ENGINEERING TOMORROW

Instrukcja obsługi

VLT® HVAC Drive FC 102

355–800 kW, rozmiary obudowy E1h–E4h

www.danfoss.pl/vlt

Spis zawartości

1 Wprowadzenie 4

1.1 Przeznaczenie niniejszej instrukcji 4
1.2 Materiały dodatkowe 4
1.3 Wersja instrukcji i oprogramowania 4
1.4 Zezwolenia i certyfikaty 4
1.5 Utylizacja 4

2 Bezpieczeństwo 5

2.1 Symbole bezpieczeństwa 5
2.2 Wykwalifikowany personel 5
2.3 Środki ostrożności 5

3 Opis produktu 7

3.1 Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem 7
3.2 Wartości znamionowe mocy, ciężar i wymiary 7
3.3 Widok wnętrza obudów E1h i E2h 8
3.4 Widok wnętrza obudów E3h i E4h 9
3.5 Półka sterownicza 10
3.6 Lokalny panel sterowania (LCP) 11

4 Instalacja mechaniczna 13

4.1 Dostarczone elementy 13
4.2 Wymagane narzędzia 13
4.3 Magazynowanie 13
4.4 Środowisko pracy 14
4.5 Wymagania dotyczące instalacji oraz chłodzenia 15
4.6 Podnoszenie jednostki 16
4.7 Instalacja mechaniczna — E1h/E2h 16
4.8 Instalacja mechaniczna — E3h/E4h 18

5 Instalacja elektryczna 22

5.1 Instrukcje bezpieczeństwa 22
5.2 Instalacja zgodna z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) 22
5.3 Rysunek schematyczny okablowania 25
5.4 Podłączanie silnika 26
5.5 Podłączanie zasilania AC 28
5.6 Podłączanie do uziemienia 30
5.7 Wymiary zacisków 32
5.8 Okablowanie sterowania 42
5.9 Wykaz czynności kontrolnych przed rozruchem 47

Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

6 Uruchomienie 49

6.1 Instrukcje bezpieczeństwa 49

6.2 Podłączanie zasilania 49

6.3 Menu LCP 50

6.4 Programowanie przetwornicy częstotliwości 51

6.5 Testowanie przed rozruchem systemu 55

6.6 Rozruch systemu 56

6.7 Ustawienia parametrów 56

7 Przykłady konfiguracji okablowania 58

7.1 Okablowanie dla regulacji prędkości w otwartej pętli 58

7.2 Okablowanie dla polecenia Start/Stop 59

7.3 Okablowanie dla resetu alarmu zewnętrznego 61

7.4 Okablowanie dla termistora silnika 61

7.5 Okablowanie dla regeneracji 62

8 Konserwacja, diagnostyka oraz wykrywanie i usuwanie usterek 63

8.1 Konserwacja i serwisowanie 63

8.2 Panel dostępu do radiatora 63

8.3 Komunikaty statusu 64

8.4 Typy ostrzeżeń i alarmów 67

8.5 Lista ostrzeżeń i alarmów 68

8.6 Usuwanie usterek 79

9 Dane techniczne 82

9.1 Dane elektryczne 82

9.2 Zasilanie 86

9.3 Wyjście silnikowe z przetwornicy i dane silnika 86

9.4 Warunki otoczenia 86

9.5 Dane techniczne kabli 87

9.6 Wejścia/wyjścia sterowania i dane sterowania 87

9.7 Bezpieczniki 90

9.8 Wymiary obudów 91

9.9 Przepływ powietrza dla obudowy 107

9.10 Momenty dokręcania łączników 108

10 Załącznik 109

10.1 Skróty i konwencje 109

10.2 Domyślne ustawienia parametrów dla regionu Międzynarodowy/Ameryka Północna 110

10.3 Struktura menu parametrów 110

 Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Indeks 116

1

1 Wprowadzenie

1.1 Przeznaczenie niniejszej instrukcji

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera informacje dotyczące bezpiecznej instalacji i bezpiecznego uruchomienia przetwornic częstotliwości VLT® w obudowach o rozmiarze E (E1h, E2h, E3h i E4h).

Niniejsza instrukcja obsługi jest przeznaczona dla wykwalifikowanego personelu. Należy ją przeczytać i postępować zgodnie z nią, aby eksploatować przetwornicę częstotliwości w sposób bezpieczny i profesjonalny. Szczególną uwagę należy zwrócić na instrukcje bezpieczeństwa i ogólne ostrzeżenia. Niniejszą instrukcję obsługi należy zawsze przechowywać w pobliżu przetwornicy częstotliwości.

VLT® to zastrzeżony znak towarowy.

1.2 Materiały dodatkowe

Dostępne są dodatkowe materiały opisujące zaawansowane funkcje i procedury programowania przetwornicy częstotliwości E1h–E4h.

- *Przewodnik programowania* VLT® HVAC Drive FC 102 zawiera szczegółowe informacje o pracy z parametrami oraz przykłady aplikacji HVAC.
- *Zalecenia Projektowe VLT® HVAC Drive FC 102, 90–1200 kW* opisują szczegółowo możliwości i funkcje pomocne w projektowaniu systemów sterowania silnikami dla aplikacji HVAC.
- *Instrukcja obsługi funkcji Safe Torque Off* zawiera szczegółowe dane techniczne, wymogi oraz instrukcje instalacji funkcji Safe Torque Off.

Firma Danfoss udostępnia dodatkowe publikacje i instrukcje. Patrz *www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation* w celu zapoznania się z listą.

1.3 Wersja instrukcji i oprogramowania

Niniejsza instrukcja jest regularnie przeglądana i aktualizowana. Wszelkie sugestie dotyczące ulepszania jej są mile widziane. *Tabela 1.1* zawiera informacje dotyczące wersji dokumentu i odpowiadającej mu wersji oprogramowania.

Wersja instrukcji	Uwagi	Wersja oprogramowania
MG16O2xx	Dodano ostrzeżenie stycznika wyjściowego i inne poprawki.	4.44

Tabela 1.1 Wersja instrukcji i oprogramowania

1.4 Zezwolenia i certyfikaty

Tabela 1.2 Zatwierdzenia i certyfikaty

Dostępne są dodatkowe zatwierdzenia i certyfikaty. Należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem lub partnerem firmy Danfoss. Przetwornice częstotliwości o napięciu T7 (525–690 V) mają certyfikat zgodności ze standardem UL tylko dla 525–690 V.

Przetwornica częstotliwości spełnia wymogi zachowywania pamięci w wysokich temperaturach zgodnie z normą UL 61800-5-1. Więcej informacji znajduje się w części *Zabezpieczenie termiczne silnika* w *Zaleceniach Projektowych* konkretnego produktu.

NOTYFIKACJA

OBOWIĄZUJĄCE OGRANICZENIA DOTYCZĄCE CZĘSTOTLIWOŚCI WYJŚCIOWEJ

Od wersji 3.92 oprogramowania częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości jest ograniczona do 590 Hz w związku z przepisami dotyczącymi kontroli eksportu.

1.4.1 Zgodność z ADN

Informacje na temat zgodności z ADN (European Agreement concerning International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways — europejską umową dotyczącą międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych drogami śródlądowymi) zawiera sekcja *Instalacja zgodna z ADN* w *Zaleceniach Projektowych*.

1.5 Utylizacja

Urządzeń zawierających podzespoły elektryczne nie należy usuwać wraz z odpadkami domowymi.
Należy je zbierać oddzielnie, zgodnie z ważnymi i aktualnie obowiązującymi lokalnymi przepisami prawa.

2 Bezpieczeństwo

2.1 Symbole bezpieczeństwa

W niniejszej instrukcji używane są następujące symbole:

⚠OSTRZEŻENIE

Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

⚠UWAGA

Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która może skutkować niewielkimi lub umiarkowanymi obrażeniami. Może również przestrzegać przed niebezpiecznymi działaniami.

NOTYFIKACJA

Wskazuje ważne informacje, w tym informacje o sytuacjach, które mogą skutkować uszkodzeniem urządzeń lub mienia.

2.2 Wykwalifikowany personel

Bezproblemowa i bezpieczna praca przetwornicy częstotliwości wymaga właściwego i niezawodnego transportu, magazynowania, instalacji, obsługi oraz konserwacji. Tylko wykwalifikowany personel może instalować lub obsługiwać ten sprzęt.

Wykwalifikowany personel to przeszkolona obsługa upoważniona do instalacji, uruchomienia, a także do konserwacji sprzętu, systemów i obwodów zgodnie ze stosownymi przepisami prawa. Ponadto personel musi znać instrukcje i środki bezpieczeństwa opisane w niniejszej instrukcji.

2.3 Środki ostrożności

⚠OSTRZEŻENIE

WYSOKIE NAPIĘCIE

Po podłączeniu do zasilania wejściowego AC, zasilania DC, podziału obciążenia lub silników z magnesami trwałymi w przetwornicach częstotliwości występuje wysokie napięcie. Wykonywanie instalacji, rozruchu i konserwacji przetwornicy częstotliwości przez osoby inne niż wykwalifikowany personel może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- **Instalację, rozruch i konserwację przetwornicy może wykonywać wyłącznie wykwalifikowany personel.**

⚠OSTRZEŻENIE

PRZYPADKOWY ROZRUCH

Jeśli przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania AC, zasilania DC lub podziału obciążenia, silnik może zostać uruchomiony w każdej chwili. Przypadkowy rozruch podczas programowania, prac serwisowych lub naprawy może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń ciała lub uszkodzenia mienia. Silnik może zostać uruchomiony za pomocą przełącznika zewnętrznego, polecenia przesłanego przez magistralę komunikacyjną, sygnału wejściowego wartości zadanej z LCP lub LOP, operacji zdalnej z wykorzystaniem Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10 lub poprzez usunięcie błędu.

Aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi silnika:

- **Przed programowaniem parametrów nacisnąć przycisk [Off/Reset] na LCP.**
- **Odłączyć przetwornicę częstotliwości od zasilania.**
- **Przed podłączeniem przetwornicy częstotliwości do zasilania AC, zasilania DC lub podziału obciążenia należy w pełni oprzewodować i zmontować przetwornicę częstotliwości, silnik oraz każdy napędzany sprzęt.**

2

⚠OSTRZEŻENIE

CZAS WYŁADOWANIA

Przetwornica częstotliwości zawiera kondensatory obwodu pośredniego DC, które pozostają naładowane nawet po odłączeniu zasilania od przetwornicy. Wysokie napięcie może występować nawet wtedy, gdy ostrzegawcze lampki sygnalizacyjne LED są wyłączone. Rozpoczęcie serwisowania lub naprawy urządzenia przed upływem 40 minut od momentu odłączenia zasilania grozi śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

1. **Zatrzymać silnik.**
2. **Odłączyć zasilanie AC i zdalne źródła zasilania obwodu pośredniego DC, w tym zasilanie akumulatorowe, UPS i połączenia obwodu pośredniego DC z innymi przetwornicami częstotliwości.**
3. **Odłączyć lub zablokować silnik.**
4. **Odczekać co najmniej 40 minut, dopóki kondensatory całkowicie się nie rozładują.**
5. **Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac serwisowych lub naprawy należy użyć odpowiedniego miernika napięcia, aby upewnić się, że kondensatory są całkowicie rozładowane.**

⚠OSTRZEŻENIE

ZAGROŻENIE ZWIĄZANE Z PRĄDEM UPŁYWOWYM

Prądy upływowe przekraczają 3,5 mA. Niewykonanie poprawnego uziemienia przetwornicy częstotliwości może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- **Należy zapewnić poprawne uziemienie urządzenia przez uprawnionego elektryka.**

⚠OSTRZEŻENIE

NIEBEZPIECZNY SPRZĘT

Kontakt z obracającymi się wałami i sprzętem elektrycznym może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- **Należy zagwarantować, że instalację, rozruch i konserwację przetwornicy częstotliwości będzie wykonywać wyłącznie przeszkolony i wykwalifikowany personel.**
- **Należy zagwarantować, że podczas wykonywania prac elektrycznych przestrzegane są krajowe i lokalne przepisy elektryczne.**
- **Należy postępować zgodnie z procedurami podanymi w tej instrukcji.**

⚠UWAGA

GORĄCE POWIERZCHNIE

Przetwornica częstotliwości zawiera metalowe elementy, które są nadal gorące nawet po wyłączeniu przetwornicy. Niezachowanie ostrożności nakazywanej przez symbol wysokiej temperatury (żółty trójkąt) na przetwornicy częstotliwości może skutkować poważnymi oparzeniami.

- **Wewnętrzne podzespoły, takie jak szyny zbiorcze, mogą być bardzo gorące nawet po wyłączeniu przetwornicy częstotliwości.**
- **Zewnętrzne powierzchnie oznaczone symbolem wysokiej temperatury (żółty trójkąt) są gorące podczas pracy przetwornicy i natychmiast po jej wyłączeniu.**

⚠OSTRZEŻENIE

ZAGROŻENIE W PRZYPADKU WEWNĘTRZNEJ AWARII

W pewnych okolicznościach wewnętrzna awaria może spowodować wybuch podzespołu. Jeśli obudowa nie jest zamknięta i odpowiednio zabezpieczona, może to skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- **Nie wolno eksploatować przetwornicy częstotliwości z otwartymi drzwiami obudowy lub zdjętymi panelami.**
- **Należy się upewnić, że podczas pracy jednostki obudowa jest poprawnie zamknięta i zabezpieczona.**

NOTYFIKACJA

OPCJA BEZPIECZEŃSTWA — EKRAN ZASILANIA

Opcja ekranu zasilania jest dostępna dla obudów o klasie ochrony IP21/IP54 (Typ 1/Typ 12). Ekran zasilania jest osłoną instalowaną wewnątrz obudowy. Zapewnia ona ochronę przed przypadkowym dotknięciem zacisków zasilania zgodnie z wymaganiami BGV A2, VBG 4.

Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

3 Opis produktu

3.1 Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem

Przetwornica częstotliwości jest elektronicznym sterownikiem silnika, który przekształca wejściowe zasilanie AC na wyjściowe zasilanie o zmiennym przebiegu fali AC. Częstotliwość i napięcie wyjścia są regulowane w taki sposób, aby sterować prędkością lub momentem obrotowym silnika. Przetwornica częstotliwości jest zaprojektowana do:

- regulowania prędkości obrotowej silnika w odpowiedzi na sprzężenie zwrotne z systemu lub na zdalne polecenia z zewnętrznych sterowników.
- monitorowania statusu systemu i silnika,
- zapewniania zabezpieczenia silnika przed przeciążeniem.

Przetwornica częstotliwości jest przeznaczona do użytku w środowiskach przemysłowych i komercyjnych zgodnie z lokalnymi przepisami prawa i standardami. Zależnie od konfiguracji przetwornica częstotliwości może być używana w samodzielnych aplikacjach lub jako część większego systemu lub instalacji.

NOTYFIKACJA

W środowisku mieszkalnym produkt ten może powodować zakłócenia radiowe, których ograniczenie może wymagać podjęcia dodatkowych kroków.

Przewidywalne niewłaściwe użycie

Nie należy używać przetwornicy częstotliwości w aplikacjach, które nie są zgodne z określonymi warunkami pracy i środowiskami. Należy zapewnić zgodność z warunkami określonymi w *rozdział 9 Dane techniczne*.

3.2 Wartości znamionowe mocy, ciężar i wymiary

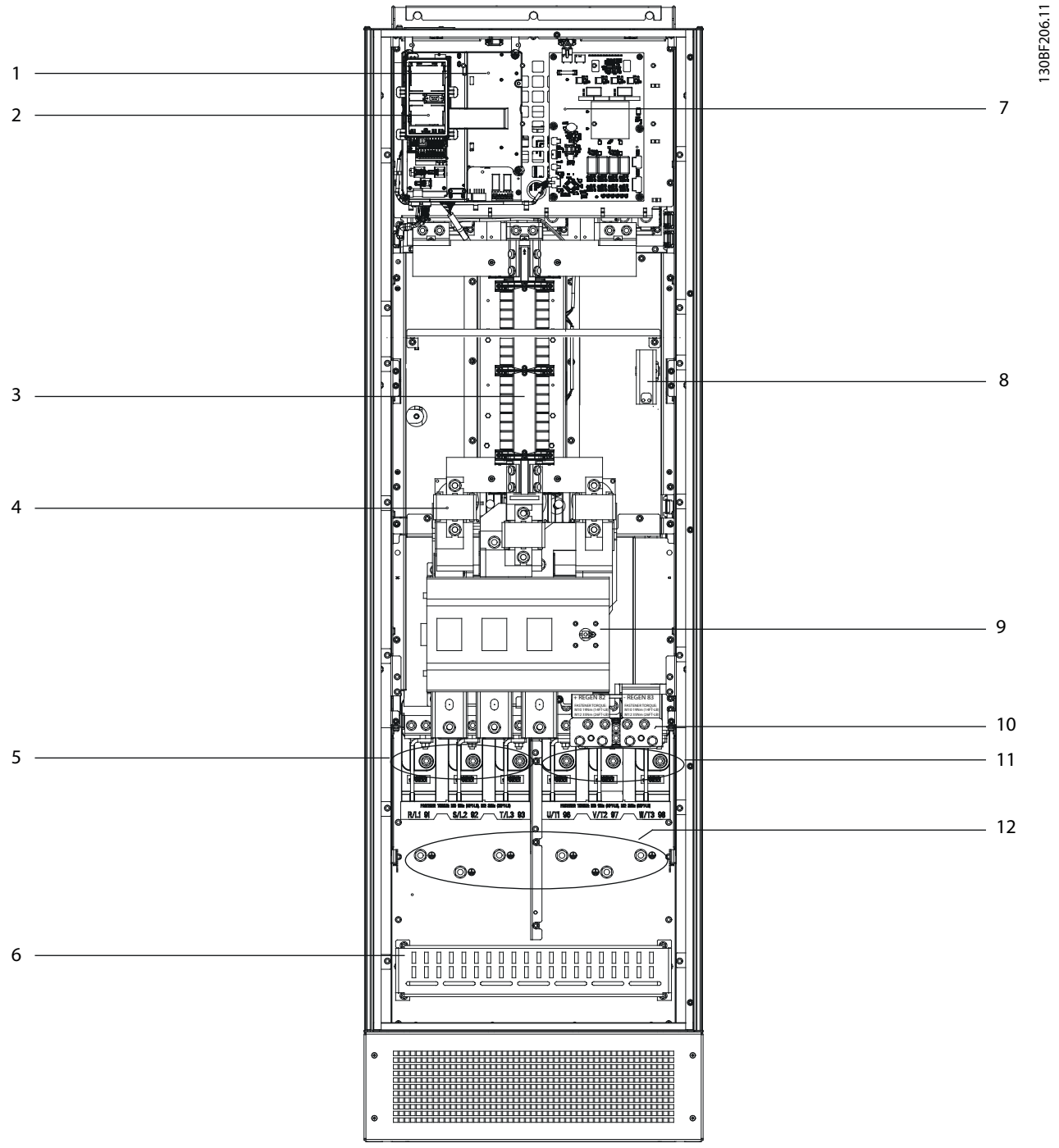
Tabela 3.1 zawiera wymiary dla standardowych konfiguracji. Informacje o wymiarach dla konfiguracji opcjonalnych zawiera *rozdział 9 Dane techniczne*.

Rozmiar obudowy	E1h	E2h	E3h	E4h
Moc znamionowa przy 380–480 V [kW (KM)]	355–450 (500–600)	500–560 (650–750)	355–450 (500–600)	500–560 (650–750)
Moc znamionowa przy 525–690 V [kW (KM)]	450–630 (450–650)	710–800 (750–950)	450–630 (450–650)	710–800 (750–950)
Klasa ochrony obudowy	IP21/Typ 1 IP54/Typ 12	IP21/Typ 1 IP54/Typ 12	IP20/ Chassis	IP20/ Chassis
Wymiary jednostki				
Wysokość [mm (cale)]	2043 (80,4)	2043 (80,4)	1578 (62,1)	1578 (62,1)
Szerokość [mm (cale)]	602 (23,7)	698 (27,5)	506 (19,9)	604 (23,89)
Głębokość [mm (cale)]	513 (20,2)	513 (20,2)	482 (19,0)	482 (19,0)
Ciężar [kg (funty)]	295 (650)	318 (700)	272 (600)	295 (650)
Wymiary transportowe				
Wysokość [mm (cale)]	2191 (86,3)	2191 (86,3)	1759 (69,3)	1759 (69,3)
Szerokość [mm (cale)]	768 (30,2)	768 (30,2)	746 (29,4)	746 (29,4)
Głębokość [mm (cale)]	870 (34,3)	870 (34,3)	794 (31,3)	794 (31,3)
Ciężar [kg (funty)]	–	–	–	–

Tabela 3.1 Wartości znamionowe mocy i wymiary obudów

3

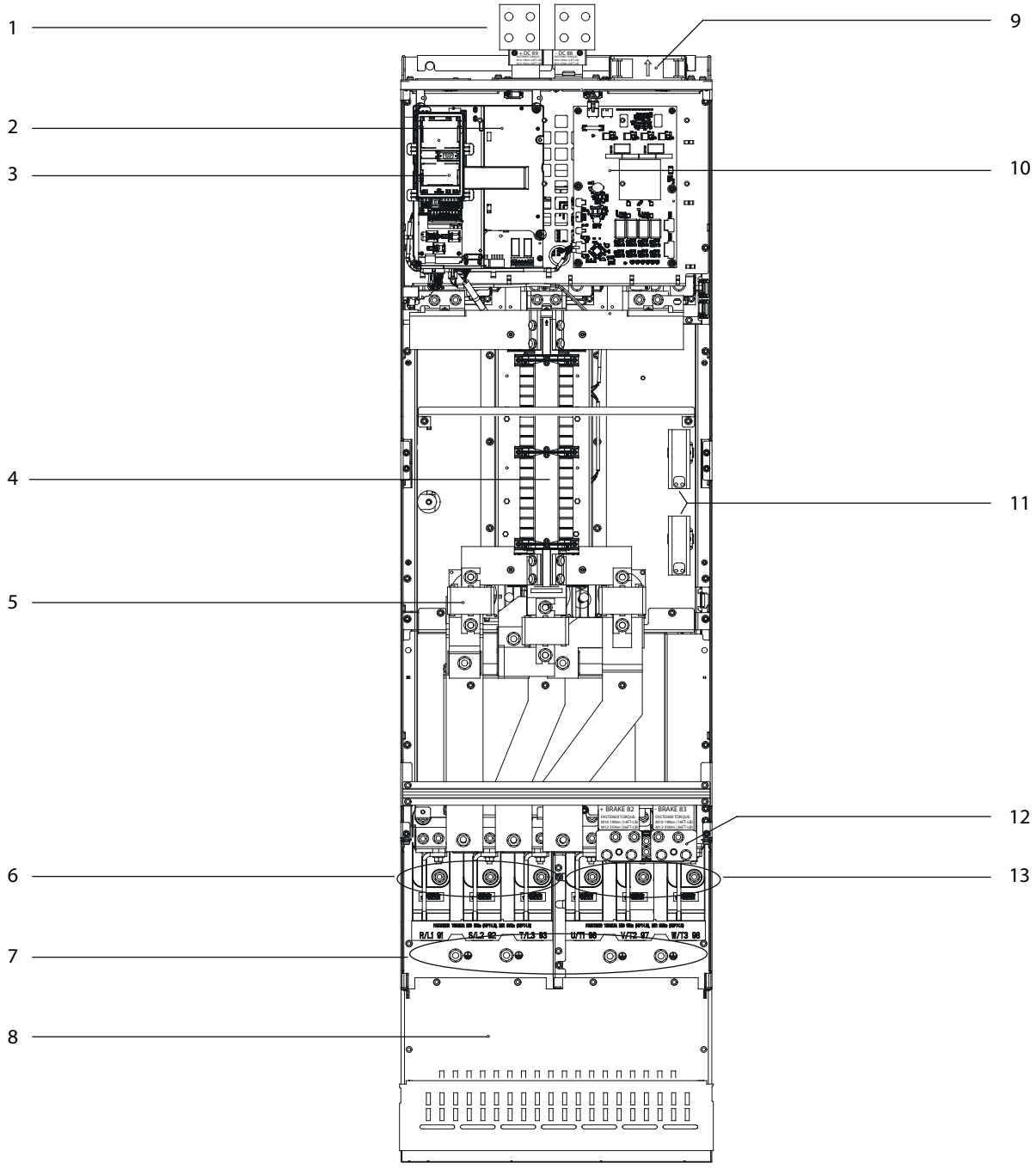
3.3 Widok wnętrza obudów E1h i E2h



1	Półka sterownicza (patrz *Ilustracja 3.3*)	7	Karta mocy wentylatora
2	Osłona lokalnego panelu sterowania (LCP)	8	Grzałka antykondensacyjna (opcjonalna)
3	Filtr RFI (opcjonalny)	9	Rozłącznik zasilania (opcjonalny)
4	Bezpieczniki po stronie zasilania (wymagane dla zgodności z UL, ale w przeciwnym razie opcjonalne)	10	Zaciski hamulca/regeneracyjne (opcjonalne)
5	Zaciski zasilania	11	Zaciski silnika
6	Zakończenie ekranu RFI	12	Zaciski uziemienia

Ilustracja 3.1 Widok wnętrza obudowy E1h (obudowa E2h jest podobna)

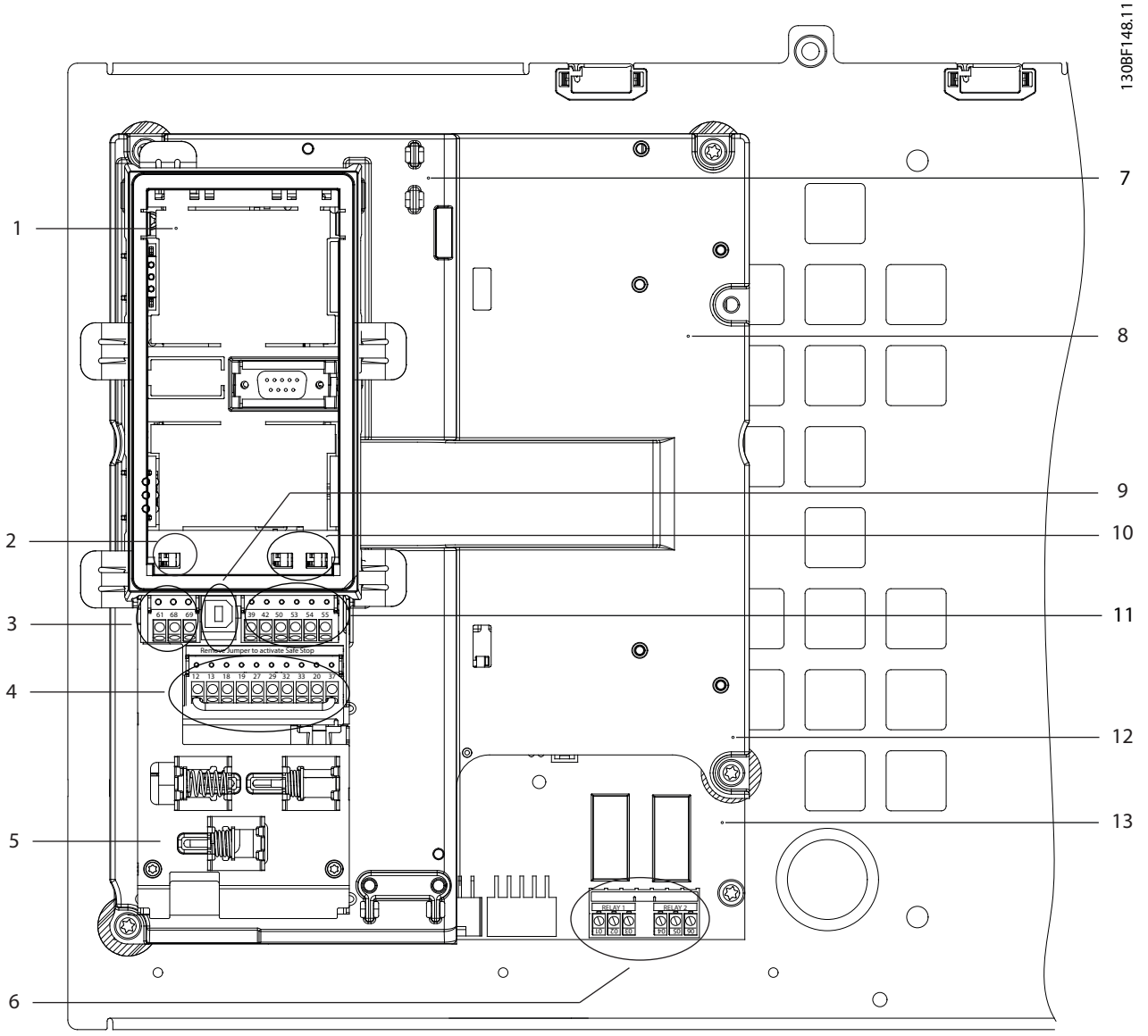
3.4 Widok wnętrza obudów E3h i E4h



1	Zaciski podziału obciążenia/regeneracyjne (opcjonalne)	8	Zakończenie ekranu RFI (opcjonalne, ale jest w standardzie w przypadku zamówienia filtru RFI)
2	Półka sterownicza (patrz *Ilustracja 3.3*)	9	Wentylatory (używane do chłodzenia przestrzeni w przedniej części obudowy).
3	Osłona lokalnego panelu sterowania (LCP)	10	Karta mocy wentylatora
4	Filtr RFI (opcjonalny)	11	Grzałka antykondensacyjna (opcjonalna)
5	Bezpieczniki zasilania (opcjonalne)	12	Zaciski hamulca (opcjonalne)
6	Zaciski zasilania	13	Zaciski silnika
7	Zaciski uziemienia	–	–

Ilustracja 3.2 Widok wnętrza obudowy E3h (obudowa E4h jest podobna)

3.5 Półka sterownicza



1	Osłona LCP (LCP niewidoczny)	8	Półka sterownicza
2	Przełącznik zacisku magistrali (patrz *rozdział 5.8.5 Konfigurowanie komunikacji szeregowej RS485*)	9	Port USB
3	Zaciski komunikacji szeregowej (patrz *Tabela 5.1*)	10	Przełączniki wejścia analogowego A53/54 (patrz *rozdział 5.8.10 Wybieranie sygnału wejściowego napięciowego/prądowego*)
4	Zaciski wejścia cyfrowego (patrz *Tabela 5.2*)	11	Zaciski wejścia/wyjścia analogowego (patrz *Tabela 5.3*)
5	Zaciski kablowe/EMC	12	Zaciski rezystora hamowania, 104–106 (na karcie mocy pod półką sterowniczą)
6	Przekaźnik 1 i przekaźnik 2 (patrz)	13	Karta mocy (pod półką sterowniczą)
7	Karta sterująca (pod LCP i zaciskami sterowania)	–	–

Ilustracja 3.3 Widok półki sterowniczej

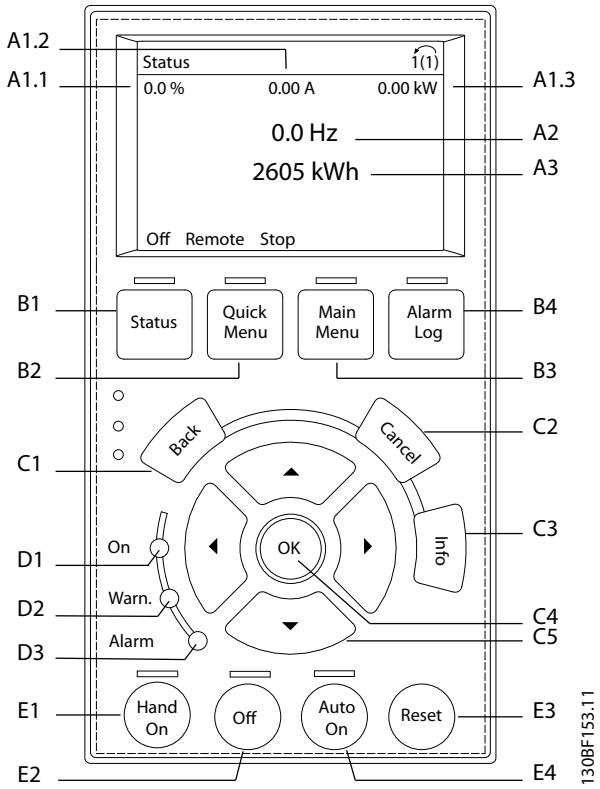
3.6 Lokalny panel sterowania (LCP)

Lokalny panel sterowania (LCP) składa się z wyświetlacza i klawiatury umieszczonych z przodu przetwornicy.

Panel LCP służy do:

- Sterowania przetwornicą i silnikiem.
- Uzyskiwania dostępu do parametrów przetwornicy i programowania przetwornicy częstotliwości.
- Wyświetlania danych roboczych, statusu przetwornicy oraz ostrzeżeń.

Numeryczny lokalny panel sterowania (NLCP) jest dostępny jako opcja. Panel NLCP pracuje w sposób podobny do LCP, jednak są pewne różnice. Szczegółowe informacje na temat sposobu korzystania z panelu NLCP znajdują się w *Przewodniku programowania* dotyczącym produktu.



Ilustracja 3.4 Graficzny lokalny panel sterowania (LCP)

A. Obszar wyświetlacza

Każdy element odczytu wskazań wyświetlacza jest powiązany z określonym parametrem. Patrz *Tabela 3.2*. Informacje wyświetlane na panelu LCP można dostosować do konkretnych aplikacji. Patrz *rozdział 6.3.1.2 Q1 Moje menu osobiste*.

Element	Parametr	Nastawy domyślne
A1.1	*Parametr 0-20 Pozycja 1.1 wyświetlacza*	Wartość zadana [%]
A1.2	*Parametr 0-21 Pozycja 1.2 wyświetlacza*	Prąd silnika [A]
A1.3	*Parametr 0-22 Pozycja 1.3 wyświetlacza*	Moc [kW]
A2	*Parametr 0-23 Druga linia wyświetlacza*	Częstotliwość [Hz]
A3	*Parametr 0-24 Trzecia linia wyświetlacza*	Licznik kWh

Tabela 3.2 Obszar wyświetlacza LCP

3

B. Przyciski menu

Przyciski menu umożliwiają dostęp do menu konfiguracji parametrów, przełączanie trybów wyświetlania statusu podczas normalnej pracy oraz podgląd danych dziennika błędów.

Element	Przycisk	Funkcja
B1	Status	Wyświetla informacje o pracy.
B2	Quick Menu	Umożliwia dostęp do parametrów dla instrukcji wstępnego zestawu parametrów. Udostępnia również szczegółowe czynności dla aplikacji. Patrz *rozdział 6.3.1.1 Tryb podręcznego menu*.
B3	Main Menu	Umożliwia dostęp do wszystkich parametrów. Patrz *rozdział 6.3.1.8 Tryb Menu główne*.
B4	Alarm Log	Wyświetla listę aktualnych ostrzeżeń i 10 ostatnich alarmów.

Tabela 3.3 Przyciski menu LCP

C. Przyciski nawigacyjne

Przyciski nawigacyjne służą do programowania funkcji i przesuwania kursora. Przyciski nawigacyjne służą także do regulacji prędkości podczas pracy w trybie lokalnym (Hand). Jasność wyświetlacza można wyregulować, naciskając przyciski [Status] i [▲]/[▼].

Element	Przycisk	Funkcja
C1	Back	Służy do przechodzenia do poprzedniego kroku lub listy w strukturze menu.
C2	Cancel	Służy do anulowania ostatniej zmiany lub polecenia, dopóki zawartość ekranu nie ulegnie zmianie.
C3	Info	Służy do wyświetlania definicji wyświetlanej funkcji.
C4	OK	Służy do uzyskiwania dostępu do grupy parametrów lub włączania opcji.
C5	▲ ▼ ◄ ►	Umożliwiają poruszanie się po elementach menu.

Tabela 3.4 Przyciski nawigacyjne LCP

D. Lampki sygnalizacyjne

Lampki sygnalizacyjne służą do identyfikowania statusu przetwornicy częstotliwości w celu zapewnienia wizualnego powiadomienia o wystąpieniu warunków ostrzeżenia lub błędu.

Element	Wskaźnik	Lampka sygnalizacyjna	Funkcja
D1	Włączona	Zielona	Włącza się, kiedy przetwornica częstotliwości pobiera moc z napięcia zasilania lub z zasilania zewnętrznego 24 V DC.
D2	Warn.	Żółta	Włącza się, jeśli występują warunki powodujące wywołanie ostrzeżenia. Na wyświetlaczu pojawia się informacja tekstowa na temat problemu.
D3	Alarm	Czerwona	Włącza się w przypadku wystąpienia błędu. Na wyświetlaczu pojawia się informacja tekstowa na temat problemu.

Tabela 3.5 Lampki sygnalizacyjne LCP

E. Przyciski funkcyjne i przycisk resetowania

Przyciski funkcyjne znajdują się u dołu lokalnego panelu sterowania.

Element	Przycisk	Funkcja
E1	Hand On	Powoduje rozruch przetwornicy częstotliwości w trybie sterowania lokalnego. Zewnętrzny sygnał zatrzymania otrzymany na wejściu sterowania lub przez magistralę komunikacji szeregowej unieważnia tryb lokalny Hand On.
E2	Wyłączona	Zatrzymuje silnik, ale nie odłącza przetwornicy częstotliwości od zasilania.
E3	Auto On	Przełącza system w tryb pracy zdalnej, aby mógł reagować na zewnętrzne polecenie startu przesłane przez zaciski sterowania lub magistralę komunikacji szeregowej.
E4	Reset	Służy do ręcznego resetowania przetwornicy częstotliwości po usunięciu błędu.

Tabela 3.6 Przyciski funkcyjne i przycisk resetowania na LCP

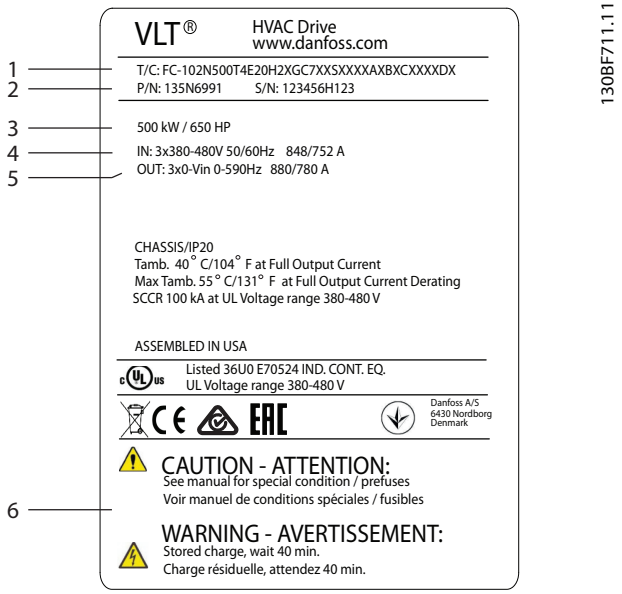
 Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

4 Instalacja mechaniczna

4.1 Dostarczone elementy

Dostarczone elementy mogą się różnić zależnie od konfiguracji produktu.

- Należy się upewnić, że dostarczone elementy oraz informacje na tabliczce znamionowej odpowiadają informacjom w potwierdzeniu zamówienia.
- Należy sprawdzić wygląd opakowania i przetwornicy częstotliwości pod kątem uszkodzeń spowodowanych niewłaściwym obchodzeniem się z urządzeniem podczas transportu. Wszelkie uszkodzenia należy zgłosić firmie transportowej. Uszkodzone części należy zachować na potrzeby wyjaśnienia.



1	Kod typu
2	Numer kodowy
3	Moc znamionowa
4	Napięcie wejściowe, częstotliwość i prąd (przy niskim/wysokim napięciu)
5	Napięcie wyjściowe, częstotliwość i prąd (przy niskim/wysokim napięciu)
6	Czas wyładowania

Ilustracja 4.1 Tabliczka znamionowa produktu dla obudowy E4h (przykład)

NOTYFIKACJA

Usunięcie tabliczki znamionowej z przetwornicy częstotliwości może skutkować utratą gwarancji.

4.2 Wymagane narzędzia

Odbiór/rozładunek

- Belka dwuteowa i haki o parametrach znamionowych pozwalających na podnoszenie ciężaru przetwornicy częstotliwości. Patrz *rozdział 3.2 Wartości znamionowe mocy, ciężar i wymiary*.
- Dźwig lub inne urządzenie podnoszące do umieszczenia jednostki w odpowiednim położeniu.

Instalacja

- Wiertarka z wiertłami 10 lub 12 mm.
- Taśma miernicza.
- Śrubokręty krzyżakowe i płaskie w różnych rozmiarach.
- Klucz z odpowiednimi gniazdami metrycznymi (7–17 mm).
- Przedłużenia klucza.
- Wkrętaki gwiazdkowe Torx (T25 i T50)
- Punktak do blachy cienkiej wykorzystywany w przypadku kanałów kablowych oraz dławików kablowych.
- Belka dwuteowa i haki do podniesienia ciężaru przetwornicy. Patrz *rozdział 3.2 Wartości znamionowe mocy, ciężar i wymiary*.
- Dźwig lub inne urządzenie podnoszące do umieszczenia jednostki na podstawie i w odpowiednim położeniu.

4.3 Magazynowanie

Przetwornica częstotliwości musi być magazynowana w suchym miejscu. Sprzęt powinien pozostać szczelnie zamknięty w opakowaniu do czasu montażu. Informacje o zalecanych temperaturach otoczenia zawiera *rozdział 9.4 Warunki otoczenia*.

Okresowe formowanie (ładowanie kondensatora) nie jest wymagane podczas magazynowania, chyba że trwa ono dłużej niż 12 miesięcy.

4.4 Środowisko pracy

W środowiskach z unoszącymi się w powietrzu cieczami lotnymi, cząsteczkami stałymi lub żrącymi gazami należy się upewnić, że klasa IP/typu urządzenia odpowiada środowisku instalacji. Dane techniczne dotyczące warunków otoczenia zawiera *rozdział 9.4 Warunki otoczenia*.

4

NOTYFIKACJA

KONDENSACJA

Wilgoć może skraplać się na podzespołach elektronicznych i powodować zwarcia. Należy unikać instalowania jednostki w miejscach narażonych na mróz. Gdy przetwornica jest zimniejsza niż powietrze otoczenia, zainstalować opcjonalną grzałkę antykondensacyjną. Eksploatacja w trybie gotowości zmniejsza ryzyko kondensacji, dopóki rozproszenie mocy utrzymuje brak wilgoci wokół zespołu obwodów elektrycznych.

NOTYFIKACJA

EKSTREMALNE WARUNKI OTOCZENIA

Skrajnie wysokie lub niskie temperatury mogą mieć negatywny wpływ na wydajność i żywotność urządzenia.

- **Nie należy eksploatować przetwornicy w środowiskach, w których temperatura otoczenia przekracza 55°C (131°F).**
- **Przetwornica częstotliwości może pracować w temperaturach do -10°C (14°F). Jednak prawidłowa praca przy obciążeniu znamionowym jest gwarantowana tylko w temperaturach powyżej 0°C (32°F).**
- **Jeśli temperatura otoczenia przekracza dopuszczalne ograniczenia, wymagana jest dodatkowa klimatyzacja szafy sterującej lub miejsca instalacji.**

4.4.1 Gazy

Agresywne gazy, takie jak siarkowodór, chlor lub amoniak, mogą uszkodzić elementy elektryczne i mechaniczne. W jednostce stosowane są płytki drukowane z pokryciem ochronnym zmniejszającym wpływ agresywnych gazów. Dane techniczne klasy pokrycia ochronnego zawiera *rozdział 9.4 Warunki otoczenia*.

4.4.2 Kurz

W przypadku instalowania przetwornicy częstotliwości w środowiskach o dużym zapyleniu należy zwrócić uwagę na następujące kwestie:

Okresowa konserwacja

Kurz gromadzący się na komponentach elektronicznych działa jak warstwa izolacji. Ta warstwa zmniejsza wydajność chłodzenia podzespołów i stają się one cieplejsze. Wyższa temperatura skraca żywotność komponentów elektronicznych.

Należy zapobiegać gromadzeniu się kurzu na radiatorze i wentylatorach. Aby uzyskać więcej informacji na temat serwisowania i konserwacji, patrz *rozdział 8 Konserwacja, diagnostyka oraz wykrywanie i usuwanie usterek*.

Wentylatory chłodzenia

Wentylatory zapewniają przepływ powietrza do chłodzenia przetwornicy częstotliwości. Gdy wentylatory pracują w środowiskach o dużym zapyleniu, pył może zniszczyć łożyska wentylatora i spowodować jego przedwczesne zużycie i awarię. Pył i kurz mogą także gromadzić się na łopatkach wentylatorów, zaburzając ich równowagę, co uniemożliwia wentylatorom właściwe chłodzenie jednostki.

4.4.3 Atmosfera potencjalnie wybuchowa

⚠OSTRZEŻENIE

ATMOSFERA WYBUCHOWA

Nie należy instalować przetwornicy częstotliwości w atmosferze potencjalnie wybuchowej. Jednostkę należy zainstalować w szafie poza obszarem, w którym występuje taka atmosfera. Niespełnienie tych zaleceń zwiększa ryzyko śmierci lub poważnych obrażeń.

Systemy pracujące w atmosferach potencjalnie wybuchowych muszą spełniać specjalne warunki. Dyrektywa 94/9/WE (ATEX 95) klasyfikuje pracę urządzeń elektronicznych w atmosferach potencjalnie wybuchowych.

- Klasa d określa, że w razie wystąpienia iskry, pozostaje ona zamknięta w chronionym obszarze.
- Klasa e nie pozwala na wystąpienie jakiegokolwiek iskrzenia.

Silniki z ochroną klasy d

Nie wymaga zatwierdzenia. Wymagane jest specjalne okablowanie i obudowa bezpieczeństwa.

Silniki z ochroną klasy e

W przypadku połączenia z urządzeniem monitorowania PTC zgodnym z normą ATEX, takim jak karta termistora VLT® PTC Thermistor Card MCB 112, instalacja nie wymaga indywidualnego zatwierdzenia przez upoważnioną organizację.

Silniki z ochroną klasy d/e
Sam silnik ma klasę zabezpieczenia przeciwzapłonowego e, natomiast okablowanie silnika i środowisko połączenia jest zgodne z klasyfikacją d. W celu osłabienia napięcia szczytowego należy zastosować filtr sinusoidalny na wyjściu przetwornicy częstotliwości.

Jeśli przetwornica częstotliwości jest eksploatowana w atmosferze potencjalnie wybuchowej, należy zastosować następujące komponenty:

- Silniki z zabezpieczeniem przeciwzapłonowym klasy d lub e.
- Czujnik temperatury PTC do monitorowania temperatury silnika.
- Krótkie kable silnika.
- Wyjściowe filtry sinusoidalne, jeśli kable silnika nie są ekranowane.

NOTYFIKACJA

MONITOROWANIE CZUJNIKA TERMISTOROWEGO SILNIKA

Przetwornice częstotliwości z opcją karty termistora VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 mają certyfikat PTB dla atmosfer potencjalnie wybuchowych.

4.5 Wymagania dotyczące instalacji oraz chłodzenia

NOTYFIKACJA

Niewłaściwy montaż może doprowadzić do przegrzewania się i obniżonej wydajności pracy jednostki.

Wymagania instalacyjne

- Umieścić jednostkę jak najbliżej silnika. Maksymalne długości kabli silnika są podane w *rozdział 9.5 Dane techniczne kabli*.
- Zapewnić stabilność jednostki przez przymocowanie jej do jednolitej, solidnej powierzchni.
- Obudowy E3h i E4h mogą być montowane:
  - Pionowo na płycie tylnej panelu (typowa instalacja).
  - Pionowo górą do dołu na płycie tylnej panelu.[1)]
  - Poziomo na plecach, zamontowane na płycie tylnej panelu.[1)]
  - Poziomo na boku, zamontowane na dolnej powierzchni panelu.[1)]
- Upewnić się, że miejsce montażu ma wystarczającą nośność, by unieść ciężar jednostki.
- Należy zapewnić wystarczającą przestrzeń wokół jednostki, aby umożliwić odpowiednie chłodzenie. Patrz *rozdział 9.9 Przepływ powietrza dla obudowy*.
- Zapewnić możliwość otwarcia drzwi.
- Zapewnić możliwość poprowadzenia kabli od dołu urządzenia.

1) W przypadku nietypowej instalacji należy skontaktować się z producentem.

Wymagania dotyczące chłodzenia

- Należy zapewnić odpowiednie odstępy u góry i dołu jednostki w celu umożliwienia obiegu powietrza chłodzenia. Wymagany odstęp: 225 mm (9 cali).
- Zapewnić wystarczające natężenie przepływu strumienia powietrza. Patrz *Tabela 4.1*.
- Uwzględnić obniżenie wartości znamionowych w temperaturze od 45°C (113°F) do 50°C (122°F) i wysokości 1000 m (3300 stóp) n.p.m. Szczegółowe informacje znajdują się w *Zaleceniach Projektowych*.

W przetwornicy częstotliwości zastosowano chłodzenie wykorzystujące dedykowany kanał tylny, który odprowadza na zewnątrz powietrze chłodzące radiator. Powietrze chłodzące radiator przenosi około 90% ciepła, które wraz z odciąganym powietrzem usuwane jest przez kanał tylny przetwornicy częstotliwości. Powietrze z kanału tylnego można odprowadzić z szafy lub pomieszczenia za pomocą jednego z poniższych zestawów.

- **Kanały chłodzące**
  Zestawy chłodzącego kanału tylnego umożliwiają wyprowadzenie powietrza z chłodzenia radiatora poza szafę w przypadku przetwornic częstotliwości IP20/Chassis zainstalowanych w obudowie Rittal. Zastosowanie tych zestawów zmniejsza ciepło wewnątrz szafy, co umożliwia założenie mniejszych wentylatorów drzwiowych.
- **Chłodzenie przez tylną ścianę**
  Dzięki zainstalowaniu dolnej i górnej osłony na jednostce powietrze chłodzenia z kanału tylnego można wyciągać poza pomieszczenie.

NOTYFIKACJA

W przypadku obudów E3h i E4h (IP20/Chassis) na obudowie musi się znajdować co najmniej jeden wentylator drzwiowy, aby usuwać ciepło nieodprowadzone przez kanał tylny przetwornicy częstotliwości, a także wszelkie straty ciepła generowane przez inne elementy zainstalowane wewnątrz obudowy. W celu wybrania odpowiedniego rozmiaru wentylatora należy obliczyć całkowity wymagany przepływ powietrza.

Należy zapewnić odpowiedni przepływ powietrza nad radiatorem.

Obudowa	Wentylator w drzwiach/ wentylator górny [m³/hr (cfm)]	Wentylator radiatora [m³/hr (cfm)]
E1h	510 (300)	994 (585)
E2h	552 (325)	1053–1206 (620–710)
E3h	595 (350)	994 (585)
E4h	629 (370)	1053–1206 (620–710)

Tabela 4.1 Wielkość strumienia powietrza

4

4.6 Podnoszenie jednostki

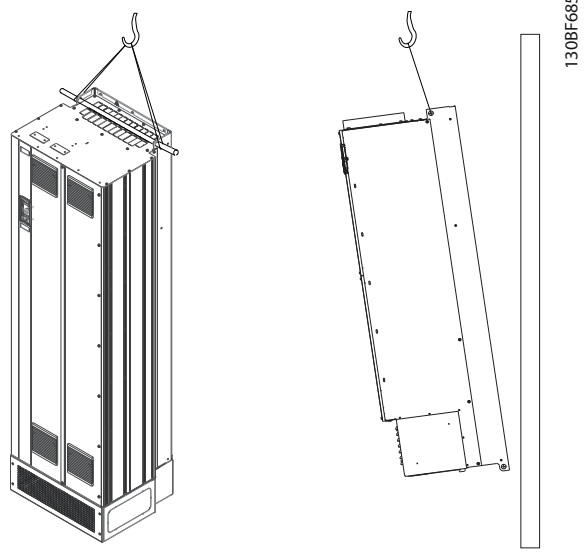
Przetwornicę częstotliwości należy zawsze podnosić za odpowiednie uchwyty do podnoszenia. Korzystać z pręta, aby nie wygiąć otworów do podnoszenia.

⚠OSTRZEŻENIE

RYZYKO OBRAŻEŃ LUB ŚMIERCI

Należy przestrzegać lokalnych przepisów bezpieczeństwa dotyczących podnoszenia ciężkich ładunków. Nieprzestrzeganie zaleceń i lokalnych przepisów bezpieczeństwa może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- **Upewnić się, że sprzęt używany do podnoszenia jednostki jest w dobrym stanie technicznym.**
- **Patrz *rozdział 3.2 Wartości znamionowe mocy, ciężar i wymiary* w celu sprawdzenia ciężaru poszczególnych rozmiarów obudów.**
- **Maksymalna średnica pręta: 20 mm (0,8 cali).**
- **Kąt mierzony od góry przetwornicy do linki do podnoszenia: 60° lub więcej.**



Ilustracja 4.2 Zalecana metoda podnoszenia

4.7 Instalacja mechaniczna — E1h/E2h

Obudowy E1h i E2h są przeznaczone wyłącznie do montażu na podłożu i dostarczane z podstawą oraz płytą dławika. Zamontowanie podstawy i płyty dławika jest konieczne dla poprawnej instalacji.

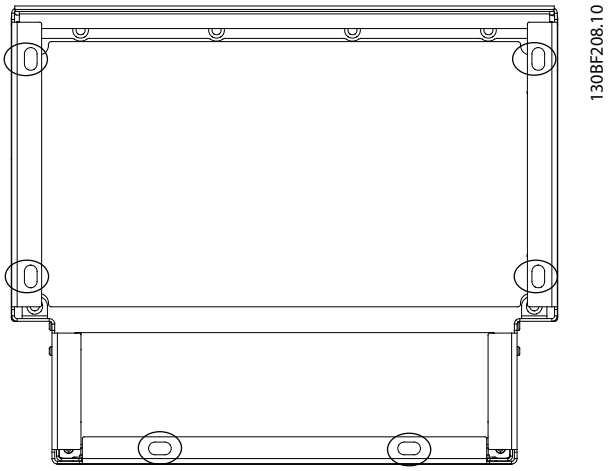
Podstawa ma wysokość 200 mm (7,9 cala) i otwór z przodu umożliwiający przepływ powietrza chłodzącego do podzespołów czynnych przetwornicy częstotliwości.

Płyta dławika jest niezbędna, aby zapewnić odpowiedni dopływ powietrza chłodzącego do elementów sterowniczych przetwornicy za pomocą wentylatora drzwiowego oraz aby zachować stopień ochrony obudowy IP21/Typ 1 lub IP54/Typ 12.

4.7.1 Mocowanie podstawy do podłoża

Przed instalacją obudowy należy przymocować podstawę do podłoża za pomocą 6 śrub.

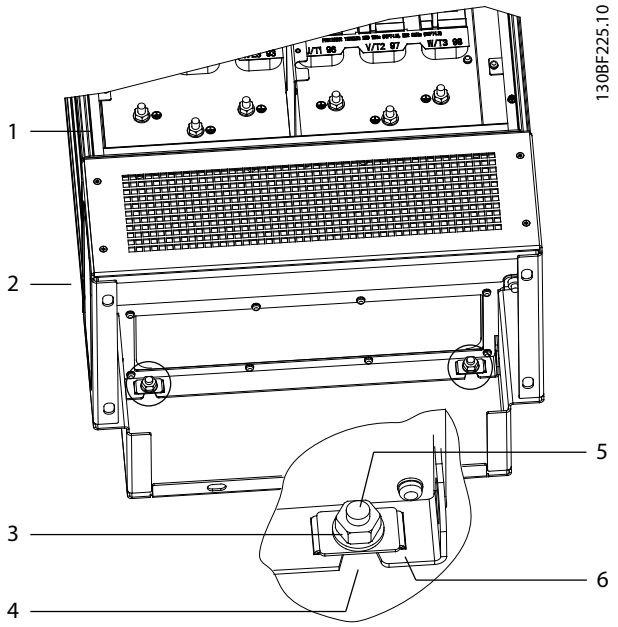
1. Określić właściwe umiejscowienie jednostki, uwzględniając warunki pracy i dostęp do kabli.
2. Zdjąć przedni panel podstawy, aby uzyskać dostęp do otworów montażowych.
3. Ustawić podstawę na podłożu i przymocować za pomocą sześciu śrub przez otwory montażowe. Patrz zaznaczone obszary na rysunku *Ilustracja 4.3*.



Ilustracja 4.3 Punkty mocowania podstawy do podłoża

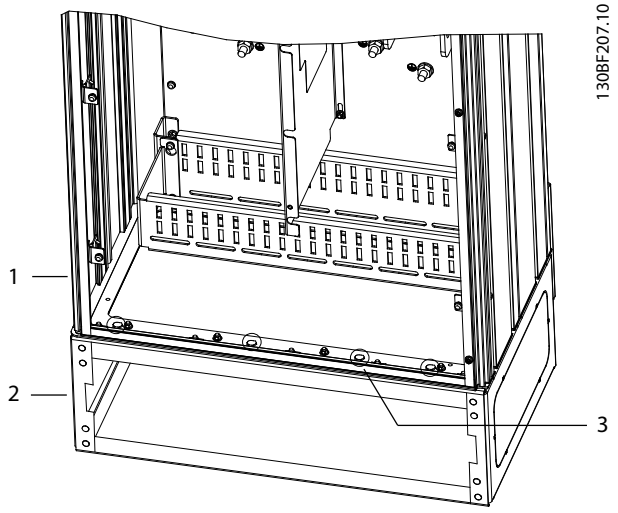
4.7.2 Mocowanie obudowy E1h/E2h do podstawy

1. Podnieść przetwornicę częstotliwości i umieścić ją na podstawie. Z tyłu podstawy znajdują się dwie śruby, które wsuwają się w dwa otwory z wycięciem znajdujące się z tyłu obudowy. Należy ustawić przetwornicę częstotliwości w odpowiednim położeniu, regulując śruby w górę/w dół. Luźno zabezpieczyć za pomocą dwóch nakrętek M10 i płytek ustalających. Patrz *Ilustracja 4.4*.
2. Zapewnić odstęp 225 mm u góry w celu umożliwienia wylotu powietrza.
3. Upewnić się, że wlot powietrza u dołu z przodu jednostki nie jest utrudniony.
4. Przymocować obudowę do górnej krawędzi podstawy za pomocą sześciu elementów złącznych M10x30. Patrz *Ilustracja 4.5*. Zainstalować po kolei wszystkie śruby, luźno je dokręcając.
5. Po zainstalowaniu wszystkich śrub dokręcić każdą z nich do końca momentem 19 Nm (169 funtocali).
6. Dokręcić dwie nakrętki M10 z tyłu obudowy momentem 19 Nm (169 funtocali).



1	Obudowa	4	Otwór z wycięciem w obudowie
2	Podstawa	5	Śruba z tyłu podstawy
3	Nakrętka M10	6	Płytka ustalająca

Ilustracja 4.4 Tylne punkty mocowania podstawy do obudowy



1	Obudowa	3	Elementy złączne M10x30 (tylne narożne śruby nie są widoczne)
2	Podstawa	–	–

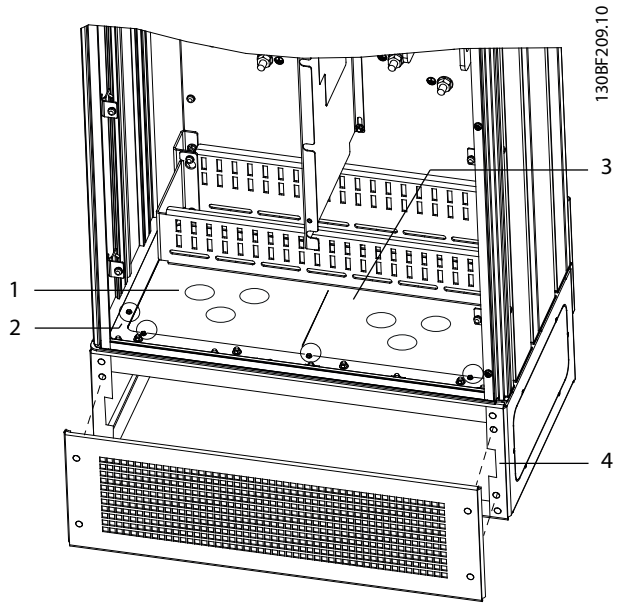
Ilustracja 4.5 Punkty mocowania podstawy do obudowy

4.7.3 Wykonywanie otworów na kable

Płyta dławika to arkusz blachy z kołkami gwintowanymi rozmieszczonymi wzdłuż zewnętrznej krawędzi. Płyta dławika udostępnia punkty wejścia kabli i terminacji kabli. Musi być zainstalowana w celu zapewnienia klasy ochrony IP21/IP54 (Typ 1/Typ 12). Płyta jest umieszczana między obudową przetwornicy częstotliwości a podstawą. Zależnie od orientacji kołków gwintowanych płytę można instalować od wewnątrz obudowy lub podstawy. Wymiary płyty dławika zawiera *rozdział 9.8.1 Wymiary zewnętrzne obudowy E1h*.

Patrz *Ilustracja 4.6* w celu wykonania poniższych kroków.

1. Wykonać otwory na kable w płycie dławika za pomocą punktaka do blachy cienkiej.
2. Wstawić płytę dławika w jeden z następujących sposobów:
   - 2a Aby zamontować płytę dławika od wewnątrz podstawy, należy wsunąć płytę dławika przez szczelinę (4) z przodu podstawy.
   - 2b Aby wstawić płytę dławika przez obudowę, należy przechylić płytę pod odpowiednim kątem i wsunąć ją pod wsporniki złączne.
3. Dopasować kołki gwintowane na płycie dławika do otworów w podstawie i zabezpieczyć za pomocą 10 nakrętek M5 (2).
4. Każdą nakrętkę dokręcić momentem 2,3 Nm (20 funtocali).



1	Otwór na kable	4	Otwór z przodu podstawy
2	Nakrętka M5	5	Przednia osłona/kratka
3	Płyta dławika	–	–

Ilustracja 4.6 Instalowanie płyty dławika

4.8 Instalacja mechaniczna — E3h/E4h

Obudowy E3h i E4h są przeznaczone do montażu naściennego lub na panelu montażowym w obudowie. Na obudowie jest instalowana plastikowa płyta dławika. Jej zadaniem jest uniemożliwienie przypadkowego dostępu do zacisków w jednostce o klasie ochrony IP20/obudowa zabezpieczona.

NOTYFIKACJA

OPCJA REGENRACJI/PODZIAŁU OBCIĄŻENIA

Z powodu odsłoniętych zacisków u góry obudowy jednostki z opcją regeneracji/podziału obciążenia mają klasę ochrony obudowy IP00.

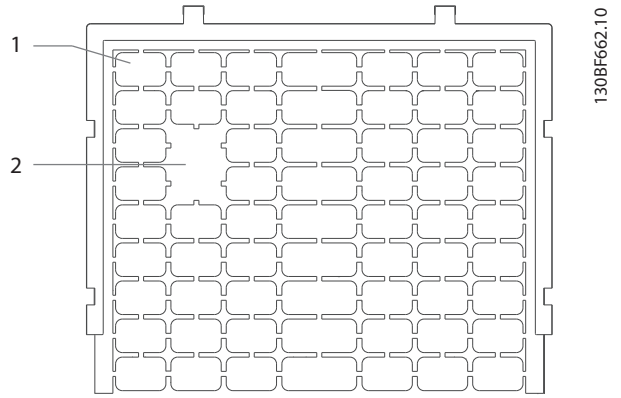
4.8.1 Mocowanie obudowy E3h/E4h do płyty montażowej lub ściany

1. Wywiercić otwory montażowe zgodnie z rozmiarem obudowy. Patrz *rozdział 9.8 Wymiary obudów*.
2. Przymocować górną część obudowy przetwornicy częstotliwości do płyty montażowej lub ściany.
3. Przymocować podstawę obudowy przetwornicy częstotliwości do płyty montażowej lub ściany.

4.8.2 Wykonywanie otworów na kable

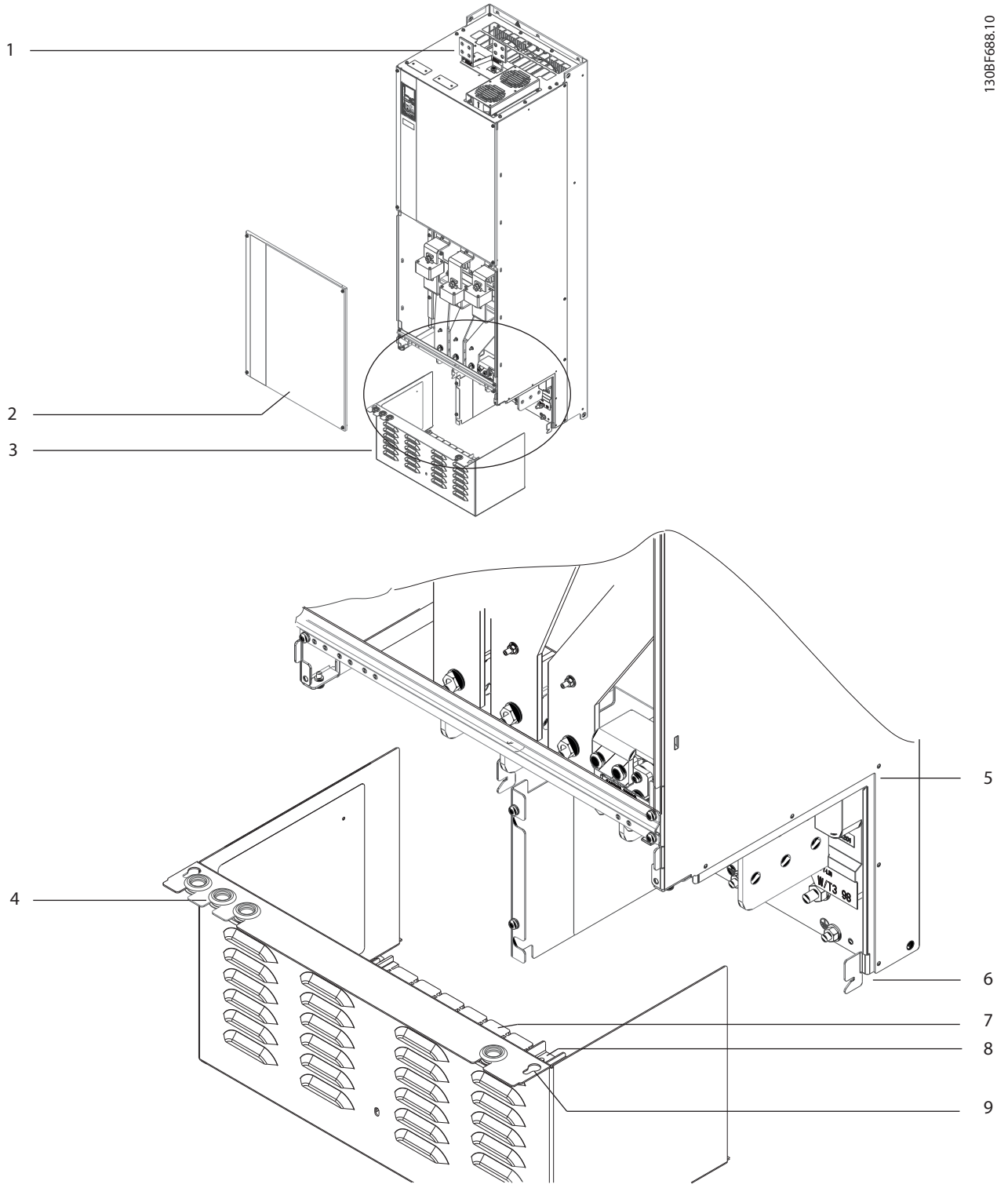
Płyta dławika przykrywa dolną część obudowy przetwornicy częstotliwości i musi zostać zamontowana, aby zachować klasę ochrony IP20/Chassis obudowy. Płyta ta składa się z plastikowych kwadratów, które można wycinać w celu doprowadzenia kabli do zacisków. Patrz *Ilustracja 4.7*.

1. Zdemontować dolny panel i osłonę zacisków. Patrz *Ilustracja 4.8*.
   - 1a Odłączyć dolny panel, wykręcając cztery wkręty T25.
   - 1b Odkręcić pięć wkrętów T20 mocujących dolną część przetwornicy do osłony zacisków, a następnie zdjąć osłonę zacisków.
2. Określić rozmiar i położenie kabli silnika, zasilania i uziemienia. Zanotować ich położenie i wymiary.
3. Na podstawie rozmiarów i umiejscowienia kabli zrobić otwory w plastikowej płycie dławika, wycinając z niej odpowiednie kwadraty.
4. Wsunąć plastikową płytę dławika (7) na dolne szyny osłony zacisków.
5. Przechylić przód osłony zacisków w dół, dopóki punkty elementów złącznych (8) nie spoczną na szczelinowych wspornikach przetwornicy częstotliwości (6).
6. Upewnić się, że boczne panele osłony zacisków znajdują się na zewnętrznych prowadnicach obudowy przetwornicy (5).
7. Dopchnąć osłonę zacisków do szczelinowych wsporników przetwornicy.
8. Przechylić przód osłony zacisków do przodu i do góry, dopóki otwór elementu złącznego w dnie obudowy przetwornicy nie wyrówna się z otworem w kształcie dziurki od klucza (9) w osłonie zacisków Zabezpieczyć za pomocą dwóch wkrętów T25 i dokręcić momentem 2,3 Nm (20 funtocali).
9. Zamocować dolny panel za pomocą trzech wkrętów T25 i dokręcić momentem 2,3 Nm (20 funtocali).



1	Plastikowy kwadrat
2	Kwadraty usunięte w celu doprowadzenia kabli

Ilustracja 4.7 Plastikowa płyta dławika

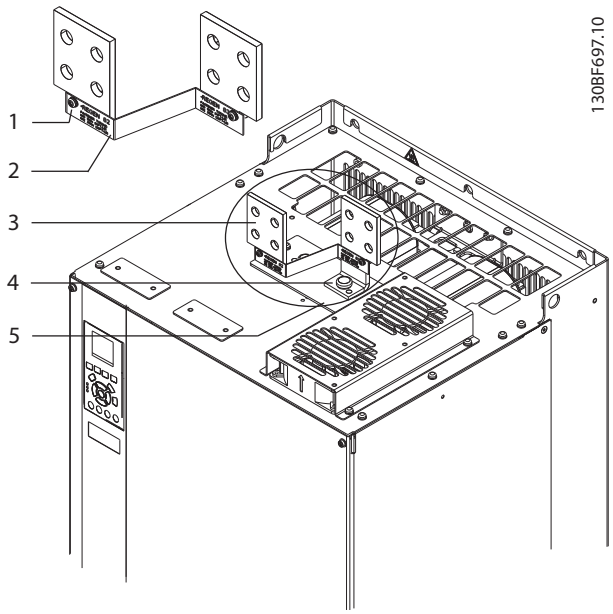


1	Zaciski podziału obciążenia/regeneracyjne (opcjonalne)	6	Szczelinowy wspornik prowadzący przetwornicy
2	Dolny panel	7	Plastikowa płyta dławika (zainstalowana)
3	Osłona zacisków	8	Punkt łącznika
4	Przelotka z oczkiem ochronnym dla okablowania sterowania	9	Otwór w kształcie dziurki od klucza
5	Prowadnica	–	–

Ilustracja 4.8 Montaż płyty dławika i osłony zacisków

4.8.3 Instalowanie zacisków podziału obciążenia/regeneracyjnych

Zaciski podziału obciążenia/regeneracyjne znajdujące się na górnej powierzchni obudowy przetwornicy częstotliwości nie są instalowane fabrycznie, aby zapobiec uszkodzeniu w czasie wysyłki i transportu. Patrz *Ilustracja 4.9* w celu wykonania poniższych kroków.



1	Element złączny etykiety, M4
2	Etykieta
3	Zacisk podziału obciążenia/regeneracyjny
4	Element złączny zacisku, M10
5	Płyta zacisków z dwoma otworami

Ilustracja 4.9 Zaciski podziału obciążenia/regeneracyjne

1. Wyjąć płytę zacisków, dwa zaciski, tabliczkę etykiety i elementy złączne z torby z wyposażeniem dodatkowym dostarczonej z przetwornicą częstotliwości.
2. Zdjąć osłonę z otworu na zaciski podziału obciążenia/regeneracyjne na szczycie przetwornicy częstotliwości. Dwa elementy złączne M5 odłożyć na bok do ponownego użycia.
3. Usunąć plastikową warstwę zabezpieczającą i zainstalować płytę zacisków nad otworem podziału obciążenia/regeneracji. Zamocować za pomocą dwóch elementów złącznych M5 i dokręcić momentem 2,3 Nm (20 funtocali).
4. Zainstalować oba zaciski, mocując je do płyty zacisków za pomocą dwóch elementów złącznych M10 (po jednym na zacisk). Dokręcić momentem 19 Nm (169 funtocali).
5. Umieścić etykietę z przodu zacisków, tak jak pokazano na *Ilustracja 4.9*. Zamocować za pomocą dwóch śrub M4 i dokręcić momentem 1,2 Nm (10 funtocali).

4

5 Instalacja elektryczna

5.1 Instrukcje bezpieczeństwa

Patrz *rozdział 2 Bezpieczeństwo* w celu zapoznania się z ogólnymi instrukcjami bezpieczeństwa.

⚠OSTRZEŻENIE

NAPIĘCIE INDUKOWANE

Napięcie indukowane z wyjściowych kabli silnika różnych przetwornic częstotliwości poprowadzonych razem może spowodować naładowanie kondensatorów w sprzęcie nawet wtedy, gdy jest on wyłączony i zablokowany. Niepoprowadzenie wyjściowych kabli silnika osobno lub nieużycie kabli ekranowanych może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- **Wyjściowe kable silnika należy poprowadzić osobno lub użyć kabli ekranowanych.**
- **Zablokować wszystkie przetwornice częstotliwości równocześnie.**

⚠OSTRZEŻENIE

RYZYKO PORAŻENIA PRĄDEM

Przetwornica częstotliwości może generować prąd DC w przewodzie uziemienia, co może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- **Kiedy wyłącznik różnicowoprądowy RCD jest używany jako zabezpieczenie przed udarem, po stronie zasilania wolno używać tylko wyłącznika różnicowoprądowego RCD typu B.**

Niezastosowanie się do zaleceń oznacza, że wyłącznik różnicowoprądowy RCD nie może zagwarantować zakładanej ochrony.

Ochrona przed przetężeniem

- W przypadku aplikacji z wieloma silnikami wymagany jest dodatkowy sprzęt ochronny między przetwornicą częstotliwości a silnikiem, na przykład chroniący przed zwarciami lub zapewniający zabezpieczenie termiczne silnika.
- Zabezpieczenie przed zwarciami i ochrona przed przetężeniem wymagają zabezpieczenia wejścia przy użyciu bezpieczników. W przypadku braku fabrycznych bezpieczników musi je zapewnić instalator. Informacje o maksymalnych wartościach znamionowych bezpieczników zawiera *rozdział 9.7 Bezpieczniki*.

Typy i wartości znamionowe przewodów

- Całe okablowanie musi być zgodne z międzynarodowymi oraz lokalnymi przepisami dotyczącymi przekrojów poprzecznych kabli oraz temperatury otoczenia.
- Zalecenie dotyczące przewodu zasilania: przewody o żyłach miedzianych z wartością znamionową co najmniej 75°C (167°F).

Informacje o zalecanych rozmiarach i typach przewodów zawiera *rozdział 9.5.1 Dane techniczne kabli*.

⚠UWAGA

USZKODZENIE MIENIA

Zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem nie zostało ujęte w nastawach fabrycznych. Aby dodać tę funkcję, należy ustawić *parametr 1-90 Zabezp. termiczne silnika* na wartość *[ETR wył. samocz.]* lub *[ETR ostrzeżenie]*. Na rynku północnoamerykańskim: funkcja ETR zapewnia klasę 20 zabezpieczenia silnika przed przeciążeniem, zgodnie z NEC. Nieustawienie *parametr 1-90 Zabezp. termiczne silnika* na wartość *[ETR wył. samocz.]* lub *[ETR ostrzeżenie]* oznacza, że zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem nie jest zapewnione i w razie przegrzania silnika może dojść do uszkodzenia mienia.

5.2 Instalacja zgodna z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

Aby zapewnić instalację elektryczną zgodną z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), należy postępować zgodnie z instrukcjami podanymi w:

- *Rozdział 5.3 Rysunek schematyczny okablowania*.
- *Rozdział 5.4 Podłączanie silnika*.
- *Rozdział 5.6 Podłączanie do uziemienia*.
- *Rozdział 5.8 Okablowanie sterowania*.

NOTYFIKACJA

SKRĘCONE ODCINKI EKRANU KABLA

Skręcone końcówki ekranu kabla powodują wzrost impedancji ekranu przy wyższych częstotliwościach, co ogranicza skuteczność ekranu i zwiększa prąd upływowy. Należy używać zintegrowanych zacisków ekranu, aby uniknąć skręconych końcówek ekranu kabla.

Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

- W przypadku używania ekranu dla przekaźników, przewodów sterowniczych, interfejsu sygnałowego, magistrali komunikacyjnej lub hamulca obie końcówki ekranu należy podłączyć do obudowy. Jeśli przewód uziemienia ma wysoką impedancję, jest szumiący lub przenosi prąd, należy przerwać połączenie ekranu na jednym końcu, aby uniknąć pętli prądu uziemienia.
- Użyć metalowej płyty montażowej do odprowadzenia prądów z powrotem do jednostki. Należy zapewnić dobry styk elektryczny między płytą montażową a obudową przetwornicy częstotliwości poprzez wkręty montażowe.
- W przypadku kabli wyjścia silnikowego z przetwornicy użyć kabli ekranowanych. Alternatywą jest poprowadzenie nieekranowanych kabli silnika w metalowych kanałach kablowych.

NOTYFIKACJA

KABLE EKRANOWANE

Jeśli nie zostaną użyte kable ekranowane lub metalowe kanały kablowe, jednostka i instalacja nie będą spełniały przepisowych ograniczeń dotyczących poziomów emisji częstotliwości radiowych.

- Kable silnika i rezystora hamowania powinny być jak najkrótsze, aby ograniczyć poziom zakłóceń z całego systemu.
- Należy unikać układania kabli wrażliwych na poziom sygnału wzdłuż kabli silnika i hamulca.
- W przypadku linii komunikacji i linii sterowania/poleceń należy przestrzegać norm dla konkretnych protokołów komunikacji. Na przykład w przypadku USB wymagane jest użycie kabli ekranowanych, ale w przypadku RS485/Ethernet można użyć ekranowanych lub nieekranowanych kabli UTP.
- Wszystkie połączenia zacisków sterowania muszą być typu PELV.

NOTYFIKACJA

ZAKŁÓCENIA KOMPATYBILNOŚCI ELEKTROMAGNETYCZNEJ (EMC)

Należy używać ekranowanych kabli silnika i sterowania i odseparować kable dla wejścia zasilania, okablowania silnika i okablowania sterowania. Brak odizolowania przewodów zasilania, kabli silnika i przewodów sterowniczych może skutkować niespodziewanym zachowaniem lub mniejszą wydajnością. Minimalny odstęp między przewodami zasilania, silnika i sterowniczymi to 200 mm.

NOTYFIKACJA

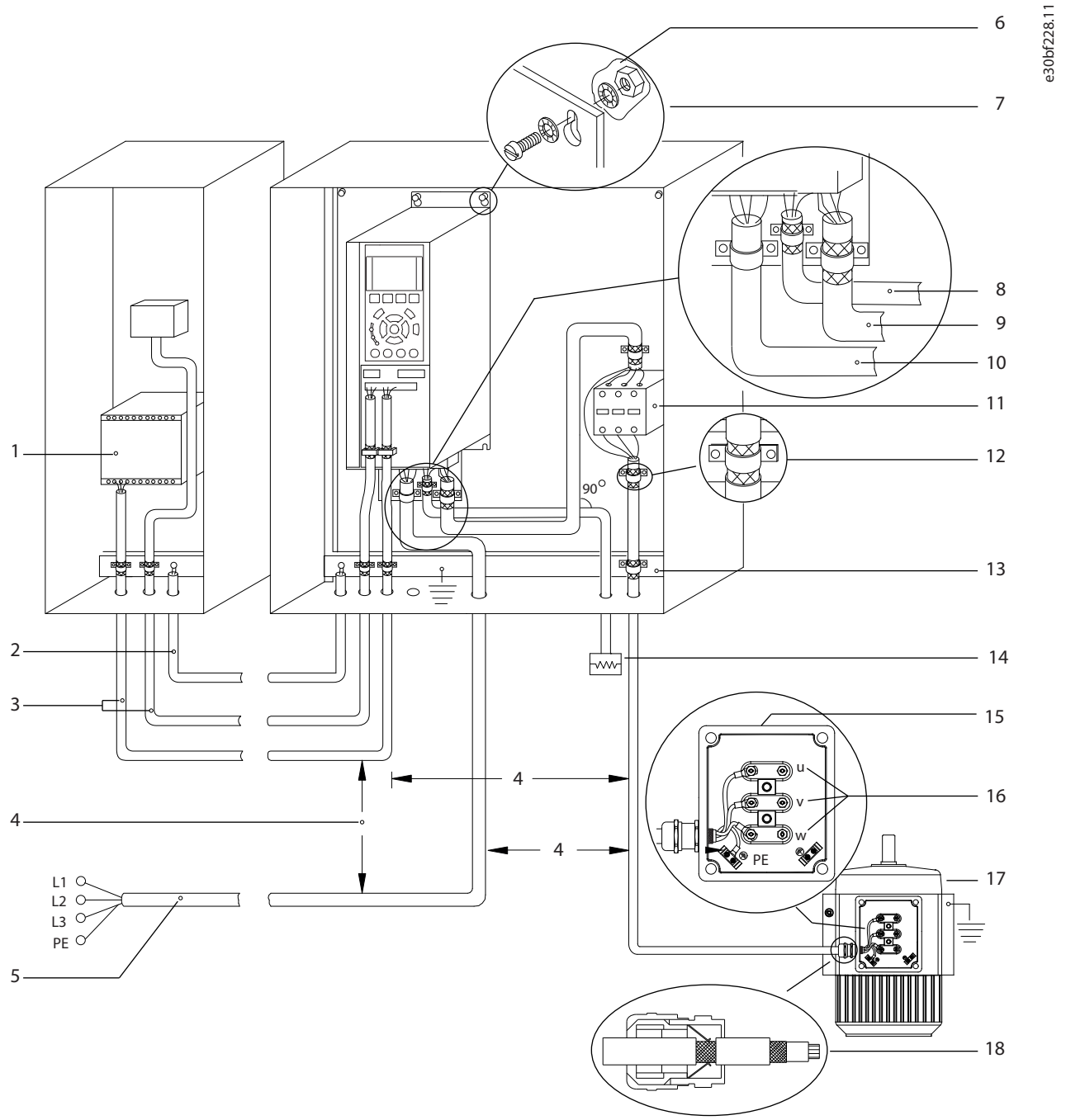
INSTALACJA NA DUŻYCH WYSOKOŚCIACH

Istnieje ryzyko przepięcia. Izolacja między elementami i częściami o krytycznym znaczeniu może być niewystarczająca i nie spełniać wymogów PELV. Ryzyko przepięcia należy ograniczyć przez zastosowanie zewnętrznych urządzeń ochronnych lub izolacji galwanicznej.
W przypadku instalacji na wysokościach powyżej 2000 m n.p.m. należy skontaktować się z firmą Danfoss odnośnie zgodności z PELV.

NOTYFIKACJA

ZGODNOŚĆ Z WYMOGAMI DLA OBWODÓW PELV

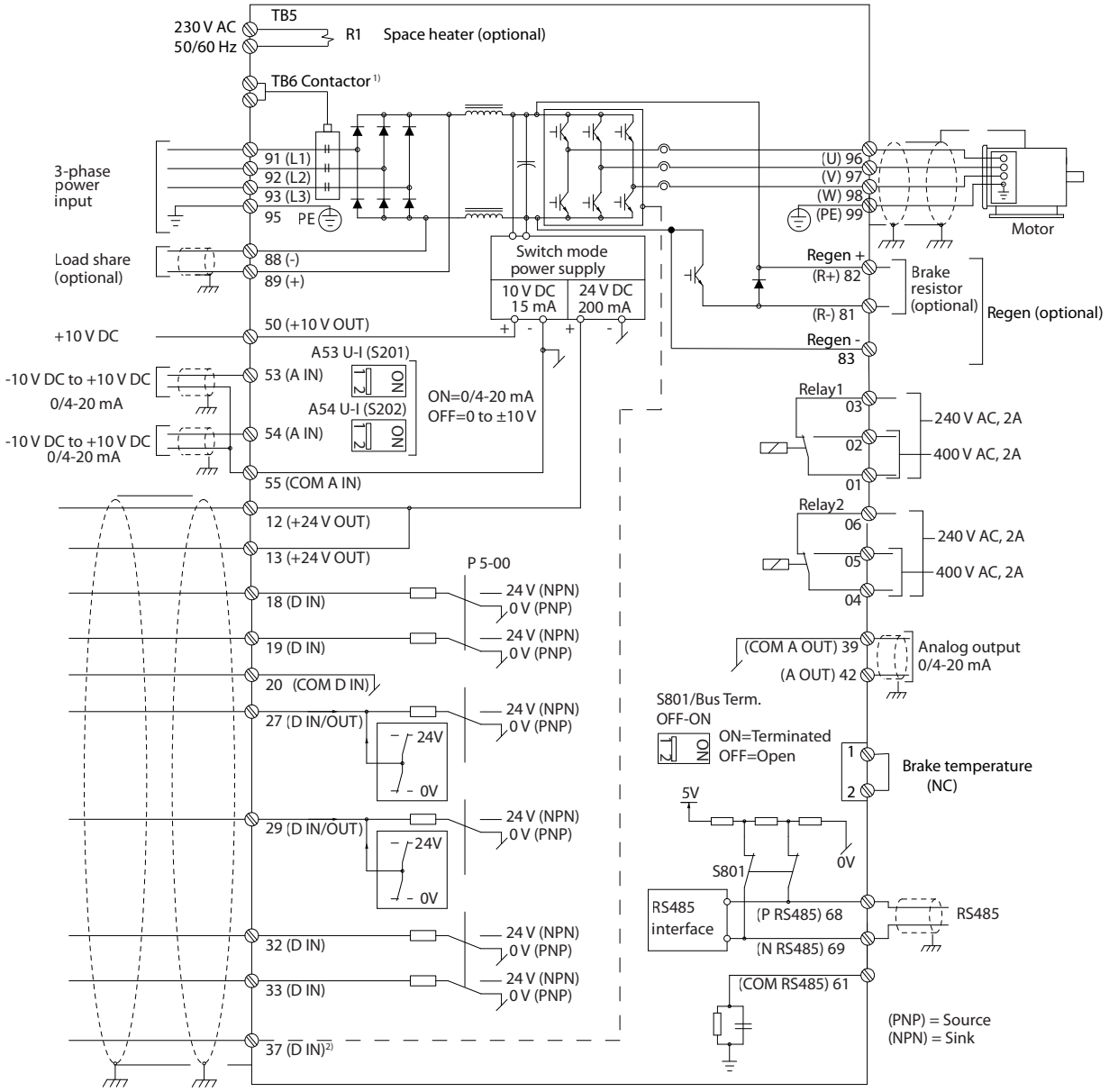
Aby zapobiec porażeniu prądem elektrycznym, konieczne jest zastosowanie zasilania elektrycznego typu PELV (Protective Extra Low Voltage) oraz wykonanie instalacji zgodnie z lokalnymi i krajowymi przepisami dotyczącymi obwodów PELV.



1	PLC	10	Przewód zasilania (nieekranowany)
2	Przewód wyrównawczy min. 16 mm^2 (6 AWG)	11	Stycznik wyjściowy i podobne opcje
3	Przewody sterownicze	12	Zacisk na kablu z usuniętą izolacją
4	Co najmniej 200 mm odstępu między przewodami sterowniczymi, kablami silnika i przewodami zasilania.	13	Szyna zbiorcza wspólnej masy. Należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów dotyczących uziemienia.
5	Zasilanie	14	Rezystor hamowania
6	Goła (niemalowana) powierzchnia	15	Skrzynka metalowa
7	Podkładki odginane zębate zewnętrzne	16	Podłączenie do silnika
8	Kabel rezystora hamowania (ekranowany)	17	Silnik
9	Kabel silnika (ekranowany)	18	Dławik kablowy EMC

Ilustracja 5.1 Przykład właściwej instalacji zgodnej z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

5.3 Rysunek schematyczny okablowania



Ilustracja 5.2 Podstawowy rysunek schematyczny okablowania

A = analogowe, D = cyfrowe

1) Zacisk 37 (opcjonalny) jest używany dla funkcji Safe Torque Off. Instrukcje instalacji funkcji Safe Torque Off zawiera Instrukcja obsługi funkcji Safe Torque Off.

5.4 Podłączanie silnika

⚠OSTRZEŻENIE

NAPIĘCIE INDUKOWANE

Napięcie indukowane z wyjściowych kabli silnika prowadzonych razem może spowodować naładowanie kondensatorów w sprzęcie nawet wtedy, gdy jest on wyłączony i zabezpieczony przed włączeniem. Niepoprowadzenie wyjściowych kabli silnika osobno lub nieużycie kabli ekranowanych może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

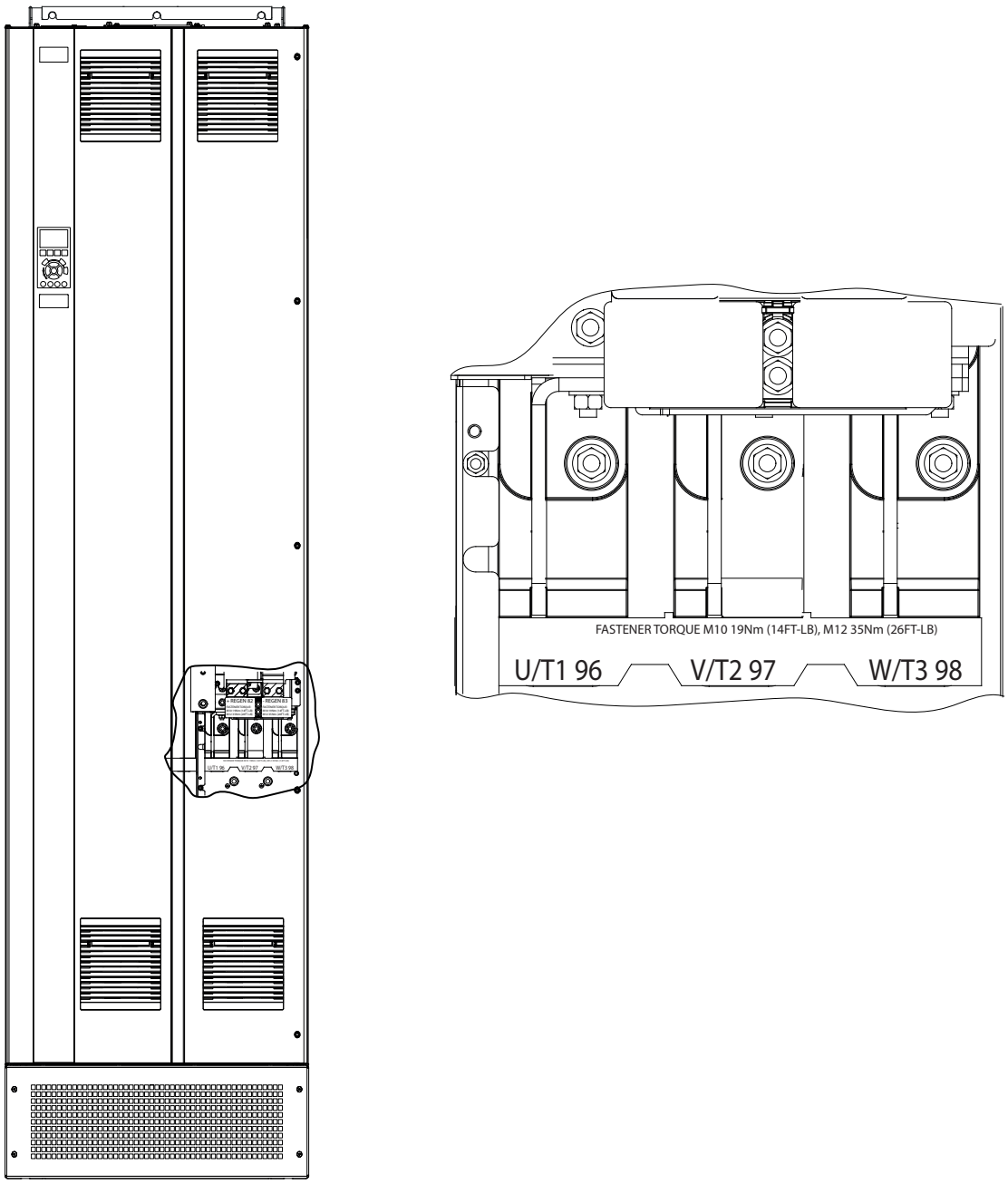
- Należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów elektrycznych dotyczących rozmiarów kabli. Informacje o maksymalnych rozmiarach kabli — patrz *rozdział 9.1 Dane elektryczne*.
- Należy przestrzegać wymagań producenta silnika dotyczących okablowania.
- Otwory na okablowanie silnika i panele dostępu znajdują się w podstawie jednostek IP21/IP54 (Typ 1/Typ 12).
- Nie należy podłączać urządzenia rozruchowego lub przełącznika biegunowości (na przykład silnika Dahlander lub pierścieniowego silnika asynchronicznego) między przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

Procedura

1. Zdjąć część zewnętrznej izolacji kabla.
2. Umieścić kabel ze zdjętą izolacją pod zaciskiem kablowym w celu jego mechanicznego zamocowania i utworzenia elektrycznego styku między ekranem kabla i uziemieniem.
3. Podłączyć przewód uziemienia do najbliższego zacisku uziemienia zgodnie z instrukcjami uziemienia podanymi w *rozdział 5.6 Podłączanie do uziemienia*.
4. Podłączyć 3-fazowe okablowanie silnika do zacisków 96 (U), 97 (V) i 98 (W), patrz *Ilustracja 5.3*.
5. Dokręcić zaciski zgodnie z informacjami podanymi w *rozdział 9.10.1 Momenty dokręcania elementów złącznych*.

 Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

130BF150.10



Ilustracja 5.3 Zaciski silnika AC (na ilustracji obudowa E1h). Szczegółowy widok zacisków zawiera ***rozdział 5.7 Wymiary zacisków***

5.5 Podłączanie zasilania AC

- Przekrój (rozmiar) kabli należy dopasować do prądu wejściowego przetwornicy częstotliwości. Informacje o maksymalnych rozmiarach kabli — patrz *rozdział 9.1 Dane elektryczne*.
- Należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów elektrycznych dotyczących rozmiarów kabli.

Procedura

1. Zdjąć część zewnętrznej izolacji kabla.
2. Umieścić kabel ze zdjętą izolacją pod zaciskiem kablowym w celu jego mechanicznego zamocowania i utworzenia elektrycznego styku między ekranem kabla i uziemieniem.
3. Podłączyć przewód uziemienia do najbliższego zacisku uziemienia zgodnie z instrukcjami uziemienia podanymi w *rozdział 5.6 Podłączanie do uziemienia*.
4. Podłączyć przewody zasilania wejściowego 3-fazowego prądu AC do zacisków R, S i T (patrz *Ilustracja 5.4*).
5. Dokręcić zaciski zgodnie z informacjami podanymi w *rozdział 9.10.1 Momenty dokręcania elementów złącznych*.
6. Jeśli przetwornica częstotliwości jest zasilana z izolowanego źródła (zasilanie IT lub nieuziemiony trójkąt) lub z TT/TN-S z uziemioną nogą (uziemiony trójkąt), należy się upewnić, że *parametr 14-50 Filtr RFI* jest ustawiony na *[0] Wyłączone* w celu uniknięcia uszkodzenia obwodu pośredniego DC i ograniczenia doziemnych prądów pojemnościowych.

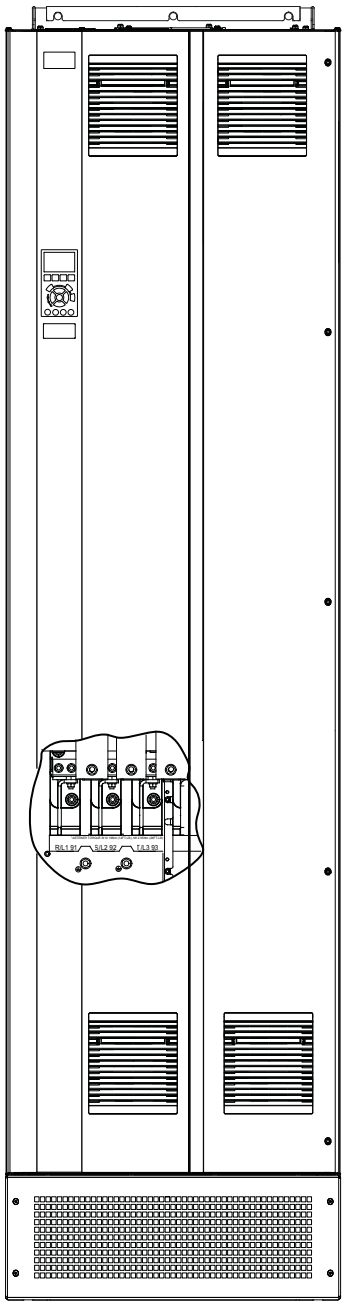
NOTYFIKACJA

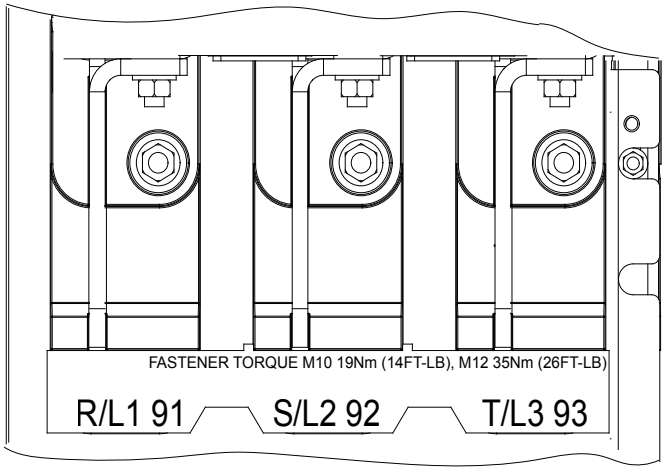
STYCZNIK WYJŚCIOWY

Firma Danfoss nie zaleca stosowania stycznika wyjściowego w przetwornicach 525–690 V podłączonych do sieci zasilającej o układzie IT.

 Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

130BF151.10





Ilustracja 5.4 Zaciski zasilania AC (na ilustracji obudowa E1h). Szczegółowy widok zacisków zawiera ***rozdział 5.7 Wymiary zacisków***

5.6 Podłączanie do uziemienia

⚠OSTRZEŻENIE

ZAGROŻENIE ZWIĄZANE Z PRĄDEM UPŁYWOWYM

Prądy upływowe przekraczają 3,5 mA. Niewykonanie poprawnego uziemienia przetwornicy częstotliwości może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- **Należy zapewnić poprawne uziemienie urządzenia przez uprawnionego elektryka.**

5

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego

- Należy uziemić przetwornicę częstotliwości zgodnie z mającymi zastosowanie standardami i dyrektywami.
- Zasilanie wejściowe, moc silnika i okablowanie sterowania wymagają dedykowanych przewodów uziemienia.
- Nie wolno uziemiać więcej niż jednej przetwornicy częstotliwości w układzie łańcuchowym.
- Połączenia przewodu uziemienia muszą być jak najkrótsze.
- Należy przestrzegać wymagań producenta silnika dotyczących okablowania.
- Minimalny przekrój poprzeczny kabla: 10 mm^2 (6 AWG) lub dwa zakończone oddzielnie przewody znamionowe uziemienia.
- Dokręcić zaciski zgodnie z informacjami podanymi w *rozdział 9.10.1 Momenty dokręcania elementów złącznych*.

Wymagania dotyczące instalacji zgodnej z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

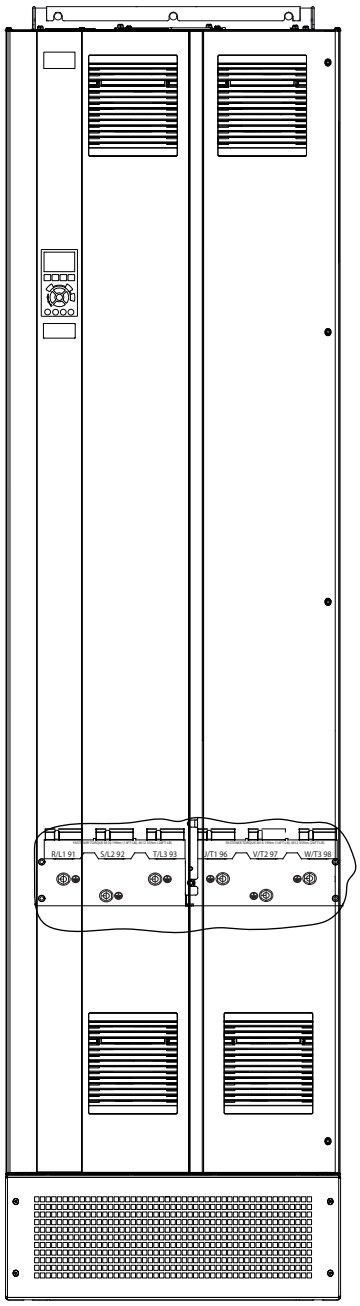
- Należy ustalić styk elektryczny między ekranem kabla i obudową przetwornicy częstotliwości przy użyciu metalowych dławików kablowych lub zacisków, w które wyposażony jest sprzęt.
- Zaleca się użycie przewodu linkowego gęstego celem ograniczenia przepięć.
- Nie wolno używać skręconych odcinków ekranu kabla.

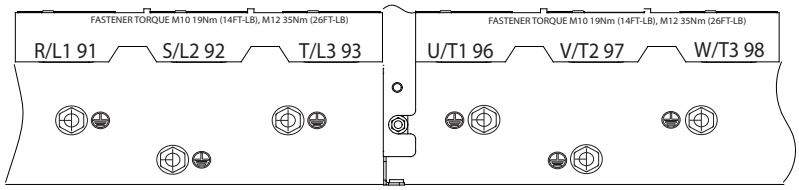
NOTYFIKACJA

WYRÓWNANIE POTENCJAŁÓW

Istnieje ryzyko przebić impulsowych, gdy potencjał uziemienia między przetwornicą częstotliwości i systemem sterowania jest różny. Między elementami systemu należy zainstalować kable wyrównawcze. Zalecany przekrój poprzeczny kabla: 16 mm^2 (5 AWG).

130BF152.10

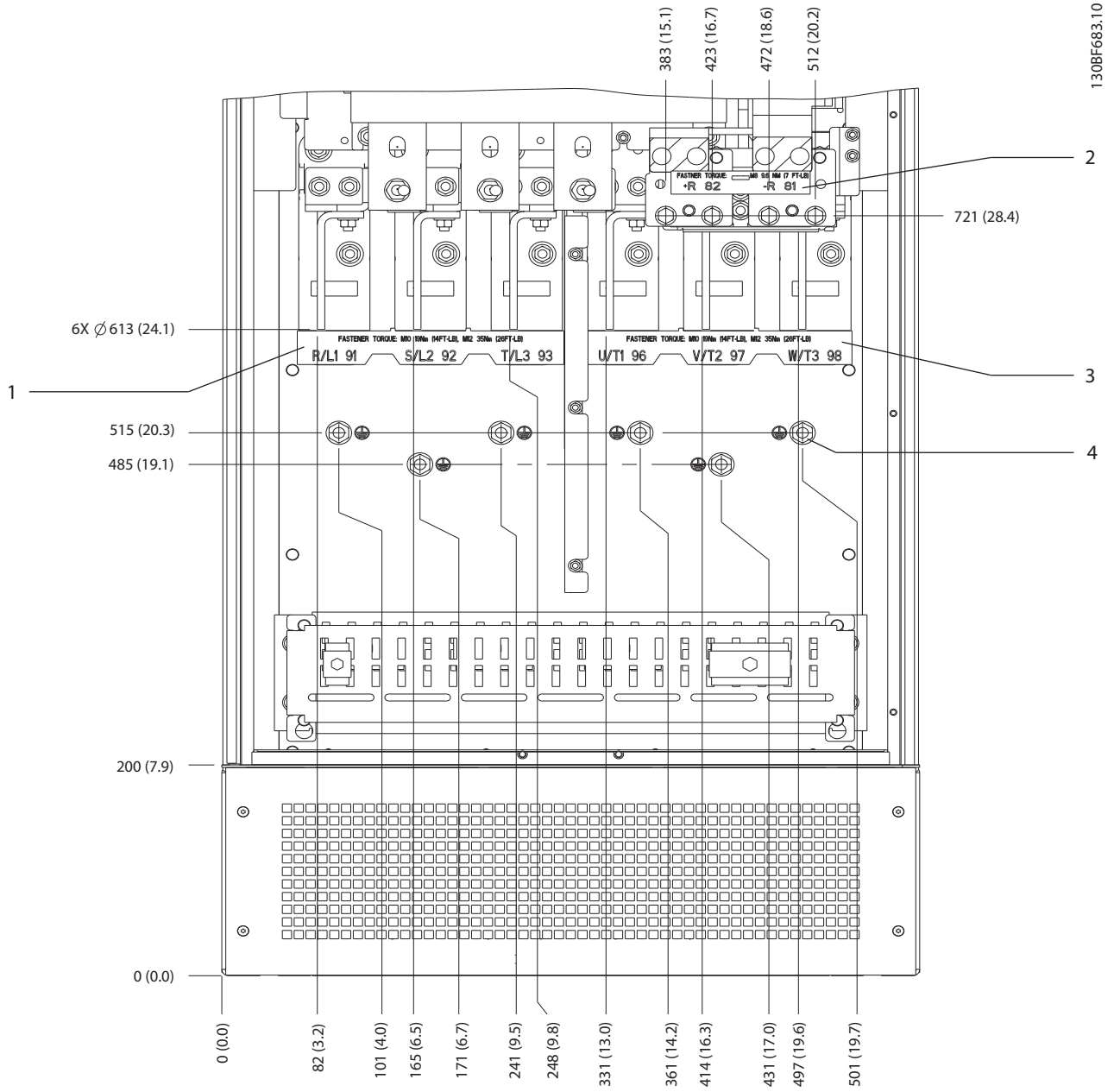




Ilustracja 5.5 Zaciski uziemienia (na ilustracji obudowa E1h). Szczegółowy widok zacisków zawiera ***rozdział 5.7 Wymiary zacisków***

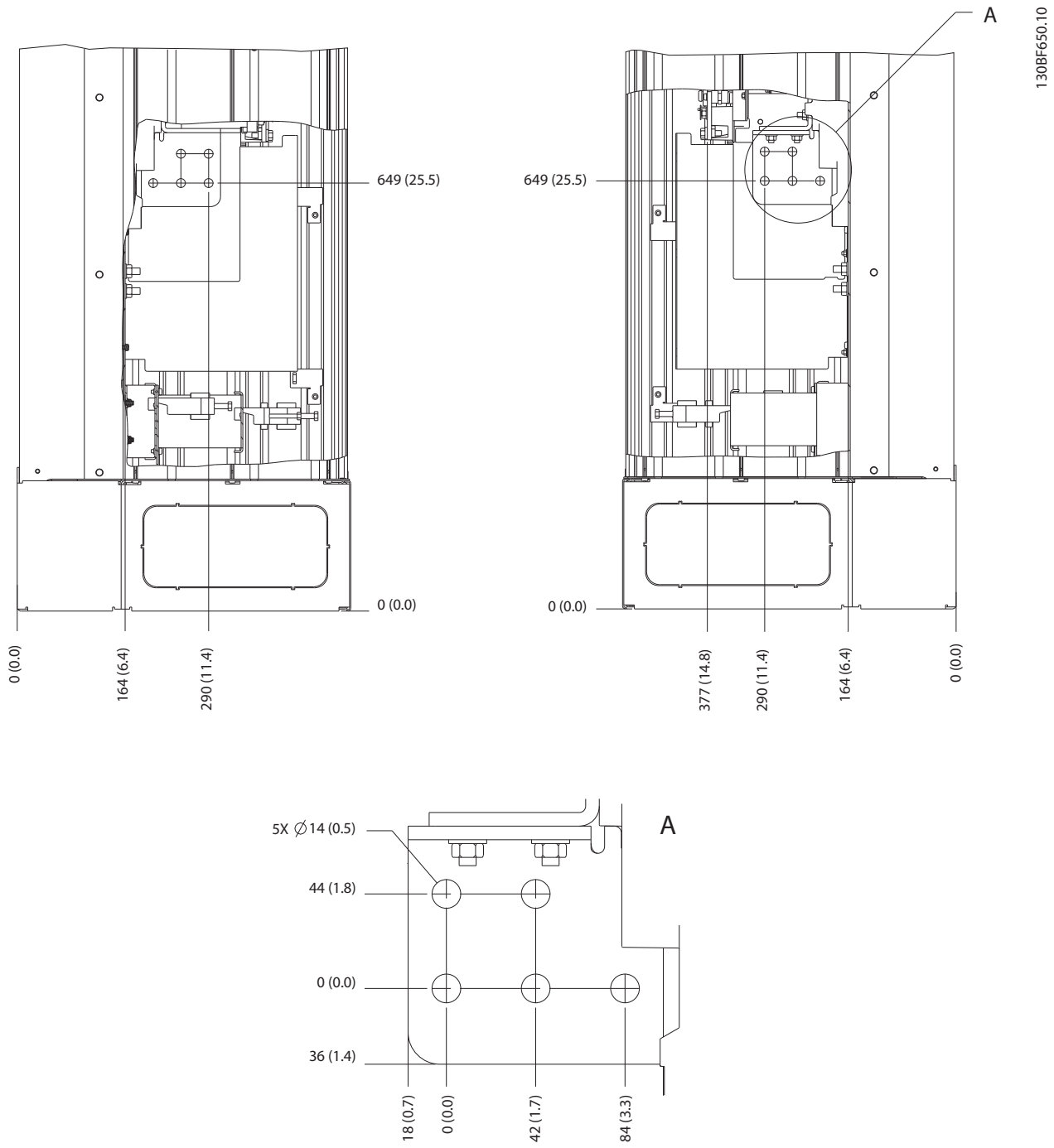
5.7 Wymiary zacisków

5.7.1 Wymiary zacisków, obudowa E1h



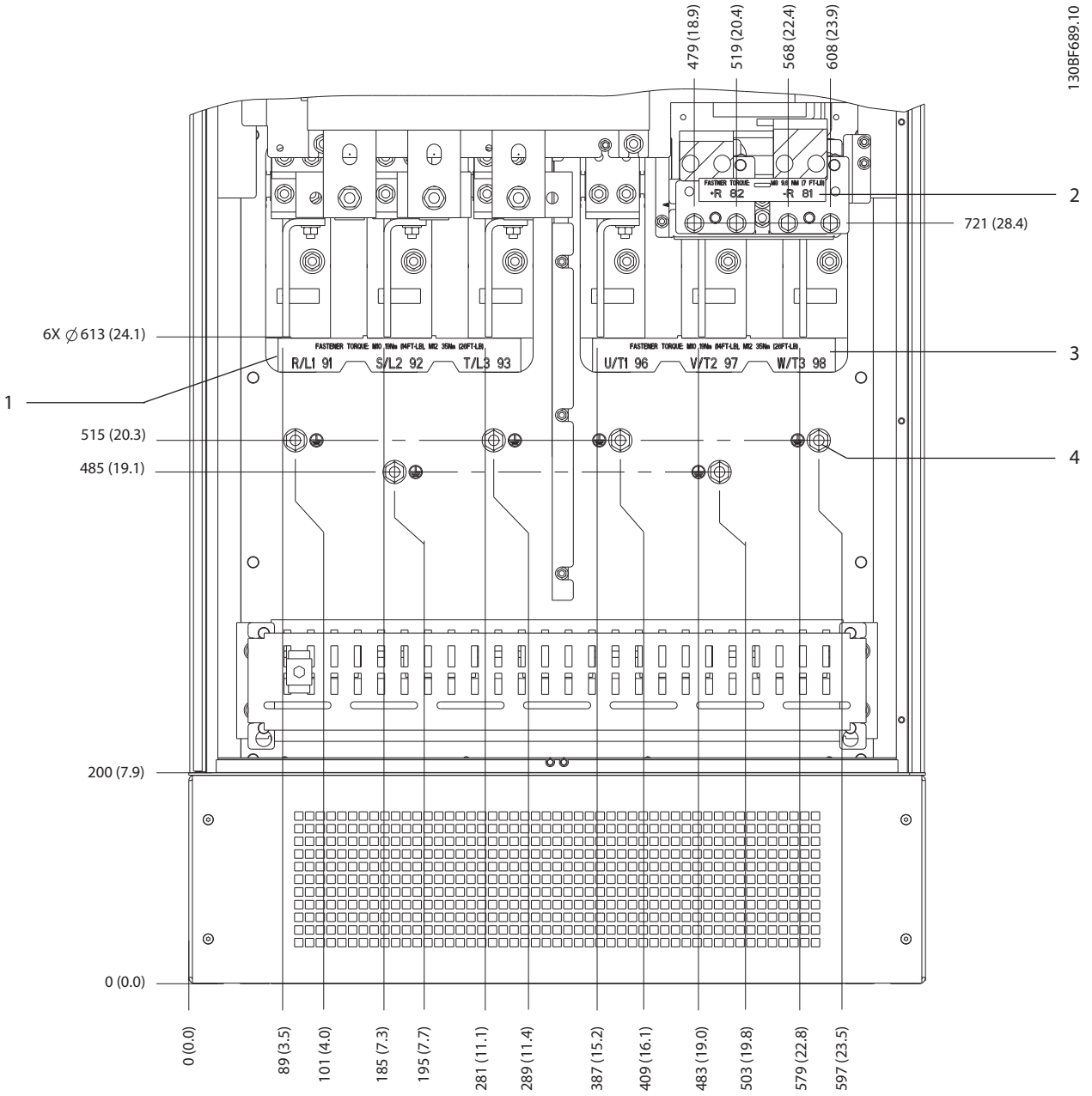
1	Zaciski zasilania	3	Zaciski silnika
2	Zaciski hamulca lub regeneracyjne	4	Zaciski uziemienia, nakrętka M10

Ilustracja 5.6 Wymiary zacisków, obudowa E1h (widok z przodu)



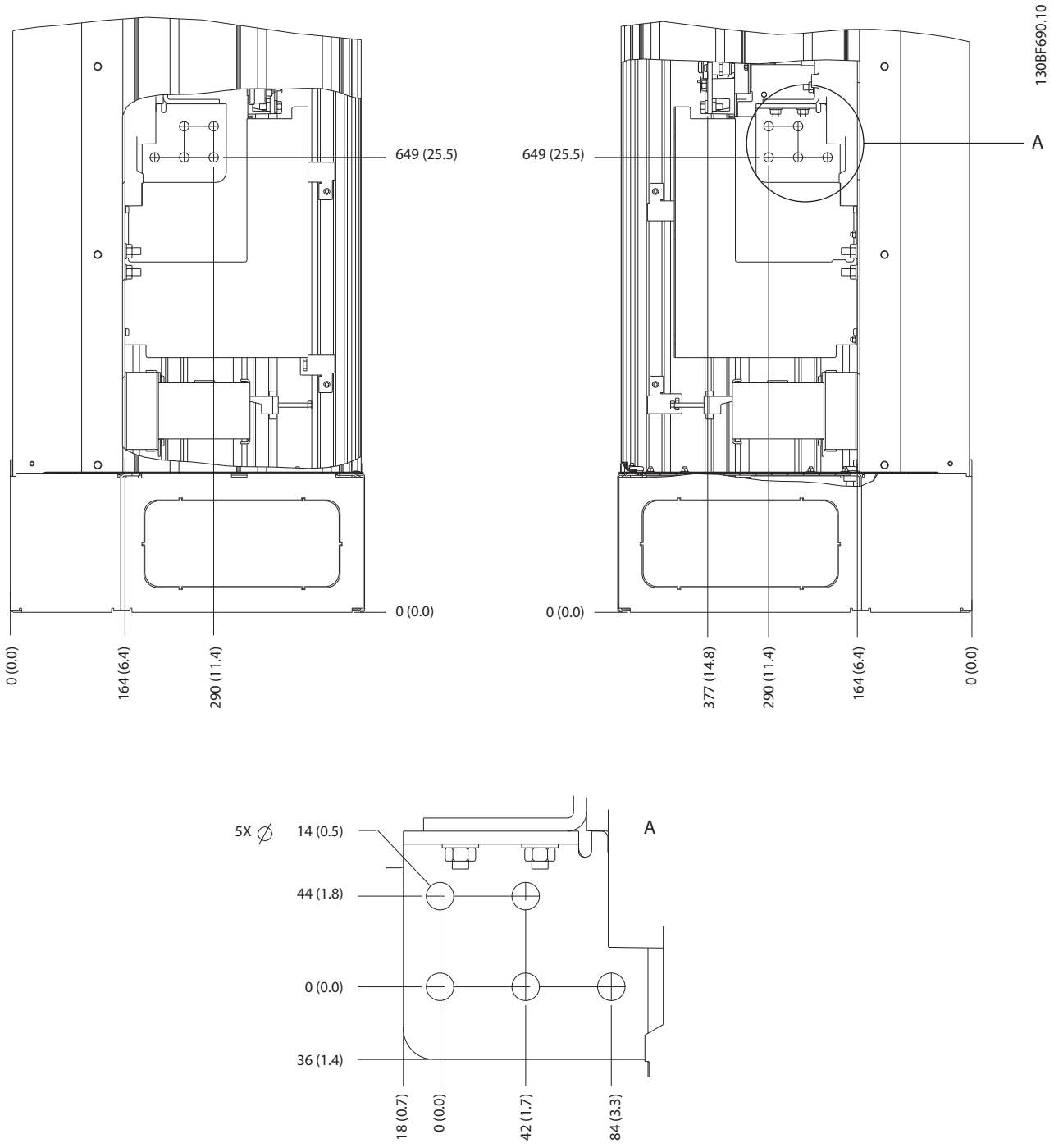
Ilustracja 5.7 Wymiary zacisków, obudowa E1h (widoki z boku)

5.7.2 Wymiary zacisków, obudowa E2h



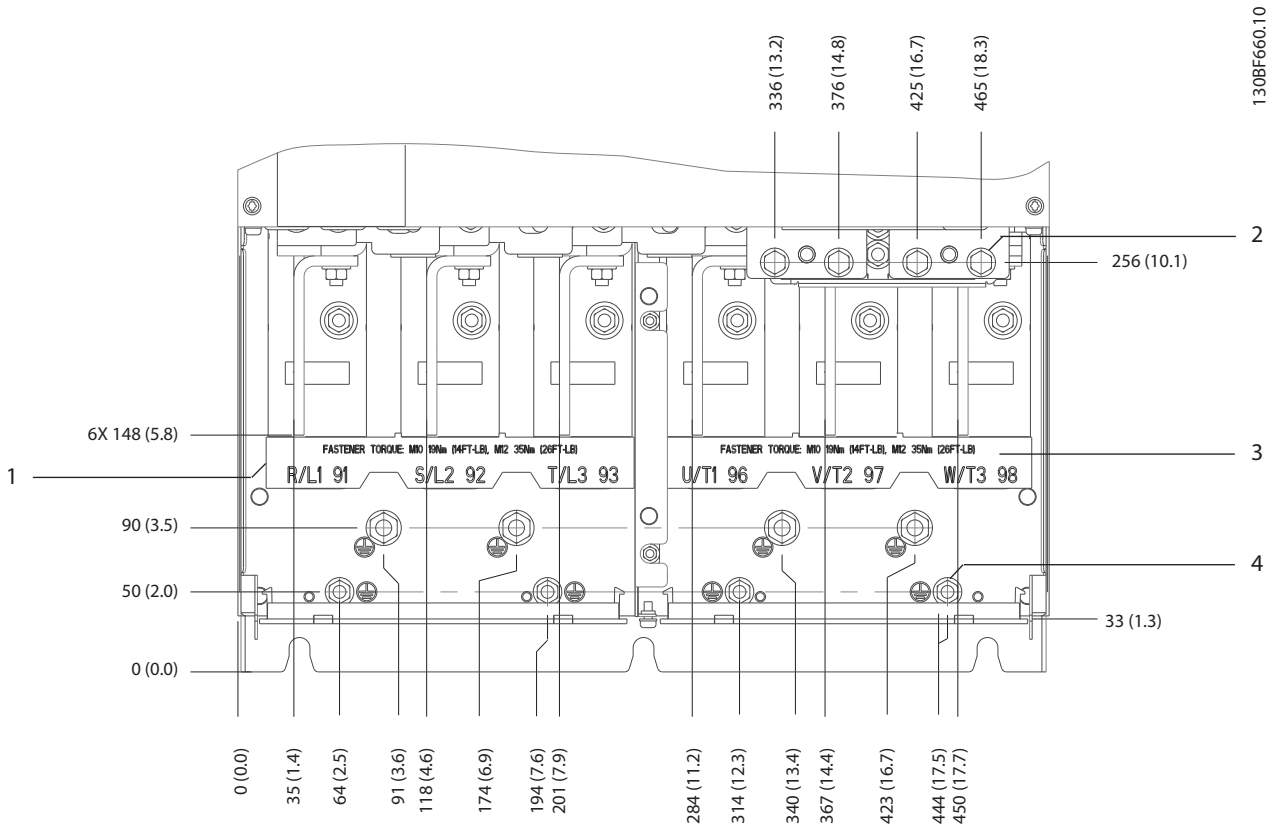
1	Zaciski zasilania	3	Zaciski silnika
2	Zaciski hamulca lub regeneracyjne	4	Zaciski uziemienia, nakrętka M10

Ilustracja 5.8 Wymiary zacisków, obudowa E2h (widok z przodu)



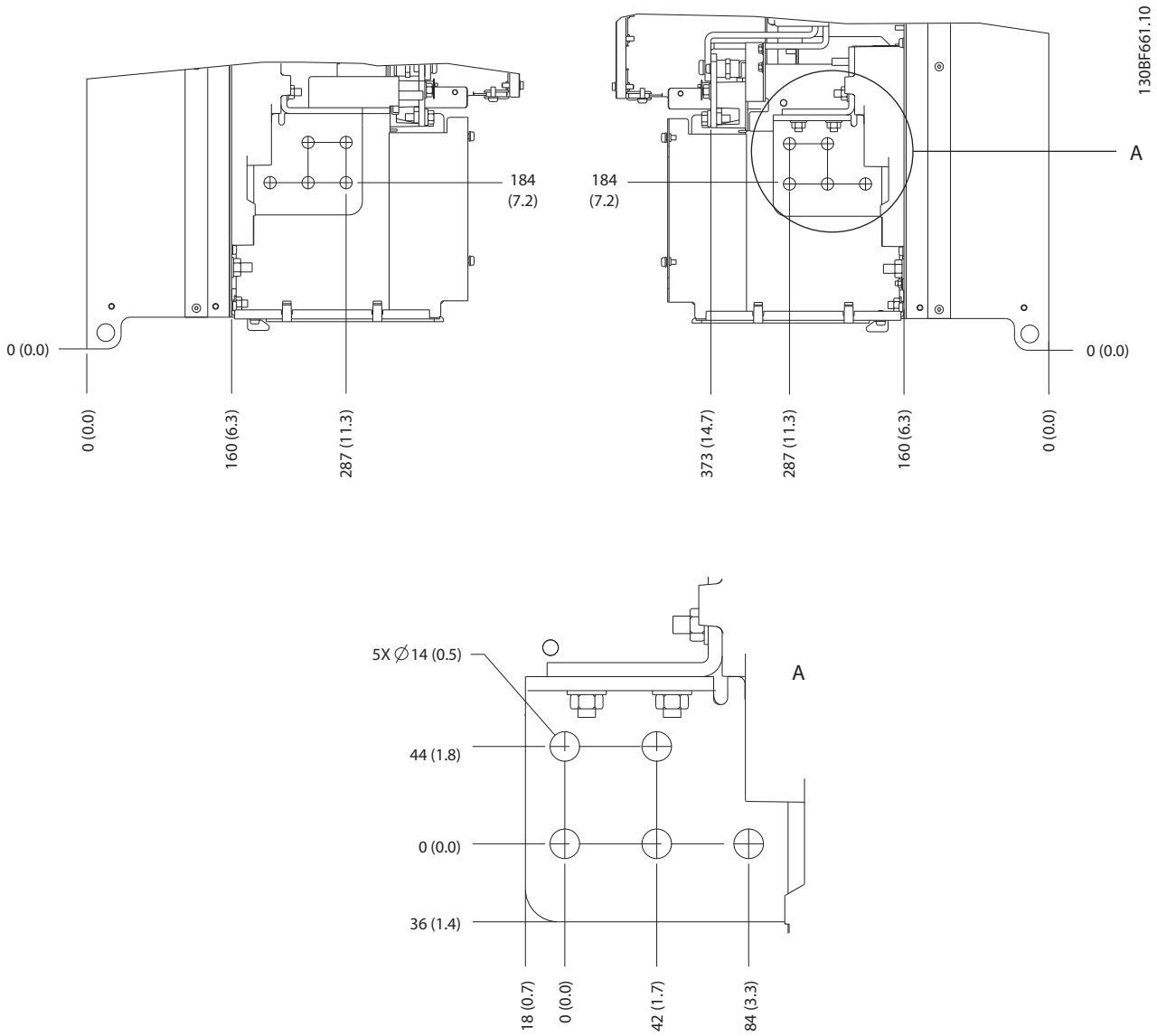
Ilustracja 5.9 Wymiary zacisków, obudowa E2h (widoki z boku)

5.7.3 Wymiary zacisków, obudowa E3h

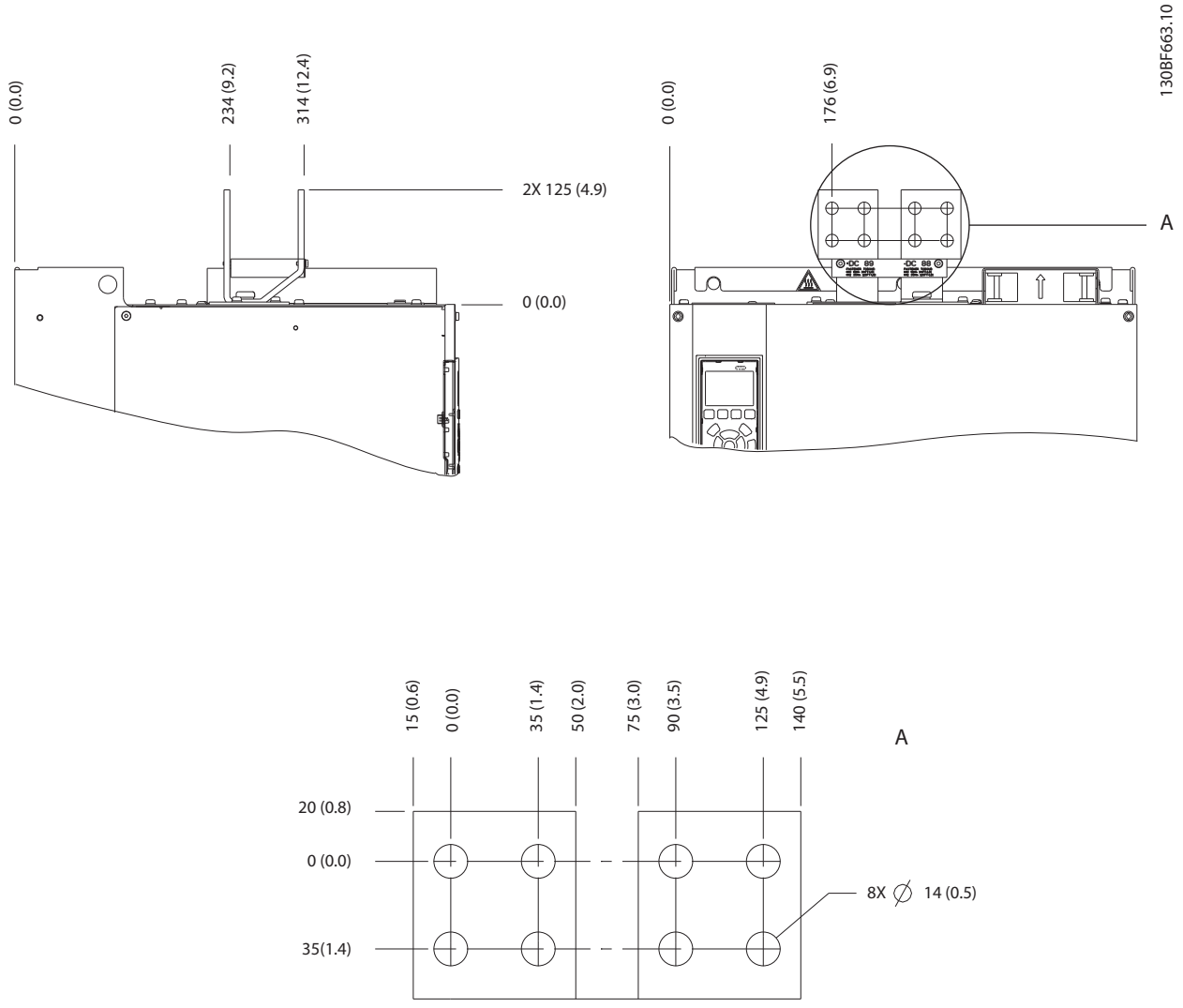


1	Zaciski zasilania	3	Zaciski silnika
2	Zaciski hamulca lub regeneracyjne	4	Zaciski uziemienia, nakrętki M8 i M10

Ilustracja 5.10 Wymiary zacisków, obudowa E3h (widok z przodu)

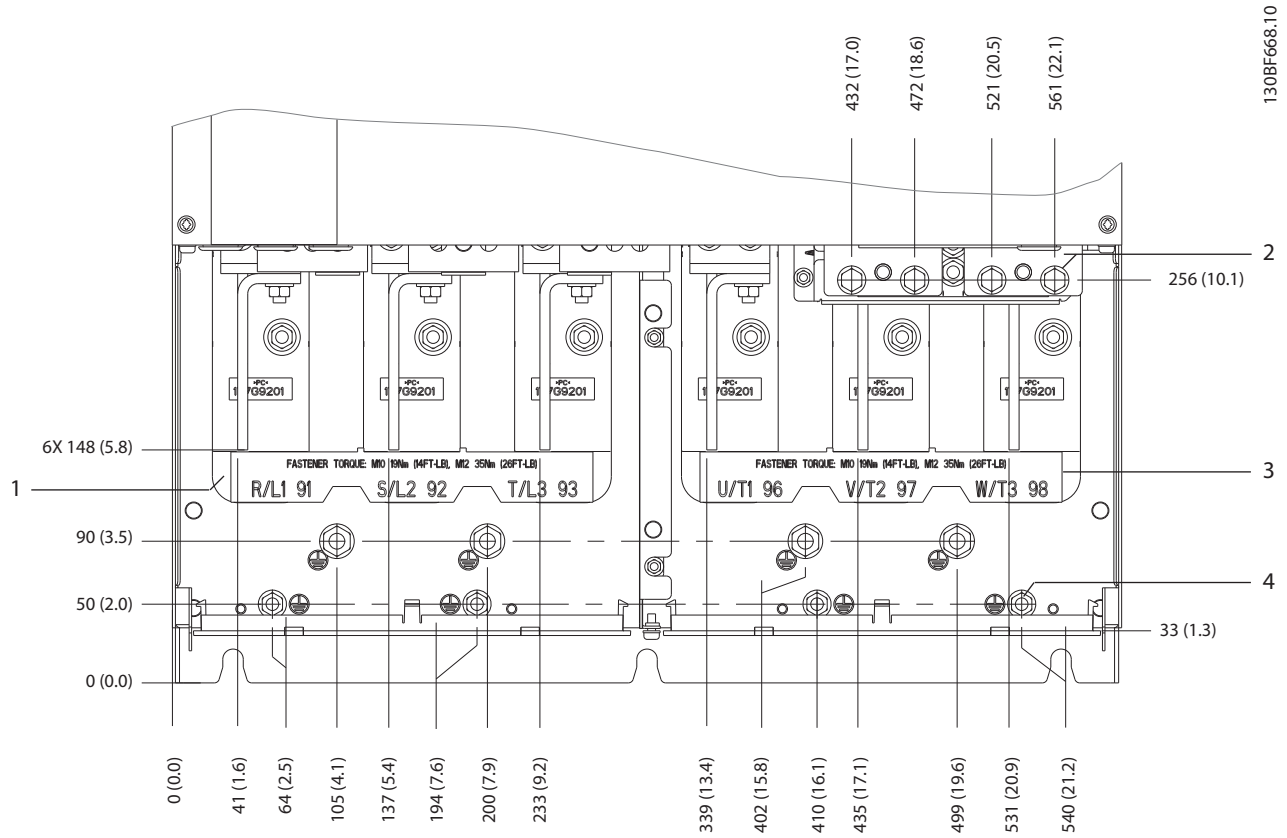


Ilustracja 5.11 Wymiary zacisków zasilania, silnika i uziemienia, obudowa E3h (widoki z boku)



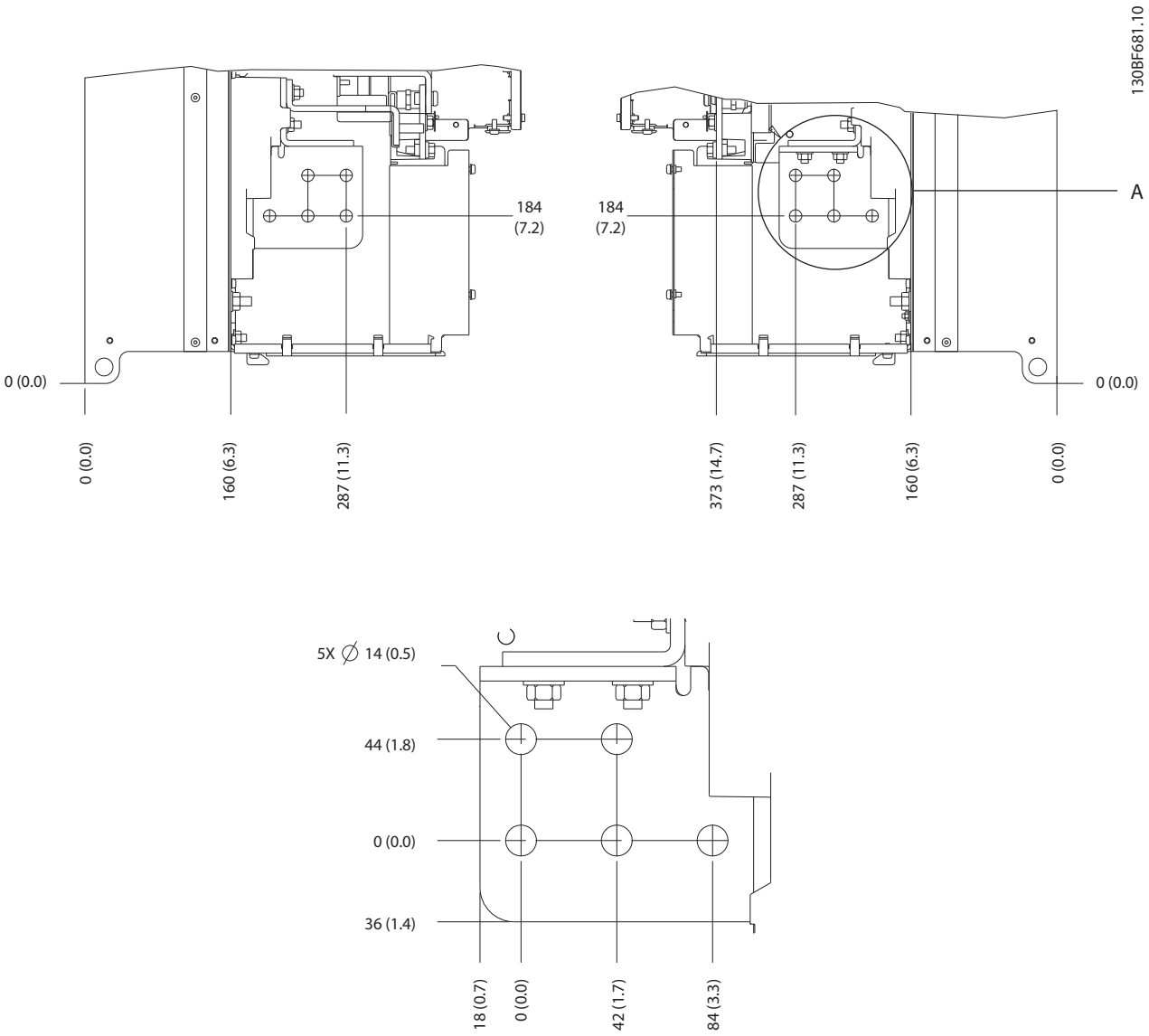
Ilustracja 5.12 Wymiary zacisków podziału obciążenia/regeneracyjnych, obudowa E3h

5.7.4 Wymiary zacisków, obudowa E4h

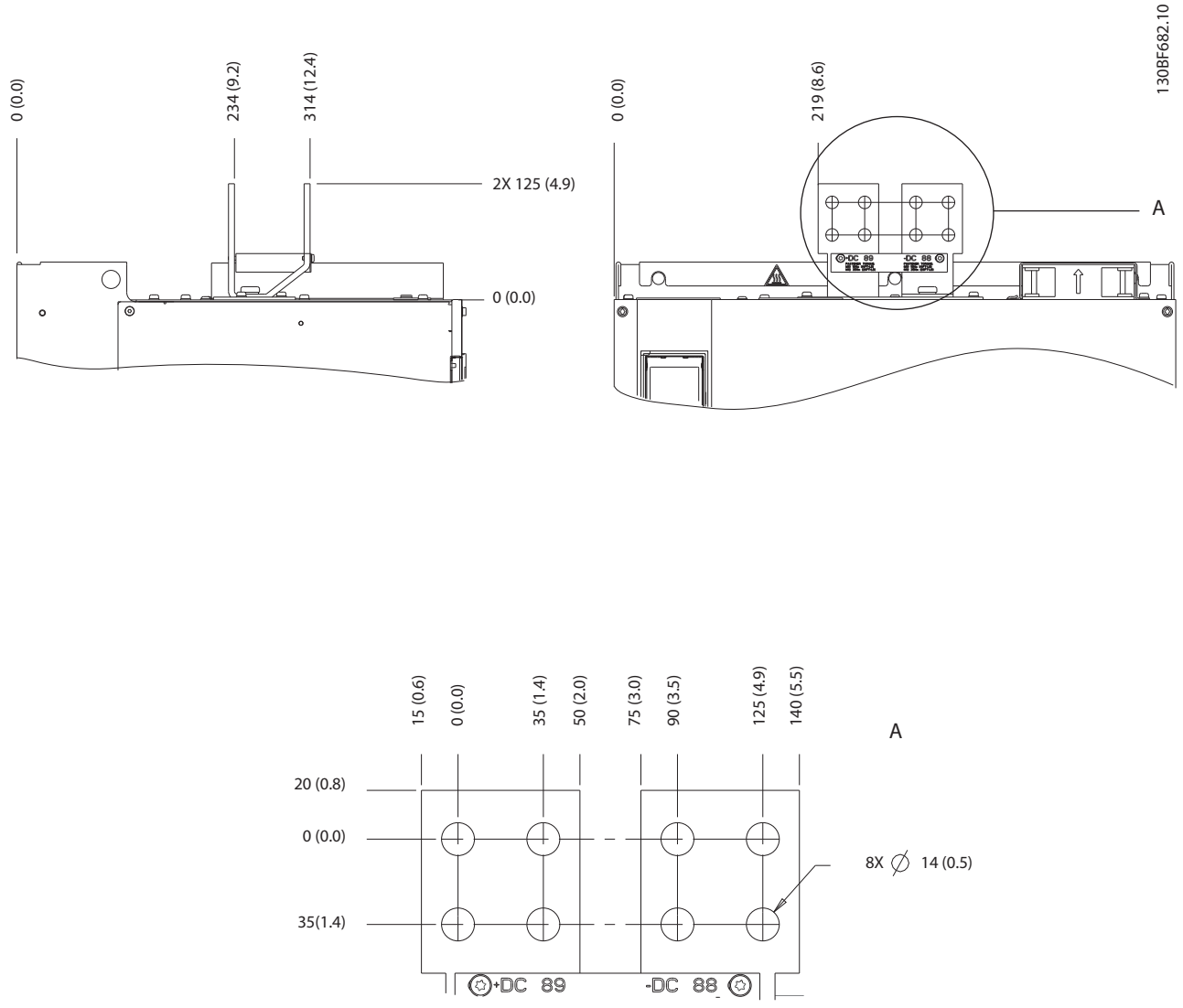


1	Zaciski zasilania	3	Zaciski silnika
2	Zaciski hamulca lub regeneracyjne	4	Zaciski uziemienia, nakrętki M8 i M10

Ilustracja 5.13 Wymiary zacisków, obudowa E4h (widok z przodu)



Ilustracja 5.14 Wymiary zacisków zasilania, silnika i uziemienia, obudowa E4h (widoki z boku)



Ilustracja 5.15 Wymiary zacisków podziału obciążenia/regeneracyjnych, obudowa E4h

5.8 Okablowanie sterowania

Wszystkie zaciski przewodów sterowniczych znajdują się wewnątrz przetwornicy częstotliwości, pod LCP. Aby uzyskać do nich dostęp, w zależności od typu urządzenia należy otworzyć drzwi (E1h i E2h) lub zdjąć przednią osłonę (E3h i E4h).

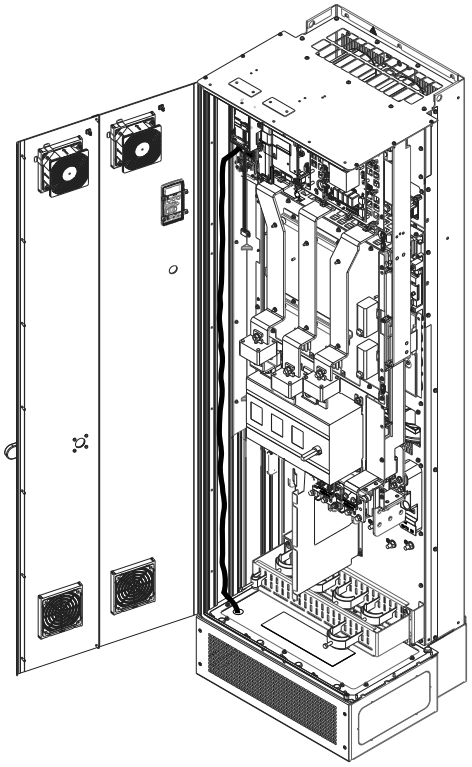
5.8.1 Prowadzenie przewodów sterowniczych

5

Zamocować i poprowadzić wszystkie przewody sterownicze, tak jak pokazano na *Ilustracja 5.16*. Należy odpowiednio podłączyć ekrany, aby zapewnić optymalną odporność elektryczną.

- Odizolować okablowanie sterowania od przewodów silnoprądowych w przetwornicy częstotliwości.
- Gdy przetwornica częstotliwości jest podłączona do termistora, należy się upewnić, że okablowanie sterowania termistora jest ekranowane i ma wzmocnioną lub podwójną izolację. Zaleca się stosowanie napięcia zasilania równego 24 V DC.

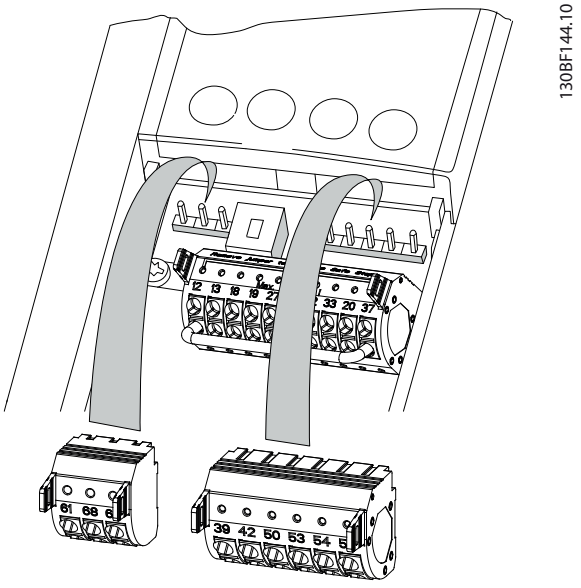
Podłączenie magistrali komunikacyjnej
Należy wykonać podłączenia do odpowiednich opcji na karcie sterującej. Szczegółowe informacje zawiera instrukcja obsługi danej magistrali komunikacyjnej. Kabel musi być zamocowany i poprowadzony razem z innymi przewodami sterowania wewnątrz jednostki. Patrz *Ilustracja 5.16*.



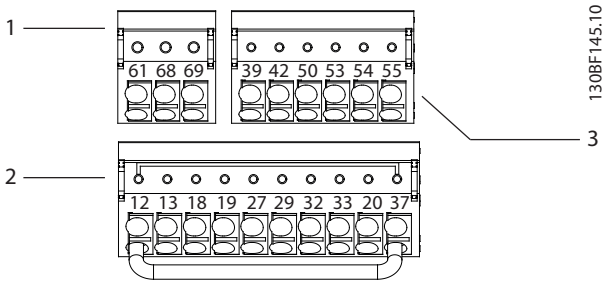
Ilustracja 5.16 Trasa okablowania karty sterującej

5.8.2 Typy zacisków sterowania

Ilustracja 5.17 przedstawia zdejmowane dławiki przetwornicy częstotliwości. Funkcje zacisków i ich nastawy domyślne przedstawiono w *Tabela 5.1 – Tabela 5.3*.



Ilustracja 5.17 Położenie zacisków sterowania



1	Zaciski komunikacji szeregowej
2	Zaciski wejść/wyjść cyfrowych
3	Zaciski wejść/wyjść analogowych

Ilustracja 5.18 Numery zacisków znajdujących się na dławikach

Zacisk	Parametr	Nastawa domyślna	Opis
61	–	–	Zintegrowany filtr RC dla ekranu kabla. Służy WYŁĄCZNIE do podłączania ekranu w razie problemów z kompatybilnością elektromagnetyczną (EMC).
68 (+)	*Grupa parametrów 8-3* Ustaw. portu FC*	–	Interfejs RS485. Na karcie sterującej znajduje się przełącznik (BUS TER.) dla rezystancji terminacji magistrali. Patrz *Ilustracja 5.22*.
69 (-)	*Grupa parametrów 8-3* Ustaw. portu FC*	–	

Tabela 5.1 Opisy zacisków komunikacji szeregowej

Zaciski wejść/wyjść cyfrowych			
Zacisk	**Parametr**	**Nastawa domyślna**	**Opis**
12, 13	–	+24 V DC	Zasilanie zewnętrzne 24 V DC dla wejść cyfrowych oraz zewnętrznych przetworników. Maksymalny prąd wyjściowy 200 mA dla wszystkich obciążeń 24 V.

Zaciski wejść/wyjść cyfrowych			
Zacisk	**Parametr**	**Nastawa domyślna**	**Opis**
18	*Parametr 5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe*	*[8] Start*	Wejścia cyfrowe
19	*Parametr 5-11 Zacisk 19 - wej. cyfrowe*	*[10] Zmiana kierunku obr.*	
32	*Parametr 5-14 Zacisk 32 - wej. cyfrowe*	*[0] Brak działania*	
33	*Parametr 5-15 Zacisk 33 - wej. cyfrowe*	*[0] Brak działania*	
27	*Parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe*	*[2] Wybieg silnika, odwr*	Ustawia zacisk jako wejście lub wyjście cyfrowe. Ustawieniem domyślnym jest funkcja wejścia.
29	*Parametr 5-13 Zacisk 29 - wej. cyfrowe*	*[14] Praca manew - jog*	
20	–	–	Masa dla wejść cyfrowych i zacisk beznapięciowy dla zasilania 24 V.
37	–	STO	Gdy nie jest używana opcjonalna funkcja STO (Safe Torque Off), wymagane jest założenie przewodu połączeniowego między zaciskami 12 (lub 13) i 37. Ta konfiguracja umożliwia przetwornicy częstotliwości pracę z domyślnym programowaniem fabrycznym.

Tabela 5.2 Opisy zacisków wejść/wyjść cyfrowych

Zaciski wejść/wyjść analogowych			
Zacisk	**Parametr**	**Nastawa domyślna**	**Opis**
39	–	–	Masa dla wyjścia analogowego.
42	*Parametr 6-50 Zacisk 42. Wyjście*	*[0] Brak działania*	Programowalne wyjście analogowe. 0–20 mA lub 4–20 mA przy maksymalnie 500 Ω.

Zaciski wejść/wyjść analogowych			
Zacisk	**Parametr**	**Nastawa domyślna**	**Opis**
50	–	+10 V DC	Zasilanie analogowe 10 V DC dla potencjometru lub termistora; maksymalnie 15 mA.
53	*Grupa parametrów 6-1* Wej. analogowe 1*	Wartość zadana	Wejście analogowe. Konfigurowalne jako napięciowe lub prądowe. Przełączniki A53 i A54 pozwalają wybrać między mA i V.
54	*Grupa parametrów 6-2* Wej. analogowe 2*	Sprzężenie zwrotne	
55	–	–	Masa dla wejścia analogowego.

Tabela 5.3 Opisy zacisków wejść/wyjść analogowych

5.8.3 Podłączanie przewodów do zacisków sterowania

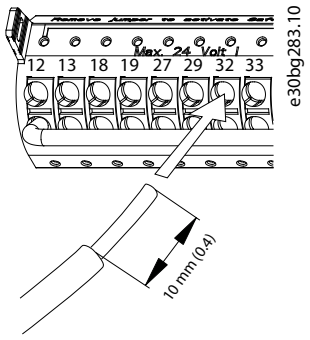
Zaciski sterowania znajdują się w pobliżu LCP. Dławiki zacisków sterowania można odpiąć od przetwornicy częstotliwości, aby ułatwić podłączanie przewodów, tak jak pokazano na *Ilustracja 5.17*. Do zacisków sterowania można podłączyć przewody jednodrutowe lub elastyczne (linkowe). W celu podłączenia lub odłączenia przewodów sterowania należy skorzystać z poniższych procedur.

NOTYFIKACJA

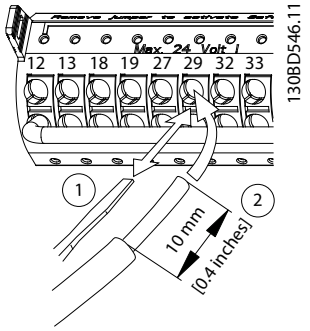
W celu zminimalizowania zakłóceń przewody sterownicze powinny być jak najkrótsze i oddzielone od przewodów silnoprądowych mocy.

Podłączanie przewodu do zacisków sterowania

1. Usunąć 10 mm odcinek zewnętrznej plastikowej osłony z końca przewodu.
2. Wsunąć przewód sterowania do zacisku.
   - W przypadku przewodu jednodrutowego wcisnąć odsłonięty przewód do styku. Patrz *Ilustracja 5.19*.
   - W przypadku przewodu linkowego otworzyć styk, wsuwając mały śrubokręt w szczelinę między otworami zacisku, i popchnąć śrubokręt nieznacznie w górę (patrz *Ilustracja 5.20*). Następnie wsunąć odsłonięty koniec przewodu do styku i wyjąć śrubokręt.
3. Pociągnąć delikatnie za przewód, aby upewnić się, że styk trzyma mocno i że przewód nie jest obluzowany. Luźne okablowanie sterowania może powodować usterki urządzeń lub zmniejszenie wydajności.



Ilustracja 5.19 Podłączanie jednodrutowych przewodów sterowania



Ilustracja 5.20 Podłączanie elastycznych (linkowych) przewodów sterowania

Odłączanie przewodów od zacisków sterowania

1. Otworzyć styk, wsuwając mały śrubokręt w szczelinę między otworami zacisku, i popchnąć śrubokręt w górę.
2. Delikatnie pociągnąć za przewód, aby wyjąć go ze styku zacisku sterowania.

Rozmiary przewodów do zacisków sterowania przedstawiono w *rozdział 9.5 Dane techniczne kabli*, a typowe połączenia okablowania sterowania opisano w *rozdział 7 Przykłady konfiguracji okablowania*.

5.8.4 Włączanie pracy silnika (zacisk 27)

Przetwornica częstotliwości pracująca z programowaniem fabrycznym wymaga przewodu połączeniowego między zaciskami 12 (lub 13) i 27.

- Zacisk wejścia cyfrowego 27 służy do odbioru polecenia blokady zewnętrznej sygnałem napięciowym 24 V DC.
- Jeżeli żadne urządzenie blokujące nie jest używane, należy połączyć zworką zacisk sterowania 12 (zalecany) lub 13 z zaciskiem 27. Ten przewód zapewnia wewnętrzny sygnał 24 V na zacisku 27.
- Jeżeli wiersz statusu na dole ekranu LCP wyświetla status *AUTOMATYCZNY ZDALNY WYBIEG SILNIKA*, jednostka jest gotowa do pracy, ale nie otrzymuje sygnału wejściowego na zacisku 27.
- Jeżeli do zacisku 27 podłączone są fabrycznie zainstalowane urządzenia opcjonalnie, nie należy odłączać ich okablowania.

NOTYFIKACJA

Przetwornica częstotliwości nie może pracować bez sygnału na zacisku 27, chyba że zacisk 27 zostanie przeprogramowany przy użyciu *parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe*.

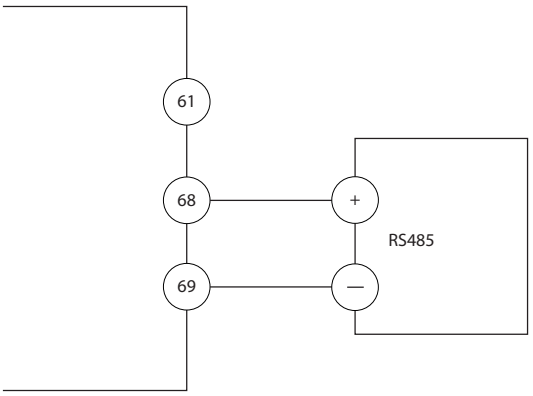
5.8.5 Konfigurowanie komunikacji szeregowej RS485

RS-485 to 2-przewodowy interfejs magistrali kompatybilny z topologią sieci wielopunktowej. Udostępnia następujące funkcje:

- Umożliwia korzystanie z protokołu komunikacji Danfoss FC lub Modbus RTU (wewnętrzne protokoły komunikacji przetwornicy częstotliwości).
- Funkcje można zaprogramować zdalnie za pomocą oprogramowania protokołu i połączenia RS485 lub w *grupie parametrów 8-** Komunik. i opcje*.
- Wybór danego protokołu komunikacji zmienia różne domyślne ustawienia parametrów celem dopasowania ich do specyfikacji protokołu, a także udostępnienia dodatkowych odpowiadających mu parametrów.
- Karty opcji dla przetwornicy częstotliwości umożliwiają korzystanie z dodatkowych protokołów komunikacji. Instrukcje instalacji i obsługi karty opcji znajdują się w dokumentacji karty opcji.
- Na karcie sterującej znajduje się przełącznik (BUS TER) dla rezystancji terminacji magistrali. Patrz *Ilustracja 5.22*.

Aby skonfigurować podstawową komunikację szeregową, należy wykonać następujące kroki:

1. Podłączyć przewód komunikacji szeregowej RS485 do zacisków (+)68 i (-)69.
   - 1a Zaleca się użycie ekranowanego kabla komunikacji szeregowej.
   - 1b Poprawne uziemienie przedstawiono w *rozdział 5.6 Podłączanie do uziemienia*.
2. Wybrać następujące ustawienia parametrów:
   - 2a Typ protokołu w *parametr 8-30 Protokół*.
   - 2b Adres przetwornicy częstotliwości w *parametr 8-31 Adres magistrali*.
   - 2c Szybkość transmisji w *parametr 8-32 Szybkość transmisji*.



Ilustracja 5.21 Schemat połączeń elektrycznych komunikacji szeregowej

5.8.6 Okablowanie funkcji Safe Torque Off (STO)

Funkcja Safe Torque Off stanowi element systemu kontroli bezpieczeństwa. Uniemożliwia generowanie napięcia wymaganego do obracania silnikiem.

Aby korzystać z funkcji STO, wymagane jest dodatkowe okablowanie przetwornicy częstotliwości. Patrz *Instrukcja obsługi funkcji Safe Torque Off* w celu uzyskania dalszych informacji.

5.8.7 Okablowanie grzałki kondensacyjnej

Grzałka antykondensacyjna to opcja, której zadaniem jest zapobieganie skraplaniu się wilgoci w obudowie, gdy przetwornica jest wyłączona. Ta opcja jest zaprojektowana do oprzewodowania zewnętrznego i sterowania przez system zarządzania HVAC.

Dane techniczne

- Napięcie znamionowe: 100–240
- Rozmiar przewodu: 12–24 AWG

5

5.8.8 Okablowanie styków pomocniczych do rozłącznika

Rozłącznik jest opcją zainstalowaną fabrycznie. Styki pomocnicze, będące akcesoriami sygnałowymi używanymi z rozłącznikiem, nie są montowane fabrycznie, aby zapewnić większą elastyczność podczas instalacji. Styki mocuje się na miejscu bez potrzeby użycia narzędzi.

Styki muszą zostać zainstalowane w określonych położeniach na rozłączniku zależnie od ich funkcji. Szczegółowe informacje zawiera karta danych technicznych znajdująca się w torbie z wyposażeniem dodatkowym, która jest dostarczana z przetwornicą częstotliwości.

Dane techniczne

- U_i/[V]: 690
- U_{imp}/[kV]: 4
- Stopień zanieczyszczenia: 3
- I_{th}/[A]: 16
- Przekrój poprzeczny kabla: 1...2x0,75...2,5 mm^2
- Maksymalny rozmiar bezpiecznika: 16 A/gG
- NEMA: A600, R300, rozmiar przewodu: 18–14 AWG, 1(2)

5.8.9 Okablowanie wyłącznika temperaturowego rezystora hamowania

Kostka zaciskowa rezystora hamowania znajduje się na karcie mocy i pozwala na podłączenie zewnętrznego wyłącznika temperaturowego rezystora hamowania. Przełącznik może być skonfigurowany jako normalnie zamknięty (zwierny) lub normalnie otwarty (rozwierny). Jeśli wartość wejścia zmieni się, sygnał wyłączy przetwornicę częstotliwości awaryjnie i wyświetli *alarm 27 Błąd czoppera hamulca* na wyświetlaczu LCP. W tym samym czasie przetwornica zaprzestanie hamowania i rozpocznie się wybieg silnika.

1. Zlokalizować kostkę zaciskową rezystora hamowania (zaciski 104–106) na karcie mocy. Patrz *Ilustracja 3.3*.
2. Odkręcić wkręty M3 przytrzymujące zworkę do karty mocy.
3. Usunąć zworkę i podłączyć przewody wyłącznika temperaturowego rezystora hamowania w jednej z następujących konfiguracji:
   - 3a **Normalnie zamknięty (rozwierny):** podłączyć do zacisków 104 i 106.
   - 3b **Normalnie otwarty (zwierny):** podłączyć do zacisków 104 i 105.
4. Zamocować przewody przełącznika za pomocą wkrętów M3. Dokręcić momentem 0,5–0,6 Nm (5 funtocali).

5.8.10 Wybieranie sygnału wejściowego napięciowego/prądowego

Zaciski 53 i 54 wejścia analogowego umożliwiają ustawienie sygnału wejściowego na napięcie (0–10 V) lub prąd (0/4–20 mA).

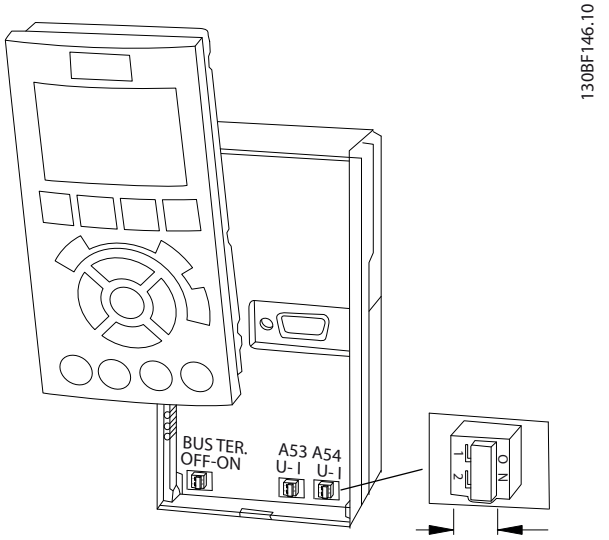
Domyślne ustawienie parametru:

- Zacisk 53: sygnał wartości zadanej prędkości w pętli otwartej (patrz *parametr 16-61 Zacisk 53. Nastawa przełącznika*).
- Zacisk 54: sygnał sprzężenia zwrotnego w pętli zamkniętej (patrz *parametr 16-63 Zacisk 54. Nastawa przełącznika*).

NOTYFIKACJA

Przed zmianą położenia przełączników należy odłączyć przetwornicę częstotliwości od zasilania.

1. Zdjąć LCP (lokalny panel sterowania). Patrz *rozdział 6.3 Menu LCP*.
2. Zdjąć każdy sprzęt opcjonalny przykrywający przełączniki.
3. Ustawić przełączniki A53 i A54 dla wybranego typu sygnału (U = napięciowy, I = prądowy).



Ilustracja 5.22 Położenie przełączników zacisków 53 i 54

5.9 Wykaz czynności kontrolnych przed rozruchem

Przed zakończeniem instalacji jednostki należy sprawdzić całą instalację w sposób opisany w *Tabela 5.4*. Po zakończeniu sprawdzania należy zaznaczyć odpowiednie pozycje, dopóki cała lista kontrolna nie zostanie wykonana.

Punkty kontrolne	Opis	☑
Silnik	• Potwierdzić ciągłość połączenia z silnikiem, mierząc wartości oporu na zaciskach U-V (96-97), V-W (97-98) i W-U (98-96). • Sprawdzić, czy napięcie zasilania odpowiada napięciu przetwornicy częstotliwości i silnika.	
Przełączniki	• Upewnić się, czy wszystkie przełączniki i rozłączniki znajdują się we właściwym położeniu.	
Urządzenia wspomagające	• Sprawdzić urządzenia wspomagające, przełączniki, rozłączniki lub bezpieczniki wejściowe/wyłączniki znajdujące się po stronie wejścia zasilania przetwornicy częstotliwości lub po stronie wyjścia do silnika. Upewnić się, że są gotowe do pracy z pełną prędkością. • Sprawdzić działanie i montaż czujników przekazujących sprzężenie zwrotne do przetwornicy częstotliwości. • Usunąć z silnika kondensatory do korekcji współczynnika mocy. • Wyregulować kondensatory do korekcji współczynnika mocy po stronie zasilania i upewnić się, że zostały wytłumione.	
Prowadzenie kabli	• Upewnić się, że okablowanie silnika, okablowanie hamulca (jeśli jest) i okablowanie sterowania jest odseparowane, ekranowane lub poprowadzono je w trzech osobnych metalowych kanałach kablowych w celu odizolowania zakłóceń na wysokich częstotliwościach.	
Okablowanie sterowania	• Sprawdzić, czy przewody nie są uszkodzone i czy połączenia nie są obluzowane. • Upewnić się, że okablowanie sterowania jest odizolowane od przewodów silnoprądowych w celu zapewnienia odporności na zakłócenia. • W razie potrzeby sprawdzić źródło napięcia sygnałów. • Użyć kabla ekranowanego lub skrętki dwużyłowej i upewnić się, że ekran jest odpowiednio zakończony.	
Przewody mocy wejściowej i wyjściowej	• Sprawdzić, czy połączenia nie są obluzowane. • Upewnić się, że kable silnika i zasilania poprowadzono oddzielnymi kanałami kablowymi lub wykonano oddzielnymi kablami ekranowanymi.	

Punkty kontrolne	Opis	☑
Uziemienie	• Sprawdzić, czy połączenia z uziemioną masą są właściwe, dobrze zamknięte i nieutlenione. • Kanały kablowe ani mocowania tylnego panelu do powierzchni metalowych nie są właściwym sposobem uziemienia.	
Bezpieczniki i wyłączniki	• Sprawdzić, czy zastosowano właściwe bezpieczniki i wyłączniki. • Upewnić się, że wszystkie bezpieczniki są solidnie zainstalowane i nadają się do pracy, a wszystkie wyłączniki są w położeniu otwartym.	
Odstęp dla obiegu chłodzenia	• Sprawdzić, czy nie ma żadnych przeszkód na drodze przepływu powietrza. • Zmierzyć odstęp u góry i u dołu przetwornicy częstotliwości w celu sprawdzenia, czy zapewnia on odpowiedni przepływ powietrza na potrzeby chłodzenia. Patrz *rozdział 4.5.1 Wymagania dotyczące instalacji oraz chłodzenia*.	
Warunki otoczenia	• Sprawdzić, czy zostały spełnione wymagania dotyczące warunków otoczenia. Patrz *rozdział 9.4 Warunki otoczenia*.	
wnętrze przetwornicy częstotliwości	• Sprawdzić, czy wnętrze jednostki jest wolne od brudu, zanieczyszczeń, metalowych wiórów, wilgoci i korozji. • Sprawdzić, czy wszystkie narzędzia monterskie zostały usunięte z wnętrza jednostki. • W przypadku obudów E3h i E4h upewnić się, że jednostka jest zamontowana na niepomalowanej, metalowej powierzchni.	
Drgania	• Sprawdzić, czy jednostka jest przytwierdzona na stałe lub użyto mocowań przeciwudarowych. • Sprawdzić, czy urządzenie nie jest narażone na nadmierne drgania.	

Tabela 5.4 Wykaz czynności kontrolnych przed rozruchem

⚠UWAGA

POTENCJALNE ZAGROŻENIE W PRZYPADKU WEWNĘTRZNEJ AWARII

W przypadku nieprawidłowego zamknięcia przetwornicy częstotliwości istnieje ryzyko wystąpienia obrażeń ciała.

- **Przed podłączeniem zasilania należy się upewnić, że wszystkie pokrywy bezpieczeństwa (drzwi i panele) są zamknięte w taki sposób, aby nie istniało niebezpieczeństwo ich przypadkowego otwarcia. Patrz *rozdział 9.10.1 Momenty dokręcania elementów złącznych*.**

6 Uruchomienie

6.1 Instrukcje bezpieczeństwa

Ogólne instrukcje bezpieczeństwa zawiera *rozdział 2 Bezpieczeństwo*.

⚠OSTRZEŻENIE

WYSOKIE NAPIĘCIE

Po podłączeniu zasilania wejściowego AC w przetwornicy częstotliwości występuje wysokie napięcie. Wykonywanie instalacji, rozruchu i konserwacji przetwornicy częstotliwości przez osoby inne niż wykwalifikowany personel może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- **Instalację, rozruch i konserwację przetwornicy może wykonywać wyłącznie wykwalifikowany personel.**

Przed podłączeniem zasilania:

1. Upewnić się, że zasilanie wejściowe do urządzenia jest WYŁĄCZONE i zabezpieczone przed włączeniem. Nie wolno odłączać zasilania wejściowego wyłącznie za pomocą rozłączników przetwornicy częstotliwości.
2. Upewnić się, że na zaciskach wejściowych L1 (91), L2 (92) i L3 (93) nie ma napięcia międzyfazowego oraz między fazą a uziemieniem.
3. Upewnić się, że na zaciskach wyjściowych 96 (U), 97 (V) i 98 (W) nie ma napięcia międzyfazowego oraz między fazą a uziemieniem.
4. Potwierdzić ciągłość połączenia z silnikiem, mierząc wartości oporu na zaciskach U-V (96-97), V-W (97-98) i W-U (98-96).
5. Sprawdzić, czy uziemienie przetwornicy częstotliwości i silnika wykonano poprawnie.
6. Sprawdzić, czy na zaciskach przetwornicy częstotliwości nie ma obluzowanych połączeń.
7. Sprawdzić, czy wszystkie dławiki kablowe są dobrze zamocowane.
8. Sprawdzić, czy napięcie zasilania odpowiada napięciu przetwornicy częstotliwości i silnika.
9. Zamknąć i dobrze przymocować osłonę przednią.

6.2 Podłączanie zasilania

⚠OSTRZEŻENIE

PRZYPADKOWY ROZRUCH

Gdy przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania AC, zasilania DC lub podziału obciążenia, silnik może w każdej chwili zostać uruchomiony, co wiąże się z ryzykiem śmierci lub poważnych obrażeń oraz ryzykiem uszkodzenia sprzętu lub mienia. Silnik może zostać uruchomiony za pomocą przełącznika zewnętrznego, polecenia przesłanego przez magistralę komunikacyjną, sygnału wejściowego wartości zadanej z LCP lub LOP, operacji zdalnej z wykorzystaniem oprogramowania konfiguracyjnego MCT 10 lub poprzez usunięcie błędu.

Aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi silnika:

- **Przed programowaniem parametrów nacisnąć przycisk [Off] na LCP.**
- **Zawsze, gdy wymaga tego bezpieczeństwo osobiste, należy odłączać przetwornicę od sieci zasilającej, aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi silnika.**
- **Upewnić się, że przetwornica częstotliwości, silnik i wszelkie urządzenia napędzane są w stanie gotowości do pracy.**

1. Sprawdzić, czy asymetria napięcia wejściowego między fazami mieści się w zakresie 3%. W przeciwnym razie skorygować asymetrię napięcia wejściowego przed wykonaniem kolejnych czynności. Powtórzyć procedurę po korekcji napięcia.
2. Upewnić się, że okablowanie urządzeń opcjonalnych odpowiada aplikacji instalacji.
3. Upewnić się, że wszystkie urządzenia operatora znajdują się w położeniu WYŁ.
4. Zamknąć wszystkie drzwi paneli szafy i dobrze przymocować wszystkie osłony.
5. Włączyć zasilanie jednostki. Nie włączać jeszcze samej przetwornicy częstotliwości. W przypadku jednostek wyposażonych w rozłącznik należy przesunąć go do położenia WŁ. (ON), aby włączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości.

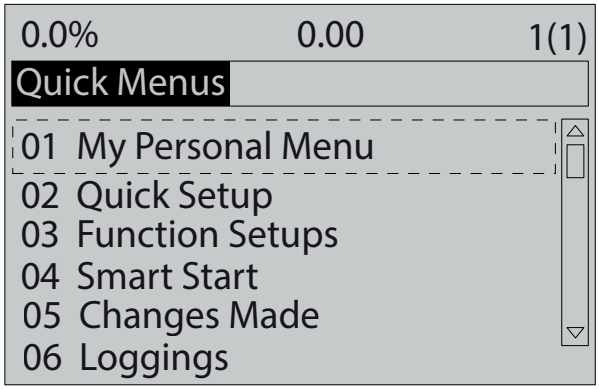
NOTYFIKACJA

Jeżeli wiersz statusu na dole LCP wyświetla status AUTOMATYCZNY ZDALNY WYBIEG SILNIKA lub *Alarm 60, Blokada zewnętrzna*, oznacza to, że jednostka jest gotowa do pracy, ale nie otrzymuje sygnału wejściowego na zacisku 27. Szczegółowe informacje zawiera *rozdział 5.8.4 Włączanie pracy silnika (zacisk 27)*.

6.3 Menu LCP

6.3.1.1 Tryb podręcznego menu

Tryb Podręczne menu udostępnia listę menu służących do konfiguracji i obsługi przetwornicy częstotliwości. Tryb Podręczne menu wybiera się przez naciśnięcie przycisku [Quick Menu]. Wynikowe pole odczytu pojawia się na wyświetlaczu LCP.



Ilustracja 6.1 Widok podręcznego menu

6.3.1.2 Q1 Moje menu osobiste

Menu osobiste służy do określania elementów pokazywanych w obszarze wyświetlacza. Patrz *rozdział 3.6 Lokalny panel sterowania (LCP)*. Może również wyświetlać do 50 wstępnie zaprogramowanych parametrów. Te 50 parametrów wprowadza się ręcznie za pomocą *parametr 0-25 Moje menu osobiste*.

6.3.1.3 Q2 Konfiguracja skrócona

Parametry znajdujące się w grupie *Q2 Konfiguracja skrócona* zawierają podstawowe dane systemu i silnika niezbędne do konfigurowania przetwornicy częstotliwości. Procedury programowania zestawu parametrów zawiera *rozdział 6.4.2 Wprowadzanie informacji o systemie*.

6.3.1.4 Q3 Zestawy parametrów funkcji

Parametry znajdujące się w grupie *Q3 Zestawy parametrów funkcji* zawierają dane dla funkcji wentylatora, sprężarki i pomp. To menu zawiera również parametry ustawień wyświetlacza LCP, cyfrowych zadanych prędkości, skalowania analogowych wartości zadanych oraz aplikacji jedno- i wielostrefowych pętli zamkniętej.

6.3.1.5 Q4 Szybkie uruchomienie (Smart Start)

Q4 Inteligentna konfiguracja (Smart Setup) przeprowadza użytkownika przez typowe ustawienia parametrów używane do skonfigurowania silnika i wybranej aplikacji pomp/wentylatorów: Przycisk [Info] umożliwia wyświetlenie pomocy dla różnych opcji, parametrów, ustawień i komunikatów.

6.3.1.6 Q5 Wprowadzone zmiany

Wybranie menu *Q5 Wprowadzone zmiany* pozwala uzyskać następujące informacje:

- informacje o 10 ostatnich zmianach,
- informacje o zmianach wprowadzonych od wykonania nastawy fabrycznej (domyślnej).

6.3.1.7 Q6 Rejestracja przebiegów

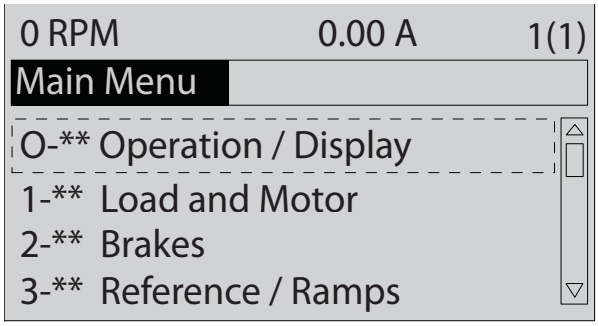
Grupa *Q6 Rejestracja przebiegów* może być używana do znajdowania i usuwania usterek. Wybranie pozycji *Rejestracja przebiegów* pozwala uzyskać informacje o polu odczytu w linii wyświetlacza. Informacje przedstawione są w formie wykresów. Można wyświetlać tylko parametry wybrane w *parametr 0-20 Pozycja 1.1 wyświetlacza* do *parametr 0-24 Trzecia linia wyświetlacza*. W pamięci można zapisać do 120 próbek do późniejszego wykorzystania.

Q6 Rejestracja przebiegów	
Parametr 0-20 Pozycja 1.1 wyświetlacza	Wartość zadana [%]
Parametr 0-21 Pozycja 1.2 wyświetlacza	Prąd silnika [A]
Parametr 0-22 Pozycja 1.3 wyświetlacza	Moc [kW]
Parametr 0-23 Druga linia wyświetlacza	Częstotliwość [Hz]
Parametr 0-24 Trzecia linia wyświetlacza	Licznik kWh

Tabela 6.1 Rejestracja przebiegów — przykładowe parametry

6.3.1.8 Tryb Menu główne

W trybie *Menu główne* wyświetlane są wszystkie grupy parametrów dostępne w przetwornicy częstotliwości. Tryb Menu główne wybiera się przez naciśnięcie przycisku [Main Menu]. Wynikowe pole odczytu pojawia się na wyświetlaczu LCP.



Ilustracja 6.2 Wygląd menu głównego

W menu głównym można zmieniać wszystkie parametry. Karty opcji dołączone do jednostki włączają dodatkowe parametry związane z urządzeniem opcjonalnym.

6.4 Programowanie przetwornicy częstotliwości

Szczegółowe informacje o funkcjach klawiszy na lokalnym panelu sterowania (LCP) zawiera *rozdział 3.6 Lokalny panel sterowania (LCP)*. Informacje o ustawieniach parametrów znajdują się w *przewodniku programowania*.

Przegląd parametrów

Ustawienia parametrów sterują pracą przetwornicy częstotliwości. Dostęp do nich można uzyskać za pomocą LCP. Te ustawienia mają fabrycznie przypisane wartości domyślne, ale można je skonfigurować dla konkretnej aplikacji. Każdy parametr ma nazwę i numer, które pozostają niezmienne niezależnie od trybu programowania.

W trybie *Menu główne* parametry podzielone są na grupy. Pierwsza cyfra numeru parametru (od lewej) wskazuje numer grupy parametrów. W razie potrzeby grupa parametrów zostaje następnie rozbita na podgrupy. Na przykład:

*0-** Praca/Wyświetlacz*	Grupa parametrów
0-0 Ustawienia podstawowe*	Podgrupa parametrów
Parametr 0-01 Język	Parametr
Parametr 0-02 Jednostka prędkości silnika	Parametr
Parametr 0-03 Ustawienia regionalne	Parametr

Tabela 6.2 Przykład hierarchii grupy parametrów

Poruszanie się po parametrach

Do poruszania się po parametrach służą następujące przyciski panelu LCP:

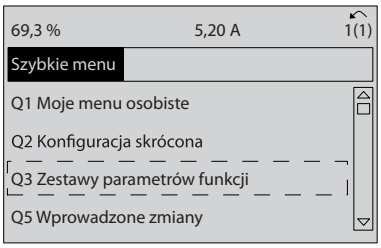
- Za pomocą przycisków [▲] [▼] można przewijać pozycje w górę i w dół.
- Naciskając przyciski [◄] [►] można przechodzić między miejscami przed i po przecinku podczas edytowania wartości parametru dziesiętnego.
- Nacisnąć przycisk [OK], aby zatwierdzić zmianę.
- Nacisnąć przycisk [Cancel], aby odrzucić zmianę i wyjść z trybu edycji.
- Nacisnąć dwukrotnie przycisk [Back], aby wyświetlić widok statusu.
- Nacisnąć raz przycisk [Main Menu], aby wrócić do menu głównego.

6.4.1 Przykład programowania dla aplikacji z otwartą pętlą

Ta procedura, używana do konfigurowania typowej aplikacji z otwartą pętlą, opisuje zaprogramowanie przetwornicy częstotliwości tak, aby otrzymywała analogowy sygnał sterujący 0–10 V DC na zacisku wejściowym 53. Przetwornica będzie wówczas reagowała, przekazując sygnał 20–50 Hz na wyjściu do silnika, proporcjonalny do sygnału wejściowego (0–10 V DC = 20–50 Hz).

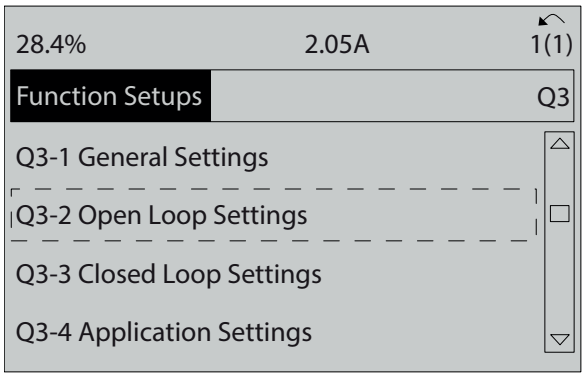
Nacisnąć przycisk [Quick Menu] i wykonać następujące kroki:

1. Wybrać menu *Q3 Zestawy parametrów funkcji* i nacisnąć przycisk [OK].
2. Wybrać pozycję *Zestaw danych parametrów* i nacisnąć przycisk [OK].



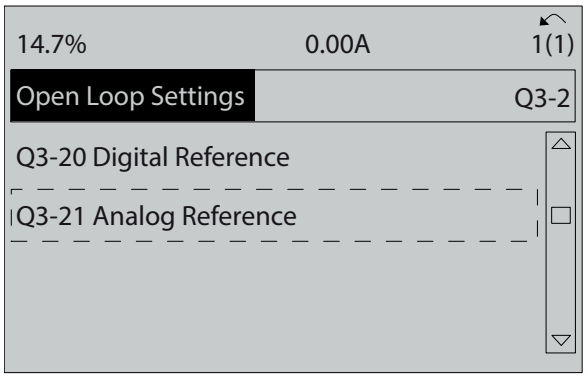
Ilustracja 6.3 Q3 Zestawy parametrów funkcji

3. Wybrać pozycję *Q3-2 Ustawienia pętli otwartej* i nacisnąć przycisk [OK].



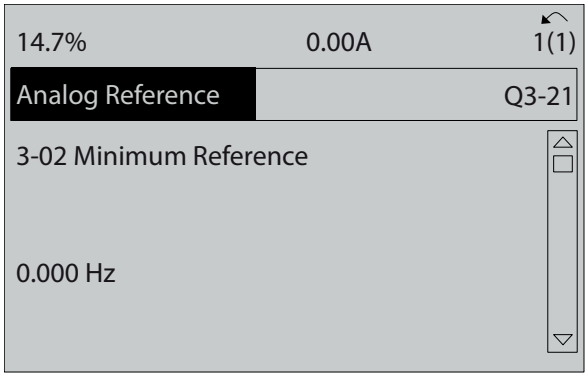
Ilustracja 6.4 Q3-2 Ustawienia pętli otwartej

4. Wybrać pozycję *Q3-21 Analogowa wartość zadana* i nacisnąć przycisk [OK].



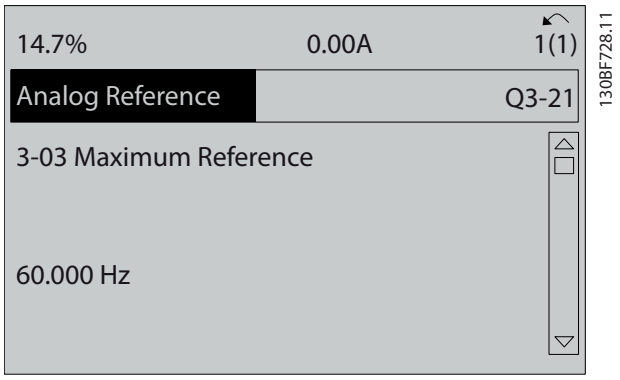
Ilustracja 6.5 Q3-21 Analogowa wartość zadana

5. Wybrać *parametr 3-02 Minimalna wartość zadana*. Ustawić wewnętrzną minimalną wartość zadaną przetwornicy częstotliwości na 0 Hz i nacisnąć przycisk [OK].



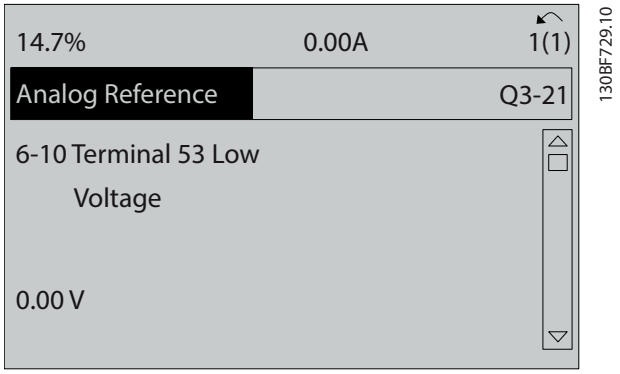
Ilustracja 6.6 *Parametr 3-02 Minimalna wartość zadana*

6. Wybrać *parametr 3-03 Maks. wartość zadana*. Ustawić wewnętrzną maksymalną wartość zadaną przetwornicy częstotliwości na 60 Hz i nacisnąć przycisk [OK].



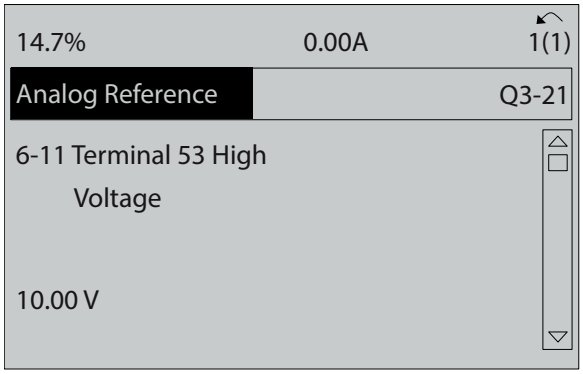
Ilustracja 6.7 *Parametr 3-03 Maks. wartość zadana*

7. Wybrać *parametr 6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia*.
Ustawić minimalną wartość zadaną napięcia zewnętrznego na zacisku 53 na 0 V i nacisnąć przycisk [OK].



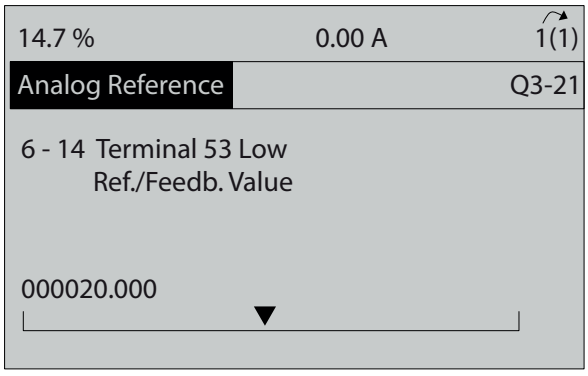
Ilustracja 6.8 *Parametr 6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia*

8. Wybrać *parametr 6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia*. Ustawić maksymalną wartość zadaną napięcia zewnętrznego na zacisku 53 na 10 V i nacisnąć przycisk [OK].



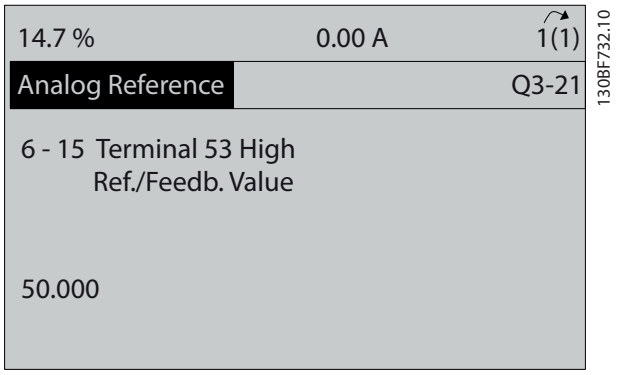
Ilustracja 6.9 ***Parametr 6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia***

9. Wybrać *parametr 6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.*. Ustawić minimalną wartość zadaną prędkości na zacisku 53 na 20 Hz i nacisnąć przycisk [OK].



Ilustracja 6.10 ***Parametr 6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.***

10. Wybrać *parametr 6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.*. Ustawić maksymalną wartość zadaną prędkości na zacisku 53 na 50 Hz i nacisnąć przycisk [OK].



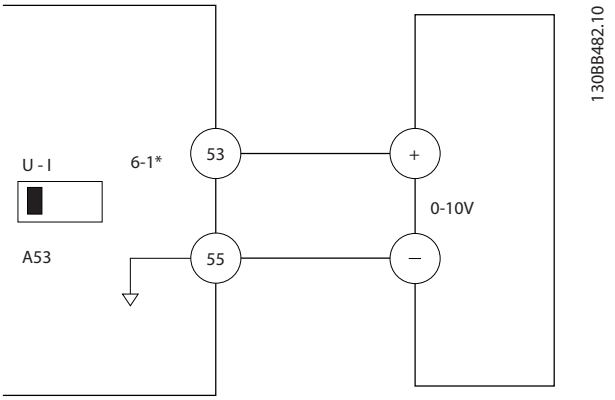
Ilustracja 6.11 ***Parametr 6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.***

System jest gotowy do pracy po podłączeniu urządzenia zewnętrznego przekazującego sygnał sterujący 0–10 V do zacisku 53 przetwornicy częstotliwości.

NOTYFIKACJA

Na *Ilustracja 6.11* pasek przewijania po prawej stronie wyświetlacza znajduje się na samym dole. Wskazuje to, że procedura została ukończona.

Ilustracja 6.12 przedstawia połączenia okablowania umożliwiające włączenie zestawu parametrów urządzenia zewnętrznego.



Ilustracja 6.12 Przykład połączeń okablowania dla urządzenia zewnętrznego dostarczającego sygnał sterujący 0–10 V

6.4.2 Wprowadzanie informacji o systemie

NOTYFIKACJA

POBIERANIE OPROGRAMOWANIA

Aby przeprowadzić uruchomienie przy użyciu komputera PC, należy zainstalować oprogramowanie Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10. Oprogramowanie to można pobrać (wersja podstawowa) lub zamówić (wersja zaawansowana, numer kodowy 130B1000). Aby uzyskać dodatkowe informacje, patrz *www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/*.

6

Poniższe kroki umożliwiają wprowadzenie podstawowych informacji o systemie do przetwornicy. Zalecane ustawienia parametrów służą do rozruchu i testów kontrolnych. Ustawienia aplikacji mogą być inne od przedstawionych.

NOTYFIKACJA

W poniższych krokach przyjęto, że używany jest silnik asynchroniczny, ale może to być również silnik z magnesami trwałymi. Więcej informacji na temat silników określonego typu można znaleźć w *Przewodniku programowania* konkretnego produktu.

1. Nacisnąć przycisk [Main Menu] na LCP.
2. Wybrać grupę parametrów *0-** Praca/Wyświetlacz*, a następnie nacisnąć przycisk [OK].
3. Wybrać grupę parametrów *0-0* Ustawienia podst.* i nacisnąć przycisk [OK].
4. Wybrać *parametr 0-03 Ustawienia regionalne* i nacisnąć przycisk [OK].
5. Wybrać pozycję *[0] Międzynarodowy* lub *[1] Ameryka Północna* (zgodnie z lokalizacją), a następnie nacisnąć przycisk [OK]. (To działanie zmienia nastawy domyślne pewnych parametrów podstawowych).
6. Nacisnąć przycisk [Quick Menu] na LCP, a następnie wybrać pozycję *Q2 Konfiguracja skrócona*.
7. W razie potrzeby zmienić poniższe ustawienia parametrów wymienione w *Tabela 6.3*. Dane silnika znajdują się na tabliczce znamionowej silnika.

Parametr	Nastawy domyślne
Parametr 0-01 Język	Angielski
Parametr 1-20 Moc silnika [kW]	4,00 kW
Parametr 1-22 Napięcie silnika	400 V
Parametr 1-23 Częstotliwość silnika	50 Hz
Parametr 1-24 Prąd silnika	9,00 A
Parametr 1-25 Znamionowa prędkość silnika	1420 obr./min.
Parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	Wybieg silnika, odwr
Parametr 3-02 Minimalna wartość zadana	0,000 obr./min
Parametr 3-03 Maks. wartość zadana	1500,000 obr./min
Parametr 3-41 Czas rozpędzania 1	3,00 s
Parametr 3-42 Czas zatrzymania 1	3,00 s
Parametr 3-13 Pochodzenie wart. Zadanej	Podłączona wg Hand/Auto
Parametr 1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA)	Wyłączona

Tabela 6.3 Konfiguracja skrócona — ustawienia

NOTYFIKACJA

BRAK SYGNAŁU WEJŚCIOWEGO

Jeśli LCP wyświetla status AUTOMATYCZNY ZDALNY WYBIEG SILNIKA lub *Alarm 60, Blokada zewnętrzna*, oznacza to, że jednostka jest gotowa do pracy, ale nie otrzymuje sygnału wejściowego. Szczegółowe informacje zawiera *rozdział 5.8.4 Włączanie pracy silnika (zacisk 27)*.

6.4.3 Konfigurowanie automatycznej optymalizacji energii

Automatyczna optymalizacja energii (AEO) to procedura minimalizująca napięcie dostarczane do silnika, automatyczna zużycie energii, wydzielane ciepło i hałas.

1. Nacisnąć przycisk [Main Menu].
2. Wybrać grupę parametrów *1-** Obciążenie i silnik* i nacisnąć przycisk [OK].
3. Wybrać grupę *1-0* Ustawienia ogólne* i nacisnąć przycisk [OK].
4. Wybrać *parametr 1-03 Charakterystyka momentu* i nacisnąć przycisk [OK].
5. Wybrać pozycję *[2] Auto. optym. energii CT* lub *[3] Autom. optymal. energ. VT* i nacisnąć przycisk [OK].

6.4.4 Konfigurowanie automatycznego dopasowania do silnika

Automatyczne dopasowanie do silnika (AMA) jest procedurą, która optymalizuje kompatybilność przetwornicy częstotliwości i silnika.

Przetwornica częstotliwości tworzy matematyczny model silnika służący do sterowania wyjściowym prądem silnika. Procedura sprawdza też równowagę faz wejścia zasilania i porównuje parametry silnika z danymi wprowadzonymi w *parametrach* od *1-20* do *1-25*.

NOTYFIKACJA

Jeśli wystąpią ostrzeżenia lub alarmy, patrz *rozdział 8.5 Lista ostrzeżeń i alarmów*. Niektóre typy silników nie mogą przejść pełnej wersji testu. W takim przypadku, lub jeśli do silnika podłączono filtr wyjściowy, wybrać *[2] Aktywna ogr. AMA*.

Najlepsze wyniki uzyskuje się, przeprowadzając powyższą procedurę na zimnym silniku

1. Nacisnąć przycisk [Main Menu].
2. Wybrać grupę parametrów *1-** Obciążenie i silnik* i nacisnąć przycisk [OK].
3. Wybrać grupę parametrów *1-2* Dane silnika* i nacisnąć przycisk [OK].
4. Wybrać *parametr 1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA)* i nacisnąć przycisk [OK].
5. Wybrać *[1] Aktywna pełna AMA* i nacisnąć przycisk [OK].
6. Nacisnąć przycisk [Hand On], a następnie przycisk [OK].
   Test zostanie wykonany automatycznie ze wskazaniem jego ukończenia.

6.5 Testowanie przed rozruchem systemu

⚠OSTRZEŻENIE

ROZRUCH SILNIKA

Nieupewnienie się, że silnik, system i wszystkie podłączone urządzenia są gotowe do rozruchu, może skutkować obrażeniami ciała lub uszkodzeniem sprzętu. Przed rozruchem należy:

- **Upewnić się, że urządzenia są gotowe do pracy w każdych warunkach.**
- **Upewnić się, że silnik, system i wszystkie podłączone urządzenia są gotowe do rozruchu.**

6.5.1 Obroty silnika

NOTYFIKACJA

Jeśli silnik obraca się w złym kierunku, istnieje ryzyko uszkodzenia sprzętu. Przed uruchomieniem jednostki należy sprawdzić kierunek obrotów silnika przez krótkie jego uruchomienie. Silnik będzie pracował przez krótki czas z częstotliwością 5 Hz lub minimalną wartością częstotliwości ustawioną w *parametr 4-12 Ogranicz. nis. prędk. silnika [Hz]*.

1. Nacisnąć przycisk [Hand On].
2. Przesuń kursor na lewo od przecinka dziesiętnego za pomocą klawisza strzałki w lewo i wprowadź wartość obr./min, która zapewni wolne obroty silnika.
3. Nacisnąć przycisk [OK].
4. Jeśli kierunek obrotów silnika jest niewłaściwy, ustawić *parametr 1-06 Zgodnie z ruchem wskazówek zegara* na *[1] Inverse* (*Odwrotny*).

6.5.2 Obroty enkodera

Jeśli jest używane sprzężenie zwrotne z enkodera, należy wykonać następujące kroki:

1. Wybrać opcję *[0] Otw. pętla* w *parametr 1-00 Tryb konfiguracyjny*.
2. Wybrać opcję *[1] Enkoder 24 V* w *parametr 7-00 Prędkość PID źródło sprzężenia*.
3. Nacisnąć przycisk [Hand On].
4. Nacisnąć przycisk [►], aby wybrać dodatnią wartość zadaną prędkości (*parametr 1-06 Zgodnie z ruchem wskazówek zegara* przy *[0]* Normalne*).
5. Sprawdzić w *parametr 16-57 Feedback [RPM]*, czy sprzężenie zwrotne jest dodatnie.

Aby uzyskać więcej informacji na temat opcji enkodera, należy zapoznać się z instrukcją opcji.

6

NOTYFIKACJA

UJEMNE SPRZĘŻENIE ZWROTNE

Jeżeli sprzężenie zwrotne jest ujemne, enkoder podłączono niewłaściwie. Należy użyć parametru *parametr 5-71 Zacisk 32/33 Kierunek enkodera* lub *parametr 17-60 Kierunek sprzężenia zwrotnego* w celu odwrócenia kierunku albo odwrócić połączenia kabli enkodera. *Parametr 17-60 Kierunek sprzężenia zwrotnego* jest dostępny tylko z opcją VLT® Encoder Input MCB 102.

6.6 Rozruch systemu

⚠OSTRZEŻENIE

ROZRUCH SILNIKA

Nieupewnienie się, że silnik, system i wszystkie podłączone urządzenia są gotowe do rozruchu, może skutkować obrażeniami ciała lub uszkodzeniem sprzętu. Przed rozruchem należy:

- **Upewnić się, że urządzenia są gotowe do pracy w każdych warunkach.**
- **Upewnić się, że silnik, system i wszystkie podłączone urządzenia są gotowe do rozruchu.**

Procedura przedstawiona w tej sekcji wymaga wykonania okablowania i zaprogramowania aplikacji przez użytkownika. Wykonanie poniższej procedury zaleca się po skonfigurowaniu zestawu parametrów aplikacji.

1. Nacisnąć przycisk [Auto On].
2. Zastosować zewnętrzny rozkaz pracy. Zewnętrzne rozkazy pracy to na przykład przełącznik, przycisk lub programowalny sterownika zdarzeń (PLC).
3. Nastawić wartość zadaną prędkości w zakresie prędkości.
4. Sprawdzić poziom dźwięku i drgań silnika, aby upewnić się, że system działa prawidłowo.
5. Usunąć zewnętrzny rozkaz pracy.

Jeżeli pojawią się ostrzeżenia lub alarmy, patrz *rozdział 8.5 Lista ostrzeżeń i alarmów*.

6.7 Ustawienia parametrów

NOTYFIKACJA

USTAWIENIA REGIONALNE

Niektóre parametry mają różne ustawienia fabryczne dla regionu Międzynarodowy i Ameryka Północna. Listę różnych wartości domyślnych zawiera *rozdział 10.2 Domyślne ustawienia parametrów dla regionu Międzynarodowy/Ameryka Północna*.

Prawidłowe programowanie pod aplikacje często wymaga ustawienia funkcji w kilku parametrach. Szczegółowe informacje dotyczące programowania parametrów zawiera *przewodnik programowania*.

Ustawienia parametrów są zapisywane w wewnętrznej pamięci przetwornicy częstotliwości, co zapewnia następujące korzyści:

- Możliwość załadowania ustawień parametrów do pamięci LCP w celu utworzenia ich kopii zapasowej.
- Możliwość szybkiego programowania wielu przetwornic przez podłączenie panelu LCP do jednostki i pobranie zapisanych ustawień parametrów.
- Przywrócenie nastaw fabrycznych nie zmienia danych zapisanych w pamięci LCP.
- Zmiany nastaw domyślnych/fabrycznych oraz ustawienia programowania wprowadzone w parametrach są zapisywane w pamięci i można je przeglądać z poziomu podręcznego menu. Patrz *rozdział 3.6 Lokalny panel sterowania (LCP)*.

6.7.1 Ładowanie i pobieranie ustawień parametrów

Podczas pracy przetwornica częstotliwości używa parametrów przechowywanych na karcie sterującej, która znajduje się wewnątrz przetwornicy Funkcje ładowania i pobierania umożliwiają przenoszenie danych parametrów między kartą sterującą a LCP.

1. Nacisnąć przycisk [Off].
2. Przejść do *parametr 0-50 Kopiowanie LCP* i nacisnąć przycisk [OK].
3. Wybrać jedną z następujących opcji:
   - 3a Aby załadować dane z karty sterującej do panelu LCP, wybrać opcję *[1] Wszystko do LCP*.
   - 3b Aby pobrać dane z LCP do karty sterującej, wybrać opcję *[2] Wszystko z LCP*.

4. Nacisnąć przycisk [OK]. Proces ładowania lub pobierania jest przedstawiany w postaci paska postępu.
5. Nacisnąć przycisk [Hand On] lub [Auto On].

6.7.2 Przywracanie fabrycznych nastaw domyślnych

NOTYFIKACJA

UTRATA DANYCH

Przywrócenie nastaw domyślnych powoduje utratę zaprogramowanych danych, danych silnika, lokalizacji i zapisów monitorowania. Aby utworzyć kopię zapasową (backup) tych danych, przed inicjalizacją należy załadować dane do panelu LCP. Patrz *rozdział 6.7.1 Ładowanie i pobieranie ustawień parametrów*.

Przywrócenie domyślnych ustawień parametrów wykonywane jest poprzez inicjalizację jednostki. Inicjalizację można wykonać za pomocą *parametr 14-22 Tryb pracy* lub ręcznie.

Parametr 14-22 Tryb pracy nie resetuje następujących ustawień:

- Godziny pracy.
- Opcje komunikacji szeregowej.
- Ustawienia menu osobistego.
- Dziennik błędów, dziennik alarmów i inne funkcje monitorowania.

Zalecana inicjalizacja

1. Nacisnąć dwukrotnie przycisk [Main Menu], aby wejść do parametrów.
2. Przejść do *parametr 14-22 Tryb pracy* i nacisnąć przycisk [OK].
3. Przewinąć do pozycji *Inicjalizacja* i nacisnąć przycisk [OK].
4. Odłączyć zasilanie od jednostki i zaczekać, aż wyświetlacz się wyłączy.
5. Włączyć zasilanie jednostki. Fabryczne ustawienia parametrów są przywracane podczas rozruchu. Rozruch trwa nieco dłużej niż zwykle.
6. Po wyświetleniu *alarmu 80, Przetwornica częstotliwości sprowadzona do nastaw fabrycznych* nacisnąć przycisk [Reset].

Ręczna inicjalizacja

Ręczna inicjalizacja przywraca wszystkie nastawy fabryczne z wyjątkiem następujących:

- *Parametr 15-00 Godziny pracy*.
- *Parametr 15-03 Załączenia zasilania*.
- *Parametr 15-04 Przekroczenie temp.*.
- *Parametr 15-05 Przepięcia w DC*.

Aby wykonać ręczną inicjalizację:

1. Odłączyć zasilanie od jednostki i zaczekać, aż wyświetlacz się wyłączy.
2. Nacisnąć i przytrzymać jednocześnie przyciski [Status], [Main Menu] i [OK] podczas podłączania zasilania do jednostki (przez około 5 sekund lub do chwili usłyszenia trzasku i rozpoczęcia działania wentylatora). Rozruch trwa nieco dłużej niż zwykle.

7 Przykłady konfiguracji okablowania

Przykłady w niniejszym punkcie opisują skrótowo przykłady powszechnych aplikacji.

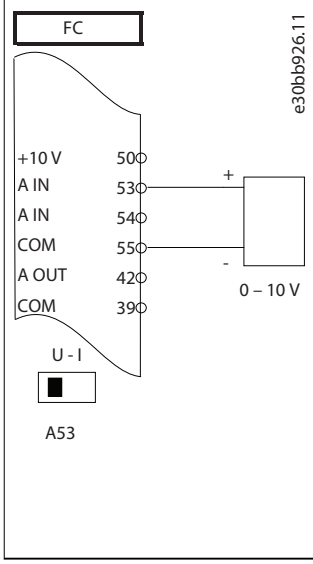
- Ustawienia parametrów są regionalnymi wartościami domyślnymi, chyba że wskazano inaczej (wybrano w *parametr 0-03 Ustawienia regionalne*).
- Parametry powiązane z zaciskami i ich ustawieniami przedstawiono obok ilustracji.
- Pokazane zostały również wymagane ustawienia przełączania dla zacisków analogowych A53 lub A54.

7

NOTYFIKACJA

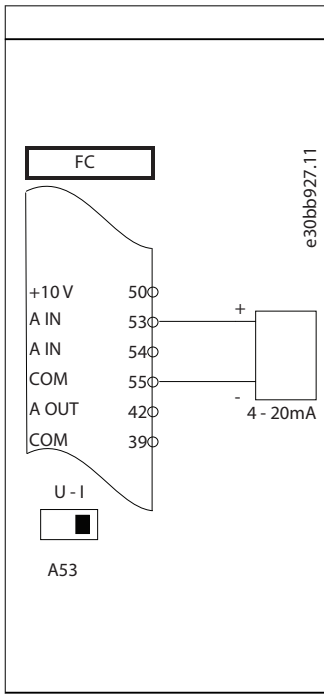
Gdy nie jest używana opcjonalna funkcja STO (Safe Torque Off), wymagany jest przewód połączeniowy między zaciskami 12 (lub 13) i 37, aby przetwornica częstotliwości mogła pracować z domyślnym programowaniem fabrycznym.

7.1 Okablowanie dla regulacji prędkości w otwartej pętli



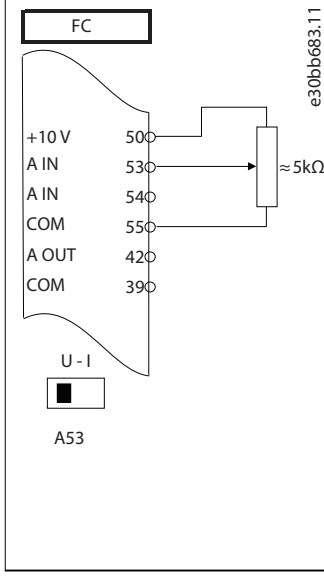
	Parametry	
	Funkcja	**Ustaw–ienie**
	Parametr 6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia	0,07 V*
	Parametr 6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia	10 V*
	Parametr 6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./ sprz. zwr.	0 Hz
	Parametr 6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./ sprz. zwr.	50 Hz
	* = wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze: Założenia: sygnał wejściowy 0 V DC = prędkość 0 Hz, sygnał wejściowy 10 V DC = prędkość 50 Hz.	

Tabela 7.1 Analogowa wartość zadana prędkości (napięciowa)



	Parametry	
	Funkcja	**Ustaw–ienie**
	Parametr 6-12 Zacisk 53. Dolna skala prądu	4 mA*
	Parametr 6-13 Zacisk 53. Górna skala prądu	20 mA*
	Parametr 6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.	0 Hz
	Parametr 6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.	50 Hz
	* = wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze: Założenia: sygnał wejściowy 4 mA = prędkość 0 Hz, sygnał wejściowy 20 mA = prędkość 50 Hz.	

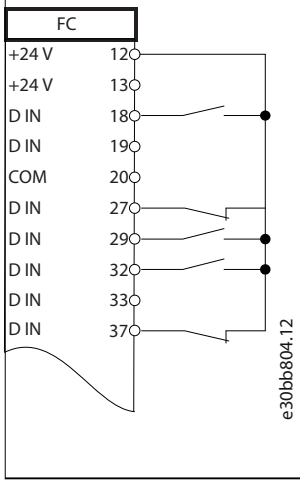
Tabela 7.2 Analogowa wartość zadana prędkości (prądowa)



	Parametry	
	Funkcja	**Ustaw–ienie**
	Parametr 6-12 Zacisk 53. Dolna skala prądu	4 mA*
	Parametr 6-13 Zacisk 53. Górna skala prądu	20 mA*
	Parametr 6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.	0 Hz
	Parametr 6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.	50 Hz
	* = wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze: Założenia: sygnał wejściowy 0 V DC = prędkość 0 obr./ min, sygnał wejściowy 10 V DC = prędkość 1500 obr./min.	

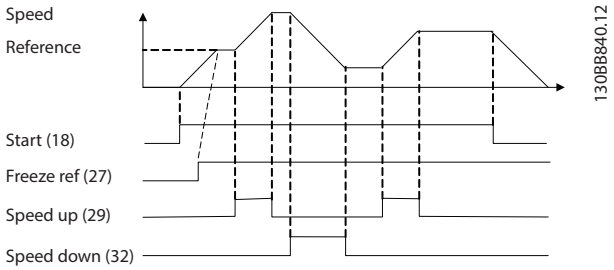
Tabela 7.3 Wartość zadana prędkości (za pomocą ręcznego potencjometru)

Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.



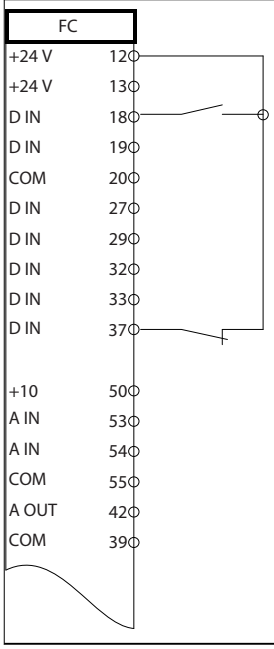
	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	Parametr 5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	*[8] Start**
	Parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	*[19] Zatrzaś. wart. zad.*
	Parametr 5-13 Zacisk 29 - wej. cyfrowe	*[21] Zwiększanie prędk.*
	Parametr 5-14 Zacisk 32 - wej. cyfrowe	*[22] Zmniejszanie prędk.*
	* = wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze:	

Tabela 7.4 Zwiększanie/zmniejszanie prędkości



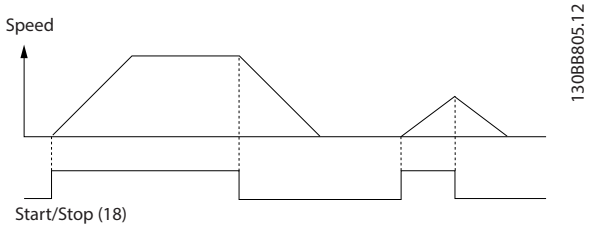
Ilustracja 7.1 Zwiększanie/zmniejszanie prędkości

7.2 Okablowanie dla polecenia Start/Stop



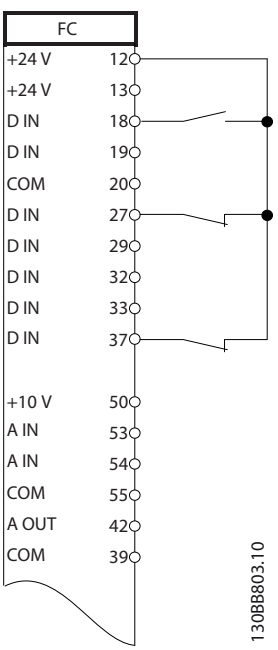
	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	Parametr 5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	*[8] Start**
	Parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	*[0] Brak działania*
	Parametr 5-19 Zacisk 37 - bezp. stop	*[1] Alarm bezp. stopu*
	* = wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze: Jeśli *parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe* jest ustawiony na *[0] Brak działania*, nie trzeba stosować przewodu połączeniowego (zworki) do zacisku 27.	

Tabela 7.5 Polecenie Start/Stop z opcją Safe Torque Off



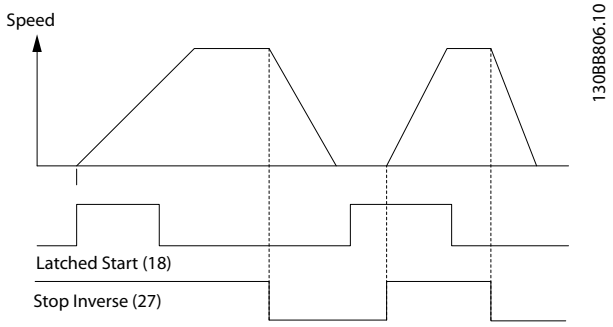
Ilustracja 7.2 Polecenie Start/Stop z funkcją Safe Torque Off

7

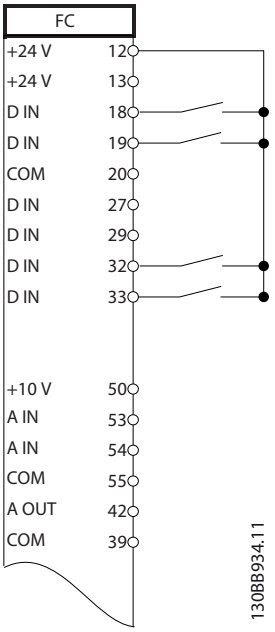


	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	Parametr 5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	*[9] Start impulsowy*
	Parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	*[6] Stop, odwrócony*
	* = wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze:	

Tabela 7.6 Start/stop impulsowy



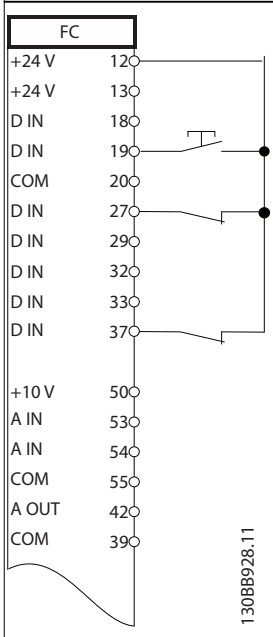
Ilustracja 7.3 Start impulsowy/Stop, odwrócony



	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	Parametr 5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	*[8] Start*
	Parametr 5-11 Zacisk 19 - wej. cyfrowe	*[10] Zmiana kierunku obr**
	Parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	*[0] Brak działania*
	Parametr 5-14 Zacisk 32 - wej. cyfrowe	*[16] Prog wart zad Bit0*
	Parametr 5-15 Zacisk 33 - wej. cyfrowe	*[17] Prog wart zad Bit1*
	Parametr 3-10 Programowana wart. zadana	
	Programowana wart. zad. 0	25%
	Programowana wart. zad. 1	50%
	Programowana wart. zad. 2	75%
	Programowana wart. zad. 3	100%
	* = wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze:	

Tabela 7.7 Start/stop ze zmianą kierunku obrotów i czterema wartościami zadanymi prędkości

7.3 Okablowanie dla resetu alarmu zewnętrznego



	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	Parametr 5-11 Zacisk 19 - wej. cyfrowe	*[1] Reset*
	* = wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze:	

Tabela 7.8 Reset alarmu zewnętrznego

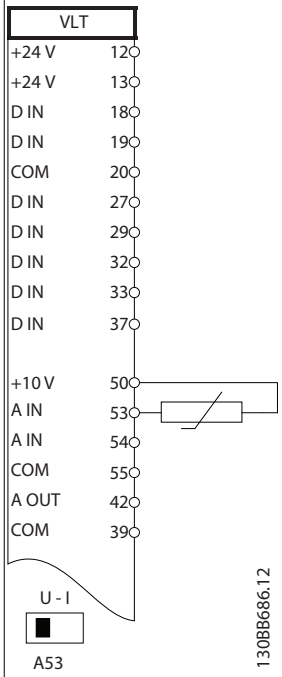
7.4 Okablowanie dla termistora silnika

⚠OSTRZEŻENIE

IZOLACJA TERMISTORA

Istnieje ryzyko wystąpienia obrażeń ciała lub uszkodzeń sprzętu.

- **Aby zapewnić zgodność z wymaganiami izolacji PELV, należy używać tylko termistorów ze wzmocnioną lub podwójną izolacją.**

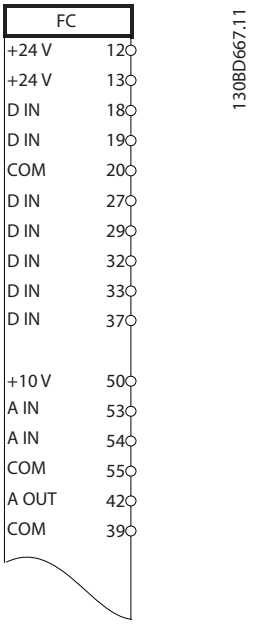


	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	Parametr 1-90 Zabezp. termiczne silnika	*[2] Termistor-wył sam.*
	Parametr 1-93 Źródło termistor	*[1] Wejście analogowe 53*
	* = wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze: Jeśli wymagane jest wyłącznie ostrzeżenie, należy ustawić *parametr 1-90 Zabezp. termiczne silnika* na opcję *[1] Termistor-ostrzeż.*	

Tabela 7.9 Termistor silnika

7

7.5 Okablowanie dla regeneracji



Parametry	
Funkcja	**Ustawienie**
Parametr 1-90 Za bezp. termiczne silnika	100%*
* = wartość domyślna	
Uwagi/komentarze: Aby wyłączyć regenerację, zmniejsz wartość *parametr 1-90 Zabezp. termiczne silnika* do 0%. Jeśli aplikacja korzysta z mocy hamowania silnika, a regeneracja nie jest włączona, jednostka wyłączy się awaryjnie.	

Tabela 7.10 Regeneracja

7

8 Konserwacja, diagnostyka oraz wykrywanie i usuwanie usterek

8.1 Konserwacja i serwisowanie

Ten rozdział obejmuje:

- Wytyczne dotyczące konserwacji i serwisowania
- Komunikaty statusu
- Ostrzeżenia i alarmy
- Podstawowe informacje o wykrywaniu i usuwaniu usterek

W przypadku normalnych warunków pracy i profilów obciążenia przetwornica częstotliwości nie wymaga konserwacji przez cały przewidziany okres eksploatacji. Przetwornica częstotliwości wymaga kontroli stanu w określonych, regularnych odstępach czasu, zależnych od warunków pracy. Służy to zapobieganiu usterkom, zagrożeniom i uszkodzeniom. Części zużyte i uszkodzone należy wymieniać na oryginalne części zamienne. Serwis i pomoc techniczna — patrz *www.danfoss.com/en/service-and-support/*.

⚠OSTRZEŻENIE

PRZYPADKOWY ROZRUCH

Jeśli przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania AC, zasilania DC lub podziału obciążenia, silnik może zostać uruchomiony w każdej chwili. Przypadkowy rozruch podczas programowania, prac serwisowych lub naprawy może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń ciała lub uszkodzenia mienia. Silnik może zostać uruchomiony za pomocą przełącznika zewnętrznego, polecenia przesłanego przez magistralę komunikacyjną, sygnału wejściowego wartości zadanej z LCP lub LOP, operacji zdalnej z wykorzystaniem Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10 lub poprzez usunięcie błędu.

Aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi silnika:

- **Przed programowaniem parametrów nacisnąć przycisk [Off/Reset] na LCP.**
- **Odłączyć przetwornicę częstotliwości od zasilania.**
- **Przed podłączeniem przetwornicy częstotliwości do zasilania AC, zasilania DC lub podziału obciążenia należy w pełni oprzewodować i zmontować przetwornicę częstotliwości, silnik oraz każdy napędzany sprzęt.**

8.2 Panel dostępu do radiatora

Przetwornicę częstotliwości można zamówić z opcjonalnym panelem dostępu z tyłu jednostki. Ten panel zapewnia dostęp do radiatora i umożliwia oczyszczanie go z pyłu i kurzu.

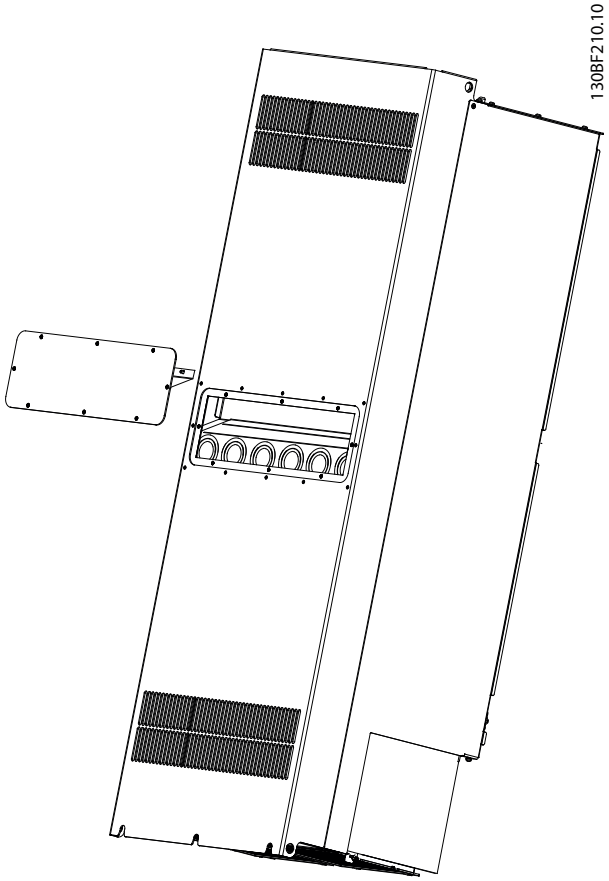
8.2.1 Demontaż panelu dostępu do radiatora

NOTYFIKACJA

USZKODZENIE RADIATORA

Stosowanie elementów złącznych dłuższych niż oryginalnie dostarczone z radiatorem może spowodować uszkodzenie żeberek chłodzących radiatora.

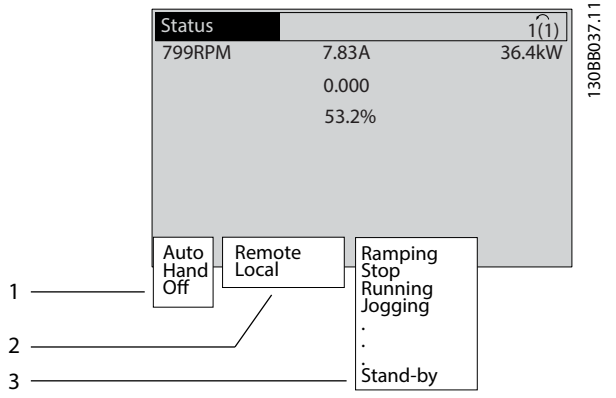
1. Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i odczekać 40 minut, aby kondensatory całkowicie się rozładowały. Patrz *rozdział 2 Bezpieczeństwo*.
2. Ustawić przetwornicę w położeniu zapewniającym pełny dostęp do tylnej powierzchni obudowy przetwornicy.
3. Używając końcówki imbusowej 3 mm, wykręcić osiem elementów złącznych M5 mocujących panel dostępu do tylnej części obudowy.
4. Sprawdzić krawędź wlotu radiatora pod kątem uszkodzeń lub obecności szczątków/kurzu.
5. Usunąć cząstki i kurz za pomocą odkurzacza.
6. Ponownie zainstalować panel i przymocować go do tylnej części obudowy za pomocą ośmiu elementów złącznych. Dokręcić elementy złączne zgodnie z *rozdział 9.10.1 Momenty dokręcania elementów złącznych*.



Ilustracja 8.1 Zdemontowany panel dostępu do radiatora z tyłu przetwornicy częstotliwości

8.3 Komunikaty statusu

Gdy przetwornica częstotliwości jest w trybie Status, komunikaty o statusie automatycznie są wyświetlane w dolnym wierszu wyświetlacza LCP. Patrz *Ilustracja 8.2*. Komunikaty o statusie są opisane w tabelach *Tabela 8.1* – *Tabela 8.3*.



1	Określa, skąd pochodzi polecenie stop/start. Patrz *Tabela 8.1*.
2	Określa, skąd pochodzą sygnały regulacji prędkości. Patrz *Tabela 8.2*.
3	Status przetwornicy częstotliwości. Patrz *Tabela 8.3*.

Ilustracja 8.2 Wyświetlanie statusu

NOTYFIKACJA

W trybie auto/zdalnym przetwornica częstotliwości wymaga poleceń zewnętrznych, aby wykonywać funkcje.

Tabele od *Tabela 8.1* do *Tabela 8.3* zawierają opisy znaczenia wyświetlanych komunikatów o statusie.

Wyłączona	Przetwornica częstotliwości nie reaguje na żaden sygnał sterujący aż do chwili naciśnięcia przycisku [Auto On] lub [Hand On].
Auto	Polecenia start/stop są wysyłane za pośrednictwem zacisków sterowania i/lub komunikacji szeregowej.
Hand	Do sterowania przetwornicą częstotliwości można używać przycisków nawigacyjnych na LCP. Polecenia zatrzymania, reset, zmiana kierunku obrotów, hamowanie DC i inne sygnały przesyłane przez zaciski sterowania powodują unieważnienie sterowania lokalnego.

Tabela 8.1 Tryb pracy

Zdalne	Wartość zadana prędkości pochodzi z • sygnałów zewnętrznych, • komunikacji szeregowej, • wewnętrznych programowanych wartości zadanych.
Lokalna	Przetwornica częstotliwości używa wartości zadanych z LCP.

Tabela 8.2 Miejsce wartości zadanej

Hamulec AC	Wybrano funkcję Hamulec AC w *parametr 2-10 Funkcja hamowania*. Hamulec AC powoduje nadmierne namagnesowanie silnika w celu wykonania kontrolowanego zwalniania.
AMA zak. OK	AMA (automatyczne dopasowanie silnika) wykonano pomyślnie.
AMA gotow.	AMA (automatyczne dopasowanie silnika) jest gotowe do wykonania. Aby rozpocząć, naciśnij [Hand On].
AMA praca	Proces AMA (automatycznego dopasowania silnika) trwa.
Hamowanie	Czopper (IGBT) hamulca pracuje. Generowana energia jest pochłaniana przez rezystor hamowania.
Hamowanie maks.	Czopper (IGBT) hamulca pracuje. Osiągnięto ograniczenie mocy rezystora hamowania określone w *parametr 2-12 Limit mocy hamowania (kW)*.
Wybieg silnika	• *[2] Wybieg silnika, odwr* wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (*grupa parametrów 5–1* Wejścia cyfrowe*). Odpowiadający jej zacisk nie jest podłączony. • Wybieg silnika włączony przez port komunikacji szeregowej.
Kontr.zatrz.wg ramp-down	*[1] Kontr.proc.zwal.* wybrano w *parametr 14-10 Awaria zasilania*. • Napięcie zasilania jest poniżej wartości ustawionej w *parametr 14-11 Napięcie zasilania przy błędzie zasilania* podczas awarii zasilania. • Przetwornica częstotliwości zatrzymuje silnik poprzez kontrolowane zatrzymanie wg czasu ramp down.
Duży prąd	Prąd wyjściowy przetwornicy częstotliwości przekracza ograniczenie ustawione w *parametr 4-51 Ostrzeżenie o dużym prądzie*.
Niski prąd	Prąd wyjściowy przetwornicy częstotliwości jest poniżej ograniczenia ustawionego w *parametr 4-52 Ostrzeżenie o małej prędkości*.
Trzymanie stałoprądowe DC	Funkcja Trzymanie stałoprądowe DC jest wybrana w *parametr 1-80 Funkcja przy stopie* i aktywowano polecenie stop. Silnik jest utrzymywany przez prąd DC ustawiony w *parametr 2-00 Prąd trzymania DC*.
DC stop	Silnik jest utrzymywany prądem DC (*parametr 2-01 Prąd hamulca DC*) przez określony czas (*parametr 2-02 Czas hamowania DC*). • Hamowanie DC zostało włączone w *parametr 2-03 Pręd.dla załącz.hamow.DC[obr./min]* i aktywowano polecenie stop. • Hamulec DC, odwr. wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (*grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe*). Odpowiadający jej zacisk nie jest aktywny. • Hamowanie DC zostało włączone przez port komunikacji szeregowej.
Sprzę.zwr. wys.	Suma wszystkich włączonych sprzężeń zwrotnych przekracza ograniczenie ustawione w *parametr 4-57 Ostrzeżenie o wys.sprzęż.zwr.*.
Sprz.zwr. niskie	Suma wszystkich włączonych sprzężeń zwrotnych jest poniżej ograniczenia ustawionego w *parametr 4-56 Ostrzeżenie o niskim sprzęż.zwr*.
Zatrzaśnij wyjście	Zdalna wartość zadana jest aktywna, co utrzymuje obecną prędkość. • *[20] Zatrzaśnięcie wyjścia* wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (*grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe*). Odpowiadający jej zacisk jest aktywny. Sterowanie prędkością jest możliwe wyłącznie dzięki zaciskom zaprogramowanym na funkcje zwiększania prędkości i zmniejszania prędkości. • Utrzymanie rozpędzania/zatrzymania zostało aktywowane przez port komunikacji szeregowej.
Żądanie zatrzaśnięcia wyjścia	Wydane zostało polecenie zatrzaśnięcia wyjścia, lecz silnik pozostanie zatrzymany do momentu otrzymania sygnału pozwolenia na pracę.
Zatrz. w zad	*[19] Zatrzaś. wart. zad.* wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (*grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe*). Odpowiadający jej zacisk jest aktywny. Przetwornica częstotliwości zapisuje rzeczywistą wartość zadaną. Zmiana wartości zadanej jest możliwa wyłącznie dzięki zaciskom zaprogramowanym na funkcje zwiększania prędkości i zmniejszania prędkości.
Żądanie Jog - praca manewrowa	Wydane zostało polecenie Jog - praca manewrowa, lecz silnik pozostanie zatrzymany do momentu otrzymania z wejścia cyfrowego sygnału pozwolenia na pracę.

8

Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Jog -pr. manew	Silnik pracuje według programu wprowadzonego w *parametr 3-19 Prędkość przy pracy przer. [RPM]*. • *[14] Jog - praca manewrowa* wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (*grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe)*. Odpowiadający jej zacisk (np. zacisk 29) jest aktywny. • Funkcja pracy manewrowej - Jog została aktywowana przez port komunikacji szeregowej. • Funkcja pracy manewrowej została wybrana jako reakcja na funkcję monitorowania (np. Brak sygnału). Funkcja monitorowania jest aktywna.
Spr silnika	W parametrze *parametr 1-80 Funkcja przy stopie* wybrano opcję *[2] Spr silnika*. Polecenie stopu jest aktywne. Aby upewnić się, że silnik jest podłączony do przetwornicy, do silnika podawany jest prąd testowy ciągły.
Kon prz ob DC	Kontrola przepięcia została włączona w parametrze *parametr 2-17 Kontrola przepięć*, *[2] Załączona*. Podłączony silnik podaje energię generowaną do przetwornicy częstotliwości. Kontrola przepięcia reguluje współczynnik V/Hz, aby silnik pracował w trybie sterowanym i aby zapobiec wyłączeniu awaryjnemu przetwornicy częstotliwości.
Power unit off (Jedn. zasil. wyłączona)	(Tylko dla przetwornic częstotliwości z zainstalowanym zasilaniem zewnętrznym 24 V DC). Zasilanie przetwornicy częstotliwości jest odłączone, lecz karta sterująca jest zasilana z zewnętrznego źródła 24 V DC.
Tryb zabez.	Włączono tryb zabezpieczeń. Jednostka wykryła status krytyczny (przetężenie lub przepięcie). • Aby zapobiec wyłączeniu awaryjnemu, częstotliwość przełączania jest zmniejszana do 1500 kHz, jeśli w parametrze *parametr 14-55 Filtr wyjścia* wybrano ustawienie *[2] Filtr sinusoid.ustaw*. W przeciwnym razie częstotliwość przełączania jest zmniejszana do 1000 Hz. • Jeżeli to możliwe, tryb zabezpieczeń zostaje wyłączony po ok. 10 sekundach. • Tryb zabezpieczeń można ograniczyć w *parametr 14-26 Opóź. wyłącz. przy błęd.*.
Szybkie zatrz	Silnik zostaje zatrzymany przy użyciu *parametr 3-81 Czas szybkiego rozpędz./zatrzym.*. • *[4] Szybki stop, odwr* wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (*grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe*). Odpowiadający jej zacisk nie jest aktywny. • Funkcja szybkiego zatrzymania została aktywowana przez port komunikacji szeregowej.
Rozp./zwal.	Silnik rozpędza się/zwalnia przy użyciu aktywnego profilu rozpędzania/zwalniania. Nie osiągnięto wartości zadanej, wartości ograniczenia lub stanu spoczynku.
Wart.zad.wys	Suma wszystkich aktywnych wartości zadanych przekracza ograniczenie wartości zadanej ustawione w *parametr 4-55 Ostrzeżenie wysoka wartość zadana*.
Wart.zad.nis	Suma wszystkich aktywnych wartości zadanych jest poniżej ograniczenia wartości zadanej ustawionego w *parametr 4-54 Ostrzeżenie niska wartość zadana*.
Pr z wart zad	Przetwornica częstotliwości pracuje w zakresie wartości zadanych. Wartość sprzężenia zwrotnego odpowiada wartości zadanej.
Żądanie przebiegu	Wydano polecenie start, lecz silnik jest zatrzymany do momentu otrzymania z wejścia cyfrowego sygnału pozwalającego na pracę.
Praca	Przetwornica steruje silnikiem
Tryb uśpienia	Aktywowano funkcję oszczędzania energii. Oznacza to, że obecnie silnik jest zatrzymany, ale w razie potrzeby zostanie automatycznie ponownie uruchomiony.
Pręd. wys.	Prędkość obrotowa silnika przekracza wartość ustawioną w *parametr 4-53 Ostrzeżenie o dużej prędkości*.
Pręd. nis.	Prędkość obrotowa silnika jest poniżej wartości ustawionej w *parametr 4-52 Ostrzeżenie o małej prędkości*.
Gotowość	W trybie Auto On przetwornica częstotliwości uruchamia silnik sygnałem startu z wyjścia cyfrowego lub portu komunikacji szeregowej.
Opóźn. startu	W *parametr 1-71 Opóźnienie startu* ustawiono opóźnienie startu. Aktywowano polecenie startu i silnik zostanie uruchomiony po upływie czasu opóźnienia startu.
St. w prz/ws	*[12] Akt. start do przodu* i *[13] Akt. start do tyłu* wybrano jako funkcje dla dwóch różnych wejść cyfrowych (*grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe*). Silnik jest uruchamiany w normalnym lub przeciwnym kierunku, w zależności od tego, który zacisk zostanie aktywowany.

Stop	Przetwornica otrzymała polecenie stop z jednego z następujących źródeł: • LCP • Wejście cyfrowe • Komunikacja szeregowa
Wyłączenie awaryjne	Wystąpił alarm i silnik został zatrzymany. Po usunięciu przyczyny alarmu należy zresetować przetwornicę częstotliwości za pomocą jednej z następujących metod: • Przez naciśnięcie przycisku [Reset]. • Zdalnie, poprzez zaciski sterowania. • Za pomocą komunikacji szeregowej. Przez naciśnięcie przycisku [Reset] lub zdalnie, poprzez zaciski sterowania lub port komunikacji szeregowej.
Wył. awar. z blokadą	Wystąpił alarm i silnik został zatrzymany. Po usunięciu przyczyny alarmu należy wyłączyć i ponownie włączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości. Ręcznie zresetować przetwornicę częstotliwości za pomocą jednej z następujących metod: • Przez naciśnięcie przycisku [Reset]. • Zdalnie, poprzez zaciski sterowania. • Za pomocą komunikacji szeregowej.

Tabela 8.3 Status pracy

8.4 Typy ostrzeżeń i alarmów

Oprogramowanie przetwornicy częstotliwości wyzwala ostrzeżenia i alarmy, aby pomóc w diagnozowaniu problemów. Numer ostrzeżenia lub alarmu jest wyświetlany na LCP.

Ostrzeżenie
Ostrzeżenie wskazuje, że przetwornica częstotliwości napotkała nienormalne warunki pracy, które prowadzą do stanu alarmowego. Ostrzeżenie jest usuwane, kiedy nienormalne warunki pracy ustąpią.

Alarm
Alarm wskazuje na problem, który wymaga natychmiastowej uwagi i reakcji. Błąd (awaria) zawsze wyzwala wyłączenie awaryjne lub wyłączenie awaryjne z blokadą. Należy zresetować przetwornicę częstotliwości po alarmie. Przetwornicę częstotliwości można zresetować w dowolny z czterech sposobów:

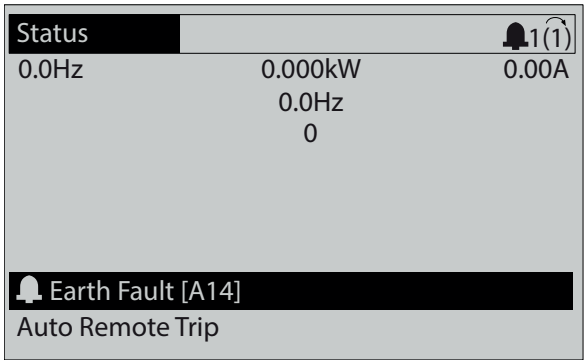
- Nacisnąć przycisk [Reset]/[Off/Reset].
- Przez cyfrowe polecenie wejściowe resetu.
- Przez polecenie wejściowe resetu z portu komunikacji szeregowej.
- Automatyczne resetowanie.

Wyłączenie awaryjne
Podczas wyłączenia awaryjnego przetwornica częstotliwości zawiesza swoją pracę, aby zapobiec uszkodzeniom własnym lub innego sprzętu. Przy wyłączeniu awaryjnym silnik wykonuje zatrzymanie z wybiegiem. Układy logiczne przetwornicy częstotliwości będą pracowały nadal i monitorowały status przetwornicy. Po usunięciu usterki przetwornica częstotliwości jest gotowa do zresetowania.

Wył. awar. z blokadą
Podczas wyłączenia awaryjnego z blokadą przetwornica częstotliwości zawiesza swoją pracę, aby zapobiec uszkodzeniom własnym lub innego sprzętu. Przy wyłączeniu awaryjnym z blokadą silnik wykonuje zatrzymanie z wybiegiem. Układy logiczne przetwornicy częstotliwości będą pracowały nadal i monitorowały status przetwornicy. Przetwornica częstotliwości rozpoczyna wyłączenie awaryjne z blokadą tylko w razie wystąpienia poważnej awarii, która może spowodować uszkodzenie przetwornicy częstotliwości lub innych urządzeń. Po usunięciu usterek należy włączyć i wyłączyć zasilanie przed zresetowaniem przetwornicy.

Wyświetlane ostrzeżenia i alarmy

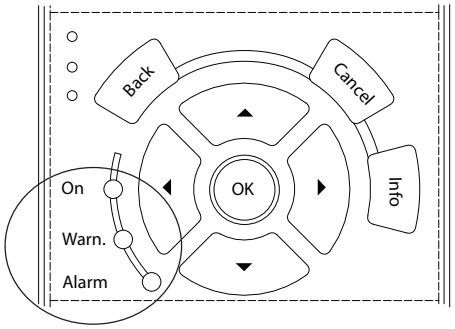
- Ostrzeżenie jest wyświetlane na LCP wraz z numerem ostrzeżenia.
- Alarm miga wraz z numerem alarmu.



Ilustracja 8.3 Przykład alarmu

Poza tekstem i numerem alarmu na LCP znajdują się także trzy lampki wskaźników statusu.

8



	Lampka sygnalizacyjna ostrzeżenia	Lampka sygnalizacyjna alarmu
Ostrzeżenie	Włączona	Wyłączona
Alarm	Wyłączona	Świeci (pulsuje)
Wył. awar. z blokadą	Włączona	Świeci (pulsuje)

Ilustracja 8.4 Lampki wskaźników statusu

8

8.5 Lista ostrzeżeń i alarmów

Przedstawione poniżej informacje o ostrzeżeniach i alarmach określają stan ostrzeżenia/alarmu, sugerują prawdopodobną przyczynę wystąpienia stanu, a także określają procedurę zaradczą lub wykrywania i usuwania usterek.

OSTRZEŻENIE 1, Niskie napięcie 10 V
Napięcie karty sterującej z zacisku 50 jest poniżej 10 V. Należy usunąć część obciążenia z zacisku 50, gdyż zasilanie 10 V jest przeciążone. Maksymalnie 15 mA lub minimum 590 Ω.

Ta sytuacja może być spowodowana zwarciem w podłączonym potencjometrze lub nieprawidłowym okablowaniem potencjometru.

Usuwanie usterek

- Usunąć okablowanie z zacisku 50. Jeżeli ostrzeżenie zniknie, problem leży w okablowaniu. Jeżeli ostrzeżenie nie zniknie, wymienić kartę sterującą.

OSTRZEŻENIE/ALARM 2, Błąd Live zero
To ostrzeżenie lub alarm będzie się pojawiać tylko wtedy, gdy zostanie zaprogramowane w *parametr 6-01 Funkcja time-out Live zero*. Sygnał na jednym z wejść analogowych jest mniejszy niż 50% minimalnej wartości zaprogramowanej dla tego wejścia. Sytuacja ta może być spowodowana uszkodzonymi przewodami lub awarią urządzenia przesyłającego sygnał.

Usuwanie usterek

- Sprawdzić połączenia wszystkich zacisków analogowych zasilania.
  - Zaciski karty sterującej 53 i 54 do sygnałów, zacisk 55 masa.
  - Karta dodatkowych we/wy ogólnego zastosowania VLT® General Purpose I/O MCB 101: zaciski 11 i 12 do sygnałów, zacisk 10 masa.
  - VLT® Analog I/O Option MCB 109: zaciski 1, 3 i 5 do sygnałów, zaciski 2, 4 i 6 masa.
- Sprawdzić, czy sposób zaprogramowania przetwornicy i konfiguracja przełączników są odpowiednie dla sygnału typu analogowego.
- Wykonać sprawdzenie sygnału zacisku wejściowego.

OSTRZEŻENIE/ALARM 3, Brak silnika
Do wyjścia przetwornicy częstotliwości nie podłączono żadnego silnika.

OSTRZEŻENIE/ALARM 4, Utrata fazy zasilającej
Zanik fazy po stronie zasilania lub asymetria napięcia zasilania jest zbyt duża. Ten komunikat pojawia się również w przypadku błędu prostownika wejściowego. Opcje są programowane w *parametr 14-12 Funkcja przy niezrówn. zasilania*.

Usuwanie usterek

- Należy sprawdzić napięcie zasilania i prądy zasilania przetwornicy częstotliwości.

OSTRZEŻENIE 5, Wysokie napięcie obwodu DC
Napięcie obwodu pośredniego DC (obwodu DC) jest wyższe niż poziom ostrzeżenia o wysokim napięciu. Ograniczenie to zależy od wartości znamionowej napięcia przetwornicy. Jednostka jest nadal aktywna.

OSTRZEŻENIE 6, Niskie napięcie obwodu DC
Napięcie obwodu pośredniego DC (napięcie DC) spadło poniżej ograniczenia ostrzeżenia o niskim napięciu. Ograniczenie to zależy od wartości znamionowej napięcia przetwornicy. Jednostka jest nadal aktywna.

OSTRZEŻENIE/ALARM 7, Przepięcie DC
Jeśli napięcie obwodu DC przekracza ograniczenie, po pewnym czasie przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie.

Usuwanie usterek

- Wydłużyć czas rozpędzania/zatrzymania.
- Zmienić typ profilu rozpędzania/zatrzymania.
- Zwiększyć wartość *parametr 14-26 Opóź. wyłącz. przy błęd.*.
- Sprawdzić, czy napięcie zasilania odpowiada napięciu przetwornicy częstotliwości z technologią Active Front-End.
- Wykonać sprawdzenie napięcia wejściowego.

OSTRZEŻENIE/ALARM 8, Napięcie DC poniżej dopuszczalnego
Jeśli napięcie obwodu DC spadnie poniżej ograniczenia zbyt niskiego napięcia (napięcie poniżej wartości minimalnej), przetwornica częstotliwości sprawdza, czy jest podłączone zasilanie rezerwowe 24 V DC. Jeśli nie podłączono zasilania rezerwowego 24 V DC, przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie po ustalonym czasie. Opóźnienie to jest różne dla różnych rozmiarów jednostek.

Usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy napięcie zasilania odpowiada napięciu przetwornicy częstotliwości.
- Wykonać test napięcia wejściowego.
- Przeprowadzić test obwodu miękkiego ładowania.

OSTRZEŻENIE/ALARM 9, Przeciążenie inwertera
Przetwornica częstotliwości pracuje przeciążona o ponad 100% przez zbyt długi czas i nastąpi odcięcie jej od zasilania. Licznik elektronicznego zabezpieczenia termicznego inwertera wysyła ostrzeżenie przy 98% i wyłącza przetwornicę awaryjnie przy 100%, generując alarm. Przetwornicy częstotliwości nie można zresetować, dopóki licznik wskazuje więcej niż 90%.

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Porównać prąd wyjściowy podany na LCP z prądem znamionowym przetwornicy częstotliwości.
- Porównać prąd wyjściowy podany na LCP ze zmierzonym prądem silnika.
- Wyświetlić obciążenie termiczne przetwornicy na LCP i monitorować wartość. Podczas pracy powyżej wartości znamionowej prądu ciągłego przetwornicy częstotliwości licznik zwiększa wartość. Podczas pracy poniżej wartości znamionowej prądu ciągłego przetwornicy częstotliwości licznik zmniejsza wartość.

OSTRZEŻENIE/ALARM 10, Przekroczenie temperatury przy przeciążeniu silnika
Według systemu elektronicznej ochrony termicznej (ETR) silnik jest zbyt gorący.

Wybrać jedną z następujących opcji:

- Przetwornica częstotliwości generuje ostrzeżenie lub alarm, kiedy licznik osiągnie > 90%, jeśli *parametr 1-90 Zabezp. termiczne silnika* jest ustawiony na opcje ostrzeżenia.
- Przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie, kiedy licznik osiągnie 100%, jeśli *parametr 1-90 Zabezp. termiczne silnika* jest ustawiony na opcje wyłączenia awaryjnego.

Błąd występuje, gdy silnik pracuje zbyt długo przeciążony o więcej niż 100%.

Usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy silnik się nie przegrzewa.
- Sprawdzić, czy silnik nie jest przeciążony mechanicznie.
- Sprawdzić, czy w *parametr 1-24 Prąd silnika* ustawiono właściwą wartość prądu silnika.
- Upewnić się, że dane silnika w *parametrach 1-20 do 1-25* są prawidłowo ustawione.
- Jeżeli używany jest zewnętrzny wentylator, sprawdzić, czy wybrano go w parametrze *parametr 1-91 Wentylator zewn. silnika*.
- Uruchomienie AMA w *parametr 1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA)* zapewnia dokładniejsze dostrojenie przetwornicy częstotliwości do silnika i zmniejsza obciążenie termiczne.

OSTRZEŻENIE/ALARM 11, Nadmierna temperatura termistora silnika
Sprawdzić, czy termistor nie jest odłączony. W parametrze *parametr 1-90 Zabezp. termiczne silnika* wybrać, czy przetwornica częstotliwości ma wysyłać ostrzeżenie lub alarm.

Usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy silnik się nie przegrzewa.
- Sprawdzić, czy silnik nie jest przeciążony mechanicznie.
- Jeżeli używany jest zacisk 53 lub 54, sprawdzić, czy termistor jest poprawnie podłączony między zaciskiem 53 lub 54 (analogowe wejście napięciowe) i zaciskiem 50 (zasilanie +10 V). Sprawdzić również, czy przełącznik zacisku 53 lub 54 jest ustawiony na napięcie. Sprawdzić, czy *parametr 1-93 Źródło termistor* wybiera zacisk 53 lub 54.
- Jeśli używany jest zacisk 18, 19, 31, 32 lub 33 (wejścia cyfrowe), sprawdzić, czy termistor został poprawnie podłączony między używanym zaciskiem wejścia cyfrowego (wejście cyfrowe, tylko PNP) i zaciskiem 50. Używany zacisk należy wybrać w *parametr 1-93 Źródło termistor*.

OSTRZEŻENIE/ALARM 12, Ograniczenie momentu
Moment przekroczył wartość w *parametr 4-16 Ogranicz momentu w trybie silnikow.* lub wartość w *parametr 4-17 Ogranicz momentu w trybie generat.*. *Parametr 14-25 Opóźn. wył. samocz. przy ogr. mom.* może być użyty do dokonania zmiany ze stanu wyłącznie ostrzeżenia na ostrzeżenie, po którym następuje alarm.

Usuwanie usterek

- Jeżeli ograniczenie momentu silnika jest przekraczane podczas rozpędzania, należy zwiększyć czas rozpędzania.
- Jeżeli ograniczenie momentu obrotowego generatora jest przekraczane podczas zwalniania, należy zwiększyć czas zwalniania.
- Jeżeli ograniczenie momentu występuje podczas pracy, należy zwiększyć ograniczenie momentu. Należy jednak upewnić się, czy układ może pracować bezpiecznie z wyższym momentem obrotowym.
- Sprawdzić, czy aplikacja nie pobiera nadmiernej ilości prądu na silniku.

OSTRZEŻENIE/ALARM 13, Przetężenie
Ograniczenie prądu szczytowego inwertera (ok. 200% prądu znamionowego) zostało przekroczone. Ostrzeżenie trwa około 1,5 s, po czym przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie, generując alarm. Ta awaria może być spowodowana przez obciążenie udarowe lub gwałtowne przyspieszenie przy obciążeniach o dużej bezwładności. Jeżeli przyspieszenie w trakcie rozpędzania jest duże, awaria może również nastąpić po trybie „kinetic back-up", W przypadku wybrania rozszerzonego sterowania hamulcem mechanicznym wyłączenie awaryjne można zresetować z zewnątrz.

Usuwanie usterek

- Odłączyć zasilanie i sprawdzić, czy można obrócić wał silnika.
- Sprawdzić, czy rozmiar silnika jest odpowiedni dla przetwornicy częstotliwości.
- Sprawdzić czy dane silnika są prawidłowe w *parametrach* od *1-20* do *1-25*.

ALARM 14, Błąd doziemienia
Występuje prąd z fazy wyjściowej do uziemienia, albo w kablu między przetwornicą częstotliwości i silnikiem, albo w samym silniku. Błąd doziemienia jest wykrywany przez przekładniki prądowe mierzące prąd wychodzący z przetwornicy częstotliwości i prąd podawany do przetwornicy częstotliwości z silnika. Błąd doziemienia zostaje zgłoszony, jeśli odchylenie wartości tych dwóch prądów jest zbyt duże. Prąd wychodzący z przetwornicy częstotliwości musi być taki sam jak prąd doprowadzany do przetwornicy.

Usuwanie usterek

- Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć błąd doziemienia.
- Zmierzyć rezystancję uziemienia kabli silnika i samego silnika megaomomierzem, aby sprawdzić błędy doziemienia w silniku.
- Zresetować wszelkie potencjalne indywidualne odchylenia w 3 przekładnikach prądowych w przetwornicy częstotliwości. Wykonać ręczną inicjalizację lub wykonać pełne AMA. Ta metoda jest najbardziej odpowiednia po wymianie karty mocy.

ALARM 15, Niekompatybilny sprzęt
Zamontowana opcja nie jest obsługiwana przez sprzęt lub oprogramowanie obecnej karty sterującej.

Zapisać wartości poniższych parametrów i skontaktować się z firmą Danfoss.

- *Parametr 15-40 Typ FC*.
- *Parametr 15-41 Sekcja mocy*.
- *Parametr 15-42 Napięcie*.
- *Parametr 15-43 Wersja oprogramowania*.
- *Parametr 15-45 Aktualny kod specyfikacji typu*.
- *Parametr 15-49 Karta sterująca ID SW*.
- *Parametr 15-50 Karta mocy ID SW*.
- *Parametr 15-60 Opcja zamontowany*.
- *Parametr 15-61 Opcja wersja oprogramowania* (dla każdego gniazda opcji).

ALARM 16, Zwarcie
Zwarcie w silniku lub okablowaniu silnika.

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć zwarcie.

⚠OSTRZEŻENIE

WYSOKIE NAPIĘCIE

Po podłączeniu zasilania wejściowego AC, zasilania DC lub podziału obciążenia w przetwornicach częstotliwości występuje wysokie napięcie. Wykonywanie instalacji, rozruchu i konserwacji przetwornicy częstotliwości przez osoby inne niż wykwalifikowany personel może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- **Odłączyć zasilanie przed kontynuowaniem prac.**

OSTRZEŻENIE/ALARM 17, Time-out słowa sterującego
Brak komunikacji z przetwornicą częstotliwości.
Ostrzeżenie będzie aktywne pod warunkiem, że *parametr 8-04 Funkcja time-out słowa sterującego* NIE ZOSTAŁ ustawiony na *[0] Wyłączone*.
Jeśli *parametr 8-04 Funkcja time-out słowa sterującego* jest ustawiony na *[5] Stop i wył samocz*, pojawi się ostrzeżenie, przetwornica częstotliwości zacznie zwalniać aż do wyłączenia awaryjnego, po czym wyświetli alarm.

Usuwanie usterek

- Sprawdzić połączenia kabla komunikacji szeregowej.
- Zwiększyć wartość *parametr 8-03 Czas time-out słowa steruj.*.
- Sprawdzić działanie sprzętu komunikacyjnego.

- Sprawdzić poprawność instalacji względem wymagań kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).

OSTRZEŻENIE/ALARM 20, Błąd wejścia temperatury
Czujnik temperatury nie jest podłączony.

OSTRZEŻENIE/ALARM 21, Błąd parametru
Parametr jest poza zakresem. Numer parametru jest pokazywany na wyświetlaczu.

Usuwanie usterek

- Ustawić wskazany parametr na poprawną wartość.

OSTRZEŻENIE 22, Zwolnienie hamulca mechanicznego
0 = Wartość zadana momentu obrotowego nie została osiągnięta przed upływem limitu czasu (time out).
1 = Nie było sprzężenia zwrotnego hamulca przed upływem limitu czasu (time out).

OSTRZEŻENIE 23, Błąd wentylatora wewnętrznego
Funkcja ostrzeżenia wentylatora jest funkcją zapewniającą ochronę, która sprawdza, czy wentylator działa/jest zamontowany. Ostrzeżenie wentylatora można wyłączyć w *parametr 14-53 Monitoring wentylatora* (*[0] Wyłączone*).

W wentylatorze zainstalowany jest czujnik sprzężenia zwrotnego. Jeśli wentylator otrzymuje polecenie uruchomienia i nie ma sprzężenia zwrotnego z czujnika, pojawia się ten alarm. Ten alarm jest również wyświetlany w przypadku wystąpienia błędu komunikacji między kartą mocy wentylatora i kartą sterującą.

Sprawdzić w rejestrze alarmów (patrz *rozdział 3.6 Lokalny panel sterowania (LCP)*) wartość raportu skojarzoną z tym ostrzeżeniem.

Wartość raportu 2 wskazuje na problem sprzętowy z jednym z wentylatorów. Wartość raportu 12 wskazuje na problem komunikacji między kartą mocy wentylatora i kartą sterującą.

Wykrywanie i usuwanie usterek wentylatora

- Wyłączyć i włączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości, sprawdzając czy wentylator włącza się na chwilę podczas rozruchu.
- Sprawdzić, czy wentylator pracuje prawidłowo. Użyć *grupy parametrów 43-** Odczyty z jednostki* w celu wyświetlenia prędkości każdego wentylatora.

Wykrywanie i usuwanie usterek karty mocy wentylatora

- Sprawdzić okablowanie między kartą mocy wentylatora i kartą sterującą.
- Karta mocy wentylatora może wymagać wymiany.
- Karta sterująca może wymagać wymiany.

OSTRZEŻENIE 24, Błąd wentylatora zewnętrznego
Funkcja ostrzeżenia wentylatora jest funkcją zapewniającą ochronę, która sprawdza, czy wentylator działa/jest zamontowany. Ostrzeżenie wentylatora można wyłączyć w *parametr 14-53 Monitoring wentylatora* (*[0] Wyłączone*).

W wentylatorze zainstalowany jest czujnik sprzężenia zwrotnego. Jeśli wentylator otrzymuje polecenie uruchomienia i nie ma sprzężenia zwrotnego z czujnika, pojawia się ten alarm. Ten alarm jest również wyświetlany w przypadku wystąpienia błędu komunikacji pomiędzy kartą mocy a kartą sterującą.

Sprawdzić w rejestrze alarmów (patrz *rozdział 3.6 Lokalny panel sterowania (LCP)*) wartość raportu skojarzoną z tym ostrzeżeniem.

Wartość raportu 1 wskazuje na problem sprzętowy z jednym z wentylatorów. Wartość raportu 11 wskazuje na problem komunikacji między kartą mocy i kartą sterującą.

Wykrywanie i usuwanie usterek wentylatora

- Wyłączyć i włączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości, sprawdzając czy wentylator włącza się na chwilę podczas rozruchu.
- Sprawdzić, czy wentylator pracuje prawidłowo. Użyć *grupy parametrów 43-** Odczyty z jednostki* w celu wyświetlenia prędkości każdego wentylatora.

Wykrywanie i usuwanie usterek karty mocy

- Sprawdzić okablowanie między kartą mocy i kartą sterującą.
- Karta mocy może wymagać wymiany.
- Karta sterująca może wymagać wymiany.

OSTRZEŻENIE 25, Zwarcie rezystora hamowania
Rezystor hamowania jest monitorowany podczas pracy. Jeśli pojawi się w nim zwarcie, funkcja hamowania zostanie wyłączona i pojawi się ostrzeżenie. Przetwornica częstotliwości nadal pracuje, ale bez funkcji hamowania.

Usuwanie usterek

- Należy odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i wymienić rezystor hamowania (patrz *parametr 2-15 Kontrola hamul*).

OSTRZEŻENIE/ALARM 26, Ograniczenie mocy rezystora hamowania
Moc przesyłana do rezystora hamowania jest wyliczana jako średnia wartość z ostatnich 120 s czasu pracy. Obliczenia te opierają się na napięciu obwodu DC i wartości rezystora hamowania ustawionej w parametrze *parametr 2-16 Maks. prąd hamulca AC*. Ostrzeżenie jest aktywowane, kiedy rozproszona moc hamowania przekracza 90% mocy rezystora hamowania. Jeśli w *parametr 2-13 Kontrola mocy hamowania* wybrano opcję *[2] Wył. awar.*, przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie, kiedy rozproszona moc hamowania przekracza 100%.

OSTRZEŻENIE/ALARM 27, Błąd czoppera hamulca
Tranzystor hamowania jest monitorowany podczas pracy i jeśli wystąpi na nim zwarcie, funkcja hamowania jest wyłączana i wysyłane jest ostrzeżenie. Przetwornica częstotliwości nadal może pracować, lecz ponieważ doszło do zwarcia w tranzystorze hamowania, znaczna moc jest przesyłana do rezystora hamowania, nawet jeśli jest on nieaktywny.

⚠OSTRZEŻENIE

RYZYKO PRZEGRZANIA

Udar w układzie zasilania może spowodować przegrzanie rezystora hamowania i potencjalnie powstanie pożaru. Aby uniknąć uszkodzenia sprzętu, należy odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć rezystor hamowania.

Usuwanie usterek

- Należy odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć rezystor hamowania.

OSTRZEŻENIE/ALARM 28, Kontrola hamulca zakończyła się niepowodzeniem
Rezystor hamowania nie jest podłączony lub nie działa.

Usuwanie usterek

- Sprawdzić *parametr 2-15 Kontrola hamul.*

ALARM 29, Temperatura radiatora
Maksymalna temperatura radiatora została przekroczona. Alarm ten jest zależny od temperatury mierzonej przez czujnik radiatora zamontowany wewnątrz modułów IGBT. Błąd temperatury nie jest resetowany, dopóki temperatura nie spadnie poniżej określonej temperatury radiatora. Progi wyłączenia awaryjnego i resetu zależą od mocy przetwornicy częstotliwości.

Usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy nie występują poniższe warunki:
  - Zbyt wysoka temperatura otoczenia.
  - Zbyt długi kabel silnika.
  - Nieprawidłowy odstęp dla przepływu powietrza nad i pod przetwornicą częstotliwości.
  - Zablokowany przepływ powietrza wokół przetwornicy.
  - Uszkodzony wentylator radiatora.
  - Brudny radiator.
- Sprawdzić rezystancję wentylatora.
- Sprawdzić bezpieczniki miękkiego ładowania.
- Sprawdzić czujnik termiczny IGBT.

ALARM 30, Brak fazy U silnika
Brak fazy U silnika między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

⚠OSTRZEŻENIE

WYSOKIE NAPIĘCIE

Po podłączeniu zasilania wejściowego AC, zasilania DC lub podziału obciążenia w przetwornicach częstotliwości występuje wysokie napięcie. Wykonywanie instalacji, rozruchu i konserwacji przez osoby inne niż wykwalifikowany personel grozi śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- **Instalację, rozruch i konserwację powinien wykonywać wyłącznie wykwalifikowany personel.**
- **Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac serwisowych lub naprawy należy użyć odpowiedniego miernika napięcia, aby upewnić się, że w przetwornicy częstotliwości nie ma napięcia.**

Usuwanie usterek

- Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i sprawdzić fazę U silnika.

ALARM 31, Brak fazy V silnika
Brak fazy V silnika między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

⚠OSTRZEŻENIE

WYSOKIE NAPIĘCIE

Po podłączeniu zasilania wejściowego AC, zasilania DC lub podziału obciążenia w przetwornicach częstotliwości występuje wysokie napięcie. Wykonywanie instalacji, rozruchu i konserwacji przez osoby inne niż wykwalifikowany personel grozi śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- **Instalację, rozruch i konserwację powinien wykonywać wyłącznie wykwalifikowany personel.**
- **Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac serwisowych lub naprawy należy użyć odpowiedniego miernika napięcia, aby upewnić się, że w przetwornicy częstotliwości nie ma napięcia.**

Usuwanie usterek

- Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i sprawdzić fazę V silnika.

Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

ALARM 32, Brak fazy W silnika
Brak fazy W silnika między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

⚠OSTRZEŻENIE

WYSOKIE NAPIĘCIE

Po podłączeniu zasilania wejściowego AC, zasilania DC lub podziału obciążenia w przetwornicach częstotliwości występuje wysokie napięcie. Wykonywanie instalacji, rozruchu i konserwacji przez osoby inne niż wykwalifikowany personel grozi śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- **Instalację, rozruch i konserwację powinien wykonywać wyłącznie wykwalifikowany personel.**
- **Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac serwisowych lub naprawy należy użyć odpowiedniego miernika napięcia, aby upewnić się, że w przetwornicy częstotliwości nie ma napięcia.**

Usuwanie usterek

- Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i sprawdzić fazę W silnika.

ALARM 33, Błąd ukł.wst.ład w fazie rozr
Wystąpiło zbyt wiele załączeń zasilania w krótkim okresie czasu.

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Pozostawić urządzenie do wychłodzenia do temperatury roboczej.
- Sprawdzić potencjalny błąd doziemienia obwodu pośredniego DC.

OSTRZEŻENIE/ALARM 34, Błąd magistrali komunikacyjnej
Komunikacja pomiędzy siecią i kartą opcji komunikacji nie działa.

OSTRZEŻENIE/ALARM 35, Błąd opcji
Otrzymano alarm opcji. Alarm ten dotyczy danej opcji. Jego prawdopodobną przyczyną jest błąd włączenia zasilania lub komunikacji.

OSTRZEŻENIE/ALARM 36, Awaria zasilania
To ostrzeżenie/alarm jest aktywne tylko w przypadku, gdy napięcie zasilania do przetwornicy częstotliwości zostało utracone, a *parametr 14-10 Awaria zasilania* nie jest ustawiony na *[0] Brak funkcji*.

- Sprawdzić bezpieczniki na linii do układu przetwornicy częstotliwości oraz źródło zasilania jednostki.
- Sprawdzić, czy napięcie zasilania jest zgodne z danymi technicznymi produktu.
- Sprawdzić, czy nie występują poniższe warunki:

Alarm 307, Nadmierny THD(V), *alarm 321, Asymetria napięcia*, *ostrzeżenie 417, Mains undervoltage* (*Napięcie zasilania poniżej wartości minimalnej*) lub *ostrzeżenie 418, Mains overvoltage* (*Przepięcie zasilania*) są zgłaszane, jeśli spełnione są dowolne z następujących warunków:

- Wielkość napięcia trójfazowego spada poniżej 25% znamionowego napięcia zasilania.
- Dowolne napięcie jednofazowe przekracza 10% znamionowego napięcia zasilania.
- Asymetria faz lub wielkości zasilania przekracza 8%.
- Wartość THD napięcia przekracza 10%.

ALARM 37, Niezrównoważenie faz
Pomiędzy urządzeniami zasilającymi występuje niezrównoważenie prądu.

ALARM 38, Błąd wewnętrzny
W przypadku wystąpienia błędu wewnętrznego na wyświetlaczu pojawi się numer kodowy zdefiniowany w *Tabela 8.4*.

Usuwanie usterek

- Wyłączyć i ponownie włączyć zasilanie.
- Sprawdzić, czy opcja jest prawidłowo zainstalowana.
- Sprawdzić, czy połączenia nie są obluzowane lub czy nie brakuje któregoś z nich.

Może zajść potrzeba kontaktu z dostawcą lub działem obsługi Danfoss. Należy zapisać numer kodowy w celu uzyskania dalszych instrukcji usuwania usterek.

Numer	Tekst
0	Port szeregowy nie może zostać uruchomiony. Skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss lub działem obsługi Danfoss.
256–259, 266, 268	Dane dotyczące mocy EEPROM są wadliwe lub przestarzałe. Wymienić kartę mocy.
512–519	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss lub działem obsługi Danfoss.
783	Wartość parametru przekracza ograniczenia minimum/maksimum.
1024–1284	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss lub działem obsługi Danfoss.
1299	SW opcji w gnieździe A jest przestarzałe.
1300	SW opcji w gnieździe B jest przestarzałe.
1301	SW opcji w gnieździe C0 jest przestarzałe.
1302	SW opcji w gnieździe C1 jest przestarzałe.
1315	SW opcji w gnieździe A jest nieobsługiwane (niedozwolone).
1316	SW opcji w gnieździe B jest nieobsługiwane (niedozwolone).

Numer	Tekst
1317	SW opcji w gnieździe C0 jest nieobsługiwane (niedozwolone).
1318	SW opcji w gnieździe C1 jest nieobsługiwane (niedozwolone).
1360–2819	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss lub działem obsługi Danfoss.
2561	Należy wymienić kartę sterującą.
2820	Przepełnienie rejestru LCP.
2821	Przekroczenie portu szeregowego.
2822	Przekroczenie portu USB.
3072–5122	Wartość parametru przekracza swoje ograniczenia.
5123	Opcja w gnieździe A: Sprzęt niekompatybilny ze sprzętem pulpitu sterowniczego.
5124	Opcja w gnieździe B: Sprzęt niekompatybilny ze sprzętem pulpitu sterowniczego.
5125	Opcja w gnieździe C0: Sprzęt niekompatybilny ze sprzętem pulpitu sterowniczego.
5126	Opcja w gnieździe C1: Sprzęt niekompatybilny ze sprzętem pulpitu sterowniczego.
5127	Nieprawidłowa kombinacja opcji (zamontowane dwie opcje tego samego rodzaju, enkoder w gnieździe E0 i resolwer w gnieździe E1 albo podobna kombinacja).
5168	Wykryto funkcję Bezpieczny stop/Safe Torque Off na karcie sterującej, która nie ma funkcji Bezpieczny stop/Safe Torque Off.
5376–65535	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss lub działem obsługi Danfoss.

Tabela 8.4 Kody błędów wewnętrznych

ALARM 39, Czujnik radiatora
Brak sprzężenia zwrotnego z czujnika temperatury radiatora.

Sygnał z czujnika termicznego IGBT nie jest dostępny na karcie mocy. Problem może dotyczyć karty mocy, karty sprzęgacza optycznego lub kabla taśmowego pomiędzy kartą mocy a kartą sprzęgacza optycznego.

OSTRZEŻENIE 40, Przeciążenie zacisku wyjścia cyfrowego 27
Sprawdzić obciążenie podłączone do zacisku 27 lub usunąć połączenie powodujące zwarcie. Sprawdzić *parametr 5-00 Tryb wejść / wyjść cyfr.* i *parametr 5-01 Zacisk 27. Tryb*.

OSTRZEŻENIE 41, Przeciążenie zacisku wyjścia cyfrowego 29
Sprawdzić obciążenie podłączone do zacisku 29 lub usunąć połączenie powodujące zwarcie. Sprawdzić również *parametr 5-00 Tryb wejść / wyjść cyfr.* i *parametr 5-02 Zacisk 29. Tryb*.

OSTRZEŻENIE 42, Przeciążenie wyjścia cyfrowego na X30/6 lub przeciążenie wyjścia cyfrowego na X30/7
Dla zacisku X30/6 sprawdzić obciążenie podłączone do zacisku X30/6 lub usunąć połączenie powodujące zwarcie. Sprawdzić również *parametr 5-32 Wyj.cyfr. zacisku X30/6 (MCB 101)* (VLT® We/wy ogólnego zastosowania MCB 101).

Dla zacisku X30/7 sprawdzić obciążenie podłączone do zacisku X30/7 lub usunąć połączenie powodujące zwarcie. Sprawdzić *parametr 5-33 Wyj.cyfr. zacisku X30/7 (MCB 101)* (VLT® We/wy ogólnego zastosowania MCB 101).

ALARM 43, Zasilanie zewn.
Opcja dodatkowego przekaźnika VLT® Extended Relay Option MCB 113 została zamontowana bez zasilania zewnętrznego 24 V DC. Podłączyć zasilanie zewnętrzne 24 V DC lub określić za pomocą ustawienia *parametr 14-80 Opcja zasilana przez zewnętrzne 24 V DC [0] Nie*, że zasilanie zewnętrzne nie jest używane. Zmiana *parametr 14-80 Opcja zasilana przez zewnętrzne 24 V DC* wymaga wyłączenia i włączenia zasilania.

ALARM 45, Błąd doziemienia 2
Błąd doziemienia.

Usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy uziemienie wykonano prawidłowo i czy połączenia nie są obluzowane.
- Sprawdzić, czy rozmiar przewodu jest prawidłowy.
- Sprawdzić kable silnika pod kątem zwarć lub prądów upływowych.

ALARM 46, Zasilanie karty mocy
Zasilanie na karcie mocy jest poza zakresem. Inną przyczyną może być wadliwy wentylator radiatora.

Istnieją 3 rodzaje zasilania generowane przez zasilacz trybu przełączania (SMPS) na karcie mocy:

- 24 V,
- 5 V,
- ±18 V.

Przy zasilaniu z modułem zasilania zewnętrznego VLT® 24 V DC Supply MCB 107 monitorowane jest tylko zasilanie 24 V i 5 V. Przy zasilaniu napięciem 3-fazowym monitorowane są wszystkie 3 rodzaje zasilania.

Usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy karta mocy nie jest uszkodzona.
- Sprawdzić, czy karta sterująca nie jest uszkodzona.
- Sprawdzić, czy karta opcji nie jest uszkodzona.
- W przypadku korzystania z zasilania 24 V DC sprawdzić właściwe źródło zasilania.
- Sprawdzić, czy wentylator radiatora nie jest wadliwy.

OSTRZEŻENIE 47, Niskie zasilanie 24 V
Zasilanie na karcie mocy jest poza zakresem.

Istnieją 3 rodzaje zasilania generowane przez zasilacz trybu przełączania (SMPS) na karcie mocy:

- 24 V,
- 5 V,
- ±18 V.

Usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy karta mocy nie jest uszkodzona.

OSTRZEŻENIE 48, Niskie zasilanie 1,8 V
Zasilanie 1,8 V DC używane na karcie sterującej jest poza dopuszczalnym zakresem. Zasilanie jest mierzone na karcie sterującej.

Usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy karta sterująca nie jest uszkodzona.
- Jeżeli zainstalowano kartę opcji, sprawdzić, czy nie występuje na niej przepięcie.

OSTRZEŻENIE 49, Ograniczenie prędkości
Ostrzeżenie jest wyświetlane, gdy prędkość jest poza zakresem określonym w *parametr 4-11 Ogranicz. nis. prędk. silnika [obr/min]* i *parametr 4-13 Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]*. Gdy prędkość spadnie poniżej ograniczenia określonego w *parametr 1-86 Nis.pręd.wył.aw. [obr./min]* (z wyjątkiem uruchamiania i zatrzymywania), przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie.

ALARM 50, Kalibracja AMA nie powiodła się
Skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss lub działem obsługi Danfoss.

ALARM 51, AMA sprawdzenie U_{nom} i I_{nom}
Prawdopodobnie ustawienia napięcia silnika, prądu silnika i mocy silnika są nieprawidłowe.

Usuwanie usterek

- Sprawdzić ustawienia w *parametrach 1-20 do 1-25*.

ALARM 52, AMA niski I_{nom}
Prąd silnika jest zbyt mały.

Usuwanie usterek

- Sprawdzić ustawienia w *parametr 1-24 Prąd silnika*.

ALARM 53, AMA silnik zbyt duży
Silnik jest zbyt duży, aby przeprowadzić procedurę AMA.

ALARM 54, AMA silnik zbyt mały
Silnik jest zbyt mały, aby przeprowadzić procedurę AMA.

ALARM 55, Parametr AMA poza zakresem
Procedura AMA nie może zostać uruchomiona, ponieważ wartości parametrów silnika są poza dopuszczalnym zakresem.

ALARM 56, AMA przerwane przez użytkownika
AMA zostało ręcznie przerwane.

ALARM 57, Błąd wewnętrzny AMA
Spróbować ponownie uruchomić AMA. Powtarzane próby ponownego uruchomienia mogą spowodować przegrzanie silnika.

ALARM 58, Błąd wewnętrzny AMA
Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss.

OSTRZEŻENIE 59, Ograniczenie prądu
Prąd jest wyższy od wartości ustawionej w *parametr 4-18 Ogr. prądu*. Upewnić się, że dane silnika w *parametrach 1-20 do 1-25* są prawidłowo ustawione. W razie potrzeby zwiększyć ograniczenie prądu. Upewnić się, że układ może bezpiecznie pracować przy wyższej wartości ograniczenia.

OSTRZEŻENIE 60, Blokada zewnętrzna
Sygnał na wejściu cyfrowym wskazuje na błąd poza przetwornicą częstotliwości. Zewnętrzna blokada wydała polecenie wyłączenia awaryjnego przetwornicy częstotliwości. Usunąć błąd zewnętrzny. Aby wznowić normalną pracę, należy zastosować zasilanie 24 V DC na zacisku zaprogramowanym dla blokady zewnętrznej i zresetować przetwornicę częstotliwości.

OSTRZEŻENIE 61, Szukanie błędu
Wystąpił błąd z powodu wykrycia rozbieżności pomiędzy obliczoną prędkością obrotową silnika a pomiarem prędkości pochodzącym z urządzenia obsługującego sprzężenie zwrotne. Funkcja Ostrzeżenie/Alarm/Wyłączenie jest ustawiana w *parametr 4-30 Funk. utraty sprzęż. zwrt.*. Ustawienie błędu jest określane przez *parametr 4-31 Błąd prędk. sprzęż. zwrt.* *parametr 4-32 Timeout utraty sprzęż. zwrt.* zawiera dozwolony czas błędu. Funkcja ta może być przydatna podczas procedury uruchomienia.

OSTRZEŻENIE 62, Maksymalne ograniczenie częstotliwości wyjściowej
Jeśli częstotliwość wyjściowa osiągnie wartość ustawioną w *parametr 4-19 Maks. częstotliwość wyjś.*, przetwornica częstotliwości wygeneruje ostrzeżenie. Ostrzeżenie zostanie usunięte, gdy wartość wyjściowa spadnie poniżej ograniczenia maksymalnego. Jeśli przetwornica częstotliwości nie jest w stanie ograniczyć częstotliwości, wyłącza się awaryjnie i generuje alarm. Ta druga sytuacja może wystąpić w trybie Flux, jeśli przetwornica częstotliwości utraci sterowanie silnikiem.

Usuwanie usterek

- Należy sprawdzić aplikację pod kątem możliwych przyczyn.
- Zwiększyć wartość ograniczenia częstotliwości wyjściowej. Upewnić się, że układ może bezpiecznie pracować przy wyższej wartości częstotliwości wyjściowej.

ALARM 63, Słaby hamulec mechaniczny
Rzeczywisty prąd silnika nie przekroczył prądu zwalniania hamulca w oknie czasu opóźnienia startu.

OSTRZEŻENIE 64, Ograniczenie napięcia
Kombinacja obciążenia i prędkości wymaga wyższego napięcia silnika niż rzeczywiste napięcie obwodu DC.

OSTRZEŻENIE/ALARM 65, Przekroczenie temperatury karty sterującej
Temperatura wyłączenia karty sterującej wynosi 85°C (185°F).

Usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy temperatura robocza otoczenia mieści się w wymaganym zakresie.
- Sprawdzić, czy filtry nie są zapchane.
- Sprawdzić działanie wentylatora.
- Sprawdzić kartę sterującą.

OSTRZEŻENIE 66, Niska temperatura radiatora
Przetwornica częstotliwości jest zbyt zimna, by mogła pracować. To ostrzeżenie jest zależne od czujnika temperatury w module IGBT. Zwiększyć temperaturę otoczenia jednostki. Można także podawać niewielką ilość prądu do przetwornicy podczas każdego zatrzymania silnika, ustawiając *parametr 2-00 Prąd trzymania/podgrzania DC* na 5% i *parametr 1-80 Funkcja przy stopie*.

ALARM 67, Konfiguracja opcjonalnego modułu uległa zmianie
Od ostatniego wyłączenia zasilania dodano lub usunięto jedną lub więcej opcji. Upewnić się, czy zmiana konfiguracji była zamierzona, a następnie zresetować urządzenie.

ALARM 68, Bezpieczny stop włączony
Aktywowano funkcję Safe Torque Off (STO). Aby wznowić normalną pracę, należy doprowadzić zasilanie 24 V DC do zacisku 37, a następnie wysłać sygnał Reset (przez magistralę, wejście/wyjście cyfrowe lub naciskając przycisk [Reset]).

ALARM 69, Temperatura karty mocy
Czujnik temperatury na karcie mocy jest albo za gorący, albo za zimny.

Usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy robocza temperatura otoczenia mieści się w wymaganym zakresie.
- Sprawdzić, czy filtry nie są zapchane.
- Sprawdzić działanie wentylatora.
- Sprawdzić kartę mocy.

ALARM 70, Nieprawidłowa konfiguracja FC
Karta sterująca jest niekompatybilna z kartą mocy. Należy skontaktować się z dostawcą Danfoss i podać kod typu z tabliczki znamionowej urządzenia oraz numery katalogowe kart w celu sprawdzenia ich zgodności.

OSTRZEŻENIE/ALARM 71, Bezp.stop PTC 1
Funkcja Safe Torque Off została aktywowana z karty termistora MCB VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 z powodu zbyt wysokiej temperatury silnika. Kiedy silnik ostygnie i wejście cyfrowe z MCB 112 zostanie dezaktywowane, tryb normalnej pracy może zostać wznowiony po ponownym zastosowaniu przez MCB 112 napięcia 24 V DC na zacisku 37. Kiedy silnik jest gotowy do normalnej pracy, wysyłany jest sygnał Reset (za pomocą komunikacji szeregowej, we/wy cyfrowego lub przez naciśnięcie przycisku [Reset] na LCP). Jeśli włączony jest automatyczny restart, silnik może się uruchomić po usunięciu tej usterki.

ALARM 72, Niebezpieczna awaria
Safe Torque Off (STO) z wyłączeniem awaryjnym z blokadą. Nieoczekiwane poziomy sygnału na wejściu funkcji Safe Torque Off (STO) i na wejściu cyfrowym z karty termistora PCT MCB 112 VLT®.

OSTRZEŻENIE 73, Automatyczne ponowne uruchamianie bezpiecznego stopu
Aktywowano funkcję Safe Torque Off (STO). Jeśli automatyczny restart jest aktywny, silnik może się uruchomić po usunięciu tej usterki.

ALARM 74, Termistor PTC
Alarm związany z VLT® PTC Thermistor Card MCB 112. PTC nie działa.

ALARM 75, Wyb. nieprawidłowy profil
Nie można zapisać wartości parametru podczas pracy silnika. Silnik należy zatrzymać przed zapisaniem profilu MCO w *parametr 8-10 Profil słowa sterującego*.

OSTRZEŻENIE 76, Konfiguracja jednostki zasilającej
Wymagana liczba urządzeń zasilających nie jest zgodna z wykrytą liczbą aktywnych urządzeń zasilających. Podczas wymiany modułu z obudową F ostrzeżenie to pojawi się, jeżeli dane dotyczące mocy na karcie mocy modułu nie zgadzają się z danymi z pozostałej części przetwornicy częstotliwości. Ostrzeżenie jest również aktywowane przez jednostkę w przypadku braku połączenia z kartą mocy.

Usuwanie usterek

- Należy sprawdzić, czy część zamienna i jej karta mocy mają odpowiednie numery części.
- Upewnić się, że 44-wtykowe kable między kartą MDCIC a kartą mocy są zainstalowane prawidłowo.

OSTRZEŻENIE 77, Tryb zreduk. mocy
To ostrzeżenie oznacza, że przetwornica częstotliwości pracuje w trybie zredukowanej mocy (tzn. z mniejszą liczbą sekcji inwertera niż dozwolona). To ostrzeżenie jest generowane w trakcie cyklu zasilania, gdy przetwornica częstotliwości jest ustawiona na pracę z mniejszą liczbą inwerterów, i pozostaje włączone.

ALARM 78, Błąd wyszukiwania
Różnica między wartością zadaną a wartością rzeczywistą przekracza wartość w *parametr 4-35 Błąd wyszukiwania*.

Usuwanie usterek

- Wyłączyć funkcję lub wybrać alarm/ostrzeżenie w *parametr 4-34 Funkcja błędu wyszuk.*.
- Sprawdzić elementy mechaniczne wokół obciążenia i silnika. Sprawdzić połączenia sprzężenia zwrotnego z enkodera silnika do przetwornicy częstotliwości.
- Wybrać funkcję dla sprzężenia zwrotnego silnika w *parametr 4-30 Funk. utraty sprzęż. zwrt.*.
- Dostosować pasmo błędu wyszukiwania w *parametr 4-35 Błąd wyszukiwania* i *parametr 4-37 Rozp./zatrz. błędu wyszuk.*.

ALARM 79, Nieprawidłowa konfiguracja sekcji mocy
Karta skalująca ma niewłaściwy numer lub nie jest zainstalowana Oprócz tego nie można było zainstalować złącza MK102 na karcie mocy.

ALARM 80, Przetwornica częstotliwości sprowadzona do nastaw fabrycznych
Po ręcznym resecie ustawienia parametrów są sprowadzane do ustawień fabrycznych, domyślnych. Aby usunąć alarm, należy zresetować jednostkę.

ALARM 81, Uszkodzenie CSIV
Plik CSIV ma błędy składniowe.

ALARM 82, Błąd parametru CSIV
CSIV nie zainicjowało parametru.

ALARM 83, Nieprawidłowa kombinacja opcji
Zainstalowane opcje nie są kompatybilne.

ALARM 84, Brak opcji bezpieczeństwa
Opcja bezpieczeństwa została usunięta bez wykonania ogólnego resetu. Ponownie podłączyć opcję bezpieczeństwa.

ALARM 85, Niebezp. awaria PB
Błąd PROFIBUS/PROFIsafe.

ALARM 88, Wykrywanie opcji
Wykryto zmianę w rozkładzie opcji. *Parametr 14-89 Option Detection* jest ustawiony na *[0] Konfiguracja zatrzaśnięta*, a rozkład opcji został zmieniony.

- Aby zastosować zmiany, należy włączyć zmiany w rozkładzie opcji w *parametr 14-89 Option Detection*.
- Ewentualnie należy przywrócić poprawną konfigurację opcji.

OSTRZEŻENIE 89, Poślizg hamulca mechanicznego
Monitor zwolnienia hamulca wykrył, że prędkość obrotowa silnika przekracza 10 obr./min.

ALARM 90, Monitor sprzężenia zwrotnego
Sprawdzić połączenie z opcją enkodera/resolwera i w razie potrzeby wymienić VLT® Encoder Input MCB 102 lub VLT® Resolver Input MCB 103.

ALARM 91, Błędne ustawienia wejścia analogowego 54
Przełącznik S202 musi zostać ustawiony w pozycji OFF (wejście napięcia), gdy czujnik KTY jest podłączony do zacisku 54 wejścia analogowego.

OSTRZEŻENIE 98, Błąd zegara
Nie ustawiono czasu lub awarii uległ zegar RTC.

Usuwanie usterek

- Zresetować zegar w *parametr 0-70 data i czas*.

ALARM 99, Wirnik zablokowany
Wirnik jest zablokowany.

OSTRZEŻENIE/ALARM 104, Błąd wentylatora mieszającego
Wentylator nie pracuje. Monitor wentylatora sprawdza, czy wentylator obraca się podczas uruchomienia lub gdy ma być włączony. Błąd wentylatora mieszającego można skonfigurować jako ostrzeżenie lub wyłączenie awaryjne alarmem w *parametr 14-53 Monitoring wentylatora*.

Usuwanie usterek

- Wyłączyć i ponownie włączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości w celu określenia, czy ostrzeżenie/alarm pojawi się ponownie.

OSTRZEŻENIE/ALARM 122, Nieoczek. obroty silnika
Przetwornica częstotliwości wykonuje funkcję wymagającą, aby silnik znajdował się w stanie spoczynku, na przykład trzymanie stałoprądowe DC dla silników PM.

OSTRZEŻENIE 163, Ostrzeż. ogr.prądu ETR ATEX
Przetwornica częstotliwości pracowała powyżej skraju charakterystyki przez ponad 50 sekund. Ostrzeżenie jest włączane przy 83% i wyłączane przy 65% dopuszczalnego przeciążenia termicznego.

ALARM 164, Alarm ogr. pr. ETR ATEX
Praca powyżej skraju charakterystyki przez ponad 60 sekund w okresie 600 sekund aktywuje alarm i przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie.

OSTRZEŻENIE 165, Ostrzeż. ogr.częst. ETR ATEX
Przetwornica częstotliwości pracuje przez ponad 50 sekund poniżej minimalnej dozwolonej częstotliwości (*parametr 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

ALARM 166, Alarm ogr. częst. ETR ATEX
Przetwornica częstotliwości pracowała przez ponad 60 sekund (w okresie 600 sekund) poniżej minimalnej dozwolonej częstotliwości (*parametr 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

8

ALARM 244, Temperatura radiatora
Maksymalna temperatura radiatora została przekroczona. Błąd temperatury nie może zostać zresetowany, dopóki temperatura nie spadnie poniżej określonej temperatury radiatora. Progi wyłączenia awaryjnego i resetu zależą od wielkości mocy. Ten alarm jest równoważny *alarmowi 29, Temperatura radiatora*.

Usuwanie usterek
Sprawdzić, czy nie występują poniższe warunki:
- Zbyt wysoka temperatura otoczenia.
- Zbyt długie kable silnika.
- Nieprawidłowy odstęp dla przepływu powietrza nad lub pod przetwornicą częstotliwości.
- Zablokowany przepływ powietrza wokół jednostki.
- Uszkodzony wentylator radiatora.
- Brudny radiator.

OSTRZEŻENIE 251, Nowy kod typu
Wymieniono kartę mocy lub inne podzespoły i kod typu został zmieniony.

ALARM 421, Błąd temperatury
Wykryto błąd spowodowany przez wbudowany czujnik temperatury na karcie mocy wentylatora.

Wykrywanie i usuwanie usterek
- Sprawdzić okablowanie.
- Sprawdzić czujnik.
- Wymienić kartę mocy wentylatora.

ALARM 423, FPC Updating (Aktualizacja karty mocy wentylatora)
Alarm jest generowany, kiedy karta mocy wentylatora zgłasza nieprawidłowy PUD. Karta sterująca próbuje zaktualizować PUD. Może zostać wygenerowany następny alarm w zależności od wyniku aktualizacji. Patrz alarmy A424 i A425.

ALARM 424, FPC Update Successful (Udana aktualizacja karty mocy wentylatora)
Ten alarm jest generowany po pomyślnym zaktualizowaniu poziomu PUD karty mocy wentylatora przez kartę sterującą. Aby wyłączyć alarm, należy zresetować przetwornicę częstotliwości.

ALARM 425, FPC update failure (Błąd aktualizacji karty mocy wentylatora)
Ten alarm generowany po nieudanej próbie zaktualizowania PUD karty mocy wentylatora przez kartę sterującą.

Wykrywanie i usuwanie usterek
- Sprawdzić okablowanie karty mocy wentylatora.
- Wymienić kartę mocy wentylatora.
- Skontaktować się z dostawcą.

ALARM 426, FPC config (Konfiguracja karty mocy wentylatora)
Liczba znalezionych kart mocy wentylatora jest niezgodna z liczbą skonfigurowanych kart mocy wentylatora. Liczbę skonfigurowanych kart mocy wentylatora można sprawdzić w *grupie parametrów 15-6* Identyfikacja opcji*.

Usuwanie usterek
- Sprawdzić okablowanie karty mocy wentylatora.
- Wymienić kartę mocy wentylatora.

ALARM 427, FPC Supply (Zasilanie karty mocy wentylatora)
Wykryto błąd napięcia zasilania (5 V, 24 V lub 48 V) na karcie mocy wentylatora.

Wykrywanie i usuwanie usterek
- Sprawdzić okablowanie karty mocy wentylatora.
- Wymienić kartę mocy wentylatora.

 Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

8.6 Usuwanie usterek

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Wyświetlacz jest ciemny/ Brak działania	Brak mocy wejściowej.	Patrz *Tabela 5.4*.	Sprawdzić źródło zasilania wejściowego.
	Brak bezpieczników lub rozwarte bezpieczniki.	Aby uzyskać informacje o możliwych przyczynach, patrz *Rozwarte bezpieczniki zasilania* w tej tabel.	Postępować zgodnie z podanymi zaleceniami.
	Brak zasilania LCP.	Sprawdzić, czy kabel LCP nie jest uszkodzony lub nie ma poluzowanego złącza.	Wymienić uszkodzony kabel LCP lub kabel złącza.
	Zwarcie w napięciu sterowania (zacisk 12 lub 50) lub na zaciskach sterowania.	Sprawdzić źródło napięcia sterowania 24 V podawane na zacisk 12/13 do 20–39 V lub zasilanie 10 V dla zacisków 50–55.	Wykonać poprawnie połączenia z zaciskami.
	Niekompatybilny LCP (z VLT® 2800 lub 5000/6000/8000/ FCD bądź FCM).	–	Należy używać tylko LCP 101 (nr kat. 130B1124) lub LCP 102 (nr kat. 130B1107).
	Źle ustawiony kontrast.	–	Nacisnąć przyciski [Status] i [▲]/[▼] w celu wyregulowania kontrastu.
	Wyświetlacz (LCP) jest wadliwy.	Sprawdzić za pomocą innego LCP.	Wymienić uszkodzony kabel LCP lub kabel złącza.
	Usterka wewnętrznego źródła napięcia lub uszkodzenie SMPS.	–	Skontaktować się z dostawcą.
Migotanie wyświetlacza	Przeciążenie zasilania (SMPS) z powodu niepoprawnego okablowania sterowania lub błędu w przetwornicy częstotliwości.	W celu wykluczenia problemów z okablowaniem sterowania rozłączyć wszystkie kable sterowania, odpinając kostki zacisków.	Jeżeli wyświetlacz jest podświetlony, problem leży w okablowaniu sterowania. Sprawdzić okablowanie pod kątem zwarć i nieprawidłowych połączeń. Jeżeli wyświetlacz nadal gaśnie, postępować zgodnie z procedurą dla objawu *Wyświetlacz jest ciemny/Brak działania*.
Silnik nie pracuje	Wyłącznik serwisowy jest rozwarty lub brak połączenia z silnikiem.	Sprawdzić, czy podłączono silnik i czy połączenie nie jest przerwane za pomocą wyłącznika serwisowego lub innego urządzenia.	Podłączyć silnik i sprawdzić wyłącznik serwisowy.
	Brak zasilania z kartą opcji 24 V DC.	Jeżeli wyświetlacz działa, lecz nie ma sygnału wyjściowego, sprawdzić, czy zasilanie jest podawane do przetwornicy częstotliwości.	Włączyć zasilanie.
	Stop z LCP.	Sprawdzić, czy naciśnięto przycisk [Off].	Nacisnąć przycisk [Auto On] lub [Hand On] (w zależności od trybu pracy).
	Brak sygnału rozruchu (tryb gotowości).	Sprawdzić poprawność ustawienia dla zacisku 18 w parametrze *parametr 5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe*. Użyć nastawy fabrycznej (domyślnej).	Zastosować poprawny sygnał startu.
	Sygnał wybiegu silnika jest aktywny (wybieg).	Sprawdzić poprawność ustawienia dla zacisku 27 w parametrze *parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe* (użyć nastawy fabrycznej).	Zastosować 24 V na zacisku 27 lub zaprogramować go na funkcję *[0] Brak działania*.
	Niewłaściwe źródło sygnału wartości zadanej.	Sprawdzić sygnał wartości zadanej: • Lokalny. • Zdalny albo wartość zadana magistrali? • Czy programowana wartość zadana jest aktywna? • Czy podłączenie zacisku jest poprawne? • Czy skalowanie zacisków jest poprawne? • Czy sygnał wartości zadanej jest dostępny?	Zaprogramować prawidłowe ustawienia. Sprawdzić *parametr 3-13 Pochodzenie wart. Zadanej*. Ustawić programowaną wartość zadaną jako aktywną w *grupie parametrów 3-1* Wartości zadane*. Sprawdzić poprawność okablowania. Sprawdzić skalowanie zacisków. Sprawdzić sygnał wartości zadanej.

8

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Silnik obraca się w złym kierunku	Ograniczenie obrotów silnika.	Sprawdzić, czy *parametr 4-10 Kierunek obrotów silnika* zaprogramowano prawidłowo.	Zaprogramować prawidłowe ustawienia.
	Sygnał zmiany kierunku obrotów jest aktywny,	Sprawdzić, czy dla zacisku zaprogramowano polecenie zmiany kierunku obrotów w *grupie parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe*.	Wyłączyć sygnał zmiany kierunku obrotów.
	Błędnie wykonane połączenia faz silnika.	–	Patrz *rozdział 6.5.1 Ostrzeżenie — rozruch silnika*.
Silnik nie osiąga prędkości maksymalnej	Błędnie ustawione ograniczenia częstotliwości.	Sprawdzić ograniczenia wyjścia w parametrach *parametr 4-13 Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]*, *parametr 4-14 Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]* i *parametr 4-19 Maks. częstotliwość wyjś.*	Zaprogramować prawidłowe ograniczenia.
	Sygnał wejściowy wartości zadanej jest nieprawidłowo skalowany.	Sprawdzić skalowanie sygnału wejściowego wartości zadanej w *grupie parametrów 6-0* Wej./Wyj. analog.* i *grupie parametrów 3-1* Wartości zadane*.	Zaprogramować prawidłowe ustawienia.
Prędkość obrotowa silnika jest niestabilna	Ustawienia parametrów są prawdopodobnie nieprawidłowe.	Sprawdzić ustawienia wszystkich parametrów silnika, w tym ustawienia kompensacji wielkości napędowych. W przypadku pracy w pętli zamkniętej należy sprawdzić ustawienia PID.	Sprawdzić ustawienia w *grupie parametrów 1-6* Nast zal od obc.* W przypadku pracy w pętli zamkniętej należy sprawdzić ustawienia w *grupie parametrów 20-0* Sprzężenie zwrotne*.
Silnik ciężko pracuje	Możliwe nadmierne namagnesowanie.	Sprawdzić prawidłowość ustawień wszystkich parametrów silnika.	Sprawdzić ustawienia silnika w grupach parametrów *1-2* Dane silnika*, *1-3* Zaaw. dane siln.* i *1-5* Nast niez od obc*.
Silnik nie hamuje	Ustawienia parametrów hamulca są prawdopodobnie nieprawidłowe. Być może czasy zwalniania są za krótkie.	Sprawdzić parametry hamulca. Sprawdzić ustawienia czasu rozpędzenia/zatrzymania.	Sprawdzić *grupy parametrów 2-0* Hamulec DC* i *3-0* Ogr. wart. zad*.
Rozwarte bezpieczniki zasilania	Zwarcie międzyfazowe.	Na silniku lub panelu doszło do zwarcia międzyfazowego. Sprawdzić silnik i panel na obecność zwarć między fazami.	Wyeliminować wszelkie zwarcia.
	Przeciążenie silnika.	Silnik jest przeciążony dla tej aplikacji.	Przeprowadzić test rozruchu i upewnić się, że wartości prądu silnika odpowiadają danym technicznym. Jeżeli prąd silnika przekracza wartość prądu pełnego obciążenia z tabliczki znamionowej, silnik może pracować tylko ze zmniejszonym obciążeniem. Zweryfikować dane techniczne aplikacji.
	Obluzowane złącza.	Przeprowadzić procedurę sprawdzenia przed rozruchem pod kątem obluzowanych połączeń.	Dokręcić obluzowane złącza.
Asymetria zasilania przekracza 3%	Problem z zasilaniem (patrz opis *Alarm 4, Utrata fazy zasilającej*).	Zmienić położenie wejściowych przewodów zasilania o jedno miejsce: A do B, B do C, C do A.	Jeżeli noga asymetryczna przemieszcza się z przewodem, problem leży po stronie zasilania. Sprawdzić zasilanie.
	Problem z przetwornicą częstotliwości.	Przełożyć przewody zasilania wejściowego o jedno miejsce na przetwornicy częstotliwości: A do B, B do C, C do A.	Jeżeli asymetria pozostaje na tym samym zacisku wejściowym, problem tkwi w przetwornicy częstotliwości. Skontaktować się z dostawcą.

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Asymetria prądu silnika przekracza 3%	Problem z silnikiem lub okablowaniem silnika.	Zmienić położenie wyjściowych kabli silnika o jedno miejsce: U do V, V do W, W do U.	Jeżeli asymetria zmienia się wraz z położeniem przewodów, problem leży po stronie silnika lub jego okablowania. Sprawdzić silnik i jego okablowanie.
	Problem z przetwornicą częstotliwości.	Zmienić położenie wyjściowych kabli silnika o jedno miejsce: U do V, V do W, W do U.	Jeżeli asymetria pozostaje na tym samym zacisku wyjściowym, problem tkwi w urządzeniu. Skontaktować się z dostawcą.
Problemy z przyspieszeniem przetwornicy częstotliwości	Dane silnika zostały wprowadzone niepoprawnie.	Jeżeli pojawią się ostrzeżenia lub alarmy, patrz *rozdział 8.5 Lista ostrzeżeń i alarmów*. Sprawdzić, czy prawidłowo wprowadzono dane silnika.	Zwiększyć czas rozpędzania w *parametr 3-41 Czas rozpędzania 1*. Zwiększyć wartość ograniczenia prądu w *parametr 4-18 Ogr. prądu*. Zwiększyć ograniczenie momentu w *parametr 4-16 Ogranicz momentu w trybie silnikow.*.
Problemy ze zmniejszaniem prędkości przetwornicy częstotliwości	Dane silnika zostały wprowadzone niepoprawnie.	Jeżeli pojawią się ostrzeżenia lub alarmy, patrz *rozdział 8.5 Lista ostrzeżeń i alarmów*. Sprawdzić, czy prawidłowo wprowadzono dane silnika.	Zwiększyć czas rozpędzania/zatrzymania w *parametr 3-42 Czas zatrzymania 1* Włączyć kontrolę przepięcia w *parametr 2-17 Kontrola przepięć*.

Tabela 8.5 Usuwanie usterek

8

9 Dane techniczne

9.1 Dane elektryczne

9.1.1 Zasilanie 3x380–480 V AC

	N355	N400	N450
Normalna przeciążalność (Normalna przeciążalność = 110% wartości prądu przez 60 s).	**NP**	**NP**	**NP**
Typowa moc na wale przy 400 V [kW]	355	400	450
Typowa moc na wale przy 460 V [KM]	500	600	600
Typowa moc na wale przy 480 V [kW]	400	500	530
Rozmiar obudowy	E1h/E3h	E1h/E3h	E1h/E3h
Prąd wyjściowy (3 fazy)			
Ciągły (przy 400 V) [A]	658	745	800
Przerywany (przeciążenie 60 s) (przy 400 V) [A]	724	820	880
Ciągły (przy 460/480 V) [A]	590	678	730
Przerywany (przeciążenie 60 s) (przy 460/480 V) [A]	649	746	803
Ciągły kVA (przy 400 V) [kVA]	456	516	554
Ciągły kVA (przy 460 V) [kVA]	470	540	582
Ciągły kVA (przy 480 V) [kVA]	511	587	632
Maksymalny prąd wejściowy			
Ciągły (przy 400 V) [A]	634	718	771
Ciągły (przy 460/480 V) [A]	569	653	704
Maksymalna liczba i rozmiar kabli na fazę (E1h)			
- Zasilanie i silnik bez hamulca [mm^2 (AWG)][1)]	5x240 (5x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)
- Zasilanie i silnik z hamulcem [mm^2 (AWG)][1)]	4x240 (4x500 mcm)	4x240 (4x500 mcm)	4x240 (4x500 mcm)
- Hamulec lub regeneracja [mm^2 (AWG)][1)]	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
Maksymalna liczba i rozmiar kabli na fazę (E3h)			
- Zasilanie i silnik [mm^2 (AWG)][1)]	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Hamulec [mm^2 (AWG)][1)]	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
- Podział obciążenia lub regeneracja [mm^2 (AWG)][1)]	4x185 (4x350 mcm)	4x185 (4x350 mcm)	4x185 (4x350 mcm)
Maks. zewnętrzne bezpieczniki po stronie zasilania [A][2)]	800	800	800
Szacowane straty mocy przy 400 V [W][3), 4)]	6928	8036	8783
Szacowane straty mocy przy 460 V [W][3), 4)]	5910	6933	7969
Sprawność[4)]	0,98	0,98	0,98
Częstotliwość wyjściowa	0–590 Hz	0–590 Hz	0–590 Hz
Wył. awaryjne przy przegrzaniu radiatora [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)	110 (230)
Wył. awaryjne przy przegrzaniu karty sterującej [°C (°F)]	80 (176)	80 (176)	80 (176)
Wył. awaryjne przy przegrzaniu karty mocy [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)
Wył. awaryjne przy przegrzaniu karty mocy wentylatora [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)
Wył. awaryjne przy nadmiernej temp. aktywnej karty rozruchowej [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)

Tabela 9.1 Dane techniczne, zasilanie 3x380–480 V AC

	N500	N560
Normalna przeciążalność (Normalna przeciążalność = 110% wartości prądu przez 60 s).	**NP**	**NP**
Typowa moc na wale przy 400 V [kW]	500	560
Typowa moc na wale przy 460 V [KM]	650	750
Typowa moc na wale przy 480 V [kW]	560	630
Rozmiar obudowy	E2h/E4h	E2h/E4h
Prąd wyjściowy (3 fazy)		
Ciągły (przy 400 V) [A]	880	990
Przerywany (przeciążenie 60 s) (przy 400 V) [A]	968	1089
Ciągły (przy 460/480 V) [A]	780	890
Przerywany (przeciążenie 60 s) (przy 460/480 V) [A]	858	979
Ciągły kVA (przy 400 V) [kVA]	610	686
Ciągły kVA (przy 460 V) [kVA]	621	709
Ciągły kVA (przy 480 V) [kVA]	675	771
Maksymalny prąd wejściowy		
Ciągły (przy 400 V) [A]	848	954
Ciągły (przy 460/480 V) [A]	752	848
Maksymalna liczba i rozmiar kabli na fazę (E2h)		
- Zasilanie i silnik bez hamulca [mm^2 (AWG)][1)]	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Zasilanie i silnik z hamulcem [mm^2 (AWG)][1)]	5x240 (5x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)
- Hamulec lub regeneracja [mm^2 (AWG)][1)]	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
Maksymalna liczba i rozmiar kabli na fazę (E4h)		
- Zasilanie i silnik [mm^2 (AWG)][1)]	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Hamulec [mm^2 (AWG)][1)]	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
- Podział obciążenia lub regeneracja [mm^2 (AWG)][1)]	4x185 (4x350 mcm)	4x185 (4x350 mcm)
Maks. zewnętrzne bezpieczniki po stronie zasilania [A][2)]	1200	1200
Szacowane straty mocy przy 400 V [W][3), 4)]	9473	11102
Szacowane straty mocy przy 460 V [W][3), 4)]	7809	9236
Sprawność[4)]	0,98	0,98
Częstotliwość wyjściowa	0–590 Hz	0–590 Hz
Wył. awaryjne przy przegrzaniu radiatora [°C (°F)]	110 (230)	100 (212)
Wył. awaryjne przy przegrzaniu karty sterującej [°C (°F)]	80 (176)	80 (176)
Wył. awaryjne przy przegrzaniu karty mocy [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)
Wył. awaryjne przy przegrzaniu karty mocy wentylatora [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)
Wył. awaryjne przy nadmiernej temp. aktywnej karty rozruchowej [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)

Tabela 9.2 Dane techniczne, zasilanie 3x380–480 V AC

1) Amerykańska miara kabli.

2) Informacje o wartościach znamionowych bezpieczników — patrz rozdział 9.7 Bezpieczniki.

3) Standardowe straty mocy występują w normalnych warunkach i powinny mieścić się w zakresie ±15% (zakres tolerancji związany jest z różnym napięciem i stanem kabli). Te wartości opierają się na standardowej sprawności silnika (granica IE2/IE3). Mniej sprawne silniki przyczyniają się do strat mocy w przetwornicy częstotliwości. Dotyczy doboru chłodzenia przetwornicy częstotliwości. Jeśli częstotliwość przełączania będzie wyższa niż nastawa domyślna, straty mocy mogą wzrosnąć. Uwzględniono pobór mocy panelu LCP i standardowej karty sterującej. Dane dotyczące strat mocy zgodnie z normą EN 50598-2 — patrz drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/. Opcje i obciążenia użytkownika mogą powodować do 30 W dodatkowych strat, choć zwykle w pełni obciążona karta sterująca i opcje dla gniazd A i B dodają tylko po 4 W do strat mocy.

4) Zmierzono przy użyciu 5 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej. Sprawność mierzona przy prądzie znamionowym. Informacje o klasie sprawności energetycznej — patrz rozdział 9.4 Warunki otoczenia. Straty przy częściowym obciążeniu — patrz drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/.

9.1.2 Zasilanie 3x525–690 V AC

	N450	N500	N560	N630
Normalna przeciążalność (Normalna przeciążalność = 110% wartości prądu przez 60 s).	**NP**	**NP**	**NP**	**NP**
Typowa moc na wale przy 550 V [kW]	355	400	450	500
Typowa moc na wale przy 575 V [KM]	450	500	600	650
Typowa moc na wale przy 690 V [kW]	450	500	560	630
Rozmiar obudowy	E1h/E3h	E1h/E3h	E1h/E3h	E1h/E3h
Prąd wyjściowy (3 fazy)				
Ciągły (przy 550 V) [A]	470	523	596	630
Przerywany (przeciążenie 60 s) (przy 550 V) [A]	517	575	656	693
Ciągły (przy 575/690 V) [A]	450	500	570	630
Przerywany (przeciążenie 60 s) (przy 575/690 V) [A]	495	550	627	693
Ciągły KVA (przy 550 V) [kVA]	448	498	568	600
Ciągły kVA (przy 575 V) [kVA]	448	498	568	627
Ciągły kVA (przy 690 V) [kVA]	538	598	681	753
Maksymalny prąd wejściowy				
Ciągły (przy 550 V) [A]	453	504	574	607
Ciągły (przy 575 V) [A]	434	482	549	607
Ciągły (przy 690 V) [A]	434	482	549	607
Maksymalna liczba i rozmiar kabli na fazę (E1h)				
- Zasilanie i silnik bez hamulca [mm^2 (AWG)][1)]	5x240 (5x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Zasilanie i silnik z hamulcem [mm^2 (AWG)][1)]	4x240 (4x500 mcm)	4x240 (4x500 mcm)	4x240 (4x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)
- Hamulec lub regeneracja [mm^2 (AWG)][1)]	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
Maksymalna liczba i rozmiar kabli na fazę (E3h)				
- Zasilanie i silnik [mm^2 (AWG)][1)]	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Hamulec [mm^2 (AWG)][1)]	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
- Podział obciążenia lub regeneracja [mm^2 (AWG)][1)]	4x185 (4x350 mcm)	4x185 (4x350 mcm)	4x185 (4x350 mcm)	4x185 (4x350 mcm)
Maks. zewnętrzne bezpieczniki po stronie zasilania [A][2)]	800	800	800	800
Szacowane straty mocy przy 600 V [W][3), 4)]	6062	6879	8076	9208
Szacowane straty mocy przy 690 V [W][3), 4)]	5939	6715	7852	8921
Sprawność[4)]	0,98	0,98	0,98	0,98
Częstotliwość wyjściowa [Hz]	0–590	0–590	0–590	0–590
Wył. awaryjne przy przegrzaniu radiatora [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)	110 (230)	110 (230)
Wył. awaryjne przy przegrzaniu karty sterującej [°C (°F)]	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)
Wył. awaryjne przy przegrzaniu karty mocy [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)	85 (185)
Wył. awaryjne przy przegrzaniu karty mocy wentylatora [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)	85 (185)
Wył. awaryjne przy nadmiernej temp. aktywnej karty rozruchowej [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)	85 (185)

Tabela 9.3 Dane techniczne, zasilanie 3x525–690 V AC

Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

	N710	N800
Normalna przeciążalność (Normalna przeciążalność = 110% wartości prądu przez 60 s).	**NP**	**NP**
Typowa moc na wale przy 550 V [kW]	560	670
Typowa moc na wale przy 575 V [KM]	750	950
Typowa moc na wale przy 690 V [kW]	710	800
Rozmiar obudowy	E2h/E4h	E2h/E4h
Prąd wyjściowy (3 fazy)		
Ciągły (przy 550 V) [A]	763	889
Przerywany (przeciążenie 60 s) (przy 550 V) [A]	839	978
Ciągły (przy 575/690 V) [A]	730	850
Przerywany (przeciążenie 60 s) (przy 575/690 V) [A]	803	935
Ciągły KVA (przy 550 V) [kVA]	727	847
Ciągły kVA (przy 575 V) [kVA]	727	847
Ciągły kVA (przy 690 V) [kVA]	872	1016
Maksymalny prąd wejściowy		
Ciągły (przy 550 V) [A]	735	857
Ciągły (przy 575 V) [A]	704	819
Ciągły (przy 690 V) [A]	704	819
Maksymalna liczba i rozmiar kabli na fazę (E2h)		
- Zasilanie i silnik bez hamulca [mm^2 (AWG)][1)]	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Zasilanie i silnik z hamulcem [mm^2 (AWG)][1)]	5x240 (5x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)
- Hamulec lub regeneracja [mm^2 (AWG)][1)]	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
Maksymalna liczba i rozmiar kabli na fazę (E4h)		
- Zasilanie i silnik [mm^2 (AWG)][1)]	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Hamulec [mm^2 (AWG)][1)]	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
- Podział obciążenia lub regeneracja [mm^2 (AWG)][1)]	4x185 (4x350 mcm)	4x185 (4x350 mcm)
Maks. zewnętrzne bezpieczniki po stronie zasilania [A][2)]	1200	1200
Szacowane straty mocy przy 600 V [W][3), 4)]	10346	12723
Szacowane straty mocy przy 690 V [W][3), 4)]	10066	12321
Sprawność[4)]	0,98	0,98
Częstotliwość wyjściowa [Hz]	0–590	0–590
Wył. awaryjne przy przegrzaniu radiatora [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)
Wył. awaryjne przy przegrzaniu karty sterującej [°C (°F)]	80 (176)	80 (176)
Wył. awaryjne przy przegrzaniu karty mocy [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)
Wył. awaryjne przy przegrzaniu karty mocy wentylatora [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)
Wył. awaryjne przy nadmiernej temp. aktywnej karty rozruchowej [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)

Tabela 9.4 Dane techniczne, zasilanie 3x525–690 V AC

1) Amerykańska miara kabli.

2) Informacje o wartościach znamionowych bezpieczników — patrz rozdział 9.7 Bezpieczniki.

3) Standardowe straty mocy występują w normalnych warunkach i powinny mieścić się w zakresie ±15% (zakres tolerancji związany jest z różnym napięciem i stanem kabli). Te wartości opierają się na standardowej sprawności silnika (granica IE2/IE3). Mniej sprawne silniki przyczyniają się do strat mocy w przetwornicy częstotliwości. Dotyczy doboru chłodzenia przetwornicy częstotliwości. Jeśli częstotliwość przełączania będzie wyższa niż nastawa domyślna, straty mocy mogą wzrosnąć. Uwzględniono pobór mocy panelu LCP i standardowej karty sterującej. Dane dotyczące strat mocy zgodnie z normą EN 50598-2 — patrz drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/. Opcje i obciążenia użytkownika mogą powodować do 30 W dodatkowych strat, choć zwykle w pełni obciążona karta sterująca i opcje dla gniazd A i B dodają tylko po 4 W do strat mocy.

4) Zmierzono przy użyciu 5 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej. Sprawność mierzona przy prądzie znamionowym. Informacje o klasie sprawności energetycznej — patrz rozdział 9.4 Warunki otoczenia. Straty przy częściowym obciążeniu — patrz drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/.

9.2 Zasilanie

Zasilanie (L1, L2, L3)	
Napięcie zasilania	380–500 V ±10%, 525–690 V ±10%

Niskie napięcie zasilania/zanik napięcia zasilania:
Przy niskim napięciu zasilania lub zaniku napięcia zasilania przetwornica częstotliwości nadal działa, dopóki napięcie obwodu DC nie spadnie poniżej minimalnego poziomu zatrzymania, który odpowiada zwykle 15% poniżej najniższego napięcia znamionowego zasilania dla danej przetwornicy częstotliwości. Nie można oczekiwać załączenia zasilania i osiągnięcia pełnego momentu obrotowego, gdy napięcie zasilania jest niższe o ponad 10% od najniższego napięcia znamionowego zasilania przetwornicy.

Częstotliwość zasilania	50/60 Hz ±5%
Maksymalna tymczasowa asymetria między fazami zasilania	3,0% napięcia znamionowego zasilania[1)]
Rzeczywisty współczynnik mocy (λ)	≥ 0,9 wartości znamionowej przy obciążeniu znamionowym
Współczynnik przesunięcia fazowego (cos Φ) bliski jedności	(> 0,98)
Przełączanie na wejściu zasilania L1, L2, L3 (załączanie zasilania)	Maks. 1 raz/2 minuty
Środowisko zgodne z EN60664-1	Kategoria przepięć III/stopień zanieczyszczenia 2

Przetwornicę częstotliwości można stosować w obwodzie zdolnym dostarczać maksymalnie 100 kA wartości znamionowej prądu zwarciowego (SCCR) przy 480/600 V.
1) Obliczenia oparte na normie UL/IEC61800-3.

9.3 Wyjście silnikowe z przetwornicy i dane silnika

Wyjście silnikowe z przetwornicy (U, V, W)	
Napięcie wyjściowe	0–100% napięcia zasilania
Częstotliwość wyjściowa	0–590 Hz[1)]
Częstotliwość wyjściowa w trybie Flux	0–300 Hz
Przełączanie na wyjściu	Nieograniczone
Czasy rozpędzania/zatrzymania	0,01–3600 s

1) Zależy od napięcia i mocy.

Charakterystyka momentu	
Moment rozruchowy (stały moment)	Maksymalnie 150% przez 60 s[1), 2)]
Moment przeciążenia (stały moment)	Maksymalnie 150% przez 60 s[1), 2)]

1) Wartości procentowe dotyczą znamionowego prądu przetwornicy częstotliwości.
2) Raz na 10 minut.

9.4 Warunki otoczenia

Środowisko	
Obudowa E1h/E2h	IP21/Typ 1, IP54/Typ 12
Obudowa E3h/E4h	IP20/Chassis
Test drgań (wersja standardowa/wstrząsoodporna)	0,7 g/1,0 g
Wilgotność względna	5%–95% (IEC 721-3-3; klasa 3K3 (niekondensująca) podczas pracy)
Środowisko agresywne (IEC 60068-2-43) test H_2S	Klasa Kd
Gazy agresywne (IEC 60721-3-3)	Klasa 3C3
Metoda testowania zgodnie z IEC 60068-2-43	H2S (10 dni)
Temperatura otoczenia (w trybie przełączania SFAVM)	
- z obniżaniem wartości znamionowych	Maks. 55°C (maks. 131°F)[1)]
- z pełną mocą wyjściową typowych silników EFF2 (do 90% prądu wyjściowego)	Maks. 50°C (maks. 122°F)[1)]
- przy pełnym ciągłym prądzie wyjściowym przetwornicy częstotliwości	Maks. 45°C (maks. 113°F)[1)]
Minimalna temperatura otoczenia podczas pracy znamionowej	0°C (32 °F)
Minimalna temperatura otoczenia przy zredukowanej wydajności	-10°C (14 °F)
Temperatura podczas magazynowania/transportu	-25 do +65/70°C (13 do 149/158°F)
Maksymalna wysokość nad poziomem morza bez obniżania wartości znamionowych	1000 m (3281 ft)

Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Maksymalna wysokość nad poziomem morza przy obniżaniu wartości znamionowych	3000 m (9842 ft)

1) Więcej informacji na temat obniżania wartości znamionowych można znaleźć w Zaleceniach Projektowych konkretnego produktu.

Normy EMC, emisja	EN 61800-3
Normy EMC, odporność	EN 61800-3
Klasa sprawności energetycznej[2)]	IE2

2) Określana zgodnie z normą EN 50598-2 przy:

- *obciążeniu znamionowym,*
- *90% częstotliwości znamionowej,*
- *nastawie domyślnej (fabrycznej) częstotliwości kluczowania,*
- *nastawie domyślnej (fabrycznej) schematu kluczowania,*

9.5 Dane techniczne kabli

Długości i przekroje poprzeczne kabli dla przewodów sterowniczych[1)]	
Maksymalna długość kabla silnika, ekranowanego/zbrojonego	150 m (492 ft)
Maksymalna długość kabla silnika, nieekranowanego/niezbrojonego	300 m (984 ft)
Maksymalny przekrój poprzeczny do silnika, zasilania, podziału obciążenia i hamulca	Patrz *rozdział 9.1 Dane elektryczne*
Maksymalny przekrój poprzeczny do zacisków sterowania, przewód sztywny	1,5 mm^2/16 AWG (2x0,75 mm^2)
Maksymalny przekrój poprzeczny do zacisków sterowania, przewód elastyczny	1 mm^2/18 AWG
Maksymalny przekrój poprzeczny do zacisków sterowania, przewód z rdzeniem zamkniętym	0,5 mm^2/20 AWG
Minimalny przekrój poprzeczny do zacisków sterowania	0,25 mm^2/23 AWG

1) W przypadku przewodów silnoprądowych patrz rozdział 9.1 Dane elektryczne, tabele danych elektrycznych.

9.6 Wejścia/wyjścia sterowania i dane sterowania

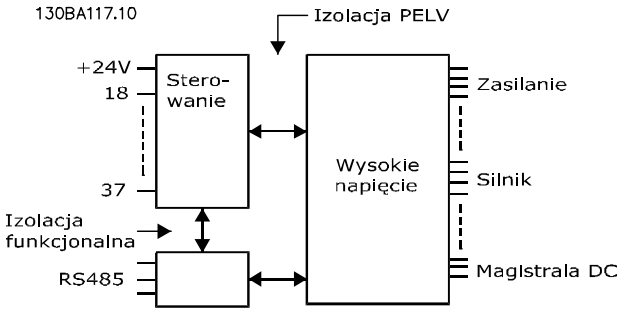
Wejścia cyfrowe	
Programowalne wejścia cyfrowe	4 (6)
Numer zacisku	18, 19, 27[1)], 29[1)], 32, 33
Logika	PNP lub NPN
Poziom napięcia	0–24 V DC
Poziom napięcia, logiczne 0 PNP	< 5 V DC
Poziom napięcia, logiczne 1 PNP	> 10 V DC
Poziom napięcia, logiczne 0 NPN	> 19 V DC
Poziom napięcia, logiczne 1 NPN	< 14 V DC
Napięcie maksymalne na wejściu	28 V DC
Rezystancja wejściowa, R_i	Około 4 kΩ

Wszystkie wejścia cyfrowe są izolowane galwanicznie od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.
1) Zaciski 27 i 29 można zaprogramować również jako wyjścia.

Wejścia analogowe	
Liczba wejść analogowych	2
Numer zacisku	53, 54
Tryby	Napięcie lub prąd
Wybór trybu	Przełączniki A53 i A54
Tryb napięciowy	Przełącznik A53/A54=(U)
Poziom napięcia	od -10 V do +10 V (skalowalne)
Rezystancja wejściowa, R_i	Około 10 kΩ
Napięcie maksymalne	±20 V
Tryb prądowy	Przełącznik A53/A54 = (I)
Poziom prądu	0/4 do 20 mA (skalowany)
Rezystancja wejściowa, R_i	Około 200 Ω
Prąd maksymalny	30 mA
Rozdzielczość dla wejść analogowych	10 bitów (+ znak)

Dokładność wejść analogowych	Maksymalny błąd 0,5% pełnej skali
Szerokość pasma	100 Hz

Wejścia analogowe są izolowane galwanicznie od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.



Ilustracja 9.1 Izolacja PELV

Wejścia impulsowe	
Programowalne wejścia impulsowe	2
Numer zacisku impulsowego	29, 33
Maksymalna częstotliwość na zaciskach 29, 33	110 kHz (przeciwsobne)
Maksymalna częstotliwość na zaciskach 29, 33	5 kHz (otwarty kolektor)
Minimalna częstotliwość na zaciskach 29, 33	4 Hz
Poziom napięcia	Patrz *Wejścia cyfrowe* w *rozdział 9.6 Wejścia/wyjścia sterowania i dane sterowania*
Napięcie maksymalne na wejściu	28 V DC
Rezystancja wejściowa, R_i	Około 4 kΩ
Dokładność wejścia impulsowego (0,1–1 kHz)	Maksymalny błąd: 0,1% pełnej skali

Wyjście analogowe	
Liczba programowalnych wyjść analogowych	1
Numer zacisku	42
Zakres prądowy przy wyjściu analogowym	0/4–20 mA
Maks. obciąż. rezystora do masy przy wyjściu analogowym	500 Ω
Dokładność na wyjściu analogowym	Maksymalny błąd: 0,8% pełnej skali
Rozdzielczość na wyjściu analogowym	8 bitów

Wyjście analogowe jest izolowane galwanicznie od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.

Karta sterująca, komunikacja szeregowa RS485	
Numer zacisku	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Numer zacisku 61	Masa dla zacisków 68 i 69

Obwód komunikacji szeregowej RS485 jest funkcjonalnie oddzielony od pozostałych obwodów centralnych i galwanicznie izolowany od napięcia zasilania (PELV).

Wyjście cyfrowe	
Programowalne wyjścia cyfrowe/impulsowe	2
Numer zacisku	27, 29[1)]
Poziom napięcia przy wyjściu cyfrowym/częstotliwościowym	0–24 V
Maksymalny prąd wyjściowy (ujście lub źródło)	40 mA
Maksymalne obciążenie przy wyjściu częstotliwościowym	1 kΩ
Maksymalne obciążenie pojemnościowe przy wyjściu częstotliwościowym	10 nF
Minimalna częstotliwość wyjściowa przy wyjściu częstotliwościowym	0 Hz
Maksymalna częstotliwość wyjściowa przy wyjściu częstotliwościowym	32 kHz
Dokładność wyjścia częstotliwościowego	Maksymalny błąd: 0,1% pełnej skali
Rozdzielczość wyjść częstotliwościowych	12 bitów

1) Zaciski 27 i 29 można zaprogramować również jako wejścia.

Wejścia analogowe są izolowane galwanicznie od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.

Karta sterująca, wyjście 24 V DC	
Numer zacisku	12, 13
Maksymalne obciążenie	200 mA

Zasilanie zewnętrzne 24 V DC jest galwanicznie izolowane od napięcia zasilania (PELV), lecz ma ten sam potencjał, co wejścia i wyjścia analogowe i cyfrowe.

Wyjścia przekaźnikowe	
Programowalne wyjścia przekaźnikowe	2
Maksymalny przekrój poprzeczny do zacisków przekaźników	2,5 mm^2 (12 AWG)
Minimalny przekrój poprzeczny do zacisków przekaźników	0,2 mm^2 (30 AWG)
Długość przewodu ze zdjętą izolacją	8 mm (0,3 cala)
Przekaźnik 01 — numer zacisku	1-3 (rozwierny), 1-2 (zwierny)
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-1)[1)] na 1-2 (zwierny) (Obciążenie rezystancyjne)[2), 3)]	400 V AC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-15)[1)] na 1-2 (zwierny) (Obciążenie indukcyjne @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-1)[1)] na 1-2 (zwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	80 V DC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-13)[1)] na 1-2 (zwierny) (Obciążenie indukcyjne)	24 V DC, 0,1 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-1)[1)] na 1-3 (rozwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	240 V AC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-15)[1)] na 1-3 (rozwierny) (Obciążenie indukcyjne @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-1)[1)] na 1-3 (rozwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	50 V DC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-13)[1)] na 1-3 (rozwierny) (Obciążenie indukcyjne)	24 V DC, 0,1 A
Minimalne obciążenie zacisku na 1-3 (rozwierny), 1-2 (zwierny)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA
Środowisko zgodne z EN 60664-1	Kategoria przepięć III/stopień zanieczyszczenia 2
Przekaźnik 02 — numer zacisku	4-6 (rozwierny), 4-5 (zwierny)
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-1)[1)] na 4-5 (zwierny) (Obciążenie rezystancyjne)[2), 3)]	400 V AC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-15)[1)] na 4-5 (zwierny) (Obciążenie indukcyjne @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-1)[1)] na 4-5 (zwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	80 V DC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-13)[1)] na 4-5 (zwierny) (Obciążenie indukcyjne)	24 V DC, 0,1 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-1)[1)] na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	240 V AC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-15)[1)] na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie indukcyjne @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-1)[1)] na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	50 V DC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-13)[1)] na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie indukcyjne)	24 V DC, 0,1 A
Minimalne obciążenie zacisku na 4-6 (rozwierny), 4-5 (zwierny)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA
Środowisko zgodne z EN 60664-1	Kategoria przepięć III/stopień zanieczyszczenia 2

1) IEC 60947 część 4 i 5.

Styki przekaźników są izolowane galwanicznie od reszty obwodu przez wzmocnioną izolację (PELV).

2) Kategoria przepięć II.

3) Aplikacje UL 300 V AC 2 A.

Karta sterująca, wyjście +10 V DC	
Numer zacisku	50
Napięcie wyjściowe	10,5 V ±0,5 V
Maksymalne obciążenie	25 mA

Zasilanie 10 V DC jest galwanicznie izolowane od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.

Charakterystyka sterowania	
Rozdzielczość częstotliwości wyjściowej przy 0–1000 Hz	±0,003 Hz
Czas reakcji systemu (zaciski 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 m/s
Zakres regulacji prędkości (pętla otwarta)	1:100 prędkości synchronicznej
Dokładność prędkości (pętla otwarta)	30–4000 obr./min: Maksymalny błąd ±8 obr./min

Wszystkie charakterystyki sterowania opierają się na 4-biegunowym silniku asynchronicznym.

Wydajność karty sterującej	
Odstęp czasu skanowania	5 M/S

Karta sterująca, komunikacja szeregowa USB	
Standard USB	1,1 (pełna szybkość)
Wtyczka USB	Wtyczka urządzenia USB typ B

NOTYFIKACJA

Połączenie z komputerem PC jest nawiązywane za pomocą standardowego kabla USB host/urządzenie.
Złącze USB jest izolowane galwanicznie od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.
Połączenie USB nie jest izolowane galwanicznie od uziemienia. Jako połączenia do dławika złącza USB na przetwornicy częstotliwości należy używać izolowanego laptopa/komputera PC lub izolowanego kabla USB/przetwornika.

9.7 Bezpieczniki

Zastosowanie bezpieczników zapewnia, że potencjalne uszkodzenia przetwornicy częstotliwości będą ograniczone do wnętrza jednostki. W celu zapewnienia zgodności z normą EN50178 należy podczas wymiany stosować identyczne bezpieczniki Bussmann. Patrz *Tabela 9.5*.

NOTYFIKACJA

Użycie bezpieczników po stronie zasilania jest obowiązkowe w przypadku instalacji zgodnych z normami IEC 60364 (CE) i NEC 2009 (UL).

Napięcie wejściowe (V)	Numer katalogowy Bussmann
380–500	170M7309
525–690	170M7342

Tabela 9.5 Opcje bezpieczników

Bezpieczniki określone w *Tabela 9.5* można stosować w obwodzie zdolnym dostarczać 100000 A_{rms} (symetrycznie), w zależności od napięcia znamionowego przetwornicy częstotliwości. Przy zastosowaniu właściwych bezpieczników wartość znamionowa prądu zwarciowego (SCCR) przetwornicy częstotliwości to 100000 A_{rms}. Przetwornice częstotliwości w obudowach E1h i E2h są dostarczane z bezpiecznikami wewnętrznymi zapewniającymi zgodność z wartością znamionową prądu zwarciowego (SCCR) 100 kA. Przetwornice częstotliwości w obudowach E3h i E4h muszą zostać wyposażone w bezpieczniki typu aR, aby zapewnić SCCR na poziomie 100 kA.

NOTYFIKACJA

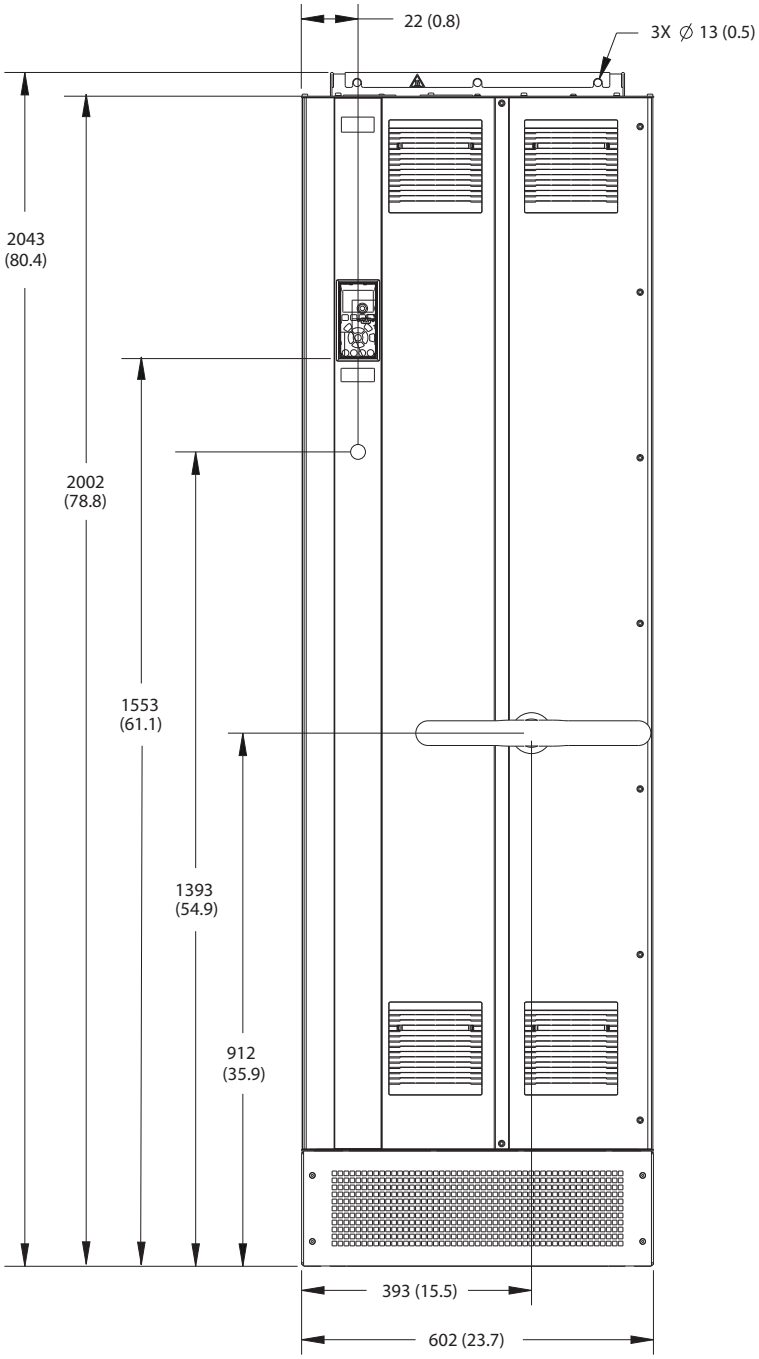
ROZŁĄCZNIK

Wszystkie jednostki zamówione i dostarczone z fabrycznie zainstalowanym rozłącznikiem wymagają zabezpieczenia obwodów odgałęzionych przy użyciu bezpieczników klasy L, aby spełnić wymogi 100 kA SCRR przetwornicy częstotliwości. Jeśli używany jest wyłącznik, wartość znamionowa prądu zwarciowego (SCCR) to 42 kA. Wybór konkretnego bezpiecznika klasy L zależy od napięcia wejściowego i mocy znamionowej przetwornicy częstotliwości. Napięcie wejściowe i moc znamionowa są podane na tabliczce znamionowej produktu. Patrz *rozdział 4.1 Dostarczone elementy*.

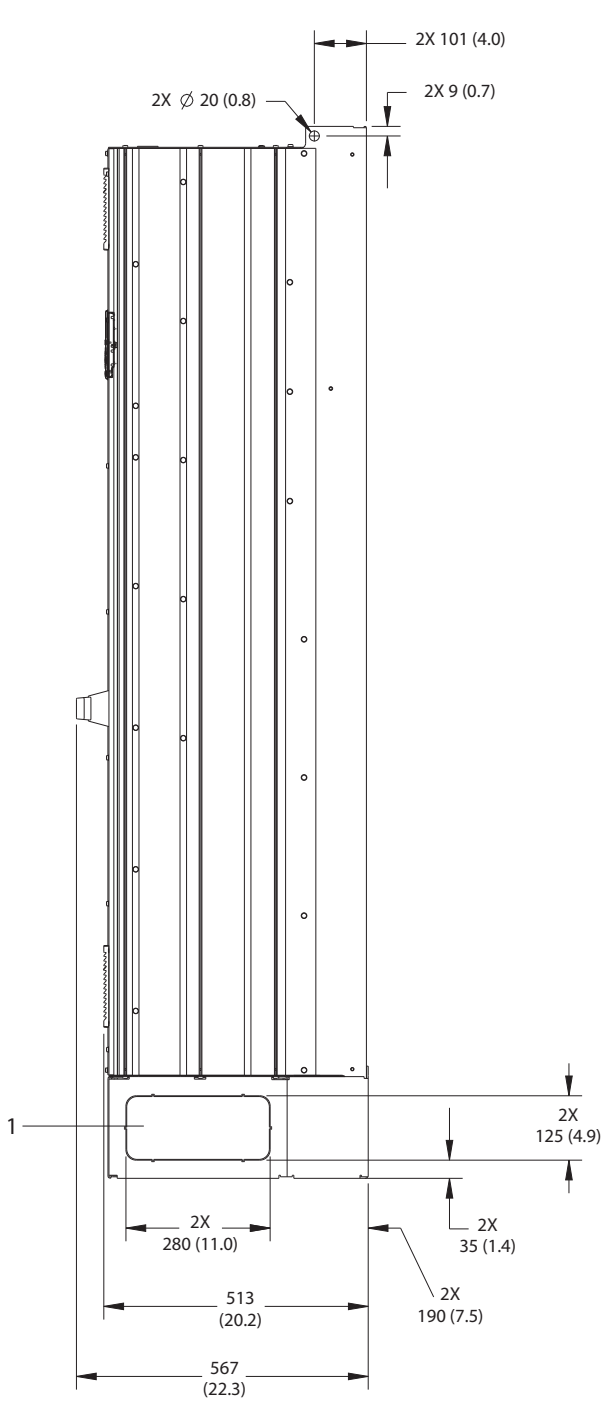
Napięcie wejściowe (V)	Moc znamionowa (kW)	Wartość znamionowa prądu zwarciowego (A)	Wymagane zabezpieczenie
380–480	355–450	42000	Wyłącznik
		100000	Bezpiecznik klasy L, 800 A
380–480	500–560	42000	Wyłącznik
		100000	Bezpiecznik klasy L, 1200 A
525–690	450–630	42000	Wyłącznik
		10000	Bezpiecznik klasy L, 800 A
525–690	710–800	42000	Wyłącznik
		100000	Bezpiecznik klasy L, 1200 A

9.8 Wymiary obudów

9.8.1 Wymiary zewnętrzne obudowy E1h

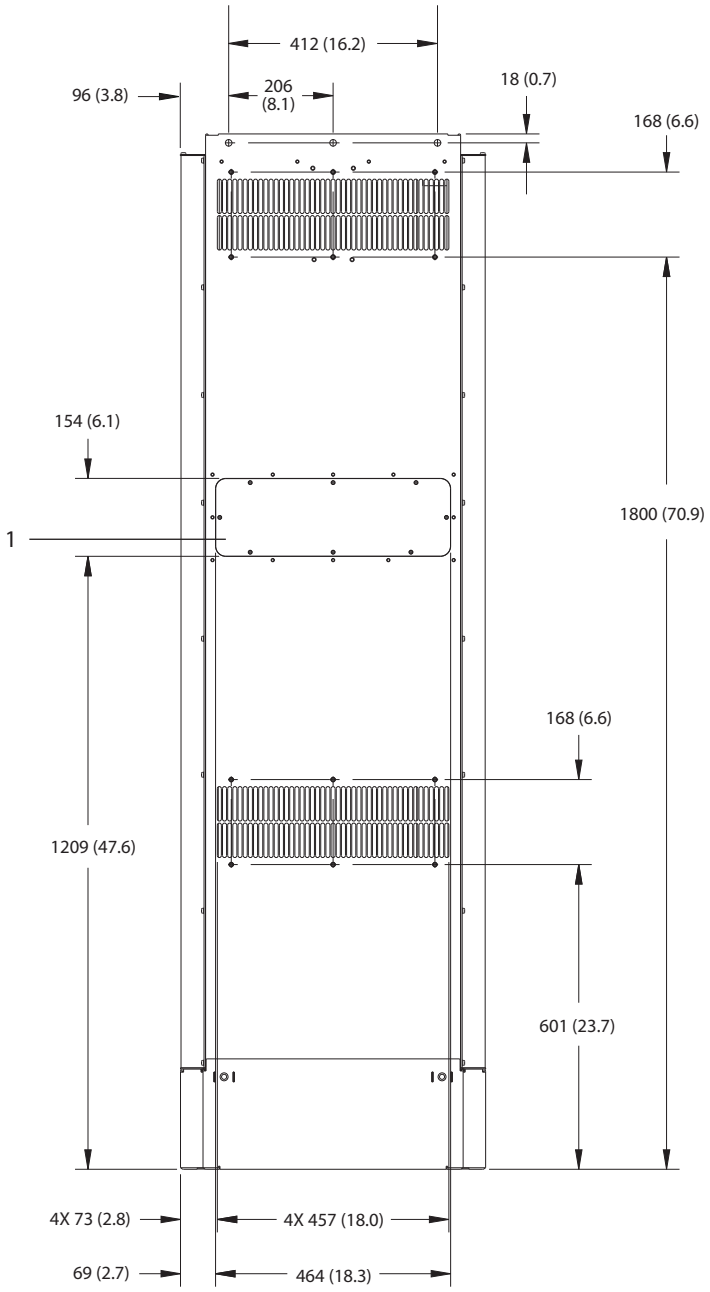


Ilustracja 9.2 E1h, widok z przodu



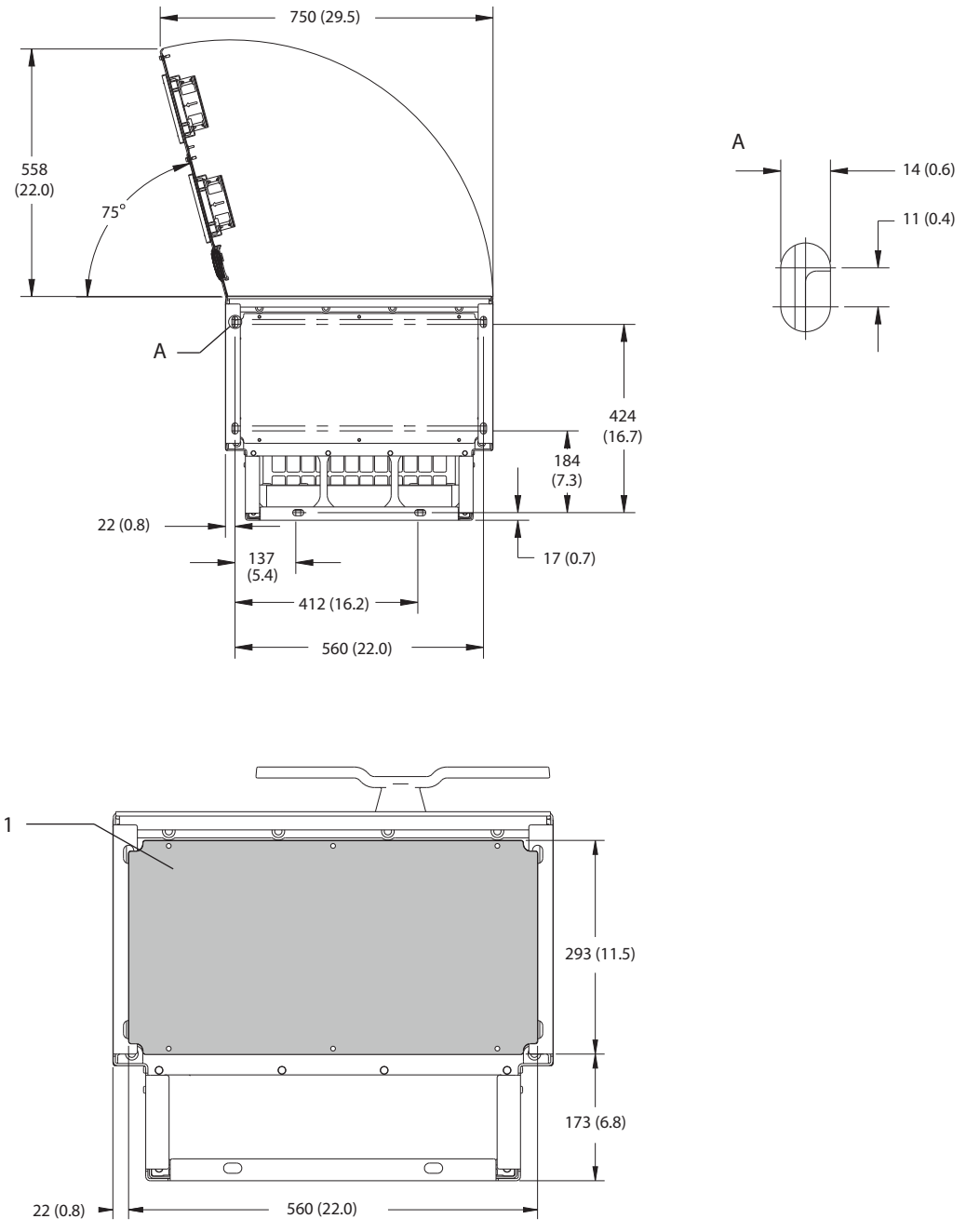
1	Panel wybijany

Ilustracja 9.3 E1h, widok z boku



1	Panel dostępu do radiatora (opcjonalny)

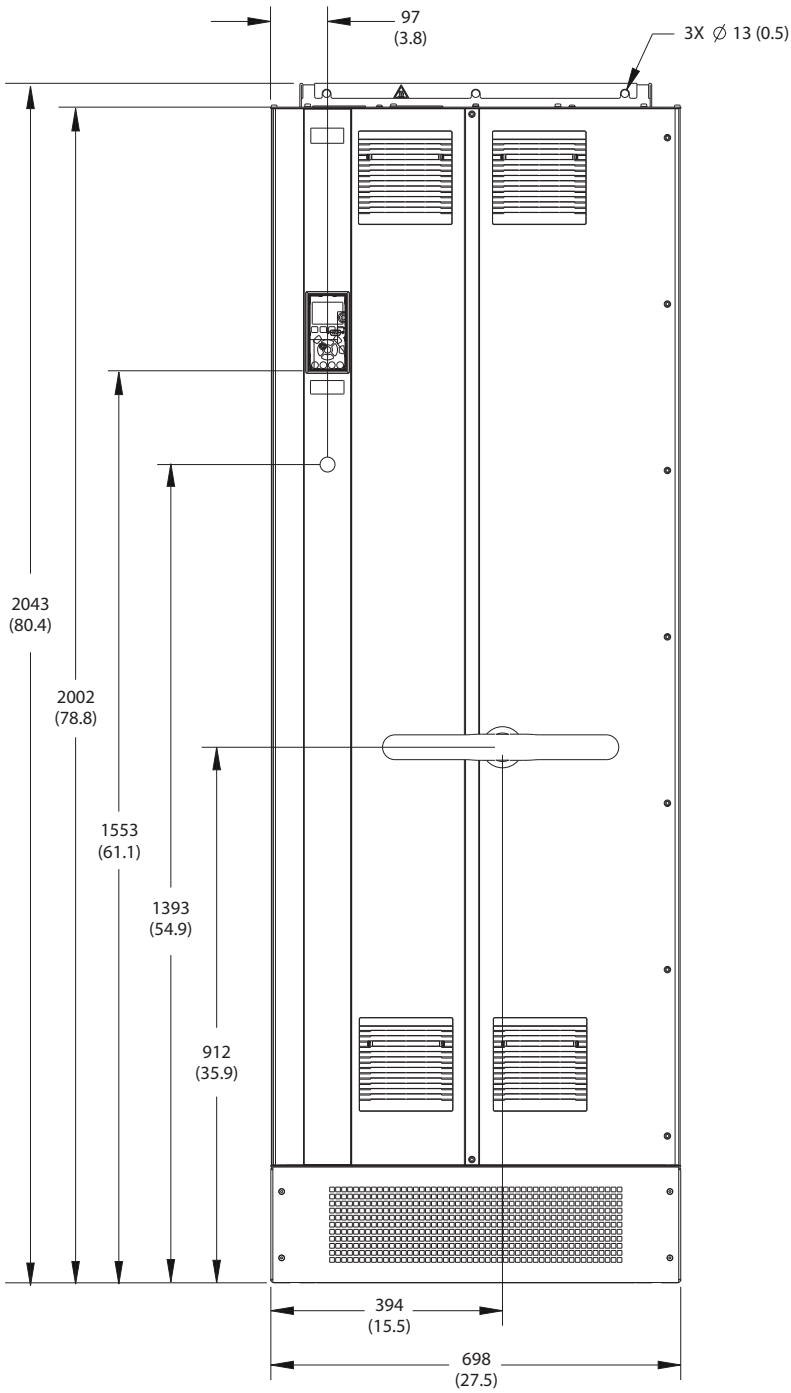
Ilustracja 9.4 E1h, widok z tyłu



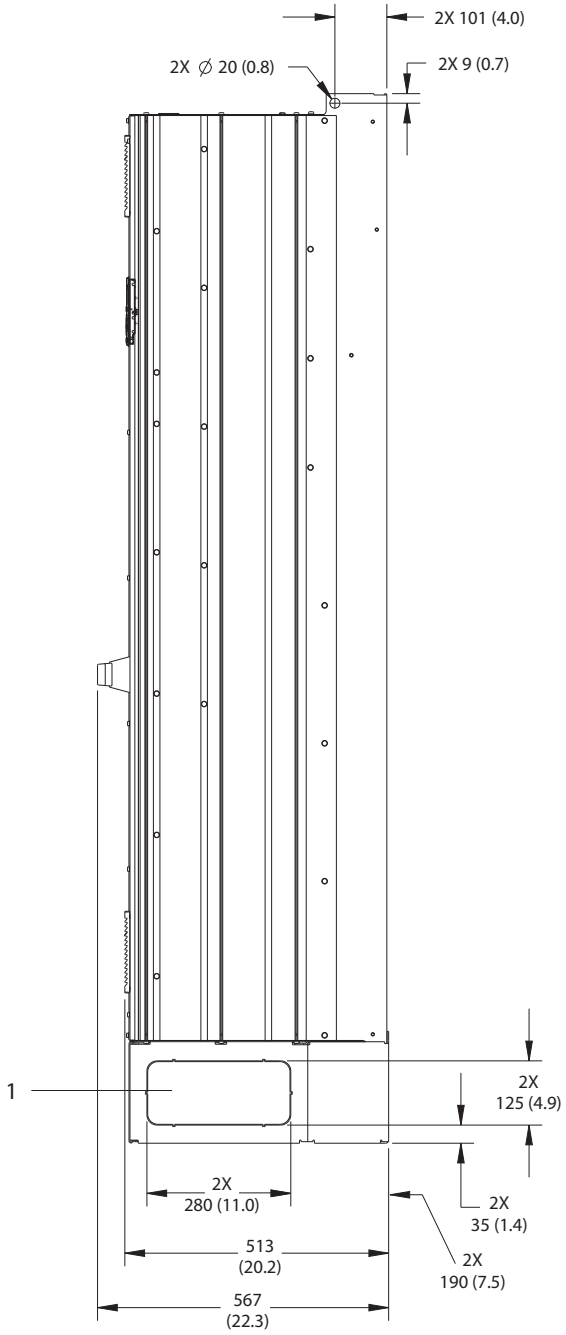
1	Płyta dławika

Ilustracja 9.5 Przestrzeń wolna na drzwi i wymiary płyty dławika dla obudowy E1h

9.8.2 Wymiary zewnętrzne obudowy E2h

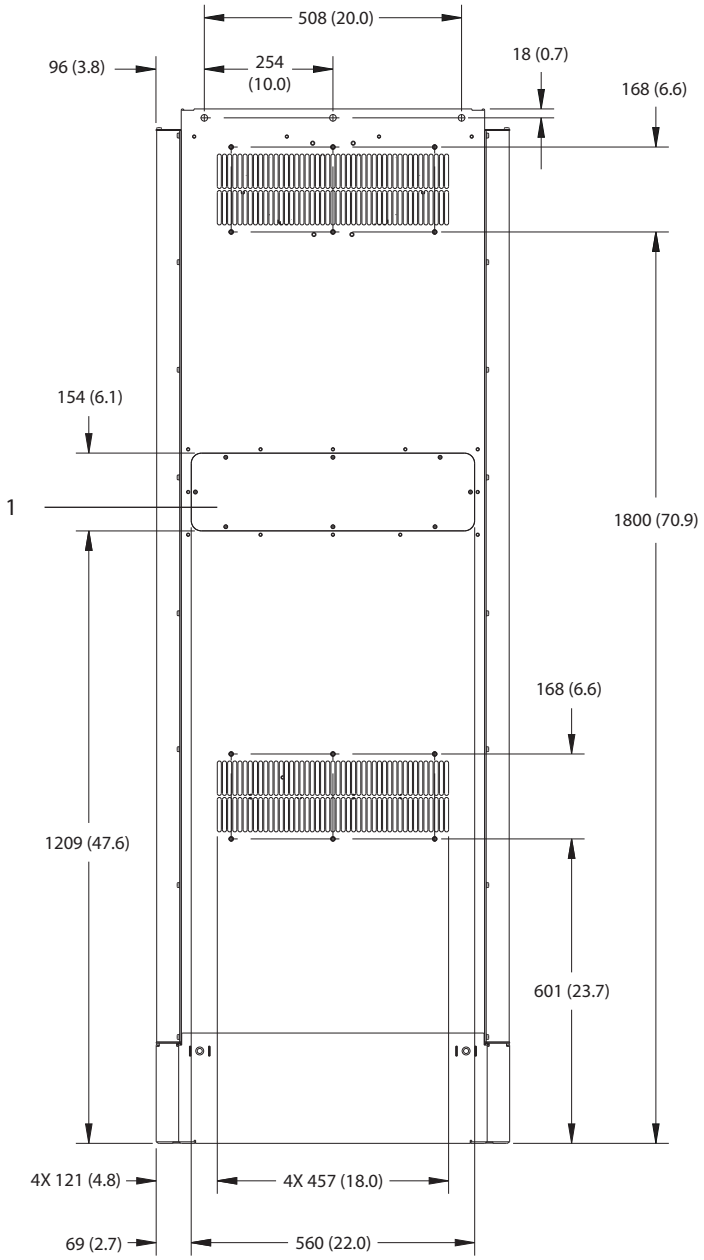


Ilustracja 9.6 E2h, widok z przodu



1	Panel wybijany

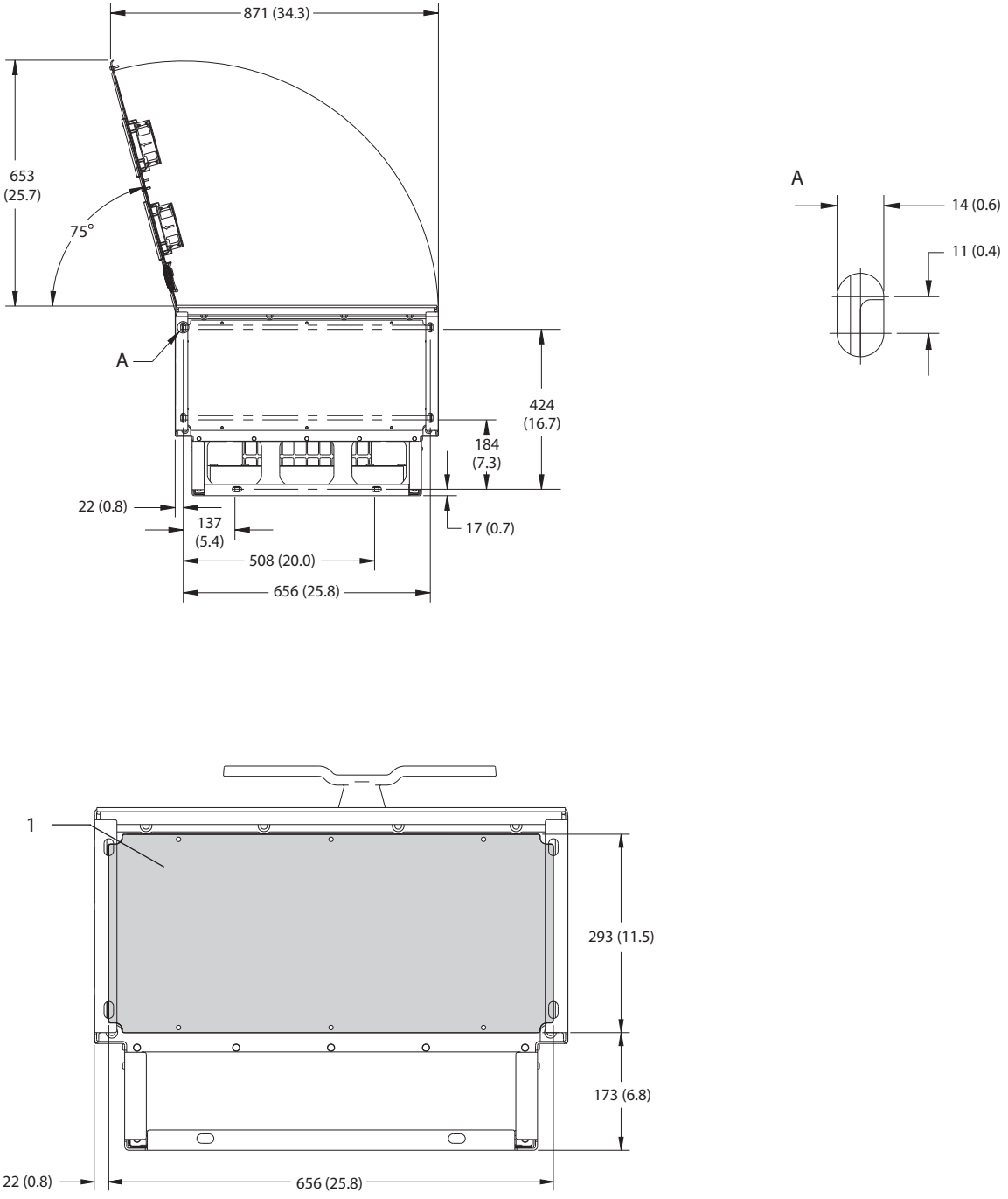
Ilustracja 9.7 E2h, widok z boku



1	Panel dostępu do radiatora (opcjonalny)

Ilustracja 9.8 E2h, widok z tyłu

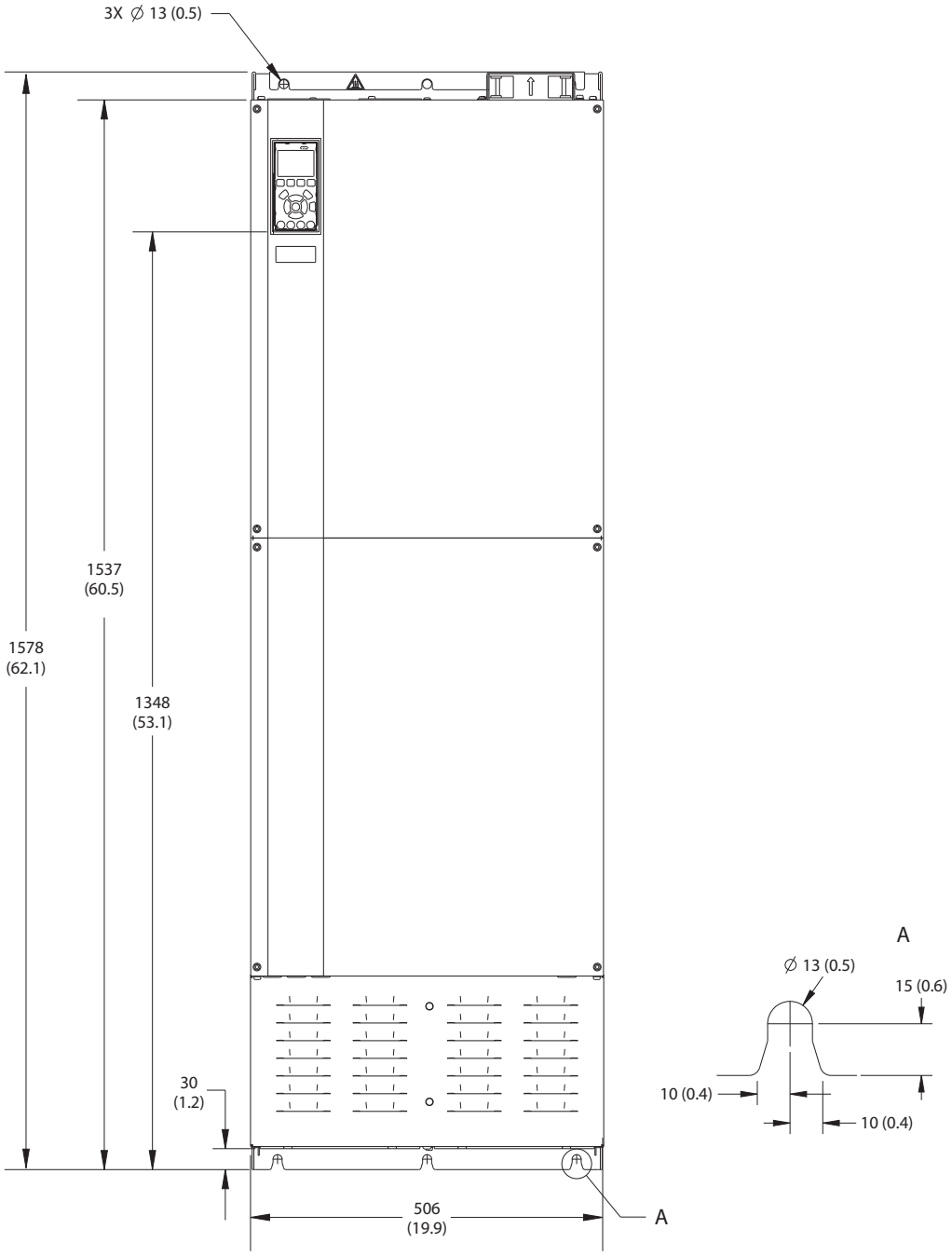
 Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.



1	Płyta dławika

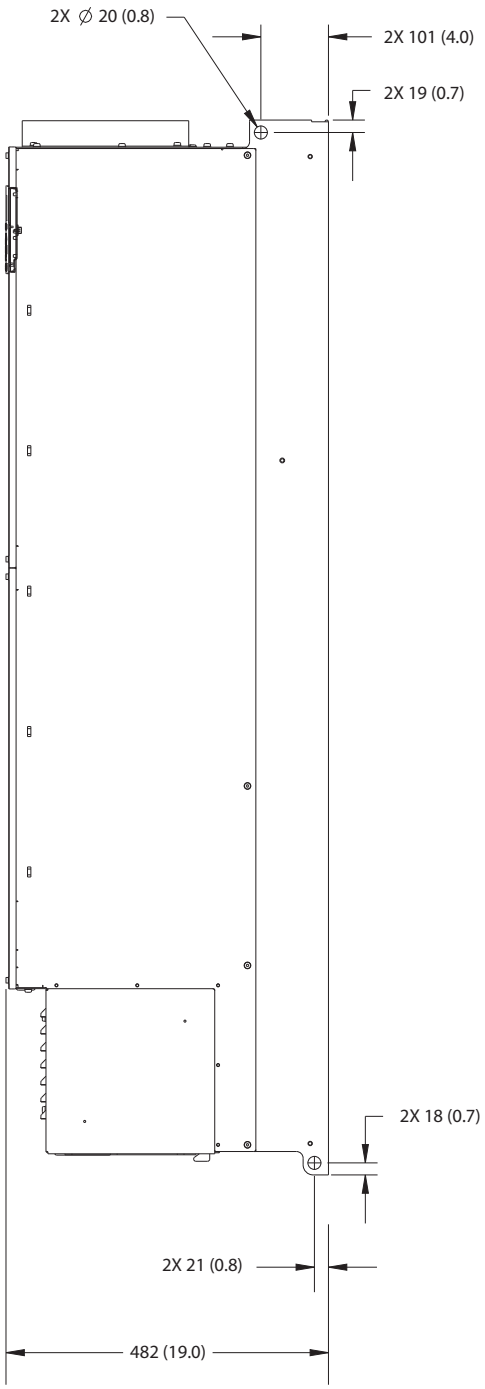
Ilustracja 9.9 Przestrzeń wolna na drzwi i wymiary płyty dławika dla obudowy E2h

9.8.3 Wymiary zewnętrzne obudowy E3h

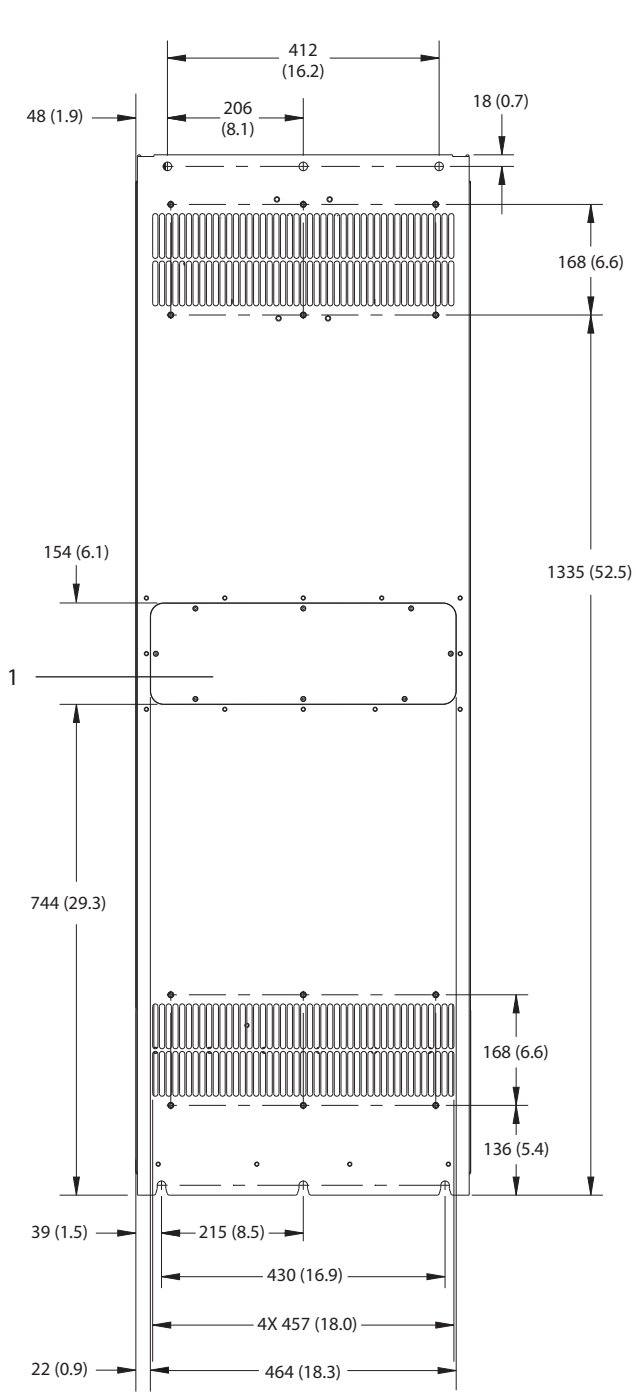


Ilustracja 9.10 E3h, widok z przodu

 Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.



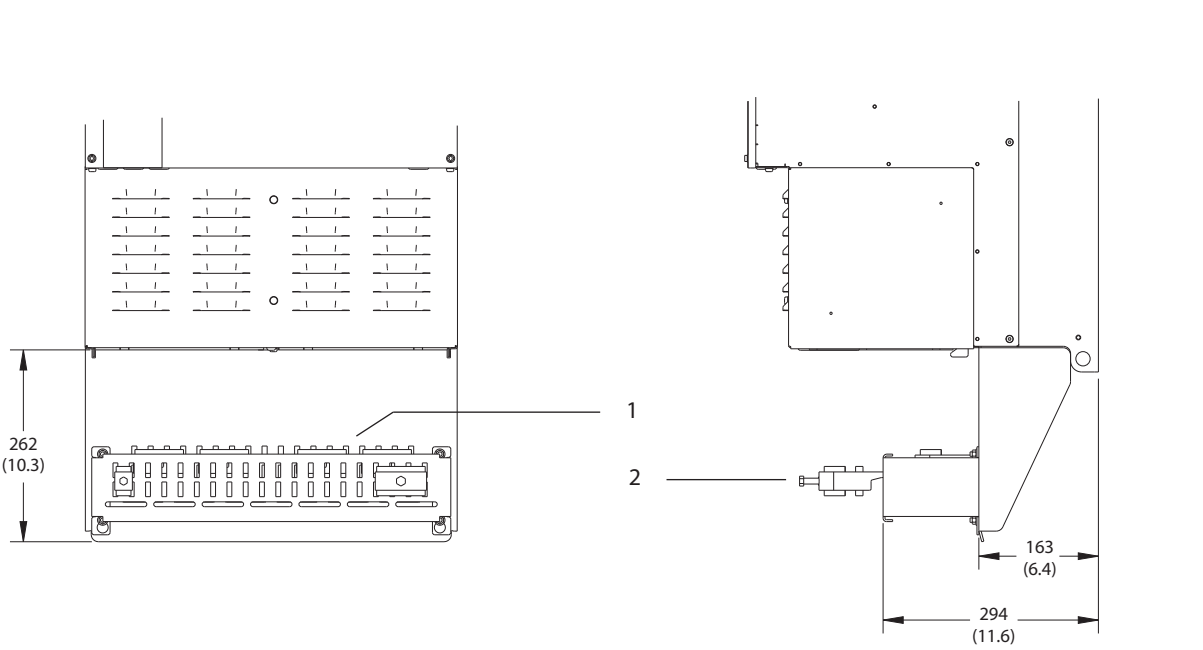
Ilustracja 9.11 E3h, widok z boku

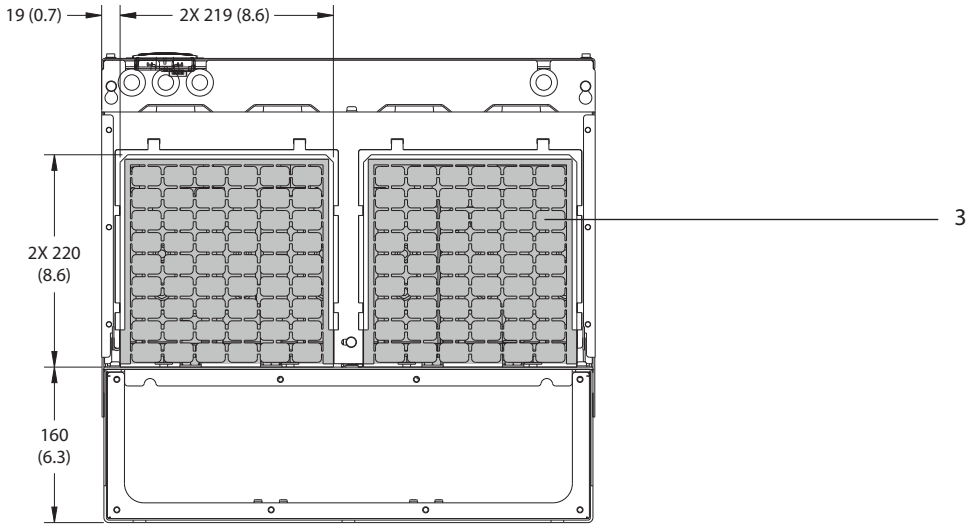


1	Panel dostępu do radiatora (opcjonalny)

Ilustracja 9.12 E3h, widok z tyłu

 Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.



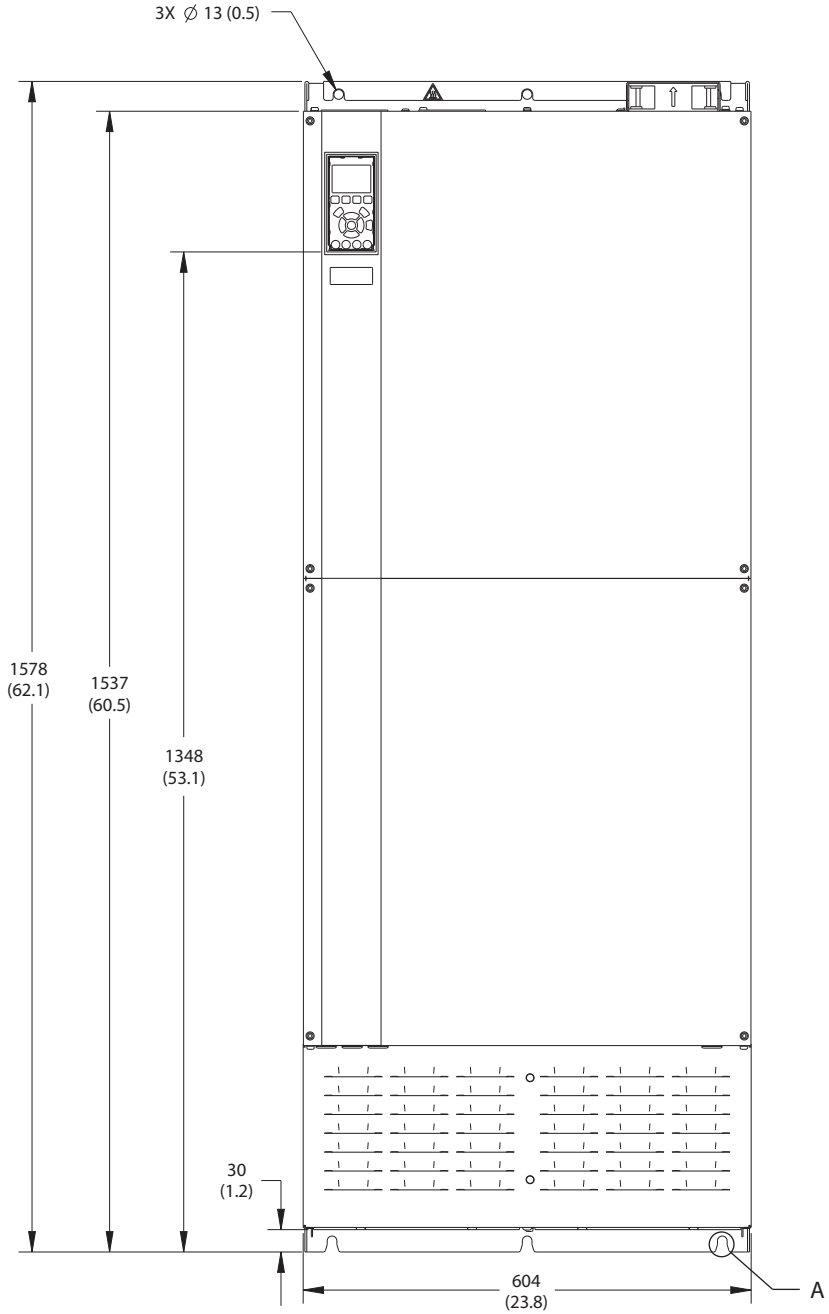


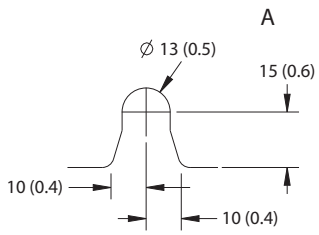
1	Zakończenie ekranu RFI (standard w przypadku opcji RFI)
2	Zacisk kablowy/EMC
3	Płyta dławika

Ilustracja 9.13 Zakończenie ekranu RFI i płyta dławika — wymiary dla obudowy E3h

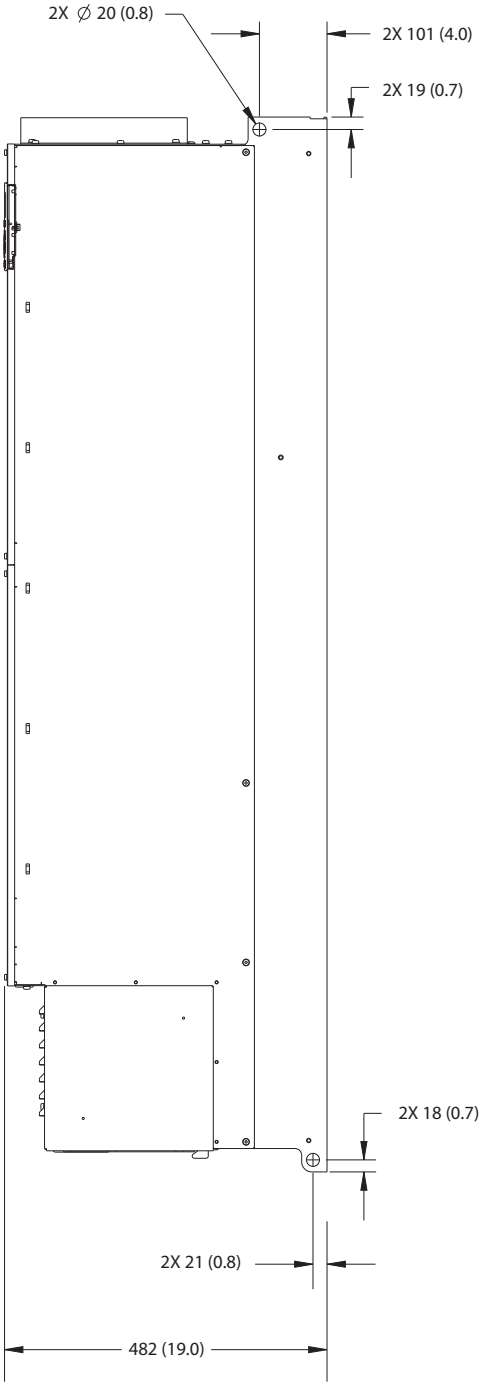
 Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

9.8.4 Wymiary zewnętrzne obudowy E4h



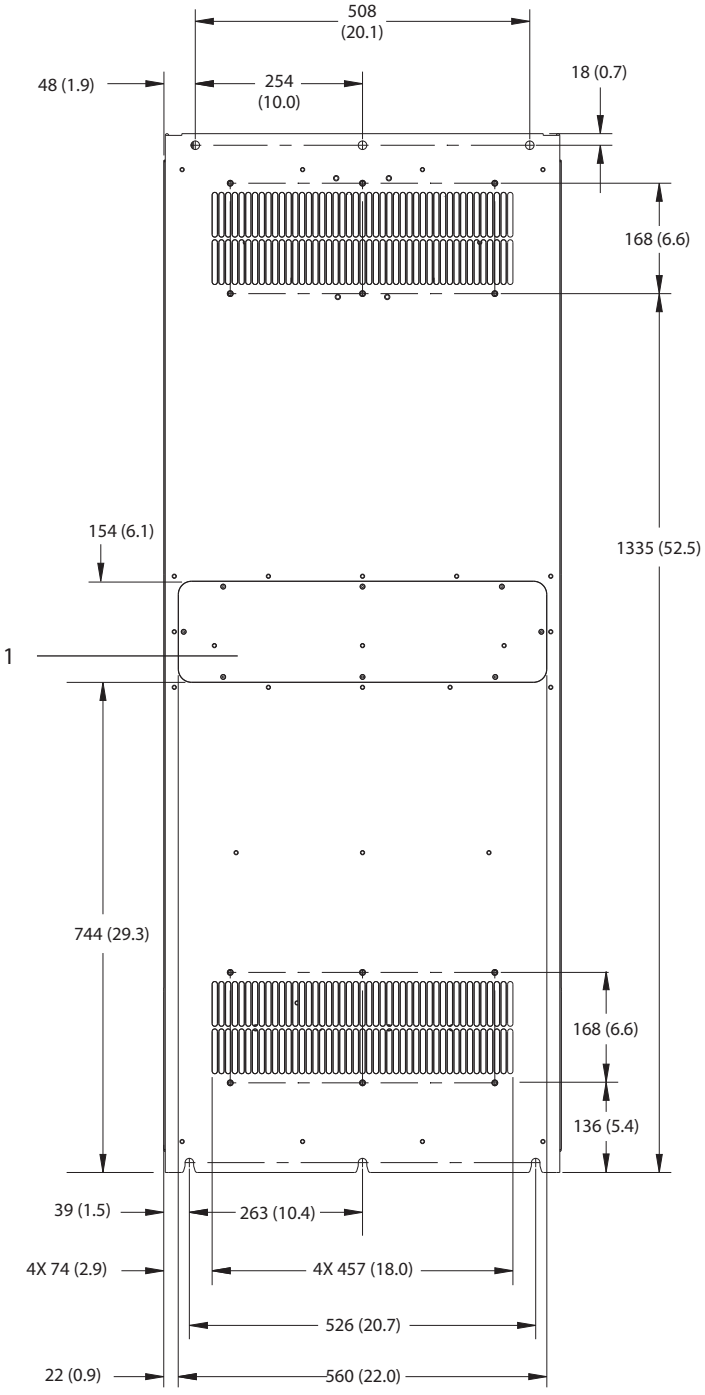


Ilustracja 9.14 E4h, widok z tyłu



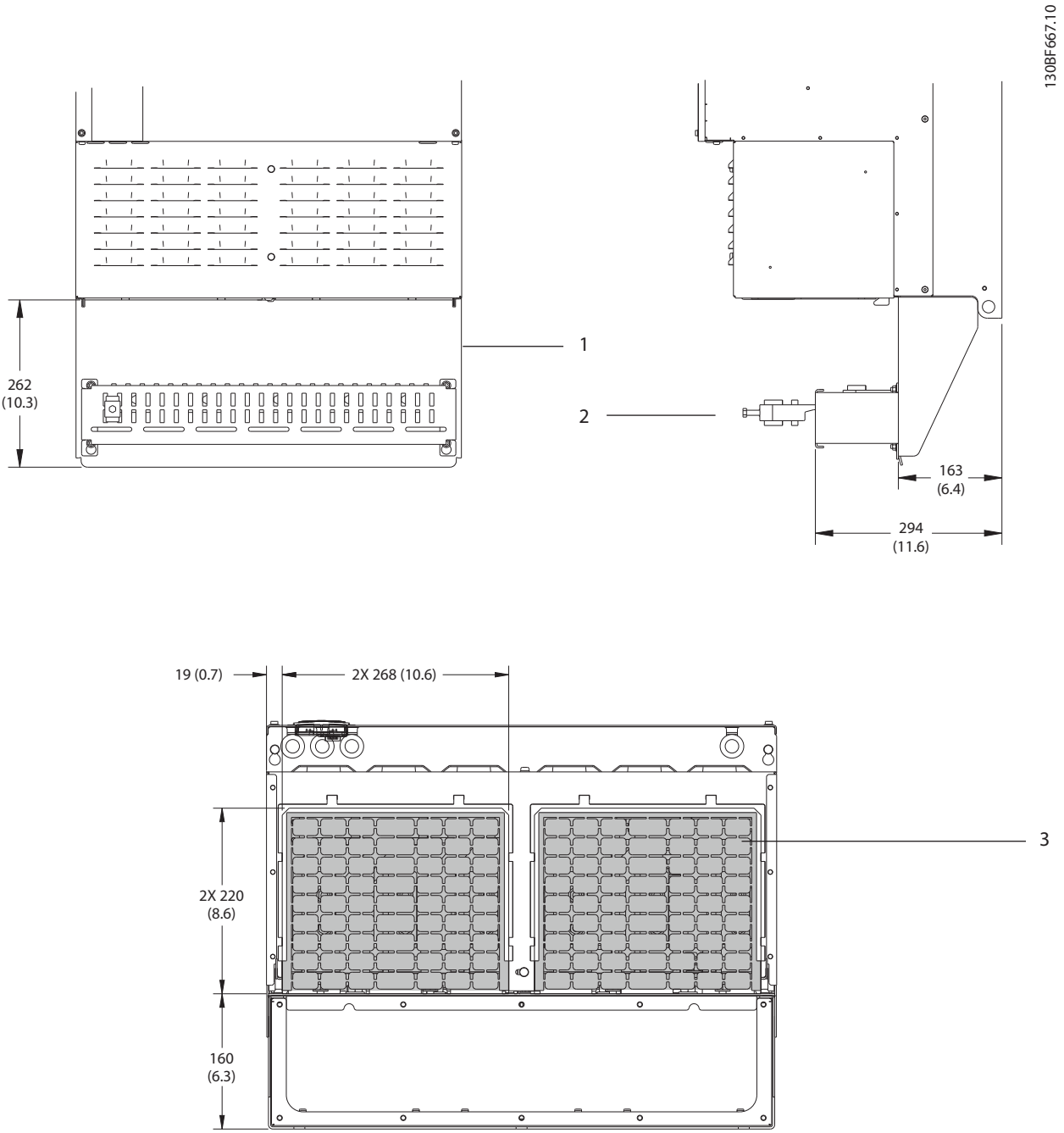
Ilustracja 9.15 E4h, widok z boku

Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.



1	Panel dostępu do radiatora (opcjonalny)

Ilustracja 9.16 E4h, widok z tyłu

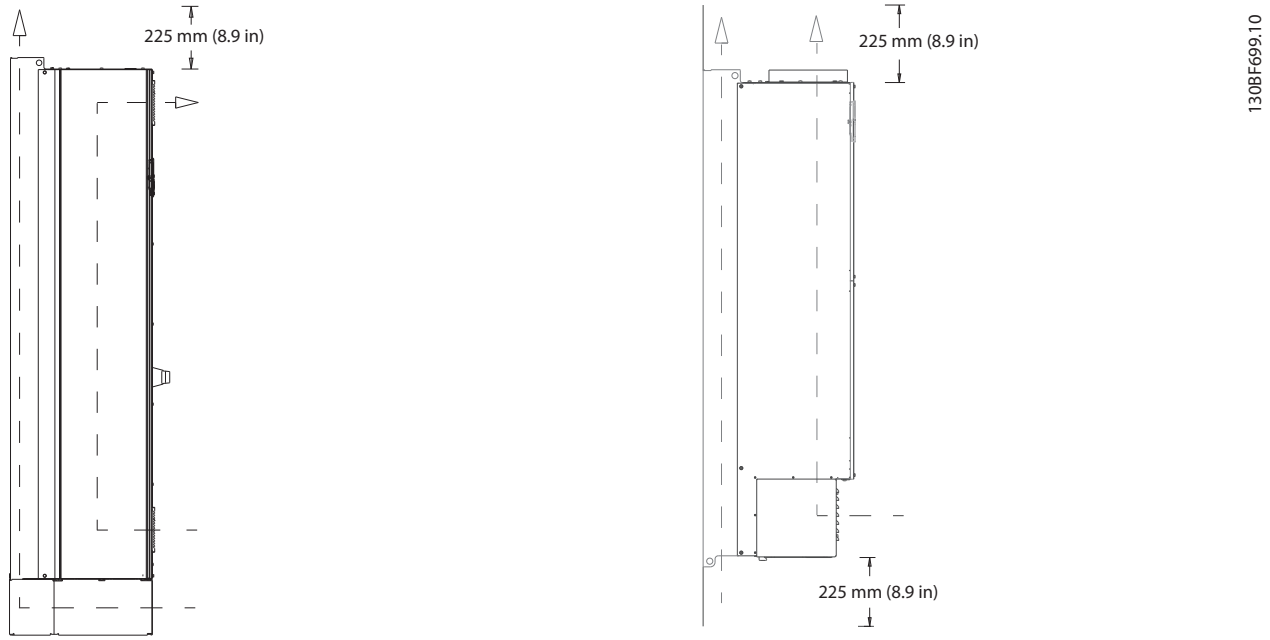


1	Zakończenie ekranu RFI (standard w przypadku opcji RFI)
2	Zacisk kablowy/EMC
3	Płyta dławika

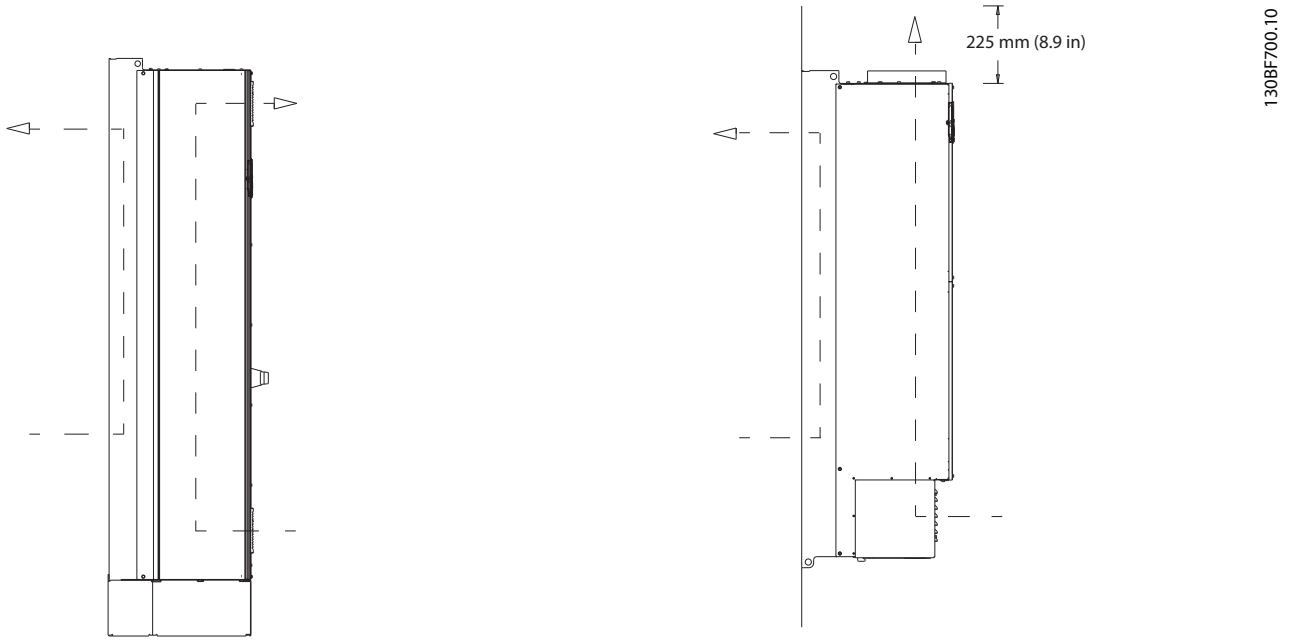
Ilustracja 9.17 Zakończenie ekranu RFI i płyta dławika — wymiary dla obudowy E4h

9.9 Przepływ powietrza dla obudowy

9.9.1 Przepływ powietrza dla obudów E1h–E4h



Ilustracja 9.18 Standardowa konfiguracja przepływu powietrza dla obudów E1h/E2h (rysunek po lewej) i E3h/E4h (rysunek po prawej)



Ilustracja 9.19 Opcjonalna konfiguracja przepływu powietrza przez ścianę tylną dla obudów E1h/E2h (rysunek po lewej) i E3h/E4h (rysunek po prawej)

9.10 Momenty dokręcania łączników

Podczas dokręcania elementów złącznych w położeniach wymienionych w *Tabela 9.6* należy stosować odpowiednie momenty dokręcania. Zbyt duży lub zbyt mały moment spowoduje utworzenie nieprawidłowego połączenia elektrycznego. Aby zapewnić odpowiedni moment obrotowy, należy używać klucza dynamometrycznego.

Położenie	Rozmiar śruby	Moment dokręcania [Nm (funtocale)]
Zaciski zasilania	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Zaciski silnika	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Zaciski uziemienia	M8/M10	9,6 (84)/19,1 (169)
Zaciski hamulca	M8	9,6 (84)
Zaciski podziału obciążenia	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Zaciski regeneracyjne (obudowy E1h/E2h)	M8	9,6 (84)
Zaciski regeneracyjne (obudowy E3h/E4h)	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Zaciski przekaźnika	_	0,5 (4)
Osłona drzwi/paneli	M5	2,3 (20)
Płyta dławika	M5	2,3 (20)
Panel dostępu do radiatora	M5	3,9 (35)
Osłona zacisków komunikacji szeregowej	M5	2,3 (20)

Tabela 9.6 Momenty dokręcania elementów złącznych

9

Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

10 Załącznik

10.1 Skróty i konwencje

°C	Stopnie Celsjusza
°F	Stopnie Fahrenheita
Ω	Omy
AC	Prąd przemienny
AEO	Automatyczna optymalizacja energii
ACP	Procesor sterowania aplikacją
AMA	Automatyczne dopasowanie do silnika
AWG	Amerykańska miara kabli
CPU	Procesor główny
CSIV	Wartości inicjalizacji specyficzne dla klienta (ang. customer-specific initialization values)
CT	Transformator prądowy
DC	Prąd stały
DVM	Woltomierz cyfrowy
EEPROM	Elektrycznie kasowalna programowalna pamięć tylko do odczytu, pamięć EEPROM
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	Kompatybilność elektromagnetyczna
EMI	Zakłócenia elektromagnetyczne
ESD	Wyładowanie elektrostatyczne
ETR	Elektroniczny przekaźnik termiczny
$f_{M,N}$	Częstotliwość znamionowa silnika
HF	Wysoka częstotliwość
HVAC	Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja
Hz	Herc
I_{LIM}	Ograniczenie prądu
I_{INV}	Znamionowy prąd wyjściowy inwertera
$I_{M,N}$	Znamionowa wartość prądu silnika
$I_{VLT,MAX}$	Maksymalny prąd wyjściowy
$I_{VLT,N}$	Znamionowy prąd wyjściowy dostarczany przez przetwornicę
IEC	Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna
IGBT	Tranzystor IGBT, tranzystor bipolarny z izolowaną bramką
We/Wy	Wejście/wyjście
IP	Stopień ochrony
kHz	Kiloherc
kW	Kilowat
L_d	Indukcyjność w osi d silnika
L_q	Indukcyjność w osi q silnika
LC	Obwód LC (induktor-kondensator)
LCP	Lokalny panel sterowania
LED	Dioda LED
LOP	Panel zadajnika lokalnego (LOP)
mA	Miliamper
MCB	Wyłączniki miniaturowe, MCB
MCO	Opcja sterowania ruchem (MCO)
MCP	Procesor sterowania silnikiem
MCT	Oprogramowanie Motion Control Tool
MDCIC	Karta interfejsu sterowania wieloma przetwornicami częstotliwości
mV	Miliwolty
NEMA	National Electrical Manufacturers Association (amerykańskie Krajowe Stowarzyszenie Producentów Urządzeń Elektrycznych)
NTC	Ujemny współczynnik temperaturowy
$P_{M,N}$	Moc znamionowa silnika
PCB	Płytka drukowana
PE	Uziemienie ochronne
PELV	Obwód bardzo niskiego napięcia z uziemieniem
PID	Regulator proporcjonalno-całkująco-różniczkujący, regulator PID
PLC	Programowalny sterownik zdarzeń
Nr kat.	Numer katalogowy
PROM	Programowalna pamięć tylko do odczytu, pamięć PROM
PS	Sekcja mocy
PTC	Dodatni współczynnik temperaturowy
PWM	Modulacja szerokości impulsu
R_s	Rezystencja stojana
RAM	Pamięć o dostępie swobodnym, pamięć RAM
RCD	Wyłącznik różnicowoprądowy RCD
Regen	Zaciski regeneracyjne
RFI	Zakłócenia częstotliwości radiowej, RFI
RMS	Wartość skuteczna prądu (prąd elektryczny okresowo zmienny)
obr./min	Obroty na minutę
SCR	Prostownik krzemowy sterowany
SMPS	Zasilanie z przełącznikiem
S/N	Numer seryjny
STO	Safe Torque Off
T_{LIM}	Ograniczenie momentu
$U_{M,N}$	Znamionowe napięcie silnika
V	Wolt
VVC+	Sterowanie Wektorem Napięcia (VVC+)
X_h	Reaktancja główna silnika

Tabela 10.1 Skróty, akronimy i symbole

Konwencje

- Listy numerowane oznaczają procedury.
- Listy punktowane oznaczają inne informacje oraz opisy ilustracji.
- Tekst zapisany kursywą oznacza:
  - odniesienia
  - linki

10

- przypis
- nazwy parametrów
- nazwy grup parametrów
- opcje parametrów

• Wszystkie wymiary są podane w mm.

10.2 Domyślne ustawienia parametrów dla regionu Międzynarodowy/Ameryka Północna

Ustawienie *parametr 0-03 Ustawienia regionalne* na *[0] Międzynarodowy* lub *[1] Ameryka Północna* powoduje zmianę ustawień domyślnych niektórych parametrów. *Tabela 10.2* przedstawia wykaz parametrów zmienianych w ten sposób.

Zmiany nastaw domyślnych/fabrycznych są zapisywane w pamięci i można je przejrzeć z poziomu podręcznego menu, wraz z ustawieniami programowania wpisanymi w parametry.

Parametr	Domyślna wartość parametru dla regionu Międzynarodowy	Domyślna wartość parametru dla regionu Ameryka Północna
Parametr 0-03 Ustawienia regionalne	Międzynarodowy	Ameryka Północna
Parametr 0-71 Format daty	DD-MM-RRRR	MM/DD/RRRR
Parametr 0-72 Format czasu	24 h	12 h
Parametr 1-20 Moc silnika [kW]	1)	1)
Parametr 1-21 Moc silnika [HP]	2)	2)
Parametr 1-22 Napięcie silnika	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
Parametr 1-23 Częstotliwość silnika	50 Hz	60 Hz
Parametr 3-03 Maks. wartość zadana	50 Hz	60 Hz
Parametr 3-04 Funkcja wartości zadanej	Suma	Zewnętrzna/programowana
*Parametr 4-13 Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]*3)	1500 obr./min	1800 obr./min
*Parametr 4-14 Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]*4)	50 Hz	60 Hz
Parametr 4-19 Maks. częstotliwość wyjś.	100 Hz	120 Hz
Parametr 4-53 Ostrzeżenie o dużej prędkości	1500 obr./min	1800 obr./min
Parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	Wybieg silnika, odwr	Blokada zewnętrzna
Parametr 5-40 Przekaźnik, funkcja	Alarm	Brak alarmu
Parametr 6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./ sprz. zwr.	50	60
Parametr 6-50 Zacisk 42. Wyjście	Prędk. 0–GórneOgr	Prędkość 4–20 mA
Parametr 14-20 Tryb resetowania	Reset ręczny	Niesk. il.aut. resetów
*Parametr 22-85 Prędkość przy wyznaczonym punkcie [obr/min]*3)	1500 obr./min	1800 obr./min
Parametr 22-86 Prędkość przy wyznaczonym punkcie[Hz]	50 Hz	60 Hz
Parametr 24-04 Maksymalna wart. zadana trybu pożarowego	50 Hz	60 Hz

Tabela 10.2 Domyślne ustawienia parametrów dla regionu Międzynarodowy/Ameryka Północna

1) Parametr 1-20 Moc silnika [kW] jest widoczny tylko wtedy, gdy parametr 0-03 Ustawienia regionalne jest ustawiony na [0] Międzynarodowy.

2) Parametr 1-21 Moc silnika [HP]jest widoczny tylko wtedy, gdy parametr 0-03 Ustawienia regionalne jest ustawiony na [1] Ameryka Północna.

3) Parametr ten jest widoczny tylko wtedy, gdy parametr 0-02 Jednostka prędkości silnika jest ustawiony na [0] obr/min.

4) Parametr ten jest widoczny tylko wtedy, gdy parametr 0-02 Jednostka prędkości silnika jest ustawiony na [1] Hz.

10.3 Struktura menu parametrów

0- Praca/Wyświetlacz**
0-0* Ustawienia podst.
0-01 Język
0-02 Jednostka prędkości silnika
0-03 Ustawienia regionalne
0-04 Stan pracy przy zał. zasilania
0-05 Jednostka lokalnego trybu
0-1* Działania konfig.
0-10 Aktywny zestaw par
0-11 Edytowany zestaw parametrów
0-12 Ten zestaw parametrów połącz. Z
0-13 Odczyt: Połączone zest. parametrów
0-14 Odczyt: Cechy Zestawów parametrów / Kanału
0-15 Readout: actual setup
0-2* Wyświetlacz LCP
0-20 Pozycja 1.1 wyświetlacza
0-21 Pozycja 1.2 wyświetlacza
0-22 Pozycja 1.3 wyświetlacza
0-23 Druga linia wyświetlacza
0-24 Trzecia linia wyświetlacza
0-25 Moje menu osobiste
0-3* Odczy def.użyt.LCP
0-30 Jednostka odczytu definiowanego przez użytkownika
0-31 Wartość min. odczytu definiowanego przez użytkownika
0-32 Wartość maks. odczytu definiowanego przez użytkownika
0-37 Tekst 1 wyświetlacza
0-38 Tekst 2 wyświetlacza
0-39 Tekst 3 wyświetlacza
0-4* Klawiatura LCP
0-40 Przycisk [Hand on] na LCP
0-41 Przycisk [Off] na LCP
0-42 Przycisk [Auto on] na LCP
0-43 Przycisk [Reset] na LCP
0-44 Przycisk [Off/Reset] na LCP
0-45 Przyc. [Drive Bypass]na LCP
0-5* Kopiuj/Zapisz
0-50 Kopiowanie LCP
0-51 Kopiowanie zestawów parametrów
0-6* Hasło
0-60 Hasło dla Głównego Menu
0-61 Dostęp do Głównego Menu bez hasła
0-65 Hasło do osobistego menu
0-66 Dostęp do osobistego Menu bez Hasła
0-67 Hasło dostępu do magistr.
0-7* Ustawienia zegara
0-70 data i czas
0-71 Format daty
0-72 Format czasu
0-73 Wyrównanie strefy czasowej
0-74 DST/czas letni
0-76 Początek DST/czasu letniego
0-77 Koniec DST/czasu letniego
0-79 Błąd zegara
0-81 Dni robocze
0-82 Dodatkowe dni robocze
0-83 Dodatkowe dni wolne od pracy
0-89 Odczyt daty i czasu
1- Obciążenie i silnik**
1-0* Ustawienia ogólne
1-00 Tryb konfiguracyjny
1-03 Charakterystyka momentu
1-06 Zgodnie z ruchem wskazówek zegara
1-1* Wybór silnika
1-10 Budowa silnika
1-1* VVC+ PM/SYN RM
1-14 Wzmocnienie tłumienia
1-15 Stała czasowa filtra niskiej prędkości
1-16 Stała czasowa filtra wysokiej prędkości
1-17 Stała czasowa filtra napięcia
1-2* Dane silnika
1-20 Moc silnika [kW]
1-21 Moc silnika [HP]
1-22 Napięcie silnika
1-23 Częstotliwość silnika
1-24 Prąd silnika
1-25 Znamionowa prędkość silnika
1-26 Znamionowy, ciągły moment silnika
1-28 Kontrola obrotów silnika
1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA)
1-3* Zaaw. dane siln.
1-30 Rezystancja stojana (Rs)
1-31 Rezystancja wirnika (Rr)
1-35 Reaktancja główna (Xh)
1-36 Rezystancja strat w żelazie (Rfe)
1-37 indukcyjność po osi d (Ld)
1-38 q-axis Inductance (Lq)
1-39 Bieguny silnika
1-40 Powrót EMF przy 1000 obr./min.
1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)
1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)
1-46 Wzmocnienie wykrywania położenia
1-47 Torque Calibration
1-48 Inductance Sat. Point
1-5* Nast niez od obc
1-50 Strumień przy zerowej prędk.
1-51 Min pręd przy norm strum mag
1-52 Min pręd przy norm strum mag
1-58 Prąd impulsów test. startu w locie
1-59 Częst. impulsów test. startu w locie
1-6* Nast zal od obc
1-60 Kompensac. obciąż. przy niskich prędk.
1-61 Kompensac. obciąż. przy wys prędk.
1-62 Kompensacja poślizgu
1-63 Stała czasowa kompensacji poślizgu
1-64 Tłumienie rezonansu
1-65 Stała czasowa tłumienia rezonansu
1-66 Prąd minimalny przy niskiej prędk.
1-7* Regulacja startu
1-70 Tryb rozruchu siln. PM
1-71 Opóźnienie startu
1-72 Funkcja startu
1-73 Start w locie
1-77 Prędk. rozr. maks. spręż. [obr./min]
1-78 Częstotl. rozr. maks. spręż. [Hz]
1-79 Maks. czas rozruchu kompr. do wył. awar.
1-8* Regulacja stopu
1-80 Funkcja przy stopie
1-81 Prędk. min. funkcji przy Stop [obr/min]
1-82 Min. pręd. dla funkc. przy
1-86 Nis.pręd.wył.aw. [obr./min]
1-87 Nis.pręd.wył.aw. [Hz]
1-9* Temp. silnika
1-90 Zabezp. termiczne silnika
1-91 Wentylator zewn. silnika
1-93 Źródło termistor
1-94 ATEX ETR cur.lim. speed reduction
1-98 ATEX ETR interpol. points freq.
1-99 ATEX ETR interpol points current
2- Hamulce**
2-0* Hamulec DC
2-00 Prąd trzymania/podgrzania DC
2-01 Prąd hamulca DC
2-02 Czas hamowania DC
2-03 Pręd.dla załącz.hamow.DC[obr./min]
2-04 Pręd. dla załączenia hamow. DC [Hz]
2-06 Prąd parkowania
2-07 Czas parkowania
2-1* Funkcja ener. ham.
2-10 Funkcja hamowania
2-11 Rezystor hamulca (om)
2-12 Limit mocy hamowania (kW)
2-13 Kontrola mocy hamowania
2-15 Kontrola hamul
2-16 Maks. prąd hamulca AC
2-17 Kontrola przepięć
3- W. zad/Cz. roz/zat**
3-0* Ogr. wart. zad
3-02 Minimalna wartość zadana
3-03 Maks. wartość zadana
3-04 Funkcja wartości zadanej
3-1* Wartości zadane
3-10 Programowana wart. zadana
3-11 Prędkość przy pracy przerywanej [Hz]
3-13 Pochodzenie wart. Zadanej
3-14 Programowana względna wart. zadana
3-15 Wart. zadana źródło 1
3-16 Wart. zadana źródło 2
3-17 Wart. zadana źródło 3
3-19 Prędkość przy pracy przer. [RPM]
3-4* Czas rozp/zatrz 1
3-41 Czas rozpędzania 1
3-42 Czas zatrzymania 1
3-5* Czas rozp/zatrz 2
3-51 Czas rozpędzania 2
3-52 Czas zatrzymania 2
3-8* Inne cz. rozp/zatrz
3-80 Czas rozp./zatrz. dla pracy Jog
3-81 Czas szybkiego rozpędz./zatrzym.
3-82 Czas rozpędzania przy rozruchu
3-9* Potencjometr cyfr.
3-90 Wielkość kroku
3-91 Czas rozpędz. /zatrzym.
3-92 Przywrócenie zasilania
3-93 Ograniczenie maksymalne
3-94 Ograniczenie minimalne
3-95 opóźnienie rozpędzania/zatrzymania
4- Ogr. / Ostrz.**
4-1* Ogr. silnika
4-10 Kierunek obrotów silnika
4-11 Ogranicz. nis. prędk. silnika [obr/min]
4-12 Ogranicz. nis. prędk. silnika [Hz]
4-13 Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]
4-14 Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]
4-16 Ogranicz momentu w trybie silnikow.
4-17 Ogranicz momentu w trybie generat.
4-18 Ogr. prądu
4-19 Maks. częstotliwość wyjś.
4-5* Ostrzeżenia reg.
4-50 Ostrzeżenie o małym prądzie
4-51 Ostrzeżenie o dużym prądzie
4-52 Ostrzeżenie o małej prędkości
4-53 Ostrzeżenie o dużej prędkości
4-54 Ostrzeżenie niska wartość zadana
4-55 Ostrzeżenie wysoka wartość zadana
4-56 Ostrzeżenie o niskim sprzęż.zwr
4-57 Ostrzeżenie o wys.sprzęż.zwr.
4-58 Funkcja braku fazy silnika
4-59 Motor Check At Start
4-6* Prędkość zabr.
4-60 Prędkości zabronione od: [obr/min]
4-61 Obejście częstot. zabronionej od [Hz]
4-62 Prędkości zabronione do: [obr/min]
4-63 Obejście częstot. zabronionej do [Hz]
4-64 Półautomatyczne ustawienie obejścia
5- Wej./ wyj. cyfrowe**
5-0* Tryb we/wy cyfr
5-00 Tryb wejść / wyjść cyfr.
5-01 Zacisk 27. Tryb
5-02 Zacisk 29. Tryb
5-1* Wejścia cyfrowe
5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe
5-11 Zacisk 19 - wej. cyfrowe
5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe
5-13 Zacisk 29 - wej. cyfrowe
5-14 Zacisk 32 - wej. cyfrowe
5-15 Zacisk 33 - wej. cyfrowe
5-16 Zacisk X30/2. Wej. cyfrowe
5-17 Zacisk X30/3. Wej. cyfrowe
5-18 Zacisk X30/4. Wej. cyfrowe
5-19 Zacisk 37. Bezp. stop
5-20 Wejście cyfrowe zacisku X46/1
5-21 Wejście cyfrowe zacisku X46/3
5-22 Wejście cyfrowe zacisku X46/5
5-23 Wejście cyfrowe zacisku X46/7
5-24 Wejście cyfrowe zacisku X46/9
5-25 Wejście cyfrowe zacisku X46/11
5-26 Wejście cyfrowe zacisku X46/13
5-3* Wyjścia cyfrowe
5-30 Zacisk 27. Wyjście cyfrowe
5-31 Zacisk 29. Wyjście cyfrowe
5-32 Wyj.cyfr. zacisku X30/6 (MCB 101)
5-33 Wyj.cyfr. zacisku X30/7 (MCB 101)
5-4* Przekaźniki
5-40 Przekaźnik, funkcja
5-41 Przekaźnik, Opóźnienie załącz.
5-42 Przekaźnik, Opóźnienie wyłącz.
5-5* Wejście impulsowe
5-50 Zacisk 29. niska częstotliwość
5-51 Zacisk 29. wysoka częstotliw.
5-52 Zacisk 29 niska.wart.zad./sprzęż.zwr.
5-53 Zacisk 29. wys.wart.zad./sprzęż.zwrot.
5-54 Zacisk 29 stała czasu filtru impuls.
5-55 Zacisk 33. niska częstotliwość
5-56 Zacisk 33. wysoka częstotliw.
5-57 Zacisk 33 niska.wart.zad./sprzęż.zwr.
5-58 Zacisk 33. wys.wart.zad./sprzęż.zwrot.
5-59 Zacisk 33 stała czasu filtru impuls.
5-6* Wyjście impulsowe
5-60 Zacisk 27 zmienne wyj. impulsowe
5-62 Maks. częst. zmiennej wyj. imp. #27
5-63 Zacisk 29 zmienne wyj. impulsowe
5-65 Maks. częst. zmiennej wyj. imp. #29
5-66 Zac. X30/6. Zmien. wyj.
5-68 Maks. częst. wyj.
5-8* Opcje we/wy
5-80 Opóźnienie ponownego podłącz. kond. AHF
5-9* Magist. ster.
5-90 Cyfr. przekaźnik ster.
5-93 Zmn. wyj. imp. #27. Ster. Mag.
5-94 Wyj. impuls. #27.
5-95 Zmn. wyj, imp. #29. Ster. mag.
5-96 Wyj. impuls. #29.
5-97 Zmn. wyj. imp. #X30/6. Ster. mag.
5-98 Wyj. impuls. #X30/6. Programowanie Timeout
6- Wej./Wyj. analog.**
6-0* Tryb we/wy analog
6-00 Czas time-out Live zero
6-01 Funkcja time-out Live zero
6-02 Funkcja time-out Live zero trybu poż.
6-1* Wej. analog. 53
6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia
6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia
6-12 Zacisk 53. Dolna skala prądu
6-13 Zacisk 53. Górna skala prądu
6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.
6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.
6-16 Zacisk 53. Stała czasowa filtru
6-17 Zacisk 53. Live Zero
6-2* Wej. analog. 54
6-20 Zacisk 54. Dolna skala napięcia
6-21 Zacisk 54. Górna skala napięcia
6-22 Zacisk 54. Dolna skala prądu
6-23 Zacisk 54. Górna skala prądu
6-24 Zacisk 54. Niska skala zad./sprz. zwr.
6-25 Zacisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr.
6-26 Zacisk 54. Stała czasowa filtru
6-27 Zacisk 54. Live Zero

6-3* Wej. analog. X30/11
6-30 Zacisk X30/11. Dolna skala napięcia
6-31 Zacisk X30/11. Górna skala napięcia
6-34 Zac. X30/11. Dln skala wart.
6-35 Zac. X30/11. Grn skala wart.
6-36 Zacisk X30/11. Stała czasowa filtru
6-37 Zacisk X30/11. Live Zero
6-4* Wej. analog. X30/12
6-40 Zacisk X30/12. Dolna skala napięcia
6-41 Zacisk X30/12. Górna skala napięcia
6-44 Zac. X30/12. Dln skala wart.
6-45 Zacisk Zac. X30/12. Grn skala wart.
6-46 Zacisk X30/12. Stała czasowa filtra
6-47 Zacisk X30/12. Live Zero
6-5* Wyj. analog. 42
6-50 Zacisk 42. Wyjście
6-51 Zacisk 42. Dolna skala wyjścia
6-52 Zacisk 42. Górna skala wyjścia
6-53 Zacisk 42. Wyj. sterowania magistralą
6-54 Zacisk 42. Wyj. programowania timeout
6-55 Filtr wyjścia analogowego
6-6* Wyj. analog. X30/8
6-60 Zacisk X30/8. Wyjście
6-61 Zacisk X30/8. Min. skalowanie
6-62 Zacisk X30/8. Maks. skalowanie
6-63 Zacisk X30/8 Wyj. sterowania magistralą
6-64 Zacisk X30/8 Wyj. nastawy timeout
6-7* Wyjście analogowe 3
6-70 Zacisk X45/1. Wyjście
6-71 Zacisk X45/1 Min. Skala
6-72 Zacisk X45/1Maks. Skala
6-73 Zacisk X45/1. Sterowanie magistralą
6-74 Zacisk X45/1. Nastawa lim. cz. wyjścia
6-8* Wyjście analog. 4
6-80 Zacisk X45/3. Wyjście
6-81 Zacisk X45/3 Min. Skala
6-82 Zacisk X45/3Maks. Skala
6-83 Zacisk X45/3. Sterowanie magistralą
6-84 Zacisk X45/3. Nastawa lim. cz. wyjścia
8- Komunik. i opcje**
8-0* Ustawienia ogólne
8-01 Rodzaj sterowania
8-02 Źródło sterowania
8-03 Czas time-out sterowania
8-04 Funkcja time-out sterowania
8-05 Funkcja po time-out
8-06 Kasowanie time-out sterowania
8-07 Aktywacja diagnostyki
8-08 Filtrowanie odczytów
8-09 Zestaw znaków komunikacji
8-1* Ustawienia regulacji
8-10 Profil sterowania
8-13 Konfigurowalne słowo statusu
8-3* Ustaw. portu FC
8-30 Protokół
8-31 Adres magistrali
8-32 Szybkość transmisji
8-33 Parzysta parzystość / Bity stopu
8-34 Szacowany czas cyklu
8-35 Minimalne opóźn. Odpowiedzi
8-36 Maksymalne opóźnienie odpowiedzi
8-37 Maksymalne opóźnienie między znakami
8-39 Protocol Firmware version
8-4* Nast. MC prot.
8-40 Wybór komunikatu
8-42 Konfiguracja zapisu PCD
8-43 Konfiguracja odczytu PCD
8-5* Wej. binarne/Mag.
8-50 Wybór kontroli wybiegu
8-52 Wybór hamowania DC
8-53 Wybór startu
8-54 Wybór zmiany kierunku obr.
8-55 Wybór zestawu parametrów
8-56 Wybór programowanej wart. zadanej
8-7* BACnet
8-70 Przykład urządz. BACnet
8-72 Maks. master MS/TP
8-73 Maks. ramki info MS/TP
8-74 Usługa "I-Am"
8-75 Hasło inicjaliz.
8-8* Diagnostyka portu FC
8-80 Inwentaryzacja komunikatów magistrali
8-81 Inwentaryzacja błędów magistrali
8-82 Otrz. komunikaty slave
8-83 Inwentaryzacja błędów slave
8-84 Wysł. komunikaty slave
8-85 Błędy time-outu slave
8-89 Licznik diagnostyki
8-9* Jog z magistr.
8-90 Prędk. Jog 1 z magistrali
8-91 Prędk. Jog 2 z magistrali
8-94 Sprzęż.zwr.magistr1
8-95 Sprzęż.zwr.magistr2
8-96 Sprzęż.zwr.magistr3
9- PROFIdrive**
9-00 Wart. zad.
9-07 Wartość aktualna
9-15 Konfiguracja zapisu PCD
9-16 Konfiguracja odczytu PCD
9-18 Adres węzła
9-22 Wybór telegramu
9-23 Parametry dla sygnałów
9-27 Edycja parametru
9-28 Regulacja procesu
9-44 Licznik komunikatów o błędach
9-45 Kod błędu
9-47 Nr błędu
9-52 Licznik sytauacji awaryjnych
9-53 Słowo ostrzeżenia Profibus
9-63 Aktualna prędk. transm.
9-64 Identyfikacja urządzenia
9-65 Numer profilu
9-67 Słowo sterujące 1
9-68 Słowo statusu 1
9-70 Programming Set-up
9-71 Zapis wartości danych Profibus
9-72 ProfibusResetPrzetwCzęst
9-75 Identyfikacja DO
9-80 Zdefiniowane parametry (1)
9-81 Zdefiniowane parametry (2)
9-82 Zdefiniowane parametry (3)
9-83 Zdefiniowane parametry (4)
9-84 Zdefiniowane parametry (5)
9-85 Defined Parameters (6)
9-90 Zmienione parametry (1)
9-91 Zmienione parametry (2)
9-92 Zmienione parametry (3)
9-93 Zmienione parametry (4)
9-94 Zmienione parametry (5)
9-99 Wersja Profibus (Revision Counter)
10- Mag. kom. CAN**
10-0* Ustawienia wspólne
10-00 Magistrala CAN
10-01 Wybór szybkości transmisji
10-02 MAC ID
10-05 Odczyt: Licznika błędów nadawania
10-06 Odczyt: Licznika błędów odbioru
10-07 Odczyt licznika wyłączeń magistrali
10-1* DeviceNet
10-10 Wybór typu danych procesu
10-11 Zapis konfiguracji danych procesu
10-12 Odczyt konfiguracji danych procesu
10-13 Parametr ostrzeżenia
10-14 Wartość zadana magistrali
10-15 Kontrola magistrali
10-2* Filtry COS
10-20 COS filtr 1
10-21 COS filtr 2
10-22 COS filtr 3
10-23 COS filtr 4
10-3* Dostęp do param.
10-30 Tablica indeksowa
10-31 Wrtości zapisanych danych
10-32 Weryfikacja Devicenet
10-33 Zawsze zapamięta
10-34 Kod produktu DeviceNet
10-39 Parametry F Devicenet
11- LonWorks**
11-0* LonWorks ID
11-00 Neuron ID
11-1* Funkcje LON
11-10 Profil przetwornicy częstotliwości
11-15 Słowo ostrzeżenia LON
11-17 Wersja XIF
11-18 Wersja LonWorks
11-2* Dostęp do param. LON
11-21 Wartości zapisanych danych
12- Ethernet**
12-0* Ustawienia IP
12-00 Przypisanie adresu IP
12-01 Adres IP
12-02 Maska podsieci
12-03 Domyślny Gateway
12-04 Serwer DHCP
12-05 Wygaśnięcie dzierżawy
12-06 Serwery nazw
12-07 Nazwa domeny
12-08 Nazwa hosta
12-09 Adres fizyczny
12-1* Parametry połączenia ethernetowego
12-10 Stan połączenia
12-11 Trwałość połączenia
12-12 Auto. negocjowanie
12-13 Prędkość połączenia
12-14 Dupleks połączenia
12-18 Supervisor MAC
12-19 Supervisor IP Addr.
12-2* Dane procesu
12-20 Przykład sterowania
12-21 Zapis konfiguracji danych procesu
12-22 Odczyt konfiguracji danych procesu
12-27 Główny master
12-28 Zapis wartości danych
12-29 Zawsze zapis
12-3* EtherNet/IP
12-30 Parametr ostrzeżenia
12-31 Wartość zadana sieci
12-32 Sterowanie siecią
12-33 Wersja CIP
12-34 Kod produktu CIP
12-35 Parametr EDS
12-37 Zegar blok. COS
12-38 Filtr COS
12-4* Modbus TCP
12-40 Parametr statusu
12-41 Liczba komunikatów slave
12-42 Liczba komunikatów wyjątków slave
12-7* BACnet
12-70 BACnet Status
12-71 BACnet Datalink
12-72 BACnet UDP Port
12-75 BBMD IP Address
12-76 BBMD Port
12-77 BBMD Reg. Interval
12-78 Device ID Conflict Detection
12-79 Message Counter
12-8* Inne usługi ethernetowe
12-80 Serwer FTP
12-81 Serwer HTTP
12-82 Usługa SMTP
12-83 SNMP Agent
12-84 Address Conflict Detection
12-85 ACD Last Conflict
12-89 Port kanału niewidocznego gniazda
12-9* Zaawansowane usługi ethernetowe
12-90 Diagnostyka kabli
12-91 Skrzyżowanie aut. (Auto Cross Over)
12-92 Podsłuch IGMP (Snooping)
12-93 Błędna długość kabla
12-94 Ochrona transmisji Broadcast
12-95 Filtr transmisji Broadcast
12-96 Konfiguracja portów
12-97 QoS Priority
12-98 Liczniki interfejsu
12-99 Liczniki mediów
13- Logiczny ster. zd.**
13-0* Nastawy SLC
13-00 Sterownik SL - tryb pracy
13-01 Początek zdarzenia
13-02 Koniec zdarzenia
13-03 Kasuj SLC
13-1* Komparatory
13-10 Argument komparatora
13-11 Operator komparatora
13-12 Wartość komparatora
13-2* Zegary
13-20 Sterownik SL - zegar
13-4* Reguły logiczne
13-40 Reguła logiczna - argument 1
13-41 Reguła logiczna - funkcja 1
13-42 Reguła logiczna - argument 2
13-43 Reguła logiczna - funkcja 2
13-44 Reguła logiczna - argument 3
13-5* Stany
13-51 Sterownik SL - zdarzenie
13-52 Sterownik SL - funkcja
13-9* User Defined Alerts
13-90 Alert Trigger
13-91 Alert Action
13-92 Alert Text
13-9* User Defined Readouts
13-97 Alert Alarm Word
13-98 Alert Warning Word
13-99 Alert Status Word
14- Funkcje specjalne**
14-0* Przeł. inwertera
14-00 Schemat kluczowania
14-01 Częstotliwość kluczowania
14-03 Przemodulowanie
14-04 Losowe PWM
14-1* Zasilanie zał/wył
14-10 Awaria zasilania
14-11 Napięcie zasilania przy awarii zasilania
14-12 Funkcja przy niezrówn. zasilania
14-16 Kin. Backup Gain
14-2* Funkcje Reset
14-20 Tryb resetowania
14-21 Czas auto. ponown. zał.
14-22 Tryb pracy
14-23 Ustawienie kodu typu
14-25 Opóźn. wył. samocz. przy ogr. mom.
14-26 Opóź. wyłącz. przy błęd.
14-28 Ustawienia fabryczne
14-29 Kod serwisowy
14-3* Reg. ogr. prądu
14-30 Regulator ogranicz.prądu: wzmoc. prop.
14-31 Regulator ogranicz.prądu: czas całkow.
14-32 Sterowanie ograniczeniem prądu, czas filtra
14-4* Optymaliz.energii
14-40 VT poziom
14-41 Minimalne Magnesowanie AEO
14-42 Minimalna częstotliwość AEO

Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

14-43 Cosfi silnika
14-5* Środowisko
14-50 Filtr RFI
14-51 Kompensacja obwodu DC
14-52 Sterowanie Wentylatora
14-53 Monitoring wentylatora
14-55 Filtr wyjściowy
14-59 Rzeczywista liczba przetwornic
14-6* Automatyczne obniżenie
14-60 Zachowanie przy wysokiej temperaturze
14-61 Funkcja przy przec. inwert.
14-62 Obniżenie prądu przy przeciąż. inwert.
14-8* Opcje
14-80 Opcja zasilana przez zewnętrzne 24 V DC
14-88 Option Data Storage
14-89 Option Detection
14-9* Ustawienia błędu
14-90 Poziom błędu
15- Inf. o przetw. częst**
15-0* Dane eksploat.
15-00 Godziny pracy
15-01 Godziny pracy
15-02 Licznik kWh
15-03 Załączenia zasilania
15-04 Przekroczenie temp.
15-05 Przepięcia w DC
15-06 Kasowanie licznika kWh
15-07 Kasowanie licznika godzin pracy
15-08 Ilość startów
15-1* Ust.rejestr.danych
15-10 Źródło rejestrowania
15-11 Częstotliwość rejestrowania
15-12 Zdarzenie wyzwalające
15-13 Tryb rejestrowania
15-14 Próbki przed wyzwoleniem
15-2* Dziennik pracy
15-20 Dziennik pracy: zdarzenie
15-21 Dziennik pracy: wartość
15-22 Dziennik pracy: czas
15-23 Rejstr pracy: Data i czas
15-3* Rej. alar.
15-30 Rej. alarm: Kod błędu
15-31 Rej. alarm: Wart.
15-32 Rej. alarm: Czas
15-33 Rej. alarm: Data i czas
15-4* Identyfikac.napędu
15-40 Typ FC
15-41 Sekcja mocy
15-42 Napięcie
15-43 Wersja oprogramowania
15-44 Zamówieniowy kod specyfikacji typu
15-45 Aktualny kod specyfikacji typu
15-46 Nr katalogowy VLT
15-47 Nr zamówieniowy karty mocy
15-48 Nr ID LCP
15-49 Karta sterująca ID SW
15-50 Karta mocy ID SW
15-51 Nr seryjny VLT
15-53 Nr seryjny karty mocy
15-54 Config File Name
15-55 Adres URL sprzedawcy
15-56 Nazwa sprzedawcy
15-58 Nazwa pliku SmartStart
15-59 Nazwa pliku CSIV
15-6* Identyfikacja opcji
15-60 Opcja zamontowany
15-61 Opcja wersja oprogramowania
15-62 Opcja nr zamówienia
15-63 Opcja nr seryjny
15-64 Application Version
15-70 Opcja w gnieździe A
15-71 Wersja SW opcji gniazda A
15-72 Opcja w gnieździe B
15-73 Wersja SW opcji gniazda B
15-74 Opcja w gnieździe C0
15-75 Wersja SW opcji gniazda C0
15-76 Opcja w gnieździe C1
15-77 Wersja SW opcji gniazda C1
15-8* Dane eksploatac. II
15-80 Godziny pracy wentylatora
15-81 Zadane godziny pracy wentylatora
15-9* Info. o parametrach
15-92 Parametry zdefiniowane
15-93 Parametry zmienione
15-98 Identyfikac.napędu
15-99 Metadane parametrów
16- Odczyty danych**
16-0* Status ogólny
16-00 Słowo sterujące
16-01 Wart. zadana [jednostka]
16-02 Wartość zadana %
16-03 słowo statusowe
16-05 Rzeczywista wart. główna [%]
16-09 Odczyt definiowany przez użytkownika
16-1* Status silnika
16-10 Moc [kW]
16-11 Moc [hp]
16-12 Napięcie silnika
16-13 Częstotliwość
16-14 Prąd silnika
16-15 Częstotliwość [%]
16-16 Moment obrotowy [Nm]
16-17 Prędkość [obr/min]
16-18 Stan termiczny silnika
16-20 Kąt silnika
16-22 Moment obrotowy [%]
16-23 Motor Shaft Power [kW]
16-24 Calibrated Stator Resistance
16-26 Moc filtrowana [kW]
16-27 Moc filtrowana [KM]
16-3* Status napędu
16-30 Nap w obw pośr DC
16-31 System Temp.
16-32 Energia hamow./s
16-33 Energia hamow. /2 min.
16-34 Temp radiatora
16-35 Stan termiczny invertera
16-36 Znamionowy prąd przetwornicy
16-37 Max prąd przetwornicy
16-38 Stan regulatora SL
16-39 Temp. karty sterowania.
16-40 Zapełniony bufor rejestracji
16-41 Zapełniony bufor rejestracji
16-43 Status działań zaplanowanych
16-49 Źródło błędu prądu
16-5* Wart zad i sprz zw
16-50 Zewnętrz. wartość zadana
16-52 Sprzężenie zwrotne [jednostka]
16-53 Wart. zadana potencjometru cyfr.
16-54 Sprzężenie zwrotne 1 [jednostka]
16-55 Sprzężenie zwrotne 2 [jednostka]
16-56 Sprzężenie zwrotne 3 [jednostka]
16-58 Wyjście PID [%]
16-59 Adjusted Setpoint
16-6* Wejścia & wyjścia
16-60 Wejście cyfrowe
16-61 Zacisk 53. Nastawa przełącznika
16-62 Wejscie analogowe 53
16-63 Zacisk 54. Nastawa przełącznika
16-64 Wejscie analogowe 54
16-65 Wyj. analogowe 42 [mA]
16-66 Wyjście cyfrowe [bin]
16-67 Wej.impuls.nr29 [Hz]
16-68 Wej.impuls.nr33 [Hz]
16-69 Zacisk 27. Częstot. wyjścia impuls.[Hz]
16-70 Zacisk 29. Częstot. wyjścia impuls.[Hz]
16-71 Wyjście przekaźnikowe [bin]
16-72 Licznik A
16-73 Licznik B
16-75 Wej. anala. X30/X30/11
16-76 Wej. anala. X30/ X30/12
16-77 Wyjście analogowe X30/8 [mA]
16-78 Wyj. analog. X45/1 [mA]
16-79 Wyj. analog. X45/3 [mA]
16-8* Mag. kom i port FC
16-80 1 CTW magistrali komunik.
16-82 1 REF magistrali komunik.
16-84 STW opcji komunikacji
16-85 1 CTW portu FC
16-86 1 REF portu FC
16-9* Odczyty diagnostyki
16-90 Słowo alarmowe
16-91 Słowo alarmowe 2
16-92 Słowo ostrzeżenia
16-93 Słowo ostrzeżenia 2
16-94 Zewnętrz. słowo statusowe
16-95 Zewnętrz. Słowo statusu 2
16-96 Słowo konserwacyjne
18- Info i Odczyty**
18-0* Dziennik obsługi
18-00 Rejestr konserwacji: Pozycja
18-01 Rejestr konserwacji: Działanie
18-02 Rejestr konserwacji: Czas
18-03 Rejestr konserwacji: Data i czas
18-1* Dziennik trybu poż.
18-10 Rejestr trybu poż.: Zdarzenie
18-11 Rejestr trybu poż.: Czas
18-12 Rejestr trybu poż.: Data i godzina
18-3* Wejścia i Wyjścia
18-30 Wejście analogowe X42/1
18-31 Wejście analogowe X42/3
18-32 Wejście analogowe X42/5
18-33 Wyj. analog. X42/7 [V]
18-34 Wyj. analog. X42/9 [V]
18-35 Wyj. analog. X42/11 [V]
18-36 Wej. analog. X48/2 [mA]
18-37 Wej. temp. X48/4
18-38 Wej. temp. X48/7
18-39 Wej. temp. X48/10
18-5* Wart.zad.i sprz.zwr.
18-50 Odczyt tr. Sensorless (jedn.)
18-57 Air Pressure to Flow Air Flow
18-6* Inputs & Outputs 2
18-60 Digital Input 2
18-7* Rectifier Status
18-70 Mains Voltage
18-71 Mains Frequency
18-72 Mains Imbalance
18-75 Rectifier DC Volt.
20- Pętla zamknięta przetwornicy**
20-0* Sprzężenie zwrotne
20-00 Sprzężenie zwrotne 1 pierwotne
20-01 Sprzężenie zwrotne 1 konwersja
20-02 Sprzężenie zwrotne 1 jednostka przed konwersją
20-03 Sprzężenie zwrotne 2 pierwotne
20-04 Sprzężenie zwrotne 2 konwersja
20-05 Sprzężenie zwrotne 2 jednostka przed konwersją
20-06 Sprzężenie zwrotne 3 pierwotne
20-07 Sprzężenie zwrotne 3 konwersja
20-08 Sprzężenie zwrotne 3 jednostka przed konwersją
20-12 Jednostka wartości zadanej/sprzężenia
20-13 Min. wartość zadana/sprz. zwr.
20-14 Maks. wartość zadana/sprz. zwr.
20-2* Sprz.zwr./Wart.zad.
20-20 Funkcja dla sprzężenia zwrotnego
20-21 Wartość zadana 1
20-22 Wartość zadana 2
20-23 Wartość zadana 3
20-3* Sp.zwr. Zaaw. Konw.
20-30 Substancja chłodząca
20-31 Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A1
20-32 Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A2
20-33 Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A3
20-34 Pow. przewodu 1 [m2]
20-35 Pow. przewodu 1 [in2]
20-36 Pow. przewodu 2 [m2]
20-37 Pow. przewodu 2 [in2]
20-38 Współczynnik gęstości powietrza [%]
20-6* Bez czujn.
20-60 Jedn. bez czujn.
20-69 Informacja tr. Sensorless
20-7* Autodostraj. PID
20-70 Rodzaj pętli zamkniętej
20-71 Działanie PID
20-72 Zew.zmiana PID
20-73 Min. poziom sprzęż.zwr.
20-74 Maks.poziom sprzęż.zwr.
20-79 Autodostraj. PID
20-8* Ustawienia podst. PID
20-81 Regulacja PID standardowa/odwrócona
20-82 Prędkość rozruchu PID [obr/min]
20-83 Częstotliwość rozruchu PID [Hz]
20-84 Na referencyjnej szerokości pasma
20-9* Regulator PID
20-91 Przetwarzanie PID Anti Windup
20-93 Wzmocnienie proporcjonalne PID
20-94 Stała czasowa całkowania PID
20-95 Stała czasowa różniczkowania PID
20-96 Ogranicz. wzmoc. różniczk. PID
21- Zewnętrz. Pętla zamknięta**
21-0* Zew. autodostrajanie CL
21-00 Rodzaj pętli zamkniętej
21-01 Działanie PID
21-02 Zew.zmiana PID
21-03 Min. poziom sprzęż.zwr.
21-04 Maks.poziom sprzęż.zwr.
21-09 Autodostraj. PID
21-1* Zewnętrz. wart. zad./sprz. zwr. CL 1
21-10 Zewnętrz. Zewnętrz. jednostka wart. zad./sprz. zwr. 1
21-11 Zewnętrz. Min. Wart.zad 1
21-12 Zewnętrz. Maks. Wart.zad. 1
21-13 Zewnętrz. Wart. zadana źródło 1
21-14 Zewnętrz. Sprzężenie zwrotne 1 źródło
21-15 Zewnętrz. Wartość zadana 1
21-17 Zewnętrz. Wartość zadana 1 [jednostka]
21-18 Zewnętrz. Sprzężenie zwrotne 1 [jednostka]
21-19 Zewnętrz. Zewnętrz. wyjście 1 [%]
21-2* Zewnętrz. CL 1 PID
21-20 Zewnętrz. Regulacja PID standardowa/odwrócona 1
21-21 Zewnętrz. Proporcjonalne wzmocnienie 1
21-22 Zewnętrz. czas całkowania 1
21-23 Zewnętrz. czas różniczk. 1
21-24 Zewnętrz. ogranicz. wzmocn. układu różniczk. 1
21-3* Zewnętrz. wart. zad./sprz. zwr. CL 2
21-30 Zewnętrz. Zewnętrz. jednostka wart. zad./sprz. zwr. 2
21-31 Zewnętrz. Min. Wart.zad 2
21-32 Zewnętrz. Maks. Wart.zad. 2
21-33 Zewnętrz. Wart. zadana źródło 2
21-34 Zewnętrz. Sprzężenie zwrotne 2 źródło
21-35 Zewnętrz. Wartość zadana 2

21-37 Zewnętrz. Wartość zadana 2 [jednostka]
21-38 Zewnętrz. Sprzężenie zwrotne 2 [jednostka]
21-39 Zewnętrz. Zewnętrz. wyjście 2 [%]
21-4* Zewnętrz. CL 2 PID
21-40 Zewnętrz. Regulacja PID standardowa/ odwrócona 2
21-41 Zewnętrz. proporcjonalne wzmocnienie 2
21-42 Zewnętrz. czas całkowania 2
21-43 Zewnętrz. czas różniczk. 2
21-44 Zewnętrz. ogranicz. wzmocn. układu różniczk. 2
21-5* Zewnętrz. wart. zad./sprz. zwr. CL 3
21-50 Zewnętrz. jednostka wart. zad./sprz. zwr. 3
21-51 Zewnętrz. Min. Wart.zad 3
21-52 Zewnętrz. Maks. Wart.zad. 3
21-53 Zewnętrz. wart. zadana źródło 3
21-54 Zewnętrz. Sprzężenie zwrotne 3 źródło
21-55 Zewnętrz. wartość zadana 3
21-57 Zewnętrz. wartość zadana 3 [jednostka]
21-58 Zewnętrz. Sprzężenie zwrotne 3 [jednostka]
21-59 Zewnętrz. Zewnętrz. wyjście 3 [%]
21-6* Zewnętrz. CL 3 PID
21-60 Zewnętrz. Regulacja PID standardowa/ odwrócona 3
21-61 Zewnętrz. proporcjonalne wzmocnienie 3
21-62 Zewnętrz. czas całkowania 3
21-63 Zewnętrz. czas różniczk. 3
21-64 Zewnętrz. ogranicz. wzmocn. układu różniczk. 3
22- Zast. funkcje**
22-0* Inne
22-00 Opóźnienie blokady zewnętrznej
22-01 Czas filtra mocy
22-1* Air Pres. to Flow
22-10 Air Pressure to Flow Signal source
22-11 Air Pressure to Flow Fan k-factor
22-12 Air Pressure to Flow Air density
22-13 Air Pressure to Flow Fan flow unit
22-2* Wykrycie braku przepływu
22-20 Zestaw parametrów auto przy niskiej mocy
22-21 Wykrywanie niskiej mocy
22-22 Wykrywanie niskiej prędkości
22-23 Funkcja braku przepływu
22-24 Opóźnienie braku przepływu
22-26 Funkcja "suchobiegu" pompy
22-27 Opóźnienie "suchobiegu" pompy
22-3* Dost. mocy przy braku przepływu
22-30 Moc przy braku przepływu
22-31 Współczynnik korekcji mocy
22-32 Niska prędkość [obr/min]
22-33 Niska prędkość [Hz]
22-34 Moc przy niskiej prędkości [kW]
22-35 Moc przy niskiej prędkości [HP]
22-36 Wysoka prędkość [obr/min]
22-37 Wysoka prędkość [Hz]
22-38 Moc przy wysokiej prędkości [kW]
22-39 Moc przy wysokiej prędkości [HP]
22-4* Tryb uśpienia
22-40 Minimalny czas pracy
22-41 Minimalny czas uśpienia
22-42 Prędkość obudzenia [obr/min]
22-43 Prędkość obudzenia [Hz]
22-44 Różnica wart.zad./sprz.zwr. prędkości obudzenia
22-45 Wartość zadana doładowania
22-46 Maksymalny czas doładowania
22-5* Funkcja skraju charakterystyki
22-50 Funkcja "end of curve"
22-51 Opóźnienie "end of curve"
22-52 End of Curve Tolerance
22-6* Wykrywanie zerwanego pasa
22-60 Funkcja dla zerwanego pasa
22-61 Moment obrotowy zerwanego pasa
22-62 Opóźnienie zerwanego pasa
22-7* Zabezpieczenie krótkiego cyklu
22-75 Zabezpieczenie krótkiego cyklu
22-76 Odstęp między rozruchami
22-77 Minimalny czas pracy
22-78 Obejście min. czasu pracy
22-79 Wartość obejścia min. czasu pracy
22-8* Kompen. przepływu
22-80 Kompensacja przepływu
22-81 Kwadratowo-liniowe przybliżenie krzywej
22-82 Obliczenie punktu pracy
22-83 Prędkość przy braku przepływu [obr/ min]
22-84 Prędkość przy braku przepływu [Hz]
22-85 Prędkość przy wyznaczonym punkcie [obr/min]
22-86 Prędkość przy wyznaczonym punkcie[Hz]
22-87 Ciśnienie przy prędkości braku przepływu
22-88 Ciśnienie przy prędkości znamionowej
22-89 Przepływ przy wyznaczonym punkcie
22-90 Przepływ przy prędkości znamionowej
23- Funkcje zależne czasowo**
23-0* Działania zaplanowane
23-00 Czas ON
23-01 Działanie ON
23-02 Czas OFF
23-03 Działanie OFF
23-04 Występowanie
23-0* Ustaw. działań. zsynchr.
23-08 Tryb działań. zaplan.
23-09 Reaktywacja działań zaplan.
23-1* Obsługa
23-10 Pozycja konserwacji
23-11 Działanie konserwacyjne
23-12 Podstawa czasowa konserwacji
23-13 Odstęp czasu konserwacji
23-14 Data i czas konserwacji
23-1* Kasowanie obsługi
23-15 Kasowanie słowa konserwacyjnego
23-16 Tekst obsługi
23-5* Rejestr energii
23-50 Rozdzielczość dziennika energii
23-51 Początek okresu
23-53 Rejestr energii
23-54 Kasowanie dziennika energii
23-6* Trendy
23-60 Zmienna trendu
23-61 Dane binarne ciągłe
23-62 Dane binarne zsynchronizowane
23-63 Zsynchronizowany początek okresu
23-64 Zsynchronizowany koniec okresu
23-65 Minimalna wartość binarna
23-66 Kasowanie danych binarnych ciągłych
23-67 Kasowanie danych binarnych zsynchronizowanych
23-8* Licznik okresu spłaty
23-80 Współczynnik wartości zadanej mocy
23-81 Koszt energii
23-82 Inwestycja
23-83 Oszczędność energii
23-84 Oszczędność kosztów
24- Zast. funkcje 2**
24-0* Tryb pożarowy
24-00 Funkcja trybu poż
24-01 Konfiguracja trybu pożarowego
24-02 Jednostka trybu pożarowego
24-03 Minimalna wart. zadana trybu pożarowego
24-04 Maksymalna wart. zadana trybu pożarowego
24-05 Programowana wartość zadana trybu poż.
24-06 Źródło wart. zadanej trybu poż.
24-07 Źródło sprz. zwr. trybu poż.
24-09 Obsługa alarmu trybu poż.
24-1* Bypass napędu
24-10 Funkcja Bypass
24-11 Czas opóźnienia obejścia napędu
24-9* Funk.wielu silników
24-90 Funkcja braku silnika
24-91 Współczynnik 1 braku silnika
24-92 Współczynnik 2 braku silnika
24-93 Współczynnik 3 braku silnika
24-94 Współczynnik 4 braku silnika
24-95 Funkcja zablok. wirnika
24-96 Współczynnik 1 zablok. wirnika
24-97 Współczynnik 2 zablok. wirnika
24-98 Współczynnik 3 zablok. wirnika
24-99 Współczynnik 4 zablok. wirnika
25- Regulator kaskady**
25-0* Ustawienia systemowe
25-00 Regulator kaskady
25-02 Rozruch silnika
25-04 Przełączanie pompy
25-05 Stała pompa główna
25-06 Liczba pomp
25-2* Ustawienia szerokości pasma
25-20 Szerokość pasma dostawienia
25-21 Szerokość pasma sterowania ręcznego
25-22 Stała Szerokość pasma prędkości
25-23 Opóźnienie dostawienia SBW
25-24 Opóźnienie odstawienia SBW
25-25 Czas OBW
25-26 Odstawienie przy braku przepływu
25-27 Funkcja dostawienia
25-28 Czas funkcji dostawienia
25-29 Funkcja odstawienia
25-30 Czas funkcji odstawienia
25-4* Ustawienia dostawienia
25-40 Opóźnienie zatrzymania
25-41 Opóźnienie rozpędzania
25-42 Próg dostawienia
25-43 Próg odstawienia
25-44 Prędkość dostawienia [obr/min]
25-45 Prędkość dostawienia [Hz]
25-46 Prędkość odstawienia [obr/min]
25-47 Prędkość odstawienia [Hz]
25-5* Ustawienia rotacji
25-50 Rotacja pomp głównych
25-51 Zdarzenie rotacji
25-52 Odstęp czasu rotacji
25-53 Wartość timera rotacji
25-54 Zdefiniowany czas rotacji
25-55 Rotacja, jeśli obciążenie < 50%
25-56 Tryb dostawiania przy rotacji
25-58 Praca z opóźnieniem następnej pompy
25-59 Praca z opóźnieniem zasilania
25-8* Status
25-80 Status kaskady
25-81 Status pompy
25-82 Pompa główna
25-83 Status przekaźnika
25-84 Czas załączenia pompy
25-85 Czas załączenia przekaźnika
25-86 Kasowanie liczników przekaźnika
25-9* Obsługa
25-90 Blokada pompy
25-91 Rotacja ręczna
26- Opcja we/wy analog**
26-0* Tryb we/wy analog
26-00 Zacisk X42/1 Tryb
26-01 Zacisk X42/3 Tryb
26-02 Zacisk X42/5 Tryb
26-1* Wejście analogowe X42/1
26-10 Zacisk X42/1. Dolna skala napięcia
26-11 Zacisk X42/1. Górna skala napięcia
26-14 Zacisk X42/1 Dolna skala zad./sprz. zwr.
26-15 Zacisk X42/1 Górna skala zad./sprz. zwr.
26-16 Zacisk X42/1. Stała czasowa filtra
26-17 Zacisk X42/1 Live Zero
26-2* Wejście analogowe X42/3
26-20 Zacisk X42/3. Dolna skala napięcia
26-21 Zacisk X42/3. Górna skala napięcia
26-24 Zacisk X42/3 Dolna skala zad./sprz. zwr.
26-25 Zacisk X42/3 Górna skala zad./sprz. zwr.
26-26 Zacisk X42/3. Stała czasowa filtra
26-27 Zacisk X42/3 Live Zero
26-3* Wejście analogowe X42/5
26-30 Zacisk X42/5 Dolna skala napięcia
26-31 Zacisk X42/5 Górna skala napięcia
26-34 Zacisk X42/5 Dolna skala zad./sprz. zwr.
26-35 Zacisk X42/5 Górna skala zad./sprz. zwr.
26-36 Zacisk X42/5 Stała czasowa filtra
26-37 Zacisk X42/5 Live Zero
26-4* Wyj.analog. X42/7
26-40 Zacisk X42/7. Wyjście
26-41 Zacisk X42/7 Min. skalowanie
26-42 Zacisk X42/7 Maks. skalowanie
26-43 Zacisk X42/7. Sterowanie magistralą
26-44 Zacisk X42/7. Nastawa time-outu
26-5* Wyj.analog. X42/9
26-50 Zacisk X42/9. Wyjście
26-51 Zacisk X42/9 Min. skalowanie
26-52 Zacisk X42/9 Maks. skalowanie
26-53 Zacisk X42/9. Sterowanie magistralą
26-54 Zacisk X42/9. Nastawa time-outu
26-6* Wyj.analog. X42/11
26-60 Zacisk X42/11. Wyjście
26-61 Zacisk X42/11 Min. skalowanie
26-62 Zacisk X42/11 Maks. skalowanie
26-63 Zacisk X42/11. Sterowanie magistralą
26-64 Zacisk X42/11. Nastawa time-outu
30- Specjalne funkcje**
30-2* Zaaw. Regul.startu
30-22 Locked Rotor Detection
30-23 Locked Rotor Detection Time [s]
30-5* Unit Configuration
30-50 Heat Sink Fan Mode
31- Opcja obejścia**
31-00 Tryb obejścia
31-01 Opóź. czasu włącz. obejścia
31-02 Opóź. czasu wyłącz. obejścia
31-03 Aktyw. trybu test.
31-10 Sł. status. obejścia
31-11 Godz. pracy obejścia
31-19 Aktywacja zdalnego obejścia
35- Opcja wejścia czujnika**
35-0* Temp. tryb wej.
35-00 Zacisk X48/4. Jedn. temp.
35-01 Zacisk X48/4. Typ wejścia
35-02 Zacisk X48/7. Jedn. temp.
35-03 Zacisk X48/7. Typ wejścia
35-04 Zacisk X48/10. Jedn. temp.
35-05 Zacisk X48/10. Typ wejścia
35-06 Funkcja alarmu czujnika temperatury
35-1* Wej. temp. X48/4
35-14 Zacisk X48/4. Stała czasowa filtra
35-15 Zacisk X48/4. Temp. monitor

Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

35-16 Zacisk X48/4. Niska temp. ogranicz.
35-17 Zacisk X48/4. Wys. temp. ogranicz.
35-2* Wej. temp. X48/7
35-24 Zacisk X48/7. Stała czasowa filtra
35-25 Zacisk X48/7. Temp. monitor
35-26 Zacisk X48/7. Niska temp. ogranicz.
35-27 Zacisk X48/7. Wys. temp. ogranicz.
35-3* Wej. temp. X48/10
35-34 Zacisk X481/10. Stała czasowa filtra
35-35 Zacisk X48/10. Temp. monitor
35-36 Zacisk X48/10. Niska temp. ogranicz.
35-37 Zacisk X48/10. Wys. temp. ogranicz.
35-4* Wejście analogowe X48/2
35-42 Zacisk X48/2. Dolna skala prądu
35-43 Zacisk X48/2. Górna skala prądu
35-44 Zac. X48/2. Dln skala wart.
35-45 Zac. X48/2. Grn skala wart.
35-46 Zacisk X48/2. Stała czasowa filtra
35-47 Zacisk X48/2. Live Zero
43- Unit Readouts**
43-0* Component Status
43-00 Component Temp.
43-01 Auxiliary Temp.
43-1* Power Card Status
43-10 HS Temp. ph.U
43-11 HS Temp. ph.V
43-12 HS Temp. ph.W
43-13 PC Fan A Speed
43-14 PC Fan B Speed
43-15 PC Fan C Speed
43-2* Fan Pow.Card Status
43-20 FPC Fan A Speed
43-21 FPC Fan B Speed
43-22 FPC Fan C Speed
43-23 FPC Fan D Speed
43-24 FPC Fan E Speed
43-25 FPC Fan F Speed
99-* Wsparcie rozw.
99-0* DSP Debug
99-00 Wybór DAC 1
99-01 Wybór DAC 2
99-02 Wybór DAC 3
99-03 DAC 4 selection
99-04 Skalowanie DAC 1
99-05 Skalowanie DAC 2
99-06 Skalowanie DAC 3
99-07 DAC 4 scale
99-08 Test param 1
99-09 Test param 2
99-10 DAC Option Slot
99-1* Hardware Control
99-11 RFI 2
99-12 Wentylator
99-1* Software Readouts
99-13 Czas przestoju
99-14 Żądanie Paramdb w kolejce
99-15 Drugi zegar przy błędzie inwertera
99-16 Liczba czujników prądu
99-20 Fan Ctrl deltaT
99-21 Fan Ctrl Tmean
99-22 Fan Ctrl NTC Cmd
99-23 Fan Ctrl i-term
99-24 Rectifier Current
99-2* Platform Readouts
99-29 Wersja platformy
99-4* Software Control
99-40 StanKreatRozruchu
99-41 Performance Measurements
99-5* PC Debug
99-50 PC Debug Selection
99-51 PC Debug Argument
99-52 PC Debug 0
99-53 PC Debug 1
99-54 PC Debug 2
99-55 PC Debug Array
99-6* Fan Power Card Dev
99-60 FPC Debug Selection
99-61 FPC Debug 0
99-62 FPC Debug 1
99-63 FPC Debug 2
99-64 FPC Debug 3
99-65 FPC Debug 4
99-66 FPC Backdoor
99-9* Internal Values
99-90 Obecne opcje
99-91 Motor Power Internal
99-92 Motor Voltage Internal
99-93 Motor Frequency Internal
99-94 Obniżenie niezrównoważenia [%]
99-95 Obniżenie temperatury [%]
99-96 Obniżenie przeciążenia [%]

Indeks

A

Alarmy
- Dziennik... 12
- Lista... 12, 68
- Typy... 67

Analogowe
- Dane techniczne wejścia... 87

Atmosfera wybuchowa... 14

Auto on... 12, 64

Automatyczna optymalizacja energii... 54

Automatyczne dopasowanie do silnika (AMA)
- Konfigurowanie... 55
- Ostrzeżenie... 75

B

Bezpieczniki
- Dane techniczne... 90
- Ochrona przed przetężeniem... 22
- Położenie... 8, 9
- Usuwanie usterek... 80
- Wykaz czynności kontrolnych przed rozruchem... 47

Błąd wewnętrzny... 74

C

Certyfikat UL... 4

Chłodzenie
- Lista kontrolna... 47
- Ostrzeżenie przed kurzem... 14
- Wymagania... 15

Chłodzenie przez tylną ścianę... 15

Ciężar... 7

Cyfrowe
- Dane techniczne wejścia... 87
- Dane techniczne wyjścia... 88

Czas rozpędzania... 81

Czas wyładowania... 6

Czas zwalniania... 81

D

Dane elektryczne 380–480 V... 82, 83

Dane elektryczne 525–690 V... 84, 85

Dane techniczne wejścia... 87

Definicje
- Komunikaty o statusie... 64

Dziennik błędów... 12

E

Ekranowanie
- Kable... 42
- RFI... 8, 9
- Skręcone końcówki... 22
- Zaciski... 22
- Zakończenie ekranu RFI... 102, 106
- Zasilanie... 6

Elektroniczny przekaźnik termiczny (ETR)... 22

Enkoder... 55

Etykieta... 13

F

Fabryczne nastawy domyślne... 57

Filtr... 14

Funkcje sprężarki... 50

Funkcje wentylatora HVAC... 50

G

Gazy... 14

Głębokość (wymiary)... 7

Grzałka
- Położenie... 8, 9
- Użycie... 14

Grzałka antykondensacyjna... 8
- patrz też *Grzałka*

Grzałka kondensacyjna
- Okablowanie... 46
- Rysunek schematyczny okablowania... 25

H

Hamulec
- Komunikat o statusie... 65
- Położenie zacisków... 8
- Wartość znamionowa momentu dokręcania zacisków... 108

Hand on... 12, 64

I

Instalacja
- Elektryczne... 22
- Inicjalizacja... 57
- Konfiguracja skrócona... 54
- Lista kontrolna... 47
- Mechaniczna... 16
- Rozruch... 56
- Wykwalifikowany personel... 5
- Wymagane narzędzia... 13
- Wymagania... 15
- Zaciski podziału obciążenia/regeneracyjne... 21
- Zgodna z wymogami EMC... 24, 30

Instrukcje bezpieczeństwa... 5, 22, 49

Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

K

Kable
Dane techniczne... 87
Długość i przekrój poprzeczny kabla... 87
Ekranowane... 23
Maksymalna liczba i rozmiar kabli na fazę... 82, 83
Ostrzeżenia dotyczące instalacji... 22
Prowadzenie... 42, 47
Silnik... 26
Wykonywanie otworów na... 18, 19
Zasilanie... 28
Kanały chłodzące... 15
Karta mocy
Ostrzeżenie... 76
Położenie... 10
Karta mocy wentylatora
Ostrzeżenie... 78
Położenie... 8, 9
Karta mocy wentylatora... 8
patrz też *Karta mocy wentylatora*
Karta sterująca
Dane techniczne... 89
Dane techniczne RS485... 88
Ostrzeżenie... 76
Położenie... 10
Wył. awaryjne z powodu temp. otoczenia... 82
Klasa sprawności energetycznej... 86
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)... 22, 23, 24
Komunikacja szeregowa
Opisy i nastawy domyślne... 43
Osłona, wartość znamionowa momentu dokręcania... 108
Położenie... 10
Kondensacja... 14
Konfiguracje montażu... 15
Konfiguracje okablowania
Otwarta pętla... 58
Regeneracja... 62
Reset alarmu zewnętrznego... 61
Start/Stop... 59
Termistor... 61
Konserwacja... 14, 63

L

Lampki sygnalizacyjne... 68
LCP
Lampki sygnalizacyjne... 12
Menu... 50
Położenie... 8, 9
Usuwanie usterek... 79
Wyświetlacz... 11
Lokalny panel sterowania (LCP)... 11

M

Magazynowanie... 13
Magistrala komunikacyjna... 42
MCT 10... 54
Menu
Opisy... 50
Przyciski... 12
Menu główne... 51
Moc znamionowa... 7, 13
Moment obrotowy
Charakterystyka... 86
Ograniczenie... 69, 81
Wartość znamionowa dla elementów złącznych... 108
Monitorowanie ATEX... 14

N

Napięcie
Asymetria... 68
Wejście... 46
Napięcie wejściowe... 49
Napięcie zasilania... 49, 88
Narzędzia... 13
Numer wersji oprogramowania... 4

O

Ochrona przed przetężeniem... 22
Okablowanie sterowania... 42, 44, 47
Okresowe formowanie... 13
Opisy komunikatów o statusie... 64
Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10... 54
Osłona drzwi/paneli
Wartość znamionowa momentu dokręcania... 108
Ostrzeżenia
Bezpieczeństwo... 5
Lista... 12, 68
Typy... 67
Ostrzeżenie o wysokim napięciu... 5
Otwarta pętla
Okablowanie dla regulacji prędkości... 58
Przykład programowania... 51

P

Panel wybijany... 92
Parametry... 50, 56
Płyta dławika
Opis... 16
Wartość znamionowa momentu dokręcania... 108
Wymiary dla obudowy E1h... 94
Wymiary dla obudowy E2h... 98
Wymiary dla obudowy E3h... 102
Wymiary dla obudowy E4h... 106
Podłączanie okablowania do zacisków sterowania... 44
Podłączenie zasilania... 22

Podnoszenie ... 13, 16
Podręczne menu ... 12, 50, 110
Podstawa ... 16
Podział obciążenia
Ostrzeżenie ... 5
Położenie zacisków ... 9
Rysunek schematyczny okablowania ... 25
Wartość znamionowa momentu dokręcania zacisków ... 108
Zaciski ... 9
Podział obciążenia ... 72, 73
Pojemność kondensatora ... 13
Półka sterownicza ... 8, 9, 10
Pompy
Funkcje ... 50
Postępowanie z odpadami ... 4
Potencjometr ... 44
Prąd
Ograniczenie ... 81
Upływowy ... 30
Wejście ... 46
Prąd upływowy ... 6, 30
Programowanie ... 12, 51, 110
Przekaźniki
Dane techniczne wyjścia ... 89
Położenie ... 10
Przełącznik terminacji magistrali ... 10, 45
Przełączniki
A53 i A54 ... 87
A53/A54 ... 46
Rozłącznik ... 49, 90
Terminacja magistrali ... 45
Wyłącznik temperaturowy rezystora hamowania ... 46
Przełączniki A53/A54 ... 10
Przepięcie ... 30, 81
Przepływ powietrza
Konfiguracje ... 107
Radiator ... 16
Przestrzeń wolna na drzwi
E1h ... 94
E2h ... 98
E3h ... 102
E4h ... 106
Przetwornica częstotliwości
Inicjalizacja ... 57
Objaśnienie ... 7
Status ... 64
Wymagania dotyczące odstępów ... 15
Wymiary ... 7
Przetwornik ... 43
Przewodnik programowania ... 4
Przyciski nawigacyjne ... 12, 51
Przypadkowy rozruch ... 5

R

Radiator
Czyszczenie ... 14, 63
Ostrzeżenie ... 72, 74, 76, 78
Panel dostępu, wartość znamionowa momentu dokręcania ... 108
Wył. awaryjne przy przegrzaniu ... 82
Wymagany przepływ powietrza ... 16
Wymiary panelu dostępu dla obudowy E1h ... 93
Wymiary panelu dostępu dla obudowy E2h ... 97
Wymiary panelu dostępu dla obudowy E3h ... 101
Wymiary panelu dostępu dla obudowy E4h ... 105
Recykling ... 4
Ręczne
Numer wersji ... 4
Regeneracja
Konfiguracja okablowania ... 62
Położenie zacisków ... 8
Wartość znamionowa momentu dokręcania zacisków ... 108
Zaciski ... 9
Reset ... 12, 67, 76
Reset alarmu zewnętrznego ... 61
Rezystor hamowania
Okablowanie ... 46
Ostrzeżenie ... 71
Położenie zacisków ... 10
Rysunek schematyczny okablowania ... 25
RFI ... 8, 9, 28, 102, 106
Rozłącznik ... 8, 46, 49, 90
RS485 ... 25
RS485
Konfigurowanie ... 45
Opis zacisku ... 43

S

Safe Torque Off
Instrukcja obsługi ... 4
Okablowanie ... 45
Ostrzeżenie ... 76
Położenie zacisków ... 43
Rysunek schematyczny okablowania ... 25
Serwis ... 63
Silnik
Dane ... 81
Dane techniczne wyjścia ... 86
Kable ... 22, 26
Klasa ochrony ... 14
Obroty ... 55
Ostrzeżenie ... 69, 72
Podłączanie ... 26
Przegrzanie ... 69
Rysunek schematyczny okablowania ... 25
Termistor ... 61
Usuwanie usterek ... 79, 80
Wartość znamionowa momentu dokręcania zacisków ... 108
Zaciski ... 8

 Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Skręcone odcinki ekranu kabla... 22
Skróty... 109

Ś

Środowisko... 14, 86

S

Start/Stop... 59
Sterowanie
Charakterystyki... 89
STO... 4
patrz też *Safe Torque Off*
Styki pomocnicze... 46
Szerokość (wymiary)... 7

T

Tabliczka znamionowa... 13
Temperatura... 14
Termistor
Konfiguracje okablowania... 61
Ostrzeżenie... 76
Położenie zacisków... 44
Prowadzenie kabli... 42
Tryb uśpienia... 66

U

Urządzenia opcjonalne... 45, 49
Urządzenie interlock... 45
USB
Dane techniczne... 90
Położenie portu... 10
Ustawienia regionalne... 56
Usuwanie usterek
Bezpieczniki... 80
LCP... 79
Ostrzeżenia i alarmy... 68
Silnik... 79, 80
Zasilanie... 80
Utrata fazy... 68
Uziemienie
Izolowane zasilanie... 28
Lista kontrolna... 47
Nieuziemiony trójkąt... 28
Ostrzeżenie... 74
Podłączanie... 30
Uziemiony trójkąt... 28
Wartość znamionowa momentu dokręcania zacisków... 108
Zaciski... 8, 9

W

Wartość znamionowa prądu zwarciowego (SCCR)... 90
Warunki otoczenia
Dane techniczne... 86
Przegląd... 14
Wejście/wyjście analogowe
Opisy i nastawy domyślne... 44
Położenie zacisków... 10
Wejście/wyjście cyfrowe
Opisy i nastawy domyślne... 43
Położenie zacisków... 10
Wejście/wyjście sterowania
Opisy i nastawy domyślne... 42
Wentylatory
Ostrzeżenie... 71, 77
Położenie... 9
Serwisowanie... 14
Wymagany przepływ powietrza... 16
Widoki wnętrza... 8
Wilgotność... 14
Wirnik
Ostrzeżenie... 77
Wstępny zestaw parametrów... 49
Wykwalifikowany personel... 5
Wyłączniki... 47, 90
Wymiary... 7
Wymiary zewnętrzne
E1h... 91
E2h... 95
E3h... 99
E4h... 103
Wyrównanie potencjałów... 30
Wysokie napięcie... 49, 72, 73
Wysokość (wymiary)... 7

Z

Zabezpieczenie termiczne... 4
Zaciski
Komunikacja szeregowa... 43
Położenia zacisków sterowniczych... 10, 42
Wejście/wyjście analogowe... 44
Wejście/wyjście cyfrowe... 43
Wymiary, obudowa E1h (widoki z przodu i z boku)... 32
Wymiary, obudowa E2h (widoki z przodu i z boku)... 34
Wymiary, obudowa E3h (widoki z przodu i z boku)... 36
Wymiary, obudowa E4h (widoki z przodu i z boku)... 39
Zacisk 37... 43, 45
Zakłócenia
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)... 23
Radiowe... 7
Zalecenia Projektowe... 4, 15, 87

Zasilanie
Dane techniczne zasilania... 86
Ekran... 6
Kable... 28
Ostrzeżenie... 73
Podłączanie... 28
Wartość znamionowa momentu dokręcania zacisków... 108
Zaciski... 8, 9
Zasilanie AC... 28
patrz też *Zasilanie*
Zasilanie zewnętrzne 24 V DC... 43
Zestaw parametrów... 12
Zezwolenia i certyfikaty... 4
Zgodność z ADN... 4
Zwarcie... 70

 Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

 Danfoss A/S © 04/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Danfoss Sp. z o.o.
ul. Chrzanowska 5
05-825 Grodzisk Mazowiecki
Telefon:(22) 755 07 00
Telefax:(22) 755 07 01
e-mail:info@danfoss.pl
http://www.danfoss.pl

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy drukarskie w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Dane techniczne zawarte w broszurze mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń i modyfikacji naszych urządzeń. Wszelkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

130R0706 MG16O249 04/2018
MG16O249