

Przemiennik częstotliwości LSLV M100 IP20

0.1-2.2 kW [200 V]

LSLV-M100 Podręcznik
użytkownika



ANIRO Sp. z o.o.
ul. Chrobrego 64
87 - 100 Toruń Polska
T +48 56 657 63 63
F +48 56 645 01 03
email: aniro@aniro.pl
www.aniro.pl

Niniejsza instrukcja obsługi jest przewidziana dla użytkowników posiadających podstawową wiedzę o elektryczności i urządzeniach elektrycznych.

* LSLV- M100 jest oficjalną nazwą serii M100.

Dziękujemy za zakup przemiennika marki LSIS.

Przekład/skład tekstu: Wróblewski Dawid /Aniro Sp. Z O.O.

Informacje dotyczące bezpieczeństwa

Należy przeczytać i ściśle wypełniać wszystkie wytyczne, dotyczące bezpieczeństwa, podane w niniejszej instrukcji, w celu uniknięcia niebezpiecznych warunków pracy, uszkodzeń mienia, obrażeń ciała lub śmierci.

Znajdujące się w niniejszej instrukcji symbole dotyczące bezpieczeństwa

Niebezpieczeństwo

Wskazuje na bliskość niebezpiecznej sytuacji, która w przypadku gdy jej nie unikniemy, spowoduje poważne obrażenia lub śmierć.

Ostrzeżenie

Wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację, która w przypadku gdy jej nie unikniemy, mogłaby spowodować obrażenia lub śmierć.

Przestroga

Wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację, która w przypadku gdy jej nie unikniemy, mogłaby wywołać mniejsze obrażenia lub uszkodzenia mienia.

Informacje dotyczące bezpieczeństwa

Niebezpieczeństwo

- Nie otwierać osłony urządzenia gdy jest ono włączone lub gdy pracuje. Podobnie, nie należy używać falownika gdy osłona ta jest otwarta. Odsłonięcie zacisków wysokiego napięcia lub strefy ładowania i umożliwienie dostępu z zewnątrz może spowodować porażenie elektryczne. Nie należy zdejmować żadnych osłon ani dotykać wewnętrznych płytek obwodów drukowanych (PCB) oraz styków elektrycznych urządzenia gdy zasilanie jest włączone lub w czasie pracy. Grozi to poważnymi obrażeniami, śmiercią, lub poważnymi uszkodzeniami mienia.
- Nie otwierać osłony urządzenia nawet gdy zasilanie falownika zostało wyłączone, chyba że jest to konieczne z powodu konserwacji lub zwykłej kontroli. Otwarcie osłony może skutkować porażeniem elektrycznym nawet gdy zasilanie jest wyłączone.
- Urządzenie może przechowywać ładunek elektryczny długo po wyłączeniu zasilania. Przed rozpoczęciem pracy przy falowniku, silniku lub kablu silnika należy użyć multimetru aby się upewnić, że nie ma tam napięcia.

Ostrzeżenie

- Opisywany sprzęt by działał w sposób bezpieczny i właściwy, musi zostać uziemiony.
- Nie należy doprowadzać zasilania do wadliwego falownika. W przypadku stwierdzenia że falownik jest uszkodzony, należy odłączyć zasilanie i zapewnić profesjonalną naprawę falownika.
- Podczas pracy falownik staje się gorący. Aby się nie poparzyć, należy unikać dotykania falownika do czasu aż ostygnie.
- Nie należy dopuszczać aby ciała obce, takie jak wkręty, metalowe wióry, gruz, woda lub olej dostały się do wnętrza falownika. Dopuszczenie do przedostania się ciał obcych do wnętrza falownika może spowodować jego nieprawidłowe działanie lub pożar.
- Nie obsługiwać falownika mokrymi rękami. Takie postępowanie może doprowadzić do porażenia prądem.

Przestroga

- Nie należy modyfikować wnętrza falownika. Takie działanie spowoduje unieważnienie gwarancji.
- Falownik został zaprojektowany do pracy z silnikiem trójfazowym. Nie należy stosować falownika do pracy z silnikiem jednofazowym.
- Nie umieszczać ciężkich przedmiotów na kablach elektrycznych. Takie postępowanie może uszkodzić kabel i spowodować porażenie prądem.

Uwaga

Przewidywany maksymalny dopuszczalny prąd zwarciov przy wejściowym złączu zasilającym został określony w IEC 60439-1 jako 100 kA. W zależności od wybranego wyłącznika kompaktowego (MCCB – molded case circuit breaker), Seria LSLV-M100 jest odpowiednia do stosowania w obwodach mogących dostarczać maksymalnie 100 kA wartości skutecznej prądu symetrycznego przy maksymalnym napięciu znamionowym napędu. W tabeli zamieszczonej poniżej podano zalecane wyłączniki kompaktowe (MCCB) dla wartości skutecznych prądów symetrycznych.

Napięcie robocze	UTE100(E/N)	UTS150(N/H/L)	ABS33c	ABS53c	ABS63c	ABS103c
240V(50/60Hz)	50/65 kA	65/100/150 kA	30 kA	35 kA	35 kA	85 kA
480V(50/60Hz)	25/35 kA	35/65/100 kA	7.5 kA	10 kA	10 kA	26 kA

2.2 Instalowanie okablowania

Otworzyć przednią osłonę, usunąć prowadnice kabli oraz osłonę zacisków sterowania, a następnie zainstalować podłączenie uziemienia w podany sposób. Ukończyć połączenia kablowe podłączając kable o odpowiednich wartościach znamionowych do zacisków zasilających i sterujących w zespołach listew zaciskowych.

Przed wykonaniem połączeń kablowych do falownika należy starannie przeczytać podane niżej informacje. Należy postępować zgodnie ze wszystkimi instrukcjami ostrzegającymi.

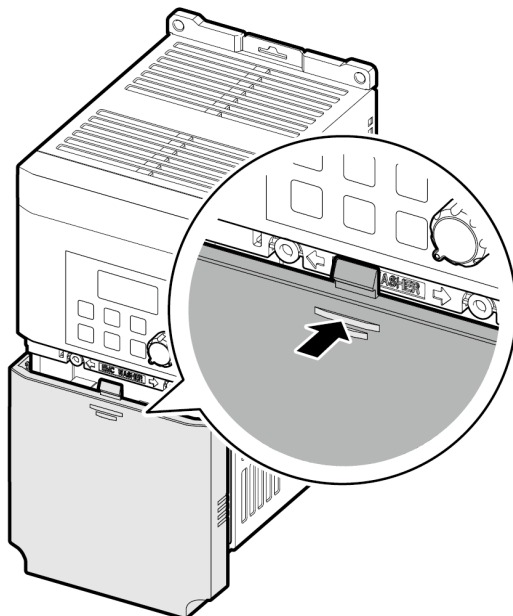
Przestroga

- Przed wykonaniem połączeń kablowych należy zainstalować falownik.
- Upewnić się, że we wnętrzu falownika nie ma metalowych odpadów, takich jak odcięte kawałki przewodów. Metalowe odpady w falowniku mogą spowodować jego awarię.
- Dokręcić śruby zaciskowe z podanym dla nich momentem obrotowym. Luźne śruby zespołów listew zaciskowych mogą wywołać odłączenie kabli i spowodować zwarcie lub uszkodzenie falownika.
- Nie umieszczać ciężkich obiektów na kablach elektrycznych. Ciężkie obiekty mogą uszkodzić kabel i wywołać porażenie elektryczne.
- Należy używać kabli o największej powierzchni przekroju poprzecznego, odpowiedniej dla okablowania zacisków zasilania, aby zagwarantować że spadek napięcia nie przekroczy 2%.
- Do połączeń kablowych zacisków zasilania należy stosować kable miedziane o napięciu znamionowym 600V, 75 °C.
- Do połączeń kablowych zacisków sterowania należy stosować kable miedziane o napięciu znamionowym 300V, 75 °C.
- Do okablowania obwodów sterowania należy użyć przewodów ekranowanych lub skręconych, oraz oddzielić te przewody od głównych obwodów oraz od innych obwodów wysokiego napięcia (obwód sekwencji przekaźnikowej 200V).
- W przypadku konieczności ponownego wykonania połączeń kablowych zacisków z powodu usterek związanych z okablowaniem, to przed rozpoczęciem pracy przy połączeniach związanych z okablowaniem należy się upewnić że wyświetlacz klawiatury falownika jest wyłączony, oraz że lampka ładunku pod przednią osłoną również jest wyłączona. Falownik może przechowywać ładunek elektryczny przy wysokim napięciu długo po wyłączeniu zasilania.

Krok1 Przednia osłona, osłona zacisków sterowania i prowadnica

Osłona przednia, osłona zacisków sterujących oraz prowadnica kablowa muszą zostać usunięte w celu zainstalowania kabli.

- 1 Ściągnij przednią osłonę w dół, naciskając górną, centralną część pokrywy.



- 2 Usuń porywę pociągając ją do siebie i w dół.

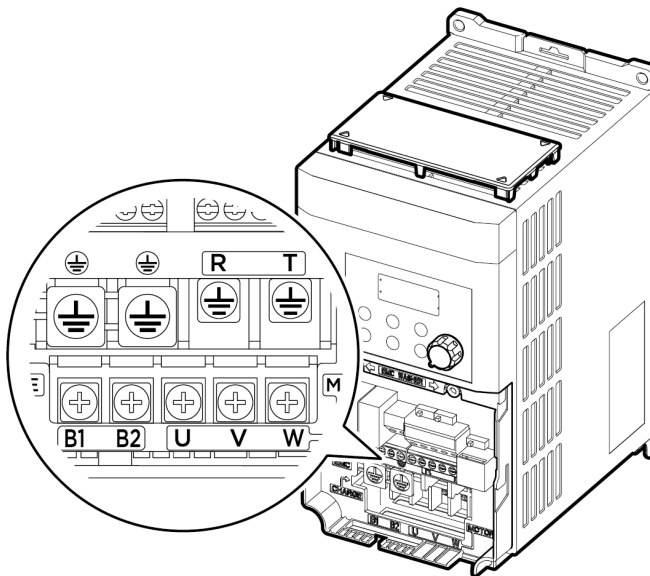
UWAGA

W celu instalacji zewnętrznego panelu, wyłam plastikową zaślepkę, zorientowaną w prawym dolnym rogu pokrywy i następnie podłącz klawiaturę do portu RJ-45.

Krok 2 Podłączenie uziemienia

Usunąć przednią osłonę, prowadnicę kablową. Następnie należy postępować zgodnie z instrukcjami poniżej, w celu zainstalowania podłączenia uziemniającego dla falownika.

- 3 Zlokalizować zacisk uziemiaczy i podłączyć do zacisków kabel o odpowiednich wartościach znamionowych. Patrz rozdział – wybór okablowania.



- 4 Podłączyć drugie końce kabli uziemiających do zacisku uziemniającego zasilania.

UWAGA

Produkty dla 200 V wymagają uziemienia Klasy 3. Rezystancja do ziemi musi wynosić $<100\Omega$.



Ostrzeżenie

Zainstalować połączenia uziemiacze dla falownika oraz silnika postępując zgodnie z odpowiednimi specyfikacjami dla falownika oraz silnika, tak aby zapewnić bezpieczną i prawidłową pracę. Użycie falownika oraz silnika bez odpowiedniego podłączenia uziemniającego może być przyczyną porażenia elektrycznego.

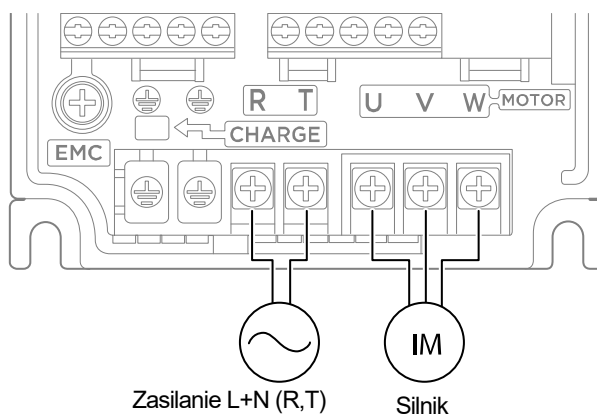
Krok 3 Okablowanie zacisków zasilających

Na ilustracji zamieszczonej poniżej przedstawiono układ zacisków na zespole listew zaciskowych zasilania. Przed wykonaniem połączeń kablowych należy zapoznać się ze szczegółowymi opisami, w celu zrozumienia funkcji oraz lokalizacji każdego zacisków. Przed podłączeniem upewnij się, że kable spełniają stawiane im wymagania. Patrz rozdział-wybór okablowania.

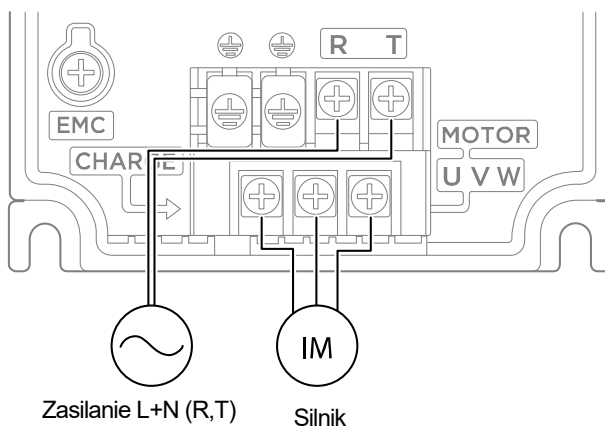
UWAGA

- Dokręcić śruby zaciskowe z podanym dla nich momentem obrotowym. Luźne śruby zespołów listew zaciskowych mogą wywołać odłączenie kabli i spowodować zwarcie lub uszkodzenie falownika.
- Do połączeń kablowych zacisków zasilania należy stosować kable miedziane o napięciu znamionowym 600V, 75 °C.
- Do połączeń kablowych zacisków sterowania należy stosować kable miedziane o napięciu znamionowym 300V, 75 °C.
- Kable zasilające falownik muszą być podłączone do zacisków R, S, oraz T. Podłączenie kabli zasilających do zacisków U, V, i W spowoduje uszkodzenie falownika. Podłącz kable silnikowe do zacisków U, V, i W. Kolejność faz nie jest ważna.

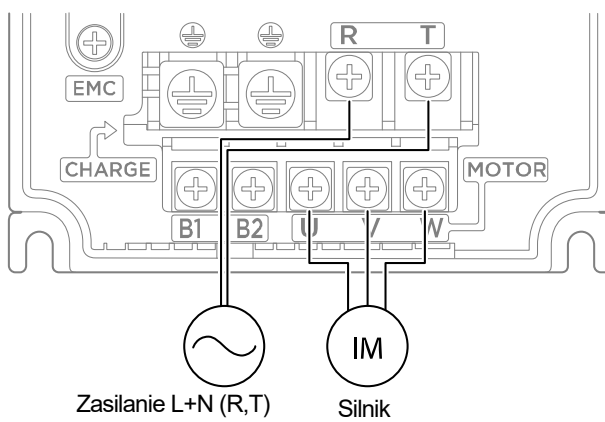
0.1~0.2 kW (Jedna faza)



0.4-0.75 kW (Jedna faza)



1.5-2.2 kW (Jedna faza)



Opis zacisków siłowych

Etykiety zacisków	Nazwa	Opis
R/T	Zasilanie L+N (polaryzacja bez znaczenia)	Zasilanie falownika jednofazowego.
B1/B2(1.5kW~2.2kW)	Zaciski rezystora hamowania	Podłączenie dla rezystora zewnętrznego.
U/V/W	Zaciski silnika.	Podłączenie dla indukcyjnego silnika 3 – fazowego.

Note

- Do podłączenia odległego silnika z falownikiem należy stosować kable zawierające skrętki ekranowane. Nie stosować kabli 3-żyłowych.
- Upewnij się, że całkowita długość kabli nie przekracza 165ft (50m).
- Z powodu spadku napięcia długie trasy przewodowe mogą być przyczyną zmniejszonego momentu obrotowego w przypadku zastosowań wykorzystujących małe częstotliwości. Ponadto, długie trasy przewodowe zwiększają podatność obwodu na rozproszoną pojemność i mogą wyzwać zabezpieczające urządzenia nadprądowe, lub powodować nieprawidłowe działanie urządzeń podłączanych do falownika.
- Spadek napięcia jest obliczany z użyciem następującego wzoru:

$$\text{Spadek napięcia (V)} = [\sqrt{3} \times \text{rezystancja kabla (m}\Omega/\text{m)} \times \text{długość kabla (m)} \times \text{prąd (A)}] / 1000$$
- Należy stosować kable o największym możliwym polu przekroju poprzecznego, aby zapewnić zminimalizowanie spadku napięcia na długich odcinkach kabli. Obniżenie częstotliwości nośnej oraz zainstalowanie filtra mikroudarowego również może pomóc w obniżeniu spadku napięcia.

Odległość	< 165 ft (50 m)	< 330 ft (100 m)	> 330 ft (100 m)
Częstotliwość kluczenia	< 15 kHz	< 5 kHz	< 2.5 kHz

UWAGA

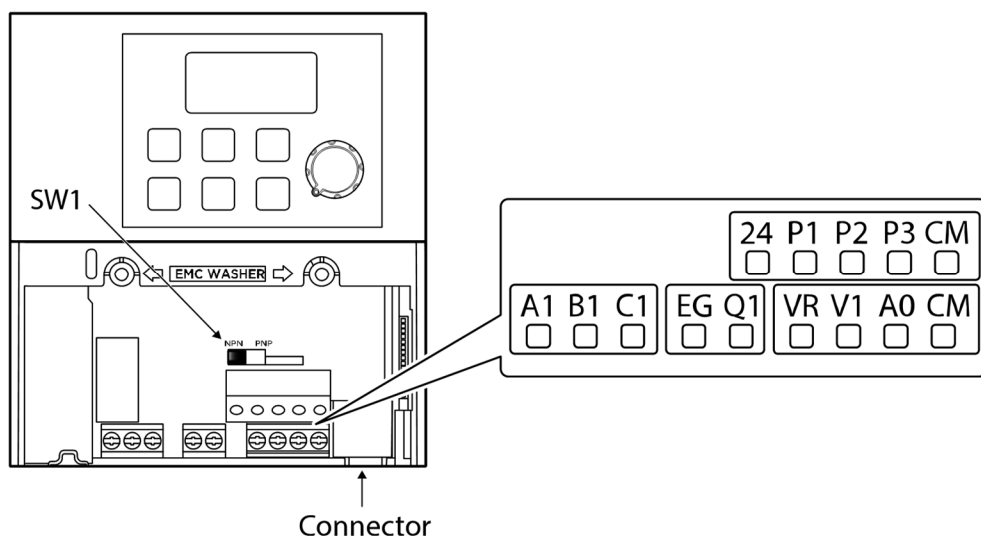
Nie podłączaj zasilania przed upewnieniem się, że montaż zakończona zgodnie ze wszelkimi regulacjami i wytycznymi. W innym wypadku grozi porażenie prądem!

⚠ PRZESTROGA

- Kable zasilające muszą zostać podłączone do zacisków R oraz T. Podłączenie kabli zasilających do innych zacisków spowoduje uszkodzenie falownika.
- Przy podłączaniu kabli do zacisków R/T oraz U/V/W należy stosować izolowane końcówki pierścieniowe.
- Połączenia zaciskowe zasilania falownika mogą być przyczyną powstawania harmonicznych, które mogą zakłócać pracę innych urządzeń komunikacyjnych znajdujących się w pobliżu falownika. W celu zmniejszenia zakłóceń może być wymagana instalacja filtrów przeciwzakłóceńowych lub przewodowych.
- Aby uniknąć przerwania obwodu lub uszkodzenia podłączonych urządzeń nie należy instalować kondensatorów przesuwających fazę, ochrony przeciwprzepięciowej, ani elektronicznych filtrów przeciwzakłóceńowych po stronie wyjściowej falownika.
- W celu uniknięcia przerwania obwodu oraz uszkodzenia podłączonego sprzętu, po stronie wyjściowej falownika nie należy instalować magnetycznych styczników.

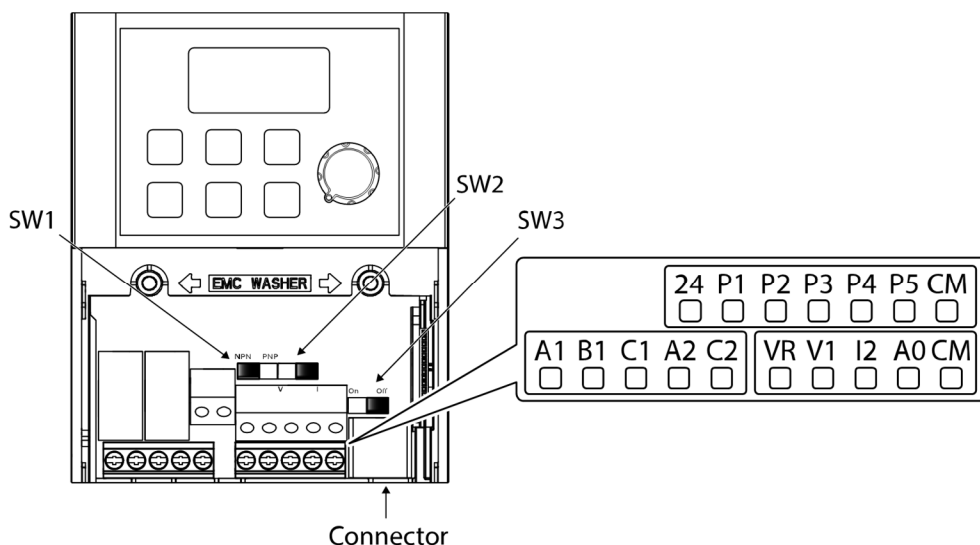
Krok 4 Okablowanie zacisków sterowniczych

Ilustracje zamieszczone poniżej pokazują szczegółowo układ zacisków okablowania sterującego, oraz przełączników Dip Switch. Przed zainstalowaniem okablowania zacisków sterujących należy zapoznać się ze szczegółowymi informacjami podanymi poniżej oraz z rozdziałem wybór kalbri, a ponadto należy się upewnić że użyte kable spełniają wymagane specyfikacje.



<Standard I/O>

Instalacja falownika



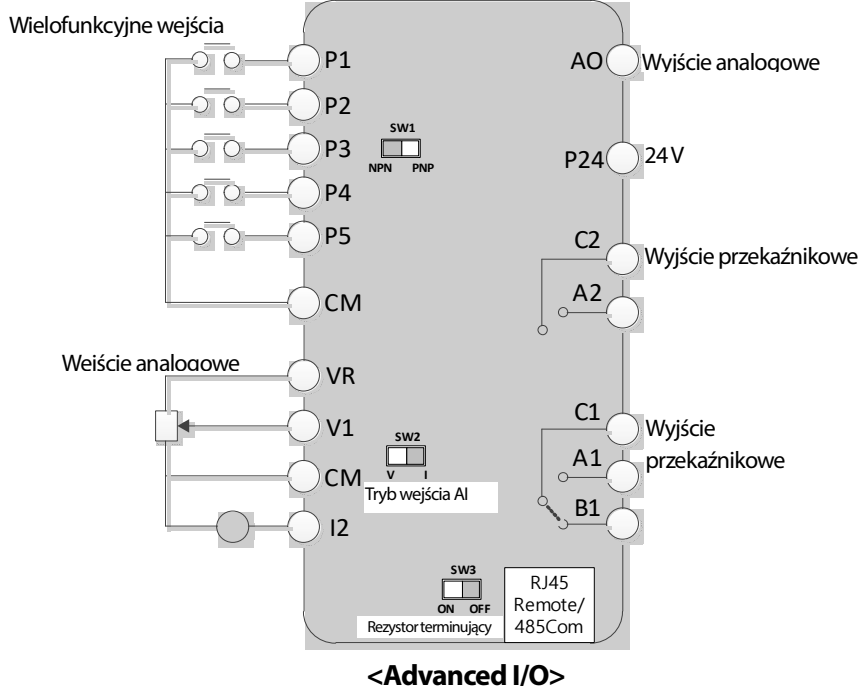
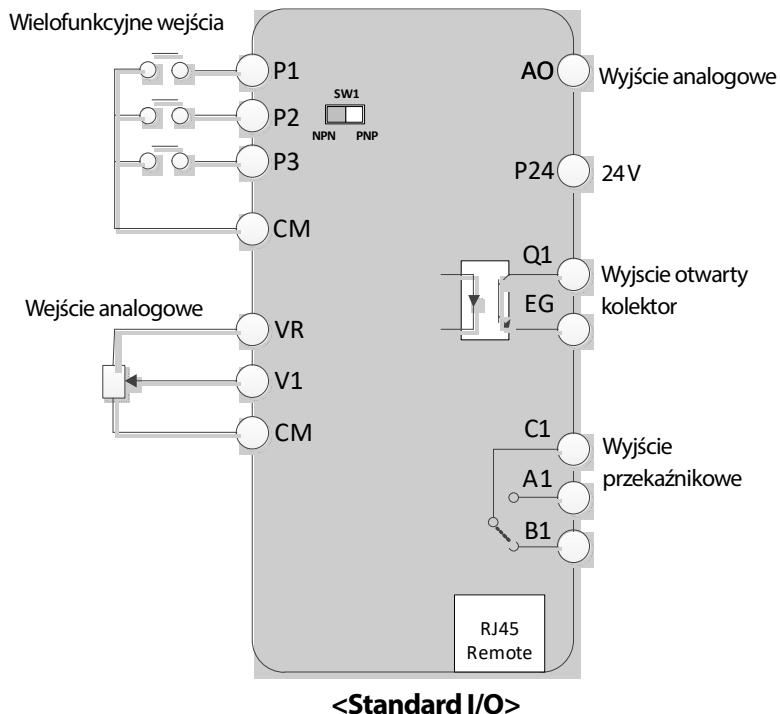
<Advanced I/O>

Przełączniki Dip Switch

Switch	Opis
SW1	NPN/PNP Wybór trybu wejść
SW2(Advanced I/O)	Przełącznik wyboru zacisków analogowych wejść napięciowych/prądowych I2
SW3(Advanced I/O)	Przełącznik wyboru rezystora terminującego komunikację RS485.

Connectors

konnektory	Opis
Connector	Konektor zewnętrznego panelu, komunikacji RS485 (wersja advanced).



Opisy i etykiety zacisków wejściowych

Funkcja	Etykieta	Nazwa	Opis
Konfiguracja wejść wielofunkcyjnych	P1–P5	Wejścia cyfrowe 1–5	Domyślne funkcje dla wejść wielofunkcyjnych: • P1: Fx • P2: Rx • P3: Bx • P4: Reset • P5: Jog (P1–P3 dostępne w wersji standard I/O.)
	CM	Wspólna masa	Wspólny zacisk masy dla wejść/wyjść
Konfiguracja wejść analogowych	VR	Zasilanie dla potencjometru	Wejście dla zadawania częstotliwości poprzez potencjometr: • Napięcie wyjściowe: 12V • Prąd wyjściowy: 100mA, • Potencjometr: 1–10kΩ
	V1	Wejście analogowe V1 napięciowe	Wejście zadawania częstotliwości: • Unipolar: 0–10V (12V Max.)
	I2 (Advanced I/O)	Wejście konfigurowane prąd/napięcie	Wejście do zadawania częstotliwości w standardzie napięcie/prąd, wybieranym za pomocą SW2 : • Unipolar: 0–10 V (12 V Max.) Prądowe : • Prąd wejściowy : 4–20 mA

Opisy i etykiety zacisków wyjściowych:

Funkcja	Etykieta	Nazwa	Opis
Wyjście analogowe	AO	Wyjście napięciowe	Używane do wysyłania informacji wyjściowych z falownika do urządzeń zewnętrznych: częstotliwość wyjściowa, prąd wyjściowy, napięcie wyjściowe, lub napięcie stałe. - Napięcie wyjściowe: 0–10 V - Wyjściowy prąd: 10 V, 10 mA - Nastawa domyślna: Output frequency
Wyjścia cyfrowe	Q1 (Standard I/O)	Otwarty kolektor	DC 26 V, 100 mA lub mniej
	EG (Standard I/O)	Masa	Styk wspólnej masy dla otwartego kolektora (z zewnętrznym źródłem zasilania)
	24	Zasilanie 24VDC	Maksymalny prąd wyjściowy: 50 mA
	A1/C1/B1	Wyjście przekaźnikowe błędu	Wysyła sygnały alarmowe gdy aktywowane są funkcje bezpieczeństwa falownika (prąd zmienny 250V <1A, prąd stały 30V <1A). Stan awarii: styki A1 i C1 są połączone (połączenie otwarte B1 i C1) Normalna praca: styki B1 i C1 są połączone (połączenie otwarte A1 i C1)
	A2/C2 (Advanced I/O)	Wyjście przekaźnikowe	Wysyła sygnały alarmowe gdy aktywowane są funkcje bezpieczeństwa falownika (prąd zmienny 250V <1A, prąd stały 30V <1A). - Stan awarii: A2 i C2 są zamknięte - Normalna praca: A2 i C2 są otwarte
Komunikacja	RJ45	Panel zewnętrzny	Podłączenie zewnętrznego panelu
		RS-485 (Advanced I/O)	Komunikacja RS-485

3.1.1 Opis wyświetlacza

W poniższej tabeli wymieniono nazwy części oraz ich funkcje.

Nr	Nazwa	Funkcja
❶	Wyświetlacz 7-segmentowy	Wyświetla informacje dotyczące aktualnego stanu pracy oraz parametrów.
❷	Wskaźnik ustawiania SET	Dioda świecąca LED mruga podczas konfiguracji parametrów oraz gdy klawisz ESC działa jako klawisz wielofunkcyjny.
❸	Wskaźnik pracy RUN	Dioda świecąca zaczyna świecić (w sposób ciągły) podczas pracy, i mruga podczas przyspieszania i zwalniania.
❹	Wskaźnik ruchu do przodu FWD	Dioda świecąca zaczyna świecić (w sposób ciągły) podczas ruchu do przodu.
❺	Wskaźnik ruchu do tyłu REV	Dioda świecąca zaczyna świecić (w sposób ciągły) podczas ruchu do tyłu.

W poniższej tabeli wymieniono sposób w jaki klawiatura wyświetla znaki (litery oraz cyfry).

0	0	A	A	E	K	U	U
1	1	b	B	L	L	v	V
2	2	C	C	n	M	W	W
3	3	d	D	n	N	4	X
4	4	E	E	O	O	Y	Y
5	5	F	F	P	P	z	Z
6	6	G	G	Q	Q	0 (bit)	0 (bit)
7	7	H	H	R	R	1 (bit)	1 (bit)
8	8	I	I	S	S	-	-

	0		A		K		U
	9		J		T	-	-

3.1.2 Klawisze służące do obsługi

W poniższej tabeli wymieniono nazwy oraz funkcje tworzących klawiaturę klawiszów służących do obsługi.

Przycisk	Nazwa	Opis
	[RUN] Przycisk pracy	Używany w celu wystartowania falownika – komenda start.
	Przycisk [STOP/RESET]	STOP: stopuje pracę falownika. RESET: resetuje błąd falownika.
	Przyciski [▲], [▼]	Przełącza pomiędzy kodami, zwiększa lub zmniejsza wartość.
	Przycisk [MODE/SHIFT]	Przełączanie pomiędzy grupami, lub w celu przesunięcia kursora podczas ustawiania lub modyfikowania parametrów.
	Klawisz [ENTER]	Używany do wybierania, potwierdzania, lub wprowadzania do pamięci wartości parametrów.
	Przycisk [Volume]	Potencjometr do nastawy częstotliwości.

3.1.3 Menu kontroli – listy i grupy parametrów

M100 posiada zaaplikowane następujące grupy parametrów.

Grupa	Wyświetlanie	Opis
Operation (operowanie)	-	Konfiguruje podstawowe parametry funkcjonowania falownika. Obejmują one częstotliwości referencyjne, a także czasy przyspieszania i zwalniania. Częstotliwości będą wyświetlane jedynie wtedy, gdy będzie używana klawiatura w wersji ciekłokrystalicznej.
Drive (Drive) Napęd	<i>dr</i>	Konfiguruje parametry dla podstawowych operacji. Obejmują one pracę w trybie JOG, ocenę mocy silnika, zwiększenie momentu obrotowego, oraz inne parametry związane z klawiaturą.
Basic (Basic) Podstawowe	<i>bA</i>	Konfiguruje podstawowe parametry, łącznie z parametrami związanymi z silnikiem oraz częstotliwościami dla sterowania krokowego.
Advanced (Ad vanced) Zaawansowane	<i>Ad</i>	Konfigurowanie wzorców przyspieszania i zwalniania, oraz ustawianie wartości granicznych częstotliwości.
Control (Control) Kontrola	<i>cn</i>	Konfiguruje właściwości związane ze sterowaniem wektorowym bezczujnikowym.
Input Terminal (Input) Wejścia	<i>in</i>	Konfiguruje właściwości związane z zaciskiem wejściowym, łącznie z cyfrowymi wejściami wielofunkcyjnymi oraz wejściami analogowymi.
Output Terminal (Output) Wyjścia	<i>ou</i>	Konfiguruje właściwości związane z zaciskiem wyjściowym, takie jak wyjścia przekaźnikowe oraz analogowe.
Communication (Comm unication) Komunikacja	<i>cn</i>	Konfiguruje parametry komunikacji dla RS-485 lub innych opcji komunikacyjnych.
Application (Ap plication) Aplikacje	<i>AP</i>	Konfiguruje sekwencje oraz operacje związane ze sterowaniem proporcjonalno-całkująco-różniczkującym (PID).
Protection (Pro tection) Zabezpieczenia	<i>Pr</i>	Konfiguruje funkcje zabezpieczające falownika.
Secondary Motor (2nd Motor) Drugi silnik	<i>12</i>	Konfiguruje funkcje związane z dodatkowym silnikiem. Grupa dodatkowego silnika (M2) pojawia się na klawiaturze tylko gdy jeden z wielofunkcyjnych zacisków wejściowych (wejście 65 – wejście 67 dla standard, lub wejście 65-699 dla advanced) został nastawiony na 12(silnik dodatkowy) – Second Motor.
Configuration	<i>CF</i>	Konfiguracja parametrów falownika (inicjacja do wartości

Learning to Perform Basic Operations

Grupa	Wyświetlanie	Opis
(Configuration) Konfiguracja		domyślnych, blokowanie parametrów, itp.).

10 Rozwiązywanie problemów

W niniejszym rozdziale objaśniono, jak należy wykrywać i usuwać problemy w przypadku zadziałania funkcji zabezpieczających falownika, samoczynnych wyłączeń związanych z usterkami, sygnałów ostrzegających lub usterek. Jeśli falownik nie działa normalnie po wykonaniu sugerowanych instrukcji związanych z wykrywaniem i usuwaniem usterek, to prosimy porozumieć się ze swoim dostawcą lub firmą Aniro Sp. Z.O.O.

10.1 Błędy

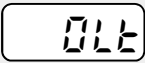
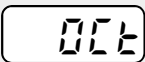
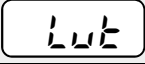
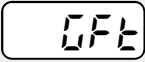
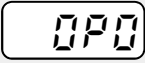
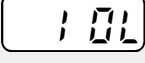
Gdy falownik wykryje usterkę, to przerwie pracę (przeprowadzi samoczynne wyłączenie) lub wyśle sygnał ostrzegawczy. Gdy nastąpi samoczynne wyłączenie lub ostrzeżenie, to klawiatura wyświetli krótką informację. Użytkownicy mogą odczytać komunikat ostrzegawczy w Pr91-95.

Warunki usterek można sklasyfikować następująco:

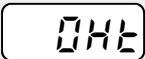
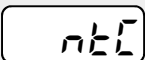
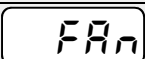
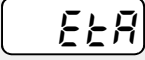
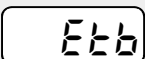
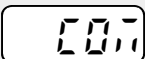
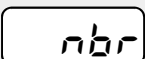
- Poziomu: Gdy usterka zostaje usunięta, to samoczynne wyłączenie lub sygnał ostrzegawczy znikają i usterka nie jest wprowadzana do pamięci w historii usterek.
- Zatraskowe: Gdy usterka zostaje usunięta i doprowadzony zostaje sygnał do wejścia kasowania, to samoczynne wyłączenie lub sygnał ostrzegawczy znikają.
- Poważne: Gdy usterka zostaje usunięta, to samoczynne wyłączenie lub sygnał ostrzegawczy znika dopiero wtedy gdy użytkownik wyłączy falownik, odczeka aż lampka wskaźnika ładunku zgaśnie, a następnie ponownie włączy falownik. Jeśli po jego ponownym włączeniu falownik nadal znajduje się w stanie awarii, to prosimy skontaktować się z dostawcą lub firmą Aniro Sp. Z.O.O.

10.1.1 Lista błędów

Funkcje zabezpieczające dla prądu wyjściowego oraz napięcia wejściowego

Wyświetlane	Pozycja	Typ	Opis
	OLt (Over Load)	Zatraskowy	Jest wyświetlane gdy zostaje aktywowane samoczynne wyłączenie związane z przeciążeniem silnika, a aktualny poziom obciążenia przekracza ustalony poziom. Działa gdy Pr.20 jest ustawiony na wartość inną niż 0.
	OCt (Over Current)	Zatraskowy	Jest wyświetlane gdy prąd falownika przekracza 200% prądu znamionowego.
	Ovt (Over Voltage)	Zatraskowy	Jest wyświetlane gdy napięcie wewnętrznego obwodu prądu stałego przekracza określoną wartość.
	Lvt (Low Voltage)	poziomu	Jest wyświetlane gdy napięcie wewnętrznego obwodu prądu stałego jest mniejsze od określonej wartości.
	GFt (Ground Trip)	Zatraskowy	Jest wyświetlane gdy nastąpi samoczynne wyłączenie związane ze zwarcieziemnym po stronie wyjściowej falownika i powoduje, że prąd przekracza określoną wartość. Określona wartość zmienia się w zależności od mocy falownika.
	EtH (E-Thermal)	Zatraskowy	Jest wyświetlane w oparciu o odwrotną charakterystykę termiczną wartości granicznej czasu aby zapobiec przegrzaniu silnika. Działa, gdy Pr.40 jest ustawiony na wartość inną niż 0.
	OPO (Out Phase Open)	Zatraskowy	Jest wyświetlane gdy 3-fazowe wyjście falownika ma jedną lub więcej faz w stanie otwarcia. Działa gdy bit 1 z Pr.05 jest ustawiony na 1.
	IOL (Inverter OLT)	Zatraskowy	Jest wyświetlane gdy falownik został zabezpieczony przed przeciążeniem i wynikającym z jego przegrzaniem, w oparciu o odwrotną charakterystykę termiczną wartości granicznej czasu. Dopuszczalne współczynniki przeciążenia dla falownika wynoszą 150% dla 1 min. Zabezpieczenie jest oparte na znamionowej mocy falownika, i może być różne w zależności od mocy urządzenia.

Funkcje zabezpieczające wykorzystujące nienormalne warunki obwodu wewnętrznego oraz sygnały zewnętrzne

Wyświetlane	Pozycja	Typ	Opis
	OHL (Over Heat)	Zatraskowy	Jest wyświetlane gdy temperatura radiatora falownika przekracza określoną wartość.
	ntC (NTC Open)	Zatraskowy	Jest wyświetlane w przypadku wykrycia błędu czujnika temperatury tranzystora bipolarnego z izolowaną bramką (IGBT).
	FAn (Fan Trip)	Zatraskowy	Wyświetlane po wykryciu usterki wentylatora.
 	EtA,EtB (External Trip A,B)	Zatraskowy	Wyświetlany, gdy jedno z wejść cyfrowych ustawione jest na błąd zewnętrznej awarii
	COM (Communication trip)	Zatraskowy	Wyświetlany, gdy wymiana informacji pomiędzy procesorem a płytą I/O trwa dłużej niż zwykle.
	nbr	Zatraskowy	Wyświetlany, gdy prąd wyjściowy jest mniejszy, niż ustawiony w Ad41

10.2 Wykrywanie i usuwanie usterek związanych z błędami

Jeśli spowodowane usterką samoczynne wyłączenie lub ostrzeżenie nastąpi w wyniku działania funkcji zabezpieczającej, to należy zapoznać się z poniższą tabelą w celu znalezienia możliwych przyczyn oraz środków zaradczych.

Pozycja	Przyczyna	Akcja naprawcza
OLt (Over Load)	Obciążenie jest większe od mocy znamionowej silnika.	Upewnić się, że silnik oraz falownik mają odpowiednią moc znamionową.
	Wartość ustalona dla poziomu samoczynnego wyłączenia spowodowanego przeciążeniem (Pr.21) jest zbyt mała.	Zwiększyć nastawioną wartość dla poziomu samoczynnego wyłączenia spowodowanego przeciążeniem.
OCt (Over Current)	Czas przyspieszania / zwalniania jest zbyt krótki, w porównaniu z bezwładnością obciążenia (GD2).	Zwiększyć czas przyspieszania / zwalniania.
	Obciążenie falownika jest większe od mocy znamionowej.	Zastąpić falownik urządzeniem o większej mocy.
	Falownik dostarczał moc podczas jałowej pracy silnika.	Odpowiednio sterować falownikiem po zatrzymaniu silnika, lub użyć funkcji szukania prędkości (Cn.60).
	Mechaniczny hamulec silnika działa zbyt szybko.	Sprawdzić hamulec mechaniczny.
Ovt (Over Voltage)	Czas zwalniania jest zbyt krótki dla istniejącej bezwładności obciążenia (GD2).	Zwiększyć czas przyspieszania.
	Na wyjściu falownika występuje obciążenie generatywne.	Użyć jednostki hamującej.
	Napięcie wejściowe jest zbyt wysokie.	Sprawdzić, czy napięcie wejściowe jest większe od podanej wartości.
Lvt (Low Voltage)	Napięcie wejściowe jest zbyt małe.	Ustalić, czy napięcie wejściowe jest mniejsze od podanej wartości.
	Do instalacji podłączono obciążenie większe od wydajności zasilania (na przykład spawarka, bezpośrednie podłączenie silnika, itd.)	Zwiększyć wydajność zasilania.
	Magnetyczny stycznik podłączony do źródła zasilania ma wadliwe połączenie.	Wymienić stycznik magnetyczny.
GFt (Ground Trip)	W okablowaniu wyjściowym falownika wystąpiło zwarcie doziemne.	Sprawdzić okablowanie wyjściowe.
	Izolacja silnika została uszkodzona.	Wymienić silnik.

Item	Cause	Remedy
EtH (E-Thermal)	Silnik uległ przegrzaniu.	Zmniejszyć obciążenie lub częstotliwość pracy.
	Obciążenie falownika jest większe od mocy znamionowej.	Zastąpić falownik urządzeniem o większej mocy.
	Falownik przez dłuższy czas działał z małą prędkością.	Zastąpić silnik modelem dostarczającym dodatkowej mocy do wentylatora chłodzącego.
OPO (Out Phase Open)	Magnetyczny stycznik po stronie wyjścia posiada wadliwe połączenie.	Sprawdzić stycznik magnetyczny po stronie wyjściowej.
	Okablowanie wyjściowe jest wadliwe.	Sprawdzić okablowanie wyjściowe.
IOL (Inverter OLT)	Obciążenie jest większe od znamionowej mocy silnika.	Zastąpić silnik oraz falownik urządzeniami o większej mocy.
	Poziom zwiększania momentu obrotowego jest zbyt duży.	Zmniejszyć poziom zwiększania momentu obrotowego.
OHT (Over Heat)	Występuje problem z systemem chłodzenia.	Sprawdzić, czy jakiś obcy obiekt blokuje wlot lub wylot powietrza, albo otwór wentylacyjny.
	Wentylator chłodzący falownika działał przez dłuższy czas.	Wymienić wentylator chłodzący.
	Temperatura otoczenia jest zbyt wysoka.	Temperaturę otoczenia należy utrzymywać poniżej 50°C.
ntC (NTC Open)	Temperatura otoczenia jest zbyt niska.	Utrzymywać temperaturę otoczenia powyżej -10°C.
	Usterka wewnętrznego czujnika temperatury.	Skontaktować się ze sprzedawcą detalicznym lub z centrum obsługi klienta LSIS.
FAn (Fan Trip)	Obcy obiekt blokuje wlot/wylot powietrza dla wentylatora.	Usunąć obcy obiekt z wlotu lub wylotu powietrza.
	Wentylator chłodzący wymaga wymiany.	Wymienić wentylator chłodzący.

10.3 Wykrywanie i usuwanie innych usterek

W przypadku wystąpienia usterki innej od tych które są identyfikowane jako samoczynne wyłączenia spowodowane usterkami lub ostrzeżenia, to należy zapoznać się z poniższą tabelą w celu odszukania możliwych przyczyn oraz środków zaradczych.

Pozycja	Przyczyna	Akcja naprawcza
Nie można ustawić parametrów.	Falownik działa (tryb działania napędu).	Zatrzymać falownik aby zmienić tryb programu i ustawić parametr.
	Dostęp do parametrów jest nieprawidłowy.	Sprawdzić/wybrać prawidłowy poziom dostępu do parametru i ustawić parametr.
	Hasło jest nieprawidłowe.	Sprawdzić hasło, wyłączyć blokadę parametru i ustawić parametr.
	Wykrycie niskiego napięcia.	Sprawdzić doprowadzone zasilanie aby usunąć problem zbyt niskiego napięcia i ustawić parametr.
Silnik się nie obraca.	Źródło sygnału sterującego częstotliwości jest ustawione nieprawidłowo.	Sprawdzić nastawioną wartość sygnału sterującego częstotliwości.
	Źródło sygnału sterującego dla pracy jest ustalone nieprawidłowo.	Sprawdzić ustawienie źródła sygnału sterującego pracy.
	Zasilanie nie jest doprowadzone do zacisku R/S/T.	Sprawdzić podłączenia zacisków R/S/T oraz U/V/W.
	Lampka ładowania jest wyłączona.	Włączyć falownik.
	Sygnał sterujący pracy jest w stanie wyłączenia.	Włączyć sygnał sterujący pracy (RUN).
	Silnik jest zablokowany.	Odblokować silnik lub zmniejszyć poziom obciążenia.
	Obciążenie jest zbyt duże.	Sterować silnikiem w sposób niezależny.
	Doprowadzany jest sygnał awaryjnego zatrzymania.	Przeprowadzić kasowanie sygnału awaryjnego zatrzymania.
	Okablowanie zacisku obwodu sterowania jest nieprawidłowe.	Sprawdzić okablowanie dla zacisku obwodu sterowania.
	Opcja wejściowa dla sygnału sterującego częstotliwości jest nieprawidłowa.	Sprawdzić opcję wejściową dla sygnału sterującego częstotliwości.
	Nieprawidłowe napięcie wejściowe lub prąd dla sygnału sterującego częstotliwości.	Sprawdzić wejściowe napięcie lub prąd dla sygnału sterującego częstotliwości.
	Tryb PNP/NPN został wybrany nieodpowiednio.	Sprawdzić ustawienie trybu PNP/NPN.
	Wartość sygnału sterującego częstotliwości jest zbyt mała.	Sprawdzić sygnał sterujący częstotliwości i wprowadzić wartość

Pozycja	Przyczyna	Akcja naprawcza
		powyżej częstotliwości minimalnej.
	Naciśnięty klawisz zatrzymania / kasowania [STOP/RESET].	Sprawdzić, czy zatrzymanie ma charakter normalny. Jeśli tak, to należy normalnie powrócić do pracy.
	Moment obrotowy silnika jest zbyt mały.	Zmienić tryby pracy (V/F, IM, oraz bezczujnikowy). Jeśli usterka się utrzymuje, to należy zastąpić falownik urządzeniem o większej mocy.
Silnik obraca się w kierunku przeciwnym do zadanego.	Połączenia kabla wyjściowego dla silnika są nieprawidłowe.	Ustalić, czy kabel po stronie wyjściowej jest prawidłowo podłączony do faz (U/V/W) silnika.
	Podłączenie sygnału pomiędzy zaciskiem obwodu sterowania (obróć do przodu / tyłu) falownika oraz sygnał obrotu do przodu / tyłu po stronie panelu sterowania jest nieprawidłowe.	Sprawdzić okablowanie dla obrotu w przód / w tył.
Silnik obraca się tylko w jednym kierunku.	Wybrano opcję zabraniającą obrotu w tył.	Usunąć blokadę uniemożliwiającą obrót do tyłu.
	Nie jest doprowadzany sygnał obrotu do tyłu, nawet w przypadku wybrania sekwencji 3-przewodowej.	Sprawdzić sygnał wejściowy związany z pracą 3-przewodową i w razie potrzeby przeprowadzić odpowiednią korektę/regulację.
Silnik się przegrzewa.	Obciążenie jest zbyt duże.	Zmniejszyć obciążenie.
		Zwiększyć czas przyspieszania / zwalniania.
		Sprawdzić parametry silnika i ustawić prawidłowe wartości.
	Temperatura otoczenia silnika jest zbyt wysoka.	Zastąpić silnik oraz falownik urządzeniami o mocy odpowiedniej dla obciążenia.
		Obniżyć temperaturę otoczenia silnika.
		Napięcie międzyfazowe silnika jest niewystarczające.
	Napięcie międzyfazowe silnika jest niewystarczające.	Zastosować silnik który może wytrzymać udary napięcia międzyfazowego większe od maksymalnego napięcia udarowego.
		Stosować wyłącznie silniki odpowiednie dla zastosowań wykorzystujących falowniki.
		Podłączyć dławik prądu zmiennego do wyjścia falownika (nastawić częstotliwość nośną na 2 kHz).
	Wentylator silnika został zatrzymany lub wentylator został zablokowany	Sprawdzić wentylator silnika i usunąć wszelkie obce obiekty.

Pozycja	Przyczyna	Akcja naprawcza
Silnik zatrzymuje się podczas przyspieszania lub po podłączeniu do obciążenia.	odpadami.	
	Obciążenie jest zbyt duże.	Zmniejszyć obciążenie. Zastąpić silnik oraz falownik urządzeniami o mocy odpowiedniej dla obciążenia.
Silnik nie przyspiesza./Czas przyspieszania jest zbyt długi.	Wartość sygnału sterującego częstotliwości jest zbyt mała.	Nastawić odpowiednią wartość.
	Obciążenie jest zbyt duże.	Zmniejszyć obciążenie i zwiększyć czas przyspieszania. Sprawdzić stan hamulca mechanicznego.
	Czas przyspieszania jest zbyt długi.	Zmienić czas przyspieszania.
	Połączone wartości właściwości silnika oraz parametr falownika są nieprawidłowe.	Zmienić parametry związane z silnikiem.
	Niski poziom zapobiegania utknięciu podczas przyspieszania.	Zmienić poziom zapobiegania utknięciu. Zmienić poziom zapobiegania utknięciu.
	Niski poziom zapobiegania utknięciu podczas pracy.	
	Niewystarczający rozruchowy moment obrotowy.	Zmienić tryb pracy ze sterowaniem wektorowym. Jeśli usterka nie zniknie, to należy zastąpić falownik modelem o zwiększonej mocy.
Prędkość silnika zmienia się podczas pracy.	Duża zmienność obciążenia.	Zastąpić silnik oraz falownik urządzeniami o większej mocy.
	Zmienia się napięcie wejściowe.	Zmniejszyć wahania napięcia wejściowego.
	Zmiany prędkości silnika występują dla określonej częstotliwości.	Wyregulować częstotliwość wyjściową aby uniknąć obszaru rezonansu.
Silnik obraca się inaczej niż to wynika z ustawień.	Nieprawidłowo nastawiony wzorzec V/F.	Nastawić wzorzec V/F który jest odpowiedni dla specyfikacji silnika.
Czas zwalniania silnika jest zbyt	Ustawiono zbyt długi czas zwalniania.	Odpowiednio zmienić nastawioną wartość.

Pozycja	Przyczyna	Akcja naprawcza
długi nawet z podłączonym rezystorem dynamicznego hamowania.	Moment obrotowy silnika jest niewystarczający.	Jeśli parametry silnika są normalne, to prawdopodobna jest usterka związana z mocą silnika. Zainstalować silnik o większej mocy.
	Obciążenie jest większe od wewnętrznej wartości granicznej momentu obrotowego odpowiadającej prądowi znamionowemu falownika.	Zastąpić falownik modelem o większej mocy.
Trudna praca w zastosowaniach charakteryzujących się zbyt małym obciążeniem.	Częstotliwość nośna jest zbyt duża.	Zmniejszyć częstotliwość nośną.
	Wystąpiło zbyt duże wzbudzenie spowodowane niedokładnym ustawieniem V/F przy małej prędkości.	Zmniejszyć wartość zwiększenia momentu obrotowego w celu uniknięcia zbyt dużego wzbudzenia.
Podczas pracy występuje nieprawidłowe działanie jednostki sterującej lub hałas.	Hałas jest spowodowany przełączaniem wewnątrz falownika.	Zmienić częstotliwość nośną na wartość minimalną.
		Na wyjściu falownika zainstalować filtr zabezpieczający przed mikroudarami.
Gdy falownik pracuje, aktywowany jest wyłącznik upływowy.	Wyłącznik upływowy odłączy zasilanie jeśli prąd popłynie do ziemi podczas pracy falownika.	Podłączyć falownik do zacisku uziemiającego.
		Sprawdzić, czy rezystancja uziemienia jest mniejsza od 100Ω dla falowników 200V i mniejsza od 10Ω dla falowników 400V.
		Sprawdzić moc wyłącznika upływowego i wykonać odpowiednie podłączenie, w oparciu o prąd znamionowy falownika.
		Obniżyć częstotliwość nośną.
		Spowodować, aby długość kabla pomiędzy falownikiem i silnikiem była jak najmniejsza.
Silnik mocno wibruje i nie obraca się normalnie.	Napięcie międzyfazowe 3-fazowego źródła zasilania nie jest zrównoważone.	Sprawdzić napięcie wejściowe i doprowadzić do równowagi napięć.
		Sprawdzić i zbadać izolację silnika.
Silnik brzęczy lub wytwarza głośne dźwięki.	Występuje rezonans pomiędzy częstotliwością własną silnika oraz częstotliwością nośną.	Nieznacznie zwiększyć lub zmniejszyć częstotliwość nośną.
	Występuje rezonans pomiędzy częstotliwością własną silnika oraz	Nieznacznie zwiększyć lub zmniejszyć częstotliwość nośną.

Pozycja	Przyczyna	Akcja naprawcza
	częstotliwością wyjściową falownika.	Użyć funkcji skoku częstotliwości w celu uniknięcia przedziału częstotliwości w którym występuje rezonans.
Silnik drga / pracuje niestabilnie.	Wejściowy sygnał sterujący częstotliwości jest zewnętrznym, analogowym sygnałem sterującym.	W przypadkach w których ma miejsce wpływ szumu/zakłóceń po stronie wejść analogowych, którego skutkiem są zakłócenia sygnału sterującego, należy zmienić stałą czasową filtra wejściowego (In.07).
	Zbyt długie połączenia kablowe pomiędzy falownikiem oraz silnikiem.	Upewnić się, że całkowita długość kabli pomiędzy falownikiem i silnikiem jest mniejsza niż 200m (50m dla silników o mocy znamionowej 3.7 kW lub mniejszej).
Silnik nie zatrzymuje się całkowicie gdy wyłącza się sygnał wyjściowy falownika.	Trudno jest przeprowadzić skuteczne zwalnianie, ponieważ hamowanie stałoprądowe nie działa normalnie.	Wyregulować parametr hamowania stałoprądowego.
		Zwiększyć nastawioną wartość dla prądu hamowania stałoprądowego.
		Zwiększyć nastawioną wartość dla czasu zatrzymania z hamowaniem stałoprądowym.
Częstotliwość wyjściowa nie wzrasta do częstotliwości referencyjnej.	Częstotliwość referencyjna mieści się w przedziale częstotliwości skoku.	Nastawić częstotliwość referencyjną wyższą od zakresu częstotliwości skoku.
	Częstotliwość referencyjna przekracza górną wartość graniczną sygnału sterującego częstotliwości.	Nastawić górną wartość graniczną sygnału sterującego częstotliwości na wartość wyższą od częstotliwości referencyjnej.
	Obciążenie jest zbyt duże, dlatego działa funkcja zapobiegania utknięciu.	Zastąpić falownik modelem o większej mocy.

11 Konserwacja

W niniejszym rozdziale objaśniono jak wymienić wentylator chłodzący, jakie regularne kontrole należy przeprowadzać, oraz jak przechowywać oraz likwidować produkt. Falownik jest wrażliwy na warunki środowiskowe, a poza tym usterki występują również na skutek zużycia części. Aby zapobiec awariom, prosimy przestrzegać zamieszczonych w niniejszym rozdziale zaleceń dotyczących konserwacji.

UWAGA

- Przed sprawdzeniem produktu należy zapoznać się z instrukcją oraz informacjami dotyczącymi bezpieczeństwa.
- Przed czyszczeniem urządzenia, upewnij się, że zasilanie jest odłączone.
- Czyść falownik suchą szmatką bez żadnej wilgoci!!!

11.1 Lista regularnych inspekcji

11.1.1 Dienne inspekcje

Obszar kontroli	Element kontroli	Szczegóły dotyczące kontroli	Metoda kontroli	Norma oceny	Sprzęt wykorzystywany do kontroli
Wszystko	Środowisko zewnętrzne	Czy temperatura oraz wilgotność otoczenia mieszczą się w zakresie wartości projektowych, oraz czy w danym miejscu występuje pył lub jakieś obce ciała?		Brak oblodzenia (temperatura otoczenia: -10 - +40) i kondensacji (wilgotność otoczenia poniżej 50%)	Termometr, higrometr, rejestrator
	Falownik	Czy występują jakieś nienormalne drgania lub hałasy?	Kontrola wzrokowa	Brak odchyłek od normy	
	Napięcie zasilania	Czy napięcia wejściowe i	Zmierzyć napięcia		Multimetr cyfrowy, tester

Obszar kontroli	Element kontroli	Szczegóły dotyczące kontroli	Metoda kontroli	Norma oceny	Sprzęt wykorzystywany do kontroli
		wyjściowe są normalne?	między fazami R/ S/ T w bloku zacisków falownika.		
Obwód wejścia / wyjścia	Kondensator wygładzający	Czy występuje wyciek z wnętrza?	Kontrola wzrokowa	Brak odchyłek od normy	-
		Czy kondensator jest "spuchnięty"?			
System chłodzenia	Wentylator chłodzący	Czy występują jakieś nienormalne drgania lub hałasy?	Wyłączyć system i sprawdzić działanie poprzez ręczne obracanie wentylatora.	Fan obraca się gładko	-
Wyświetlacz	Urządzenie pomiarowe	Czy wyświetlana wartość jest normalna?	Sprawdzić wyświetlaną wartość na panelu.	Sprawdzić i odpowiednio zarządzić podanymi wartościami.	Woltomierz, amperowomierz, itd.
Silnik	Wszystko	Czy występują jakieś nienormalne drgania lub hałasy?	Kontrola wzrokowa	Brak odchyłek od normy	-
		Czy występuje jakiś nienormalny zapach?	Sprawdzić pod względem przegrzania lub uszkodzenia.		

11.1.2 Kontrole coroczne

Obszar kontroli	Element kontroli	Szczegóły dotyczące kontroli	Metoda kontroli	Norma oceny	Sprzęt wykorzystywany do kontroli
Obwód wejścia / wyjścia	Wszystko	Test z użyciem urządzenia	Odłączyć falownik oraz zwarte? zaciski	Wynik musi być większy od 5 MΩ	Przyrząd Megger z

Obszar kontroli	Element kontroli	Szczegóły dotyczące kontroli	Metoda kontroli	Norma oceny	Sprzęt wykorzystywany do kontroli
		Megger (pomiedzy zaciskami wejściowymi / wyjściowymi oraz zaciskiem uziemienia)	R/S/T/U/V/W, a następnie za pomocą przyrządu Megger dokonać pomiaru pomiędzy każdym zaciskiem oraz zaciskiem uziemienia.		napięciem stałym DC 500 V Megger
		Czy w urządzeniu są luźne elementy?	Dokręcić wszystkie śruby.	Brak odchylek od normy	
		Czy jest jakiś dowód na przegrzewanie się części?	Kontrola wzrokowa		
	Połączenia kablowe	Czy są jakieś skorodowane kable?	Kontrola wzrokowa	Brak odchylek od normy	-
		Czy są jakieś uszkodzenia izolacji kabli?			
	Blok zacisków	Czy są jakieś uszkodzenia?	Kontrola wzrokowa	Brak odchylek od normy	-
	Kondensator wygładzający	Zmierzyć pojemność elektrostatyczną.	Mierzyć za pomocą miernika pojemności.	Pojemność znamionowa powyżej 85%	Miernik pojemności
	Przekaznik	Czy podczas pracy słychać jakiś szum?	Kontrola wzrokowa	Brak odchylek od normy	-
		Czy styki są uszkodzone?	Kontrola wzrokowa		
		Rezystor hamowania	Czy rezystor jest uszkodzony?	Kontrola wzrokowa	Brak odchylek od normy
Sprawdzić, czy nie nastąpiło odłączenie.			Odłączyć jedną stronę i dokonać pomiaru testerem.	Wynik musi się mieścić w granicach $\pm 10\%$ znamionowej wartości rezystora.	
Obwód sterowania Obwód zabezpieczający	Sprawdzenie działania	Sprawdzić czy nie ma nierównowagi napięć wyjściowych podczas pracy falownika.	Zmierzyć napięcie pomiędzy zaciskami wyjściowymi falownika U/ V/ W.	Zrównoważyć napięcie pomiędzy fazami: w granicach 4V dla serii 200V oraz w granicach 8V dla	Multimetr cyfrowy lub woltomierz prądu stałego

Obszar kontroli	Element kontroli	Szczegóły dotyczące kontroli	Metoda kontroli	Norma oceny	Sprzęt wykorzystywany do kontroli
				serii 400V.	
		Czy w układzie wyświetlania występuje błąd po sprawdzeniu sekwencji zabezpieczenia?	Sprawdzić zabezpieczenie wyjść falownika zarówno w warunkach zwarcia jak i otwarcia obwodu.	Obwód musi pracować zgodnie z sekwencją.	
System chłodzenia	Wentylator chłodzący	Czy jakieś części wentylatora są luźne?	Sprawdzić wszystkie połączone części i dokręcić wszystkie śruby.	Brak odchylek od normy	-
Wyświetlacz	Urządzenie wyświetlające	Czy wyświetlana wartość jest normalna?	Sprawdzić wartość sygnału sterującego na urządzeniu wyświetlającym.	Podane i wykorzystywane wartości muszą sobie odpowiadać.	Woltomierz, amperomierz, itd.

11.1.3 Dwu-roczone inspekcje

Obszar kontroli	Element kontroli	Szczegóły dotyczące kontroli	Metoda kontroli	Norma oceny	Sprzęt wykorzystywany do kontroli
Silnik	Rezystancja izolacji	Badanie z użyciem urządzenia Megger (pomiędzy zaciskami wejściowymi, wyjściowymi oraz uziemiającymi).	Odłączyć kable dla zacisków U/V/W i sprawdzić okablowanie.	Musi wynosić więcej niż 5 MΩ	Przyrząd Megger z napięciem stałym DC 500 V Megger

UWAGA

Nie przeprowadzać badania rezystancji izolacji (z użyciem urządzenia Megger) na obwodzie sterującym, ponieważ może to skutkować uszkodzeniem produktu.

11.2 Przechowywanie i likwidacja