcu ramki danych
10	DS7-SWD 8Bit	Sterowanie i status dla DS7 w jednym dodatkowym bajcie, bez PKE
11	DS7-SWD PD 2x16Bit	Sterowanie i status dla DS7 w dwóch dodatkowych słowach (1 słowo sterujące, 1 słowo wartość analogowa) bez PKE

Acykliczne przesyłanie danych do softstarterów DS7-SWD jest możliwe we wszystkich profilach zgodnie z profilem „Dostęp do parametrów trybu podstawowego”.

8.3 Przełącznik 1-0-A

Softstartery należące do serii DS7-SWD są wyposażone w przełącznik 1-0-A, który może być używany do ich ręcznego włączania i wyłączania.



Ilustracja 114: Sekcja sterowania ze stycznikiem sieciowym

- ① Złącze dla wtyczki urządzenia SmartWire-DT
- ② Dioda LED: Diagnostyczna dioda LED SmartWire-DT
- ③ Interfejs danych dla PKE32-COM
- ④ Przełącznik 1-0-A

Pozycje przełącznika 1-0-A są następujące:

- 1: Softstarter DS7-SWD jest włączony
- 0: Softstarter DS7-SWD jest wyłączony
- A: polecenie przełączenia przez SmartWire-DT



Funkcja przekaźnika przeciążeniowego (ZMR) będzie aktywna tylko w pozycji A przełącznika 1-0-A. Funkcja przekaźnika przeciążeniowego będzie wyłączona w pozycjach 1 i 0.

8.4 Skróty

W tym rozdziale zastosowano następujące skróty:

Skrót	Znaczenie
ACKR	Wymagane potwierdzenie
TH	Obiekt napędu
EU5C-SWD-CAN	Bramka SmartWire-DT do połączenia z urządzeniem master CANopen
EU5C-SWD-DP	Bramka SmartWire-DT do podłączenia do urządzenia master PROFIBUS
GSD	Główne dane urządzenia
ID	Identyfikator
PDU	Jednostka danych protokołu
PLC	Sterownik programowalny
PNU	Numer parametru
PROFIBUS	Magistrala procesowa
RFG	Generator funkcji rampy
PLC(S)	Sterowniki programowalne
SmartWire-DT	SmartWire-DT

8.5 Czas reakcji SmartWire-DT

Czas reakcji softstartera DS7-SWD w systemie SmartWire-DT wynosi około 150 ms. Gdy są dwie stacje, czas odpowiedzi wydłuży się o około 50 ms; gdy jest ich 50, o około 400 ms.

8.6 Współdziałanie

8.6.1 Bramki

Współdziałanie softstartera DS7-SWD jest gwarantowane z następującymi wersjami firmware'u bramki SmartWire-DT (i nowszymi):

Tabela 25: Wersje firmware'u bramki SmartWire-DT

Bramka SmartWire-DT	Wersja firmware'u
EU5C-SWD-CAN	V 1.20
EU5C-SWD-DP	V 1.20



Firmware bramki SmartWire-DT można zaktualizować za pomocą programu SWD-Assist. Program ten, jak również wymagane wersje firmware'u, można pobrać bezpłatnie z Internetu pod adresem:

<https://www.eaton.com/gb/en-gb/support/download-center.html>

8.6.2 Pliki opisowe magistrali Fieldbus

Współdziałanie softstartera DS7-SWD jest gwarantowane z następującymi wersjami (i późniejszymi wersjami) plików opisowych magistrali dla odpowiedniej bramki:

Tabela 26: Kompatybilne pliki opisowe magistrali DS7-SWD

Bramka SmartWire-DT	Plik opisowy
EU5C-SWD-CAN	EU5C-SWD-CAN_V120.eds
EU5C-SWD-DP (procesor Intel)	Moed14.gsd
EU5C-SWD-DP (procesor Motorola)	Moeld14.gsd



Te i inne pliki opisowe magistrali fieldbus można znaleźć w Internecie pod adresem:

<https://www.eaton.com/gb/en-gb/support/download-center.html>

8.6.3 SWD-Assist

Program SWD-Assist zapewnia cenne wsparcie w projektowaniu topologii SmartWire-DT. SWD-Assist to oprogramowanie, które działa w systemach operacyjnych Windows 2000 (SP 4), Windows XP, Windows Vista (32-bit) lub Windows 7 i zwalnia użytkownika z konieczności planowania topologii SWD. Softstartery DS7-SWD mogą być używane z oprogramowaniem SWD-Assist w wersji V 1.60 lub nowszej.



Oprogramowanie SWD-Assist jest dostępne bezpłatnie w Internecie pod adresem:

<https://www.eaton.com/gb/en-gb/support/download-center.html>

8.7 Oznaczenia typu

Następujące oznaczenia typu należące do serii softstarterów DS7 mogą komunikować się ze SmartWire-DT:

Tabela 27: Oznaczenia typu DS7 do podłączenia do SmartWire-DT

Rozmiar konstrukcyjny	Oznaczenie typu DS7...
1	DS7-34DSX004N0-D
	DS7-34DSX007N0-D
	DS7-34DSX009N0-D
	DS7-34DSX012N0-D
2	DS7-34DSX016N0-D
	DS7-34DSX024N0-D
	DS7-34DSX032N0-D
3	DS7-34DSX041N0-D
	DS7-34DSX055N0-D
	DS7-34DSX070N0-D
	DS7-34DSX081N0-D
	DS7-34DSX100N0-D
4	DS7-34DSX135N0-D
	DS7-34DSX160N0-D
	DS7-34DSX200N0-D

8.8 Wymiana softstarterów

W przypadku wymiany softstartera DS7-SWD w systemie zasilania konieczne będzie naciśnięcie przycisku konfiguracji po jego wymianie i włączeniu napięcia. Zapewni to przypisanie adresu sieciowego do nowego softstartera.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przed wymianą softstartera DS7-SWD należy wyłączyć napięcie i cały system SmartWire-DT.

UWAGA

W przypadku wymiany softstartera DS7-SWD nie wolno zmieniać kolejności modułów SmartWire-DT.

8.9 Programowanie

8.9.1 Wprowadzenie

Dane cykliczne i acykliczne, a także dane diagnostyczne mogą być przesyłane za pośrednictwem systemu SmartWire-DT. Liczba danych cyklicznych jest zmienna i definiowana za pomocą profili.

Softstartery DS7-SWD (z wyłącznikiem silnikowym PKE lub bez niego) są zaprojektowane w taki sposób, aby pasowały do następujących profili i spełniały następujące normy:

- Profil PROFIdrive
- profile PKE już zaimplementowane w połączeniu PKE-SWD-032,
- Standard określony przez SmartWire-DT.

Odpowiedni profil może zostać wybrany przez użytkownika.

8.9.2 Diagramy stanów

Diagramy stanów użyte poniżej odpowiadają profilowi PROFIdrive 4.1 i zostały dostosowane zgodnie z odpowiednimi profilami. Szare pola na rysunkach przedstawiają aktualny stan (S = State) za pomocą bajtów wejściowych. Białe pola reprezentują warunki przejścia za pomocą odpowiednich bitów bajtu wyjściowego. Kropki są używane do oznaczania poziomów priorytetów. Im więcej punktów ma przejście, tym wyższy jest jego priorytet.

Poziom danych procesowych (PNU 928.0)

- 0 (lokalnie): Sterowanie za pomocą zacisków sygnału sterującego i potencjometru.
 - Rozmiary od 1 do 4: Zacisk sygnału sterującego A1 odpowiada bitowi EN_Set.
 - Rozmiary 1 i 2: Ponieważ nie ma zacisku sygnału sterującego EN, następuje automatyczne przejście ze stanu S3 do S4.
 - Rozmiary 3 i 4: Zacisk sygnału sterującego EN odpowiada bitowi EN_Op.
- 1 (sieć): Sterowanie przez SmartWire-DT.



Jeśli funkcja ZMR jest aktywna, bit EN_Op zostanie nadpisany wartością 0 we wszystkich profilach, dopóki występuje przeciążenie.

Więcej informacji na temat funkcji ZMR

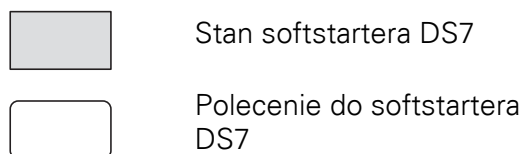
→ sekcja 8.9.3, „Dane cykliczne”, strona 168.



Dostępne numery parametrów (PNU) można znaleźć na stronie

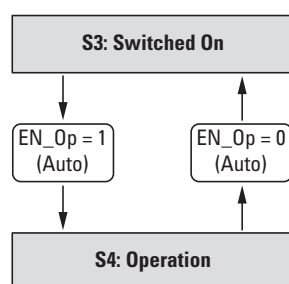
→ sekcja 8.9.5, „Dane acykliczne”, strona 186.

Poniżej przedstawiono diagramy stanów zależne od PNU 928.0 i wybranego profilu. Zdjęcia wskazują następujące stany:



8.9.2.1 Lokalny - Diagram stanów dla rozmiarów 1 i 2

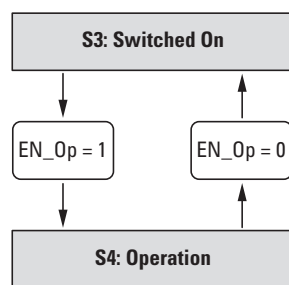
Jeśli softstarter DS7-SWD rozmiaru 1 lub 2 jest używany z **PNU 928.0 = 0**, zostanie zastosowany diagram stanów pokazany poniżej. Przejście ze stanu S3 do S4 odbywa się automatycznie.



Ilustracja 115: Diagram stanów: Lokalne (rozmiary 1 i 2)

8.9.2.2 Lokalny - Diagram stanów dla rozmiarów 3 i 4

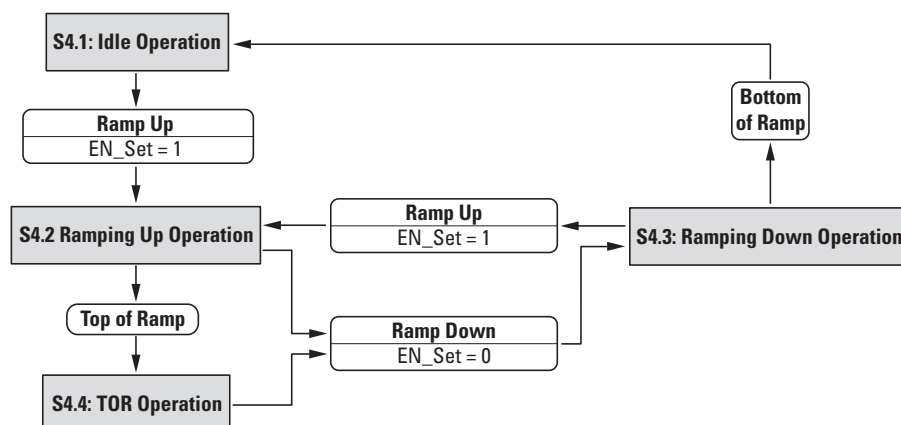
Jeśli softstarter DS7-SWD o rozmiarze 3 lub 4 jest używany z **PNU 928.0 = 0**, zostanie zastosowany diagram stanów pokazany poniżej. Przejście ze stanu S3 do S4 następuje po aktywacji zacisku sygnału sterującego EN.



Ilustracja 116: Diagram stanów: Lokalne (rozmiary 3 i 4)

8.9.2.3 Lokalny - S4: Praca

Jeśli DS7-SWD o dowolnym rozmiarze jest używany z **PNU 928.0 = 0**, zostanie zastosowany diagram stanów pokazany poniżej. Przejścia z jednego stanu do drugiego następują po aktywacji zacisku sygnału sterującego A1.



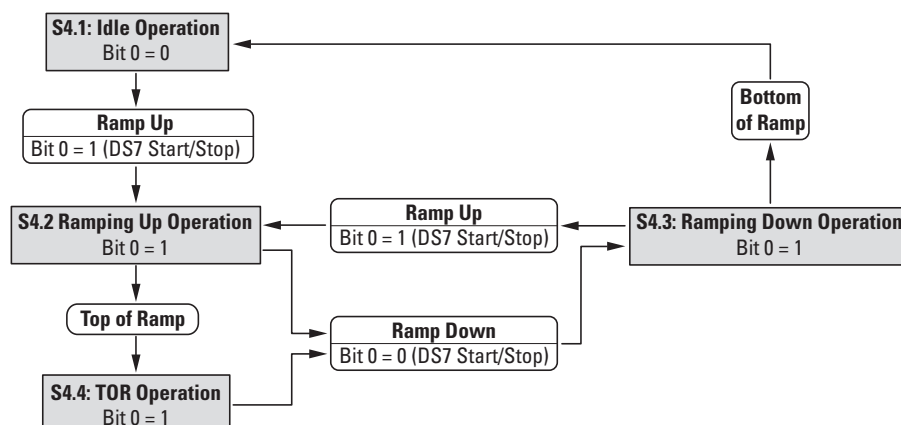
Ilustracja 117:Diagram stanów: Lokalny - S4

8.9.2.4 Sieć - diagram stanów dla profili 1, 2, 3

Jeśli profil 1, 2 lub 3 (DS7 jako stycznik) jest używany z **PNU 928.0 = 1**, zostanie zastosowany diagram stanów pokazany poniżej. Przejście ze stanu S3 do S4 odbywa się automatycznie.

8.9.2.5 Sieć - S4: Praca, profile 1, 2, 3

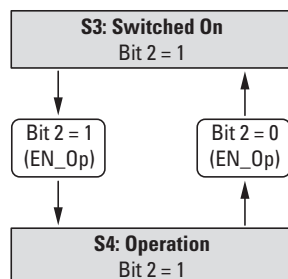
Jeśli profil 1, 2 lub 3 (DS7 jako stycznik) jest używany z **PNU 928.0 = 1**, zostanie zastosowany diagram stanów pokazany poniżej. Przejścia będą miały miejsce, gdy zmieni się stan bitu start/stop DS7.



Ilustracja 118:Diagram stanów: Sieć - S4 (profile 1, 2, 3)

8.9.2.6 Sieć - Diagram stanów dla profili 4, 5, 6, 10

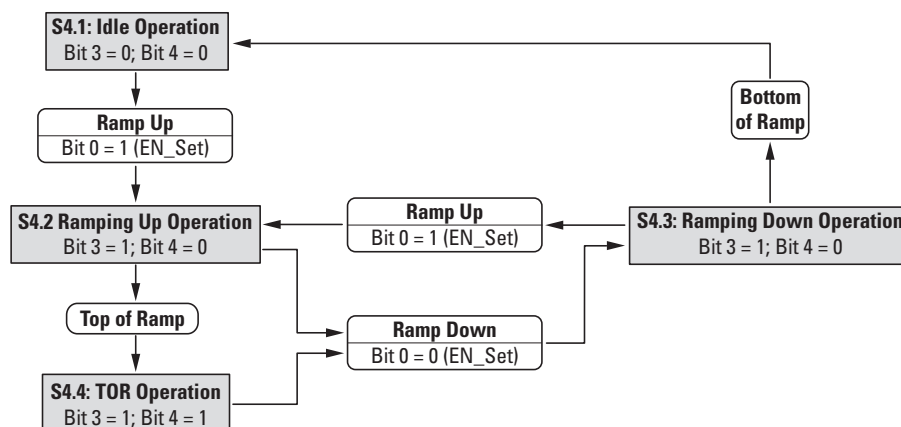
Jeśli profil 4, 5, 6 lub 10 (**Short**) jest używany z **PNU 928.0 = 1**, zostanie zastosowany diagram stanów pokazany poniżej.



Ilustracja 119:Diagram stanów: Sieć (profile 4, 5, 6, 10)

8.9.2.7 Sieć - S4: Praca, profile 4, 5, 6, 10

Jeśli profil 4, 5, 6 lub 10 (**Short**) jest używany z **PNU 928.0 = 1**, zostanie zastosowany diagram stanów pokazany poniżej. Przejścia będą miały miejsce, gdy zmieni się stan bitu EN_Set.



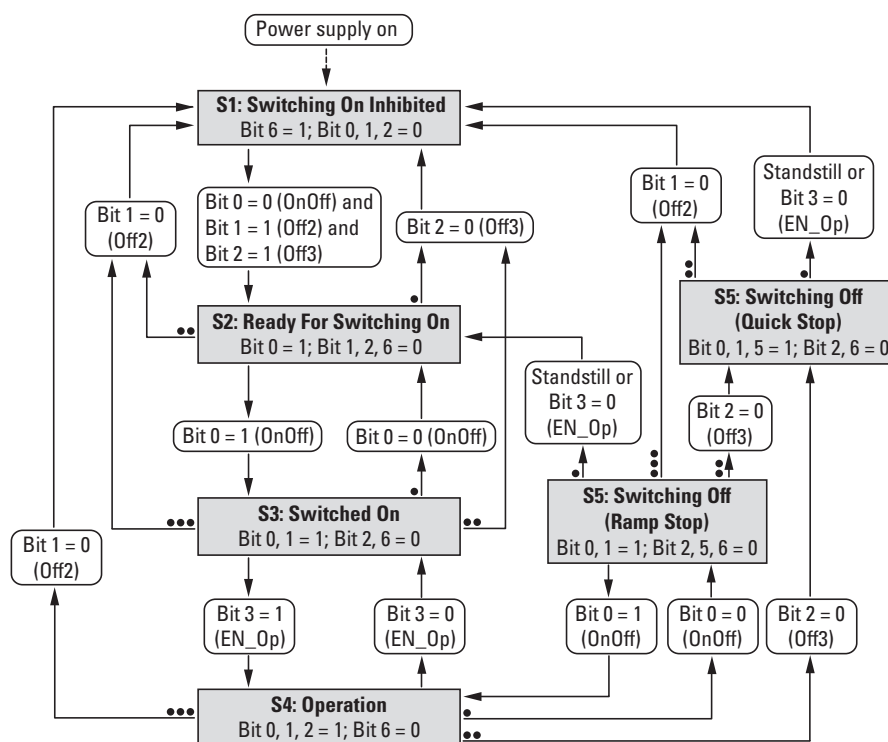
Ilustracja 120:Diagram stanów: Sieć - S4 (profile 4, 5, 6, 10)

8.9.2.8 Sieć - Schemat stanu dla profili 7, 8, 9, 11

Jeśli profil 7, 8, 9 lub 11 (**Long**) jest używany z **PNU 928.0 = 1**, zostanie zastosowany diagram stanów pokazany poniżej.

➔ Oprócz warunków przejścia pokazanych poniżej, bit Ctl_PLC musi być ustawiony w bajcie wyjściowym.

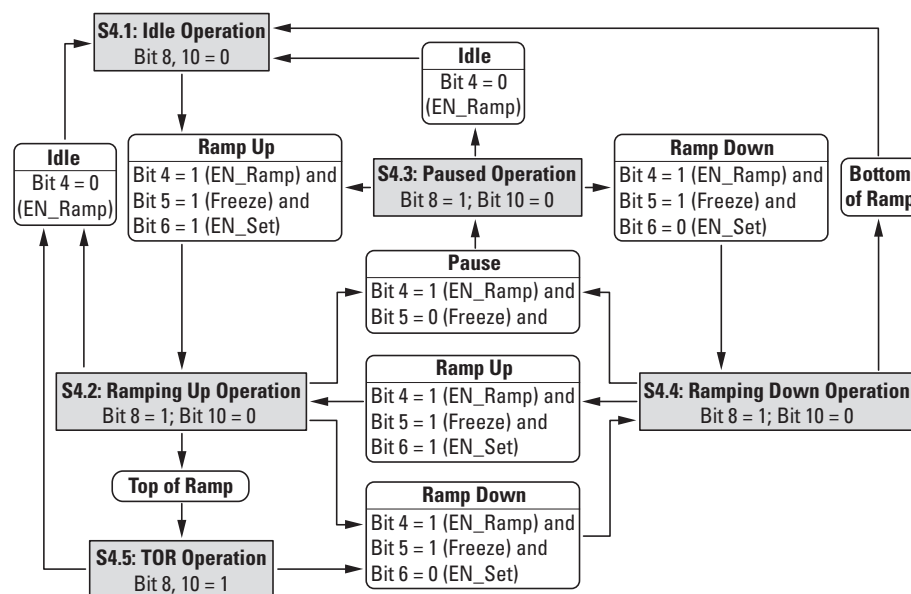
➔ Aby uzyskać więcej informacji na temat bitów Ctl_Req i Ctl_PLC, patrz ➔ sekcja 8.9.3, „Dane cykliczne”.



Ilustracja 121: Diagram stanów: Sieć (profile 7, 8, 9, 11)

8.9.2.9 Sieć - S4: Praca, profile 7, 8, 9, 11

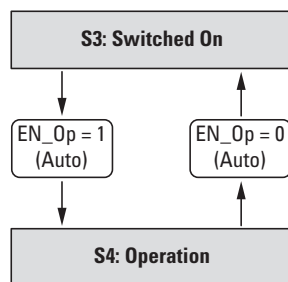
Jeśli profil 7, 8, 9 lub 11 (**Long**) jest używany z **PNU 928.0 = 1**, zostanie zastosowany diagram stanów pokazany poniżej. Przejścia będą miały miejsce, gdy zmieni się stan odpowiednich bitów.



Ilustracja 122:Diagram stanów: Sieć - S4 (profile 7, 8, 9, 11)

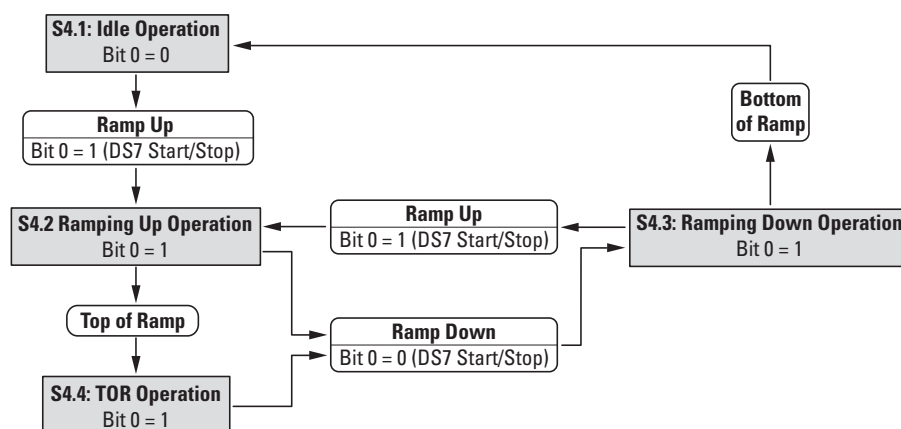
8.9.2.10 Ogólny diagram stanów: Profile: 1, 2, 3

Przedstawiony poniżej diagram stanów jest używany w profilach 1, 2 i 3 (DS7 jako stycznik). Przejście ze stanu S3 do S4 odbywa się automatycznie.



Ilustracja 123:Ogólny diagram stanów (profile 1, 2, 3)

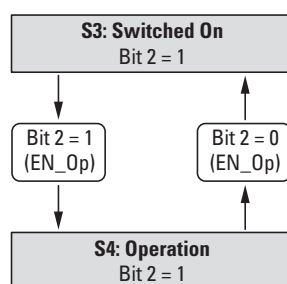
8.9.2.11 Stan S4: Praca: Profile 1, 2, 3



Ilustracja 124: S4: praca (profile 1, 2, 3)

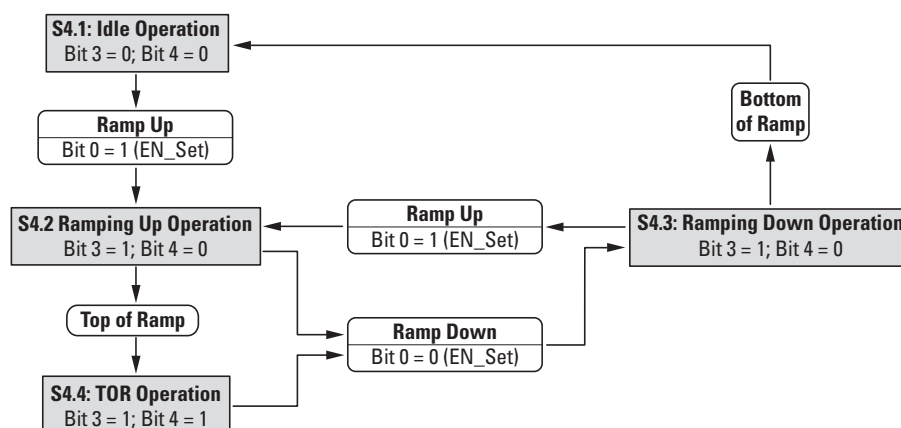
8.9.2.12 Ogólny diagram stanów: Profile: 4, 5, 6, 10

Diagram stanów pokazany poniżej jest używany w profilach 4, 5, 6 i 10 (Short).



Ilustracja 125: Ogólny diagram stanów (profile 4, 5, 6, 10)

8.9.2.13 Stan S4: Praca: Profile 4, 5, 6, 10

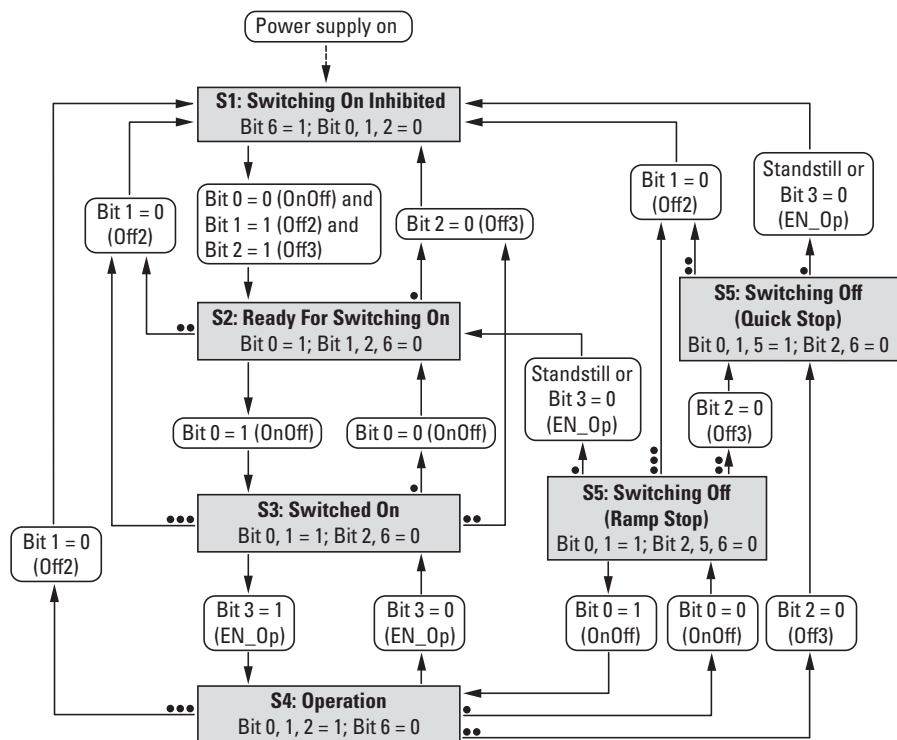


Ilustracja 126: S4: Praca (profil 4, 5, 6, 10)

8.9.2.14 Ogólny diagram stanów: Profile 7, 8, 9, 11

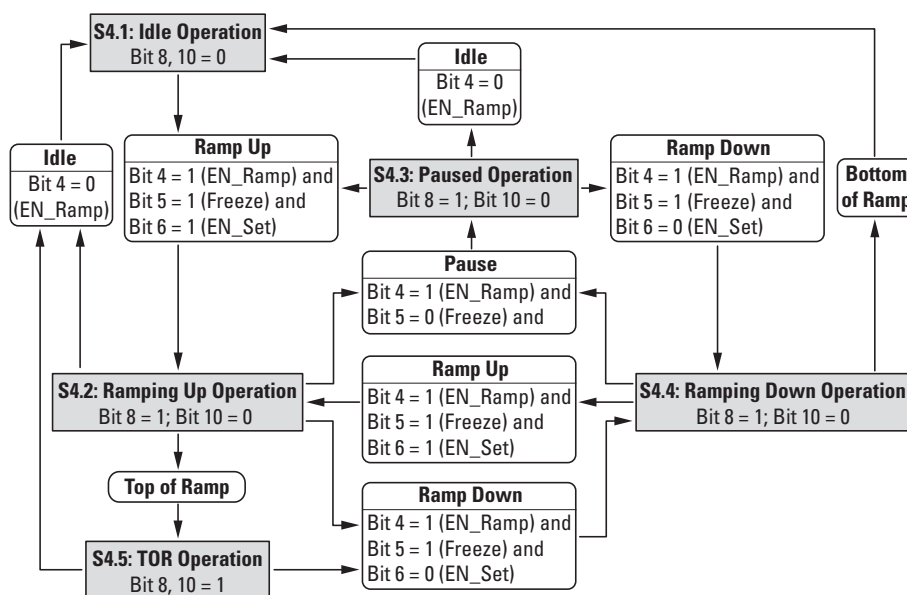
Diagram stanów pokazany poniżej jest używany w profilach 7, 8, 9 i 11 (Long). Oprócz warunków przejścia pokazanych poniżej, bit Ctl_PLC musi być ustawiony w bajcie wyjściowym.

➔ Aby uzyskać więcej informacji na temat bitów Ctl_Req i Ctl_PLC, patrz ➔ sekcja 8.9.3, „Dane cykliczne”, strona 168.



Ilustracja 127: Ogólny diagram stanów (profile 7, 8, 9, 11)

8.9.2.15 Stan S4: Praca: Profile 7, 8, 9, 11



Ilustracja 128:S4: Praca (profil 7, 8, 9, 11)

8.9.3 Dane cykliczne

8.9.3.1 Wprowadzenie

Ilość cyklicznych danych wejściowych/wyjściowych (danych procesowych) dla softstartera DS7-SWD można dostosować w razie potrzeby do danego zastosowania za pomocą różnych profili. Profile te są wybierane w programie konfiguracyjnym sprzętu / sterownika PLC (na przykład w programie SWD-Assist).

Do wyboru jest łącznie 11 cyklicznych profili. Poniższe sekcje szczegółowo opisują te profile.

Profile od 1 do 9 są przeznaczone do obsługi softstartera DS7-SWD z wyłącznikiem silnikowym PKE:

- Profile 1, 2, i 3 (DS7 jako stycznik): DS7-SWD PKE1 do DS7-SWD PKE3
Ta grupa obsługuje pracę softstartera DS7-SWD, który w tym przypadku zachowuje się jak stycznik. W związku z tym profile te odpowiadają profilom rozrusznika silnika dla wyłącznika silnikowego PKE-SWD-32.
- Profile 4, 5 i 6 (Short): DS7-SWD PKE 1-8bit do DS7-SWD PKE3-8bit
Ta grupa uzupełnia profile rozrusznika silnika o profil łącza We/Wy. Dane sterowania i statusu będą przetwarzane zgodnie z profilem łącza We/Wy.
- Profile 7, 8 i 9 (Long): DS7-SWD PKE1-PD 2x16 bitów do DS7-SWD PKE3-PD 2x16 bitów
Grupa ta uzupełnia profile rozruszników silnikowych o profil PROFIdrive, który został zdefiniowany przez PROFIBUS User Organization (PNO) dla cyklicznej wymiany danych z napędami. Dane sterowania i statusu będą przetwarzane zgodnie z profilem PROFIdrive.

Profile 10 i 11 są przeznaczone do obsługi softstartera DS7-SWD bez wyłącznika silnikowego PKE:

- Profil 10 (Short): DS7-SWD 8 bit
- Profil 11 (Long): DS7-SWD PD 2x16 bitów = słowo

Domyślnie ustawiony będzie profil 11.

W przypadku korzystania z profili 10 i 11, softstarter DS7-SWD > 32 A może być również opcjonalnie używany z NZM jako urządzeniem zabezpieczającym.

Tabela 28: Profile

Profile		Bajty wejściowe (status)								Bajty wyjściowe (sterowanie)								Bajty
Nr	Nazwa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	Σ	0	1	2	3	4	Σ	Σ
1	DS7-SWD PKE1	DS7/ PKE	PKE								2	DS7/ PKE					1	3
2	DS7-SWD PKE2	DS7/ PKE	PKE	PKE	PKE						4	DS7/ PKE					1	5
3	DS7-SWD PKE3	DS7/ PKE	PKE	PKE	PKE	PKE					5	DS7/ PKE					1	6
4	DS7-SWD PKE1-8Bit	DS7/ PKE	PKE	DS7							2+1	PKE	DS7				1+1	5
5	DS7-SWD PKE2-8Bit	DS7/ PKE	PKE	PKE	PKE	DS7					4+1	PKE	DS7				1+1	7
6	DS7-SWD PKE3-8Bit	DS7/ PKE	PKE	PKE	PKE	PKE	DS7				5+1	PKE	DS7				1+1	8
7	DS7-SWD PKE1-PD 2x16Bit	DS7/ PKE	PKE	DS7	DS7	DS7	DS7				2+4	PKE	DS7	DS7	DS7	DS7	1+4	11
8	DS7-SWD PKE2-PD 2x16Bit	DS7/ PKE	PKE	PKE	PKE	DS7	DS7	DS7	DS7		4+4	PKE	DS7	DS7	DS7	DS7	1+4	13
9	DS7-SWD PKE3-PD 2x16Bit	DS7/ PKE	PKE	PKE	PKE	PKE	DS7	DS7	DS7	DS7	5+4	PKE	DS7	DS7	DS7	DS7	1+4	14
10	DS7-SWD 8Bit	DS7	DS7								1+1	DS7	DS7				1+1	4
11	DS7-SWD PD 2x16Bit	DS7	DS7	DS7	DS7	DS7					1+4	DS7	DS7	DS7	DS7		4	9



Softstartery DS7-SWD mogą być również obsługiwane bez wyłącznika silnikowego PKE, z PKZ lub NZM jako urządzeniem zabezpieczającym.



Dodatkowe informacje na temat podłączania DS7-SWD do wyłącznika silnikowego PKE z blokiem wyzwajającym można znaleźć w instrukcji MN05006001Z-EN, „Moduły SmartWire-DT”.

8.9.3.2 Profile wejść (status) 1, 2, 3

Profile 1, 2 i 3 mają maksymalnie pięć bajtów wejściowych i jeden bajt wyjściowy.



Liczbę cyklicznych bajtów wejściowych można zmienić za pomocą różnych profili modułu (→ tabela 28, strona 161).

Bajt 0:

Informacje o statusie: DS7, PKE, PKE-SWD-32

7	6	5	4	3	2	1	0
SUBST	PRSNT	–	DIAG	A2	A1	P	C

Bit danych	Oznaczenie	Znaczenie
0	Uruchomienie DS7	0: Zatrzymanie softstartera DS7-SWD 1: Uruchom softstarter DS7-SWD
1	STAT (PKE)	0: Zadziałał PKE 1: Zasilany PKE
2, 3	A1, A2	Przełącznik 1-0-A na softstarterze DS7-SWD: 00: niezdefiniowany 10: Pozycja A: Automatyczny (polecenia przez SmartWire-DT/zaciski) 01: Pozycja 0: Zatrzymanie DS7 11: Pozycja 1: Praca softstartera DS7
4	DIAG	Diagnostyka softstartera: 0: brak alarmu diagnostycznego 1: Alarm diagnostyczny jest obecny
5	–	Nie używany
6	PRSNT	Obecność softstartera DS7-SWD: 0: Brak urządzenia 1: Urządzenie jest obecne
7	SUBST	Obecny jest uniwersalny moduł: 0: Obecny jest skonfigurowany moduł 1: Obecny jest moduł uniwersalny M22-SWD-NOP(C)

Bajt 1:

Ustawiona wartość I_r , przyczyny zadziałania, sygnał potwierdzenia

7	6	5	4	3	2	1	0
ACKR	TRIPR	TRIPR	TRIPR	I_r	I_r	I_r	I_r

Bit danych	Oznaczenie	Znaczenie	Uwagi
0 - 3	I_r	Ustawiona wartość I_r	→ tabela 29, strona 165
4 - 6	TRIPR = Przyczyna wyzwolenia	Przyczyna wyzwolenia	→ tabela 30, strona 165
7	ACKR = Wymagane potwierdzenie	Wymagane potwierdzenie funkcji ręcznej ZMR 0: Potwierdzenie nie jest wymagane 1: Wymagane potwierdzenie przeciążenia	→ Sekcja „Funkcja przekaźnika przeciążeniowego (ZMR)”, strona 169

Bajt 2:

Prąd silnika [%]

7	6	5	4	3	2	1	0
I-REL	I-REL	I-REL	I-REL	I-REL	I-REL	I-REL	I-REL

Bit danych	Oznaczenie	Znaczenie	Uwagi
0 - 7	I-REL	Prąd silnika [%]	→ sekcja „Prąd silnika [%] PKE (I_REL)”, strona 166

Bajt 3:

Termiczny obraz silnika [%]

7	6	5	4	3	2	1	0
TH	TH	TH	TH	TH	TH	TH	TH

Bit danych	Oznaczenie	Znaczenie	Uwagi
0 - 7	TH	Termiczny obraz silnika [%]	→ sekcja „Termiczny obraz silnika na PKE (TH)”, strona 167

Byte 4:

Typ bloku wyzwalacza, ustawiona klasa wyzwiania

7	6	5	4	3	2	1	0
–	–	KLASA	KLASA	KLASA	TYP	TYP	TYP

Bit danych	Oznaczenie	Znaczenie		
0 - 2	TYP	Oznaczenia typów bloku wyzwalacza PKE		
		Wartość [hex]	PKE-	Blok wyzwalacza
		0	XTUA-1.2	0,3 - 1,2 A
		1	XTUA-4	1,0 - 4,0 A
		2	XTUA-12	3,0 - 12 A
		3	XTUA-32	8,0 - 32 A
		4	XTUWA-32	8,0 - 32 A (szerokość 55 mm)
		5	XTUWA-65	16.0 - 65A
3 - 5	KLASA	ustawienia opóźnienia PKE		
		Wartość [hex]	klasa wyzwiania	Czas
		0	Klasa 5	146,2 s
		1	Klasa 10	292,5 s
		2	Klasa 15	438,7 s
		3	Klasa 20	585,0 s
		4	test	0
6, 7	—	Nie używany		

Ustawienie znamionowego prądu pracy I_r na PKE

Wartość wyzwolenia przeciążeniowego ustawiona na urządzeniu podstawowym PKE (regulowana za pomocą przełącznika wyboru) jest odtwarzana przez pole bitowe I_r (bajt wejściowy 1, bity od 0 do 3). Wartość I_r reprezentuje bezwzględną wartość prądu wyzwalacza przeciążeniowego, która będzie zależać od wybranego bloku wyzwalacza PKE. Pole bitowe I_r ma następujące znaczenie dla różnych bloków wyzwalacza PKE:

Tabela 29:Wartość bezwzględna ustawionego znamionowego prądu pracy na PKE

Wartość I _r [hex]	Ustawienie znamionowego prądu pracy I _r [A] na PKE				
	PKE-XTUA-1.2	PKE-XTUA-4	PKE-XTUA-12	PKE-XTU(W)A-32	PKE-XTUA-65
0	0,30	1,00	3,0	8,0	16,0
1	0,33	1,10	3,3	8,8	17,6
2	0,36	1,20	3,6	9,7	19,4
3	0,40	1,30	4,0	10,5	21,3
4	0,43	1,42	4,3	11,5	23,0
5	0,47	1,55	4,7	12,5	24,8
6	0,50	1,70	5,0	13,5	26,8
7	0,56	1,90	5,6	15,0	30,0
8	0,63	2,10	6,3	17,0	33,6
9	0,70	2,40	7,0	19,0	37,7
A	0,77	2,60	7,7	20,5	40,9
B	0,83	2,80	8,3	22,0	44,4
C	0,90	3,00	9,0	24,0	48,1
D	1,00	3,30	10,0	27,0	53,3
E	1,10	3,70	11,0	29,0	58,6
F	1,20	4,00	12,0	32,0	65,0

Przyczyna wyzwolenia PKE (TRIPR)

W przypadku awarii lub przerwania głównych obwodów, przyczyna zadziałania będzie wskazywana przez pole bitowe TRIPR:

Tabela 30:Przyczyna wyzwolenia PKE (TRIPR)

Wartość [hex]	Znaczenie
0	Niezdefiniowane
1	Przeciążenie → Wyłącznik ochronny silnika PKE wyłączył się
2	Zwarcie → Wyłącznik ochronny silnika PKE wyłączył się
3	Awaria fazy/asymetria faz → Wyłączenie przy 100% termicznego obrazu silnika (TH)
4	Pozycja testowa na PKE-XTUA → Wyłącznik silnikowy PKE został wyłączony
5	Przeciążenie z aktywowaną funkcją ZMR → Softstarter DS7-SWD wyłączył się Wartość termicznego obrazu silnika (TH) jest nadal większa niż 100% po wyłączeniu urządzenia.
6	Zdalne wyzwalanie
7	Nieużywany

Przyczyny zadziałania 1, 2, 3 i 4 wyłącznika silnikowego PKE mają następujący wpływ na softstarter DS7-SWD:

- Profile 1, 2, 3: Softstarter DS7-SWD zostanie zatrzymany. Po ponownym włączeniu wyłącznika silnikowego PKE, softstarter można ponownie włączyć za pomocą polecenia DS7 start/stop 1.
- Profile 4, 5, 6: Softstarter DS7-SWD zostanie zatrzymany. Po ponownym włączeniu wyłącznika silnikowego PKE, softstarter można zresetować za pomocą polecenia FaultAck = 1. Softstarter zostanie ponownie włączony bezpośrednio w zależności od pozycji bitów EN_Set i EN_Op.
- Profile 7, 8, 9, 11: Softstarter DS7-SWD zatrzyma się.

Po ponownym włączeniu wyłącznika silnikowego PKE, usterka może zostać zresetowana za pomocą polecenia FaultAck = 1, a softstarter może zostać ponownie włączony za pomocą odpowiednich bitów.

Z wyjątkiem przyczyny zadziałania „05_{hex} Przeciążenie z aktywną funkcją ZMR”, przesłane przyczyny zadziałania zostaną zresetowane, jeśli główne styki wyłącznika silnikowego PKE zostaną ponownie zamknięte, a przepływ prądu zostanie wykryty przez blok wyzwalacza PKE. Przyczyna wyzwolenia „05_{hex} Przeciążenie z aktywną funkcją ZMR” zostanie zresetowana, gdy tylko termiczny obraz silnika (TH) spadnie poniżej wartości 100%.

Komunikat „03_{hex} Awaria fazy/Asymetria fazy zostanie ustawiony, jeśli zmierzona zostanie różnica prądu fazowego wynosząca 50% między maksymalnym zmierzonym prądem fazowym a odpowiednią fazą. Komunikat zostanie zresetowany, gdy różnica prądów fazowych spadnie poniżej 25%.

Komunikat „Awaria fazy/niezerównoważenie fazy” niekoniecznie spowoduje przerwanie obwodów zasilających. W celu ochrony podłączonego silnika w przypadku zaniku fazy lub asymetrii faz, czas zadziałania w przypadku wystąpienia prądu przetężeniowego zostanie skrócony do 40% wartości używanej, gdy obciążenie faz jest zrównoważone. Obwody zasilające zostaną przerwane wcześniej.

Pozycja „Test” na bloku wyzwalacza PKE i zdalne wyzwalanie za pomocą bitu wyjściowego R-TRIP powoduje wyzwolenie, jeśli prąd fazowy o wartości co najmniej 85% minimalnego znacznika regulowanego wyzwalacza przeciążeniowego na bloku wyzwalacza PKE przepływa przez wszystkie trzy główne obwody (przykład: dla urządzenia PKE-XTUA-4 $I_r = 1\text{ A} \rightarrow I_{\min} = 0,85 \times 1\text{ A} = 0,85\text{ A}$).

Prąd silnika [%] PKE (I_REL)

Softstarter DS7-SWD wykorzystuje bajt wejściowy 2 do dostarczania aktualnego prądu silnika do wyłącznika silnikowego PKE. Prąd silnika jest reprezentowany jako wartość względna w zakresie od 0% (00_{hex}) do 255% (FF_{hex}). Wartość względna jest obliczana jako wartość maksymalnego zmierzonego prądu fazowego względem ustawionej wartości prądu wyzwalacza przeciążeniowego. Dokładność wskazania prądu względnego zależy od zmierzonego prądu fazowego względem zakresu prądu bloku wyzwalacza PKE.

Aby uzyskać wystarczająco dokładny pomiar prądu fazowego, musi on

wynosić co najmniej 85% regulowanego wyzwalacza przeciążeniowego na bloku wyzwalacza PKE. Maksymalna dokładność pomiaru przesyłanej wartości prądu względnego wynosi 5%.

Termiczny obraz silnika na PKE (TH)

W zależności od zakresu prądu i rzeczywistego przepływu mocy, wyłącznik silnikowy PKE oblicza termiczny stan silnika i przekazuje go jako bajt danych. Obciążenie termiczne silnika jest mapowane przez bajt wejściowy 3. Wartość jest wyświetlana jako wartość względna w zakresie od 0% (00_{hex}) do 255% (FF_{hex}).

Obwody zasilające są przerywane w wyniku przeciążenia silnika, jeśli termiczny obraz silnika wynosi 110%. W przypadku awarii fazy lub asymetrii faz, obwody zasilające są przerywane przy wartości 100% termicznego obrazu silnika. W przypadku asymetrii faz i wyłączenia spowodowanego przeciążeniem, wartość termicznego obrazu silnika jest zwiększana ze 100% do 110%.

8.9.3.3 Wybór profilu

Odpowiedni profil może zostać wybrany przez użytkownika.

- PKE zostanie zainstalowany przed jednostką DS7-SWD - kompatybilność z rozrusznikiem silnikowym:
Jeśli wymagane jest tylko proste polecenie start/stop, można wybrać dowolny z trzech profili PKE w oparciu o żądaną funkcjonalność PKE (→ sekcja 8.9.3.1, „Wprowadzenie”, strona 160).
- Przed jednostką DS7-SWD nie zostanie zainstalowany żaden wyłącznik silnikowy PKE:
Jeśli specyfika sterowania musi być porównywalna z tymi, które charakteryzują działanie oparte na zacisku i wymagane są następujące funkcje z włączaniem oraz startem/zatrzymaniem:
 - komunikat o błędzie,
 - komunikat alarmowy,
 - Sygnał TOR i/lub sygnał RUN
można wybrać dowolny z profili 4, 5 lub 6 - w zależności od żądanej funkcjonalności PKE - lub profil 10, jeśli nie ma PKE zainstalowanego przed jednostką DS7-SWD
(→ sekcja 8.2, „Profile dla DS7-SWD”, strona 146 i → tabela 28, strona 161).
- Wymagane jest pełne sterowanie:
Jeśli wymagane jest pełne sterowanie ze wszystkimi opcjami lub jeśli potrzebne są następujące funkcje:
 - Blokada zamknięcia,
 - Funkcja zewnętrznego ograniczania prądu
 - Programowalna reakcja w przypadku utraty komunikacji
 - Informacje zwrotne dotyczące obciążenia termicznego DS7-SWD
Można wybrać dowolny z profili 7, 8 lub 9 - w zależności od żądanej funkcjonalności PKE - lub profil 11, jeśli przed jednostką DS7-SWD nie ma zainstalowanego PKE.

8.9.3.4 Profile 1, 2, 3: Wyjścia (sterowanie)

Bajt wyjściowy 0 jest mapowany w następujący sposób na SmartWire-DT.

Tabela 31: Profile 1, 2, 3: Bajt wyjściowy 0

Bajt	Bit	Oznaczenie	Znaczenie
0	0	start/zatrzymanie DS7	0: Zatrzymanie DS7 1: Praca softstartera DS7
	1	R_TRIP	Zdalne wyzwalanie PKE: 0: brak zdalnego wyzwalania PKE 1: Zdalne wyzwalanie PKE (zbocze narastające: 0 → 1) → Sekcja „Funkcja zdalnego wyzwalania dla PKE (R_TRIP)”
	2	ZMR	Włączony/wyłączony DS7 ZMR: 0: Dezaktywacja funkcji ZMR 1: Aktywacja funkcji ZMR → Sekcja „Funkcja przekaźnika przeciążeniowego (ZMR)”
	3	ZMR_HA	Tryb pracy ZMR ręczny/automatyczny DS7: 0: Funkcja ZMR: Ręczny tryb pracy 1: Funkcja ZMR: Automatyczny tryb pracy → Sekcja „Funkcja ZMR (ZMR_HA): „Tryb ręczny””, → Sekcja „Funkcja ZMR (ZMR_HA): „Tryb automatyczny””
	4 - 7	–	Nie używany



Błędy można stwierdzić, zmieniając wartość bitu DS7 Start/Stop z 1 na 0.

Funkcja zdalnego wyzwalania dla PKE (R_TRIP)

W kombinacji wyłącznika silnikowego PKE i softstartera DS7-SWD połączonych za pośrednictwem złącza komunikacyjnego PKE32-COM funkcja zdalnego wyzwalania nie powoduje otwarcia wyłącznika silnikowego PKE. Zamiast tego, komunikat „usterka zewnętrzna” jest wysyłany do softstartera i inicjowana jest reakcja zdefiniowana w parametrze PNU 840.90 (usterka zewnętrzna). Domyślnie softstarter zatrzymuje się. Jeśli softstarter nie zareaguje na usterkę zewnętrzną, zadziała wyłącznik silnikowy.

Polecenie „Zdalne wyzwalanie PKE” jest obsługiwane przez następujące wersje bloku wyzwalacza PKE (i późniejsze wersje).

Oznaczenia typów bloku wyzwalacza PKE	Wersja
PKE-XTUA-1.2 PKE-XTUA-4 PKE-XTUA-12 PKE-XTUA-32	05
PKE-XTUWA-32	01
PKE-XTUA-65	01

Funkcja zdalnego wyzwalania jest dostępna tylko w profilach od 1 do 9 (profile do pracy z wyłącznikiem silnikowym PKE).

Funkcja zdalnego wyzwalania jest aktywowana przez bajt wyjściowy 0, bit 1 (R_TRIP). Softstarter DS7-SWD zatrzymuje się, a bajt wyjściowy 1 bity 4 do 6 (wskazanie wyzwolenia) stale wskazuje zdalne wyzwolenie.

Funkcja przekaźnika przeciążeniowego (ZMR)

W przypadku przeciążenia, funkcja przekaźnika przeciążeniowego ZMR umożliwia wyłączenie silnika nie poprzez wyzwolenie wyłącznika silnikowego PKE, ale poprzez wyłączenie softstartera DS7-SWD, gdy tylko termiczny model silnika wyłącznika silnikowego PKE osiągnie wartość 110%.

Funkcja ZMR będzie aktywna tylko wtedy, gdy przełącznik ręczny/automatyczny na module komunikacyjnym DS7-SWD jest ustawiony na A = Automatyczny.

Jeśli funkcja ZMR zostanie wyłączona przez HOST podczas operacji wyłączenia spowodowanej przez funkcję ZMR, operacja wyłączenia pozostanie aktywna tak długo, jak termiczny model silnika będzie wynosił < 100%. W tym czasie sygnalizowane będzie wyzwolenie różnicowe 5_{hex}.

W przypadku awarii komunikacji między softstarterem a wyłącznikiem silnikowym lub po włączeniu softstartera, funkcja ZMR w wyłączniku silnikowym zostanie wyłączona; wyłącznik silnikowy wyłączy się samoczynnie.

Funkcja jest aktywowana bajtem wyjściowym 0, bit 2. Ze względów bezpieczeństwa funkcja będzie aktywna tylko wtedy, gdy będzie stale (cyklicznie) włączona przez hosta.



W przypadku asymetrii faz i aktywowanej funkcji ZMR, wartość termicznego obrazu silnika jest zwiększana ze 100% do 110% po wyzwoleniu. Dostępność wyłączonego softstartera DS7-SWD zostanie przywrócona, gdy wartość spadnie poniżej 100%.



Bity sterujące do aktywacji i dezaktywacji funkcji ZMR znajdują się tylko w profilach od 1 do 9 (profile do pracy z PKE).



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Nigdy nie należy rozłączać łącza komunikacyjnego między wyłącznikiem silnikowym PKE-SWD-32 a blokiem wyzwalacza PKE po przeciążeniu, gdy funkcja ZMR jest włączona, ponieważ może to spowodować włączenie softstartera DS7-SWD, jeśli występuje polecenie przełączenia.

Funkcja ZMR (ZMR_HA): „Tryb ręczny”

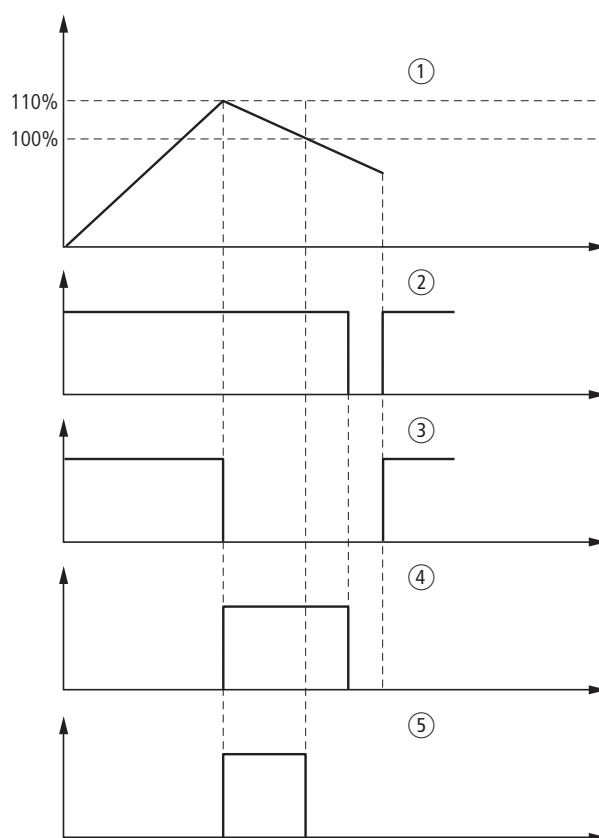
Bajt wyjściowy 0, bit 3 (tryb ręczny/automatyczny ZMR) może być użyty przez hosta do zdefiniowania, czy softstarter DS7 powinien być automatycznie włączany po wyłączeniu przeciążeniowym spowodowanym przez funkcję ZMR, gdy przeciążenie (= termiczny model silnika w wyłączniku silnikowym $PKE < 100\%$) nie jest już obecne. W przeciwnym razie (tj. w trybie „ręcznym”) konieczne będzie potwierdzenie przeciążenia. Bajt wejściowy 1, bit 7 (ACKR) jest używany do wskazania hostowi, że wymagane jest potwierdzenie. Bit jest ustawiany, jeśli PKE sygnalizuje termiczny model silnika $\geq 110\%$, a funkcja ZMR jest w trybie „ręcznym”.

Podczas przeciążenia, tj. termicznego modelu silnika $\geq 110\%$, jest to sygnalizowane bajtem wejściowym 1, w różnicowym wskaźniku zadziałania w bitach od 4 do 6, z wartością 5_{hex}.

Użytkownik może wykorzystać obie informacje, aby ustalić, czy wystąpiło wyzwolenie spowodowane przez funkcję ZMR i dowiedzieć się, czy przeciążenie termiczne jest nadal obecne.

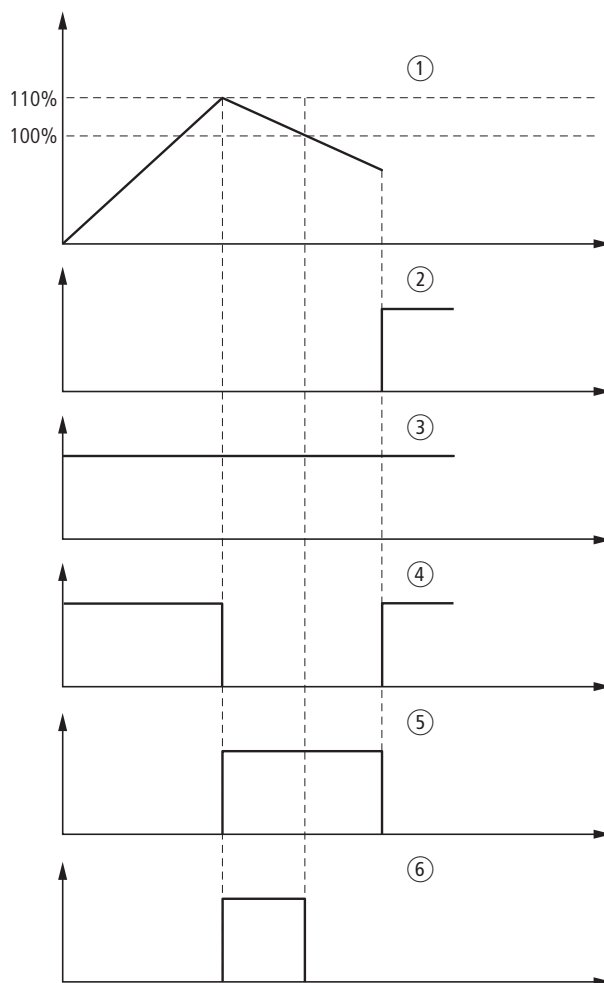
Można to potwierdzić poprzez przełączenie softstartera DS7-SWD lub zmianę trybu pracy ZMR:

- Dla profili od 1 do 3: Ustawiając bit 0 (stop/start DS7) w bajcie wyjściowym 0 na 0 (zatrzymanie)
- Dla profili od 4 do 6: Ustawiając bit 0 (EN_Set) w bajcie wyjściowym +1 (Short) na 0 (dezaktywacja wartości zadanej)
- Dla profili od 7 do 9: Ustawiając bit 6 (EN_Set) w bajtach wyjściowych 1 i 2 na 0 (nie aktywować wartości zadanej)
- Lub dla profili od 1 do 9: Ustawiając bit 3 (tryb ZMR) w bajcie wyjściowym 0 na 1 (tryb „automatyczny” ZMR), a następnie, opcjonalnie, ustawiając go z powrotem na 0 („ręczny”). Spowoduje to zresetowanie bitu 7 (ACKR) w bajcie wejściowym 1 - niezależnie od termicznego modelu silnika.



Ilustracja 129: Potwierdzenie ręcznego trybu pracy ZMR komendą „DS7 OFF”

- ① Termiczny obraz silnika
- ② Polecenie przełączania dla softstartera DS7-SWD
- ③ Stan przełączania softstartera DS7
- ④ Status pola bitowego ACKR
- ⑤ Sygnalizacja wyzwolenia: Przeciążenie z aktywowaną funkcją ZMR



Ilustracja 130: Potwierdzenie ręcznego trybu pracy ZMR poprzez zmianę trybu ZMR

- ① Termiczny obraz silnika
- ② Status pola bitowego ZMR M/A
- ③ Polecenie przełączania dla softstartera DS7-SWD
- ④ Stan przełączania softstartera DS7
- ⑤ Status pola bitowego ACKR
- ⑥ Sygnalizacja wyzwolenia: Przeciążenie z wyzwoloną funkcją ZMR

UWAGA

Funkcję ZMR można wyłączyć tylko wtedy, gdy termiczny obraz silnika spadnie poniżej znaku 100%.

Włączenie softstartera nie będzie możliwe, dopóki bit potwierdzenia nie zostanie zresetowany ORAZ termiczny model silnika w wyłączniku silnikowym PKE nie osiągnie wartości $< 100\%$. Następnie wartość 0_{hex} zostanie zasygnalizowana w różnicowym wskaźniku zadziałania w bitach od 4 do 6 w bajcie wejściowym 1.

W „ręcznym” trybie ZMR softstarter zostanie zatrzymany, gdy funkcja ZMR zostanie aktywowana, a PKE zasygnalizuje żądanie wyłączenia DS7-SWD.

Funkcja ZMR (ZMR_HA): „Tryb automatyczny”

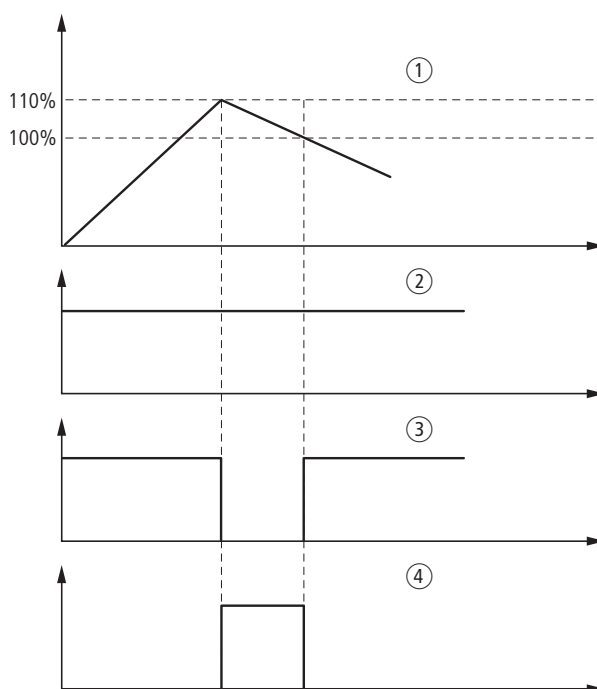
W „automatycznym” trybie ZMR softstarter DS7-SWD będzie gotowy do włączenia natychmiast po tym, jak termiczny obraz silnika spadnie poniżej poziomu 100%. „Automatyczny” tryb ZMR jest aktywowany przez ustawienie bitu wyjściowego ZMR M/A (bajt wyjściowy 0, bit 3).



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Jeśli polecenie włączenia softstartera DS7-SWD zostanie wysłane w „automatycznym” trybie ZMR, silnik uruchomi się automatycznie, gdy termiczny obraz silnika spadnie poniżej znaku 100%.

Poniższa ilustracja przedstawia wydajność przełączania softstartera DS7-SWD przy przeciążeniu z ZMR w trybie automatycznym.



Ilustracja 131: „Automatyczny” tryb pracy ZMR

- ① Termiczny model silnika
- ② Polecenie przełączania dla softstartera DS7-SWD
- ③ Stan przełączania softstartera DS7
- ④ Przyczyna zadziałania: Przeciążenie z aktywowaną funkcją ZMR

Bajt wejściowy 1, bit 7 (potwierdzenie ACKR) nie jest aktywny w trybie automatycznym.

8.9.3.5 Profile 4, 5, 6: wejścia (status)

Bajty wejściowe są mapowane w następujący sposób w SmartWire-DT.

Profile 4, 5 i 6 odpowiadają profilom 1-3, ale z dodatkowym bajtem statusu:

Profil 4 = Profil 1 (2 bajty) + status DS7 (1 bajt)

Tabela 32: Profile od 4 do 6: bajty wejściowe

Bajt	Bit	Oznaczenie	Znaczenie
0	0		Nie używany
	1 - 7		→ sekcja 8.9.3.2, „Profile wejść (status) 1, 2, 3”, strona 162
1			
2			
3			
4			
+1 (Status DS7)	0	ERR	Wystąpił błąd 0: brak błędu 1: Błąd
	1	WARN	Wystąpiło ostrzeżenie: 0: brak ostrzeżenia 1: Ostrzeżenie
	2	RDY	Gotowy, włączony: 0: nie włączony 1: włączony
	3	PRACA	DS7 Uruchomiony, część zasilania aktywna: 0: Stop (sekcja zasilania nieaktywna) 1: Praca (sekcja zasilania aktywna)
	4	TOR	Koniec czasu rampy: 0: Koniec czasu rampy startu nie został osiągnięty 1: Koniec czasu rampy startu został osiągnięty
	5 ¹⁾	CL	Ograniczenie prądu: 0: Bieżący limit nie został osiągnięty 1: Osiągnięto bieżący limit
	6, 7	–	Nie używany

1) Bit 5 zostanie aktywowany tylko wtedy, gdy parametr 681.0 jest ustawiony na 1.

8.9.3.6 Profile 4, 5, 6: Wyjścia (sterowanie)

Bajty wyjściowe 0 i 1 (krótkie) są mapowane w następujący sposób na SmartWire-DT.

Tabela 33: Profile od 4 do 6: Bajty wyjściowe 0 i 1

Bajt	Bit	Oznaczenie	Znaczenie
0	0	–	Nie używany
	1 - 7		Patrz: Profile 1, 2, 3: Bajt wyjściowy 0 → sekcja 8.9.3.4, „Profile 1, 2, 3: Wyjścia (sterowanie)”
1 (Sterowanie DS7)	0	EN_Set	Włączyć wartość zadaną, Start/Zatrzymanie DS7: EN_Set aktywuje wartość zadaną i uruchamia lub zatrzymuje silnik z funkcją rampy. 0: (dezaktywacja wartości zadanej) 1: (aktywacja wartości zadanej)
	1	–	Nie używany
	2	EN_Op	Zezwolenie na pracę: 0: Stop (natychmiastowe odłączenie wyjścia) 1: Praca
	3	FaultAck	Potwierdzenie błędu 0: Nie potwierdzać błędu prądu 1: Potwierdzenie błędu prądu (zbocze narastające: 0 → 1)
	4 - 7	–	Nie używany

8.9.3.7 Profile 7, 8, 9: Wejścia (status)

Bajty wejściowe są mapowane w następujący sposób w SmartWire-DT.

Tabela 34: Profile 7, 8, 9: Bajty wejściowe

Bajt	Bit	Oznaczenie	Znaczenie
0			→ sekcja 8.9.3.2, „Profile wejść (status) 1, 2, 3”, strona 162
1			
2			
3			
4			
+2 (Długi)	0	RSO	Gotowy do włączenia: S2 0: Niegotowy do włączenia 1: Gotowy do włączenia
	1	RDY	Gotowy do pracy; włączony: S3 0: brak gotowości do pracy 1: gotowy do pracy
	2	EN	Praca (Zezwolony S4) 0: Zatrzymanie 1: Praca
	3	ERR	Obecny błąd (Error) 0: brak błędu 1: Błąd
	4	C_Stop	Swobodny wybieg, wyjście odłączone od zasilania (zatrzymanie wybiegiem) 0: brak swobodnego wybiegu 1: swobodny wybieg
	5	Q_Stop	Szybkie zatrzymanie, najkrótsza rampa 0: brak szybkiego zatrzymania 1: Szybkie zatrzymanie
	6	SOI	Blokada ponownego uruchomienia (blokada włączenia: S1) 0: Brak blokady włączenia 1: Blokada włączenia
	7	WARN	Wystąpiło ostrzeżenie: 0: brak ostrzeżenia 1: Ostrzeżenie
	8	PRACA	Praca DS7, aktywna część zasilająca 0: Stop (sekcja zasilania nieaktywna) 1: Praca (sekcja zasilania aktywna)
	9	Ctl_Req	Żądanie sterowania do PLC Jest ustawiany, jeśli PNU 928.0 = 1. 0: Brak gotowości do zdalnego sterowania 1: Gotowy do zdalnego sterowania
	10	TOR	Koniec czasu rampy: 0: Koniec czasu rampy startu nie został osiągnięty 1: Koniec czasu rampy startu został osiągnięty
	11 ¹⁾	CL	Ograniczenie prądu: 0: Bieżący limit nie został osiągnięty 1: Osiągnięto bieżący limit
	12	–	Nie używany

Bajt	Bit	Oznaczenie	Znaczenie
+2 (Długi)	0 - 15	Wykorzystanie (Int16)	Obciążenie jako wartość procentowa (% wykorzystania): LB: Młodszy bajt / HB: Starszy bajt 0 - FFFF Δ $\pm$ 200 % / 0x4000 Δ $\pm$ 100 %

1) Bit 11 zostanie aktywowany tylko wtedy, gdy parametr 681.0 jest ustawiony na 1.

Ctl_Req/Ctl_PLC

Bit Ctl_Req (Żądanie sterowanie: żądane sterowanie przez PLC) zostanie ustawiony automatycznie, jeśli PNU 928.0 = 1 (sterowanie przez sieć). Następnie aplikacja może zostać użyta do ustawienia bitu Ctl_PLC (Sterowanie przez PLC) w bajtach wyjściowych 0 i 4. Nie będzie możliwe użycie diagramu stanów z bitami sterującymi w bajtach wyjściowych 0 i 4, dopóki nie zostanie to zrobione.

Jeśli bit Ctl_PLC = 0 podczas korzystania ze sterowania przez sieć (PNU 928.0 = 1), softstarter DS7-SWD przełączy się w tryb awaryjny. Spowoduje to unieważnienie wszystkich bajtów +4 (Long) (= 0). Softstarter DS7-SWD przejdzie do stanu S5 (Wyłączenie). Po tym nastąpi szybkie zatrzymanie lub zatrzymanie wybiegiem, a następnie przejście do stanu S1.

8.9.3.8 Ograniczenie prądu

Profile 7, 8, 9 i 11 mogą być używane do ograniczania prądu z softstarterem DS7-SWD.

Poniżej znajduje się opis wyjaśniający, w jaki sposób można korzystać z tej funkcji ograniczenia prądu w urządzeniach DS7-SWD.

Profile 7, 8, 9

Wyłącznik silnikowy PKE będzie dostarczał tylko wartości prądów; softstarter DS7-SWD będzie wykonywał rzeczywiste ograniczanie prądu.

Należy skonfigurować dwa parametry:

- Ustawić prąd znamionowy silnika w parametrze PNU 210.0
- W parametrze PNU 281.1 ustawić prąd silnika na wielokrotność znamionowego prądu pracy

Profil 11

Profil 11 może być użyty do wykonania zewnętrznego pomiaru prądu (np. poprzez wejście analogowe do sterownika PLC) w celu uzyskania wartości odpowiednich prądów. Ograniczenie prądu musi być zaprogramowane w sterowniku PLC z ustawieniami (ograniczenia prądu). Jeśli ustawiona wartość zostanie przekroczona, softstarter DS7-SWD może zatrzymać rampę z bitem 5 = 0 w celu ograniczenia prądu.

Jeśli prąd spadnie poniżej odpowiedniego limitu, bit 5 będzie musiał być ustawiony na 1, aby softstarter DS7-SWD kontynuował pracę w górę rampy.



Ten rodzaj ograniczania prądu nie jest tak precyzyjny, jak w przypadku zastosowania wyłącznika silnikowego PKE podłączonego przed silnikiem.
Jest on jednak użyteczny w aplikacjach niedynamicznych.

Dodatkowe informacje można znaleźć w PNU 681.0.

8.9.3.9 Profile 7, 8, 9: Wyjścia (sterowanie)

Bajty wyjściowe 0 i 4 są mapowane w następujący sposób w SmartWire-DT.
Profile 7, 8 i 9 odpowiadają profilom 1, 2 i 3, ale z dwoma dodanymi słowami:
Profil 4 = Profil 1 (2 bajty) + status DS7 (2 słowa)

Tabela 35: Profile 7, 8, 9: bajty wyjściowe 0 i 4

Bajt	Bit	Oznaczenie	Znaczenie
0			Patrz: Profil 1 - 3: Bajt wyjściowy 0 → sekcja 8.9.3.4, „Profile 1, 2, 3: Wyjścia (sterowanie)”
+2 (status DS7)	0	OnOff	Włączanie/Wyłączanie 0: Normalne zatrzymanie (ze skonfigurowanym czasem rampy) 1: Praca
	1	Off2	Wybieg (Zatrzymanie wybiegiem: Off 2) 0: Zatrzymanie wybiegiem (wyłączenie napięcia wyjściowego) 1: brak swobodnego wybiegu
	2	Off3	Szybkie zatrzymanie: Off3 0: Szybkie zatrzymanie (najkrótsza rampa) 1: brak szybkiego zatrzymania
	3	EN_Op	Zezwolenie na pracę 0: Zatrzymanie 1: Praca
	4	EN_Ramp	Zezwolenie na rampę 0: Reset rampy (wartość zadana = 0) 1: Zwolnij rampę
	5	Odmrażanie	Nie zamrażaj rampy 0: Zamroź rampę (wartość wyjściowa prądu generatora rampy zostanie zamrożona) 1: Nie zamrażać rampy
	6	EN_Set	Włączyć wartość zadaną, Start/Zatrzymanie DS7: EN_Set aktywuje wartość zadaną i uruchamia lub zatrzymuje silnik z funkcją rampy. 0: Nie aktywuj wartości zadanej 1: aktywacja wartości zadanej
	7	FaultAck	Potwierdzenie błędu 0: Nie potwierdzać błędu prądu 1: Potwierdzenie błędu prądu (zbocze narastające: 0 → 1)
	8	–	Nie używany
	9	–	Nie używany
	10	Ctl_PLC	PLC zakłada sterowanie (sterowanie przez PLC) 0: brak sterowania przez PLC 1: Sterowanie przez PLC
	11 - 14	–	Nie używany
	15	ExtFault	Błąd zewnętrzny Jeśli bit jest ustawiony, DS7 zatrzyma się z wybraną funkcją PNU 840. Zachowanie jest takie samo, jak w przypadku zmiany z 1 → 0 w sygnale Enable, z wyjątkiem tego, że softstarter DS7 przełączy się do statusu Error (bajty wejściowe n + 4: bit 3). Zewnętrzna usterka może zostać zresetowana jak każda inna usterka (za pomocą potwierdzenia usterki (bit 7) lub poprzez wyłączenie i włączenie napięcia zasilania). 0: brak błędu zewnętrznego 1: błąd zewnętrzny
+2 (zarezerwowany)	0 - 15		Nie używany

8.9.3.10 Profil 10: Wejścia (status)

Bajty wejściowe 0 i 1 (Short) są mapowane w następujący sposób na SmartWire-DT.

Tabela 36: Profil 10: Bajty wejściowe 0 i 1

Bajt	Bit	Oznaczenie	Znaczenie
0	0,1	—	Nie używany
	2, 3	A1, A2	Przełącznik 1-0-A na DS7: 00: niezdefiniowany 10: Pozycja A: Automatyczny (polecenia za pośrednictwem SmartWire-DT/zacisk sygnału sterującego) 01: Pozycja 0: Zatrzymanie DS7 11: Pozycja 1: Praca softstartera DS7
	4	DIAG	0: brak alarmu diagnostycznego 1: Alarm diagnostyczny jest obecny
	5	—	Nie używany
	6	PRSNT	0: Brak urządzenia 1: Urządzenie jest obecne
	7	SUBST	0: Obecny jest skonfigurowany moduł 1: Obecny jest moduł uniwersalny M22-SWD-NOP(C)
1	0	ERR	Wystąpił błąd 0: brak błędu 1: Błąd
	1	WARN	Wystąpiło ostrzeżenie: 0: brak ostrzeżenia 1: Ostrzeżenie
	2	RDY	Gotowy do pracy, włączony 0: nie włączony 1: włączony
	3	PRACA	Praca DS7, aktywny moduł mocy (Praca DS7, aktywna część zasilająca): 0: Stop (sekcja zasilania nieaktywna) 1: Praca (aktywna sekcja zasilania)
	4	TOR	Koniec czasu rampy: 0: Koniec czasu rampy startu nie został osiągnięty 1: Koniec czasu rampy startu został osiągnięty
	5 ¹⁾	CL	Ograniczenie prądu: 0: Bieżący limit nie został osiągnięty 1: Osiągnięto bieżący limit
	6, 7	—	Nie używany

1) Bit 5 zostanie aktywowany tylko wtedy, gdy parametr 681.0 jest ustawiony na 1.

8.9.3.11 Profil 10: Wyjścia (sterowanie)

Bajty wyjściowe 0 i 1 (krótkie) są mapowane w następujący sposób na SmartWire-DT.

Tabela 37: Profil 10: Bajty wyjściowe 0 i 1

Bajt	Bit	Oznaczenie	Znaczenie
0 (Sterowanie DS7)	0	EN_Set	Włączyć wartość zadaną, Start/Zatrzymanie DS7: EN_Set aktywuje wartość zadaną i uruchamia lub zatrzymuje silnik z funkcją rampy. 0: (dezaktywacja wartości zadanej) 1: (aktywacja wartości zadanej)
	1	–	Nie używany
	2	EN_Op	Zezwolenie na pracę: 0: Stop (natychmiastowe odłączenie wyjścia) 1: Praca
	3	FaultAck	Potwierdzenie błędu 0: Nie potwierdzać błędu prądu 1: Potwierdzenie błędu prądu (zbocze narastające: 0 → 1)
	4 - 7	–	Nie używany
1	0 - 7	–	Nie używany

Bajt 1 jest potrzebny tylko dla wewnętrznych funkcji specyficznych dla SmartWire-DT.

8.9.3.12 Profil 11: Wejścia (status)

Bajty wejściowe od 0 do 4 są mapowane w następujący sposób w SmartWire-DT.

Tabela 38: Profil 11: Bajty wejściowe od 0 do 4

Bajt	Bit	Oznaczenie	Znaczenie
0	0, 1	–	Nie używany
	2, 3	A1, A2	Przełącznik 1-0-A na DS7: 00: niezdefiniowany 10: Pozycja A: Automatyczny (polecenia za pośrednictwem SmartWire-DT/zacisk sygnału sterującego) 01: Pozycja 0: Zatrzymanie DS7 11: Pozycja 1: Praca softstartera DS7
	4	DIAG	0: brak alarmu diagnostycznego 1: Alarm diagnostyczny jest obecny
	5	–	Nie używany
	6	PRSNT	0: Brak urządzenia 1: Urządzenie jest obecne
	7	SUBST	0: Obecny jest skonfigurowany moduł 1: Obecny jest moduł uniwersalny M22-SWD-NOP(C)

8 SmartWire-DT

8.9 Programowanie

Bajt	Bit	Oznaczenie	Znaczenie
1, 2	0	RSO	Gotowy do włączenia: S2 0: Niegotowy do włączenia 1: Gotowy do włączenia
	1	RDY	Gotowy do pracy; włączony: S3 0: brak gotowości do pracy 1: gotowy do pracy
	2	EN	Zezwolono: S4 0: Zatrzymanie 1: Praca
	3	ERR	Obecny błąd (Error) 0: brak błędu 1: Błąd
	4	C_Stop	Swobodny wybieg, wyjście odłączone od zasilania (zatrzymanie wybiegiem) 0: brak swobodnego wybiegu 1: swobodny wybieg
	5	Q_Stop	Szybkie zatrzymanie, najkrótsza rampa 0: brak szybkiego zatrzymania 1: Szybkie zatrzymanie
	6	SOI	Włączanie wstrzymane: S1 0: Brak blokady włączenia 1: Blokada włączenia
	7	WARN	Wystąpiło ostrzeżenie: 0: brak ostrzeżenia 1: Ostrzeżenie
	8	PRACA	Praca DS7, aktywna część zasilająca 0: Stop (sekcja zasilania nieaktywna) 1: Praca (aktywna sekcja zasilania)
1, 2	9	Ctl_Req	Żądanie sterowania do PLC Jest ustawiany, jeśli PNU 928.0 = 1. 0: Brak gotowości do zdalnego sterowania 1: Gotowy do zdalnego sterowania
	10	TOR	Koniec czasu rampy: 0: Koniec czasu rampy startu nie został osiągnięty 1: Koniec czasu rampy startu został osiągnięty
	11 ¹⁾	CL	Ograniczenie prądu: 0: Ograniczenie prądu nie zostało osiągnięte; Rampa napięcia OK 1: Ograniczenie prądu zostało osiągnięte; Rampa napięcia zamrożona
3, 4	12	—	Nie używany
	0 - 15	Wykorzystanie (Int16)	Zdolność wykorzystania %: 0 - FFFF Δ $\pm$ 200% 0x4000 Δ $\pm$ 100% Wyzwolenie przy 100%.

1) Bit 11 zostanie aktywowany tylko wtedy, gdy parametr 681.0 jest ustawiony na 1.

8.9.3.13 Zabezpieczenie urządzenia dla softstarterów DS7-SWD (bajty 3, 4 - profil 11)

Podłączenie wyłącznika silnikowego PKE przed softstarterem DS7-SWD umożliwia zabezpieczenie softstartera przed przeciążeniem i zbyt częstymi rozruchami. Wielkość obciążenia termicznego jest wskazana w danych cyklicznych na profilu 11.

Po osiągnięciu znacznika 100% (0 x 4000), softstarter wyłączy się z komunikatem o błędzie „przeciążenia” i zatrzyma silnik.

8.9.3.14 Profil 11: wyjścia

(przesyłanie zewnętrznych wartości prądu do softstartera DS7, firmware V48 i nowsze)

Wartość bezwzględna prądu może być przesyłana w profilu 11, słowo 1, aby umożliwić ochronę urządzenia bez konieczności bezpośredniego podłączania softstartera DS7-SWD do wyłącznika silnikowego PKE. Aby było to możliwe, prąd musi być mierzony i prawidłowo skalowany zewnętrznie. Następnie sterownik PLC zostanie użyty do przesłania rzeczywistej wartości prądu.

Przesyłana wartość (od 0 do 800%) jest skalowana względem maksymalnej wartości bloku wyzwalacza. Wartość procentowa jest skalowana w zakresie przedstawianego słowa od 0 x 0000 do 0 x FFFF, a następnie zapisywana w danych sterujących softstartera (bajt 2 i bajt 3).

Jeśli prąd nie zostanie zmierzony, wartość 0 zostanie przesłana jako wartość prądu do softstartera DS7.

Znamionowy prąd pracy bloku pomiaru prądu lub znamionowy prąd silnika należy wprowadzić do parametru PNU 290.0. Prąd ten zostanie użyty jako wartość referencyjna stanowiąca 100%. Wartość przesyłana do softstartera DS7 będzie skalowana w zakresie od 0 do 800% (co odpowiada wartościom od 0x00 do 0xFFFF): $100\% \triangleq 0 \times 2000$

Przykład

Podstawowe wymagania:

- Softstarter DS7: znamionowy prąd silnika = 55 A
- Silnik: znamionowy prąd silnika = 41 A
- Pomiar prądu z zakresem pomiarowym 0 - 400 A

Obliczenia:

- Zapis do PNU 290.0 z I = 41 A
- Zmierzony prąd: 82 A
- Skalowanie na PNU 290.0 = 41 A $\rightarrow I_{rel} = 82 \text{ A} / 41 \text{ A} \triangleq 200\% \triangleq 0 \times 4000$
- Wartość przesłana do softstartera DS7: 0 x 4000

8.9.3.15 Profil 11: Wyjścia (sterowanie)

Bajty wyjściowe 0 + 4 są mapowane w następujący sposób w SmartWire-DT.

Tabela 39: Profil 11: Bajty wyjściowe 0 + 4

Słowo	Bit	Oznaczenie	Znaczenie
0	0	OnOff	Włączanie/Wyłączanie 0: Normalne zatrzymanie (ze skonfigurowanym czasem rampy) 1: Praca
	1	Off2	Wybieg (Zatrzymanie wybiegiem: Off 2) 0: Zatrzymanie wybiegiem (wyłączenie napięcia wyjściowego) 1: brak swobodnego wybiegu
	2	Off3	Szybkie zatrzymanie: Off3 0: Szybkie zatrzymanie (najkrótsza rampa) 1: brak szybkiego zatrzymania
	3	EN_Op	Zezwolenie na pracę 0: Zatrzymanie 1: Praca
	4	EN_Ramp	Zezwolenie na rampę 0: Reset rampy (wartość zadana = 0) 1: Zwolnij rampę
	5	Un-Freeze	Zamróż rampę 0: Zamróż rampę (wartość wyjściowa prądu generatora rampy zostanie zamrożona) 1: Nie zamrażać rampy
	6	EN_Set	Włączyć wartośćadaną, Start/Zatrzymanie DS7: EN_Set aktywuje wartośćadaną i uruchamia lub zatrzymuje silnik z funkcją rampy. 0: Nie aktywować wartości zadanej 1: aktywacja wartości zadanej
	7	FaultAck	Potwierdzenie błędu 0: Nie potwierdzać błędu prądu 1: Potwierdzenie błędu prądu (zbocze narastające: 0 → 1)
	8	–	Nie używany
	9	–	Nie używany
	10	Ctl_PLC	PLC zakłada sterowanie (sterowanie przez PLC) 0: brak sterowania przez PLC 1: Sterowanie przez PLC
	11 - 14	–	Nie używany
	15	ExtFault	Błąd zewnętrzny Jeśli bit jest ustawiony, DS7-SWD zatrzymuje się z wybraną funkcją PNU 840. Zachowanie jest takie samo jak w przypadku przejścia sygnału Enable z 1 na 0, z wyjątkiem tego, że softstarter DS7-SWD przełącza się w stan Error (bajty wejściowe n + 4: bit 3). Zewnętrzna usterka może zostać zresetowana jak każda inna usterka (za pomocą potwierdzenia usterki (bit 7) lub poprzez wyłączenie i włączenie napięcia zasilania). 0: brak błędu zewnętrznego 1: błąd zewnętrzny
1	0 - 15		Przesyłanie wartości prądu z wyłącznika silnikowego PKE do softstartera DS7 → sekcja 8.9.3.14, „Profil 11: wyjścia (przesyłanie zewnętrznych wartości prądu do softstartera DS7, firmware V48 i nowsze)”, strona 183

8.9.4 Dane cykliczne poprzez PROFIBUS-DP



Informacje na temat „transferu danych cyklicznych” można znaleźć w instrukcji MN05013002Z-EN, „Bramki SmartWire-DT”.

8.9.5 Dane acykliczne

Do normalnej pracy softstartera dane acykliczne nie są wymagane. Ta sekcja dotyczy zatem ekspertów w dziedzinie programowania.

8.9.5.1 Wprowadzenie

Komunikacja acykliczna służy do odczytu i zapisu parametrów oraz diagnostyki pochodzącej z i do softstartera DS7-SWD, a także opcjonalnie, wyłącznika silnikowego PKE; może odbywać się w tym samym czasie, gdy przesyłane są dane cykliczne. Oznacza to, że komunikacja acykliczna jest niezależna od wybranego profilu.

W tym przypadku koordynator SWD (klient) komunikuje się acyklicznie z softstarterem DS7-SWD (serwer) i opcjonalnie z wyłącznikiem silnikowym PKE. Komunikacja jest zawsze inicjowana przez klienta.



Aby możliwe było przesyłanie danych acyklicznych i wykonywanie czynności diagnostycznych, sterownik PLC wyższego poziomu musi być wyposażony w usługi acykliczne. Programowalne rozdzielnice i sterowniki EASY802-DC-SWD i EASY806-DC-SWD nie są wyposażone w usługi acykliczne!

8.9.5.2 Dane acykliczne softstartera DS7

Poniższa tabela zawiera listę różnych dostępnych parametrów (PNU). Parametry te są przesyłane za pośrednictwem kanału parametrów opisanego w następnej sekcji.

PNU Indeks	PNU Podindeks	Prawa dostępu	Oznaczenie	Typ danych	Znaczenie	Zakres wartości	DS	Ustawienia użytkownika
Specyficzne dla producenta								
11	0	rw	U-Start	N2	Napięcie początkowe	30 - 100% 4915 - 16384	30% 4915	
11	1	ro	U-StartPoti	N2	Napięcie początkowe przez potencjometr. Jeśli urządzenie jest sterowane lokalnie (PNU 928=0), wartość ta zastąpi PNU 11.0.	30 - 100% 4915 - 11468	4915	

PNU Indeks	PNU Podindeks	Prawa dostępu	Oznaczenie	Typ danych	Znaczenie	Zakres wartości	DS	Ustawienia użytkownika
12	0	rw	U-StartEnd	N2	U-start-end: Maksymalne napięcie rampy jest tutaj przedstawione jako wartość procentowa. Osiągnięto maksimum: 100%	30 - 100% 4915 - 16384	100% 16384	
13	0	rw	U-StopStart	N2	U-stop-start: W przypadku łagodnego zatrzymania napięcie spadnie do wartości ustawionej w tym miejscu; rozpocznie się rampa zatrzymania	30 - 100% 4915 - 16384	100% 16384	
14	0	rw	U-Stop	N2	U-Stop: Minimalne napięcie rampy (koniec łagodnego zatrzymania), osiągnięte minimum = 0%	30 - 100% 4915 - 16384	30% 4915	
111	0	rw	t-Start	T2	Czas rozruchu	1–30 s 10 - 300	5 s 50	
111	1	ro	t-Start-Poti	T2	Czas startu przez potencjometr. Jeśli urządzenie jest sterowane lokalnie (PNU 928=0), wartość ta zastąpi PNU 111.0.	1–30 s 10 - 300	–	
112	0	rw	TOR-Delay	D2	Czas między końcem rampy a bitem TOR	150 - 400 ms 24576 - 65535	150 ms 24576	
113	0	rw	Stop-Delay	D2	Opóźnienie zatrzymania: Czas między TOR a początkiem rampy zatrzymania	150 - 400 ms 24576 - 65535	150 ms 24576	
114	0	rw	t-Stop	T2	Czas zatrzymania	0 - 30 s 0 - 300	0 s 0	
114	1	ro	t-StopPoti	T2	Czas zatrzymania przez potencjometr. Jeśli urządzenie jest sterowane lokalnie (PNU 928=0), wartość ta zastąpi PNU 114.0.	0 - 30 s 0 - 300	–	
202	0	ro	Nazwa urządzenia	OctetString	Oznaczenie DS7	–	–	
203	0	ro	Wersja HW	Unsigned16	Wersja sprzętowa	0 - 65535	0	
206	0	ro	Wersja firmware'u (DS7-SWD)	Unsigned16	Wersja firmware'u (DS7-SWD)	0 - 65535	–	

8 SmartWire-DT

8.9 Programowanie

PNU Indeks	PNU Podindeks	Prawa dostępu	Oznaczenie	Typ danych	Znaczenie	Zakres wartości	DS	Ustawienia użytkownika
210	0	rw	I_m	Unsigned16	Prąd znamionowy silnika I_m z tabliczki znamionowej: $X = I_m \times 10$ X = wartość odczytu/zapisu Przykład: Prąd znamionowy silnika: 2,3 A Wartość, którą sterownik PLC musi wysłać: 23 Wartość ta jest używana do obliczania ograniczenia prądu (PNU 281.1). Musi on zostać wysłany przez sterownik PLC, jeśli różni się od znamionowego prądu pracy DS7 I_e. (I_e jest używane jako ustawienie domyślne).	0 - 65535	0	
280	0	ro	I_e	Unsigned16	Znamionowy prąd pracy softstartera I_e: $X = I_e \times 10$ X = wartość odczytana tutaj	0 - 200	—	
281	1	rw	CurrentLimit	Unsigned16	Ograniczenie prądu: Ograniczenie prądu może być tutaj zaimplementowane za pomocą PKE. Jeśli skonfigurowana wartość graniczna zostanie osiągnięta, DS7-SWD zatrzyma rampę napięcia i ustawi bit CL w bajcie wejściowym SWD (profile 7, 9 i 11). PNU 681.0 aktywuje i dezaktywuje ograniczenie prądu. Jeśli PKE nie dostarcza żadnego prądu, ale PNU 681.0 = 1 i DS7-SWD pracuje, ustawiony zostanie bit DIAG2, a w profilach od 4 do 11 ustawiony zostanie również bit WARN. Prąd znamionowy silnika I_m (PNU 210.0) jest używany do obliczania ograniczenia prądu w tym kontekście. Wartość ta jest niezależna od wyłącznika silnikowego PKE i modelu softstartera DS7-SWD.	0 - 800% 65535	300% 24576	
290	0	ro rw (wersja V48 i nowsze)	$I_{eBreakerMax}$	Unsigned16	Maksymalny prąd PKE: $X = I_e \text{ Wyłącznik} \times 10$ X = wartość odczytana tutaj $I_e = 21,7 \text{ A}$; $X = 217$	0 - 650	0	

PNU Indeks	PNU Podindeks	Prawa dostępu	Oznaczenie	Typ danych	Znaczenie	Zakres wartości	DS	Ustawienia użytkownika
310	0	ro	Profile	Unsigned16	Używana grupa profili 0: Brak wyboru 10: Profil PROFIdrive Profile 7, 8, 9 11: Krótki profil (Profile 4, 5, 6, 10) 12: Profil rozrusznika silnika (Profile 1, 2, 3)	0 - 12	10	
362	0	rw	ComLoss/Timeout	T2	Czas przed automatycznym wyłączeniem	10 - 300	10	
514	1	ro	leBreaker	Unsigned16	Aktualny prąd PKE: Odpowiada I_REL cyklicznych danych wejściowych z rozszerzonym zakresem wartości	0 - 800% 0 - 65535	0	
681	0	rw	SetCurrentLimit	Unsigned8	Służy do włączania ograniczenia prądu PKE: 0: Ograniczenie prądu wyłączone 1: Aktywowane ograniczenie prądu	0; 1	0	
723	0	ro	OverloadStatus	Unsigned8	Status przeciążenia: 0: Brak przeciążenia 1: Przeciążenie (alarm główny)	0; 1	0	
723	1	ro	OverloadLimitStatus	Unsigned8	Status limitu przeciążenia: Status limitu przeciążenia jest oparty na PNU 823.1 0: Limit przeciążenia nie został osiągnięty 1: Limit przeciążenia został osiągnięty → Potencjalny zbliżający się błąd przeciążenia (wczesne ostrzeżenie)	0; 1	0	
750	0	ro	InputStatusA1	Unsigned8	Aktualny status zacisku sygnału sterującego A1: 0: Napięcie niedostępne 1: Napięcie dostępne	0 - 256	–	
750	1	ro	InputStatusEN	Unsigned8	Aktualny status zacisku sygnału sterującego A1: 0: Napięcie niedostępne 1: Napięcie dostępne	0 - 256	–	
751	0	ro	RelaisStatusTOR	Unsigned8	Status przekaźnika TOR: 0: nieaktywny 1: aktywowany	0 - 256	0	
751	1	ro	RelaisStatusRUN	Unsigned8	Status przekaźnika RUN: 0: nieaktywny 1: aktywowany	0 - 256	0	
820	0	ro	StartCounter	Unsigned32	Licznik liczby rozruchów	0 - (2 ³² - 1)	–	
821	0	ro	RunTime	T4	Licznik czasu pracy (RUN): Liczy, jak długo softstarter DS7-SWD jest włączony (RUN).	0 - (2 ³² - 1)	–	

8 SmartWire-DT

8.9 Programowanie

PNU Indeks	PNU Podindeks	Prawa dostępu	Oznaczenie	Typ danych	Znaczenie	Zakres wartości	DS	Ustawienia użytkownika
821	2	ro	PowerOnTime	T4	Licznik napięcia sieciowego: Zlicza, jak długo napięcie sieciowe (L1, L2, L3) jest podane do softstartera DS7-SWD.	0 - (2 ³² - 1)	–	
821	1	ro	SupplyOnTime	T4	Licznik czasu zasilania: Zlicza, jak długo podawane jest napięcie sterujące (24 V poprzez zacisk lub SmartWire-DT).	0 - (2 ³² - 1)	–	
822	0	ro	HeatsinkTemp	Integer16	Temperatura radiatora	-255 - +255 °C -32767 - 32767	0°C 0	
823	0	ro	Przeciążenie	N2	Przeciążenie prądowe jako wartość procentowa: Jeśli natężenie prądu jest niższe/wyższe niż znamionowy prąd pracy DS7-SWD, wartość ta spadnie/wzrośnie. Jeśli 100%: PNU 723.0 = 1	0.00 - 200.00% 0 - 32768	0% 0	
823	1	rw	OverloadLimit	N2	Limit przeciążenia jako wartość procentowa: Jeśli wartość dla PNU 823.0 przekroczy wartość graniczną ustawioną za pomocą tego parametru, PNU 723.1 zostanie ustawiony na 1.	0.00 - 100.00% 0 - 16384	100% 16384	
840			FaultReaction		Reakcja na błąd: Reakcję na określone błędy można ustawić w każdym podindeksie: 0: Brak reakcji na błąd → Kontynuacja pracy 1: Ustawić bit WARN → Kontynuacja pracy i wygenerowanie ostrzeżenia 2: Ustawić bity DIAG i ERR → Zatrzymanie z rampą 3: Ustawić bity DIAG i ERR → Szybkie zatrzymanie 4: Ustawić bity DIAG i ERR → Zatrzymanie wybiegiem			
840	0	ro	Tryb pożarowy	Unsigned16	Tryb pożarowy	0	0	
840	4230	rw	HeatsinkOverUnderTemp	Unsigned16	Radiator o zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperaturze	0 - 4	4	
840	4240	rw	ElectronicsOverTemp	Unsigned16	Nadmierna temperatura elektroniki	0 - 4	0	
840	4250	rw	ThyristorOverTemp	Unsigned16	Nadmierna temperatura, tyrystor (I ² t)	0 - 4	4	
840	5110	rw	SupplyVoltageFault	Unsigned16	Błąd napięcia zasilania	0 - 4	4	
840	5410	rw	ThyristorFault	Unsigned16	Błąd tyrystora	0 - 4	4	
840	5460	rw	BypassDefective	Unsigned16	Uszkodzone obejście (wewnętrzne)	0 - 4	4	

PNU Indeks	PNU Podindeks	Prawa dostępu	Oznaczenie	Typ danych	Znaczenie	Zakres wartości	DS	Ustawienia użytkownika
840	6310	rw	PhaseLoss	Unsigned16	Zanik fazy Zanik fazy można wykryć tylko wtedy, gdy rampa jest aktywna w sterowanych fazach. Po zatrzymaniu urządzenia lub osiągnięciu TOR, softstarter DS7-SWD nie będzie w stanie wykryć awarii fazy. Po osiągnięciu TOR softstarter będzie kontynuował pracę. Dodatkowe reakcje będą zależeć od używanego sprzętu zabezpieczającego silnik.	0 - 4	4	
840	7500	rw	CommunicationFault	Unsigned16	Błędna komunikacja	0 - 4	4	
840	9000	rw	ExternalFault	Unsigned16	Błąd zewnętrzny	0 - 4	4	

8 SmartWire-DT

8.9 Programowanie

PNU Indeks	PNU Podindeks	Prawa dostępu	Oznaczenie	Typ danych	Znaczenie	Zakres wartości	DS	Ustawienia użytkownika
860	0	ro	Ostrzeżenia	Unsigned32	Ostrzeżenia Jeśli bit WARN = 1 w profilach 7, 8, 9, 11, ostrzeżenie jest aktywne. Ostrzeżenie można przeczytać w PNU 860.0. Odczytanie ostrzeżenia będzie możliwe tylko wtedy, gdy ostrzeżenie jest aktywne. Bity ostrzeżenia od 16 do 24 będą generowane tylko wtedy, gdy reakcja na błąd dla odpowiedniej usterki wynosi (PNU 840.X) = 1. Przykład: PNU 860.0: Bit 20 = 1 → Błąd tyrystora 20: NoCurrentFeedback (generowane, jeśli aktywowane jest ograniczenie prądu (PNU 681.0) i softstarter DS7-SWD ma status RUN). 21: OvertempForNextStart (radiator jest nadal zbyt gorący, aby rozpocząć nowy rozruch; można jednak kontynuować ciągłą pracę). 22: StartWithoutEnable (komenda startu aktywna, ale brak sygnału EN) 216: HeatsinkOverUnderTemp (nadmierna/niedostateczna temperatura radiatora) 217: ElectronicsOverTemp (nadmierna temperatura elektroniki) 218: ThyristorOverTemp (Nadmierna temperatura tyrystora (I²t)) 219: SupplyVoltageFault (błąd napięcia zasilającego) 220: ThyristorFault (błąd tyrystora) 221: BypassDefective (Obejście jest uszkodzone) 222: PhaseLoss (zanik fazy) 223: CommunicationFault (błędna komunikacja) 224: ExternalFault (usterka zewnętrzna)	0 - 4294967295		

PNU Indeks	PNU Podindeks	Prawa dostępu	Oznaczenie	Typ danych	Znaczenie	Zakres wartości	DS	Ustawienia użytkownika
Specyficzne dla danego profilu								
927	0	rw	ParameterAccess	Unsigned16	Poziom parametrów Określa poziom parametru. Zmiany są możliwe tylko wtedy, gdy softstarter DS7-SWD jest zatrzymany (stan S1 lub S2): 0: Lokalny dostęp do parametrów (zaciski sygnału sterującego i potencjometry) 1: Dostęp do parametrów przez sieć 2: Dostęp do parametrów przez sieć (z wyjątkiem parametrów potencjometrów), lokalny dostęp do potencjometrów	0 - 2	2	
928	0	rw	ProcessDataAccess	Unsigned16	Poziom danych procesowych: Określa poziom danych procesowych. Zmiany są możliwe tylko wtedy, gdy softstarter DS7-SWD jest zatrzymany (stan S1 lub S2): 0: Sterowanie lokalne (zaciski sygnału sterującego i potencjometr) 1: Sterowanie przez sieć 2: nieużywany 3: nieużywany 4: Sterowanie przez sieć - automatyczna zmiana na sterowanie lokalne w przypadku utraty łączności (PNU 928 = 0). Po przywróceniu komunikacji należy przełączyć się z powrotem na sterowanie sieciowe. 5: Tryb podwójny. EN/Start-Stop muszą być stosowane jednocześnie z poleceniami interfejsu. Będą one ważne tylko wtedy, gdy obydwa elementy będą obecne. Uwaga: W przypadku wersji firmware'u V46 i starszych, urządzenie automatycznie przełączy się na sterowanie lokalne tylko wtedy, gdy softstarter został prawidłowo uruchomiony po włączeniu.	0 - 5	4 (od wersji V46)	
944	0	ro	Licznik komunikatów o błędach	Unsigned16	Licznik błędów ¹⁾	0 - 65535		

8 SmartWire-DT

8.9 Programowanie

PNU Indeks	PNU Podindeks	Prawa dostępu	Oznaczenie	Typ danych	Znaczenie	Zakres wartości	DS	Ustawienia użytkownika
947	0	ro	NewestFaultNumber	Unsigned16	Numer błędów Numery błędów, wymienione chronologicznie	0 - 65535	0	
947	1	ro		Unsigned16		0 - 65535	0	
947	2	ro		Unsigned16		0 - 65535	0	
947	3	ro		Unsigned16		0 - 65535	0	
947	4	ro		Unsigned16		0 - 65535	0	
947	5	ro		Unsigned16		0 - 65535	0	
947	6	ro		Unsigned16		0 - 65535	0	
947	7	ro	OldestFaultNumber	Unsigned16		0 - 65535	0	
950	0	ro	Sytuacje awaryjne	Unsigned16	Liczba błędów i komunikatów o błędach, które mogą być przechowywane w buforze pamięci	8	8	
	1	ro	Komunikaty o błędach	Unsigned16		1	1	
952	0	rw	FaultSituationCounter	Unsigned16	Licznik błędów: Liczba błędów, które wystąpiły od ostatniego resetowania Uwaga: Reset następuje zarówno po włączeniu, jak i wyłączeniu urządzenia (do wersji V46 włącznie). Aby wyzerować licznik błędów, należy ustawić wartość 0 (w wersji V48 i wyższych).	0 – 65535		
962	0	ro	SamplingTime	Czas Różnica	Czas skanowania w ms: Czas wymagany do obliczenia T2, T4 i D2.	0 - (2 ³² - 1)	100	
964	0	ro	Producent	Unsigned16	Identyfikacja urządzenia (DriveUnitIdentification) - Interfejs SWD	0 - 65535	265	
972	0	rw	PowerOnReset	Unsigned16	Przeprowadza restart: Uwaga: Zmodyfikowane parametry nie zostaną zapisane. Aby zapisać parametry, PNU 977.0 musi być ustawione na 1.	0; 1	0	

PNU Indeks	PNU Podindeks	Prawa dostępu	Oznaczenie	Typ danych	Znaczenie	Zakres wartości	DS	Ustawienia użytkownika
975			Identyfikacja obiektu napędowego		Identyfikacja napędu			
	0	ro	Producent	Unsigned16		0 - 65535	9	
	1	ro	Rodzaj napędu	Unsigned16		0 - 65535	16	
	2	ro	Wersja (SW)	Unsigned16		0 - 65535	66	
	3	ro	Data firmware'u (rok)	Unsigned16		0 - 65535	221	
	4	ro	Data firmware'u (dzień/miesiąc)	Unsigned16		0 - 65535	83	
	5	ro	Klasa DO	Unsigned16		0 - 65535	0	
	6	ro	Podklasa DO	Unsigned16		0 - 65535	0	
	7	ro	DO-ID	Unsigned16		0 - 65535	0	
	8	ro	zarezerwowany	Unsigned16		0 - 65535	0	
	9	ro	zarezerwowany	Unsigned16		0 - 65535	0	
	10	ro	Specyficzne dla producenta	Unsigned16		0 - 65535	0	
976	0	rw	FactorySettings	Unsigned16	Resetuje wszystkie parametry do ustawień domyślnych.	0; 1	0	
977	0	rw	SaveParameters	Unsigned16	Zapisuje wszystkie parametry w pamięci wewnętrznej.	0; 1	0	
980		ro	DefinedParameters	Unsigned16	Zdefiniowane parametry: Lista używanych jednostek PNU bez podindeksu. Każdy podindeks zawiera PNU. Jeśli podindeks zawiera 0, osiągnięto koniec listy.	0 - 65535	—	
980	0	ro	U-Start	Unsigned16	Początek listy			
980	1	ro	U-StartEnd	Unsigned16				
980	2	ro	U-StopStart	Unsigned16				
980	...	ro		Unsigned16				
980	n - 1	ro	Parametr DO-Save	Unsigned16				
980	n	ro	Koniec listy	Unsigned16	Koniec listy			

- 1) Za każdym razem, gdy wystąpi błąd, wartość licznika błędów będzie zwiększana o jeden. Odpowiednie informacje zostaną zapisane w pamięci nieulotnej NVM i mogą być wykorzystane do analizy liczby błędów, które wystąpiły od ostatniego zresetowania bufora błędów. Umożliwia to porównanie go z informacjami uzyskanymi podczas ostatniego odczytu bufora błędów w celu ustalenia, czy komunikaty w buforze błędów zawierały wszystkie błędy, czy też niektóre z nich zostały już utracone. Dopóki różnica między dwoma operacjami odczytu parametrów jest mniejsza lub równa 8, wszystkie poprzednie błędy w buforze błędów będą dostępne. Mechanizm stojący za buforem błędów może spowodować, że drugi lub trzeci błąd pojawi się jako kolejny błąd po pierwszym błędzie: W tym przypadku użytkownik otrzyma tylko jedną informację z bitem błędu, chociaż w rzeczywistości będą trzy nowe wiadomości. W takich przypadkach licznik błędów może pomóc określić, który błąd wystąpił jako pierwszy. DS7-SWD nie obsługuje żadnych późniejszych analiz błędów.

Tryb pożarowy

Podczas normalnej pracy każdy komunikat o błędzie powoduje wyłączenie softstartera.

Jeśli aktywny jest tryb pożarowy, wszystkie funkcje zabezpieczające mogą zostać wyłączone. W takim przypadku softstarter będzie działał do momentu całkowitego uszkodzenia. Tryb pożarowy można aktywować poprzez ustawienie odpowiedzi na błąd na wartość „Brak odpowiedzi”. W tym celu należy użyć parametru PNU 840. Wszystkie odpowiednie podindeksy muszą być ustawione na 0.



Tryb pożarowy może być używany tylko w przypadku korzystania z profilu 7, 8, 9 lub 11.
Ponadto monitorowanie magistrali musi być włączone.

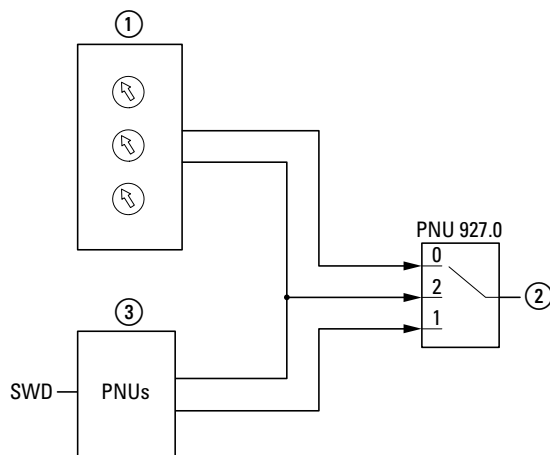
Siedem ostatnich błędów zostanie zapisanych w urządzeniu.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Włączenie trybu pożarowego stwarza ryzyko poważnych obrażeń, śmierci i uszkodzenia mienia, ponieważ sterowanie softstarterem nie będzie możliwe, a pozostanie on aktywny.

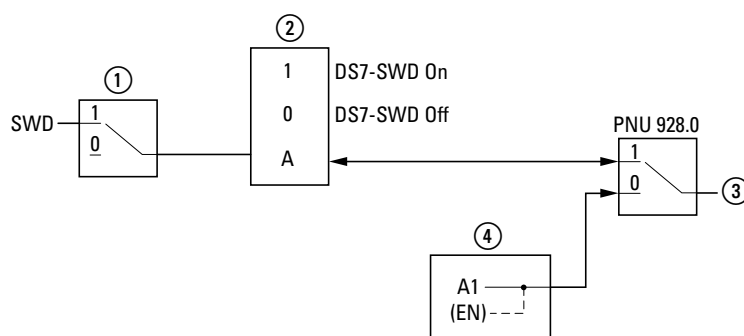
PNU 927.0 (Poziom parametrów)



Ilustracja 132:PNU 927.0

- ① Potencjometr
- ② Parametry softstarterów DS7-SWD
- ③ dane acykliczne

PNU 928.0 (poziom danych procesowych)



Ilustracja 133:PNU 928.0

- ① Bit 10: Ctl_PLC (dotyczy tylko profili 7, 8, 9, 11)
- ② Przełącznik 1-0-A
- ③ Dane procesowe softstartera DS7-SWD
- ④ Zaciski sterujące

Jeśli parametr PNU 928 jest ustawiony na 0 (WE1), możliwe będzie sterowanie urządzeniem za pomocą zacisków (urządzenie będzie wtedy zachowywać się jak softstarter DS7 bez połączenia SmartWire-DT). Odczyt danych przez SmartWire-DT będzie nadal możliwy.



Jeśli softstarter DS7-SWD jest uruchamiany przy użyciu zacisków sygnału sterującego, uziemienie systemu SmartWire-DT musi mieć ten sam potencjał zerowy.

8.9.5.3 Czas cyklu

SmartWire-DT będzie potrzebował określonego czasu na przesłanie danych do softstartera DS7-SWD. Podobnie softstarter DS7-SWD będzie potrzebował określonego czasu na wykonanie odpowiednich poleceń.

Poniżej znajduje się kilka przykładów pokazujących czasy odpowiedzi dla cyklicznych transferów danych i sygnału zwrotnego wysyłanego z powrotem do sterownika PLC.

Przykład 1:
Kontroler XC202..., interfejs PROFIBUS DP, 2 urządzenia slave

Rozmiar	Ustawić wartość
Prędkość transmisji	500 kBaud przy DP 250 kBaud przy SWD
Start	150 - 200 ms
Zatrzymanie	150 - 200 ms
Zatrzymanie wybiegiem	1,5 s (całkowite zatrzymanie)
Błąd wewnętrzny	150 - 200 ms (całkowite zatrzymanie)

Przykład 2:
Kontroler XC202..., interfejs PROFIBUS DP, 58 urządzeń slave

Rozmiar	Ustawić wartość
Prędkość transmisji	9,6 kBaud przy DP 125 kBaud przy SWD
Start	600 ms
Zatrzymanie	600 ms
Szybkie zatrzymanie	2 - 2,5 s

W przypadku PROFIBUS DP, decydującym czynnikiem dla czasu odpowiedzi jest szybkość transmisji, a nie liczba urządzeń slave.

8.9.5.4 Acykliczne dane wyłącznika silnikowego PKE

Oprócz cyklicznych bajtów wejściowych i wyjściowych, softstarter DS7-SWD umożliwia odczyt następujących acyklicznych danych PKE. Kanał parametrów opisany w poniższej sekcji nie jest wymagany do przesyłania danych.

Tabela 40: Dostępne dane

Indeks	Bajt	Bit	Oznaczenie	Opis		
1	0	0 - 7	I_REL	Względny prąd silnika PKE : Ustawienie znamionowego prądu pracy na PKE 00 _{hex} - FF _{hex} (tj. 0 - 255%)		
2	0	0 - 7	TH	Termiczny obraz silnika PKE (określony w procentach)		
3	0	0 - 2	TYP	Oznaczenia typów bloku wyzwalacza PKE		
Wartość [hex]				PKE-	Blok wyzwalacza	
0				XTUA-1.2	0,3 - 1,2 A	
1				XTUA-4	1,0 - 4,0 A	
2				XTUA-12	3,0 - 12 A	
3				XTUA-32	8,0 - 32 A	
4				XTUWA-32	8,0 – 32 A (szerokość: 55 mm)	
5				XTUWA-65	16,0 - 65 A	
3 - 5				KLASA	ustawienia opóźnienia PKE	
		Wartość [hex]	Klasa wyzwalania		Czas	
		0	Klasa 5		146,2 s	
		1	Klasa 10		292,5 s	
		2	Klasa 15		438,7 s	
		3	Klasa 20		585,0 s	
		4	test			
6, 7		–	Nieużywany			



Opis komunikacji acyklicznej z wyłącznikiem silnikowym PKE przez PROFIBUS-DP znajduje się w rozdziale → sekcja 8.9.9, „Dane acykliczne przez PROFIBUS-DP: PKE”.

8.9.6 Acykliczny kanał parametrów dla softstartera DS7-SWD

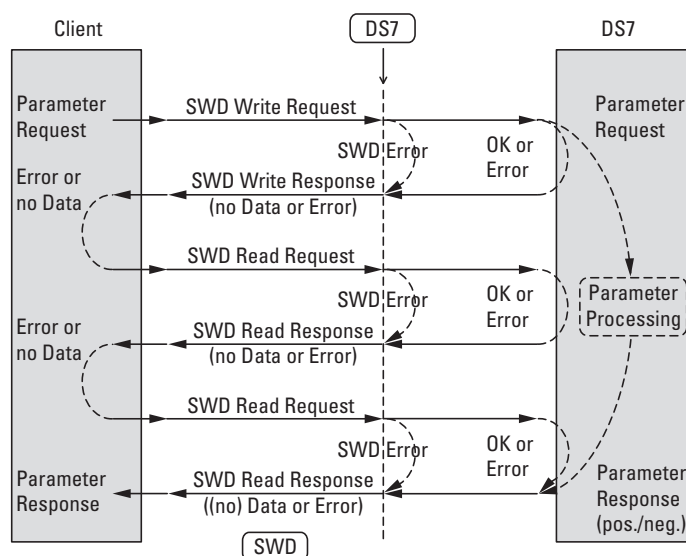
8.9.6.1 Wprowadzenie

Acykliczny kanał parametrów służy do konfigurowania parametrów softstartera DS7-SWD; odpowiada on profilowi PROFIdrive.

Poniższe sekcje opisują funkcje kanału parametrów.

8.9.6.2 Protokół

Softstarter DS7-SWD jest odpowiedzialny między innymi za mapowanie protokołu w taki sposób, aby SmartWire-DT mógł jasno i przejrzysto korzystać z kanału parametrów. Niezależnie od tego, czy dane mają być odczytane czy zapisane, pierwszym żądaniem od koordynatora będzie zawsze żądanie zapisu. Żądanie parametru określa, czy zadanie jest zadaniem odczytu, czy zadaniem zapisu. Po przesłaniu żądania zapisu (zawierającego zadanie odczytu lub zapisu) oczekiwana będzie odpowiedź zapisu bez danych. Następnie koordynator, poproszony przez aplikację nadrzędnego sterownika PLC, będzie odpytywać softstarter DS7 żdaniami odczytu. DS7 będzie potwierdzać żądania odczytu negatywnie (błąd: konflikt stanów), dopóki odpowiedź odczytu nie zostanie zakończona i DS7 będzie mógł wysłać odpowiedzi (zadanie odczytu: z danymi / żądanie zapisu: bez danych).



Ilustracja 134: Protokół acyklicznego kanału parametrów

8.9.6.3 Żądanie zapisu SmartWire-DT - zadanie odczytu

Obsługiwany jest tylko odczyt pojedynczego parametru (tj. odczyt tablicy i wielu parametrów nie jest obsługiwany). Długość ramki danych dla żądania parametru jest ustawiona na 10 bajtów.

Różne obiekty mogą być przesyłane w kanale parametrów - obiekty te są identyfikowane przez tak zwany PNU (numer parametru) i podindeks. Żądanie zapisu zawiera deklarację określającą, że zadanie jest zadaniem odczytu.

Bajt	Oznaczenie	Opis
0	Referencja żądania	Identyfikacja żądania: Unikalny identyfikator pary żądanie/odpowiedź dla urządzenia master. Urządzenie master może zwiększać numer identyfikacyjny dla każdego nowego żądania w aplikacji. Następnie jest on odzwierciedlany przez softstarter DS7-SWD. 01 _{hex} - FF _{hex} (i.e. 1 _{dec} - 255 _{dec})
1	Identyfikator żądania	Identyfikator żądania: W tym miejscu określany jest rodzaj żądania. 01 _{hex} : Odczyt żądania
2	DO-ID	Drive-Object-ID: 00 _{hex}
3	Liczba parametrów	Liczba parametrów: Obsługiwane jest tylko indywidualne przetwarzanie parametrów. 01 _{hex}
4	Atrybut	Atrybut: Określa typ obiektu, do którego należy uzyskać dostęp. 10 _{hex} (16 _{dec}): Wartość
5	Liczba elementów	Liczba elementów: Adres parametru, do którego należy uzyskać dostęp PNU 0 - PNU 999: 00 _{hex} (tylko dla podindeksu 0) PNU 0 - PNU 999 (bez 202): 01 _{hex}
6, 7	Numer parametru	Numer parametru (PNU): Adres parametru, do którego należy uzyskać dostęp 0000 _{hex} - FFFF _{hex} (i.e. 0 _{dec} - 65535 _{dec})
8, 9	Podindeks	Podindeks: Adres pierwszego elementu pola parametru lub początek tekstu 0000 _{hex} - FFFF _{hex} (i.e. 0 _{dec} - 65535 _{dec})



W tym przypadku liczba bajtów wynosi zawsze 10.

8.9.6.4 Żądanie zapisu SmartWire-DT - zadanie zapisu

Obsługiwany jest tylko zapis pojedynczego parametru (tj. zapis tablicy i wielu parametrów nie jest obsługiwany). Maksymalna długość ramki danych dla żądania parametru wynosi 16 bajtów. Maksymalna długość parametru zapisu to jedno podwójne słowo. Różne obiekty mogą być przesyłane w kanale parametrów - obiekty te są identyfikowane przez tak zwany PNU (numer parametru) i podindeks. Żądanie zapisu zawiera deklarację określającą, że zadanie jest zadaniem zapisu.

Bajt	Oznaczenie	Opis
0	Referencja żądania	Identyfikacja żądania: Unikalny identyfikator pary żądanie/odpowiedź dla urządzenia master. Urządzenie master może zwiększać numer identyfikacyjny dla każdego nowego żądania w aplikacji. Następnie DS7-SWD go powtarza. 01 _{hex} - FF _{hex} (i.e. 1 _{dec} - 255 _{dec})
1	Identyfikator żądania	Identyfikator żądania: W tym miejscu określany jest rodzaj żądania. 02 _{hex} : Zadanie zapisu
2	DO-ID	Drive-Object-ID: 00 _{hex}
3	Liczba parametrów	Liczba parametrów: Obsługiwane jest tylko indywidualne przetwarzanie parametrów. 01 _{hex}
4	Atrybut	Atrybut: Określa typ obiektu, do którego należy uzyskać dostęp. 10 _{hex} (16 _{dec}): Wartość
5	Liczba elementów	Liczba elementów: Adres parametru, do którego należy uzyskać dostęp PNU 0 - PNU 999: 00 _{hex} (tylko dla podindeksu 0) PNU 0 - PNU 999: 01 _{hex}
6, 7	Numer parametru	Numer parametru (PNU): Adres parametru, do którego należy uzyskać dostęp 0000 _{hex} - FFFF _{hex} (i.e. 0 _{dec} - 65535 _{dec})
8, 9	Podindeks	Podindeks: Adres pierwszego elementu pola parametru lub początek tekstu 0000 _{hex} - FFFF _{hex} (i.e. 0 _{dec} - 65535 _{dec})
10	Rozmiar	Rozmiar: 01 _{hex} - 7C _{hex} (→ 01 _{dec} - 124 _{dec})
11	Liczba wartości	Liczba wartości, do których można uzyskać dostęp. 01 _{hex}
12 - (15)	Wartość	Wartość: Określa wartość parametru, do którego jest uzyskiwany dostęp. Długość zależy od formatu i może wynosić maksymalnie 4 bajty. 00000000 _{hex} - FFFFFFFF _{hex} (i.e. 0 _{dec} - 4294967295 _{dec})



W tym przypadku liczba bajtów jest zmienna (13, 14 lub 16) i zależy od wybranego formatu.

Obowiązujące formaty (bajt 10) dla softstartera DS7-SWD z profilu PROFIdrive zaznaczono w poniższej tabeli:

Typ danych	Kod (dec)	Kod (hex)
Charakterystyka		
Integer16	3	3
Unsigned8	5	5
Unsigned16	6	6
Unsigned32	7	7
OctetString	10	A_x
TimeDifference	13	D
Dodatkowe		
Zero	64	40
Bajt	65	41
Słowo	66	42
Podwójne słowo	67	43
Błąd	68	44
Specyficzne dla danego profilu		
Wartość znormalizowana N2 (16 bitów)	113	71
Sekwencja bitów V2	115	73
Stała czasowa T2 (16 bitów)	118	76
Stała czasowa T4 (32 bity)	119	77
Stała czasowa D2	120	78

8.9.7 Typy danych

Dla komunikacji PROFIdrive zdefiniowane są specjalne typy danych: Specyficzne i standardowe typy danych PROFIdrive.

8.9.7.1 Specyficzne typy danych PROFIdrive

TimeDifference (13_{dec})

Wartość używana przez softstarter DS7-SWD dla TimeDifference jest przechowywana w parametrze Sampling Time (PNU 962).

Typ danych	Kod (dec)	Kod (hex)	Bajty	Zakres wartości	Rozdzielczość
TimeDifference	13	D	2	$0 \leq i \leq 4294967295$	$2^{-31} \triangleq 0,021 \text{ ms}$

Przykład:

$$100 \text{ ms} = 4971_{\text{dec}} = 136B_{\text{hex}}$$

$$86400000 \text{ ms} (= 1 \text{ dzień}) = 4294967295_{\text{dec}} = \text{FFFFFFF}_{\text{hex}}$$

Wartość znormalizowana: N2

N2 to znormalizowana wartość skalowania względnego. N2 mieści się w zakresie od -200% do +200%.

Typ danych	Kod (dec)	Kod (hex)	Bajty	Zakres wartości	Rozdzielczość
Wartość znormalizowana N2 (16 bitów)	113	71	2	$-200 \% \leq i \leq (200 - 2^{-14}) \%$	$2^{-14} \triangleq 0,0061 \%$

Przykłady konwersji:

Bez bitu znaku:

$$0_{\text{dec}} = 0x0000_{\text{hex}} \triangleq 0 \%$$

$$1_{\text{dec}} = 0x0001_{\text{hex}} \triangleq 0.0061 \%$$

$$16384_{\text{dec}} = 0x4000_{\text{hex}} \triangleq 100 \%$$

$$32767_{\text{dec}} = 0x7FFF_{\text{hex}} \triangleq 199,99 \%$$

Z bitem znaku (bit 15):

$$-1_{\text{dec}} = 0xFFFF_{\text{hex}} \triangleq -0.0061 \%$$

$$-16384_{\text{dec}} = 0xC000_{\text{hex}} \triangleq -100 \%$$

$$-32768_{\text{dec}} = 0x8000_{\text{hex}} \triangleq -200 \%$$

W przypadku kodowania najbardziej znaczący bit (MSB) znajduje się bezpośrednio po bicie SN (bit znaku) w pierwszym okcie.

- SN = 0: Liczby dodatnie, w tym zero
- SN = 1: Liczby ujemne

Oktet	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1
1	SN	2^{-0}	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}	2^{-5}	2^{-6}
2	2^{-7}	2^{-8}	2^{-9}	2^{-10}	2^{-11}	2^{-12}	2^{-13}	2^{-14}
3	2^{-15}	2^{-16}	2^{-17}	2^{-18}	2^{-19}	2^{-20}	2^{-21}	2^{-22}
4	2^{-23}	2^{-24}	2^{-25}	2^{-26}	2^{-27}	2^{-28}	2^{-29}	2^{-30}

Sekwencja bitów: V2

W tym ciągu bitów 16 zmiennych typu BOOLEAN jest reprezentowanych w dwóch oktetach.

Kod: $115_{\text{dec}} = 73_{\text{hex}}$

Oktet	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1
1	15	14	13	12	11	10	9	8
2	7	6	5	4	3	2	1	0

Stała czasowa: D2

Wartości typu danych time D2 zawsze odnoszą się do określonego, stałego czasu skanowania T_a . Ten czas T_a jest najkrótszym czasem skanowania (zdefiniowanym w PNU 962) i jest wymagany tutaj do oceny D2.

Wartość dla D2 można obliczyć w następujący sposób:

$$D2 = i \times T_a / 16384$$

Typ danych	Kod (dec)	Kod (hex)	Bajt	Zakres wartości	Rozdzielczość
Stała czasowa D2	120	78	1	$0 \leq i \leq (2 - 2^{-14}) \times T_a$	$2^{-14} \times T_a$

Stała czasowa: T2

Wartości typu danych czasu T2 są zawsze odniesione do określonego stałego czasu skanowania T_a . T_a to najkrótszy czas skanowania (zdefiniowany w PNU 962). Jest to wymagane do obliczenia T2.

Zastosowanie ma następujący wzór: $T2 = i \times T_a$

Typ danych	Kod (dec)	Kod (hex)	Bajt	Zakres wartości	Rozdzielczość
Stała czasowa T2 (16 bitów)	118	76	1	$0 \leq i \leq 32767 \times T_a$	T_a
Stała czasowa T2 (32 bity)	119	77	2	$0 \leq i \leq 4294967295 \times T_a$	T_a



Bardziej szczegółowe informacje na temat typów danych znajdują się również poniżej: IEC 61158-5: 2003

8.9.7.2 Odpowiedź zapisu SmartWire-DT

Softstarter DS7 odpowie na odebrane żądanie zapisu SmartWire-DT odpowiedzią zapisu SmartWire-DT.

Możliwe są następujące odpowiedzi zapisu SmartWire-DT:

- Odpowiedź zapisu SWD(+) - bez danych lub błędów, jeśli softstarter DS7 zrozumiał żądanie zapisu SmartWire-DT.
- Żądanie zapisu SWD(-) - Błąd. Jeśli wystąpił błąd, odpowiedź zapisu będzie zawierać błąd. Błędy te są specyficzne dla magistrali i zostały wyjaśnione w odpowiednich sekcjach.



Różne możliwe błędy, patrz → sekcja 8.9.8, „Dane acykliczne przez PROFIBUS-DP: DS7”.

8.9.7.3 Żądanie odczytu SmartWire-DT

Po otrzymaniu pozytywnej odpowiedzi zapisu SmartWire-DT możliwe jest rozpoczęcie odpytywania żądań odczytu SmartWire-DT. Jeśli zadanie zapisu zostało przesłane wcześniej, wymagane będą informacje dotyczące statusu zapisu; w przypadku zadania odczytu wymagane będą dane.

8.9.7.4 Odpowiedź odczytu SmartWire-DT

Żądanie odczytu SmartWire-DT będzie potwierdzane do momentu uzyskania odpowiedzi odczytu SmartWire-DT.

Możliwe są następujące odpowiedzi odczytu SmartWire-DT:

- Odpowiedź odczytu SmartWire-DT(-) - Błąd.
 - Jeśli wystąpi błąd związany z adresowaniem (indeksem)
 - Nie można uzyskać dostępu do softstartera DS7-SWD
 - Jeśli odpowiedź z DS7-SWD nadal oczekuje.
- Odpowiedź odczytu SmartWire-DT(+) - Błąd kanału parametrów,
 - Jeśli błąd dotyczy kanału parametrów PROFIdrive.
- Odpowiedź odczytu SmartWire-DT(+) - bez danych,
 - Jeśli softstarter DS7-SWD zakończył odpowiedź dla zadania zapisu.
- Odpowiedź odczytu SWD(+) - z danymi,
 - Jeśli softstarter DS7-SWD zakończył odpowiedź dla zadania zapisu

Poniższe sekcje bardziej szczegółowo omawiają różne możliwe odpowiedzi odczytu SmartWire-DT.

Odpowiedź odczytu SmartWire-DT(-) - Błąd

Jeśli wystąpił błąd, odpowiedź na odczyt będzie zawierać błąd. Błędy te są specyficzne dla magistrali i zostały wyjaśnione w odpowiednich sekcjach.

Odpowiedź odczytu SmartWire-DT(+) – Błąd kanału parametrów

Jeśli w kanale parametrów wystąpi błąd, wygenerowana zostanie pozytywna odpowiedź odczytu SmartWire-DT(+) - Błąd kanału parametrów. Błąd zostanie zawarty w zadaniu zapisu lub odczytu.

Bajt	Oznaczenie	Opis
0	Referencja żądania	Identyfikacja żądania: Jest powtarzana
1	Response-ID	Identyfikator odpowiedzi: 81 _{hex} : Zadanie odczytu (-); 82 _{hex} : Zadanie zapisu (-)
2	DO-ID	Drive-Object-ID: Jest powtarzana
3	Liczba parametrów	Liczba parametrów: 01 _{hex}
4	Rozmiar	Format: 44 _{hex} : Błąd
5	Liczba wartości	Liczba wartości: 01 _{hex}
6 - 9	Numer błędu	Numer błędu: 00 _{hex} - 23 _{hex}

Poniższa tabela zawiera listę błędów kanału parametrów profilu PROFIdrive. Różne błędy możliwe podczas korzystania z softstartera DS7-SWD są oznaczone (kolumna „DS7-SWD”).

Tabela 41: Błędy kanału parametrów z PROFIdrive

Numer błędu [hex]	Oznaczenie	Opis	Informacje uzupełniające	DS7-SWD
00	Nieprawidłowy numer parametru	Próba uzyskania dostępu do niedostępnego parametru	0	✓
01	Nie można zmienić wartości parametru	Próba uzyskania dostępu do zapisu parametru, którego nie można zmodyfikować	Podindeks	✓
02	Wartość poniżej dolnego lub powyżej górnego limitu	Próba uzyskania dostępu do zapisu z wartością spoza zakresu wartości	Podindeks	✓
03	Niepoprawny podindeks	Próba uzyskania dostępu do niedostępnego podindeksu w parametrze ciągu lub tablicy	Podindeks	✓
04	To nie jest tablica	Próba użycia podindeksu w celu uzyskania dostępu do parametru bez indeksu	0	
05	Nieprawidłowy typ danych	Próba uzyskania dostępu do parametru z wartością nieodpowiadającą typowi danych parametru	0	✓
06	Niedozwolone ustawienie	Zapis z wartością niezerową jest niedozwolony	Podindeks	✓
07	Element opisu nie może być modyfikowany	Próba uzyskania dostępu do zapisu elementu opisu, którego nie można zmodyfikować	Podindeks	
08	zarezerwowany	—	—	
09	Brak dostępnych danych opisowych	Próba uzyskania dostępu do niedostępnego opisu. Wartość nie jest dostępna.	0	✓
0A	zarezerwowany	—	—	

8 SmartWire-DT

8.9 Programowanie

Numer błędu [hex]	Oznaczenie	Opis	Informacje uzupełniające	DS7-SWD
0B	Brak praw do użytkowania	Próba uzyskania dostępu do zapisu bez uprawnień	0	✓
0C	zarezerwowany	—	—	
0D	zarezerwowany	—	—	
0E	zarezerwowany	—	—	
0F	Brak dostępnej tablicy tekstowej	Próba uzyskania dostępu do niedostępnej tablicy tekstowej	0	
10	zarezerwowany	—	—	
11	Żądanie nie może zostać wykonane ze względu na status operacyjny	Dostęp jest tymczasowo niemożliwy	0	✓
12	zarezerwowany	—	—	
13	zarezerwowany	—	—	
14	Wartość niedozwolona	Próba uzyskania dostępu do zapisu z wartością mieszczącą się w zakresie wartości, ale niedozwoloną z innych powodów. (parametr z określonymi wartościami)	Podindeks	✓
15	Żądanie zbyt długie dla acyklicznego kanału komunikacji	Długość bieżącego żądania przekracza maksymalną dozwoloną długość acyklicznego kanału komunikacji.	0	
16	Niedopuszczalny adres parametru	Niedopuszczalna lub nieobsługiwana wartość atrybutu, liczba elementów, numer parametru, podindeks lub ich kombinacja.	0	✓
17	Niedozwolony format	Żądanie zapisu: Nieprawidłowy format lub format niedozwolony dla tego parametru	0	
18	Liczba wartości nie jest spójna	Żądanie zapisu: Liczba wartości w danych parametru nie jest zgodna z liczbą wartości dla adresu parametru.	0	
19	DO nie istnieje	Próba uzyskania dostępu do nieistniejącego obiektu dysku	0	✓
20	Element tekstowy parametru nie może zostać zmieniony	Próba uzyskania dostępu do zapisu do elementu tekstowego parametru bez uprawnień do zapisu	Podindeks	
21	Niedozwolony identyfikator żądania	nieobsługiwana usługa		✓
22	Zbyt długa odpowiedź dla menedżera parametrów	Długość bieżącej odpowiedzi przekracza możliwości przetwarzania parametrów przez menedżera parametrów		
23	Dostęp do wielu parametrów jest niedozwolony	Nie jest obsługiwany.		✓
...-64	zarezerwowany	—		
65-FF	specyficzny dla producenta	—		

Odpowiedź odczytu SmartWire-DT(+) - bez danych

Gdy tylko softstarter DS7-SWD zakończy odpowiedź dla zadania zapisu, wyśle odpowiedź odczytu SmartWire-DT(+) - bez danych.

Bajt	Oznaczenie	Opis
0	Referencja żądania	Identyfikacja żądania: Jest powtarzana
1	Response-ID	Identyfikator odpowiedzi: 02 _{hex} : Zadanie zapisu (+)
2	DO-ID	Drive-Object-ID: Jest powtarzana
3	Liczba parametrów	Liczba parametrów: 01 _{hex}

Odpowiedź na odczyt SmartWire-DT(+) - Z danymi (wszystkie PNU)

Gdy tylko softstarter DS7-SWD zakończy odpowiedź dla zadania odczytu dla zakresu PNU 0 - PNU 999 (bez PNU 202), wyśle odpowiedź odczytu SmartWire-DT(+) - z danymi.

Bajt	Oznaczenie	Opis
0	Referencja żądania	Identyfikacja żądania: Jest powtarzana
1	Response-ID	Identyfikator odpowiedzi: 01 _{hex} : Zadanie odczytu (+)
2	DO-ID	Drive-Object-ID: Jest powtarzana
3	Liczba parametrów	Liczba parametrów: 01 _{hex}
4	Rozmiar	Format: 01 _{hex} – 7C _{hex} (i.e. 01 _{dec} – 124 _{dec})
5	Liczba wartości	Liczba wartości: 01 _{hex} : wartość
6 - 9	Wartość	Wartość: Określa wartość parametru, do którego jest uzyskiwany dostęp. Długość zależy od formatu i może wynosić maksymalnie 4 bajty. 00000000 _{hex} - FFFFFFFF _{hex} (i.e. 0 _{dec} - 4294967295 _{dec}) Zawartość PNU 0 - PNU 999 (bez PNU 202)

Odpowiedź odczytu SmartWire-DT(+) - Z danymi (PNU 202)

Gdy tylko softstarter DS7-SWD zakończy odpowiedź dla zadania odczytu PNU 202, wyśle odpowiedź odczytu SmartWire-DT(+) - z danymi.

Bajt	Oznaczenie	Opis
0	Referencja żądania	Identyfikacja żądania: Jest powtarzana
1	Response-ID	Identyfikator odpowiedzi: 01 _{hex} : Zadanie odczytu (+)
2	DO-ID	Drive-Object-ID: Jest powtarzana
3	Liczba parametrów	Liczba parametrów: 01 _{hex}
4	Rozmiar	Rozmiar: 0 A _{hex} (= 10 _{dec})
5	Liczba wartości	Liczba wartości: 01 _{hex} : wartość
6 - 25	Wartość	Wartość: Określa wartość parametru, do którego jest uzyskiwany dostęp. Długość zależy od formatu i może wynosić maksymalnie 20 bajtów. Treść PNU 202

8.9.8 Dane acykliczne przez PROFIBUS-DP: DS7

8.9.8.1 Wprowadzenie

Acykliczna komunikacja z urządzeniem slave za pośrednictwem PROFIBUS-DP może być zasadniczo nawiązywana jednocześnie przez urządzenie master Klasy 1 i urządzenie master Klasy 2. Oznacza to, że softstarter DS7-SWD będzie musiał obsługiwać acykliczne żądania i odpowiedzi od/do obu urządzeń master.



Więcej informacji na temat przesyłania danych acyklicznych można znaleźć w instrukcji MN05013002Z-EN, „Bramki SmartWire-DT”.

8.9.8.2 Adresowanie

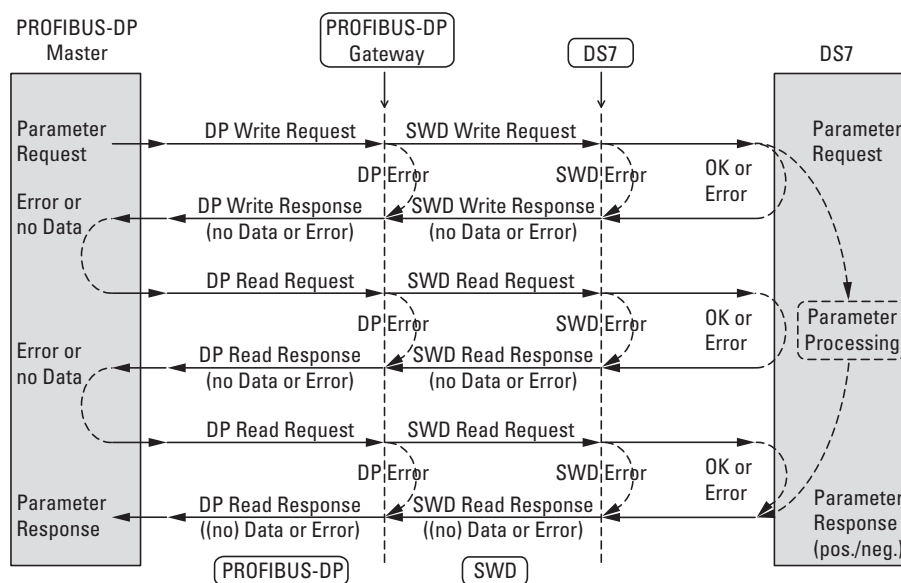
Kanał parametrów jest osadzony jako blok danych użytkowych w PROFIBUS, w acyklicznym zapisie/odczytzie PDU.

Acykliczne obiekty danych slave są adresowane poprzez sloty i indeksy w sieci PROFIBUS. SWD mapuje gniazdo na adres modułu SWD. Kanał parametrów jest zawsze adresowany z indeksem 47.

8.9.8.3 protokół

Acykliczne usługi (adresowanie oparte na indeksach i danych użytkowe) są mapowane w ten sam sposób na SmartWire-DT przez bramkę PROFIBUS-DP (EU5C-SWD-DP). W rezultacie kanał parametrów może być wykorzystywany w sposób całkowicie transparentny przez moduły SmartWire-DT.

Poniższy diagram przedstawia protokół pomiędzy master PROFIBUS-DP, bramką PROFIBUS-DP i softstarterem DS7-SWD.



Ilustracja 135: Protokół acyklicznego kanału parametrów PROFIBUS-DP

8.9.8.4 Odpowiedź zapisu SmartWire-DT(-) - Błąd

Ten rozdział przedstawia różne możliwe błędy specyficzne dla urządzenia, które mogą wystąpić podczas komunikacji przez acykliczny kanał parametrów z PROFIBUS-DP.

Poniższa tabela opisuje różne możliwe błędy, które mogą być zawarte w odpowiedzi zapisu SmartWire-DT(-) - błąd.

Typ błędu	Kod błędu	Opis
Error_Code_1	A1 _{hex}	Błąd zapisu: Dozwolony jest tylko odczyt indeksów 1 - 3 (wyłącznik silnikowy PKE).
Error_Code_1	A2 _{hex}	Nie można uzyskać dostępu do softstartera DS7-SWD.
Error_Code_1	B0 _{hex}	Nie ma prawidłowego indeksu.
Error_Code_1	B1 _{hex}	Zbyt długi blok żądania parametrów.
Error_Code_1	B5 _{hex}	Dostęp do parametrów jest tymczasowo niedozwolony ze względu na wewnętrzne procesy.

W przypadku XSoft-CoDeSys, tylko kod błędu 54_{dec} (reprezentujący błędy wymienione powyżej) może być wyprowadzany przez bloki funkcyjne XDPMV1_READ i XDPMV1_WRITE, gdy używany jest master PROFIBUS-DP.



Aby uzyskać więcej informacji, patrz → sekcja 8.9.6, „Acykliczny kanał parametrów dla softstartera DS7-SWD”, strona 200.

8.9.8.5 Odpowiedź odczytu SmartWire-DT(-) - Błąd

Ten rozdział przedstawia różne możliwe błędy specyficzne dla urządzenia, które mogą wystąpić podczas komunikacji przez acykliczny kanał parametrów z PROFIBUS-DP.

Poniższa tabela opisuje różne możliwe błędy, które mogą być zawarte w odpowiedzi na odczyt SmartWire-DT(-) - błąd.

Typ błędu	Kod błędu	Opis
Error_Code_1	A1 _{hex}	Błąd zapisu: Dozwolony jest tylko odczyt indeksów 1 - 3 (Wyłącznik silnikowy PKE).
Error_Code_1	A2 _{hex}	Nie można uzyskać dostępu do softstartera DS7-SWD.
Error_Code_1	B0 _{hex}	Nie ma prawidłowego indeksu.
Error_Code_1	B5 _{hex}	Dostęp do parametrów jest tymczasowo niedozwolony ze względu na wewnętrzne procesy.

W przypadku XSoft-CoDeSys, tylko kod błędu 54_{dec} (reprezentujący błędy wymienione powyżej) może być wyprowadzany przez bloki funkcyjne XDPMV1_READ i XDPMV1_WRITE, gdy używany jest master PROFIBUS-DP.



Aby uzyskać więcej informacji, patrz → sekcja 8.9.6, „Acykliczny kanał parametrów dla softstartera DS7-SWD”, strona 200.



Więcej informacji na temat acyklicznych bloków dostępu do danych dla PROFIBUS-DP można znaleźć w podręczniku MN05010002Z-EN, „Bloki funkcyjne dla XSoft-CoDeSys”.

8.9.9 Dane acykliczne przez PROFIBUS-DP: PKE

8.9.9.1 Wprowadzenie

Acykliczna komunikacja z urządzeniem podrzędnym za pośrednictwem PROFIBUS-DP może być zasadniczo nawiązywana przez urządzenie master Klasy 1 i urządzenie master Klasy 2. Oznacza to, że wyłącznik silnikowy PKE musi obsługiwać acykliczne żądania i odpowiedzi od i do urządzeń nadrzędnych za pośrednictwem softstartera DS7-SWD.

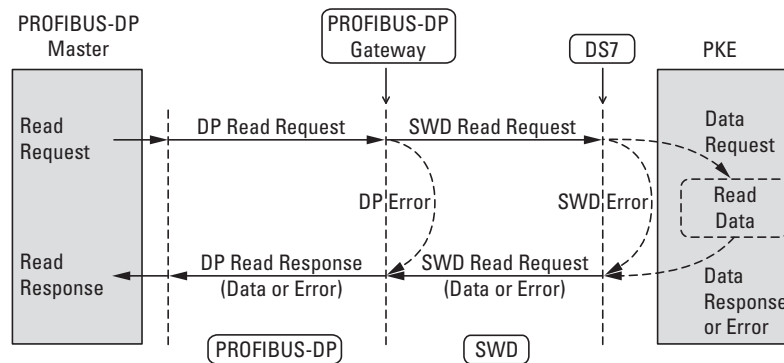
8.9.9.2 Adresowanie

Wyłącznik silnikowy PKE zapewnia trzy obiekty dla acyklicznego dostępu do odczytu. Obiekty te są adresowane za pomocą indeksu 1, indeksu 2, indeksu 3; w rezultacie można je oddzielić od indeksu 47, który jest używany do adresowania obiektów PROFIdrive softstartera DS7-SWD.

8.9.9.3 Protokół

Softstarter DS7-SWD służy do mapowania protokołu w taki sposób, aby możliwy był również acykliczny dostęp do wyłącznika silnikowego PKE za pośrednictwem SmartWire-DT.

Aby wykonać operację odczytu, koordynator wysyła żądanie odczytu. W odpowiedzi żądane dane lub komunikat o błędzie (w zależności od przypadku) są wysyłane bezpośrednio przez wyłącznik silnikowy PKE za pośrednictwem softstartera DS7-SWD.



Ilustracja 136: Protokół pomiędzy master PROFIBUS-DP i wyłącznikiem silnikowym PKE poprzez DS7-SWD



Informacje na temat „transferu danych acyklicznych” można znaleźć w instrukcji MN05013002Z-EN, „Bramki SmartWire-DT”.

8.10 Diagnostyka SmartWire-DT

Softstart DS7-SWD wysyła komunikaty diagnostyczne dla siebie i opcjonalnie dla wyłącznika silnikowego PKE.

Należy dokonać rozróżnienia między:

- Diagnostyka podstawowa (podstawowa diagnostyka SmartWire-DT),
- Zaawansowana diagnostyka (zaawansowana diagnostyka SmartWire-DT)
- Diagnostyka kanału parametrów PROFIdrive

W profilu cyklicznym z PROFIdrive (profile 7, 8, 9, 11) wyświetlana jest diagnostyka kanału parametrów PROFIdrive wraz z komunikatami o błędach lub ostrzeżeniach.

8.10.1 Podstawowa diagnostyka SWD

Oczekujący komunikat diagnostyczny z softstartera DS7-SWD będzie sygnalizowany jako zbiorczy komunikat diagnostyczny w profilu cyklicznym z bajtem wejściowym 0, bit 4 (DIAG). Ewentualna odpowiedź urządzenia zostanie opisana w zaawansowanej diagnostyce.

Ponadto w profilach od 4 do 11 następujące bity

- ERR (DS7-SWD zatrzymuje się)
- WARN (brak odpowiedzi od DS7-SWD)

w odpowiednich bajtach wejściowych są używane do pokazania ewentualnych komunikatów diagnostycznych (tj. błędy lub ostrzeżenia).

Po usunięciu przyczyny błędu można potwierdzić błąd (ERR) w następujący sposób:

- Profile 1, 2 i 3: DS7 Start/Stop 1 → 0
- Profile od 4 do 11: FaultAck = 1
- Przełącznik 1-0-A w pozycji 0

Ostrzeżenia (WARN) nie mogą zostać potwierdzone, ponieważ są to zwykłe komunikaty bez odpowiedzi (ze strony softstartera DS7-SWD).

Dane diagnostyczne odpowiadające profilowi PROFIdrive mogą być wysyłane w dowolnym momencie, niezależnie od wybranego profilu. Jest on dostarczany za pośrednictwem acyklicznych usług odpowiedniego systemu magistrali.



Dla dostępnych komunikatów diagnostycznych FaultBuffer: PNU 947 podindeks 0 do 7 → sekcja 8.9.5, „Dane acykliczne”, strona 186.

8.10.2 Zaawansowana diagnostyka SmartWire-DT

W przypadku wystąpienia diagnostyki zbiorczej (bajt wejściowy 0, bit 4 (DIAG)), softstarter DS7-SWD wyświetli zaawansowane komunikaty diagnostyczne:

Komunikaty diagnostyczne wyłącznika silnikowego (profile od 1 do 9)

Poniżej przedstawiono komunikaty generowane przez wyłącznik silnikowy PKE:

Tabela 42: Komunikaty z wyłącznika silnikowego PKE

Wartość [hex]	Znaczenie	Działanie naprawcze	Uwagi
3	Brak komunikacji Między softstarterem DS7-SWD a blokiem wyzwalacza PKE	Sprawdź, czy używany blok wyzwalacza PKE jest blokiem wyzwalacza PKEXTUA-.... Sprawdź połączenia PKE32-COM i w razie potrzeby podłącz urządzenie ponownie.	DS7-SWD może być nadal używany w tym stanie. Główne obwody są izolowane przez PKE w przypadku przeciążenia. W takich przypadkach włączona funkcja przeciążenia (ZMR) nie będzie miała żadnego wpływu.

Komunikaty diagnostyczne softstartera (profile od 1 do 11)

Poniżej przedstawiono komunikaty generowane przez softstarter DS7-SWD:

Tabela 43: Komunikaty diagnostyczne softstartera DS7-SWD

Wartość [hex]	Znaczenie	Działanie naprawcze	Uwagi
14	Problem z komunikacją wewnętrzną w softstarterze	• Jeśli błąd nadal występuje, należy wyłączyć/włączyć napięcie zasilania • Sprawdzić środki EMC • Wymień softstarter	–
15	brak jednoznacznej pozycji przełącznika 1-0-A przez ponad 4 sekundy	Ustaw przełącznik 1-0-A w jednej z trzech zdefiniowanych pozycji.	Wartość 00 _{hex} jest sygnalizowana za pomocą bajtu wejściowego 0, bitów 2 i 3. Więcej informacji można znaleźć poniżej.
19	Występuje ostrzeżenie softstartera DS7-SWD.	Odczytać ostrzeżenie PNU 860.0 i usunąć przyczynę	Odpowiada bitowi WARN w odpowiednim bajcie wejściowym
1A	Wystąpił błąd softstartera DS7-SWD.	• Odczyt błędu PNU 944 do PNU 952 • Usunąć usterkę i potwierdzić komunikat o błędzie	Odpowiada bitowi ERR w odpowiednim bajcie wejściowym

Alarm diagnostyczny 15_{hex}

Jeśli przełącznik 1-0-A nie przyjmie pozycji aktywnej przez dłużej niż 4 sekundy, softstarter DS7-SWD zostanie wyłączony i wygeneruje następujące komunikaty o błędach:

- DIAG,
- ERR (tylko profile od 4 do 11),
- Alarm diagnostyczny 15_{hex} (→ tabela 43).

Ponadto diagnostyczna dioda LED SmartWire-DT modułu będzie migać na zielono (częstotliwość: 3 Hz).

8.10.2.1 Zaawansowana diagnostyka SmartWire-DT przez PROFIBUS



Informacje na temat zaawansowanej diagnostyki można znaleźć w instrukcji MN05013002Z-EN, „Bramki SmartWire-DT”.

Podstawowe informacje na temat diagnostyki za pośrednictwem urządzeń master PROFIBUS-DP można znaleźć w podręczniku MN05002002Z-EN, „Moduły sygnałowe XI/OC”. Podręcznik zawiera również wyjaśnienia dotyczące dostępu do danych diagnostycznych modułu slave PROFIBUS-DP.

8.10.3 Diagnostyka PROFIdrive

Dane diagnostyczne, które odpowiadają profilowi PROFIdrive mogą być wysyłane w dowolnym momencie, niezależnie od wybranego profilu. Są one dostarczane przez acykliczny kanał parametrów odpowiedniego systemu magistrali.

Bity ERR i WARN w odpowiednich bajtach wejściowych od 4 do 11 służą do wskazania, czy występują jakiekolwiek komunikaty diagnostyczne (tj. błędy lub ostrzeżenia).

Błędy (ERR) mogą być potwierdzane w następujący sposób:

- Profile 1, 2 i 3: DS7 Start/Stop 1 → 0
- Profile od 4 do 11: FaultAck = 1

Ostrzeżeń (WARN) nie można potwierdzić, ponieważ są to po prostu komunikaty bez odpowiedzi (z softstartera DS7-SWD).



Dostępne komunikaty diagnostyczne (ostrzeżenia PNU 860.0 i usterki PNU 944 do PNU 952) → sekcja 8.9.5, „Dane acykliczne”.

8.10.4 Diody diagnostyczne LED SmartWire-DT

Poniższa tabela przedstawia informacje, które można określić na podstawie diagnostycznych diod LED SmartWire-DT.

Tabela 44: Wskazania diagnostycznych diod LED SmartWire-DT

Kolor LED	Zadanie przełączenia	Pozycja Przełącznik 1-0-A	Status	Sygnal statusu
—	—	—	wył.	Brak zasilania
Pomarańczowa	Dostępny	A	Światło ciągłe	Urządzenie działa bezbłędnie.
			miganie (3 Hz)	Diagnostyka
Zielony	niedostępny	1 lub 0 lub A	Światło ciągłe	Urządzenie działa bezbłędnie.
			miganie (1 Hz)	• Proces adresowania w toku • Po włączeniu zasilania bramki • Po naciśnięciu przycisku konfiguracji na bramce • Moduł nie jest obecny w bieżącej konfiguracji • nieprawidłowy typ
			miganie (3 Hz)	Diagnostyka

Zadanie przełączania jest obecne

W przypadku pomarańczowej diody diagnostycznej SmartWire-DT komunikat „polecenie przełączania jest obecne” oznacza, co następuje:

- Profile 1, 2, 3: DS7 Start/Stop = 1.
- Profile 4, 5, 6, 10: EN_Set i EN_Op = 1.
- Profile 7, 8, 9, 11: OnOff = 1, Off2 = 1, Off3 = 1, EN_Op = 1, EN_Ramp = 1, Freeze = 1, EN_Set = 1, Ctl_PLC = 1.

Diagnostyka

Jeśli pojawi się komunikat „Diagnostyka”, bajt wejściowy 0, bit 4 (DIAG) zostanie również ustawiony na 1. Wiadomość ma następujące znaczenie:

- Profile od 1 do 9: Dostępny jest zaawansowany alarm diagnostyczny dla softstartera DS7 lub wyłącznika silnikowego PKE.
- Profile 10 i 11: Dostępny jest zaawansowany komunikat diagnostyczny dla softstartera DS7-SWD

9 Załącznik

9.1 Normy

9 Załącznik

9.1 Normy

Odpowiednie normy dla softstarterów DS7 są wymienione poniżej:

Tabela 45: Normy i środki EMC

Typ normy	Norma	Tytuły	Wartości graniczne
Model	IEC/EN 60947-1 (EN 60529)	IP20	
Odporność na zakłócenia	IEC/EN 60947-4-2	Wyładowania elektrostatyczne	8 kV wyładowanie w powietrzu 4 kV wyładowanie kontaktowe Kryterium wydajności 2
		Pola elektromagnetyczne Zakres częstotliwości od 80 do 1000 MHz	10 V/1 m Kryterium wydajności 1
		Pole wysokiej częstotliwości Zakres częstotliwości od 0,15 do 80 MHz, modulacja amplitudy 80%	140 dB (µV) Kryterium wydajności 1
		Szybkie stany przejściowe, Impuls burst na zaciskach zasilania	2 kV/5 kHz Kryterium wydajności 2
		Impuls burst w magistrali i przewodach sterujących	1 kV/5 kHz Kryterium wydajności 2
		Test wartości przepięcia, przewód zasilający	2 kV faza - ziemia 1 kV faza - faza Kryterium wydajności 2
		Testowanie odporności na spadki napięcia, krótkie przerwy i wahania napięcia	DS7-340...: Kryterium wydajności 1 DS7-342...: Kryterium wydajności 2 DS7-34D...: Kryterium wydajności 2
Emisja zakłóceń	IEC/EN 60947-4-2	Zakłócenia radiowe, obudowa i system zasilania	Klasa A do użytku w środowisku przemysłowym
Rezystancja izolacji	IEC/EN 60947-1	Test rezystancja izolacji	Załącznik K
Dopuszczalne zanieczyszczenie	IEC/EN 60947-1	Izolacja powietrza i odległości upływu	Stopień zanieczyszczenia 2
Dopuszczalna wilgotność	IEC/EN 60947-1	Wilgotność względna	85%, bez kondensacji

9.2 Obowiązujące normy i certyfikaty produktowe

Typ dokumentu	Nazwa
Norma produktowa	EN/IEC 60947-4-2
Certyfikaty	- UL (UL 508) - CSA (CSA C22.2 nr 14-05) - CCC (GB 14048.6) - Gost - GoST-R
Oznaczenia	- Oznakowanie CE dla LVD (dyrektywa niskonapięciowa) - EMC (kompatybilność elektromagnetyczna - dyrektywa EMC)

Certyfikat UL

Wszystkie rozmiary softstarterów z serii DS7 posiadają teraz certyfikat UL:

Numer certyfikatu 20120406-E251034

Raport nr E251034-20110330

Data wydania: 6 kwietnia 2012 r.

Dowiedz się więcej: UL.com

9.3 Szczegółowe dane techniczne

Dane techniczne są podzielone na dane dotyczące wszystkich urządzeń oraz dane dotyczące określonych serii i typów urządzeń.

9.3.1 Dane zależne od zasilania

		Napięcie sterujące U_c		
		24 V AC/DC DS7-340...	120/230 V AC DS7-342...	+24 V DS7-34D... (SmartWire-DT)
Informacje ogólne				
Poziom zakłóceń radiowych		B	Grupa A 1	B
Obwód uruchamiający				
Napięcie zasilania regulatora U_s				
Napięcie	V	+24 +10% / -15%	120 -15% do 230 +10%	+24 DC – +10%/-15%
Częstotliwość przy V AC	Hz	(50/60)	50/60	
Pobór prądu bez strat jałowych (bez wentylatora urządzenia)	mA	50	50	50
Pobór prądu podczas pracy (bez wentylatora urządzenia)	mA	130	100	130
Pobór prądu podczas szczytowego zużycia energii (zamknięcie styków obejściowych, bez wentylatora urządzenia)	mA	130	130	130
Pobór prądu wentylatora (praca)	mA	50	50	50
Zakres napięcia sterującego U_c				
Sterowanie DC	V DC	24 +10%/-15%		24 +10%/-15%
Sterowanie AC	A DC	24 +10%/-15%	120 -15% do 230 +10%	
Pobór prądu na wejście (+A1, EN)	mA	1,6	4	1,6
Napięcie przyciągania (wysoki sygnał)				
Sterowanie DC	V DC	+17,3 - +27		+17,3 - +27
Sterowanie AC	V AC	17,3 - +27	~ 100 - 253	
Napięcie opadania (niski sygnał)				
Sterowanie DC	V DC	0 - +3		0 - +3
Sterowanie AC	V AC	0 - +3	0 - 28	
Czas przyciągania				
Sterowanie DC	ms	250		250
Sterowanie AC	ms	250	250	
Opóźnienie odpadania				
Sterowanie DC	ms	350		350
Sterowanie AC	ms	~0	350	

9 Załącznik

9.3 Szczegółowe dane techniczne

9.3.2 Wielkość zacisków, przewody sterujące, obwód uruchamiający,

Poniższe dane techniczne zależą od rozmiaru.

Rozmiar	Jednostka	Rozmiar konstrukcyjny 4: 4 - 12 A	Rozmiar konstrukcyjny 2: 16 - 32 A	Rozmiar konstrukcyjny 3: 41 - 100 A	Rozmiar konstrukcyjny 4: 135 - 200 A
Informacje ogólne					
Wymiary (Wys. x Szer. x Głęb.):	mm	45 x 130 x 95	45 x 150 x 118	93 x 175 x 139	108 x 215 x 178
Masa	kg	0,35	0,4	1,8	3,7
Pojemność zacisku					
Przewody (zacisk skrzynkowy)					
Drut	mm ²	1 x (0,75 - 4) 2 x (0,75 - 2,5)	1 x (0,75 - 16) 2 x (0,75 - 10)	1 x (25 - 70) 2 x (6 - 25)	1 x (4 - 185) 2 x (4 - 70)
Linka z tulejką	mm ²	2 x (0,75 - 2,5) 2 x (0,75 - 2,5)	1 x (0,75 - 16) 2 x (0,75 - 10)		
Linka	mm ²		1 x 16 2 x 16	1 x (25 - 70) 2 x (6 - 25)	1 x (4 - 185) 2 x (4 - 70)
Drut lub linka	AWG	1 x (18 - 10) 2 x (18 - 10)	1 x (14 - 8) 2 x (14 - 8)	1 x (12 - 2/0)	1 x (12 - 350 mcm) 2 x (12 - 00)
Przewód o przekroju płaskim					
minimum	mm			2 x 9 x 0,8	2 x 9 x 0,8
maksimum	mm			9 x 9 x 0,8	10 x 16 x 0,8
Moment dokręcania	Nm	1,2	3,2	9 (> 10 mm ²) 6 (≤ 10 mm ²)	14 (> 10 mm ²) 5 (≤ 10 mm ²)
Przewody sterujące					
Drut	mm ²	1 x (0,75 - 4) 2 x (0,75 - 2,5)	1 x (0,75 - 4) 2 x (0,75 - 1,5)	1 x (0,75 - 4) 2 x (0,75 - 1,5)	1 x (0,75 - 4) 2 x (0,75 - 1,5)
Linka z tulejką	mm ²	2 x (0,75 - 2,5) 2 x (0,75 - 2,5)	2 x (0,75 - 2,5) 2 x (0,75 - 1,5)	2 x (0,75 - 2,5) 2 x (0,75 - 1,5)	2 x (0,75 - 2,5) 2 x (0,75 - 1,5)
Linka	mm ²				
Drut lub linka	AWG	1 x (18 - 10) 2 x (18 - 10)	1 x (18 - 14) 2 x (18 - 16)	1 x (18 - 14) 2 x (18 - 16)	1 x (18 - 14) 2 x (18 - 16)
Moment dokręcania	Nm	1,2	0,6	0,6	0,6
Śrubokręt (płaski)	mm	0,6 x 3,5	0,6 x 3,5	0,6 x 3,5	0,6 x 3,5
Obwód uruchamiający					
Wyjścia przełącznikowe					
Numer		1 (TOR)	2 (TOR, RUN/READY) ¹⁾	2 (TOR, RUN/READY) ¹⁾	2 (TOR, RUN/READY) ¹⁾
Maks. wartość znamionowa napięcia	V AC/DC	= U _s	250	250	250
Maks. prąd obciążenia	A	1	1	1	1

1) Nie dotyczy softstartera DS7 z SmartWire-DT (DS7-...-D).

9.3.3 Straty mocy P_V

Straty mocy P_V softstartera zależą od stanu pracy podłączonego silnika.

Wartości w tabeli Tabela 46 odnoszą się do pracy znamionowej silników (dane znamionowe silnika, 4-biegunowy trójfazowy silnik asynchroniczny) przy temperaturze otoczenia +40 °C.

Tabela 46: Straty mocy

Oznaczenie typu	Znamionowy prąd pracy	Wersje DC		Wersje AC	
	A	Straty mocy w trybie gotowości W	Straty mocy przy znamionowym cyklu obciążenia W	Straty mocy w trybie gotowości W	Straty mocy przy znamionowym cyklu obciążenia W
DS7-34xSX004N0-...	4	0,7	5	1,5	5
DS7-34xSX007N0-...	7	0,7	5	1,5	6
DS7-34xSX009N0-...	9	0,7	6	1,5	7
DS7-34xSX012N0-...	12	0,7	7	1,5	8
DS7-34xSX016N0-...	16	0,7	7	1,5	7
DS7-34xSX024N0-...	24	0,7	9	1,5	10
DS7-34xSX032N0-...	32	0,7	12	1,5	13
DS7-34xSX041N0-...	41	0,7	7	1,5	8
DS7-34xSX055N0-...	55	0,7	9	1,5	10
DS7-34xSX070N0-...	70	0,7	11	1,5	12
DS7-34xSX081N0-...	81	0,7	13	1,5	14
DS7-34xSX100N0-...	100	0,7	16	1,5	17
DS7-34xSX135N0-...	135	0,7	24	1,5	25
DS7-34xSX160N0-...	160	0,7	30	1,5	31
DS7-34xSX200N0-...	200	0,7	42	1,5	43

Rozruch wytwarza prądy powyżej znamionowego prądu pracy. Wszystkie typy obudów, w których ma zostać zainstalowany softstarter, muszą mieć możliwość rozpraszania odpowiednich strat mocy. W zależności od ustawionego czasu rampy i ograniczenia prądu, prąd ten może być obecny przez kilka sekund.

Wynikające z tego straty mocy muszą być w tym przypadku uwzględnione w projekcie obudowy.

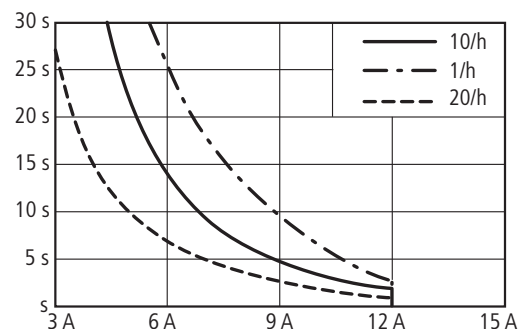
9 Załącznik

9.4 Konwersja na inne cykle obciążenia

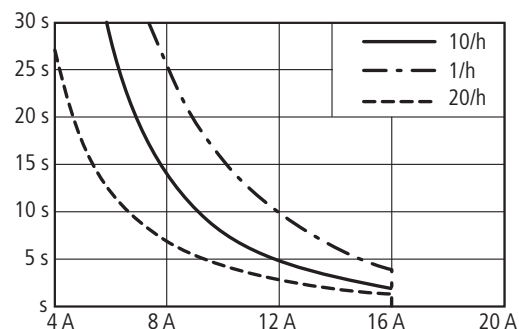
9.4 Konwersja na inne cykle obciążenia

Znamionowy prąd pracy do 32 A

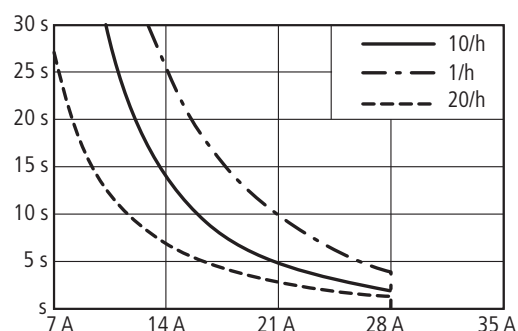
DS7-34xSX003...



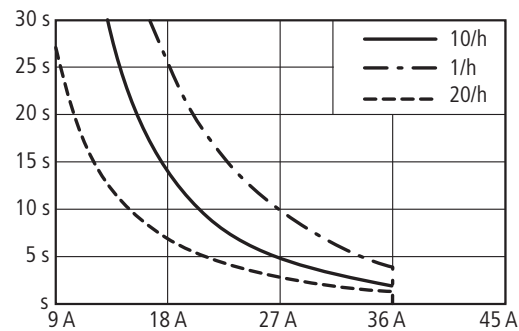
DS7-34xSX004...



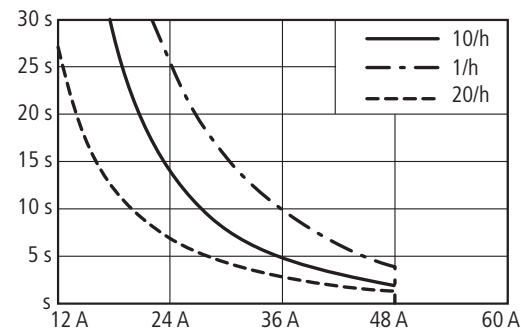
DS7-34xSX007...



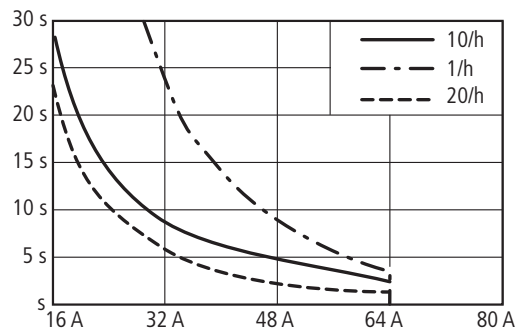
DS7-34xSX009...



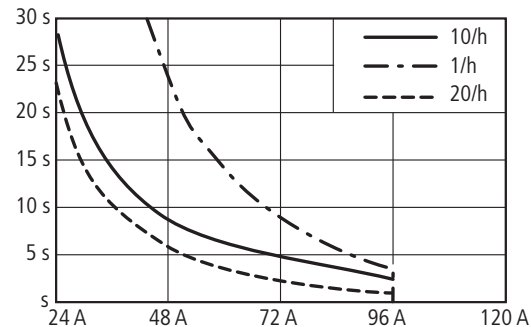
DS7-34xSX012...



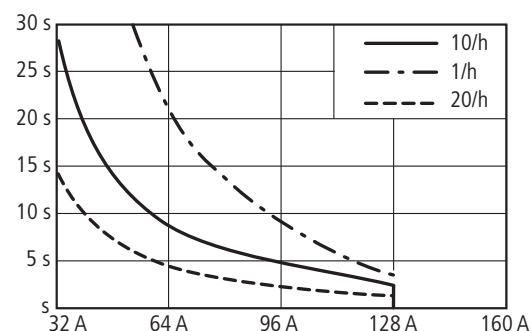
DS7-34xSX016...



DS7-34xSX024...



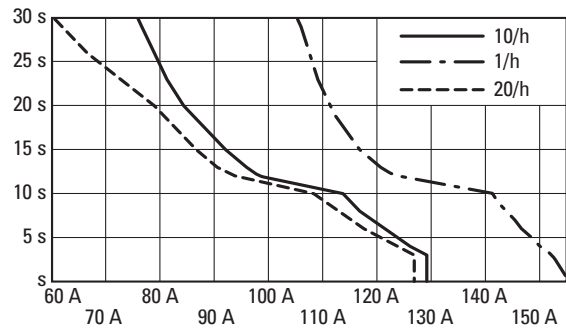
DS7-34xSX032E...



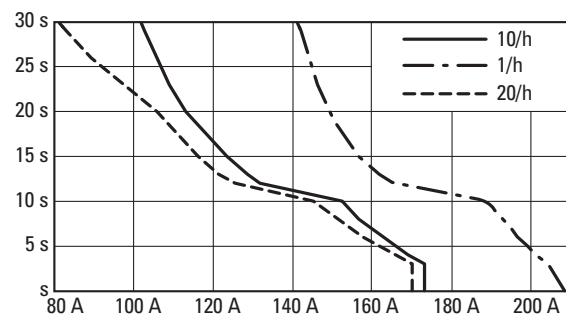
Ilustracja 137: Krzywe przeciążenia prądowego, konfiguracja autonomiczna bez wentylatora

Znamionowy prąd pracy od 41 A

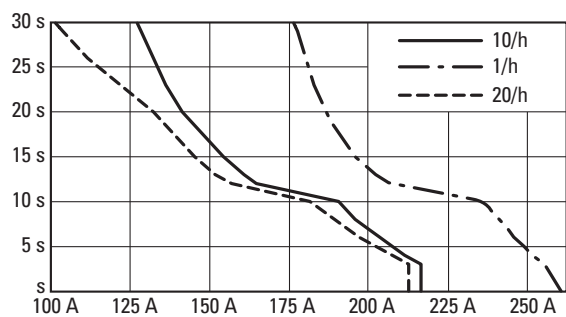
DS7-34xSX041...



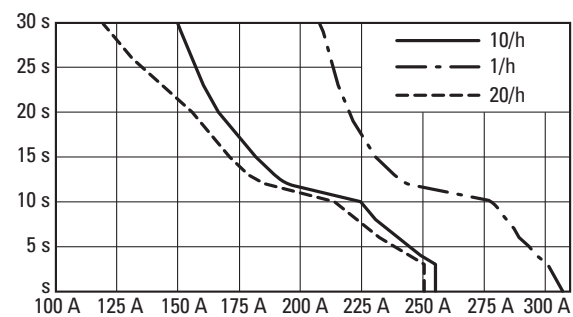
DS7-34xSX055...



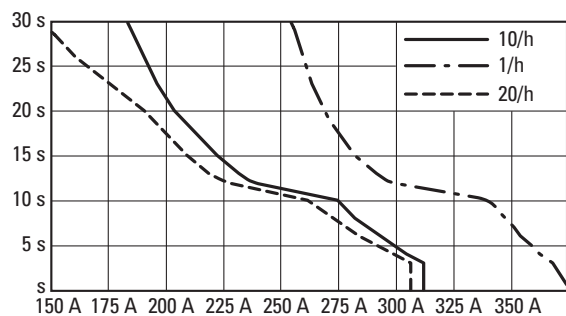
DS7-34xSX070...



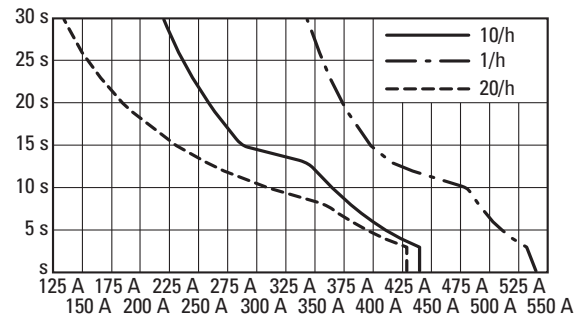
DS7-34xSX081...



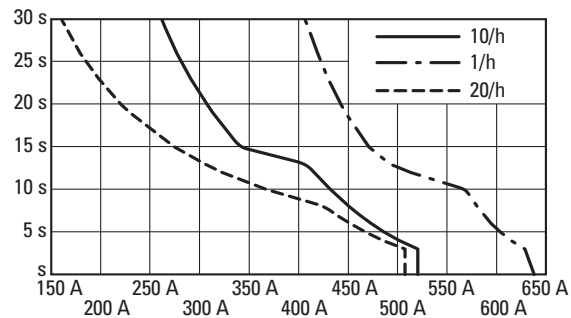
DS7-34xSX100...



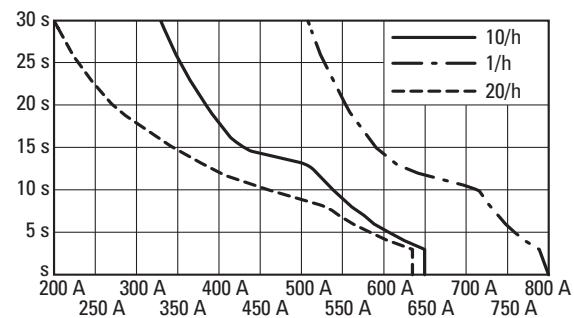
DS7-34xSX135...



DS7-34xSX160...



DS7-34xSX200...



Ilustracja 138: Krzywe przeciążenia prądowego, konfiguracja autonomiczna bez wentylatora

9.5 akcesoria

9.5.1 Zabezpieczenie, wytrzymałość zwarcia

Tabela 47: Bezpieczniki, bezpieczniki do ochrony półprzewodników

Oznaczenie typu	Koordynacja typu „1”		Koordynacja typu 1 i 2	Koordynacja typu 2	
	Ochrona przewodów i silnika ($I_q \leq 50 \text{ kA}$) ¹⁾	Ochrona przewodów i silnika ($I_q \leq 100 \text{ kA}$)	Zabezpieczenie za pomocą PKE ³⁾	Bezpieczniki do ochrony półprzewodników oprócz bezpieczników dla typu koordynacji 1 ($I_q \leq 100 \text{ kA}$)	Uchwyty bezpiecznika dla bezpieczników do ochrony półprzewodników
	Oznaczenie typu	Oznaczenie typu	Oznaczenie typu	Ilość x oznaczenie typu	Ilość x oznaczenie typu
DS7-34xSX004N0-...	PKZM0-4	PKZM0-4 (+ CL-PKZ0)	PKE12...-4	3 x 170M1359	3 x 170H1007
DS7-34xSX007N0-...	PKZM0-10	PKZM0-10 (+ CL-PKZ0)	PKE12...-12	3 x 170M1361	3 x 170H1007
DS7-34xSX009N0-...	PKZM0-10	PKZM0-10 (+ CL-PKZ0)	PKE12...-12	3 x 170M1362	3 x 170H1007
DS7-34xSX012N0-...	PKZM0-12	PKZM0-12 (+ CL-PKZ0) ²⁾	PKE12...-12	3 x 170M1362	3 x 170H1007
DS7-34xSX016N0-...	PKZM0-16	PKZM0-16 (+ CL-PKZ0) ²⁾	PKE32...-32	3 x 170M1364	3 x 170H1007
DS7-34xSX024N0-...	PKZM0-25	PKZM0-25 (+ CL-PKZ0) ²⁾	PKE32...-32	3 x 170M1365	3 x 170H1007
DS7-34xSX032N0-...	PKZM0-32	PKZM0-32 (+ CL-PKZ0) ²⁾	PKE32...-32	3 x 170M1366	3 x 170H1007
DS7-34xSX041N0-...	NZMN1-M50 / PKZM4-50	NZMN1-M50 / PKZM4-50	—	3 x 170M3013	3 x 170H3004
DS7-34xSX055N0-...	NZMN1-M63 / PKZM4-58	NZMN1-M63 / PKZM4-58	—	3 x 170M3013	3 x 170H3004
DS7-34xSX070N0-...	NZMN1-M80	NZMH1-M80	—	3 x 170M4008	3 x 170H3004
DS7-34xSX081N0-...	NZMN1-M100	NZMH1-M100	—	3 x 170M4008	3 x 170H3004
DS7-34xSX100N0-...	NZMN1-M100	NZMH1-M100	—	3 x 170M4008	3 x 170H3004
DS7-34xSX135N0-...	NZMN2-M160	NZMH2-M160	—	3 x 170M4010	3 x 170H3004
DS7-34xSX160N0-...	NZMN2-M200	NZMH2-M200	—	3 x 170M5008	3 x 170H3004
DS7-34xSX200N0-... ⁴⁾	NZMN2-M200	NZMH2-M200	—	3 x 170M5008	3 x 170H3004

1) Znamionowy warunkowy prąd zwarciaowy I_q z PKZM...; znamionowa zdolność wyłączenia zwarcia I_{cu} z NZM... (zgodnie z IEC/EN 60947) dla 230 V/400 V i z typem koordynacji 1 i 2. Automatyczny zakres ochrony - bezpiecznik dobezpieczający nie jest wymagany.

2) + CL-PKZ0 = wymagany ogranicznik prądu

3) Wymagany zestaw przewodów PKZM0-XDM

4) W przypadku DS7-34xSX200N0-... obowiązują tylko poniższe zasady: $I_q \leq 80 \text{ kA}$

Poniższe dwie tabele, 48 i 49, zawierają dodatkowe informacje na temat bezpieczników do ochrony półprzewodników.

Tabela 48: Bezpieczniki do ochrony półprzewodników

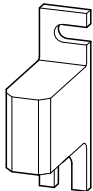
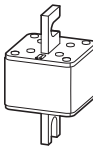
Oznaczenie typu		Znamionowy prąd pracy	maks. straty mocy	Rozmiar/centralne punkty montażu	Może być używany dla softstarterów
		A	W	mm	Oznaczenie typu
	170M1359	16	5,5	000	DS7-34...SX004N0-...
	170M1361	25	9	000	DS7-34...SX135N0
	170M1362	32	10	000	DS7-34...SX135N0 DS7-34...SX135N0
	170M1364	50	15	000	DS7-34...SX135N0
	170M1365	63	16	000	DS7-34...SX135N0
	170M1366	80	19	000	DS7-34...SX032N0-...
	170M3013	125	26	S1	DS7-34...SX041N0 DS7-34...SX055N0
	170M4008	200	45	S1	DS7-34...SX070N0 DS7-34...SX081N0 DS7-34...SX100N0
	170M4010	315	58	S1	DS7-34...SX135N0
	170M5008	400	65	S2	DS7-34...SX160N0
	170M6008	500	95	S3	DS7-34...SX200N0-...

Tabela 49: Bezpiecznik do ochrony półprzewodników i podstawy bezpiecznikowe

Oznaczenie typu	Wymiary/ (szer. x wys. x gł.) mm	dla rozmiaru
170H1007	145 x 43 x 50	000
170H3004	205 x 88 x 80	S1, S2, S3



Jeśli to możliwe, należy zainstalować bezpieczniki do ochrony półprzewodników w bezpośrednim sąsiedztwie softstartera (krótkie przewody połączeniowe).



Bezpieczniki do ochrony półprzewodników muszą być zainstalowane na wszystkich trzech fazach (L1, L2, L3).

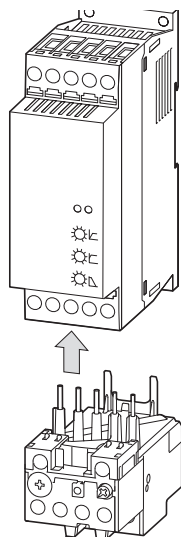


Każda wkładka bezpiecznikowa wymaga podstawy bezpiecznika.

9.5.2 Zabezpieczenie, przekaźnik przeciążeniowy, opcjonalny stycznik sieciowy

Oznaczenie typu	Funkcja softstartera z łagodnym zatrzymaniem w przypadku przeciążenia		Opcjonalny stycznik sieciowy
	Zabezpieczenie linii ¹⁾	Przekaźniki przeciążeniowe 2)	
DS7-34xSX004N0-...	PKM0-4 (+ CL-PKZ0) ³⁾	ZB12-4	DILM7
DS7-34xSX007N0-...	PKM0-10 (+ CL-PKZ0)	ZB12-10	DILM9
DS7-34xSX009N0-...	PKM0-10 (+ CL-PKZ0)	ZB12-10	DILM9
DS7-34xSX012N0-...	PKM0-12 (+ CL-PKZ0)	ZB12-12 ⁴⁾	DILM12
DS7-34xSX016N0-...	PKM0-16 (+ CL-PKZ0)	ZB32-16	DILM17
DS7-34xSX024N0-...	PKM0-25 (+ CL-PKZ0)	ZB32-24	DILM25
DS7-34xSX032N0-...	PKM0-32 (+ CL-PKZ0)	ZB32-32 ⁴⁾	DILM32
DS7-34xSX041N0-...	NZMN1-M50 / PKZM4-50	ZB65-40 + ZB65-XEZ	DILM50
DS7-34xSX055N0-...	NZMN1-M63 / PKZM4-58	ZB65-57 + ZB65-XEZ	DILM65
DS7-34xSX070N0-...	NZMN1-M80	ZB150-70/KK	DILM80
DS7-34xSX081N0-...	NZMN1-M100	ZB150-100/KK	DILM95
DS7-34xSX100N0-...	NZMN1-M100	ZB150-100/KK	DILM115
DS7-34xSX135N0-...	NZMN2-M160	ZB150-150/KK	DILM150
DS7-34xSX160N0-...	NZMN2-M200	Z5-160/FF250	DILM185
DS7-34xSX200N0-...	NZMN2-M200	Z5-220/FF250	DILM225

- 1) Służy do określenia wyłącznika wymaganego dla określonego cyklu obciążenia.
W przypadku innych cykli przełączania (częstotliwość pracy, przetężenie, czas przetężenia, współczynnik wypełnienia) wartość ta ulega zmianie i należy ją odpowiednio zmodyfikować.
- 2) Służy do określenia wyłącznika wymaganego dla określonego cyklu obciążenia.
W przypadku innych cykli przełączania (częstotliwość pracy, przetężenie, czas przetężenia, współczynnik wypełnienia) wartość ta ulega zmianie i należy ją odpowiednio zmodyfikować.
- 3) (+CL-PKZ0) = opcjonalny ogranicznik prądu
- 4) Przekaźnik przeciążeniowy ZB12 lub ZB32 można zamontować bezpośrednio na softstarterze DS7.



Więcej informacji na temat przekaźników przeciążeniowych można znaleźć w „Głównym katalogu przemysłowym Eaton 2010” (HPL0200-2010en-EN) w rozdziale 6

9.5.3 akcesoria systemowe

Akcesoria systemowe ułatwiają instalację i zwiększają liczbę opcji oferowanych przez softstarter DS7.



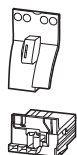
Więcej informacji na temat akcesoriów systemowych można znaleźć w katalogu online firmy Eaton pod adresem:

<https://www.eaton.com/pl/pl-pl/support/catalogs.html>

→ **Biuro obsługi klienta** → **Katalogi** → **Katalog online**

- **Komplet przewodowania**

Służy do podłączenia softstartera DS7 rozmiaru 1 bezpośrednio do wyłącznika silnikowego PKZ lub PKE.



PKZM0-XDM12 (283149) do użytku z:

DS7-34...SX004...

DS7-34...SX007...

DS7-34...SX009...

DS7-34...SX012...

→ Sekcja 3.3.2.4, „Rozmiar 1: Montaż na płycie z wyłącznikiem silnikowym PKZ lub PKE”, strona 72

- **Elektryczny moduł łączeniowy**

Służy do podłączenia softstartera DS7 rozmiaru 2 bezpośrednio do wyłącznika silnikowego PKZ lub PKE.



PKZM0-XM32DE (239349) do użytku z:

DS7-34...SX016...

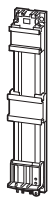
DS7-34...SX024...

DS7-34...SX032...

→ Sekcja 3.3.2.5, „Rozmiar 2: Montaż na płycie z wyłącznikiem silnikowym PKZ lub PKE”, strona 73

- **Adapter do szyny montażowej**

Płyta adaptera o szerokości 45 mm (może być zgrupowana) przeznaczona do mechanicznego montażu wyłącznika silnikowego PKZ lub PKE oraz softstartu DS7 o wielkości 1 lub 2.



PKZM0-XC45L (142529) do użytku z:

PKZM0, PKE + DS7...004N...
PKZM0, PKE + DS7...007N...
PKZM0, PKE + DS7...009N...
PKZM0, PKE + DS7...012N...

PKZM0-XC45L/2 (142570) do użytku z:

PKZM0, PKE + DS7...004N...
PKZM0, PKE + DS7...007N...
PKZM0, PKE + DS7...009N...
PKZM0, PKE + DS7...012N...
PKZM0, PKE + DS7...016N...
PKZM0, PKE + DS7...024N...
PKZM0, PKE + DS7...032N...

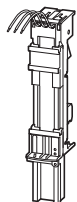
→ Sekcja 3.3.2.4, „Rozmiar 1: Montaż na płycie z wyłącznikiem silnikowym PKZ lub PKE”, strona 72

→ Sekcja 3.3.2.5, „Rozmiar 2: Montaż na płycie z wyłącznikiem silnikowym PKZ lub PKE”, strona 73

- **Adapter szyny prądowej**

Adapter szyn prądowych 45 mm jest odpowiedni do łączenia szyn zbiorczych o odstępach między środkami szyn 60 mm i grubości szyn 5 lub 10 mm.

Mogą być grupowane i są przeznaczone do mechanicznego montażu wyłącznika silnikowego PKZ lub PKE oraz softstartera DS7 o wielkości 1 lub 2.



BBA0L-25 (142526) do użytku z:

PKZM0, PKE + DS7...004N...
PKZM0, PKE + DS7...007N...
PKZM0, PKE + DS7...009N...
PKZM0, PKE + DS7...012N...

BBA0L-25 (142527) do użytku z:

PKZM0, PKE + DS7...004N...
PKZM0, PKE + DS7...007N...
PKZM0, PKE + DS7...009N...
PKZM0, PKE + DS7...012N...
PKZM0, PKE + DS7...016N...
PKZM0, PKE + DS7...024N...
PKZM0, PKE + DS7...032N...

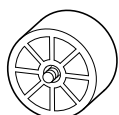
→ Sekcja 3.3.2.4, „Rozmiar 1: Montaż na płycie z wyłącznikiem silnikowym PKZ lub PKE”, strona 72

→ Sekcja 3.3.2.5, „Rozmiar 2: Montaż na płycie z wyłącznikiem silnikowym PKZ lub PKE”, strona 73

- **Podkładki dystansowe**

Podkładki dystansowe dla NZM1 i NZM2 (w przypadku korzystania z softstarterów DS7 o rozmiarze 3 lub 4) umożliwiają szybkie i ekonomiczne podciągnięcie wyłączników do wysokości podłączenia softstarterów i zapewnienie nieprzerwanej cyrkulacji powietrza termicznego przez radiator. Do każdej śruby mocującej wymagane są dwie podkładki dystansowe, które są dostępne w zestawach po 4 sztuki:

NZM1: 1 x NZM1/2-XAB; NZM2: 4 x NZM1/2-XAB



NZM1/2-XAB (260203) do użytku z:

NZM1(-4), PN1(-4), N(S)1(-4)

NZM2(-4), PN2(-4), N(S)2(-4)

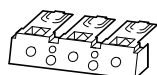
→ Punkt 3.3.3, „Instrukcje montażu (rozmiar 3 i 4)”, Strona 74

- **Osłona zacisków (wytłoczenie)**

Służy do zwiększenia stopnia ochrony przed dotykiem do IP2X i zapewnienia ochrony podczas sięgania do obszaru połączenia podczas podłączania przewodów w zacisku skrzynkowym dla softstarterów DS7 o rozmiarze 4. W przypadku dwóch przewodów maksymalny przekrój wynosi 22 mm² / AWG 4.

Nie można łączyć z zaciskiem obwodu sterowania NZM-XSTK.

Uwaga: Wymagany zestaw montażowy DE6-MNT-NZM!



NZM2-XKSFA (104640) do użytku z:

NZM2, PN2, N(S)2

DS7-34...SX135...

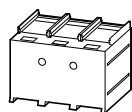
DS7-34...SX160...

DS7-34...SX200...

- **Osłona**

Osłona przed przypadkowym dotknięciem dla softstarterów DS7 w rozmiarze 4 podczas podłączania końcówek kablowych, szyn zbiorczych lub korzystania z zacisków tunelowych. W przypadku stosowania izolowanego materiału przewodzącego do IP1X.

Uwaga: Wymagany zestaw montażowy DE6-MNT-NZM!



NZM2-XKSA (260038) do użytku z:

DS7-34...SX135...

DS7-34...SX160...

DS7-34...SX200...

- **Zestaw montażowy**

W przypadku korzystania z osłon zacisków NZM2-XKSFA i NZM2-XKSA dla softstarterów DS7 rozmiaru 4

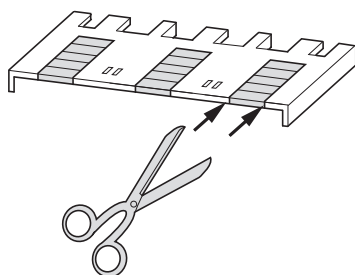
DE6-MNT-NZM (107323) do użytku z:

DS7-34xSX135N0-x

DS7-34xSX160N0-x

DS7-34xSX200N0-x

Do softstartera DS7 w rozmiarze 3: NZM1(-4)-XKSFA



- **IP2X ochrona przed dotknięciem palcem dla zacisku skrzynkowego**

Dla softstarterów DS7 o rozmiarze 4 do skrzynek zaciskowych; stosowane w celu zwiększenia ochrony przed dotykiem do IP2X. Ochrona podczas sięgania do miejsca podłączenia przewodów przymocowanych do zacisków skrzynkowych. W przypadku dwóch przewodów maksymalny przekrój wynosi 25 mm² / AWG 4. Nie można łączyć z zaciskiem obwodu sterowania NZM-XSTK.



NZM2-XIPK (266773) do użytku z:

DS7-34...SX135...
DS7-34...SX160...
DS7-34...SX200...

- **Stopień ochrony IP2X przed dotknięciem palcem pokrywy**

Dla softstarterów DS7 rozmiaru 2 i pokrywy NZM2-XKSA



NZM2-XIPA (266777) do użytku z:

DS7-34...SX135...
DS7-34...SX160...
DS7-34...SX200...

Więcej informacji na temat SmartWire-DT można znaleźć w katalogu online firmy Eaton pod adresem:

<https://www.eaton.com/pl/pl-pl/support/catalogs.html>

→ Biuro obsługi klienta → Katalogi → Katalog online

9.5.4 Wentylatory urządzenia

Użycie wentylatora urządzenia DS7-FAN-... z softstarterem DS7 umożliwia następujące czynności:

- Zwiększenie cyklu pracy
- Pracę w wyższych temperaturach otoczenia
- Zwiększenie czasu rozruchu (t-Start)
- Większą liczbę rozruchów na godzinę



DS7-FAN-032 (135553) do użytku z:

DS7-34...SX004...
DS7-34...SX007...
DS7-34...SX009...
DS7-34...SX012...
DS7-34...SX016...
DS7-34...SX024...
DS7-34...SX032...

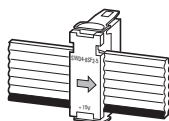
DS7-FAN-100 (169021) do użytku z:

DS7-34...SX041...
DS7-34...SX055...
DS7-34...SX070...
DS7-34...SX081...
DS7-34...SX100...

DS7-FAN-200 (169022) do użytku z:

DS7-34...SX135...
DS7-34...SX160...
DS7-34...SX200...

9.5.5 SmartWire-DT



Przewód, wtyczka, narzędzie itp.

Więcej informacji na temat SmartWire-DT można znaleźć w katalogu online firmy Eaton pod adresem:

<https://www.eaton.com/pl/pl-pl/support/catalogs.html>

→ **Biuro obsługi klienta** → **Katalogi** → **Katalog online**

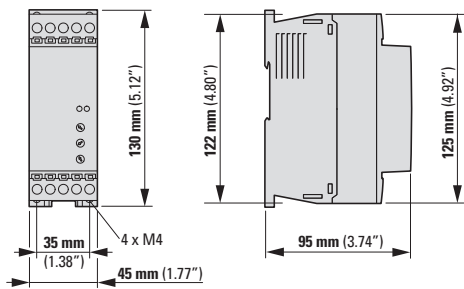
9.6 Wymiary



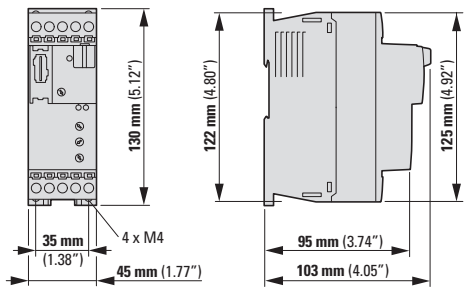
Montaż powinien uwzględniać wagę i wymiary softstartera. W tym celu należy użyć niezbędnego sprzętu technicznego i narzędzi. Nieprawidłowa obsługa lub użycie niewłaściwych narzędzi może spowodować uszkodzenie softstartera!

Rozmiar 1

DS7-34...SX...	Ø [mm]	Masa (kg)
...003...	4	DS7-340...: 0,3
...004...		DS7-340...: 0,3
...005...		DS7-34D...-D: 0,33
...007...		
...009...		
...012...		



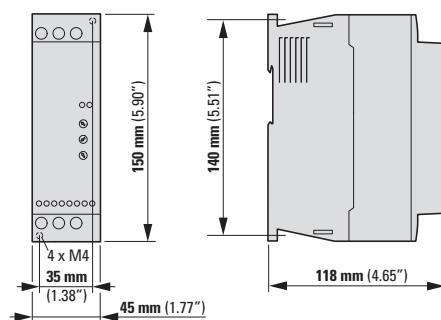
Ilustracja 139:Rysunek wymiarowy DS7 bez SWD - rozmiar 1 (do 12 A)



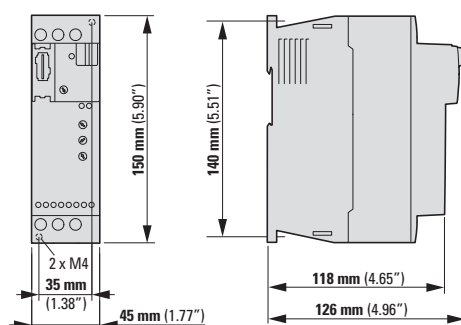
Ilustracja 140:Rysunek wymiarowy DS7 z SWD - rozmiar 1 (do 12 A)

Rozmiar konstrukcyjny 2

DS7-34...SX...	Ø [mm]	Masa (kg)
...016...	4	0,4
...024...		
...032...		



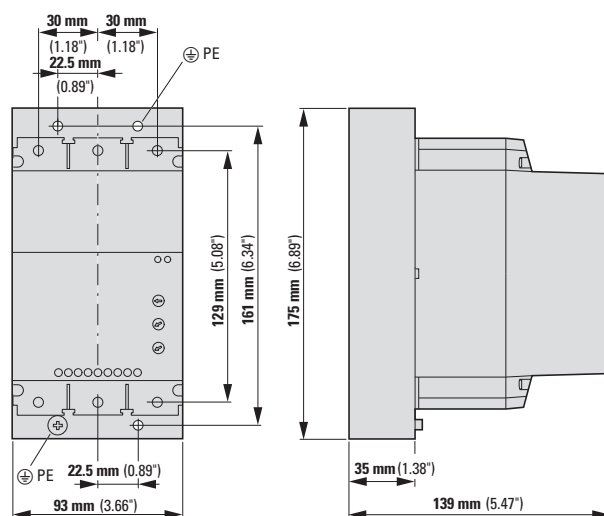
Ilustracja 141: Rysunek wymiarowy dla DS7 bez SWD - Rozmiar 2 (16 - 32 A)



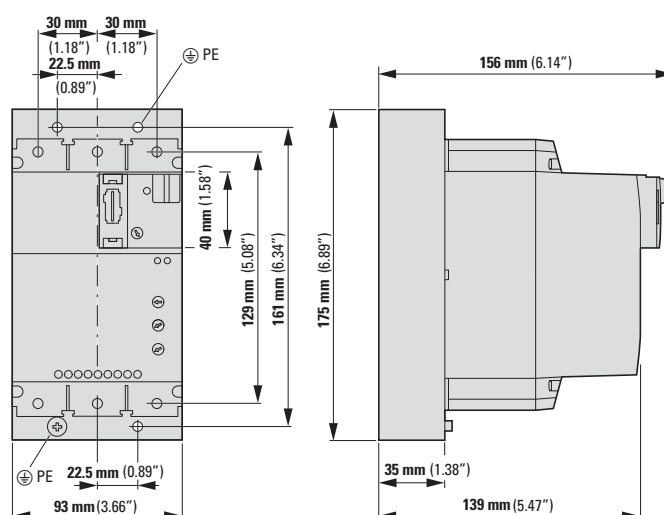
Ilustracja 142: Rysunek wymiarowy dla DS7 z SWD - Rozmiar 2 (16 - 32 A)

Rozmiar konstrukcyjny 3

DS7-34...SX...	Ø [mm]	Masa (kg)
...036...	4	1,8
...041...		
...055...		
...070...		
...081...		
...100...		



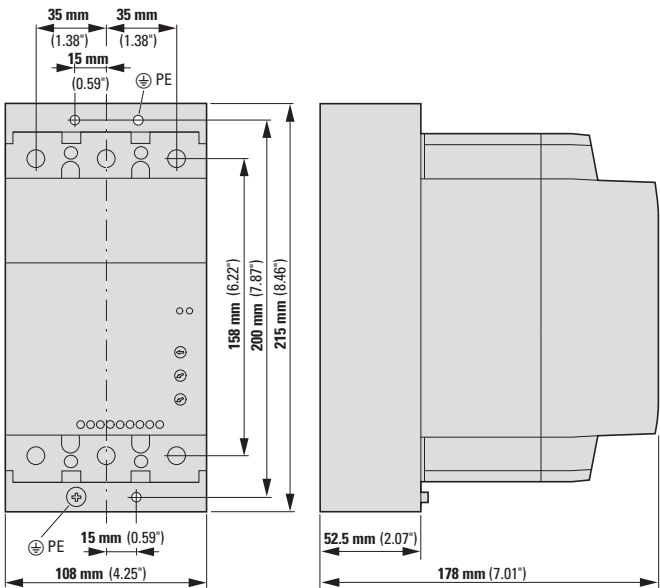
Ilustracja 143:Rysunek wymiarowy dla DS7 bez SWD - Rozmiar 3 (41 - 100 A)



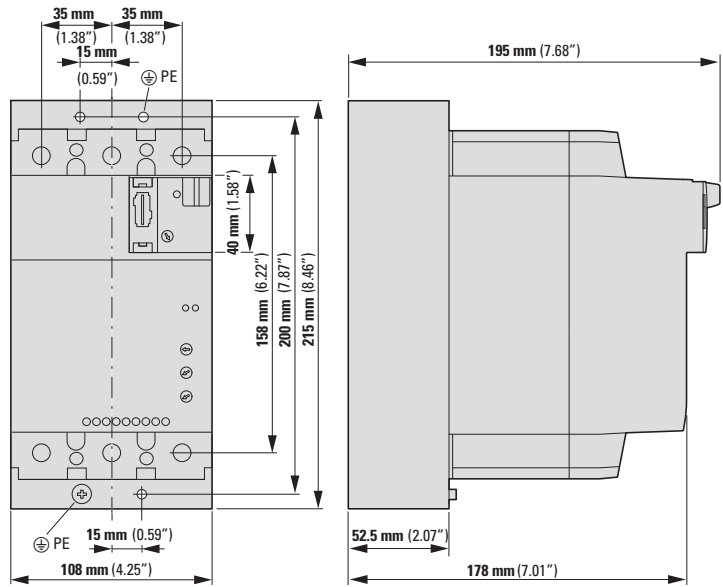
Ilustracja 144:Rysunek wymiarowy dla DS7 z SWD - Rozmiar 3 (41 - 100 A)

Rozmiar konstrukcyjny 4

DS7-34...SX...	Ø [mm]	Masa (kg)
...135...	5	3,4
...160...		
...200...		



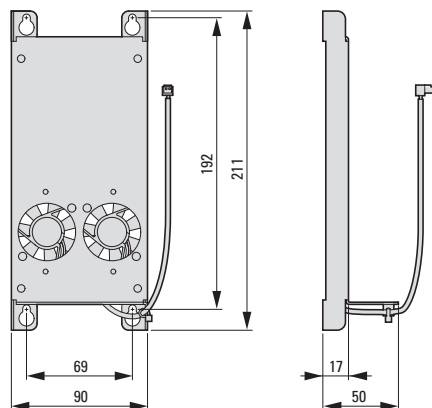
Ilustracja 145:Rysunek wymiarowy DS7 bez SWD - rozmiar 4 (135 - 200 A)



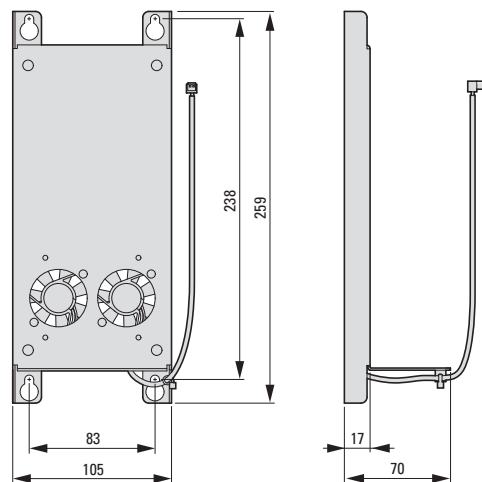
Ilustracja 146:Rysunek wymiarowy DS7 z SWD - rozmiar 4 (135 - 200 A)

Wentylator urządzenia DS7-FAN-...

DS7-FAN-100



DS7-FAN-200



Indeks

Cechy softstarterów DS7	10
Kryteria doboru softstartera	24
Zbyt wysoki pobór prądu silnika	116

Symbols

(poprzednie oznaczenie AWA8250-2542)	17
(poprzednie oznaczenie AWA8250-2543)	17

A

Acykliczne	
dane wyłączników silnikowych PKE	199
Acykliczny kanał parametrów	200
Adapter do szyny montażowej	69, 227
Adapter na szyny zbiorcze	69
Adapter szyny prądowej	228
Adresowanie	213
Adresy internetowe	6
Akcesoria montażowe	11
Akcesoria systemowe	227
Asymetria faz	169

B

Bezpieczniki do ochrony półprzewodników	11, 34, 225
Blokada-wyzwalacza PKE	164
Bramki	149

C

Certyfikaty produktowe	218
Chłodzenie	60
CSA	218
Cykl obciążenia	31
Cykl przeciążenia	20
Cykl przeciążeniowy	31
Cykle obciążenia	52
Czas cyklu	198
Czas przyspieszania	28, 107
Czas rampy	20, 28, 117
Czas reakcji	148
Czas rozruchu	31, 96
Czas zwalniania	28
Częstotliwość rozruchów	38, 52
Częstotliwość sieci zasilającej	20

D

Dane	
acykliczne poprzez PROFIBUS-DP - PKE	212
acykliczne przez PROFIBUS-DP - DS7	210
Dane acykliczne	186
Dane cykliczne	160
Dane techniczne	219
Definicja parametru	117
Diagnostyka	115
Diagnostyka kanału parametrów PROFIdrive	213
Komunikaty z softstartera	215
Komunikaty z wyłącznika silnikowego PKE	214
Podstawowa diagnostyka	213
Zaawansowana diagnostyka	213
Diagramy stanów	151
Dławiki	38
Dopływ powietrza chłodzącego	59
Dopuszczalne warunki środowiskowe	21
Dopuszczalne zanieczyszczenie	218
DS7-FAN-032	61, 231
DS7-FAN-100	63, 231
DS7-FAN-200	63, 231
Dyrektywa EMC	218
Dyrektywa niskonapięciowa	22, 218
Dyrektywa w sprawie bezpieczeństwa maszyn	22

E

Elektryczny moduł łączeniowy	227
Emisja zakłóceń	218

F

Filtr sieciowy	38
Funkcja przekaźnika przeciążeniowego (ZMR)	169
Funkcja zdalnego wyzwalania	168
Funkcje łagodnego rozruchu	20
Funkcje softstartera	218

G

GOST	218
------	-----

I

Infolinia firmy Eaton	23
Instalacja	
Softstartera	58

K

Kąt nachylenia (podczas montażu w szafie sterowniczej)	58
Kierunek obrotów silnika	
Nawrót	41
Kierunek pola wirującego	41
Klasy wartości granicznych	32
Klucz do numerów części	15
Przykład	15
Kolejność faz	40
Komplet oprzewodowania	227
Komunikacja acykliczna	186
Komunikaty LED o błędach	106
Komunikaty o błędach	111, 112
Faza-	113
Podczas pracy	114
podczas rozruchu	113
Kondensator korekcji współczynnika mocy	46
Kondensatory rozruchowe	43
Konfiguracja sieci	32
Koniec czasu rampy	27, 86, 107
Konstrukcja	218
Kontrolowane zatrzymanie silnika	27
Korekcja współczynnika mocy	46
Kryteria doboru	24
Krzywa momentu obrotowego	25
Krzywa prądu	25

L

LED	20
-----	----

M

maksymalny prąd	
początkowy	31
Moduł mocy	20, 33, 76
Moduł sterowania	20, 78, 85
Moment obciążenia	24, 26
Moment obrotowy	43
Moment rozruchowy	24, 28, 43
Momenty bezwładności	31
Montaż w szafie sterowniczej	59

N

Nadmierna temperatura	55
Napięcie	
Napięcie silnika	96
Początkowe-	96
Napięcie początkowe	117
Napięcie rozruchu	28

Napięcie silnika

sterowane czasowo	28
Napięcie zasilania	24
Następnie zamykane są wewnętrzne styki obejścia (bypass).	27
Norma produktowa	20
IEC 60947-4-2	32
Norma produktowa EN 60947-4-2	22
Normy	218
IEC 60364	I
IEC 60364-4-41	I
IEC/EN 60204-1	I
Normy produktowe	218

O

Obciążalność cieplna	55
Obciążenia	
Pojemnościowe	47
Pojemnościowego	33
Obciążenia rezystancyjne	42
Obciążenie	107
Pojemnościowe	22
Obciążenie silnika	31
Obejście	47
Obniżanie prądu	71
Obniżanie wartości znamionowych	60
Obniżenie wartości znamionowej	55
Obniżenie wartości znamionowych	66
Obwód kaskadowy	46
Obwód obejścia	47, 140
Obwód obejścia dla trybu awaryjnego	140
Obwód Steinmetza	43
Obwód uruchamiający	220
Ochrona	33, 34
Ochrona IP2X przed dotykiem palcem	230
Ochrona silnika	36
Ochronę przed przeciążeniem	36
Odporność klimatyczna	21
Ograniczenie emisji zakłóceń	32
Ograniczenie prądu	26
Opcje konfiguracji	54
Oslona	229
Oslona zacisków	229
Oslona zacisku szyny zbiorczej	20
Oznaczenie typu	14, 17
Oznakowanie CE	218

P

Parametry wilgotności	218
PKE, patrz wyłącznik silnikowy	69

PKE32-COM	81, 82, 147	Przewody	38
PKZ, patrz wyłącznik silnikowy	69	Przewody sterujące	80, 220
Pliki opisowe magistrali Fieldbus	149	Przyczyna wyzwolenia	165
PNU	201	Przypisane moce	
Podkładka dystansowa	71, 229	trójfazowych silników asynchronicznych ..	18
Podłączenie		R	
do silnika AC	127	Rampa łagodnego zatrzymania	120
silnika AC	43	Rampa zatrzymania	97
Softstarterów i silnika	41	Rezystancja izolacji	218
Podłączenie silnika	33, 35, 39	Rozkład obciążenia	44
równolegle	44	Rozłączenie galwaniczne	49
Podłączenie zasilania	33	Rozłącznik konserwacyjny	49, 138
Podręcznik		Rozłącznik remontowy	49
MN03902001Z-EN	31	Różne cykle	
Podstawy bezpiecznikowe	11, 225	obciążenia	55
Połączenie		Rozrusznik nawrotny	125
z rampą łagodnego zatrzymania	119	Rysunki wymiarowe	232, 233, 234, 235
Połączenie in-line	39	S	
Połączenie w gwiazdę	39	Silnik	
Połączenie w pół-gwiazdę	43	Nie uruchamia się	115
Połączenie w trójkąt	39, 41	Nierówno pracuje	116
Potencjał uziemienia	35	Podłączanie podczas pracy softstartera ..	46
Potencjometr	12, 13, 95	Przegrzewa się	116
t-Start	95, 96	Zatrzymuje się	115
t-Stop	95, 97	Silnik AC	
U-Start	95	Jednofazowy	25
Ustawienia domyślne	95	Silnik trójfazowy asynchroniczny	39
Potwierdzenie komunikatów o błędach	116	Silniki z przełączaniem biegunów	39
Powietrze chłodzące	60	Silniki z wirnikiem z pierścieniem ślizgowym ..	39
Pozycja montażu	20, 58	Silniki z wirnikiem zewnętrznym	39
Praca	103	SmartWire-DT	31, 145, 231
Prąd fazowy	166	Softstarter	
Prąd obciążenia	53	Instrukcje montażu	66, 71
Prąd początkowy	46	Konfiguracje połączeń	39
Prąd prędkości zerowej silnika	52	Konserwacja i przeglądy	22
Prąd przeciążeniowy	52	Konstrukcje	29
Prąd rozruchowy	45	Napięcie wyjściowe	28
Prąd znamionowy silnika	24	Normy	218
Prędkość znamionowa	26	Ogólne dane	20
PROFIdrive	151, 200	Oznaczenie dla DS7-34...-N	12
Profile	146	Oznaczenie dla DS7-34D...-D	13
dla softstarterów DS7-SWD	146	Podłączanie silników podczas pracy	46
Profile cykliczne	160	Przechowywanie	23
Projektowanie	31	Przegląd systemu DS7	11
Protokół	213	Serwisowanie i gwarancja	23
Przechowywanie	18	Użycie zgodne z przeznaczeniem	22
Przegrzanie	103	Widok z przodu	10
Przełącznik	20, 86	Wyposażenie w zestawie	17
Przełącznik przeciążeniowy	226		
Przełącznik 1-0-A	31, 93, 147		

Softstartery	
Utylizacja	24
Środki EMC	32
Stany pracy	108
Sterowanie	
Asymetryczne	30
Symetryczne	30
Sterowanie fazowe	27, 29, 46
Sterowanie kaskadowe	142
Stopień ochrony	20
Straty mocy	221
Stycznik nawrotny	126
Stycznik obejścia	47
Stycznik sieciowy	87, 120, 226
Styczniki	38
Styki obejścia	47
Superszybkie bezpieczniki	34
SWD-Assist	149, 160
Sygnał RUN	126
Sygnał zezwolenia EN	108, 121
System komunikacji SmartWire-DT	11

T

Temperatura powietrza otoczenia	55
Termistorowa ochrona silnika	37
Tryb awaryjny	177
Tryb pożarowy	196
t-Start	96
t-Stop	97
Typ koordynacji	34
Typy danych	204
Tyristory	49

U

Układ łagodnego rozruchu	
Zaprojektowany dla zmiennych cykli pracy	51
Układ połączeń	24
Układ rozrusznika silnikowego	37
UL/CSA	218
Ulotka instruktażowa	
IL03902003Z	58
IL03902004Z	58
IL03902005Z	58
Uruchamianie	102
Uruchomienie	93
Softstartera	91
Usługi	
acykliczne	211
Usługi posprzedażowe	23
Ustawienia domyślne	117

Usuwanie błędów	115
Uziemienie	85

W

Wał silnika	40
Warianty ochrony silnika	36
Wejścia sterujące	20
Wentylator do urządzenia	60, 230
Wentylator urządzenia	11
Wewnętrzne	
napięcia urządzenia	85
Wolna przestrzeń wokół urządzeń	66, 71
Współdziałanie	149
Wyjściowy prąd znamionowy	24
Wyłączanie awaryjne	34
Wyłącznik różnicowoprądowy	35
Wyłącznik silnikowy	26, 36, 37, 44, 69, 166
NZM	71
Termiczny obraz silnika	167
Wymiana	
softstarterów	150
Wymiary	232
Wymiary przewodu	44
Wysokość n.p.m.	21
Wytrzymałość na przeciążenia	51, 222
Wytrzymałość zwarcia	224
Wyzwalanie	
Asymetryczne	29
Względny	
prąd silnika	166

Z

Zabezpieczenie przewodów	33
Zaciski sterowania	12, 13
Zaciski sterujące	197
Żądanie parametru	200
Zadanie zapisu	200
Zastosowania standardowe	100
Zatrzymanie	105
Zatwierdzenia	20
Zawartości składowych stałych	29
Zestaw montażowy	229
Zgodnie z ruchem wskazówek zegara	40, 41
Zmiana kierunku obrotów	121, 128
Zmiana kierunku obrotów z rampą łagodnego zatrzymania	123
Zmiana kierunku obrotów za pomocą nawrotnego rozrusznika silnika	124
Znamionowe napięcie pracy	20
Znamionowy prąd pracy	26