ASTRAADA

Instrukcja obsługi

Przemienniki częstotliwości Astraada DRV-21



Właścicielem marki Astraada jest firma ASTOR

Wszelkie prawa do niniejszej instrukcji są własnością firmy ASTOR Sp. z o.o. (określanej w dalszej części jako ASTOR).

Wszelkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie niniejszej instrukcji lub jej fragmentów bez pisemnej zgody firmy ASTOR jest zakazane.

Firma ASTOR zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian technicznych bądź modyfikacji zawartości niniejszego dokumentu bez uprzedniego powiadamiania.

Wydanie 12.2014

Spis treści

1. Środki bezpieczeństwa 7
1.1. Bezpieczeństwo 7
1.2. Symbole ostrzegawcze 7
1.3. Środki ostrożności 8
1.3.1. Dostawa i instalacja 8
1.3.2. Pierwsze uruchomienie i eksploatacja urządzenia 9
1.3.3. Konserwacja i wymiana podzespołów 9
1.3.4. Utylizacja: 9
2. Parametry techniczne 10
2.1. Rozpoczęcie pracy z urządzeniem 10
2.1.1. Czynności przed rozpoczęciem pracy 10
2.1.2. Weryfikacja układu napędowego 10
2.1.3. Środowisko pracy 10
2.1.4. Instalacja 11
2.1.5. Pierwsze uruchomienie 11
2.2. Specyfikacja techniczna 12
2.3. Tabliczka znamionowa 13
2.4. Oznaczenia w numerze katalogowym 13
2.5. Specyfikacja modeli 14
2.6. Elementy składowe 15
3. Zalecenia montażowe 16
3.1. Montaż mechaniczny 16
3.1.1. Środowisko pracy 16
3.1.2. Metody montażu 17
3.1.3. Sposób montażu 18
3.1.4. Przestrzeń montażowa 18
3.2. Instalacja elektryczna 19
3.2.1. Podłączenie obwodów mocy 19
3.2.2. Terminal śrubowy obwodu mocy 19
3.2.3. Podłączenie terminala obwodu mocy 20
3.2.4. Schemat połączeń obwodu sterowania 20

3.2.5. Terminal śrubowy obwodu sterowania ... 21
3.3. Zabezpieczenie obwodu ... 22
3.3.1. Zabezpieczenie przemiennika i przewodu zasilającego przed zwarciami ... 22
3.3.2. Zabezpieczenie silnika i przewodów go zasilających ... 22
3.3.3. Układ obejściowy przemiennika (bypass) ... 22
4. Programowanie z użyciem panelu sterowania ... 24
4.1. Wyświetlacz cyfrowy ... 25
4.1.1. Wyświetlanie parametrów w trybie stop ... 25
4.1.2. Wyświetlanie parametrów w trybie pracy ... 26
4.1.3. Wyświetlanie błędów ... 26
4.1.4. Edycja wyświetlanych kodów funkcji ... 26
4.2. Sterowanie za pomocą klawiatury ... 27
4.2.1. Ustawienie wartości parametrów ... 27
4.2.2. Zabezpieczenie dostępu do menu hasłem ... 27
4.2.3. Podgląd parametrów poszczególnych funkcji ... 28
5. Szczegółowy opis funkcji ... 29
6. Rozwiązywanie problemów ... 73
6.1. Okresowa konserwacja ... 73
6.1.1. Wentylator ... 76
6.1.2. Kondensatory ... 77
6.1.3. Przewody zasilające ... 78
6.2. Procedura przy zadziałaniu zabezpieczenia ... 78
6.2.1. Sygnalizacja błędów i ostrzeżeń ... 78
6.2.2. Kasowanie błędów ... 78
6.2.3. Historia błędów ... 78
6.2.4. Przyczyny i rozwiązania przy zaistnieniu błędu ... 78
7. Protokół komunikacyjny Modbus RTU ... 81
7.1. Podstawowe informacje ... 81
7.2. Obsługa Modbus RTU ... 81
7.2.1. 2 przewodowy RS485 ... 81
7.2.2. Format protokołu ... 83
7.2.3. Weryfikacja ramki RTU ... 84

7.3. Komendy i komunikacja RTU ... 85
7.3.1. Komenda 03H ... 85
7.3.2. Komenda 06H ... 86
7.3.3. Komenda 08H – funkcje diagnostyczne ... 87
7.3.4. Definiowanie adresu komórek pamięci ... 88
7.3.5. Współczynnik wyświetlania / zadawania wartości funkcji ... 90
7.3.6. Błąd komunikacji ... 92
7.3.7. Przykłady zastosowania ... 94
Dodatek A ... 97
A.1. Wpływ uwarunkowań zewnętrznych ... 97
A.1.1. Dopasowanie przemiennika i silnika ... 97
A.1.2. Spadek mocy ... 97
A.2. CE ... 98
A.2.1. Certyfikat CE ... 98
A.2.2. Zgodność z europejską dyrektywą EMC ... 98
A.3. Regulacje EMC ... 98
A.3.1. Zgodność z normą EN61800-3 (2004), kategoria C2 ... 99
A.3.2. Zgodność z normą EN 61800-3 (2004), kategoria C3 ... 99
Dodatek B: Wymiary ... 100
B.1. Wymiar panelu sterowania ... 100
B.2. Wymiary przemiennika częstotliwości ... 101
Dodatek C: Elementy opcjonalne ... 102
C.1. Podłączenie elementów opcjonalnych ... 102
C.2. Źródło zasilania ... 103
C.3. Dobór kabli ... 103
C.3.1. Kable zasilające ... 103
C.3.2. Przewody sterujące ... 103
C.4. Urządzenia odłączające zasilanie ... 104
C.5. Dławiki sieciowe i silnikowe ... 105
C.6. Filtry ... 106
C.7. Układ hamowania dynamicznego ... 106
C.7.1. Dobór rezystora hamującego ... 106

C.7.2. Montaż rezystora hamującego 108

Dodatek D: Dodatkowe informacje 109

D.1. Informacje o produktach i usługi serwisowe 109

D.2. Przesyłanie komentarzy na temat podręczników 109

D.3. Dokumenty udostępnione w Internecie 109

D.4. Szkolenia produktowe 109

1. Środki bezpieczeństwa

Przed rozpoczęciem pracy z przemiennikiem częstotliwości należy dokładnie zapoznać się z niniejszym dokumentem. W instrukcji obsługi zawarto informacje, które dostarczą użytkownikowi wskazówek, ostrzeżeń oraz zaleceń niezbędnych podczas instalacji, uruchamiania, konfigurowania jak również użytkowania produktów Astraada DRV-21.

Firma ASTOR Sp. z o.o., właściciel marki Astraada nie odpowiada za szkody wynikające z niezastosowania się do niniejszej instrukcji. Zignorowanie tej instrukcji może spowodować zagrożenie zdrowia lub życia oraz zniszczenie urządzenia.

1.1. Bezpieczeństwo

Zagrożenie: Wskazuje potencjalne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego w przypadku niewłaściwej eksploatacji urządzenia

Ostrzeżenie: Ostrzega przed zagrożeniem dla zdrowia ludzkiego lub trwałym uszkodzeniem urządzenia, wynikającym z niedostosowania się do zaleceń producenta

Specjaliści: Montaż i eksploatacja urządzenia może być realizowana wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia w zakresie: obsługi, konserwacji, remontów i montażu urządzeń elektroenergetycznych oraz przeszkolone w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

1.2. Symbole ostrzegawcze

Symbole ostrzegawcze w tej instrukcji zostały użyte dla oznaczenia informacji istotnych ze względu na zagrożenie zdrowia lub życia oraz uszkodzenia sprzętu, a także porad pozwalających unikać tego ryzyka.

Symbol	Nazwa	Instrukcja
	Zagrożenie	Zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego w przypadku nie zastosowania się do instrukcji.
	Ostrzeżenie	Zagrożenie dla zdrowia ludzkiego oraz ryzyko trwałego uszkodzenia urządzenia w przypadku nie zastosowania się do instrukcji.
	Nie dotykać	Uszkodzenia PCBA wynikające z niezachowania środków ostrożności.
	Grozi poparzeniem	Elementy urządzenia, mogące spowodować oparzenia. Nie dotykać.
Uwaga	Uwaga	Informacje dotyczące prawidłowego użytkowania urządzenia. Ryzyko urazu wynikające z niezachowania środków ostrożności.

1.3. Środki ostrożności



- Jedynie wykwalifikowani specjaliści mogą obsługiwać przemiennik.
- Przed wykonywaniem czynności instalacyjnych należy odłączyć zasilanie urządzenia oraz odczekać, co najmniej czas określony w tabeli w celu rozładowania kondensatorów w obwodzie pośrednim.

Model przemiennika		Minimalny czas oczekiwania
230V (jednofazowe)	0,2kW-2,2kW	5 minut
400V (trójfazowe)	0,75kW-15kW	5 minut



- Samodzielna próba naprawy oraz nieprawidłowy montaż przemiennika może spowodować pożar, porażenie prądem elektrycznym oraz inne uszkodzenia ciała.



- Podczas pracy wzrasta temperatura radiatora. Nie dotykać.



- Elektryczne części i komponenty przemiennika mogą posiadać ładunek elektryczny. W celu uniknięcia wyładowania przed wykonywaniem czynności serwisowych należy przeprowadzić odpowiednie pomiary.

1.3.1. Dostawa i instalacja



- Przemiennik powinien być zamontowany na materiale ognioodpornym z dala od materiałów łatwopalnych.
- Podłączenie opcjonalnych elementów powinno odbywać się zgodnie ze schematem.
- Nie używać przemiennika w przypadku uszkodzenia lub braku któregoś z elementów urządzenia.
- Nie dotykać przemiennika wilgotnymi elementami, rękoma lub innymi częściami ciała – grozi porażeniem elektrycznym.

Uwaga:

- Montaż przeprowadzać za pomocą odpowiednich narzędzi, zapewniających bezpieczeństwo pracy i eksploatacji przemiennika. Dla zapewnienia własnego bezpieczeństwa specjalista powinien używać odzieży ochronnej.
- Unikać wstrząsów podczas transportu i montażu.
- Nie przenosić przemiennika za pokrywę. Może upaść powodując zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzania.
- Umieścić przemiennik w miejscu niedostępnym dla dzieci oraz osób postronnych.
- Przemiennik nie spełnia wymagań normy IEC61800-5-1, jeśli został zamontowany w lokalizacji powyżej 2000 m n.p.m..
- Prąd upływu przetwornicy może być większy niż 3,5 mA podczas pracy przemiennika. Zapewnić uziemienie, którego opór jest niższy niż 10 Ω. Przewodność PE musi być taka sama jak dla przewodu fazowego.
- Zaciski R,S,T terminala zasilającego są wejściem dla zasilania przemiennika, natomiast U, V, W służą do zasilania silnika. Należy podłączać przewody zasilające z odpowiednimi zaciskami, zgodnie ze schematem. Niewłaściwe podpięcie może spowodować uszkodzenie urządzenia.

1.3.2. Pierwsze uruchomienie i eksploatacja urządzenia



- Odłączyć wszelkie źródła zasilania od przemiennika częstotliwości oraz odczekać określony czas po jego odłączeniu przed przystąpieniem do prac eksploatacyjnych.
- Podczas pracy, wewnątrz przemiennika występuje wysokie napięcie. Nie zdejmować obudowy, wszelkie zmiany ustawienia wprowadzać tylko za pomocą klawiatury.
- Przemiennik częstotliwości może rozpocząć pracę samoistnie, gdy P01.21=1. W trakcie pracy nie dotykać przemiennika i silnika.
- Przemiennik nie może być używany, jako „urządzenie zatrzymania awaryjnego".
- Przemiennik nie może być używany do nagłego hamowania silnika. Układ powinien zostać wyposażony w mechaniczny układ hamowania awaryjnego.

Uwaga:

- Unikać krótkotrwałych, cyklicznych wyłączeń / załączeń zasilania przemiennika częstotliwości. Mogą one spowodować uszkodzenie urządzenia.
- Przed uruchomieniem przemiennika składowanego przez dłuższy czas należy dokonać wstępnego ładowania kondensatorów (sprawdź zalecenia dotyczące konserwacji i diagnostyki).
- Przed uruchomieniem należy bezwzględnie zamontować przednią osłonę terminali przyłączeniowych – brak osłony grozi porażeniem prądowym.

1.3.3. Konserwacja i wymiana podzespołów



- Tylko wykwalifikowani i przeszkoleni specjaliści mogą dokonywać konserwacji, przeglądu i wymiany podzespołów przemiennika.
- Odłączyć wszelkie źródła zasilania od przemiennika częstotliwości oraz odczekać określony czas po jego odłączeniu przed przystąpieniem do prac konserwacyjnych.
- Prace konserwacyjne przeprowadzać w sposób nienaruszający wewnętrznych układów i przewodów przemiennika częstotliwości z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi. Należy zapobiegać przedostaniu się materiałów przewodzących do wnętrza urządzenia (np. śrub, przewodów).

Uwaga:

- Śruby należy dokręcać z odpowiednim momentem, zapewniającym stabilne połączenie elementów.
- Podczas konserwacji i wymiany podzespołów, przemiennik i jego elementy należy utrzymywać z dala od materiałów łatwopalnych.
- Nie należy przeprowadzać żadnych testów izolacji i ciśnienia na przemienniku. Nie należy również dokonywać pomiarów w obwodzie sterującym przemiennika przy pomocy miernika uniwersalnego.

1.3.4. Utylizacja:



- Przemiennik jest zbudowany z metali ciężkich. Utylizować jak odpady przemysłowe.

2. Parametry techniczne

2.1. Rozpoczęcie pracy z urządzeniem

2.1.1. Czynności przed rozpoczęciem pracy

Weryfikacja otrzymanego towaru:

1. Sprawdzić czy podczas transportu urządzenie nie uległo uszkodzeniu. W przypadku uszkodzenia należy skontaktować się z oddziałem ASTOR.
2. Zweryfikować czy tabliczka na opakowaniu jest zgodna ze specyfikacją zamówienia. Jeśli nie jest zgodna, należy skontaktować się z oddziałem ASTOR.
3. Sprawdzić czy opakowanie lub urządzenie nie posiadają śladów uszkodzeń mechanicznych lub śladów wody. Jeśli takowe są, należy skontaktować się z oddziałem ASTOR.
4. Zweryfikować czy tabliczka znamionowa przemiennika jest zgodna ze specyfikacją zamówienia. Jeśli nie jest, należy skontaktować się z oddziałem ASTOR.
5. Sprawdzić czy pozostała zawartość opakowania jest kompletna, czy jest panel sterowania. Jeśli czegoś brakuje należy skontaktować się z oddziałem ASTOR.

2.1.2. Weryfikacja układu napędowego

Kontrola elementów układu napędowego:

1. Sprawdzić typ obciążenia, zweryfikować czy przemiennik nie będzie przeciążony podczas pracy oraz czy napędzany element potrzebuje dynamicznej zmiany zasilania.
2. Upewnić się, że rzeczywisty prąd silnika jest mniejszy od znamionowego prądu przemiennika.
3. Zweryfikować czy dokładność regulacji przemiennika i obciążenia jest taka sama.
4. Sprawdzić czy źródło zasilania generuje odpowiednie napięcie do pracy przemiennika.

2.1.3. Środowisko pracy

Przed rozpoczęciem pracy:

1. Sprawdzić, czy temperatura otoczenia przemiennika nie przekracza 40°C. Jeśli temperatura zostanie przekroczona, obniżona zostanie maksymalna moc przemiennika o 3% na każdy dodatkowy 1°C. Przemiennik nie może zostać wykorzystany, gdy temperatura przekracza 50°C. Uwaga: Dla przemiennika zamontowanego w szafie sterowniczej, temperatura otoczenia oznacza temperaturę powietrza wewnątrz szafy.
2. Upewnić się, czy temperatura otoczenia przemiennika jest wyższa niż -10°C. Jeśli nie jest, należy dołączyć urządzenia grzewcze. Uwaga: Dla przemiennika zamontowanego w szafie sterowniczej, temperatura otoczenia oznacza temperaturę powietrza wewnątrz szafy.
3. Zweryfikować czy urządzenie pracuje na wysokości poniżej 1000 m n.p.m.. Jeśli przekracza należy wziąć pod uwagę, że na każde dodatkowe 100 m, maksymalna moc przemiennika spada o 1%.
4. Sprawdzić, czy wilgotność środowiska pracy jest niższa niż 90% oraz czy nie występuje kondensacja. Jeśli

przekracza lub występuje kondensacja należy zastosować elementy ochronne.
5. Upewnić się, że miejsce pracy przemiennika nie jest narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych i oraz czy nie ma ryzyka przedostania się do jego wnętrza elementów obcych. Jeśli jest takie ryzyko należy zastosować dodatkowe elementy ochronne.
6. Zweryfikować, czy pracujące urządzenie nie jest narażone na działanie gazów palnych lub pyłów przewodzących. Jeśli jest narażone, należy zastosować dodatkowe elementy ochronne.

2.1.4. Instalacja

Przed rozpoczęciem pracy:

1. Porównać maksymalną wartość obciążenia przewodów wejściowych/wyjściowych z rzeczywistym obciążeniem.
2. Sprawdzić czy akcesoria zostały poprawnie zamontowane. Przewody w instalacji powinny spełniać wymagania poszczególnych elementów składowych systemu (włączając dławiki, filtry wejściowe/wyjściowe, moduły i rezystory hamujące).
3. Zweryfikować czy przemiennik oraz akcesoria nagrzewające się (moduł i rezystor hamujący) zamontowane są na materiale ognioodpornym z dala od materiałów łatwopalnych.
4. Upewnić się, że kable sterujące i zasilające są od siebie odseparowane, a ich prowadzenie zgodne z wymaganiami EMC.
5. Sprawdzić, czy elementy zostały odpowiednio uziemione, zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcji obsługi.
6. Zweryfikować, czy została zapewniona przestrzeń robocza dla przemiennika, zgodna z wytycznymi zawartymi w instrukcji obsługi.
7. Upewnić się, że instalacja została zaprojektowana zgodnie z wytycznymi z instrukcji obsługi. Przemiennik może pracować tylko w pozycji pionowej.
8. Sprawdzić stan połączeń przewodów z terminalem, czy są dokręcone z odpowiednim momentem zapewniającym stabilne połączenie.
9. Zweryfikować czy w pobliżu oraz wewnątrz urządzenia nie ma luźnych elementów przewodzących prąd elektryczny (śrub, kabli). Jeśli są usunąć je przed uruchomieniem urządzenia.

2.1.5. Pierwsze uruchomienie

Przy pierwszym uruchomieniu należy przeprowadzić poniższe czynności:

1. Dopasować czasy przyspieszania i hamowania do rzeczywistego obciążenia układu napędowego.
2. Uruchomić urządzenie w trybie pracy z częstotliwością serwisową JOG i sprawdzić czy kierunek obrotów jest właściwy. Jeśli nie, zamienić miejscami przewody zasilające silnik.
3. Ustawić właściwe parametry i następnie załączyć przemiennik w tryb pracy.

2.2. Specyfikacja techniczna

Parametry techniczne		Opis
Zasilanie przemiennika	Napięcie zasilające (V)	230V; napięcie wejściowe: jednofazowe od 220V (-15%) do 240V (+10%). 400V; napięcie wejściowe: trójfazowe od 380V (-15%) do 440V (+10%).
	Prąd zasilający (A)	Szczegóły w rozdziale 2.5 „Specyfikacja modeli”.
	Częstotliwość napięcia zasilającego (Hz)	50Hz lub 60Hz. Dopuszczalny zakres: 47~63Hz.
Parametry wyjściowe	Napięcie wyjściowe (V)	0 ~ wartość napięcia zasilającego (błąd < 5%)
	Prąd wyjściowy (A)	Szczegóły w rozdziale 2.5 „Specyfikacja modeli”
	Moc wyjściowa (kW)	Szczegóły w rozdziale 2.5 „Specyfikacja modeli”
	Częstotliwość wyjściowa (Hz)	0~400Hz
Parametry sterowania	Metoda sterowania	Skalarne U/F (z modulacją SVPWM).
	Maksymalna częstotliwość wyjściowa	400Hz
	Współczynnik regulacji prędkości	1:100
	Prąd przeciążeniowy	150% prądu znamionowego przez 60 sekund 180% prądu znamionowego przez 10 sekund 200% prądu znamionowego przez 1 sekundę
Parametry pracy	Funkcja ochrony	Zatrzymanie przy przekroczeniu temperatury na szynie DC.
	Dokładność pomiaru temperatury	Temperatura przegrzania ±3 °C.
	Czas załączenia wejść	≤ 2ms
	Rozdzielczość wejść analogowych	≤ 20mV
	Wejście analogowe	1 wejście 0~10V/0~20mA
	Wyjście analogowe	1 wyjście 0~10V/0~20mA
	Wejścia cyfrowe	5 wejść (wejście S5 konfigurowalne zamiennie jako wejście lub wyjście).
	Wyjścia cyfrowe	1 wyjście przekaźnikowe i 1 wyjście tranzystorowe (konfigurowalne zamiennie z wejściem cyfrowym).
	Komunikacja	RS485, protokół MODBUS RTU.
	Zadawanie częstotliwości wyjściowej	Wejścia cyfrowe, wejścia analogowe, tryb wielobiegowy, regulator PID, komunikacja MODBUS RTU. Możliwe jest łączenie wielu trybów oraz przełączanie

Parametry techniczne		Opis
		pomiędzy nimi.
	Stabilizacja napięcia	Automatyczna stabilizacja napięcia wyjściowego przy chwilowych wahaniach napięcia zasilającego.
	Zabezpieczenia	Ponad 10 funkcji zabezpieczeń.
Inne	Sposób montażu	Ścienny
	Temperatura otoczenia podczas pracy	-10~50 ℃ (obniżona sprawność powyżej 40 ℃).
	Chłodzenie	Zasilanie jednofazowe 230V 0.2-0.75kW – chłodzenie pasywne. Zasilanie jednofazowe 230V 1.5-2.2kW lub trójfazowe 400V 0.75-2.2kW – chłodzenie wymuszone.
	Moduł hamujący	Wbudowany
	Rezystor hamujący	Opcjonalny (zewnętrzny)
	Filtr wejściowy EMC	Opcjonalny, montowany pod przemiennikiem filtr kategorii C3.

2.3. Tabliczka znamionowa



Rys. 2-1 Tabliczka znamionowa

2.4. Oznaczenia w numerze katalogowym

Numer katalogowy zawiera podstawowe informacje o przemienniku. Użytkownik może odczytać podstawowe parametry techniczne, posługując się numerem urządzenia.

AS	XX	DRV	X	XXX
①	②	③	④	⑤

Rys. 2-2 Nr katalogowy

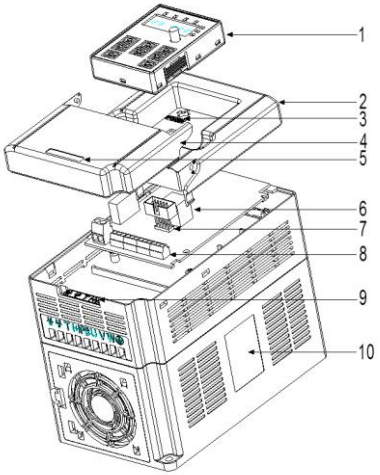
Identyfikacja	Oznaczenie	Opis	Szczegóły
Kod	①	Kod marki	AS: Astraada
Typ	②	Seria	21: przemienniki częstotliwości małej mocy (DRV-21) 23: ekonomiczne przemienniki częstotliwości (DRV-23) 25: uniwersalne przemienniki częstotliwości (DRV-25) 27: przemienniki częstotliwości do wymagających aplikacji (DRV-27)
Produkt	③	Kod produktu	DRV: przemienniki częstotliwości Astraada DRV
Model	④	Zasilanie	2: jednofazowe 230 VAC 4: trójfazowe 3x400 VAC
	⑤	Moc	0…9: wartość mocy C – przecinek (comma) Przykładowo: 0C4 = 0,4 kW 4C0 = 4 kW 7C5 = 7,5 kW 075 = 75 kW

2.5. Specyfikacja modeli

Model		Moc wyjściowa (kW)	Prąd wejściowy (A)	Prąd wyjściowy (A)
Jednofazowe 230V	AS21DRV20C2	0.2	4.9	1.6
	AS21DRV20C4	0.4	6.5	2.5
	AS21DRV20C7	0.75	9.3	4.2
	AS21DRV21C5	1.5	15.7	7.5
	AS21DRV22C2	2.2	24	11
Trójfazowe 400V	AS21DRV40C7	0.75	3.2	2.5
	AS21DRV41C5	1.5	4.3	4.2
	AS21DRV42C2	2.2	7.1	5.5

2.6. Elementy składowe

Przykładowy schemat budowy przemiennika (model 2.2kW)



Rys. 2-3 Elementy składowe przemiennika

L.p.	Nazwa	Opis
1	Panel sterowania	Szczegółowe informacje w rozdziale „Programowanie z użyciem panelu sterowania”.
2	Osłona	Chroni wewnętrzne elementy przemiennika.
3	Wskaźnik zasilania	Wskaźnik zasilania.
4	Przysłona	Chroni wewnętrzne elementy przemiennika.
5	Tabliczka znamionowa	Szczegółowe informacje w rozdziale 2.4.
6	Złącze panelu sterowania	Złącza do podłączania panelu sterowania. Złącze „6” służy podłączenia panelu oddalonego.
7		
8	Terminal obwodów mocy	Szczegółowe informacje w rozdziale „Instalacja elektryczna”.
9	Terminal obwodów sterowania	Szczegółowe informacje w rozdziale „Instalacja elektryczna”.
10	Oznaczenie produktu	Szczegółowe informacje w rozdziale „Parametry techniczne”.

3. Zalecenia montażowe

W rozdziale zostały zawarte wymagania dotyczące mechanicznego montażu i instalacji elektrycznej.



- Zawarte w rozdziale informacje kierowane są do wykwalifikowanych specjalistów. Proszę zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zawartymi w poprzednich rozdziałach. Zignorowanie wymienionych zaleceń stwarza zagrożenie dla zdrowia lub życia ludzkiego.
- Upewnić się, że źródło zasilania podczas montażu, jest odłączone. Poczekać na zgaszenie diod sygnalizacyjnych oraz odczekać określony czas rozładowania kondensatorów w obwodzie pośrednim. Zaleca się wykorzystanie multimetru, w celu sprawdzenia wartości napięcia w obwodzie pośrednim, które powinno wynosić mniej niż 24 VAC.
- Instalacja powinna być zaprojektowana zgodnie z wymaganiami zawartymi w instrukcji obsługi oraz prawem i regulacjami lokalnymi. Jeśli nie są one przestrzegane i/lub urządzenie nie jest wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem, ASTOR zastrzega sobie prawo do wypowiedzenia gwarancji i nie ponosi odpowiedzialności za jakiekolwiek szkody.

3.1. Montaż mechaniczny

3.1.1. Środowisko pracy

Środowisko pracy musi spełniać wymagania zawarte w niniejszej instrukcji obsługi w celu zapewnienia pełnej funkcjonalności i stabilnej, długotrwałej pracy urządzenia. Przed montażem należy zapoznać się z poniższymi wytycznymi:

Środowisko pracy	Warunki
Miejsce montażu	Wewnątrz szafy sterowniczej
Temperatura otoczenia	-10°C~+50°C, wahania temperatury nie mogą być większe niż 0.5°C/minutę. Jeśli temperatura otoczenia jest wyższa niż 40°C, moc urządzenia spada o 3% na każdy 1°C. Nie należy wykorzystywać przemiennika w warunkach, w których temperatura otoczenia przekracza 50°C. W celu zapewnienia stabilnej pracy przemiennika, nie należy narażać go na częste wahania temperatury otoczenia. Jeśli istnieje ryzyko, że temperatura otoczenia może przekroczyć dopuszczalny zakres należy stosować szafy z wentylacją wymuszoną. Jeśli temperatura jest zbyt niska a przemiennik jest ponownie uruchamiany po dłuższej przerwie należy zapewnić zewnętrzne ogrzewanie przed uruchomieniem urządzania. W przeciwnym razie może dojść do trwałego uszkodzenia przemiennika.
Wilgotność	Mniejsza niż 90% bez kondensacji (skraplania). W środowisku zawierającym gazy powodujące przyspieszoną korozję wilgotność względna nie powinna przekraczać 60%.
Temperatura przechowywania	-40 ℃ ~＋70 ℃, wahania temperatury nie powinny przekraczać 1 ℃ /minutę.
Warunki pracy	Miejsce instalacji przemiennika:

Środowisko pracy	Warunki
	• Należy zabezpieczyć przemiennik przed wpływem zewnętrznych źródeł promieniowania elektromagnetycznego. • Środowisko pracy powinno być wolne od kurzu, lotnych cząstek pyłu metalicznego, wybuchowych i/lub łatwopalnych gazów oraz substancji korozyjnych. • Nie narażać przemiennika na działanie wody, pary wodnej, oparów oleju, wibracji oraz wysokiego nasłonecznienia.
Wysokość n.p.m.	Przemiennik pracuje z mocą nominalną na instalacjach położonych poniżej 1000m n.p.m. Przy wysokościach większych niż 1000 m n.p.m. ograniczeniu ulega zakres maksymalnej mocy wyjściowej o 1% na każde dodatkowe 100 m.
Wibracje	≤ 5.8m/s2(0.6g)
Pozycja robocza	Przemiennik powinien zostać zainstalowany w pozycji pionowej, co pozwoli na wydajne działanie układu chłodzenia.

Uwaga:

- Przemienniki serii DRV-21 powinny być instalowane w czystym i dobrze wentylowanym miejscu, zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcji obsługi.
- Dostarczane do chłodzenia powietrze powinno być wolne od zanieczyszczeń, substancji korozyjnych, oraz cząstek pyłu metalicznego.

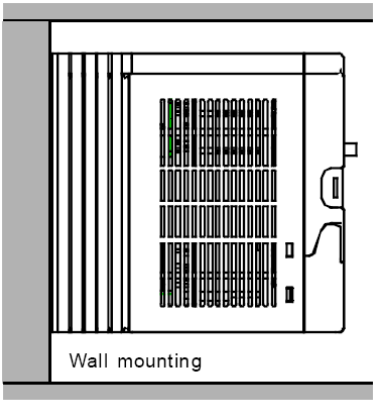
3.1.2. Metody montażu

Przemiennik powinien zostać zamontowany bezpośrednio do ściany, w szafie sterowniczej lub z wypuszczonym poza szafę układem chłodzenia przy pomocy montażu kołnierzowego. Niezależnie od wybranego sposobu zawsze w pozycji pionowej.

Należy zweryfikować czy miejsce montażu jest odpowiednio przystosowane. W załączniku B zostały dołączone szczegółowe rysunki z wymiarami elementów montażowych.

3.1.3. Sposób montażu

Przemiennik jest przeznaczony do montażu ściennego (dotyczy wszystkich rozmiarów obudów):

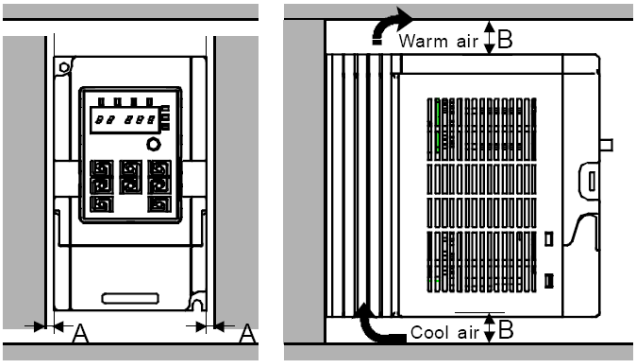


Rys. 3-1 Sposób instalacji

Kroki instalacji:

1) Zaznaczyć otwory. Odległości pomiędzy nimi są zwymiarowane w załączniku B.
2) Przykręcić śruby lub wkręty w zaznaczonych miejscach.
3) Umieścić urządzenie w miejscu montażu.
4) Dokręcić śruby, momentem zapewniającym stabilny montaż.

3.1.4. Przestrzeń montażowa

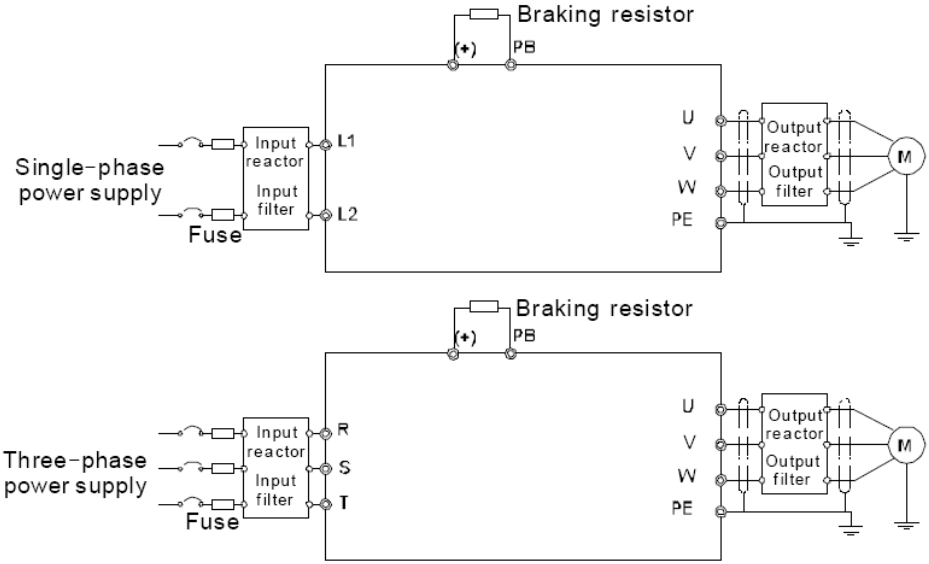


Rys. 3-2 Przestrzeń montażowa

Uwaga: Minimalne odległości A oraz B wynoszą 100 mm.

3.2. Instalacja elektryczna

3.2.1. Podłączenie obwodów mocy



Rys. 3-3 Podłączenie obwodów mocy

Uwaga:

- Bezpiecznik, dławik DC, filtry wejściowy / wyjściowy, dławiki wejściowy / wyjściowy oraz rezystor hamujący stanowią elementy opcjonalne. Szczegółowe informacje zawiera załącznik C.

3.2.2. Terminal śrubowy obwodu mocy

R/L1	S/L2	T	(+)	PB	U	V	W	⏚

Rys. 3-4 Terminal obwodu mocy

Oznaczenie zacisku	Nazwa	Funkcja
L1/R	Zaciski sieci zasilającej	Terminal zasilający przemiennik 1-fazowym lub 3-fazowym prądem przemiennym, podłączony do sieci energetycznej.
L2/S		
T		
U	Wyjściowe zaciski do zasilenia silnika	Terminal wyjściowy zasilający 3-fazowym prądem przemiennym przeznaczony do podłączenia silnika.
V		
W		

Oznaczenie zacisku	Nazwa	Funkcja
PB	Zacisk do podłączenia rezystora hamującego	Zaciski PB i (+) służą do podłączenia zewnętrznego rezystora hamującego.
(+)		
⏚	Zacisk uziemienia	Służy do podłączenia przewodu ochronnego. Ze względu na bezpieczeństwo użytkowania każdy przemiennik powinien być właściwie uziemiony.

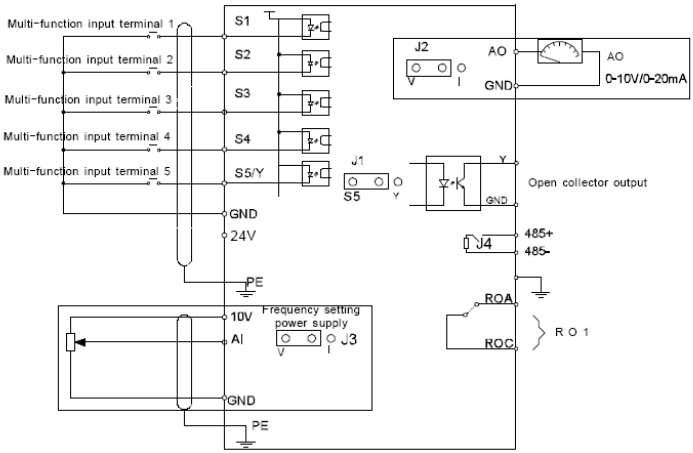
Uwaga:

- Do podłączania zasilania należy stosować ekranowany kabel symetryczny. Jeśli w przewodzie zasilającym silnik oprócz ekranu występuje żyła uziemiająca, należy podłączyć ją do zacisku uziemienia na silniku oraz w przemienniku.
- Przewody zasilające, wyjściowe oraz sygnałowe doprowadzane do przemiennika powinny być od siebie odseparowane.
- W przypadku zasilania jednofazowego, zacisk „T" pozostaje niepodłączony.

3.2.3. Podłączenie terminala obwodu mocy

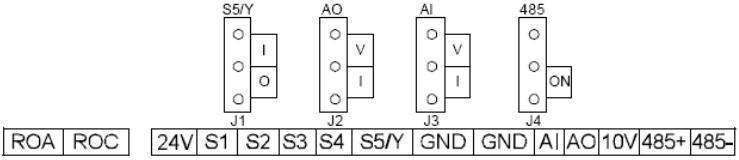
1. Przymocować przewód uziemiający doprowadzony z sieci zasilającej do złącza uziemienia (PE) przemiennika przy pomocy właściwej obejmy pełno obwodowo (360 stopni). Podłączyć i odpowiednio przykręcić przewody fazowe do zacisków: R, S i T.
2. Usunąć izolację z przewodu zasilającego silnik i podłączyć ekran do zacisku uziemienia przemiennika przy pomocy właściwej obejmy pełno obwodowo (360 stopni). Podłączyć przewody fazowe silnika do zacisków U, V, W i odpowiednio przykręcić zaciski śrubowe.
3. Jeśli w układzie wymagany jest rezystor hamujący to ekran przewodu łączącego go z przemiennikiem również podłączyć do złącza uziemienia (PE) zgodnie z powyższymi instrukcjami.
4. Zabezpieczyć przewody przed uszkodzeniami mechanicznymi.

3.2.4. Schemat połączeń obwodu sterowania



Rys. 3-5 Schemat połączeń obwodu sterowania

3.2.5. Terminal śrubowy obwodu sterowania



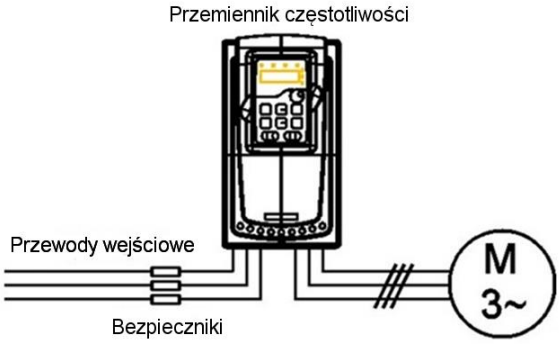
Rys. 3-6 Terminal obwodu sterowania

Opis		
ROA ROC	RO wyjście przekaźnikowe. Dopuszczalne obciążenie: 3A/250VAC, 1A/30VDC.	
+10V	Wyjście zasilania +10V.	
AI	Wejście analogowe: 1. Zakresy napięciowo/prądowe: AI: 0~10V/0~20mA. Wybór przez zworkę J3. 2. Impedancja wejściowa: 20kΩ (tryb napięciowy); 500Ω (tryb prądowy). 3. Rozdzielczość: 5mV, gdy 10 V odpowiada 50Hz. 4. Odchyłka: ±1%, 25°C. Uwaga: Potencjometr na panelu sterowania odpowiada sygnałowi AI1, a zacisk AI odpowiada sygnałowi AI2.	
GND	Zacisk GND wspólny dla sygnałów analogowych i wyjścia zasilającego +10VDC oraz wejść S1-S5.	
AO	Wyjście analogowe: 1. Konfigurowalne: napięciowe:0~10V lub prądowe: 0~20mA. 2. Wybór trybu za pomocą zworki J2. 3. Odchyłka: ±1%, 25°C.	
S1	Wejście 1	1. Wewnętrzna impedancja: 3.3kΩ. 2. Wartości z zakresu 0~4V odpowiadają stanowi niskiemu, a 7~30V stanowi wysokiemu. 3. Maksymalna częstotliwość wejściowa: 1kHz. 4. Wszystkie wejścia są programowalne. Użytkownik może ustanowić indywidualną funkcję dla danego złącza.
S2	Wejście 2	
S3	Wejście 3	
S4	Wejście 4	
S5	Wejście 5	Wspólny zacisk dla S5/Y, wybierane zworką J1. Uwaga: S5 oraz Y nie mogą być używane jednocześnie.
Y	Wyjście tranzystorowe	
485+ 485-	Zaciski interfejsu komunikacyjnego RS485. Łącze komunikacyjne powinno wykorzystywać skrętkę lub przewód ekranowany.	

3.3. Zabezpieczenie obwodu

3.3.1. Zabezpieczenie przemiennika i przewodu zasilającego przed zwarciami

W celu zapewnienia ochrony przed zwarciami oraz przegrzaniem należy zastosować się do wytycznych zawartych na poniższym schemacie elektrycznym.



Rys. 3-7 Konfiguracja bezpieczników

Uwaga:

W obwodzie zasilania, niezbędne jest zastosowanie bezpiecznika sieciowego, dopasowanego do mocy zastosowanego przemiennika pomiędzy źródłem zasilania a zaciskami obwodu silnoprądowego przemiennika (R/L1, S/L2, T). Bezpiecznik powinien być odpowiednio dobrany w zależności od prądu znamionowego przemiennika. Dokładne informacje można znaleźć w Załączniku C.

3.3.2. Zabezpieczenie silnika i przewodów go zasilających

Przemiennik chroni silnik oraz przewody go zasilające (gdy są odpowiednio dobrane) w przypadku przepięć ze strony sieci zasilającej. Dodatkowe zabezpieczenia nie są potrzebne.

⚡	• Jeśli przemiennik zasila równolegle więcej niż jeden silnik, w obwodzie wyjściowym przemiennika niezbędne jest zastosowanie, oddzielnych wyłączników przeciążeniowych lub bezpieczników mających za zadanie zabezpieczenie poszczególnych silników i przewodów zasilających przed przepięciami.

3.3.3. Układ obejściowy przemiennika (bypass)

Standardowo w obwodzie wyjściowym pomiędzy przemiennikiem a silnikiem nie jest zalecane umieszczanie dodatkowych elementów. W niektórych aplikacjach aby zapewnić ciągłość pracy silnika w przypadku awarii przemiennika można zastosować awaryjny układ obejściowy. Układ sterowania powinien być tak zaprojektowany aby zapewnił bezpieczny dla przemiennika układ połączeń i uniemożliwiał jednoczesne załączenie stycznika z zasilania przemiennika i stycznika obejściowego.

⚡	• Zabrania się podłączać zasilanie sieciowe do złącz U, V i W. Podanie napięcia z sieci na powyższe złącza może skutkować nieodwracalnym uszkodzeniem przemiennika.

Jeśli układ napędowy jest często przełączany należy każdorazowo upewnić się, że złącza silnika nie zostały podpięte do sieci zasilającej i jednocześnie do zacisków U,V,W przemiennika.

4. Programowanie z użyciem panelu sterowania

Panel sterowania jest wykorzystywany do konfiguracji przemienników Astraada DRV-21, odczytu oraz zmiany parametrów pracy urządzenia.



Rys. 4-1 Panel sterowania

Uwaga: Do montażu panelu należy stosować śruby M3 lub dedykowany element montażowy (opcjonalny).

<table>
<tr><th>Numer</th><th>Nazwa</th><th colspan="3">Opis</th></tr>
<tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">Status pracy LED</td><td>RUN/TUNE</td><td colspan="2">Dioda zgaszona: status zatrzymania;
dioda migająca: stan autokonfiguracji;
dioda świecąca: stan pracy.</td></tr>
<tr><td>FWD/REV</td><td colspan="2">Dioda zgaszona: obroty do przodu;
dioda świecąca: obroty do tyłu.</td></tr>
<tr><td>LOCAL/REMOT</td><td colspan="2">Dioda zgaszona: sterowanie z panelu sterowania;
dioda migająca: sterowanie z terminala wejść;
dioda świecąca: sterowanie z magistrali komunikacyjnej.</td></tr>
<tr><td>TRIP</td><td colspan="2">Dioda zgaszona: poprawna praca;
dioda migająca: ostrzeżenie przed przeciążeniem;
dioda świecąca: błąd.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2</td><td rowspan="6">Jednostki LED</td><td colspan="3">Wyświetlane jednostki</td></tr>
<tr><td rowspan="5"></td><td>Hz</td><td>Herc; jednostka częstotliwości.</td></tr>
<tr><td>A</td><td>Amper; jednostka natężenia prądu elektrycznego.</td></tr>
<tr><td>V</td><td>Wolt; jednostka napięcia prądu elektrycznego.</td></tr>
<tr><td>RPM</td><td>Obroty na minutę; jednostka prędkości obrotowej.</td></tr>
<tr><td>%</td><td>Procent.</td></tr>
</table>

Numer	Nazwa	Opis		
3	Wyświetlacz	Wyświetlacz LED składa się z pięciu 7-segmentowych modułów, na których wyświetlane są parametry pracy urządzenia, numery parametrów konfiguracyjnych, ich wartości liczbowe, kody błędów, częstotliwość zadaną i wyjściową etc.		
4	Potencjometr cyfrowy	Odpowiada wejściu analogowemu AI1 (P00.06 i P00.07).		
5	Przyciski		Przycisk programowania	Wejście do lub wyjście z pierwszego poziomu menu, szybkie kasowanie parametrów
			Przycisk wprowadzania	Wybór parametru w menu i ustawianie wartości wprowadzonej lub zmienionej.
			Strzałka w górę	Stopniowe zwiększanie wartości lub kodu funkcji.
			Strzałka w dół	Stopniowe zmniejszanie wartości lub kodu funkcji.
			Przycisk przesunięcia	W trybie ustawiania parametrów, przycisk ten umożliwia wybór modyfikowanego bitu/znaku. W innych trybach, cyklicznie wyświetla parametry przesuwając je w prawo.
			Przycisk startu	Służy do uruchomienia silnika w trybie kontroli z panelu sterowania.
			Przycisk zatrzymania silnika / resetu	Przycisk jest używany do zatrzymania w trakcie pracy, z ograniczeniami ustawionymi w funkcji P07.04. W momencie wystąpienia błędu używany do kasowania alarmu.
			Przycisk skrótu	Przycisk umożliwia szybsze dotarcie do wybranych parametrów. Konfigurowany funkcją P07.02.

4.1. Wyświetlacz cyfrowy

Wyświetlacz LED przedstawia: numery parametrów konfiguracyjnych, ich wartości liczbowe, parametry pracy (m.in. prądy, napięcia, częstotliwości, obroty itp.) oraz kody błędów.

4.1.1. Wyświetlanie parametrów w trybie stop

Gdy przemiennik jest stanie zatrzymania, na wyświetlaczu są prezentowane parametry zatrzymania pokazane na rysunku 4-2.

W trybie zatrzymania można ustalić parametry do wyświetlenia przy pomocy funkcji P07.07. Instrukcja konfiguracji / interpretacji zawarta jest przy opisie funkcji P07.07.

Tryb zatrzymania pozwala na konfigurację wyświetlania 10 funkcji, to jest: częstotliwość zadana, napięcie magistrali, stan terminala wejść, stan terminala wyjść, wartość zadaną PID, wartość aktualną PID, AI1, AI2, krok trybu wielobiegowego, zliczanie impulsów. Funkcja P07.07 pozwala zaprogramować, które parametry mają być wyświetlane za pomocą klawiszy: >>/SHIFT przesuwając z lewej do prawej i QUICK/JOG (P07.02=2) z prawej do lewej.

4.1.2. Wyświetlanie parametrów w trybie pracy

Po otrzymaniu prawidłowych komend, przemiennik przejdzie do trybu pracy. Na panelu sterowania zostaną wyświetlone parametry pracy. Dioda RUN/TUNE jest zaświecona co pokazano na rys. 4-2, natomiast dioda FWD/REV będzie zgaszona / zaświecona w zależności od ustawionego kierunku obrotów.

W trybie RUN można ustawić wyświetlanie 22 parametrów, takich jak: częstotliwość pracy, wartość zadaną częstotliwości, napięcie magistrali, napięcie wyjściowe, wyjściowy moment obrotowy, wartości parametrów regulatora PID, stan wejść, stan wyjść, wartość aktywnego kroku przy sterowaniu wielobiegowym, wartości zliczanych impulsów, AI1, AI2, procentowe obciążenie silnika, procentowe obciążenie przemiennika częstotliwości, prędkość liniowa. Funkcje P07.05 i P07.06 pozwalają zaprogramować, które parametry mają być wyświetlane za pomocą klawiszy: >>/SHIFT przesuwając z lewej do prawej i QUICK/JOG (P07.02=2) z prawej do lewej.

4.1.3. Wyświetlanie błędów

Jeśli przemiennik wykryje sygnał błędu, przełączy się w tryb automatycznej sygnalizacji błędu. Na wyświetlaczu zostanie wyświetlony pulsujący kod błędu. Dioda TRIP zostanie zaświecona i pulsujący kod błędu może zostać zresetowany przy użyciu STOP/RST, terminala wejściowego lub odpowiedniej komendy przesłanej magistralą komunikacyjną.

4.1.4. Edycja wyświetlanych kodów funkcji

W trybie zatrzymania, pracy lub sygnalizacji błędów, naciśnięcie PRG/ESC pozwala na edycję wybranych parametrów (jeśli przemiennik został zabezpieczony hasłem należy postępować zgodnie z opisem P07.00). W stanie edycji wartość wyświetlana jest w dwóch poziomach menu w kolejności: kod grupy funkcyjnej / kod funkcji -> wartość parametru. Do przechodzenia w dół i zapisywania wartości parametrów służy przycisk DATA/ENT, natomiast do wyjścia z menu PRG/ESC.



Rys. 4-2 Tryb wyświetlania

4.2. Sterowanie za pomocą klawiatury

Obsługa przemiennika za pomocą klawiatury na panelu sterowania. Szczegółowy opis struktury menu można odczytać z tabeli funkcji.

4.2.1. Ustawienie wartości parametrów

Przemiennik posiada 3 poziomy menu:

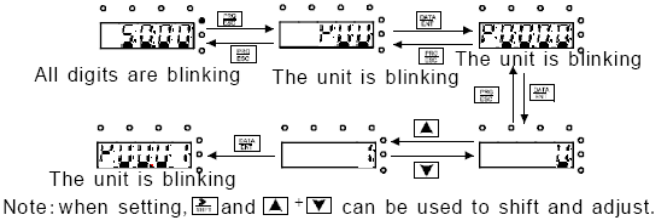
1. Pierwszy poziom – kod grupy funkcyjnej.
2. Drugi poziom – kod funkcji.
3. Trzeci poziom – wartość parametru.

Uwaga: Wciśnięcie PRG/ESC i DATA/ENT pozwala wrócić z trzeciego do drugiego poziomu menu. Różnica w funkcjonalności pomiędzy klawiszami: DATA/ENT pozwala na zapis ustanowionych parametrów oraz powrót do drugiego poziomu menu, z możliwością przejścia do następnego kodu funkcji; wciśnięcie PRG/ESC pozwala powrócić do drugiego poziomu menu bez zapisu ustawień parametrów edytowanej aktualnie funkcji.

Jeśli nie można zejść poniżej 3 poziomu, oznacza to, że parametr jest nieedytowalny. Przyczyną braku możliwości edycji jest:

1) Dana funkcja jest niemodyfikowalnym parametrem.
2) Dana funkcja jest nieedytowalna w trybie pracy ciągłej, można dokonać zmiany w trybie zatrzymania.

Przykład: Zmiana wartości parametru P00.01 z 0 na 1.

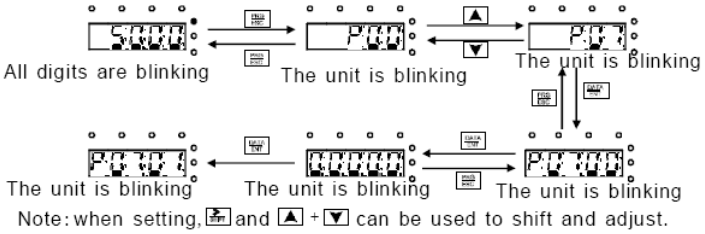


Rys. 4-3 Schemat zmiany parametru

4.2.2. Zabezpieczenie dostępu do menu hasłem

Astraada DRV-21 oferuje użytkownikowi możliwość zabezpieczenia dostępu do menu konfiguracyjnego za pomocą hasła.

Za zabezpieczenie przemiennika częstotliwości hasłem odpowiada parametr P07.00, który domyślnie ustawiony jest na wartość ”0”. Po ponownym naciśnięciu przycisku PRG/ESC, na wyświetlaczu zostanie wyświetlony ciąg znaków „0.0.0.0.0”. W celu uzyskania dostępu do menu przemiennika, użytkownik musi wprowadzić prawidłowe hasło, którym jest wcześniej ustawiona wartość parametru P07.00.

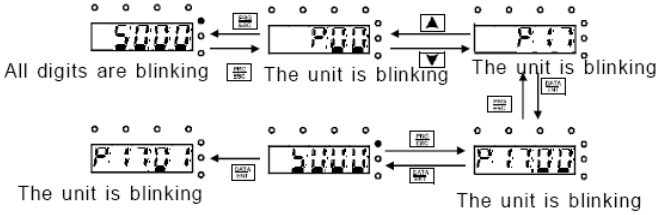


Rys. 4-4 Schemat zabezpieczenia dostępu do menu hasłem

Ustawienie parametru P07.00 na wartość 0 powoduje wyłączenie zabezpieczenia hasłem.

4.2.3. Podgląd parametrów poszczególnych funkcji

Seria DRV-21 posiadają grupę kontrolną P17, służącą do monitorowania aktualnego stanu przemiennika.



Rys. 4-5 Schemat podglądu parametrów poszczególnych funkcji

5. Szczegółowy opis funkcji

Parametry funkcji są zawarte w 30 grupach funkcyjnych, gdzie funkcje z zakresu P18~P28 są zarezerwowane. Każda z funkcji zawiera 3 poziomy menu. Np. P08.08 oznacza ósmą grupę funkcyjną P8. P29 to grupa funkcji fabrycznych, do których użytkownik nie ma dostępu.

Instrukcja interpretacji kodów funkcji zapisanych w tabeli:

- Kolumna pierwsza - kod definiujący grupę funkcyjną i konkretną funkcję;
- Kolumna druga - nazwa funkcji;
- Kolumna trzecia - szczegółowa parametryzacja funkcji;
- Kolumna czwarta - wartość domyślna parametru, zawarta w ustawieniach fabrycznych;
- Kolumna piąta - edycja, określa sposób modyfikacji parametru:
  - ○ : funkcja edytowalna w trybie pracy i stop;
  - ◎ : funkcja edytowalna w trybie pracy;
  - ● : funkcja nieedytowalna, możliwość odczytu.

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
Grupa P00 – Podstawowe funkcje grupy				
P00.00	Tryb sterowania	2: sterowanie skalarne U/f (z modulacją SVPWM) - wykorzystywane do zastosowań ogólnych, takich jak sterowanie pompami, wentylatorami itp. Ten tryb umożliwia sterowanie wieloma silnikami.	2	◎
P00.01	Źródło poleceń sterujących	Polecenia sterujące pracą przemiennika częstotliwości to komendy: START, STOP, Start w prawo, Start w lewo, Częstotliwość serwisowa JOG, Reset błędów. 0: Klawiatura (Dioda LOCAL/REMOTE zgaszona) - Do sterowania pracą przemiennika częstotliwości wykorzystywany jest panel wbudowany lub zdalny. W celu uruchomienia silnika należy nacisnąć przycisk RUN, natomiast zatrzymanie pracy następuje po naciśnięciu przycisku STOP/RST. Jeżeli przycisk QUICK/JOG jest skonfigurowany jako funkcja zmiany kierunku obrotów silnika (P7.02 ustawione na 3), to po jego naciśnięciu silnik zmienia kierunek obrotów. Jednoczesne wciśnięcie przycisków RUN i STOP/RST podczas pracy silnika, spowoduje zatrzymanie przemiennika częstotliwości oraz odłączenie silnika (wolny wybieg). 1: Terminal I/O (Dioda LED miga) - komendy sterujące pracą przemiennika częstotliwości wydawane są poprzez załączanie/wyłączanie odpowiednio skonfigurowanych wejść dyskretnych. 2: Port komunikacyjny (Dioda LED świeci) – port komunikacyjny jest aktywny i pracuje poprawnie.	0	○
P00.03	Częstotliwość	Parametr wykorzystywany do ustawienia maksymalnej	50.00Hz	◎

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
	maksymalna	częstotliwości przemiennika. Częstotliwość zadana nie może przekraczać częstotliwości maksymalnej. Rzeczywiste czasy przyspieszenia i hamowania są określane przez częstotliwość maksymalną. Zakres nastawy: P00.04~400.00Hz.		
P00.04	Górny limit częstotliwości	Górny limit częstotliwości nie może być większy, niż wartość ustawiona jako częstotliwość maksymalna w P0.03. Częstotliwość wyjściowa nie może przekraczać górnego limitu częstotliwości ustawionego w P0.04. Zakres nastawy: P00.05~P00.03.	50.00Hz	◎
P00.05	Dolny limit częstotliwości	Dolny limit częstotliwości nie może być większy, niż górny limit częstotliwości (P0.04). W przypadku, gdy częstotliwość zadana jest niższa niż wartość parametru P00.05 przemiennik będzie pracował z częstotliwością zdefiniowaną w P00.05. Zakres nastawy: 00.00Hz~P00.04 (Górny limit częstotliwości).	0.00Hz	◎
P00.06	Źródło częstotliwości wyjściowej A	0: Klawiatura panelu - częstotliwość zadawana jest z poziomu panelu przemiennika częstotliwości. Częstotliwość początkowa jest równa ustawieniu w P00.10, natomiast zmiana częstotliwości odbywa się za pomocą przycisków strzałek w górę i w dół na panelu wbudowanym lub oddalonym. 1: Wejście analogowe AI1 – Częstotliwość zadawana z potencjometru wbudowanego w panel sterujący. 2: Wejście analogowe AI2 - Częstotliwość zadawana jest poprzez konfigurowalne wejście napięciowo – prądowe (terminal AI). Rodzaj sygnału sterującego wybiera się za pomocą zworek. Do wejścia można podłączyć sygnał napięciowy 0 ~ 10V lub prądowy 0 ~ 20mA. Uwaga: W trybie prądowym wejścia analogowego AI2, zakres napięcia referencyjnego dla 20mA wynosi 10V. 100% wartości sygnału analogowego (napięciowego lub prądowego) podanego na wejście analogowe odpowiada częstotliwości maksymalnej (P00.03) przy kierunku obrotów do przodu a -100% odpowiada częstotliwości maksymalnej (P00.03) przy kierunku obrotów do tyłu. 6: Praca wielobiegowa – przemiennik pracuje w trybie wielobiegowym kiedy P00.06=6 lub P00.07=6. Szczegółowe informacje na temat tego trybu znajdują się w opisie grupy parametrów P10 (Praca wielobiegowa). 7: Regulator PID Wybór regulatora PID następuje poprzez ustawienie P00.06=7 lub	0	○
P00.07	Źródło częstotliwości wyjściowej B		1	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		P00.07=7. Szczegółowe informacje na temat tego trybu zadawania częstotliwości znajdują w opisie grupy parametrów P9. 8: Komunikacja MODBUS – częstotliwość może być ustawiana przy pomocy komunikacji MODBUS. Szczegółowe informacje na temat tego trybu znajdują się w opisie grupy P14. 9 ~ 11: zarezerwowane Uwaga: Częstotliwości A i B nie mogą mieć ustawionego tego samego źródła.		
P00.08	Skalowanie częstotliwości B	0: Częstotliwość maksymalna, 100% częstotliwości B odpowiada maksymalnej częstotliwości wyjściowej 1: Częstotliwość wyjściowa A. Ten tryb umożliwia zadawanie częstotliwości jako offsetu dla częstotliwości A.	0	○
P00.09	Wybór częstotliwości wyjściowej	0: Częstotliwość A - aktywnym źródłem częstotliwości zadanej jest źródło częstotliwości A. 1: Częstotliwość B - aktywnym źródłem częstotliwości zadanej jest źródło częstotliwości B. 2: Tryb sumy A+B Obydwa źródła zadawania częstotliwości (A i B) są aktywne. Częstotliwość zadana = częstotliwość A + częstotliwość B 3: Tryba różnicy A-B Obydwa źródła zadawania częstotliwości (A i B) są aktywne. Częstotliwość zadana = częstotliwość A - częstotliwość B 4: Maximum (A, B): obydwa źródła zadawania częstotliwości (A i B) są aktywne. Jako częstotliwość zadana ustawiana jest wartość wyższa. 5: Minimum (A, B): obydwa źródła zadawania częstotliwości (A i B) są aktywne. Jako częstotliwość zadana ustawiana jest wartość niższa. Uwaga: Wybór częstotliwości wyjściowej może być również dokonywany za pomocą odpowiednio skonfigurowanych wejść dyskretnych. Szczegółowe informacje na ten temat znajdują się w opisie grupy P5.	0	○
P00.10	Domyślna częstotliwość klawiatury	Gdy źródłem częstotliwości A lub B została wybrana klawiatura panelu, ustawienie tego parametru będzie wielkością początkową częstotliwości wyjściowej. Zakres nastawy: 0.00Hz~P00.03 (Częstotliwość maksymalna).	50.00Hz	○
P00.11	Czas przyspiesza-nia 1	Czas przyśpieszania, definiuje czas potrzebny do rozpędzenia silnika od 0Hz do częstotliwości maksymalnej (P0.03). Czas hamowania natomiast jest to czas potrzebny do	Zależy od modelu	○

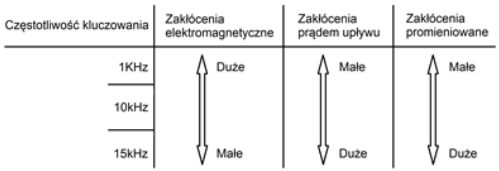
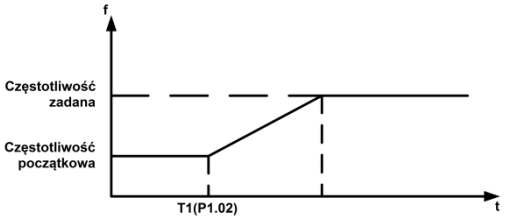
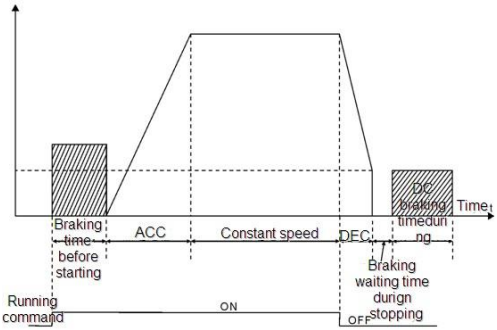
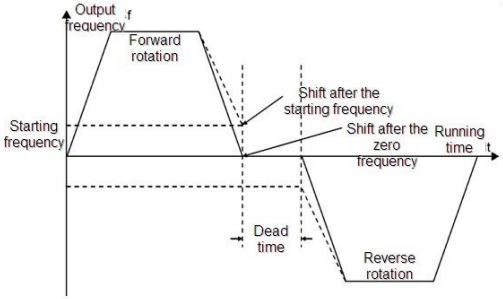
<table>
<tr><th>Kod</th><th>Nazwa</th><th>Opis funkcji</th><th>Wartość domyślna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td>P00.12</td><td>Czas hamowania 1</td><td>wyhamowywania silnika z częstotliwości maksymalnej (P0.03) do 0Hz.
W serii DRV-21 dostępne są 2 grupy konfiguracji czasów przyspieszania / hamowania definiowane odpowiednio w grupie funkcji P05. Domyślnie aktywowana jest grupa 1.
Zakres nastawy w P00.11 i P00.12: 0~3600s</td><td>Zależy od modelu</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P00.13</td><td>Kierunek obrotu</td><td>0: Do przodu, dioda FWD/REV zgaszona
1: Do tyłu, dioda FWD/REV zapalona
2: Blokada obrotów wstecznych
Domyślny kierunek obrotów silnika uzależniony jest od kolejności podłączenia przewodów faz zasilających do zacisków silnika i ustawienia parametru P07.02.
Uwaga:
Po przywróceniu ustawień fabrycznych, kierunek obrotów silnika może ulec zmianie. Należy zachować szczególną ostrożność.</td><td>0</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P00.14</td><td>Częstotliwość kluczowania</td><td>

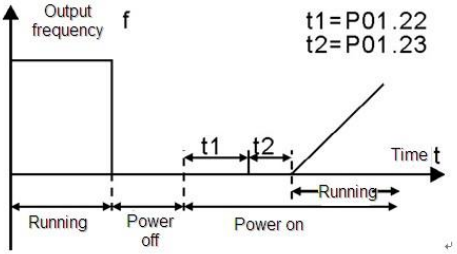
Tabela zależności modelu przemiennika i domyślnej częstotliwości kluczowania:
<table>
<tr><th>Typ przemiennika</th><th>Domyślna częstotliwość kluczowania</th></tr>
<tr><td>0.2~2.2kW</td><td>4kHz</td></tr>
</table>
Częstotliwość kluczowania ma wpływ na poziom hałasu generowanego przez silnik, straty mocy w silniku i tranzystorach mostka oraz na zakłócenia elektromagnetyczne emitowane przez przemiennik częstotliwości. Zwiększenie częstotliwości kluczowania zmniejsza poziom hałasu i straty mocy w silniku, natomiast zwiększa straty w tranzystorach mostka oraz poziom zakłóceń emitowanych przez przewody zasilające oraz silnikowe. Zwiększenie częstotliwości kluczowania powoduje również znaczny wzrost temperatury przemiennika częstotliwości (szybsze przełączanie tranzystorów mostka).
Wartość ustawiona domyślnie, jest wartością optymalną dla większości zastosowań. Zmiana tego parametru nie jest zalecana.
Jeżeli częstotliwość kluczowania jest mniejsza niż wartość ustawiona fabrycznie, może wówczas nastąpić ograniczenie wyjściowego momentu obrotowego silnika oraz wzrost harmonicznych prądu.
Jeżeli częstotliwość kluczowania jest większa niż wartość</td><td>Zależy do modelu</td><td>○</td></tr>
</table>

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		ustawiona fabrycznie należy uwzględnić ograniczenie mocy wyjściowej - 20% na każdy 1 kHz. Zakres nastawy: 1.0~15.0kHz		
P00.16	Automaty-czna regulacja napięcia (AVR)	0: Funkcja nieaktywna 1: Funkcja zawsze aktywna Automatyczna regulacja napięcia (AVR) zapewnia stabilne napięcie zasilające silnik niezależnie od wahań napięcia obwodu pośredniego.	1	○
P00.18	Ustawienia fabryczne	0: Funkcja nieaktywna 1: Przywróć ustawienia fabryczne 2: Wyczyść zapamiętane błędy Parametr ten jest automatycznie przywracany na wartość „0” po wykonaniu wybranej operacji. Należy pamiętać, że przywrócenie ustawień fabrycznych spowoduje również dezaktywację ustawionego hasła dostępowego.	0	◎
Grupa P01 – parametry rozruchu i zatrzymania				
P01.00	Rozruch silnika	0: Start bezpośredni - start silnika przy częstotliwości określonej przez parametr P1.01. 1: Hamowanie DC i start - przemiennik w pierwszej kolejności zasila silnik prądem stałym (hamowanie dynamiczne), a następnie uruchomia go. W przypadku wyboru tego trybu pracy, należy odpowiednio skonfigurować parametry P1.03 i P1.04. Tryb ten może zostać użyty w przypadku silników, które pod wpływem momentu wstecznego, oddziaływującego na wał silnika, mogą go obrócić w kierunku przeciwnym niż zadany.	0	◎
P01.01	Częstotliwość początkowa	Częstotliwość początkowa definiowana jest jako częstotliwość zadana do rozruchu przemiennika częstotliwości. Szczegółowe informacje w P01.02. Zakres nastawy: 0.00~50.00Hz	0.50Hz	◎
P01.02	Czas utrzymania częstotliwości początkowej	Właściwe ustawienie częstotliwości początkowej może zwiększyć początkowy moment obrotowy. W zdefiniowanym czasie utrzymania częstotliwości początkowej, częstotliwość wyjściowa przemiennika będzie cały czas przyjmować wartość częstotliwości początkowej. Następnie przemiennik zwiększy częstotliwość do częstotliwości zadanej. Jeżeli częstotliwość zadana będzie niższa niż częstotliwość startowa, przemiennik częstotliwości przejdzie w tryb gotowości. Częstotliwość startowa może być niższa od dolnego limitu częstotliwości (P0.05).	0.0s	◎

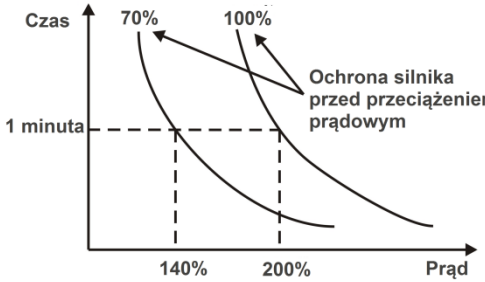
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		 Zakres nastawy: 0.0~50.0s		
P01.03	Prąd hamowania DC przed startem	Przed rozruchem silnik zasilany jest prądem stałym (hamowanie dynamiczne) zgodnie z P1.03, a następnie przemiennik częstotliwości rozpoczyna rozruch silnika po upływie czasu ustawionego w P1.04. Hamowania dynamiczne przed startem nie jest realizowane, gdy czas ustawiony w P1.04 jest równy 0. Im większy prąd hamowania dynamicznego, tym większy moment hamowania. Wartość P1.03 oznacza procentową wartość znamionowego prądu przemiennika. Zakres nastawy: P01.03: 0.0~150.0% Zakres nastawy: P01.04: 0.0~50.0s	0.0%	◎
P01.04	Czas hamowania DC przed startem		0.0s	◎
P01.05	Charakterystyka przyspieszania i hamowania	0: Liniowa Wyjściowa częstotliwość rośnie lub maleje liniowo.	0	◎
P01.08	Tryb hamowania silnika	0: Hamowanie silnika - po wydaniu komendy STOP przemiennik częstotliwości obniża częstotliwość wyjściową zgodnie z ustawionym czasem hamowania aż do momentu całkowitego zatrzymania. 1: Wolny wybieg - po wydaniu komendy STOP przemiennik częstotliwości przestaje zasilać silnik. Wirnik zatrzymuje się samoczynnie z wybiegiem uzależnionym od jego mechanicznej bezwładności.	0	○
P01.09	Częstotliwość początkowa hamowania DC	Częstotliwość początkowa hamowania DC: Rozpoczęcie dynamicznego hamowania silnika nastąpi w momencie, gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie wartość ustawioną w P1.09, czyli początkową częstotliwość hamowania DC. Opóźnienie hamowania DC: Przemiennik częstotliwości przed rozpoczęciem dynamicznego hamowania silnika blokuje podawanie częstotliwości na wyjście przez czas ustawiony w tym parametrze. Dopiero po jego upływie rozpoczęte zostaje	0.00Hz	○
P01.10	Opóźnienie hamowania DC		0.0s	○
P01.11	Prąd		0.0%	○

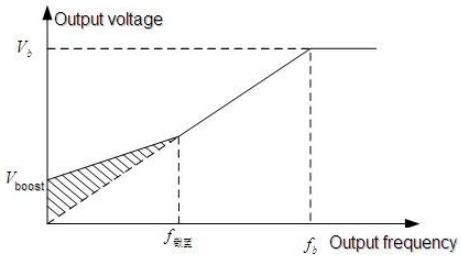
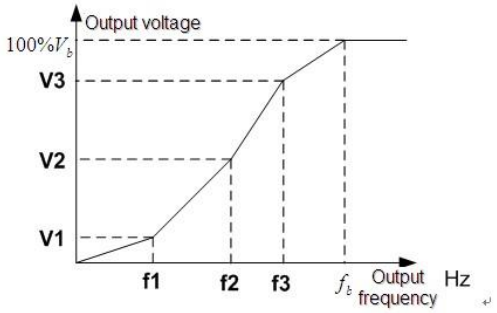
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
	hamowania DC	dynamiczne hamowanie silnika. Parametr ten pozwala ograniczyć przeciążenie prądowe, które występuje w momencie nagłego hamowania dynamicznego przy wysokich częstotliwościach wyjściowych.		
P01.12	Czas hamowania DC	Prąd hamowania DC: Parametr ustawiany w P1.11 jest procentową wartością prądu znamionowego przemiennika częstotliwości. Im większa jest wartość prądu hamowania dynamicznego ustawiona w tym parametrze, tym większy jest moment hamowania. Czas hamowania DC: Czas, w którym silnik poddawany jest hamowaniu dynamicznemu. Jeżeli wartość wpisana w tym parametrze równa jest 0, wówczas dynamiczne hamowanie silnikiem nie jest realizowane. Przemiennik zatrzyma wtedy silnik zgodnie z ustawionym czasem hamowania (np. w P00.12)  Zakres nastaw: P01.09: 0.00~P00.03 (częstotliwość maksymalna) P01.10: 0.0~50.0s P01.11: 0.0~150.0% P01.12: 0.0~50.0s	0.0s	○
P01.13	Przestój przy zmianie kierunku	Parametr ten ustawia czas zatrzymania silnika podczas zmiany kierunku obrotów, liczony zależnie od ustawień w P01.14 (częstotliwość 0Hz lub początkowa na wyjściu). Efekt ustawienia tego parametru przedstawiono na poniższym rysunku.	0.0s	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		 Zakres nastawy: 0.0~3600.0s		
P01.14	Przełączanie kierunków obrotów	0: przełączenie po osiągnięciu częstotliwości 0Hz 1: przełączenie po osiągnięciu częstotliwości początkowej 2: przełączenie po zatrzymaniu przemiennika i upływie czasu opóźnienia.	0	◎
P01.15	Prędkość zatrzymania	0.00~100.00Hz	0.10Hz	◎
P01.18	Aktywowanie funkcji terminalo-wych po ponownym rozruchu	Parametr ma zastosowanie tylko wtedy, gdy przemiennik częstotliwości sterowany jest za pomocą wejść dyskretnych terminala. 0: Funkcja nieaktywna - po ponownym zasileniu przemiennika częstotliwości, w celu uruchomienia silnika konieczne jest zresetowanie (odłączenie i ponowne załączenie) wejścia START (załączenie wejścia dyskretnego z przypisaną funkcją Start do przodu lub Start do tyłu). 1: Funkcja aktywna - po ponownym zasileniu przemiennika częstotliwości, przy aktywnym sygnale START (załączone wejście dyskretne z przypisaną funkcją Start do przodu lub Start do tyłu), przemiennik automatycznie uruchomi silnik. Uwaga: Ponieważ funkcja ta powoduje automatyczne uruchomienie silnika, należy zachować szczególną ostrożność i przewidzieć skutki takiego postępowania.	0	○
P01.19	Praca poniżej dolnego limitu częstotliwości	Funkcja definiuje tryb pracy przemiennika częstotliwości gdy częstotliwość zadana jest mniejsza niż dolny limit częstotliwości P00.05 . Ważna tylko gdy dolny limit częstotliwości jest większy od 0Hz. 0: Praca z częstotliwością określoną dla dolnego limitu częstotliwości 1: Zatrzymanie 2: Tryb uśpienia - jeśli częstotliwość zadana jest mniejsza niż dolny limit częstotliwości, przemiennik zatrzyma silnik z wolnym	0	◎

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		wybiegiem. Gdy częstotliwość zadana ponownie osiągnie i utrzyma przez czas określony w P01.20 wartość powyżej dolnego limitu częstotliwości przemiennik automatycznie powróci do trybu pracy.		
P01.20	Opóźnienie ponownego rozruchu w trybie uśpienia	Funkcja definiuje opóźnienie dla ponownego rozruchu przy aktywnym trybie uśpienia P01.19=2. Parametr ten określa łączny czas gdy wartość częstotliwości zadanej jest powyżej dolnego limitu częstotliwości. Szczegółowy opis działania przedstawia poniższy wykres. Zakres nastawy: 0.0~3600.0s (aktywny gdy P01.19=2)	0.0s	○
P01.21	Ponowny rozruch silnika przy wyłączeniu zasilania	Funkcja określa w jakim trybie znajdzie się przemiennik częstotliwości przy wyłączeniu i ponownym załączeniu zasilania. 0: Funkcja nieaktywna – praca przemiennika nie zostanie automatycznie wznowiona po powrocie zasilania 1: Funkcja aktywna - uruchamia przemiennik w trybie pracy z opóźnieniem czasowym ustawionym w P01.22	0	○
P01.22	Opóźnienie ponownego rozruchu silnika	Funkcja definiuje czas oczekiwania na przejście w tryb pracy po ponownym załączeniu zasilania.  Zakres nastawy: 0.0~3600.0s (aktywny, gdy P01.21=1).	1.0s	○
P01.23	Opóźnienie startu	Funkcja określa przerwę po wydaniu polecenia startu po jakiej przemiennik znajdujący się w trybie gotowości (stand-by) przejdzie w tryb pracy. Zakres nastawy: 0.0~60.0s.	0.0s	○
P01.24	Opóźnienie przy prędkości zatrzymania	Zakres nastawy: 0.0~100.0s.	0.0s	○
Grupa P02 – Parametry silnika 1				
P02.01	Moc znamionowa silnika	0.1~3000.0kW	Zależy od modelu	◎
P02.02	Częstotliwość	0.01Hz~P00.03 (Częstotliwość maksymalna)	50.00Hz	◎

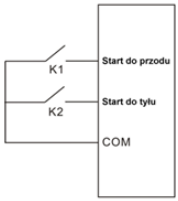
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
	znamionowa silnika			
P02.03	Prędkość znamionowa silnika	1~36000rpm	Zależy od modelu	◎
P02.04	Napięcie znamionowe silnika	0~1200V	Zależy od modelu	◎
P02.05	Prąd znamionowy silnika	0.8~6000.0A	Zależy od modelu	◎
P02.06	Rezystancja uzwojeń stojana	0.001~65.535Ω	Zależy od modelu	○
P02.07	Rezystancja uzwojeń wirnika	0.001~65.535Ω	Zależy od modelu	○
P02.08	Indukcyjność rozproszenia	0.1~6553.5mH	Zależy od modelu	○
P02.09	Indukcyjność wzajemna	0.1~6553.5mH	Zależy od modelu	○
P02.10	Prąd biegu jałowego	0.1~6553.5A	Zależy od modelu	○
P02.26	Zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe silnika	0: Zabezpieczenie nieaktywne 1: Silnik standardowy Przy niskich częstotliwościach chłodzenie standardowych silników jest mało efektywne. Związane jest to z osadzeniem wentylatora chłodzącego na wirniku silnika, co powoduje bezpośredni wpływ prędkości obrotowej silnika na wydajność chłodzenia. W związku z tym, jeżeli częstotliwość wyjściowa jest niższa niż 30Hz, przemiennik częstotliwości obniży automatycznie próg zabezpieczenia przeciwprzeciążeniowego silnika w celu zabezpieczenia go przed przegrzaniem. 2: Silnik ze zmienną częstotliwością W silnikach pracujących ze zmienną częstotliwością, wydajność układu chłodzenia nie jest bezpośrednio związana z prędkością obrotową. W związku z tym, nie jest wymagane automatyczne dostosowywanie progu zabezpieczenia przeciwprzeciążeniowego	2	◎

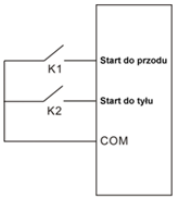
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		silnika do aktualnej częstotliwości.		
P02.27	Zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem prądowym	Wartość ta może być wyliczona z następującej równości: P02.27 = (prąd znamionowy silnika / prąd znamionowy przemiennika) * 100% Parametr ten wykorzystywany jest w sytuacji, gdy moc znamionowa przemiennika częstotliwości jest większa od mocy znamionowej silnika. Czas ochrony przeciwprzeciążeniowej silnika: 60s przy 200% wartości prądu znamionowego.  Zakres nastawy: 20.0%~120.0%	100.0%	○
Grupa P04 – sterowanie U/f				
P04.00	Wybór charakterystyki U/f	Parametry te umożliwiają dobór charakterystyki sterowania U/f do konkretnego typu obciążenia. 0: Charakterystyka liniowa Ma zastosowanie dla obciążenia stałym momentem obrotowym. Przemiennik częstotliwości będzie zwiększał częstotliwość / napięcie wyjściowe według charakterystyki liniowej do maksymalnej wartości częstotliwości. 1: Charakterystyka zdefiniowana przez użytkownika Przebieg charakterystyki U/f definiowany jest przez użytkownika. Odbywa się to poprzez ustawienie 3 punktów pośrednich charakterystyki (P4.03~P4.08).	0	◎
P04.01	Podbicie momentu obrotowego	Podbicie momentu obrotowego polega na zwiększaniu napięcia wyjściowego dla częstotliwości wyjściowych niższych niż granica podbicia momentu (P4.02). Aktywna funkcja podbijania momentu dla sterowania U/f, podnosi dostępny moment obrotowy przy niskich wartościach prędkości obrotowej. Wartość tego parametru powinna być określona na podstawie rzeczywistego obciążenia, któremu poddany jest silnik. Im większe obciążenie, tym większa wartość. Wartość tego parametru nie powinna być zbyt duża, ponieważ ustawienie parametru P4.01 na wartość większą niż 0 powoduje stałe przegrzewanie silnika przy niskich częstotliwościach	0.0%	○
P04.02	Odcięcie podbicia momentu obrotowego		20.0%	○

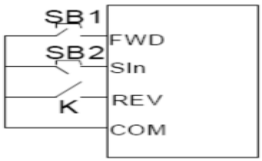
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		wyjściowych. Jeżeli parametr P4.01 ustawiony jest na „0”, przemiennik częstotliwości automatycznie zwiększy wyjściowy moment obrotowy w zależności od obciążenia.  Zakres nastawy: P04.01:0.0%:(automatyczny) 0.1%~10.0% Zakres nastawy: P04.02:0.0%~50.0%		
P04.03	Częstotliwość f1 krzywej U/f	Gdy P04.00 = 1 użytkownik powinien zdefiniować charakterystykę w P04.03 ~ P04.08. 0＜V1＜V2＜V3＜napięcia znamionowego. 0＜f1＜f2＜f3＜częstotliwości znamionowej.  	0.00Hz	○
P04.04	Napięcie U1 krzywej U/f		00.0%	○
P04.05	Częstotliwość f2 krzywej U/f		00.00Hz	○
P04.06	Napięcie U2 krzywej U/f		00.0%	○
P04.07	Częstotliwość f3 krzywej U/f		00.00Hz	○
P04.08	Napięcie U3 krzywej U/f	Napięcie odpowiadające niskim częstotliwościom nie powinno być zbyt wysokie, ponieważ może to spowodować przegrzanie silnika lub uszkodzenia przemiennika częstotliwości. Zakres nastawy P04.03: 0.00Hz~P04.05 Zakres nastawy P04.04, P04.06, P04.08 : 0.0%~110.0% Zakres nastawy P04.05: P04.03~ P04.07 Zakres nastawy: P04.07: P04.05~P02.02 (częstotliwość znamionowa silnika 1)	00.0%	○
P04.09	Kompensacja poślizgu	Poślizg silnika zmienia się zależnie od momentu obciążenia, powodując zmiany prędkości silnika. Częstotliwość wyjściowa przemiennika może być dostosowana automatycznie poprzez kompensację poślizgu w zależności od momentu obciążenia. Dzięki temu zmiany prędkości, spowodowane zmianą momentu	0.0%	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		obciążenia, mogą zostać zredukowane. Wartość kompensacji poślizgu jest zależna od znamionowego poślizgu silnika, który może zostać obliczony wg wzoru: *P4.09 = f – n*P/60* Gdzie: - „f" jest częstotliwością znamionową silnika (P2.02), - „n" jest prędkością znamionową silnika (P2.03), - „P" jest liczbą par biegunów. Zakres nastawy: 0.0~200.0% Uwaga: W przemiennikach zasilanych jednofazowo funkcja kompensacji poślizgu jest nieaktywna.		
P04.10	Próg ograniczenia drgań dla niskich częstotliwości	W sterowaniu U/f, mogą wystąpić wahania przebiegu prądu na silniku, szczególnie przy silnikach wysokiej mocy. Układ może nie działać stabilnie i mogą wystąpić drgania. Zjawisko może zostać anulowane poprzez dostosowanie tego parametru. Zakres nastawy: P04.10:0~100 Zakres nastawy P04.11:0~100 Zakres nastawy P04.12:0.00Hz~P00.03 (Częstotliwość maksymalna).	10	○
P04.11	Próg ograniczenia drgań dla wysokich częstotliwości		10	○
P04.12	Granica ograniczania drgań		30.00Hz	○
P04.26	Automaty-czne oszczędzanie energii	0: Funkcja nieaktywna 1: Funkcja aktywna Funkcja automatycznego oszczędzania energii dedykowana jest do zastosowań w pompach i wentylatorach ze zredukowaną charakterystyką momentu. Przemiennik częstotliwości dostosowuje napięcie wyjściowe do aktualnych potrzeb systemu, dzięki czemu możliwe jest ograniczenie zużycia energii przez system.	0	◎
Grupa P05 – Konfiguracja wejść				
P05.01	Konfiguracja S1	0: Nieaktywne 1: Do przodu 2: Do tyłu 3: Sterowanie 3-przewodowe 4: JOG do przodu 5: JOG do tyłu 6: Wolny wybieg	1	◎
P05.02	Konfiguracja S2		4	◎
P05.03	Konfiguracja S3		7	◎
P05.04	Konfiguracja		0	◎

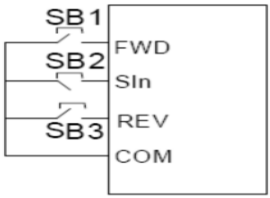
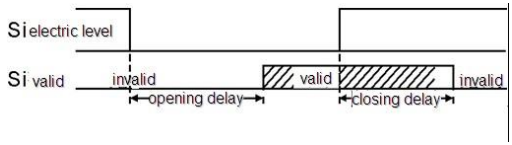
<table>
<tr><th>Kod</th><th>Nazwa</th><th>Opis funkcji</th><th>Wartość domyślna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td></td><td>S4</td><td>7: Kasowanie błędów</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P05.05</td><td>Konfiguracja S5</td><td>8: Wstrzymaj silnik
9: Zewnętrzny błąd
10: Cyfrowy potencjometr + (UP)
11: Cyfrowy potencjometr – (DOWN)
12: Reset cyfrowego potencjometru
13: Przełącz pomiędzy A i B
14: Przełącz pomiędzy A i A+B
15: Przełącz pomiędzy B i A+B
16: Bit 1 trybu wielobiegowego
17: Bit 2 trybu wielobiegowego
18: Bit 3 trybu wielobiegowego
19: Bit 4 trybu wielobiegowego
20: Zamrożenie trybu wielobiegowego
21: Czas przyśpieszania/hamowania bit 1
25: Zamrożenie regulatora PID
26: Zamrożenie trybu oscylacyjnego
27: Reset trybu oscylacyjnego
28: Reset licznika
30: Blokada zmiany prędkości
31: Wejście licznika
33: Wstrzymanie zmiany częstotliwości
34: Hamowanie DC
36: Aktywacja sterowania z panelu sterowania
37: Aktywacja sterowania z terminala I/O
38: Aktywacja sterowania z portu komunikacyjnego RS485</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P05.10</td><td>Logika sterowania wejściami</td><td>Ustawienie logiki sterowania (polaryzacji) wejść
0: logika dodatnia
1: logika ujemna
<table><tr><td>BIT0</td><td>BIT1</td><td>BIT2</td><td>BIT3</td><td>BIT4</td></tr><tr><td>S1</td><td>S2</td><td>S3</td><td>S4</td><td>S5</td></tr></table>Zakres nastawy: 0x000~0x1F</td><td>0x000</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.11</td><td>Czas filtrowania wejść</td><td>Parametr ten używany jest do ustawiania czasu filtrowania sygnału na wejściach dyskretnych przemiennika częstotliwości (zaciski S1 ~ S5). Zwiększenie tego parametru, może po części zniwelować wpływ zakłóceń elektromagnetycznych na obwody sterujące oraz uchronić system przed niewłaściwą pracą.
Zakres nastawy: 0.000~1.000s</td><td>0.010s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.12</td><td>Ustawienia wirtualnego terminala</td><td>Aktywacja wejściowego wirtualnego terminala w trybie zadawania parametrów z poziomu portu komunikacyjnego RS485 (Modbus).
0: Funkcja nieaktywna</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
</table>

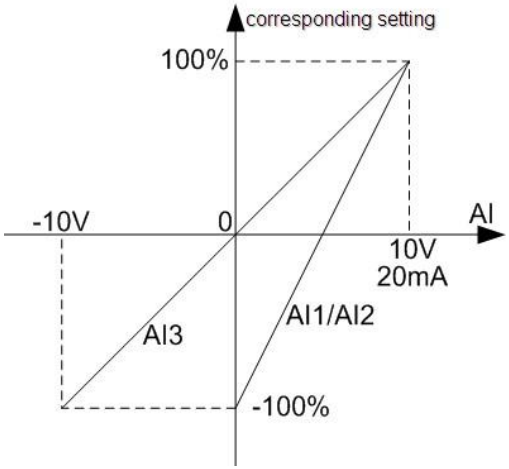
<table>
<tr><th>Kod</th><th>Nazwa</th><th>Opis funkcji</th><th>Wartość domyślna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1: Wirtualny terminal aktywny</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P05.13</td><td>Tryb sterowania wejściami</td><td>0: 2-przewodowe sterowanie tryb 1
W tym trybie polecenia START/STOP zintegrowane są z komendą kierunku obrotów.


<table>
<tr><th>K1</th><th>K2</th><th>Wykonywane polecenie</th></tr>
<tr><td>Wyłączone</td><td>Wyłączone</td><td>Stop</td></tr>
<tr><td>Załączone</td><td>Wyłączone</td><td>Start do przodu</td></tr>
<tr><td>Wyłączone</td><td>Załączone</td><td>Start do tyłu</td></tr>
<tr><td>Załączone</td><td>Załączone</td><td>Stop</td></tr>
</table>
1: 2-przewodowe sterowanie tryb 2
W tym trybie polecenie START/STOP przypisane jest do wejścia dyskretnego skonfigurowanego, jako funkcja Start do przodu, natomiast kierunek obrotów określany przez wejście dyskretne skonfigurowane, jako Start do tyłu.


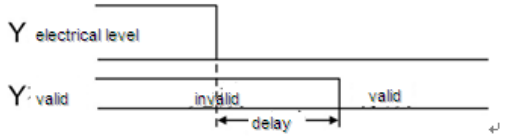
<table>
<tr><th>K1</th><th>K2</th><th>Wykonywane polecenie</th></tr>
<tr><td>Wyłączone</td><td>Wyłączone</td><td>Stop</td></tr>
<tr><td>Załączone</td><td>Wyłączone</td><td>Start do przodu</td></tr>
<tr><td>Wyłączone</td><td>Załączone</td><td>Stop</td></tr>
<tr><td>Załączone</td><td>Załączone</td><td>Start do tyłu</td></tr>
</table>
2: 3-przewodowe sterowanie tryb 1
SB1: Styk monostabilny - komenda START (zbocze sygnału)
SB2: Styk normalnie zamknięty – komenda zezwolenia startu, rozwarcie powoduje zatrzymanie pracy (wykorzystywane wejście S1-S5 powinno być ustawione do pracy „ sterowanie 3 – przewodowe”, właściwy parametr P5.01 ... 05 = 3)
SB3: Styk normalnie otwarty - wybór kierunku obrotów (1 – FRD, 0 – REV)


<table>
<tr><td>K</td><td>Running command</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>Forward running</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>Reverse running</td></tr>
</table>
3: 3-przewodowe sterowanie tryb 2</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
</table>

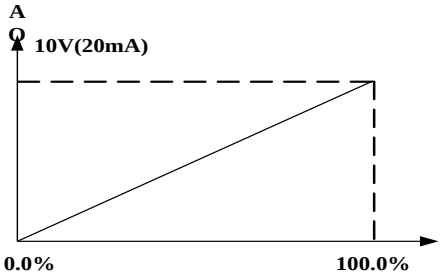
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		SB1: Styk monostabilny – Start do przodu (zbocze sygnału) SB2: Styk normalnie zamknięty – komenda zezwolenia startu, rozwarcie powoduje zatrzymanie pracy SB3: Styk monostabilny – Start do tyłu (zbocze sygnału)  Uwaga: Dla sterowania 2-przewodowego pomimo aktywnych sygnałów FWD i REV po przejściu przemiennika ze stanu pracy w stan zatrzymania na skutek np. zadziałania dodatkowego sygnału STOP (np. zatrzymania przemiennika wolnym wybiegiem zamiast zdjęcia sygnałów FWD lub REV z wejść lub np. zgłoszenie błędu w przemienniku), ponowny rozruch wymaga dezaktywacji FWD lub REV i ponownego ich załączenia.		
P05.14	Opóźnienie załączenia wejścia S1	Funkcja pozwala na definiowanie poziomu opóźnienia programowalnych wejść podczas przejścia z trybu aktywnego do nieaktywnego.  Zakres nastawy: 0.000~50.000s	0.000s	○
P05.15	Opóźnienie wyłączenia wejścia S1		0.000s	○
P05.16	Opóźnienie załączenia wejścia S2		0.000s	○
P05.17	Opóźnienie wyłączenia wejścia S2		0.000s	○
P05.18	Opóźnienie załączenia wejścia S3		0.000s	○
P05.19	Opóźnienie wyłączenia wejścia S3		0.000s	○
P05.20	Opóźnienie załączenia wejścia S4		0.000s	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P05.21	Opóźnienie wyłączenia wejścia S4		0.000s	○
P05.22	Opóźnienie załączenia wejścia S5		0.000s	○
P05.23	Opóźnienie wyłączenia wejścia S5		0.000s	○
P05.32	Dolna granica sygnału AI1	Sygnał na wejście analogowe AI1 jest bezpośrednio zadawany za pośrednictwem potencjometru na panelu sterowania, natomiast sygnały na wejścia analogowe AI2 podawane są na wyprowadzone złącza terminala (AI). Parametry te określają relacje pomiędzy wartościami napięć na wejściach analogowych a odpowiadającym im wartościom nastaw. Jeżeli napięcie na wejściu analogowym jest mniejsze/większe od wartości ustawionej jako dolna/górna granica sygnału analogowego, będzie ono traktowane jako wartość równa dolnej/górnej granicy. Jeśli wejście jest ustawione w trybie prądowym to wartość napięcia, odpowiadającego zakresowi prądowemu 0~20mA, wynosi 0~10V. Jeśli wejście jest ustawione w trybie napięciowym to wartość nastawy odpowiadająca 100,0% analogowego sygnału może być różna. Zależności te przedstawia poniższy wykres:  	0.00V	○
P05.33	Wartość odpowiadająca dolnej granicy AI1		0.0%	○
P05.34	Górna granica sygnału AI1		10.00V	○
P05.35	Ustawienie odpowiadające górnej granicy AI1		100.0%	○
P05.36	Czas filtrowania wartości na AI1		0.100s	○
P05.37	Dolna granica sygnału AI2		0.00V	○
P05.38	Ustawienie odpowiadające dolnej granicy AI2		0.0%	○
P05.39	Górna granica sygnału AI2		10.00V	○
P05.40	Ustawienie odpowiadające górnej granicy AI2		100.0%	○
P05.41	Czas	Stała czasu filtrowania AI jest wykorzystywana, wówczas gdy	0.100s	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
	filtrowania wartości AI2	pojawiają się szybkie, nagłe zmiany wartości sygnału analogowego spowodowane np. zakłóceniami w wejściowym sygnale analogowym. Wydłużanie czasu filtrowania stabilizuje sygnał analogowy, ale jednocześnie wydłuża reakcję przemiennika częstotliwości na jego zmianę. Uwaga: AI2 może pracować jako wejście napięciowe w zakresie 0~10V lub jako wejście prądowe 0~20 mA (wartość napięcia referencyjnego dla trybu prądowego przy 20mA należy ustawić na 5V). Zakres nastawy P05.32: 0.00V~P05.34 Zakres nastawy P05.33: -100.0%~100.0% Zakres nastawy P05.34: P05.32~10.00V Zakres nastawy P05.35: -100.0%~100.0% Zakres nastawy P05.36: 0.000s~10.000s Zakres nastawy P05.37: 0.00V~P05.39 Zakres nastawy P05.38: -100.0%~100.0% Zakres nastawy P05.39: P05.37~10.00V Zakres nastawy P05.40: -100.0%~100.0% Zakres nastawy P05.41: 0.000s~10.000s		
Grupa P06 – terminal wyjściowy				
P06.01	Konfiguracja wyjścia tranzystorowego Y	0: Wyjście nieaktywne 1: Silnik uruchomiony 2: Obroty do przodu 3: Obroty do tyłu	0	○
P06.03	Konfiguracja wyjścia przekaźnikowego RO	4: Praca z częstotliwością serwisową 5: Błąd przemiennika częstotliwości 6: Test częstotliwościowy FDT1 7: Test częstotliwościowy FDT2 8: Osiągnięcie częstotliwości zadanej 9: Zerowa prędkość wyjściowa 10: Osiągnięcie górnego limitu częstotliwości 11: Osiągnięcie dolnego limitu częstotliwości 12: Przemiennik gotowy do pracy 14: Ostrzeżenie o przeciążeniu 15: Ostrzeżenie o niedociążeniu 16: Zakończony krok wbudowanego PLC 17: Zakończony cykl wbudowanego PLC 18: Osiągnięcie zadanej wartość licznika 19: Osiągnięcie zdefiniowanej wartości licznika 20: Zewnętrzny błąd 22: Ustalony czas pracy 23: Aktywacja wirtualnego terminala wyjść z poziomu magistrali	1	○

<table>
<tr><th>Kod</th><th>Nazwa</th><th>Opis funkcji</th><th>Wartość domyślna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>RS485 (Modbus)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P06.05</td><td>Logika sterowania wyjściami</td><td>Funkcja pozwala na ustawienie logiki w jakiej pracować ma wyjście.
0: logika dodatnia
1: logika ujemna
Zakres nastawy: 00~0F
<table><tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr><tr><td>Zarezerwowany</td><td>RO1</td><td>Zarezerwowany</td><td>Y</td></tr></table></td><td>00</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.06</td><td>Opóźnienie załączenia wyjścia Y</td><td rowspan="3">Funkcja definiuje opóźnienie zmiany stanu przekaźnika


Zakres nastawy: 0.000~50.000s</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.07</td><td>Opóźnienie wyłączenia wyjścia Y</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.10</td><td>Opóźnienie załączenia wyjścia RO</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.11</td><td>Opóźnienie wyłączenia wyjścia RO</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.14</td><td>Konfiguracja wyjścia analogowego AO</td><td>0: Częstotliwość wyjściowa
1: Częstotliwość zadana
2: Rampa częstotliwości odniesienia
3: Prędkość silnika
4: Prąd wyjściowy (w odniesieniu do prądu znamionowego przemiennika)
5: Prąd wyjściowy (w odniesieniu do prądu znamionowego silnika)
6: Napięcie wyjściowe
7: Moc wyjściowa
8: Zadany moment obrotowy
9: Moment obrotowy na wyjściu
10: Wartość wejściowa AI1
11: Wartość wejściowa AI2
14: Zadana wartość 1 z poziomu magistrali RS485 (Modbus)
15: Zadana wartość 2 z poziomu magistrali RS485 (Modbus)</td><td>0</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.17</td><td>Dolna granica sygnału AO</td><td rowspan="2">Parametry te odpowiadają za skalowanie sygnału analogowego, który zostanie wystawiony na wyjścia. Jeżeli wartość na wyjściu przekroczy dolną/górną granicę ustawioną dla danego wyjścia, będzie ona traktowana jako wartość równa dolnej/górnej granicy.</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.18</td><td>Ustawienie odpowiadają-</td><td>0.00V</td><td>○</td></tr>
</table>

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
	ce dolnej granicy wyjścia AO	W trybie prądowym, 1mA prądu wyjściowego odpowiada 0,5V napięcia referencyjnego.  		
P06.19	Górna granica sygnału AO		100.0%	○
P06.20	Ustawienie odpowiadające górnej granicy AO		10.00V	○
P06.21	Czas filtrowania wartości na wyjściu AO	Zakres nastawy P06.18: 0.00V~10.00V Zakres nastawy P06.19: P06.17~100.0% Zakres nastawy P06.20: 0.00V~10.00V Zakres nastawy P06.21: 0.000s~10.000s	0.000s	○
Grupa P07 – Konfiguracja panelu sterowania				
P07.00	Hasło użytkownika	Jeżeli użytkownik chce zablokować dostęp do menu konfiguracyjnego przemiennika częstotliwości, powinien uaktywnić hasło użytkownika. W tym celu należy w parametrze P7.00 ustawić wartość liczbową większą od zera, która automatycznie staje się hasłem dostępowym do menu konfiguracyjnego (00001~65535). Hasło zostanie aktywowane w 60 sekund po opuszczeniu trybu programowania (wyjście z menu konfiguracyjnego). Aby skasować hasło należy ustawić wartość 0 (00000) w każdym bicie parametru P7.00. Uwaga: Przywrócenie ustawień fabrycznych przemiennika kasuje również ustawione hasło.	0	○
P07.02	Konfiguracja przycisku QUICK/JOG	0: Nieaktywny 1: Częstotliwość serwisowa JOG. Naciśnięcie QUICK/JOG spowoduje, że silnik będzie pracował z częstotliwością serwisową JOG 2: Zmiana statusu wyświetlacza. Naciśnięcie QUICK/JOG spowoduje zmianę wyświetlanego parametru. 3: Zmiana kierunków obrotów. Naciśnięcie QUICK/JOG spowoduje zmianę aktualnego kierunku obrotów silnika. Funkcja ta jest aktywna tylko wtedy, gdy przemiennik częstotliwości sterowany jest z poziomu klawiatury na panelu sterowania. Uwaga: W przypadku zmiany kierunku obrotów, przemiennik nie zapamiętuje tej zmiany przy wyłączeniu i ponownym załączaniu	1	◎

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		zasilania. Przemiennik po ponownym uruchomieniu przyjmie parametry ustalone w P00.13. 4: Kasowanie cyfrowego potencjometru. Naciśnięcie QUICK/JOG skasuje aktualną wartość cyfrowego potencjometru. 5: Wolny wybieg. Naciśnięcie QUICK/JOG zatrzyma silnik z wolnym wybiegiem. 6: Zmiana źródła poleceń sterujących zgodnie z ustawieniami w P07.03. 7: Menu „szybkie debugowanie" – szybki przegląd modyfikowanych parametrów (zmienionych względem wartości domyślnej)		
P07.03	Przełączanie pomiędzy źródłami poleceń sterujących za pomocą QUICK/JOG	Jeśli P07.06=6 to parametr P07.03 określa źródła poleceń sterujących pomiędzy, którymi będzie realizowane przełączanie. 0: Klawiatura → Terminal I/O → Port komunikacyjny 1: Klawiatura ← → Terminal I/O 2: Klawiatura ← → Port komunikacyjny 3: Terminal I/O ← → Port komunikacyjny	0	○
P07.04	Konfiguracja przycisku STOP/RST	Parametr P7.04 określa tylko konfigurację funkcji STOP przypisanej do przycisku STOP/RST. Funkcja RESET przypisana do przycisku STOP/RST jest zawsze aktywna. 0: Aktywny, przy sterowaniu z klawiatury panelu sterowania 1: Aktywny, przy sterowaniu z klawiatury panelu sterowania lub z terminala I/O 2: Aktywny, przy sterowaniu z klawiatury panelu sterowania lub portu komunikacyjnego 3: Aktywny, dla wszystkich źródeł sterowania	0	○
P07.05	Wyświetlanie parametrów w trybie pracy 1	Funkcje P7.05 i P7.06 definiują parametry, które mogą być wyświetlane przez wyświetlacz LED w czasie pracy przemiennika częstotliwości. Jeżeli dany bit ustawiony jest na 0, to parametr ten nie będzie wyświetlony, jeżeli natomiast na 1, parametr ten będzie widoczny. W celu przewijania parametrów w prawo należy używać przycisku >>/SHIFT. Kombinacja przycisków DATA/ENT + QUICK/JOG powoduje przewijanie parametrów w lewo. Wyświetlane parametry i odpowiadające im odpowiednie bity funkcji opisano poniżej. Zakres nastawy: 0x0000~0xFFFF BIT0: Częstotliwość wyjściowa (dioda „Hz" zapalona) BIT1: Częstotliwość zadana (dioda „Hz" mrugająca) BIT2: Napięcie obwodów pośrednich (dioda „V" zapalona) BIT3: Napięcie wyjściowe (dioda „V" zapalona)	0x03FF	○

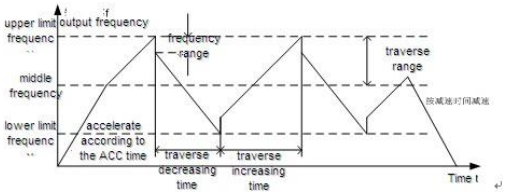
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		BIT4: Prąd wyjściowy (dioda „A” zapalona) BIT5: Prędkość obrotowa (dioda „rpm” zapalona) BIT6: Moc wyjściowa (dioda „%” zapalona) BIT7: Wyjściowy moment obrotowy (dioda „%” zapalona) BIT8: Wartość zadana regulatora PID (dioda „%” mrugająca) BIT9: Wartość sprzężenia zwrotnego regulatora PID (dioda „%” zapalona) BIT10: Status terminala wejść BIT11: Status terminala wyjść BIT12: Wartość zadana momentu (dioda „%” zapalona) BIT13: Wartość licznika BIT14: Zliczona długość BIT15: Nr kroku w trybie wielobiegowym		
P07.06	Wyświetlanie parametrów w trybie pracy 2	Zakres nastawy: 0x0000~0xFFFF BIT0: Wartość AI1 (dioda „V” zapalona) BIT1: Wartość AI2 (dioda „V” zapalona) BIT4: Procentowe obciążenia silnika (dioda „%” zapalona) BIT5: Procentowe obciążenia przemiennika (dioda „%” zapalona) BIT6: Rampa częstotliwości odniesienia (dioda „Hz: zapalona) BIT7: Prędkość liniowa	0x0000	
P07.07	Wyświetlanie parametrów w stanie zatrzymania	Funkcja P7.07 określa parametry wyświetlane w stanie zatrzymania. Metoda konfiguracji parametru jest analogiczna do ustawiania funkcji P7.05 i P7.06. Wyświetlane parametry oraz odpowiadające im bity wartości P7.07 opisano poniższej. Wartość nastawy: 0x0000~0xFFFF BIT0: Częstotliwość zadana (dioda „Hz” zapalona, wartość wyświetlana wolno mrugająca) BIT1: Napięcie obwodów pośrednich (dioda „V” zapalona) BIT2: Status terminala wejść BIT3: Status terminala wyjść BIT4: Wartość zadana regulatora PID (dioda „%” mrugająca) BIT5: Wartość sprzężenia zwrotnego PID (dioda „%” mrugająca) BIT7: Wartość AI1 (dioda „V” zapalona) BIT8: Wartość AI2 (dioda „V” zapalona) BIT11: Nr kroku w trybie wielobiegowym BIT12: Wartość licznika	0x00FF	○
P07.08	Skalowanie przy wyświetlaniu częstotliwość	Zakres nastawy: 0.01~10.00 Wyświetlana częstotliwość = częstotliwość pracy * P07.08	1.00	○
P07.09	Skalowanie przy	Zakres nastawy: 0.1~999.9% Prędkość obrotowa = 120 * wyświetlana częstotliwość × P07.09 /	100.0%	○

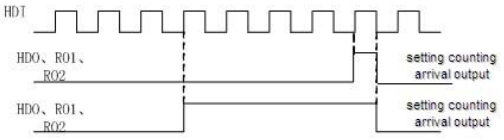
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
	wyświetlaniu prędkości obrotowej	ilość par biegunów		
P07.10	Skalowanie przy wyświetlaniu prędkości liniowej	Zakres nastawy: 0.1~999.9% Prędkość liniowa = prędkość obrotowa × P07.10	1.0%	○
P07.12	Temperatura modułu IGBT przemiennika	Zakres wyświetlania: -20.0~120.0°C		●
P07.13	Wersja oprogramo-wania	Zakres wyświetlania: 1.00~655.35		●
P07.14	Całkowity czas pracy	Zakres wyświetlania: 0~65535h		●
P07.18	Moc znamionowa przemiennika	Zakres wyświetlania: 0.4~3000.0kW		●
P07.19	Napięcie znamionowe przemiennika	Zakres wyświetlania: 50~1200V		●
P07.20	Prąd znamionowy przemiennika	Zakres wyświetlania: 0.1~6000.0A		●
P07.21	Zarezerwowany	Zarezerwowany		●
P07.22	Zarezerwowany	Zarezerwowany		●
P07.23	Zarezerwowany	Zarezerwowany		●
P07.24	Zarezerwowany	Zarezerwowany		●
P07.25	Zarezerwowany	Zarezerwowany		●
P07.26	Zarezerwowany	Zarezerwowany		●
P07.27	Ostatnio zapamiętany błąd	Przemiennik częstotliwości może wyświetlić 36 kodów błędów. Poniżej zamieszczono znaczenie poszczególnych kodów. 0: Brak błędu		●
P07.28	Drugi zapamiętany błąd (przedostatni)	4: OC1 - Przeciążenie prądowe podczas przyspieszania 5: OC2 - Przeciążenie prądowe podczas hamowania 6: OC3 - Przeciążenie prądowe przy stałej prędkości 7: OV1 - Przeciążenie napięciowe podczas przyśpieszania		●

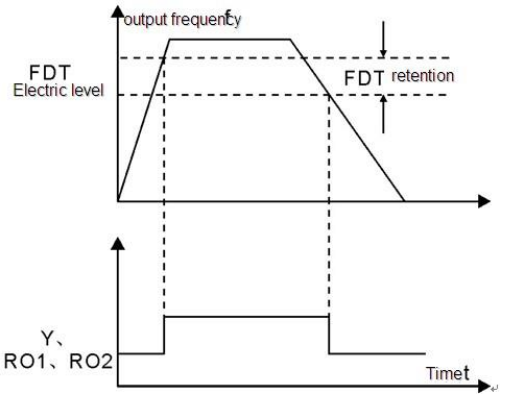
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P07.29	Trzeci zapamiętany błąd	8: OV2 - Przeciążenie napięciowe podczas hamowania 9: OV3 - Przeciążenie napięciowe przy stałej prędkości 10: UV - Zbyt niskie napięcia obwodów pośrednich 11: OL1 - Przeciążenie silnika 12: OL2 - Przeciążenie przemiennika 15: OH1 - Przegrzanie układu prostowniczego 16: OH2 - Przegrzanie modułu IGBT przemiennika 17: EF - Zewnętrzny błąd 18: CE - Błąd komunikacji na porcie RS485 21: EEP - Błąd pamięci EEPROM 22: PIDE - Błąd sprzężenia zwrotnego PID 24: END - Osiągnięcie czasu pracy 25: OL3 - Przekroczenie ustawionego maksymalnego obciążenia 36: LL - Błąd niedociążenia		●
P07.30	Czwarty zapamiętany błąd			●
P07.31	Piąty zapamiętany błąd			●
P07.32	Szósty zapamiętany błąd			●
P07.33	Częstotliwość wyjściowa przy ostatnim błędzie		0.00Hz	●
P07.34	Rampa częstotliwości odniesienia przy ostatnim błędzie		0.00Hz	
P07.35	Napięcie wyjściowe przy ostatnim błędzie		0V	
P07.36	Prąd wyjściowy przy ostatnim błędzie		0.0A	
P07.37	Napięcie na szynie DC przy ostatnim błędzie		0.0V	
P07.38	Maksymalna temperatura przy ostatnim błędzie		0.0°C	
P07.39	Stan terminala		0	●

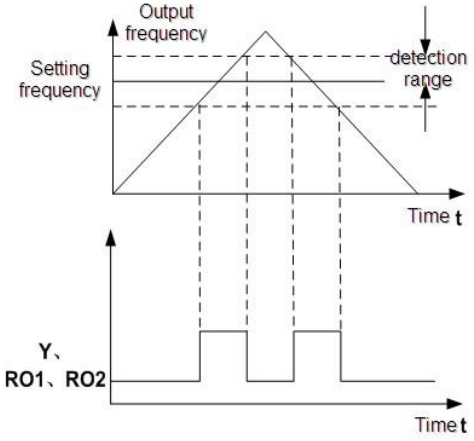
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
	wejść przy ostatnim błędzie			
P07.40	Stan terminala wyjść przy ostatnim błędzie		0	●
P07.41	Częstotliwość wyjściowa przy przedosta-tnim błędzie		0.00Hz	●
P07.42	Rampa częstotliwości odniesienia przy przedosta-tnim błędzie		0.00Hz	●
P07.43	Napięcie wyjściowe przy przedosta-tnim błędzie		0V	●
P07.44	Prąd wyjściowy przy przedosta-tnim błędzie		0.0A	●
P07.45	Napięcie na szynie DC przy przedosta-tnim błędzie		0.0V	●
P07.46	Maksymalna temperatura przy przedosta-tnim błędzie		0.0°C	●
P07.47	Stan terminala		0	●

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
	wejść przy przedosta-tnim błędzie			
P07.48	Stan terminala wyjść przy przedosta-tnim błędzie		0	●
P07.49	Częstotliwość wyjściowa przy trzecim zapamięta-nym błędzie		0.00Hz	●
P07.50	Rampa częstotliwości odniesienia przy trzecim zapamięta-nym błędzie		0.0Hz	●
P07.51	Napięcie wyjściowe przy trzecim zapamięta-nym błędzie		0V	●
P07.52	Prąd wyjściowy przy trzecim zapamięta-nym błędzie		0.0A	●
P07.53	Napięcie na szynie DC przy trzecim zapamięta-nym błędzie		0.0V	●
P07.54	Maksymalna temperatura przy trzecim zapamięta-nym błędzie		0.0°C	●
P07.55	Stan terminala		0	●

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
	wejść przy trzecim zapamięta-nym błędzie			
P07.56	Stan terminala wyjść przy trzecim zapamięta-nym błędzie		0	●
Grupa P08 – funkcje dodatkowe				
P08.00	Czas przyspiesza-nia 2	Seria DRV-21 posiada 4 zdefiniowane grupy czasów przyspieszania / hamowania, które mogą zostać wykorzystane zgodnie z ustawieniami funkcji w grupie P5.	Zależy od modelu	○
P08.01	Czas hamowania 2	Czasy przyspieszania 1 / hamowania 1 ustawiane są odpowiednio w P00.11 oraz P00.12. Przy tych parametrach można znaleźć szczegółowy opis działania funkcji. Zakres nastawy: 0.0~3600.0s	Zależy od modelu	○
P08.06	Częstotliwość serwisowa JOG	Parametr ten definiuje częstotliwość serwisową JOG. Zakres nastawy: 0.00Hz ~ P00.03 (częstotliwość maksymalna)	5.00Hz	○
P08.07	Czas przyspiesza-nia w trybie JOG	Czas przyspieszania w trybie serwisowym JOG, definiuje się czas potrzebny do rozpędzenia silnika od 0Hz do częstotliwości maksymalnej (P0.03). Czas hamowania w trybie serwisowym JOG jest to czas potrzebny do wyhamowywania silnika z częstotliwości maksymalnej (P0.03) do 0Hz. Zakres nastawy: 0.0~3600.0s	Zależy od modelu	○
P08.08	Czas hamowania w trybie JOG		Zależy od modelu	○
P08.15	Amplituda oscylacji	Funkcja pracy oscylacyjnej jest szeroko stosowana w przemyśle tekstylnym oraz włókienniczym. Sposób działania funkcji prezentuje poniższy rysunek.  Wykres działania oscylacyjnego.	0.0%	○
P08.16	Częstotliwość drgań		0.0%	○
P08.17	Czas narastania częstotliwości oscylacyjnej		5.0s	○
P08.18	Czas opadania częstotliwości		5.0s	○

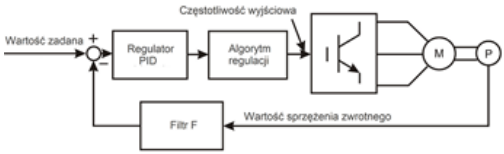
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
	oscylacyjnej	Wyjściowa częstotliwość oscylacji ograniczona jest z góry przez górny limit częstotliwości (P0.04) oraz z dołu przez dolny limit częstotliwości (P0.05). Częstotliwość środkowa jest równa częstotliwości zadanej. Amplituda oscylacji = częstotliwość środkowa * P8.15 Częstotliwość drgań = amplituda oscylacji * P8.16 Czas narastania częstotliwości oscylacyjnej: wskazuje czas przyśpieszania od najmniejszej do największej częstotliwości oscylacyjnej. Czas opadania częstotliwości oscylacyjnej: wskazuje czas hamowania od największej do najmniejszej częstotliwości oscylacyjnej. Zakres nastawy: P08.15: 0.0~100.0% (w odniesieniu do częstotliwości zadanej) Zakres nastawy: P08.16: 0.0~50.0% (w odniesieniu do częstotliwości drgań) Zakres nastawy: P08.17: 0.1~3600.0s Zakres nastawy: P08.18: 0.1~3600.0s		
P08.25	Wartość zadana licznika	Licznik zlicza impulsy zadawane na wejście. Jeżeli funkcja przypisana do wyjścia dyskretnego ustawiona jest jako „Wartość zadana licznika”, po osiągnięciu przez licznik wartości ustawionej w P8.25, wyjście to zostanie załączone. Następnie przemiennik częstotliwości samoczynnie wyzeruje wartość licznika oraz rozpocznie zliczanie impulsów od nowa.	0	○
P08.26	Wartość pośrednia licznika	Jeżeli funkcja przypisana do wyjścia dyskretnego ustawiona jest jako „Wartość pośrednia licznika”, po osiągnięciu przez licznik wartości ustawionej w P8.26, wyjście to zostanie załączone do czasu naliczenia przez licznik ustawionej w P8.25. Następnie przemiennik częstotliwości samoczynnie wyzeruje wartość licznika oraz rozpocznie zliczanie impulsów od nowa. Wartość pośrednia licznika, wpisana w P8.26 nie powinna być większa od wartości ustawionej w P8.25, jako wartość zadana licznika. Zaciskiem wyjściowym przypisanym do licznika może być wyjście przekaźnikowe RO1 lub tranzystorowe Y. Działanie licznika oraz wyjść dyskretnych przypisanych do niego prezentuje poniższy rysunek. 	0	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		Zakres nastawy P08.25: P08.26~65535 Zakres nastawy P08.26: 0~P08.25		
P08.27	Ustalony czas pracy	Jeżeli do wyjścia dyskretnego przypisano funkcję „Ustalony czas pracy”, zostanie ono załączone, kiedy całkowity czas pracy urządzenia osiągnie wartość zdefiniowaną. Zakres nastawy: 0~65535 m	0m	○
P08.28	Czas na zresetowanie błędu	Czas na zresetowanie błędu określa przedział czasowy umożliwiający skasowanie występującego błędu bez przerywania pracy przemiennika. Jeśli nie zostanie on usunięty w zadanym przedziale, praca przemiennika zostanie zatrzymana w celu dokonania czynności serwisowych. Czas zadziałania autoresetu jest przedziałem czasowym pomiędzy pojawieniem się błędu a momentem jego skasowania. Zakres nastawy P08.28: 0~10 Zakres nastawy P08.29 :0.1~100.0s	0	○
P08.29	Czas zadziałania autoresetu		1.0s	○
P08.32	Częstotliwość progowa FDT	Jeżeli częstotliwość wyjściowa osiągnie wartość ustawioną w P8.32/34, odpowiednio skonfigurowane wyjście dyskretne zostanie załączone. Dezaktywacja wyjścia nastąpi po zmniejszeniu częstotliwości wyjściowej, poniżej częstotliwości progowej P8.32/34 pomniejszonej o offset ustawiony w P8.33/35. Działanie tej funkcji prezentuje poniższy rysunek.	50.00Hz	○
P08.33	Offset częstotliwości progowej FDT	 Zakres nastawy P08.32: 0.00Hz~P00.03 (częstotliwość maksymalna) Zakres nastawy P08.33: 0.0~100.0% (częstotliwość FDT)	5.0%	○
P08.36	Przedział częstotliwości monitorowanej	Jeżeli częstotliwość wyjściowa znajdzie się w przedziale częstotliwości monitorowanej, odpowiednio skonfigurowane wyjście dyskretne zostanie załączone. Działanie tej funkcji prezentuje poniższy rysunek.	0.00Hz	○

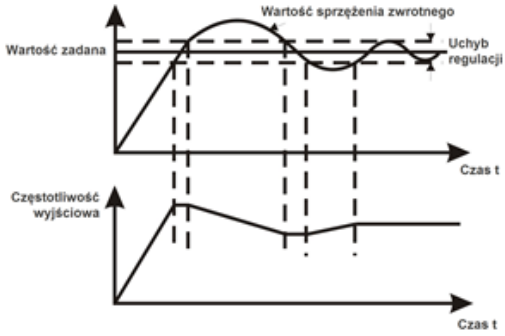
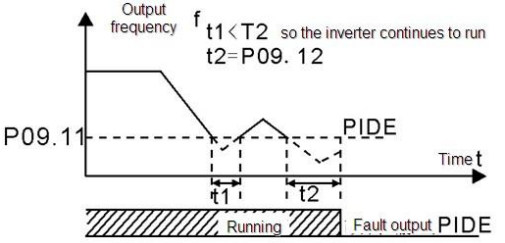
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		 Zakres nastawy: 0.00Hz~P00.03 (częstotliwość maksymalna)		
P08.37	Aktywacja modułu hamującego	Parametr wykorzystywany do aktywacji wbudowanego modułu hamującego. 0: Nieaktywny 1: Aktywny Uwaga: Przeznaczone tylko do wbudowanego modułu hamującego	0	○
P08.38	Napięcia progowe dla modułu hamującego	Jeżeli napięcie obwodów pośrednich przekroczy wartość parametru P8.38, przemiennik częstotliwości rozpocznie hamowanie dynamiczne silnika. Wartość domyślna zależy od napięcia zasilania. Zakres nastawy: 200.0~2000.0V	230V Napięcie: 380V 400V Napięcie: 700V	○
P08.39	Sterowanie wentylato-rem chłodzącym	0: Aktywacja wentylatora tylko w trybie pracy 1: Aktywacja wentylatora po załączeniu zasilania przemiennika	0	○
P08.40	Konfiguracja kluczowania PWM	Zakres nastawy: 0x0000~0x0021 Cyfra jedności – wybór trybu PWM 0: Tryb PWM 1 – kluczowanie 3-fazowe oraz 2-fazowe 1: Tryb PWM 2 – kluczowanie 3-fazowe Cyfra dziesiątek – ograniczenie częstotliwości kluczowania przy niskich prędkościach 0: Tryb ograniczenia 1 – jeżeli częstotliwość kluczowania przekroczy 1k przy niskiej prędkości – zostanie ograniczona do 1k 1: Tryb ograniczenia 2 – jeżeli częstotliwość kluczowania przekroczy 2k przy niskiej prędkości – zostanie ograniczona do 2k 2: Brak ograniczenia częstotliwości kluczowania przy niskich	0x01	◎

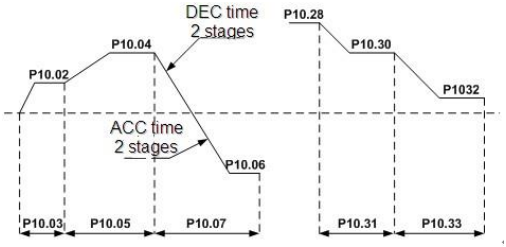
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		prędkościach		
P08.41	Ograniczenie oscylacji	0: Nieaktywne 1: Aktywne	1	◎
P08.42	Tryb zadawania częstotliwo-ści z panelu sterowania	Zakres nastawy: 0x0000~0x1223 Cyfra jedności: aktywacja źródła zadawania częstotliwości 0: Aktywacja przycisków ∧/∨ 1: Zarezerwowane 2: Dezaktywacja przycisków ∧/∨ 3: Zarezerwowane Cyfra dziesiątek: zadawanie częstotliwości 0: Aktywne tylko gdy P00.06=0 lub P00.07=0 1: Zawsze aktywne 2: Nieaktywne dla trybu wielobiegowego jeśli ten tryb ma ustawiony priorytet. Cyfra setek: ustawienia w trybie zatrzymania 0: Ustawienia aktywne 1: Aktywne w trybie pracy, kasowane po zatrzymaniu 2: Aktywne w trybie pracy, kasowane po otrzymaniu komendy stop Cyfra tysięcy: Zintegrowane sterowanie z przycisków ∧/∨ i potencjometru cyfrowego 0: Funkcja aktywna 1: Funkcja nieaktywna	0x0000	○
P08.44	Tryb zadawania częstotliwości z terminala wejść (UP/DOWN)	Zakres nastawy: 0x000~0221 Funkcja definiuje tryb zadawania częstotliwości gdy któreś z wejść S1~S5 zostało skonfigurowane do pracy jako „cyfrowy potencjometr + (UP)" lub „cyfrowy potencjometr – (DOWN)" tj. funkcje P05.01~P05.09 ustawione na wartość 10 lub 11. Cyfra jedności – aktywacja źródła zadawania częstotliwości 0: Aktywny cyfrowy potencjometr + / - 1: Nieaktywny cyfrowy potencjometr + / - Cyfra dziesiątek – zadawanie częstotliwości 0: Aktywne tylko gdy P00.06=0 lub P00.07=0 1: Zawsze aktywne 2: Nieaktywne dla trybu wielobiegowego jeśli ten tryb ma ustawiony priorytet. Cyfra setek: ustawienia w trybie zatrzymania	0x000	○

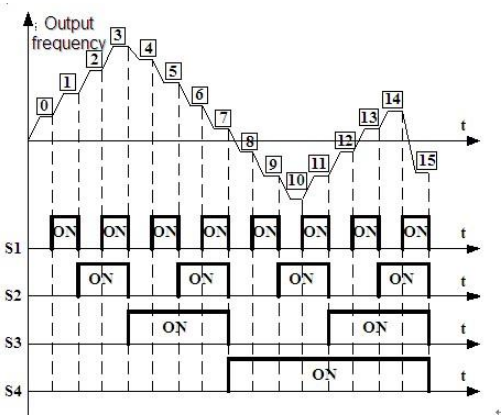
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		0: Ustawienia aktywne 1: Aktywne w trybie pracy, kasowane po zatrzymaniu 2: Aktywne w trybie pracy, kasowane po otrzymaniu komendy stop		
P08.45	Rozdzielczość zwiększania częstotliwości z terminala wejść (UP)	Wartość nastawy: 0.01~50.00s	0.50 Hz/s	○
P08.46	Rozdzielczość zmniejszania częstotliwości z terminala wejść (DOWN)	Wartość nastawy: 0.01~50.00s	0.50 Hz/s	○
P08.47	Tryb pracy przy odłączonym źródle zadawania częstotliwości	0x000~0x111 Cyfra jedności – określa zachowanie przemiennika gdy cyfrowe zadawanie częstotliwości zostanie wyłączone 0: Zapis podczas wyłączania. 1: Zerowanie podczas wyłączania Cyfra dziesiątek – określa zachowanie przemiennika gdy zadawanie częstotliwości z poziomu komunikacji MODBUS zostanie wyłączone, 0: Zapis podczas wyłączania 1: Zerowanie podczas wyłączania Cyfra setek - określa zachowanie przemiennika gdy zadawanie częstotliwości z innego źródła zostanie wyłączone. 0: Zapis podczas wyłączania 1: Zerowanie podczas wyłączania	0x000	○
P08.50	Hamowanie przez zmianę strumienia magnety-cznego	Funkcja wykorzystywana do aktywacji hamowania przez zmianę strumienia magnetycznego. 0: Nieaktywne Zakres nastawy: 100~150: Im większy współczynnik hamowania, tym wyższa siła hamowania. Przemiennik może hamować silnikiem zwiększając strumień magnetyczny. Generowana w trakcie hamowania energia może być zamieniona na energię cieplną zwiększającą strumień magnetyczny. Stan silnika jest stale monitorowany dlatego zmiana strumienia magnetycznego może zostać wykorzystana do zmiany prędkości obrotowej silnika oraz jego zatrzymania.	0	◎
Grupa P09 – Sterowanie regulatorem PID				

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P09.00	Sygnał wartości zadanej przy regulacji PID	Regulator PID jest powszechnie stosowanym układem w systemach automatyki. Służy on do płynnej regulacji m.in. przepływu, ciśnienia czy temperatury. Zasada działania regulatora PID polega na regulowaniu sygnału wyjściowego w sposób zapewniający utrzymanie uchybu sterowania, czyli różnicy pomiędzy wartością zadaną a wartością sprzężenia zwrotnego. Schemat blokowy regulacji PID wykorzystanej do sterowania pracą silnika przedstawia poniższy rysunek.  Schemat blokowy sterowania pracą silnika z regulacją PID Jeżeli źródło zadawania częstotliwości (P00.06 lub P00.07 = 7) lub źródło zadawania napięcia (P04.27 = 6) zostały zdefiniowane jako regulator PID to częstotliwość zadana / napięcie zadane wyznaczane są na podstawie regulacji PID. Parametr P09.00 wykorzystywany jest do wyboru sygnału wartości zadanej przy regulacji PID. 0: Klawiatura panelu 1: Wejście analogowe AI1 2: Wejście analogowe AI2 5: Tryb wielobiegowy 6: Komunikacja MODBUS Wartość zadana oraz wartość sprzężenia zwrotnego są wartościami wyrażonymi w procentach. 100% wartości zadanej odpowiada 100% wartości sprzężenia zwrotnego. Uwaga: Tryb wielobiegowy realizowany przez ustawienia parametrów grupy P10.	0	○
P09.01	Wartość zadana z klawiatury	Jeżeli P09.00 = 0 to podstawą zadawanego parametru jest sprzężenie zwrotne systemu. Zakres nastawy: -100.0%~100.0%	0.0%	○
P09.02	Sygnał sprzężenia zwrotnego regulatora PID	Wybór źródła dla sygnału sprzężenia zwrotnego. 0: Wejście analogowe AI1 4: Komunikacja MODBUS 5~7: Zarezerwowane Uwaga: Źródło sygnału wartości zadanej oraz źródło wartości sprzężenia	0	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		zwrotnego regulatora PID muszą być różne. Jeżeli do obu wartości zostanie przypisane to samo źródło sygnału, regulator PID nie będzie działał.		
P09.03	Tryb pracy regulatora PID	0: Działanie normalne Jeżeli wartość sygnału sprzężenia zwrotnego jest większa niż wartość sygnału zadanego, częstotliwość wyjściowa będzie zmniejszana. 1: Działanie odwrotne Jeżeli wartość sygnału sprzężenia zwrotnego jest większa niż wartość sygnału zadanego, częstotliwość wyjściowa będzie zwiększana.	0	○
P09.04	Współczynnik wzmocnienia części proporcjo-nalnej (Kp)	Współczynnik wzmocnienia Kp jest wielkością charakteryzującą człon proporcjonalny regulatora PID. Odpowiada on za zachowanie proporcji pomiędzy sygnałem wyjściowym, a uchybem regulacji. Współczynnik wzmocnienia Kp wpływa bezpośrednio na szybkość odpowiedzi układu na zmianę uchybu regulacji i ma za zadanie zapewnić sterowanie pozbawione skokowych zmian sygnału wyjściowego. Zakres nastawy: 0.00~100.00	1.00	○
P09.05	Czas całkowania (Ti)	Współczynnik Ti jest wielkością charakteryzującą człon całkujący regulatora PID. Odpowiada on za zmianę sygnału wyjściowego poprzez całkowanie uchybu regulacji. Czas całkowania wpływa bezpośrednio na minimalizację uchybu regulacji w stanie ustalonym. Zakres nastawy: 0.01~10.00s	0.10s	○
P09.06	Czas różniczkowa-nia (Td)	Współczynnik Td jest wielkością charakteryzującą człon różniczkujący regulatora PID. Odpowiada on za przyśpieszenie procesu regulacji, poprzez skrócenie czasu reakcji układu sterującego na zmiany wartości sygnału sprzężenia zwrotnego. Zakres nastawy: 0.00~10.00s	0.00s	○
P09.07	Czas próbkowania (T)	Czas próbkowania T jest parametrem, który odpowiada za częstotliwość aktualizacji wartości sygnału sprzężenia zwrotnego. Obliczenia regulatora PID wykonywane są pomiędzy kolejnymi pomiarami wartości sygnału sprzężenia zwrotnego. Im większa wartość czasu próbkowania jest ustawiona, tym wolniejsza jest odpowiedź układu. Zakres nastawy: 0.00~100.00s	0.10s	○
P09.08	Uchyb regulacji	Uchyb regulacji określa maksymalną dopuszczalną różnicę pomiędzy wartością sygnału sprzężenia zwrotnego a wartością zadaną. Jeżeli różnica tych dwóch sygnałów jest mniejsza od ustawionego uchybu, regulator PID przyjmuje, że wartość	0.0%	○

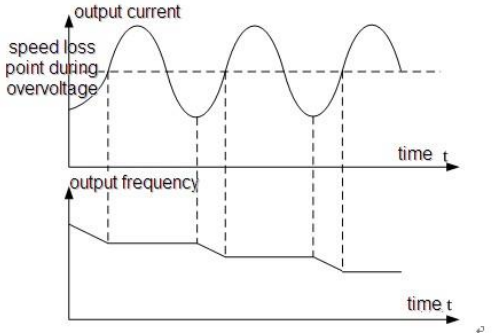
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		wyjściowa jest równa wartości zadanej. Właściwe ustawienie tego parametru jest konieczne w celu zwiększenia dokładności częstotliwości wyjściowej oraz jej stabilności.  Zakres nastawy: 0.0~100.0%		
P09.09	Górny limit sygnału wyjściowego przy regulacji PID	Parametry są wykorzystywane do ustawienia górnego i dolnego limitu sygnału wyjściowego przy korzystaniu z regulatora PID. 100.0 % odpowiada częstotliwości maksymalnej lub maksymalnemu napięciu wyjściowemu (P04.31). Zakres nastawy P09.09: P09.10~100.0% Zakres nastawy P09.10: -100.0%~P09.09	100.0%	○
P09.10	Dolny limit sygnału wyjściowego przy regulacji PID		0.0%	○
P09.11	Wartość detekcji zaniku sygnału sprzężenia zwrotnego	Gdy wartość sygnału sprzężenia zwrotnego jest mniejsza niż wartość parametru P9.11, a stan ten utrzymuje się nieprzerwanie przez czas ustalony w parametrze P9.12, przemiennik częstotliwość załączy błąd zaniku sygnału sprzężenia zwrotnego, sygnalizowany na wyświetlaczu jako „PIDE”.  Zakres nastawy P09.11: 0.0~100.0% Zakres nastawy P09.12: 0.0~3600.0s	0.0%	○
P09.12	Czas detekcji zaniku sygnału sprzężenia zwrotnego		1.0s	○
P09.13	Tryby strojenia	Zakres nastawy: 0x00~0x11 Cyfra jedności:	0x00	○

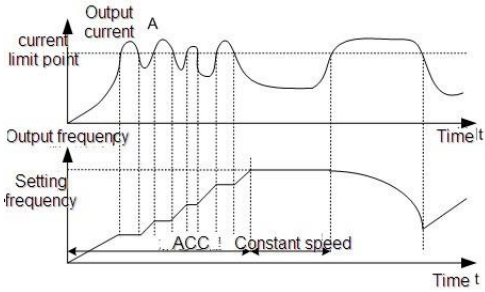
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
	regulatora PID	0: Utrzymanie działania całkującego dla uchybu regulacji gdy częstotliwość osiągnie górny lub dolny limit. 1: Zatrzymanie działania całkującego dla uchyby regulacji gdy częstotliwość osiągnie górny lub dolny limit. Cyfra dziesiątek: 0: Utrzymanie zadanego kierunku obrotów. Jeśli sygnał wyjściowy przy regulacji PID jest przeciwny do zadanego kierunku obrotów, działanie całkujące na wyjściu wymusi 0. 1: Zmiana zadanego kierunku obrotów.		
Grupa P10 –Sterowanie trybem wielobiegowym				
P10.02	Częstotliwość kroku 0	Wartość 100% ustawiona jako częstotliwość kroku „x" odpowiada maksymalnej częstotliwości wyjściowej ustawionej w P0.03. Jeśli tryb pracy PLC jest aktywny, należy zdefiniować parametry pracy poszczególnych kroków P10.02~P10.33. Uwaga: Jeżeli wartość ustawiona jako częstotliwość kroku „x" jest ujemna, oznacza to, że zmieniony zostanie kierunek obrotów na wsteczny.  Praca wielobiegowa odbywa się w zakresie częstotliwości -fmax ~ fmax. Astraada DRV-21 daje możliwość ustawienia 16 kroków, których wybór realizowany jest poprzez odpowiednią kombinację binarną ustawioną na wielofunkcyjnych wejściach dyskretnych.	0.0%	○
P10.04	Częstotliwość kroku 1		0.0%	○
P10.06	Częstotliwość kroku 2		0.0%	○
P10.08	Częstotliwość kroku 3		0.0%	○
P10.10	Częstotliwość kroku 4		0.0%	○
P10.12	Częstotliwość kroku 5		0.0%	○
P10.14	Częstotliwość kroku 6		0.0%	○
P10.16	Częstotliwość kroku 7		0.0%	○
P10.18	Częstotliwość kroku 8		0.0%	○
P10.20	Częstotliwość kroku 9		0.0%	○
P10.22	Częstotliwość kroku 10		0.0%	○
P10.24	Częstotliwość kroku 11		0.0%	○
P10.26	Częstotliwość kroku 12		0.0%	○
P10.28	Częstotliwość kroku 13		0.0%	○
P10.30	Częstotliwość		0.0%	○

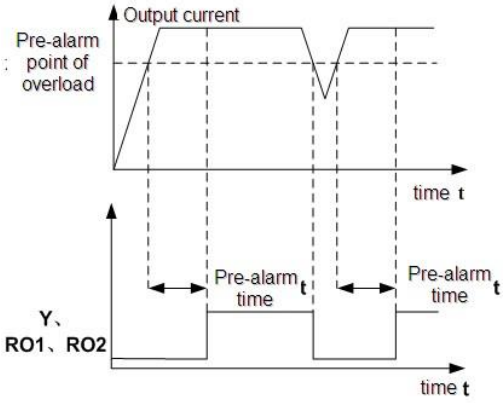
<table>
<tr><th>Kod</th><th>Nazwa</th><th>Opis funkcji</th><th>Wartość domyślna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td></td><td>kroku 14</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P10.32</td><td>Częstotliwość kroku 15</td><td>


Jeżeli wszystkie wejścia S1, S2, S3, S4 są nieaktywne, częstotliwość sygnału jest zadawana zgodnie z ustawieniami w funkcji P00.06 i P00.07.
Jeżeli dowolne wejście S1, S2, S3, S4 jest aktywne to tryb wielobiegowy będzie aktywny i jednocześnie będzie on miał pierwszeństwo przed innymi źródłami zadawania częstotliwości (klawiaturą, wejściami analogowymi, komunikacją MODBUS).

Załączanie i wyłączanie trybu wielobiegowego definiowane jest przez funkcję P00.06. Relacje pomiędzy ustawieniami wejść S1, S2, S3, S4 a krokami trybu wielobiegowego pokazane zostały w tabeli:
<table>
<tr><td>S1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>S2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>S3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>S4</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>krok</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr>
<tr><td>S1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>S2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>S3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>S4</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>krok</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr>
</table>
Zakres nastawy: P10.02 ~ P10.32
- Częstotliwość kroku „x”: -100.0~100.0%
</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td colspan="5">Grupa P11 – Konfiguracja zabezpieczeń</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Kod</th><th>Nazwa</th><th>Opis funkcji</th><th>Wartość domyślna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td>P11.01</td><td>Obniżanie częstotliwości przy utracie zasilania</td><td>0: Funkcja nieaktywna
1: Funkcja aktywna</td><td>0</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P11.02</td><td>Rozdzielczość obniżania częstotliwości przy utracie zasilania</td><td>Zakres nastawy: 0.00Hz/s~P00.03 (częstotliwość maksymalna)
Przy utracie zasilania, napięcie obwodów pośrednich spadnie do wartości progowej, przemiennik zmniejszy częstotliwość pracy o wartość ustawioną w P11.02, generując tym samym ponownie napięcie na obwodach pośrednich, które może pozwolić na utrzymanie przemiennika w trybie pracy do momentu ponownego załączenia zasilania.
<table>
<tr><td>Napięcia zasilania</td><td>230V</td><td>400V</td></tr>
<tr><td>Wartość progowa napięcia obwodów pośrednich</td><td>260V</td><td>460V</td></tr>
</table>
Uwaga:
1: Ustawienie parametru może zabezpieczyć przed zatrzymaniem przemiennika podczas krótkotrwałego zaniku zasilania.
2: Funkcja zadziała jeżeli deaktywowane będzie zabezpieczenie przed zanikiem faz zasilających (niezalecane).</td><td>10.00 Hz/s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P11.03</td><td>Zabezpieczenie nadnapięciowe podczas hamowania</td><td>0: Funkcja nieaktywna
1: Funkcja aktywna

</td><td>1</td><td>○</td></tr>
<tr><td rowspan="2">P11.04</td><td rowspan="2">Próg załączenia zabezpieczenia nadnapięciowego</td><td>120~150% (magistrala 400V)</td><td>140%</td><td rowspan="2">○</td></tr>
<tr><td>120~150% (magistrala 230V)</td><td>120%</td></tr>
<tr><td>P11.05</td><td>Automatyczne ograniczenie prądu</td><td>Funkcja automatycznego ograniczania prądu wykorzystywana jest w celu ograniczenia prądu wyjściowego do wartości określonej w parametrze P11.06. Dzięki temu przemiennik częstotliwości nie będzie przekraczał dopuszczalnych wartości prądu. Funkcja ta jest</td><td>1</td><td>◎</td></tr>
</table>

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P11.06	Próg automaty-cznego ograniczania prądu	szczególnie przydatna do zastosowań w układach o dużej bezwładności obciążenia lub ze skokową zmianą obciążenia, w których mogą wystąpić nagłe skoki prądu pobieranego przez silnik. P11.06 jest wartością procentową prądu znamionowego przemiennika.	160.0%	◎
P11.07	Rozdzielczość obniżania częstotliwości przy automaty-cznym ograniczaniu prądu	P11.07 określa rozdzielczość obniżania częstotliwości wyjściowej, gdy funkcja ograniczania prądu jest aktywna. Jeżeli wartość progu P11.06 jest zbyt mała, przemiennik częstotliwości może zgłosić błąd przeciążenia. Jeśli wartość ta jest zbyt duża, częstotliwość będzie zmieniać się bardzo gwałtownie, co może spowodować nadmierny wzrost energii odbieranej z silnika, a w konsekwencji przemiennik częstotliwości zgłosi błąd przeciążenia napięciowego. Podczas pracy przemiennika, funkcja wykrywa wartość prądu wyjściowego i porównuje go z poziomem zdefiniowanym w P11.06. Jeżeli próg został przekroczony w czasie przyspieszania, przemiennik utrzymuje stałą częstotliwość a po spadku prądu poniżej progu zacznie ponownie przyspieszanie. Jeżeli próg został przekroczony w trakcie pracy ze stałą prędkością przemiennik obniży częstotliwość o wartość określoną w P11.07 a po spadku prąd poniżej progu zacznie przyspieszanie do wartości zadanej.  Uwaga: Podczas automatycznego ograniczenia prądu, częstotliwość wyjściowa przemiennika może ulec zmianie, dlatego nie jest zalecane włączanie tej funkcji, jeżeli wymagana jest stabilna częstotliwość wyjściowa. Jeśli wartość parametru PB.08 jest zbyt mała, może to mieć wpływ na przeciążalność silnika podczas automatycznego ograniczenia prądu. Zakres nastawy P11.05: 0: Funkcja nieaktywna 1: Funkcja aktywna 2: Funkcja nieaktywna podczas pracy ze stałą prędkością	10.00Hz /s	◎

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		Zakres nastawy P11.06 :50.0~200.0% Zakres nastawy P11.07: 0.00~50.00Hz/s		
P11.08	Ostrzeżenie o przeciążeniu silnika lub przemiennika	Jeżeli prąd wyjściowy przemiennika lub prąd silnika przekracza wartość z P11.09 przez czas dłuższy niż ustawiony w P11.10, wyjście zostanie aktywowane.	0x000	○
P11.09	Próg załączenia ostrzeżenia o przeciążeniu		150%	○
P11.10	Opóźnienie zadziałania wyjść RO1, Y przy ostrzeżeniu o przeciążeniu	Zakres nastawy P11.08: 0x000~0x131 Cyfra jedności: 0: Ostrzeżenie o przeciążeniu silnika, próg załączenia zdefiniowany w odniesieniu do prądu znamionowego silnika 1: Ostrzeżenie o przeciążeniu przemiennika, próg załączenia zdefiniowany w odniesieniu do prądu znamionowego przemiennika. Cyfra dziesiątek: 0: Przemiennik kontynuuje pracę po wystąpieniu ostrzeżenia o niedociążeniu. 1: Przemiennik kontynuuje pracę po wystąpieniu ostrzeżenia o niedociążeniu a przechodzi w stan zatrzymania po wystąpieniu błędu przeciążenia. 2: Przemiennik kontynuuje pracę po wystąpieniu ostrzeżenia o przeciążeniu a przechodzi w stan zatrzymania po wystąpieniu błędu niedociążenia. 3: Przemiennik przechodzi w stan zatrzymania gdy nastąpi przeciążenie lub niedociążenie. Cyfra setek : 0: Funkcja aktywna cały czas 1: Funkcja aktywna podczas pracy ze stałą prędkością Zakres nastawy P11.09: P11.11~200% Zakres nastawy P11.10: 0.1~60.0s	1.0s	○
P11.11	Próg	Jeżeli prąd wyjściowy przemiennika jest mniejszy od wartość w	50%	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
	załączenia ostrzeżenia o niedociążeniu	P11.11, przez czas dłuższy niż ustawiony w P11.12, wyjście zostanie aktywowane.		
P11.12	Opóźnienie zadziałania wyjść RO1, Y przy ostrzeżeniu o niedociążeniu	Zakres nastawy P11.11: 0~P11.09 Zakres nastawy P11.12: 0.1~60.0s	1.0s	○
P11.13	Ustawienie wyjść RO1, Y w przypadku wystąpienia błędu	Wybór ustawienia statusu wyjść RO1, RO2 po wystąpieniu i kasowaniu błędu zbyt niskiego napięcia. Zakres nastawy: 0x00~0x11 Cyfra jedności: 0: Aktywne po wystąpieniu błędu zbyt niskiego napięcia 1: Nieaktywne po wystąpieniu błędu zbyt niskiego napięcia Cyfra dziesiątek: 0: Aktywne podczas autoresetu 1: Nieaktywny podczas autoresetu	0x00	○
Grupa 14 – Komunikacja szeregowa Modbus RTU				
P14.00	Adres urządzenia	Zakres nastawy: 1~247 Parametr ten określa unikalny adres przemiennika częstotliwości, który wykorzystywany jest do komunikacji szeregowej z urządzeniem nadrzędnym typu „Master” (oprogramowanie narzędziowe Astraada DRV CFG, sterownik PLC, panel HMI, oprogramowanie wizualizacyjne SCADA itp.). Adres „0” jest adresem używanym do komunikacji rozgłoszeniowej typu „broadcast”, która umożliwia przesłanie w jednej ramce informacji do wszystkich urządzeń „Slave” dostępnych w sieci szeregowej. W standardowej komunikacji szeregowej Master – Slave, każdorazowo po otrzymaniu ramki od urządzenia Master, przemiennik częstotliwości wysyła potwierdzenie jej odebrania. Potwierdzenie takie nie jest wysyłane, po otrzymaniu przez przemiennik częstotliwości ramki rozgłoszeniowej. Uwaga: Adres urządzenia nie może być ustawiony na 0.	1	○
P14.01	Prędkość komunikacji	Parametr określa prędkość transmisji danych w komunikacji szeregowej pomiędzy przemiennikiem (Slavem) z urządzeniem nadrzędnym (Masterem). 0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps	4	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps Uwaga: Prędkości transmisji urządzeń Master i Slave muszą być takie same. Większa prędkość oznacza szybszą wymianę danych.		
P14.02	Format danych	Ten parametr określa format danych wykorzystany w protokole komunikacji szeregowej. Format danych ustawiony w urządzeniach Master i Slave musi być taki sam. 0: RTU, 1 bit startu, 8 bitów danych, parzystość none, 1 bit stopu. 1: RTU, 1 bit startu, 8 bitów danych, parzystość even, 1 bit stopu. 2: RTU, 1 bit startu, 8 bitów danych, parzystość odd, 1 bit stopu. 3: RTU, 1 bit startu, 8 bitów danych, parzystość none, 2 bity stopu. 4: RTU, 1 bit startu, 8 bitów danych, parzystość even, 2 bity stopu. 5: RTU, 1 bit startu, 8 bitów danych, parzystość odd, 2 bity stopu	1	○
P14.03	Opóźnienie czasu odpowiedzi	Zakres nastawy: 0~200ms Parametr ten służy do ustawienia opóźnienia, pomiędzy otrzymanym zapytaniem a wysłaniem odpowiedzi przez urządzenie Slave. Opóźnienie takie może być konieczne w celu dostosowania parametrów komunikacji do potrzeb urządzenia odpytującego Master lub urządzeń pośredniczących, wpiętych w magistralę komunikacyjną (np. konwertery interfejsów szeregowych).	5	○
P14.04	Przekroczenie dopuszczal-nego czasu oczekiwania	Zakres nastawy: 0.0~60.0s Gdy wartość wynosi 0.0 funkcja jest nieaktywna. Jeżeli przerwa w komunikacji trwa dłużej niż niezerowa wartość ustawiona w P14.04, przemiennik częstotliwości zgłosi błąd komunikacji szeregowej (CE). W większości aplikacji parametr jest nieaktywny gdyż nie ma potrzeby ciągłego monitorowania komunikacji szeregowej.	0.0s	○
P14.05	Reakcja na wystąpienie błędu w komunikacji	0: Sygnalizacja alarmem oraz zatrzymanie z wybiegiem 1: Kontynuacja pracy bez alarmu 2: Zatrzymanie silnika bez alarmu zgodne z ustawieniem w P01.08 - tylko gdy źródłem poleceń sterujących jest komunikacja MODBUS (P00.01=2) 3: Zatrzymanie silnika bez alarmu zgodnie z ustawieniem w P01.08 – niezależenie od wybranego źródła poleceń sterujących.	0	○
P14.06	Informacje przesyłane w odpowie-	Zakres nastawy: 0x00~0x11 Cyfra jedności: 0: Potwierdzanie komend zapisu: przemiennik wysyła do	0x00	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
	dziach	urządzenia Master odpowiedź zawierającą potwierdzenie wykonania operacji zapisu oraz odczytywane parametry pracy. 1: Brak potwierdzania komend zapisu: przemiennik wysyła do urządzenia Master odpowiedź zawierającą tylko odczytywane parametry pracy. Ta metoda może zwiększyć wydajność komunikacji. Cyfry dziesiątek: Zarezerwowane		
Grupa P17 – Monitorowane parametry				
P17.00	Częstotliwość zadana	Zakres wyświetlania: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.01	Częstotliwość wyjściowa	Zakres wyświetlania: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.02	Rampa częstotliwości odniesienia	Zakres wyświetlania: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.03	Napięcie wyjściowe	Zakres wyświetlania: 0~1200V	0V	●
P17.04	Prąd wyjściowy	Zakres wyświetlania: 0.0~5000.0A	0.0A	●
P17.05	Prędkość obrotowa silnika	Zakres wyświetlania: 0~65535rpm	0 RPM	●
P17.08	Moc silnika	Zakres wyświetlania: -300.0%~300.0% (w odniesieniu do mocy znamionowej silnika)	0.0%	●
P17.09	Moment obrotowy	Zakres wyświetlania: -250.0~250.0%	0.0%	●
P17.11	Napięcie obwodów pośrednich	Zakres wyświetlania: 0.0~2000.0V	0V	●
P17.12	Status terminala wejść	Zakres wyświetlania: 0000~00FF	0	●
P17.13	Status terminala wyjść	Zakres wyświetlania: 0000~000F	0	●
P17.14	Wartość zadana z klawiatury	Zakres wyświetlania: 0.00Hz~P00.03	0.00V	●

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P17.18	Wartość licznika	Zakres wyświetlania: 0~65535	0	●
P17.19	Wartość napięcia na wejściu AI1	Zakres wyświetlania: 0.00~10.00V	0.00V	●
P17.20	Wartość napięcia na wejściu AI2	Zakres wyświetlania: 0.00~10.00V	0.00V	●
P17.23	Wartość zadana regulatora PID	Zakres wyświetlania: -100.0~100.0%	0.0%	●
P17.24	Wartość sprzężenia zwrotnego PID	Zakres wyświetlania: -100.0~100.0%	0.0%	●
P17.25	Współczynnik mocy silnika	Zakres wyświetlania: -1.00~1.00	0.0	●
P17.26	Czas pracy	Zakres wyświetlania: 0~65535min	0m	●
P17.27	Aktualnie wykonywany krok trybu wielobiego-wego	Zakres wyświetlania: 0~15	0	●
P17.36	Moment obrotowy	Wartość ujemna oznacza moment generowany w trybie pracy prądnicowej. Zakres wyświetlania: -3000.0Nm~3000.0Nm	0.0Nm	●
P17.37	Wartość obciążenia silnika	0~100 (100: OL1 – błąd przeciążenia silnika)	0	●

6. Rozwiązywanie problemów

6.1. Okresowa konserwacja

Przemiennik częstotliwości zamontowany zgodnie z wymaganiami zawartymi w instrukcji obsługi, wymaga okresowej konserwacji. Szczegółowe zalecenia zawarto w tabeli.

Sprawdzane elementy		Parametry badane	Stosowane metody	Kryteria oceny
Środowisko pracy		Zmierzyć temperaturę otoczenia, wilgotność, wibracje oraz upewnić się, że nie występują w nim pyły, gazy, skraplanie pary wodnej.	Badania wizualne oraz przy pomocy przyrządów pomiarowych.	Porównać z parametrami pracy zawartymi w niniejszej instrukcji.
		Upewnić się, że nie ma w pobliżu narzędzi, urządzeń mogących spowodować uszkodzenie przemiennika.	Ocena wizualna.	Brak narzędzi lub niebezpiecznych przedmiotów.
Napięcie		Upewnić się, że obwód zasilania i obwód sterowania nie uległy uszkodzeniom podczas eksploatacji.	Pomiar woltomierzem.	Zgodnie z instrukcją.
Panel sterowania		Upewnić się, że wyświetlacz jest czysty i czytelny.	Ocena wizualna.	Wszystkie znaki są wyświetlane prawidłowo.
		Upewnić się, że wszystkie znaki są kompletnie wyświetlane.	Ocena wizualna.	Zgodnie z instrukcją.
Obwody silnoprądowe	Przyłącze zasilające	Zweryfikować dokręcenie śrub.	Dokręcenie.	N/D
		Upewnić się, że nie występują zniekształcenia i uszkodzenia spowodowane	Ocena wizualna.	N/D

		przegrzaniem czy starzeniem izolacji.		
		Upewnić się, czy są wolne od kurzu i zabrudzeń.	Ocena wizualna.	N/D Uwaga: Zmiana koloru miedzianych przyłączy, jest naturalnym zjawiskiem i nie oznacza
	Doprowadzone przewody	Upewnić się, że nie występują zniekształcenia oraz zmiany koloru przewodów spowodowane przegrzaniem.	Ocena wizualna.	N/D
		Upewnić się, że nie występują zniekształcenia oraz zmiany koloru izolacji spowodowane przegrzaniem.	Ocena wizualna.	N/D
	Złącza terminala	Upewnić się, że nie ma żadnych uszkodzeń mechanicznych.	Ocena wizualna.	N/D
	Kondensatory	Upewnić się, że nie występuję wycieki elektrolitu, lub zmiany koloru.	Ocena wizualna.	N/D
		Upewnić się, czy nie nastąpiło nadmierne zużycie eksploatacyjne.	Oszacować czas pracy.	N/D
		Zweryfikować pojemność kondensatorów.	Zmierzyć pojemność właściwym przyrządem pomiarowym	Pojemność kondensatora nie powinna być niższa niż 85% wartości znamionowej.
	Rezystory	Upewnić się, czy nie doszło do przemieszczania lub	Ocena wizualna i zapachowa.	N/D

		rozdzielenia komponentów w wyniku przegrzania.		
		Upewnić się, że nie doszło do uszkodzeń komponentów oraz ich połączeń lutowanych.	Ocena wizualna lub pomiar multimetrem.	Sprawny rezystor powinien mieć ±10% rezystancji nominalnej.
	Przetwornice i dławiki	Upewnić się, czy nie występują nietypowe odgłosy, wibracje lub zapachy.	Ocena wizualna, zapachowa i słuchowa.	N/D
	Styczniki i przekaźniki	Upewnić się, czy nie występują nietypowe, zbyt częste odgłosy przełączania styków.	Ocena słuchowa	N/D
		Zweryfikować stan styków.	Ocena wizualna	N/D
	Płytka elektroniczna (PCB) i złącza terminala	Zweryfikować, czy nie ma poluzowanych śrub i przewodów.	Dokręcenie.	N/D
		Upewnić się, czy nie występują zmiany koloru elementów lub nietypowe zapachy.	Ocena wizualna i zapachowa.	N/D
		Upewnić się, czy nie występują pęknięcia, ślady korozji lub uszkodzenia mechaniczne.	Ocena wizualna.	N/D
		Upewnić się, że nie występuję, odkształcenia, wycieki elektrolitu, lub zmiany koloru kondensatorów.	Ocena wizualna oraz oszacowanie czasu pracy.	N/D
	Wentylator	Upewnić się, czy nie występują nietypowe odgłosy	Ocena wizualna I słuchowa oraz kontrola	Stabilne obroty

		lub wibracje w trakcie pracy wentylatora.	mechaniczna przez ręczne wprowadzenie w ruch.	
		Zweryfikować, czy nie ma poluzowanych śrub.	Dokręcenie.	N/D
		Upewnić się, że nie występują zniekształcenia oraz zmiany koloru spowodowane przegrzaniem.	Ocena wizualna oraz oszacowanie czasu pracy.	Porównać z żywotnością wentylatora zawartą w niniejszej instrukcji.
	Kanał wentylacyjny	Sprawdzić drożność kanału wentylacyjnego.	Ocena wizualna.	N/D

6.1.1. Wentylator

Wentylatory są elementami zużywającymi się w czasie normalnej eksploatacji.

Minimalna żywotność wentylatora to 25 000 godzin pracy. Na rzeczywistą żywotność wentylatora wpływają warunki i temperatura pracy.

Czas pracy można zweryfikować w funkcji P07.14 (Całkowity czas pracy przemiennika).

Nadmierne zużycie wentylatora można rozpoznać po jego głośniejszej pracy. W celu uniknięcia przerw w pracy przemiennika zalecana jest wymiana wentylatora po zaobserwowaniu głośniejszej pracy lub prewencyjnie jeśli jego czas pacy przekroczył minimalną żywotność.

Nowe wentylatory do przemienników Astraada DRV-21 można nabyć w firmie ASTOR.



- Postępować zgodnie z zasadami użytkowania opisanymi w rozdziale „Środki bezpieczeństwa”. Niedostosowanie się do tych zasad stwarza zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego oraz ryzyko trwałego uszkodzenia urządzenia.

Procedura wymiany wentylatora:

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości, odłączyć go od źródła zasilania a następnie odczekać, co najmniej 5 min (dla przemienników o mocy do 15 kW) w celu rozładowania kondensatorów w obwodzie pośrednim..
2. Przy użyciu śrubokręta odblokować zatrzask osłony wentylatora a następnie ostrożnie unieść jej przednią część do góry.
3. Odłączyć przewód zasilający wentylator od przemiennika częstotliwości.
4. Zdjąć osłonę wentylatora z zawiasów.
5. Zamontować nowy wentylator w osłonie i wykonać czynności montażowe w odwrotnej kolejności.
6. Przywrócić zasilanie.

6.1.2. Kondensatory

Doładowywanie kondensatorów

W przypadku przemienników, przechowywanych przez dłuższy czas, przed rozpoczęciem użytkowania należy wykonać procedurę doładowania kondensatorów w obwodzie pośrednim zgodnie z poniższymi wytycznymi. Przy dłuższym niż 2 lata okresie przechowywania należy zasilić urządzenie za pomocą transformatora, w celu stopniowego podnoszenia napięcia wejściowego do wartości napięcia znamionowego.

Przy wyliczaniu czasu składowania, dla nowego przemiennika należy brać pod uwagę datę jego produkcji odczytaną na podstawie numeru seryjnego, a nie jego datę zakupu.

Czas	Wykonywane czynności
Czas składowania krótszy niż 1 rok	Uruchomić bez ładowania.
Czas składowania 1 - 2 lata	Podłączyć do zasilania na godzinę przed rozpoczęciem trybu pracy.
Czas składowania 2 - 3 lata	W celu doładowania kondensatorów zasilić przemiennik stopniowo podnosząc napięcie zasilające: • do 25% napięcia znamionowego przez 30 minut • do 50% napięcia znamionowego przez 30 minut • do 75% napięcia znamionowego przez 30 minut • do 100% napięcia znamionowego przez 30 minut.
Czas składowania dłuższy niż 3 lata	W celu doładowania kondensatorów zasilić przemiennik stopniowo podnosząc napięcie zasilające: • do 25% napięcia znamionowego przez 2 godziny • do 50% napięcia znamionowego przez 2 godziny • do 75% napięcia znamionowego przez 2 godziny • do 100% napięcia znamionowego przez 2 godziny.

Dobór źródła zasilania w celu doładowania kondensatorów

Przemienniki częstotliwości o zasilaniu 1-fazowym lub 3-fazowym 230V mogą być zasilane ze źródła zasilania jednofazowego 230V AC/2A.

Przemienniki częstotliwość o zasianiu 3-fazowym 400V należy podłączać do źródła zasilania 3x400 VAC / 2A. Pobór prądu w czasie ładowania nie jest wysoki w związku z czym źródło zasilania nie musi mieć mocy wyjściowej skorelowanej z mocą przemiennika.

Wymiana kondensatorów



- Postępować zgodnie z zasadami użytkowania opisanymi w rozdziale „Środki bezpieczeństwa". Niedostosowanie się do tych zasad stwarza zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego oraz ryzyko trwałego uszkodzenia urządzenia.

Kondensatory są elementami zużywającymi się w czasie normalnej eksploatacji.

Minimalna żywotność kondensatorów to 35 000 godzin pracy. Na rzeczywistą żywotność kondensatorów wpływają warunki i temperatura pracy.

Czas pracy można zweryfikować w funkcji P07.14 (Całkowity czas pracy przemiennika).

W przypadku potrzeby wymiany kondensatorów w przemiennikach Astraada DRV-21 należy skontaktować się z Działem Pomocy Technicznej firmy ASTOR.

6.1.3. Przewody zasilające



- Postępować zgodnie z zasadami użytkowania opisanymi w rozdziale „Środki bezpieczeństwa". Niedostosowanie się do tych zasad stwarza zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego oraz ryzyko trwałego uszkodzenia urządzenia.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości, odłączyć go od źródła zasilania a następnie odczekać, co najmniej 5 min (dla przemienników o mocy do 15 kW) w celu rozładowania kondensatorów w obwodzie pośrednim.
2. Sprawdzić poprawność połączenia przewodów zasilających z zaciskami terminala. W razie potrzeby dokręcić.
3. Przywrócić zasilanie.

6.2. Procedura przy zadziałaniu zabezpieczenia



- Tylko wykwalifikowani pracownicy mogą obsługiwać urządzenie. Postępować zgodnie z zasadami użytkowania opisanymi w rozdziale „Środki bezpieczeństwa"

6.2.1. Sygnalizacja błędów i ostrzeżeń

Błędy i ostrzeżenia sygnalizowane są na panelu sterowania (szczegółowy opis w rozdziale „Wyświetlanie błędów"). Gdy dioda „TRIP" jest zapalona, informacja o błędzie jest sygnalizowana na wyświetlaczu LED. Informacje podane w tym rozdziale pomogą zdiagnozować oraz znaleźć przyczyny większości błędów. Jeśli problemu nie udało się rozwiązać, należy skontaktować się z Działem Pomocy Technicznej firmy ASTOR.

6.2.2. Kasowanie błędów

Zaistniały w przemienniku błąd może zostać skasowany poprzez naciśnięcie STOP/RST na panelu sterowania, z wykorzystaniem wejścia cyfrowego lub przez wyłączenie/załączenie zasilania. Jeśli błąd został skasowany, przemiennik może ponownie przejść w tryb pracy.

6.2.3. Historia błędów

Funkcje P07.25~P07.30 przechowują 6 ostatnich błędów. Funkcje P07.31~P07.38, P07.39~P7.46, P07.47~P07.54 wyświetlają parametry pracy podczas 3 ostatnich błędów.

6.2.4. Przyczyny i rozwiązania przy zaistnieniu błędu

Zasady postępowania w przypadku wystąpienia błędów:

1. Sprawdzić czy panel sterowania nie uległ uszkodzeniu. Jeśli tak, należy skontaktować się z firmą ASTOR.
2. Zweryfikować za pomocą funkcji w P07 stan przemiennika oraz parametry jego pracy w trakcie zaistnienia błędu.
3. Sprawdzić, czy występujący błąd znajduje się na liście w poniższej tabeli. Jeśli tak zastosować się do zawartych w niej instrukcji.
4. Usunąć przyczynę oraz zabezpieczyć aplikację / zmodyfikować ustawienia przemiennika aby problem nie występował w przyszłości.
5. Sprawdzić czy przemiennik wyświetla błąd. Jeśli, tak zrestartować błąd i uruchomić w tryb pracy.

Kod błędu	Typ błędu	Możliwa przyczyna	Sugerowane rozwiązanie
OC1	Przeciążenie prądowe podczas przyspieszania	1. Czas przyspieszania / hamowania jest za krótki. 2. Zbyt niskie napięcie zasilania 3. Zbyt duże obciążenie. 4. Nagła zmiana obciążenia. 5. Zwarcie lub błąd uziemienia występujące na wyjściu przemiennika. 6. Występowanie silnych zakłóceń.	1. Zwiększyć czas przyspieszania / hamowania. 2. Sprawdzić poziom napięcia zasilającego. 3. Zastosować przemiennik o większej mocy. 4. Sprawdzić obciążenie. 5. Sprawdzić: czy silnik nie jest uszkodzony, stan izolacji, czy nie ma uszkodzenia przewodów. 6. Sprawdzić zewnętrzne urządzenia i wyeliminować zakłócenia.
OC2	Przeciążenie prądowe podczas hamowania		
OC3	Przeciążenie prądowe przy stałej prędkości		
OV1	Przeciążenie napięciowe podczas przyspieszania	1. Zbyt wysokie napięcie zasilania. 2. Zbyt krótki czas hamowania, energia oddawana przez silnik jest zbyt duża.	1. Obniżyć napięcie zasilające do wartości zgodnej ze specyfikacją. 2. Zwiększyć czas hamowania lub podłącz rezystor hamujący.
OV2	Przeciążenie napięciowe podczas hamowania		
OV3	Przeciążenie napięciowe przy stałej prędkości		
UV	Zbyt niskie napięcie obwodów pośrednich	Napięcie źródła zasilania jest za niskie.	Sprawdzić źródło zasilania.
OL1	Przeciążenie silnika	1. Zbyt niskie napięcie zasilania 2. Wartość prądu znamionowego silnika jest niewłaściwa 3. Nagła zmiana obciążenia.	1. Sprawdzić poziom napięcia zasilającego. 2. Sprawdzić wartość prądu znamionowego silnika. 3. Sprawdzić obciążenie.
OL2	Przeciążenie przemiennika	1. Zbyt krótki czas przyspieszania. 2. Nagłe zatrzymanie i ponowny rozruch silnika. 3. Zbyt niskie napięcie zasilania. 4. Zbyt duże obciążenie. 5. Zbyt duże obciążenie przy małej prędkości i/lub nieodpowiednio dobrane parametry sterowania wektorowego.	1. Zwiększyć czas przyspieszania. 2. Unikać szybkiego ponownego rozruchu. 3. Sprawdzić poziom napięcia zasilającego. 4. Sprawdzić obciążenie lub zastosować przemiennik większej mocy. 5. Dopasować parametry pracy

Kod błędu	Typ błędu	Możliwa przyczyna	Sugerowane rozwiązanie
			przemiennika.
OL3	Ostrzeżenie o przeciążeniu silnika lub przemiennika	Przemiennik zgłasza ostrzeżenie o przeciążeniu po przekroczeniu progu zadanego w P11.09.	Sprawdzić obciążenie oraz zweryfikować czy próg ostrzeżenia nie jest zbyt niski.
OH1	Przegrzanie modułów prostownika	1. Zbyt wysoka temperatura otoczenia. 2. Źródło ciepła w pobliżu. 3. Zatrzymany lub uszkodzony wentylator. 4. Przeszkoda w kanale wentylacyjnym. 5. Częstotliwość kluczowania jest zbyt wysoka.	1. Zainstalować zewnętrzny wentylator. 2. sunąć dodatkowe źródło ciepła. 3. Wymienić wentylator 4. Udrożnić kanał wentylacyjny. 5. Obniżyć częstotliwość kluczowania. 6. Wymienić panel sterujący.
OH2	Przegrzanie modułu IGBT		
EF	Zewnętrzny błąd	Pojawił się sygnał na dowolnym wejściu S1…S5 ustawionym w tryb obsługi zewnętrznego błędu.	Sprawdź urządzenia zewnętrzne.
CE	Błąd komunikacji	1. Niewłaściwe ustawiania prędkości transmisji. 2. Uszkodzenie przewodów łącza szeregowego. 3. Błędny adres jednostki. 4. Zakłócenia w komunikacji.	1. Ustawić właściwą prędkość transmisji. 2. Sprawdzić przewody. 3. Ustawić odpowiedni adres komunikacyjny. 4. Zmienić położenie / sprawdzić uziemienie ekranu przewodów w celu lepszego odseparowania od zakłóceń.
EEP	Błąd pamięci EEPROM	1. Błąd odczytu / zapisu parametrów sterowania 2. Uszkodzenie EEPROM	1. Nacisnąć STOP/RESET aby zresetować. 2. Zmienić panel sterowania, jeśli błąd się powtarza skontaktować się z serwisem firmy ASTOR.
PIDE	Błąd sprzężenia zwrotnego PID	1. Nie podłączone sprzężenie zwrotne regulatora PID. 2. Brak sygnału ze źródła sprzężenia zwrotnego PID.	1. Sprawdzić przewód sygnałowy sprzężenia zwrotnego PID. 2. Sprawdzić źródło sprzężenia zwrotnego PID.
END	Osiągnięcie czasu pracy	Został osiągnięty zdefiniowany czas pracy przemiennika	Skontaktować się z serwisem w celu przeprowadzenia przeglądu.
LL	Błąd niedociążenia	Wartość obciążenia przemiennika jest mniejsza od ustawionej wartości progu zadziałania ostrzeżenia o niedociążeniu.	Sprawdzić obciążenie. Obniżyć wartość progu (P11.11).

7. Protokół komunikacyjny Modbus RTU

7.1. Podstawowe informacje

Modbus jest protokołem komunikacyjnym, pozwalającym na sterowanie urządzeniem i monitorowanie jego stanu. Obsługa protokołu Modbus w Astraada DRV-21 pozwala na realizację komunikacji w oparciu o interfejs szeregowy RS485, który jest jednym z popularniejszych standardów wykorzystywanych w przemyśle. Zastosowanie komunikacji po protokole Modbus z wykorzystaniem sieci szeregowej RS485 pozwala na podłączenie przemiennika częstotliwości do przemysłowej sieci komunikacyjnej, umożliwiając zdalne zadawanie i odczyt parametrów z poziomu urządzenia nadrzędnego typu Master (sterownika PLC, panelu operatorskiego, oprogramowania wizualizacyjnego SCADA).

Przemiennik wykorzystuje tryb transmisji Modbus RTU (Remote Terminal Units), pracując jako urządzenie podrzędne typu Slave. Jeśli przemienniki pracują w jednej większej sieci to wszystkie urządzenia powinny zostać skonfigurowane według tych samych parametrów komunikacyjnych (prędkość, parzystość, bit stopu, bity danych).

Protokół komunikacyjny Modbus RTU umożliwia sterowanie w jednej sieci, przez urządzenie typu Master, wieloma urządzeniami typu Slave. Urządzenie typu Master jest odpowiedzialne za generowanie zapytań (rozkazów) do odpowiednich urządzeń typu Slave. Zapytanie z urządzenia Master odwołuje się do konkretnej komórki pamięci zawierając rozkaz zapisu do niej lub odczytu wartości w niej zapisanej. Urządzenia typu Slave tylko generują odpowiedź, na zapytanie urządzenia Master, zawierającą aktualne wartości poszczególnych komórek pamięci.

Użytkownicy mogą wykorzystywać urządzenia typu PC, PLC, IPC, HMI jako urządzenia Master w tego typu komunikacji. Master może komunikować się z konkretnymi urządzeniami Slave odwołując się bezpośrednio do ich numeru ID lub pracować w trybie rozgłoszeniowym (broadcast), polegającym na wygenerowaniu jednego rozkazu z adresem ID=0 do wszystkich urządzeń. W trybie rozgłoszeniowym urządzenia Slave nie przesyłają odpowiedzi zwrotnej.

7.2. Obsługa Modbus RTU

Obsługa protokołu Modbus RTU w Astraada DRV-21 realizowana jest z wykorzystaniem wbudowanego portu szeregowego RS485.

7.2.1. 2 przewodowy RS485

Podstawową topologią w standardzie RS485 jest magistrala z transmisją w trybie półdupleksowym, gdzie nadawanie i odbiór danych realizowane są naprzemiennie. Zaletą RS-485 jest transmisja różnicowa realizowana za pomocą skrętki dwuprzewodowej, ponieważ w takim przypadku zewnętrzne zaburzenia jednakowo oddziałują na obie linie sygnałowe. Związany z tym sygnał wspólny jest eliminowany na wejściu różnicowym odbiornika.

Zastosowany w przemienniku port RS485 umożliwia pracę w trybie półduplex, z wykorzystaniem transmisji 2-przewodowej – linii A(+) i B(-). Jeżeli sygnał różnicowy mieści się w przedziale +2~+6V to oznacza on logiczną „1”, natomiast gdy jego wartość wyniesie -2~+6V, to definiowany jest jako logiczne „0”.

Zacisk terminala opisany jako „485 +” odpowiada linii A natomiast zacisk „485 –” odpowiada linii B.

Prędkość transmisji zależy od odległości pomiędzy komunikującymi się urządzeniami.

Poniższa tabela przedstawia zależność pomiędzy prędkością transmisji a maksymalną długością przewodów w sieci przy użyciu skrętki o przekroju 0,56 mm (24AWG).

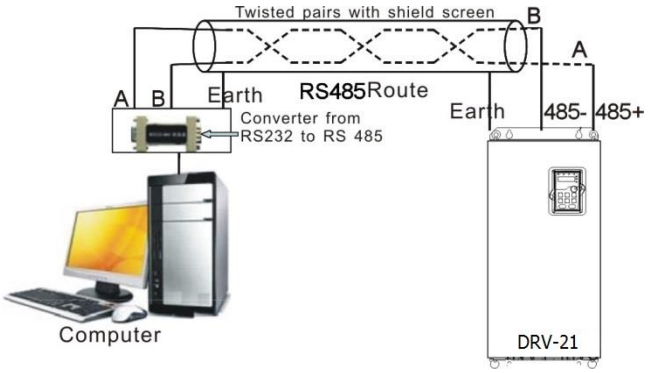
Prędkość transmisji	Maksymalna odległość	Prędkość transmisji	Maksymalna odległość	Prędkość transmisji	Maksymalna odległość	Prędkość transmisji	Maksymalna odległość
2400bit/s	1800m	4800bit/s	1200m	9600bit/s	800m	19200bit/s	600m

Zaleca się stosowanie przewodów ekranowanych.

W przypadku łączenia kilku przemienników w jednej sieci lub w przypadku transmisji danych na duże odległości, należy zastosować rezystor terminujący 120Ω, pomiędzy liniami sygnałowymi magistrali komunikacyjnej. Pomoże on zwiększyć odporność na zakłócenia.

Komunikacja „jeden do jeden"

Na rysunku przedstawione zostało połączenie przemiennika z komputerem PC. Używane obecnie komputery, zazwyczaj nie posiadają wbudowanego portu RS485. W celu zestawienia połączenia można wykorzystać dostępny w komputerze port USB lub RS232 oraz konwerter pośredniczący RS232/RS485 lub USB/RS485. Zacisk „A" konwertera należy połączyć ze zaciskiem „485+" przemiennika, analogicznie zacisk B z „485-". Zaleca się aby przewody łączące konwerter RS232/RS485 lub USB/RS485 z komputerem były możliwie jak najkrótsze.

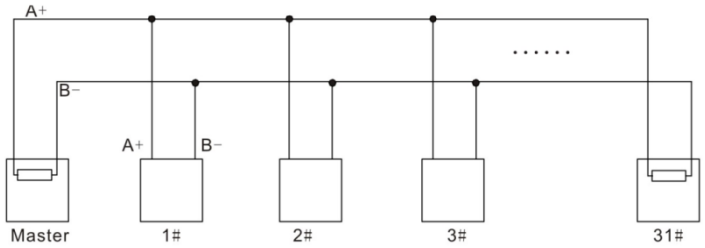


Rys. 7-1 Fizyczne połączenie PC i przemiennika częstotliwości

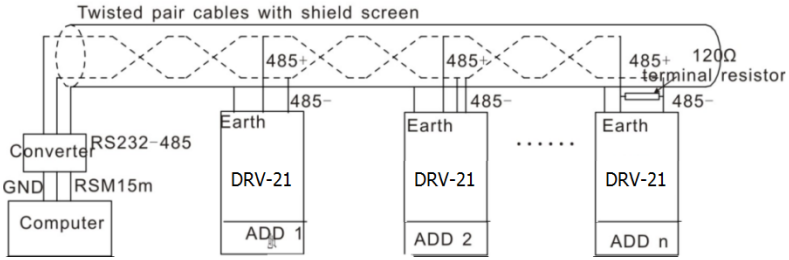
Komunikacja „jeden do wielu"

Standard RS485 umożliwia podłączenia do sieci wielu urządzeń, pracujących najczęściej w topologii magistrali lub rzadziej wykorzystywanej topologii gwiazdy.

Połączenie w topologii magistrali pozwala na utworzenie sieci składającej się z maksymalnie 32 urządzeń. Na końcach utworzonej magistrali zaleca się stosowanie rezystorów terminujących (120Ω) pomiędzy jej liniami sygnałowymi.

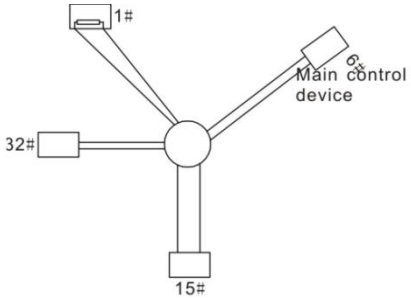


Rys. 7-2 Topologia „magistrali”



Rys. 7-3 Magistrala RS485 z użyciem konwertera RS232/RS485

W przypadku połączenia w topologii „gwiazdy” rezystory terminujące powinny zostać zastosowane przy dwóch najdalej położonych urządzeniach.



Rys. 7-4 Topologia „gwiazdy”

7.2.2. Format protokołu

Opis ramki

Ramka danych składa się z:

- 1 bit startu
- 7 lub 8 bitów danych, najmniej znaczący bit jest wysyłany jako pierwszy. Każde kolejne 8 bitów ramki zawiera 2 słowa zapisane heksadecymalnie (0...9, A...F)
- 1 bit parzystości - nieparzysty/parzysty lub brak kontroli parzystości; gdy ustawiony jest „brak parzystości” bit nie jest wykorzystywany.

- 1 lub 2 bity stopu

Weryfikacja ramki

- Suma kontrolna - CRC

Format ramki przedstawia poniższy rysunek.

Format 11-bitowy

Bit startu	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Bit parzystości	Bit stopu

Format 10-bitowy

Bit startu	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Bit parzystości	Bit stopu

Format danych ustawiony w urządzeniach Master i Slave musi być taki sam.

Bit startu i końca umożliwiają identyfikację początku i końca wiadomości.

W trybie RTU, minimalna przerwa pomiędzy ramkami powinna być nie mniejsza niż 3,5 bajta. Suma kontrolna wyliczana jest metodą CRC–16. Wszystkie dane z wyjątkiem własnej sumy kontrolnej są wysłane w ramce i są brane pod uwagę przy obliczeniach. Należy pamiętać, że bajty przerwy pomiędzy kolejnymi ramkami (co najmniej 3,5 znaku), dokładane na początku i na końcu paczki danych, nie są brane pod uwagę przy wyliczaniu sumy kontrolnej CRC.

Standardowa ramka RTU

START	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajta)
ADDR	Adres ID urządzenia slave: 1~247 (system dziesiętny - DEC) Adres 0 jest adresam rozgłoszeniowym (broadcast)
CMD	03H: odczyt parametrów slave 04H: odczyt/zapis parametrów slave 06H: zapis parametrów slave
DATA (N-1) … DATA (0)	Dane 2*N bajtów są główną częścią wiadomości, zawierającą wymieniane dane.
CRC CHK low bit	Suma kontrolna CRC
CRC CHK high bit	
END	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajta)

7.2.3. Weryfikacja ramki RTU

Wiele czynników zewnętrznych może spowodować błędy w komunikacji. Na przykład, jeśli zostanie wysłana logiczna „1”, różnica potencjałów pomiędzy zaciskami RS485 powinna wynosić 6V, a w rzeczywistości może być to -6V z powodu zakłóceń elektromagnetycznych i inne urządzenie rozpozna sygnał jako logiczne „0”. Bez załączonej kontroli urządzenie odbierające nie rozpozna, że otrzymana ramka ma błędne dane i może niewłaściwie ją zinterpretować powodując nieprzewidywalne zachowanie układu napędowego. Z tego powodu

istotne jest wykorzystywanie kontroli w postaci załączania weryfikacji bitu parzystości oraz sumy kontrolnej CRC.

Suma kontrolna CRC

Suma kontrolna wykorzystuje format ramki RTU, która zawiera część wykrywającą błędy, opartą o wyliczanie sumy kontrolnej CRC. Są to dwa bajty, zawierające 16 znaków binarnych. Jest dodawana do ramki po obliczeniu przez Mastera. Slave oblicza ją ponownie na podstawie odebranej ramki i porównuje z własnymi obliczeniami. Jeśli obie wartości są różne od siebie, to występuje błąd komunikacji.

Obliczanie CRC jest określone międzynarodowym standardem.

Przykład obliczania sumy kontrolnej CRC(w języku C)

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char *data_value,unsigned char
data_length)
{
        int i;
        unsigned int crc_value=0xffff;
        while(data_length--)
        {
                crc_value^=*data_value++;
                for(i=0;i<8;i++)
                {
                        if(crc_value&0x0001)
                                crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
                        else
                                crc_value=crc_value>>1;
                }
        }
        return(crc_value);
}
```

7.3. Komendy i komunikacja RTU

7.3.1. Komenda 03H

03H (binarnie 0000 0011), odczyt N słów

Komenda 03H oznacza odczyt danych przez urządzenie Master z przemiennika częstotliwości, działającego jako Slave. Istnieje możliwość odczytania 16 kolejnych rejestrów.

Przykład:
Odczytywanie 2 kolejnych rejestrów od adresu 0004H z przemiennika częstotliwości o adresie ID: 01H.
„H" oznacza, że format danych zapisany jest heksadecymalnie.

Format ramki wygenerowanej przez urządzenie Master:

START	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajta)
ADDR (Adres urządzenia Slave)	01H
CMD (Komenda)	03H

Bardziej znaczący bajt adresu startu	00H
Mniej znaczący bajt adresu startu	04H
Bardziej znaczący bajt liczby danych	00H
Mniej znaczący bajt liczby danych	02H
Mniej znaczący bajt CRC	85H
Bardziej znaczący bajt CRC	CAH
END	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajta)

Wygenerowana odpowiedź z urządzenia Slave:

START	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajta)
ADDR (Adres urządzenia Slave)	01H
CMD (Komenda)	03H
Liczba zwracanych bajtów	04H
Bardziej znaczący bajt 0004H	13H
Mniej znaczący bajt 0004H	88H
Bardziej znaczący bajt 0005H	00H
Mniej znaczący bajt 0005H	00H
Mniej znaczący bajt CRC	7EH
Bardziej znaczący bajt CRC	9DH
END	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajta)

7.3.2. Komenda 06H

06H (odpowiada binarnie 0000 01100), zapis pojedynczego parametru

Komenda pozwala na zapis parametru w urządzeniu slave, pozwalając zmienić np. tryb pracy przemiennika.

Przykład:

Zapisywanie wartości 5000 (1388H) w komórce pamięci 0004H przemiennika częstotliwości o adresie ID:02H

Format ramki wygenerowanej przez urządzenie Master:

START	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajta)
ADDR (Adres urządzenia Slave)	02H
CMD (Komenda)	06H
Bardziej znaczący bajt adresu danych	00H
Mniej znaczący bajt adresu danych	04H
Bardziej znaczący bajt zapisywanej zawartości	13H
Mniej znaczący bajt zapisywanej zawartości	88H

Mniej znaczący bajt CRC	C5H
Bardziej znaczący bajt CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajta)

Wygenerowana odpowiedź z urządzenia Slave:

START	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajta)
ADDR (Adres urządzenia Slave)	02H
CMD (Komenda)	06H
Bardziej znaczący bajt adresu danych	00H
Mniej znaczący bajt adresu danych	04H
Bardziej znaczący bajt zapisywanej zawartości	13H
Mniej znaczący bajt zapisywanej zawartości	88H
Mniej znaczący bajt CRC	C5H
Bardziej znaczący bajt CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajta)

7.3.3. Komenda 08H – funkcje diagnostyczne

Znaczenie kodu parametru

Kod parametru	Opis
0000	Potwierdzenie poprawności danych

Przykład:

Jeśli komunikacja i stan pracy urządzenia jest prawidłowy to ramka odpowiedzi będzie identyczna jak ramka zapytania.

Format ramki wygenerowanej przez urządzenie Master:

START	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajta)
ADDR (Adres urządzenia Slave)	01H
CMD (Komenda)	08H
Bardziej znaczący bajt parametru	00H
Mniej znaczący bajt parametru	00H
Bardziej znaczący bajt zawartości rejestru	12H
Mniej znaczący bajt zawartości rejestru	ABH
Mniej znaczący bajt CRC	ADH
Bardziej znaczący bajt CRC	14H
END	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajta)

Wygenerowana odpowiedź z urządzenia Slave:

START	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajta)
ADDR (Adres urządzenia Slave)	01H
CMD (Komenda)	08H
Bardziej znaczący bajt adresu danych	00H
Mniej znaczący bajt adresu danych	00H
Bardziej znaczący bajt zapisywanej zawartości	12H
Mniej znaczący bajt zapisywanej zawartości	ABH
Mniej znaczący bajt CRC	ADH
Bardziej znaczący bajt CRC	14H
END	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajta)

7.3.4. Definiowanie adresu komórek pamięci

Wszystkie parametry konfiguracyjne przemiennika częstotliwości, polecenia sterujące (START, STOP itp.) oraz parametry stanu pracy są mapowane w urządzeniu jako dane typu Read/Write Modbus (dane które można zapisać i odczytać w protokole Modbus).

Zasady adresowania poszczególnych kodów funkcji

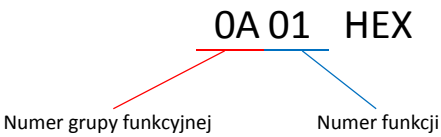
Adres funkcji zajmuje 2 bajty. Przyjmują one wartości: bardziej znaczący bajt—00~ffH; mniej znaczący bajt—00~ffH. Bardziej znaczący bajt jest numerem grupy funkcyjnej, natomiast mniej znaczący bajt jest odwołaniem bezpośrednio do funkcji.

Przykład: Odwołanie do funkcji P10.01.

Numer grupy funkcyjnej: 10 DEC = 0A HEX

Numer funkcji: 01 DEC = 01 HEX

Zatem aby zdefiniować adres komórki pamięci dla P10.01 należy połączyć kod numeru grupy funkcyjnej oraz numer funkcji:



Utworzony w ten sposób kod funkcji należy zapisać w postaci decymalnej dodając wartość offsetu (+1).

0A01 HEX = 2561 DEC

2561 DEC + 1 OFFSET = 2562 DEC

W celu odwołania się do funkcji P10.01 należy odwołać się w zapytaniu do rejestru 2562.

Uwaga:
Część parametrów przemiennika nie może być modyfikowana w trybie pracy, są również takie parametry, które nie mogą być modyfikowane w żadnym z trybów, mogą natomiast zostać odczytane.

Grupa funkcyjna PE jest grupą ustawień fabrycznych i serwisowych, które nie mogą być odczytane ani zmienione.

Częste zapisywanie parametrów w pamięci EEPROM może skrócić jej żywotność. Dlatego przy pracy w trybie komunikacji część parametrów nie jest zapisywana do EEPROM. Jeśli potrzebny jest ich zapis to można to zmienić modyfikując wartość zapisaną w pamięci RAM. Realizowane jest to przez zmianę wartości bardziej znaczącego bajtu z 0 na 1.

Na przykład:
Parametry funkcji P00.07 nie są zapisywane w pamięci EEPROM. Zmieniając wartość w pamięci RAM można ustawić nowy adres - 8007H. Adres ten może być używany tylko do zapisu RAM, w przypadku próby odczytu, adres nie zostanie rozpoznany.

Adresowanie wybranych instrukcji

Adresy parametrów stanu oraz poleceń sterujących można znaleźć w poniższej tabeli.

Opis funkcji	Adres	Znaczenie	Odczyt (R) / Zapis (W)
Polecenie sterujące	2000H	0001H: Obroty do przodu (START)	W/R
		0002H: Obroty do tyłu (START)	
		0003H: JOG do przodu	
		0004H: JOG do tyłu	
		0005H: Zatrzymanie (STOP)	
		0006H: Wolny wybieg (zatrzymanie awaryjne)	
		0007H: Reset błędów	
		0008H: Zatrzymanie JOG	
Ustawienia komunikacji	2001H	Zadawanie częstotliwości z poziomu komunikacji RS485 (0 ~ Fmax (rozdzielczość: 0.01Hz))	W/R
	2002H	Wartość zadana PID - zakres nastawy(0~1000, 1000 odpowiada 100.0%)	
	2003H	Sprzężenie zwrotne PID - zakres nastawy (0~1000, 1000 odpowiada 100.0%)	W/R
	200AH	Wirtualny terminal, zakres nastawy: 0x000~0x1FF	W/R
	200BH	Wirtualny terminal, zakres nastawy: 0x00~0x0F	W/R
	200DH	Zadawanie wartości na wyjściu AO1 (-1000~1000, 1000 stanowi 100.0%)	W/R

Odczyt parametrów pracy przemiennika (State Word 1)	2100H	0001H: Obroty do przodu (START)	R
		0002H: Obroty do tyłu (START)	
		0003H: Zatrzymanie (STOP)	
		0004H: Komunikat o błędzie	
		0005H: Stan POFF	
Odczyt parametrów pracy przemiennika (State Word 2)	2101H	Bit0: =0: brak napięcia na magistrali DC =1: ustalone napięcie magistrali DC Bi1~2: =00: silnik 1 =01: silnik 2 =10: silnik 3 =11: silnik 4 Bit3: =0: silnik asynchroniczny =1: silnik synchroniczny Bit4: =0: ostrzeżenie bez błędu przeciążenia =1: ostrzeżenie o przeciążeniu Bit5~Bit6: =00: zadawanie częstotliwości z klawiatury =01: zadawanie częstotliwości przez terminal =10: zadawanie częstotliwości zdalnie (Modbus)	R
Kody błędów	2102H	Szczegółowe opis w części - Rodzaje błędów	R
Kod serii przemiennika	2103H	Astraada DRV-21: 0x010d	R

Oznaczenia R i W oznaczają czy możliwy jest odczyt parametrów (R) za pomocą funkcji 03H oraz czy możliwy jest zapis parametrów (W) za pomocą funkcji 06H.

Uwaga:
Aby wykorzystać funkcje zawarte w tabeli, przemiennik musi być odpowiednio skonfigurowany.

Przykładowo, aby móc zadawać „Polecenia sterujące" przemiennik musi mieć odpowiednio ustawione parametry P00.01 oraz P0.02 na sterowanie z komunikacji Modbus.

7.3.5. Współczynnik wyświetlania / zadawania wartości funkcji

Przy korzystaniu z komunikacji RS485 wartości parametrów przedstawiane są jako wartości HEX tj. heksadecymalne (szesnastkowe), odpowiadające liczbom całkowitym. W związku z tym nie można za ich pomocą przedstawić wartości liczbowej znajdującej się „po przecinku"/ „po kropce".

Przykład:
Wartość 50.12 Hz nie może być przedstawiona jako wartość HEX. W związku z tym, aby przemiennik poprawnie mógł zapisać/odczytać wartość 50.12 należy odpowiednio przemnożyć tę wartość razy 100 aby otrzymać liczbę całkowitą w formacie dziesiętnym 5012 DEC, która już może zostać wyrażona jako 1394 HEX.

Wykorzystywany mnożnik pozwalający zamienić liczbę wymierną na całkowitą nazywamy w niniejszej instrukcji „współczynnikiem wartości funkcji". Wartość współczynnika będzie wynosić 10 / 100 / 1000 w zależności od tego ile miejsc „po przecinku" ma wartość odczytywanej / zapisywanej funkcji.

Jeżeli wartość funkcji jest zapisywana z dokładnością jednego miejsca „po przecinku" to współczynnik wartości funkcji będzie wynosić 10.

P01.20	Opóźnienie ponownego rozruchu w trybie uśpienia	Zakres nastawy: 0.0~3600.0s (aktywny gdy P01.19=2)	0.0s	○
P01.21	Ponowny rozruch silnika przy wyłączeniu zasilania	0: Funkcja nieaktywna 1: Funkcja aktywna	0	○

Przykład:
Jeżeli urządzenie Master otrzyma odpowiedź z wartością 50 dla parametru „Opóźnienie ponownego rozruchu w trybie uśpienia" to oznacza, że ustawiony w przemienniku parametr ma wartość 5.0s. (5.0=50/10).

Jeżeli z kolei urządzenie Master chce wysterować przemiennikiem i zapisać wartość 5.0s jako „Opóźnienie ponownego rozruchu w trybie uśpienia" najpierw powinno przemnożyć przez współczynnik wartości funkcji co da wartość 50 DEC i po przeliczeniu na wartość 32HEX przesłać w ramce polecenia.

Przykładowy format takiego polecenia z komendą zapisu 06H.

01	06	01 14	00 32	49 E7
adres przemiennika	komenda zapisu	adres parametru	wartość zadawana	suma kontrolna CRC

Przemiennik otrzyma w zapytaniu wartość 50, zinterpretuje ją jako 5 i czas opóźnienia „Opóźnienie ponownego rozruchu w trybie uśpienia" wyniesie 5 s.

Kolejny przykład prezentuje z kolei odpowiedź przemiennika na zapytanie z Mastera z komendą odczytu 03H o powyższy parametr (wartość „Opóźnienie ponownego rozruchu w trybie uśpienia" ma wartość 5.0s) .

01	03	02	00 32	39 91
adres przemiennika	komenda odczytu	2 bajty danych	wartość odczytana	suma kontrolna CRC

7.3.6. Błąd komunikacji

Jeżeli polecenie odczytu/zapisu nie powiedzie się, przemiennik częstotliwości odpowie wiadomością złożoną z niewykonanego polecenia i kodu błędu. Niewykonane polecenie jest przesyłane jako komenda+0x80. Kod błędu wskazuje natomiast przyczynę błędu.

W poniższej tabeli znajdują się opisy kodów błędów zwracanych przez przemiennik częstotliwości podczas błędu komunikacji.

Kod	Nazwa	Znaczenie
01H	Nieprawidłowe polecenie	Polecenia wydane przez urządzenie Master nie może zostać wykonane. Powodem może być to, że: 1. Komenda ta jest dostępna tylko dla nowszych wersji przemienników częstotliwości. 2. Przemiennik częstotliwości jest w stanie błędu i nie może wykonać komendy.
02H	Nieprawidłowy adres danych	Zapis/odczyt niektórych adresów w pamięci jest niedozwolony lub brak dostępu do tych komórek.
03H	Nieprawidłowa wartość	W ramce z danymi, którą otrzymał przemiennik znajdują się nieprawidłowe dane. Uwaga: Ten kod błędu nie oznacza, że wartość danych które mają zostać zapisane przekracza zakres, ale informuje o nieprawidłowych danych w ramce wiadomość.
04H	Operacja nie powiodła się	Wartość zapisywanego parametru jest niewłaściwa.
05H	Błędne hasło	Dane zapisywane do komórki odpowiedzialnej za weryfikację hasła różnią się od hasła ustawionego w parametrze P7.00.
06H	Błąd ramki	W odebranej przez przemiennik ramce z danymi nie zgadza się kontrola parzystości lub suma kontrolna CRC. Błąd ten może być związany z zakłóceniami na magistrali RS485
07H	Niedozwolony zapis	Powodem może być to, że: 1. Zapisywana wartość przekracza dopuszczalny zakres parametru, 2. Nie jest możliwy zapis parametru w danym momencie, 3. Aktualnie wykorzystywane jest sterowanie z terminala.
08H	Parametr nie może być modyfikowany w trybie pracy	Parametr nie może być modyfikowany, gdy przemiennik pracuje w trybie pracy.

Kod	Nazwa	Znaczenie
09H	Odmowa dostępu	Jeżeli aktywne jest hasło ochronny urządzenia, a użytkownik nie wprowadził go wcześniej, przemiennik częstotliwości zwróci ten błąd przy próbie odczytu lub zapisu parametrów konfiguracyjnych.

Urządzenia Slave wykorzystują bajt z kodem funcji zapisu/odczytu oraz oznaczenia błędów, aby zgłosić brak możliwości wykonania danej akcji.

W standardowej odpowiedzi, slave zwraca odpowiadający kod funkcji (zapis/odczyt) oraz właściwy adres komórki pamięci.

Jeżeli polecenie odczytu/zapisu nie powiedzie się, Slave zwróci kod funkcji lecz bardziej znaczący bajt zostanie ustawiony na 1 (+0x80).

Przykład:
Gdy master wysyła ramkę do urządzenia slave, chcąc odczytać grupę komórek pamięci, kod funkcji zostanie przedstawiony jako:

0 0 0 0 0 0 1 1 (Hex 03H)

Dla prawidłowej odpowiedzi Slave zwróci ten sam kod, natomiast w momencie błędu:

1 0 0 0 0 0 1 1 (Hex 83H)

Oprócz modyfikacji kodu funkcji, slave wyśle bajt, który pozwoli na identyfikację przyczyny błędu.

Jeśli master otrzyma odpowiedź z kodem błędu ze slave'a, zazwyczaj ponowi zapytanie lub je odpowiednio zmodyfikuje.

Przykład:
Ustawić "Źródło poleceń sterujących" na wartość 3 (funkcja P00.01,, adres parametru 0001H). Ramka polecenia z Mastera będzie miała następującą postać:

01	06	00 01	00 03	98 0B
adres przemiennika	komenda zapisu	adres parametru	wartość zadawana	suma kontrolna CRC

Zakres nastawy parametru " Źródło poleceń sterujących" wynosi od 0~2 to zatem wartość 3 przekracza ten zakres i przemiennik zwróci ramkę z informacją o błędzie w następującej postaci:

01	86	04	43 A3
adres przemiennika	odpowiedź z informacją o błędzie	kod błędu	suma kontrolna CRC

Odpowiedź 86H oznacza błąd polecenia zapisu 06H a kod 04H zgodnie z opisem w tabeli oznacza: „Operacja nie powiodła się - Wartość zapisywanego parametru jest niewłaściwa".

7.3.7. Przykłady zastosowania

Format danych i poszczególne funkcje zostały opisane w rozdziałach 7.3.1. i 7.3.2.

Przykład odczytu komendą 03H

Odczyt parametrów pracy (State Word 1) przemiennika o adresie 01H.

Zgodnie z tabelą w rozdziale 7.3.4.2 adres do odczytu parametrów pracy przemiennika (State Word 1) wynosi 2100H.

Polecenie wysłane do przemiennika będzie miało postać:

01	03	21 00	00 01	8E 36
adres przemiennika	komenda odczytu	adres parametru	ilość odczytywanych rejestrów	suma kontrolna CRC

Jeżeli przemiennik odpowie jak poniżej:

01	03	02	00 03	F8 45
adres przemiennika	komenda odczytu	2 bajty danych	wartość odczytana	suma kontrolna CRC

to wartość rejestru wynosi 0003H i zgodnie z tabelą oznacza, że przemiennik jest w trybie „Zatrzymania".

Odczyt 6 ostatnio zapamiętanych przez przemiennik błędów.

Informacje o zapamiętanych błędach zawarte są w kodach funkcji P07.27~P07.32 a odpowiadające im adresy komórek pamięci wynoszą: 071BH~0720H (6 kolejnych rejestrów zaczynających się od rejestru o adresie 071BH).

Polecenie wysłane do przemiennika będzie miało postać:

03	03	07 1B	00 06	B5 59
adres przemiennika	komenda odczytu	adres parametru	ilość odczytywanych rejestrów	suma kontrolna CRC

Jeżeli przemiennik odpowie jak poniżej:

03	**03**	**0C**	**00 23**	**00 23**	**00 23**	**00 23**	**00 23**	**00 23**	**5F D2**
adres przemiennika	komenda odczytu	12 bajtów danych	ostatnio zapamiętany błąd	drugi zapamiętany błąd	trzeci zapamiętany błąd	czwarty zapamiętany błąd	piąty zapamiętany błąd	szósty zapamiętany błąd	suma kontrolna CRC

to wartość we wszystkich rejestrach jest taka sama i wynosi 0023H (35DEC) co oznacza, że wszystkie 6 ostatnio zapamiętanych błędów dotyczy tego samego błędu: STo - Niedopasowanie parametrów przemiennika i silnika.

Przykład zapisu komendą 06H

Uruchom przemiennik o adresie 03H w trybie pracy „do przodu".

Zgodnie z tabelą w rozdziale 7.3.4.2 adres do zapisu poleceń sterujących wynosi 2000H a uruchomienie w trybie „do przodu" oznacza zadanie wartości 0001.

Opis funkcji	Adres	Znaczenie	Odczyt (R) / Zapis (W)
Polecenie sterujące	2000H	0001H: Obroty do przodu (START)	W
		0002H: Obroty do tyłu (START)	
		0003H: JOG do przodu	
		0004H: JOG do tyłu	
		0005H: Zatrzymanie (STOP)	
		0006H: Wolny wybieg (zatrzymanie awaryjne)	
		0007H: Reset błędów	
		0008H: Zatrzymanie JOG	
		0009H: Namagnesowanie wstępne	

Polecenie wysłane przez Mastera do przemiennika będzie miało postać:

03	06	20 00	00 01	42 28
adres przemiennika	komenda zapisu	adres parametru	polecenie „do przodu"	suma kontrolna CRC

Jeżeli polecenie zostanie wykonane, odpowiedź od przemiennika będzie miała identyczną postać jak polecenie Mastera:

03	06	20 00	00 01	42 28
adres przemiennika	komenda zapisu	adres parametru	polecenie „do przodu”	suma kontrolna CRC

Ustaw w przemienniku o adresie 03H, maksymalną częstotliwość wyjściową na wartość 100 Hz.

P00.03	Częstotliwość maksymalna	Zakres nastawy: P00.04~400.00Hz.	50.00Hz	◎

W tym przypadku należy zwrócić uwagę, że wartość parametru P00.03 zapisywana jest z dokładnością dwóch miejsc „po przecinku” (setnych części), w związku z czym wartość należy najpierw przemnożyć przez współczynnik wartości funkcji równy 100.

100.00 (Hz) pomnożona razy 100 daje wartość dziesiętną 10000 DEC, po przeliczeniu na HEX wynosi 2710H.

Polecenie wysłane przez Mastera do przemiennika będzie miało postać:

03	06	00 03	27 10	62 14
adres przemiennika	komenda zapisu	adres parametru	częstotliwość max. na 100Hz	suma kontrolna CRC

Jeżeli polecenie zostanie wykonane, odpowiedź od przemiennika będzie miała identyczną postać jak polecenie Mastera:

03	06	00 03	27 10	62 14
adres przemiennika	komenda zapisu	adres parametru	częstotliwość max. na 100Hz	suma kontrolna CRC

Dodatek A

A.1. Wpływ uwarunkowań zewnętrznych

A.1.1. Dopasowanie przemiennika i silnika

Dobór przemiennika uzależniony jest od prądu i mocy znamionowej silnika. Aby zapewnić odpowiednie zasilanie silnika, należy dobrać przemiennik o znamionowym prądzie wyjściowym większym lub równym prądowi znamionowemu silnika oraz mocy wyjściowej większej lub równej mocy znamionowej silnika.

Uwaga:

1. Maksymalna dopuszczalna moc na wale silnika jest ograniczona do 1,5 * PN. Jeśli limit zostanie przekroczony, moment obrotowy silnika i prąd są automatycznie ograniczane. Funkcja ta chroni mostek prostowniczy na wejściu przemiennika przed przeciążeniem.
2. Wartości znamionowe są zachowane przy temperaturze otoczenia nie przekraczającej 40°C.
3. Ważne jest, aby sprawdzić, czy w obwodach pośrednich moc pobierana nie przekracza PN.

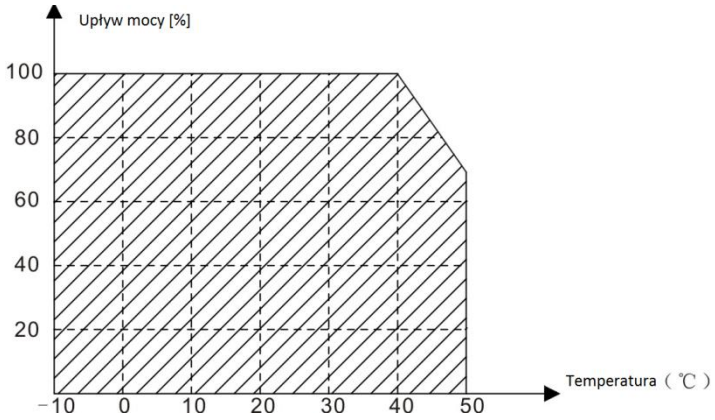
A.1.2. Spadek mocy

Spadek mocy przemiennika jest spowodowany wzrostem temperatury otoczenia powyżej 40oC, zainstalowaniem na wysokości powyżej 1000 m n.p.m lub zmianą częstotliwości kluczowania z 4 kHz do 8, 12 lub 15 kHz.

A.1.2.1. Temperatura

Dopuszczalny zakres temperatury otoczenia wynosi 0oC ~＋40oC.

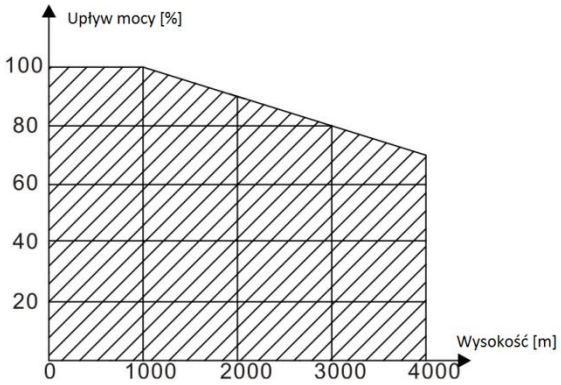
Jeśli temperatura otoczenia jest wyższa niż 40oC, moc maksymalna urządzenia spada o 3% na każdy dodatkowy 1oC. Temperaturą krytyczną, której nie należy przekraczać jest +50°C.



A.1.2.2. Wysokość n.p.m.

Przemiennik pracuje z mocą nominalną na instalacjach położonych poniżej 1000m n.p.m.

Przy wysokościach większych niż 1000 m n.p.m. ograniczeniu ulega zakres maksymalnej mocy wyjściowej o 1% na każde dodatkowe 100 m.



A.2. CE

A.2.1. Certyfikat CE

Przemienniki częstotliwości DRV-21 posiadają certyfikat CE, uzyskany zgodnie z obowiązującym europejskim prawem, potwierdzający zgodność z Europejskimi Normami Niskonapięciowymi (2006/95/EC) oraz dyrektywami EMC (2004/108/EC).

A.2.2. Zgodność z europejską dyrektywą EMC

Dyrektywa EMC definiuje wymagania dotyczące odporności oraz emisyjne związane z wyposażeniem elektrycznym, wykorzystywanym w Unii Europejskiej. Urządzenie jest zgodne z wymaganiami określonymi w dokumencie EN 61800-3:2004.

A.3. Regulacje EMC

EMC oznacza Electromagnetic Compatibility czyli kompatybilność elektromagnetyczną.

Kompatybilność elektromagnetyczną można zdefiniować jako zdolność urządzeń elektrycznych / elektronicznych do pracy bez problemów w środowisku, w którym występują zakłócenia elektromagnetyczne. Z drugiej strony urządzenia te nie mogą zakłócać lub wpływać na pracę innych urządzeń lub systemów znajdujących się w ich pobliżu.

Do pierwszego środowiska należą budynki mieszkalne, a także zakłady podłączone bezpośrednio do sieci niskonapięciowej, która zasila budynki mieszkalne, bez transformatorów pośrednich.

Do drugiego środowiska należą wszystkie zakłady poza podłączonymi bezpośrednio do sieci niskonapięciowej, która zasila budynki mieszkalne, bez transformatorów pośrednich.

Napęd kategorii C2. System napędowy o napięciu znamionowym poniżej 1000 V, który nie jest urządzeniem przenośnym i który w przypadku użycia w pierwszym środowisku będzie montowany i uruchamiany po raz pierwszy przez specjalistę.

Napęd kategorii C3. System napędowy o napięciu znamionowym poniżej 1000 V przeznaczony do użycia w drugim środowisku i nieprzeznaczony do użycia w pierwszym środowisku.

Napęd kategorii C4. System napędowy o napięciu znamionowym 1000 V lub więcej, prądzie znamionowym 400 A lub więcej albo przeznaczony do użycia w złożonych systemach w drugim środowisku.

A.3.1. Zgodność z normą EN61800-3 (2004), kategoria C2

Przemiennik częstotliwości Astraada DRV-21 spełnia wymagania dyrektywy o kompatybilności elektromagnetycznej pod następującymi warunkami:

1. Przemiennik DRV-21 jest połączony z odpowiednim, opcjonalnym zewnętrznym filtrem AS20FLIxxxx.
2. Silnik i kable silnika dobrano zgodnie z wytycznymi opisanymi w niniejszej instrukcji.
3. Przemiennik zamontowany jest zgodnie z zaleceniami podanymi w niniejszej instrukcji.

	• Przemiennik częstotliwości może wywoływać zakłócenia elektromagnetyczne o częstotliwościach radiowych jeśli jest używany w środowisku domowym lub mieszkalnym. Użytkownik zobowiązany jest w razie konieczności do podjęcia środków zapobiegających takim zakłóceniom zgodnie z podanymi powyżej wymaganiami oznakowania CE.

A.3.2. Zgodność z normą EN 61800-3 (2004), kategoria C3

Przemiennik częstotliwości Astraada DRV-21 spełnia wymagania dyrektywy o kompatybilności elektromagnetycznej pod następującymi warunkami:

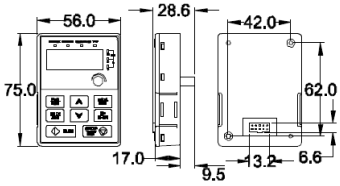
1. Przemiennik DRV-21 jest połączony z odpowiednim, opcjonalnym zewnętrznym filtrem AS20FLUxxxx.
2. Silnik i kable silnika dobrano zgodnie z wytycznymi opisanymi w niniejszej instrukcji.
3. Przemiennik zamontowany jest zgodnie z zaleceniami podanymi w niniejszej instrukcji.

	• Napęd kategorii C3 nie jest przeznaczony do stosowania na sieci niskiego napięcia, która zasila budynki mieszkalne, bez transformatorów pośrednich. Jeśli napęd został zastosowany w takiej sieci to może on wywoływać zakłócenia elektromagnetyczne o częstotliwościach radiowych.

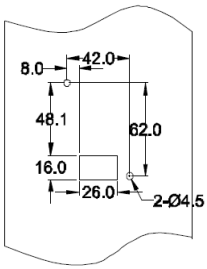
Dodatek B: Wymiary

Zamieszczone wymiary poszczególnych elementów zostały podane w milimetrach.

B.1. Wymiar panelu sterowania

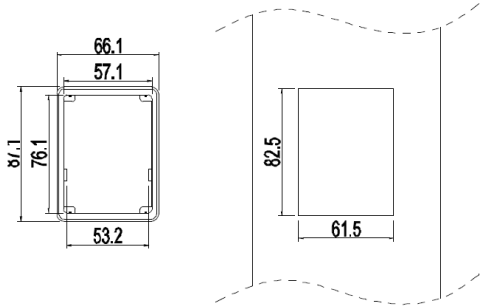


Montaż ścienny



Otwór montażowy

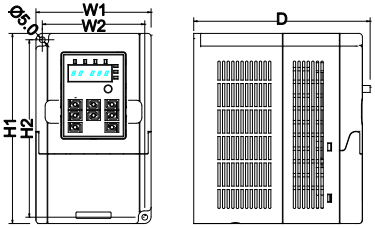
Panel sterowania może zostać zamontowany w dedykowanym uchwycie (opcja).



Installation bracket

Installation size

B.2. Wymiary przemiennika częstotliwości



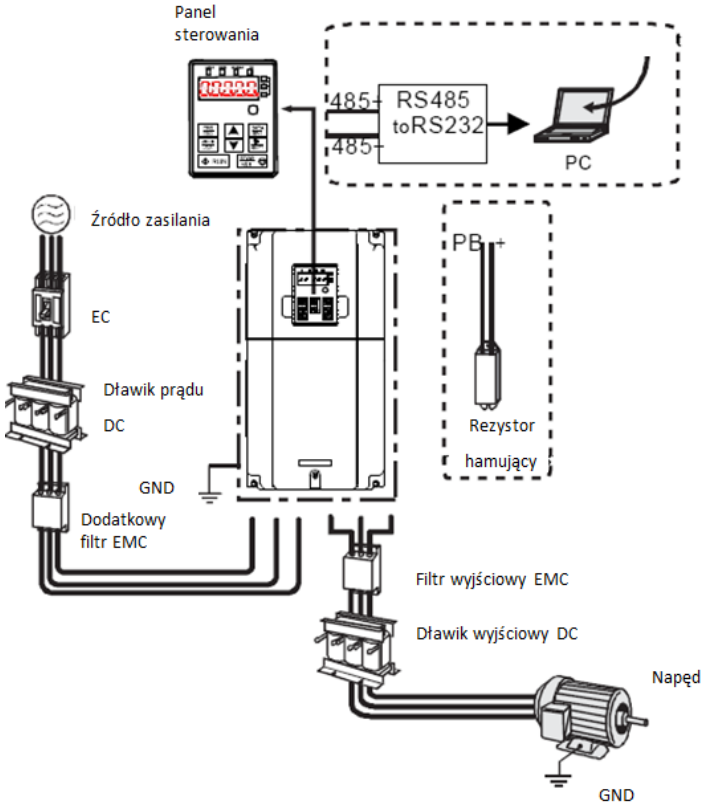
Montaż ścienny

Model		W1	W2	H1	H2	D
Jednofazowe 230V	AS21DRV20C2	85.0	74.0	140.0	131.5	134.2
	AS21DRV20C4	85.0	74.0	140.0	131.5	134.2
	AS21DRV20C7	85.0	74.0	140.0	131.5	153.2
	AS21DRV21C5	100.0	89.0	165.0	154.0	153.2
	AS21DRV22C2	100.0	89.0	165.0	154.0	153.2
Trójfazowe 400V	AS21DRV40C7	100.0	89.0	165.0	154.0	153.2
	AS21DRV41C5	100.0	89.0	165.0	154.0	153.2
	AS21DRV42C2	100.0	89.0	165.0	154.0	153.2

Dodatek C: Elementy opcjonalne

W rozdziale opisany został dobór elementów opcjonalnych stosowanych z przemiennikami częstotliwości Astraada DRV-21.

C.1. Podłączenie elementów opcjonalnych



Nazwa	Opis
Przewody	Przewody w obwodzie silnoprądowym
Bezpiecznik sieciowy	Bezpiecznik sieciowy zapewnia ochronę przed przepięciem oraz przeciążeniem obwodu, w którym zainstalowany został przemiennik częstotliwości. Należy dobrać bezpiecznik, który zapewni redukcję wyższych harmonicznych oraz o czułości większej niż 30 mA (dla 1 przemiennika).
Dławik wejściowy	Ograniczają one wyższe harmoniczne prądu a przez to prąd pozorny pobierany z sieci zasilającej. Zastosowanie dławików sieciowych zapobiega również uszkodzeniu układu prostownika poprzez ograniczanie impulsów prądowych spowodowanych wahaniami napięcia w sieci zasilającej. Przemienniki o mocach większych lub równych 37 kW pozwalają na podłączenie dławika

Nazwa	Opis
	DC.
Filtr wejściowy	Eliminuje zakłócenia elektromagnetyczne generowane przez przemiennik częstotliwości. Zewnętrzny filtr wejściowy powinien być podłączany jak najbliżej przemiennika.
Rezystor hamujący	Rozprasza energię zwracaną z silnika do przemiennika podczas hamowania dynamicznego. Przemienniki serii DRV-21 posiadają wbudowany moduł hamujący zatem wystarczy dołączyć odpowiedni rezystor.
Filtr wyjściowy	Eliminuje zakłócenia elektromagnetyczne generowane przez przemiennik częstotliwości. Zewnętrzny filtr wyjściowy powinien być podłączany jak najbliżej przemiennika.
Dławik wyjściowy	Zmniejsza stromość narastania napięcia zasilającego silnik (dU/dt), co ma wpływ m.in. na żywotność silnika i hałas przez niego emitowany, oraz ogranicza emisję zaburzeń promieniowanych przez kabel łączący przemiennik z silnikiem.

C.2. Źródło zasilania



- Należy upewnić się czy napięcie źródła zasilania mieści się w zakresie napięć wejściowych przemiennika.

C.3. Dobór kabli

C.3.1. Kable zasilające

Przekroje poprzeczne i długości przewodów powinny zostać dobrane zgodnie z obowiązującymi przepisami lokalnymi.

Uwaga: Wymagany jest niezależny przewód uziemiający PE jeśli przewodność ekranu przewodu zasilającego nie jest wystarczająca aby spełnić wymagania określne przepisami lokalnymi.

C.3.2. Przewody sterujące

Wszystkie przewody sterowania sygnałem analogowym oraz przewody dla szybkich wejść/wyjść muszą być ekranowane.

Dla wyjść przekaźnikowych, stosowane przewody powinny mieć metalowy oplot.

Uwaga: Sygnały analogowe i cyfrowe powinny muszą być prowadzone niezależnymi przewodami.

Model przemiennika	Zalecany przekrój poprzeczny przewodu (mm^2)		Dopuszczalne przekroje poprzeczne przewodów(mm^2)				Rozmiar śruby terminala	Moment dokręcenia (Nm)
	RST UVW	PE	RST UVW	P1 i (+)	PB (+) i (-)	PE		
AS21DRV20C2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	M3	0.56
AS21DRV20C4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	M3	0.56
AS21DRV20C7	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	M3	0.56
AS21DRV21C5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	M3	0.8
AS21DRV22C2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	M3	0.8
AS21DRV40C7	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	M3	0.8
AS21DRV41C5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	M3	0.8
AS21DRV42C2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	M3	0.8

Uwaga:

1. Przewody o zalecanym przekroju poprzecznym można stosować przy pracy w temperaturze poniżej 40°C i prądzie nie przekraczającym prądu znamionowego. Długość przewodów nie powinna przekroczyć 100m.
2. Złącze terminala P1, (+), PB i (-) służą do podłączania elementów opcjonalnych (np. dławika DC lub rezystora hamującego).

C.4. Urządzenia odłączające zasilanie

Należy dodać odpowiedni bezpiecznik sieciowy w celu uniknięcia przeciążenia obwodów zasilających.

Między źródłem zasilania AC a przemiennikiem częstotliwości należy zamontować uruchamiane ręcznie urządzenie odłączające (mechanizm rozłączający MCCB). Urządzenie odłączające zasilanie musi być takiego typu, który umożliwia zablokowanie go w ustawieniu otwartym na czas prac montażowych i konserwacyjnych.



- Ze względu na zasadę działania oraz budowę wyłączników, niezależnie od producenta, gorące gazy zjonizowane mogą przedostać się z obudowy wyłącznika w przypadku zwarcia. Do zapewnienia bezpiecznego użytkowania, szczególną uwagę należy zwrócić na instalację i umieszczenie wyłączników. Należy postępować zgodnie z zaleceniami producenta.

W obwodzie zasilania przemiennika należy stosować styczniki sieciowe, na fazowych przewodach zasilających R, S, T. Ich zadaniem jest szybkie odłączenie przemiennika częstotliwości w przypadku wystąpienia awarii urządzenia.

Model przemiennika	Bezpiecznik sieciowy (A)	Bezpiecznik sieciowy (A)	Prąd znamionowy stycznika (A)
AS21DRV20C2	16	10	10
AS21DRV20C4	16	16	10

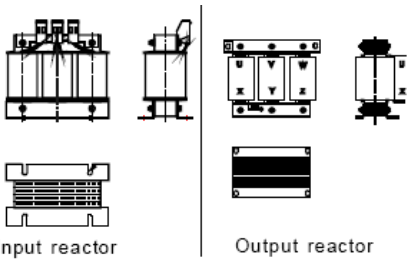
Model przemiennika	Bezpiecznik sieciowy (A)	Bezpiecznik sieciowy (A)	Prąd znamionowy stycznika (A)
AS21DRV20C7	16	16	16
AS21DRV21C5	25	25	16
AS21DRV22C2	50	40	32
AS21DRV40C7	10	6	10
AS21DRV41C5	10	10	10
AS21DRV42C2	16	16	10

C.5. Dławiki sieciowe i silnikowe

Dławiki sieciowe instaluje się po stronie sieci zasilającej, na fazowych przewodach zasilających R, S, T. Ograniczają one wyższe harmoniczne prądu a przez to prąd pozorny pobierany z sieci zasilającej. Zastosowanie dławików sieciowych zapobiega również uszkodzeniu układu prostownika poprzez ograniczanie impulsów prądowych spowodowanych wahaniami napięcia w sieci zasilającej. Dławik sieciowy zainstalowany w obwodzie zasilania podnosi trwałość kondensatorów na szynie DC, przez co wydłuża żywotność przemiennika częstotliwości.

Dławiki silnikowe zmniejszają stromość narastania napięcia zasilającego silnik (dU/dt), co ma wpływ m.in. na żywotność silnika i hałas przez niego emitowany, oraz ogranicza emisję zaburzeń promieniowanych przez kabel łączący przemiennik z silnikiem.

Stosowanie dławików silnikowych jest konieczne, gdy długość przewodu silnikowego jest większa niż 50m oraz przy połączeniu równoległym kilku silników do jednego przemiennika częstotliwości. Kompensują one pojemności pomiędzy przewodami fazowymi, tłumiąc w ten sposób prądy pojemnościowe.



Model przemiennika	Dławik sieciowy	Dławik silnikowy
AS21DRV20C2	-	-
AS21DRV20C4	-	-
AS21DRV20C7	-	-
AS21DRV21C5	-	-
AS21DRV22C2	-	-
AS21DRV40C7	AS20DLI41C5	AS20DLU41C5

AS21DRV41C5	AS20DLI41C5	AS20DLU41C5
AS21DRV42C2	AS20DLI42C2	AS20DLU42C2

Uwaga:

1. Dławik sieciowy powoduje spadek napięcie zasilającego przemiennik o 2%±15%.
2. Przy zastosowaniu dławika DC współczynnik mocy w obwodzie zasilania będzie powyżej 90%.
3. Dławik silnikowy powoduje spadek napięcie zasilającego silnik o 1%±15%.
4. Powyższe elementy są opcjonalne, użytkownik może zakupić je w firmie ASTOR.

C.6. Filtry

Filtr wejściowy redukuje zakłócenia elektromagnetyczne generowane przez przemiennik częstotliwości.

Zewnętrzny filtr wejściowy powinien być podłączany jak najbliżej przemiennika.

Stosowanie wyjściowych filtrów EMC jest zalecane ze względu na ograniczanie wysokoczęstotliwościowych zakłóceń elektromagnetycznych generowanych przez przemienniki częstotliwości po stronie wyjściowej, co przekłada się na jakość sygnałów zasilających silnik.

Zewnętrzne filtry do przemienników częstotliwości Astraada DRV-21:

Model przemiennika	Filtr wejściowy	Filtr wyjściowy
AS21DRV20C2	AS20FLI2010	AS20FLU2010
AS21DRV20C4	AS20FLI2010	AS20FLU2010
AS21DRV20C7	AS20FLI2010	AS20FLU2010
AS21DRV21C5	AS20FLI4016	AS20FLU4016
AS21DRV22C2	AS20FLI4032	AS20FLU4032
AS21DRV40C7	AS20FLI4006	AS20FLU4006
AS21DRV41C5	AS20FLI4006	AS20FLU4006
AS21DRV42C2	AS20FLU4010	AS20FLU4010

Uwaga:

1. Jeżeli napęd ma spełniać warunki normy EN 61800-3 (2004), kategoria C2 (więcej w załączniku A - „Regulacje EMC") to należy dodatkowo zastosować zewnętrzny filtr wejściowy.
2. Powyższe elementy są opcjonalne, użytkownik może zakupić je w firmie ASTOR.

C.7. Układ hamowania dynamicznego

C.7.1. Dobór rezystora hamującego

Zewnętrzny rezystor hamujący rozprasza energię (ciepło) wytwarzaną przez silnik w trakcie zatrzymywania urządzeń o dużym momencie bezwładności.

Aby możliwe było dynamiczne (stałoprądowe) hamowanie silnika, pomiędzy zaciski (+) i PB należy zainstalować odpowiedni rezystor hamujący. Długość przewodów łączących rezystor hamujący nie powinna przekroczyć 5m.

	• Tylko wykwalifikowani i przeszkoleni specjaliści mogą projektować instalację, instalować przemiennik częstotliwości oraz dołączać do niego moduły dodatkowe. • Postępować zgodnie z zasadami użytkowania opisanymi w rozdziale „Środki bezpieczeństwa". Niedostosowanie się do tych zasad stwarza zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego oraz ryzyko trwałego uszkodzenia urządzenia. • Zabrania się podłączania rezystora hamującego do innych zacisków, niż specjalnie do tego przeznaczone (+) i PB.
	• Podłączyć rezystor hamujący zgodnie z załączonymi w instrukcji zaleceniami. Niewłaściwe podłączenie może skutkować uszkodzeniem przemiennika lub innych urządzeń a także pożarem.

Model przemiennika	100% obciążenia hamującego (Ω)	Moc rozpraszana w trakcie hamowania			Minimalna wartość dla rezystora hamującego (Ω)
		10%	50%	80%	
AS21DRV20C2	722	0.03	0.15	0.24	42
AS21DRV20C4	361	0.06	0.30	0.48	42
AS21DRV20C7	192	0.11	0.56	0.90	42
AS21DRV21C5	96	0.23	1.1	1.8	30
AS21DRV22C2	65	0.33	1.7	2.6	21
AS21DRV40C7	653	0.11	0.6	0.9	100
AS21DRV41C5	326	0.23	1.1	1.8	100
AS21DRV42C2	222	0.33	1.7	2.6	54

Uwaga:
W zależności od częstotliwości i czasu wykorzystywania hamowania dynamicznego należy dobrać odpowiedni rezystor hamujący zgodnie z zaleceniami zawartymi w powyższej tabeli.

Rezystor hamujący może spowodować wzrost momentu hamującego. Rezystory hamujące przedstawione w powyższej tabeli są mogą być wykorzystywane z wartością 100% momentu hamującego przy założeniu załączania hamowania nie częściej niż 10% czasu pracy przemiennika. Jeśli użytkownik potrzebuje uzyskać większą częstotliwość hamowania, można dobrać indywidualnie większy rezystor hamujący.

	• Nigdy nie używać rezystora hamującego o rezystancji mniejszej niż minimalna wartość podana dla danego typu przemiennika częstotliwości. Moduł hamowania nie będzie w stanie przyjąć przetężenia spowodowanego przez niską rezystancję.
	• Zastosować większy rezystor hamujący w przypadku częstego hamowania (powyżej 10% czasu pracy przemiennika).

C.7.2. Montaż rezystora hamującego

Wszystkie rezystory muszą być zamontowane na zewnątrz modułu przemiennika częstotliwości, w miejscu gdzie chłodzenie będzie wystarczające, gdzie nie będą blokowały dopływu powietrza do innych urządzeń ani nie będą rozpraszały gorącego powietrza do wlotów powietrza innych urządzeń.

	• Materiały w pobliżu rezystora hamowania muszą być niepalne. Temperatura powierzchni rezystora może być bardzo wysoka, a temperatura powietrza przepływającego z rezystora sięga setek stopni Celsjusza. Rezystor należy zabezpieczyć przed dotknięciem.

Dodatek D: Dodatkowe informacje

D.1. Informacje o produktach i usługi serwisowe

Informacje o pełnej ofercie przemienników częstotliwości Astraada DRV dostępne są na stronie internetowej: www.astor.com.pl/falowniki

Wszelkie pytania dotyczące przemienników częstotliwości Astraada DRV proszę zgłaszać do najbliższego oddziału ASTOR. Dane teleadresowe można znaleźć na stronie www.astor.com.pl.

Zagadnienia techniczne można zgłaszać poprzez Platformę Internetową ASTOR za pomocą zgłoszeń serwisowych lub dzwoniąc na ogólnopolską linię Pomocy Technicznej ASTOR: 12 424-00-88.

Ofertę sprzedaży można uzyskać bezpośrednio z najbliższego oddziału ASTOR, można też dokonać zakupu bezpośrednio 24h w sklepie internetowym astor24.pl.

D.2. Przesyłanie komentarzy na temat podręczników

Komentarze oraz wszelkie uwagi dotyczące „Instrukcji użytkownika" proszę kierować pod adres e-mail: produkty@astor.com.pl.

D.3. Dokumenty udostępnione w Internecie

Logując się na stronie www.platforma.astor.com.pl każdy klient może uzyskać dostęp do instrukcji użytkownika, kart katalogowych, informatorów technicznych, przykładowych programów udostępnionych przez firmę ASTOR.

D.4. Szkolenia produktowe

Informacje o szkoleniach z przemienników częstotliwości Astraada DRV można znaleźć na stronie Akademii ASTOR w zakładce Szkolenia Techniczne.

Notatki

ASTOR Sp. z o.o.
ul. Smoleńsk 29
31-112 Kraków
www.astor.com.pl
produkty@astor.com.pl

ASTRAADA

Wersja 1.12

Wszelkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie niniejszej instrukcji lub jej fragmentów bez pisemnej zgody firmy ASTOR jest zakazane.