

# Instrukcja obsługi

## MD200 – przemiennik częstotliwości



Instrukcja obsługi

V1.0  
Data 20210117



# Spis treści

<b>INSTRUKCJE BEZPIECZEŃSTWA</b> .....	<b>2</b>
ŚRODKI OSTROŻNOŚCI .....	2
POZIOMY BEZPIECZEŃSTWA I DEFINICJE .....	2
INSTRUKCJE BEZPIECZEŃSTWA .....	3
ZNAKI BEZPIECZEŃSTWA .....	6
<b>1. OPIS PRODUKTU</b> .....	<b>7</b>
1.1. INFORMACJE O PRODUKCIE .....	7
1.2. KONFIGURACJA PRZEMIENNIKA CZĘSTOTLIWOŚCI .....	10
<b>2. MONTAŻ I PODŁĄCZENIE</b> .....	<b>11</b>
2.1. MONTAŻ .....	11
2.1.1. Rozmieszczenie w szafie sterowniczej .....	11
2.1.2. Opcje montażu .....	12
2.1.3. Środowisko instalacji .....	13
2.2. PODŁĄCZENIE .....	14
2.2.1. Schemat podłączenia .....	14
2.2.2. Opis zacisków .....	15
2.2.3. Okablowanie zacisków sygnałów sterujących .....	16
<b>3. PARAMETRY</b> .....	<b>18</b>
3.1. LISTA PARAMETRÓW .....	18
Grupa F0: Standardowe Parametry .....	18
Grupa F1: Parametry silnika .....	20
Grupa F2: Sterowanie wektorowe (SVC) .....	20
Grupa F3: Sterowanie skalarne (U/F) .....	22
Grupa F4: Zaciski wejściowe .....	25
Grupa F5: Zaciski wyjściowe .....	29
Grupa F6: Sterowanie rozruchem/zatrzymaniem .....	30
Grupa F7: Panel falownika oraz wyświetlacz .....	31
Grupa F8: Funkcje pomocnicze .....	33
Grupa F9: Błędy i zabezpieczenia .....	36
Grupa FA: Regulator PID .....	42
Grupa Fb: Funkcje: wahanie częstotliwości, długość, zliczanie .....	45
Grupa Fd: Komunikacja .....	48
Grupa FE: Zdefiniowane przez użytkownika .....	49
Grupa FP: Zarządzanie dostępem do parametrów, ustawienia fabryczne .....	50
Grupa A5: Optymalizacja sterowania.....	50
Grupa A6: Ustawienia krzywej wejść analogowych .....	51
Grupa AC: Korekta wejść i wyjść analogowych .....	52
Grupa U0: Monitorowanie .....	52
3.2. TRYB MAKRO .....	54
3.3. ADRESACJA KOMUNIKACJI .....	57
<b>4. ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW</b> .....	<b>60</b>
4.1. BŁĘDY I ROZWIĄZANIA .....	60
4.2. OBJAWY I DIAGNOSTYKA .....	62
<b>5. DANE TECHNICZNE I DOBÓR MODELU</b> .....	<b>63</b>
5.1. WYMIARY .....	63
5.2. DANE TECHNICZNE .....	64
5.2.1. Dane znamionowe .....	64
5.2.2. Specyfikacja techniczna .....	65

5.3.	ZASILANIE .....	66
5.4.	FILTR EMC.....	67
5.4.1.	<i>Wbudowany filtr</i> .....	67
5.4.2.	<i>Filtr zewnętrzny</i> .....	67
5.5.	DOBÓR DŁAWIKA WEJŚCIOWEGO .....	71
5.6.	DOBÓR DŁAWIKA WYJŚCIOWEGO .....	71
5.7.	DOBÓR PRZEWODÓW I MOMENTY DOKRĘCANIA.....	73
5.8.	AKCESORIA .....	73

W poniższej tabeli wymienione są certyfikaty i standardy, które może spełniać produkt. Aby uzyskać szczegółowe informacje na temat uzyskanych certyfikatów, zobacz znaki certyfikatów na tabliczce znamionowej produktu.

Certyfikat	Dyrektywa		Norma
CE	Dyrektywa EMC	2014/30/EU	EN 61800-3
	Dyrektywa LVD	2014/35/EU	EN 61800-5-1
	Dyrektywa RoHS	2011/65/EU	EN 50581
TUV	-		EN 61800-5-1
Certyfikat UL	-		UL61800-5-1 C22.2 No.14-13



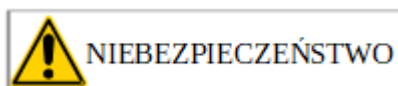
- Powyższa dyrektywa EMC jest kompletna tylko wtedy, gdy wymagania instalacji elektrycznej EMC są ściśle przestrzegane.
- Maszyny i urządzenia w których wykorzystywane są przemienniki częstotliwości również muszą posiadać certyfikat CE i być oznakowane. Integrator który montuje przemiennik częstotliwości ze znakiem CE w innych urządzeniach, jest odpowiedzialny za zapewnienie zgodności z normami CE i sprawdzenie, czy warunki spełniają normy europejskie.
- Instalator przemiennika częstotliwości jest odpowiedzialny za przestrzeganie przepisów dotyczących okablowania, ochrony obwodów prądowych, uziemienia, zapobiegania wypadkom oraz przepisom kompatybilności elektromagnetycznej (EMC). W szczególności należy przestrzegać zasad w celu zapobiegania pożarom oraz prawidłowego uziemienia w celu zapewnienia bezpieczeństwa elektrycznego (również w celu zachowania kompatybilności elektromagnetycznej).
- W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat certyfikatów, skontaktuj się z dystrybutorem lub przedstawicielem handlowym.

## Instrukcje bezpieczeństwa

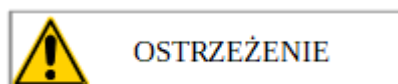
### Środki ostrożności

- 1) Przed instalacją, użyciem i konserwacją przemiennika częstotliwości należy dokładnie zapoznać się z informacjami dotyczącymi bezpieczeństwa i środkami ostrożności oraz przestrzegać ich podczas pracy.
- 2) Aby zapewnić bezpieczeństwo ludzi i sprzętu, postępuj zgodnie z oznaczeniami na sprzęcie i wszystkimi instrukcjami bezpieczeństwa zawartymi w poniższej instrukcji obsługi.
- 3) Oznaczenia „UWAGA”, „OSTRZEŻENIE” oraz „NIEBEZPIECZEŃSTWO” nie wskazują wszystkich środków ostrożności których należy przestrzegać.
- 4) Używaj przemiennika częstotliwości jedynie zgodnie z wyznaczonymi wymaganiami środowiskowymi. Uszkodzenia spowodowane nieprawidłowym użytkowaniem nie są objęte gwarancją.
- 5) Firma Inovance nie ponosi odpowiedzialności za obrażenia ciała ani szkody materialne spowodowane niewłaściwym użytkowaniem.

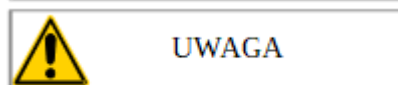
### Poziomy bezpieczeństwa i definicje



Oznacza, że niezastosowanie się do ostrzeżenia może powodować obrażenia ciała lub nawet śmierć.









Oznacza, że niezastosowanie się do ostrzeżenia może powodować obrażenia ciała lub nawet śmierć.



Oznacza, że niezastosowanie się do ostrzeżenia może powodować obrażenia ciała lub uszkodzenie sprzętu.

## Instrukcje bezpieczeństwa

Rozpakowanie	
 <b>UWAGA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sprawdź, czy opakowanie jest nienaruszone oraz czy nie zostało zawilgocone.</li><li>• Sprawdź, czy sprzęt lub akcesoria nie mają uszkodzeń lub śladów rdzy.</li><li>• Sprawdź, czy dostarczony sprzęt jest zgodny z zamówieniem.</li></ul>
 <b>OSTRZEŻENIE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nie instaluj urządzenia, jeżeli zauważysz uszkodzenia, rdzę lub ślady użytkowania na sprzęcie lub akcesoriach.</li><li>• Nie instaluj urządzenia, jeżeli po rozpakowaniu zauważysz wyciek, brak części lub uszkodzenie.</li><li>• Nie instaluj urządzenia, jeżeli otrzymane dokumenty nie odpowiadają otrzymanemu sprzętowi.</li></ul>
Przechowywanie i transport	
 <b>UWAGA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Przechowuj i transportuj urządzenie w oparciu o wymagania dotyczące temperatury i wilgotności.</li><li>• Unikaj transportu sprzętu w środowiskach w których występują rozbryzgi wody, deszcz, bezpośrednie światło słoneczne, silne pole elektryczne, silne pole magnetyczne oraz silne wibracje</li><li>• Unikaj przechowywania tego sprzętu dłużej niż 3 miesiące. Długotrwałe przechowywanie wymaga ściślejszej ochrony i niezbędnych kontroli.</li><li>• Dokładnie zapakuj urządzenie przed transportem. Do transportu użyj zapieczętowanego pudełka.</li><li>• Nigdy nie transportuj sprzętu z innymi elementami, które mogą uszkodzić lub mieć negatywny wpływ na urządzenie.</li></ul>
 <b>OSTRZEŻENIE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Użyj profesjonalnego sprzętu do załadunku i rozładunku.</li><li>• Podczas przenoszenia urządzenia gołymi rękami, mocno trzymaj obudowę. Nieprzestrzeganie może powodować uszkodzenia ciała.</li><li>• Nigdy nie stawaj pod podniesionym sprzętem.</li></ul>
Montaż	
 <b>OSTRZEŻENIE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Przed montażem zapoznaj się z instrukcją bezpieczeństwa oraz instrukcją obsługi.</li><li>• Nie wprowadzaj modyfikacji sprzętu.</li><li>• Nie luzuj śrub, które nie są zaznaczone w instrukcji - zwłaszcza oznaczonych kolorem czerwonym.</li><li>• Nie instaluj urządzenia w miejscach, w których występują silne pola elektryczne lub magnetyczne.</li><li>• Gdy przemiennik jest zainstalowany w szafce lub urządzeniu końcowym, należy stosować środki ochronne takie jak obudowa ognioodporna, ochrona elektryczna oraz mechaniczna. Stopień ochrony IP musi być zgodny z normami IEC oraz lokalnymi regulacjami i przepisami.</li></ul>
 <b>NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instalacja urządzenia, okablowanie, konserwacja, inspekcja lub wymiana części mogą być wykonywane jedynie przez profesjonalistów.</li><li>• Instalacja urządzenia, okablowanie, konserwację, inspekcje lub wymianę części może wykonywać wyłącznie doświadczony i przeszkolony personel.</li><li>• Personel montażowy musi znać wymagania dotyczące instalacji sprzętu.</li><li>• Przed zainstalowaniem urządzenia, w którym występują silne zakłócenia elektromagnetyczne, takiego jak transformator, należy zainstalować elektromagnetyczne urządzenie ekranujące, aby zapobiec awariom.</li></ul>

## Podłączenie



### NIEBEZPIECZEŃSTWO

- Instalacja sprzętu, okablowanie, konserwacja, inspekcja lub wymiana części mogą być wykonywane jedynie przez profesjonalistów.
- Nigdy nie wykonuj podłączeń po włączeniu zasilania. Nieprzestrzeganie może spowodować porażenie prądem.
- Przed wykonaniem podłączeń należy odciąć zasilanie oraz odczekać co najmniej 10 minut, ponieważ po odłączeniu zasilania występuje napięcie resztkowe.
- Upewnij się, że sprzęt jest dobrze uziemiony. Nieprzestrzeganie może spowodować porażenie prądem.
- Podczas podłączania postępuj zgodnie z odpowiednimi procedurami dotyczącymi wyładować elektrostatycznych (ESD) i noś antystatyczną opaskę na nadgarstek. Nieprzestrzeganie może spowodować uszkodzenie wewnętrznych obwodów sprzętu.



### OSTRZEŻENIE








- Nigdy nie podłączaj przewodów zasilających do zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie może spowodować uszkodzenie sprzętu a nawet pożar.
- Podczas podłączania silnika należy upewnić się, że przewody silnikowe są podłączone do odpowiednich zacisków falownika, aby zapobiec obrotom wału silnika w przeciwnym kierunku.
- Kable podłączeniowe muszą spełniać wymagania dotyczące przekroju oraz ekranowania. Warstwa uziemiająca przewodów musi być solidnie uziemiona na jednym końcu.
- Po wykonaniu podłączenia upewnij się, że żadne odłamki nie wpadły do obudowy przemiennika.

## Włączenie zasilania



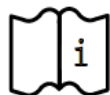
### NIEBEZPIECZEŃSTWO

- Przed włączeniem zasilania upewnij się, że przemiennik jest prawidłowo podłączony i zastosowane zostało niezawodne okablowanie.
- Przed włączeniem zasilania upewnij się, że sieć zasilająca spełnia wymagania sprzętowe, aby zapobiec uszkodzeniu sprzętu, a nawet pożarowi.
- Podczas włączania zasilania na urządzeniu mogą zostać wyzwolone nieoczekiwane operacje. Dlatego zachowaj ostrożność.
- Podczas włączania nie otwieraj drzwi szafy sterowniczej ani osłony ochronnej sprzętu. Nieprzestrzeganie może spowodować porażenie prądem.
- Nie dotykaj żadnych końcówek przewodów podczas włączania zasilania. Nieprzestrzeganie może spowodować porażenie prądem.
- Nie usuwaj żadnej części urządzenia gdy włączenie jest zasilanie. Nieprzestrzeganie może spowodować porażenie prądem.

Eksploatacja	
 <b>NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podczas pracy nie dotykaj żadnych zacisków przewodów. Nieprzestrzeżenie może spowodować porażenie prądem.</li> <li>• Nie usuwaj żadnej części urządzenia gdy włączenie jest zasilanie. Nieprzestrzeżenie może spowodować porażenie prądem.</li> <li>• Nie dotykaj obudowy przemiennika częstotliwości, wentylatora ani rezystora hamowania. Niezastosowanie może spowodować obrażenia ciała.</li> <li>• Podczas pracy wykonywanie pomiarów może być wykonywane jedynie przez profesjonalistów. Nieprzestrzeżenie może spowodować obrażenia ciała lub sprzętu.</li> </ul>
 <b>OSTRZEŻENIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unikaj wpadania metalu lub innych przedmiotów do urządzenia podczas jego pracy. Nieprzestrzeżenie może powodować uszkodzenie sprzętu.</li> <li>• Nie uruchamiaj ani nie wyłączaj urządzenia za pomocą stycznika. Nieprzestrzeżenie może powodować uszkodzenie sprzętu.</li> </ul>
Konserwacja	
 <b>NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalacja sprzętu, okablowanie, konserwacja, inspekcja lub wymiana części mogą być wykonywane jedynie przez profesjonalistów.</li> <li>• Nie konserwować urządzenia gdy włączone jest zasilanie. Nieprzestrzeżenie może spowodować porażenie prądem.</li> <li>• Przed konserwacją odłącz zasilanie i odczekaj co najmniej 10 minut.</li> </ul>
 <b>OSTRZEŻENIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykonuj codzienne i okresowe przeglądy oraz konserwację sprzętu zgodnie z wymaganiami dotyczącymi konserwacji i prowadź dokumentację konserwacji.</li> </ul>
Naprawa	
 <b>NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalacja sprzętu, okablowanie, konserwacja, inspekcja lub wymiana części mogą być wykonywane jedynie przez profesjonalistów.</li> <li>• Nie naprawiać urządzenia gdy włączone jest zasilanie. Nieprzestrzeżenie może spowodować porażenie prądem.</li> <li>• Przed konserwacją odłącz zasilanie i odczekaj co najmniej 10 minut.</li> </ul>
 <b>OSTRZEŻENIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wymagaj usług naprawczych zgodnie z umową gwarancyjną produktu.</li> <li>• Gdy sprzęt jest wadliwy lub uszkodzony, należy poprosić specjalistów o rozwiązanie problemów i naprawę zgodnie z instrukcjami naprawy i prowadzenie rejestru napraw.</li> <li>• Wymień szybko zużywające się części urządzenia zgodnie z instrukcją wymiany.</li> <li>• Nie używaj uszkodzonego sprzętu. Nieprzestrzeżenie może powodować szkody.</li> <li>• Po wymianie przemiennika częstotliwości przeprowadź ponownie kontrolę okablowania i ustawienia parametrów.</li> </ul>
Sprzedaż	
 <b>OSTRZEŻENIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zużyty sprzęt należy utylizować zgodnie z lokalnymi przepisami lub normami. Nieprzestrzeżenie może spowodować uszkodzenie mienia, obrażenia ciała a nawet śmierć.</li> <li>• Podaj recyklingowi wycofany sprzęt, przestrzegając standardów usuwania odpadów aby uniknąć zanieczyszczenia środowiska.</li> </ul>



## Znaki bezpieczeństwa



Przeczytaj instrukcję obsługi przed montażem i użytkowaniem.



Wymagane uziemienie urządzenia.



Ostrzeżenie!



Wysoka temperatura!



Zapobiegaj obrażeniom ciała.



Wysokie napięcie!



Zaczekaj xx minut przed dalszymi operacjami.

- Opis znaków bezpieczeństwa na urządzeniu

Aby zapewnić bezpieczną obsługę i konserwację sprzętu, należy przestrzegać znaków bezpieczeństwa na urządzeniu oraz nie usuwać etykiet ostrzegawczych. W poniższej tabeli opisano znaki bezpieczeństwa.

Znaki bezpieczeństwa	Opis
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Przeczytaj instrukcję obsługi przed montażem i obsługą. Nieprzestrzeganie może spowodować porażenie prądem.</li> <li>▪ Nie zdejmuj obudowy po włączeniu zasilania lub w ciągu 10 minut od wyłączenia.</li> <li>▪ Przed konserwacją, przeglądem lub podłączeniem odłącz zasilanie i odczekaj co najmniej 10 minut, aż zgaśnie wskaźnik zasilania</li> </ul>

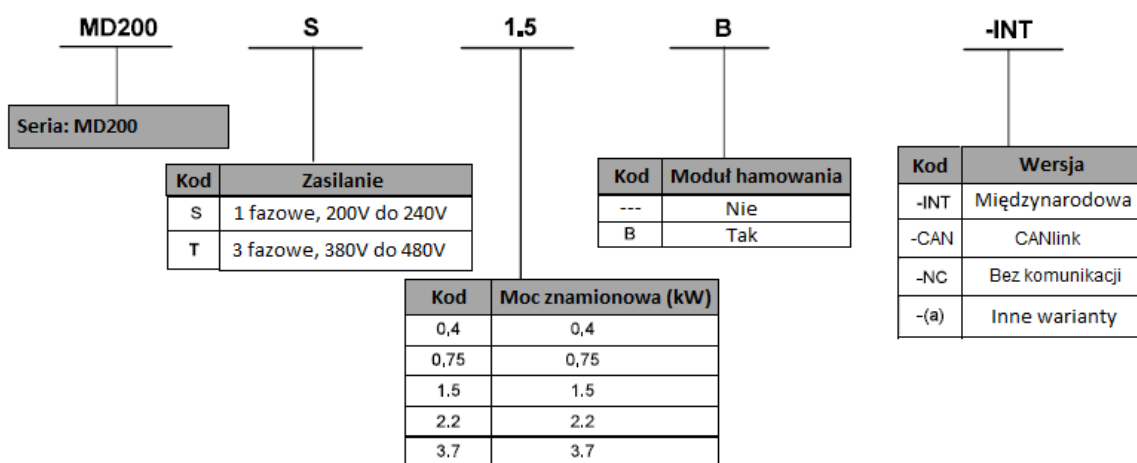
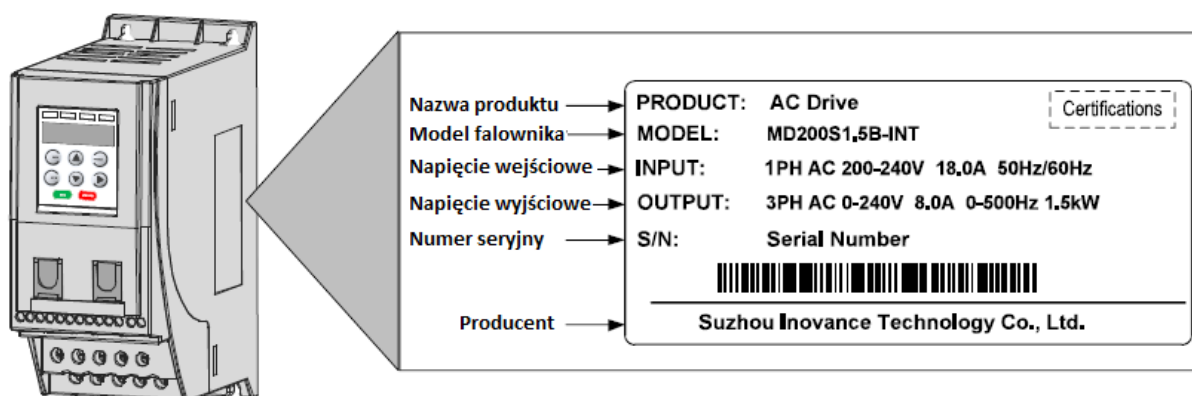
## 1. Opis produktu

Dziękujemy za zakup przemiennika częstotliwości serii MD200 firmy Inovance.

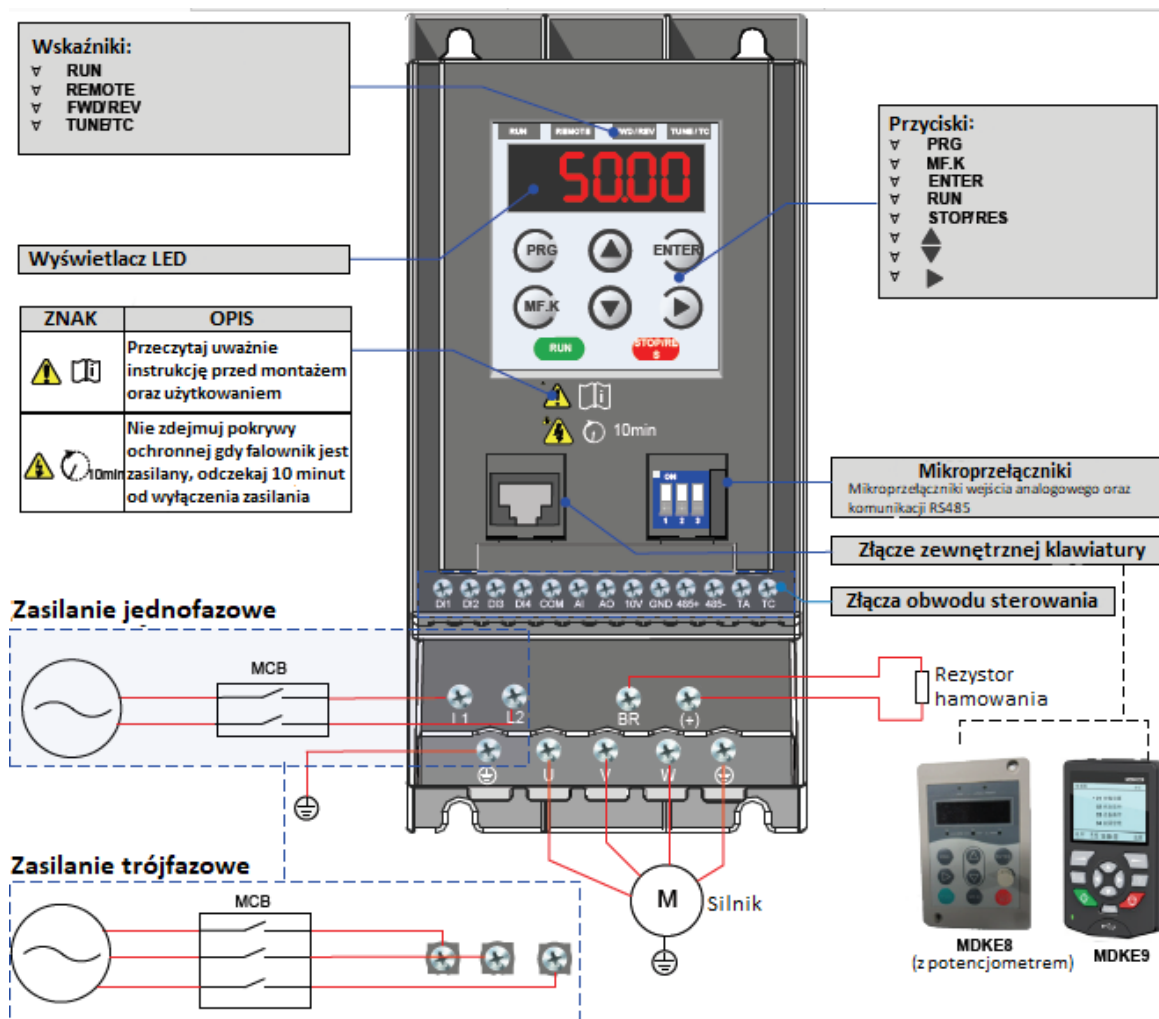
Dzięki kompaktowej konstrukcji, przemiennik częstotliwości serii MD200 umożliwia bezproblemową instalację bok do boku, na szynie DIN (TH-35), charakteryzując się niewielkimi rozmiarami i uproszczoną instalacją. Odślonięte zaciski przewodów upraszczają okablowanie, obsługę oraz konserwację. Wbudowany filtr przeciwzakłóceńowy zwiększa zdolności przeciwzakłóceńowe i zmniejsza zakłócenia zewnętrzne. Standardowe aplikacje można zrealizować za pomocą parametrów makro.

### 1.1. Informacje o produkcie









Kod zamówieniowy i tabliczka znamionowa:



Opis panelu falownika:



▪ Przycisku panelu operatorskiego

Przycisk	Nazwa przycisku	Opis
	Programowanie	Wejście do pierwszego poziomu menu. Wyjście do poprzedniego menu.
	Potwierdzenie	Przejdźcie do parametru. Zaakceptowanie wartości parametru.
	Przyrost	W nawigacji po menu przesuwaj wybór na wyższe wartości przez dostępne ekrany. Zwiększa wartość edytowanego parametru. Podczas pracy silnika zwiększa prędkość silnika (gdy aktywna jest opcja zmiany częstotliwości z panelu).
	Spadek	W nawigacji po menu przesuwaj wybór na niższe wartości przez dostępne ekrany. Zmniejsza wartość edytowanego parametru. Podczas pracy silnika zmniejsza prędkość silnika (gdy aktywna jest opcja zmiany częstotliwości z panelu).
	Zmiana	Wybór wyświetlanego parametru w stanie pracy silnika lub zatrzymania. Wybiera cyfrę lub literę, która ma zostać zmodyfikowana podczas wyboru parametrów oraz przy zmianie wartości parametru.
	Praca	Uruchamia silnik, gdy aktywna jest opcja sterowania silnikiem z panelu przemiennika.
	Zatrzymanie /Reset błędu	Zatrzymanie silnika. Kasowanie błędów przemiennika częstotliwości.
	Przycisk funkcyjny	Przycisk można zaprogramować w parametrze F7-01 na przykład jako zmiana kierunku obrotów silnika lub prędkość JOG.

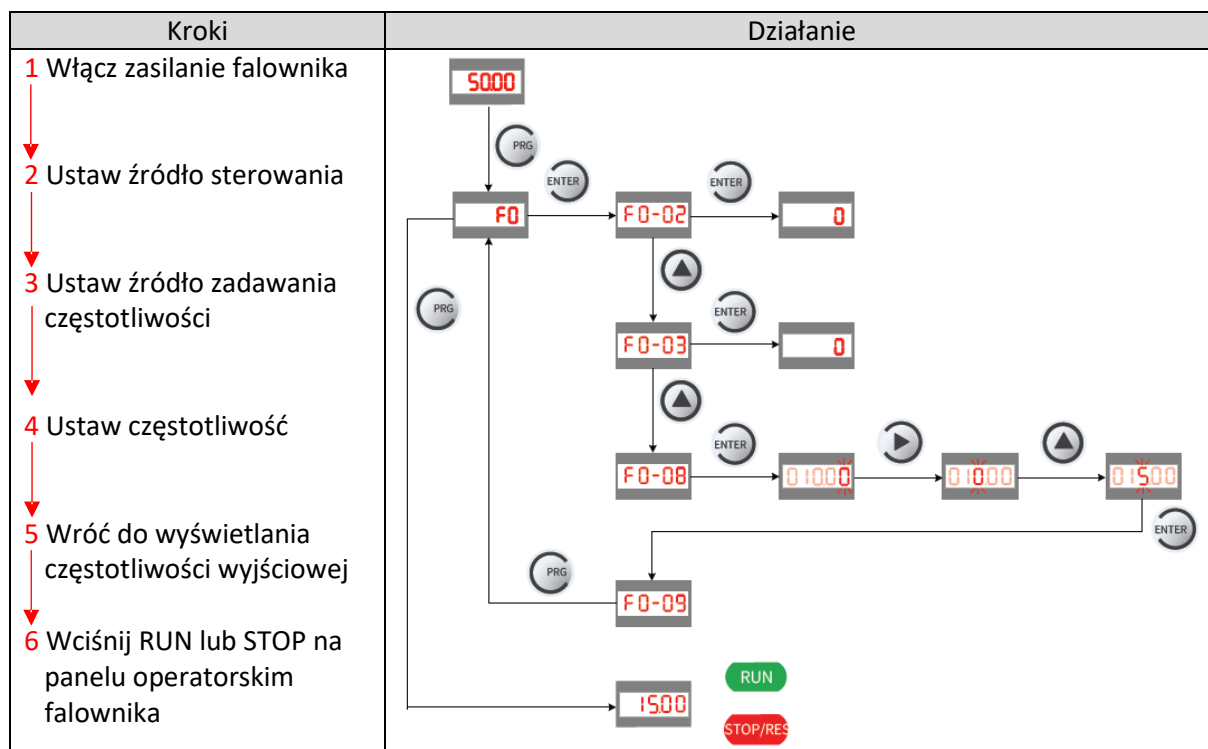
▪ Wskaźniki

Na górze panelu znajdują się cztery wskaźniki LED.

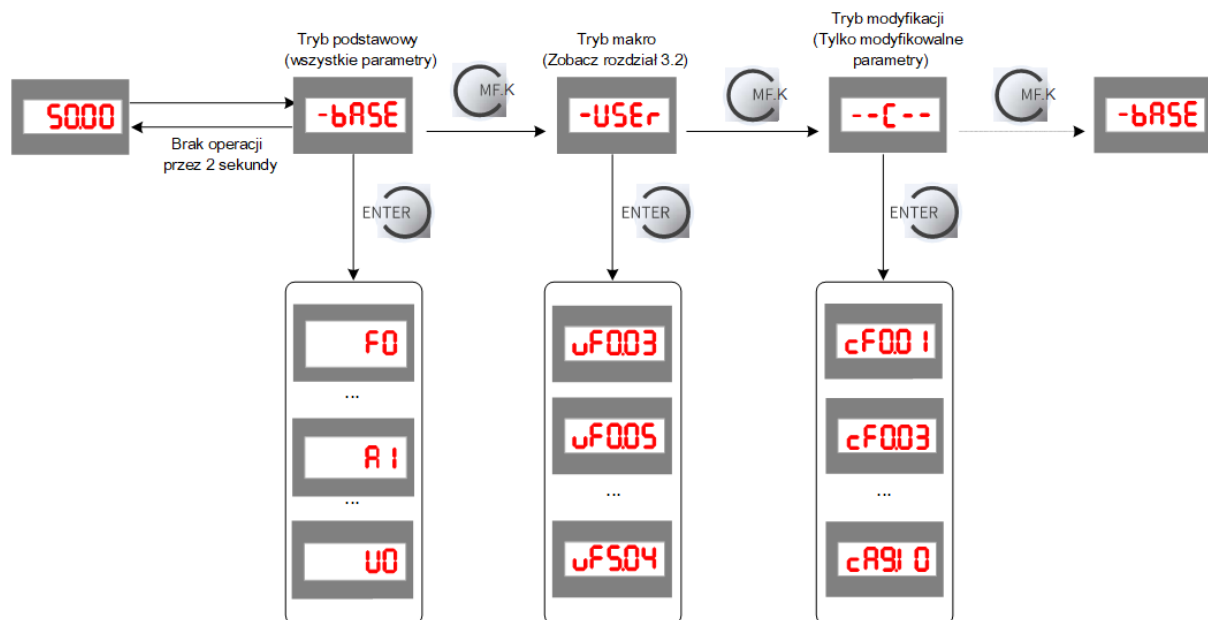
Wskaźnik	Opis
RUN	Świeci: silnik pracuje.
	Miga: hamowanie silnika.
	Wyłączony: komenda pracy jest nieaktywna.
REMOTE	Świeci: sterowanie poprzez wejścia cyfrowe.
	Miga: sterowanie zewnętrzne (RS485).
	Wyłączony: sterowanie z panelu falownika.
FWD/REV	Świeci: praca silnika z obrotami w tył.
	Wyłączony: praca silnika w przód
TUNE/TC	Miga: błąd falownika.
	Wyłączony: brak błędów.

## 1.2. Konfiguracja przemiennika częstotliwości

Schemat szybkiego uruchomienia



Schemat szybkiego uruchomienia:

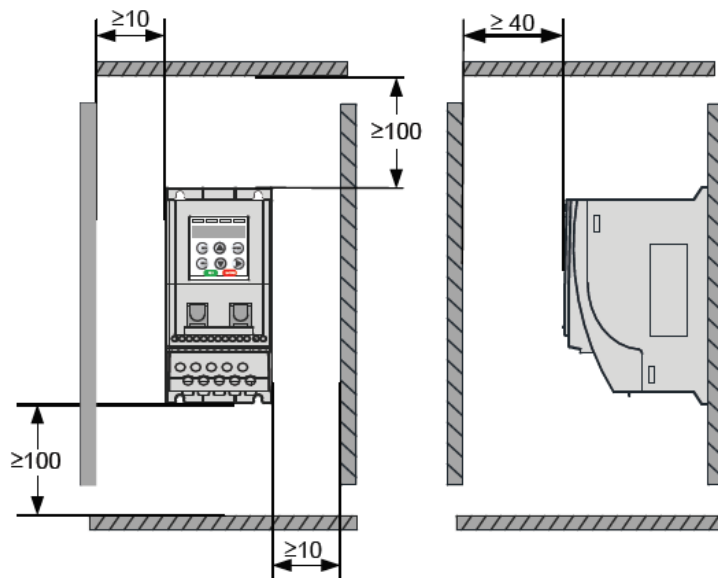


## 2. Montaż i podłączenie

### 2.1. Montaż

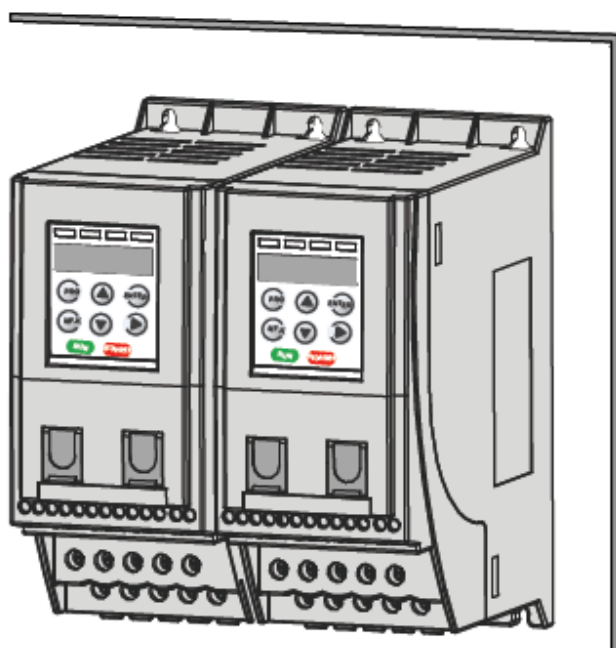
Przebiegnik częstotliwości musi być zamontowany w ognioodpornej szafie sterowniczej z drzwiami zapewniającymi skuteczną ochronę elektryczną i mechaniczną. Montaż musi być zgodny z lokalnymi i regionalnymi przepisami oraz wymaganiami IEC.

#### 2.1.1. Rozmieszczenie w szafie sterowniczej

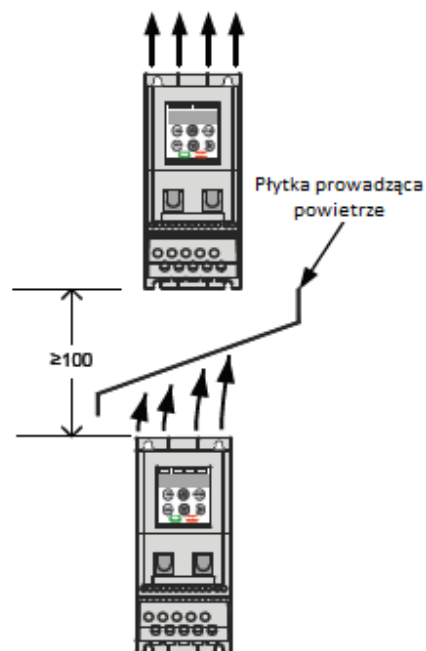


Jednostka: mm

Montaż pojedynczego falownika



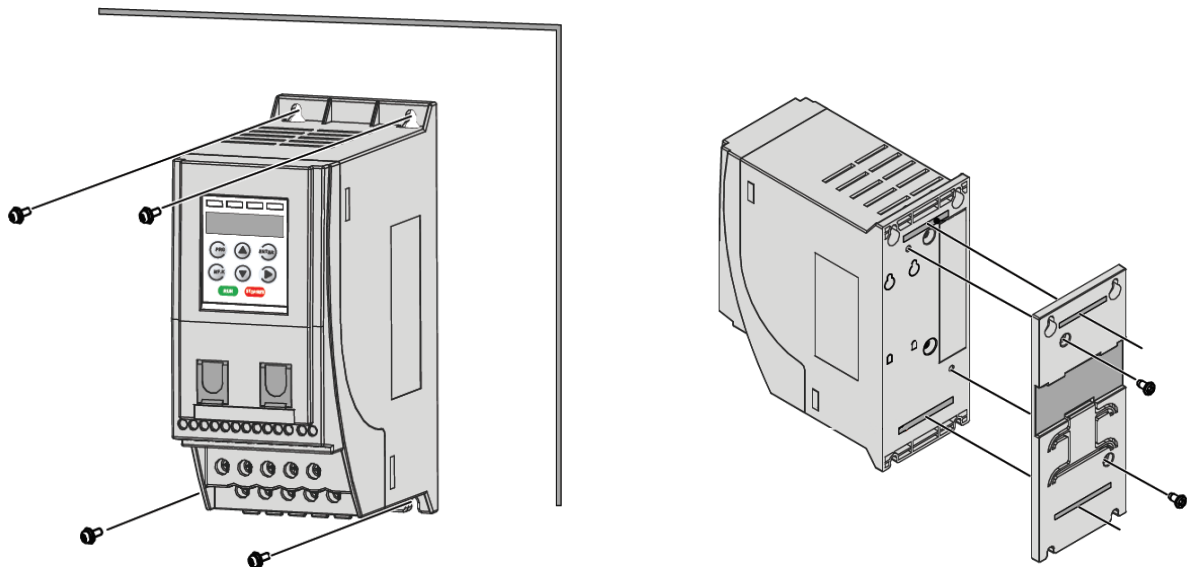
Montaż bok do boku



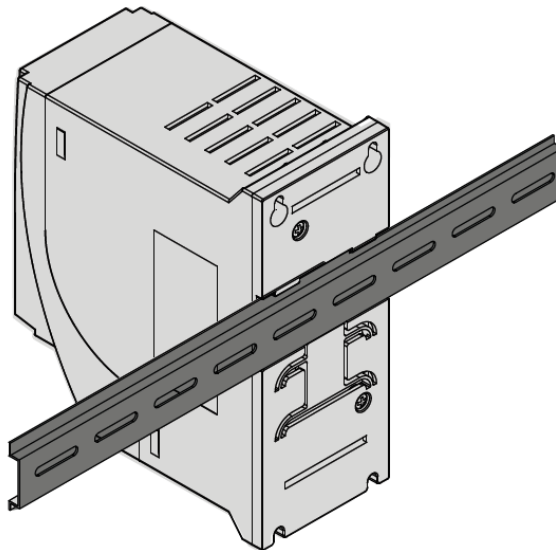
Jednostka: mm

Montaż jeden nad drugim

### 2.1.2. Opcje montażu



Montaż za pomocą śrub



Montaż na szynie DIN (TH-35)


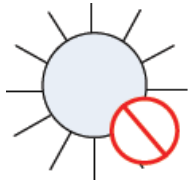
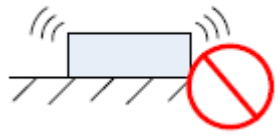
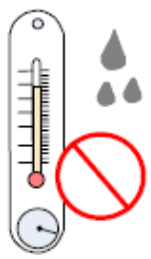

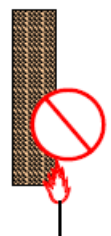


UWAGA

- Przy montażu za pomocą śrub, muszą być wykorzystane wszystkie cztery otwory.

### 2.1.3. Środowisko instalacji

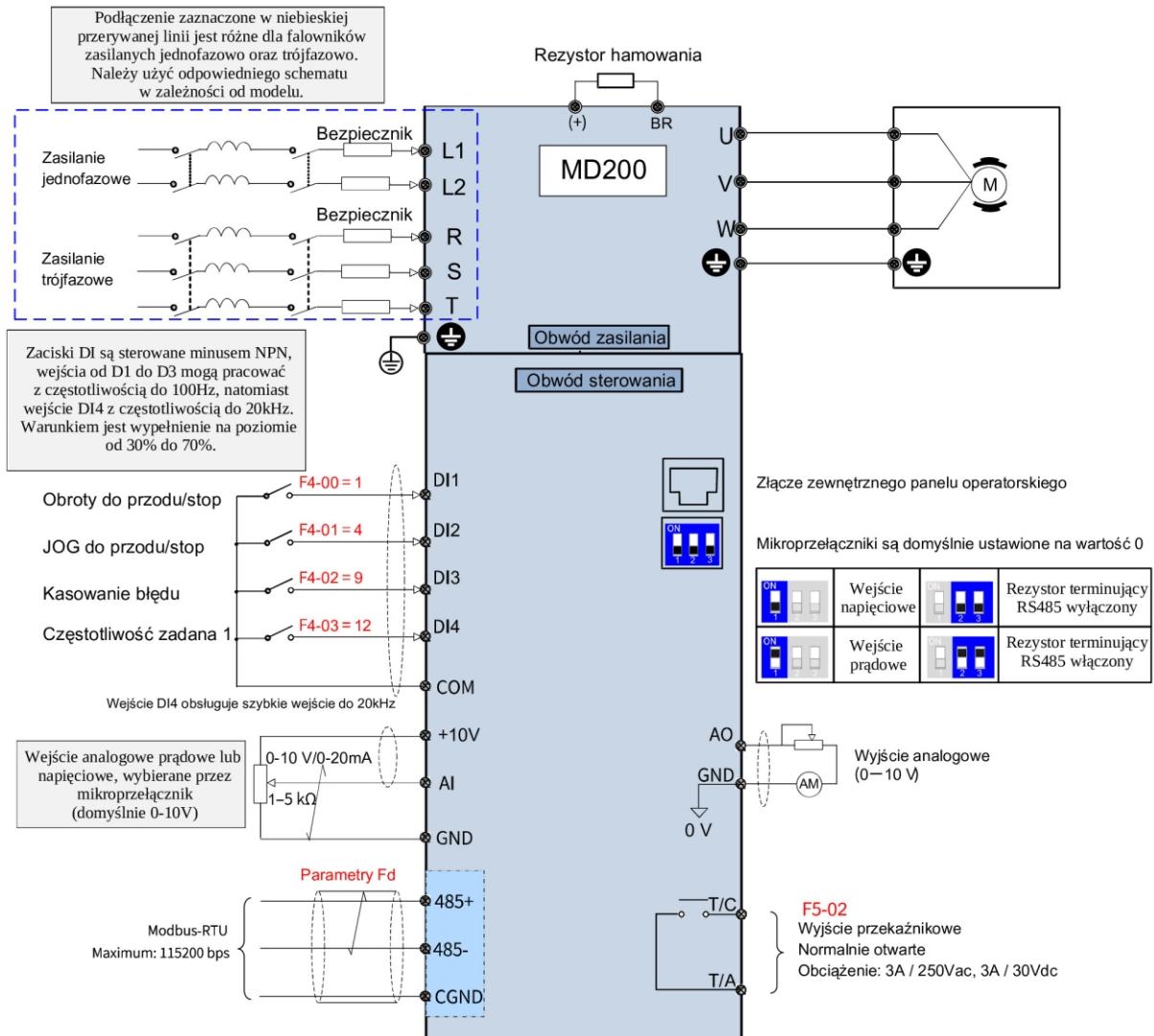
- 1) Temperatura otoczenia ma duży wpływ na żywotność przemiennika częstotliwości. Nie uruchamiaj napędu w temperaturze innej niż w zakresie od -10°C do 50°C
- 2) Zamontuj przemiennik częstotliwości na trudnopalnej powierzchni i upewnij się, że wokół obudowy zostało wystarczająco miejsca, aby umożliwić wydajne odprowadzanie ciepła. Przemiennik częstotliwości generuje dużo ciepła podczas pracy.
- 3) Upewnij się, że w miejscu montażu nie występują wibracje przekraczające 0.6 g. Unikaj montażu falownika w pobliżu wykrawarek lub innych urządzeń mechanicznych wytwarzających wysokie wibracje lub wstrząsy.
- 4) Unikaj wystawiania falownika na bezpośrednie nasłonecznienie, działanie wilgoci i kropli wody.
- 5) Upewnij się, że miejsce montażu jest chronione przed gazami korozyjnymi, łatwopalnymi i wybuchowymi.
- 6) Upewnij się, że miejsce montażu jest wolne od oleju i kurzu.

 <p>Olej, brud, pył</p>	 <p>Promienie słoneczne</p>	 <p>Silne wibracje</p>
 <p>Wysoka temperatura, wilgoć</p>	 <p>Gazy korozyjne, łatwopalne i wybuchowe</p>	 <p>Materiały łatwopalne</p>



## 2.2. Podłączenie

### 2.2.1. Schemat podłączenia



Rysunek 2-2 Schemat podłączenia obwodu zasilania falownika jednofazowego/trójfazowego MD200.

Rekomendowane rezystory hamowania:


Zasilanie	Jednofazowe				Trójfazowe				
Moc falownika (kW)	0.4	0.75	1.5	2.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7
Moc [W]	80	80	100	100	150	150	250	300	400
Rezystancja [ $\Omega$ ]	200	150	100	70	300	300	220	200	130



UWAGA

- Zakłócenia mogą powodować nieprawidłowe działanie. Przewody sygnałowe powinny być w odległości co najmniej 10 cm od przewodów zasilających.
- Podczas przygotowania przewodów uważaj, aby ich resztki nie wpadły do wnętrza falownika. Może to spowodować nieprawidłowe działanie i awarię przemiennika częstotliwości.
- Utrzymuj przemiennik częstotliwości w czystości.

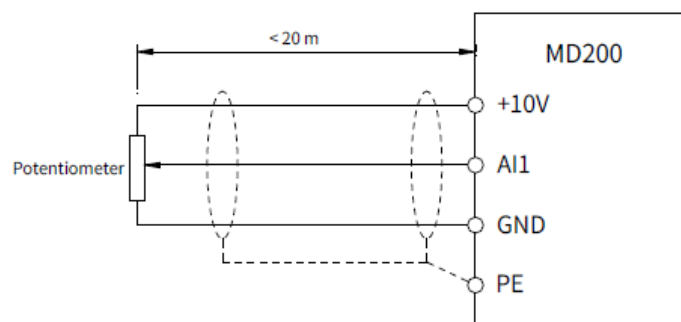
## 2.2.2. Opis zacisków

Typ zacisku	Oznaczenie zacisku	Opis zacisku	Funkcja zacisku	
Obwód zasilania	L1, L2	Zasilanie jednofazowe	Podłączenie zasilania jednofazowego. Zacisk L1 służy do podłączenia przewodu fazowego, zacisk L2 do podłączenia przewodu neutralnego	
	R, S, T,	Zasilanie trójfazowe	Podłączenie zasilania trójfazowego	
	U, V, W	Wyjście zasilania	Podłączenie silnika trójfazowego	
	BR, (+)	Rezystor hamowania	Podłączenie rezystora hamowania	
		Uziemienie (PE)	Podłączenie uziemienia	
Obwód sterowania	DI1-DI4	Wejścia cyfrowe	Wielofunkcyjne wejścia cyfrowe	Zaciski DI są sterowane minusem NPN, wejścia od D1 do D3 mogą pracować z częstotliwością do 100Hz, natomiast wejście D4 z częstotliwością do 20kHz.
	COM	Wspólny zacisk wejść cyfrowych	Wspólny zacisk wejść cyfrowych	
	+10V	Wejścia/wyjścia analogowe	Zasilanie zewnętrzne +10V	10V +-10%, do 10mA
	GND		Wspólny zacisk wejść/wyjść analogowych oraz komunikacji	
	AI		Wejście analogowe	0 do 10V lub 0 do 20mA, dokładność 0,5%, rozdzielczość 12 bitów, czas odpowiedzi poniżej 8 ms
	AO		Wyjście analogowe	0 do 10V, dokładność 100mV, rozdzielczość 10 bitów
	TA-TC	Wyjście przekaźnikowe	Wyjście przekaźnikowe	Normalnie otwarte, Obciążenie: 3A/250Vac, 3A/30Vdc
	GND	Komunikacja	Wspólny zacisk wejść/wyjść analogowych oraz komunikacji	
	485+		Zacisk dodatni komunikacji RS485	Maksymalna częstotliwość transmisji: 11520 bps
	485-		Zacisk ujemny komunikacji RS485	Maksymalna ilość urządzeń w sieci: 64.

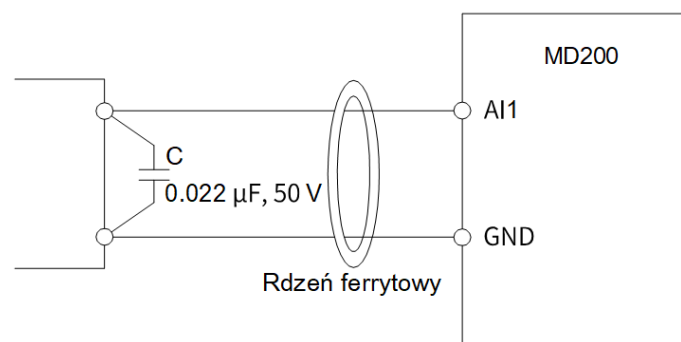
### 2.2.3. Okablowanie zacisków sygnałów sterujących

#### ▪ Wejście analogowe

Sygnały analogowe są podatne na zakłócenia zewnętrzne. Zalecane jest używanie przewodów ekranowanych nie dłuższych niż 20 metrów, jak pokazano na poniższym rysunku.



W zastosowaniach w których sygnał analogowy podlega silnym zakłóceniom, należy zastosować kondensator filtrujący lub rdzeń ferrytowy na analogowym źródle sygnału, jak pokazano na poniższym rysunku.



#### ▪ Wejścia cyfrowe

Zaleca się stosowanie przewodów ekranowanych nie dłuższych niż 20m. W przypadku pracy silnika należy podjąć niezbędne środki filtrujące, aby zapobiec zakłóceniom.

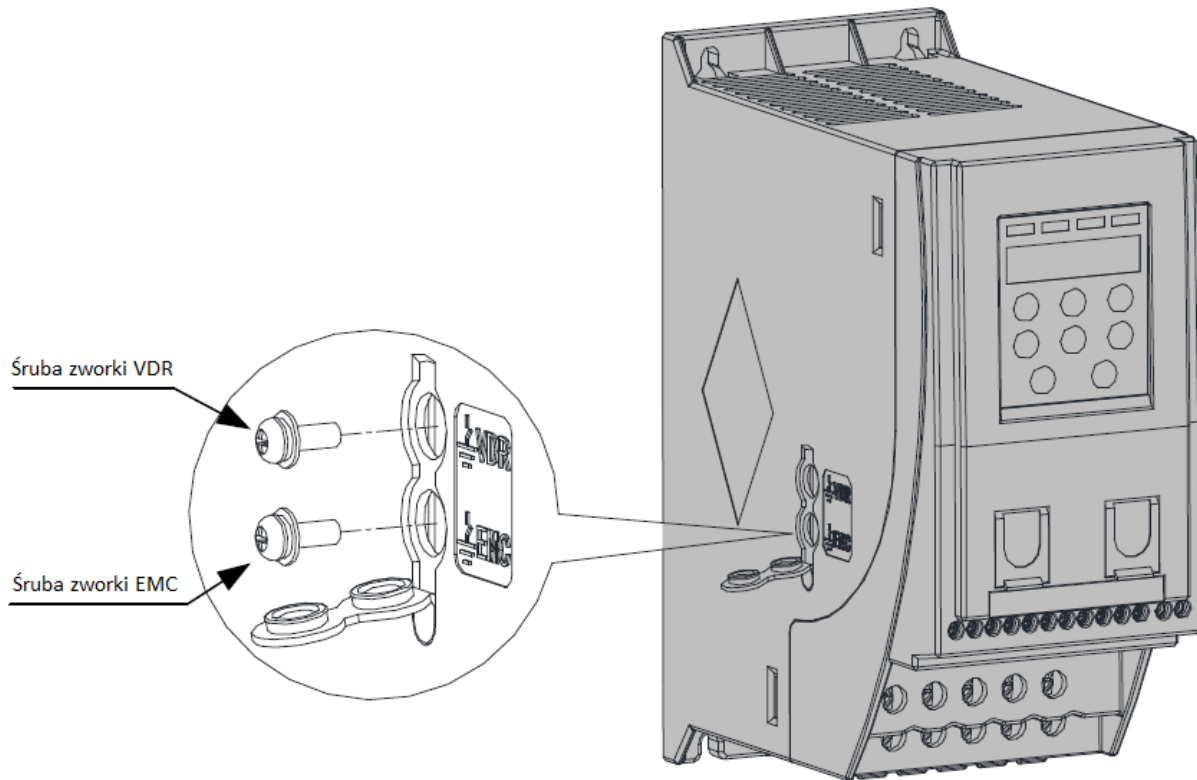


UWAGA

- Narzędzia potrzebne do okablowania: śrubokręt krzyżakowy lub prosty; śruba zaciskowa obwodu zasilania  $\geq M4$ ; zacisk obwodu sterowania  $\geq M3$
- Zaleca się podłączenie przewodu fazowego do zacisku L1, natomiast przewodu neutralnego do zacisku L2. Przewody wyjściowe oraz PE powinny być podłączone w pierwszej kolejności.
- Do podłączenia zacisków sterujących można użyć przewodów od  $0,3\text{mm}^2$  do  $0,75\text{mm}^2$
- Prąd upływu może wynosić powyżej  $3,5\text{mA}$ . Dlatego przemiennik musi być dobrze uziemiony. W przeciwnym razie może wystąpić porażenie prądem.
- Użyj śrubokręta do przetęczenia mikroprzełączników. Nie rób tego palcami.
- Jeżeli przemiennik częstotliwości używany jest w systemie zasilania IT (z nieziemionym punktem zerowym), zworka uziemiająca VDR musi zostać usunięta.

Usuń zworkę filtra EMC, gdy przemiennik częstotliwości jest używany w następujących warunkach:

- 1) Przemiennik częstotliwości jest nieziemiony a radiator ma bezpośredni kontakt z metalową obudową.
- 2) Wyłącznik różnicowoprądowy rozłącza obwód po uruchomieniu.



Rysunek 2-11 Lokalizacja zwerek VDR oraz EMC

### 3. Parametry

#### 3.1. Lista parametrów





Jeżeli w parametrze FP-00 ustawiona jest wartość inna niż 0, menu parametrów jest dostępne w trybie podstawowym i trybie modyfikacji tylko po wprowadzeniu prawidłowego hasła. Aby wyłączyć ochronę hasłem, ustaw parametr FP-00 na wartość 0.

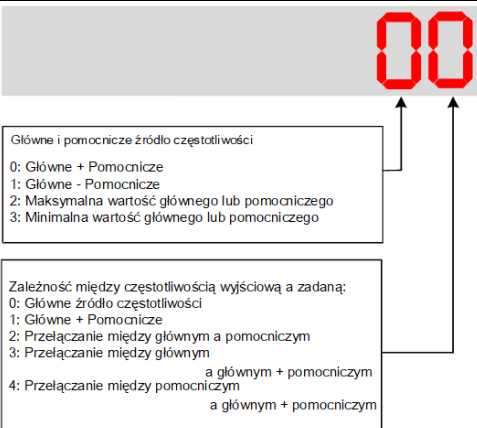
Grupy F oraz A zawierają standardowe parametry funkcji. Grupa U służy do monitoringu.

Opis adresacji komunikacji:

0xF002 / 0x0002

Operacja zapisu. Modyfikowana jest tylko pamięć RAM.  
Modyfikacja nie jest zachowywana po wyłączeniu zasilania.  
Operacja odczytu/zapisu. Modyfikowana jest pamięć RAM oraz EEPROM.  
Modyfikacja jest zachowywana po wyłączeniu zasilania.  
Uwaga: Częste operacje odczytu/zapisu skracają żywotność pamięci EEPROM.

Parametr	Nazwa	Zakres parametru	Domyślnie	Adres komunikacji
<b>Grupa F0: Standardowe Parametry</b>				
F0-01	Wybór metody sterowania	0: Wektorowe w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego (SVC) 2: Skalarne (U/F)	2	0xF001/0x0001
F0-02	Źródło sterowania	0: Panel falownika 1: Wejścia cyfrowe 2: Komunikacja	0	0xF002/0x0002
F0-03	Główne źródło częstotliwości	0: Panel falownika (przyciskami  ,  ) lub wejścia cyfrowe. Bez zapamiętania częstotliwości po wyłączeniu zasilania. 1: Panel falownika (przyciskami  ,  ) lub wejścia cyfrowe. Z zapamiętaniem częstotliwości po włączeniu zasilania.	0	0xF003/0x0003
F0-04	Pomocnicze źródło częstotliwości	2: Wejście analogowe AI1 3: Potencjometr zewnętrznej klawiatury (MDKE8) 5: Wejście impulsowe (DI4) 6: Praca wieloskokowa (maks. 8 prędkości) 7: Praca automatyczna 8: Regulacja PID 9: Komunikacja	0	0xF004/0x0004
F0-05	Wartość częstotliwości pomocniczej	0: Stosunek do częstotliwości maksymalnej 1: Stosunek do częstotliwości głównej	0	0xF005/0x0005
F0-06	Zakres częstotliwości pomocniczej w stosunku do częstotliwości głównej	0% do 150%	100%	0xF006/0x0006

F0-07	Częstotliwość wyjściowa	 <p>Główne i pomocnicze źródło częstotliwości</p> <p>0: Główny + Pomocnicze 1: Główny - Pomocnicze 2: Maksymalna wartość głównego lub pomocniczego 3: Minimalna wartość głównego lub pomocniczego</p> <p>Zależność między częstotliwością wyjściową aadaną:</p> <p>0: Główny źródło częstotliwości 1: Główny + Pomocnicze 2: Przelączenie między głównym a pomocniczym 3: Przelączenie między głównym a głównym + pomocniczym 4: Przelączenie między pomocniczym a głównym + pomocniczym</p>	00	0xF007/0x0007
F0-08	Częstotliwość początkowa	0.00 Hz do F0-10 (maksymalna częstotliwość)	50.00 Hz	0xF008/0x0008
F0-09	Kierunek obrotu silnika	0: Praca do przodu 1: Praca do tyłu	0	0xF009/0x0009
F0-10	Maksymalna częstotliwość	50.00 Hz do 500.00 Hz	50.00 Hz	0xF00A/0x000A
F0-11	Źródło górnego limitu częstotliwości	0: Parametr F0-12 1: AI1 2: Potencjometr zewnętrznej klawiatury (MDKE8) 4: Wejście impulsowe (DI4) 5: Komunikacja	0	0xF00B/0x000B
F0-12	Górny limit częstotliwości	F0-14 (dolny limit częstotliwości) do F0-10 (maksymalna częstotliwość)	50.00 Hz	0xF00C/0x000C
F0-14	Dolny limit częstotliwości	0.00 Hz do F0-12 (górnny limit częstotliwości)	0.00 Hz	0xF00E/0x000E
F0-15	Częstotliwość nośna	0.8 kHz do 12.0 kHz	Zależnie od modelu	0xF00F/0x000F
F0-16	Częstotliwość nośna zależna od temperatury	0: Nie 1: Tak	1	0xF010/0x0010
F0-17	Czas rozruchu 1	0.00s do 650.00s (F0-19=2) 0.0s do 6500.0s (F0-19=1) 0s do 65000s (F0-19=0)	20.0s	0xF011/0x0011
F0-18	Czas hamowania 1	0.00s do 650.00s (F0-19=2) 0.0s do 6500.0s (F0-19=1) 0s do 65000s (F0-19=0)	20.0s	0xF012/0x0012
F0-19	Jednostka rozruchu i hamowania	0: 1s 1: 0.1s 2: 0.01s	1	0xF013/0x0013
F0-23	Zapamiętanie ustawienia częstotliwości po zatrzymaniu silnika (F0-03= 0 lub 1)	0: Nie 1: Tak	0	0xF017/0x0017
F0-25	Odniesienie czasu przyspieszania /hamowania	0: F0-10 (maksymalna częstotliwość) 1: Częstotliwość zadana 2: 100 Hz	0	0xF019/0x0019
F0-26	Edycja częstotliwości za pomocą przycisków UP/DOWN	0: Od częstotliwości wyjściowej 1: Od częstotliwości zadanej	0	0xF01A/0x001A

Grupa F1: Parametry silnika				
F1-01	Moc znamionowa silnika	0.1 kW do 5.5 kW	Zależnie od modelu	0xF101/0x0101
F1-02	Napięcie znamionowe silnika	1 V do 600 V	Zależnie od modelu	0xF102/0x0102
F1-03	Prąd znamionowy silnika	0.01 A do 30.00 A	Zależnie od modelu	0xF103/0x0103
F1-04	Częstotliwość znamionowa silnika	0.01Hz do maksymalnej częstotliwości	Zależnie od modelu	0xF104/0x0104
F1-05	Znamionowa prędkość obrotowa silnika	1 obr/min do 65535 obr/min	Zależnie od modelu	0xF105/0x0105
F1-06	Rezystancja stojana	0.001 $\Omega$ do 65.535 $\Omega$	Zależnie od modelu	0xF106/0x0106
F1-07	Rezystancja wirnika	0.001 $\Omega$ do 65.535 $\Omega$	Zależnie od modelu	0xF107/0x0107
F1-08	Induktancja upływu silnika	0.001 mH do 65.535 mH	Zależnie od modelu	0xF108/0x0108
F1-09	Indukcyjność wzajemna silnika	0.001 mH do 65.535 mH	Zależnie od modelu	0xF109/0x0109
F1-10	Prąd silnika bez obciążenia	0.01 A do F1-03 (prąd znamionowy silnika)	Zależnie od modelu	0xF10A/0x010A
F1-37	Metoda autotuningu	0: Brak 1: Z nieruchomym wałem 2: Z ruchomym wałem	Zależnie od modelu	0xF125/0x0125
Grupa F2: Sterowanie wektorowe (SVC)				
F2-00	Człon proporcjonalny (P) sterowania wektorowego 1	1 do 100	30	0xF200/0x0200
F2-01	Człon całkujący (I) sterowania wektorowego 1	0.01s do 10.00s	0.50s	0xF201/0x0201
F2-02	Poziom przełączenia regulatora PI 1	0.00 do F2-05	5.00 Hz	0xF202/0x0202
F2-03	Człon proporcjonalny (P) sterowania wektorowego 2	1 do 100	20	0xF203/0x0203
F2-04	Człon całkujący (I) sterowania wektorowego 2	0.01s do 10.00s	1.00s	0xF204/0x0204
F2-05	Poziom przełączenia regulatora PI 2	F2-02 do maksymalnej częstotliwości	10.00 Hz	0xF205/0x0205
F2-06	Wzmocnienie poślizgu sterowania wektorowego	50% do 200%	100%	0xF206/0x0206

F2-08	Wzmocnienie nadmiernego wzbudzenia w sterowaniu wektorowym	0 do 200	0	0xF208/0x0208
F2-09	Górny limit momentu obrotowego w sterowaniu prędkością	0: F2-10 1: AI1 2: Potencjometr klawiatury zewnętrznej 4: Wejście impulsowe 5: Komunikacja 6: MIN (AI1, potencjometr klawiatury zewnętrznej) 7: MAX (AI1, potencjometr klawiatury zewnętrznej)  Jeżeli ustawiona jest wartość inna niż 0, wartość 100% odpowiada wartości parametru F2-10	0	0xF209/0x0209
F2-10	Górny limit momentu obrotowego w sterowaniu prędkością	0.0 do 200.0  Parametr odpowiada wartości momentu gdy F2-09=0. Gdy w parametrze F2-09 wybrana jest inna wartość niż 0, wartość parametru F2-10 odpowiada maksymalnej wartości sygnału	150.0%	0xF20A/0x020A
F2-11	Górny limit momentu obrotowego w sterowaniu prędkością (podczas hamowania)	0: F2-09 oraz F2-10 1: AI1 2: Potencjometr klawiatury zewnętrznej 4: Wejście impulsowe 5: Komunikacja 6: MIN (AI1, potencjometr klawiatury zewnętrznej) 7: MAX (AI1, potencjometr klawiatury zewnętrznej) 8: F2-12  Jeżeli ustawiona jest wartość inna niż 0 lub 8, wartość 100% odpowiada wartości parametru F2-12	0	0xF20B/0x020B
F2-12	Górny limit momentu obrotowego w sterowaniu prędkością (podczas hamowania)	0.0 do 200.0  Parametr odpowiada wartości momentu gdy F2-11=8. Gdy w parametrze F2-11 wybrana jest inna wartość niż 0 lub 8, wartość parametru F2-10 odpowiada maksymalnej wartości sygnału	150.0%	0xF20C/0x020C
F2-13	Człon proporcjonalny wzmocnienia regulacji wzbudzenia	0 do 60000	10	0xF20D/0x020D
F2-14	Człon całkujący wzmocnienia regulacji wzbudzenia	0 do 60000	10	0xF20E/0x020E
F2-15	Człon proporcjonalny regulacji momentu obrotowego	0 do 60000	10	0xF20F/0x020F



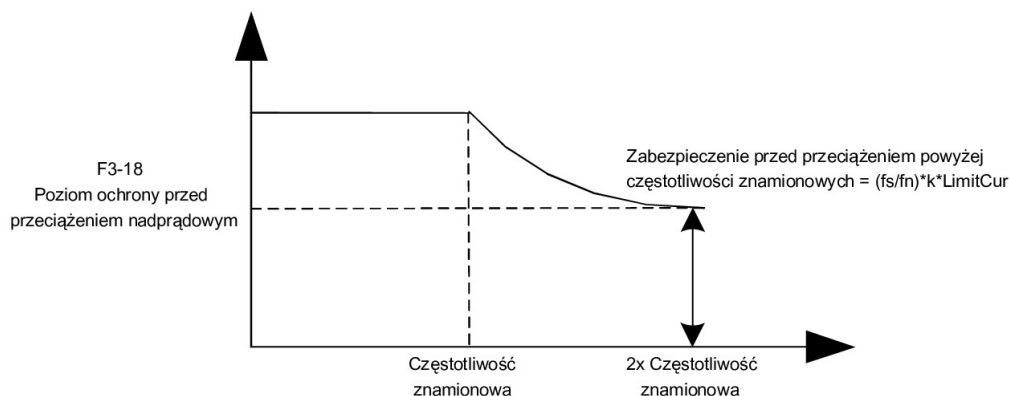
F2-16	Człon całkujący regulacji momentu obrotowego	0 do 60000	10	0xF210/0x0210
F2-17	Własności sterowania prędkością	Jedności: Człon całkujący pętli prędkości 0: Wyłączony 1: Włączony Dziesiątki: Wyprzedzenie momentu 0: Wyłączone 1: Włączone	00	0xF211/0x0211
F2-18	Wzmocnienie wyprzedzenia momentu obrotowego	20 do 100	80	0xF212/0x0212
F2-19	Czas filtracji wyprzedzenia momentu obrotowego	10 do 200	50	0xF213/0x0213
F2-21	Maksymalny współczynnik momentu obrotowego w obszarze osłabienia pola	50% do 200%  Dotyczy prędkości ponad dwukrotnie wyższych od znamionowej prędkości obrotowej silnika	80%	0xF215/0x0215
F2-22	Górny limit pracy regeneracyjnej	0.0%: Brak limitu 0.1% do 200.0%	0.0%	0xF216/0x0216
<b>Grupa F3: Sterowanie skalarne (U/F)</b>				
F3-00	Charakterystyka U/F	0: Liniowa 1: Wielopunktowa 10: Separacja U/F 11: Połowiczna separacja U/F	0	0xF300/0x0300
F3-01	Forsowanie momentu	0.0%: Automatyczne forsowanie momentu 0.1% do 30.0%	0.0%	0xF301/0x0301
F3-02	Częstotliwość wyłączenia funkcji forsowania momentu	0.00 Hz do maksymalnej częstotliwości	50.00 Hz	0xF302/0x0302
F3-03	Charakterystyka wielopunktowa - częstotliwość 1	0.00 Hz do F3-05	0.00 Hz	0xF303/0x0303
F3-04	Charakterystyka wielopunktowa - napięcie 1	0.0% do 100.0%	0.0%	0xF304/0x0304
F3-05	Charakterystyka wielopunktowa - częstotliwość 2	F3-03 do F3-07	0.00 Hz	0xF305/0x0305
F3-06	Charakterystyka wielopunktowa - napięcie 2	0.0% do 100.0%	0.0%	0xF306/0x0306
F3-07	Charakterystyka wielopunktowa - częstotliwość 3	F3-05 do maksymalnej częstotliwości	0.00 Hz	0xF307/0x0307
F3-08	Charakterystyka wielopunktowa - napięcie 3	0.0% do 100.0%	0.0%	0xF308/0x0308

F3-09	Wzmocnienie kompensacji poślizgu	0.0% do 200.0%	0.0%	0xF309/0x0309
F3-10	Wzmocnienie nadmiernego wzbudzenia w sterowaniu skalarnym	0 do 200 Ten parametr może ograniczyć wzrost napięcia na szynie DC podczas hamowania. Przy dużych bezwładnościach należy zwiększyć wartość parametru. Zbyt wysoka wartość parametru może powodować wzrost prądu wyjściowego.	64	0xF30A/0x030A
F3-13	Źródło wartości napięcia separacji U/F	0: F3-14 1: AI 2: Potencjometr panelu zewnętrznego 4: Wejście impulsowe (DI4) 5: Częstotliwość wielokrokowa 6: Praca automatyczna 7: Regulator PID 8: Komunikacja  100.0% oznacza napięcie znamionowe silnika	0	0xF30D/0x030D
F3-14	Napięcie separacji U/F	0 V do napięcia znamionowego silnika	0 V	0xF30E/0x030E
F3-15	Czas wzrostu napięcia separacji U/F	0.0s do 1000.0s Czas narastania od 0V do napięcia znamionowego silnika	0.0s	0xF30F/0x030F
F3-16	Czas spadku napięcia separacji U/F	0.0s do 1000.0s Czas narastania od napięcia znamionowego silnika do 0V	0.0s	0xF310/0x0310
F3-17	Tryb zatrzymania separacji U/F	0: Częstotliwość i napięcie spadają do 0 Niezależnie 1: Częstotliwość spada po spadku napięcia do 0V	0	0xF311/0x0311
F3-18	Poziom ochrony przed przeciążeniem nadprądowym	50% do 200%	150%	0xF312/0x0312
F3-19	Ochrona przed przeciążeniem nadprądowym	0: Wyłączona 1: Włączona	1	0xF313/0x0313
F3-20	Wzmocnienie zabezpieczenia przed przeciążeniem nadprądowym	0 do 100	20	0xF314/0x0314
F3-21	Współczynnik kompensacji poziomu zabezpieczenia przed utknięciem nadprądowym	0 do 200%	50%	0xF315/0x0315

W zakresie częstotliwości powyżej znamionowych silnika, prąd wyjściowy maleje, natomiast występuje większy spadek prędkości obrotowej silnika spowodowany zabezpieczeniem przed prądem utyku w porównaniu z częstotliwością poniżej znamionowej. Aby poprawić wydajność pracy silnika, należy obniżyć poziom ograniczenia prądu, gdy częstotliwość wyjściowa jest wyższa niż częstotliwość znamionowa. Pomaga to poprawić wydajność przyspieszania w zastosowaniach takich jak wirówki, gdzie wymagana jest duża częstotliwość wyjściowa, a bezwładność obciążenia jest duża.

Poziom zabezpieczenia przed utykaniem powyżej częstotliwości znamionowej =  $(f_s/f_n)*k*LimitCur$ .

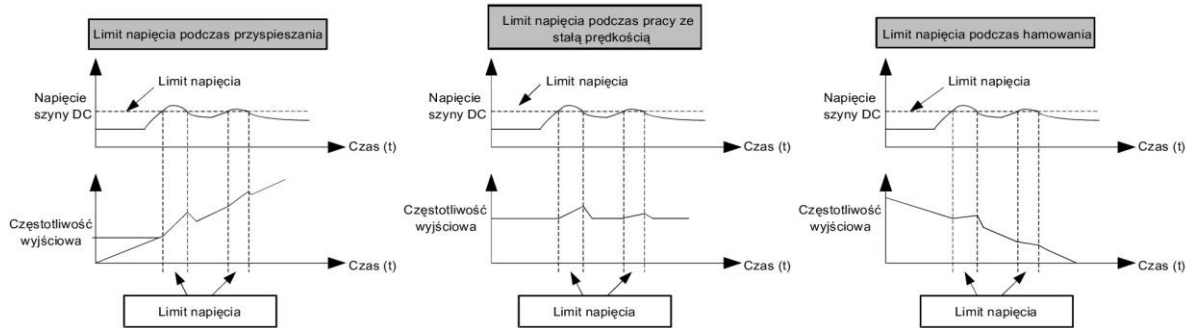
- $f_s$  – częstotliwość wyjściowa
- $f_n$  – częstotliwość znamionowa silnika
- $k$  – współczynnik kompensacji poziomu zabezpieczenia przed utknięciem nadprądowym (F3-21)
- LimitCur - poziom ochrony przed przeciążeniem (F3-18)



Poziom 150% ograniczenia prądu odpowiada 1,5 krotności prądu znamionowego przeniennika częstotliwości. W przypadku silników dużej mocy z częstotliwością nośną poniżej 2 kHz, funkcja szybkiego zapobiegania przed przeciążeniem jest włączana przed funkcją zapobiegania przed przeciążeniem ze względu na wzrost prądu tętnienia, co skutkuje niewystarczającym momentem wyjściowym. W takim przypadku należy obniżyć aktualny poziom graniczny.

F3-22	Poziom ochrony przed zbyt wysokim napięciem szyny DC	330.0V do 800.0V	Jednofazowe: 390.0V Trójfazowe: 760.0V	0xF316/0x0316
F3-23	Ochrona przed zbyt wysokim napięciem szyny DC	0: Wyłączona 1: Włączona	1	0xF317/0x0317
F3-24	Wzmocnienie zabezpieczenia przed zbyt wysokim napięciem szyny DC	0 do 100	50	0xF318/0x0318
F3-25	Współczynnik kompensacji poziomu zabezpieczenia zbyt wysokim napięciem szyny DC	0 do 100	30	0xF319/0x0319
F3-26	Próg wzrostu częstotliwości podczas ograniczania napięcia	0 do 50 Hz	5 Hz	0xF31A/0x031A

Ograniczenie napięcia na szynie DC (oraz zewnętrznego rezystora hamowania). Gdy napięcie szyny DC wzrośnie powyżej wartości parametru F3-22 podczas zwalniania, silnik przechodzi w stan regeneracji (prędkość obrotowa silnika wyższa niż częstotliwość wyjściowa przemiennika częstotliwości). Funkcja zapobiega wyłączeniom związanym z przepięciem, dostosowując częstotliwość wyjściową w celu wydłużenia czasu hamowania. Jeżeli rzeczywisty czas hamowania powinien być szybszy, należy zwiększyć wartość parametru F3-10.



Gdy używany jest zewnętrzny rezystor hamowania parametr F3-23 należy ustawić na wartość 0. W przeciwnym wypadku czas hamowania może się wydłużyć.

F3-27	Czas kompensacji poślizgu	0.1 s do 10.0s	0.5s	0xF31B/0x031B
Im krótszy czas kompensacji poślizgu, tym szybsza odpowiedź układu.				
<b>Grupa F4: Zaciski wejściowe</b>				
F4-00	Wejście cyfrowe D11	0: Brak funkcji 1: Praca w przód (FWD) lub komenda pracy 2: Praca w tył (REV) lub zmiana kierunku 3: STOP w sterowaniu 3-przewodowym <sup>1</sup> 4: Częstotliwość JOG do przodu (FJOG) <sup>2</sup> 5: Częstotliwość JOG do tyłu (RJOG) <sup>2</sup> 6: Zwiększanie częstotliwości <sup>3</sup> 7: Zmniejszanie częstotliwości <sup>3</sup> 8: Hamowanie wybiegiem 9: Reset błędu 10: Pauza	1	0xF400/0x0400
F4-01	Wejście cyfrowe D12	11: Błąd zewnętrzny (styk NO) <sup>4</sup> 12,13,14: Wybór prędkości za pomocą kombinacji dowolnych trzech wejść cyfrowych przy pracy wieloskokowej <sup>5</sup> 16: Przełączanie czasów hamowania / przyspieszania 18: Przełączenie źródła zadawania częstotliwości 19: Przywrócenie częstotliwości początkowej <sup>6</sup> 20: Przełączanie źródła poleceń <sup>7</sup> 21: Zatrzymanie przyspieszania/hamowania 22: Wyłączenie regulacji PID	4	0xF401/0x0401

<sup>1</sup> Sprawdź parametr F4-11

<sup>2</sup> Sprawdź parametry F8-00 do F8-02

<sup>3</sup> Szybkość zmiany w parametrze F4-11

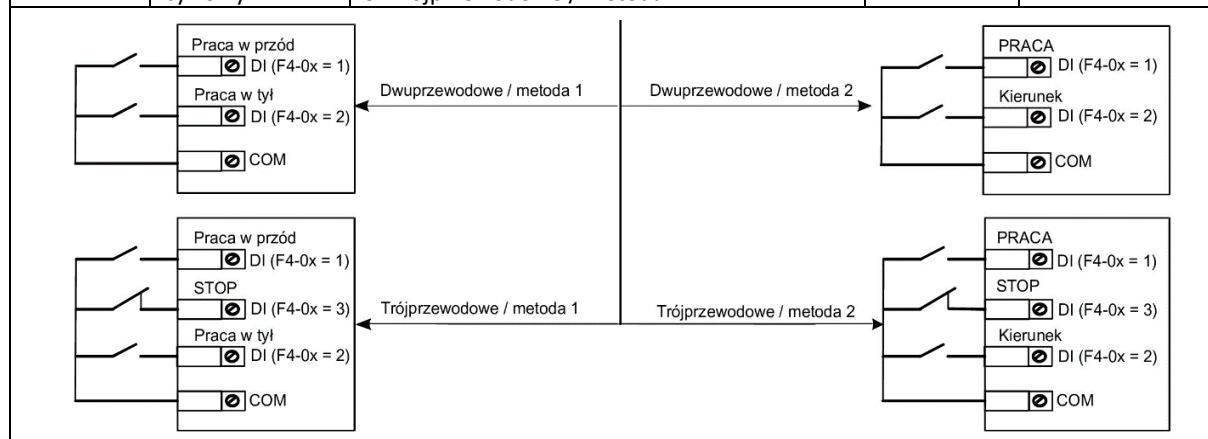
<sup>4</sup> Więcej szczegółów w parametrze F9-47

<sup>5</sup> Więcej szczegółów w parametrach grupy FC

<sup>6</sup> Ustawienie częstotliwości zadanej do parametru F0-08. Dotyczy źródła zadawania częstotliwości za pomocą panelu falownika lub terminali wejść cyfrowych.

<sup>7</sup> Jeżeli w parametrze F0-02 ustawiona jest wartość inna niż 0, podanie sygnału oznacza sterowanie z klawiatury

F4-02	Wejście cyfrowe DI3	23: Reset pracy automatycznej 24: Wyłączenie funkcji wahanie częstotliwości 25: Wejście licznika 26: Reset licznika 27: Wejście licznika długości 28: Reset licznika długości 30: Wejście impulsowe (DI4) 32: Hamowanie prądem stałym 33: Błąd zewnętrzny (styk NC) 34: Blokada zmiany częstotliwości 35: Odwrócenie charakterystyki regulatora PID 36: Zatrzymanie sygnałem zewnętrznym 37: Przełączenie źródła poleceń 2 <sup>8</sup> 38: Wyłączenie członu całkującego regulatora PID	9	0xF402/0x0402
F4-03	Wejście cyfrowe DI4	39: Przełączenie głównego źródła częstotliwości na częstotliwość początkową 40: Przełączenie pomocniczego źródła częstotliwości na częstotliwość początkową 43: Przełączenie parametrów PID 44: Błąd zdefiniowany przez użytkownika 1 45: Błąd zdefiniowany przez użytkownika 2 47: Zatrzymanie awaryjne (ES) <sup>9</sup> 48: Zatrzymanie sygnałem zewnętrznym 2 <sup>10</sup> 49: Hamowanie prądem stałym 50: Resetowanie bieżącego czasu pracy 51: Sterowanie dwu/trzyprzewodowe 52: Blokada zmiany kierunku pracy	12	0xF403/0x0403
F4-10	Filtr czasowy wejść cyfrowych	0.000s do 1.000s	0.010s	0xF40A/0x040A
F4-11	Metoda sterowania wejściami cyfrowymi	0: Dwuprzewodowe / metoda 1 1: Dwuprzewodowe / metoda 2 2: Trójprzewodowe / metoda 1 3: Trójprzewodowe / metoda 2	0	0xF40B/0x040B



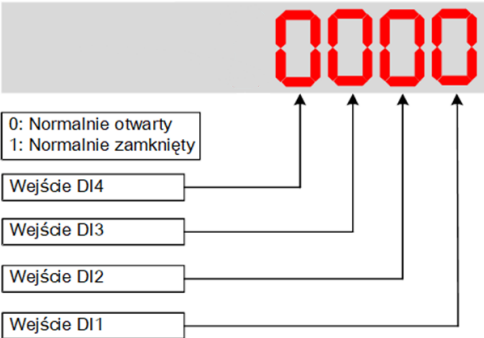
falownika

<sup>8</sup> Jeżeli w parametrze F0-02 ustawiona jest wartość 0, podanie sygnału oznacza sterowanie za pomocą komunikacji

<sup>9</sup> Czas zatrzymania w parametrze F8-55

<sup>10</sup> Czas zatrzymania w parametrze F8-08

F4-12	Szybkość zmiany zadanej częstotliwości przy sterowaniu wejściami cyfrowymi (zwiększanie/zmniejszanie)	0.001 Hz/s do 65.535 Hz/s	1.000 Hz/s	0xF40C/0x040C
F4-13	Minimalny poziom wejścia AI (charakter. 1)	0.00V do F4-15	0.00 V	0xF40D/0x040D
F4-14	Dolny limit skalowania wejścia AI (charakter. 1)	-100.0% do +100.0%	0.0%	0xF40E/0x040E
F4-15	Maksymalny poziom wejścia AI (charakter. 1)	F4-13 do 10.00 V	10.00 V	0xF40F/0x040F
F4-16	Górny limit skalowania wejścia AI (charakter. 1)	-100.0% do +100.0%	100.0%	0xF410/0x0410
F4-17	Filtr wejścia AI	0.00s do 10.00s	0.10s	0xF411/0x0411
F4-18	Minimalny poziom wejścia AI (charakter. 2)	0.00V do F4-20	0.00 V	0xF412/0x0412
F4-19	Dolny limit skalowania wejścia AI (charakter. 2)	-100.0% do +100.0%	0.0%	0xF413/0x0413
F4-20	Maksymalny poziom wejścia AI (charakter. 2)	F4-18 do 10.00 V	10.00V	0xF414/0x0414
F4-21	Górny limit skalowania wejścia AI (charakter. 2)	-100.0% do +100.0%	100.0%	0xF415/0x0415
F4-22	Filtr czasowy potencjometru klawiatury zewnętrznej (MDKE8)	0.00s do 10.00s	0.10s	0xF416/0x0416
F4-28	Minimalny poziom wejścia impulsowego (DI4)	0.00 do F4-30	0.00 kHz	0xF41C/0x041C
F4-29	Dolny limit skalowania wejścia impulsowego (DI4)	-100.0% do +100.0%	0.0%	0xF41D/0x041D
F4-30	Maksymalny poziom wejścia impulsowego (DI4)	F4-28 do 20.00 kHz	20.00 kHz	0xF41E/0x041E
F4-31	Górny limit skalowania wejścia impulsowego (DI4)	0.00s do 10.00s	0.10s	0xF41F/0x041F

F4-32	Filtr wejścia impulsowego (DI4)	0.00s do 10.00s	0.10s	0xF420/0x0420
F4-33	Wybór charakterystyki wejścia AI oraz potencjometru zewnętrznej klawiatury (MDKE8)	Jedności: charakterystyka AI 1: Charakterystyka 1 (parametry od F4-13 do F4-16) 2: Charakterystyka 2 (parametry od F4-18 do F4-21) Dziesiątki: charakterystyka potencjometru klawiatury zewnętrznej. Wartości jak powyżej.	21	0xF421/0x0421
F4-34	Zbyt niski poziom sygnału wejścia analogowego lub klawiatury zewnętrznej (MDKE8)	Jedności: wejście AI 0: praca z częstotliwością F4-14 lub F4-19 1: praca z częstotliwością odpowiadającą 0V Dziesiątki: dotyczy potencjometru klawiatury zewnętrznej. Wartości jak powyżej.	00	0xF422/0x0422
F4-38	Wybór stanu działania wejść cyfrowych	 <p>0: Normalnie otwarty 1: Normalnie zamknięty</p> <p>Wejście DI4</p> <p>Wejście DI3</p> <p>Wejście DI2</p> <p>Wejście DI1</p>	0000	0xF426/0x0426

Grupa F5: Zaciski wyjściowe				
F5-02	Wyjście przekaźnikowe T/A-T/B-T/C	0: Brak funkcji 1: Praca przemiennika częstotliwości 2: Błąd 3: Częstotliwość wyj. zgodna 1 <sup>11</sup> 4: Częstotliwość zadana osiągnięta <sup>12</sup> 5: Prędkość zerowa (przy aktywnej komendzie RUN) 6: Ostrzeżenie o przeciążeniu silnika <sup>13</sup> 7: Ostrzeżenie o przeciążeniu falownika <sup>14</sup> 8: Osiągnięto wartość zliczania 1 <sup>15</sup> 9: Osiągnięto wartość zliczania 2 <sup>16</sup> 10: Długość osiągnięta <sup>17</sup> 11: Cykl pracy automatycznej zakończony 12: Osiągnięty skumulowany czas pracy <sup>18</sup> 13: Ograniczenie częstotliwości <sup>19</sup> 15: Napęd w trybie gotowości 17: Osiągnięty górny limit częstotliwości <sup>20</sup> 18: Osiągnięty dolny limit częstotliwości <sup>21</sup> 19: Zbyt niskie napięcie wyjściowe 20: Ustawienie komunikacji 23: Prędkość zerowa (również bez aktywnej komendy RUN) 24: Osiągnięty skumulowany czas zasilania <sup>22</sup> 26: Częstotliwość wyj. zgodna <sup>23</sup> 28: Prąd wyjściowy zgodny <sup>24</sup> 30: Czas pracy zgodny <sup>25</sup> 31: Wejście AI poza zakresem <sup>26</sup> 32: Wykrycie utraty obciążenia 33: Praca w tył 34: Zbyt niski prąd wyjściowy <sup>27</sup> 36: Zbyt wysoki prąd wyjściowy <sup>28</sup> 37: Częstotliwość poniżej dolnego limitu częstotliwości (również bez aktywnej komendy RUN) 38: Alarm 40: Osiągnięto czas pracy <sup>29</sup>	0	0xF502/0x0502

<sup>11</sup> Osiągnięto wartość parametru F8-19 oraz F8-20

<sup>12</sup> Osiągnięto zadaną częstotliwość wyjściową z histerezą F8-21

<sup>13</sup> Dotyczy parametrów F9-00 do F9-02

<sup>14</sup> Wyjście włączy się na 10 sekund przed włączeniem zabezpieczenia przed przeciążeniem

<sup>15</sup> Osiągnięto wartość zliczania zapisaną w parametrze FB-08

<sup>16</sup> Osiągnięto wartość zliczania zapisaną w parametrze FB-09

<sup>17</sup> Osiągnięto wartość parametru FB-05

<sup>18</sup> Osiągnięto wartość parametru F7-09

<sup>19</sup> Częstotliwość wyjściowa poza limitem częstotliwości

<sup>20</sup> Częstotliwość wyjściowa powyżej wartości parametru F0-12

<sup>21</sup> Częstotliwość wyjściowa poniżej wartości parametru F0-14 (podczas aktywnej komendy RUN)

<sup>22</sup> Osiągnięto wartość parametru F7-13

<sup>23</sup> Osiągnięto wartość parametru F8-30 oraz F8-31

<sup>24</sup> Osiągnięto wartość parametru F8-38 oraz F8-39

<sup>25</sup> Osiągnięto wartość parametru F8-44

<sup>26</sup> Sygnał wejścia analogowego AI1 poza zakresem parametrów F8-45 oraz F8-46

<sup>27</sup> Prąd wyjściowy poniżej wartości parametru F8-34 przez czas zapisany w parametrze F8-35

<sup>28</sup> Prąd wyjściowy powyżej wartości parametru F8-36 przez czas zapisany w parametrze F8-37

<sup>29</sup> Osiągnięto czas pracy zapisany w parametrze F8-53



		41: Błąd (oprócz błędu zbyt niskiego napięcia)		
F5-07	Wyjście AO	0: Częstotliwość wyjściowa 1: Częstotliwość zadana 2: Prąd wyjściowy 3: Moment wyjściowy 4: Moc wyjściowa 5: Napięcie wyjściowe 6: Wartość wejścia impulsowego 7: Wartość wejścia AI 8: Wartość potencjometru klawiatury zewnętrznej (MDKE8) 10: Wartość licznika długości <sup>30</sup> 11: Wartość licznika impulsów <sup>31</sup> 12: Wartość komunikacji 13: Prędkość obrotowa 14: Prąd wyjściowy (0.0 do 1000.0A) 15: Napięcie wyjściowe (0.0 do 1000.0V) 16: Moment wyjściowy <sup>32</sup>	0	0xF507/0x0507
F5-10	Dolny limit skalowania wyjścia AO	-100.0% do +100.0%	0.0%	0xF50A/0x050A
F5-11	Wzmocnienie wyjścia AO	-10.00 do +10.00	1.00	0xF50B/0x050B
<p>Powyższe parametry służą do korygowania wyjścia analogowego. Mogą również służyć do zdefiniowania krzywej tego wyjścia. Zależność można opisać następującym wzorem: Wartość wyjścia AO = wartość wyjścia AO bez korekty * F5-11 / F5-10.</p> <p>Dolny limit skalowania wyjścia AO 100% odpowiada 10V. Wartość wyjścia AO bez korekty odnosi się do wartości odpowiadającej wyjściu analogowemu od 0 do 10V bez przesunięcia zera lub regulacji wzmocnienia. Na przykład, jeżeli wyjście analogowe jest używane jako wskaźnik częstotliwości wyjściowej oraz wymaga się, aby wyjście podawało napięcie 8V w przypadku zerowej częstotliwości i 3V w przypadku częstotliwości maksymalnej, parametr F5-11 należy ustawić na wartość -0.50, a parametr F5-10 na wartość 80%</p>				
F5-18	Opóźnienie działania wyjścia przekaźnik. T/A-T/B-T/C	0.0s do 3600.0s	0.0s	0xF512/0x0512
F5-22	Wybór stanu działania wyjścia przekaźnik.	Dziesiątki: 0: Normalnie otwarty 1: Normalnie zamknięty	0000	0xF516/0x0516
<b>Grupa F6: Sterowanie rozruchem/zatrzymaniem</b>				
F6-00	Metoda rozruchu	0: Rozruch bezpośredni 1: Lotny start	0	0xF600/0x0600
F6-01	Lotny start	0: Od częstotliwości zatrzymania 1: Od zadanej częstotliwości 2: Od częstotliwości maksymalnej	0	0xF601/0x0601
F6-03	Częstotliwość początkowa <sup>33</sup>	0.00 Hz do 10.00 Hz	0.00 Hz	0xF603/0x0603

<sup>30</sup> Procent wartości parametru FB-05

<sup>31</sup> Procent wartości parametru FB-08

<sup>32</sup> Od -2x do 2x wartości momentu znamionowego

<sup>33</sup> Parametry F6-03 oraz F6-04 odpowiadają za początkową częstotliwość. Przykład:

F6-03= 5

F6-04= 3.0

Silnik po podaniu komendy RUN pracuje z częstotliwością 5Hz przez 3 sekundy, następnie przyspiesza do zadanej

F6-04	Czas działania częstotliwości początkowej	0.0s do 100.0s	0.0s	0xF604/0x0604
F6-07	Tryb przyspieszania / hamowania	0: Liniowy 1: Statyczna krzywa S 2: Dynamiczna krzywa S	0	0xF607/0x0607
F6-08	Proporcja czasu krzywej S przy rozpoczęciu przyspieszania	0.0% do 100.0%–F6-09	30.0%	0xF608/0x0608
F6-09	Proporcja czasu krzywej S przy końcu przyspieszania	0.0 do 100.0–F6-08	30.0%	0xF609/0x0609
F6-10	Metoda zatrzymania	0: Po rampie do zatrzymania 1: Hamowanie wybiegiem	0	0xF60A/0x060A
F6-11	Poziom włączenia hamowaniem prądem stałym	0.00 Hz do 10.00 Hz	0.00 Hz	0xF60B/0x060B
F6-12	Opóźnienie włączenia hamowania prądem stałym	0.0s do 100.0s	0.0s	0xF60C/0x060C
F6-13	Prąd hamowania prądem stałym	0% do 100%	50%	0xF60D/0x060D
F6-14	Czas hamowania prądem stałym	0.0s do 100.0s	0.0s	0xF60E/0x060E
F6-21	Czas demagnetyzacji wirnika silnika po zatrzymaniu wybiegiem	0.00s do 5.00s	0.5s	0xF615/0x0615
F6-22	Minimalna częstotliwość wyjściowa	0.00 Hz do F6-11	0.00 Hz	0xF616/0x0616
F6-23	Zarezerwowane dla producenta	1 do 100	10	0xF617/0x0617
<b>Grupa F7: Panel falownika oraz wyświetlacz</b>				
F7-00	Sprawdzenie działania wskaźników oraz wyświetlacza	0: Wyłączone 1: Włączone	0	0xF700/0x0700
F7-01	Funkcja przycisku MF.K	0: Przycisk nieaktywny 1: Przełączenie pomiędzy sterowaniem zewnętrznym (wejścia cyfrowe lub komunikacja) a panelem falownika 2: Przełączenie kierunku obrotów 3: JOG w przód 4: JOG w tył 5: Wyświetlenie parametru (FP-03)	5	0xF701/0x0701

częstotliwości.

Gdy częstotliwość F6-03 jest większa niż częstotliwość zadana, falownik pozostaje w trybie gotowości.

F7-02	Funkcja przycisku STOP/RES	0: Przycisk aktywny jedynie w sterowaniu z panelu falownika 1: Przycisk aktywny niezależnie od metody sterowana silnika	1	0xF702/0x0702
F7-03	Wyświetlana wartość podczas pracy 1	0000 do FFFF 0: Częstotliwość wyjściowa 1: Częstotliwość zadana 2: Napięcie szyny DC 3: Napięcie wyjściowe 4: Prąd wyjściowy 5: Moc wyjściowa 6: Moment wyjściowy (%) 7: Stan wejść cyfrowych 8: Stan wyjść cyfrowych 9: Napięcie wejścia AI A: Brak B: Napięcie potencjometru klawiatury zewnętrznej C: Wartość licznika D: Wartość licznika długości E: Prędkość po mnożniku F7-06 F: Wartość zadana regulatora PID	001F	0xF703/0x0703
F7-04	Wyświetlana wartość podczas pracy 2	0000 do FFFF 0: Wartość regulacji PID 1: Stan pracy automatycznej 2: Wartość wejścia impulsowego (DI5) (kHz) 3: Prędkość obrotowa (sprężenie zwrotne) 4: Pozostały czas pracy 5: Napięcie wejścia AI1 przed korektą 6: Napięcie potencjometru klawiatury zewnętrznej przed korektą 7: Brak 8: Prędkość obrotowa silnika 9: Czas włączonego zasilania (min) A: Czas pracy (min) B: Wartość wejścia impulsowego (DI4) C: Komunikacja D: Brak E: Główne źródło częstotliwości F: Pomocnicze źródło częstotliwości	0000	0xF704/0x0704
F7-05	Wyświetlana wartość podczas zatrzymania	0000 do 1FFF 0: Częstotliwość zadana 1: Napięcie szyny DC 2: Stan wejść cyfrowych 3: Stan wyjść cyfrowych 4: Napięcie wejścia AI 5: Brak 6: Napięcie potencjometru klawiatury zewnętrznej 7: Wartość licznika 8: Wartość licznika długości 9: Stan pracy automatycznej A: Prędkość po mnożniku F7-06 B: Wartość zadana regulatora PID C: Wartość wejścia impulsowego (DI5) (kHz)	0033	0xF705/0x0705
F7-06	Mnożnik wyświetlanej częstotliwości <sup>34</sup>	0.0001 do 65.000	1.000	0xF706/0x0706

<sup>34</sup> Dotyczy parametrów F7-03 oraz F7-05

F7-07	Temperatura radiatora	0.0°C do 100.0°C	-	0xF707/0x0707
F7-08	Kod falownika	---	-	0xF708/0x0708
F7-09	Skumulowany czas pracy falownika	0h do 65535h	-	0xF709/0x0709
F7-10	Wersja software	-	-	0xF70A/0x070A
F7-11	Wersja software	-	-	0xF70B/0x070B
F7-12	Liczba miejsc po przecinku podczas monitorowania częstotliwości	Jedności: ilość miejsc po przecinku w parametrze U0-14 0: 0 1: 1 2: 2 3: 3 Dziesiątki: ilość miejsc po przecinku w parametrach U0-19/U0-29	21	0xF70C/0x070C
F7-13	Skumulowany czas zasilania falownika	0h do 65535h	-	0xF70D/0x070D
F7-14	Skumulowana moc pobrana przez falownik	0 do 65535 kWh	-	0xF70E/0x070E
<b>Grupa F8: Funkcje pomocnicze</b>				
F8-00	Częstotliwość JOG	0.00 Hz do maksymalnej częstotliwości	2.00 Hz	0xF800/0x0800
F8-01	Czas przyspieszania JOG	0.0s do 6500.0s	20.0s	0xF801/0x0801
F8-02	Czas hamowania JOG	0.0s do 6500.0s	20.0s	0xF802/0x0802
F8-03	Czas przyspieszania 2	0.0s do 6500.0s	20.0s	0xF803/0x0803
F8-04	Czas hamowania 2	0.0s do 6500.0s	20.0s	0xF804/0x0804
F8-07	Czas przyspieszania 4	0.0s do 6500.0s	0.0s	0xF807/0x0807
F8-08	Czas hamowania 4	0.0s do 6500.0s	0.0s	0xF808/0x0808
F8-12	Czas zatrzymania silnika przy przełączaniu kierunku obrotów	0.0s do 3000.0s	0.0s	0xF80C/0x080C
F8-13	Wybór odwrotnej rotacji wału silnika	0: Rotacja odwrotna aktywna Falownik akceptuje komendę RUN w obu kierunkach 1: Rotacja odwrotna nieaktywna Falownik akceptuje komendę RUN wyłącznie do przodu	0	0xF80D/0x080D
F8-14	Tryb pracy, gdy częstotliwość zadana jest niższa od dolnego limitu	0: Praca z częstotliwością dolnego limitu 1: Zatrzymanie silnika 2: Praca z częstotliwością 0Hz	0	0xF80E/0x080E

F8-16	Próg łącznego czasu włączonego zasilania <sup>35</sup>	0h do 65000h	0h	0xF810/0x0810
F8-17	Próg łącznego czasu pracy falownika <sup>36</sup>	0h do 65000h	0h	0xF811/0x0811
F8-18	Zabezpieczenie rozruchu silnika <sup>37</sup>	0: Wyłączone 1: Włączone	0	0xF812/0x0812
F8-19	Poziom wykrywania częstotliwości 1 <sup>38</sup>	0.00 Hz do maksymalnej częstotliwości	50.00Hz	0xF813/0x0813
F8-20	Histereza wykrywania poziomu częstotliwości 1 <sup>39</sup>	0.0% do 100.0%	5.0%	0xF814/0x0814
F8-21	Histereza wykrywania częstotliwości zadanej <sup>40</sup>	0.0% do 100.0% (maksymalna częstotliwość)	0.0%	0xF815/0x0815
F8-25	Poziom przełączenia czasu rozruchu <sup>41</sup>	0.00 Hz do maksymalnej częstotliwości	0.00 Hz	0xF819/0x0819
F8-26	Poziom przełączenia czasu hamowania <sup>42</sup>	0.00 Hz do maksymalnej częstotliwości	0.00 Hz	0xF81A/0x081A
F8-27	Priorytet funkcji JOG	0: Wyłączony 1: Włączony	0	0xF81B/0x081B
F8-30	Poziom wykrywania częstotliwości	0.00 Hz do maksymalnej częstotliwości	50.00 Hz	0xF81E/0x081E
F8-31	Histereza wykrywania poziomu częstotliwości	0.0% do 100.0%	0.0%	0xF81F/0x081F
F8-34	Poziom wykrycia niskiej wartości prądu wyjściowego <sup>43</sup>	0.0% do 300.0% (wartość prądu znamionowego silnika)	5.0%	0xF822/0x0822

<sup>35</sup> Jeżeli łączny czas włączonego zasilania osiągnie ustawioną wartość, zacisk wyjścia cyfrowego ustawionego na wartość 24 zostanie włączony.

<sup>36</sup> Jeżeli łączny czas pracy falownika osiągnie ustawioną wartość, zacisk wyjścia cyfrowego ustawionego na wartość 12 zostanie włączony.

<sup>37</sup> Parametr określa czy falownik reaguje na polecenie RUN podczas włączania zasilania lub resetowania błędu

<sup>38</sup> Parametr wyjścia cyfrowego ustawionego na wartość 3

<sup>39</sup> Dotyczy parametru F8-19

<sup>40</sup> Parametr wyjścia cyfrowego ustawionego na wartość 4

<sup>41</sup> Przełączenie pomiędzy parametrami F0-17 i F8-03

<sup>42</sup> Przełączenie pomiędzy parametrami F0-17 i F8-03

<sup>43</sup> Jeżeli prąd wyjściowy falownika będzie niższy niż zapisana wartość, zacisk wyjścia cyfrowego ustawionego na wartość 34 zostanie włączony.

F8-35	Czas wykrycia niskiej wartości prądu wyjściowego silnika <sup>44</sup>	0.01s do 600.00s	0.10s	0xF823/0x0823
F8-36	Poziom wykrycia wysokiej wartości prądu wyjściowego silnika <sup>45</sup>	0.0 (funkcja wyłączona) 0.1 do 200.0 (wartość prądu znamionowego silnika)	200.0%	0xF824/0x0824
F8-37	Czas wykrycia wysokiej wartości prądu wyjściowego silnika <sup>46</sup>	0.00s do 600.00s	0.00s	0xF825/0x0825
F8-38	Poziom wykrywania prądu wyjściowego 1 <sup>47</sup>	0.0% do 300.0% (wartość prądu znamionowego silnika)	100.0%	0xF826/0x0826
F8-39	Histereza wykrywania prądu wyjściowego 1 <sup>48</sup>	0.0% do 300.0%	0.0%	0xF827/0x0827
F8-42	Dezaktywacja komendy RUN po określonym czasie	0: Wyłączone 1: Włączone	0	0xF82A/0x082A
F8-43	Sposób zadania czasu dezaktywacji komendy RUN	0: F8-44 1: AI 2: Potencjometr zewnętrznej klawiatury (MDKE8) 100% wartości wejścia analogowego odpowiada parametrowi F8-44	0	0xF82B/0x082B
F8-44	Czas dezaktywacji komendy RUN	0.0 do 6500.0 min	0.0 min	0xF82C/0x082C
F8-45	Dolny limit wejścia AI (wyjście cyfrowe) <sup>49</sup>	0.00 do F8-46	3.10 V	0xF82D/0x082D
F8-46	Górny limit wejścia AI (wyjście cyfrowe)	F8-45 do 11.00 V	6.80 V	0xF82E/0x082E
F8-48	Praca wentylatora chłodzącego	0: Podczas pracy silnika 1: Ciągła praca 2: Gdy temperatura radiatora ma wartość powyżej 42°C	0	0xF830/0x0830

<sup>44</sup> Czas wykrycia prądu poniżej wartości zapisanej w parametrze F8-34

<sup>45</sup> Jeżeli prąd wyjściowy falownika będzie niższy niż zapisana wartość, zacisk wyjścia cyfrowego ustawionego na wartość 36 zostanie włączony.

<sup>46</sup> Czas wykrycia prądu poniżej wartości zapisanej w parametrze F8-36

<sup>47</sup> Parametr wyjścia cyfrowego ustawionego na wartość 28

<sup>48</sup> Dotyczy parametru F8-38

<sup>49</sup> Gdy wejście AI1 jest poza zakresem od F8-45 do F8-46, aktywne jest wyjście cyfrowe ustawione na wartość 31

F8-49	Częstotliwość wzbudzenia falownika (regulator PID) <sup>50</sup>	F8-51 do maksymalnej częstotliwości	0.00 Hz	0xF831/0x0831
F8-50	Czas opóźnienia wzbudzenia (regulator PID)	0.0s do 6500.0s	0.0s	0xF832/0x0832
F8-51	Częstotliwość przejścia falownika w tryb uśpienia (regulator PID) <sup>51</sup>	0.00 do F8-49	0.00 Hz	0xF833/0x0833
F8-52	Czas opóźnienia trybu uśpienia (regulator PID)	0.0s do 6500.0s	0.0s	0xF834/0x0834
F8-53	Aktualny czas pracy (wyjście cyfrowe) <sup>52</sup>	0.0 do 6500.0 min	0.0 min	0xF835/0x0835
F8-54	Przelicznik mocy wyjściowej	0.0% do 200.0%	100.0%	0xF836/0x0836
F8-55	Czas hamowania awaryjnego zatrzymania (ES)	0.0s do 6500.0s	10.0s	0xF837/0x0837
F8-57	Synchronizacja prędkości kilku silników	0: Wyłączone 1: Włączone	0	0xF839/0x0839
<p>Funkcja umożliwia bezpośrednią wymianę danych pomiędzy kilkoma przemiennikami częstotliwości serii MD200 przy za pomocą komunikacji CANlink w celu synchronizacji częstotliwości wyjściowej kilku falowników. Gdy funkcja jest włączona, adresy komunikacyjne CANlink falownika MASTER oraz falowników SLAVE są zgodne. Nie jest wymagana dalsza konfiguracja. Szybkość komunikacji jest ustawiana w parametrze Fd-00.</p>				
F8-58	Wybór MASTER/SLAVE dla pracy synchronicznej	0: Master 1: Slave	0	0xF83A/0x083A
<p>Powyższy parametr służy do ustawienia przemiennika częstotliwości jako urządzenie MASTER lub SLAVE. Gdy parametr jest ustawiony na wartość 1, należy ustawić ręcznie parametr F0-03 (wybór głównego źródła częstotliwości) na wartość 9.</p>				
<b>Grupa F9: Błędy i zabezpieczenia</b>				
F9-00	Zabezpieczenie przeciążenia silnika	0: Wyłączone 1: Włączone	1	0xF900/0x0900
F9-01	Wzmocnienie przeciążenia silnika	0.20 do 10.00	1.00	0xF901/0x0901
<p>F9-00 = 0: Zabezpieczenie silnika jest wyłączone. Silnik może ulec uszkodzeniu przez przegrzanie. Dlatego, gdy zabezpieczenie jest wyłączone zaleca się zainstalowanie przekaźnika termicznego pomiędzy silnikiem a przemiennikiem częstotliwości.</p>				

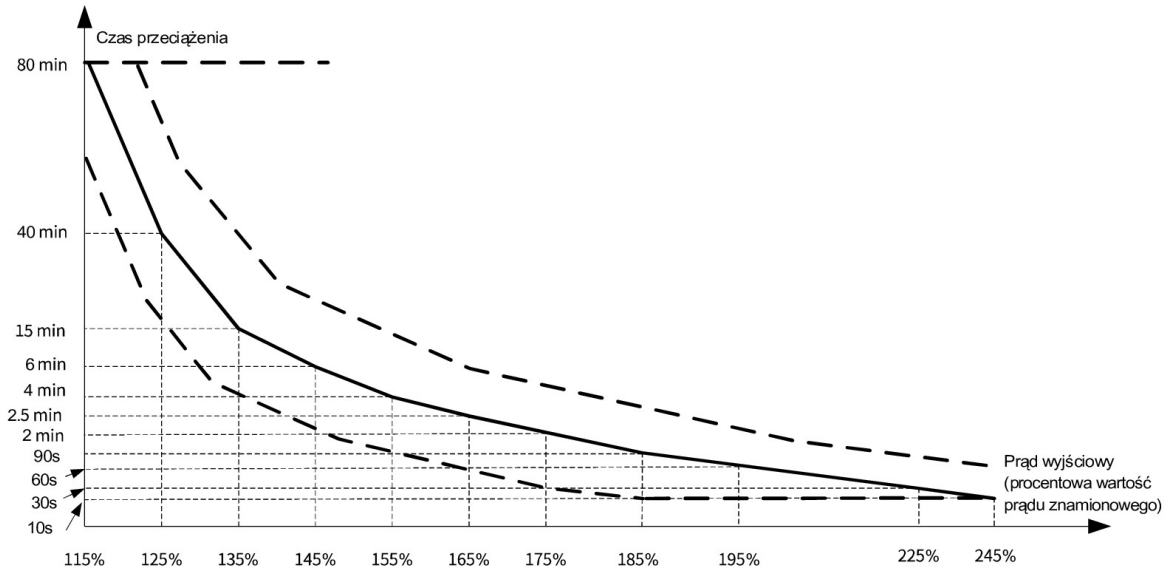
<sup>50</sup> Jeżeli podczas działania trybu uśpienia częstotliwość wzrośnie do zapisanego poziomu, falownik przechodzi w tryb pracy. Gdy ustawiona wartość 0, funkcja jest wyłączona

<sup>51</sup> Jeżeli podczas działania trybu PID częstotliwość spadnie do zapisanego poziomu, falownik przechodzi w tryb uśpienia. Gdy ustawiona wartość 0, funkcja jest wyłączona

<sup>52</sup> Jeżeli aktualny czas pracy falownika będzie większy niż wartość zapisana w parametrze, zacisk wyjścia cyfrowego ustawionego na wartość 40 zostanie włączony.

F9-00 = 1: Przemiennek częstotliwości sprawdza przeciążenie silnika zgodnie z odwrotną krzywą czasową zabezpieczenia przeciążeniowego silnika.  
 Odwrotna krzywa czasowa zabezpieczenia przed przeciążeniem = 195% x F9-01 x prąd znamionowy silnika (jeżeli obciążenie pozostanie na tej wartości przez 1 minutę, przemiennek częstotliwości zgłosi błąd przeciążenia silnika).  
 Lub 150% x F9-01 x prąd znamionowy silnika (jeżeli obciążenie pozostanie na tej wartości przez 5 minut, przemiennek częstotliwości zgłosi błąd przeciążenia silnika).  
 Parametr F9-01 należy ustawić w oparciu o rzeczywistą zdolność przeciążenia. Jeżeli wartość parametru jest ustawiona zbyt wysoko, silnik może zostać uszkodzony.

F9-02	Alarm przeciążenia	50% do 100%	80%	0xF902/0x0902
-------	--------------------	-------------	-----	---------------



Odwrotna krzywa czasowa zabezpieczenia przed przeciążeniem.

Gdy silnik pracuje z 175% wartości prądu znamionowego przez 2 minuty, falownik zgłasza błąd Err11 (przeciążenie silnika). Gdy silnik pracuje z 115% wartości prądu znamionowego przez 80 minut, falownik również zgłasza błąd Err11.

Przykład: Prąd znamionowy silnika to 100A.

Jeżeli parametr F9-01 ustawiony jest na wartość 1.00, a silnik pracuje z prądem 125A przez czas 40 minut (40 x 1.0), falownik zgłosi błąd Err11.

Jeżeli parametr F9-01 ustawiony jest na wartość 1.20, a silnik pracuje z prądem 125A przez czas 48 minut (40 x 1.2), falownik zgłosi błąd Err11.

Maksymalny czas przeciążenia silnika wynosi 80 minut, a minimalny czas przeciążenia to 10 sekund.

Na przykład, jeżeli przemiennek częstotliwości ma zgłosić błąd przeciążenia, gdy silnik pracuje z prądem na poziomie 150% wartości znamionowej przez 2 minuty:

Zgodnie z krzywą przeciążenia silnika, wartość 150% (I) mieści w zakresie pomiędzy 145% (I1) i 155% (I2). 145% odpowiada zabezpieczeniu przez 6 minut (T1), natomiast 155% odpowiada zabezpieczeniu przez 4 minuty (T2).

Zgodnie z tym, można wnioskować, że przy ustawieniach fabrycznych czas ochrony dla przeciążenia 150% wynosi 5 minut zgodnie z poniższym wzorem:

$$T = T1 + (T2 - T1) \times (I - I1) / (I2 - I1) = 4 + (6 - 4) \times (150\% - 145\%) / (155\% - 145\%) = 5 \text{ minut.}$$

Następnie można obliczyć wzmocnienie przeciążenia silnika:

$$F9-01 = 2/5 = 0.4$$

Uwaga: Ustaw odpowiednio parametr F9-01 w oparciu o rzeczywistą zdolność przeciążeniową.

Jeżeli parametr F9-01 jest ustawiony na zbyt wysoką wartość, silnik może zostać uszkodzony, ponieważ falownik nie wykryje przegrzania silnika i nie zgłosi odpowiedniego alarmu.

Gdy poziom wykrywania przeciążenia silnika osiągnie wartość F9-02, jeżeli wyjście przekaźnikowe jest ustawione na zgłaszanie alarmu, zostanie wystawiony sygnał ostrzegawczy przed przeciążeniem. Wartość parametru F9-02 to procent czasu, w którym silnik pracuje nieprzerwanie bez zgłaszania błędu przeciążenia.

W przypadku gdy parametr F9-01 jest ustawiony na wartość 1.00, a parametr F9-02 jest ustawiony na wartość 80%, gdy prąd pracy silnika osiągnie 145% wartości znamionowej i pracuje z tą wartością przez 4,8 minuty (80% x 6), wyjście przekaźnikowe wysyła sygnał.

F9-07	Wykrycie błędu uziemienia wyjścia	0: Wyłączone 1: Włączone	1	0xF907/0x0907
-------	-----------------------------------	-----------------------------	---	---------------



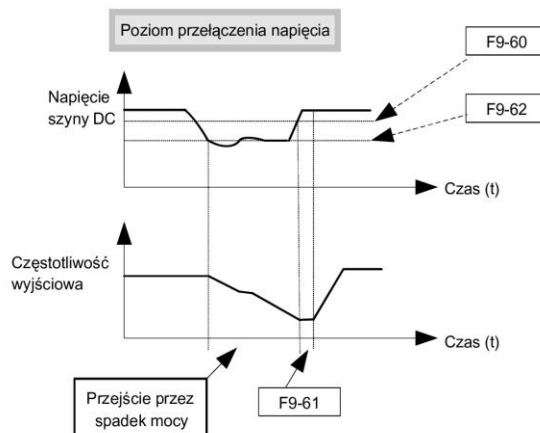
F9-08	Poziom napięcia DC włączenia czopera hamowania	310.0 do 800.0 V	1-fazowe: 378.0 V 3-fazowe: 700.0 V	0xF908/0x0908
F9-09	Liczba prób automatycznych restartów po wykryciu błędu	0 do 20	0	0xF909/0x0909
F9-10	Działanie wyjścia przekaźnikow. przy próbach restartu	0: Brak informacji o błędzie 1: Informacja o błędzie	0	0xF90A/0x090A
F9-11	Czas rozpoczęcia próby restartu po wystąpieniu błędu	0.1s do 100.0s	1.0s	0xF90B/0x090B
F9-12	Ochrona przed utratą fazy wejściowej	0: Wyłączona 1: Włączona	1	0xF90C/0x090C
F9-13	Ochrona przed utratą fazy wyjściowej	0: Wyłączona 1: Włączona	1	0xF90D/0x090D
F9-14	Trzeci błąd wstecz	Liczby zgodne z tabelą błędów	-	0xF90E/0x090E
F9-15	Drugi błąd wstecz		-	0xF90F/0x090F
F9-16	Ostatni błąd		-	0xF910/0x0910
F9-17	Częstotliwość wyjściowa przy ostatnim błędzie	-	-	0xF911/0x0911
F9-18	Prąd wyjściowy przy ostatnim błędzie	-	-	0xF912/0x0912
F9-19	Napięcie na szynie DC przy ostatnim błędzie	-	-	0xF913/0x0913
F9-20	Stan wejść cyfrowych przy ostatnim błędzie	-	-	0xF914/0x0914
F9-21	Stan wyjść cyfrowych i przekaźnik. przy ostatnim błędzie	-	-	0xF915/0x0915
F9-22	Stan falownika przy ostatnim błędzie	-	-	0xF916/0x0916
F9-23	Czas włączonego zasilania falownika przy ostatnim błędzie	-	-	0xF917/0x0917

F9-24	Czas pracy falownika przy ostatnim błędzie	-	-	0xF918/0x0918
F9-27	Częstotliwość wyjściowa przy przedostatnim błędzie	-	-	0xF91B/0x091B
F9-28	Prąd wyjściowy przy przedostatnim błędzie	-	-	0xF91C/0x091C
F9-29	Napięcie na szynie DC przy przedostatnim błędzie	-	-	0xF91D/0x091D
F9-30	Stan wejść cyfrowych przy przedostatnim błędzie	-	-	0xF91E/0x091E
F9-31	Stan wyjść cyfrowych i przekaźnik. przy przedostatnim błędzie	-	-	0xF91F/0x091F
F9-32	Stan falownika przy przedostatnim błędzie	-	-	0xF920/0x0920
F9-33	Czas włączonego zasilania falownika przy przedostatnim błędzie	-	-	0xF921/0x0921
F9-34	Czas pracy falownika przy przedostatnim błędzie	-	-	0xF922/0x0922
F9-37	Częstotliwość wyjściowa przy trzecim błędzie wstecz	-	-	0xF925/0x0925
F9-38	Prąd wyjściowy przy trzecim błędzie wstecz	-	-	0xF926/0x0926
F9-39	Napięcie na szynie DC przy trzecim błędzie wstecz	-	-	0xF927/0x0927
F9-40	Stan wejść cyfrowych przy trzecim błędzie wstecz	-	-	0xF928/0x0928
F9-41	Stan wyjść cyfrowych i przekaźnik. przy trzecim błędzie wstecz	-	-	0xF929/0x0929

F9-42	Stan falownika przy trzecim błędzie wstecz	-	-	0xF92A/0x092A
F9-43	Czas włączonego zasilania falownika przy trzecim błędzie wstecz	-	-	0xF92B/0x092B
F9-44	Czas pracy falownika przy trzecim błędzie wstecz	-	-	0xF92C/0x092C
F9-47	Reakcja po wykryciu błędu 1	0: Hamowanie wybiegiem 1: Hamowanie zgodnie z parametrem F6-10 2: Kontynuacja pracy zgodnie z F9-54  Jedności: Przeciążenie silnika (Err11) Dziesiątki: Brak fazy wejściowej (Err12) Setki: Brak fazy wyjściowej (Err13) Tysiące: Błąd zewnętrzny (Err15) Dziesięć tysięcy: Błąd komunikacji (Err16)	0	0xF92F/0x092F
F9-48	Reakcja po wykryciu błędu 2	0: Hamowanie wybiegiem 1: Hamowanie zgodnie z parametrem F6-10 2: Kontynuacja pracy zgodnie z F9-54  Dziesiątki: Błąd odczytu EEPROM (Err21) Setki: Przeciążenie falownika Dziesięć tysięcy: Przekroczony czas pracy (Err26)	0	0xF930/0x0930
F9-49	Reakcja po wykryciu błędu 3	0: Hamowanie wybiegiem 1: Hamowanie zgodnie z parametrem F6-10 2: Kontynuacja pracy zgodnie z F9-54  Jedności: Zdefiniowane przez użytkownika 1 (Err27) Dziesiątki: Zdefiniowane przez użytkownika 2 (Err28) Setki: Czas zasilania falownika (Err29) Tysiące: Utrata obciążenia (Err30) Dziesięć tysięcy: Brak sygnału PID (Err31)	0	0xF931/0x0931
F9-54	Częstotliwość podczas wystąpienia błędu	0: Aktualna częstotliwość 1: Częstotliwość zadana 2: Górny limit częstotliwości 3: Dolny limit częstotliwości 4: Częstotliwość zapisana w parametrze F9-55	0	0xF936/0x0936
F9-55	Częstotliwość podczas wystąpienia błędu (F9-51=4)	0.0% do 100.0%	100.00%	0xF937/0x0937
F9-59	Reakcja podczas chwilowej utraty zasilania	0: Wyłączony 1: Hamowanie, przy powrocie zasilania wraca do częstotliwości zadanej 2: Hamowanie wybiegiem	0	0xF93B/0x093B

F9-60	Poziom wykrycia błędu zbyt niskiego napięcia podczas chwilowego braku zasilania	80% do 100%	85%	0xF93C/0x093C
F9-61	Czas działania funkcji F9-59 po powrocie	0.0s do 100.0s	0.50s	0xF93D/0x093D
F9-62	Funkcja przełączania poziomu napięcia podczas utraty zasilania	60.0% do F9-60	80.0%	0xF93E/0x093E
F9-63	Ochrona przy utracie obciążenia	0: Wyłączona 1: Włączona	0	0xF93F/0x093F
F9-64	Poziom wykrycia utraty obciążenia	0.0% do 100.0%	10.0%	0xF940/0x0940
F9-65	Czas wykrycia utraty obciążenia	0.0s do 60.0s	1.0s	0xF941/0x0941
F9-71	Współczynnik wzmocnienia straty mocy	0 do 100	40	0xF947/0x0947
F9-72	Współczynnik całkowania straty mocy	0 do 100	30	0xF948/0x0948
F9-73	Czas hamowania podczas przechodzenia przez spadek mocy	0.0 do 300.0	20.0s	0xF949/0x0949
F9-74	Tryb restartu po resecie błędu	0: Normalny 1: Lotny start	0	0xF94A/0x094A

Gdy napięcie szyny DC spadnie poniżej wartości F9-62, rozpoczyna się proces przejścia przez zaporowy spadek mocy. Częstotliwość wyjściowa napędu zmniejsza się automatycznie, aby utrzymać silnik w stanie regeneracji oraz napięcie DC w okolicach wartości F9-62, tak aby falownik mógł zatrzymać normalnie silnik do częstotliwości 0Hz. Poniższy rysunek przedstawia proces przechodzenia przez spadek mocy.

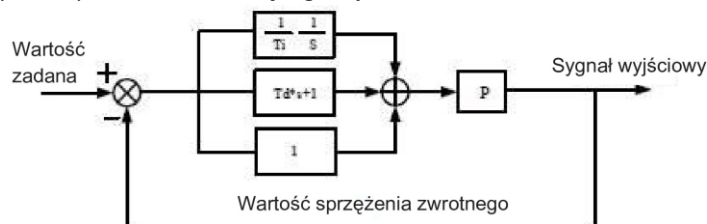


Uwaga: W przypadku chwilowego zaniku zasilania, po jego przywróceniu częstotliwość wyjściowa rośnie stopniowo do częstotliwości docelowej. W trybie zwalniana do zatrzymania, po przywróceniu zasilania,

przebieg częstotliwości stopniowo zwalnia do 0 Hz i zatrzymuje się do ponownego otrzymania polecenia startu.  
 Funkcja przejścia przez spadek mocy ma na celu zapewnić, że silnik może kontrolowanie zwolnić w przypadku nagłego zaniku zasilania, a następnie zostać ponownie uruchomiony po powrocie zasilania zamiast zatrzymać się wolnym wybiegiem. W aplikacjach o dużej bezwładności zatrzymanie silnika wybiegiem zajmuje sporo czasu. Po przywróceniu zasilania, jeżeli silnik nie zdążył wyhamować, przebieg częstotliwości podatny jest na zgłoszenie błędu przeciążenia lub przetężenia.

**Grupa FA: Regulator PID**

Regulacja PID jest metodą sterowania procesem. Wykonując operacje proporcjonalną, całkowania i różniczkowania na uchybie regulacji, czyli różnicą między sygnałem zadany a sygnałem ze sprzężenia zwrotnego, falownik dostosowuje częstotliwość wyjściową w celu osiągnięcia i utrzymania wartości zadanej. Regulacja PID jest stosowana do kontroli takich procesów jak: utrzymywanie ciśnienia, temperatury lub przepływu. Poniższy rysunek przedstawia zasadę regulacji PID.



FA-00	Zadawanie wartości regulatora PID	0: FA-01 1: AI 2: Potencjometr zewnętrznego panelu 4: Wejście impulsowe (DI4) 5: Komunikacja	0	0xFA00/0x0A00
FA-01	Wartość zadana regulatora PID (FA-00=0)	0.0% do 100.0%	50.0%	0xFA01/0x0A01
Powyższe parametry służą do wybrania docelowego źródła wartości regulacji PID. Ustawienie wartości zadanej jest wartością względną w zakresie od 0.0% do 100.0%. Sprzężenie zwrotne również jest wartością względną. Celem regulacji PID jest wyrównanie wartości zadanej PID i sprzężenia zwrotnego.				
FA-02	Sprzężenie zwrotne regulatora PID	0: AI 1: Potencjometr zewnętrznego panelu 3: AI - Potencjometr zewnętrznego panelu 4: Wejście impulsowe (DI4) 5: Komunikacja 6: AI + Potencjometr zewnętrznego panelu 7: Maks. ( AI ), ( Potencjometr zewnętrznego panelu ) 8: Min. ( AI ), ( AI Potencjometr zewnętrznego panelu )	0	0xFA02/0x0A02
Ten parametr służy do wyboru kanału sygnału sprzężenia zwrotnego regulacji PID. Sprzężenie zwrotne jest wartością względną w zakresie od 0.0% do 100.0%				
FA-03	Wybór wyjścia regulatora PID	0: Wyjście normalne PID 1: Wyjście odwrócone PID	0	0xFA03/0x0A03
Wyjście normalne PID: Gdy sprzężenie zwrotne PID jest niższe niż wartość zadana, częstotliwość wyjściowa przebiegu częstotliwości wzrasta. Przykładowo, sterowanie napięciem nawijania wymaga działania regulacji PID z wyjściem normalnym. Wyjście odwrócone PID: Gdy sprzężenie zwrotne PID jest niższe niż wartość zadana, częstotliwość wyjściowa przebiegu częstotliwości spada. Przykładowo, sterowanie napięciem odwijania wymaga działania regulacji PID z wyjściem odwróconym. Funkcję można przełączyć również za pomocą wejścia cyfrowego ustawionego w parametrze na wartość 35/				
FA-04	Wyświetlania wartości zadanej i wartości odczytanej z czujnika	0 do 65535	1000	0xFA04/0x0A04

Ten parametr służy do ustawienia wartości wyświetlanej w parametrach U0-15 (podgląd wartości zadanej PID) oraz U0-16 (podgląd wartości sprzężenia zwrotnego PID). Wartość zapisana w parametrze FA-04 odpowiada wartości 100% wartości zadanej oraz wartości sygnału sprzężenia zwrotnego.				
FA-05	Współczynnik wzmocnienia członu proporcjonal. 1 (Kp1)	0.0 do 1000.0	20	0xFA05/0x0A05
FA-06	Czas całkowania 1 (Ti1)	0.01s do 10.00s	2.00s	0xFA06/0x0A06
FA-07	Czas różniczkowania 1 (Td1)	0.000s do 10.000s	0.000s	0xFA07/0x0A07
FA-08	Częstotliwość wyłączenia obrotów wstecz	0.0 Hz do maksymalnej częstotliwości	0.00 Hz	0xFA08/0x0A08
FA-09	Limit uchybu regulacji	0.0% do 100.0%	0.0%	0xFA09/0x0A09
Jeżeli odchylenie pomiędzy sprzężeniem zwrotnym a wartością zadaną PID jest mniejsze niż wartość FA-09, regulacja PID zostaje zatrzymana. Małe odchylenie pomiędzy sprzężeniem zwrotnym a wartością zadaną PID ustabilizuje częstotliwość wyjściową, co jest efektywne w niektórych zastosowaniach sterowania PID.				
FA-10	Limit różniczkowania regulacji	0.0% do 100.0%	0.1%	0xFA0A/0x0A0A
Służy do ustawienia zakresu różniczkowego regulatora PID. W przypadku regulacji PID działanie różniczkowe może łatwo powodować oscylacje systemu. Dlatego regulacja różniczkowa PID jest ograniczona do małego zakresu.				
FA-11	Czas zmiany wartości zadanej regulacji	0.00s do 650.00s	0.00s	0xFA0B/0x0A0B
Czas zmiany wartości zadanej regulacji wskazuje czas zmiany nastawy od 0.0% do 100.0%. Nastawa zmienia się liniowo w zależności od ustawionego czasu, zmniejszając wpływ na system spowodowany nagłą zmianą wartości zadanej regulacji PID.				
FA-12	Czas filtra sprzężenia zwrotnego	0.00s do 60.00s	0.00s	0xFA0C/0x0A0C
FA-13	Czas filtra wyjścia regulatora	0.00s do 60.00s	0.00s	0xFA0D/0x0A0D
FA-12 służy do filtrowania sprzężenia zwrotnego regulacji PID, pomaga zredukować szybkie zmiany sygnału z czujnika. Jednak spowalnia reakcję systemu. FA-13 służy do filtrowania częstotliwości wyjściowej regulacji PID, zmniejszając wahania częstotliwości wyjściowej. Jednak spowalnia reakcję systemu.				
FA-15	Współczynnik wzmocnienia członu proporcjonal. 2 (Kp2)	0.0 do 1000.0	20	0xFA0F/0x0A0F
FA-16	Czas całkowania 2 (Ti2)	0.01s do 10.00s	2.00s	0xFA10/0x0A10
FA-17	Czas różniczkowania 2 (Td2)	0.000s do 10.000s	0.000s	0xFA11/0x0A11
FA-18	Przełączenie parametrów regulacji	0: Brak 1: Wejście cyfrowe 2: Automatycznie (po błędzie regulacji) 3: Automatycznie (przekroczenie częstotliwości wyjściowej)	0	0xFA12/0x0A12

FA-19	Odchylenie przełączenia parametrów 1	0.0% do FA-20	20.0%	0xFA13/0x0A13
FA-20	Odchylenie przełączenia parametrów 2	FA-19 do 100.0%	80.0%	0xFA14/0x0A14

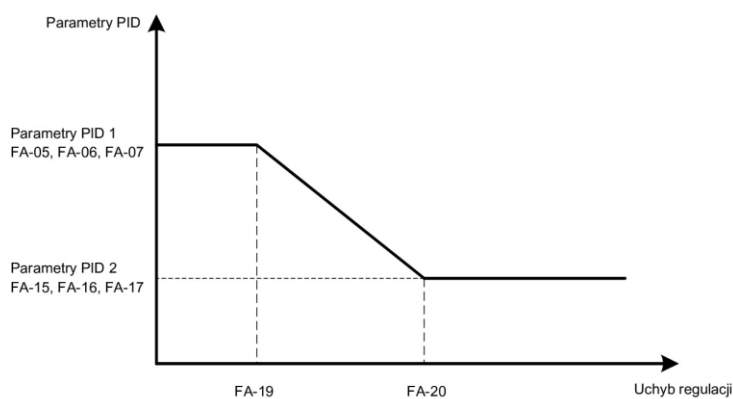
W niektórych zastosowaniach wymagane jest przełączanie parametrów PID, gdy jedna grupa parametrów nie jest w stanie spełnić wymagań całego działania procesu.

Parametry służą do przełączania pomiędzy dwiema grupami parametrów PID. Parametry od FA-15 do FA-17 ustawia się w taki sam sposób jak parametry od FA-05 do FA-07.

Przełączenie może odbywać się za pomocą wejść cyfrowych lub automatycznie na podstawie odchylenia regulacji. Aby włączyć przełączenie za pomocą zacisku cyfrowego, należy ustawić wartość przypisanego do niego parametru na wartość 43. Jeżeli zacisk nie jest aktywny, wybrana jest grupa 1 (parametry od FA-05 do FA-07), jeżeli zacisk jest aktywny, wybrana jest grupa parametrów 2 (parametry od FA-15 do FA-17).

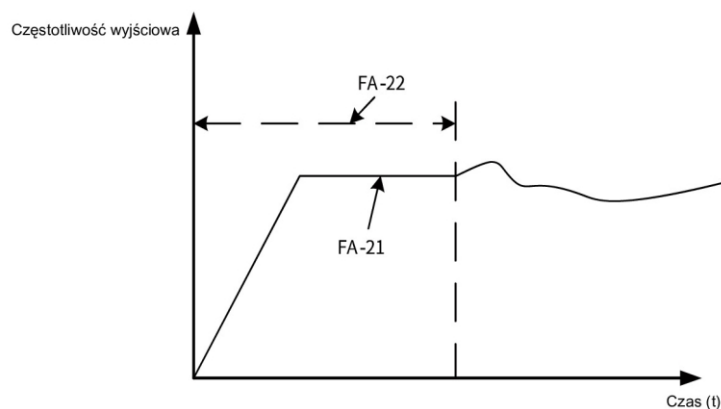
Jeżeli automatyczne przełączenie jest włączone, gdy wartość bezwzględna uchybu jest mniejsze niż wartość parametru FA-19, wybierana jest grupa 1. Natomiast, jeżeli gdy wartość uchybu jest wyższa niż wartość parametru FA-20, wybierana jest grupa 2.

Gdy odchylenie znajduje się pomiędzy wartościami parametrów FA-19 oraz FA-20, parametry PID są interpolacją liniową wartości dwóch grup parametrów, jak pokazano na poniższym rysunku.



FA-21	Wartość zadana regulacji PID przy starcie	0.0% do 100.0%	0.0%	0xFA15/0x0A15
FA-22	Czas aktywności wartości zadanej PID przy starcie	0.00s do 650.00s	0.00s	0xFA16/0x0A16

Kiedy uruchamiany jest silnik w trybie regulacji PID, w pierwszej kolejności jest ustawiona wartość parametru FA-21 przez czas parametru FA-22.

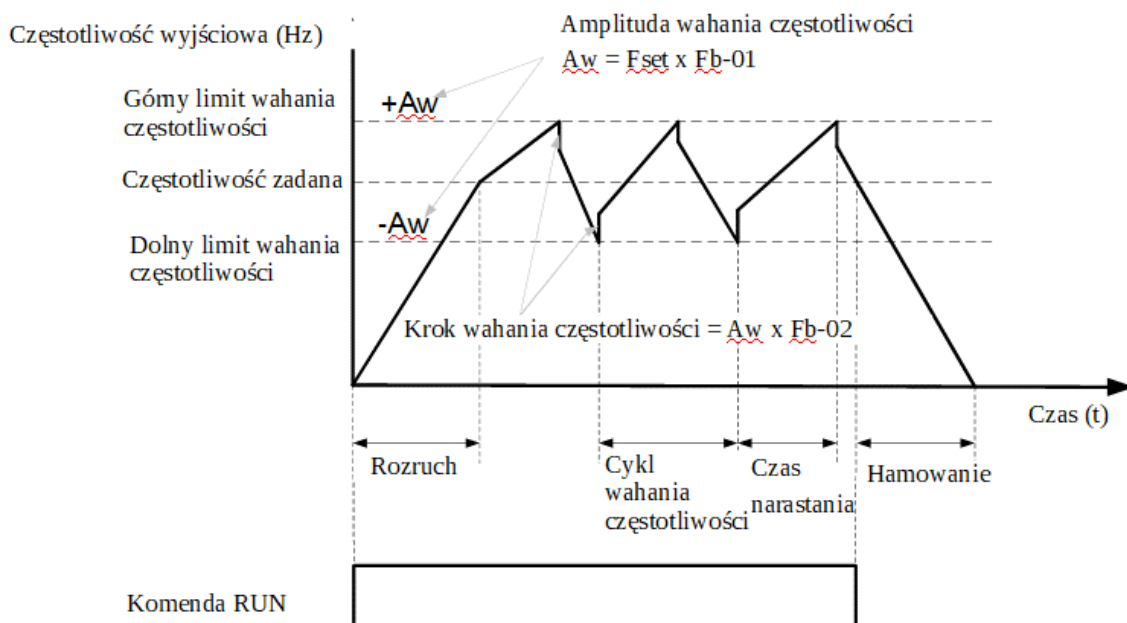


FA-23	Maksymalna różnica pomiędzy dwoma wyjściami PID przy pracy do przodu	0.00% do 100.0%	1.00%	0xFA17/0x0A17
FA-24	Maksymalna różnica pomiędzy dwoma wyjściami PID przy pracy do tyłu	0.00% do 100.0%	1.00%	0xFA18/0x0A18
Parametry FA-23 oraz FA-24 odpowiadają maksymalnej wartości bezwzględnej uchybu sygnału wyjściowego odpowiedni w kierunku do przodu i do tyłu.				
FA-25	Właściwości członu całkującego	Jedności: Separacja całkowania 0: Wyłączona 1: Włączona Dziesiątki: Wyłączenie członu całkującego gdy wyjście PID osiągnie wartość graniczną 0: Kontynuuj całkowanie 1: Zatrzymaj całkowanie	0	0xFA19/0x0A19
<p>Separacja całkowania: Jeżeli wartość parametru jest ustawiona na wartość 1, funkcja całkowania zostaje wstrzymana, gdy wejście cyfrowe ustawione na wartość 38 jej włączone. W takim przypadku działają człony proporcjonalny oraz różniczkowy. Jeżeli wartość parametru jest ustawiona na wartość 0, separacja całkowania nie działa niezależnie od ustawienia wejścia cyfrowego na wartość 38.</p> <p>Wyłączenie członu całkującego gdy wyjście PID osiągnie wartość graniczną: Gdy wartość parametru ustawionego na wartość 1, działanie członu całkującego zostaje wyłączone, co może spowodować zmniejszenie przeregulowania PID.</p>				
FA-26	Poziom wykrycia utraty sprzężenia zwrotnego	0.0%: funkcja wyłączona 0.1% do 100.0%	0.0%	0xFA1A/0x0A1A
FA-27	Czas wykrycia utraty sprzężenia zwrotnego	0.0s do 20.0s	0.0s	0xFA1B/0x0A1B
<p>Powyższe parametry są używane do sprawdzenia, czy sprzężenie zwrotne regulacji PID nie zostało utracone. Jeżeli wartość sprzężenia zwrotnego jest niższa niż wartość parametru FA-26, i utrzymuje się przez czas dłuższy niż w parametrze FA-27, falownik zgłasza błąd Err31 i działa zgodnie z wybraną operacją zabezpieczenia przed uszkodzeniem.</p>				
FA-28	Stan regulatora PID po zatrzymaniu silnika	0: Wyłączony 1: Włączony	0	0xFA1C/0x0A1C
<p>Parametr służy do określenia, czy kontynuować działanie regulatora PID po zatrzymaniu silnika. Ogólnie rzecz biorąc, działanie regulatora PID jest wyłączone gdy silnik jest zatrzymany.</p>				
<b>Grupa Fb: Funkcje: wahanie częstotliwości, długość, zliczanie</b>				
Fb-00	Tryb wahanie częstotliwości	0: Odniesienie do częstotliwości zadanej 1: Odniesienie do częstotliwości maksymalnej	0	0xFB00/0x0B00
Fb-01	Amplituda wahanie częstotliwości	0.0% do 100.0%	0.0%	0xFB01/0x0B01
Fb-02	Skok wahanie częstotliwości	0.0% do 50.0%	0.0%	0xFB02/0x0B02



Fb-03	Cykl wahań częstotliwości	0.1s do 3000.0s	10.0s	0xFB03/0x0B03
Fb-04	Współczynnik czasu narastania	0.0% do 100.0%	50.0%	0xFB04/0x0B04

Funkcja wahań częstotliwości stosowana jest między innymi w włókiennictwie, aplikacjach zwijania i odwijania. W tym trybie częstotliwość waha się z częstotliwością odniesienia jako środkiem (Fb-00). Wykres pracy w tym trybie pokazano na rysunku poniżej:



Fb-05	Długość zadana	0 do 65535 m	1000 m	0xFB05/0x0B05
Fb-06	Aktualna długość	0 do 65535 m	0 m	0xFB06/0x0B06
Fb-07	Ilość impulsów na metr	0.1 do 6553.5	100.0	0xFB07/0x0B07
Fb-08	Zadana wartość zliczania 1	1 do 65535	1000	0xFB08/0x0B08
Fb-09	Zadana wartość zliczania 2			0xFB09/0x0B09

#### Grupa FC: Praca wieloskokowa, praca automatyczna

FC-00	Częstotliwość zadana 0	-100.0 do 100.0 (maks. częstotliwości)	0.00%	0xFC00/0x0C00
FC-01	Częstotliwość zadana 1	-100.0 do 100.0 (maks. częstotliwości)	0.00%	0xFC01/0x0C01
FC-02	Częstotliwość zadana 2	-100.0 do 100.0 (maks. częstotliwości)	0.00%	0xFC02/0x0C02
FC-03	Częstotliwość zadana 3	-100.0 do 100.0 (maks. częstotliwości)	0.00%	0xFC03/0x0C03
FC-04	Częstotliwość zadana 4	-100.0 do 100.0 (maks. częstotliwości)	0.00%	0xFC04/0x0C04
FC-05	Częstotliwość zadana 5	-100.0 do 100.0 (maks. częstotliwości)	0.00%	0xFC05/0x0C05
FC-06	Częstotliwość zadana 6	-100.0 do 100.0 (maks. częstotliwości)	0.00%	0xFC06/0x0C06
FC-07	Częstotliwość zadana 7	-100.0 do 100.0 (maks. częstotliwości)	0.00%	0xFC07/0x0C07

Wybór częstotliwości dla pracy wieloskokowej:					
Zadana częstotliwość		Stan wejścia cyfrowego: F4-0x=12	Stan wejścia cyfrowego: F4-0x=13	Stan wejścia cyfrowego: F4-0x=14	
FC-00		Wyłączone	Wyłączone	Wyłączone	
FC-01		<b>Włączone</b>	Wyłączone	Wyłączone	
FC-02		Wyłączone	<b>Włączone</b>	Wyłączone	
FC-03		<b>Włączone</b>	<b>Włączone</b>	Wyłączone	
FC-04		Wyłączone	Wyłączone	<b>Włączone</b>	
FC-05		<b>Włączone</b>	Wyłączone	<b>Włączone</b>	
FC-06		Wyłączone	<b>Włączone</b>	<b>Włączone</b>	
FC-07		<b>Włączone</b>	<b>Włączone</b>	<b>Włączone</b>	
FC-16	Tryb pracy automatycznej	0: Zatrzymanie po jednym cyklu 1: Po jednym cyklu praca zgodna z ostatnim krokiem 2: Tryb ciągły		0	0xFC10/0x0C10
FC-17	Pamięć kroku pracy automatycznej	Jedności: Zapamiętaj ostatni krok po wyłączeniu zasilania: 0: Nie 1: Tak Dziesiątki: Zapamiętaj ostatni krok po komendzie STOP 0: Nie 1: Tak		0	0xFC11/0x0C11
FC-18	Czas pracy 0	0.0s (h) do 6500.0s (h)		0.0s(h)	0xFC12/0x0C12
FC-19	Czas przyspieszania /hamowania 0	0: F0-17 i F0-18 1: F8-03 i F8-04		0	0xFC13/0x0C13
FC-20	Czas pracy 1	0.0s (h) do 6500.0s (h)		0.0s(h)	0xFC14/0x0C14
FC-21	Czas przyspieszania /hamowania 1	0: F0-17 i F0-18 1: F8-03 i F8-04		0	0xFC15/0x0C15
FC-22	Czas pracy 2	0.0s (h) do 6500.0s (h)		0.0s(h)	0xFC16/0x0C16
FC-23	Czas przyspieszania /hamowania 2	0: F0-17 i F0-18 1: F8-03 i F8-04		0	0xFC17/0x0C17
FC-24	Czas pracy 3	0.0s (h) do 6500.0s (h)		0.0s(h)	0xFC18/0x0C18
FC-25	Czas przyspieszania /hamowania 3	0: F0-17 i F0-18 1: F8-03 i F8-04		0	0xFC19/0x0C19
FC-26	Czas pracy 4	0.0s (h) do 6500.0s (h)		0.0s(h)	0xFC1A/0x0C1A
FC-27	Czas przyspieszania /hamowania 4	0: F0-17 i F0-18 1: F8-03 i F8-04		0	0xFC1B/0x0C1B
FC-28	Czas pracy 5	0.0s (h) do 6500.0s (h)		0.0s(h)	0xFC1C/0x0C1C
FC-29	Czas przyspieszania /hamowania 5	0: F0-17 i F0-18 1: F8-03 i F8-04		0	0xFC1D/0x0C1D
FC-30	Czas pracy 6	0.0s (h) do 6500.0s (h)		0.0s(h)	0xFC1E/0x0C1E
FC-31	Czas przyspieszania /hamowania 6	0: F0-17 i F0-18 1: F8-03 i F8-04		0	0xFC1F/0x0C1F
FC-32	Czas pracy 7	0.0s (h) do 6500.0s (h)		0.0s(h)	0xFC20/0x0C20
FC-33	Czas przyspieszania /hamowania 7	0: F0-17 i F0-18 1: F8-03 i F8-04		0	0xFC21/0x0C21

FC-50	Jednostka czasu pracy automatycznej	0: Sekunda 1: Godzina	0	0xFC32/0x0C32
FC-51	Metoda zadawania częstotliwości zadanej 0	0: W parametrze FC-00 1: AI 2: Potencjometr klawiatury zewnętrznej 4: Wejście impulsowe (DI4) 5: Regulator PID 6: Klawiatura falownika	0	0xFC33/0x0C33
<b>Grupa Fd: Komunikacja</b>				
Fd-00	Prędkość transmisji	Jedności: Modbus 0: 300 1: 600 2: 1200 3: 2400 4: 4800 5: 9600 6: 19200 7: 38400 8: 57600 9: 115200 Tysiące: CANlink 0: 20 Kbps 1: 50 Kbps 2: 75 Kbps 3: 125 Kbps 4: 250 Kbps 5: 500 Kbps	5005	0xFD00/0x0D00
Fd-01	Format danych	0: No check <8,N,2> 1: Even parity check <8,E,1> 2: Odd parity check <8,0,1> 3: No check, data format <8,N,1> Dotyczy Modbus	0	0xFD01/0x0D01
Fd-02	Adres urządzenia	1 do 249 0: Broadcast address Dotyczy Modbus oraz CANlink	1	0xFD02/0x0D02
Fd-03	Czas przerwy komunikacji	0 do 20	2	0xFD03/0x0D03
Fd-04	Czas detekcji błędu komunikacji	0.0 = Brak 0.1 do 60.0	0	0xFD04/0x0D04
Fd-05	Protokół komunikacji	Jedności: 0: Niestandardowy protokół MODBUS 1: Standardowy protokół MODBUS	1	0xFD05/0x0D05

Poniższa tabela przedstawia równice pomiędzy niestandardowym a standardowym protokołem MODBUS.

Niestandardowy protokół MODBUS (Fd-05 = 0)		Standardowy protokół MODBUS (Fd-05 = 1)	
ADR	01H	ADR	01H
CMD	03H	CMD	03H
Byte number high order	00H	Byte numer	04H
Byte number low order	04H	-	-
Data F002H high order	00H	Data F002H high order	00H
Data F002H low order	00H	Data F002H low order	00H
Data F003H high order	00H	Data F003H high order	00H
Data F003H low order	01H	Data F003H low order	01H
CRC CHK low order	82H	CRC CHK low order	3BH
CRC CHK high order	C7H	CRC CHK high order	F3H

Fd-06	Rozdzielczość prądu odczytywana przez komunikację	0: 0.01 A 1: 0.1 A	0	0xFD06/0x0D06
Fd-07	Komunikacja z programem narzędziowym InoDriveShop	0: Wyłączona 1: Włączona	0	0xFD07/0x0D07
<b>Grupa FE: Zdefiniowane przez użytkownika</b>				
FE-00	Parametr zdefiniowany 0	F0-00 do FP-xx A1-00 do Ax-xx U0-xx do U0-xx	F0.00	0xFE00/0x0E00
FE-01	Parametr zdefiniowany 1		F0.00	0xFE01/0x0E01
FE-02	Parametr zdefiniowany 2		F0.00	0xFE02/0x0E02
FE-03	Parametr zdefiniowany 3		F0.00	0xFE03/0x0E03
FE-04	Parametr zdefiniowany 4		F0.00	0xFE04/0x0E04
FE-05	Parametr zdefiniowany 5		F0.00	0xFE05/0x0E05
FE-06	Parametr zdefiniowany 6		F0.00	0xFE06/0x0E06
FE-07	Parametr zdefiniowany 7		F0.00	0xFE07/0x0E07
FE-08	Parametr zdefiniowany 8		F0.00	0xFE08/0x0E08
FE-09	Parametr zdefiniowany 9		F0.00	0xFE09/0x0E09
FE-10	Parametr zdefiniowany 10		F0.00	0xFE0A/0x0E0A
FE-11	Parametr zdefiniowany 11		F0.00	0xFE0B/0x0E0B
FE-12	Parametr zdefiniowany 12		F0.00	0xFE0C/0x0E0C
FE-13	Parametr zdefiniowany 13		F0.00	0xFE0D/0x0E0D
FE-14	Parametr zdefiniowany 14		F0.00	0xFE0E/0x0E0E
FE-15	Parametr zdefiniowany 15		F0.00	0xFE0F/0x0E0F
FE-16	Parametr zdefiniowany 16		F0.00	0xFE10/0x0E10
FE-17	Parametr zdefiniowany 17		F0.00	0xFE11/0x0E11
FE-18	Parametr zdefiniowany 18		F0.00	0xFE12/0x0E12
FE-19	Parametr zdefiniowany 19		F0.00	0xFE13/0x0E13
FE-20	Parametr zdefiniowany 20		F0.00	0xFE14/0x0E14
FE-21	Parametr zdefiniowany 21		F0.00	0xFE15/0x0E15
FE-22	Parametr zdefiniowany 22		F0.00	0xFE16/0x0E16
FE-23	Parametr zdefiniowany 23	F0.00	0xFE17/0x0E17	

FE-24	Parametr zdefiniowany 24		F0.00	0xFE18/0x0E18
FE-25	Parametr zdefiniowany 25		F0.00	0xFE19/0x0E19
FE-26	Parametr zdefiniowany 26		F0.00	0xFE1A/0x0E1A
FE-27	Parametr zdefiniowany 27		F0.00	0xFE1B/0x0E1B
FE-28	Parametr zdefiniowany 28		F0.00	0xFE1C/0x0E1C
FE-29	Parametr zdefiniowany 29		F0.00	0xFE1D/0x0E1D
FE-30	Parametr zdefiniowany 30		F0.00	0xFE1E/0x0E1E
FE-31	Parametr zdefiniowany 31		F0.00	0xFE1F/0x0E1F
<b>Grupa FP: Zarządzanie dostępem do parametrów, ustawienia fabryczne</b>				
FP-00	Hasło	0 do 65535  Aby ustawić hasło, wpisz wartość inną niż 0. Aby wrócić do edycji parametrów należy użyć w tym parametrze wcześniej ustawionego hasła. W celu usunięcia ochrony hasłem, należy wpisać wcześniejsze hasło, następnie ustawić wartość na 00000.	0	0x1F00
FP-01	Przywrócenie ustawień fabrycznych	0: Brak operacji 1: Przywrócenie ustawień fabrycznych (nie resetuje parametrów: dane silnika, łączny czas pracy, łączny czas zasilania, danych o błędach) 2: Reset parametrów łącznego czasu pracy, łącznego czasu pracy oraz danych o błędach 4: Zapisz aktualne ustawienia (możliwość ich późniejszego przywrócenia) 20: Ruch mechaniczny 21: Duża bezwładność (wentylator) 501: Przywróć zapisane parametry (zapisane wcześniej (FP-01=3)	0	0x1F01
Więcej informacji w rozdziale 3.2				
FP-02	Wyświetlanie grup parametrów	Jedności: wyświetlanie grupy parametrów U 0: Nie 1: Tak Dziesiątki: wyświetlanie grupy parametrów A 0: Nie 1: Tak	11	0x1F02
FP-04	Modyfikowanie parametrów	0: Tak 1: Nie	0	0x1F04
<b>Grupa A5: Optymalizacja sterowania</b>				
A5-00	Granica przełączania częstotliwości DPWM	0.00 Hz do maksymalnej częstotliwości	12.0 Hz	0xA500/0x4500
Parametr działa tylko przy sterowaniu skalarnym (U/F). Określa wzorzec cyfrowej modulacji impulsu wyjściowego. Parametr bardzo rzadko wymaga regulacji. Jeżeli częstotliwość wyjściowa jest niższa niż w parametrze, zastosowany zostanie 7-segmentowy wzorzec, może to skutkować większą stratą połączenia, ale mniejsze tętnienia prądu				

Jeżeli częstotliwość wyjściowa jest wyższa niż w parametrze, zastosowany zostanie 5-segmentowy wzorzec, co powoduje mniejsze straty połączenia, ale większymi tętnienia prądu.				
A5-02	Wybór trybu kompensacji martwej strefy	0: Brak kompensacji 1: Tryb kompensacji 1  Ten parametr rzadko wymaga modyfikacji. Można go modyfikować tylko wtedy, gdy istnieją specjalne wymagania dotyczące jakości przebiegu napięcia wyjściowego lub występują oscylacje silnika.	1	0xA502/0x4502
Ten parametr rzadko wymaga modyfikacji. Można go modyfikować tylko wtedy, gdy istnieją specjalne wymagania dotyczące jakości przebiegu napięcia wyjściowego lub występują oscylacje silnika.				
A5-03	Losowa głębokość PWM	0: Wyłączone 1 do 10  Ten parametr funkcji ma na celu zmniejszenie nieprzyjemnego hałasu silnika i zmniejszenie zakłóceń elektromagnetycznych.	3	AxA503/0x4503
Ten parametr funkcji ma na celu zmniejszenie nieprzyjemnego hałasu silnika i zmniejszenie zakłóceń elektromagnetycznych.				
A5-04	Szybki limit prądu	0: Wyłączone 1: Włączone	1	0xA504/0x4504
Ta funkcja umożliwia zminimalizowanie występowania błędów spowodowanych zbyt dużymi prądami, gwarantując nieprzerwaną pracę przemiennika częstotliwości. Jednak długotrwałe, szybkie ograniczenie prądu może spowodować przegrzanie przemiennika częstotliwości, co jest niebezpieczne. W takim przypadku falownik zgłosi błąd Err40.				
A5-05	Maksymalny współczynnik napięcia wyjściowego	100 do 110	103	0xA505/0x4505
Ten parametr określa wielkość współczynnika doładowania przemiennika częstotliwości. Zwiększenie jego wartości poprawi maksymalną obciążalność w obszarze osłabienia strumienia silnika. Należy pamiętać, że może to spowodować wzrost tętnień prądu silnika oraz jego nagrzewanie. Działanie w drugą stronę spowoduje obniżenie maksymalnej obciążalności w obszarze osłabienia strumienia. Ogólnie rzecz biorąc, parametr nie wymaga modyfikacji				
A5-06	Próg zbyt niskiego napięcia	140.0 V do 420.0 V	1-fazowy: 200.0 V 3-fazowy: 350.0 V	0xA506/0x4506
Poziom napięcia przy którym pojawia się błąd Err09				
A5-08	Górny limit częstotliwości nośnej dla niskich prędkości	0.0 do 6.0 kHz	0	0xA508/0x4508
A5-09	Próg zbyt wysokiego napięcia	300.0 V do 820.0 V	1-fazowy: 410.0 V 3-fazowy: 820.0 V	0xA509/0x4509
Parametr oznacza napięcie, przy którym zgłaszany jest błąd zbyt wysokiego napięcia. Uwaga: Domyślną wartością jest górna granica ochrony napięciowej przemiennika częstotliwości. Ten parametr obowiązuje tylko, gdy jego wartość jest niższa niż wartość domyślna. Jeżeli wartość jest wyższa niż wartość domyślna, zostanie użyta wartość domyślna.				
<b>Grupa A6: Ustawienia krzywej wejść analogowych</b>				
A6-24	Punkt przeskoku wejścia analogowego AI1	-100.0% do 100.0%	0.0%	0xA618/0x4618

A6-25	Amplituda przeskoku wejścia analogowego AI1	0.0% do 100.0%	0.5%	0xA619/0x4619
A6-26	Punkt przeskoku wejścia analogowego AI2	-100.0% do 100.0%	0.0%	0xA61A/0x461A
A6-27	Amplituda przeskoku wejścia analogowego AI2	0.0% do 100.0%	0.5%	0xA61B/0x461B
<b>Grupa AC: Korekta wejść i wyjść analogowych</b>				
AC-00	Zmierzona wartość 1 wejścia AI	-10.00 V do 10.00 V	-	0xAC00/0x4C00
AC-01	Wyświetlana wartość 1 wejścia AI	-10.00 V do 10.00 V	-	0xAC01/0x4C01
AC-02	Zmierzona wartość 2 wejścia AI	-10.00 V do 10.00 V	-	0xAC02/0x4C02
AC-03	Wyświetlana wartość 2 wejścia AI	-10.00 V do 10.00 V	-	0xAC03/0x4C03
AC-12	Napięcie docelowe 1 wyjścia AO	-10.00 V do 10.00 V	-	0xAC0C/0x4C0C
AC-13	Napięcie zmierzone 1 wyjścia AO	-10.00 V do 10.00 V	-	0xAC0D/0x4C0D
AC-14	Napięcie docelowe 2 wyjścia AO	-10.00 V do 10.00 V	-	0xAC0E/0x4C0E
AC-15	Napięcie zmierzone 2 wyjścia AO	-10.00 V do 10.00 V	-	0xAC0F/0x4C0F
Domyślnie parametry grup A1, A5 oraz AC nie są wyświetlane. Ustaw parametr FP-02 aby móc je wyświetlić.				
<b>Grupa U0: Monitorowanie</b>				
U0-00	Częstotliwość wyjściowa	-	-	0x7000
U0-01	Częstotliwość zadana	-	-	0x7001
U0-02	Napięcie na szynie DC	-	-	0x7002
U0-03	Napięcie wyjściowe	-	-	0x7003
U0-04	Prąd wyjściowy	-	-	0x7004
U0-05	Moc wyjściowa	-	-	0x7005
U0-06	Moment wyjściowy	-	-	0x7006
U0-07	Stan wejść cyfrowych	-	-	0x7007
U0-08	Stan wyjść cyfrowych	-	-	0x7008
U0-09	Napięcie wejścia AI	-	-	0x7009

U0-10	Protokół komunikacji	-	-	0x700A
U0-11	Napięcie potencjometru klawiatury zewnętrznej	-	-	0x700B
U0-12	Stan licznika	-	-	0x700C
U0-13	Stan licznika długości	-	-	0x700D
U0-14	Prędkość wyjściowa	-	-	0x700E
U0-15	Zadana wartość regulacji PID	-	-	0x700F
U0-16	Wartość sygnału czujnika regulacji PID	-	-	0x7010
U0-17	Status pracy automatycznej	-	-	0x7011
U0-18	Wartość wejścia impulsowego (DI4)	-	-	0x7012
U0-20	Pozostały czas pracy	-	-	0x7013
U0-21	Wartość wejścia AI przed korekcją	-	-	0x7014
U0-22	Wartość sygnału potencjometru klawiatury zewnętrznej przed korekcją	-	-	0x7015
U0-24	Prędkość obrotowa silnika	-	-	0x7016
U0-25	Skumulowany czas zasilania	-	-	0x7019
U0-26	Skumulowany czas pracy	-	-	0x701A
U0-27	Wartość wejścia impulsowego (DI5)	-	-	0x701B
U0-28	Wartość ustawienia komunikacji	-	-	0x701C
U0-30	Główne źródło częstotliwości	-	-	0x701E
U0-31	Pomocnicze źródło częstotliwości	-	-	0x701F
U0-32	Podgląd dowolnej wartości adresu rejestru	-	-	0x7020
U0-35	Moment zadany	-	-	0x7023
U0-37	Kąt współczynnika mocy	-	-	0x7025



U0-39	Ustawienie napięcia separacji U/F	-	-	0x7027
U0-40	Napięcie wyjściowe separacji U/F	-	-	0x7028
U0-41	Stan wejść	-	-	0x7029
U0-42	Stan wyjść	-	-	0x702A
U0-45	Informacje o błędzie	-	-	0x702D
U0-61	Stan falownika	-	-	0x703D
U0-62	Aktualny błąd	-	-	0x703E
U0-64	Liczba urządzeń slave w kontroli master/slave (wyświetlane w falowniku master)	-	-	0x7040
U0-65	Górny limit momentu	-	-	0x7041
U0-66	Częstotliwość wyjściowa	-	-	0x7045
U0-71	Wyświetlanie aktualnego prądu dla komunikacji	-	-	0x7047
U0-78	Prędkość liniowa	-	-	0x704E

### 3.2. Tryb makro

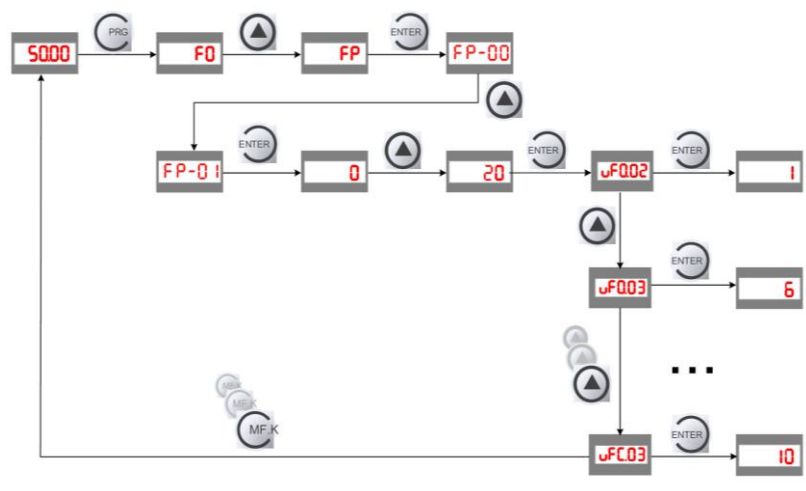
W przypadku falowników MD200 można ustawić makra parametryzacji w celu uzyskania optymalnych ustawień w zastosowaniach przemysłowych.

Parametr FP-01 służy do łatwego ustawienia parametrów w często pojawiających się aplikacjach. Po wpisaniu odpowiedniej wartości w parametrze, optymalne ustawienia zostaną automatycznie wpisane w powiązanych parametrach.

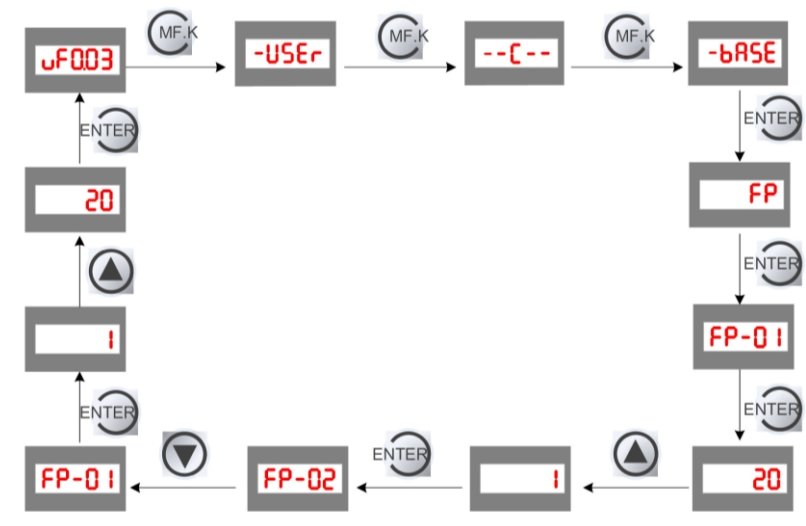
FP-01 = 20: Ruch mechaniczny. Te ustawienie sprawdzi się w aplikacjach wymagających kilku prędkości, krótkiego czasu rozruchu i płynnego przyspieszania/zwalniania.

FP-01 = 21: Duża bezwładność (wentylator). Ustawienia do zastosowań gdzie sterowanie prędkością odbywa się za wejścia analogowego i zablokowana jest możliwość zmiany kierunku obrotów wału silnika.

Poniższy schemat przedstawia schemat włączenia trybu makro.



Poniższy schemat przedstawia schemat wyłączenia trybu makro.



Tryb makro	Powiązany parametr	Optymalna wartość
FP-01=20 Ruch mechaniczny  Te ustawienie sprawdzi się w aplikacjach wymagających kilku prędkości, krótkiego czasu rozruchu i płynnego przyspieszania/zwalniania.	F0-02 – Źródło sterowania	1: Wejścia cyfrowe
	F0-03 – Główne źródło zadawania częstotliwości	6: Praca wieloskokowa
	F0-08 – Częstotliwość początkowa	50 Hz
	F0-10 – Częstotliwość maksymalna	50 Hz
	F0-17 – Czas przyspieszania	3.0 s
	F0-18 – Czas hamowania	3.0 s
	F3-18 – Poziom ochrony przed przeciążeniem nadprądowym	150%
	F3-20 - Wzmocnienie zabezpieczenia przed przeciążeniem nadprądowym	20
	F4-01 – Ustawienie wejścia DI2	2
	F4-02 – ustawienie wejścia DI3	12
	F4-03 – ustawienie wejścia DI4	13
	F4-10 – Filtr wejść cyfrowych	0.100s
	F6-07 – Tryb przyspieszania / hamowania	2: Dynamiczna krzywa S
	F6-11 – Poziom włączenia hamowaniem prądem stałym	0.5 Hz
	F6-13 – Prąd hamowania prądem stałym	50%
	F6-14 – Czas hamowania prądem stałym	1 s
	FC-00 – Częstotliwość zadana 0	10%
	FC-01 – Częstotliwość zadana 1	100%
FC-02 – Częstotliwość zadana 2	75%	
FC-03 – Częstotliwość zadana 3	10%	
FP-01=21 Duża bezwładność (wentylator).  Ustawienia do zastosowań gdzie sterowanie prędkością odbywa się za wejścia analogowego i zablokowana jest możliwość zmiany kierunku obrotów wału silnika.	F0-02 – Źródło sterowania	1: Wejścia cyfrowe
	F0-03 – Główne źródło zadawania częstotliwości	2: AI
	F0-08 – Częstotliwość początkowa	50 Hz
	F0-10 – Częstotliwość maksymalna	50 Hz
	F0-15 – Częstotliwość nośna	6.0 kHz
	F3-00 – Charakterystyka U/F	0: Liniowa U/F
	F3-18 – Poziom ochrony przed przeciążeniem nadprądowym	150%
	F3-20 – Wzmocnienie zabezpieczenia przed przeciążeniem nadprądowym	20
	F6-00 – Metoda rozruchu	1: Lotny start
	F8-13 – Wybór odwrotnej rotacji wału silnika	1: Wyłączone
	F9-09 – Liczba prób automatycznych restartów po wykryciu błędu	3
	F9-11 – Czas rozpoczęcia próby restartu po wystąpieniu błędu	1.0 s
	F9-59 – Reakcja podczas chwilowej utraty zasilania	1: Hamowanie, przy powrocie zasilania powrót do częstotliwości zadanej

### 3.3. Adresacja komunikacji

Przeмиenniki częstotliwości serii MD200 zapewniają interfejs komunikacyjny RS485 obsługujący komunikację Modbus. Korzystając z komputera PC, sterownika PLC lub panelu HMI można wdrożyć scentralizowane sterowanie, ustawiając polecenia falownika, modyfikując lub odczytując parametry. Możliwy jest odczyt stanu pracy oraz błędów przeмиennika częstotliwości.

Uwaga: Adresy komunikacyjne poszczególnych parametrów są wymienione w ostatniej kolumnie listy parametrów.

Definicje adresów komunikacyjnych dla parametrów stop/praca są następujące:

Adres parametru	Opis parametru	Adres parametru	Opis parametru
1000	Odniesienie do komunikacji (-10000 do +10000)	1011	Wartość sprzężenia zwrotnego regulatora PID
1001	Częstotliwość wyjściowa	1012	Status pracy automatycznej
1002	Napięcie szyny DC	1013	Wartość wejścia impulsowego (jednostka: 0.01 kHz)
1003	Napięcie wyjściowe	1014	-
1004	Prąd wyjściowy	1015	Pozostały czas pracy
1005	Moc wyjściowa	1016	Wartość wejścia AI przed korekcją
1006	Moment wyjściowy	1017	Wartość potencjometru klawiatury zewnętrznej przed korekcją
1007	Prędkość wyjściowa	1018	-
1008	Stan wejść cyfrowych	1019	Prędkość wyjściowa
1009	Stan wyjść cyfrowych/przeказnikowych	101A	Aktualny czas włączonego zasilania
100A	Wartość wejścia AI	101B	Aktualny czas pracy
100B	-	101C	Wartość wejścia impulsowego (jednostka: 1 Hz)
100C	Wartość potencjometru klawiatury zewnętrznej	101D	Ustawienie komunikacji
100D	Wartość licznika	101E	-
100E	Wartość licznika długości	101F	Wyświetlanie wartości głównego źródła zadawania częstotliwości
100F	Prędkość wyjściowa	1020	Wyświetlanie wartości pomocniczego źródła zadawania częstotliwości
1010	Wartość zadana regulacji PID		



UWAGA

- Odniesienie do komunikacji to procent wartości względnej. Na przykład, +10000 i - 1000 odpowiadają odpowiednio wartościom +100.00% i - 100.00%.
- W przypadku danych odpowiadających częstotliwości wyjściowej, wartość jest procentem maksymalnej częstotliwości (F0-10).

Typ	Adres komunikacji	Zakres odczytu/zapisu		
Komenda polecenia sterującego (zapis)	2000	0001: Praca do przodu 0002: Praca do tyłu 0003: JOG do przodu 0004: JOG do tyłu 0005: Hamowanie wybiegiem 0006: Hamowanie 0007: Reset błędu		
Odczyt stanu (odczyt)	3000	0001: Praca do przodu 0002: Praca do tyłu 0003: Stop		
Sprawdzenie hasła	1F00	Gdy zwrócona wartość to 8888H, sprawdzenie hasła przebiegło pomyślnie		
Sterowanie wyjść cyfrowych/przełącznikowych (zapis)	2001	BIT3: Wyjście przekaźnikowe 1		
Sterowanie wyjściem analogowym	2002	0 do 7FFF (od 0% do 100%)		
Opis błędu przemiennika częstotliwości	8000	0000: Brak 0002: Przeciążenie prądowe podczas przyspieszania 0003: Przeciążenie prądowe podczas hamowania 0004: Przeciążenie prądowe podczas pracy ze stałą prędkością 0005: Przeciążenie napięciowe podczas przyspieszania 0006: Przeciążenie napięciowe podczas hamowania 0007: Przeciążenie napięciowe podczas pracy ze stałą prędkością 0008: Przeciążenie rezystora ładowania wstępnego 0009: Zbyt niskie napięcie 000A: Przeciążenie falownika	000B: Przeciążenie silnika 000C: Brak fazy wejściowej 000D: Brak fazy wyjściowej 000E: Przegrzanie modułu IGBT 000F: Błąd zewnętrzny 0010: Błąd komunikacji 0012: Błąd wykrycia prądu 0013: Błąd podczas autotuningu 0015: Błąd podczas odczytywania/zapisywania parametrów	0017: Błąd uziemienia silnika 001A: Przekroczono czas pracy 001B: Błąd zdefiniowany przez użytkownika 1 001C: Błąd zdefiniowany przez użytkownika 2 001D: Przekroczono czas zasilania 001E: Utrata obciążenia 001F: Brak sygnału czujnika regulatora PID 0028: Przekroczony szybki limit prądu 0037: Błąd urządzenia slave

Opis błędów komunikacji (kod błędu)	8001H	0000: Brak 0001: Niepoprawne hasło 0002: Niepoprawny kod komendy 0003: błędny CRC 0004: Niepoprawny adres 0005: Niepoprawny parametr 0006: Niepoprawna modyfikacja parametru 0007: Zablokowany system 0008: W trybie EEPROM
-------------------------------------	-------	---

Gdy parametr Fd-05 ustawiony jest na wartość 1 (standardowy protokół Modbus), relacje między standardowymi a bieżącymi kodami błędów są następujące:

Kody błędu standardowego protokołu	Bieżący kod błędu
01: Niepoprawny kod komendy	0002: Niepoprawny kod komendy
02: Niepoprawny adres	0004: Niepoprawny adres
03: Błąd danych	0005: Niepoprawny parametr; 0001: Niepoprawne hasło
04: Komenda nie może zostać zrealizowana	0006: Niepoprawna modyfikacja parametru 0007: Zablokowany system

## 4. Rozwiązywanie problemów

### 4.1. Błędy i rozwiązania

Przełączniki częstotliwości MD200 mają 25 kodów błędów i alarmów. W przypadku wystąpienia błędu falownik zatrzymuje silnik, działa styk wyjścia przekaźnikowego ustawionego na sygnalizację błędów, a na wyświetlaczu pojawia się kod błędu. Przez zwróceniem się o pomoc można sprawdzić możliwe przyczyny wystąpienia błędów i usunąć usterkę zgodnie z instrukcjami.

Jeżeli usterki nie można usunąć, skontaktuj się ze sprzedawcą w celu uzyskania pomocy technicznej. W poniższej tabeli opisano usterki i rozwiązania.

Kod błędu	Opis	Możliwe przyczyny	Rozwiązania
Err02	Przekroczenie prądu podczas przyspieszania	W obwodzie wyjściowym występuje zwarcie	Sprawdź, czy występuje zwarcie w silniku, kablach silnikowych lub w styczniku
		Za krótki czas przyspieszania	Zwiększ czas przyspieszania
		Ręczne forsowanie momentu lub charakterystyka U/F jest nieprawidłowo dobrane	Dostosuj forsowanie momentu lub charakterystykę U/F
		Napięcie jest zbyt niskie	Dostosuj napięcie
		Silnik zostaje uruchomiony podczas wirowania	Włącz funkcję poszukiwania prędkości lub uruchamiaj silnik po zatrzymaniu
		Podczas przyspieszania zostaje dodane obciążenie	Nie obciążaj dodatkowo silnika podczas przyspieszania
		Moc falownika jest zbyt mała	Wymień falownik na model o większej mocy
Err03	Przekroczenie prądu podczas hamowania	W obwodzie wyjściowym występuje zwarcie	Sprawdź, czy występuje zwarcie w silniku, kablach silnikowych lub w styczniku
		Za krótki czas hamowania	Zwiększ czas hamowania
		Napięcie jest zbyt niskie	Dostosuj napięcie
		Podczas hamowania zostaje dodane obciążenie	Nie obciążaj dodatkowo silnika podczas hamowania
		Rezystor hamowania nie jest podłączony	Podłącz rezystor hamowania
		Rezystor hamowania jest za mały Rezystor hamowania ma zwarcie	Wymień rezystor hamowania na nowy o odpowiednich parametrach
Err04	Przekroczenie prądu podczas pracy ze stałą prędkością	W obwodzie wyjściowym występuje zwarcie	Sprawdź, czy występuje zwarcie w silniku, kablach silnikowych lub w styczniku
		Napięcie jest zbyt niskie	Dostosuj napięcie
		Podczas hamowania zostaje dodane obciążenie	Nie dodawaj zbyt dużego obciążenia podczas pracy
		Moc falownika jest zbyt mała	Wymień falownik na model o większej mocy
Err05	Przekroczenie napięcia podczas przyspieszania	Napięcie wejściowe jest zbyt duże	Dostosuj napięcie wejściowe
		Siła zewnętrzna dodatkowo napędza silnik	Usuń źródło zewnętrznego przyspieszania
		Czas przyspieszania jest zbyt krótki	Zwiększ czas przyspieszania
Err06	Przekroczenie napięcia podczas hamowania	Napięcie wejściowe jest zbyt duże	Dostosuj napięcie wejściowe
		Siła zewnętrzna dodatkowo napędza silnik	Usuń źródło zewnętrznego przyspieszania
		Czas hamowania jest zbyt krótki	Zwiększ czas hamowania
		Rezystor hamowania nie jest podłączony	Podłącz rezystor hamowania
		Rezystor hamowania jest za mały Rezystor hamowania ma zwarcie	Wymień rezystor hamowania na nowy o odpowiednich parametrach
Err07	Przekroczenie napięcia podczas pracy ze stałą prędkością	Napięcie wejściowe jest zbyt duże	Dostosuj napięcie wejściowe
		Siła zewnętrzna dodatkowo napędza silnik	Usuń źródło zewnętrznego przyspieszania

Err08	Usterka zasilania sterowania	Napięcie wejściowe jest poza zakresem	Dostosuj napięcie wejściowe
Err09	Zbyt niskie napięcie	Wystąpiła chwilowa awaria zasilania	Zresetuj błąd
		Napięcie wejściowe jest poza zakresem	Dostosuj napięcie wejściowe
		Napięcie na szynie DC jest poniżej dopuszczalnego zakresu	Wymień przemiennik częstotliwości
		Mostek prostownika, rezystor ładowania wstępnego, moduł zasilania lub płyta sterująca są uszkodzone	Wymień przemiennik częstotliwości
Err10	Przeciążenie falownika	Obciążenie silnika jest za duże lub wał silnika został zablokowany	Zmniejsz obciążenie, sprawdź właściwości mechaniczne silnika
		Zbyt mała moc falownika	Wymień falownik na model o większej mocy
Err11	Przeciążenie silnika	Parametr F9-01 (ochrona silnika przed przeciążeniem) jest niepoprawnie ustawiony	Dostosuj parametr F9-01
		Obciążenie silnika jest za duże lub wał silnika został zablokowany	Zmniejsz obciążenie, sprawdź właściwości mechaniczne silnika
		Zbyt mała moc falownika	Wymień falownik na model o większej mocy
Err12	Brak fazy wejściowej	Brak faz/fazy na wejściu zasilania	Sprawdź podłączenie przewodów
		Uszkodzenie falownika	Skontaktuj się z lokalnym dystrybutorem
Err13	Brak fazy wyjściowej	Uszkodzone uzwojenia silnika	Sprawdź rezystancję przewodów. Wymień silnik jeżeli uzwojenia są uszkodzone
		Połączenie przewodów między falownikiem a silnikiem jest niepoprawne	Sprawdź poprawność podłączenia przewodów i upewnij się czy przewody wyjściowe są podłączone poprawnie
		Wyjście falownika jest obciążone niesymetrycznie	Sprawdź stan uzwojeń silnika
		Uszkodzony moduł mocy lub moduł IGBT	Wymień falownik
Err14	Przegrzanie modułu IGBT	Zbyt wysoka temperatura otoczenia	Obniż temperaturę otoczenia
		Niepoprawna wentylacja	Sprawdź wentylację szafki/falownika
		Uszkodzony wentylator falownika	Wymień wentylator falownika
		Czujnik temperatury falownika jest uszkodzony	Wymień falownik
		Uszkodzony moduł IGBT	Wymień falownik
Err15	Błąd zewnętrzny	Błąd zewnętrzny – wejście cyfrowe	Potwierdź, że stan mechaniczny umożliwia ponowne uruchomienie (F8-18) i zresetuj operację
		Błąd zewnętrzny – wirtualne wejście (komunikacja)	Potwierdź, że parametry A1 odpowiadające za wirtualne wejścia są ustawione poprawnie
Err16	Błąd komunikacji	Uszkodzony kontroler nadrzędny	Sprawdź kontroler nadrzędny oraz przewody
		Uszkodzony przewód komunikacyjny	Sprawdź przewód komunikacyjny
		Niepoprawnie ustawione parametry grupy Fd	Sprawdź parametry komunikacji Fd
		Jeżeli wszystkie powyższe rozwiązania nie przynoszą efektów, przywróć ustawienia fabryczne	
Err18	Błąd wykrycia prądu	Uszkodzony falownik	Wymień falownik
Err19	Błąd podczas autotuningu	Wpisane parametry silnika nie są zgodne z jego tabliczką znamionową	Sprawdź poprawność wpisania parametrów silnika
		Autotuning trwa zbyt długo	Sprawdź podłączenie przewodów pomiędzy silnikiem a falownikiem
Err21	Błąd odczytu pamięci EEPROM	Uszkodzona pamięć EEPROM	Wymień falownik
Err23	Zwarcie do uziemienia	Silnik jest zwarty do uziemienia	Wymień przewody silnikowe
		Uszkodzony moduł IGBT	Wymień falownik




Err26	Skumulowany czas pracy osiągnięty	Skumulowany czas pracy osiągnął poziom	Wyczyść parametry rejestrów
Err27	Błąd zdefiniowany przez użytkownika 1	Zewnętrzny błąd – wejście cyfrowe	Reset operacji
		Zewnętrzny błąd – wejście wirtualne (komunikacja)	Reset operacji
Err28	Błąd zdefiniowany przez użytkownika 2	Zewnętrzny błąd – wejście cyfrowe	Reset operacji
		Zewnętrzny błąd – wejście wirtualne (komunikacja)	Reset operacji
Err29	Skumulowany czas zasilania osiągnięty	Skumulowany czas pracy osiągnął poziom	Wyczyść parametry rejestrów
Err30	Brak zewnętrznego obciążenia silnika	Prąd wyjściowy niższy niż zdefiniowany w parametrze F9-64 (poziom wykrycia braku obciążenia)	Sprawdź zewnętrzne obciążenie silnika lub dostosuj parametry F9-64 oraz F9-65 (czas wykrycia)
Err31	Brak sygnału PID podczas pracy	Sprężenie zwrotne regulatora PID jest mniejsze niż ustawione w parametrze FA-26	Sprawdź podłączenie wejścia analogowego lub ustaw poprawnie parametr FA-26
Err40	Pik prądowy	Obciążenie silnika jest za duże lub wał silnika został zablokowany	Zmniejsz obciążenie, sprawdź właściwości mechaniczne silnika
		Moc falownika jest zbyt niska	Wymień falownik na model o większej mocy
Err55	Błąd komunikacji CANlink	Gdy włączona jest synchronizacja prędkości, urządzenie MASTER nie wykrywa prędkości urządzenia SLAVE, zgłaszany jest błąd Err55	Sprawdź podłączenie pomiędzy urządzeniami MASTER i SLAVE Sprawdź parametry komunikacji urządzeń

## 4.2. Objawy i diagnostyka

Podczas korzystania z przemiennika częstotliwości mogą pojawić się poniższe objawy. Sprawdź poniższą tabelę w celu usunięcia problemów.

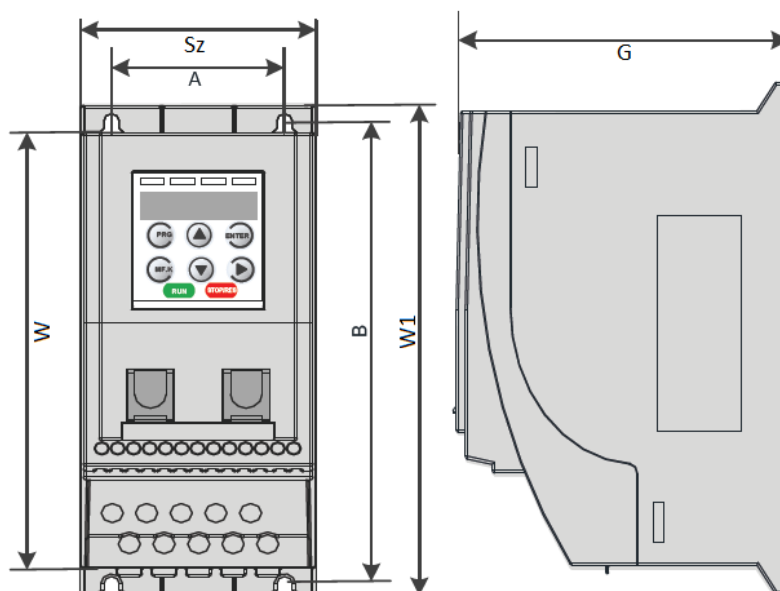
Nazwa błędu	Możliwe przyczyny	Rozwiązania
Brak komunikatu po włączeniu zasilania	Brak napięcia wejściowego lub jest zbyt niskie	Sprawdź zasilanie
	Uszkodzony falownik	Wymień falownik
HC podczas włączenia zasilania	Przewód pomiędzy płytą zasilania a płytą sterowania jest źle podłączony	Podłącz ponownie przewód 4-pinowy i 28-pinowy
	Płyta sterująca jest uszkodzona	Wymień falownik
	Silnik lub przewody silnikowe mają zwarcie do uziemienia	Sprawdź, czy występuje zwarcie w silniku, kablach silnikowych lub styczniku
	Napięcie zasilanie jest zbyt niskie	Sprawdź zasilanie
Err 14 (przegrzanie modułu IGBT) jest często wykrywane	Częstotliwość nośna jest zbyt duża	Zmniejsz wartość parametru F0-15
	Uszkodzony wentylator falownika lub niedostateczna wentylacja	Wymień wentylator lub sprawdź wentylację szafki
	Uszkodzone zabezpieczenie falownika	Wymień falownik

Wyświetlacz działa normalnie po włączeniu zasilania, po podaniu komendy RUN pokazuje 	Wentylator falownika jest uszkodzony	Wymień wentylator
	Zwarcie przewodu zewnętrznego zacisku sterującego.	Wycelminuj zewnętrzną usterkę zwarciovą.
Silnik nie pracuje po podaniu komendy RUN	Problem z przewodami silnikowymi lub silnikiem	Sprawdź przewody i podłączenie pomiędzy silnikiem a falownikiem. Sprawdź silnik
	Niepoprawna parametryzacja silnika	Sprawdź parametry silnika (grupa parametrów F1)
	Uszkodzony falownik	Wymień falownik
Brak reakcji wejść cyfrowych	Niepoprawnie ustawione parametry	Sprawdź parametry grupy F4
	Zewnętrzny sygnał jest niepoprawny	Sprawdź podłączenie wejść cyfrowych
	Płyta sterująca jest uszkodzona	Wymień falownik
Falownik często wykrywa przeciążenie prądowe lub napięciowe	Parametry silnika są ustawione niepoprawnie	Sprawdź parametry grupy F1
	Czasy przyspieszania i hamowania są zbyt krótkie	Ustaw poprawnie czasy przyspieszania i hamowania

## 5. Dane techniczne i dobór modelu

### 5.1. Wymiary

Poniższy rysunek pokazuje wymiary falownika.



Wymiary zewnętrzne (mm)				Wymiary otworów montażowych (mm)		Średnica otworu montażowego (mm)	Waga (kg)
W1	W	Sz	G	A	B		
180	160	75	145	55	170	Φ5.0	1.1

## 5.2. Dane techniczne

### 5.2.1. Dane znamionowe

6. Napięcie zasilania		200Vac do 240Vac				
Model: MD200SxxB (1)		0.4	0.75	1.5	2.2	
Parametry wejściowe	Napięcie wejściowe	1 fazowe, 200Vac do 240Vac, -15% do +10%				
	Prąd wejściowy [A]	6.5	11.0	18.0	27.0	
	Częstotliwość wejściowa	50/60 Hz, +5%				
	Moc znamionowa [kVA]	1.7	3.0	4.8	7.1	
Parametry wyjściowe	Moc	[kW]	0.4	0.75	1.5	2.2
		[HP]	0.5	1	2	3
	Prąd [A]	2.6	4.6	8.0	11.0	
	Domyślna częstotliwość nośna [kHz]	6	6	6	6	
	Przebieżalność	150% przez 60 sekund				
	Napięcie maksymalne	3 fazowe, 0 do 240Vac				
	Częstotliwość maksymalna	50 do 500 Hz				
Dane termiczne	Pobór mocy cieplnej (kW)	17.800	34.170	64.800	95.390	
	Przepływ powietrza (CFM)	10.5	10.5	15.0	15.0	
Kategoria przepięciowa		OVC III				
Stopień zanieczyszczenia		PD2				
Poziom ochrony		IP2				
Waga [kg]		1.1				

Napięcie zasilania		380Vac do 480Vac					
Model: MD200TxxB (1)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	
Wymiary(2)	Wysokość, Szerokość, Głębokość [mm]	[W]: 160, [W1]: 180, [Sz]: 75, [G]: 145					
Otwory montażowe [mm]		Φ5.0					
Parametry wejściowe	Napięcie wejściowe	3 fazowe, 380Vac do 480Vac, -15% do +10%					
	Prąd wejściowy [A]	2.6	4.5	5.5	6.5	11.0	
	Częstotliwość wejściowa	50/60 Hz, +5%					
	Moc znamionowa [kVA]	1.0	1.5	3.0	4.0	5.9	
Parametry wyjściowe	Moc	[kW]	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7
		[HP]	0.5	1	2	3	5
	Prąd [A]	1.8	3.4	4.8	5.5	9.5	
	Domyślna częstotliwość nośna [kHz]	6	6	6	6	4	
	Przebieżalność	150% przez 60 sekund, 180% przez 3 sekundy					
	Napięcie maksymalne	3 fazowe, 0 do 480Vac					
	Częstotliwość maksymalna	50 do 500 Hz					
Dane termiczne	Pobór mocy cieplnej (kW)	17.540	24.980	44.930	108.910	17.540	
	Przepływ powietrza (CFM)	10.5	10.5	15.0	15.0	15.0	
Kategoria przepięciowa		OVC III					
Stopień zanieczyszczenia		PD2					
Poziom ochrony		IP2					
Waga [kg]		1.1					

## 5.2.2. Specyfikacja techniczna

Pozycja		Specyfikacja
Funkcje	Częstotliwość	Sterowanie skalarne (U/F): 0 do 500Hz, Sterowanie wektorowe w otwartej pętli (SVC): 0 do 500Hz,
	Częstotliwość nośna	0.8kHz do 12kHz, możliwość automatycznego dostrojenia w zależności od charakterystyki obciążenia
	Rozdzielczość zadawania częstotliwości	Zadawanie cyfrowe: 0.01Hz, zadawanie analogowe: najwyższa częstotliwość x 0.025%
	Metody sterowania	Skalarne (U/F), wektorowe w otwartej pętli (SVC)
	Przeciążalność	150% przez 60 sekund, 180% przez 2 sekundy
	Forsowanie momentu obrotowego	Automatyczne forsowanie momentu obrotowego, ręczne forsowanie momentu: 0.1% do 30%
	Charakterystyka U/F	Liniowa, wielopunktowa
	Charakterystyki przyspieszania i hamowania	Tryb liniowego przyspieszania i hamowania, krzywa S, wybór 2 czasów przyspieszania i hamowania, zakres czasów przyspieszania i hamowania: 0.0 do 6500.0 sekund
	Hamowanie prądem stałym (DC)	Częstotliwość hamowania prądem stałym: 0.00 do 10Hz, Czas hamowania: 0.0 do 100.0 sekund, Prąd hamowania: 0 do 100%.
	Tryb JOG	Wartość częstotliwości JOG: 0.00Hz do maksymalnej częstotliwości. Hamowania/przyspieszanie w trybie JOG: 0.0 do 6500.0 sekund
	Praca wieloskokowa	Do 8 prędkości ustawianych za pomocą wejść cyfrowych
	Regulator PID	Możliwość pracy w zamkniętej pętli sterowania procesem
	Automatyczna regulacja napięcia (AVR)	Automatyczne utrzymanie stałego napięcia na wyjściu przy zmianie napięcia z sieci energetycznej
	Zabezpieczenie przed utknięciem	Automatyczne ograniczenie prądu i napięcia podczas pracy, zabezpieczenie przed utknięciem.
	Szybkie ograniczenie prądu	Minimalizacja błędów przeciążenia i zabezpieczenie normalnej pracy napędu
	Zapobieganie natychmiastowemu zatrzymaniu	Używa mocy bezwładności silnika, aby skompensować spadek napięcia w przypadku chwilowego zaniku zasilania. Utrzymuje zasilanie przemiennika częstotliwości w krótkim czasie, wskaźnik RUN na panelu zaczyna migać
	Kontrola czasu	Funkcja kontroli czasu: ustaw czas w zakresie od 0.0 do 6500.0 minut
Komunikacja	RS485, CANlink (opcja)	
Sterowanie	Źródła poleceń	Panel falownika, terminal wejść/wyjść, komunikacja szeregową Możliwość przełączania pomiędzy źródłami.
	Zadawanie częstotliwości	Panel falownika, wejście analogowe (prądowe, napięciowe), wejście impulsowe (DI4), port szeregowy. Możliwość przełączania pomiędzy źródłami
	Pomocnicze zadawanie częstotliwości	Za pomocą źródeł zadawania częstotliwości można ograniczać lub zwiększać zakres częstotliwości

	Zaciski wejściowe	4 wejścia cyfrowe w tym jedno wejście impulsowe 20kHz, wejście analogowe 0-10V lub 0-20mA	
	Zaciski wyjściowe	1 wyjście przekaźnikowe, jedno wyjście analogowe 0-10V	
	Zaciski komunikacji	RS485, CANlink (opcja)	
Wyświetlacz i klawiatura	Wyświetlacz LED	Obsługa wyświetlacza i klawiatury	
	Zablokowanie klawiatury i wybór funkcji	Możliwość częściowej lub całkowitej blokady klawiatury, zdefiniowania funkcji niektórych klawiszy w celu zapobiegania niezamierzonym uruchomieniom	
	Funkcje ochronne (alarmy)	Wykrywanie zwarcia silnika, zabezpieczenie przed zanikiem fazy wejściowej oraz wyjściowej, zabezpieczenie nadprądowe, zabezpieczenie przez zbyt wysokim i niskim napięciem, zabezpieczenie przed przegrzaniem, zabezpieczenie przed przeciążeniem.	
Warunki otoczenia	Warunki otoczenia	Pomieszczenia zamknięte wolne od gazów i cieczy sprzyjających korozji oraz łatwopalnych gazów, cieczy, pyłów i oparów oleju	
	Wysokość	Używać poniżej 1000m n.p.m. Powyżej tej wysokości moc napędu obniża się o 1% na każde 100 metrów wysokości. Najwyższa dozwolona wysokość to 3000m n.p.m.	
	Temperatura składowania	-20°C do 60°C	
	Temperatura pracy	-10°C do 50°C. Gdy temperatura otoczenia jest pomiędzy 40°C a 50°C prąd wyjściowy spada o 1.5% co 1°C. Najwyższa dozwolona temperatura to 50°C	
	Wilgotność	Poniżej 95% bez kondensacji	
	Wstrząsy	Poniżej 5.9 g/s <sup>2</sup> (0,6g)	
	Stopień zanieczyszczenia	2	
	Kategoria przepięciowa	OVC III	
	Typ zasilania	TT/TN	
		IT (odkręć śruby VDR i filtra EMC zgodnie z rozdziałem 2.3.)	
Stopień ochrony	IP20		

### 5.3. Zasilanie

Model falownika	Wyłącznik (A)	Rekomend. Stycznik (A)	Rekomend. przewody zasilania (mm <sup>2</sup> )	Zalecany model końcówek przewodów	Moment dokręcenia zacisków falownika (N * m)	Rekomend. przewody obwodu sterowania (mm <sup>2</sup> )	Zalecany bezpiecznik wejściowy (zgodny z UL)	
							Prąd znam.	Model
Zasilanie jednofazowe: 230Vac								
MD200S0.4	10	9	0.75	TVS1.25-4S	0.87	0.5	12	JKS-12
MD200S0.75	16	12	1.5	TVS1.25-4S	0.87	0.5	20	JKS-20
MD200S1.5	32	25	2.5	TVS2.0-4S	0.87	0.5	35	JKS-32
MD200S2.2	40	32	4.0	TVS3.5-4S	0.87	0.5	50	JKS-50

Zasilanie trójfazowe: 400Vac								
MD200T0.4	6	9	0.75	TVS1.25-4S	0.87	0.5	5	KTK-5
MD200T0.75	10	9	0.75	TVS1.25-4S	0.87	0.5	8	KTK-8
MD200T1.5	10	9	0.75	TVS1.25-4S	0.87	0.5	10	KTK-10
MD200T2.2	10	9	0.75	TVS1.25-4S	0.87	0.5	12	KTK-12
MD200T3.7	16	12	1.5	TVS1.25-4S	0.87	0.5	20	KTK-20

## 5.4. Filtr EMC

### 5.4.1. Wbudowany filtr

Falowniki serii MD200 posiadają wbudowany filtr EMC kategorii C3 zgodne z normą EN61800-3, oraz certyfikacją CE.

### 5.4.2. Filtr zewnętrzny

- Opcjonalne filtry do falowników zasilanych jednofazowo.

Zewnętrzne filtry mogą zapewnić zgodność z normą EN61800-3 kategorii C2, zgodnie z certyfikacją CE.



UWAGA

- Przewody pomiędzy filtrem a przemiennikiem częstotliwości powinien być jak najkrótszy (poniżej 30cm). Upewnij się, że filtr oraz przemiennik częstotliwości są podłączone do tej samej powierzchni uziemiającej.

Model falownika	Moc znamionowa (kVa)	Prąd wejściowy (A)	Zalecany model filtra (Schaffner)	Zalecany model filtra (Jianli)
Zasilanie jednofazowe, 230V, 50/60 Hz, Zakres -15% do +10%				
MD200S0.4	1.7	6.5	FN 2090-8-06	DL-10TH3
MD200S0.75	3.0	11.0	FN 2090-12-06	DL-20TH1
MD200S1.5	4.8	18.0	FN 2090-20-08	DL-20TH1
MD200S2.2	7.1	27.0	FN 2090-30-08	DL-30TH1

### 1) Wygląd



Filtr Schaffner

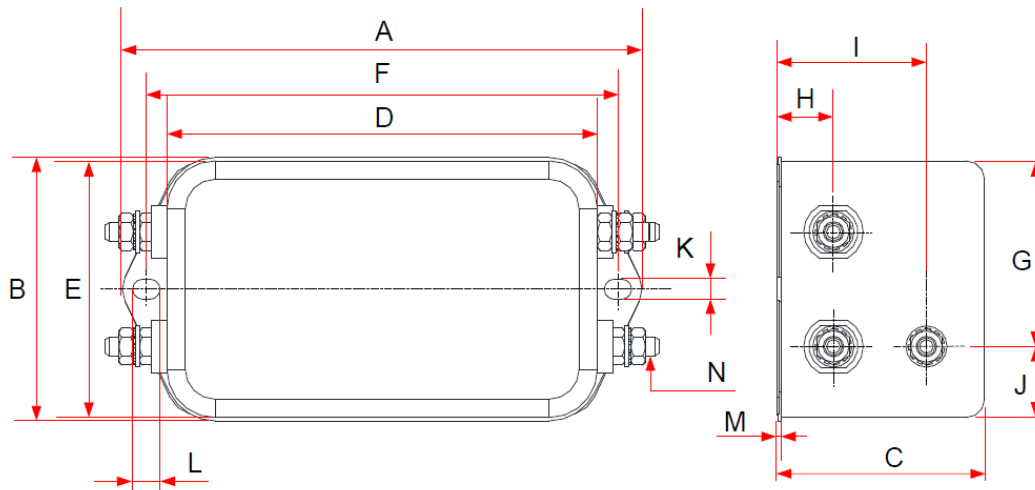


Filtr Jianli

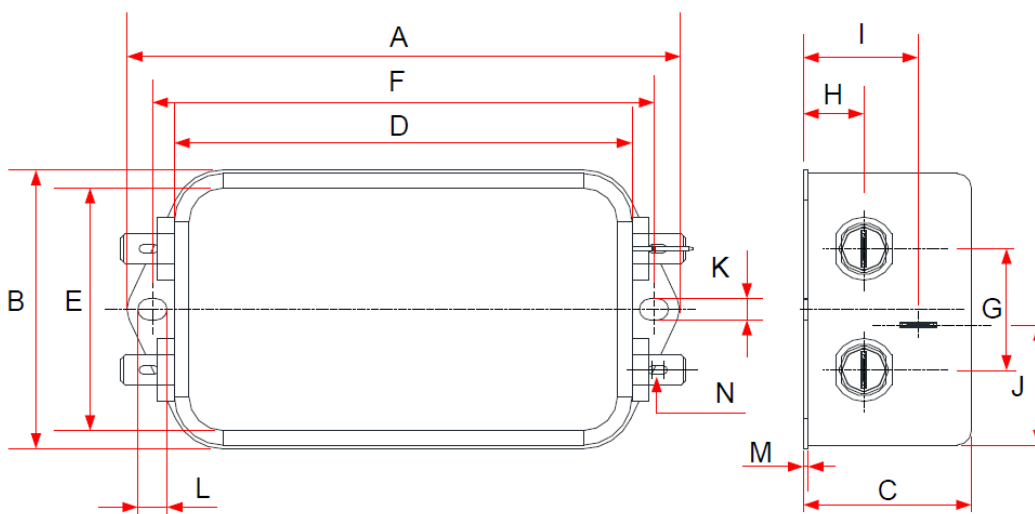
2) Wymiary montażowe

▪ Wymiary filtrów Schaffner

Wymiary filtrów FN 2090-8-06 i FN 2090-12-06:



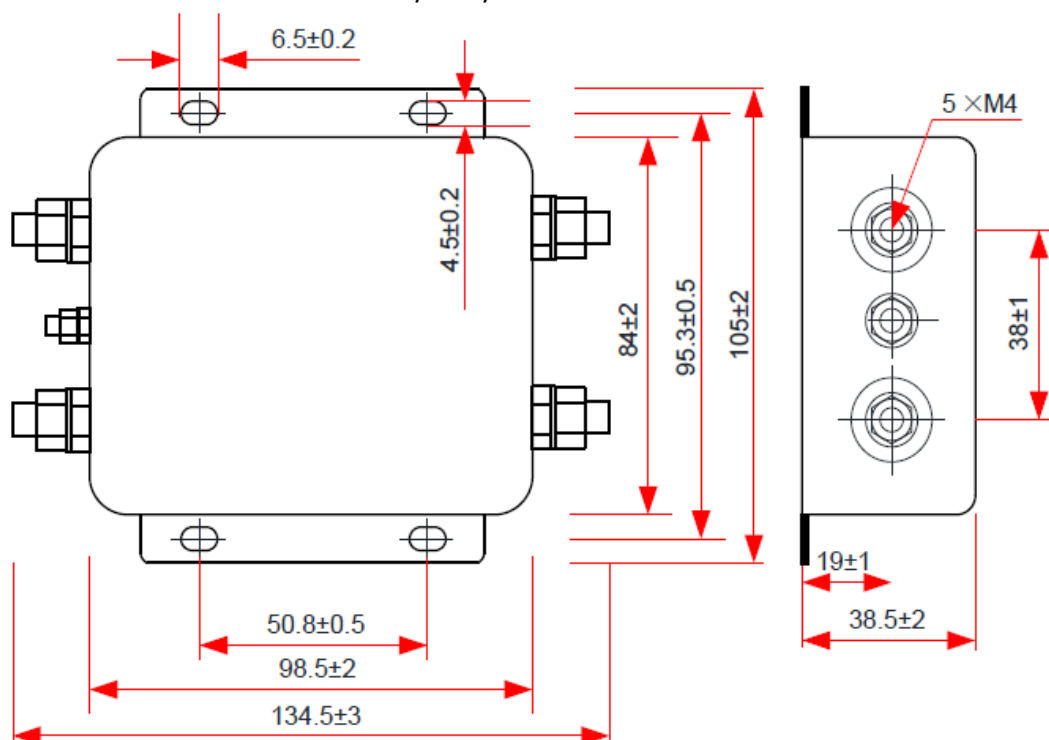
Wymiary filtrów FN 2090-20-08 i FN 2090-30-08:



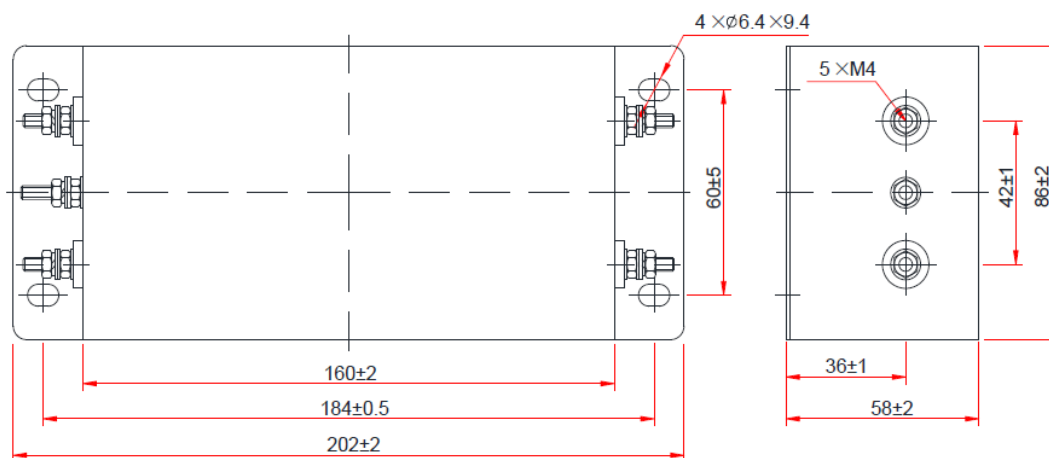
Model filtra	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
FN 290-8-06	113.5	57.5	45.4	94	56	103	25	12.4	32.4	15.5	4.4	6	0.9	6.3x0.8
FN 2090-12-06	113.5	57.5	45.4	94	56	103	25	12.4	32.4	15.5	4.4	6	0.9	6.3x0.8
FN 2090-20-08	113.5	57.5	45.4	94	56	103	25	12.4	32.4	15.5	4.4	6	0.9	M4
FN 2090-30-08	113.5	57.5	45.4	94	56	103	25	12.4	32.4	15.5	4.4	6	0.9	M4

Wymiary filtrów Jianli

Wymiary filtra DL-10TH3:



Wymiary filtra DL-20TH3 i DL-30TH1:



Opcjonalne filtry do falowników zasilanych trójfazowych.

Model falownika	Moc znamionowa (kVa)	Prąd wejściowy (A)	Zalecany model filtra (Schaffner)	Zalecany model filtra (Jianli)
Zasilanie jednofazowe, 230V, 50/60 Hz, Zakres -15% do +10%				
MD200T0.4	1.0	2.6	FN3258-7-45	DL-5EBK5
MD200T0.75	1.5	4.5	FN3258-7-45	DL-5EBK5
MD200T1.5	3.0	5.5	FN3258-7-45	DL-10EBK5
MD200T2.2	4.0	6.5	FN3258-7-45	DL-10EBK5
MD200T3.7	5.9	11.0	FN3258-16-45	DL-16EBK5



3) Wygląd



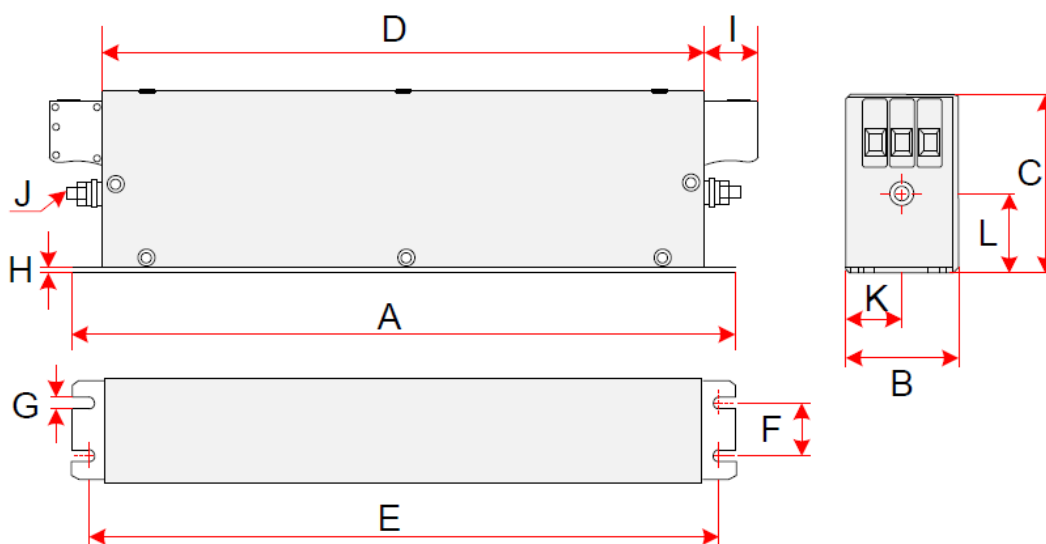
Filtr Schaffner



Filtr Jianli

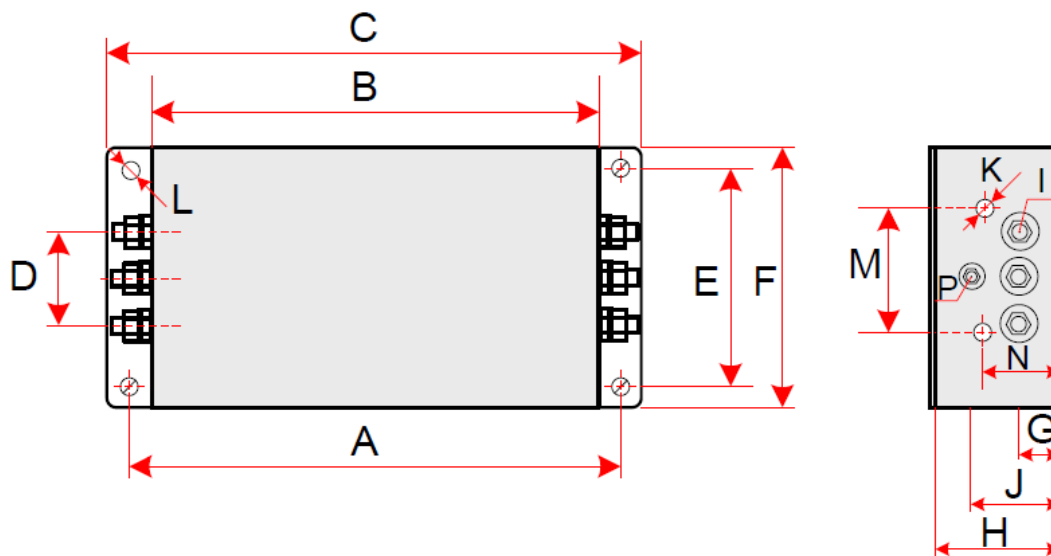
4) Wymiary montażowy

- Wymiary filtrów Schaffner



Model filtra	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
FN3258-7-45	190	40	70	160	180	20	4.5	1	22	M5	20	29.5
FN3258-16-45	250	45	70	220	235	25	5.4	1	22	M5	22.5	29.5

▪ Wymiary filtrów Jianli



Model filtra	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
DL-5EBK5	184	160	202	42	60	86	18	58	M4	38	M4	6.9x9.4
DL-10EBK5												
DL-16EBK5												

### 5.5. Dobór dławika wejściowego

Dławik AC musi być podłączony od strony zasilania przemiennika częstotliwości.

Aby spełnić normę IEC 61000-3-12, indukcyjność jednofazowego dławika AC powinna być większa niż 8mH.

Aby spełnić normę IEC 61000-3-12, indukcyjność trójfazowego dławika AC powinna być większa niż 5mH.

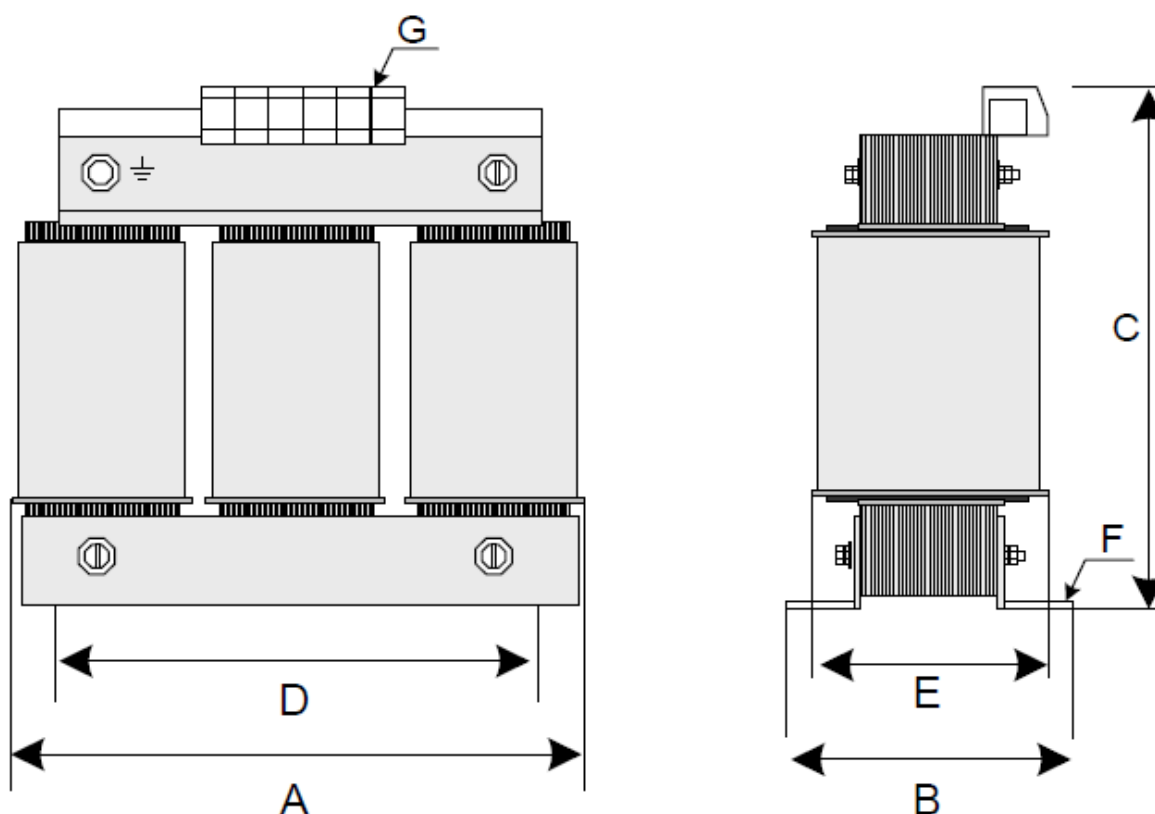
### 5.6. Dobór dławika wyjściowego

Jeżeli przewód silnikowy jest dłuższy niż 100 metrów, możliwe jest powstanie fali odbitej w przewodach zasilania silnika. Mogą one spowodować wzrost napięcia na jego zaciskach i prowadzić do zmniejszenia wydajności izolacji motoru. Dlatego jeżeli przewód pomiędzy przemiennikiem częstotliwości a silnikiem jest dłuższy niż 100 metrów, należy stosować dławik wyjściowy.

1) Zalecane dławiki










Model przemiennika częstotliwości	Moc znamionowa (kVA)	Prąd wyjściowy (A)	Zalecany dławik wyjściowy (SCHAFFNER)	Indukcyjność dławika wyjściowego (mH)	Długość przewodu po instalacji dławika (m)
Zasilanie 1 fazowe. 200Vac do 240Vac, 50/60Hz zakres: -15% do 10%					
MD200S0.4(B)(-NC)	1.7	2.6	RWK 305-4-KL	1.47	150
MD200S0.75(B)(-NC)	3.0	4.6	RWK 305-7.8-KL	0.754	150
MD200S1.5 (B)(-NC)	4.8	8.0	RWK 305-10-KL	0.588	150
MD200S2.2(B)(-NC)	7.1	11.0	RWK 305-14-KL	0.42	150
Zasilanie 3 fazowe. 380Vac do 480Vac, 50/60Hz zakres: -15% do 10%					
MD200T0.4(B)(-NC)	1.0	1.8	RWK 305-7.8-KL	0.754	150
MD200T0.75(B)(-NC)	1.5	3.4	RWK 305-7.8-KL	0.754	150
MD200T1.5 (B)(-NC)	3.0	4.8	RWK 305-7.8-KL	0.754	150
MD200T2.2(B)(-NC)	4.0	5.5	RWK 305-7.8-KL	0.754	150
MD200T3.7(B)(-NC)	5.9	9.5	RWK 305-14-KL	0.42	150

2) Wymiary dławików



Model dławika	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	G
RWK 305-4-KL	100	maks. 60	maks. 115	56	34	4.8x9	2.5mm <sup>2</sup>
RWK 305-7.8-KL	100	maks. 60	maks. 115	56	34	4.8x9	2.5mm <sup>2</sup>
RWK 305-10-KL	100	maks. 70	maks. 115	56	43	4.8x9	2.5mm <sup>2</sup>
RWK 305-14-KL	125	maks. 70	maks. 135	100	45	5x8	2.5mm <sup>2</sup>

### 5.7. Dobór przewodów i momenty dokręcania

Model falownika	Symbol zacisku	Rekomendowane przewody wg. UL (AWG)	Śruba	Moment dokręcania (N*m)
Zasilanie jednofazowe: 230Vac, 50Hz, zakres -15% do +10%				
MD200S0.4(B)	L1, L2	0.75	M4	1.2
	U, V, W	0.75		
		0.75		
MD200S0.75(B)	L1, L2	1.5		
	U, V, W	0.75		
		0.75		
MD200S1.5 (B)	L1, L2	2.5		
	U, V, W	1.5		
		1.5		
MD200S2.2(B)	L1, L2	4.0		
	U, V, W	2.5		
		2.5		
Zasilanie trójfazowe: 400Vac, 50Hz, zakres -15% do +10%				
MD200T0.4(B)	R, S, T	0.75	M4	1.2
	U, V, W	0.75		
		0.75		
MD200T0.75(B)	R, S, T	0.75		
	U, V, W	0.75		
		0.75		
MD200T1.5 (B)	R, S, T	1.5		
	U, V, W	0.75		
		0.75		
MD200T2.2(B)	R, S, T	2.5		
	U, V, W	1.5		
		1.5		
MD200T3.7(B)	R, S, T	4.0		
	U, V, W	2.5		
		2.5		

### 5.8. Akcesoria

Nazwa	Model	Funkcja	Dotyczy
Zewnętrzny panel operatorski	MDKE8	Zewnętrzny panel LED	Wszystkie modele
	MDKE9	Zewnętrzny panel LCD, kopiowanie parametrów, język angielski i chiński	
Przewód panelu operatorskiego	MDCAB	Długość: 3 m	
	MDCAB-1.5	Długość: 1.5 m	
Zaczep na szynę DIN	MD200-DGH1 (kod produktu 01040023)	Możliwość montażu falownika na szynę DIN (TH-35)	