

APATOR
CONTROL

Podręcznik użytkownika

Digistart CS

7kW-110kW (18A-200A)
200V, 400V, 575V

0477-0000-02PL



Informacje ogólne

Wytwórca urządzenia nie ponosi żadnej odpowiedzialności za konsekwencje wynikające z niewłaściwego zastosowania urządzenia, jego nieprawidłowej instalacji, dokonania błędnych nastaw lub też niedopasowania układu do silnika.

Wytwórca dołożył wszelkich starań, aby zawartość tego podręcznika w momencie druku nie zawierała błędów. W związku z trwającym jednak ciągle procesem udoskonalania urządzenia, wytwórca zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian w specyfikacji urządzenia, jego nastawach bądź też zmian zawartości tego podręcznika bez dodatkowego informowania o tym.

Wszelkie prawa są zastrzeżone. Żaden z fragmentów tego podręcznika nie może być powielany lub przesyłany w żaden z istniejących sposobów, w szczególności poprzez nośniki elektroniczne i mechaniczne bez pisemnej zgody spółki Aparator Control.

Wersja oprogramowania

Produkt ten dostarczany jest z najnowszą wersją oprogramowania interfejsu użytkownika. Jeśli produkt ma być stosowany w nowych lub istniejących systemach z innymi układami, może istnieć pomiędzy nimi różnica w ich oprogramowaniu. Różnice te mogą powodować odmienne działanie układów. Sytuacja taka może dotyczyć również układów zwracanych po naprawie serwisowej w firmie Control Techniques.

W przypadku wątpliwości należy skontaktować się z dystrybutorem firmy Control Techniques, firmą Aparator Control.

Informacje dotyczące ochrony środowiska

Firma Control Techniques zobowiązała się do minimalizowania wpływu na środowisko naturalne produktów przez nią wytwarzanych, zarówno w okresie ich pracy jak i w czasie ich produkcji. Firma stosuje procedury Systemu Zarządzania Środowiskiem (EMS), który jest certyfikowany zgodnie z międzynarodowymi standardami ISO 14001. Szczegółowe informacje o systemie zarządzania EMS, naszej polityce ochrony środowiska dostępne są dla zainteresowanych osób na ich życzenie.

W przypadku, kiedy produkt zakończy swoją pracę, może być w prosty sposób rozmontowany na główne podzespoły, ułatwiające ich ponowne przetworzenie (recycling). Wiele podzespołów połączonych jest na zatrzaski, co umożliwia ich demontaż bez dodatkowych narzędzi. Tylko niektóre połączone są przy użyciu standardowych śrub. Praktycznie wszystkie części mogą podlegać recydingowi.

Opakowanie produktu jest wysokiej jakości i może być ponownie użyte. Większe układy pakowane są na drewnianych paletach. Mniejsze układy pakowane są do wytrzymałych kartonów z tektury falistej, która sama w sobie zawiera już znaczny udział składników pochodzących z recydingu. W przypadku, jeśli opakowanie nie zostaje ponownie użyte może podlegać recydingowi. Polietylen stosowany do pakowania urządzenia w kartonie może również podlegać recydingowi. Firma Control Techniques stara się, aby opakowania mogły podlegać recydingowi i mieć minimalny wpływ na środowisko naturalne. W związku z tym ciągle udoskonala ten element wyrobu.

W przypadku przygotowania elementów do recydingu bądź utylizacji, należy zawsze postępować zgodnie z odpowiednimi przepisami i regulacjami oraz dobrze rozumianą praktyką.

Regulacje REACH

Regulacje Unii Europejskiej 1907/2006 (REACH) dotyczące komponentów chemicznych stosowanych w wyrobach zobowiązują dostawcę do informowania o składnikach chemicznych z listy Europejskiej Agencji Chemicznej (ECHA), których stężenie przekracza określone progi.

W celu uzyskania bieżących informacji, w jakiej mierze wymagania te dotyczą poszczególnych wyrobów firmy Control Techniques, skontaktuj się z przedstawicielem firmy. Deklaracja firmy Control Techniques dostępna jest na stronach internetowych pod podanym poniżej linkiem:

www.controltechniques.com/REACH

Spis treści

1. Informacje dotyczące bezpieczeństwa	4
1.1 Ostrzeżenia, uwagi i notatki	4
1.2 Instalacja elektryczna - ostrzeżenia ogólne	4
1.3 Projektowanie rozwiązań aplikacyjnych i bezpieczeństwo personelu	4
1.4 Ograniczenia, co do środowiska pracy i przechowywania	4
1.5 Zgodność z przepisami	4
1.6 Silnik	5
1.7 Dokonywanie nastaw	5
1.8 Instalacja elektryczna	5
2. Znamionowanie	6
2.1 Oznaczenie układu rozruchowego	6
2.2 Prąd znamionowy	6
3. Instalacja mechaniczna	7
3.1 Wymiary gabarytowe i wagi	7
3.2 Mocowanie urządzenia	8
4. Instalacja elektryczna	9
4.1 Opis zacisków	9
4.2 Schemat połączeń	12
5. Nastawy programowane	13
6. Diagnostyka	15
6.1 Diody LED	15
6.2 Informacje o błędzie (awarii)	15
6.3 Kasowanie błędu	15
6.4 Zabezpieczenie	16
7. Specyfikacja techniczna	17
8. Moduły opcjonalne	18

Bezpieczeństwo pracy	Znamionowanie	Instalacja mechaniczna	Instalacja elektryczna	Programowanie nastaw	Diagnostyka	Specyfikacja techniczna	Moduły opcjonalne
-----------------------------	---------------	------------------------	------------------------	----------------------	-------------	-------------------------	-------------------

1. Informacje dotyczące bezpieczeństwa

1.1 Ostrzeżenia, uwagi i notatki



Ostrzeżenia zawierają informacje, które są bardzo ważne ze względu na zachowanie bezpieczeństwa.



Uwagi zawierają informacje, które należy koniecznie przestrzegać, aby zapobiegać ryzyku uszkodzenia urządzenia lub innego osprzętu.



Notatki zawierają informacje pomocne dla zapewnienia prawidłowego działania urządzenia.

1.2 Instalacja elektryczna – ostrzeżenie ogólne

Napięcie występujące w układzie może być przyczyną porażenia, poparzenia jak również może być przyczyną śmiertelnego wypadku. Podczas pracy przy urządzeniu lub podczas dokonywania w nim nastaw należy zachować szczególną ostrożność.

W odpowiednich miejscach instrukcji znajdują się bardziej szczegółowe uwagi.

1.3 Projektowanie rozwiązań aplikacyjnych i bezpieczeństwo personelu

Układ opisany w tej instrukcji z założenia stanowi element profesjonalnie wykonanej instalacji lub systemu sterowania. Układ zainstalowany w nieprawidłowy sposób może stanowić zagrożenie bezpieczeństwa.

W układzie występuje wysokie napięcie i duży prąd. Zawiera on również elementy magazynujące energię. Przeznaczony jest do sterowania urządzeń mogących stanowić zagrożenie.

Podczas projektowania systemu sterowania szczególną uwagę należy zwrócić na unikanie zagrożeń mogących wystąpić podczas normalnej eksploatacji jak i w sytuacjach awaryjnych. Projektowanie układu elektrycznego, dokonywanie nastaw, eksploatacja powinny być wykonywane przez odpowiednio przeszkolony personel. Osoby te powinny zapoznać się z informacjami zawartymi w tym podręczniku.

Funkcja STOP urządzenia nie zapewnia separacji galwanicznej wyjścia układu bądź modułów opcjonalnych od napięcia zasilania na wejściu. Przed przystąpieniem do prac na zaciskach układu należy zapewnić przerwę izolacyjną za pomocą odpowiednio certyfikowanych odłączników izolacyjnych.

Żadna z funkcji układu nie może być wykorzystana z przeznaczeniem zapewnienia bezpieczeństwa obsługi tzn. nie może realizować funkcji bezpieczeństwa.

Należy zachować ostrożność przy stosowaniu funkcji urządzenia, które mogą powodować powstanie zagrożeń, zarówno podczas normalnej eksploatacji jak i w sytuacjach awaryjnych, wynikających z awarii urządzenia jak i błędnie dokonanych nastaw. We wszystkich zastosowaniach, gdzie nieprawidłowe działanie układu może spowodować straty, uszkodzenia lub zagrożenie dla obsługi, należy wykonać analizę zagrożeń oraz przedsięwziąć inne kroki mogące ograniczyć występowanie ryzyka strat czy zagrożeń bezpieczeństwa.

Projektant układu sterowania jest odpowiedzialny za zapewnienie bezpieczeństwa działania całej instalacji i jej zgodność z odpowiednimi regulacjami dotyczącymi bezpieczeństwa.

1.4 Ograniczenia, co do środowiska pracy i przechowywania

Instrukcje dotyczące transportu, przechowywania, instalacji oraz użytkowania urządzenia muszą być zgodne z ograniczeniami wynikającymi ze specyfikacji urządzenia. Urządzenie nie może być narażone na nadmierne działanie sił mechanicznych.

1.5 Zgodność z przepisami

Osoba dokonująca montażu odpowiedzialna jest za zapewnienie zgodności instalacji z odpowiednimi przepisami dotyczącymi np. okablowania, bezpieczeństwa, kompatybilności elektromagnetycznej. Szczególną uwagę należy zwrócić na ochronę przed dotykiem w miejscach połączeń, prawidłowy dobór bezpieczników i odpowiednie uziemienie układu.

W obszarze Unii Europejskiej wszystkie maszyny wyposażone w ten układ muszą spełniać wymogi:

Dyrektywa 98/37/EC: Bezpieczeństwo urządzeń.

Dyrektywa 2004/108/EC: Kompatybilność elektromagnetyczna.

Bezpieczeństwo pracy	Znamionowanie	Instalacja mechaniczna	Instalacja elektryczna	Programowanie nastaw	Diagnostyka	Specyfikacja techniczna	Moduły opcjonalne
-----------------------------	---------------	------------------------	------------------------	----------------------	-------------	-------------------------	-------------------

1.6 Silnik

Upewnij się, że silnik jest zainstalowany zgodnie z zaleceniami producenta. Upewnij się, że wał silnika jest osłonięty.

1.7 Dokonywanie nastaw

Niektóre nastawy urządzenia mają bardzo znaczący wpływ na jego działanie. Ich zmiana powinna być dokonywana dopiero po wykonaniu dogłębnej analizy ich wpływu na cały układ sterowania silnikiem. W przypadku zaistnienia konieczności należy zastosować dodatkowe elementy zapobiegające niechcianym zmianom nastaw w wyniku błędu bądź ingerencji osoby nieuprawnionej.

1.8 Instalacja elektryczna

1.8.1 Ryzyko porażenia prądem

Napięcie występujące w następujących miejscach może być przyczyną porażenia prądem i stanowić zagrożenie dla życia:

- Kable zasilające i ich podłączenia w urządzeniu
- Kable wyjściowe i ich podłączenia
- Wiele wewnętrznych komponentów układu oraz modułów opcjonalnych

Przed zdjęciem którejkolwiek z osłon urządzenia lub wykonywaniem prac serwisowych konieczne jest odłączenie napięcia zasilania poprzez zastosowanie certyfikowanego odłącznika zapewniającego przerwę izolacyjną.

1.8.2 Procedura włączania zasilania

Obwody sterowania zawsze należy zasilic przed (lub jednocześnie z) zasileniem obwodów głównych.

Podczas transportu w przypadku wystąpienia uderzenia mechanicznego, wewnętrzny stycznik obejściowy może przełączyć się w pozycję zamkniętą. Aby zapobiec możliwości niekontrolowanego uruchomienia silnika podczas pierwszego załączenia zawsze upewnij się, że jako pierwsze zostały zasilone obwody sterowania, zanim podane zostanie napięcie na obwody główne. Zapewni to ustawienie stycznika obejściowego w prawidłowym położeniu.

1.8.3 Funkcja STOP

Użycie funkcji STOP nie powoduje zdjęcia niebezpiecznego napięcia z urządzenia i jego wyjść, silnika jak i zewnętrznych modułów opcjonalnych.

1.8.4 Osprzęt zasilany poprzez wyjmowane złącza

Zaciski obwodów sterowania urządzenia mają połączenia z wewnętrznymi kondensatorami poprzez mostek prostowniczy, który z założenia nie zapewnia bezpiecznej przerwy izolacyjnej. W przypadku, jeśli istnieje ryzyko, że zaciski mogą być dotknięte podczas wyjmowania złącza, należy zastosować dodatkową metodę zapewniającą izolację od urządzenia (np. poprzez przekładniki).

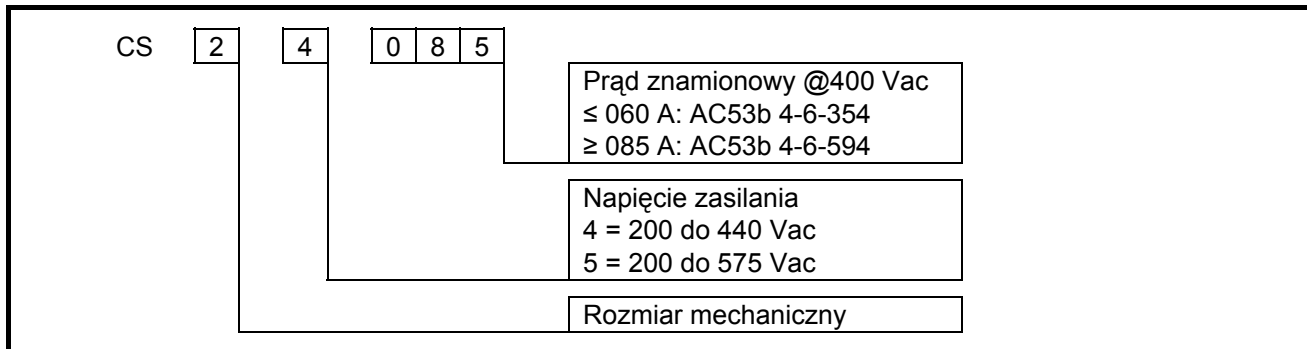
1.8.5 Zwarcie

Układ Digistart CS nie posiada wewnętrznego zabezpieczenia chroniącego przez skutkami zwarć. W przypadku wielokrotnego przeciążenia układu, bądź też wystąpienia zwarcia, należy wykonać pełen test poprawności działania urządzenia u autoryzowanego przedstawiciela producenta.

2. Znamionowanie

2.1 Oznaczenie układu rozruchowego

Rysunek 2-1 Objaśnienie oznaczenia urządzenia



2.2 Prąd znamionowy

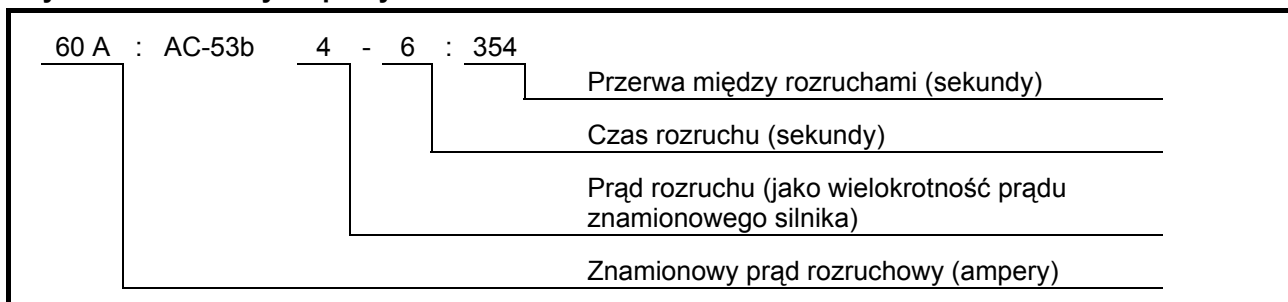
Kod cyklu pracy AC53b

Kod cyklu pracy AC53b określa prąd znamionowy układu oraz określa cykl pracy softstartów z układem stycznika obejściowego (wewnętrznego lub też zainstalowanego poza układem).

Prąd znamionowy układu określa największą wartość prądu znamionowego silnika, jaki może zostać podłączony do urządzenia. Prąd znamionowy softstartu uzależniony jest od cyklu jego pracy, czyli liczby rozruchów na godzinę, czasu trwania rozruchu, poziomu ograniczenia prądowego jak i czasu wyłączenia softstartu pomiędzy rozruchami.

Prąd znamionowy układu dotyczy wyłącznie cyklu pracy określonego przez resztę kodu. Softstart może posiadać większy lub mniejszy prąd znamionowy dla innego cyklu pracy.

Rysunek 2-1 Kod cyklu pracy AC53b



Znamionowy prąd rozruchowy: Prąd znamionowy przy pozostałych parametrach z kodu cyklu pracy.

Prąd rozruchu: Maksymalny dopuszczalny prąd podczas rozruchu silnika.

Czas rozruchu: Maksymalny dopuszczalny czas rozruchu.

Przerwa między rozruchami: Minimalna dopuszczalna przerwa pomiędzy końcem jednego a początkiem kolejnego rozruchu.

Tabela 2-1 Prądy znamionowe urządzenia

	AC53b 4-6:354 < 1000 metrów		AC53b 4-20:340 < 1000 metrów	
	40 °C	50 °C	40 °C	50 °C
CS1x018	18 A	17 A	17 A	15 A
CS1x042	42 A	40 A	36 A	33 A
CS1x060	60 A	55 A	49 A	45 A
	AC53b 4-6:594 < 1000 metrów		AC53b 4-20:580 < 1000 metrów	
	40 °C	50 °C	40 °C	50 °C
CS2x085	85 A	78 A	73 A	67 A
CS3x140	140 A	133 A	120 A	110 A
CS3x170	170 A	157 A	142 A	130 A
CS3x200	200 A	186 A	165 A	152 A

3. Instalacja mechaniczna

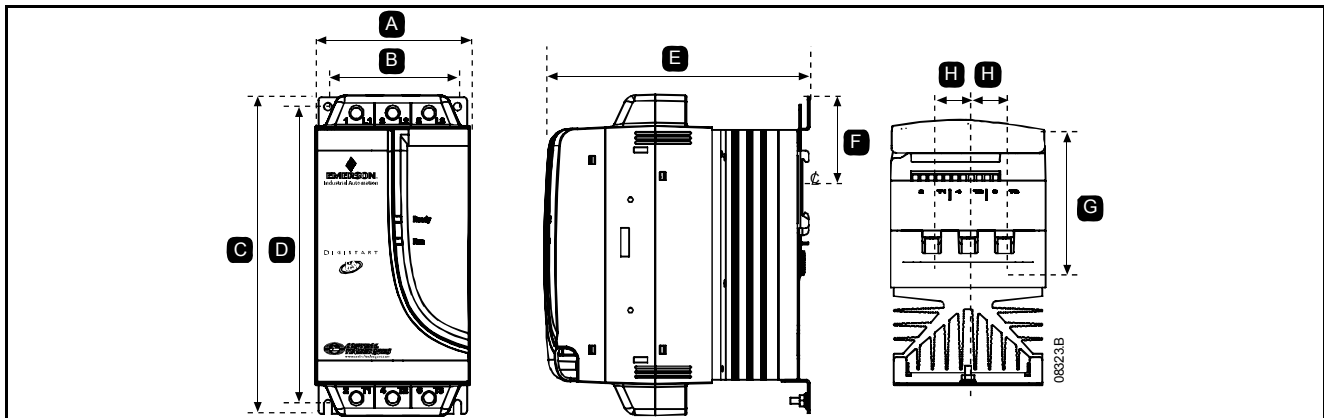


Modele od CS3x140 do CS3x200 przeznaczone są do montażu w obudowach zapewniających ochronę przed dostępem do nich osób nieupoważnionych i zapewniających odpowiedni stopień ochrony. Cała rodzina tych softstartów przeznaczona jest do użytku w środowisku o stopniu zanieczyszczenia 3 zgodnie z normą IEC60664-1. Oznacza to, że dopuszczalne jest występowanie w otoczeniu zanieczyszczeń przewodzących lub suchych nieprzewodzących, które stają się przewodzące w wyniku kondensacji.

Modele od CS3x140 do CS3x200 mogą być montowane z opcjonalnymi osłonami zacisków, co powoduje, że nie jest konieczne ich zabudowywanie w dodatkowych obudowach.

3.1 Wymiary gabarytowe i wagi

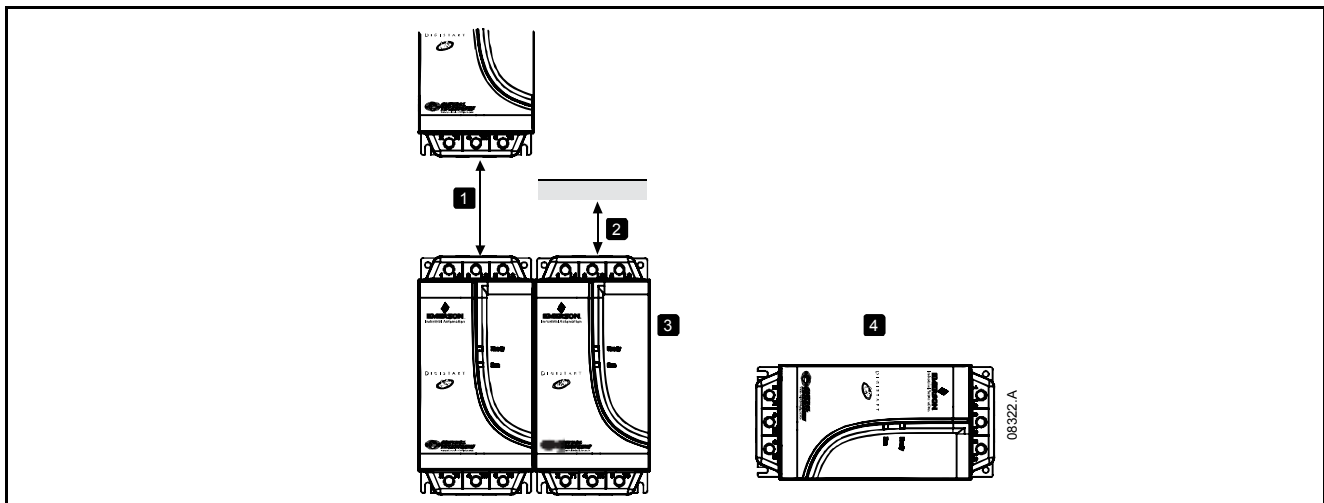
Rysunek 3-1 Wymiary układów



Model układu	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	Waga kg
CS1x018 CS1x042 CS1x060	98	82	203	188	168	55	90,5	23	2,1
CS2x085	145	124	215	196	196	-	110,5	37	4.1
CS3x140 CS3x170 CS3x200	202	160	240	204	217	-	114,5	51	6,5

3.2 Mocowanie urządzenia

Rysunek 3-2 Odstępy pomiędzy układami podczas ich mocowania



1	CS1x018 do CS2x085: Odstęp 100 mm pomiędzy urządzeniami. CS3x140 do CS3x200: Odstęp 200 mm pomiędzy urządzeniami.
2	CS1x018 do CS2x085: Odstęp 50 mm pomiędzy urządzeniami a obudową lub ścianą. CS3x140 do CS3x200: Odstęp 200 mm pomiędzy urządzeniami a obudową lub ścianą.
3	Układy softstart mogą być mocowane jeden obok drugiego bez odstępu.
4	Układ softstartu może być mocowany poziomo. W tym przypadku prąd znamionowy układu należy pomniejszyć o 15%.

4. Instalacja elektryczna



Zaciski obwodów sterowania należy zawsze zasilić przed (lub jednocześnie z) zaciskami silnoprądowymi.



Zaciski silnoprądowe i uziemienia należy zawsze dokręcać tak, aby nie przekraczać maksymalnego momentu.

Wszystkie softstarty serii CS posiadają wbudowany stycznik obejściowy tyrystorów, załączany po dokonaniu rozruchu. Pozwala to na zabudowę układu w obudowie bez wentylacji i bez konieczności montażu dodatkowego stycznika obejściowego.

4.1 Opis zacisków

Szczegółowe dane techniczne znajdują się w dziale *Specyfikacja Techniczna* na stronie 17.

4.1.1 Zaciski silnoprądowe

Rysunek 4-1 Przekroje kabli i moment dokręcenia zacisków

	L1/1, L2/3, L3/5, T1/2, T2/4, T3/6			CSH, CSL, CSR, DI1, DI2, TH1, TH2, COM1, RLO1, COM2, RLO2	
	018 ~ 060	075 ~ 100	140 ~ 200	018 ~ 200	
	10 - 35 (8 - 2) mm ² (AWG)	 25 - 50 (4 - 1/0) mm ² (AWG)	N.A.	 11 26 Ø 8.5 (1.02)(0.33)	 0.14 - 1.5 (26 - 16) mm ² (AWG)
	10 - 35 (8 - 2) mm ² (AWG)	 25 - 50 (4 - 1/0) mm ² (AWG)	N.A.	mm (inch)	 0.14 - 1.5 (26 - 16) mm ² (AWG)
	Torx (T20) 3 Nm 2.2 f-lb	Torx (T20) 4 Nm 2.9 f-lb	N.A.	N.A.	
	7 mm 3 Nm 2.2 f-lb	7 mm 4 Nm 2.9 f-lb	N.A.	3.5 mm 0.5 Nm max 4.4 in-lb max	

09858.A

4.1.2 Zacisk uziemienia

Każdy z softstartów CS posiada jeden zacisk uziemienia znajdujący się u dołu softstartu.

Tabela 4-1 Maksymalny moment dokręcenia śrub zacisku uziemienia

Model	Rozmiar zacisku	Maks. moment dokręcenia
CS1x018 do CS1x060	4 mm	2 Nm
CS2x085 do CS3x200	6 mm	3 Nm

4.1.3 Napięcie zasilania obwodu sterowania



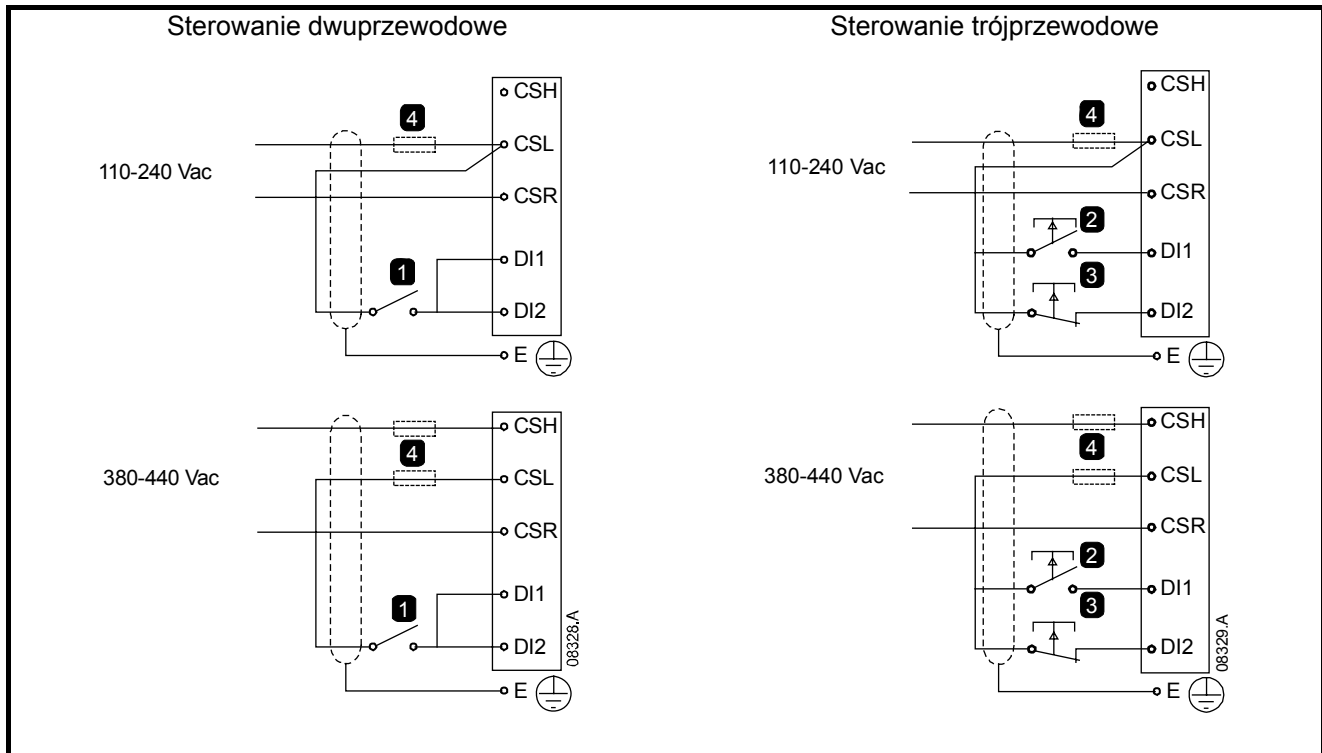
Zawsze sprawdź, czy przewody zasilania obwodów sterowania podłączone są prawidłowo:

- 110 do 240 Vac: zaciski CSL-CSR lub
- 380 do 440 Vac: zaciski CSH-CSR



Osoba dokonująca montażu odpowiedzialna jest za upewnienie się czy obwody sterowania posiadają przynajmniej jeden poziom izolacji (ochrony przed dotykiem) odpowiedni do napięcia zasilania.

Rysunek 4-2 Opcje podłączenia obwodów sterowania



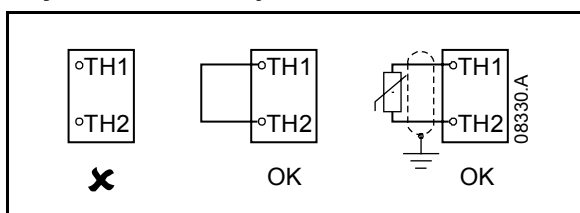
1	Start/stop. Aby skasować błąd, należy zamknąć, a następnie otworzyć obwód zacisku DI2.	3	Stop. Aby skasować błąd, należy zamknąć, a następnie otworzyć obwód zacisku DI2.
2	Start.	4	Bezpieczniki (elementy dodatkowe).

Informacje o doborze bezpieczników obwodów sterowania znajdują się w dziale *Specyfikacja Techniczna* na stronie 17.

4.1.4 Obwód termistora silnika

Układ Digistart CS umożliwia bezpośrednie podłączenie termistora silnika do zacisków TH1 i TH2. W przypadku, jeśli silnik nie jest wyposażony w termistor zaciski TH1, TH2 powinny pozostać zwarte (układ Digistart CS fabrycznie dostarczany jest z zamontowaną zworką tych zacisków).

Rysunek 4-3 Podłączenie termistora silnika



Bezpieczeństwo pracy	Znamionowanie	Instalacja mechaniczna	Instalacja elektryczna	Programowanie nastaw	Diagnostyka	Specyfikacja techniczna	Moduły opcjonalne
----------------------	---------------	------------------------	-------------------------------	----------------------	-------------	-------------------------	-------------------

4.1.5 Wyjścia

Wyjście sterowania stycznika liniowego zasilania obwodów silnoprządowych

Przełącznik wyjściowy sterowania stycznika liniowego (zaciski **COM2**, **RLO2**) zostaje zamknięty jak tylko układ softstartu otrzyma komendę START i pozostanie załączony podczas pracy układu aż do momentu rozpoczęcia hamowania wybiegiem lub po zakończeniu hamowania z programowanym czasem zatrzymania. W tym czasie softstart będzie przez cały czas kontrolował prąd silnika. W przypadku wystąpienia błędu w napędzie stycznik liniowy zasilania zostanie otwarty.

Wyjście sterowania stycznika liniowego może być bezpośrednio użyte do załączenia stycznika zasilającego obwody główne - silnoprządowe.

Wyjście programowane

Programowane wyjście przełącznikowe (zaciski **COM1**, **RLO1**) może być przeznaczone do wyprowadzenia informacji o wystąpieniu błędów lub pracy układu. Przełącznik jest normalnie otwarty.

Trip - Wystąpienie błędów:

Przełącznik zostanie załączony w przypadku wystąpienia błędu softstartu Digistart CS. Wyjście przełącznikowe może sterować mechanizmem blokady sterowania, zadziałania hamulca nabudowanym na silniku lub innymi układami sterowania. Po skasowaniu błędu przełącznik zostanie otwarty.

Run - Praca układu:

Przełącznik zostanie załączony w chwili zakończenia rozruchu silnika a stycznik obejściowy jest załączony i na silnik podane zostanie pełne napięcie. Wyjście przełącznikowe może być użyte do sterowania stycznika układu kompensacji mocy biernej lub jako sygnał zakończenia rozruchu dla układów automatyki.

4.1.6 Bezpieczniki ultraszybkie do zabezpieczenia tyrystorów

W celu zabezpieczenia układów rozruchowych Digistart CS i ograniczenia możliwości ewentualnych uszkodzeń elementów półprzewodnikowych od przeciążeń prądowych należy stosować bezpieczniki ultraszybkie. Dotyczy to zwłaszcza układów spełniających wymagania koordynacji ochrony typu 2. Softstarty Digistart CS wraz z bezpiecznikami ultraszybkimi zostały przetestowane na zgodność z ochroną typu 2. W poniższej tabeli podano zalecane typy bezpieczników firmy Bussmann oraz Ferraz.

Tabela 4-2 Bezpieczniki do zabezpieczenia elementów półprzewodnikowych

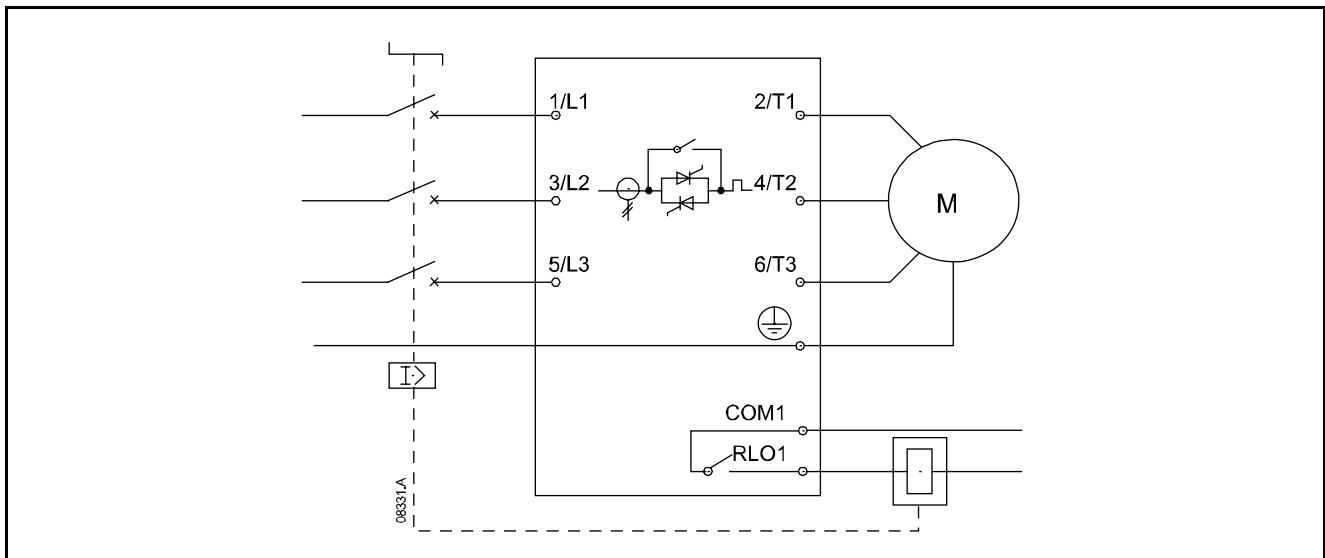
Model	SCR I ² T (A ² S)	Bezpieczniki firmy Ferraz European/IEC Style	Bezpieczniki firmy Bussmann (170M)	Bezpieczniki firmy Bussmann (BS88)
018	1150	PC30UD69V63x	170M-1314	63 FE
042	10500	PC30UD69V160x	170M-1318	160 FEE
060	18000	PC30UD69V160x	170M-1319	180 FM
085	80000	PC30UD69V315x	170M-1321	250 FM
140	168000	PC31UD69V450x	170M-1322	500 FMM
170	245000	PC31UD69V450x	170M-3022	500 FMM
200	320000	PC31UD69V450x	170M-3022	500 FMM

gdzie x oznacza różne wykonania mocowań bezpieczników.

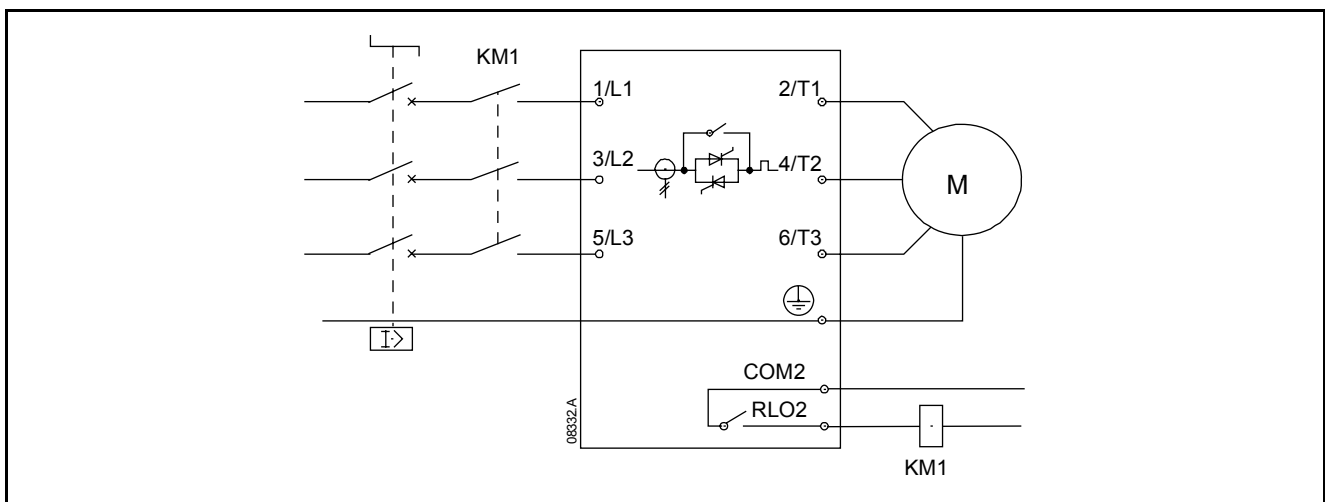
Aby uzyskać informacje o modelach bezpieczników, skontaktuj się z dostawcą układu lub firmą Ferraz.

4.2 Schemat podłączeń

Rysunek 4-4 Softstart wraz z zainstalowanym wyłącznikiem przeciążeniowym



Rysunek 4-5 Softstart wraz z zainstalowanym wyłącznikiem przeciążeniowym i stycznikiem liniowym



M	Silnik (trójfazowy)
KM1	Styczniki liniowy zasilania
COM2, RLO2	Wyjście przekaźnikowe stycznika liniowego zasilania
COM1, RLO1	Programowane wyjście przekaźnikowe (nastawa Trip – błąd napędu)

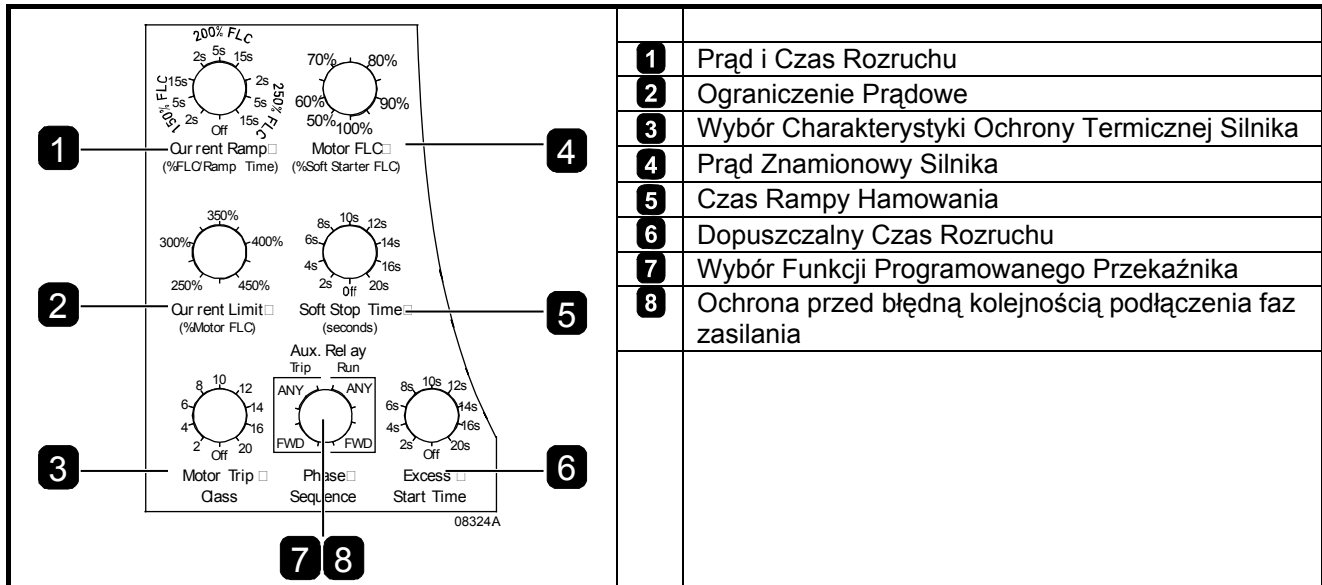
5. Nastawy programowane

Nastawy

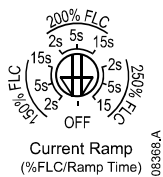


Parametry silnika stanowią krytyczne nastawy ochrony termicznej silnika poprzez softstart. Ustawienia nastawników **3** i **4** powinny odpowiadać charakterystyce silnika.

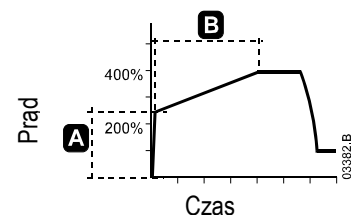
Rysunek 5-1 Nastawniki



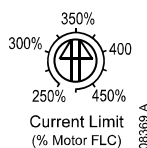
1 Prąd i czas rozruchu



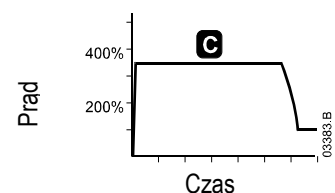
Służy do wyboru wartości progu prądu rozruchu (A) oraz czasu narastania prądu (B). Nastawa ta określa czas, w jaki następuje narastanie prądu wyjściowego od progu prądu rozruchowego do ograniczenia prądowego, co pozwala na dopasowanie się do parametrów układu zasilania jak i obciążenia wymagającego wydłużonych czasów rozruchu bądź też aplikacji z olbrzymią zmiennością obciążenia pomiędzy kolejnymi rozruchami. Czas rozruchu nie odpowiada faktycznemu czasowi, w jakim silnik osiągnie pełne obroty.



2 Ograniczenie prądowe



Służy do nastawy wartości ograniczenia prądu (C). Nastawa ta określa maksymalną wartość prądu, jaki może być dostarczany do silnika.

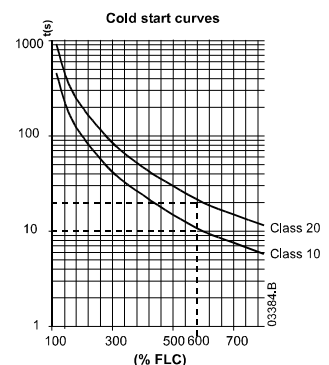


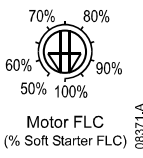
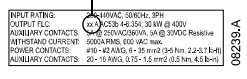
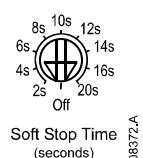
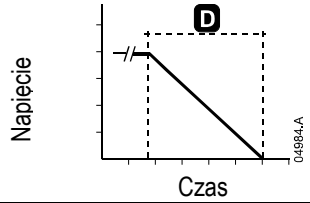
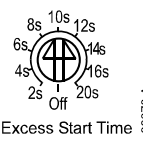
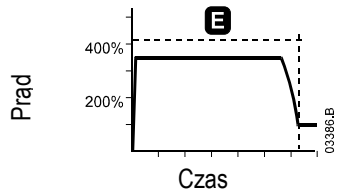
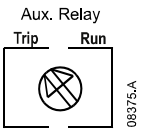
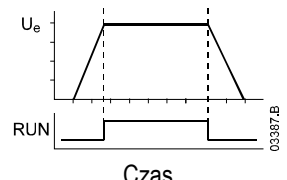
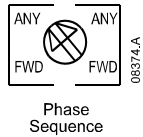
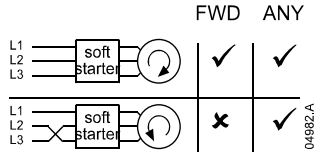
3 Wybór charakterystyki (klasy) ochrony termicznej silnika



Służy do wyboru charakterystyki ochrony termicznej silnika. Charakterystyka termiczna silnika odzwierciedla maksymalny czas (w sekundach), przez jaki silnik może pracować przy zablokowanym wirniku. Klasa ochrony termicznej silnika odpowiada prądowi na poziomie $6I_n$ (600% prądu znamionowego) przy zatrzymanym wirniku.

Nastawa "Off" oznacza wyłączenie ochrony termicznej silnika.

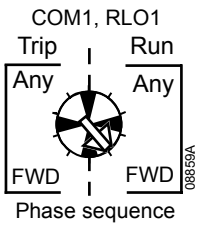
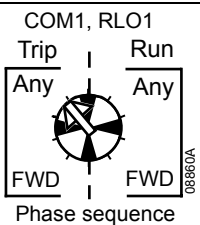


Bezpieczeństwo pracy	Znamionowanie	Instalacja mechaniczna	Instalacja elektryczna	Programowanie nastaw	Diagnostyka	Specyfikacja techniczna	Moduły opcjonalne
4	 <p>Motor FLC (% Soft Starter FLC)</p>	<p>Służy dla dopasowania softstartu do prądu znamionowego silnika.</p> <p>Nastawę dokonać należy w oparciu o prąd odczytany z tabliczki znamionowej silnika.</p> <p>Wartość nastawy to wartość procentowa prądu silnika względem pełnego prądu znamionowego softstartu (odczytanego z tabliczki znamionowej).</p>					
5	 <p>Soft Stop Time (seconds)</p>	<p>Służy do wyboru nastawy czasu hamowania (D).</p> <p>Nastawa ta określa czas od chwili rozpoczęcia hamowania do chwili, gdy napięcie wyjściowe zmniejszone zostanie do zera woltów.</p> <p>Nastawa czasu hamowania nie określa rzeczywistego czasu zatrzymania silnika.</p>					
6	 <p>Excess Start Time</p>	<p>Służy do określenia maksymalnego dopuszczalnego czasu rozruchu.</p> <p>Ustaw czas na wartość nieznacznie większą od czasu, jaki potrzebuje silnik przy prawidłowym rozruchu. Softstart zasygnalizuje awarię jeśli rozruch nie zakończy się w czasie (E).</p>					
7		<p>Służy do wyboru funkcji sterowania programowanego przekaźnika (zaciski COM1, RLO1).</p> <p>Nastawa "Run" odpowiada sygnalizacji pracy układu z podaniem pełnego napięcia na silnik.</p> <p>Nastawa "Trip" odpowiada sygnalizacji stanu awaryjnego softstartu.</p>					
8		<p>Służy do aktywacji/dezaktywacji sygnalizacji błędnej kolejności podłączenia faz zasilania.</p> <p>Wybierz dopuszczalną kolejność podłączenia faz zasilania. Nastawa "Fwd" zezwala wyłącznie na kolejność odpowiadającą kierunkowi obrotów do przodu). Nastawa "Any" dezaktywuje ochronę.</p>					

NOTE

Funkcja programowanego przekaźnika jak i kontroli kolejności faz zasilania obsługuje wspólny nastawnik. W pierwszej kolejności dokonaj nastawy funkcji przekaźnika a następnie ochrony przed błędną kolejnością faz zasilania.

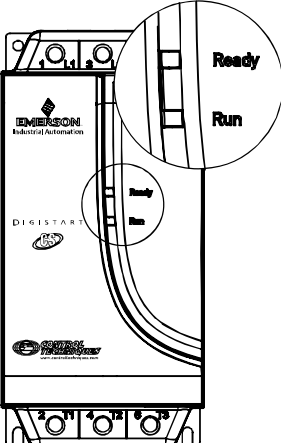
Rysunek 5-2 Funkcja przekaźnika programowanego i ochrony przed błędną kolejnością faz zasilania

 <p>COM1, RLO1 Trip Run Any Any FWD FWD Phase sequence</p>	<p>Działanie przekaźnika dla ustawień funkcji „Run”:</p> <p>W przypadku nastawy „FWD” przekaźnik zostanie zamknięty tylko w przypadku podłączenia faz zasilania odpowiadającego kierunkowi obrotów silnika w przód i zakończeniu procesu rozruchu. W przypadku błędnego podłączenia faz zasilania układ wejdzie w stan awarii (przekaźnik pozostanie otwarty), a dioda „Run” będzie migać 7-krotnie. Dla nastawy „Any” przekaźnik zostanie zamknięty po zakończeniu rozruchu, niezależnie od podłączenia faz zasilania. W przypadku stanu awaryjnego (błędu) zostanie on otwarty</p>
 <p>COM1, RLO1 Trip Run Any Any FWD FWD Phase sequence</p>	<p>Działanie przekaźnika dla ustawień funkcji „Trip”:</p> <p>Dla nastawy „FWD” przekaźnik pozostanie otwarty w przypadku zasilenie obwodów silnoprądowych wg zgodnej kolejności faz zasilania a zamknie się w przypadku wystąpienia dowolnego błędu. Dla nastawy „Any” przekaźnik zostanie zamknięty w przypadku wystąpienia stanu awaryjnego (błędu) z wyjątkiem błędnej kolejności faz zasilania. Skasowanie błędu przywróci działanie układu.</p>

6. Diagnostyka

6.1 Diody LED











Rysunek 6-1 Informacje diod LED

	Działanie diody LED	Dioda „Ready”	Dioda „Run”
	Zgaszona	Brak zasilania obwodów sterowania	Silnik nie pracuje
	Zapalona	Softstart gotowy do pracy	Silnik pracuje na pełnych obrotach
	Migająca	Awaria (błąd) softstartu	Trwa rozruch lub hamowanie silnika

6.2 Informacja o błędzie (awarii)

W przypadku wystąpienia błędu, krotność mrugnięć diody „Ready” pozwala na ustalenie jego rodzaju.

Tabela 6-1 Odczyt rodzaju błędu (odczyt zależy od ilości mrugnięć diody „Ready”)

Ready	Opis
 x 1	Błąd obwodu mocy: Sprawdź zasilanie (L1, L2, L3), obwód silnika (T1, T2, T3), tyrystory i stycznik obejściowy. Skontaktuj się z dostawcą, aby uzyskać dalszą pomoc.
 x 2	Przekroczony czas rozruchu: Sprawdź obciążenie, zwiększ Ograniczenie Prądowe lub wydłuż Dopuszczalny Czas Rozruchu.
 x 3	Przeciążenie silnika: Pozwól, aby silnik ostygł, skasuj błąd i ponownie uruchom softstart. Błąd nie może być skasowany dopóki silnik nie ostygnie.
 x 4	Przegrzanie silnika - termistor: Sprawdź układ chłodzenia silnika i obwód termistora (zaciski TH1, TH2). Oczekaj, aż silnik ostygnie.
 x 5	Asymetria prądowa: Sprawdź zasilanie układu i prądy w poszczególnych fazach (L1, L2, L3).
 x 6	Błąd częstotliwości sieci: Sprawdź czy napięcie i częstotliwość sieci odpowiada parametrom softstartu.
 x 7	Błędna kolejność podłączenia faz zasilania: Sprawdź kolejność podłączenia faz zasilania.
 x 8	Błąd komunikacji sieciowej (pomiędzy modułem a siecią komunikacyjną): Sprawdź połączenie z siecią komunikacyjną, jej nastawy i konfigurację.
 x 9	Błąd komunikacji z modułem opcjonalnym. Odłącz i ponownie podłącz moduł opcjonalny.
 x 10	Przeciążenie obwodu obejściowego: Być może Softstart ma zbyt mały prąd dla tej aplikacji.

6.3 Kasowanie błędów

Kasowanie błędów możliwe jest poprzez wciśnięcie przycisku „Reset” z przodu softstartu, poprzez przesłanie komendy kasowania błędu przez sieć komunikacyjną lub poprzez sygnał na listwie sterowania.

Aby dokonać skasowania błędu poprzez zacisk na listwie sterowania, należy dokonać przejścia pomiędzy stanem zamkniętym a otwartym linii komendy STOP (zacisk DI2).

- W układzie sterowania trójprzewodowego należy użyć łącznika monostabilnego STOP i chwilowo otworzyć jego zestyki (otworzyć obwód CSL-DI2).
- W układzie sterowania dwuprzewodowym, jeśli błąd wystąpi przy podanym sygnale start, należy zdjąć sygnał startu (otworzyć obwód CSL do DI1, DI2).
- W układzie sterowania dwuprzewodowym, jeśli błąd wystąpi przy braku sygnału start (np. błąd termistora) należy podać komendę Start a następnie zdjąć ją (zamknąć i ponownie otworzyć obwód CSL do DI1, DI2).

Przycisk „Reset” umieszczony jest z przodu urządzenia powyżej nastawników.

Urządzenie zasygnalizuje ponownie natychmiast ten sam błąd, jeśli jego przyczyna nie została usunięta.

Bezpieczeństwo pracy	Znamionowanie	Instalacja mechaniczna	Instalacja elektryczna	Programowanie nastaw	Diagnostyka	Specyfikacja techniczna	Moduły opcjonalne
----------------------	---------------	------------------------	------------------------	----------------------	--------------------	-------------------------	-------------------

Bezpieczeństwo pracy	Znamionowanie	Instalacja mechaniczna	Instalacja elektryczna	Programowanie nastaw	Diagnostyka	Specyfikacja techniczna	Moduły opcjonalne
----------------------	---------------	------------------------	------------------------	----------------------	--------------------	-------------------------	-------------------

6.4 Zabezpieczenia

Softstarty Digistart CS posiadają następujące własne zabezpieczenia jak i podłączonego silnika:

6.4.1 Zbyt długi czas rozruchu

Układ Digistart CS zasygnalizuje błąd w przypadku, jeśli w czasie nastawionym z pomocą nastawnika Dopuszczalnego Czasu Rozruchu nie zostanie on zakończony. Może oznaczać to zablokowanie fizyczne wirnika.

W przypadku, kiedy softstart sygnalizuje powyższy błąd należy:

- sprawdzić, czy nastawa Ograniczenia Prądowego jest odpowiednia do aplikacji
- sprawdzić, czy nastawa Dopuszczalnego Czasu Rozruchu jest odpowiednia do aplikacji
- sprawdzić, czy wirnik nie jest zablokowany lub czy nie wzrosło obciążenie silnika od czasu instalacji

6.4.2 Ochrona przeciążeniowa silnika

Układ Digistart CS zasygnalizuje błąd przeciążenia, jeśli pomiar obciążenia dokonany przez urządzenie wskazywać będzie na pracę silnika powyżej dopuszczalnego obciążenia przez czas dłuższy, niż wynikający z czasu nastawionego za pomocą nastawnika Wyboru Charakterystyki (klasy) Ochrony Termicznej Silnika. Nastawa ta powinna określać dopuszczalny czas pracy silnika z zatrzymanym wirnikiem. W przypadku, jeśli informacja ta jest niedostępna należy stosować nastawę fabryczną wynoszącą 10. Wyższa wartość nastawy może spowodować uszkodzenie silnika.

NOTE Ochrona przeciążeniowa silnika nie zapewnia ochrony samego softstartu jak również nie chroni silnika przed skutkami zwarć.

6.4.3 Ochrona przed asymetrią obciążenia

Układ Digistart CS zasygnalizuje błąd asymetrii obciążenia, jeśli różnica pomiędzy wartością najwyższą i najniższą w układzie trójfazowym jest średnio większa niż 30% przez czas dłuższy niż 3 sekundy. Ochrona przed asymetrią obciążenia nie jest programowana i jest aktywna tylko wtedy, kiedy średni prąd obciążenia wynosi co najmniej 50% programowanej nastawy Prądu Znamionowego Silnika.

W przypadku, jeśli powyższy błąd powtarza się regularnie:

- sprawdź, czy nie występuje asymetria napięcia zasilania (po stronie wejściowej układu)
- sprawdź stan izolacji silnika
- przełącz przewody zasilania o jeden zacisk (z zacisku L1 na L2, z zacisku L2 na L3, z zacisku L3 na L1) aby wykluczyć okablowanie jako przyczynę tego błędu

6.4.4 Ochrona przed nieprawidłową częstotliwością zasilania

Układ softstartu zasygnalizuje błąd częstotliwości zasilania, jeśli częstotliwość napięcia zasilania wzrośnie powyżej 72 Hz lub spadnie poniżej 40 Hz przez czas dłuższy od pięciu sekund, podczas kiedy softstart jest w stanie pracy z załączonym stycznikiem obejściowym. Progi zadziałania ochrony nie są programowane.

W czasie rozruchu i hamowania, jaki i w stanie gotowości blokada działa natychmiastowo.

Błąd częstotliwości zasilania wystąpi również, jeśli:

- nastąpi utrata wszystkich trzech faz zasilanie podczas pracy układu
- nastąpi spadek napięcia na zasilaniu poniżej 120 Vac podczas rozruchu lub podczas pracy
- nastąpi otwarcie stycznika liniowego podczas pracy z załączonym stycznikiem obejściowym

6.4.5 Przeciążenie w obwodzie stycznika obejściowego

Ochrona przeciążeniowa silnika podczas pracy układu z załączonym stycznikiem obejściowym zapewnia ochronę silnika od pracy z przeciążeniem. Ochrona ta nie jest programowana i składa się z dwóch elementów:

- Softstart zasygnalizuje błąd, jeśli prąd przeciążeniowy osiągnie 600% programowanej nastawy Prądu Znamionowego Silnika.
- Softstart posiada wbudowany model termiczny wewnętrznego stycznika obejściowego i zasygnalizuje błąd, jeśli obliczona temperatura stycznika w modelu przekroczy bezpieczny poziom.

Jeśli powyższy błąd pojawia się często oznacza to, że softstart nie został prawidłowo dobrany do jego zastosowania.

Safety Information	Rating Data	Mechanical Installation	Electrical Installation	Programmable Parameters	Diagnostics	Technical Data	Options
--------------------	-------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------	-----------------------	---------

7. Specyfikacja techniczna

Zasilanie silnoprądowe

Napięcie zasilania (L1, L2, L3)

CSx4xxx 3 x 200 Vac do 440 Vac (+ 10% / - 15%)

CSx5xxx 3 x 200 Vac do 575 Vac (+ 10% / - 15%)

Częstotliwość sieci zasilania (przy starcie) 45 Hz do 66 Hz

Napięcie znamionowe izolacji 600 Vac

Oznaczenie typu Softstart półprzewodnikowy ze stycznikiem obejściowym typu 1

Zasilanie obwodów sterowania

Napięcie zasilania (CSL, CSR, CSH) 110-240 Vac (+ 10% / - 15%)

..... lub 380-440 Vac (+ 10% / - 15%)

Zalecane bezpieczniki 1 A prąd ciągły (udarowo 10 A max przez 0,01 sekundy)

Pobór prądu (podczas pracy) < 100 mA

Pobór prądu (podczas załączenia) 10 A

Wejścia

Start (zacisk DI1) Normalnie otwarty, 150 k Ω przy 300 Vac

Stop (zacisk DI2) Normalnie zamknięty, 150 k Ω przy 300 Vac

Wyjścia

Sterowanie stycznika liniowego (zaciski COM2, RLO2) Zestyk normalnie otwarty

..... 6 A, 30 Vdc rezystancyjne / 2 A, 400 Vac, AC11

Przełącznik programowany (zacisk COM1, RLO1) Zestyk normalnie otwarty

..... 6 A, 30 Vdc rezystancyjne / 2 A, 400 Vac, AC11

Środowisko pracy

Stopień ochrony CS1x018 do CS2x085 IP20

Stopień ochrony CS3x140 do CS3x200 IP00

Temperatura pracy - 10 °C do + 60 °C

Temperatura przechowywania -25 °C do + 60 °C (do +70 °C przez czas krótszy niż 24 godziny)

Wilgotność 5% do 95% wilgotności względnej

Stopień zanieczyszczenia 3 stopień

Drgania IEC 60068 Test Fc Sinusoidal

..... 4 Hz do 13.2 Hz: skok \pm 1 mm

..... 13.2 Hz do 200 Hz: \pm 0.7 g

Emisja zakłóceń EMC

Klasa urządzenia (EMC) Klasa A

Emisja zakłóceń przewodzonych o częstotliwościach radiowych 0.15 MHz do 0.5 MHz: < 90 dB (μ V)

..... 0.5 MHz do 5 MHz: < 76 dB (μ V)

..... 5 MHz do 30 MHz: 80-60 dB (μ V)

Emisja zakłóceń promieniowanych o częstotliwościach radiowych 30 MHz do 230 MHz: < 30 dB (μ V/m)

..... 230 MHz do 1000 MHz: < 37 dB (μ V/m)

Stosowanie urządzenia w środowisku domowym może powodować zakłócenia odbiorników radiowych. W przypadku ich wystąpienia konieczne jest zastosowanie dodatkowych elementów redukujących zakłócenia.

Odporność na zakłócenia EMC

Wyładowania elektrostatyczne 4 kV wyładowanie bezpośrednie, 8 kV wyładowanie w powietrzu

Pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej 0.15 MHz do 1000 MHz: 140 dB (μ V)

Odporność na impulsowe zakłócenie (szybki imp. 5/50 ns) 2 kV do ziemi, 1 kV między przewodami

Zaniki napięcia i krótkotrwałe zakłócenia 100 ms (przy 40% napięcia zasilania)

Zniekształcenia harmoniczne sieci IEC61000-2-4 (Klasa 3), EN/IEC61800-3

Obwód zwarciov

Znamionowy prąd zwarciov CS1x018 do CS2x060 5 kA

Znamionowy prąd zwarciov CS3x085 do CS3x200 10 kA

Straty ciepłne

Podczas rozruchu 3 waty / amper

Podczas pracy typowo 10 watów

Certyfikaty i zatwierdzenia

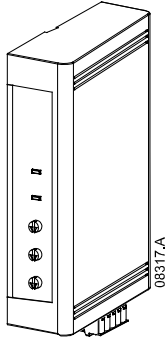
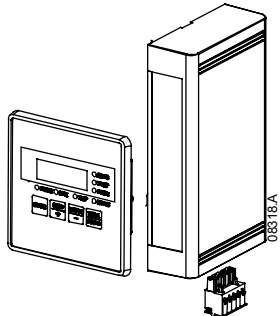
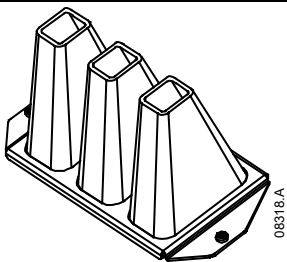
UL / C-UL UL 508

CE IEC 60947-4-2

CCC GB 14048.6

RoHS Zgodność z dyrektywą EU 2002/95/EC

8. Moduły opcjonalne

Nazwa modułu	Funkcja	Rysunek
Digistart - DeviceNet Interface	Moduły komunikacji sieciowej - fieldbus.	
Digistart - Modbus Interface		
Digistart - Profibus Interface		
Digistart CS - Pump Apps Module	Rozszerzenie liczby wejść/wyjść softstartu i ich funkcjonalności dla aplikacji gdzie wymagana jest większa ilość informacji zwrotnych do nadrzędnego układu sterowania.	
DSSoft	<p>Oprogramowanie DSSoft współpracuje z softstartami firmy Control Techniques i posiada następującą funkcjonalność dla sieci do 99 układów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funkcje sterowania (Start, Stop, Reset, szybkie zatrzymanie - Quick Stop) • Monitorowanie pracy urządzenia (Gotowość, Rozruch, Praca, Hamowanie, Błąd) • Monitoring (prąd wyjściowy silnika, temperatura silnika) <p>Aby oprogramowanie DSSoft współpracowało z układami Digistart CS, urządzenie musi być wyposażone w moduł „Digistart - Modbus Interface” bądź też klawiaturę zdalnego sterowania.</p>	
Digistart CS - Remote Keypad	<p>Zestaw Klawiatury Zdalnego Sterowania skład się z klawiatury oraz modułu interfejsu komunikacyjnego. Dodatkowa klawiatura umożliwia sterowanie i monitorowanie pracy softstartu. Posiada następującą funkcjonalność:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funkcje sterowania (Start, Stop, Reset, szybkie zatrzymanie - Quick Stop) • Monitorowanie pracy urządzenia (Gotowość, Rozruch, Praca, Hamowanie, Błąd) • Monitoring (prąd wyjściowy silnika, temperatura silnika) • wyświetlenie kodu błędu • wyjście analogowe 4-20 mA (prąd silnika) 	
Digistart CS - Finger Guard Kit	<p>Oslony te mogą być przeznaczone dla ochrony zacisków przed ich dotknięciem i mogą być stosowane w softstartach Digistart CS modele 140 do 200. Oslony te zabezpieczają zaciski urządzenia przed przypadkowym ich dotykiem i zapewniają stopień ochrony układu IP20 przy stosowaniu przewodów o średnicy 22 mm lub większych.</p>	

APATOR CONTROL Sp. z o.o. jest spółką z polskim kapitałem, zajmującą wiodącą pozycję w krajowym przemyśle elektrotechnicznym i elektronicznym. APATOR CONTROL Sp. z o.o. powstał z wydziałów APATOR S.A. zajmujących się energoelektroniką. W ten sposób APATOR CONTROL Sp. z o.o. przejął ponad 40 letnie doświadczenie w zakresie projektowania, produkcji układów napędowych do silników elektrycznych i ich wdrażanie w przemyśle.

W 2001 r. roku APATOR CONTROL Sp. z o.o. uzyskał certyfikat systemu jakości w.g. normy ISO 9001, który jest przedłużony do dnia dzisiejszego.

Głównym wydziałem spółki APATOR CONTROL jest CENTRUM NAPĘDÓW mający na celu rozwiązywanie wszelkich problemów z napędami naszych klientów.

APATOR CONTROL Sp. z o.o. podjęła współpracę z angielską firmą CONTROL TECHNIQUES rozszerzając swoją ofertę o wszystkie możliwe rodzaje napędów AC i DC.

Oferujemy więc następujące ich grupy:

- napędy DC – zakres prądów od 10A ÷ 7400A,
- napędy AC (przełączniki częstotliwości i softstarty) – zakres mocy 0,4kW÷1,3MW.

Do wyrobów tych grup należą:

1. Napędy AC

Gwarancja 24 miesiące !!!

- przełączniki częstotliwości AMD – zakres mocy 0,4÷45kW,
- przełączniki częstotliwości / napędy serwo UNIDRIVE SP– zakres mocy 0,75÷1,9MW,
- napędy serwo DIGITAX ST oraz silniki serwo UNIMOTOR FM
- zespoły rozruchowe typu Digistart– zakres prądów 18÷1600A,
- przełączniki częstotliwości typu COMMANDER SK – zakres mocy 0,25÷137kW,

Wszystkie napędy AC wykonywane są w wersji modułowej spełniającej wymagania stopnia ochrony IP-20. Oferujemy również układy napędowe AC w wykonaniu szafowym typu ASQ; ASD; ASR spełniające wymagania stopnia ochrony IP-54/55.

2. Napędy DC

- tyrystorowe układy napędowe typu DML (analogowe) – od 10A do 800A,
- tyrystorowe układy napędowe typu MENTOR (cyfrowe) – od 10A÷7400A.
- napędy Serwo DC typu Maestro i silniki do nich typu Matador

W/w układy napędowe przeznaczone są do regulacji i stabilizacji prędkości obrotowej silników prądu stałego.

Układy napędowe typu DML i MENTOR II wykonywane są w obudowie modułowej, spełniającej wymagania stopnia ochrony IP-00. APATOR CONTROL oferuje również tyrystorowe układy napędowe DC w wykonaniu szafowym typu DSL, z wykorzystaniem nadrzędnego sterownika PLC (Simatic firmy SIEMENS, bądź Fanuc firmy G.E.). Szafy spełniają wymogi ochrony IP54/55.

APATOR CONTROL Sp. z o.o. produkuje także szeroką gamę zabezpieczeń do silników indukcyjnych trójfazowych:

- przekaźniki statycznie-nadprądowe serii PSN-M (cyfrowe) – od 25A do 400A,

APATOR CONTROL produkuje również szereg typów napędów AC/DC w wykonaniu modułowym i szafowym, które nie są układami katalogowymi a wykonywanymi tylko na indywidualne zamówienia naszych klientów.

Przykładem jest:

- zespół ASQ (AST – system sterowania zestawem pomp – od 2 do 8 pomp), w którym zastosowano specjalizowany, mikroprocesorowy sterownik AS-200 własnej produkcji. Wyrób ten został nagrodzony Złotym Medalem na 68 Międzynarodowych Targach Poznańskich,
- system sterowania wyłaczarek dla przemysłu tworzyw sztucznych typu 2T6÷2T10; oraz wiele aplikacji dla przemysłu hutniczego, wydobywczego, okrętowego spożywczego, cukrowniczego, cementowo-wapiennego i wiele innych.

APATOR CONTROL wykonuje modernizacje całych obiektów technologicznych np. kalandry, ciągi rozlewnicze i sortująco pakujące, przepompownie ścieków i bezobsługowe systemy sterowania dla wodociągów i wiele innych.

Oferujemy serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

Zapewniamy 10 letni okres produkcji części zamiennych dla naszych wyrobów. Prowadzimy również system szkoleń dla klientów stosujących wyroby APATOR-a.

Zapraszając do korzystania z naszej oferty pragniemy zapewnić Państwu, że w każdym przypadku dołożymy wszelkich starań, aby jak najlepiej spełnić państwa życzenia (oczekiwania).



ul. Żółkiewskiego 21-29 87-100 TORUŃ
CENTRUM NAPĘDÓW
Tel: (48) (56) 61 91 345, 348
Fax: (48) (56) 61 91 337
E-mail: info@acontrol.com.pl
<http://www.acontrol.com.pl>



Al. Roździeńskiego 188
40-203 KATOWICE
BIURO TECHNICZNO-HANDLOWE
Tel: (48) (32) 733 50 84, 733 50 85
Fax: (48) (32) 203 93 96
E-mail: biuro.katowice@acontrol.com.pl
<http://www.apator-control.katowice.pl>