ASTRAADA

Instrukcja obsługi

Przemienniki częstotliwości Astraada DRV-24



Właścicielem marki Astraada jest fi rma ASTOR

Informujemy, że seria DRV-24 wychodzi z naszej oferty wraz z dniem 31.01.2027, bezpośrednim następcą serii DRV-24 jest seria DRV-240, mogą Państwo zapoznać się z warunkami migracji w poniższym linku:
Migracja systemów opartych na przemiennikach Astraada DRV-24 do serii DRV-240
DRV-24 będzie wspierane serwisowo do 2031 roku.

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 11.2026

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
2.1.6. Dane dotyczące norm bezpieczeństwa 11
2.1.7. Wycofanie z eksploatacji 11
Specyfikacja techniczna 12
2.2. Tabliczka znamionowa 13
2.3. Oznaczenia w numerze katalogowym 14
2.4. Specyfikacja modeli 14
2.5. Elementy składowe 16
3. Zalecenia montażowe 18
3.1. Montaż mechaniczny 18
3.1.1. Środowisko pracy 18
3.1.2. Metody montażu 19
3.1.3. Sposób montażu 19
3.2. Instalacja elektryczna 21
3.2.1. Podłączenie obwodów mocy 21
3.2.2. Terminal śrubowy obwodu mocy 21

3.2.3. Podłączenie terminala obwodu mocy ... 23
3.2.4. Schematy połączeń obwodu sterowania ... 24
3.2.5. Terminal śrubowy obwodu sterowania ... 25
3.2.6. Konfiguracja wejść/wyjść ... 28
3.3. Opis funkcji bezpieczeństwa (STO – Safe Torque Off) ... 29
3.3.1. Tabela logiki dla funkcji STO ... 30
3.3.2. Opóźnienia kanałów STO ... 30
3.3.3. Kontrola poprawnego użycia funkcji bezpieczeństwa STO ... 30
3.4. Zabezpieczenie obwodu ... 31
3.4.1. Zabezpieczenie przemiennika i przewodu zasilającego przed zwarciami ... 31
3.4.2. Zabezpieczenie silnika i przewodów go zasilających ... 31
3.4.3. Układ obejściowy przemiennika (bypass) ... 31
4. Programowanie z użyciem panelu sterowania ... 33
4.1. Wyświetlacz cyfrowy ... 35
4.1.1. Wyświetlanie parametrów w trybie stop ... 35
4.1.2. Wyświetlanie parametrów w trybie pracy ... 36
4.1.3. Wyświetlanie błędów ... 36
4.1.4. Edycja wyświetlanych kodów funkcji ... 36
4.2. Sterowanie za pomocą klawiatury ... 37
4.2.1. Zabezpieczenie dostępu do menu hasłem ... 37
4.2.2. Podgląd parametrów poszczególnych funkcji ... 38
5. Szczegółowy opis funkcji ... 39
6. Rozwiązywanie problemów ... 99
6.1. Okresowa konserwacja ... 99
6.1.1. Wentylator ... 101
6.1.2. Kondensatory ... 102
6.1.3. Przewody zasilające ... 103
6.2. Procedura przy zadziałaniu zabezpieczenia ... 104
6.2.1. Sygnalizacja błędów i ostrzeżeń ... 104
6.2.2. Kasowanie błędów ... 104
6.2.3. Historia błędów ... 104
6.2.4. Przyczyny i rozwiązania przy zaistnieniu błędu ... 104

7. Protokół komunikacyjny Modbus RTU 112
7.1. Podstawowe informacje 112
7.2. Obsługa Modbus RTU 112
7.2.1. 2 przewodowy RS485 112
7.2.2. Format protokołu 114
7.2.3. Weryfikacja ramki RTU 115
7.3. Komendy i komunikacja RTU 116
7.3.1. Komenda 03H 116
7.3.2. Komenda 06H 117
7.3.3. Komenda 08H – funkcje diagnostyczne 118
7.3.4. Komenda: 10H, zapis ciągły 119
7.3.5. Definiowanie adresu komórek pamięci 120
7.3.6. Współczynnik wyświetlania / zadawania wartości funkcji 124
7.3.7. Błąd komunikacji 125
7.3.8. Przykłady zastosowania 127
7.4. Najczęstsze przyczyny problemów z komunikacją 130
Dodatek A 131
A.1. Wpływ uwarunkowań zewnętrznych 131
A.1.1. Dopasowanie przemiennika i silnika 131
A.1.2. Spadek mocy 131
A.2. CE 132
A.2.1. Certyfikat CE 132
A.2.2. Zgodność z europejską dyrektywą EMC 132
A.3. Regulacje EMC 132
A.3.1. Zgodność z normą EN61800-3 (2004), kategoria C2 133
A.3.2. Zgodność z normą EN 61800-3 (2004), kategoria C3 133
Dodatek B: Wymiary 134
B.1. Wymiar zewnętrznego panelu sterowania 134
B.2. Wymiary przemiennika częstotliwości 135
Dodatek C: Elementy opcjonalne 140
C.1. Podłączenie elementów opcjonalnych 140
C.2. Źródło zasilania 141

C.3. Dobór kabli 141
C.3.1. Kable zasilające 141
C.3.2. Przewody sterujące 141
C.4. Urządzenia odłączające zasilanie 142
C.5. Dławiki sieciowe i silnikowe 144
C.6. Filtry 145
C.6.1. Dobór filtra kategorii C3 145
C.6.2. Dobór filtra kategorii C2 146
C.7. Układ hamowania dynamicznego 147
C.7.1. Dobór rezystora hamującego 147
C.7.2. Montaż rezystora hamującego 149
Dodatek D: Dodatkowe informacje 150
D.1. Informacje o produktach i usługi serwisowe 150
D.2. Przesyłanie komentarzy na temat podręczników 150
D.3. Dokumenty udostępnione w Internecie 150
D.4. Szkolenia produktowe 150

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-24.

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
1PH 230V	0,4kW-2,2kW	5 minut
3PH 400V	0,75kW-110kW	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. Autokonfiguracja. Jeżeli istnieje możliwość odłączenia obciążenia od silnika, należy skorzystać z dynamicznej autokonfiguracji. Jeśli nie jest to możliwe wykorzystać funkcję statycznej autokonfiguracji.
2. Dopasować czasy przyspieszania i hamowania do rzeczywistego obciążenia układu napędowego.
3. Uruchomić urządzenie w trybie pracy z częstotliwością serwisową JOG i sprawdzić czy kierunek obrotów jest właściwy. Jeśli nie, zamienić miejscami przewody zasilające silnik.
4. Ustawić właściwe parametry i następnie załączyć przemiennik w tryb pracy.

2.1.6. Dane dotyczące norm bezpieczeństwa

IEC/EN 61058 (system typu A)							ISO 13849**				
SIL	PFH	HFT	SFF	λdu	λdd	PTI*	PL	CCF	MTTFd	DC	Kategoria
2	$8{,}73*10^{-10}$	1	71,23%	$1{,}79*10^{-9}$	0	1 rok	d	57	343,76 lat	60%	3
3	$8{,}53*10^{-10}$	1	99,38%	$0{,}64*10^{-10}$	$3{,}3*10^{-9}$	3 m-ce	e	57	207,04 lat	98,09%	3

*PTI: okresowe badania próbne

**Zgodnie z kategoryzacją określoną w EN ISO 13849-1:2015.

2.1.7. Wycofanie z eksploatacji

Przed wycofaniem z eksploatacji jakiegokolwiek systemu bezpieczeństwa z czynnej eksploatacji należy:

- dokonać oceny wpływu likwidacji na przyległe jednostki operacyjne i obiekty oraz istniejące procesy,
- przeprowadzić odpowiedni przegląd wraz z uzyskaniem wymaganej autoryzacji,
- zapewnić, aby odpowiednie funkcje bezpieczeństwa pozostały aktywne podczas działań likwidacyjnych,
- wdrożyć odpowiednie procedury zarządzania zmianami dla wszystkich działań likwidacyjnych.

Specyfikacja techniczna

Parametry techniczne		Opis
Zasilanie przemiennika	Napięcie zasilające (V)	AC 1PH 230V (-15%)~240V(+10%) AC 3PH 400V (-15%)~440V(+10%)
	Prąd zasilający (A)	Zależny od modelu
	Częstotliwość napięcia zasilającego (Hz)	50 Hz lub 60 Hz. Dopuszczalny zakres: 47~63 Hz
Parametry wyjściowe	Napięcie wyjściowe (V)	0 ~ znamionowa wartość napięcia zasilającego
	Prąd wyjściowy (A)	Zależny od modelu
	Moc wyjściowa (kW)	Zależna od modelu
	Częstotliwość wyjściowa (Hz)	0~400Hz
Parametry sterowania	Metoda sterowania	Skalarne U/f (z modulacją SVPWM), bezczujnikowe sterowanie wektorowe (SVC)
	Typ silnika	Silnik asynchroniczny
	Współczynnik regulacji prędkości	Silnik asynchroniczny 1:100 (SVC)
	Dokładność sterowania prędkością	±0.2% (SVC)
	Fluktuacja prędkości	± 0.3% (SVC)
	Czas reakcji przy zmianie momentu	<20 ms (SVC)
	Dokładność sterowania momentem	10% (SVC)
	Maksymalny moment rozruchowy	150% przy 0.5 Hz (SVC)
	Prąd przeciążeniowy	150% prądu znamionowego przez 60 sekund 180% prądu znamionowego przez 10 sekund 200% prądu znamionowego przez 1 sekundę
Parametry pracy	Tryb zadawania częstotliwości wyjściowej	Wejścia cyfrowe, wejścia analogowe, wejście wysokoczęstotliwościowe (HDI), regulator PID, tryb wielobiegowy, tryb pracy automatycznej, komunikacja w protokole Modbus RTU. Możliwe jest łączenie wielu trybów oraz przełączanie pomiędzy nimi.
	Stabilizacja napięcia	Automatyczna stabilizacja napięcia wyjściowego przy chwilowych wahaniach napięcia zasilającego.
	Zabezpieczenia	Ponad 30 funkcji zabezpieczeń: przeciążeniowa, nadnapięciowa, przekroczenie prądu, kontrola faz itp..
	Lotny start	Możliwość płynnego startu przy wirującym wirniku.
	Wejścia analogowe	1 wejście (AI2) konfigurowalne napięciowo- prądowe (0~10 V lub 0~20 mA), 1 wejście (AI3) napięciowe (-10 ~10 V).
	Wyjścia analogowe	Modele 0.4~2.2kW - 1 konfigurowalne wyjście napięciowo-prądowe (0~20 mA lub 0~10 V) Modele 4~110kW - 2 konfigurowalne wyjścia napięciowo-prądowe (0~20 mA lub 0~10 V)

Parametry techniczne		Opis
	Wejścia dyskretne	4 wejścia dyskretne 1 kHz oraz 1 wejście wysokoczęstotliwościowe (HDI) 50 kHz, wejścia obsługują logikę dodatnią lub ujemną.
	Wyjście dyskretne	1 wyjście tranzystorowe Y.
	Wyjścia przekaźnikowe	Modele 0.4~2.2kW – 1 wyjście przekaźnikowe (max. 3A/250VAC). Modele 4~110kW - 2 wyjścia przekaźnikowe (max. 3A/250VAC).
Inne	Sposób montażu	Ścienny lub na szynie DIN - dla modeli ≤ 2.2 kW Ścienny lub kołnierzowy - dla modeli ≥ 4 kW
	Temperatura pracy	-10~50 °C (obniżona sprawność 1% na każdy 1 °C powyżej 40 °C).
	Stopień ochrony	IP20 Uwaga: Przemiennik częstotliwości w obudowie z tworzywa sztucznego, powinien zostać zainstalowany w metalowej szafie, która posiada stopień ochrony co najmniej IP20, a górna pokrywa szafy IP3X.
	Chłodzenie	Wymuszone, powietrzem.
	Dławik DC	Wbudowany dla modeli ≥ 18.5 kW.
	Moduł hamujący	Wbudowany dla modeli ≤ 37 kW, opcjonalny dla modeli 45~110 kW
	Filtr wejściowy EMI	Wbudowany dla modeli 4~110 kW, zgodny z IEC61800-3 C3. Opcjonalny, dopinany do przemiennika, zgodny z IEC61800-3 C3 dla modeli ≤ 2.2 kW. Opcjonalne zewnętrzne filtry zgodne z IEC61800-3 C2.
	Bezpieczeństwo	Zgodny z certyfikatem CE, RoHS.

2.2. Tabliczka znamionowa



Rys. 2-1 Tabliczka znamionowa

2.3. Oznaczenia w numerze katalogowym

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



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) 22: kompaktowe przemienniki częstotliwości (DRV-22) 23: ekonomiczne przemienniki częstotliwości (DRV-23) 24: wielofunkcyjne przemienniki częstotliwości (DRV-24) 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

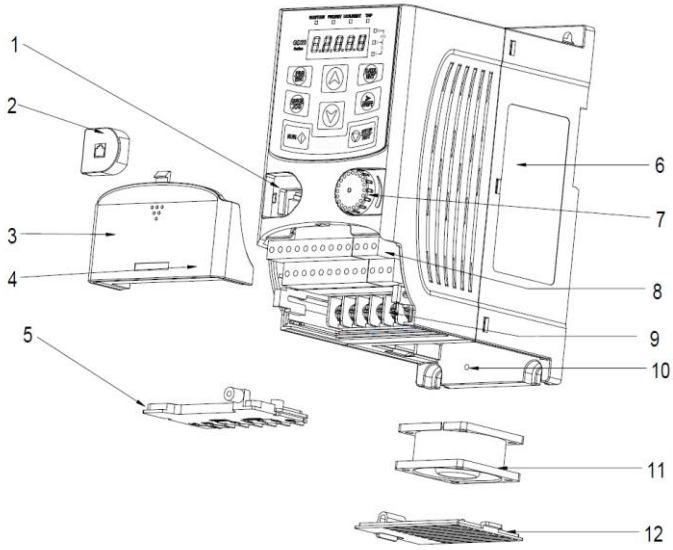
2.4. Specyfikacja modeli

Model	Napięcia zasilania	Moc wyjściowa (kW)	Prąd wejściowy (A)	Prąd wyjściowy (A)	STO (funkcje bezpieczeństwa)
AS24DRV20C4	Jednofazowe 230 VAC	0.4	6.5	2.5	SIL2 PLd CAT.3
AS24DRV20C7		0.75	9.3	4.2	
AS24DRV21C5		1.5	15.7	7.5	
AS24DRV22C2		2.2	24	10	

Model	Napięcia zasilania	Moc wyjściowa (kW)	Prąd wejściowy (A)	Prąd wyjściowy (A)	STO (funkcje bezpieczeństwa)
AS24DRV40C7	Trójfazowe 400 VAC	0.75	3.4	2.5	SIL2 PLd CAT.3
AS24DRV41C5		1.5	5.0	4.2	
AS24DRV42C2		2.2	5.8	5.5	
AS24DRV44C0		4	13.5	9.5	SIL3 PLe CAT.3
AS24DRV45C5		5.5	19.5	14	
AS24DRV47C5		7.5	25	18.5	
AS24DRV4011		11	32	25	
AS24DRV4015		15	40	32	
AS24DRV4018		18.5	47	38	
AS24DRV4022		22	51	45	
AS24DRV4030		30	70	60	
AS24DRV4037		37	80	75	
AS24DRV4045		45	98	92	
AS24DRV4055		55	128	115	
AS24DRV4075		75	139	150	
AS24DRV4090		90	168	180	
AS24DRV4110		110	201	215	

2.5. Elementy składowe

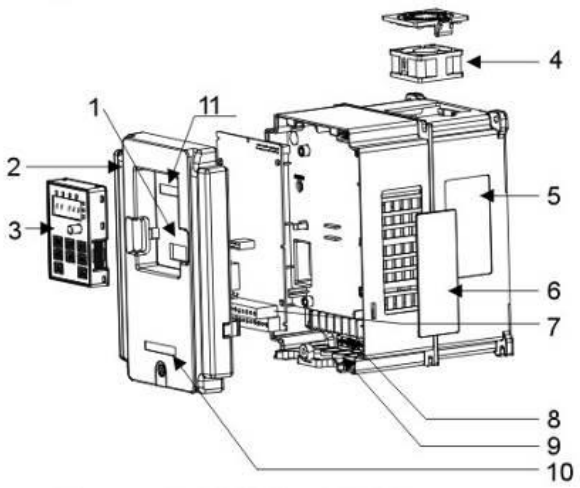
Przykładowy schemat budowy przemiennika o mocy ≤ 2.2 kW (model 0.75kW)



Rys. 2-3 Elementy składowe przemiennika (modele ≤ 2.2 kW)

L.p.	Nazwa	Opis
1	Złącze panelu sterowania	Złącze do podłączania zewnętrznego panelu sterowania.
2	Osłona złącza	Chroni złącze do podłączania panelu sterowania
3	Osłona	Chroni wewnętrzne elementy przemiennika.
4	Otwór pod osłoną	Pozwala na umieszczenie wsuwanej osłony
5	Osłona kablowa	Pozwala na uporządkowanie kabli
6	Tabliczka znamionowa	Szczegółowe informacje w rozdziale 2.3..
7	Pokrętło potencjometru	Szczegółowe informacje w rozdziale „Programowanie z użyciem panelu sterowania”.
8	Terminal obwodów sterowania	Szczegółowe informacje w rozdziale „Instalacja elektryczna”.
9	Terminal obwodów mocy	Szczegółowe informacje w rozdziale „Instalacja elektryczna”.
10	Otwór montażowy	Umożliwia zamocowanie wentylatora i osłony wentylatora.
11	Wentylator chłodzący	Szczegółowe informacje w rozdziale „Konserwacja i kontrola”.
12	Osłona wentylatora chłodzącego	Zapewnia bezpieczeństwo podczas pracy wentylatora.

Przykładowy schemat budowy przemiennika o mocy ≥ 4 kW (model 4 kW)



Rys. 2-4 Elementy składowe przemiennika (modele ≥ 4 kW)

L.p.	Nazwa	Opis
1	Złącze panelu sterowania	Złącze do podłączania zewnętrznego panelu sterowania.
2	Osłona	Chroni wewnętrzne elementy przemiennika.
3	Panel sterowania	Szczegółowe informacje w rozdziale „Programowanie z użyciem panelu sterowania”.
4	Wentylator chłodzący	Szczegółowe informacje w rozdziale „Konserwacja i kontrola”.
5	Tabliczka znamionowa	Szczegółowe informacje w rozdziale 2.3..
6	Przysłona do zakrywania bocznych otworów wentylacyjnych	Opcjonalna, znajduje zastosowanie przy pracy w otoczeniu wymagającym większego stopnia ochrony IP. Obniża moc przemiennika o 10%.
7	Terminal obwodów sterowania	Szczegółowe informacje w rozdziale „Instalacja elektryczna”.
8	Terminal obwodów mocy	Szczegółowe informacje w rozdziale „Instalacja elektryczna”.
9	Osłona kablowa	Pozwala na uporządkowanie kabli
10, 11	Naklejki z modelem urządzenia	Umożliwiają łatwe rozpoznanie typu przemiennika.

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 maksymalna urządzenia spada o 1% na każdy dodatkowy 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).
Temperatura przechowywania	-40 °C ~+70 °C, wahania temperatury nie powinny przekraczać 1 °C /minutę.

Środowisko pracy	Warunki
Warunki pracy	Miejsce instalacji przemiennika: • 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-24 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.

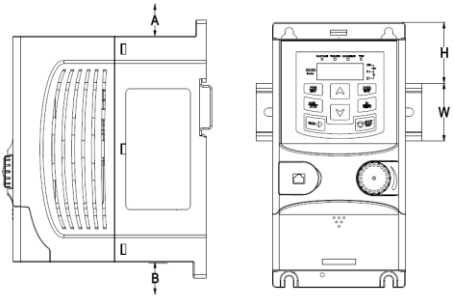
Należy zweryfikować czy miejsce montażu jest odpowiednio przystosowane. W załączniku B zostały dołączone szczegółowe rysunki z wymiarami elementów montażowych.

3.1.3. Sposób montażu

I. Przemienniki o mocach ≤ 2.2 kW mogą zostać zainstalowane na dwa sposoby:

a) Montaż ścienny

b) Montaż na szynie DIN



Montaż ścienny Montaż na szynie DIN

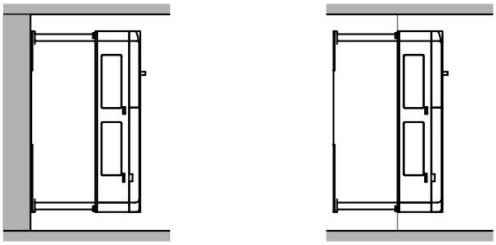
Rys. 3-1 Sposób instalacji

Uwaga: Minimalne wymiary przestrzeni montażowej to:

A = B = 100mm
H = 36.6mm
W = 35mm

II. Przemienniki o mocach ≥ 4 kW mogą zostać zainstalowane na dwa sposoby:

a) Montaż ścienny
b) Montaż kołnierzowy. Niektóre modele wymagają zastosowania opcjonalnego elementu do montażu kołnierzowego.



Montaż ścienny Montaż kołnierzowy

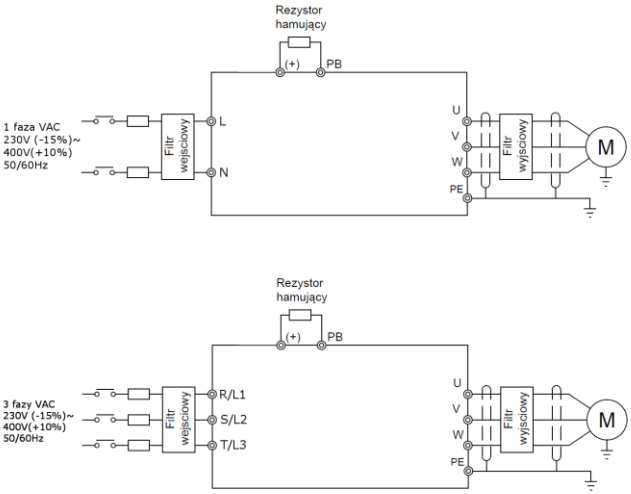
Rys. 3-2 Sposób instalacji

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.

3.2. Instalacja elektryczna

3.2.1. Podłączenie obwodów mocy

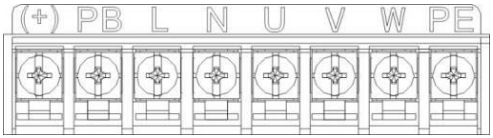


Rys. 3-3 Podłączenie obwodów mocy

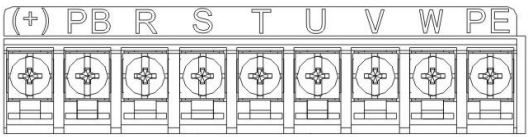
Uwaga:

- Bezpiecznik, dławik DC, filtry wejściowy / wyjściowy, dławiki wejściowy / wyjściowy oraz rezystor hamujący stanowią elementy opcjonalne. Szczegółowe informacje zawiera załącznik C.
- Przed podłączeniem rezystora hamującego należy usunąć żółtą naklejkę PB, (+), (-) z terminala mocy. Pozostawienie jej może osłabić przewodzenie na złączu.

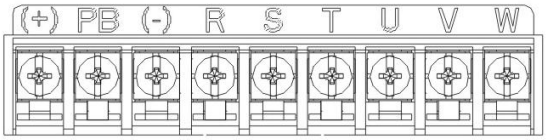
3.2.2. Terminal śrubowy obwodu mocy



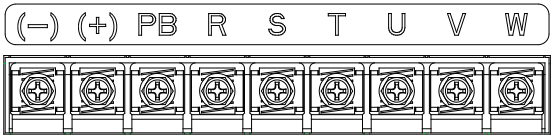
Rys. 3-4 Terminal obwodu mocy dla zasilania 1-fazowego



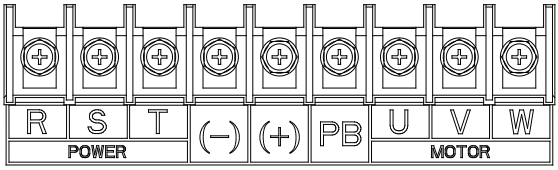
Rys. 3-5 Terminal obwodu mocy dla zasilania 3-fazowego 400V – modele ≤ 2.2 kW



Rys. 3-6 Terminal obwodu mocy dla zasilania 3-fazowego 400V – modele 4 ~ 22 kW



Rys. 3-7 Terminal obwodu mocy dla zasilania 3-fazowego 400V – modele 30 ~ 37 kW



Rys. 3-8 Terminal obwodu mocy dla zasilania 3-fazowego 400V – modele 45 ~ 110 kW

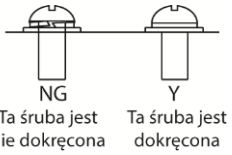
Oznaczenie zacisku	Nazwa	Funkcja
L	Zaciski jednofazowej sieci zasilającej	Terminal zasilający przemiennik 1-fazowym prądem przemiennym, podłączony do źródła zasilania.
N		
R	Zaciski trójfazowej sieci zasilającej	Terminal zasilający przemiennik 3-fazowym prądem przemiennym, podłączony do źródła zasilania.
S		
T		
U	Wyjściowe zaciski do zasilenia silnika	Terminal wyjściowy zasilający 3-fazowym prądem przemiennym przeznaczony do podłączenia silnika.
V		
W		
PB, (+)	Zacisk do podłączenia rezystora hamującego	Zaciski PB i (+) służą do podłączenia zewnętrznego rezystora hamującego.
(+), (-)	Zaciski zewnętrznego modułu hamującego lub szyny DC	Służą do podłączania zewnętrznego modułu hamowania lub do szyny DC.
PE	Zacisk uziemienia	Służy do podłączenia przewodu ochronnego. Ze względu na bezpieczeństwo użytkowania każdy przemiennik powinien być właściwie uziemiony.

Uwaga:

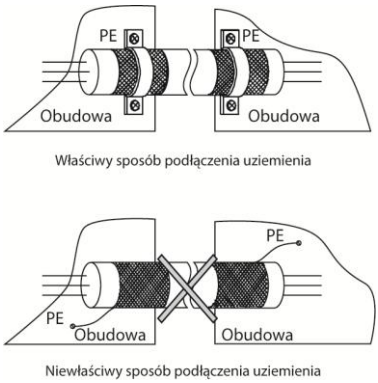
- Do podłączania zasilania należy stosować ekranowany kabel symetryczny. Jeśli w przewodzie zasilającym silnik oprócz ekranu występuje żyła uziemiająca, należy podłączyć ją do zacisku uziemienia na silniku oraz w przemienniku.
- Przewody zasilające, wyjściowe oraz sygnałowe doprowadzane do przemiennika powinny być od siebie odseparowane.
- Przy stosowaniu filtra wejściowego C3 dopinanego do przemiennika, należy podłączyć go równolegle do zacisków zasilania przemiennika (dotyczy modeli ≤ 2.2 kW).

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.

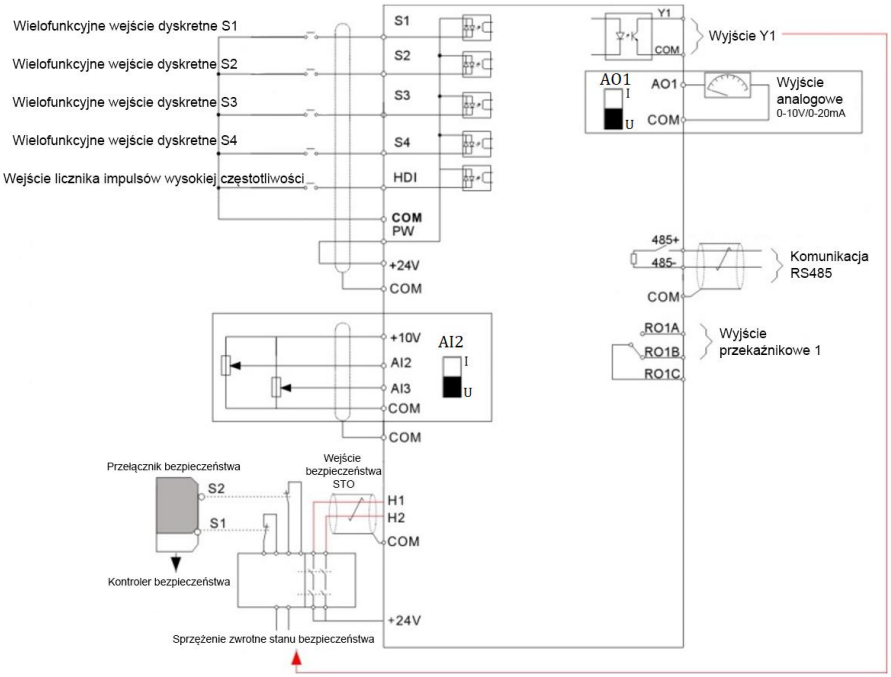


Rys. 3-9 Właściwy sposób montażu śruby

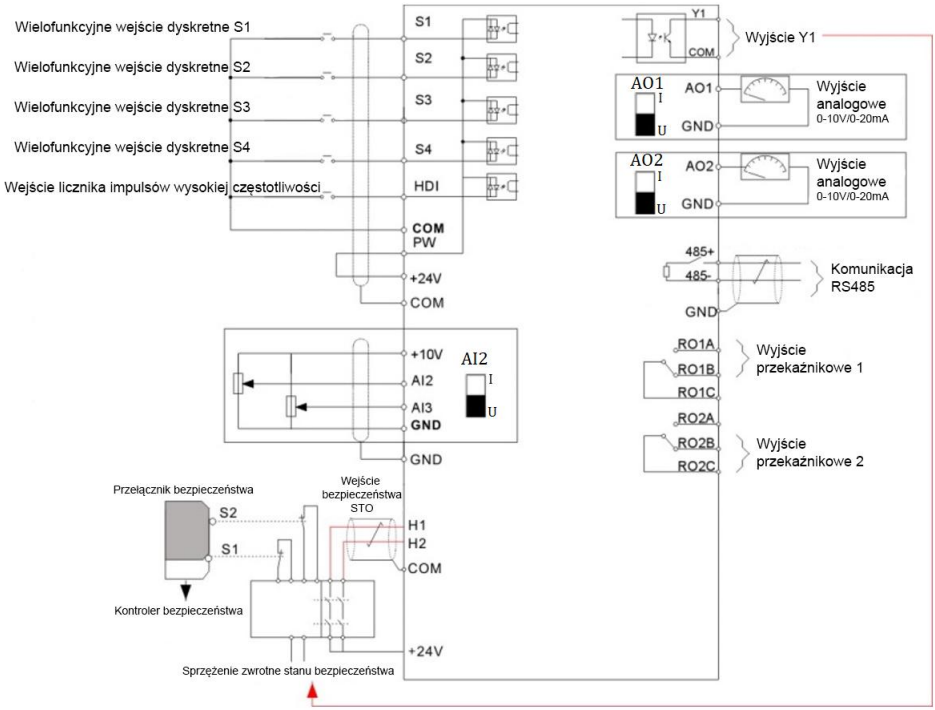


Rys. 3-10 Uziemienie pełno obwodowo (360 stopni) przy pomocy właściwej obejmy

3.2.4. Schematy połączeń obwodu sterowania

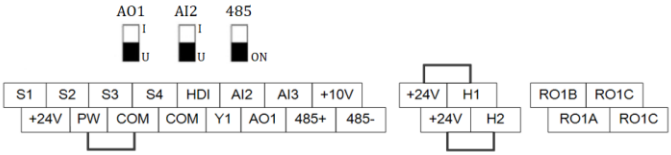


Rys. 3-11 Ogólny schemat połączeń obwodu sterowania – modele ≤ 2.2 kW (szczegółowe schematy połączeń w pkt 3.2.6 oraz 3.3)

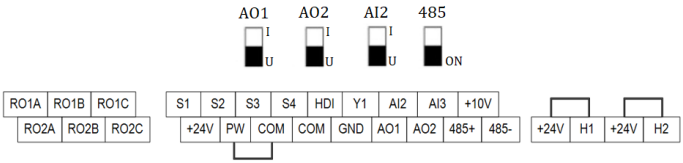


Rys. 3-12 Ogólny schemat połączeń obwodu sterowania – modele ≥ 4 kW (szczegółowe schematy połączeń w pkt 3.2.6 oraz 3.3)

3.2.5. Terminal śrubowy obwodu sterowania



Rys. 3-13 Terminal obwodu sterowania oraz umiejscowienie przełączników konfiguracji AO/AI/485– modele ≤ 2.2 kW



Rys. 3-14 Terminal obwodu sterowania oraz umiejscowienie przełączników konfiguracji AO/AI/485– modele ≥ 4 kW

Przykład: przełącznik w pozycji górnej oznacza załączenie wejścia / wyjścia w trybie prądowym.

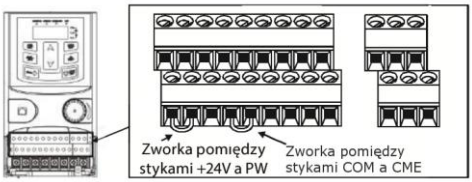
Typ	Nazwa	Opis funkcji	Specyfikacja techniczna
Komunikacja	485+	Komunikacja RS485	Zaciski interfejsu komunikacyjnego RS485.
	485-		
Wejścia/Wyjścia dyskretne	S1	Wejścia cyfrowe	1. Impedancja wejściowa: 3.3kΩ. 2. Zakres napięć wejściowych: 12~30V. 3. Wejścia pracują w logice dodatniej lub ujemnej. 4. Maksymalna częstotliwość wejściowa: 1kHz. Wszystkie wejścia są programowalne. Użytkownik może ustanowić indywidualną funkcję dla danego złącza.
	S2		
	S3		
	S4		
	HDI	Wejście wysokiej częstotliwości	W odróżnieniu od S1 ~ S4, zacisk ten może być wykorzystywany jako kanał wejściowy o wysokiej częstotliwości. Maksymalna częstotliwość wejściowa: 50kHz Cykl pracy: 30%~70%
	PW	Zacisk do podłączenia zewnętrznego źródła zasilania VDC.	Zakres napięć: 12~30V.
	Y1	Wyjście dyskretne	Dopuszczalne obciążenie 50mA/30V
Wejścia bezpieczeństwa (STO)	H1	Wejście 1 (STO)	1. Bezpieczne wyłącznie momentu (STO). Niezależne wejścia bezpieczeństwa, które należy podłączyć do zewnętrznego styku NC (przycisku bezpieczeństwa). Funkcja bezpieczeństwa działa, gdy styk jest otwarty, wtedy przemiennik częstotliwości
	24V		
	H2	Wejście 2 (STO)	

	24V		wstrzymuje podawanie sygnału na wyjście obwodu mocy. 2. Przewód sygnałowy stosowany do podłączenia wyjść STO powinien być ekranowany i nie dłuższy niż 25m. 3. W celu zastosowania funkcji STO, należy zdemontować osłonę zacisków oraz wykręcić metalowe zworki (fabrycznie zamontowane w obu wejściach) oznaczone na rysunkach 3-13/3-14.
Wyjście zasilania 24 VDC	+24V	Wyjście zasilania 24 VDC	Wyjście zasilania 24 VDC ±10%. Maksymalny prąd wyjściowy: 200 mA. Najczęściej wykorzystywane do zasilania wejść / wyjść dyskretnych.
	COM		
Wejścia/Wyjścia analogowe	+10V	Wyjście zasilania +10V.	Referencyjne zasilanie 10V. Maksymalny prąd wyjściowy: 50mA Umożliwia podłączenie zewnętrznego potencjometru o rezystancji powyżej 5kΩ
	AI2	Wejścia analogowe	Wejścia analogowe: 1. Zakresy napięciowo/prądowe: AI2: 0~10V/0~20mA ; Tryb pracy AI2 jest konfigurowalny przez zworkę. AI3: -10V~+10V 2. Impedancja wejściowa: 20kΩ (tryb napięciowy); 500Ω (tryb prądowy). 3. Tryby pracy konfigurowane są przy pomocy zworek 4. Rozdzielczość: minimum 10mV/20mV (AI2/AI3), gdy 10V odpowiada 50Hz.
	AI3		
	GND	Zacisk wspólny	Zacisk GND wspólny dla sygnałów analogowych
	AO1	Wyjścia analogowe	Wyjścia analogowe 1. Konfigurowalne: napięciowe:0~10V lub prądowe: 0~20mA 2. Wybór trybu za pomocą zworek 3. Odchyłka: ±1%, 25°C, dla pełnego zakresu 4. *Modele o mocach 0.4~2.2kW posiadają tylko 1 wyjście analogowe (AO1)
	AO2*		
Wyjścia przekaźnikowe	RO1A	Złącze przekaźnikowe NO	RO1 wyjście przekaźnikowe, RO1A – normalnie otwarty (NO), RO1B – normalnie zamknięty (NC), RO1C – zacisk wspólny.
	RO1B	Złącze przekaźnikowe NC	

	RO1C	Zacisk wspólny	Dopuszczalne obciążenie: 3A/250VAC.
	RO2A*	Złącze przekaźnikowe NO	RO2 wyjście przekaźnikowe, RO2A – normalnie otwarty (NO), RO2B – normalnie zamknięty (NC), RO2C – zacisk wspólny. Dopuszczalne obciążenie: 3A/250VAC * Modele o mocach 0.4~2.2kW posiadają tylko 1 wyjście przekaźnikowe (RO1)
	RO2B*	Złącze przekaźnikowe NC	
	RO2C*	Zacisk wspólny	

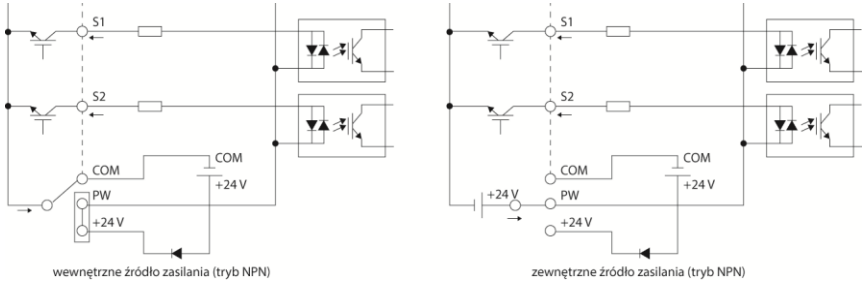
3.2.6. Konfiguracja wejść/wyjść

Proszę użyć zworki „U" aby ustawić logikę dodatnią lub ujemną (PNP lub NPN) oraz wybrać źródło zasilania (zewnętrzne lub wewnętrzne). Domyślne ustawienie to logika dodatnia (PNP).



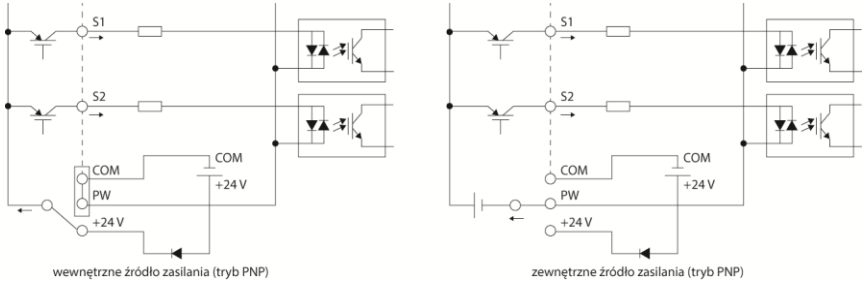
Rys. 3-15 Konfiguracja za pomocą zworki „U"

Jeśli wejścia mają pracować w logice ujemnej (NPN), włożyć zworkę „U" pomiędzy +24 V oraz PW, jak przedstawiono na poniższym rysunku, w zależności od źródła zasilania.



Rys. 3-16 Logika ujemna (NPN)

Jeśli urządzenie ma pracować w logice dodatniej (PNP), włożyć zworkę „U", jak przedstawiono poniżej, w zależności od typu źródła zasilania.

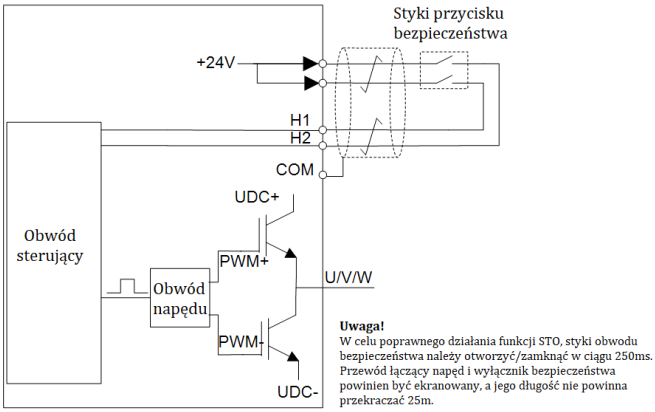


Rys. 3-17 Logika dodatnia (PNP)

3.3. Opis funkcji bezpieczeństwa (STO – Safe Torque Off)

Funkcje bezpieczeństwa użyte w przemiennikach częstotliwość marki Astraada DRV-24 są zgodne z następującymi normami: IEC 61508-1, IEC 61508-2, IEC 61508-3, IEC 61508-4, IEC 62061, ISO 13849-1, IEC 61800-5-2.

Funkcja STO pozwala w sposób bezpieczny odłączyć moment napędowy silnika. Dzięki temu, możliwe jest zabezpieczenie się na wypadek awarii maszyny lub niepowołanym uruchomieniom. Jest to podstawowa funkcja bezpieczeństwa, wymagana w układach napędowych, która zostaje aktywowana poprzez włączenie zewnętrznych przycisków bezpieczeństwa w odpowiednie wyprowadzenia na terminalu obwodów sterowania przemiennika częstotliwości.



Rys. 3-18 Schemat podłączenia przycisków bezpieczeństwa z zastosowaniem funkcji STO

3.3.1. Tabela logiki dla funkcji STO

Stany wejściowe i odpowiadające im statusy funkcji STO:

Stan wejściowy STO	Błąd funkcji STO
H1, H2 otwarte jednocześnie	Wyzwolenie funkcji STO, napęd nie może pracować prawidłowo.
H1, H2 zamknięte jednocześnie	Brak wyzwolenia funkcji STO, napęd może pracować prawidłowo.
Jedno z wejść H1/H2 otwarte lub zamknięte	Wyzwala błąd STL1/STL2/STL3 o numerze: 38: Obwód bezpieczeństwa kanału 1 jest nieprawidłowy (STL1), 39: Obwód bezpieczeństwa kanału 2 jest nieprawidłowy (STL2), 40: Obwód wewnętrzny jest nieprawidłowy (STL3).

3.3.2. Opóźnienia kanałów STO

Czas wyzwalania i opóźnienia wskazania dla kanałów STO:

Błąd STO	Czas wyzwalania i opóźnienie wskazania STO[1) 2)]
STL1	Czas wyzwalania＜10ms, Opóźnienie wskazania＜280ms
STL2	Czas wyzwalania＜10ms, Opóźnienie wskazania＜280ms
STL3	Czas wyzwalania＜10ms, Opóźnienie wskazania＜280ms
STO	Czas wyzwalania＜10ms, Opóźnienie wskazania＜100ms

[1)] Czas wyzwalania STO – opóźnienie pomiędzy uruchomieniem STO, a odcięciem wyjścia napędu,
[2)] Opóźnienie wskazania STO – opóźnienie pomiędzy uruchomieniem STO, a wskazaniem stanu wyjściowego STO.

3.3.3. Kontrola poprawnego użycia funkcji bezpieczeństwa STO

Aby zapewnić skuteczność działania STO należy się upewnić, czy wszystkie pozycje zawarte w poniższej tabeli są spełnione.

	Czynności niezbędne do wykonania przed zastosowaniem funkcji bezpieczeństwa STO
□	Upewnij się, że napęd może być uruchamiany i zatrzymywany swobodnie podczas rozruchu.
□	Zatrzymaj napęd (w przypadku pracy), odłącz zasilanie i odizoluj napęd od przewodu zasilającego za pomocą przełącznika.
□	Sprawdź poprawność połączenia obwodu bezpieczeństwa STO ze schematem (Rys.3-18).
□	Upewnij się, że ekran przewodu doprowadzonego do wejść STO jest podłączony pod odpowiedni zacisk GND/COM.
□	Uruchom napęd.
□	Sprawdź poprawność działania funkcji STO, gdy silnik jest zatrzymany: ▪ podaj polecenie zatrzymania napędu (podczas pracy) do chwili, aż wał silnika będzie w stanie spoczynku, ▪ uruchom funkcję STO przyciskiem bezpieczeństwa i wydaj polecenie startu napędu. Upewnij się, że silnik pozostaje w stanie spoczynku, ▪ wyłącz funkcję STO (uwalniając przycisk bezpieczeństwa).
□	Uruchom ponownie napęd i upewnij się, że silnik pracuje prawidłowo.
□	Sprawdź poprawność działania funkcji STO, gdy silnik pracuje: ▪ uruchom napęd i upewnij się, że silnik pracuje prawidłowo,

	▪ uruchom funkcję STO przyciskiem bezpieczeństwa, ▪ przemiennik częstotliwości zgłosi błąd STO. Upewnij się, że silnik został całkowicie zatrzymany wolnym wybiegiem. ▪ wyłącz funkcję STO (uwalniając przycisk bezpieczeństwa).
□	Uruchom ponownie napęd i upewnij się, że silnik pracuje prawidłowo.

3.4. Zabezpieczenie obwodu

3.4.1. 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. 3-19 Konfiguracja bezpieczników

Uwaga:

W obwodzie zasilania, niezbędne jest zastosowanie bezpiecznika sieciowego, dopasowanego do mocy zastosowanego przemiennika pomiędzy źródłem zasilania 3-fazowego a zaciskami obwodu silnoprądowego przemiennika (R, S, T). Bezpiecznik powinien być odpowiednio dobrany w zależności od prądu znamionowego przemiennika. Dokładne informacje można znaleźć w Załączniku C.

3.4.2. 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.

3.4.3. 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-24, odczytu oraz zmiany parametrów pracy urządzenia.



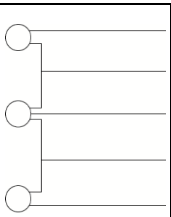
Rys. 4-1 Wbudowany na stałe panel sterowania



Rys. 4-2 Zewnętrzny / odłączalny panel sterowania

Uwaga:

1. Przemienniki o mocach ≤ 2.2 kW posiadają wbudowany na stałe panel sterowania.
2. Przemienniki o mocach ≥ 4 kW posiadają w standardzie, odłączalny panel sterowania bez możliwości kopiowania parametrów.
3. Do przemiennika DRV-24 można opcjonalnie dołączyć zewnętrzny panel sterowania, z lub bez możliwości kopiowania parametrów. Do jego montażu należy stosować śruby M3 lub dedykowany element montażowy (opcjonalny).
4. Panel sterowania bez możliwości kopiowania (AS2xLED0001) może zostać oddalony maksymalnie o:
   - 30 m dla modeli ≤ 2.2 kW
   - 15 m dla modeli > 2.2 kW
5. Panel sterowania z możliwością kopiowania (AS24LED0002) może zostać oddalony maksymalnie o 2 m.
6. Do podłączenia panelu oddalonego można użyć standardowego kabla (skrętki) ethernet kat 5.

<table>
<tr><th>Numer</th><th>Nazwa</th><th colspan="4">Opis</th></tr>
<tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">Status pracy LED</td><td>RUN/TUNE</td><td colspan="3">Dioda zgaszona: status zatrzymania;
dioda migająca: stan autokonfiguracji;
dioda świecąca: stan pracy.</td></tr>
<tr><td>FWD/REV</td><td colspan="3">Dioda zgaszona: obroty do przodu;
dioda świecąca: obroty do tyłu.</td></tr>
<tr><td>LOCAL/REMOT</td><td colspan="3">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="3">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="4">Wyświetlane jednostki</td></tr>
<tr><td rowspan="5"></td><td>Hz</td><td colspan="2">Herc; jednostka częstotliwości.</td></tr>
<tr><td>RPM</td><td colspan="2">Obroty na minutę; jednostka prędkości obrotowej.</td></tr>
<tr><td>A</td><td colspan="2">Amper; jednostka natężenia prądu elektrycznego.</td></tr>
<tr><td>%</td><td colspan="2">Procent.</td></tr>
<tr><td>V</td><td colspan="2">Wolt; jednostka napięcia prądu elektrycznego.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Wyświetlacz</td><td colspan="4">Wyświetlacz LED składa się z pięciu 5-segmentowych modułów, na których wyświetlane są parametry pracy urządzenia, numery parametrów konfiguracyjnych, ich wartości liczbowe, kody błędów, częstotliwość zadaną i wyjściową etc.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">4</td><td rowspan="6">Przyciski</td><td></td><td>Przycisk programowania</td><td colspan="2">Wejście do lub wyjście z pierwszego poziomu menu, szybkie kasowanie parametrów</td></tr>
<tr><td></td><td>Przycisk wprowadzania</td><td colspan="2">Wybór parametru w menu i ustawianie wartości wprowadzonej lub zmienionej.</td></tr>
<tr><td></td><td>Strzałka w górę</td><td colspan="2">Stopniowe zwiększanie wartości lub kodu funkcji.</td></tr>
<tr><td></td><td>Strzałka w dół</td><td colspan="2">Stopniowe zmniejszanie wartości lub kodu funkcji.</td></tr>
<tr><td></td><td>Przycisk przesunięcia</td><td colspan="2">W trybie ustawiania parametrów, przycisk ten umożliwia wybór modyfikowanego bitu/znaku. W innych trybach, cyklicznie wyświetla parametry przesuwając je w prawo.</td></tr>
<tr><td></td><td>Przycisk startu</td><td colspan="2">Służy do uruchomienia silnika w trybie kontroli z panelu sterowania.</td></tr>
</table>

Numer	Nazwa	Opis		
			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.
5	Port zewnętrznego panelu sterowania	Gdy zostanie podłączony zewnętrzny panel sterowania z funkcją kopiowania parametrów, wbudowany panel sterowania przestaje być aktywny. Gdy zostanie podłączony zewnętrzny panel sterowania bez funkcji kopiowania parametrów obydwa panele – wbudowany oraz zewnętrzny będą aktywne. Uwaga: Nie wszystkie zewnętrzne panele posiadają funkcję kopiowania parametrów. Funkcja dostępna tylko dla modeli ≤ 2.2 kW.		
6	Potencjometr analogowy (AI1) przy dwóch podłączonych panelach sterowania	AI1 - kiedy obydwa panele sterowania są aktywne (zewnętrzny, bez funkcji kopiowania parametrów oraz wbudowany) to występują różnice na wejściu AI1 zdefiniowane jako: - gdy potencjometr AI1 na panelu zewnętrznym jest ustawiony na wartość minimalną, AI1 panelu wbudowanego oraz P17.19 pozostają pod napięciem AI1 panelu wbudowanego; - w przeciwnym wypadku wartość AI1 panelu zewnętrznego oraz P17.19 będzie pozostawało pod napięciem AI1 panelu zewnętrznego. Uwaga: Jeżeli AI1 zewnętrznego panelu jest źródłem zadawania częstotliwości, przed uruchomieniem przemiennika należy ustawić lokalny potencjometr AI1 na 0V/0mA.		

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 14 funkcji, to jest: częstotliwość zadana, napięcie magistrali, stan terminala wejść, stan terminala wyjść, wartość zadaną PID, wartość aktualną PID, wartość zadaną momentu obrotowego, AI1, AI2, AI3, HDI, PLC, krok trybu wielobiegowego, zliczanie impulsów, wartość zliczonej długości. Funkcja P07.07 pozwala zaprogramować, które parametry mają być wyświetlane za pomocą klawiszy: >>/SHIFT przesuwając z lewej do prawej i QUICK/JOG z prawej do lewej.

4.1.2. Wyświetlanie parametrów w trybie pracy

Po otrzymaniu prawidłowych komend, przemiennik przejdzie w tryb 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 24 parametrów, takich jak: częstotliwość pracy, wartość zadaną częstotliwości, napięcie magistrali, napięcie wyjściowe, wyjściowy moment obrotowy, wartości parametrów regulatora PID, stan wejść/wyjść, wartość zadaną momentu obrotowego, długość impulsów, PLC, wartość aktywnego kroku przy sterowaniu wielobiegowym, wartości zliczanych impulsów, wartość zliczonej długości, AI1, AI2, AI3, HDI, procentowe obciążenie silnika, procentowe obciążenie przemiennika częstotliwości, prędkość liniową, wartość prądu wejściowego. Funkcje P07.05 i P07.06 pozwolą zaprogramować, które parametry mają być wyświetlane za pomocą klawiszy: >>/SHIFT przesuwając z lewej do prawej i QUICK/JOG 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.



Tryb stopu Tryb pracy Sygnalizacja błędu

Rys. 4-3 Tryby wyświetlania

4.2. Sterowanie za pomocą klawiatury

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

Ustawienie wartości parametrów

Przemiennik posiada 3 poziomy menu:

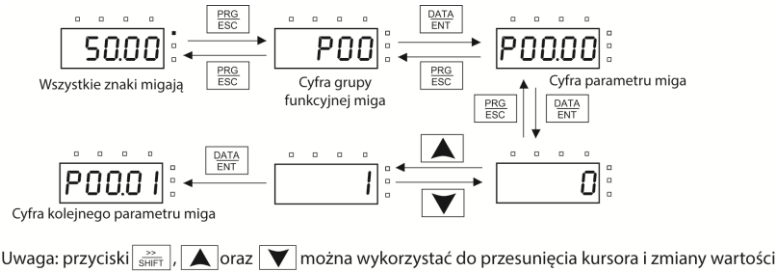
1. Pierwszy poziom – kod grupy funkcyjnej.
2. Drugi poziom – kod funkcji.
3. Trzeci poziom – wartość parametru.

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.

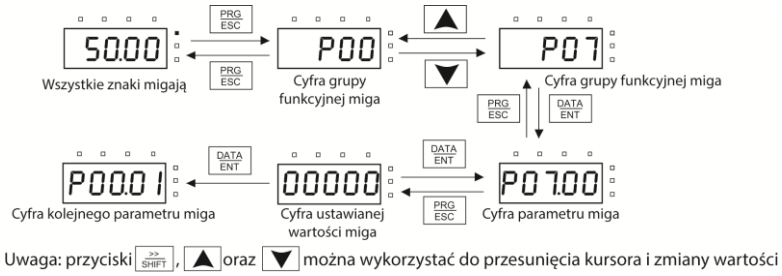


Rys. 4-4 Schemat zmiany parametru

4.2.1. Zabezpieczenie dostępu do menu hasłem

Astraada DRV-24 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.

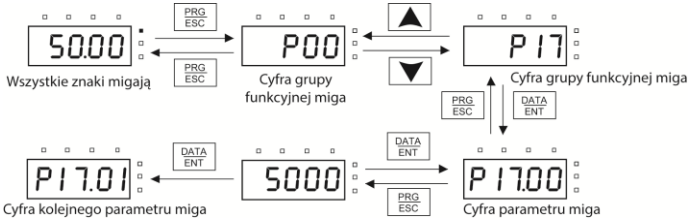


Rys. 4-5 Schemat zabezpieczenia dostępu do menu hasłem

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

4.2.2. Podgląd parametrów poszczególnych funkcji

Przemienniki DRV-24 posiadają grupę kontrolną P17, służącą do monitorowania aktualnego stanu przemiennika.



Rys. 4-6 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 stop;
  ● : funkcja nieedytowalna, możliwość odczytu.

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
Grupa P00 – Podstawowe funkcje grupy				
P00.00	Tryb sterowania	0: Bezczujnikowe sterowanie wektorowe – tryb 0 - wykorzystywane w większości przypadków. Umożliwia sterowanie jednym silnikiem. . Stosowane dla silników asynchronicznych oraz synchronicznych. 1: Bezczujnikowe sterowanie wektorowe tryb 1 - wykorzystywane w przypadku gdy wymagany jest duży moment obrotowy przy małej prędkości, dokładność regulacji prędkości i jej stabilność przy zmianie obciążenia. 2: Sterowanie skalarne (z modulacją SVPWM) - wykorzystywane do zastosowań ogólnych, w których nie ma wysokiego zapotrzebowania na dokładność sterowania, 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.	0	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		2: Port komunikacyjny (Dioda LED świeci) – port komunikacyjny jest aktywny i pracuje poprawnie.		
P00.03	Częstotliwość maksymalna	Parametr wykorzystywany do ustawienia maksymalnej 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.	50.00Hz	◎
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 P0.10, 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 AI2). Rodzaj sygnału sterującego wybiera się za pomocą zworek. Do wejścia można podłączyć sygnał napięciowy 0 ~ 10V lub prądowy 0 ~ 20mA. 3: Wejście analogowe AI3 - Częstotliwość zadawana jest poprzez analogowe wejście napięciowe -10 ~ 10V (terminal AI3). 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. 4: Wejście HDI - Częstotliwość zadawana jest poprzez wejście częstotliwościowe HDI. Przemienniki częstotliwości Astraada DRV-24 posiadają 1 wejście impulsowe oznaczone symbolem HDI. Zakres częstotliwość impulsów wejściowych: 0 ~ 50,0kHz. 100% wartości zakresu częstotliwości impulsów wejściowych odpowiada częstotliwości maksymalnej (P00.03) przy kierunku obrotów do przodu a -	0	○
P00.07	Źródło częstotliwości wyjściowej B		1	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		100% odpowiada częstotliwości maksymalnej (P00.03) przy kierunku obrotów do tyłu. Uwaga: Sygnały wysokoczęstotliwościowe mogą być podłączone tylko do wejście HDI. W celu zadawania częstotliwości poprzez wejście HDI, należy dodatkowo ustawić parametry P05.00 na wartość 0 oraz P05.49 na wartość 0. 5: Wbudowany PLC – przemiennik pracuje w tym trybie gdy P00.06=5 lub P00.07=5. Szczegółowe informacje na temat tego trybu znajdują się w opisie grupy funkcyjnej P10 (Wbudowany PLC i Praca wielobiegowa). 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 (Wbudowany PLC i Praca wielobiegowa). 7: Regulator PID - Częstotliwość zadana wyznaczana jest na podstawie regulacji PID. Przemiennik pracuje w tym trybie gdy P00.06=7 lub 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. Szczegółowy opis grupy parametrów znajduje się w P14. 9 ~ 11: zarezerwowane		
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:	0	○

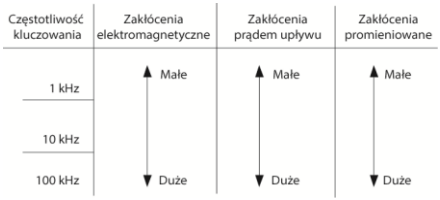
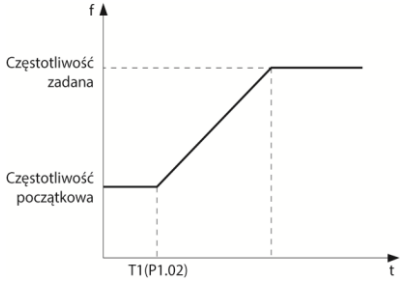
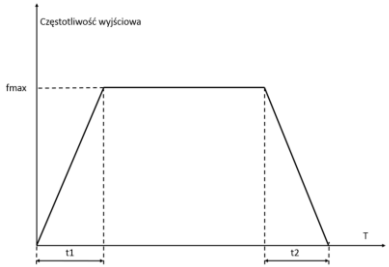
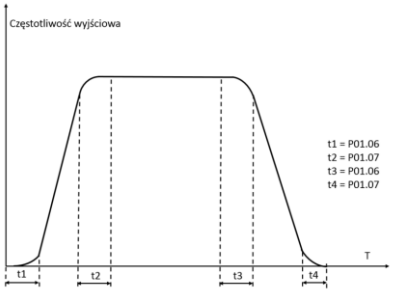
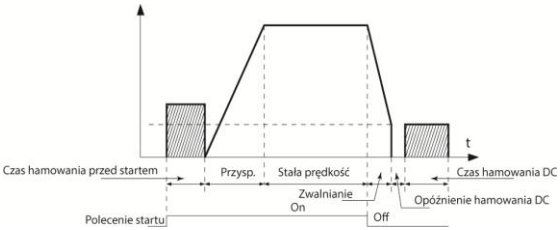
<table>
<tr><th>Kod</th><th>Nazwa</th><th>Opis funkcji</th><th>Wartość domyślna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Wybór częstotliwości wyjściowej może być również dokonywany za pomocą odpowiednio skonfigurowanych wejść dyskretnych. Szczegółowe informacje na ten temat znajdują się w opisie grupy P5.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P00.10</td><td>Domyślna częstotliwość klawiatury</td><td>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).</td><td>50.00Hz</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P00.11</td><td>Czas przyspieszania 1</td><td rowspan="2">Czas przyśpieszania, definiuje czas potrzebny do rozpędzenia silnika od 0Hz do częstotliwości maksymalnej (P0.03).
Czas hamowania natomiast jest to czas potrzebny do wyhamowywania silnika z częstotliwości maksymalnej (P0.03) do 0Hz.
W serii DRV-24 dostępne są 4 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>P00.12</td><td>Czas hamowania 1</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>

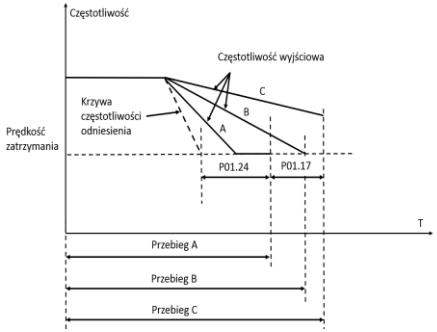
Tabela zależności modelu przemiennika i domyślnej częstotliwości kluczowania:
<table>
<tr><th>Typ przemiennika</th><th>Domyślna częstotliwość kluczowania</th></tr>
<tr><td>0.4~11kW</td><td>8 kHz</td></tr>
<tr><td>15~110 kW</td><td>4 kHz</td></tr>
</table>
Częstotliwość kluczowania ma wpływ na poziom 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</td><td>Zależy do modelu</td><td>○</td></tr>
</table>

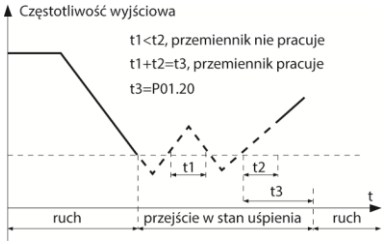
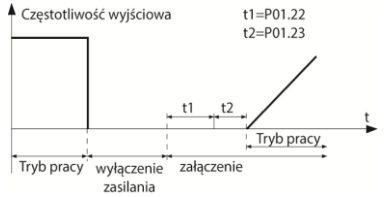
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		temperatury przemiennika częstotliwości (szybsze przełączanie tranzystorów mostka). Wartość ustawiona domyślnie, jest wartością optymalną dla większości zastosowań. Zmiana tego parametru nie jest zalecana. Jeżeli częstotliwość kluczowania jest mniejsza niż wartość ustawiona fabrycznie, może wówczas nastąpić ograniczenie wyjściowego momentu obrotowego silnika oraz wzrost harmonicznych prądu. Jeżeli częstotliwość kluczowania jest większa niż wartość ustawiona fabrycznie należy uwzględnić ograniczenie mocy wyjściowej - 10% na każdy 1 kHz. Zakres nastawy: 1.0~15.0kHz		
P00.15	Autokonfiguracja silnika	0: Funkcja nieaktywna 1: Dynamiczna – zaleca się stosowanie gdy wymagana jest wysoka dokładność sterowania. Należy przeprowadzać ją na odłączonym od silnika obciążeniu. 2: Statyczna 1 (pełna) - zaleca się stosowanie gdy nie jest wymagana duża dokładność sterowania oraz gdy nie ma możliwości odłączenia od silnika obciążenia. 3: Statyczna 2 (częściowa) - kiedy docelowym silnikiem jest silnik 1, autokonfiguracja P02.06, P02.07, P02.08	0	◎
P00.16	Automatyczna 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 3: Zablokuj wszystkie kody funkcji 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. 2: Lotny start 1 - umożliwia realizację płynnego startu obracającego się już silnika.	0	◎

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		3: Lotny start 2. Przemiennik częstotliwości najpierw wykrywa prędkość i kierunek obrotów wirnika, a następnie rozpoczyna napędzanie silnika z częstotliwością dostosowaną do aktualnej prędkości wirnika. Ma zastosowanie gdy może pojawić się wsteczna rotacja przy uruchamianiu układu o dużym momencie bezwładności. Uwaga: Ten tryb rozruchu może być użyty dla przemienników o mocy 4 kW lub wyższej.		
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).  Zakres nastawy: 0.0~50.0s	0.0s	◎
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.	0.0%	◎
P01.04	Czas hamowania DC przed startem	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: 0.0~100.0% Zakres nastawy: P01.04: 0.0~50.0s	0.0s	◎

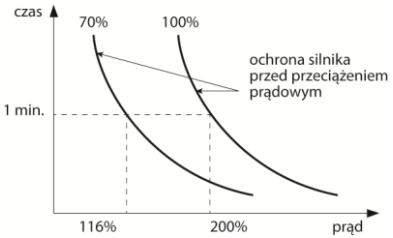
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P01.05	Charakterystyka przyspieszania i hamowania	0: Liniowa Wyjściowa częstotliwość rośnie lub maleje liniowo.  1: Charakterystyka typu S. Jest powszechnie stosowana w zastosowaniach stopniowego, płynnego uruchamiania i zatrzymywania (np. w windach).	0	◎
P1.06	Czas etapu przyspieszania (początek charakterystyki S)	0.0~50.0s  	0.1s	◎
P1.07	Czas etapu hamowania (koniec charakterystyki S)		0.1s	◎
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 dynamiczne hamowanie silnika. Parametr ten pozwala ograniczyć przeciążenie prądowe, które występuje w momencie nagłego hamowania dynamicznego przy wysokich częstotliwościach wyjściowych.	0.00Hz	○
P01.10	Opóźnienie hamowania DC		0.0s	○
P01.11	Prąd hamowania DC		0.0%	○
P01.12	Czas hamowania DC		0.0s	○

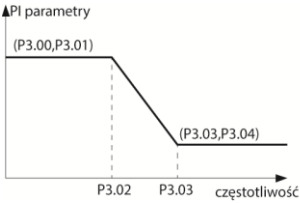
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		Prąd hamowania DC: Parametr ustawiany w P1.11 jest procentową wartością prądu znamionowego przemiennika częstotliwości. Im większa jest wartość prądu hamowania dynamicznego ustawiona w tym parametrze, tym większy jest moment hamowania. Czas hamowania DC: 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: 0.00Hz~P00.03 (częstotliwość maksymalna) P01.10: 0.0~50.0s P01.11: 0.0~100.0% P01.12: 0.0~50.0s		
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.  Zakres nastawy: 0.0~3600.0s	0.0s	○
P01.14	Przełączanie kierunków obrotów	0: przełączenie po osiągnięciu częstotliwości 0Hz 1: przełączenie po osiągnięciu częstotliwości początkowej 2: przełączenie po osiągnięciu prędkości P01.15 i opóźnieniu P01.24	1	◎
P01.15	Prędkość zatrzymania	0.00~100.00Hz	0.50Hz	◎
P01.16	Wykrycie prędkości zatrzymania	0: Wykrycie zadanej prędkości 1: Wykrycie prędkości ze sprzężenia zwrotnego – stosowane tylko w sterowaniu wektorowym	1	◎

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P01.17	Czas utrzymania prędkości zatrzymania	Kiedy P01.16=1, a częstotliwość na wyjściu jest mniejsza bądź równa wartości w P01.15, przemiennik zatrzyma się po czasie zapisanym w P01.17. W przeciwnym razie zatrzyma się w czasie ustawionym w P01.24.  Zakres nastawy: 0.0~100.0 s (aktywne gdy spełniony warunek P01.16=1)	0.5s	◎
P01.18	Aktywowanie funkcji terminalowych 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 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. Korzystając z tego trybu, należy wprowadzić czas przejścia napędu do stanu uśpienia: P08.21.	0	◎
P01.20	Opóźnienie ponownego rozruchu w trybie uśpienia	Funkcja definiuje opóźnienie dla ponownego rozruchu przy aktywnym trybie uśpienia P01.19=2.	0.0s	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		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)		
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	○
P01.25	Ustawienia wyjścia przemiennika przy 0Hz	0: Napięcia nie podawane na wyjściu 1: Napięcie podawane na wyjściu 2: Prąd hamowania DC zadawany na wyjście	0	○
Grupa P02 – Parametry silnika 1				
P02.01	Moc znamionowa silnika	0.1~3000.0kW	Zależy od modelu	◎

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P02.02	Częstotliwość znamionowa silnika	0.01Hz~P00.03 (Częstotliwość maksymalna)	50.00Hz	◎
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	○
P02.11	Współczynnik nasycenia magnetycznego 1 dla rdzenia żelaznego AM1	0.0~100.0%	80.0%	◎
P02.12	Współczynnik nasycenia magnetycznego 2 dla rdzenia żelaznego AM1	0.0~100.0%	68.0%	◎
P02.13	Współczynnik nasycenia magnetycznego 3 dla rdzenia żelaznego AM1	0.0~100.0%	57.0%	◎

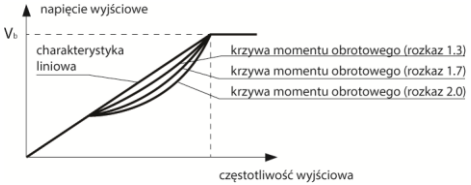
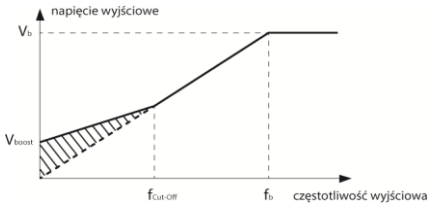
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P02.14	Współczynnik nasycenia magnetycznego 4 dla rdzenia żelaznego AM1	0.0~100.0%	40.0%	◎
P02.26	Zabezpieczenie przeciw przeciążeniowe silnika	0: Zabezpieczenie nieaktywne 1: Silnik standardowy Przy niskich częstotliwościach chłodzenie standardowych silników 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 przeciw przeciążeniowego 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 przeciw przeciążeniowego silnika do aktualnej częstotliwości.	2	◎
P02.27	Zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem prądowym	Parametr ten wykorzystywany jest w sytuacji, gdy prąd pobierany z przez silnik ma być różny od prądu znamionowego silnika (P02.05) Wartość dozwolonego prądu można wyliczyć z następującej równości: Dopuszczalny przez użytkownika prąd= prąd znamionowy silnika (P02.05) * P02.27. Czas ochrony przeciw przeciążeniowej silnika: 60s przy 200% wartości prądu dopuszczalnego przez użytkownika tj. (P02.05) * P02.27.  Zakres nastawy: 20.0%~120.0%	100.0%	○
P02.28	Współczynnik korekcji mocy silnika	Korekcja wyświetlania mocy silnika 1. Parametr wpływa tylko na wartości wyświetlane, nie ma wpływu na rzeczywistą wydajność przemiennika. Zakres nastawy: 0.00~3.00	1.00	○
Grupa P03 – Sterowanie wektorowe				
P03.00	Wzmocnienie regulatora K_p1		20.0	○

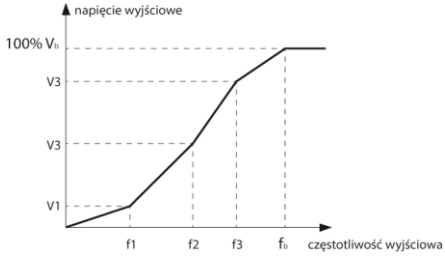
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P03.01	Czas całkowania wzmocnienie regulatora K_i1	Parametry P3.00~P3.05 są aktywne tylko dla sterowania wektorowego i sterowania momentem obrotowym, dla sterowania skalarnego V/f pozostają nieaktywne. Przy pomocy tych parametrów użytkownik może zdefiniować wzmocnienie i czas całkowania regulatora prędkości, w celu ustawienia charakterystyki szybkości odpowiedzi. Wartości P3.00 i P3.01 są aktywne tylko gdy częstotliwość wyjściowa jest niższa niż P3.02. Wartości P3.03 i P3.04 są aktywne tylko gdy częstotliwość wyjściowa jest wyższa niż P3.05. Jeśli wartość częstotliwości wyjściowej jest pomiędzy parametrami P3.02 i P3.05, wartości nastaw regulatora PI są proporcjonalne do odchylenia między P3.02 i P3.05. Zależności te przedstawia rysunek:  Odpowiedź dynamiczna systemu może być szybsza jeśli zwiększymy współczynnik wzmocnienia proporcjonalnego Kp. Jednakże zbyt duża wartość tego parametru może spowodować oscylacje w systemie. Odpowiedź dynamiczna systemu może być szybsza jeśli zmniejszymy czas całkowania K_i. Jednakże zbyt mała wartość tego parametru może spowodować przeregulowanie i oscylacje w systemie. Parametry P3.00 i P3.01 odpowiadają za wartości K_p i K_i dla niższych częstotliwości, natomiast wartości P3.03 i P3.04 są wykorzystywane przy wyższych częstotliwościach. Parametry te powinny być dostosowane do obciążenia generowanego przez rzeczywisty układ. Procedura korekty jest następująca: - Zwiększyć współczynnik wzmocnienia K_p tak długo jak to możliwe bez generowania oscylacji w układzie. - Zmniejszenie wartość czasu całkowania K_i tak długo jak to możliwe bez generowania oscylacji w układzie. Zakres nastawy: P03.00 i P03.03: 0~200.0 Zakres nastawy: P03.01 i P03.04: 0.000~10.000s Zakres nastawy: P03.02: 0.00Hz~P00.05 Zakres nastawy: P03.05: P03.02~P00.03	5.00Hz	○
P03.02	Częstotliwość przełączenia 1		20.0	○
P03.03	Wzmocnienie regulatora (ASR) K_p1		0.200s	○
P03.04	Czas całkowania wzmocnienie regulatora (ASR) K_i2		10.00Hz	○
P03.05	Częstotliwość przełączenia 2		0	○
P03.06	Filtr wyjściowy regulatora	0~8 (odpowiada to 0~2^8/10ms)	100%	○
P03.07	Kompensacja poślizgu sterowania VC (dla ruchu)	Parametry te służą do regulacji poślizgu sterowania wektorowego oraz poprawy kontroli prędkości. Prawidłowe dobranie tych parametrów pozwala na ograniczenie statycznego błędu prędkości.		

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P03.08	Kompensacja poślizgu sterowania VC (dla hamowania)	Zakres nastawy: 50.0~200.0%	100%	○
P03.09	Współczynnik P (proporcjonalny) pętli prądowej	Parametry są wykorzystywane do ustawienia regulatora PI pętli prądowej w celu zmiany szybkości odpowiedzi i dokładności sterowania. Parametry te fabrycznie zostały dobrane optymalnie i do większości aplikacji nie wymagają zmian. Dostępne tylko dla bezczujnikowego sterowania wektorowego (P00.00=0) Zakres nastawy: 0~65535	1000	○
P03.10	Współczynnik I (całkujący) pętli prądowej		1000	○
P03.11	Źródło zadawania momentu obrotowego	Parametr określa źródło zadawania momentu obrotowego: 0: Sterowanie momentem jest nieaktywne 1: Klawiatura panelu (P03.12) 2: Wejście analogowe AI1 (potencjometr na panelu) 3: Wejście analogowe AI2 4: Wejście analogowe AI3 5: Wejście częstotliwościowe HDI 6: Praca wielobiegowa 7: Port komunikacyjny RS485 (MODBUS) 8~10: Zarezerwowane Uwaga: Przy ustawieniu źródła 2~7, 100% odpowiada 300% prądu znamionowego silnika)	0	○
P03.12	Zadawanie momentu obrotowego z klawiatury	Zakres nastawy: -300.0%~300.0% (prądu znamionowego silnika)	50.0%	○
P03.13	Czas próbkowania zadawania momentu	0.000~10.000s	0.100s	○
P03.14	Źródło zadawania górnego limitu częstotliwości dla sterowania momentem przy ruchu do przodu	0: Ustawienie górnego limitu częstotliwości z klawiatury (P03.16 ustawia P03.14, P03.17 ustawia P03.15) 1: Wejście analogowe AI1 (potencjometr na panelu) 2: Wejście analogowe AI2 3: Wejście analogowe AI3 4: Wejście częstotliwościowe HDI 5: Praca wielobiegowa 6: Port komunikacyjny RS485 (MODBUS) 7~9: Zarezerwowane Przy ustawieniu źródła 1~9, 100% odpowiada częstotliwości maksymalnej.	0	○
P03.15	Źródło zadawania górnego limitu częstotliwości dla ste-		0	○

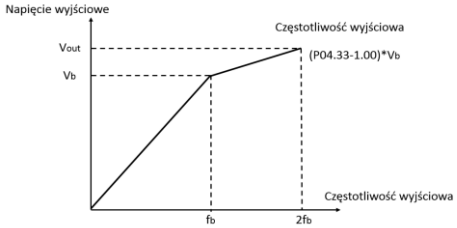
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
	rowania momentem przy ruchu do tyłu			
P03.16	Ustawienie z klawiatury górnego limitu częstotliwości dla sterowania momentem przy ruchu do przodu	Funkcja pozwala na ustawienie górnego limitu częstotliwości. P03.16 ustawia wartość P03.14; P03.17 ustawia wartość P03.15. Zakres nastawy: 0.00Hz~P00.03 (częstotliwość maksymalna)	50.00Hz	○
P03.17	Ustawienie z klawiatury górnego limitu częstotliwości dla sterowania momentem przy ruchu do tyłu		50.00Hz	○
P03.18	Źródło zadawania maksymalnego momentu obrotowego (dla ruchu)	Funkcja wykorzystywana jest do określenia źródła zadawania wartości maksymalnego momentu. 0: Ustawienie maksymalnego momentu z klawiatury (P03.20 ustawia P03.18, P03.21 ustawia P03.19) 1: Wejście analogowe AI1 (potencjometr na panelu) 2: Wejście analogowe AI2 3: Wejście analogowe AI3 4: Wejście częstotliwościowe HDI 5: Port komunikacyjny RS485 (MODBUS) 6~8: Zarezerwowane Uwaga: Przy ustawieniu źródła 1~8, 100% odpowiada 300% prądu znamionowego silnika)	0	○
P03.19	Źródło zadawania maksymalnego momentu obrotowego (dla hamowania)		0	○
P03.20	Ustawienie z klawiatury maksymalnego momentu obrotowego (dla ruchu)	Funkcja pozwala na ustawienie maksymalnego momentu obrotowego. Zakres nastawy: 0.0 ~ 300.0% (prądu znamionowego silnika)	180.0%	○
P03.21	Ustawienie z klawiatury maksymalnego momentu obrotowego (dla hamowania)		180.0%	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P03.22	Współczynnik osłabienia w obszarze stałej mocy	Kontrola osłabienia silnika. Parametry P03.22 oraz P03.23 wpływają na sterowanie przy stałej mocy silnika. Silnik przejdzie w stan osłabienia, kiedy zostanie osiągnięta docelowa prędkość obrotowa. Można zmodyfikować krzywą osłabienia poprzez modyfikację współczynników. Im większy współczynnik kontroli osłabienia tym większa stromizna krzywej. Zakres P03.22:0.1~2.0 Zakres P03.23:10%~100%	0.3	○
P03.23	Najniższy punkt osłabienia w obszarze stałej mocy		20%	○
P03.24	Górny limit napięcia	Wartość maksymalna napięcia przemiennika. Zakres:0.0~120.0%	100.0%	◎
P03.25	Czas namagnesowania wstępnego	Namagnesowanie wstępne silnika przed podaniem sygnału START z przemiennika. Przemiennik generuje pole magnetyczne wewnątrz silnika w celu zwiększenia momentu obrotowego podczas docelowego startu. Zakres nastawy: 0.000~10.000s	0.300s	○
P03.26	Osłabienie pola magnetycznego	Zakres nastawy: 0~8000 Uwaga: P03.24~P03.26 są dostępne tylko dla sterowania wektorowego.	1200	○
P03.27	Sterowanie wektorowe prędkością	0: Wyświetlanie aktualnej prędkość 1: Wyświetlanie zadanej prędkości	0	○
P03.28	Współczynnik kompensacji tarcia spoczynkowego	0.0~100.0%	0.0%	○
P03.29	Współczynnik kompensacji tarcia dynamicznego	0.0~100.0%	0.0%	○
P03.30	Odłączenie momentu w momencie zatrzymania	0.00~100.00Hz Parametr umożliwia ustawienie wartości częstotliwości przy której moment na wyjściu zostanie odłączony. Dotyczy sterowania wektorowego – parametr P00.00 na wartość 0 lub 1	1.5Hz	◎
Grupa P04 – sterowanie SVPWM				
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	0	◎

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		Przebieg charakterystyki U/f definiowany jest przez użytkownika. Odbywa się to poprzez ustawienie 3 punktów pośrednich charakterystyki (P4.03~P4.08). 2: Częściowe obniżenie momentu (krzywa 1.3) 3: Częściowe obniżenie momentu (krzywa 1.7) 4: Częściowe obniżenie momentu (krzywa 2.0) Krzywe kwadratowe 2-4 mają zastosowanie w aplikacjach ze zmiennym momentem obciążenia, takich jak dmuchawy, wentylatory czy pompy. Dla niskich częstotliwości charakterystyka U/f zmienia się liniowo. Dla wyższych częstotliwości, zależność napięcia wyjściowego od częstotliwości zmienia się według krzywej kwadratowej. Przebieg poszczególnych krzywych przedstawia rysunek.  5: Separowane U/f W tym trybie napięcie może być rozdzielone od częstotliwości. Częstotliwość może być zadawana z wykorzystaniem parametru P00.06. Przy regulacji napięciowej krzywa może być modyfikowana przez zadawanie napięcia zgodnie z ustawieniami w P04.27.		
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 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%	0.0%	○
P04.02	Odcięcie podbicia momentu obrotowego		20.0%	○

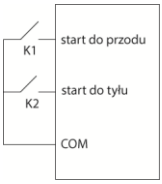
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		Zakres nastawy: P04.02:0.0%~50.0%		
P04.03	Częstotliwość f1 krzywej U/f	Gdy P04.00 = 1 użytkownik powinien zdefiniować charakterystykę w P04.03 ~ P04.08. 0＜V1＜V2＜V3＜napięcia znamionowego. 0＜f1＜f2＜f3＜częstotliwości znamionowej.  Napięcie odpowiadające niskim 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)	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		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 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%	100.0%	○
P04.10	Próg ograniczenia drgań dla niskich częstotliwości	W sterowaniu SVPWM, 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	○

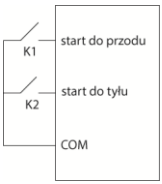
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P04.12	Granica ograniczania drgań		30.00Hz	○
P04.26	Automatyczne oszczędzanie energii	0: Funkcja nieaktywna 1: Funkcja aktywna Funkcja automatycznego oszczędzania energii dedykowana jest do zastosowań w pompach i wentylatorach ze zredukowaną charakterystyką momentu. Przemiennik częstotliwości dostosowuje napięcie wyjściowe do aktualnych potrzeb systemu, dzięki czemu możliwe jest ograniczenie zużycia energii przez system.	0	◎
P04.27	Źródło zadawania napięcia	Wybór źródła zadawania napięcia przy korzystaniu z separowanej charakterystyki U/f – P04.00=5 0: Klawiatura – ustawiania napięcia zgodnie z P04.28 1: Wejście analogowe AI1 (potencjometr na panelu) 2: Wejście analogowe AI2 3: Wejście analogowe AI3 4: Wejście częstotliwościowe HDI 5: Praca wielobiegowa 6: Regulator PID 7: Port komunikacyjny RS485 (MODBUS) 8~10: Zarezerwowane Uwaga: 100% odpowiada znamionowemu napięciu silnika	0	○
P04.28	Ustawianie napięcia z klawiatury	Parametr pozwala na cyfrowe ustalenie wartości po wybraniu klawiatury jako źródła zadawania napięcia P04.27=0 Zakres nastawy: 0.0%~100.0%	100.0%	○
P04.29	Czas narastania napięcia	Czas narastania napięcia jest przedziałem czasowym, w którym napięcie rośnie od zadanej wartości minimalnej do maksymalnej.	5.0s	○
P04.30	Czas opadania napięcia	Czas opadania napięcia jest przedziałem czasowym, w którym napięcie maleje od wartości maksymalnej do minimalnej. Zakres nastawy: 0.0~3600.0 s	5.0s	○
P04.31	Maksymalne napięcie wyjściowe	Ustawianie wartości maksymalnej i minimalnej napięcia na wyjściu. Zakres nastawy: P04.31: P04.32~100.0% (napięcie znamionowe silnika) Zakres nastawy: P04.32: 0.0%~P04.31 (napięcie znamionowe silnika)	100.0%	◎
P04.32	Minimalne napięcie wyjściowe		0.0%	◎
P04.33	Weakening coefficient in constant power zone	Adjust the output voltage of the inverter in SVPWM mode when weakening. Uwaga: Invalid in the constant torque mode.	1.00	○

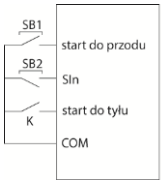
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		 The setting range of P04.33:1.00~1.30		
Grupa P05 – Konfiguracja wejść				
P05.00	Tryb pracy wejścia HDI	0: Wejście wysokoczęstotliwościowe Szczegółowy opis w P05.49~P05.54 1: Standardowe wejście dyskretne	0	◎
P05.01	Konfiguracja S1	Uwaga: S1~S4, HDI to fizyczne wejścia w terminalu sterowania. Dodatkowo wykorzystując funkcję P05.12 można skonfigurować wirtualne wejścia S5~S8. 0: Nieaktywne 1: Do przodu 2: Do tyłu 3: Sterowanie 3-przewodowe 4: JOG do przodu 5: JOG do tyłu 6: Wolny wybieg 7: Kasowanie błędów 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 22: Czas przyśpieszania/hamowania bit 2 23: Reset wbudowanego PLC przy zatrzymaniu 24: Wstrzymanie pracy wbudowanego PLC 25: Zamrożenie regulatora PID 26: Zamrożenie trybu oscylacyjnego	1	◎
P05.02	Konfiguracja S2		4	◎
P05.03	Konfiguracja S3		7	◎
P05.04	Konfiguracja S4		0	◎
P05.05	Konfiguracja S5		0	◎
P05.06	Konfiguracja S6		0	◎
P05.07	Konfiguracja S7		0	◎
P05.08	Konfiguracja S8		0	◎
P05.09	Konfiguracja HDI jako standardowe wejście dyskretne		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></td><td>27: Reset trybu oscylacyjnego
28: Reset licznika
29: Blokada sterowania momentem obrotowym
30: Blokada zmiany prędkości
31: Wejście licznika
32: Zarezerwowane
33: Wstrzymanie zmiany częstotliwości
34: Hamowanie DC
35: Zarezerwowane
36: Aktywacja sterowania z panelu sterowania
37: Aktywacja sterowania z terminala I/O
38: Aktywacja sterowania z portu komunikacyjnego RS485
39: Aktywacja wstępnego „namagnesowania”
40: Ograniczenie mocy
41: Utrzymanie mocy
42: Zatrzymanie w trybie awaryjnym (wymaga ustawienia parametru P08.21)
43~60: Zarezerwowane
61: Przełączanie bieguna regulatora PID
62 ~ 63: Zarezerwowane</td><td></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>BIT8</td><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>BIT5</td><td>BIT4</td></tr><tr><td>HDI</td><td>S8</td><td>S7</td><td>S6</td><td>S5</td></tr><tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td><td></td></tr><tr><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td><td></td></tr></table>Zakres nastawy: 0x000~0x1FF</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 ~ S4, HDI). 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).

Zakres nastawy: 0x000~0x1FF(0: Nieaktywny, 1: Aktywny)
BIT0: wirtualny terminal S1
BIT1: wirtualny terminal S2
BIT2: wirtualny terminal S3
BIT3: wirtualny terminal S4
BIT4: wirtualny terminal S5</td><td>0x000</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>BIT5: wirtualny terminal S6
BIT6: wirtualny terminal S7
BIT7: wirtualny terminal S8
BIT8: wirtualny terminal HDI</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.


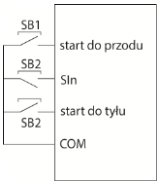
<table>
<tr><th>K1</th><th>K2</th><th>Wykonywane polecenie</th></tr>
<tr><td>wyłączone</td><td>wyłączone</td><td>stop</td></tr>
<tr><td>załączone</td><td>wyłączone</td><td>start do przodu</td></tr>
<tr><td>wyłączone</td><td>załączone</td><td>stop</td></tr>
<tr><td>załączone</td><td>załączone</td><td>start 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)
K: Styk normalnie otwarty – wybór kierunku obrotów (1 – FRD, 0 – REV)


<table>
<tr><th>SB2</th><th>K</th><th>Poprzedni kierunek</th><th>Docelowy kierunek</th></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF→ ON</td><td>Do przodu</td><td>Do tyłu</td></tr>
</table></td><td>0</td><td>◎</td></tr>
</table>

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja

		Do tyłu	Do przodu
ON	ON → OFF	Do tyłu	Do przodu
		Do przodu	Do tyłu
ON → OFF	ON	Zatrzymanie	
	OFF		

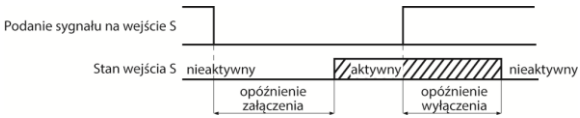
3: 3-przewodowe sterowanie tryb 2
SB1: Styk monostabilny – Start do przodu (zbocze sygnału)
SB2: Styk normalnie zamknięty – komenda zezwolenia startu, rozwarcie powoduje zatrzymanie pracy
SB3: Styk monostabilny – Start do tyłu (zbocze sygnału)

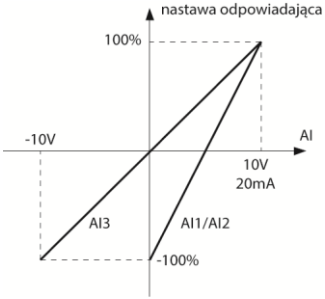


SB2	SB1	SB3	Kierunek docelowy
ON	OFF → ON	ON	Do przodu
		OFF	Do tyłu
ON	ON	OFF → ON	Do przodu
	OFF		Do tyłu
ON → OFF			Zatrzymanie

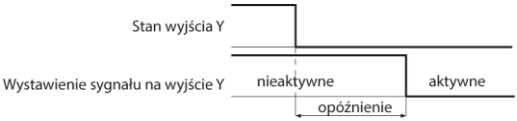
Uwaga:
Dla sterowania 2-przewodowego pomimo aktywnych sygnałów FWD i REV po przejściu przemiennika ze stanu pracy w stan zatrzymania na skutek np. zadziałania dodatkowego sygnału STOP (np. zatrzymania przemiennika wolnym wybiegiem zamiast zdjęcia sygnałów FWD lub REV z wejść lub np. zgłoszenie błędu 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.	0.000s	○

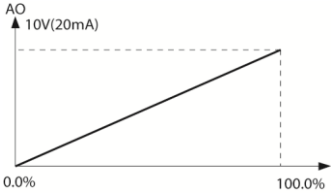
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P05.15	Opóźnienie wyłączenia wejścia S1	 Zakres nastawy: 0.000~50.000s	0.000s	○
P05.16	Opóźnienie załączenia wejścia S2		0.000s	○
P05.17	Opóźnienie wyłączenia wejścia S2		0.000s	○
P05.18	Opóźnienie załączenia wejścia S3		0.000s	○
P05.19	Opóźnienie wyłączenia wejścia S3		0.000s	○
P05.20	Opóźnienie załączenia wejścia S4		0.000s	○
P05.21	Opóźnienie wyłączenia wejścia S4		0.000s	○
P05.30	Opóźnienie załączenia wejścia HDI		0.000s	○
P05.31	Opóźnienie wyłączenia wejścia HDI		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/AI3 podawane są na wyprowadzone złącza terminala. 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 przestawia poniższy wykres:	0.00V	○
P05.33	Wartość odpowiadają-ca 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	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P05.37	Dolna granica sygnału AI2	 Stała czasu filtrowania AI jest wykorzystywana, wówczas gdy 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: AI1 pracuje jako wejście napięciowe w zakresie 0~10V lub prądowe 0~20mA. AI2 może pracować jako wejście napięciowe w zakresie 0~10V lub jako wejście prądowe 0~20mA (wartość napięcia referencyjnego dla trybu prądowego przy 20mA należy ustawić na 10V). AI3 pracuje jako wejście napięciowe w zakresie -10 ~ +10V. 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 Zakres nastawy P05.42: -10.00V~P05.44 Zakres nastawy P05.43: -100.0%~100.0% Zakres nastawy P05.44: P05.42~P05.46 Zakres nastawy P05.45: -100.0%~100.0% Zakres nastawy P05.46: P05.44~10.00V Zakres nastawy P05.48: 0.000s~10.000s	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 filtrowania wartości AI2		0.100s	○
P05.42	Dolna granica sygnału AI3		-10.00V	○
P05.43	Ustawienie odpowiadające dolnej granicy AI3		-100.0%	○
P05.44	Średnia wartość sygnału AI3		0.00V	○
P05.45	Ustawienie odpowiadające średniej wartości AI3		0.0%	○
P05.46	Górna granica sygnału AI3		10.00V	○
P05.47	Ustawienie odpowiadające górnej granicy AI3		100.0%	○
P05.48	Czas filtrowania wartości AI3		0.100s	○
P05.50	Minimalna częstotliwość na wejściu HDI	Zakres nastawy: 0.00 kHz ~ P05.52	0.00kHz	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P05.51	Ustawienie odpowiadające minimalnej częstotliwości HDI	Zakres nastawy: -100.0%~100.0%	0.0%	○
P05.52	Maksymalna częstotliwość na wejściu HDI	Zakres nastawy: P05.50 ~50.00kHz	50.00kHz	○
P05.53	Ustawienie odpowiadające maksymalnej częstotliwości HDI	Zakres nastawy: -100.0%~100.0%	100.0%	○
P05.54	Czas filtrowania wartości na wejściu HDI	Zakres nastawy: 0.000s~10.000s	0.100s	○
Grupa P06 – terminal wyjściowy				
P06.01	Konfiguracja wyjścia Y1	0: Wyjście nieaktywne 1: Silnik uruchomiony 2: Obroty do przodu 3: Obroty do tyłu 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 13: Magnesowanie wstępne 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 21: Zarezerwowane 22: Ustalony czas pracy 23: Aktywacja wirtualnego terminala wyjść z poziomu magistrali RS485 (Modbus) 24~25: Zarezerwowane 26: Ustalenie napięcia na szynie DC	27	
P06.03	Konfiguracja wyjścia przekaźnikowego RO1		1	○
P06.04	Konfiguracja wyjścia przekaźnikowego RO2		5	○

<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>27: Funkcja STO
28~30: Zarezerwowane</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><th>BIT3</th><th>BIT2</th><th>BIT1</th><th>BIT0</th></tr>
<tr><td>RO2</td><td>RO1</td><td>Zarezerwowane</td><td>Y1</td></tr>
</table></td><td>00</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.06</td><td>Opóźnienie załączenia Y1</td><td>Zakres nastawy: 0.000~50.000s</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.07</td><td>Opóźnienie wyłączenia Y1C</td><td>Zakres nastawy: 0.000~50.000s</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.10</td><td>Opóźnienie załączenia wyjścia RO1</td><td rowspan="4">Funkcja definiuje opóźnienie zmiany stanu przekaźnika


Zakres nastawy: 0.000~50.000s</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.11</td><td>Opóźnienie wyłączenia wyjścia RO1</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.12</td><td>Opóźnienie załączenia wyjścia RO2</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.13</td><td>Opóźnienie wyłączenia wyjścia RO2</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.14</td><td>Konfiguracja wyjścia analogowego AO1</td><td rowspan="2">0: Częstotliwość wyjściowa
1: Częstotliwość zadana
2: Rampa częstotliwości odniesienia
3: Prędkość silnika
4: Prąd wyjściowy (w odniesieniu do dwukrotności prądu znamionowego przemiennika)
5: Prąd wyjściowy (w odniesieniu do dwukrotności 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
12: Wartość wejściowa AI3
13: Wartość wejściowa HDI
14: Zadana wartość 1 z poziomu magistrali RS485 (Modbus)</td><td>0</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.15</td><td>Konfiguracja wyjścia analogowego AO2</td><td>0</td><td>○</td></tr>
</table>

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		15: Zadana wartość 2 z poziomu magistrali RS485 (Modbus) 16~21: Zarezerwowane 22: Aktualny moment obrotowy (w odniesieniu do trzykrotności prądu znamionowego silnika) 23: Rampa częstotliwości odniesienia 24~30: Zarezerwowane		
P06.17	Dolna granica sygnału AO1	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. W trybie prądowym, 1mA prądu wyjściowego odpowiada 0,5V napięcia referencyjnego.  Zakres nastawy P06.17: -100.0%~P06.19 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 Zakres nastawy P06.22: -100.0%~P06.24 Zakres nastawy P06.23: 0.00V~10.00V Zakres nastawy P06.24: P06.22~100.0% Zakres nastawy P06.25: 0.00V~10.00V Zakres nastawy P06.26: 0.000s~10.000s	0.0%	○
P06.18	Ustawienie odpowiadające dolnej granicy wyjścia AO1		0.00V	○
P06.19	Górna granica sygnału AO1		100.0%	○
P06.20	Ustawienie odpowiadające górnej granicy AO1		10.00V	○
P06.21	Czas filtrowania wartości na wyjściu AO1		0.000s	○
P06.22	Dolna granica sygnału AO2		0.0%	○
P06.23	Ustawienie odpowiadające dolnej granicy AO2		0.00V	○
P06.24	Górna granica sygnału AO2		100.0%	○
P06.25	Ustawienie odpowiadające górnej granicy AO2		10.00V	○
P06.26	Czas filtrowania wartości na wyjściu AO2		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	0	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		(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.		
P07.01	Kopiowanie parametrów	Ta funkcja pozwala na kopiowanie parametrów pomiędzy przemiennikiem a opcjonalnym panelem sterującym AS24LED0002, posiadającym możliwość kopiowania i przenoszenia parametrów. 0: Nieaktywne 1: Kopiowanie parametrów z przemiennika do panelu sterującego 2: Kopiowanie parametrów z panelu sterującego do przemiennika (włącznie z parametrami silników) 3: Kopiowanie parametrów z panelu sterującego do przemiennika (z wyłączeniem parametrów silników – grup P02 oraz P12) 4: Kopiowanie parametrów z panelu sterującego do przemiennika (tylko parametry silników – grupy P02 oraz P12) Uwaga: Po zakończeniu operacji 1~4, parametr z powrotem zostaje ustawiony na wartość 0. Funkcja kopiowania pomija parametry fabryczne P29.	0	◎
P07.02	Konfiguracja przycisku QUICK/JOG i blokowania klawiatury	Zakres nastawy: 0x00~0x27 Cyfra jedności: 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 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) Cyfra dziesiątek:	0x01	◎

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		0: przyciski panelu aktywne 1: przyciski panelu zablokowane 2: Zablokowany przycisk PRG/ESC		
P07.03	Przełączanie pomiędzy źródłami poleceń sterujących za pomocą QUICK/JOG	Jeśli P07.02=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) 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: Zarezerwowane BIT15: Nr kroku w trybie wielobiegowym	0x03FF	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P07.06	Wyświetlanie parametrów w trybie pracy 2	Zakres nastawy: 0x0000~0xFFFF BIT0: Wartość AI1 (dioda „V" zapalona) BIT1: Wartość AI2 (dioda „V" zapalona) BIT2: Wartość AI3 (dioda „V" zapalona) BIT3: Częstotliwość na wejściu HDI BIT4: Procentowe obciążenia silnika (dioda „%" zapalona) BIT5: Procentowe obciążenia przemiennika (dioda „%" zapalona) BIT6: Rampa częstotliwości odniesienia (dioda „Hz: zapalona) BIT7: Prędkość liniowa BIT8: Prąd wejściowy (dioda „A" zapalona) BIT9~BIT15: Zarezerwowane	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) BIT6: Zadany moment obrotowy (dioda „%" mrugająca) BIT7: Wartość AI1 (dioda „V" zapalona) BIT8: Wartość AI2 (dioda „V" zapalona) BIT9: Wartość AI3 (dioda „V" zapalona) BIT10: Częstotliwość na wejściu HDI BIT11: Nr kroku w trybie wielobiegowym BIT12: Wartość licznika BIT13~BIT15: Zarezerwowany	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 wyświetlaniu prędkości obrotowej	Zakres nastawy: 0.1~999.9% Prędkość obrotowa = 120 * wyświetlana częstotliwość × P07.09 / ilość par biegunów	100.0%	○
P07.10	Skalowanie przy wyświetlaniu prędkości liniowej	Zakres nastawy: 0.1~999.9% Prędkość liniowa = prędkość obrotowa × P07.10	1.0%	○

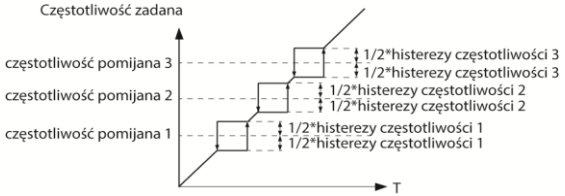
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P07.11	Temperatura układu prostownika	Zakres wyświetlania: -20.0~120.0°C		●
P07.12	Temperatura modułu IGBT przemiennika	Zakres wyświetlania: -20.0~120.0°C		●
P07.13	Wersja oprogramowania	Zakres wyświetlania: 1.00~655.35		●
P07.14	Całkowity czas pracy	Zakres wyświetlania: 0~65535h		●
P07.15	Zużycie energii – starszy bit	Wyświetlanie poboru energii Pobór energii = P07.15 * 1000 + P07.16		●
P07.16	Zużycie energii – młodszy bit	Zakres wyświetlany: P07.15: 0~65535 kWh (*1000) Zakres wyświetlany: P07.16: 0.0~999.9 kWh		●
P07.17	Zarezerwowany	Zarezerwowany		●
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.		●
P07.28	Drugi zapamiętany błąd (przedostatni)	0: Brak błędu 1: Out1 – błąd fazy U 2: Out2 – błąd fazy V 3: Out3 – błąd fazy W		●
P07.29	Trzeci zapamiętany błąd	4: OC1 – Przeciążenie prądowe podczas przyspieszania 5: OC2 – Przeciążenie prądowe podczas hamowania 6: OC3 – Przeciążenie prądowe przy stałej prędkości		●

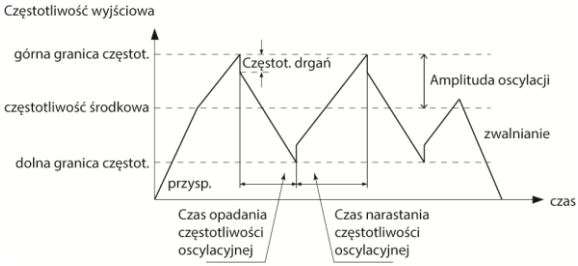
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P07.30	Czwarty zapamiętany błąd	7: OV1 – Przeciążenie napięciowe podczas przyśpieszania 8: OV2 – Przeciążenie napięciowe podczas hamowania 9: OV3 – Przeciążenie napięciowe przy stałej prędkości 10: UV – Zbyt niskie napięcia obwodów pośrednich 11: OL1 – Przeciążenie silnika 12: OL2 – Przeciążenie przemiennika 13: SPI – Błąd fazy napięcia zasilania 14: SPO – Błąd fazy napięcia wyjściowego 15: OH1 – Przegrzanie układu prostowniczego 16: OH2 – Przegrzanie modułu IGBT przemiennika 17: EF – Zewnętrzny błąd 18: CE – Błąd komunikacji na porcie RS485 19: ItE – Błąd pomiaru prądu 20: tE – Błąd autokonfiguracji silnika 21: EEP – Błąd pamięci EEPROM 22: PIDE – Błąd sprzężenia zwrotnego PID 23: bCE – Błąd modułu hamującego 24: END – Osiągnięcie czasu pracy 25: OL3 – Przekroczenie ustawionego maksymalnego obciążenia 26: PCE – Błąd komunikacji z panelem sterującym 27: UPE – Błąd przesyłania konfiguracji 28: DNE – Błąd pobierania konfiguracji 29~31: Zarezerwowane 32: ETH1 – Błąd doziemienia 1 33: ETH2 – Błąd doziemienia 2 34: dEU – Błąd wahania prędkości 35: Sto – Niedopasowanie parametrów przemiennika i silnika 36: LL – Błąd niedociążenia 37: STO – Zadziałanie funkcji bezpieczeństwa STO 38: STL1 – Obwód bezpieczeństwa kanału H1 jest nieprawidłowy 39: STL2 – Obwód bezpieczeństwa kanału H2 jest nieprawidłowy 40: STL3 – Obwód wewnętrzny STO jest nieprawidłowy (kanał H1 oraz H2 jednocześnie pracują nieprawidłowo) 41: CrCE – Kod bezpieczeństwa, sprawdzić błąd FLASH CRC		●
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		0V	

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

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P07.46	Maksymalna temperatura przy przedostatnim błędzie		0.0°C	●
P07.47	Stan terminala wejść przy przedostatnim błędzie		0	●
P07.48	Stan terminala wyjść przy przedostatnim błędzie		0	●
P07.49	Częstotliwość wyjściowa przy trzecim zapamiętanym błędzie		0.00Hz	●
P07.50	Rampa częstotliwości odniesienia przy trzecim zapamiętanym błędzie		0.0Hz	●
P07.51	Napięcie wyjściowe przy trzecim zapamiętanym błędzie		0V	●
P07.52	Prąd wyjściowy przy trzecim zapamiętanym błędzie		0.0A	●
P07.53	Napięcie na szynie DC przy trzecim zapamiętanym błędzie		0.0V	●
P07.54	Maksymalna temperatura przy trzecim zapamiętanym błędzie		0.0°C	●

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P07.55	Stan terminala wejść przy trzecim zapamiętanym błędzie		0	●
P07.56	Stan terminala wyjść przy trzecim zapamiętanym błędzie		0	●
Grupa P08 – funkcje dodatkowe				
P08.00	Czas przyspieszania 2	Seria DRV-24 posiada 4 zdefiniowane grupy czasów przyspieszania / hamowania, które mogą zostać wykorzystane zgodnie z ustawieniami funkcji w grupie P5. 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	○
P08.01	Czas hamowania 2		Zależy od modelu	○
P08.02	Czas przyspieszania 3		Zależy od modelu	○
P08.03	Czas hamowania 3		Zależy od modelu	○
P08.04	Czas przyspieszania 4		Zależy od modelu	○
P08.05	Czas hamowania 4		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 przyspieszania 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	○
P08.09	Częstotliwość pomijana 1	Poprzez zdefiniowanie częstotliwości pomijanych w paśmie zadawanej częstotliwości, można zapobiec pojawieniu się rezonansu mechanicznego w sterowanym systemie. Parametry P8.09, P8.11, P8.13 są wartościami środkowymi pomijanego zakresu częstotliwości.	0.00Hz	○
P08.10	Histereza częstotliwości pomijanej 1		0.00Hz	○

<table>
<tr><th>Kod</th><th>Nazwa</th><th>Opis funkcji</th><th>Wartość domyślna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td>P08.11</td><td>Częstotliwość pomijana 2</td><td rowspan="4">Praca silnika w paśmie częstotliwości rezonansowych jest niedozwolona, jednak przyspieszanie i hamowanie są realizowane płynnie, bez przeskoków.
Działanie funkcji pomijania częstotliwości rezonansowych przedstawiono na poniższym rysunku:


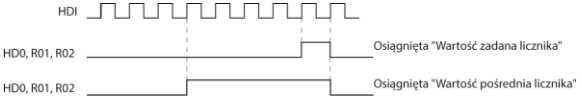
Zakres nastawy: 0.00~P00.03 (częstotliwość maksymalna)</td><td>0.00Hz</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.12</td><td>Histereza częstotliwości pomijanej 2</td><td>0.00Hz</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.13</td><td>Częstotliwość pomijana 3</td><td>0.00Hz</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.14</td><td>Histereza częstotliwości pomijanej 3</td><td>0.00Hz</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.15</td><td>Amplituda oscylacji</td><td rowspan="4">Funkcja pracy oscylacyjnej jest szeroko stosowana w przemyśle tekstylnym oraz włókienniczym. Sposób działania funkcji prezentuje poniższy rysunek.


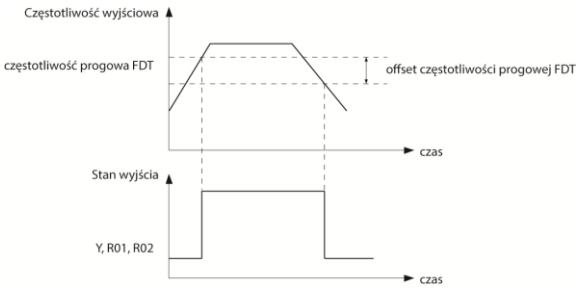
Wykres działania oscylacyjnego.

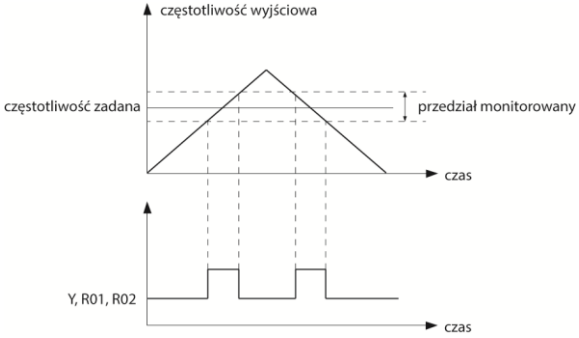
Wyjściowa częstotliwość oscylacji ograniczona jest z góry przez górny limit częstotliwości (P0.04) oraz z dołu przez dolny limit częstotliwości (P0.05). Częstotliwość środkowa jest równa częstotliwości zadanej.
Amplituda oscylacji = częstotliwość środkowa * P8.15
Częstotliwość drgań = amplituda oscylacji * 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</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.16</td><td>Częstotliwość drgań</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.17</td><td>Czas narastania częstotliwości oscylacyjnej</td><td>5.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.18</td><td>Czas opadania częstotliwości oscylacyjnej</td><td>5.0s</td><td>○</td></tr>
</table>

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P08.19	Liczba wyświetlanych miejsc po przecinku dla prędkości obrotowej oraz częstotliwości	Cyfra jedności: liczba miejsc po przecinku dla prędkości obrotowej: 0: Bez miejsc po przecinku, 1: 1 miejsce po przecinku, 2: 2 miejsca po przecinku, 3: 3 miejsca po przecinku. Cyfra dziesiątek: liczba miejsc po przecinku dla częstotliwości: 0: 2 miejsca po przecinku, 1: 1 miejsce po przecinku. Zakres nastawy: 0x00~0x13	0x00	○
P08.20	Kalibracja wyjść analogowych	0: Nieaktywna 1: Aktywna	0	◎
P08.21	Czas hamowania dla trybu zatrzymania w trybie awaryjnym	0.0~6553.5s 0.0 oznacza zatrzymanie z wolnym wybiegiem Uwaga: Do celów bezpiecznego zatrzymania należy wykorzystywać wejście STO.	0.0s	○
P08.22	Czas przejścia napędu do stanu uśpienia	0.0~3600.0s Wskazuje czas opóźnienia przejścia napędu do stanu uśpienia i jest ważny tylko wtedy, gdy parametr P01.19 = 2.	2.0s	○
P08.23	Wartość domyślna napięcia i częstotliwości	0: Napięcie 230 V; częstotliwość 50Hz 1: Napięcie 220 V; częstotliwość 60Hz 2: Napięcie 400 V; częstotliwość 50Hz 3: Napięcie 460 V; częstotliwość 60Hz	2	◎
P08.24	Konsumowanie energii zwrotnej z hamowanie przemiennikiem	0: Funkcja nieaktywna 1: Funkcja aktywna	1	○
P08.25	Wartość zadana licznika	Licznik zlicza impulsy zadawane na wejście HDI. 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. 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.	0	○
P08.26	Wartość pośrednia licznika		0	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		Zaciskiem wyjściowym przypisanym do licznika może być jedno z wyjść przekaźnikowych RO1 lub RO2. Działanie licznika oraz wyjść dyskretnych przypisanych do niego prezentuje poniższy rysunek.  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	Liczba automatycznych zresetowań błędu	Parametr P08.28 określa liczbę prób automatycznego zresetowania błędu po czasie P08.29 jeśli błąd ustąpił przemiennik wznowi pracę, jeśli błąd nadal występuje odczeka czas P08.29 i ponowi próbę, jeśli P08.28 >1 sytuacja będzie się powtarzać przez zadaną liczbę razy P08.28. Np. gdy nastąpi krótkotrwały zanik napięcia wystąpi błąd „Za niskie napięcie na szynie DC (UV)" falownik sam zresetuje błąd i powróci do pracy. Zakres nastawy P08.28: 0~10 Zakres nastawy P08.29: 0.1~3600.0s	0	○
P08.29	Czas zadziałania autoresetu		1.0s	○
P08.30	Kontrola opadania prędkości	Jeżeli kilka silników zostało sprzężonych w celu napędzania tego samego obciążenia, rzeczywiste obciążenie oraz prędkość każdego z nich mogą być różne. W celu zrównoważenia tej różnicy, można użyć funkcji P8.30, która sprawia, że prędkość silnika zmniejsza się wraz ze wzrostem obciążenia. Jeżeli silnik zostanie obciążony znamionowym momentem obrotowym, na wyjściu przemiennika nastąpi spadek częstotliwości wyjściowej o wartość równą parametrowi P8.30. Zakres nastawy: -50.00~50.00Hz	0.00Hz	○
P08.32	Częstotliwość progowa FDT1	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 FDT1		5.0%	○
P08.34	Częstotliwość progowa FDT2		50.00Hz	○
P08.35	Offset częstotliwości progowej FDT2		5.0%	○

<table>
<tr><th>Kod</th><th>Nazwa</th><th>Opis funkcji</th><th>Wartość domyślna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>

Zakres nastawy P08.32: 0.00Hz~P00.03 (częstotliwość maksymalna)
Zakres nastawy P08.33 i P08.35: 0.0~100.0% (częstotliwość FDT1)
Zakres nastawy P08.34: 0.00~P00.03 (częstotliwość maksymalna)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P08.36</td><td>Przedział częstotliwości monitorowanej</td><td>Jeżeli częstotliwość wyjściowa znajdzie się w przedziale częstotliwości monitorowanej, odpowiednio skonfigurowane wyjście dyskretne zostanie załączone. Działanie tej funkcji prezentuje poniższy rysunek.


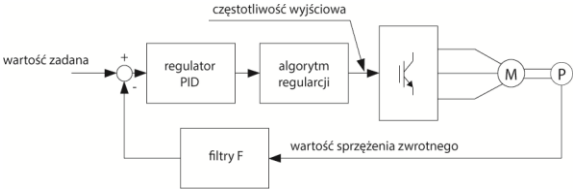
Zakres nastawy: 0.00Hz~P00.03 (częstotliwość maksymalna)</td><td>0.00Hz</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.37</td><td>Aktywacja modułu hamującego</td><td>Parametr wykorzystywany do aktywacji wbudowanego modułu hamującego.
0: Nieaktywny
1: Aktywny
Uwaga:
Przeznaczone tylko do wbudowanego modułu hamującego</td><td>0</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.38</td><td>Napięcia progowe dla modułu hamującego</td><td>Jeżeli napięcie obwodów pośrednich przekroczy wartość parametru P8.38, przemiennik częstotliwości rozpocznie hamowanie dynamiczne silnika.
Dla zasilania 400V napięcie obwodów pośrednich wynosi maksymalnie 700.0V
Zakres nastawy: 200.0~2000.0V
<table>
<tr><td>Napięcie</td><td>230V</td><td>400V</td></tr>
<tr><td>Zakres</td><td>375~400V</td><td>685~750V</td></tr>
</table></td><td>230.0V
Napięcie: 400.0V

400V
Napięcie: 700.0V</td><td>○</td></tr>
</table>

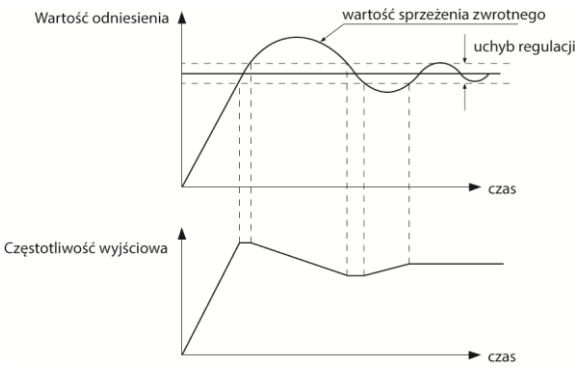
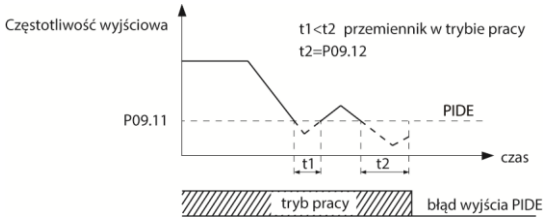
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P08.39	Sterowanie wentylatorem chłodzącym	0: Aktywacja wentylatora tylko w trybie pracy. 1: Aktywacja wentylatora po załączeniu zasilania przemiennika 2: Aktywacja, gdy częstotliwość pracy jest większa od 0Hz a prąd wyjściowy nie mniejszy niż 10% prądu znamionowego. W przeciwnych przypadkach wentylator przestaje działać w ciągu 1 minuty.	0	○
P08.40	Konfiguracja kluczowania PWM	Zakres nastawy 0x00~0x21 Cyfra jedności: Wybór trybu kluczowania PWM 0: Tryb PWM 1, kluczowanie 3-fazowe oraz 2-fazowe 1: Tryb PWM 2, kluczowanie 3-fazowe PWM Cyfra dziesiątek: tryb ograniczenia częstotliwości kluczowania przy małych prędkościach 0: Tryb 1 - ograniczenie częstotliwości kluczowania do 2kHz jeśli przekracza 2kHz przy małych prędkościach 1: Tryb 2 - ograniczenie częstotliwości kluczowania do 4kHz jeśli przekracza 4kHz przy małych prędkościach 2: Brak ograniczenia	0x01	◎
P08.41	Ograniczenie oscylacji	Zakres nastawy 0x00~0x11 Cyfra jedności: 0: Nieaktywne 1: Aktywne Cyfra dziesiątek (przy parametrach fabrycznych): 0: Lekkie ograniczenie, w strefie 1 1: Silne ograniczenie, w strefie 2 Wartość domyślna dla modeli ≤ 2.2 kW wynosi 0x00 Wartość domyślna dla modeli ≥ 4 kW wynosi 0x01	0x00 lub 0x01	◎
P08.42	Tryb zadawania częstotliwości z panelu sterowania	Zakres nastawy: 0x0000~0x1223 Cyfra jedności: aktywacja źródła zadawania częstotliwości 0: Aktywacja przycisków [∿] oraz potencjometru cyfrowego 1: Aktywacja przycisków [∿] 2: Aktywacja potencjometru analogowego 3: Przyciski [∿] oraz potencjometr cyfrowy - nieaktywne 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	0x0000	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		Cyfra tysięcy: Zintegrowane sterowanie z przycisków ∧/∨ i potencjometru analogowego 0: Funkcja aktywna 1: Funkcja nieaktywna		
P08.43	Rozdzielczość potencjometru na panelu sterowania	0.01~10.00	0.10	○
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 0: Ustawienia aktywne 1: Aktywne w trybie pracy, kasowane po zatrzymaniu 2: Aktywne w trybie pracy, kasowane po otrzymaniu komendy stop	0x000	○
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,	0x000	○

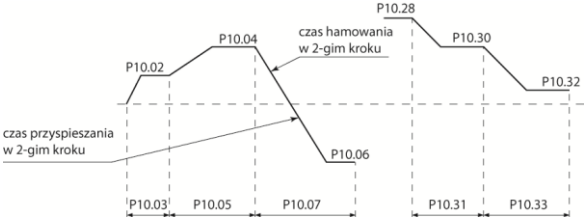
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		0: Zapis podczas wyłączania 1: Zerowanie podczas wyłączania Cyfra setek - określa zachowanie przemiennika gdy zadawanie częstotliwości z innego źródła zostanie wyłączone. 0: Zapis podczas wyłączania 1: Zerowanie podczas wyłączania		
P08.48	Zużycie energii - starszy bit	Parametr wykorzystywany do określania zużycia energii Wartość zużycia energii = P08.48*1000+ P08.49 Zakres nastawy P08.48: 0~59999 kWh Zakres nastawy P08.49:0.0~999.9 kWh	0	○
P08.49	Zużycie energii - młodszy bit		0.0	○
P08.50	Hamowanie przez zmianę strumienia magnetycznego	Funkcja wykorzystywana do aktywacji hamowania strumieniem magnetycznym. 0: Nieaktywne Zakres nastawy: 100~150: Im większy współczynnik hamowania, tym silniejsza siła hamowania. Przemiennik może wyhamowywać silnik zwiększając strumień magnetyczny. Generowana w trakcie hamowania energia może być przekształcana na energię cieplną. Stan silnika jest stale monitorowany nawet podczas hamowania strumieniem magnetycznym, dlatego zmiana strumienia magnetycznego może zostać wykorzystana do zmiany prędkości obrotowej silnika oraz jego zatrzymania. Inne zalety funkcji: Natychmiastowe zatrzymanie silnika po wywołaniu komendy STOP. Nie trzeba czekać na osłabienie strumienia magnetycznego. Chłodzenie silnika jest bardziej efektywne. Prąd stojana w przeciwieństwie do prądu wirnika wzrasta podczas hamowania strumieniem magnetycznym, a chłodzenie stojana jest bardziej efektywne od chłodzenia wirnika.	0	○
P08.51	Współczynnik korekcji wyświetlania prądu wejściowego	Zakres nastawy: 0.00~1.00	0.56	○
P08.52	Dolna granica dla zerowego momentu wyjściowego	Zakres nastawy: 0.0%~300% (w odniesieniu do prądu znamionowego silnika) Zgodnie z źródłem zadawania momentu obrotowego wybranym w P03.11, gdy wartość bezwzględna zadanego momentu obrotowego jest mniejsza niż P08.52, zadany moment obrotowy jest przetwarzany jako zerowy moment na wyjściu przemiennika.	0.0%	

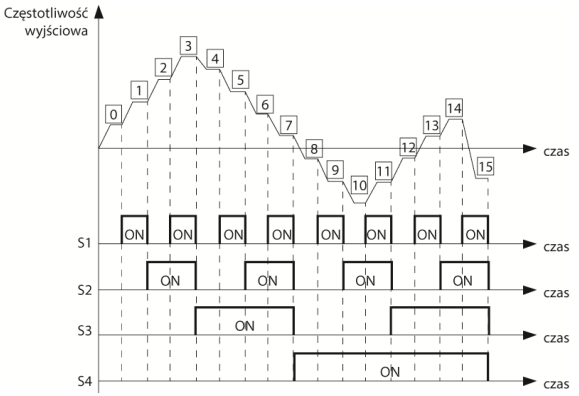
Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
Grupa P09 – Sterowanie regulatorem PID				
P09.00	Sygnał wartości zadanej przy regulacji PID	Regulator PID jest powszechnie stosowanym układem w systemach automatyki. Służy on do płynnej regulacji m.in. przepływu, ciśnienia czy temperatury. Zasada działania 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 3: Wejście analogowe AI3 4: Wejście HDI 5: Tryb wielobiegowy 6: Komunikacja MODBUS 7~9: Zarezerwowane 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 wartość zadana (procentowo) wprowadzana jest w tym parametrze 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 (wbudowany potencjometr) 1: Wejście analogowe AI2 2: Wejście analogowe AI3 3: Wejście HDI	0	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		4: Komunikacja MODBUS 5: Maksymalna wartość AI2, AI3 6~7: Zarezerwowane Uwaga: Źródło sygnału wartości zadanej oraz źródło wartości sprzężenia 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 proporcjonalnej (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 różniczkowania (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 wyjściowa jest równa wartości zadanej. Właściwe ustawienie tego parametru jest konieczne w celu zwiększenia dokładności częstotliwości wyjściowej oraz jej stabilności.	0.0%	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		 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”.	0.0%	○
P09.12	Czas detekcji zaniku sygnału sprzężenia zwrotnego	 Zakres nastawy P09.11: 0.0~100.0% Zakres nastawy P09.12: 0.0~3600.0s	1.0s	○
P09.13	Tryby strojenia regulatora PID	Zakres nastawy: 0x0000~0x1111 Cyfra jedności: 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:	0x0001	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		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. Cyfra setek: 0: Ograniczenie do maksymalnej częstotliwości 1: Ograniczenie do częstotliwości A Cyfra tysięcy: 0: częstotliwość A+B, bufor przyspieszania/hamowania nie jest aktywny przy częstotliwości odniesienia ze źródła zadawania częstotliwości A 1: częstotliwość A+B, bufor przyspieszenia/hamowania jest aktywny dla przy częstotliwości odniesienia ze źródła zadawania częstotliwości A oraz określony przez czas 4 w funkcji P08.04		
P09.14	Współczynnik wzmocnienia części proporcjonalnej (Kp) przy małych częstotliwościach	0.00~100.00	1.00	○
P09.15	Regulacja PID w czasie hamowania / przyspieszania	0.0~1000.0s	0.0s	○
P09.16	Czas filtrowania wartości na wyjściu regulatora PID	0.000~10.000s	0.000s	○
P09.17	Wzmocnienie dla niskiej częstotliwości (człon P)	0.00 – 100.00	1.00	○
P09.18	Całkowity czas dla niskiej częstotliwości (człon I)	0.00 – 10.00s	0.10s	○
P09.19	Czas dla niskiej częstotliwości (człon D)	0.00 – 10.00s	0.00s	○
P09.20	Niska, punktowa częstotli-	0.00Hz – P09.21 Gdy częstotliwość rampy nie jest większa niż P09.20, aktualne parametry PID to P09.17 – P09.19. Gdy częstotliwość rampy jest nie mniejsza niż	5.00Hz	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
	wość przełączania parametrów PID	P09.21, aktualne parametry PID to P09.04 – P09.06. Średni zakres częstotliwości jest liniową interpolacją pomiędzy dwoma grupami parametrów PID.		
P09.21	Wysoka, punktowa częstotliwość przełączania parametrów PID	P09.20 – P00.03	10.00Hz	○
Grupa P10 – Tryb PLC i sterowanie trybem wielobiegowym				
P10.00	Tryb pracy wbudowanego PLC	0: Pojedynczy cykl Przemiennik częstotliwości zatrzyma silnik po zakończeniu jednego cyklu sterowania. W celu ponownego uruchomienia silnika, należy ponownie wydać komendę START. 1: Zatrzaśnięcie ostatniej częstotliwości pierwszego cyklu Po zakończeniu jednego cyklu sterowania, przemiennik częstotliwości utrzyma częstotliwość wyjściową oraz kierunek obrotów z ostatniego kroku. 2: Praca cykliczna Po wydaniu komendy START sterowanie wykonywane jest cyklicznie do momentu wydania polecenia STOP.	0	○
P10.01	Zapis aktualnego kroku przy utracie zasilania	Parametr ten określa, czy aktualnie wykonywany krok zostanie zapamiętany przy wyłączeniu zasilania. 0: Funkcja nieaktywna 1: Funkcja aktywna	0	○
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	0.0%	○
P10.03	Czas trwania kroku 0		0.0s	○
P10.04	Częstotliwość kroku 1		0.0%	○
P10.05	Czas trwania kroku 1		0.0s	○
P10.06	Częstotliwość kroku 2		0.0%	○
P10.07	Czas trwania kroku 2		0.0s	○
P10.08	Częstotliwość kroku 3		0.0%	○
P10.09	Czas trwania kroku 3		0.0s	○

<table>
<tr><th>Kod</th><th>Nazwa</th><th>Opis funkcji</th><th>Wartość domyślna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td>P10.10</td><td>Częstotliwość kroku 4</td><td rowspan="15">-fmax ~ fmax. Astraada DRV-24 daje możliwość ustawienia 16 kroków, których wybór realizowany jest poprzez odpowiednią kombinację binarną ustawioną na wielofunkcyjnych wejściach dyskretnych.


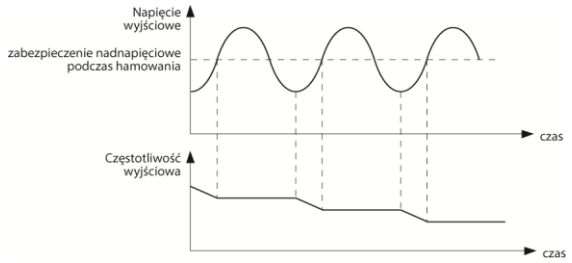
Jeżeli wszystkie wejścia S1, S2, S3, S4 są nieaktywne, częstotliwość sygnału jest zadawana zgodnie z ustawieniami w funkcji P00.06 i P00.07. Jeżeli dowolne wejście S1, S2, S3, S4 jest aktywne to tryb wielobiegowy będzie aktywny i jednocześnie będzie on miał pierwszeństwo przed innymi źródłami zadawania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

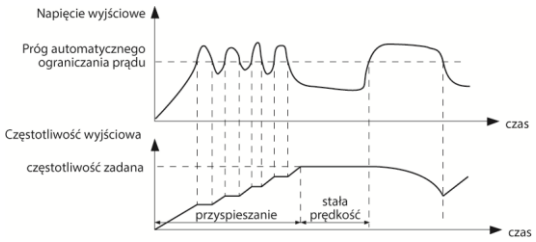
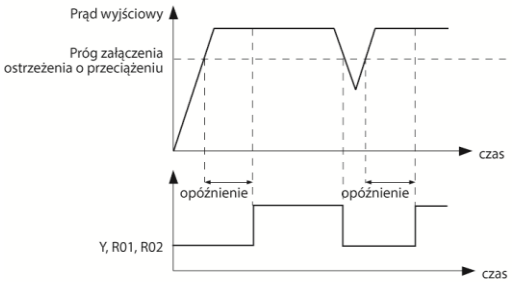
Załączanie i wyłączanie trybu wielobiegowego definiowane jest przez funkcję P00.06. Relacje pomiędzy ustawieniami wejść S1, S2, S3, S4 a krokami trybu wielobiegowego pokazane zostały w tabeli:
<table><tr><td>S1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</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 ~ P10.33
- Częstotliwość kroku „x”: -100.0~100.0%</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.11</td><td>Czas trwania kroku 4</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.12</td><td>Częstotliwość kroku 5</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.13</td><td>Czas trwania kroku 5</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.14</td><td>Częstotliwość kroku 6</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.15</td><td>Czas trwania kroku 6</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.16</td><td>Częstotliwość kroku 7</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.17</td><td>Czas trwania kroku 7</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.18</td><td>Częstotliwość kroku 8</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.19</td><td>Czas trwania kroku 8</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.20</td><td>Częstotliwość kroku 9</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.21</td><td>Czas trwania kroku 9</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.22</td><td>Częstotliwość kroku 10</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.23</td><td>Czas trwania kroku 10</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.24</td><td>Częstotliwość kroku 11</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.25</td><td>Czas trwania kroku 11</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.26</td><td>Częstotliwość kroku 12</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.27</td><td>Czas trwania kroku 12</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.28</td><td>Częstotliwość kroku 13</td><td>0.0%</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>P10.29</td><td>Czas trwania kroku 13</td><td rowspan="5">- Czas trwania kroku „x": 0.0~6553.5s (min)

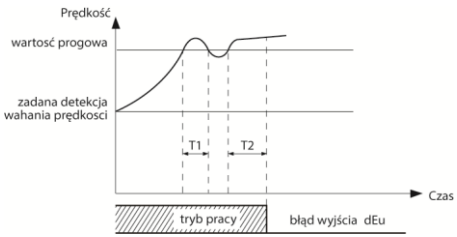
Wybór jednostki czasu (sekunda lub minuta) zależy od ustawienia parametru P10.37.</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.30</td><td>Częstotliwość kroku 14</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.31</td><td>Czas trwania kroku 14</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.32</td><td>Częstotliwość kroku 15</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.33</td><td>Czas trwania kroku 15</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.34</td><td>Czas przyspieszania / hamowania dla kroków 0~7</td><td>Parametry te używane są do określenia czasów przyspieszania i hamowania przy przejściach pomiędzy kolejnymi krokami pracy automatycznej oraz trybu wielobiegowego. Użytkownik ma możliwość zdefiniowana czterech grup czasów przyspieszania (ACC) i hamowania (DEC).</td><td>0x0000</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.35</td><td>Czas przyspieszania / hamowania dla kroków 8~15</td><td>Zakres nastawy: -0x0000~0xFFFF
<table>
<tr><th>Kod funkcji</th><th colspan="2">Reprezentacja binarna</th><th>Krok</th><th>ACC/ DEC 0</th><th>ACC/ DEC 1</th><th>ACC/ DEC 2</th><th>ACC/ DEC 3</th></tr>
<tr><td rowspan="8">P10.34</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td><td>0</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>1</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>2</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>3</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>4</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT11</td><td>BIT10</td><td>5</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT13</td><td>BIT12</td><td>6</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT15</td><td>BIT14</td><td>7</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td rowspan="8">P10.35</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td><td>8</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>9</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>10</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>11</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>12</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT11</td><td>BIT10</td><td>13</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT13</td><td>BIT12</td><td>14</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT15</td><td>BIT14</td><td>15</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
</table></td><td>0x0000</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.36</td><td>Sposób restartu wbudowanego PLC</td><td>0: Restart od kroku 0.</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>Jeżeli przemiennik częstotliwości zostanie zatrzymany w czasie pracy komendą STOP lub zaistniałym błędem, wbudowany PLC wznowi pracę od kroku 0 po ponownym wydaniu polecenia START.
1: Kontynuacja od wstrzymanego kroku.
Jeżeli przemiennik częstotliwości zostanie zatrzymany w czasie pracy komendą STOP lub zaistniałym błędem, po ponownym wydaniu polecenia START, wbudowany PLC wznowi pracę od kroku, który był realizowany przed zatrzymaniem.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P10.37</td><td>Jednostka czasu trwania kroków trybu wielobiegowego</td><td>Parametr ten określa jednostkę czasu pracy w jakiej odmierzane są kroki trybu wielobiegowego.
0: Sekundy
1: Minuty</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
<tr><td colspan="5">Grupa P11 – Konfiguracja zabezpieczeń</td></tr>
<tr><td>P11.00</td><td>Zabezpieczenie przed zanikiem faz zasilających / wyjściowych</td><td>0x000~0x111
Cyfra jedności:
0: Nieaktywne programowe zabezpieczenie utraty fazy zasilającej
1: Aktywne programowe zabezpieczenie utraty fazy zasilającej
Cyfra dziesiątek:
0: Nieaktywne zabezpieczenie utraty fazy na wyjściu
1: Aktywne zabezpieczenie utraty fazy na wyjściu
Cyfra setek:
0: Nieaktywne sprzętowe zabezpieczenie utraty fazy zasilającej
1: Aktywne sprzętowe zabezpieczenie utraty fazy zasilającej
Uwaga:
Wyłączenie powyższych funkcji ochrony nie jest zalecane. Brak tych zabezpieczeń może doprowadzić do przegrzania przemiennika częstotliwości lub silnika, powodując trwałe ich uszkodzenie.</td><td>0x100</td><td>○</td></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><td>660V</td></tr>
<tr><td>Wartość progowa napięcia obwodów pośrednich</td><td>260V</td><td>460V</td><td>800V</td></tr>
</table>
Uwaga:</td><td>10.00 Hz/s</td><td>○</td></tr>
</table>

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		1: Ustawienie parametru może zabezpieczyć przed zatrzymaniem przemiennika podczas krótkotrwałego zaniku zasilania. 2: Funkcja zadziała jeżeli deaktywowane będzie zabezpieczenie przed zanikiem faz zasilających (niezalecane).		
P11.03	Zabezpieczenie nadnapięciowe podczas hamowania	0: Funkcja nieaktywna 1: Funkcja aktywna 	1	○
P11.04	Próg załączenia zabezpieczenia nadnapięciowego	Zakres nastawy: 110~150% (standardowego poziomu napięcia obwodów pośrednich)(400V)	136%	○
		Zakres nastawy: 110~150% (standardowego poziomu napięcia obwodów pośrednich)(230V)	125%	
P11.05	Automatyczne ograniczenie prądu	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 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. 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.	0x01	◎
P11.06	Próg automatycznego ograniczania prądu		G: 160.0%	◎
P11.07	Rozdzielczość obniżania częstotliwości przy automatycznym ograniczaniu prądu		10.00Hz/s	◎

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		 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 Zakres nastawy P11.05: 0x00~0x12 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, RO2 przy ostrzeżeniu o przeciążeniu	Zakres nastawy P11.08: 0x0000~0x1311 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.	1.0s	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		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: 0.1~3600.0s Cyfra tysięcy : 0: Wspólne ostrzeżenie o przeciążeniu dla silnika i przemiennika. 1: Oddzielne ostrzeżenia o przeciążeniu dla silnika i przemiennika.		
P11.11	Próg załączenia ostrzeżenia o niedociążeniu	Jeżeli prąd wyjściowy przemiennika jest mniejszy od wartość w P11.11, przez czas dłuższy niż ustawiony w P11.12, wyjście zostanie aktywowane.	50%	○
P11.12	Opóźnienie zadziałania wyjść RO1, RO2 przy ostrzeżeniu o niedociążeniu	Zakres nastawy P11.11: 0~P11.09 Zakres nastawy P11.12: 0.1~3600.0s	1.0s	○
P11.13	Ustawienie wyjść RO1, RO2 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	○
P11.14	Detekcja wahania prędkości	Zadawanie zakresu detekcji przy wahaniu prędkości. Zakres nastawy: 0.0~50.0%	10.0%	○
P11.15	Czas detekcji wahania prędkości	Parametr definiuje czas detekcji, po którym zadziała błąd wahania prędkości.	0.5s	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
		 Zakres nastawy P11.15: 0.0~10.0s		
P11.16	Funkcje dodatkowe	0x000 – 0x111 Cyfra jedności: Automatyczne obniżanie częstotliwości przy spadku napięcia. 0: Nieaktywne automatyczne obniżanie częstotliwości przy spadku napięcia 1: Aktywne automatyczne obniżanie częstotliwości przy spadku napięcia Część dziesiątek: Ponowny wybór czasu ACC/DEC. 0: Nieaktywny 1: Aktywny gdy wartość częstotliwości jest większa, niż w parametrze P08.36, czas ACC/DEC jest ponownie załączany. Część setek: Wybór metody kasowania błędu funkcji STO. 0: Alarm STO z blokadą; gdy pojawi się błąd STO, w celu ponownego uruchomienia napędu wymagany jest wcześniejsze skasowanie alarmu przyciskiem reset (RST). 1: Alarm STO bez blokady: gdy pojawi się błąd STO, w celu ponownego uruchomienia napędu nie jest wymagany jego reset, błąd zniknie automatycznie po odzyskaniu przez wejścia STO prawidłowego stanu pracy Uwaga: STL1 – STL3 to błędy, których nie można zresetować, należy usunąć przyczynę ich powstania.	0x000	○
Grupa 13 – Sterowanie silnikiem synchronicznym				
P13.13	Prąd hamowania zwarciowego	Gdy P01.00 = 0 podczas uruchamiania przemiennika, to ustawienie P13.14 na wartość niezerową załączy krótkie hamowanie zwarciowe. Gdy częstotliwość uruchamiania jest niższa niż P01.09 podczas zatrzymywania przemiennika, to ustawienie P13.15 na wartość niezerową załączy krótkie hamowania zwarciowe, a następnie przeprowadzi hamowanie DC w czasie ustalonym przez P01.12 (zgodnie z ustawieniami w P01.09 ~ P01.12). Zakres nastawy: P13.13: 0.0~150.0% (przemiennika) Zakres nastawy: P13.14: 0.0~50.0s Zakres nastawy: P13.15: 0.0~50.0s	0.0%	○
P13.14	Czas hamowania przed startem		0.00s	○
P13.15	Czas hamowania przy stopie		0.00s	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
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 3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps 6: 57600bps Uwaga: Prędkości transmisji urządzeń Master i Slave muszą być takie same. Większa prędkość oznacza szybszą wymianę danych.	4	○
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	○

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P14.04	Przekroczenie dopuszczalnego 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).	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 – niezależnie od wybranego źródła poleceń sterujących.	0	○
P14.06	Informacje przesyłane w odpowiedziach	Zakres nastawy: 0x00~0x11 Cyfra jedności: 0: Potwierdzanie komend zapisu: przemiennik wysyła do 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: 0: Szyfrowanie komunikacji nieaktywne 1: Szyfrowanie komunikacji aktywne Cyfra setek: Priorytet dla zdefiniowanych przez użytkownika adresów dla komend pracy oraz ustawień częstotliwości (zawartych w P14.07 i 14.08) 0: Nieaktywny 1: Aktywny	0x000	○
P14.07	Zdefiniowane przez użytkownika adresy dla komend pracy	0x0000~0xffff	0x1000	○
P14.08	Zdefiniowane przez użytkownika adresy dla ustawień częstotliwości	0x0000~0xffff	0x2000	○
Grupa P17 – Monitorowane parametry				
P17.00	Częstotliwość zadana	Zakres wyświetlania: 0.00Hz~P00.03		●
P17.01	Częstotliwość wyjściowa	Zakres wyświetlania: 0.00Hz~P00.03		●
P17.02	Rampa częstotliwości odniesienia	Zakres wyświetlania: 0.00Hz~P00.03		●

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P17.03	Napięcie wyjściowe	Zakres wyświetlania: 0~1200V		●
P17.04	Prąd wyjściowy	Zakres wyświetlania: 0.0~5000.0A		●
P17.05	Prędkość obrotowa silnika	Zakres wyświetlania: 0~65535rpm		●
P17.06	Aktualny moment obrotowy	Zakres wyświetlania: 0~5000.0A		●
P17.07	Prąd magnesowania wstępnego	Zakres wyświetlania: 0.0~5000.0A		●
P17.08	Moc silnika	Zakres wyświetlania: -300.0%~300.0% (w odniesieniu do mocy znamionowej silnika)		●
P17.09	Moment obrotowy	Zakres wyświetlania: -250.0~250.0%		●
P17.10	Wyliczona częstotliwość silnika	Wyliczona częstotliwość wirnika silnika przy bezczujnikowym sterowaniu wektorowym Zakres wyświetlania: 0.00~ P00.03		●
P17.11	Napięcie obwodów pośrednich	Zakres wyświetlania: 0.0~2000.0V		●
P17.12	Status terminala wejść	Zakres wyświetlania: 0000~00FF		●
P17.13	Status terminala wyjść	Zakres wyświetlania: 0000~000F		●
P17.14	Wartość zadana z klawiatury	Zakres wyświetlania: 0.00Hz~P00.03		●
P17.15	Moment zadany	Zakres wyświetlania: -300.0%~300.0% (w odniesieniu do momentu znamionowego silnika)		●
P17.16	Prędkość liniowa	Zakres wyświetlania: 0~65535		●
P17.17	Zarezerwowany			●
P17.18	Wartość licznika	Zakres wyświetlania: 0~65535		●
P17.19	Wartość napięcia na wejściu AI1	Zakres wyświetlania: 0.00~10.00V		●
P17.20	Wartość napięcia na wejściu AI2	Zakres wyświetlania: 0.00~10.00V		●

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P17.21	Wartość napięcia na wejściu AI3	Zakres wyświetlania: -10.00~10.00V		●
P17.22	Częstotliwość na wejściu HDI	Zakres wyświetlania: 0.00~50.00kHz		●
P17.23	Wartość zadana regulatora PID	Zakres wyświetlania: -100.0~100.0%		●
P17.24	Wartość sprzężenia zwrotnego PID	Zakres wyświetlania: -100.0~100.0%		●
P17.25	Współczynnik mocy silnika	Zakres wyświetlania: -1.00~1.00		●
P17.26	Czas pracy	Zakres wyświetlania: 0~65535min		●
P17.27	Aktualnie wykonywany krok trybu wielobiegowego	Zakres wyświetlania: 0~15		●
P17.28	Wyjście regulatora ASR	Zakres wyświetlania: -300.0%~300.0% (w odniesieniu do prądu znamionowego silnika)		●
P17.29	Zarezerwowany			●
P17.30	Zarezerwowany			●
P17.31	Zarezerwowany			●
P17.32	Strumień magnetyczny	Zakres wyświetlania: 0.0%~200.0%		●
P17.33	Zadawany prąd wzbudzenia	Prąd wzbudzenia zadawany przy bezczujnikowym sterowaniu wektorowym Zakres wyświetlania: -3000.0~3000.0A		●
P17.34	Zadawany prąd przy sterowaniu momentem	Zakres wyświetlania: -3000.0~3000.0A		●
P17.35	Prąd wejściowy	Zakres wyświetlania: 0.0~5000.0A		●
P17.36	Moment obrotowy	Wartość ujemna oznacza moment generowany w trybie pracy prądnicowej. Zakres wyświetlania: -3000.0Nm~3000.0Nm		●
P17.37	Licznik przeciążeń silnika	Zakres wyświetlania: 0~100 (100 zgłasza błąd OL1)		●
P17.38	Wartość na wyjściu regulatora PID	Zakres wyświetlania: -100.00~100.00%		●

Kod	Nazwa	Opis funkcji	Wartość domyślna	Edycja
P17.39	Parametr określający błąd pobierania	0.00 – 99.99	0.00	●
P17.40	Wzmocnienie członu proporcjonalnego PID	0.00 – 100.00		●
P17.41	Czas dla członu całkującego PID	0.00 – 10.00s		●
P17.42	Czas dla członu różniczkującego PID	0.00 – 10.00s		●

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 przegrzaniem czy starzeniem izolacji.	Ocena wizualna.	N/D
		Upewnić się, czy są wolne od kurzu i zabrudzeń.	Ocena wizualna.	N/D Uwaga: Zmiana koloru miedzianych przyłączy, jest naturalnym zjawiskiem i nie oznacza uszkodzenia / zużycia elementów.
	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 rozdzielenia komponentów w wyniku przegrzania.	Ocena wizualna i zapachowa.	N/D
		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 lub wibracje w trakcie pracy wentylatora.	Ocena wizualna I słuchowa oraz kontrola mechaniczna przez ręczne wprowadzenie w ruch.	Stabilne obroty
		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-24 można nabyć w firmie ASTOR.

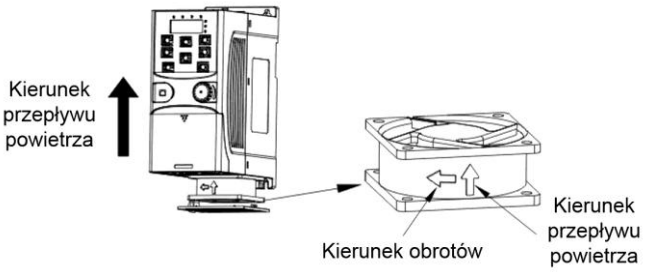


- Postępować zgodnie z zasadami użytkowania opisanymi w rozdziale „Środki bezpieczeństwa". Niedostosowanie się do tych zasad stwarza zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego oraz ryzyko trwałego uszkodzenia urządzenia.

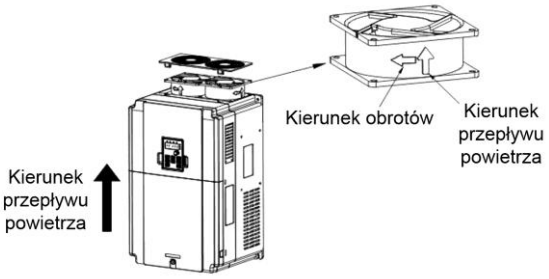
Procedura wymiany wentylatora:

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości, odłączyć go od źródła zasilania a następnie odczekać czas opisany na przemienniku, 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. Zdjąć osłonę wentylatora z zawiasów.

4. Zamontować nowy wentylator w osłonie i wykonać czynności montażowe w odwrotnej kolejności. Należy zwrócić szczególną uwagę na kierunek obrotów / przepływu powietrza i zamontować zgodnie z poniższymi rysunkami:



Rys. 6-1 Montaż wentylatora – modele ≤ 2.2 kW



Rys. 6-2 Montaż wentylatora – modele ≥ 4 kW

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-24 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
OUt1	Błąd fazy U	• Czas przyspieszania (ACC) jest za krótki. • Błąd modułu IGBT. • Problem z przewodami silnoprądowymi. • Nieprawidłowe uziemienie	• Zwiększyć czas ACC • Zmień źródło zasilania. • Sprawdzić przewody i zaciski terminala. • Sprawdzić zewnętrzne urządzenia i wyeliminować zakłócenia.
OUt2	Błąd fazy V		
OUt3	Błąd fazy W		
OC1	Przeciążenie prądowe podczas przyspieszania	• Czas przyspieszania / hamowania jest za krótki. • Zbyt niskie napięcie zasilania • Zbyt duże obciążenie. • Nagła zmiana obciążenia.	• Zwiększyć czas przyspieszania / hamowania. • Sprawdzić poziom napięcia zasilającego. • Zastosować przemiennik o większej mocy.
OC2	Przeciążenie prądowe podczas hamowania		

Kod błędu	Typ błędu	Możliwa przyczyna	Sugerowane rozwiązanie
OC3	Przeciążenie prądowe przy stałej prędkości	• Zwarcie lub błąd uziemienia występujące na wyjściu przemiennika. • Występowanie silnych zakłóceń. • System ochrony przepięciowej nie jest aktywny	• Sprawdzić obciążenie. • Sprawdzić: czy silnik nie jest uszkodzony, stan izolacji, czy nie ma uszkodzenia przewodów. • Sprawdzić zewnętrzne urządzenia i wyeliminować zakłócenia. • Sprawdź ustawienie odpowiednich funkcji
OV1	Przeciążenie napięciowe podczas przyspieszania	• Zbyt wysokie napięcie zasilania. • Zbyt krótki czas hamowania, energia oddawana przez silnik jest zbyt duża. • Brak modułu i/lub rezystora hamującego • Układ modułu hamowania nie jest aktywny	• Obniżyć napięcie zasilające do wartości zgodnej ze specyfikacją. • Zwiększyć czas hamowania lub podłącz rezystor hamujący. • Zainstaluj rezystor i moduł hamujący • Sprawdź ustawienie odpowiednich funkcji
OV2	Przeciążenie napięciowe podczas hamowania		
OV3	Przeciążenie napięciowe przy stałej prędkości		
UV	Zbyt niskie napięcie obwodów pośrednich	• Napięcie źródła zasilania jest za niskie. • System ochrony przepięciowej nie jest aktywny	• Sprawdzić źródło zasilania. • Sprawdź ustawienie odpowiednich funkcji
OL1	Przeciążenie silnika	• Zbyt niskie napięcie zasilania • Wartość prądu znamionowego silnika jest niewłaściwa • Nagła zmiana obciążenia.	• Sprawdzić poziom napięcia zasilającego. • Sprawdzić wartość prądu znamionowego silnika. • Sprawdzić obciążenie.
OL2	Przeciążenie przemiennika	• Zbyt krótki czas przyspieszania. • Nagłe zatrzymanie i ponowny rozruch silnika. • Zbyt niskie napięcie zasilania. • Zbyt duże obciążenie. • Zbyt duże obciążenie przy małej prędkości i/lub nieodpowiednio dobrane parametry sterowania wektorowego.	• Zwiększyć czas przyspieszania. • Unikać szybkiego ponownego rozruchu. • Sprawdzić poziom napięcia zasilającego. • Sprawdzić obciążenie lub zastosować przemiennik większej mocy. • Dopasować parametry pracy 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.
SPI	Błąd fazy napięcia zasilania	• Brak którejś fazy napięcia zasilania. • Chwilowy zanik zasilania.	• Sprawdzić poziom napięcia sieci zasilającej oraz obwody przyłączeniowe.

Kod błędu	Typ błędu	Możliwa przyczyna	Sugerowane rozwiązanie
SPO	Błąd fazy napięcia wyjściowego	• Uszkodzenie przewodu w obwodzie wyjściowym • Uszkodzenie przewodu w uzwojeniach silnika lub niesymetryczne obciążenie • Poluzowane zaciski podłączania silnika.	• Sprawdzić przewody, instalację elektryczną oraz obciążenie.
OH1	Przegrzanie modułów prostownika	• Zbyt wysoka temperatura otoczenia. • Źródło ciepła w pobliżu. • Zatrzymany lub uszkodzony wentylator. • Przeszkoda w kanale wentylacyjnym. • Częstotliwość kluczowania jest zbyt wysoka.	• Zainstalować zewnętrzny wentylator. • sunąć dodatkowe źródło ciepła. • Wymienić wentylator • Udrożnić kanał wentylacyjny. • Obniżyć częstotliwość kluczowania. • 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	• Niewłaściwe ustawiania prędkości transmisji. • Uszkodzenie przewodów łącza szeregowego. • Błędny adres jednostki. • Zakłócenia w komunikacji.	• Ustawić właściwą prędkość transmisji. • Sprawdzić przewody. • Ustawić odpowiedni adres komunikacyjny. • Zmienić położenie / sprawdzić uziemienie ekranu przewodów w celu lepszego odseparowania od zakłóceń.
ItE	Błąd pomiaru prądu	• Poluzowane przewody lub zaciski w obwodzie sterowania. • Uszkodzony układ pomiarowy. • Nieprawidłowości w obwodzie wzmacniającym.	• Sprawdzić przewody. • Wymagany kontakt z serwisem firmy ASTOR
tE	Błąd autokonfiguracji	• Niewłaściwe dopasowanie mocy silnika i przemiennika • Niewłaściwe ustawienie parametrów znamionowych silnika. • Zbyt duże rozbieżność pomiędzy parametrami z autokonfiguracji a wartościami domyślnymi. • Przekroczenie czasu autokonfiguracji.	• Zmienić model przemiennika lub tryb sterowania • Ustawić parametry znamionowe zgodne z tabliczką znamionową silnika. • Odłączyć obciążenie od silnika i ponownie wykonać autokonfigurację. • Sprawdzić okablowanie silnika. • Sprawdzić czy górny limit częstotliwości jest przekracza 2/3 częstotliwości znamionowej.
EEP	Błąd pamięci EEPROM	• Błąd odczytu / zapisu parametrów sterowania • Uszkodzenie EEPROM	• Nacisnąć STOP/RESET aby zresetować.

Kod błędu	Typ błędu	Możliwa przyczyna	Sugerowane rozwiązanie
			• Zmienić panel sterowania, jeśli błąd się powtarza skontaktować się z serwisem firmy ASTOR.
PIDE	Błąd sprzężenia zwrotnego PID	• Nie podłączone sprzężenie zwrotne regulatora PID. • Brak sygnału ze źródła sprzężenia zwrotnego PID.	• Sprawdzić przewód sygnałowy sprzężenia zwrotnego PID. • Sprawdzić źródło sprzężenia zwrotnego PID.
bCE	Błąd modułu hamującego	• Uszkodzenie modułu lub obwodu hamowania. • Zbyt mała wydajność podłączonego zewnętrznego rezystora hamującego.	• Sprawdzić moduł hamujący. • Dobrać właściwy rezystor.
ETH1	Błąd doziemienia 1	• Doziemienie w obwodzie wyjściowym • Błąd w obwodzie pomiarowym prądu. • Znaczące różnice pomiędzy rzeczywistymi parametrami silnika a ustawieniami tych parametrów w przemienniku.	• Sprawdzić przewody na wyjściu przemiennika oraz uziemienie silnika i połączenie ekranów. • Zmienić panel sterowania • Skorygować parametry silnika w przemienniku.
ETH2	Błąd doziemienia 2	• Doziemienie w obwodzie wyjściowym • Błąd w obwodzie pomiarowym prądu. • Znaczące różnice pomiędzy rzeczywistymi parametrami silnika a ustawieniami tych parametrów w przemienniku.	• Sprawdzić przewody na wyjściu przemiennika oraz uziemienie silnika i połączenie ekranów. • Zmienić panel sterowania • Skorygować parametry silnika w przemienniku.
dEu	Błąd wahania prędkości	• Zbyt duże obciążenie lub nagłe zmiany obciążenia.	• Sprawdzić obciążenie. Wydłużyć czas detekcji wahania prędkości (P11.15). • Sprawdzić ustawienia parametrów sterowania pracą przemiennika.
STo	Niedopasowanie parametrów przemiennika i silnika	• Parametry sterowania silnikiem są błędnie zadane. • Niewłaściwie ustawiony parametr przełączania sterowania pomiędzy dwoma silnikami. • Przemiennik jest niepołączony z silnikiem.	• Sprawdzić obciążenie i parametry sterowania. • Sprawdzić ustawienie parametru. • Sprawdzić połączenie z silnikiem.
END	Osiągnięcie czasu pracy	• Został osiągnięty zdefiniowany czas pracy przemiennika	• Skontaktować się z serwisem w celu przeprowadzenia przeglądu.
PCE	Błąd komunikacji z panelem sterowania	• Uszkodzony przewód połączeniowy z panelem sterowania. • Zbyt długi przewód lub duże zakłócenia.	• Sprawdzić przewody łączące panel sterowania. • Zweryfikować warunki pracy i usunąć możliwe źródła zakłóceń.

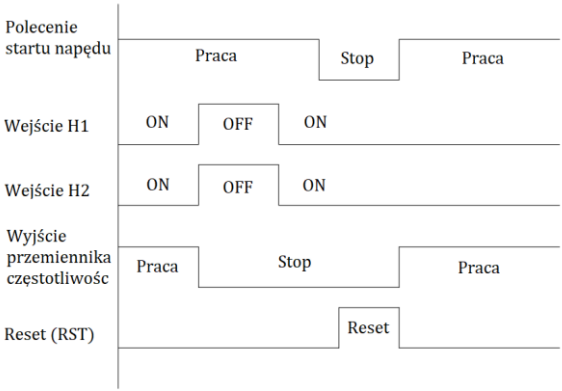
Kod błędu	Typ błędu	Możliwa przyczyna	Sugerowane rozwiązanie
		• Uszkodzenie panelu sterowania lub obwodu na płycie głównej przemiennika.	• Sprawdzić działanie panelu sterowania na innym urządzeniu.
UPE	Błąd przy kopiowaniu parametrów	• Panel sterowania jest nieprawidłowo podłączona lub niepodłączona. • Przewód do panelu sterowania jest zbyt długi lub istnieją zbyt duże zakłócenia. • Uszkodzenie panelu sterowania lub płyty głównej urządzenia	• Sprawdź połączenie oraz wyeliminuj zakłócenia • Zmień osprzęt lub skontaktuj się ze wsparciem technicznym
DNE	Błąd pobierania konfiguracji	• Uszkodzony przewód połączeniowy z panelem sterowania. • Zbyt długi przewód lub duże zakłócenia. • Nieprawidłowe parametry w pamięci panelu.	• Sprawdzić przewody łączące panel sterowania. • Zweryfikować warunki pracy i usunąć możliwe źródła zakłóceń. • Zaktualizować parametry w pamięci panelu. • Sprawdzić działanie panelu sterowania na innym urządzeniu.
LL	Błąd niedociążenia	• Wartość obciążenia przemiennika jest mniejsza od ustawionej wartości progu zadziałania ostrzeżenia o niedociążeniu.	• Sprawdzić obciążenie. Obniżyć wartość progu (P11.11).
PoFF	Wyłączanie przemiennika	• Wyłączenie zasilania przemiennika lub niskie napięcie DC	• Sprawdź sieć zasilającą.
STO	Funkcja bezpieczeństwa STO	• Uaktywnienie funkcji bezpieczeństwa STO; oba kanały H1 oraz H2 zostały jednocześnie otwarte	• Upewnić się, że oba kanały H1 oraz H2 wróciły do pierwotnego położenia.
STL1	Błąd kanału H1 STO	• Błąd lub usterka wewnętrznego obwodu sprzętowego dla kanału H1	• Wymienić styki odpowiadające za odpowiedni kanał STO; jeśli po wymianie problem nadal będzie występował, skontaktuj się z producentem.
STL2	Błąd kanału H2 STO	• Błąd lub usterka wewnętrznego obwodu sprzętowego dla kanału H2	
STL3	Błąd kanałów H1 oraz H2 STO	• Jednoczesny błąd lub usterka wewnętrznego obwodu sprzętowego dla kanałów H1 oraz H2	
CrCE	Kod bezpieczeństwa FLASH CRC	• Błąd bezpiecznego kodu STO FLASH CRC	• Skontaktuj się z producentem.

Alarm STO

1) Gdy cyfra setek wartości parametru P11.16 jest ustawiona na 0, alarm STO jest aktywowany z blokadą.

Gdy stany na wejściach H1 i H2 zostaną przełączone (OFF) podczas pracy czyli nastąpi załączenie funkcji bezpieczeństwa (np. na skutek wciśnięcie przycisku bezpieczeństwa), napęd przejdzie w tryb bezpieczeństwa i zatrzyma podawanie momentu na wyjście (Rys. 6-3).

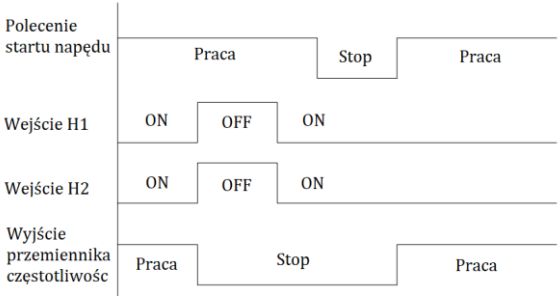
W celu wyłączenia alarmu STO wymagane jest przywrócenie stanów wejściowych H1 i H2 (np. przez uwolnienie przycisku bezpieczeństwa do pierwotnego stanu pracy) oraz skasowanie błędu przyciskiem RST znajdującym się na panelu przemiennika częstotliwości. Napęd będzie można ponownie uruchomić zadając polecenie startu napędu.



Rys. 6-3 Działanie funkcji bezpieczeństwa, gdy alarm STO jest aktywowany z blokadą

2) Gdy cyfra setek wartości parametru P11.16 jest ustawiona na 1, alarm STO jest aktywowany bez blokady.

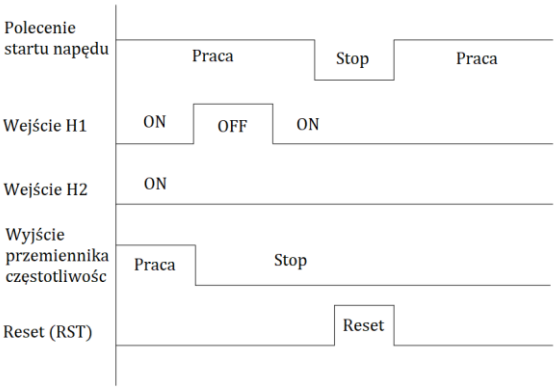
W tym przypadku po wystąpieniu alarmu STO nie jest wymagane skasowanie go przyciskiem RST. Alarm STO ustąpi po powrocie wejść H1 i H2 do normalnego stanu pracy, a napęd będzie można ponownie uruchomić zadając polecenie startu napędu (Rys. 6-4).



Rys. 6-4 Działanie funkcji bezpieczeństwa, gdy alarm STO jest aktywowany bez blokady

Błąd STL1

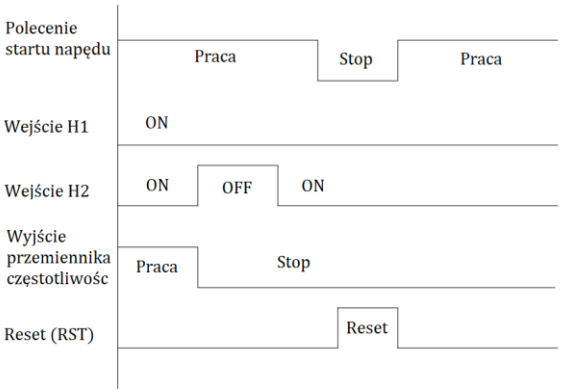
Gdy wejście bezpieczeństwa H1 nie pracuje poprawnie, a wejście H2 pracuje poprawnie zostaje wyświetlony błąd STL1, a napęd wchodzi w tryb bezpieczeństwa i zostaje zatrzymany. Pomimo poleceń resetowania oraz ponownego uruchomienia, przemiennik częstotliwości nadal będzie wyświetlał błąd STL1. W tym przypadku należy sprawdzić poprawność działania styku odpowiedzialnego za łączenie wejścia H1 z +24V. Po usunięciu przyczyny w celu ponownego uruchomienia niezbędne jest skasowanie błędu przyciskiem RST (Rys. 6-5).



Rys. 6-5 Działanie funkcji bezpieczeństwa, gdy wejście H1 nie pracuje poprawnie

Błąd STL2

Gdy wejście bezpieczeństwa H2 nie pracuje poprawnie, a wejście H1 pracuje poprawnie zostaje wyświetlony błąd STL2, a napęd wchodzi w tryb bezpieczeństwa i zostaje zatrzymany. Pomimo poleceń resetowania oraz ponownego uruchomienia, przemiennik częstotliwości nadal będzie wyświetlał błąd STL2. W tym przypadku należy sprawdzić poprawność działania styku odpowiedzialnego za łączenie wejścia H2 z +24V. Po usunięciu przyczyny w celu ponownego uruchomienia niezbędne jest skasowanie błędu przyciskiem RST (Rys. 6-6).



Rys. 6-6 Działanie funkcji bezpieczeństwa, gdy wejście H2 nie pracuje poprawnie

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-24 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-24 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.

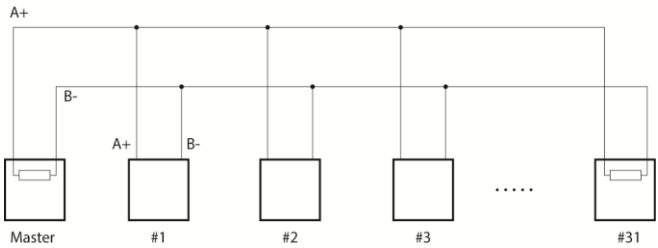
Komunikacja „jeden do jeden"

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.

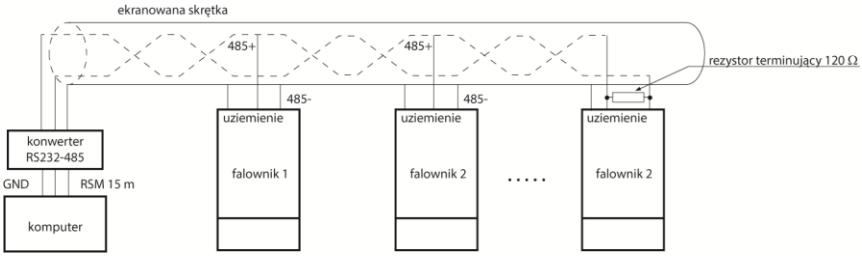
Komunikacja „jeden do wielu"

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.

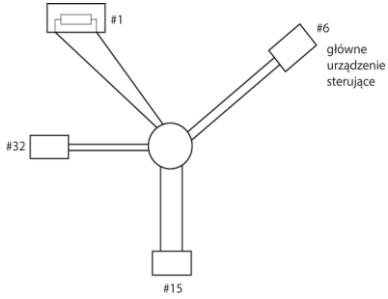


Rys. 7-1 Topologia „magistrali"



Rys. 7-2 Magistrala RS485 z użyciem konwertera RS232/RS485

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



Rys. 7-3 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 parzy-stości	Bit stopu

Format 10-bitowy

Bit startu	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Bit parzysto-ści	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. Komenda: 10H, zapis ciągły

Command code 10H means that if the master writes data to the inverter,the data number depends on the "data number" in the command code. The Max. continuous reading number is 16.
For example, write 5000(1388H) to 0004H of the inverter whose slave address is 02H and 50(0032H) to 0005H, the frame structure is as below:
The RTU request command is:

START	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajta)
ADDR (Adres urządzenia Slave)	02H
CMD (Komenda)	10H
High bit of write data	00H
Low bit of write data	04H
High bit of data number	00H
Low bit of data numberi	02H
Byte number	04H
High bit of data 0004H	13H
Low bit of data 0004H	88H
High bit of data 0005H	00H
Low bit of data 0005H	32H
Mniej znaczący bajt CRC	C5H
Bardziej znaczący bajt CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajta)

START	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajta)
ADDR (Adres urządzenia Slave)	02H

CMD (Komenda)	10H
High bit of write data	00H
Low bit of write data	04H
High bit of data number	00H
Low bit of data numberi	02H
Mniej znaczący bajt CRC	C5H
Bardziej znaczący bajt CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajta)

7.3.5. 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

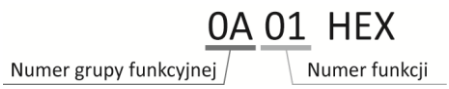
Adres funkcji zajmuje 2 bajty. Przyjmują one wartości: bardziej znaczący bajt—00~ffH; mniej znaczący bajt—00~ffH. Bardziej znaczący bajt jest numerem grupy funkcyjnej, natomiast mniej znaczący bajt jest odwołaniem bezpośrednio do funkcji.

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
		0002H: Obroty do tyłu (START)	
		0003H: JOG do przodu	
		0004H: JOG do tyłu	
		0005H: Zatrzymanie (STOP)	
		0006H: Wolny wybieg (zatrzymanie w trybie awaryjnym)	
		0007H: Reset błędów	
		0008H: Zatrzymanie JOG	
Ustawienia komunikacji	2001H	Zadawanie częstotliwości z poziomu komunikacji RS485 (0 ~ Fmax (rozdzielczość: 0.01Hz))	W
	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
	2004H	Zadawanie momentu obrotowego – zakres nastawy (-3000~3000, 1000 odpowiada 100.0%)	W
	2005H	Górny limit częstotliwości dla obrotów do przodu (0 ~ Fmax (rozdzielczość: 0.01Hz))	W
	2006H	Górny limit częstotliwości dla obrotów do tyłu (0 ~ Fmax (rozdzielczość: 0.01Hz))	W
	2007H	Zadawanie maksymalnego momentu obrotowego (dla ruchu) (0~3000, 1000 odpowiada 100.0% prądu znamionowego silnika)	W
	2008H	Zadawanie maksymalnego momentu obrotowego (dla hamowania) (0~3000, 1000 odpowiada 100.0% prądu znamionowego silnika)	W
	2009H	Komenda specjalna Bit 0~1: wybór silnika	W

Opis funkcji	Adres	Znaczenie	Odczyt (R) / Zapis (W)
		=00:silnik 1 =01:silnik 2 =10:silnik 3 =11:silnik 4 Bit 2: =1: sterowanie momentem =0: sterowanie prędkością Bit 3: =1: zerowanie zliczonego pobóru energii =0: pozostawienie zliczonego poboru energii Bit 4: =1: namagnesowanie wstępne =0: namagnesowanie wstępne niedozwolone Bit 5: =1: Hamowanie prądem stałym =0: Hamowania prądem stałym niedozwolone	
	200AH	Wirtualny terminal, zakres nastawy: 0x000~0x1FF	W
	200BH	Wirtualny terminal, zakres nastawy: 0x00~0x0F	W
	200CH	Zadawanie napięcia (dla trybu sterowania - Separowane U/f) (0~1000, 1000 stanowi 100.0% napięcia znamionowego silnika)	W
	200DH	Zadawanie wartości na wyjściu AO1 (-1000~1000, 1000 stanowi 100.0%)	W
	200EH	Zadawanie wartości na wyjściu AO2 (-1000~1000, 1000 stanowi 100.0%)	W
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	
		0006H: Stan namagnesowania	
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	R

Opis funkcji	Adres	Znaczenie	Odczyt (R) / Zapis (W)
		=1: ostrzeżenie o przeciążeniu Bit5~6: =00: sterowanie z panelu sterującego =01: sterowanie wejściami terminala =10: sterowanie komunikacją Modbus	
Kody błędów	2102H	Szczegółowe opis w części - Rodzaje błędów	R
Kod serii przemiennika	2103H	Astraada DRV-24: 0x0106	R
Częstotliwość wyjściowa	3000H	Zakres wyświetlania: 0~P00.03 (rozdzielczość: 0.01Hz)	R
Częstotliwość zadana	3001H	Zakres wyświetlania: 0~ P00.03 (rozdzielczość: 0.01Hz)	R
Napięcie na szynie DC	3002H	Zakres wyświetlania: 0.0~2000.0V (rozdzielczość: 0.1V)	R
Napięcie wyjściowe	3003H	Zakres wyświetlania: 0~1200V (rozdzielczość: 1V)	R
Prąd wyjściowy	3004H	Zakres wyświetlania: 0.0~3000.0A (rozdzielczość: 0.1A)	R
Prędkość obrotowa	3005H	Zakres wyświetlania: 0~65535 (rozdzielczość: 1RPM)	R
Moc wyjściowa	3006H	Zakres wyświetlania: -300.0~300.0% (rozdzielczość: 0.1%)	R
Wyjściowy moment obrotowy	3007H	Zakres wyświetlania: -250.0~250.0% (rozdzielczość: 0.1%)	R
Wartość zadana PID	3008H	Zakres wyświetlania: -100.0~100.0% (rozdzielczość: 0.1%)	R
Wartość sprzężenia zwrotnego PID	3009H	Zakres wyświetlania: -100.0~100.0% (rozdzielczość: 0.1%)	R
Status terminala wejść	300AH	Zakres wyświetlania: 000~00FF	R
Status terminala wyjść	300BH	Zakres wyświetlania: 000~00FF	R
Wejście analogowe AI1	300CH	Zakres wyświetlania: 0.00~10.00V (rozdzielczość: 0.01V)	R
Wejście analogowe AI2	300DH	Zakres wyświetlania: 0.00~10.00V (rozdzielczość: 0.01V)	R
Wejście analogowe AI3	300EH	Zakres wyświetlania: 0.00~10.00V (rozdzielczość: 0.01V)	R
Zarezerwowany	300FH		R

Opis funkcji	Adres	Znaczenie	Odczyt (R) / Zapis (W)
Częstotliwość wejścia HDI	3010H	Zakres wyświetlania: 0.00~50.00kHz (rozdzielczość: 0.01Hz)	R
Zarezerwowany	3011H		R
Numer kroku trybu wielobiegowego	3012H	Zakres wyświetlania: 0~15	R
Wartość aktual-nej długości	3013H	Zakres wyświetlania: 0~65535	R
Wartość licznika	3014H	Zakres wyświetlania: 0~65535	R
Zadany moment	3015H	Zakres wyświetlania: 0~65535	R
Kod urządzenia	3016H		R
Kod błędu	5000H		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.

7.3.6. 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

7.3.7. 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.
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 funkcji 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".

7.3.8. 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

7.4. Najczęstsze przyczyny problemów z komunikacją

Częsty problem z komunikacją to brak odpowiedzi przemiennika na zapytanie urządzenia nadrzędnego lub zwracanie przez przemiennik błędu komunikacji.

Możliwe przyczyny problemów z komunikacją:

1. Wybór niewłaściwego portu, na przykład COM2 podczas gdy wykorzystywany jest COM1.
2. Różne parametry transmisji (prędkość, ilość bitów danych, parzystość, ilość bitów stopu) w przemienniku a urządzeniu nadrzędnym.
3. Niewłaściwe podpięcie przewodów magistrali komunikacyjnej RS-485 (zamieniony „+” z „-”, źle wpięte do zacisków).
4. Nieprawidłowo dobrany przewód, niedostosowany do komunikacji szeregowej (skręcone pary przewodów i oplot połączony z uziemieniem)
5. Niewłaściwie poprowadzone przewody komunikacyjne, prowadzone razem z przewodami siłowymi.
6. Nie zastosowanie ekranowanego przewodu silnikowego lub niepodłączenie go do uziemienia.

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.

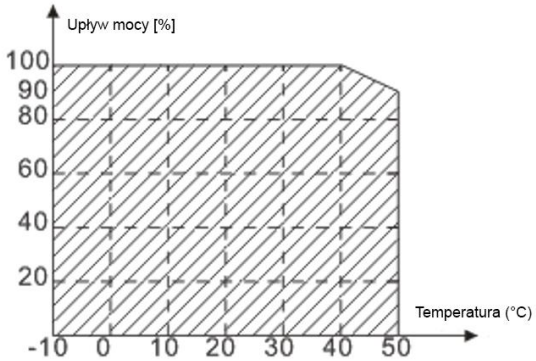
A.1.2. Spadek mocy

Spadek mocy przemiennika jest spowodowany wzrostem temperatury otoczenia powyżej 40°C, 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 0°C ~＋40°C.

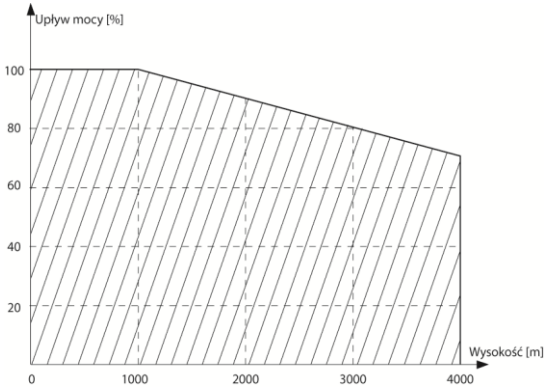
Jeśli temperatura otoczenia jest wyższa niż 40°C, moc maksymalna urządzenia spada o 1% na każdy dodatkowy 1°C. Temperaturą krytyczną, której nie należy przekraczać jest +50°C.



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-24 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-24 spełnia wymagania dyrektywy o kompatybilności elektromagnetycznej pod następującymi warunkami:

1. Przemiennik DRV-24 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-24 o mocach 4~110 kW posiada wbudowany filtr EMC dzięki czemu spełnia wymagania dyrektywy o kompatybilności elektromagnetycznej dla kategorii C3 przy spełnieniu poniższych warunków:

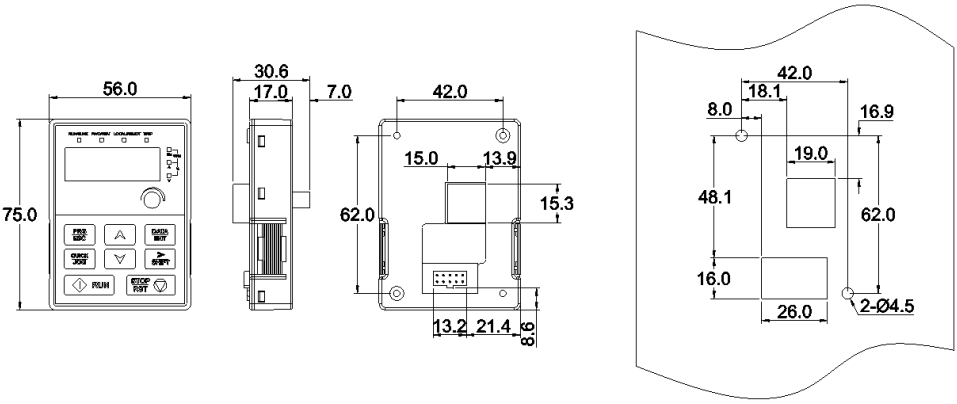
1. Wbudowany filtr EMC jest załączony przy pomocy zworki J10 w przemienniku (zamontowana fabrycznie).
2. Silnik i kable silnika dobrano zgodnie z wytycznymi opisanymi w niniejszej instrukcji.
3. Przemiennik zamontowany jest zgodnie z zaleceniami podanymi w niniejszej instrukcji.

	• 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.

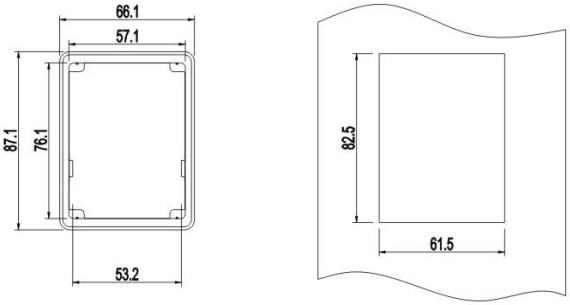
B.1. Wymiar zewnętrznego panelu sterowania



Rys. B-1 Wymiary panelu sterowania oraz rozstaw otworów montażowych.

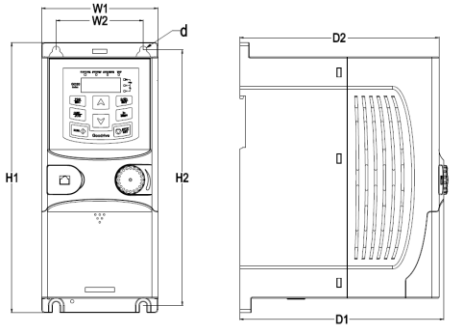
Uwaga:

1. Przemienniki o mocach ≤ 2.2 kW posiadają wbudowany na stałe panel sterowania. Można dołączyć do nich opcjonalny, zewnętrzny panel sterowania.
2. Przemienniki o mocach ≥ 4 kW posiadają w standardzie, odłączalny panel sterowania bez możliwości kopiowania parametrów.
3. Do przemiennika DRV-24 można opcjonalnie dołączyć zewnętrzny panel sterowania, z lub bez możliwości kopiowania parametrów. Do jego montażu należy stosować śruby M3 lub dedykowany element montażowy (opcjonalny).



Rys. B-2 Wymiary elementu montażowego oraz otworu potrzebnego do jego zamontowania.

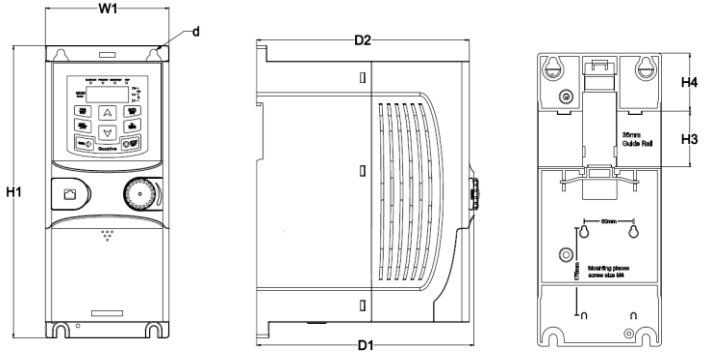
B.2. Wymiary przemiennika częstotliwości



Rys. B-3 Montaż ścienny – modele 0.4 … 2.2 kW

Wymiary montażowe (mm)

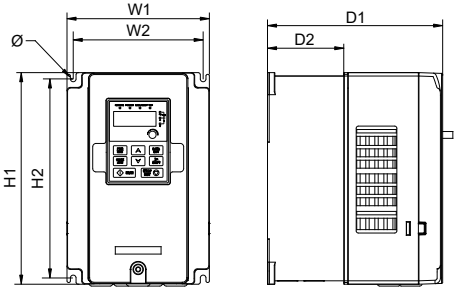
Model	W1	W2	H1	H2	D1	D2	Otwór montażowy
AS24DRV20C4	80.0	60.0	160.0	150.0	123.5	120.3	5
AS24DRV20C7	80.0	60.0	160.0	150.0	123.5	120.3	5
AS24DRV21C5	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	5
AS24DRV22C2	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	5
AS24DRV40C7	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	5
AS24DRV41C5	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	5
AS24DRV42C2	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	5



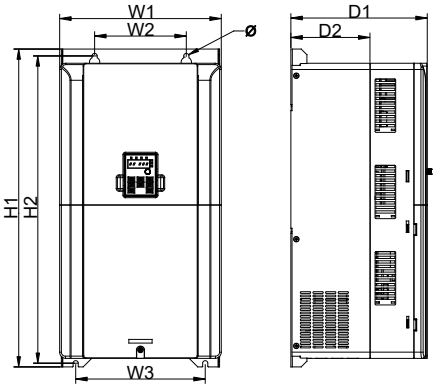
Rys. B-4 Montaż na szynie DIN – modele 0.4 … 2.2 kW

Wymiary montażowe (mm)

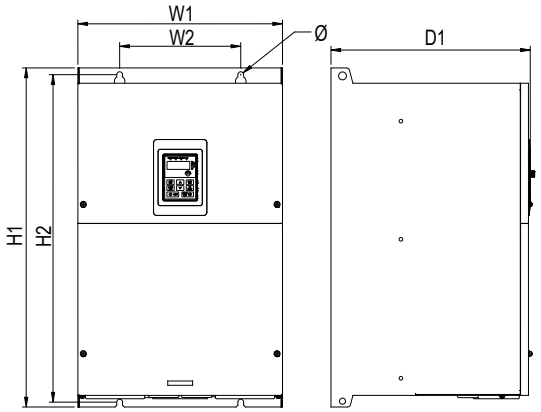
Model	W1	H1	H3	H4	D1	D2	Otwór montażowy
AS24DRV20C4	80.0	160.0	35.4	36.6	123.5	120.3	5
AS24DRV20C7	80.0	160.0	35.4	36.6	123.5	120.3	5
AS24DRV21C5	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	5
AS24DRV22C2	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	5
AS24DRV40C7	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	5
AS24DRV41C5	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	5
AS24DRV42C2	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	5



Rys. B-5 Montaż ścienny – modele 4~37 kW



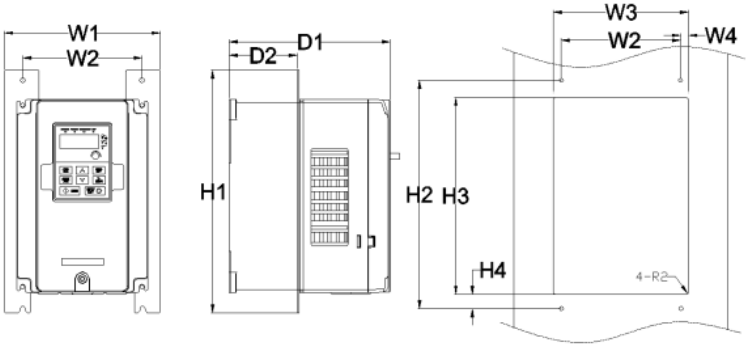
Rys. B-6 Montaż ścienny – modele 45~75 kW



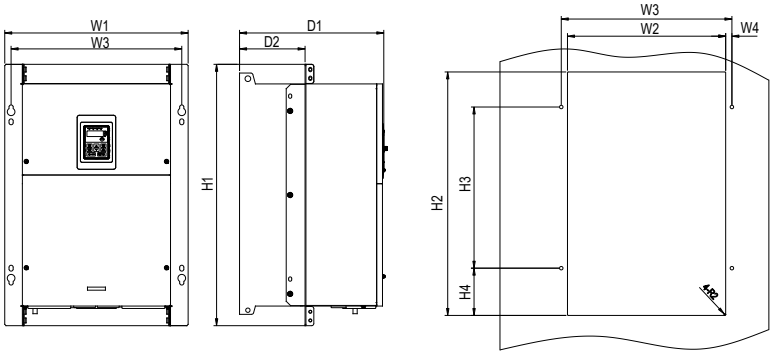
Rys. B-7 Montaż ścienny – modele 90~110 kW

Wymiary montażowe (mm)

Model	W1	W2	W3	H1	H2	D1	D2	Otwór montażowy
AS24DRV44C0	146.0	131.0	—	256.0	243.5	167.0	84.5	6
AS24DRV45C5	146.0	131.0	—	256.0	243.5	167.0	84.5	6
AS24DRV47C5	170.0	151.0	—	320.0	303.5	196.3	113.0	6
AS24DRV4011	170.0	151.0	—	320.0	303.5	196.3	113.0	6
AS24DRV4015	170.0	151.0	—	320.0	303.5	196.3	113.0	6
AS24DRV4018	200.0	185.0	—	340.6	328.6	184.3	104.5	6
AS24DRV4022	200.0	185.0	—	340.6	328.6	184.3	104.5	6
AS24DRV4030	250.0	230.0	—	400.0	380.0	202.0	123.5	6
AS24DRV4037	250.0	230.0	—	400.0	380.0	202.0	123.5	6
AS24DRV4045	282.0	160.0	226.0	560.0	542.0	238.0	138.0	9
AS24DRV4055	282.0	160.0	226.0	560.0	542.0	238.0	138.0	9
AS24DRV4075	282.0	160.0	226.0	560.0	542.0	238.0	138.0	9
AS24DRV4090	338.0	200.0	—	554.0	535.0	329.2	—	9.5
AS24DRV4110	338.0	200.0	—	554.0	535.0	329.2	—	9.5



Rys. B-8 Montaż kołnierzowy – modele 4~75 kW



Rys. B-9 Montaż kołnierzowy – modele 90~110 kW

Wymiary montażowe (mm)

Model	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Otwór montażowy	Śruba
AS24DRV44C0	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84.5	6	M5
AS24DRV45C5	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84.5	6	M5
AS24DRV47C5	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	6	M5
AS24DRV4011	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	6	M5
AS24DRV4015	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	6	M5
AS24DRV4018	266	250	224	13	371	250	350.6	20.3	184.6	104	6	M5

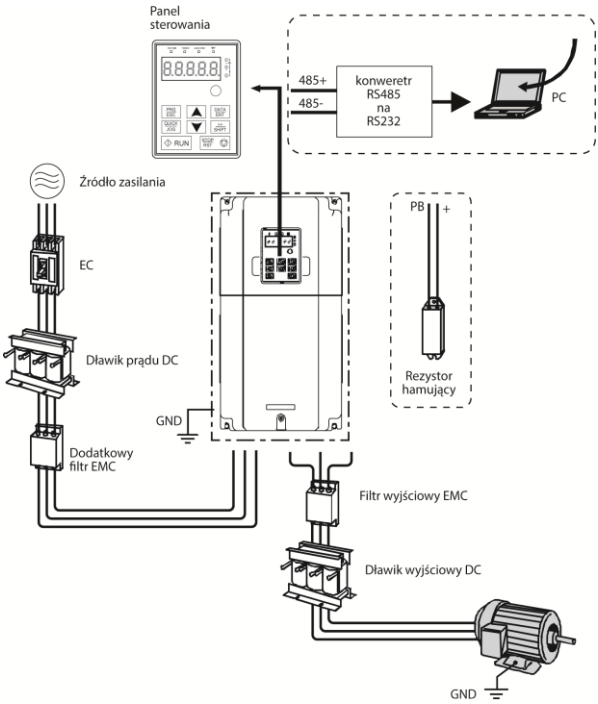
Model	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Otwór montażowy	Śruba
AS24DRV4022	266	250	224	13	371	250	350.6	20.3	184.6	104	6	M5
AS24DRV4030	316	300	274	13	430	300	410	55	202	118.3	6	M5
AS24DRV4037	316	300	274	13	430	300	410	55	202	118.3	6	M5
AS24DRV4045	352	332	306	13	580	400	570	80	238	133.8	9	M8
AS24DRV4055	352	332	306	13	580	400	570	80	238	133.8	9	M8
AS24DRV4075	352	332	306	13	580	400	570	80	238	133.8	9	M8
AS24DRV4090	418.5	361	389.5	14.2	600	559	370	108.5	329.5	149.5	9.5	M8
AS24DRV4110	418.5	361	389.5	14.2	600	559	370	108.5	329.5	149.5	9.5	M8

Uwaga: Flansze do montażu kołnierzowego są elementami opcjonalnymi.

Dodatek C: Elementy opcjonalne

W rozdziale opisany został dobór elementów opcjonalnych stosowanych z przemiennikami częstotliwości Astraada DRV-24.

C.1. Podłączenie elementów opcjonalnych



Reprezentacja graficzna	Nazwa	Opis
	Zewnętrzny panel sterowania	Zewnętrzne panele sterowania z oraz bez funkcji kopiowania parametrów. Gdy podłączany jest zewnętrzny panel sterowania z funkcją kopiowania danych, lokalny panel zostaje wyłączany. Gdy podłączany jest zewnętrzny panel sterowania bez funkcji kopiowania danych, lokalny panel pozostaje załączony (obydwa są aktywne).
	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).

Reprezentacja graficzna	Nazwa	Opis
	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.
	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-24 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.
	Przysłona do zakrywania bocznych otworów wentylacyjnych	Znajduje zastosowanie przy pracy w otoczeniu wymagającym większego stopnia ochrony IP. Obniża moc przemiennika o 10%.

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 określane 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 (+)	PE		
AS24DRV20C4	1.5	1.5	1~4	1~4	1~4	M3	0.8
AS24DRV20C7	1.5	1.5	1~4	1~4	1~4	M3	0.8
AS24DRV21C5	2.5	2.5	1~4	1~4	1~4	M3	0.8
AS24DRV22C2	2.5	2.5	1~4	1~4	1~4	M3	0.8
AS24DRV40C7	1.5	1.5	1-1.5	1-1.5	1-1.5	M3	0.8
AS24DRV41C5	1.5	1.5	1-1.5	1-1.5	1-1.5	M3	0.8
AS24DRV42C2	1.5	1.5	1-1.5	1-1.5	1-1.5	M3	0.8
AS24DRV44C0	2.5	2.5	2.5~6	2.5~6	2.5~6	M4	1.13
AS24DRV45C5	2.5	2.5	2.5~6	2.5~6	2.5~6	M4	1.13
AS24DRV47C5	4	4	4~10	4~10	4~10	M5	2.3
AS24DRV4011	6	6	4~10	4~10	4~10	M5	2.3
AS24DRV4015	6	6	4~10	4~10	4~10	M5	2.3
AS24DRV4018	10	10	10~16	10~16	10~16	M5	2.3
AS24DRV4022	16	16	10~16	10~16	10~16	M5	2.3
AS24DRV4030	25	16	25~50	25~50	16~25	M6	2.5
AS24DRV4037	25	16	25~50	25~50	16~25	M6	2.5
AS24DRV4045	35	16	35~70	35~70	16~35	M8	10
AS24DRV4055	50	25	35~70	35~70	16~35	M8	10
AS24DRV4075	70	35	35~70	35~70	16~35	M8	10
AS24DRV4090	95	50	70~120	70~120	50~70	M12	35
AS24DRV4110	120	70	70~120	70~120	50~70	M12	35

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.

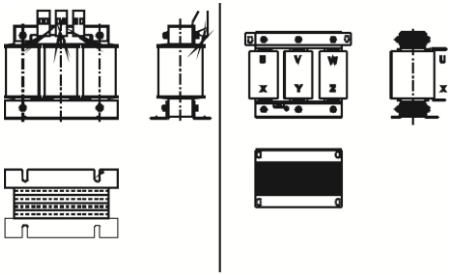
Model przemiennika	Bezpiecznik sieciowy topikowy (charakterystyka gG) [A]	Bezpiecznik sieciowy automatyczny (charakterystyka zwłoczna np. C) [A]	Prąd znamionowy stycznika [A]
AS24DRV20C4	10	10	9
AS24DRV20C7	16	16	12
AS24DRV21C5	25	25	25
AS24DRV22C2	50	40	32
AS24DRV40C7	6	6	9
AS24DRV41C5	10	10	9
AS24DRV42C2	10	10	9
AS24DRV44C0	25	25	25
AS24DRV45C5	35	32	25
AS24DRV47C5	50	40	38
AS24DRV4011	63	63	50
AS24DRV4015	63	63	50
AS24DRV4018	100	100	65
AS24DRV4022	100	100	80
AS24DRV4030	125	125	95
AS24DRV4037	150	160	115
AS24DRV4045	150	200	170
AS24DRV4055	200	200	170
AS24DRV4075	250	250	205
AS24DRV4090	325	315	245
AS24DRV4110	350	350	300

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.



Dławik sieciowy Dławik silnikowy

Model przemiennika	Dławik sieciowy	Dławik silnikowy
AS24DRV20C4	/	/
AS24DRV20C7	/	/
AS24DRV21C5	/	/
AS24DRV22C2	/	/
AS24DRV40C7	AS20DLI41C5	AS20DLU41C5
AS24DRV41C5	AS20DLI41C5	AS20DLU41C5
AS24DRV42C2	AS20DLI42C2	AS20DLU42C2
AS24DRV44C0	AS20DLI44C0	AS20DLU44C0
AS24DRV45C5	AS20DLI45C5	AS20DLU45C5
AS24DRV47C5	AS20DLI47C5	AS20DLU47C5
AS24DRV4011	AS20DLI4011	AS20DLU4011
AS24DRV4015	AS20DLI4015	AS20DLU4015
AS24DRV4018	AS20DLI4018	AS20DLU4018
AS24DRV4022	AS20DLI4022	AS20DLU4022

AS24DRV4030	AS20DLI4030	AS20DLU4030
AS24DRV4037	AS20DLI4037	AS20DLU4037
AS24DRV4045	AS20DLI4045	AS20DLU4045
AS24DRV4055	AS20DLI4055	AS20DLU4055
AS24DRV4075	AS20DLI4075	AS20DLU4075
AS24DRV4090	AS20DLI4090	AS20DLU4090
AS24DRV4110	AS20DLI4110	AS20DLU4110

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

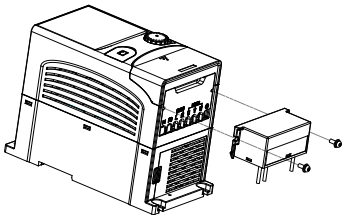
Filtr wejściowy redukuje zakłócenia elektromagnetyczne generowane przez przemiennik częstotliwości.

C.6.1. Dobór filtra kategorii C3

1. Przemienniki częstotliwości Astraada DRV-24 o mocach 0.4~2.2 kW mogą zostać doposażone w opcjonalny, dopinany filtr EMC dzięki czemu spełniają wymagania dyrektywy o kompatybilności elektromagnetycznej dla kategorii C3 (IEC61800-3 C3).

Model przemiennika	Model filtra
AS24DRV20C4	AS24FLI2004
AS24DRV20C7	
AS24DRV21C5	
AS24DRV22C2	
AS24DRV40C7	AS24FLI4007
AS24DRV41C5	
AS24DRV42C2	

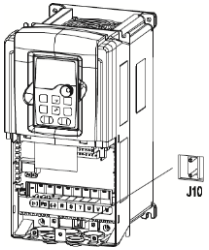
Powyższe elementy są opcjonalne, użytkownik może zakupić je w firmie ASTOR.



Powyższe elementy są opcjonalne, użytkownik może zakupić je w firmie ASTOR.

2. Przemienniki częstotliwości Astraada DRV-24 o mocach 4~110 kW posiadają już wbudowany filtr EMC dzięki czemu spełniają wymagania dyrektywy o kompatybilności elektromagnetycznej dla kategorii C3 (IEC61800-3 C3).

Wbudowany filtr EMC jest załączony przy pomocy zworki J10 w przemienniku.



Uwaga:

Nie można używać filtru EMC, jeśli przemiennik podłączony jest do układu sieci IT, czyli nieuziemionego systemu zasilania lub systemu zasilania o wysokiej rezystancji uziemienia (powyżej 30 omów).

C.6.2. Dobór filtra kategorii C2

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.

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.

W ofercie firmy ASTOR dostępne są opcjonalne, zewnętrzne filtry EMC, dopasowane do przemienników Astraada DRV.

Zewnętrzne filtry do przemienników częstotliwości Astraada DRV-24:

Model przemiennika	Filtr wejściowy	Filtr wyjściowy
AS24DRV20C4	AS20FLI2010	AS20FLU4006
AS24DRV20C7		
AS24DRV21C5	AS20FLI2025	AS20FLU4016
AS24DRV22C2		
AS24DRV40C7	AS20FLI4006	AS20FLU4006
AS24DRV41C5		
AS24DRV42C2		

Model przemiennika	Filtr wejściowy	Filtr wyjściowy
AS24DRV44C0	AS20FLI4016	AS20FLU4016
AS24DRV45C5		
AS24DRV47C5	AS20FLI4032	AS20FLU4032
AS24DRV4011		
AS24DRV4015	AS20FLI4045	AS20FLU4045
AS24DRV4018		
AS24DRV4022	AS20FLI4065	AS20FLU4065
AS24DRV4030		
AS24DRV4037	AS20FLI4100	AS20FLU4100
AS24DRV4045		
AS24DRV4055	AS20FLI4150	AS20FLU4150
AS24DRV4075		
AS24DRV4090	AS20FLI4240	AS20FLU4240
AS24DRV4110		

Powyższe elementy są opcjonalne, użytkownik może zakupić je w firmie ASTOR.

C.7. Układ hamowania dynamicznego

C.7.1. Dobór rezystora hamującego

Przemienniki częstotliwość Astraada DRV-24 posiadają wbudowany moduł hamujący pozwalający na bezpośrednie podłączenie rezystora hamującego do przemiennika częstotliwości.

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.
- Zabrania się podłączania modułu hamującego do innych zacisków niż specjalnie do tego przeznaczone (+) i (-).



- Podłączyć rezystor oraz moduł hamujący zgodnie z załączonymi w instrukcji zaleceniami. Niewłaściwe podłączenie może skutkować uszkodzeniem przemiennika lub innych urządzeń a także pożarem.

Model przemiennika	Typ modułu hamującego	Maksymalna rezystancja przy 100% momentu hamującego (Ω)	Moc cieplna rozpraszana w trakcie hamowania			Minimalna rezystancja dla rezystora hamującego (Ω)
			10%	50%	80%	
AS24DRV20C4	Wbudowany moduł hamujący	361	0.06	0.30	0.48	42
AS24DRV20C7		192	0.11	0.56	0.9	42
AS24DRV21C5		96	0.23	1.10	1.8	30
AS24DRV22C2		65	0.33	1.70	2.64	21
AS24DRV40C7		653	0.11	0.56	0.90	240
AS24DRV41C5		326	0.23	1.13	1.80	170
AS24DRV42C2		222	0.33	1.65	2.64	130
AS24DRV44C0		122	0.6	3	4.8	80
AS24DRV45C5		89.1	0.75	4.13	6.6	60
AS24DRV47C5		65.3	1.13	5.63	9	47
AS24DRV4011		44.5	1.65	8.25	13.2	31
AS24DRV4015		32.0	2.25	11.3	18	23
AS24DRV4018		27	3	14	22	19
AS24DRV4022		22	3	17	26	17
AS24DRV4030		17	5	23	36	17
AS24DRV4037		13	6	28	44	11.7
AS24DRV4045	Opcjonalny	10	7	34	54	8
AS24DRV4055		8	8	41	66	8
AS24DRV4075		6.5	11	56	90	6.4
AS24DRV4090		5.4	14	68	108	4.4
AS24DRV4110		4.5	17	83	132	4.4

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

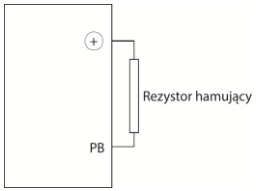
Rezystor hamujący może spowodować wzrost momentu hamującego. Rezystory hamujące przedstawione w powyższej tabeli są mogą być wykorzystywane z wartością 100% momentu hamującego przy założeniu załączania hamowania nie częściej niż 10% czasu pracy przemiennika. Jeśli użytkownik potrzebuje uzyskać większą 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 stronę internetową www.astor.com.pl/wsparcie.html 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 www.astor.com.pl/sklep .

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.astor.com.pl/wsparcie.html 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

Notatki

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

Wersja 1.2 (11.2026)

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