

# Instrukcja obsługi

## VLT<sup>®</sup> Refrigeration Drive FC 103

355–800 kW, rozmiar obudowy E





## Spis zawartości

<b>1 Wprowadzenie</b>	<b>4</b>
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
<b>2 Bezpieczeństwo</b>	<b>5</b>
2.1 Symbole bezpieczeństwa	5
2.2 Wykwalifikowany personel	5
2.3 Środki ostrożności	5
<b>3 Opis produktu</b>	<b>7</b>
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
<b>4 Instalacja mechaniczna</b>	<b>13</b>
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
<b>5 Instalacja elektryczna</b>	<b>22</b>
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

<b>6 Uruchomienie</b>	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
<b>7 Przykłady konfiguracji okablowania</b>	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	61
<b>8 Konserwacja, diagnostyka oraz wykrywanie i usuwanie usterek</b>	62
8.1 Konserwacja i serwisowanie	62
8.2 Panel dostępu do radiatora	62
8.3 Komunikaty statusu	63
8.4 Typy ostrzeżeń i alarmów	66
8.5 Lista ostrzeżeń i alarmów	66
8.6 Wykrywanie i usuwanie usterek	77
<b>9 Dane techniczne</b>	80
9.1 Dane elektryczne	80
9.2 Zasilanie	84
9.3 Wyjście silnikowe z przetwornicy i dane silnika	84
9.4 Warunki otoczenia	84
9.5 Dane techniczne kabli	85
9.6 Wejścia/wyjścia sterowania i dane sterowania	85
9.7 Bezpieczniki	88
9.8 Wymiary obudów	89
9.9 Przepływ powietrza dla obudowy	105
9.10 Momenty dokręcania łączników	106
<b>10 Załącznik</b>	107
10.1 Skróty i konwencje	107
10.2 Domyślne ustawienia parametrów dla regionu Międzynarodowy/Ameryka Północna	108
10.3 Struktura menu parametrów	108

**Indeks**

113

## 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® Refrigeration Drive FC 103* zawiera szczegółowe informacje o pracy z parametrami oraz przykłady aplikacji chłodniczych.
- *Zalecenia Projektowe VLT® HVAC Drive FC 102, 90–1200 kW* opisują szczegółowo możliwości i funkcje pomocne w projektowaniu systemów sterowania silnikami dla aplikacji chłodniczych.
- *Instrukcja obsługi funkcji Safe Torque Off* zawiera szczegółowe dane techniczne, wymagania oraz instrukcje instalacji funkcji Safe Torque Off.

Firma Danfoss udostępnia dodatkowe publikacje i instrukcje. Patrz [drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/](http://drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/) w celu zapoznania się z listą.

### 1.3 Wersja instrukcji i oprogramowania

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

Wersja instrukcji	Uwagi	Wersja oprogramowania
MG16P1xx	Pierwsze wydanie	1.51

Tabela 1.1 Wersja instrukcji i oprogramowania

### 1.4 Zezwolenia i certyfikaty



Tabela 1.2 Zezwolenia i certyfikaty

Dostępne są dodatkowe zezwolenia i certyfikaty. Należy skontaktować się z lokalnym partnerem firmy Danfoss. Przetwornice częstotliwości o napięciu T7 (525–690 V) mają certyfikat zgodności ze standardem UL tylko dla 525–600 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**

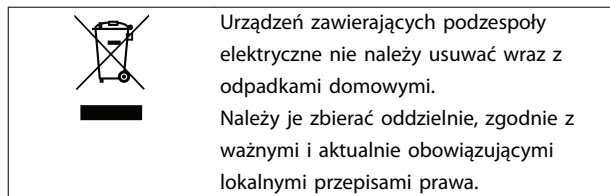
#### **OBOWIĄZUJĄCE OGRANICZENIA DOTYCZĄCE CZĘSTOTLIWOŚCI WYJŚCIOWEJ**

Od wersji 1.10 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



## 2 Bezpieczeństwo

### 2.1 Symbole bezpieczeństwa

W niniejszej instrukcji stosowane są następujące symbole bezpieczeństwa:

#### **▲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.

#### **▲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.

- Zatrzymać silnik.
- Odłączyć zasilanie AC i zdalne źródła zasilania obwodu pośredniego DC, w tym zasilanie akumulatorowe, UPS i połączenia obwodu pośredniego DC z innymi przetwornicami częstotliwości.
- Odłączyć lub zablokować silnik.
- Odczekać co najmniej 40 minut, dopóki kondensatory całkowicie się nie rozładują.
- 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 — EKRAŃ ZASILANIA**

Opcja ekranu zasilania jest dostępna dla obudów o klasie ochrony IP21/IP 54 (Typ 1/Typ 12). Ekran zasilania jest osłoną z lexanu instalowaną wewnątrz obudowy. Zapewnia ona ochronę przed przypadkowym dotknięciem zacisków zasilania zgodnie z wymaganiami BGV A2, VBG 4.



## 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

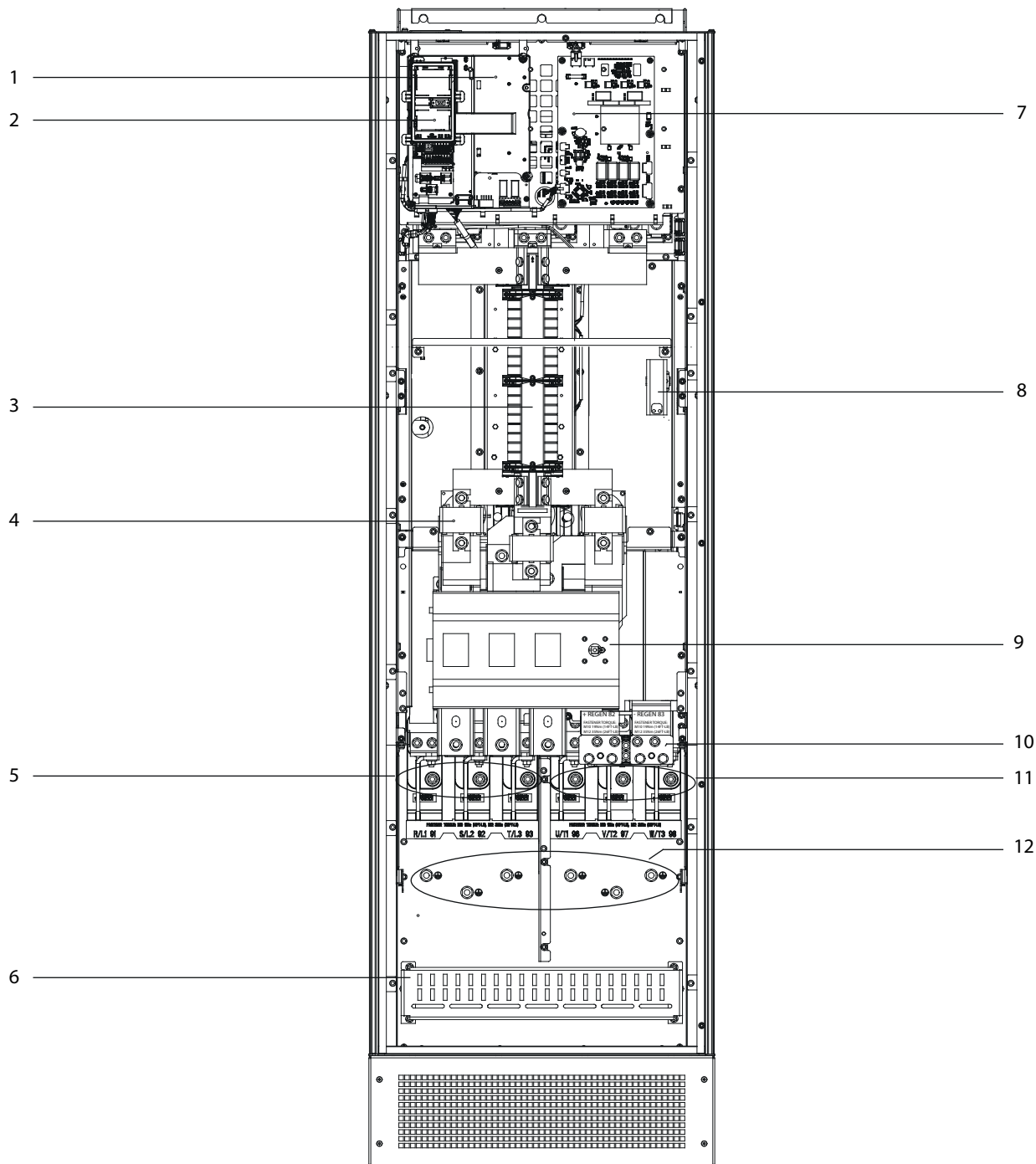
Tabela 3.1 zawiera wymiary dla standardowych konfiguracji. Informacje o wymiarach dla konfiguracji opcjonalnych zawiera rozdział 9 Dane techniczne.

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	IP 20/ Chassis
<b>Wymiary jednostki</b>				
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)
<b>Wymiary transportowe</b>				
Wysokość [mm (cale)]	768 (30,2)	768 (30,2)	746 (29,4)	746 (29,4)
Szerokość [mm (cale)]	2191 (86,3)	2191 (86,3)	1759 (69,3)	1759 (69,3)
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 Widok wnętrza obudów E1h i E2h

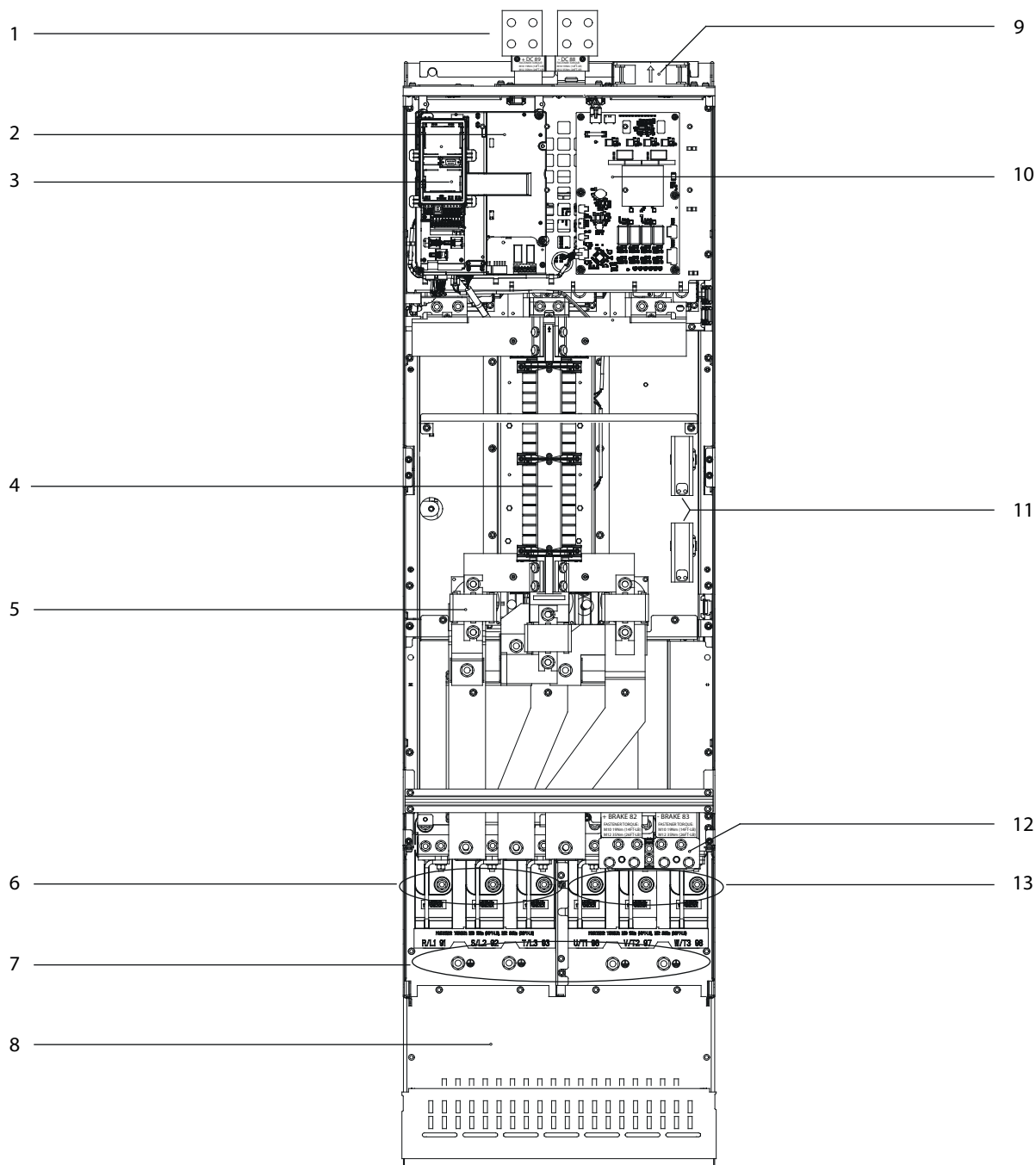
3



1	Półka sterownicza (patrz <i>Ilustracja 3.3</i> )	7	Karta mocy wentylatora
2	Ośłona lokalnego panelu sterowania (LCP)	8	Grzałka kondensacyjna (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

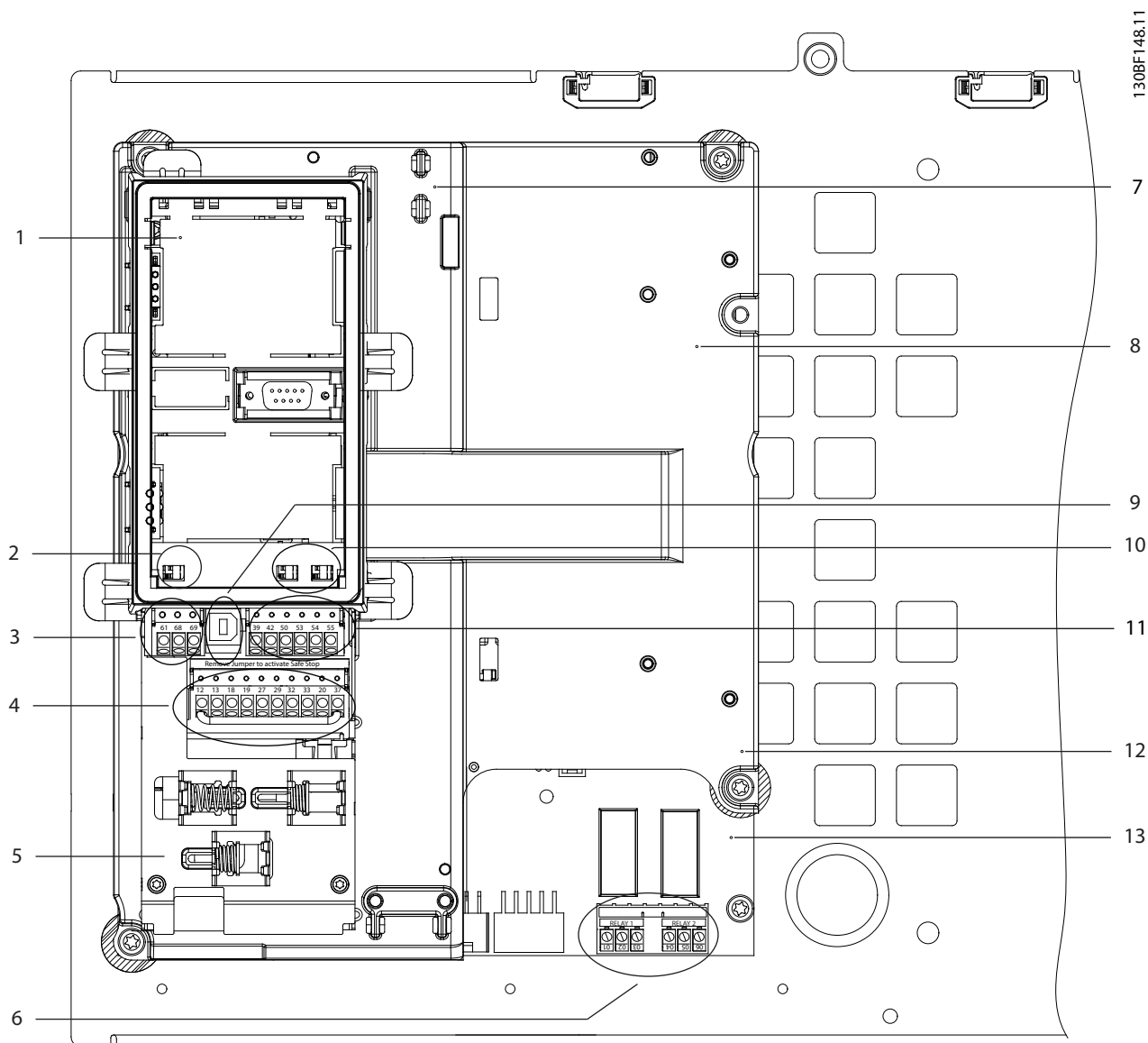


1	Zaciski podziału obciążenia/regeneracyjne (opcjonalne)	8	Zakończenie ekranu RFI (opcjonalne, ale jest w standardzie w przypadku zamówienia filtra RFI)
2	Półka sterownicza (patrz <i>Ilustracja 3.3</i> )	9	Wentylatory (używane do chłodzenia przestrzeni w przedniej części obudowy).
3	Ośłona lokalnego panelu sterowania (LCP)	10	Karta mocy wentylatora
4	Filtr RFI (opcjonalny)	11	Grzałka kondensacyjna (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

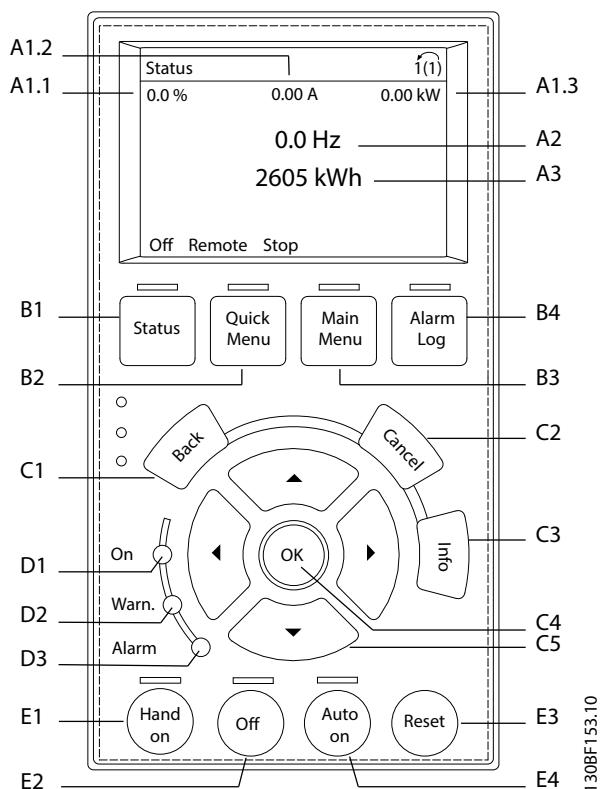
3



1	Ośłona 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	Przełącznik 1 i przełącznik 2 (patrz Ilustracja 5.19)	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)



Ilustracja 3.4 Graficzny lokalny panel sterowania (LCP)

#### A. Obszar wyświetlacza

Każdy element odczytu wskaźników 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	Numer parametru	Nastawy domyślne
A1.1	0-20	Wartość zadana [%]
A1.2	0-21	Prąd silnika [A]
A1.3	0-22	Moc [kW]
A2	0-23	Częstotliwość [Hz]
A3	0-24	Licznik kWh

Tabela 3.2 Obszar wyświetlacza LCP

#### 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 <i>rozdział 6.3.1.1 Tryb podręcznego menu</i> .
B3	Main Menu	Umożliwia dostęp do wszystkich parametrów. Patrz <i>rozdział 6.3.1.8 Tryb Menu główne</i> .
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	On	Zielona	Włącza się, kiedy przetwornica częstotliwości pobiera moc z napięcia zasilania lub z zasilania zewnętrznego 24 V.
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	Off	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.

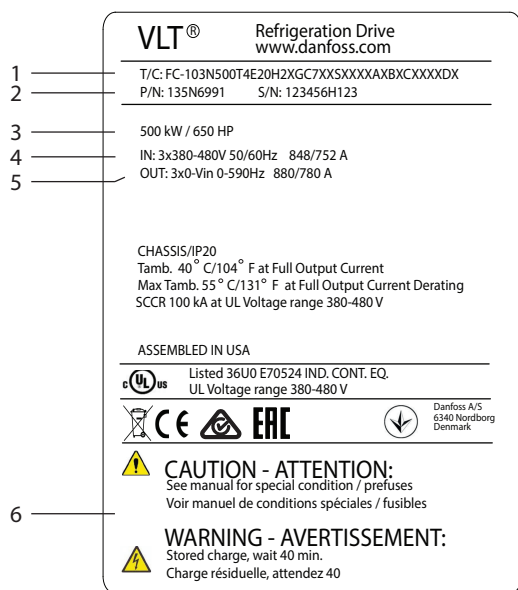
Tabela 3.6 Przyciski funkcyjne i przycisk resetowania na LCP

## 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 cieciami 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*.

### 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 Zapylenie

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**

Jednostki VLT® AutomationDrive 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 góra do dołu na płycie tylnej panelu.<sup>1)</sup>

- Poziomo na plecach, zamontowane na płycie tylnej panelu.<sup>1)</sup>
- Poziomo na boku, zamontowane na dolnej powierzchni panelu.<sup>1)</sup>

- 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.
- 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 odciągającym 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. Użycie 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 [m <sup>3</sup> /hr (cfm)]	Wentylator radiatora [m <sup>3</sup> /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

## 4.6 Podnoszenie jednostki

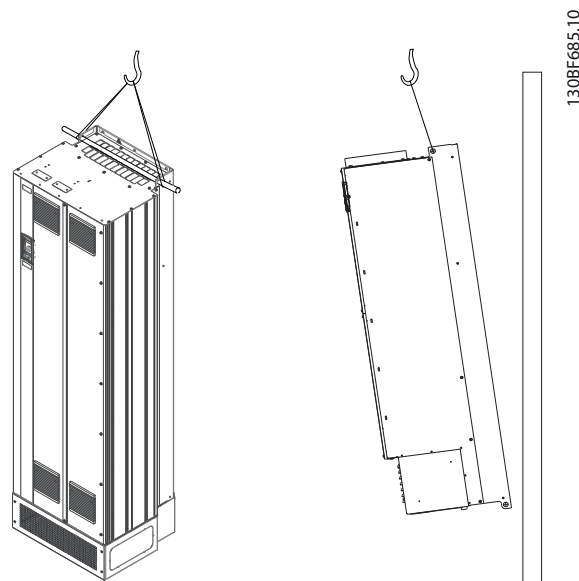
Przetwornicę częstotliwości należy zawsze podnosić za odpowiednie uchwyty do podnoszenia. Korzystać z pręta, aby nie wygiąć otworów do podnoszenia.

## ⚠ OSTRZEŻENIE

### RYZIKO 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 typów 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.

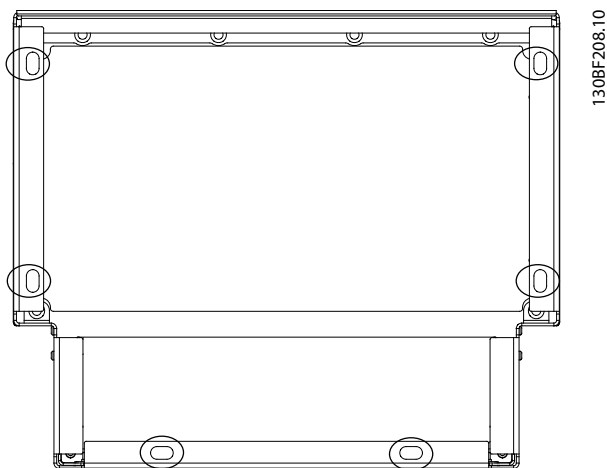
Podstawa ma wysokość 200 mm (7,9 cala) i otwór z przodu umożliwiający przepływ powietrza chłodzącego do podzespołów czynnych przetwornicy częstotliwości.

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.

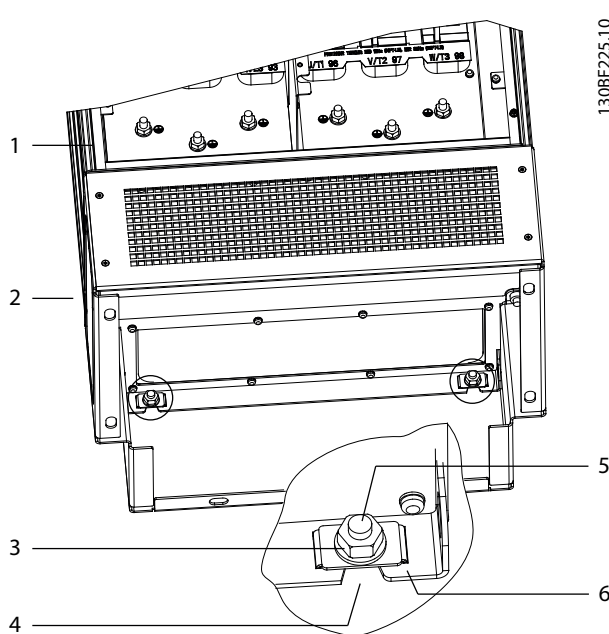
1. Określić właściwe umiejscowienie jednostki, uwzględniając warunki pracy i dostęp do kabli.
2. Zdjąć przedni panel podstawy, aby uzyskać dostęp do otworów montażowych.
3. Ustawić podstawę na podłożu i przymocować za pomocą sześciu śrub przez otwory montażowe. Patrz zaznaczone obszary na rysunku Ilustracja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



Ilustracja 4.3 Punkty mocowania podstawy do podłoża

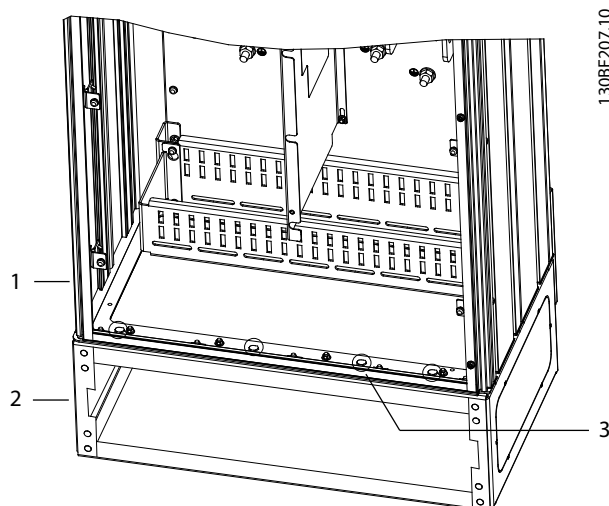
### 4.7.2 Mocowanie obudowy E1h/E2h do podstawy

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 łącznych 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	Płytką ustalającą

Ilustracja 4.4 Tyłne punkty mocowania podstawy do obudowy



1	Obudowa	3	Elementy łączne M10x30 (tyłne narożne śruby nie są widoczne)
2	Podstawa	-	-

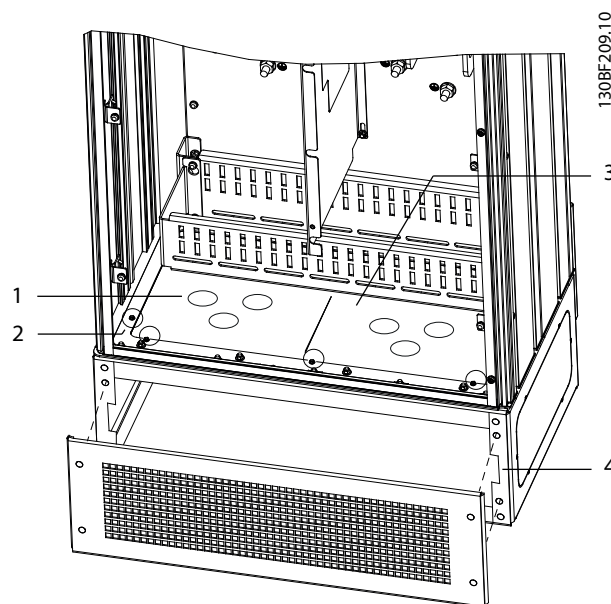
Ilustracja 4.5 Punkty mocowania podstawy do obudowy

### 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 ściennego 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 regeneracji/podziału obciążenia

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

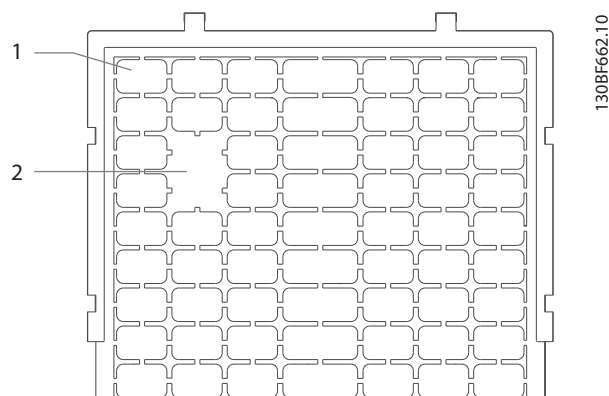
### 4.8.1 Mocowanie obudowy E3h/E4h do płyty montażowej lub ściany

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 łącznych (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 łącznego 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).

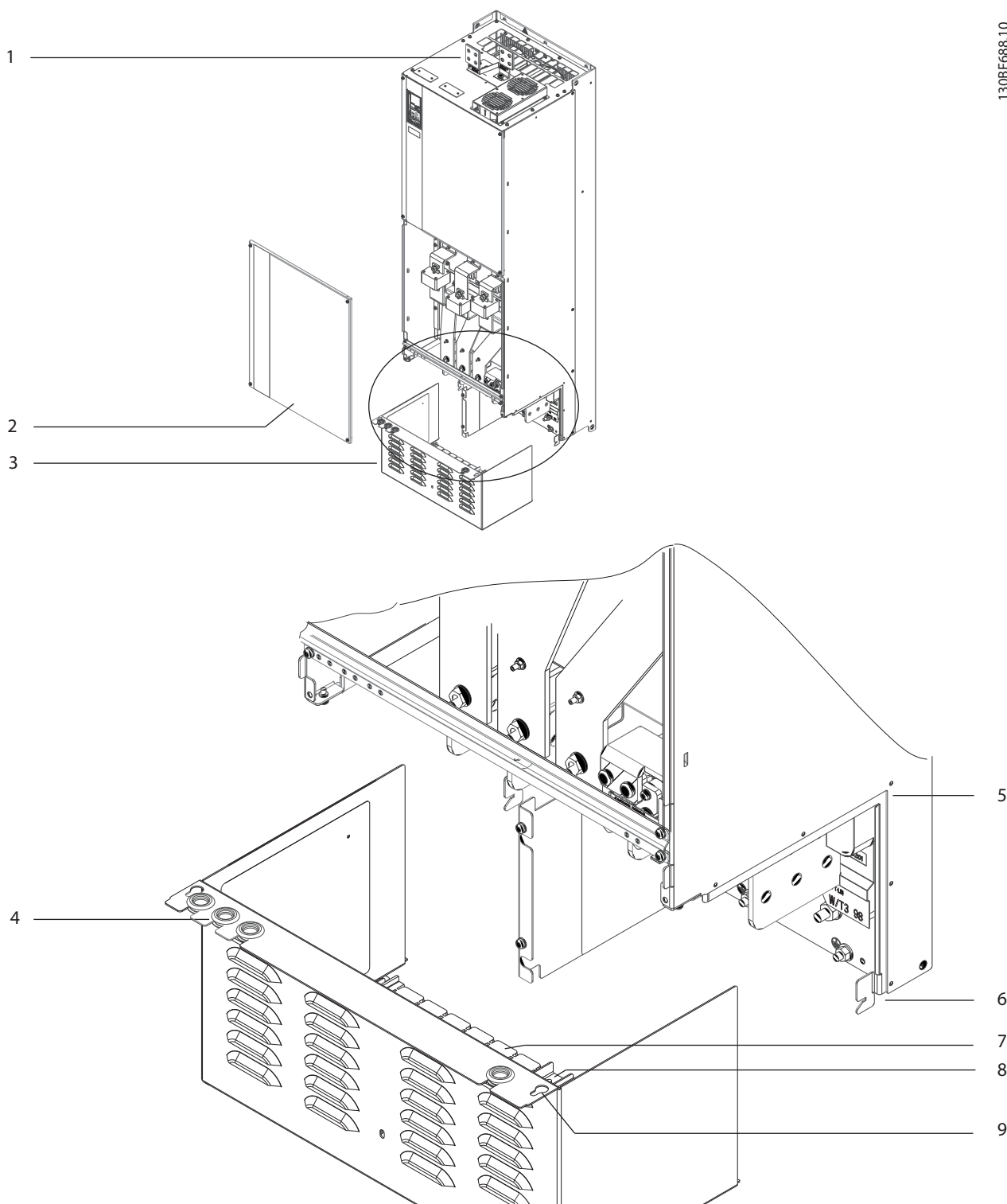


1	Plastikowy kwadrat
2	Kwadraty usunięte w celu doprowadzenia kabli

**Ilustracja 4.7 Plastikowa płyta dławika**

4

130BF688.10



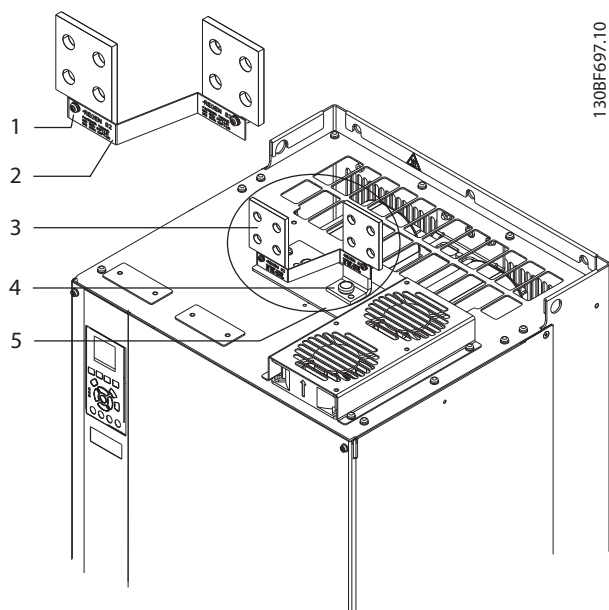
1	Zaciski podziału obciążenia/regeneracyjne (opcjonalne)	6	Szczelinowy wspornik prowadzący przetwornicy
2	Dolny panel	7	Plastikowa płyta dławika (zainstalowana)
3	Ośłona zacisków	8	Punkt łącznika
4	Przelotka z oczkiem ochronnym dla okablowania sterowania	9	Otwór w kształcie dziurki od klucza
5	Prowadnica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

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.

- 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).



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

- Wyjąć płytę zacisków, dwa zaciski, tabliczkę etykiety i elementy złączne z torby z wyposażeniem dodatkowym dostarczonej z przetwornicą częstotliwości.
- Zdjąć osłonę z otworu na zaciski podziału obciążenia/regeneracyjne na szczycie przetwornicy częstotliwości. Dwa elementy złączne M5 odłożyć na bok do ponownego użycia.
- 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).
- 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 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**

##### RYZIKO 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 porażeniem prądem, 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. Patrz maksymalne wartości znamionowe bezpieczników w *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).

Zalecane rozmiary i typy 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.



- 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 ELEKTRO-MAGNETYCZNEJ (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 wymagany odstęp między przewodami zasilania, silnika i sterowniczymi wynosi 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.

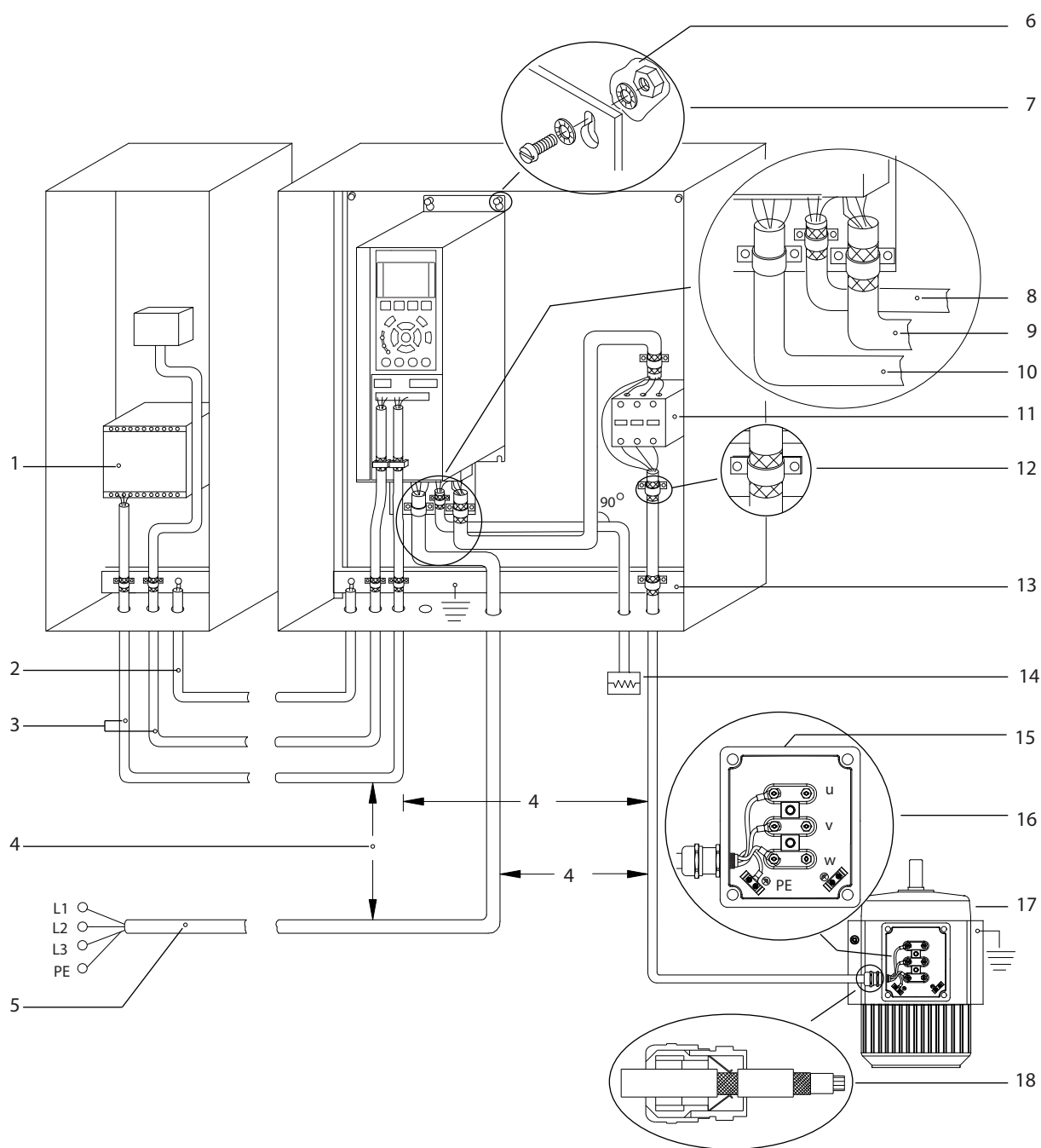
### **NOTYFIKACJA**

#### **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.

5

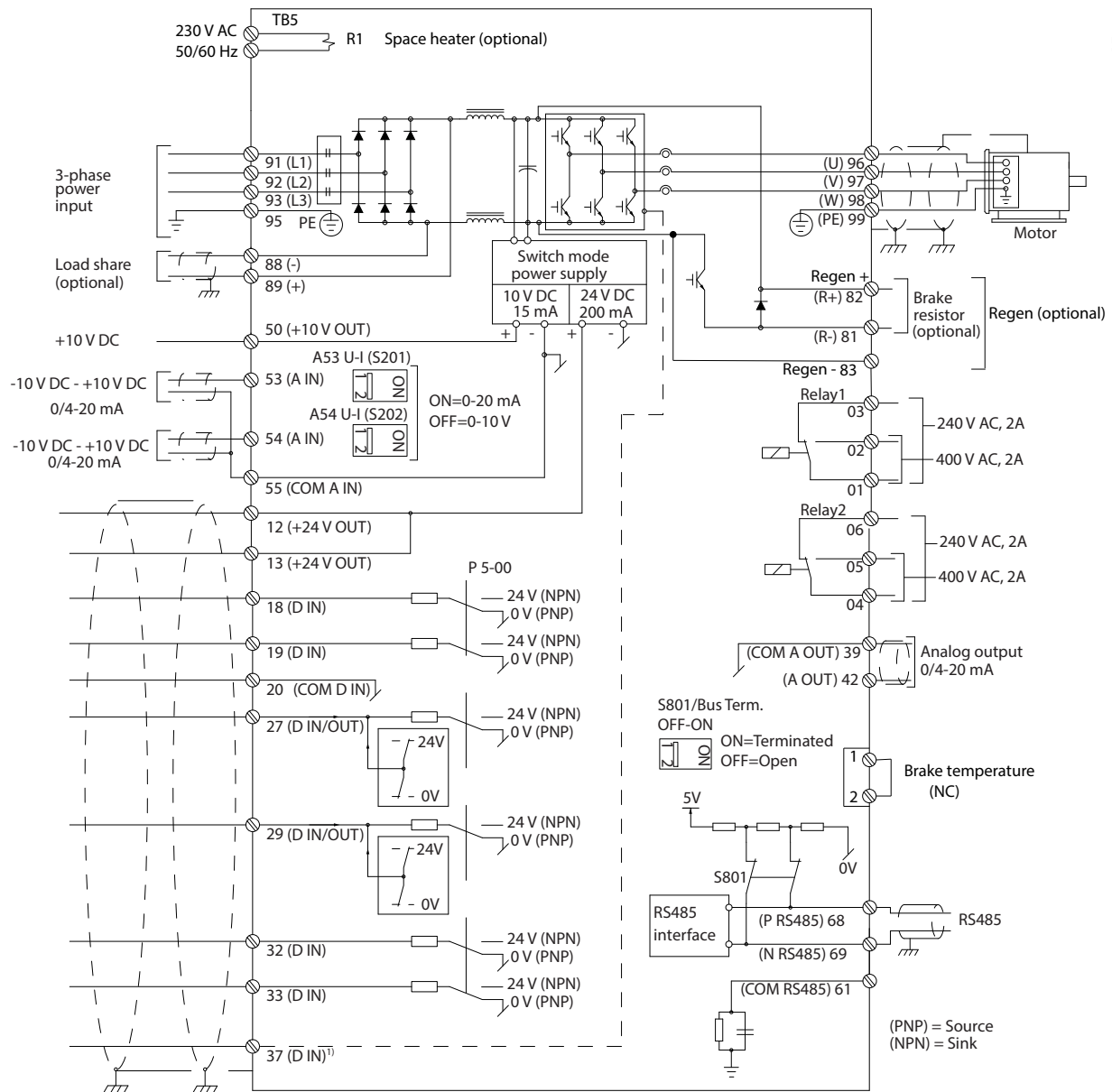
130BF228.10



1	PLC	10	Przewód zasilania (nieekranowany)
2	Przewód wyrównawczy min. 16 mm <sup>2</sup>	11	Stycznik wyjścia itd.
3	Przewody sterownicze	12	Izolacja kabla zdjęta
4	Co najmniej 200 mm odstęp między przewodami sterowniczymi, kablami silnika i przewodami zasilania.	13	Szyna zbiorcza wspólnej masy. Należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów dotyczących uziemienia szafy sterującej.
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 EMC

5.3 Rysunek schematyczny okablowania



5

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**

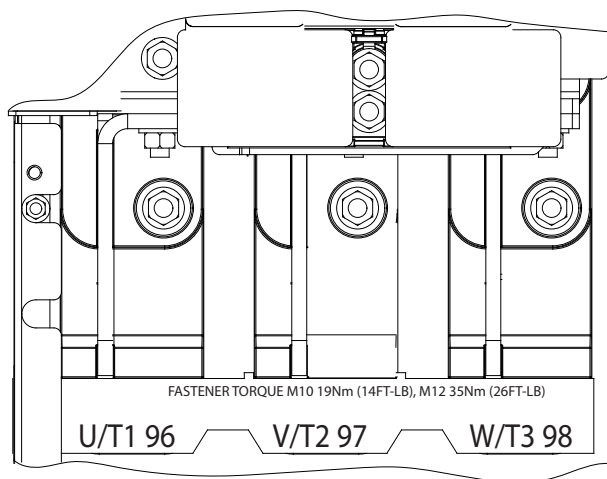
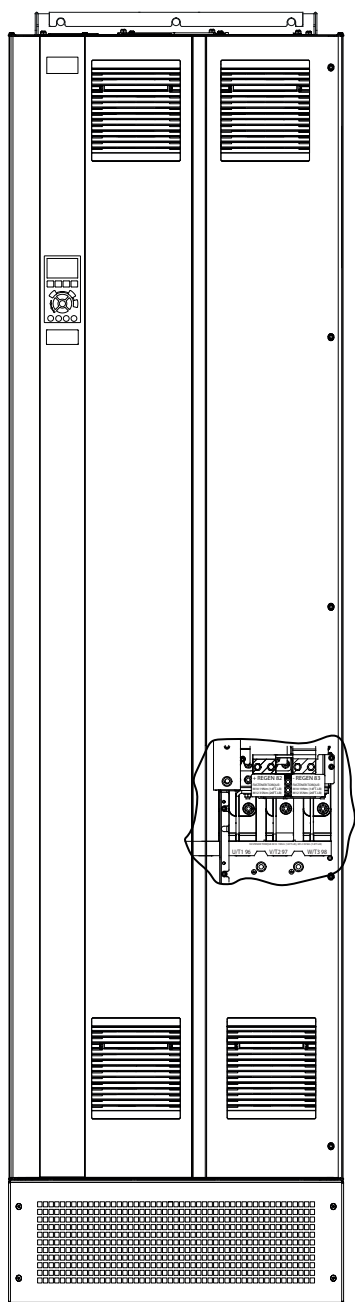
#### **NAPIĘCIE INDUKOWANE**

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 dotyczących okablowania silnika.
- 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*.



5

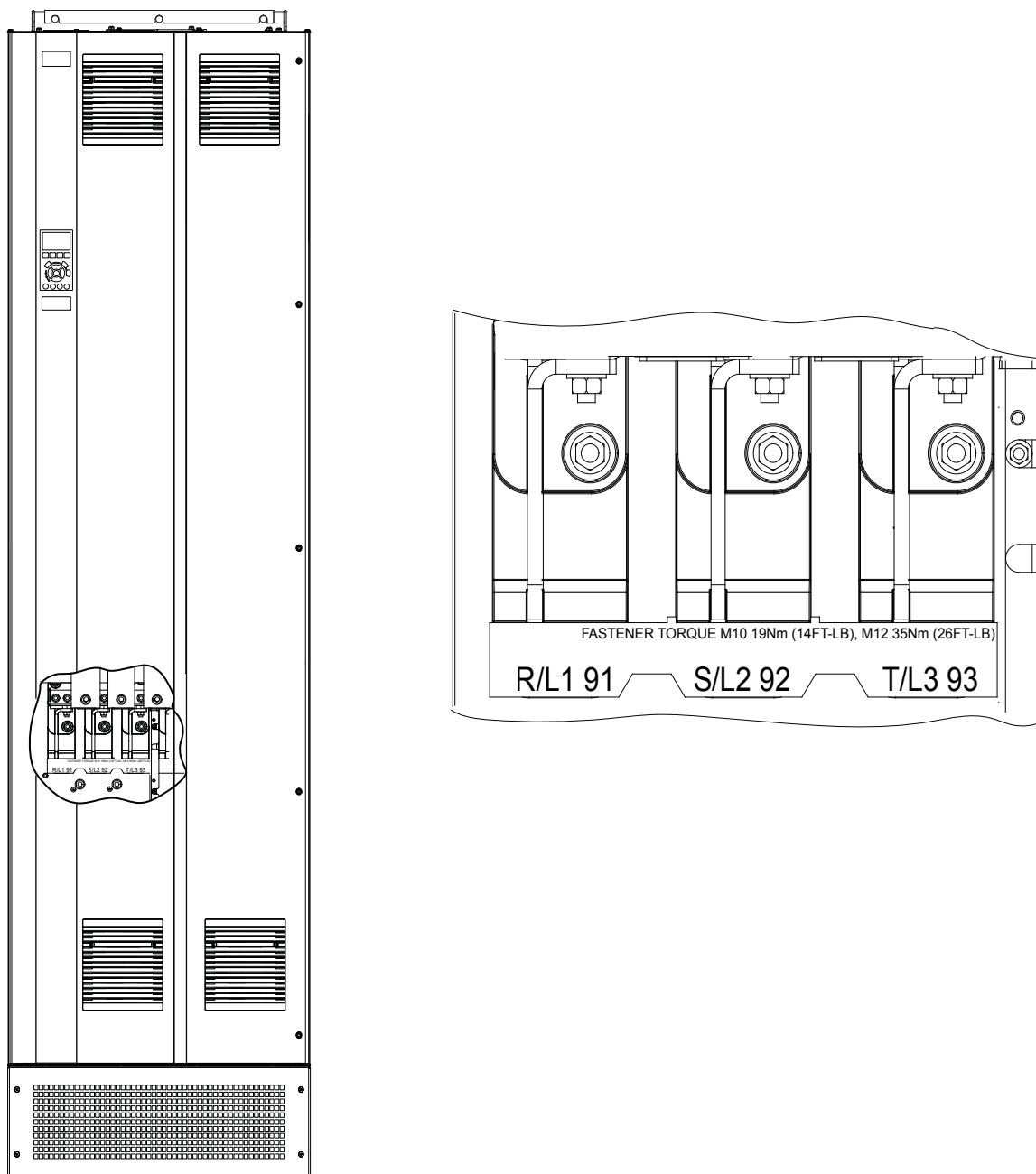
Ilustracja 5.3 Zaciski silnika AC (na ilustracji obudowa E1h). Szczegółowy widok zacisków zawiera rozdział 5.7 Wymiary zacisków

## 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. Jeśli przetwornica częstotliwości jest zasilana z izolowanego źródła (zasilanie IT lub nieziemiony trójką) lub z TT/TN-S z uziemioną nogą (uziemiony trójką), 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.
6. Dokręcić zaciski zgodnie z informacjami podanymi w *rozdział 9.10.1 Momenty dokręcania elementów złącznych*.



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.

#### **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 dotyczących okablowania silnika.
- Minimalny przekrój poprzeczny kabla: 10 mm<sup>2</sup> (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)**

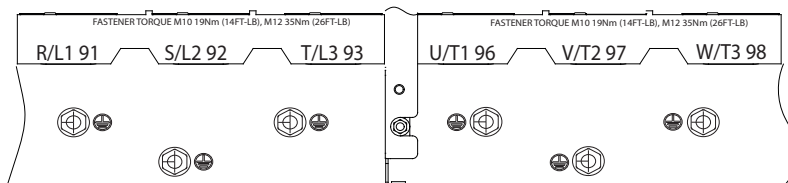
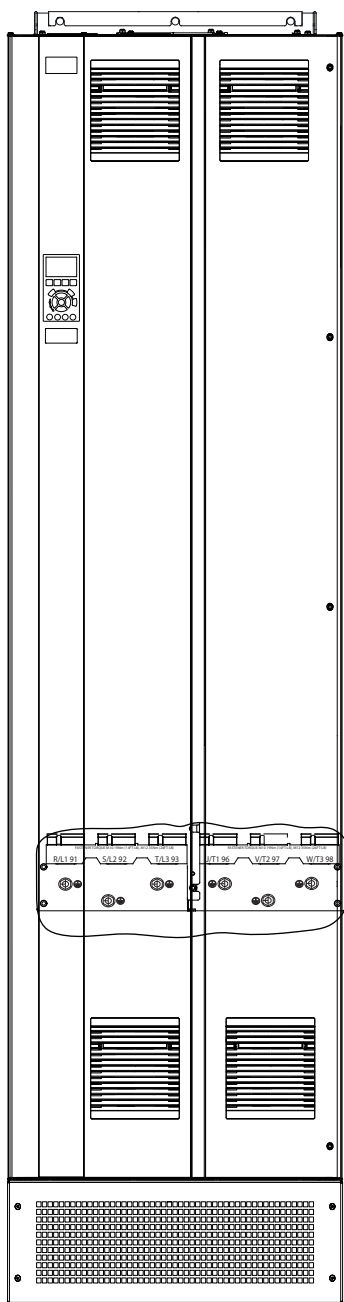
- Należy ustalić styk elektryczny między ekranem kabla i obudową przetwornicy częstotliwości przy użyciu metalowych dławików kablowych lub zacisków, w które wyposażony jest sprzęt.
- Zaleca się użycie przewodu linkowego gęstego celem ograniczenia przepięć.
- Nie wolno używać skręconych odcinków ekranu 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<sup>2</sup> (5 AWG).

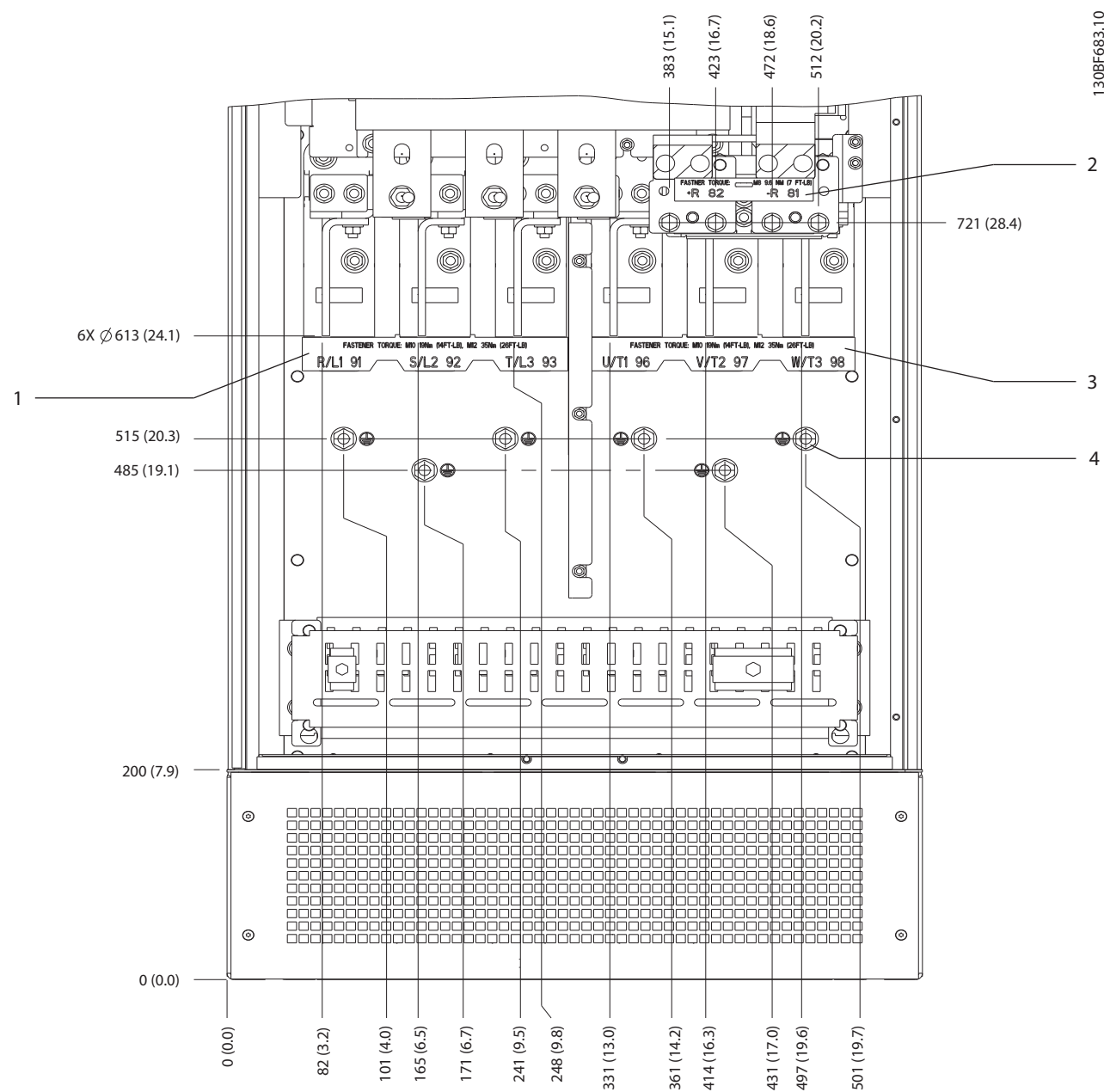




Ilustracja 5.5 Zaciski uziemienia (na ilustracji obudowa E1h). Szczegółowe widoki zacisków zawiera rozdział 5.7 Wymiary zacisków

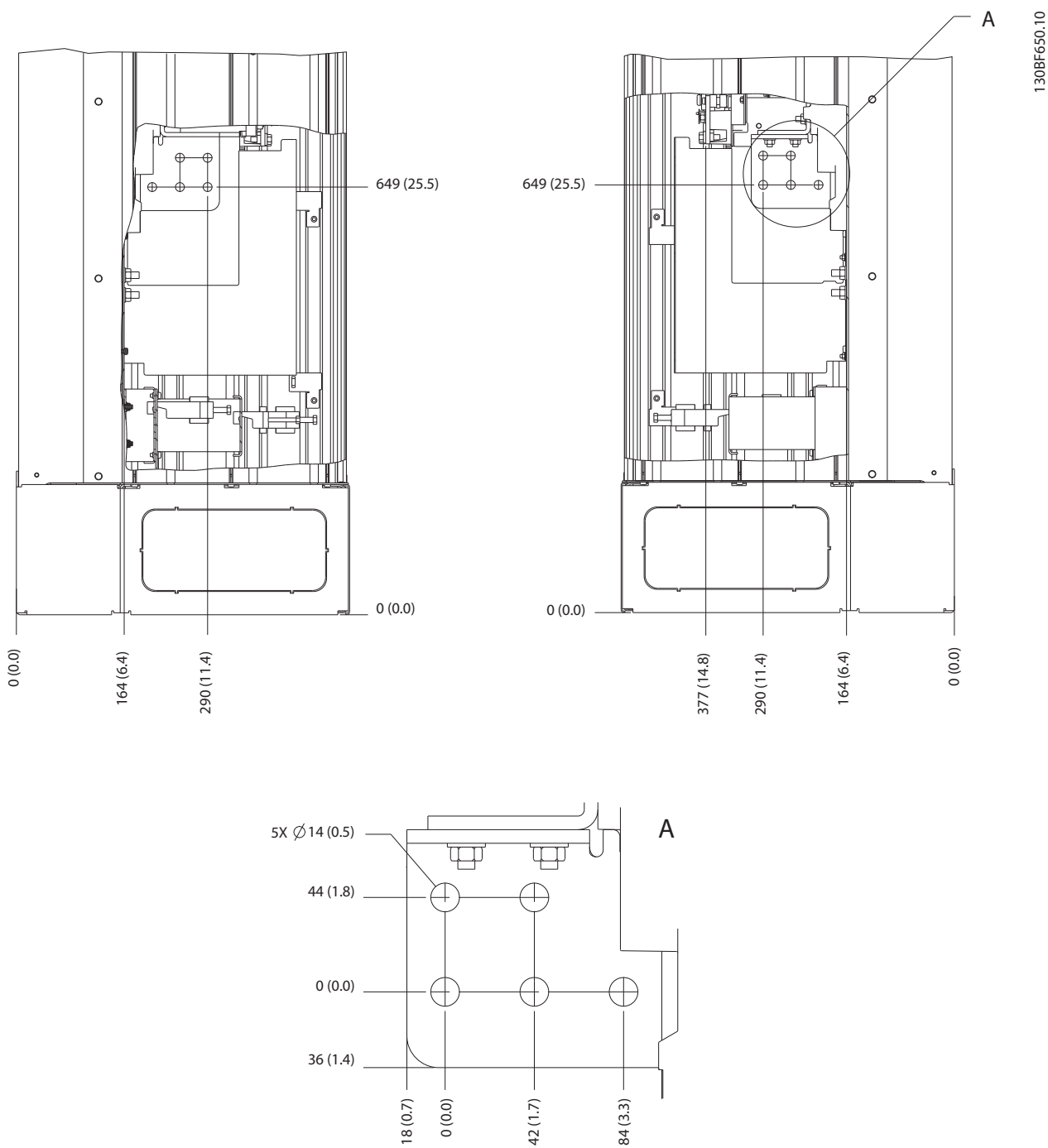
## 5.7 Wymiary zacisków

## 5.7.1 Wymiary zacisków, obudowa E1h



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

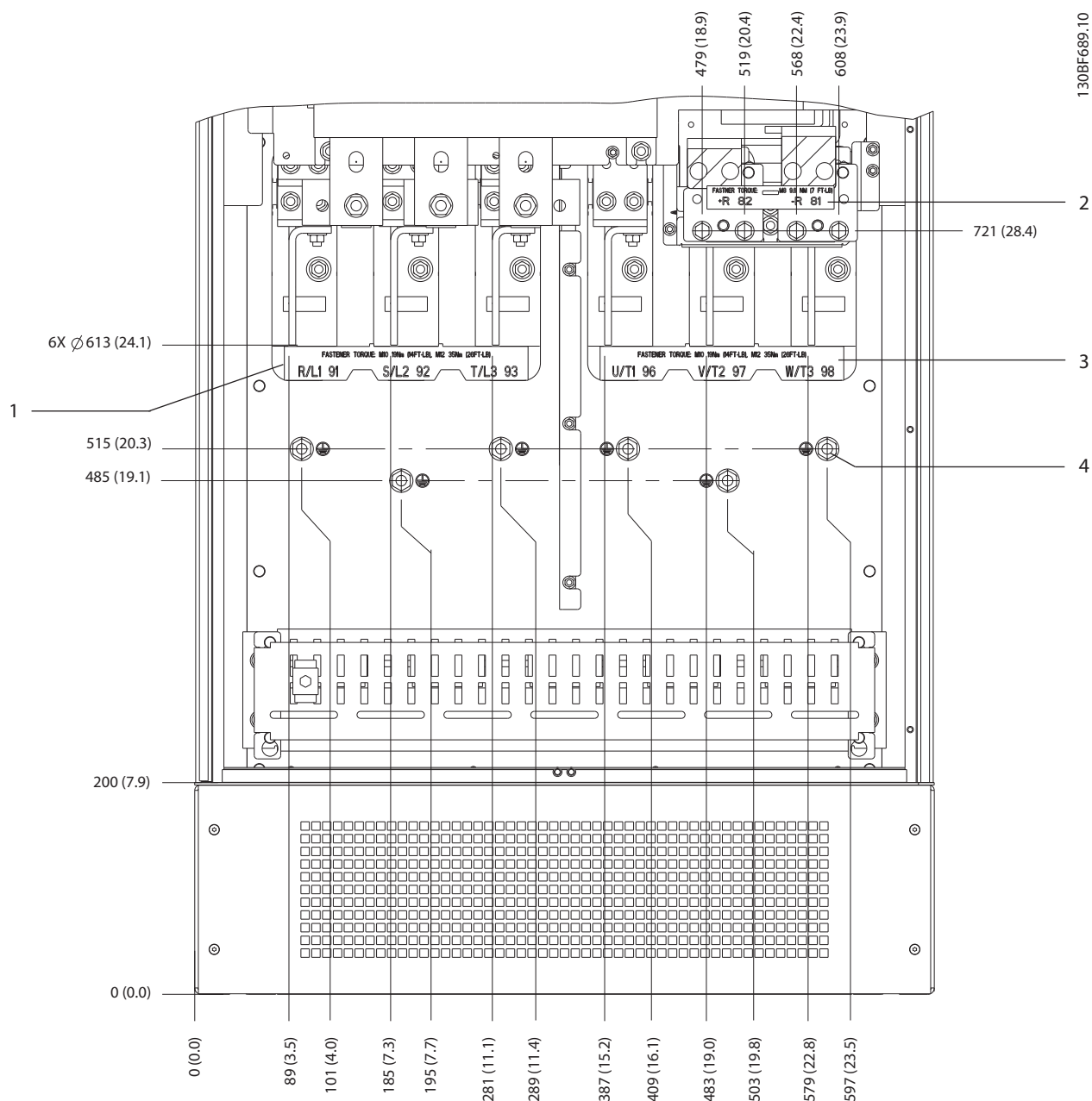
Ilustracja 5.6 Wymiary zacisków, obudowa E1h (widok z przodu)



5

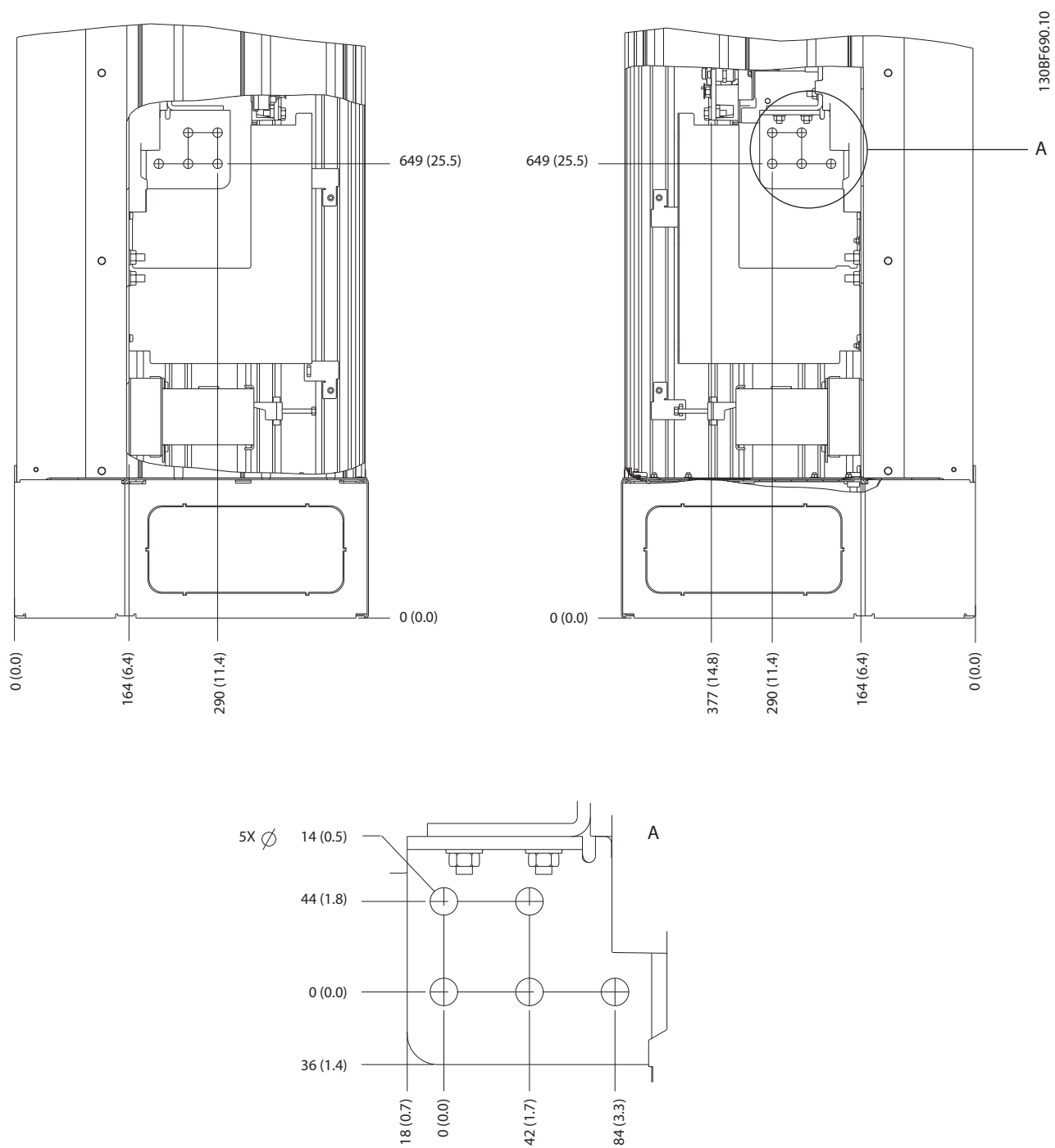
Ilustracja 5.7 Wymiary zacisków, obudowa E1h (widoki z boku)

## 5.7.2 Zasilanie, silnik i uziemienie dla obudowy E2h

**5**


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

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

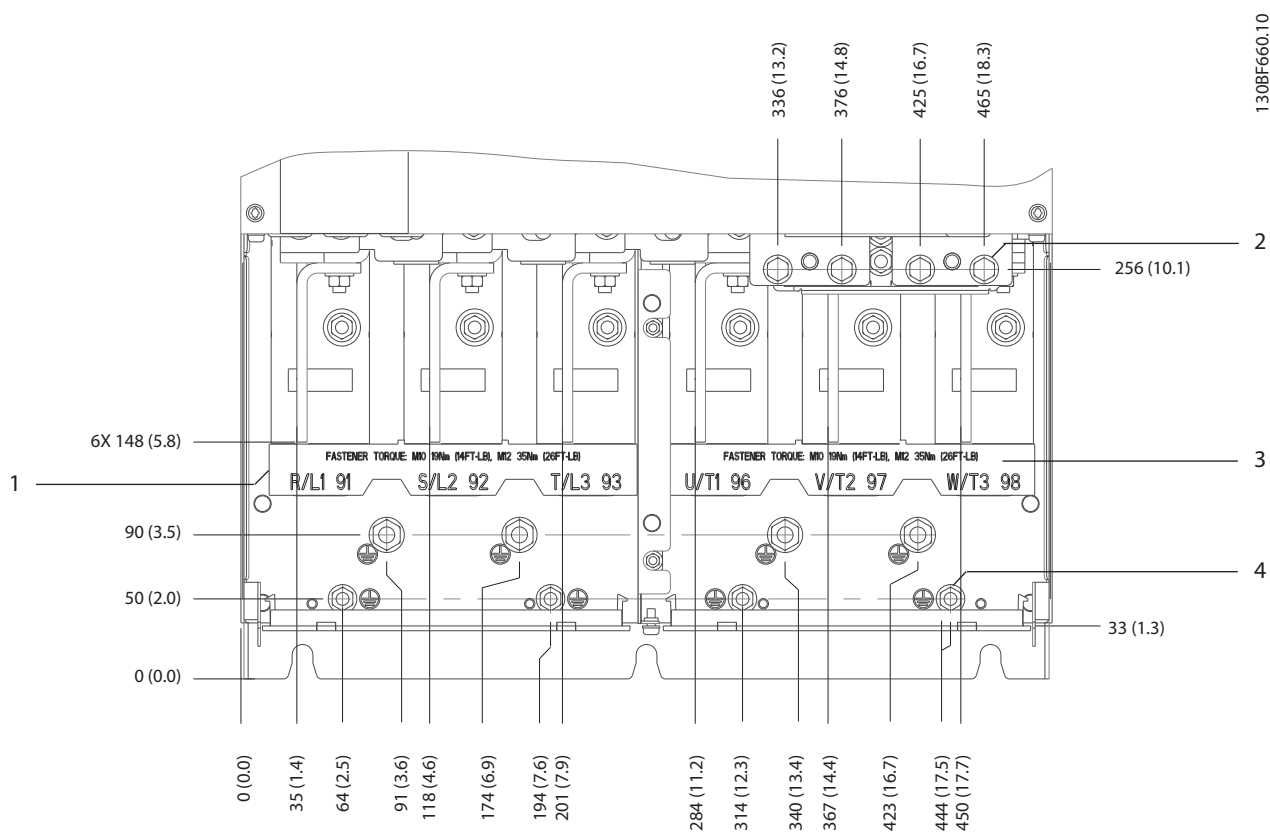


5

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

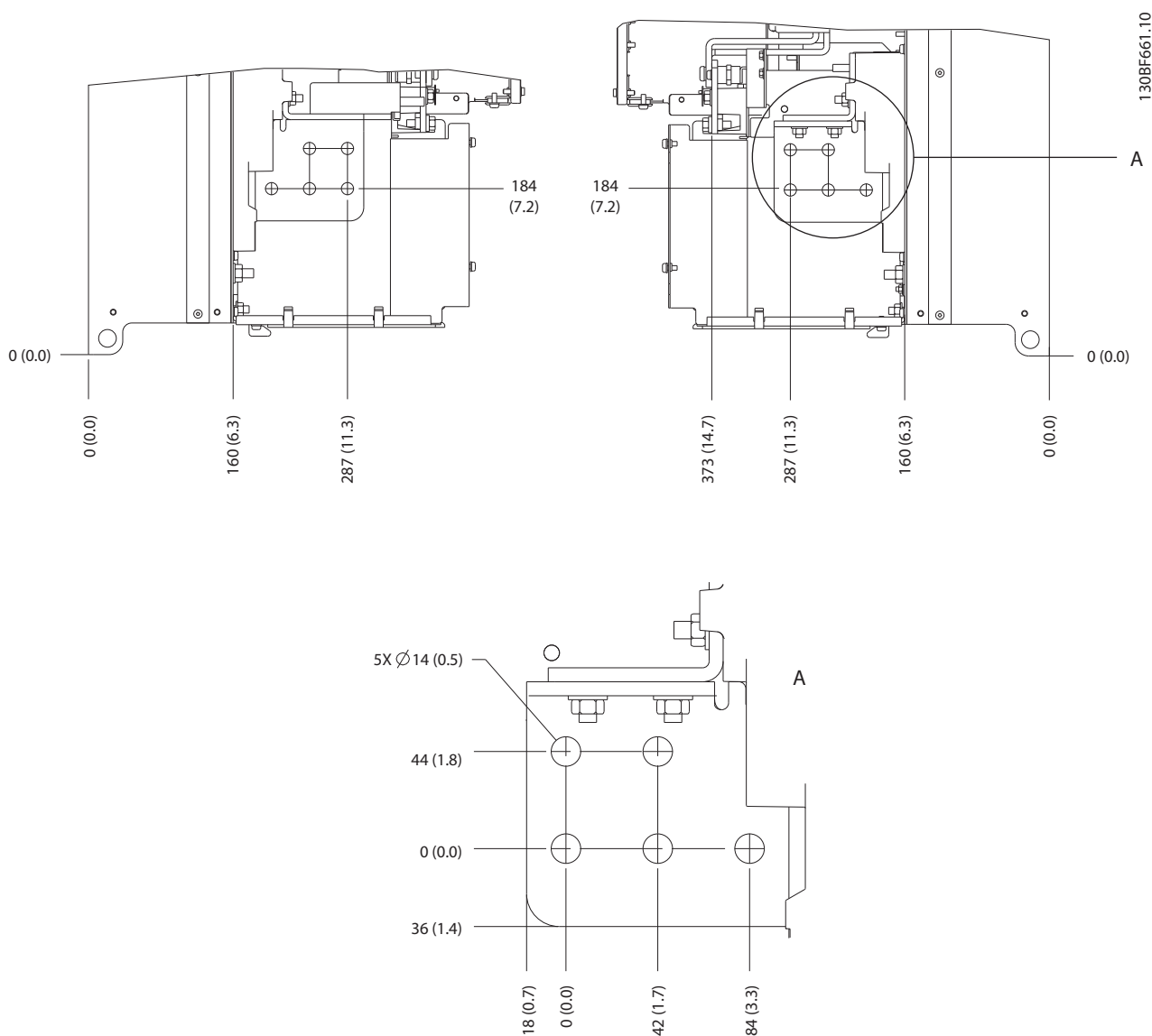
5.7.3 Zasilanie, silnik i uziemienie dla obudowy E3h

5



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

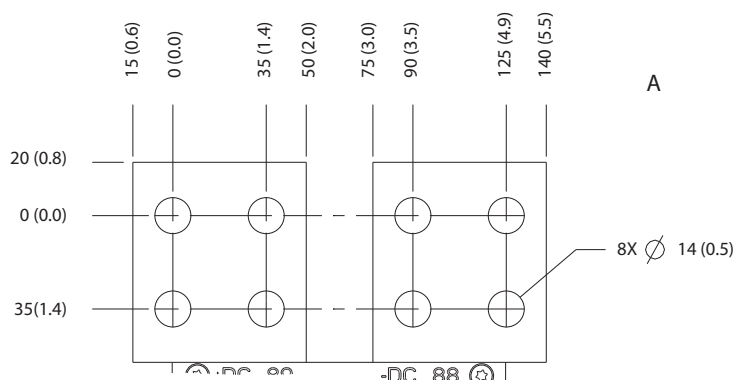
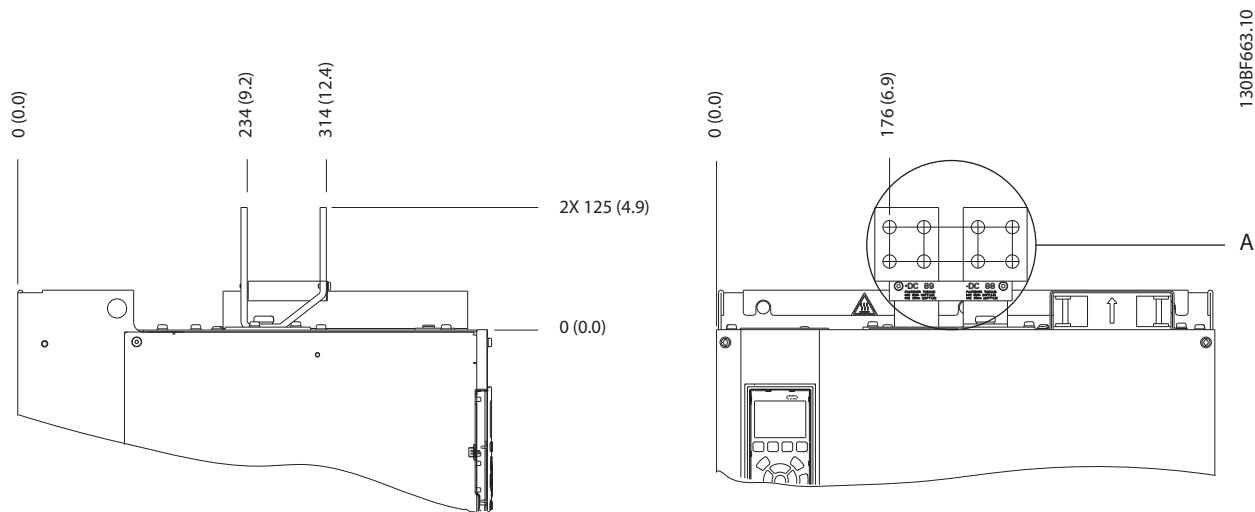
Ilustracja 5.10 Wymiary zacisków, obudowa E3h (widok z przodu)



5

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

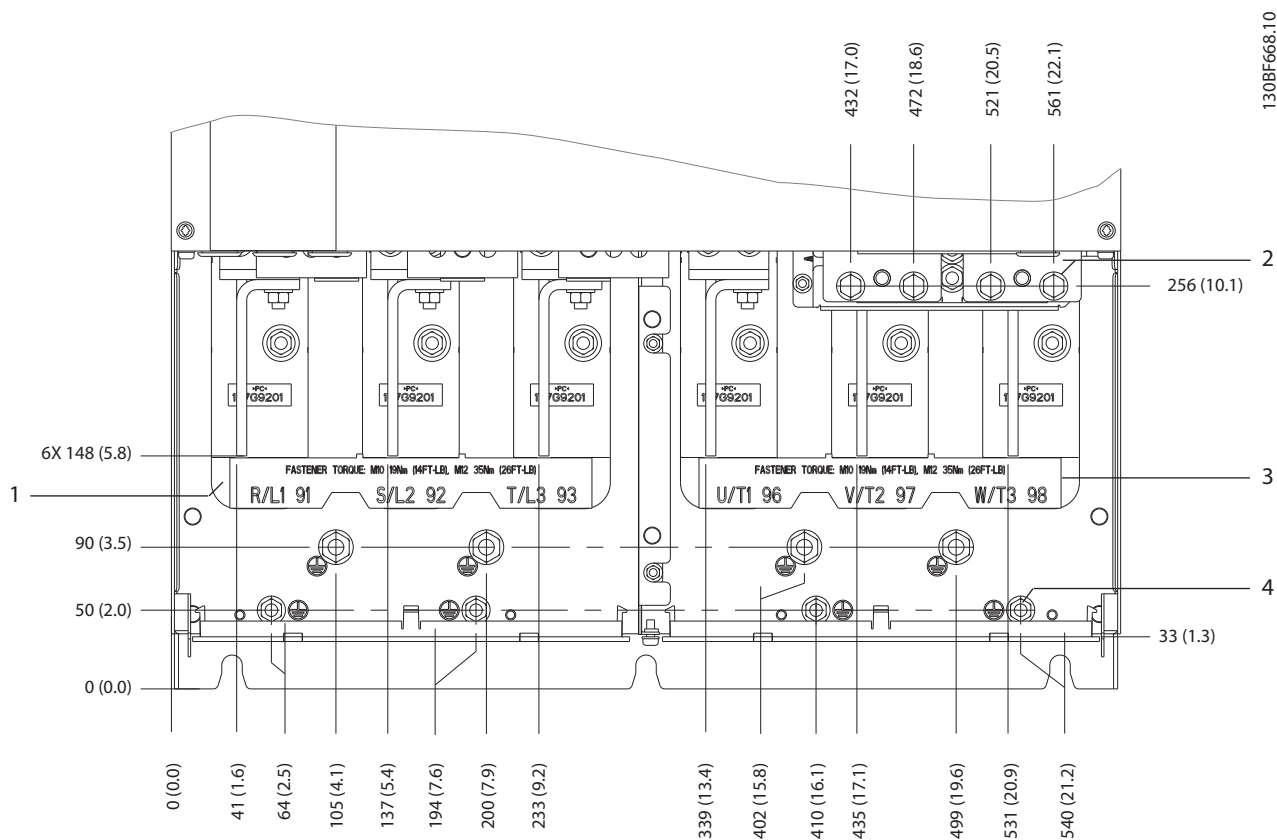
5



Ilustracja 5.12 Wymiary zacisków podziału obciążenia/regeneracyjnych, obudowa E3h



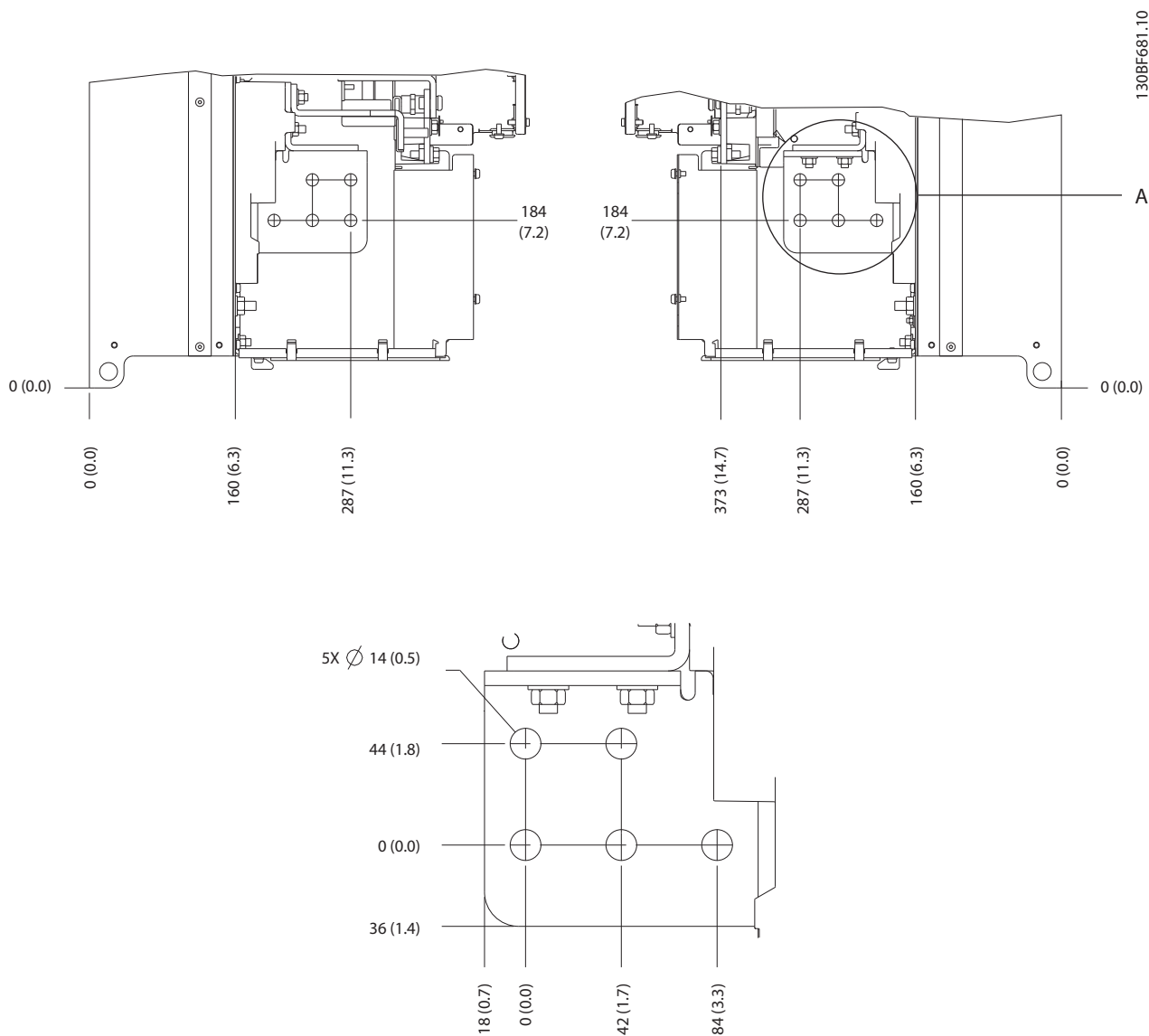
## 5.7.4 Zasilanie, silnik i uziemienie dla obudowy E4h



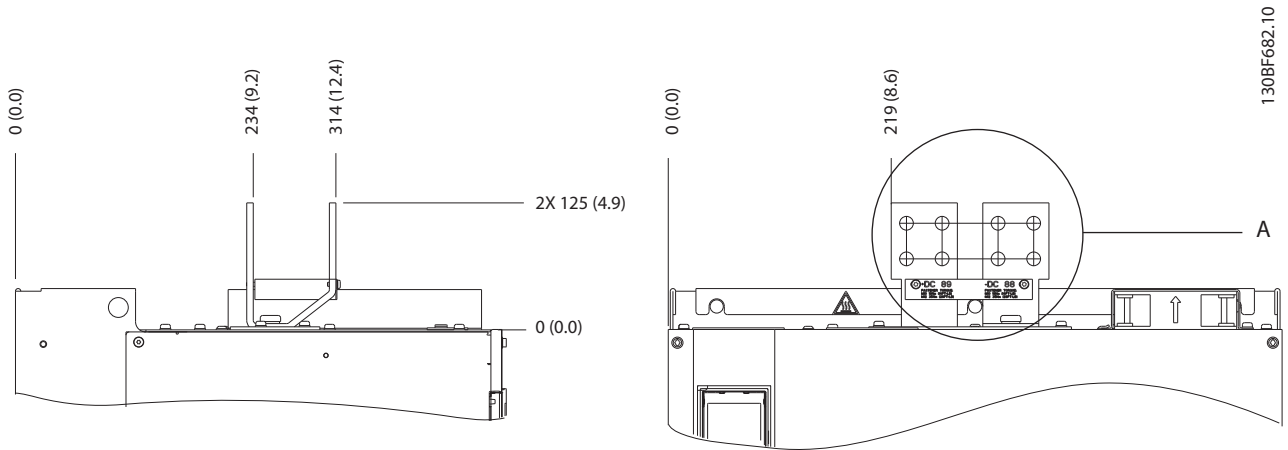
1	Zaciski zasilania	3	Zaciski silnika
2	Zaciski hamulca lub regeneracyjne	4	Zaciski uziemienia, nakrętki M8 i M10

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

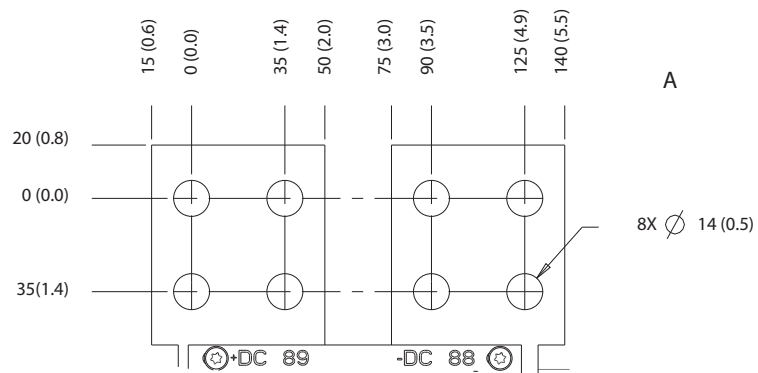
5



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



5



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. W zależności od typu urządzenia należy otworzyć drzwi (E1h i E2h) lub zdjąć przednią osłonę (E3h i E4h).

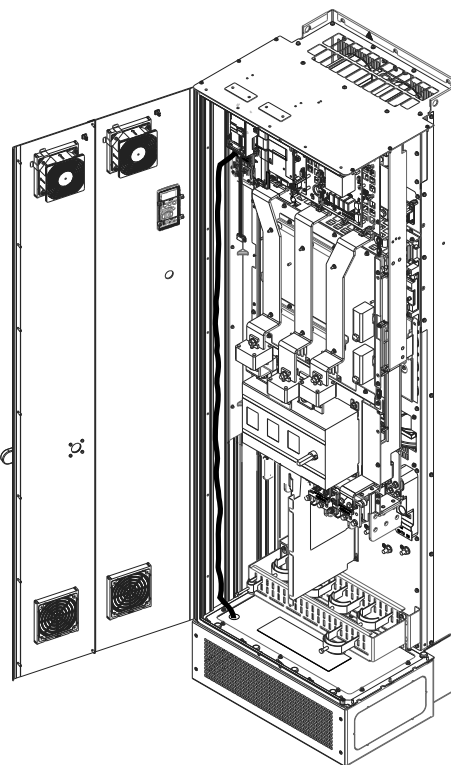
### 5.8.1 Prowadzenie przewodów sterowniczych

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*.

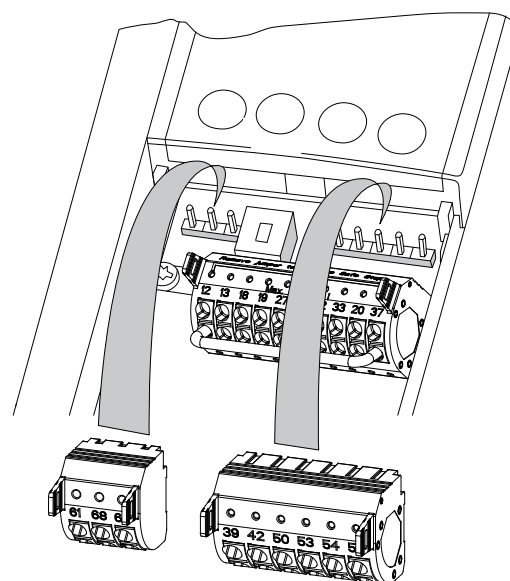


130BF715.10

Ilustracja 5.16 Trasa okablowania karty sterującej

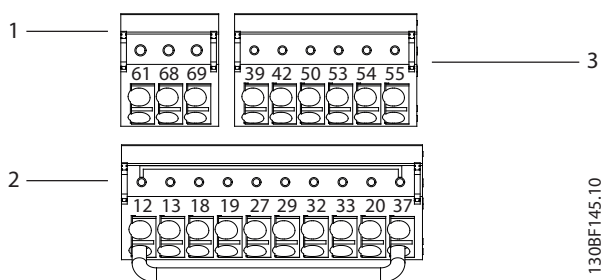
### 5.8.2 Typy zacisków sterowania

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



130BF144.10

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

Zaciski komunikacji szeregowej			
Zacisk	Parametr	Nastawa domyślna	Opis
61	-	-	Zintegrowany filtr RC dla ekranu kabla. Służy WYŁĄCZNIE do podłączenia 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	-	
Przełączniki			
01, 02, 03	Parametr 5-40 Przełącznik, funkcja [0]	[0] Brak działania	Wyjście przełącznikowe kształtu C. Do podłączenia napięcia
04, 05, 06	Parametr 5-40 Przełącznik, funkcja [1]	[0] Brak działania	AC lub DC oraz obciążenia oporowego lub indukcyjnego.

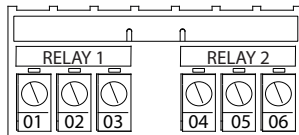
Tabela 5.1 Opisy zacisków komunikacji szeregowej

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.
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.
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
54	Grupa parametrów 6-2* Wej. analogowe 2	Sprzężenie zwrotne	A53 i A54 pozwalają wybrać między mA i V.
55	-	-	Masa dla wejścia analogowego.

Tabela 5.3 Opisy zacisków wejść/wyjść analogowych

**Zaciski przekaźników:**


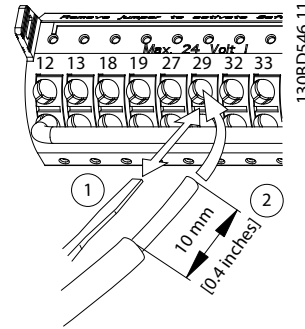
130BF156.10

Ilustracja 5.19 Zaciski przekaźnika 1 i przekaźnika 2

- Przełącznik 1 i przełącznik 2. Położenie wyjść zależy od konfiguracji przetwornicy częstotliwości. Patrz rozdział 3.5 Półka sterownicza.
- Zaciski we wbudowanym sprzęcie opcjonalnym. Patrz instrukcja dostarczona ze sprzętem opcjonalnym.

**5.8.3 Podłączanie do zacisków sterowania**

Dławiki zacisków sterowania można odpiąć od przetwornicy częstotliwości, aby ułatwić instalację, tak jak pokazano na *Ilustracja 5.20*.



Ilustracja 5.20 Podłączanie przewodów sterowania

**NOTYFIKACJA**

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

- Otworzyć styk, wsuwając mały śrubokręt w szczelinę nad stykiem, i popchnąć śrubokręt nieznacznie w górę.
- Do styku wsunąć odsonioną końcówkę przewodu sterowania.
- Wyjąć śrubokręt, aby styk zacisnął się na przewodzie sterowania.
- Upewnić się, że styk trzyma mocno i że przewód nie jest obluźowany. Luźne okablowanie sterowania może powodować usterki urządzeń lub zmniejszenie wydajności.

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.

- Cyfrowy zacisk wejściowy 27 służy do odbioru polecenia blokady zewnętrznej sygnałem napięciowym 24 V DC.
- Jeżeli blokada nie jest podłączona, należy połączyć przewodem 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:

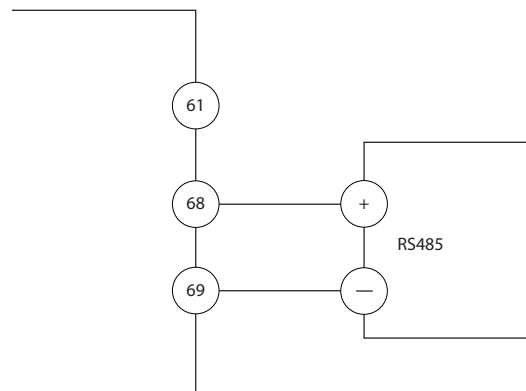
- Umożliwia korzystanie z protokołu komunikacji Danfoss FC lub Modbus RTU (wewnętrzne protokoły komunikacji przetwornicy częstotliwości).
- Funkcje można zaprogramować zdalnie za pomocą oprogramowania protokołu i połączenia RS485 lub w grupie parametrów 8-\*\* *Komunik. i opcje*.
- Wybór danego protokołu 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

130BB489.10

5

## 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

### 5.8.8 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<sup>2</sup>
- 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 (zwierny):** podłączyć do zacisków 104 i 106.
  - 3b **Normalnie otwarty (rozwierny):** 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).

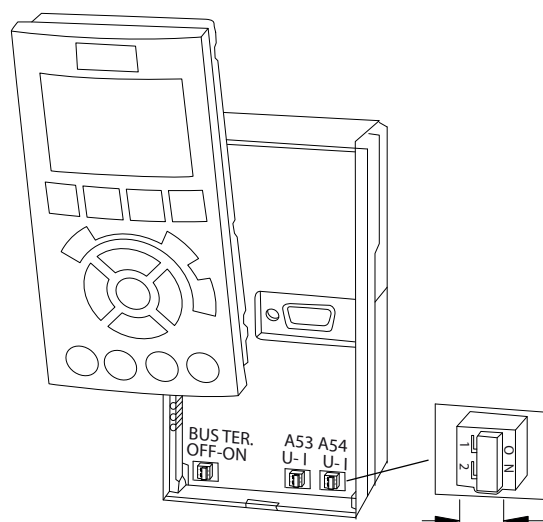
#### Domyślne ustawienie parametru:

- 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

130BF146.10



## 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.

Punkty kontrolne	Opis	<input checked="" type="checkbox"/>
Urządzenia wspomagające	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Sprawdzić działanie i montaż czujników przekazujących sprzężenie zwrotne do przetwornicy częstotliwości.</li> <li>Usunąć z silnika kondensatory do korekcji współczynnika mocy.</li> <li>Wyregulować kondensatory do korekcji współczynnika mocy po stronie zasilania i upewnić się, że zostały wytłumione.</li> </ul>	
Prowadzenie kabli	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>	
Okablowanie sterowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy przewody nie są uszkodzone i czy połączenia nie zostały poluzowane.</li> <li>Upewnić się, że okablowanie sterowania jest odizolowane od przewodów silnoprądowych w celu zapewnienia odporności na zakłócenia.</li> <li>W razie potrzeby sprawdzić, czy napięcie i prąd sygnałów są właściwe.</li> <li>Zaleca się kabel ekranowany lub skrętkę dwużyłową. Sprawdzić, czy ekran jest odpowiednio zakończony.</li> </ul>	
Odstęp dla obiegu chłodzenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zmierzyć odstęp u góry jednostki w celu sprawdzenia, czy zapewnia on odpowiedni przepływ powietrza na potrzeby chłodzenia. Patrz: <i>rozdział 4.5.1 Wymagania dotyczące instalacji oraz chłodzenia</i>.</li> </ul>	
Warunki otoczenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy zostały spełnione wymagania dotyczące warunków otoczenia. Patrz <i>rozdział 9.4 Warunki otoczenia</i>.</li> </ul>	
Bezpieczniki i wyłączniki	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy zastosowano właściwe bezpieczniki i wyłączniki.</li> <li>Upewnić się, że wszystkie bezpieczniki są solidnie zainstalowane i nadają się do pracy, a wszystkie wyłączniki są w położeniu otwartym.</li> </ul>	
Uziemienie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy połączenia z uziemioną masą są właściwe, dobrze zamknięte i nieutlenione.</li> <li>Kanały kablowe ani mocowania tylnego panelu do powierzchni metalowych nie są właściwym sposobem uziemienia.</li> </ul>	
Przewody mocy wejściowej i wyjściowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy połączenia nie są obluzowane.</li> <li>Upewnić się, że kable silnika i zasilania poprowadzono oddzielnymi kanałami kablowymi lub wykonano oddzielnymi kablami ekranowanymi.</li> </ul>	
Wnętrze panelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy wnętrze filtra nie jest zabrudzone, zanieczyszczone metalowymi wiórami, wilgocią lub korozją.</li> <li>Sprawdzić, czy wszystkie narzędzia monterskie zostały usunięte z wnętrza jednostki.</li> <li>W przypadku obudów E3h i E4h upewnić się, że jednostka jest zamontowana na niepomalowanej, metalowej powierzchni.</li> </ul>	
Przełączniki	<ul style="list-style-type: none"> <li>Upewnić się, czy wszystkie przełączniki i rozłączniki znajdują się we właściwym położeniu.</li> </ul>	
Drgania	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy jednostka jest przytwierdzona na stałe lub użyto mocowań przeciwdrań.</li> <li>Sprawdzić, czy urządzenie nie jest narażone na nadmierne drgania.</li> </ul>	

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

### 6.2 Podłączanie zasilania

#### **▲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.

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 korekcie 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**

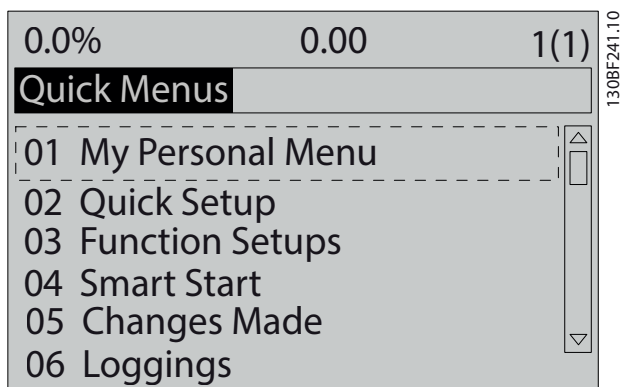
Jeżeli wiersz statusu na dole LCP wyświetla status **AUTOMATYCZNY ZDALNY WYBIEG SILNIKA** lub **Alarm 60, Blokada zewnętrzna**, oznacza to, że jednostka jest gotowa do pracy, ale nie otrzymuje sygnału wejściowego na zacisku 27. Szczegółowe informacje zawiera rozdział 5.8.4 *Włączanie pracy silnika (zacisk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

## 6.3 Menu LCP

Bardziej szczegółowe instrukcje dotyczące menu i parametrów zawiera *przewodnik programowania*.

## 6.3.1.1 Tryb podręcznego menu

LCP zapewnia dostęp do parametrów za pomocą podręcznych menu. Aby wyświetlić listę opcji podręcznych menu, należy nacisnąć przycisk [Quick Menu].



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)

Funkcja *Q4 Szybkie uruchomienie (Smart Start)* wyświetla użytkownikowi pytania na podstawie poprzedniej odpowiedzi, co z kolei automatycznie konfiguruje silnik i wybraną aplikację pompy/wentylatora/sprężarki.

## 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

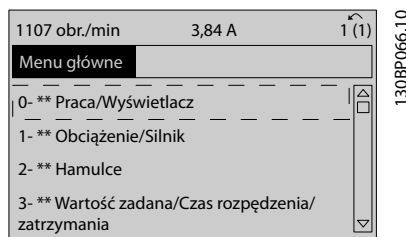
Grupa *Q6 Rejestracja przebiegów* może być używana do znajdowania i usuwania usterek. Wybranie pozycji *Rejestracja przebiegów* pozwala uzyskać informacje o polu odczytu w linii wyświetlacza. Informacje przedstawione są w formie wykresów. Można wyświetlać tylko parametry wybrane w parametr 0-20 *Pozycja 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

LCP umożliwia dostęp do trybu *Menu główne*. Tryb *Menu główne* wybiera się przez naciśnięcie przycisku [Main Menu]. Wynikowe pole odczytu pojawia się na wyświetlaczu LCP.



Ilustracja 6.2 Wygląd menu głównego

Wiersze od 2 do 5 na wyświetlaczu zawierają listę grup parametrów, które można wybierać za pomocą przycisków [▲] i [▼].

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 niezmiennie 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:

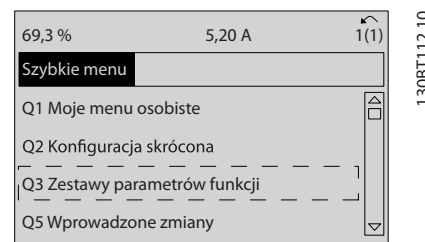
- Za pomocą przycisków [▲] [▼] można przewijać pozycje w górę i w dół.
- Naciskając przyciski [◀] [▶] można przechodzić między miejscami przed i po przecinku podczas edytowania wartości parametru dziesiętnego.
- Nacisnąć przycisk [OK], aby zatwierdzić zmianę.
- Nacisnąć przycisk [Cancel], aby odrzucić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

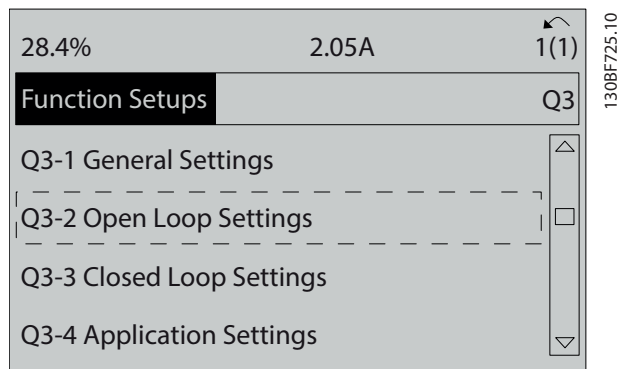
Nacisnąć przycisk [Quick Menu] i wykonać następujące kroki:

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

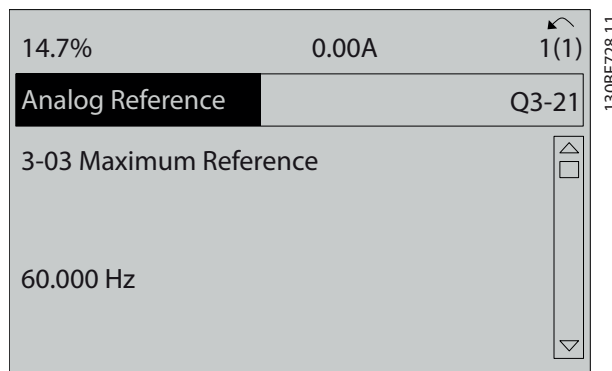
3. Wybrać pozycję Q3-2 Ustawienia pętli otwartej i nacisnąć przycisk [OK].



130BF725.10

Ilustracja 6.4 Q3-2 Ustawienia pętli otwartej

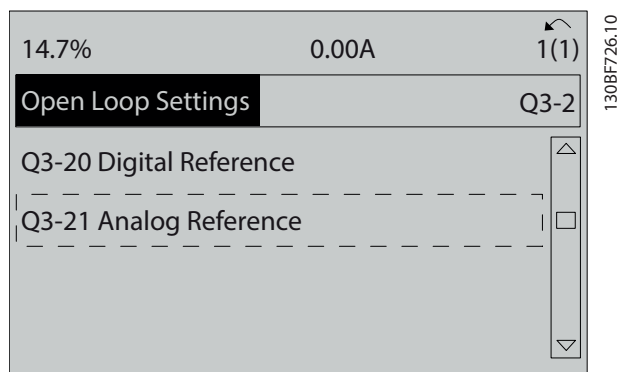
6. Wybrać parametr 3-03 Maks. wartość zadana. Ustawić wewnętrzną maksymalną wartość zadaną przetwornicy częstotliwości na 60 Hz i nacisnąć przycisk [OK].



130BF728.11

Ilustracja 6.7 Parametr 3-03 Maks. wartość zadana

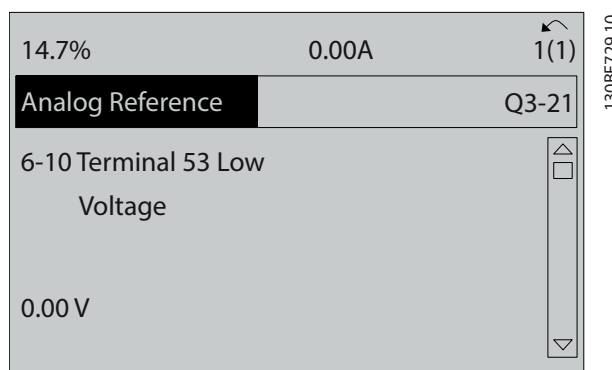
4. Wybrać pozycję Q3-21 Analogowa wartość zadana i nacisnąć przycisk [OK].



130BF726.10

Ilustracja 6.5 Q3-21 Analogowa wartość zadana

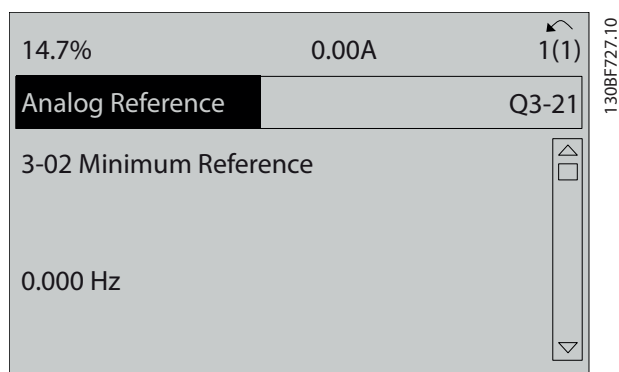
7. Wybrać parametr 6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia. Ustawić minimalną wartość zadaną napięcia zewnętrznego na zacisku 53 na 0 V i nacisnąć przycisk [OK].



130BF729.10

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

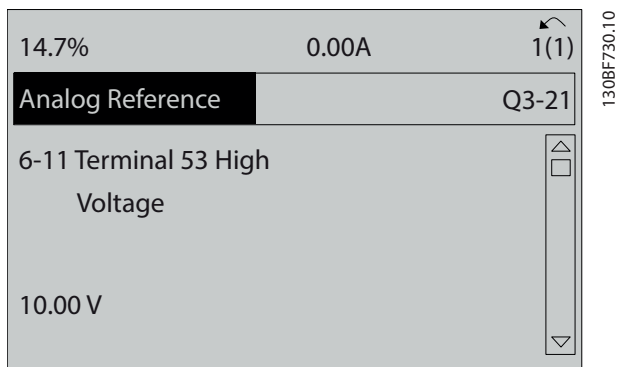
5. Wybrać parametr 3-02 Minimalna wartość zadana. Ustawić wewnętrzną minimalną wartość zadaną przetwornicy częstotliwości na 0 Hz i nacisnąć przycisk [OK].



130BF727.10

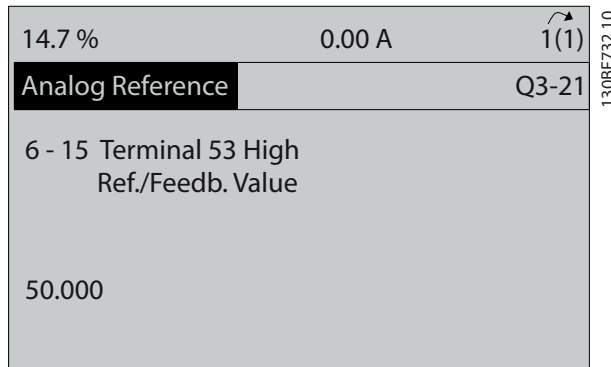
Ilustracja 6.6 Parametr 3-02 Minimalna wartość zadana

- 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].



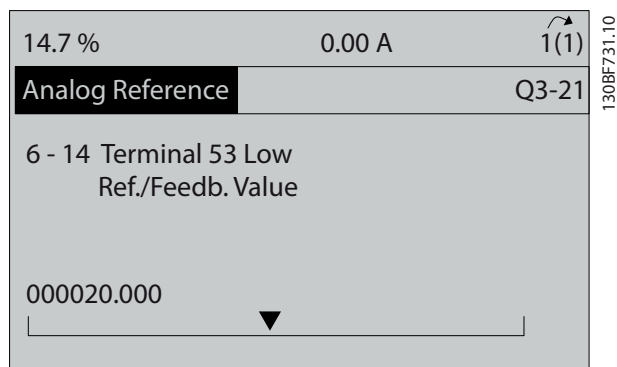
Ilustracja 6.9 Parametr 6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia

- 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.

- 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].



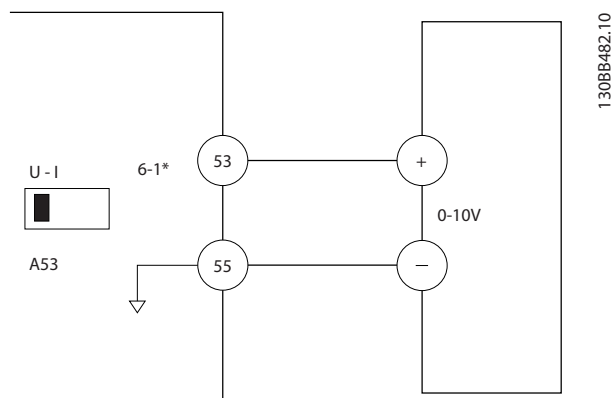
Ilustracja 6.10 Parametr 6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.

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.drives.danfoss.com/services/pc-tools](http://www.drives.danfoss.com/services/pc-tools).

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 02 *Konfiguracja skrócona*.
7. W razie potrzeby zmienić poniższe ustawienia parametrów wymienione w Tabeli 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)	Off

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 podst.* 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 każdym 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 dziesiątego 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.

#### **NOTYFIKACJA**

##### UJEMNE SPRĘŻENIE 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® Wej. enkodera 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 każdym warunkach.
- Upewnić się, że silnik, system i wszystkie podłączone urządzenia są gotowe do rozruchu.

Wykonanie procedury opisanej w tym punkcie wymaga zaprogramowania przewodów i aplikacji przez użytkownika. Wykonanie poniższej procedury zaleca się po konfiguracji zestawu parametrów aplikacji.

1. Nacisnąć przycisk [Auto On].
2. Zastosować zewnętrzny rozkaz pracy. Zewnętrzne rozkazy pracy to na przykład przełącznik, przycisk lub programowalny sterownik 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.

Jeśli wystąpią 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/Amerika 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 poczekać, 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 poczekać, 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.

### 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	Ustawienie
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	
<b>Uwagi/komentarze:</b> 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	Ustawienie
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	
<b>Uwagi/komentarze:</b> 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	Ustawienie
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	
<b>Uwagi/komentarze:</b> 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)

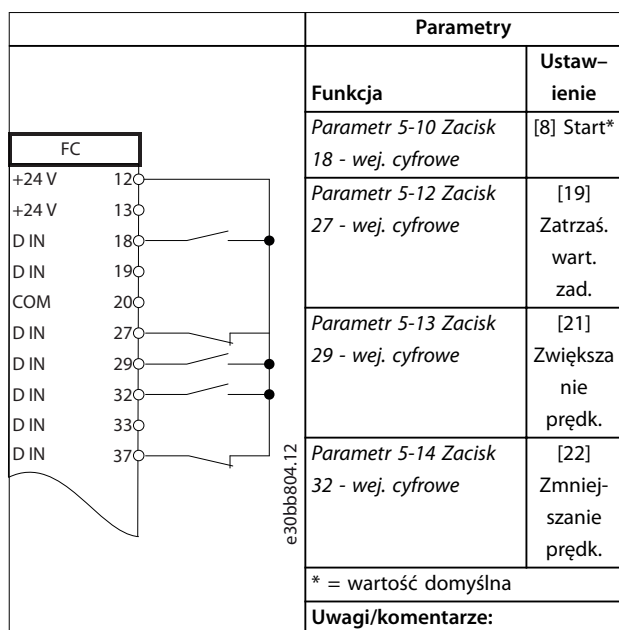
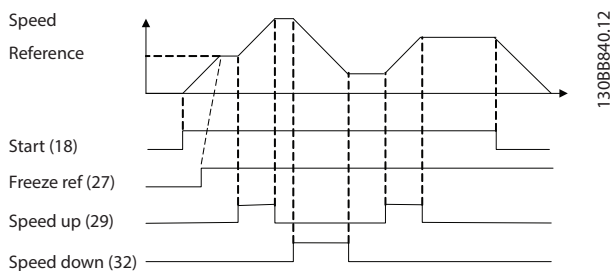


Tabela 7.4 Zwiększanie/zmniejszanie prędkości



Ilustracja 7.1 Zwiększanie/zmniejszanie prędkości

## 7.2 Okablowanie dla polecenia Start/Stop

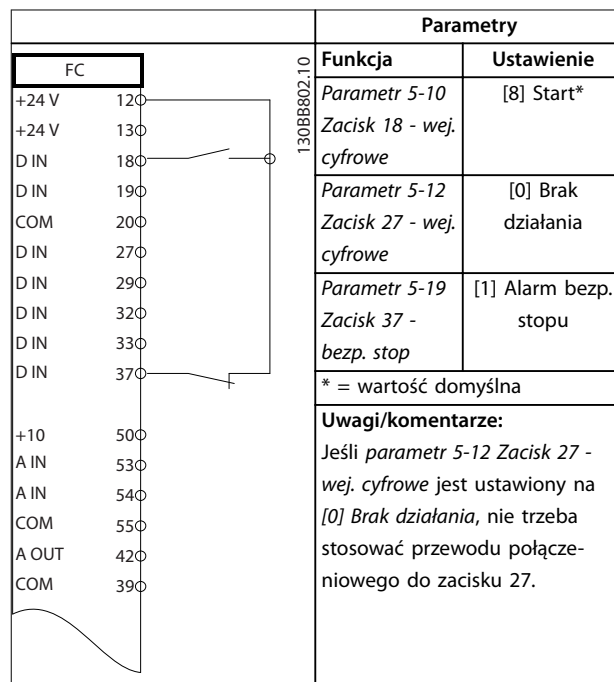
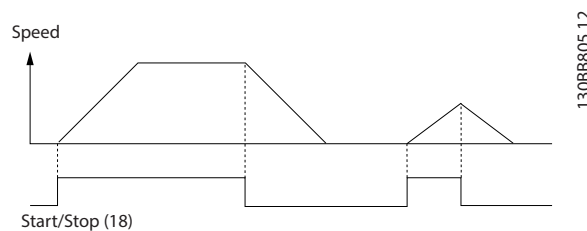


Tabela 7.5 Polecenie Start/Stop z opcją Safe Torque Off



Ilustracja 7.2 Polecenie Start/Stop z funkcją Safe Torque Off

7

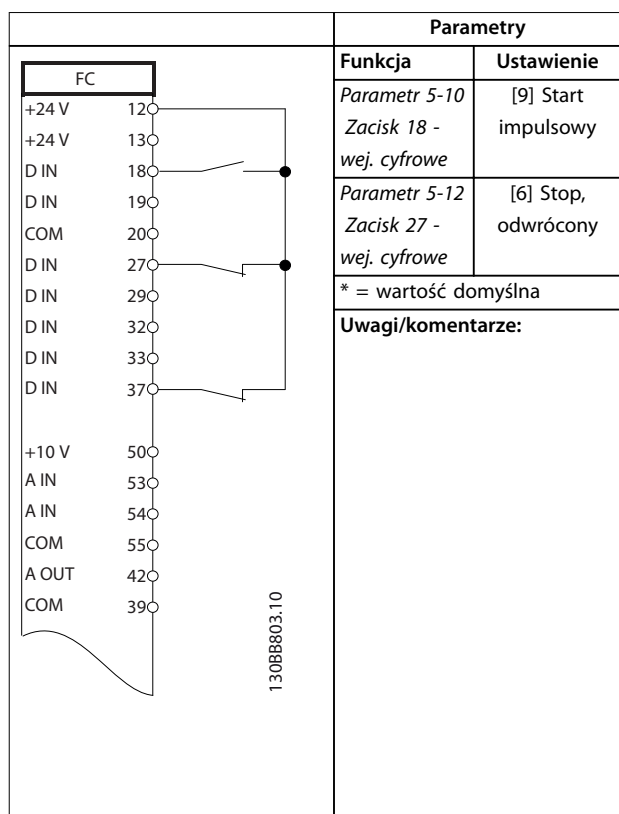
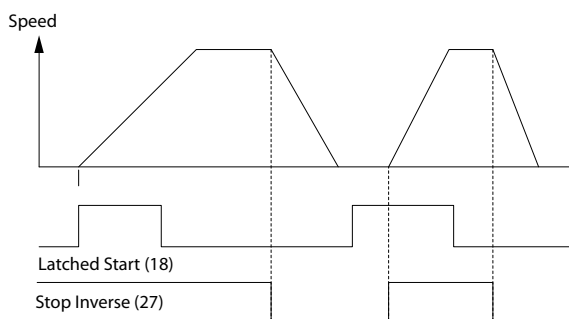


Tabela 7.6 Start/stop impulsowy



130BB806.10

Ilustracja 7.3 Start impulsowy/Stop, odwrócony

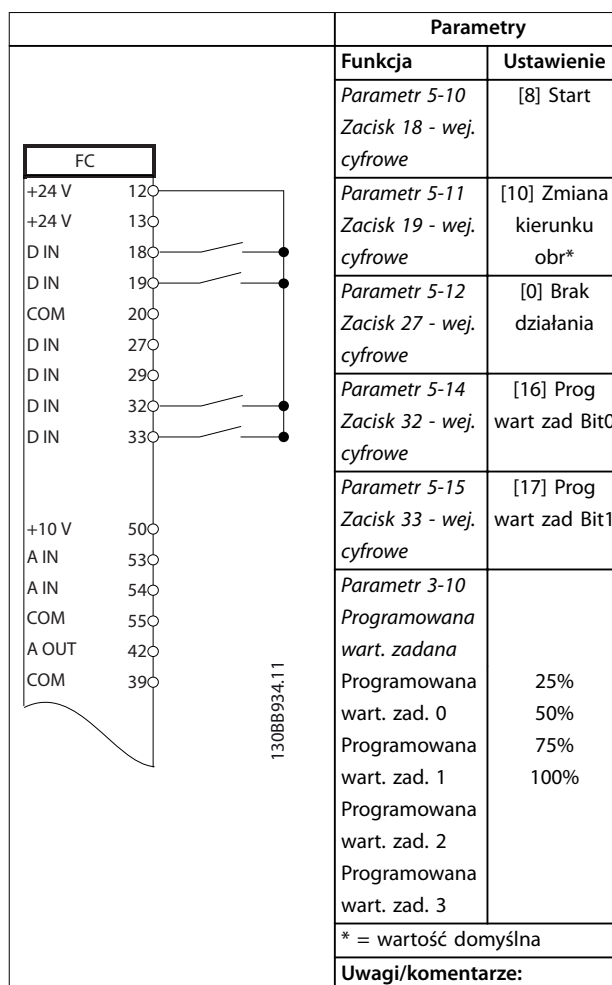


Tabela 7.7 Start/stop ze zmianą kierunku obrotów i czterema wartościami zadanymi prędkości

### 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] Wej. 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

### 7.5 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

## 8 Konservacja, diagnostyka oraz wykrywanie i usuwanie usterek

### 8.1 Konservacja 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 usterekom, zagrożeniom i uszkodzeniom. Części zużyte i uszkodzone należy wymieniać na oryginalne części zamienne. Serwis i pomoc techniczna — patrz [www.danfoss.com/contact/sales\\_and\\_services/](http://www.danfoss.com/contact/sales_and_services/).

### **⚠ 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.

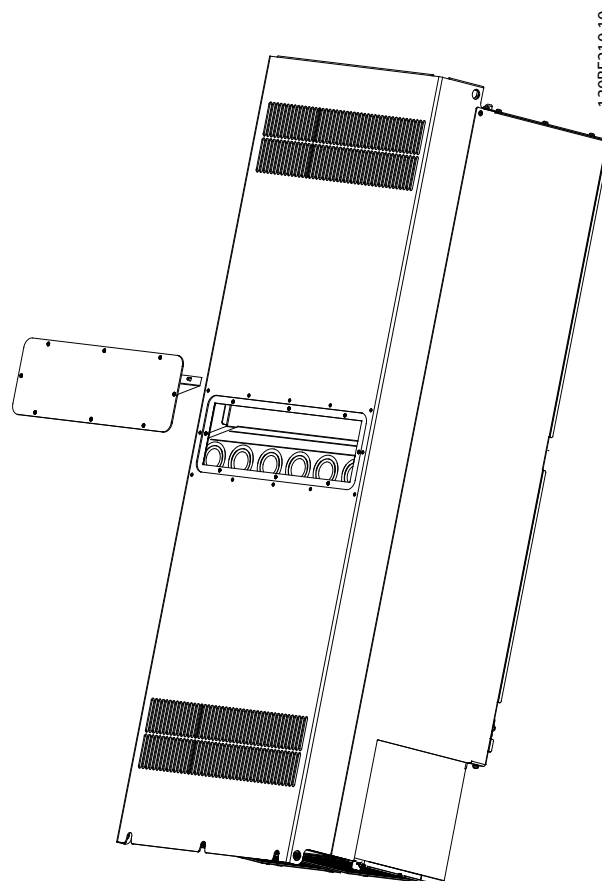
Aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi silnika:

- 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



Ilustracja 8.1 Zdemontowany panel dostępu do radiatora z tyłu przetwornicy częstotliwości

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 łącznych 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*.

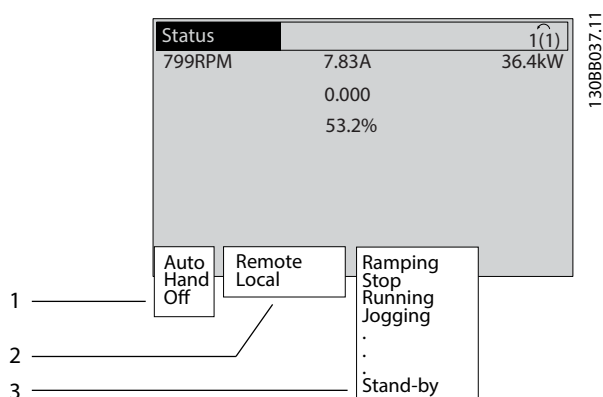
## NOTYFIKACJA

### USZKODZENIE RADIATORA

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

## 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 <i>Tabela 8.1</i> .
2	Określa, skąd pochodzą sygnały regulacji prędkości. Patrz <i>Tabela 8.2</i> .
3	Status przetwornicy częstotliwości. Patrz <i>Tabela 8.3</i> .

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.

Off	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

Zdalny	Wartość zadana prędkości pochodzi z <ul style="list-style-type: none"> <li>• sygnałów zewnętrznych,</li> <li>• komunikacji szeregowej,</li> <li>• wewnętrznych programowanych wartości zadanych.</li> </ul>
Lokalny	Przetwornica częstotliwości używa wartości zadanych z LCP.

Tabela 8.2 Miejsce wartości zadanej

Hamulec AC	Wybrano funkcję Hamulec AC w parametr 2-10 <i>Funkcja hamowania</i> . Hamulec AC powoduje nadmierne namagnetyzowanie silnika w celu wykonania kontrolowanego zwolnienia.
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 <i>Limit mocy hamowania (kW)</i> .
Wybieg silnika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [2] <i>Wybieg silnika, odwr</i> wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (<i>grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe</i>). Odpowiadający jej zacisk nie jest podłączony.</li> <li>• Wybieg silnika włączony przez port komunikacji szeregowej.</li> </ul>
Kontr.proc.zwal.	<p>[1] <i>Kontr.proc.zwal.</i> wybrano w parametr 14-10 <i>Awaria zasilania</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Napięcie zasilania jest poniżej wartości ustawionej w parametr 14-11 <i>Napięcie zasilania przy błędzie zasilania</i> podczas awarii zasilania.</li> <li>• Przetwornica częstotliwości zatrzymuje silnik poprzez kontrolowane zatrzymanie wg czasu ramp down.</li> </ul>

Duży prąd	Prąd wyjściowy przetwornicy częstotliwości przekracza ograniczenie ustawione w <i>parametr 4-51 Ostrzeżenie o dużym prądzie.</i>
Niski prąd	Prąd wyjściowy przetwornicy częstotliwości jest poniżej ograniczenia ustawionego w <i>parametr 4-52 Ostrzeżenie o małej prędkości.</i>
Trzymanie stałoprądowe DC	Funkcja Trzymanie stałoprądowe DC jest wybrana w <i>parametr 1-80 Funkcja przy stopie</i> i aktywowano polecenie stop. Silnik jest utrzymywany przez prąd DC ustawiony w <i>parametr 2-00 Prąd trzymania DC.</i>
DC stop	Silnik jest utrzymywany prądem DC ( <i>parametr 2-01 Prąd hamulca DC</i> ) przez określony czas ( <i>parametr 2-02 Czas hamowania DC</i> ). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hamowanie DC zostało włączone w <i>parametr 2-03 Prę.dla załącz.hamow.DC[obr./min]</i> i aktywowano polecenie stop.</li> <li>• Hamulec DC, odwr. wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (<i>grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe</i>). Odpowiadający jej zacisk nie jest aktywny.</li> <li>• Hamowanie DC zostało włączone przez port komunikacji szeregowej.</li> </ul>
Wysokie sprzężenie zwrotne	Suma wszystkich włączonych sprzężeń zwrotnych przekracza ograniczenie ustawione w <i>parametr 4-57 Ostrzeżenie o wys.spręż.zwr..</i>
Niskie sprzężenie zwrotne	Suma wszystkich włączonych sprzężeń zwrotnych jest poniżej ograniczenia ustawionego w <i>parametr 4-56 Ostrzeżenie o niskim sprzęż.zwr.</i>
Zatrzaśnięcie wyj.	Zdalna wartość zadana jest aktywna, co utrzymuje obecną prędkość. <ul style="list-style-type: none"> <li>• [20] <i>Zatrzaśnięcie wyjścia</i> wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (<i>grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe</i>). Odpowiadający jej zacisk jest aktywny. Sterowanie prędkością jest możliwe wyłącznie dzięki zaciskom zaprogramowanym na funkcje zwiększania prędkości i zmniejszania prędkości.</li> <li>• Utrzymanie rozpędzania/zatrzymania zostało włączone przez port komunikacji szeregowej.</li> </ul>
Żądanie zatrzaśnięcia wyjścia	Wydane zostało polecenie zatrzaśnięcia wyjścia, lecz silnik pozostanie zatrzymany do momentu otrzymania sygnału pozwolenia na pracę.

Zatr. w zad	[19] <i>Zatrzaś. wart. zad.</i> wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego ( <i>grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe</i> ). 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.
Jog - praca manewrowa	Silnik pracuje według programu wprowadzonego w <i>parametr 3-19 Prędkość przy pracy przer. [RPM]</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• [14] <i>Jog - praca manewrowa</i> wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (<i>grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe</i>). Odpowiadający jej zacisk (np. zacisk 29) jest aktywny.</li> <li>• Funkcja pracy manewrowej została włączona przez port komunikacji szeregowej.</li> <li>• Funkcja pracy manewrowej została wybrana jako reakcja na funkcję monitorowania (np. Brak sygnału). Funkcja monitorowania jest aktywna.</li> </ul>
Spr silnika	W parametrze <i>parametr 1-80 Funkcja przy stopie</i> wybrano opcję [2] <i>Spr silnika</i> . 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 <i>parametr 2-17 Kontrola przepięć, [2] Włączone</i> . 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). Zasilanie przetwornicy częstotliwości jest odłączone, lecz karta sterująca jest zasilana z zewnętrznego źródła 24 V.

Tryb zabez.	<p>Włączono tryb zabezpieczeń. Jednostka wykryła status krytyczny (przetężenie lub przepięcie).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aby zapobiec wyłączeniu awaryjnemu, częstotliwość przełączania jest zmniejszana do 1500 kHz, jeśli w parametrze <i>parametr 14-55 Filtr wyjścia</i> wybrano ustawienie [2] <i>Filtr sinusoid.ustaw.</i> W przeciwnym razie częstotliwość przełączania jest zmniejszana do 1000 Hz.</li> <li>Jeżeli to możliwe, tryb zabezpieczeń zostaje wyłączony po ok. 10 sekundach.</li> <li>Tryb zabezpieczeń można ograniczyć w <i>parametr 14-26 Opóź. wyłącz. przy błęd.</i></li> </ul>
Szybkie zatrz	<p>Silnik zostaje zatrzymany przy użyciu <i>parametr 3-81 Czas szybkiego rozpędz./zatrzym..</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>[4] <i>Szybki stop, odwr</i> wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (<i>grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe</i>). Odpowiadający jej zacisk nie jest aktywny.</li> <li>Funkcja szybkiego zatrzymania została włączona przez port komunikacji szeregowej.</li> </ul>
Rozpędzanie/ zwalnianie	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 zadanych ustawione w <i>parametr 4-55 Ostrzeżenie wysoka wartość zadana</i> .
Wart.zad.nis	Suma wszystkich aktywnych wartości zadanych jest poniżej ograniczenia wartości zadanych ustawionego w <i>parametr 4-54 Ostrzeżenie niska wartość zadana</i> .
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 <i>parametr 4-53 Ostrzeżenie o dużej prędkości</i> .
Pręd. nis.	Prędkość obrotowa silnika jest poniżej wartości ustawionej w <i>parametr 4-52 Ostrzeżenie o małej prędkości</i> .

Gotowość	W trybie Auto On przetwornica częstotliwości uruchamia silnik sygnałem startu z wyjścia cyfrowego lub portu komunikacji szeregowej.
Opóźn. startu	W <i>parametr 1-71 Opóźnienie startu</i> ustawiono opóźnienie startu. Aktywowano polecenie startu i silnik zostanie uruchomiony po upływie czasu opóźnienia startu.
St. w prz/ws	[12] <i>Akt. start do przodu</i> i [13] <i>Akt. start do tyłu</i> wybrano jako funkcje dla dwóch różnych wejść cyfrowych ( <i>grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe</i> ). 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>LCP</li> <li>Wejście cyfrowe</li> <li>Komunikacja szeregowa</li> </ul>
Wyłączenie awaryjne	<p>Wystąpił alarm i silnik został zatrzymany. Po usunięciu przyczyny alarmu należy zresetować przetwornicę częstotliwości za pomocą jednej z następujących metod:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Przez naciśnięcie przycisku [Reset].</li> <li>Zdalnie, poprzez zaciski sterowania.</li> <li>Za pomocą komunikacji szeregowej.</li> </ul> <p>Przez naciśnięcie przycisku [Reset] lub zdalnie, poprzez zaciski sterowania lub port komunikacji szeregowej.</p>
Wyłączenie awaryjne z blokadą	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Przez naciśnięcie przycisku [Reset].</li> <li>Zdalnie, poprzez zaciski sterowania.</li> <li>Za pomocą komunikacji szeregowej.</li> </ul>

Tabela 8.3 Status pracy

### NOTYFIKACJA

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

## 8.4 Typy ostrzeżeń i alarmów

Typ ostrzeżenia/ alarmu	Opis
Ostrzeżenie	Ostrzeżenie wskazuje na niezwykle warunki pracy, które prowadzą do stanu alarmowego. Ostrzeżenie jest samoistnie 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nacisnąć przycisk [Reset]/[Off/Reset].</li> <li>• Przez cyfrowe polecenie wejściowe resetu.</li> <li>• Przez polecenie wejściowe resetu z portu komunikacji szeregowej.</li> <li>• Automatyczne resetowanie.</li> </ul>

8

### Wyłączenie awaryjne

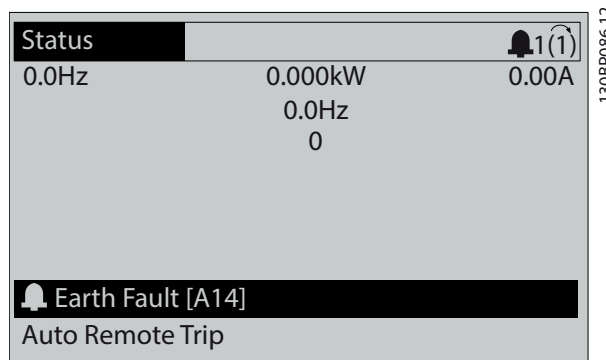
Podczas wyłączenia awaryjnego przetwornica częstotliwości zawiesz swoją pracę, aby zapobiec uszkodzeniom własnym lub innego sprzętu. Przy wyłączeniu awaryjnym silnik wykonuje zatrzymanie z wybiegiem. Układy logiczne przetwornicy częstotliwości będą pracowały nadal i monitorowały status przetwornicy.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

### Wyłączenie awaryjne z blokadą

Podczas wyłączenia awaryjnego z blokadą przetwornica częstotliwości zawiesz 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.

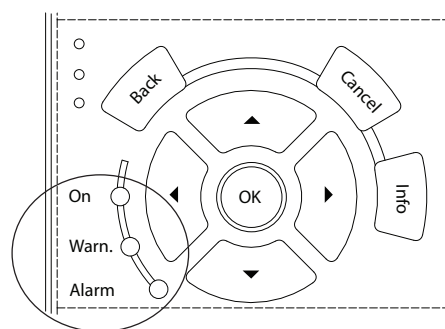
### Wyświetlane ostrzeżenia i alarmy

- 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.



	Lampka sygnalizacyjna ostrzeżenia	Lampka sygnalizacyjna alarmu
Ostrzeżenie	On	Off
Alarm	Off	Świeci (pulsuje)
Wyłączenie awaryjne z blokadą	On	Świeci (pulsuje)

Ilustracja 8.4 Lampki wskaźników statusu

## 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 < 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 zwarcieniem w przyłączonym potencjometrze lub nieprawidłowym okablowaniem potencjometru.

**Wykrywanie i 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.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

- Sprawdzić połączenia wszystkich zacisków analogowych zasilania.
  - Zaciski karty sterującej 53 i 54 do sygnałów, zacisk 55 masa.
  - Karta dodatkowych We/Wy ogólnego przeznaczenia VLT® General Purpose I/O MCB 101: zaciski 11 i 12 do sygnałów, zacisk 10 masa.
  - VLT® Karta analog. We/Wy 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 nierównym zasilaniu*.

**Wykrywanie i 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.

**Wykrywanie i 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.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

- Sprawdzić, czy napięcie zasilania odpowiada napięciu przetwornicy częstotliwości.
- Wykonać sprawdzenie 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 wysła ostrzeżenie przy 98% i wyłączy 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%.

**Wykrywanie i 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.

**Wykrywanie i 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 napięcia) 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, sprawdzić, czy między używanym zaciskiem wejścia cyfrowego (wejście cyfrowe, tylko PNP) i zaciskiem 50 został poprawnie podłączony termistor. 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.

**Wykrywanie i 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.

**Wykrywanie i 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.

**Wykrywanie i 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.

**Wykrywanie i 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.

**Wykrywanie i 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 wewnętrzno**

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 sprężenia zwrotnego. Jeśli wentylator otrzymuje polecenie uruchomienia i nie ma sprężenia 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 sprężenia zwrotnego. Jeśli wentylator otrzymuje polecenie uruchomienia i nie ma sprężenia 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.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

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

**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 ustalonej 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.

**Wykrywanie i 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.

**Wykrywanie i 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.

**Wykrywanie i 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.
  - Zablockowany 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 przetwornicy częstotliwości przez osoby inne niż wykwalifikowany personel może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- Odłączyć zasilanie przed kontynuowaniem prac.

**Wykrywanie i 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 przetwornicy częstotliwości przez osoby inne niż wykwalifikowany personel może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- Odłączyć zasilanie przed kontynuowaniem prac.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

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

**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 przetwornicy częstotliwości przez osoby inne niż wykwalifikowany personel może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- Odłączyć zasilanie przed kontynuowaniem prac.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

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

**ALARM 33, Błąd układu wstępnego ładowania w fazie rozruchu**

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 Tabeli 8.4.

**Wykrywanie i 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 zająć 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 nie jest obsługiwane (nieodzwolone).
1316	SW opcji w gnieździe B nie jest obsługiwane (nieodzwolone).
1317	SW opcji w gnieździe C0 nie jest obsługiwane (nieodzwolone).
1318	SW opcji w gnieździe C1 nie jest obsługiwane (nieodzwolone).
1360–2819	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss lub działem obsługi Danfoss.
2561	Należy wymienić kartę sterującą.
2820	Przepelnienie 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 resolver 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.

Sygnal 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 zewnętrznego zasilania 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.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

- Sprawdzić, czy uziemienie wykonano prawidłowo i czy połączenia nie są obluźnione.
- Sprawdzić, czy rozmiar przewodu jest prawidłowy.
- Sprawdzić kable silnika pod kątem zwarcia 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,
- $\pm 18$  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.

**Wykrywanie i 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 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.
- $\pm 18$  V.

**Wykrywanie i 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.

**Wykrywanie i 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.prędk.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.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

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

**ALARM 52, AMA niski  $I_{nom}$** 

Prąd silnika jest zbyt mały.

**Wykrywanie i 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**

Sygnal 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, Błąd wyszukiwania**

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**

Częstotliwość wyjściowa osiągnęła wartość ustawioną w *parametr 4-19 Maks. częstotliwość wyjś.*. Należy sprawdzić aplikację pod kątem możliwych przyczyn. O ile to możliwe, zwiększyć wartość ograniczenia częstotliwości wyjściowej. Upewnić się, że układ może bezpiecznie pracować z wyższą częstotliwością wyjściową. Ostrzeżenie zostanie usunięte, gdy wartość wyjściowa spadnie poniżej granicy maksymalnej.

**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).

**Wykrywanie i 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 bezpieczne wyłączenie momentu 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.

**Wykrywanie i 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, Bezpieczny Stop PTC 1**

Funkcja Safe Torque Off została aktywowana z karty termistora MCB 112 VLT® 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 sygnał 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 kartą termistora PTC MCB 112 VLT®. 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.

**Wykrywanie i 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*.

**Wykrywanie i 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 opcję 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.

**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*.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

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

**OSTRZEŻENIE/ALARM 122, Niespodziewana rotacja silnika**

Przetwornica częstotliwości wykonuje funkcję wymagającą, aby silnik znajdował się w stanie spoczynku, na przykład trzymanie stałoprądowe DC dla silników PM.

**OSTRZEŻENIE 163, ATEX ETR ostrz. ogr. pr.**

Przetwornica częstotliwości pracowała powyżej skrajnej charakterystyki przez ponad 50 sekund. Ostrzeżenie jest włączane przy 83% i wyłączane przy 65% dopuszczalnego przeciążenia termicznego.

**ALARM 164, ATEX ETR alarm ogr. częst.**

Praca powyżej skrajnej charakterystyki przez ponad 60 sekund w okresie 600 sekund aktywuje alarm i przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie.

**OSTRZEŻENIE 165, ATEX ETR ostrz. ogr. częst.**

Przetwornica częstotliwości pracuje przez ponad 50 sekund poniżej minimalnej dozwolonej częstotliwości (*parametr 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

**ALARM 166, ATEX ETR alarm ogr. częst.**

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

**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*.

**Wykrywanie i 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.

**Wykrywanie i 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.

## 8.6 Wykrywanie i usuwanie usterek

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Wyświetlacz jest ciemny/ Brak działania	Brak mocy wejściowej.	Patrz <i>Tabela 5.4.</i>	Sprawdzić zasilanie wejściowe.
	Brak bezpieczników lub rozwarne bezpieczniki.	Aby uzyskać informacje o możliwych przyczynach, patrz <i>Rozwarne bezpieczniki zasilania</i> w tej tabeli.	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 LCP lub kabel złącza.
Migotanie wyświetlacza	Usterka wewnętrznego źródła napięcia lub uszkodzenie SMPS.	–	Skontaktować się z dostawcą.
	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 zwarc i nieprawidłowych połączeń. Jeżeli wyświetlacz nadal gaśnie, postępować zgodnie z procedurą dla objawu <i>Wyświetlacz jest ciemny/Brak działania.</i>

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Silnik nie pracuje	Wyłącznik serwisowy jest rozwarzony 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 <i>parametr 5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe</i> . Użyć nastawy fabrycznej.	Zastosować poprawny sygnał startu.
	Sygnał wybiegu silnika jest aktywny (wybieg).	Sprawdzić poprawność ustawień dla zacisku 27 w parametrze <i>parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe</i> (użyć ustawienia fabrycznego).	Zastosować 24 V na zacisku 27 lub zaprogramować go na funkcję [0] <i>Brak działania</i> .
	Niewłaściwe źródło sygnału wartości zadanej.	Sprawdzić sygnał wartości zadanej: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokalny</li> <li>• Zdalny albo wartość zadana magistrali?</li> <li>• Czy programowana wartość zadana jest aktywna?</li> <li>• Czy podłączenie zacisku jest poprawne?</li> <li>• Czy skalowanie zacisków jest poprawne?</li> <li>• Czy sygnał wartości zadanej jest dostępny?</li> </ul>	Zaprogramować prawidłowe ustawienia. Sprawdzić <i>parametr 3-13 Pochodzenie wart. Zadanej</i> . Ustawić programowaną wartość zadaną jako aktywną w grupie parametrów 3-1* <i>Wartości zadane</i> . Sprawdzić poprawność okablowania. Sprawdzić skalowanie zacisków. Sprawdzić sygnał wartości zadanej.
Silnik obraca się w złym kierunku	Ograniczenie obrotów silnika.	Sprawdzić, czy <i>parametr 4-10 Kierunek obrotów silnika</i> 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* <i>Wejścia cyfrowe</i> .	Wyłączyć sygnał zmiany kierunku obrotów.
	Błędnie wykonane połączenia faz silnika.	–	Patrz rozdział 6.5.1 <i>Ostrzeżenie — rozruch silnika</i> .
Silnik nie osiąga prędkości maksymalnej	Błędnie ustawione ograniczenia częstotliwości.	Sprawdzić ograniczenia wyjścia w parametrach <i>parametr 4-13 Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]</i> , <i>parametr 4-14 Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]</i> i <i>parametr 4-19 Maks. częstotliwość wyjś.</i>	Zaprogramować prawidłowe ograniczenia.
	Sygnał wejściowy wartości zadanej jest nieprawidłowo skalowany.	Sprawdzić skalowanie sygnału wejściowego wartości zadanej w grupie parametrów 6-0* <i>Wej./Wyj. analog.</i> i grupie parametrów 3-1* <i>Wartości zadane</i> .	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* <i>Nast. zał. od obc.</i> W przypadku pracy w pętli zamkniętej należy sprawdzić ustawienia w grupie parametrów 20-0* <i>Sprężenie zwrotne</i> .
Silnik ciężko pracuje	Możliwe nadmierne namagnesowanie.	Sprawdzić prawidłowość ustawień wszystkich parametrów silnika.	Sprawdzić ustawienia silnika w grupach parametrów 1-2* <i>Dane silnika</i> , 1-3* <i>Zaaw. dane siln.</i> i 1-5* <i>Nast. niez. od obc.</i>
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* <i>Hamulec DC</i> i 3-0* <i>Ogr. wart. zad.</i>



Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Rozwarte bezpieczniki zasilania	Zwarcie międzyfazowe.	Na silniku lub panelu doszło do zwarcia międzyfazowego. Sprawdzić silnik i panel na obecność zwarc między fazami.	Wylimitować 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 <i>Alarm 4, Utrata fazy zasilającej</i> ).	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.
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.	Jeśli wystąpią ostrzeżenia lub alarmy, patrz <i>rozdział 8.5 Lista ostrzeżeń i alarmów</i> . Sprawdzić, czy prawidłowo wprowadzono dane silnika.	Zwiększyć czas rozpędzania w <i>parametr 3-41 Czas rozpędzania 1</i> . Zwiększyć wartość ograniczenia prądu w <i>parametr 4-18 Ogr. prądu</i> . Zwiększyć ograniczenie momentu w <i>parametr 4-16 Ogranicz momentu w trybie silnikow..</i>
Problemy ze zmniejszaniem prędkości przetwornicy częstotliwości	Dane silnika zostały wprowadzone niepoprawnie.	Jeśli wystąpią ostrzeżenia lub alarmy, patrz <i>rozdział 8.5 Lista ostrzeżeń i alarmów</i> . Sprawdzić, czy prawidłowo wprowadzono dane silnika.	Zwiększyć czas rozpędzania/zatrzymania w <i>parametr 3-42 Czas zatrzymania 1</i> Włączyć kontrolę przepięcia w <i>parametr 2-17 Kontrola przepięć</i> .

Tabela 8.5 Wykrywanie i usuwanie usterek

## 9 Dane techniczne

### 9.1 Dane elektryczne

#### 9.1.1 Zasilanie 3x380–480 V AC

	N355	N400	N460
<b>Normalna przeciążalność</b> (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
<b>Rozmiar obudowy</b>	E1h/E3h	E1h/E3h	E1h/E3h
<b>Prąd wyjściowy (3 fazy)</b>			
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
<b>Maksymalny prąd wejściowy</b>			
Ciągły (przy 400 V) [A]	634	718	771
Ciągły (przy 460/480 V) [A]	569	653	704
<b>Maksymalna liczba i rozmiar kabli na fazę (E1h)</b>			
- Zasilanie i silnik bez hamulca [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	5x240 (5x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)
- Zasilanie i silnik z hamulcem [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	4x240 (4x500 mcm)	4x240 (4x500 mcm)	4x240 (4x500 mcm)
- Hamulec lub regeneracja [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
<b>Maksymalna liczba i rozmiar kabli na fazę (E3h)</b>			
- Zasilanie i silnik [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Hamulec [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
- Podział obciążenia lub regeneracja [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	4x185 (4x350 mcm)	4x185 (4x350 mcm)	4x185 (4x350 mcm)
Maks. zewnętrzne bezpieczniki po stronie zasilania [A] <sup>2)</sup>	800	800	800
Szacowane straty mocy przy 400 V [W] <sup>3) 4)</sup>	6928	8036	8783
Szacowane straty mocy przy 460 V [W] <sup>3)4)</sup>	5910	6933	7969
Sprawność <sup>4)</sup>	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
<b>Normalna przeciążalność</b> (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
<b>Rozmiar obudowy</b>	E2h/E4h	E2h/E4h
<b>Prąd wyjściowy (3 fazy)</b>		
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
<b>Maksymalny prąd wejściowy</b>		
Ciągły (przy 400 V) [A]	848	954
Ciągły (przy 460/480 V) [A]	752	848
<b>Maksymalna liczba i rozmiar kabli na fazę (E2h)</b>		
- Zasilanie i silnik bez hamulca [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Zasilanie i silnik z hamulcem [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	5x240 (5x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)
- Hamulec lub regeneracja [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
<b>Maksymalna liczba i rozmiar kabli na fazę (E4h)</b>		
- Zasilanie i silnik [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Hamulec [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
- Podział obciążenia lub regeneracja [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	4x185 (4x350 mcm)	4x185 (4x350 mcm)
Maks. zewnętrzne bezpieczniki po stronie zasilania [A] <sup>2)</sup>	1200	1200
Szacowane straty mocy przy 400 V [W] <sup>3) 4)</sup>	9473	11102
Szacowane straty mocy przy 460 V [W] <sup>3)4)</sup>	7809	9236
Sprawność <sup>4)</sup>	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  $\pm 15\%$  (zakres tolerancji związany jest z różnym napięciem i stanem kabli). Te wartości opierają się na standardowej sprawności silnika (granica IE/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 [www.danfoss.com/vlteneryefficiency](http://www.danfoss.com/vlteneryefficiency). 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 [www.danfoss.com/vlteneryefficiency](http://www.danfoss.com/vlteneryefficiency).

9.1.2 Zasilanie 3x525–690 V AC

	N450	N500	N560	N630
<b>Normalne obciążenie</b> (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
<b>Rozmiar obudowy</b>	E1h/E3h	E1h/E3h	E1h/E3h	E1h/E3h
<b>Prąd wyjściowy (3 fazy)</b>				
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
<b>Maksymalny prąd wejściowy</b>				
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
<b>Maksymalna liczba i rozmiar kabli na fazę (E1h)</b>				
- Zasilanie i silnik bez hamulca [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	5x240 (5x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Zasilanie i silnik z hamulcem [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	4x240 (4x500 mcm)	4x240 (4x500 mcm)	4x240 (4x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)
- Hamulec lub regeneracja [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
<b>Maksymalna liczba i rozmiar kabli na fazę (E3h)</b>				
- Zasilanie i silnik [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Hamulec [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
- Podział obciążenia lub regeneracja [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	4x185 (4x350 mcm)	4x185 (4x350 mcm)	4x185 (4x350 mcm)	4x185 (4x350 mcm)
Maks. zewnętrzne bezpieczniki po stronie zasilania [A] <sup>2)</sup>	800	800	800	800
Szacowane straty mocy przy 600 V [W] <sup>3)4)</sup>	6062	6879	8076	9208
Szacowane straty mocy przy 690 V [W] <sup>3)4)</sup>	5939	6715	7852	8921
Sprawność <sup>4)</sup>	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

	N710	N800
<b>Normalne obciążenie</b> (Normalna przeciążalność = 110% wartości prądu przez 60 s).	<b>NP</b>	<b>NP</b>
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
<b>Rozmiar obudowy</b>	E2h/E4h	E2h/E4h
<b>Prąd wyjściowy (3 fazy)</b>		
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
<b>Maksymalny prąd wejściowy</b>		
Ciągły (przy 550 V) [A]	735	857
Ciągły (przy 575 V) [A]	704	819
Ciągły (przy 690 V) [A]	704	819
<b>Maksymalna liczba i rozmiar kabli na fazę (E2h)</b>		
- Zasilanie i silnik bez hamulca [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Zasilanie i silnik z hamulcem [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	5x240 (5x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)
- Hamulec lub regeneracja [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
<b>Maksymalna liczba i rozmiar kabli na fazę (E4h)</b>		
- Zasilanie i silnik [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Hamulec [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
- Podział obciążenia lub regeneracja [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	4x185 (4x350 mcm)	4x185 (4x350 mcm)
Maks. zewnętrzne bezpieczniki po stronie zasilania [A] <sup>2)</sup>	1200	1200
Szacowane straty mocy przy 600 V [W] <sup>3)4)</sup>	10346	12723
Szacowane straty mocy przy 690 V [W] <sup>3)4)</sup>	10066	12321
Sprawność <sup>4)</sup>	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  $\pm 15\%$  (zakres tolerancji związany jest z różnym napięciem i stanem kabli). Te wartości opierają się na standardowej sprawności silnika (granica I/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 [www.danfoss.com/vtenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vtenergyefficiency). 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 [www.danfoss.com/vtenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vtenergyefficiency).

## 9.2 Zasilanie

### Zasilanie (L1, L2, L3)

Napięcie zasilania 380–500 V  $\pm$ 10%, 525–690 V  $\pm$ 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 znamionowego napięcia zasilania przetwornicy częstotliwości.*

Częstotliwość zasilania 50/60 Hz  $\pm$ 5%

Maksymalna tymczasowa asymetria między fazami zasilania 3,0% napięcia znamionowego zasilania<sup>1)</sup>

Rzeczywisty współczynnik mocy ( $\lambda$ )  $\geq$  0,9 wartości znamionowej przy obciążeniu znamionowym

Współczynnik przesunięcia fazowego (cos  $\Phi$ ) 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 100kA wartości znamionowej prądu zwarcowego (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<sup>1)</sup>

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<sup>1)2)</sup>

Moment przeciążenia (stały moment) Maksymalnie 150% przez 60 s<sup>1)2)</sup>

*1) Wartość procentowa dotyczy znamionowego momentu 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<sub>2</sub>S 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)<sup>1)</sup>

- z pełną mocą wyjściową typowych silników EFF2 (do 90% prądu wyjściowego) maks. 50°C (maks. 122°F)<sup>1)</sup>

- przy pełnym ciągłym prądzie wyjściowym przetwornicy częstotliwości maks. 45°C (maks. 113°F)<sup>1)</sup>

Minimalna temperatura otoczenia podczas pracy znamionowej 0°C (32 °F)

Minimalna temperatura otoczenia przy zredukowanej wydajności 10°C (50°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)

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<sup>2)</sup> IE2

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

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

## 9.5 Dane techniczne kabli

Długości i przekroje poprzeczne kabli dla przewodów sterowniczych<sup>1)</sup>

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<sup>2</sup>/16 AWG (2x0,75 mm<sup>2</sup>)

Maksymalny przekrój poprzeczny do zacisków sterowania, przewód elastyczny 1 mm<sup>2</sup>/18 AWG

Maksymalny przekrój poprzeczny do zacisków sterowania, przewód z rdzeniem zamkniętym 0,5 mm<sup>2</sup>/20 AWG

Minimalny przekrój poprzeczny do zacisków sterowania 0,25 mm<sup>2</sup>/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<sup>1)</sup>, 29<sup>1)</sup>, 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<sub>i</sub> 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<sub>i</sub> Około 10 kΩ

Napięcie maksymalne ±20 V

Tryb prądowy Przełącznik A53/A54 = (I)

Poziom prądu 0/4 do 20 mA (skalowany)

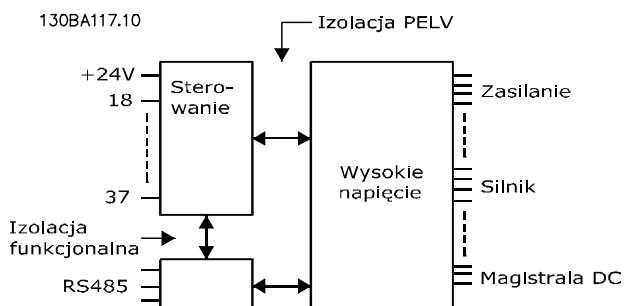
Rezystancja wejściowa, R<sub>i</sub> Około 200 Ω

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 <i>Wejścia cyfrowe</i> w sekcji rozdział 9.6 <i>Wejścia/wyjścia sterowania i dane sterowania</i>
Napięcie maksymalne na wejściu	28 V DC
Rezystancja wejściowa, Ri	Okolo 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 galwanicznie izolowane od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.

**Karta sterująca, komunikacja szeregową RS485**

Numer zacisku	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Numer zacisku 61	Masa dla zacisków 68 i 69

Obwód komunikacji szeregową 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 <sup>1)</sup>
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 <sup>2</sup> (12 AWG)
Minimalny przekrój poprzeczny do zacisków przekaźników	0,2 mm <sup>2</sup> (30 AWG)
Długość przewodu ze zdjętą izolacją	8 mm (0,3 cala)
<b>Przełącznik 01 — numer zacisku</b>	1-3 (rozwierny), 1-2 (zwierny)
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-1) <sup>1)</sup> na 1-2 (zwierny) (Obciążenie rezystancyjne) <sup>2) 3)</sup>	400 V AC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-15) <sup>1)</sup> na 1-2 (zwierny) (Obciążenie indukcyjne @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-1) <sup>1)</sup> na 1-2 (zwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	80 V DC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-13) <sup>1)</sup> na 1-2 (zwierny) (Obciążenie indukcyjne)	24 V DC, 0,1 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-1) <sup>1)</sup> na 1-3 (rozwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	240 V AC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-15) <sup>1)</sup> na 1-3 (rozwierny) (Obciążenie indukcyjne @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-1) <sup>1)</sup> na 1-3 (rozwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	50 V DC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-13) <sup>1)</sup> 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
<b>Przełącznik 02 — numer zacisku</b>	4-6 (rozwierny), 4-5 (zwierny)
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-1) <sup>1)</sup> na 4-5 (zwierny) (Obciążenie rezystancyjne) <sup>2) 3)</sup>	400 V AC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-15) <sup>1)</sup> na 4-5 (zwierny) (Obciążenie indukcyjne @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-1) <sup>1)</sup> na 4-5 (zwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	80 V DC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-13) <sup>1)</sup> na 4-5 (zwierny) (Obciążenie indukcyjne)	24 V DC, 0,1 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-1) <sup>1)</sup> na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	240 V AC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-15) <sup>1)</sup> na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie indukcyjne @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-1) <sup>1)</sup> na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	50 V DC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-13) <sup>1)</sup> 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 ms
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-biegowym silniku asynchronicznym.

Wydajność karty sterującej

Odstęp czasu skanowania

5 ms

Karta sterująca, komunikacja szeregową 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<sub>rms</sub> (symetrycznie), w zależności od napięcia znamionowego przetwornicy częstotliwości. Przy zastosowaniu właściwych bezpieczników wartość znamionowa prądu zwarcowego (SCCR) przetwornicy częstotliwości to 100000 A<sub>rms</sub>. Przetwornice częstotliwości w obudowach E1h i E2h są dostarczane z bezpiecznikami wewnętrznymi zapewniającymi zgodność z wartością znamionową prądu zwarcowego (SCCR) 100 kA. Przetwornice częstotliwości w obudowach E3h i E4h muszą zostać wyposażone w bezpieczniki typu aR, aby zapewnić SCCR na poziomie 100 kA.

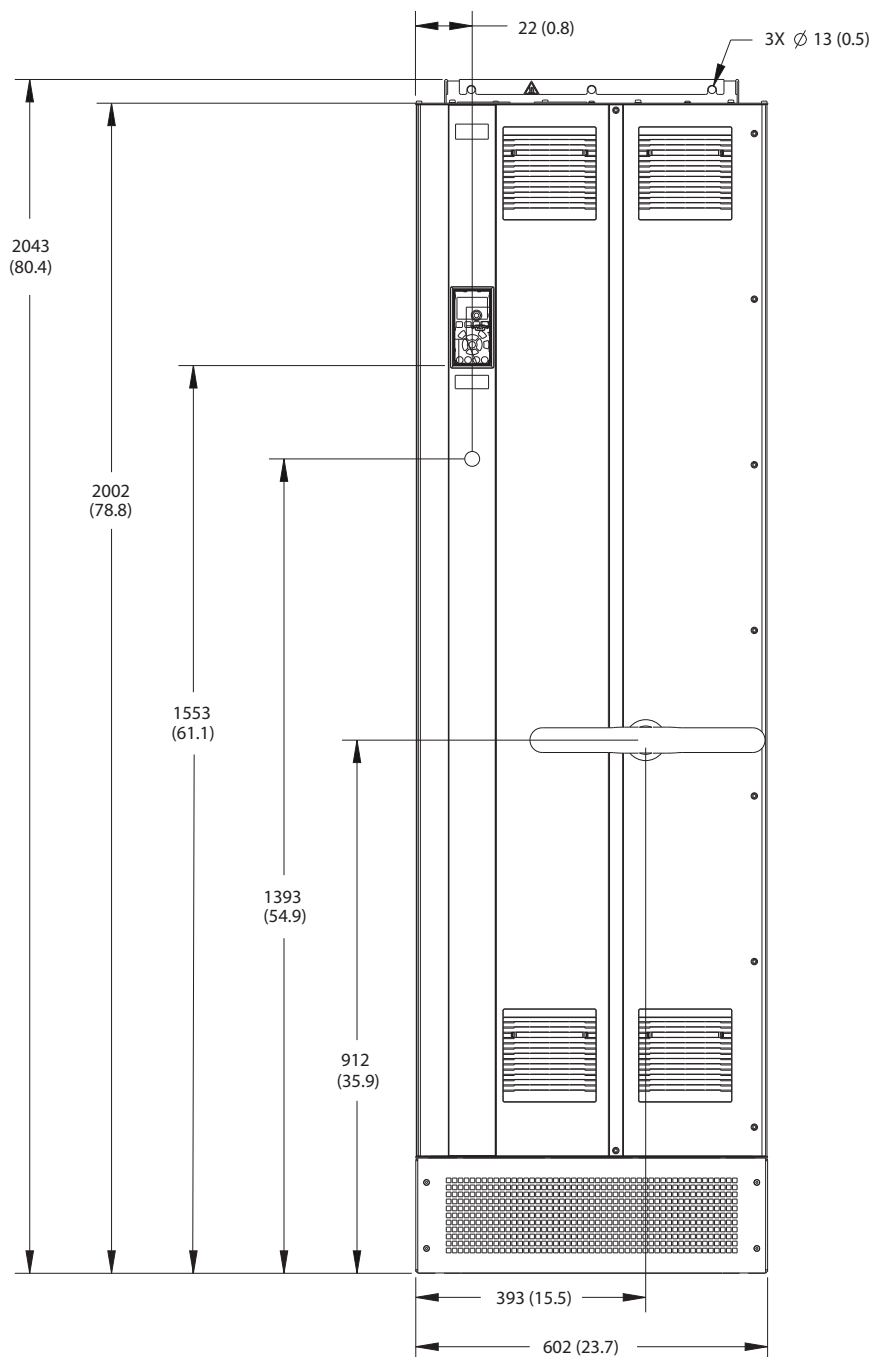
**NOTYFIKACJA****ROZŁĄCZNIK**

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 zwarcowego (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 zwarcowego (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

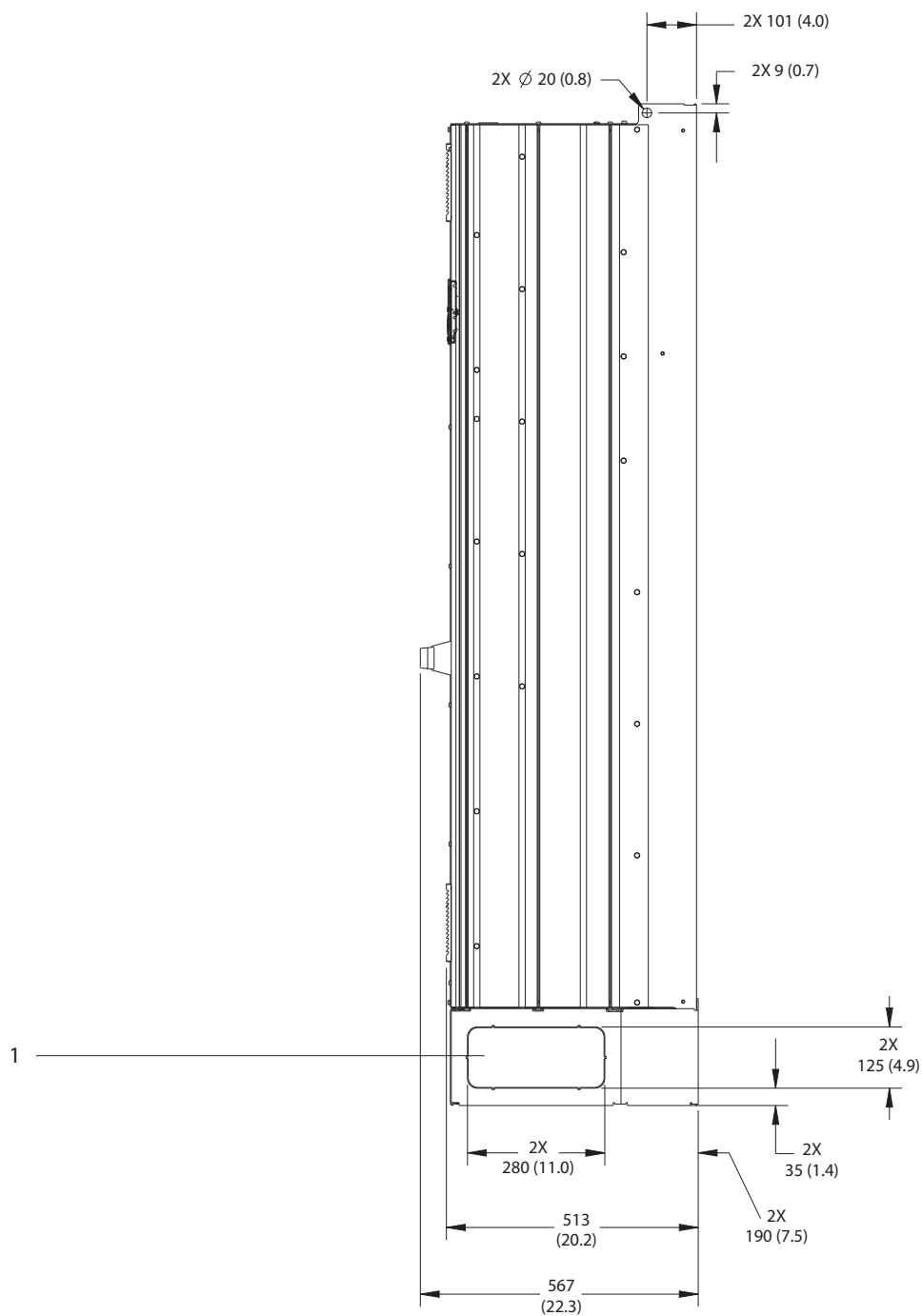
9.8 Wymiary obudów

9.8.1 Wymiary zewnętrzne obudowy E1h



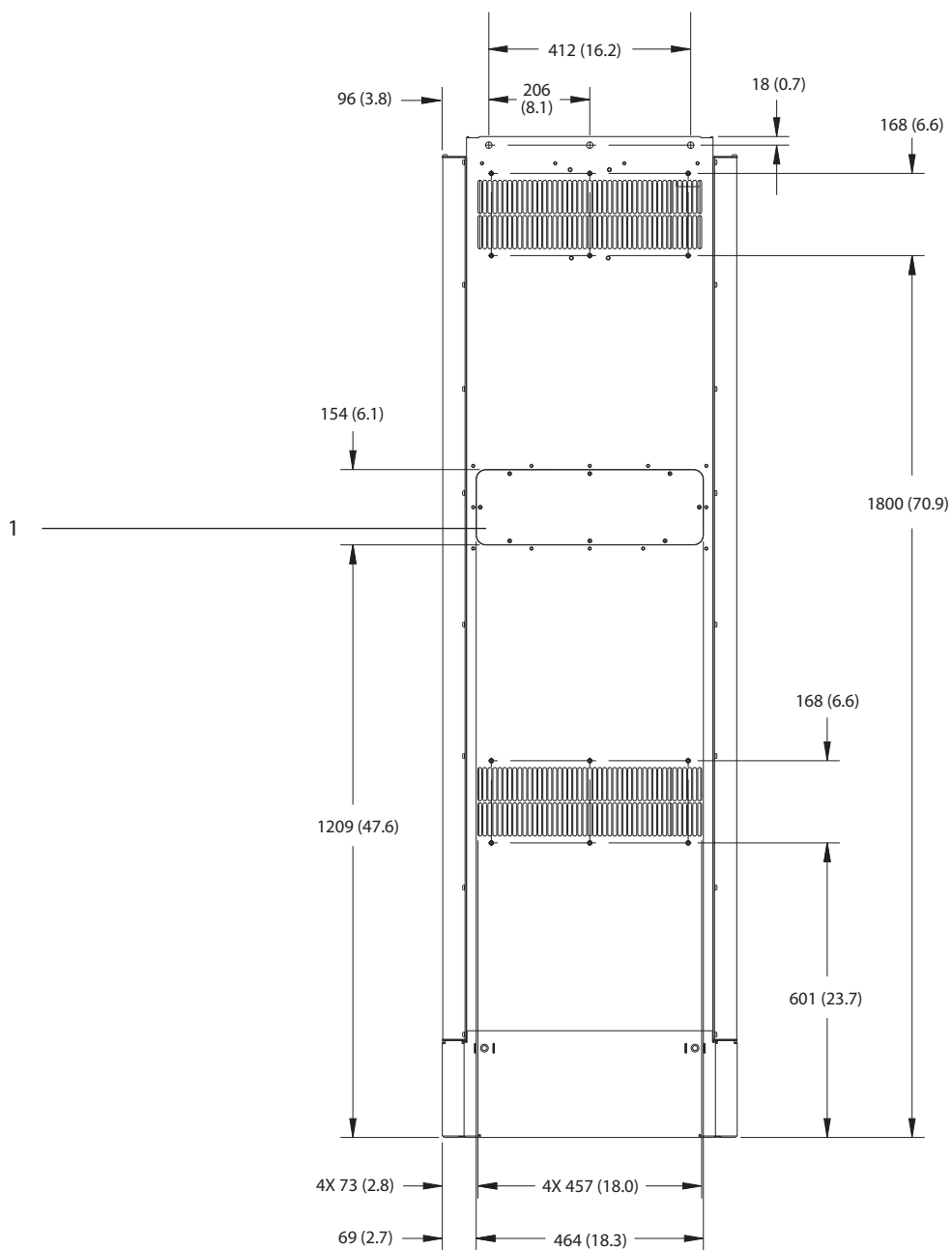
130BF648:10

Ilustracja 9.2 E1h, widok z przodu



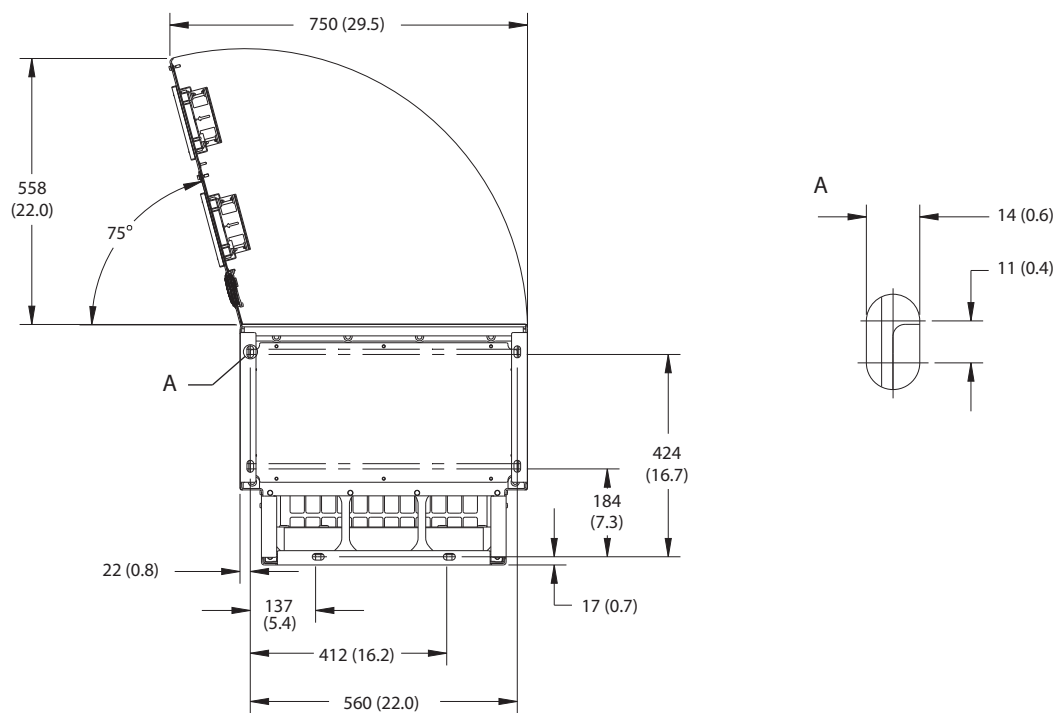
1	Panel wybijany
---	----------------

Ilustracja 9.3 E1h, widok z boku

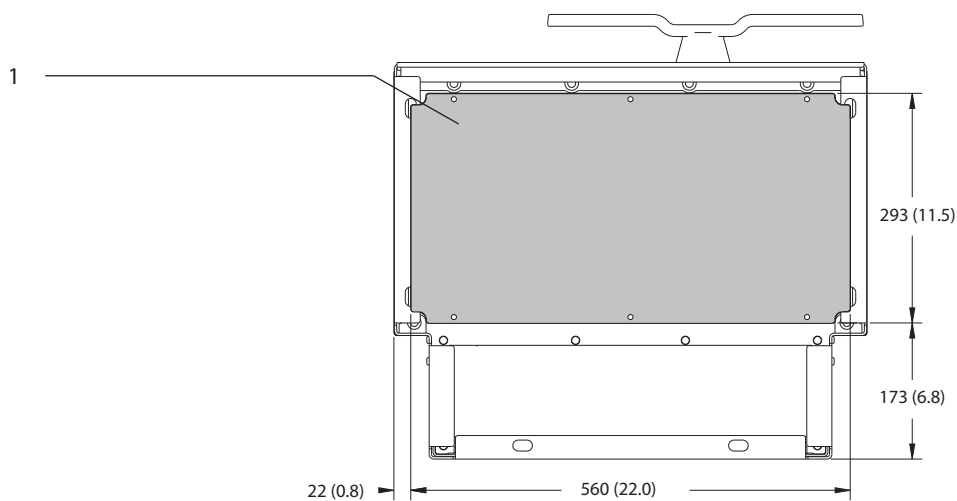


1	Panel dostępu do radiatora (opcjonalny)
---	---

Ilustracja 9.4 E1h, widok z tyłu



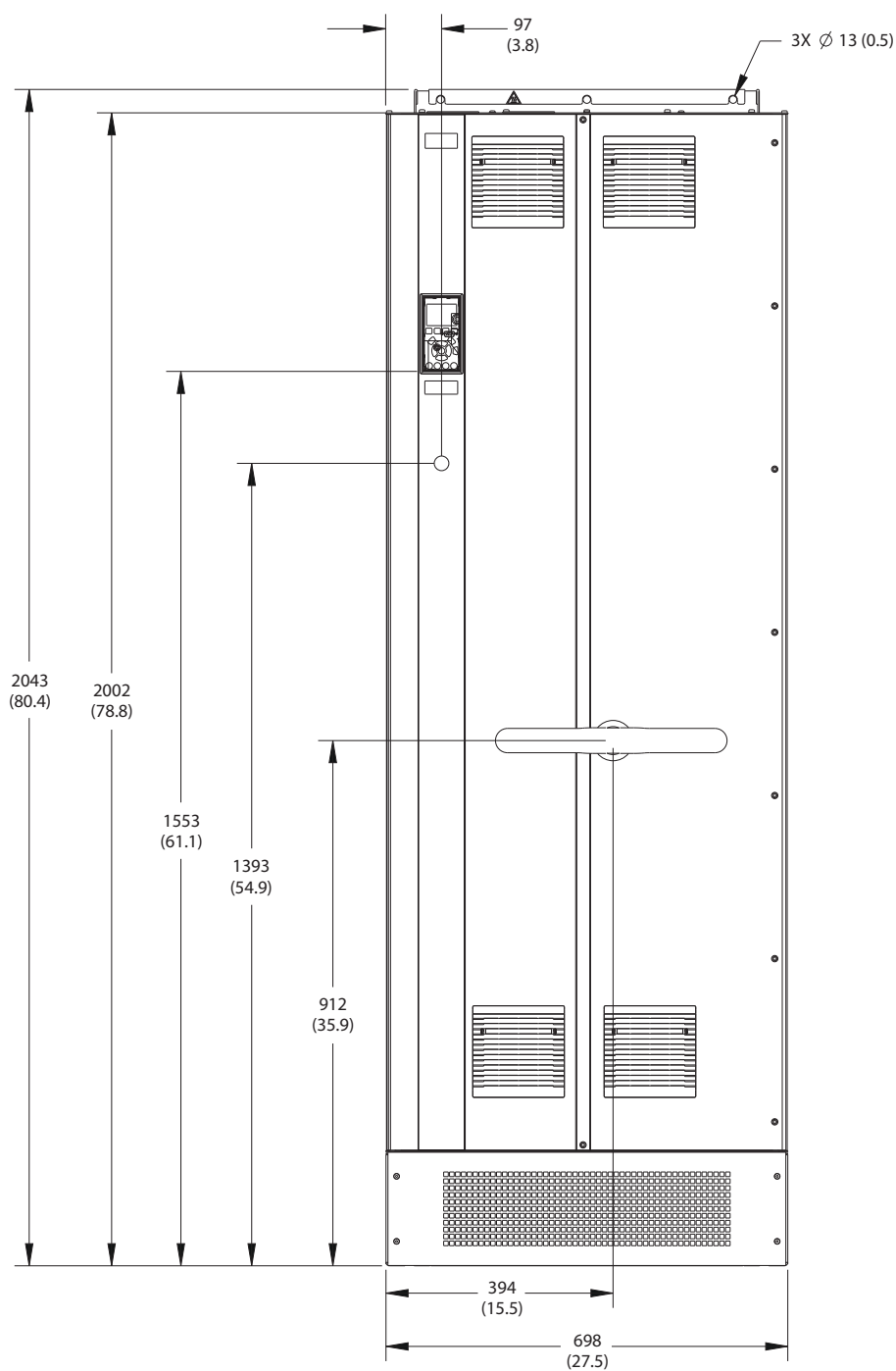
9



1	Płyta dławika
---	---------------

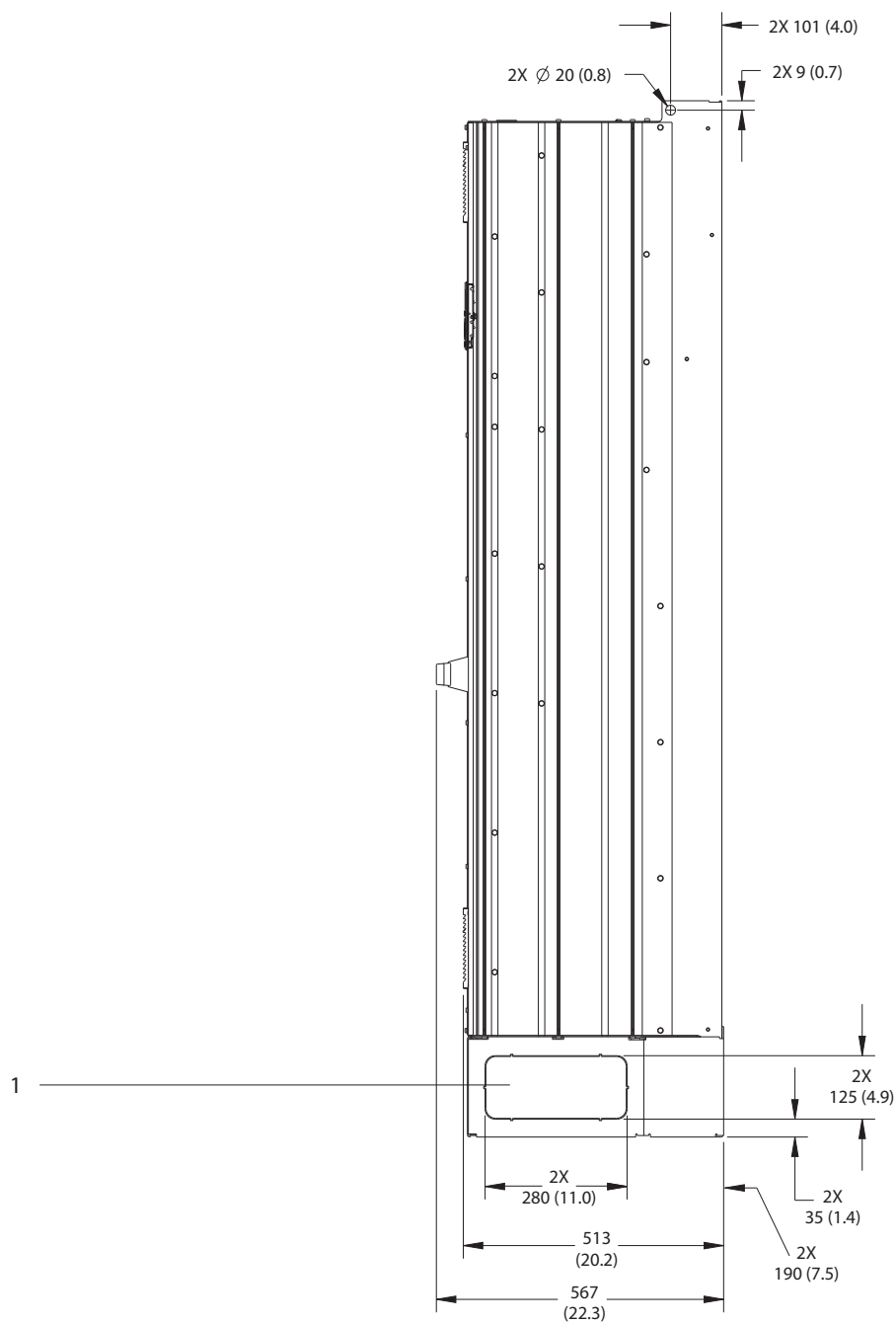
Ilustracja 9.5 Przestrzeń wolna na drzwi i wymiary płyty dławika dla obudowy E1h

9.8.2 Wymiary zewnętrzne obudowy E2h



9

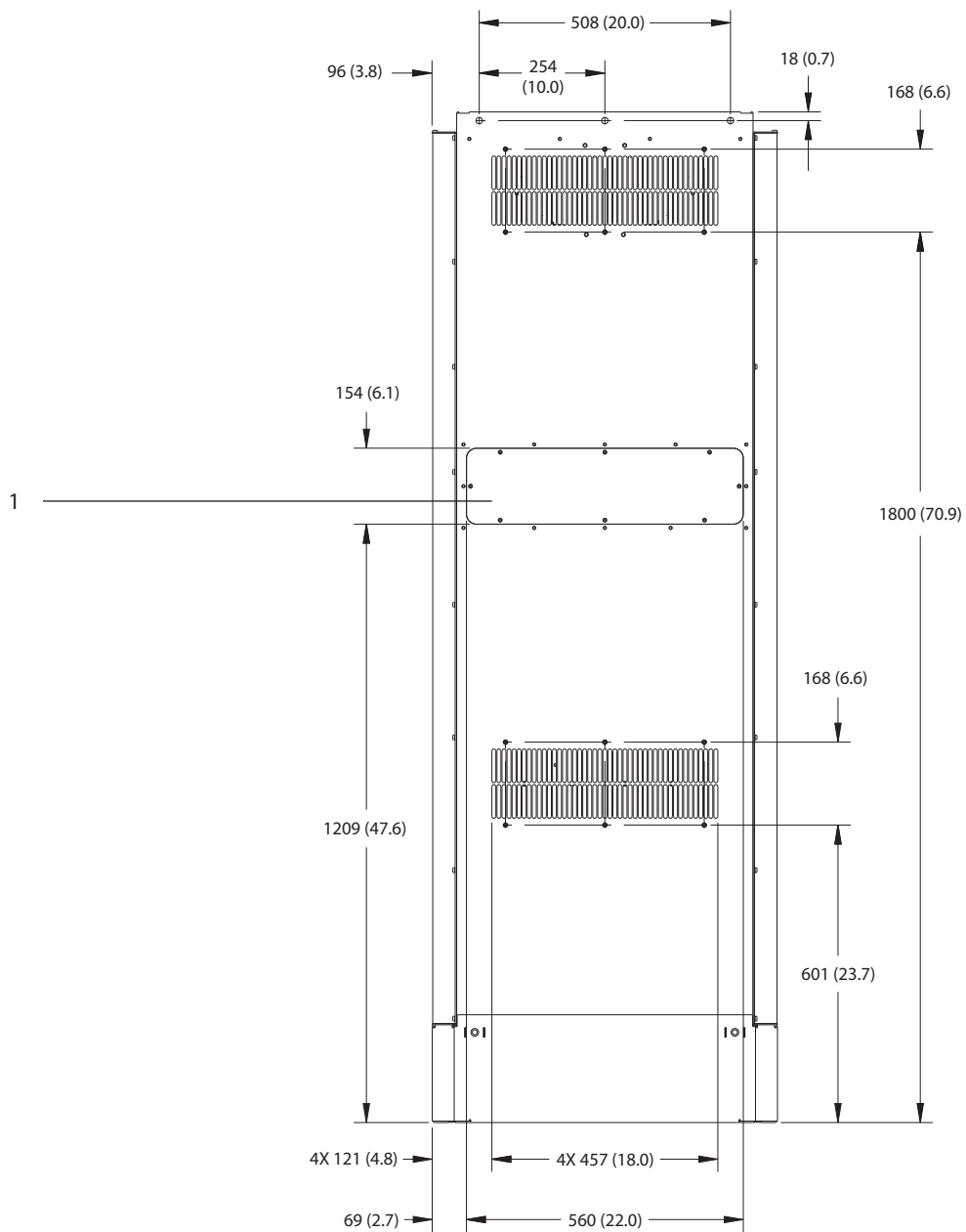
Ilustracja 9.6 E2h, widok z przodu



1	Panel wybijany
---	----------------

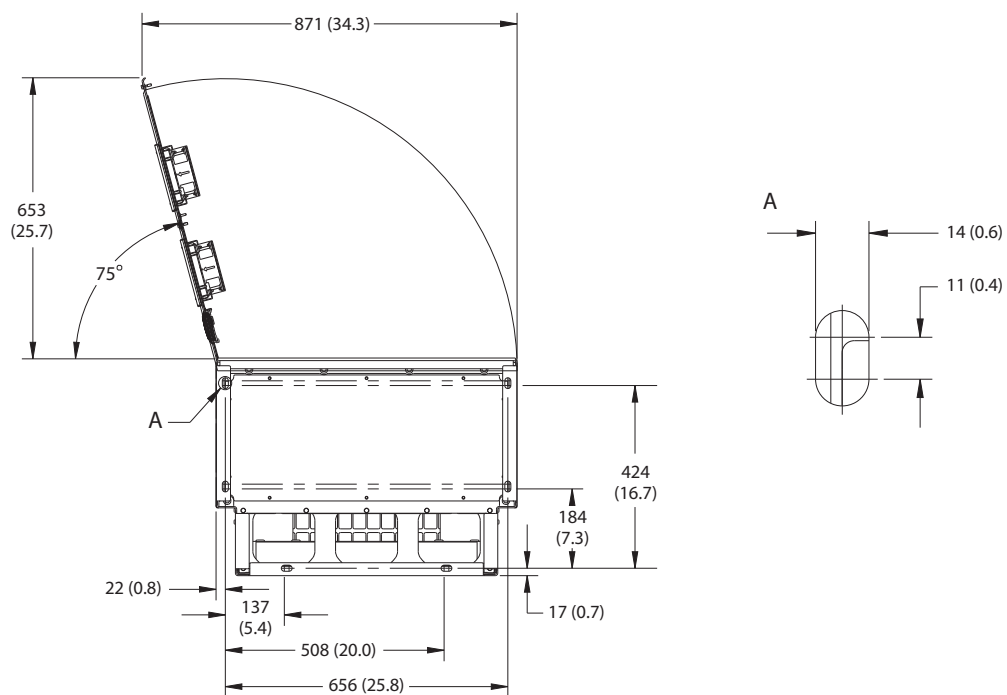
Ilustracja 9.7 E2h, widok z boku



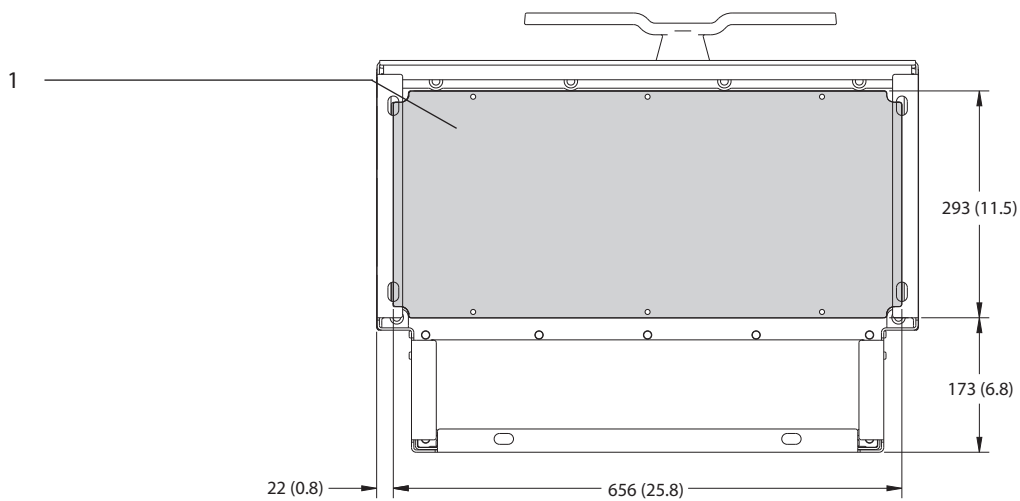


1	Panel dostępu do radiatora (opcjonalny)
---	---

Ilustracja 9.8 E2h, widok z tyłu



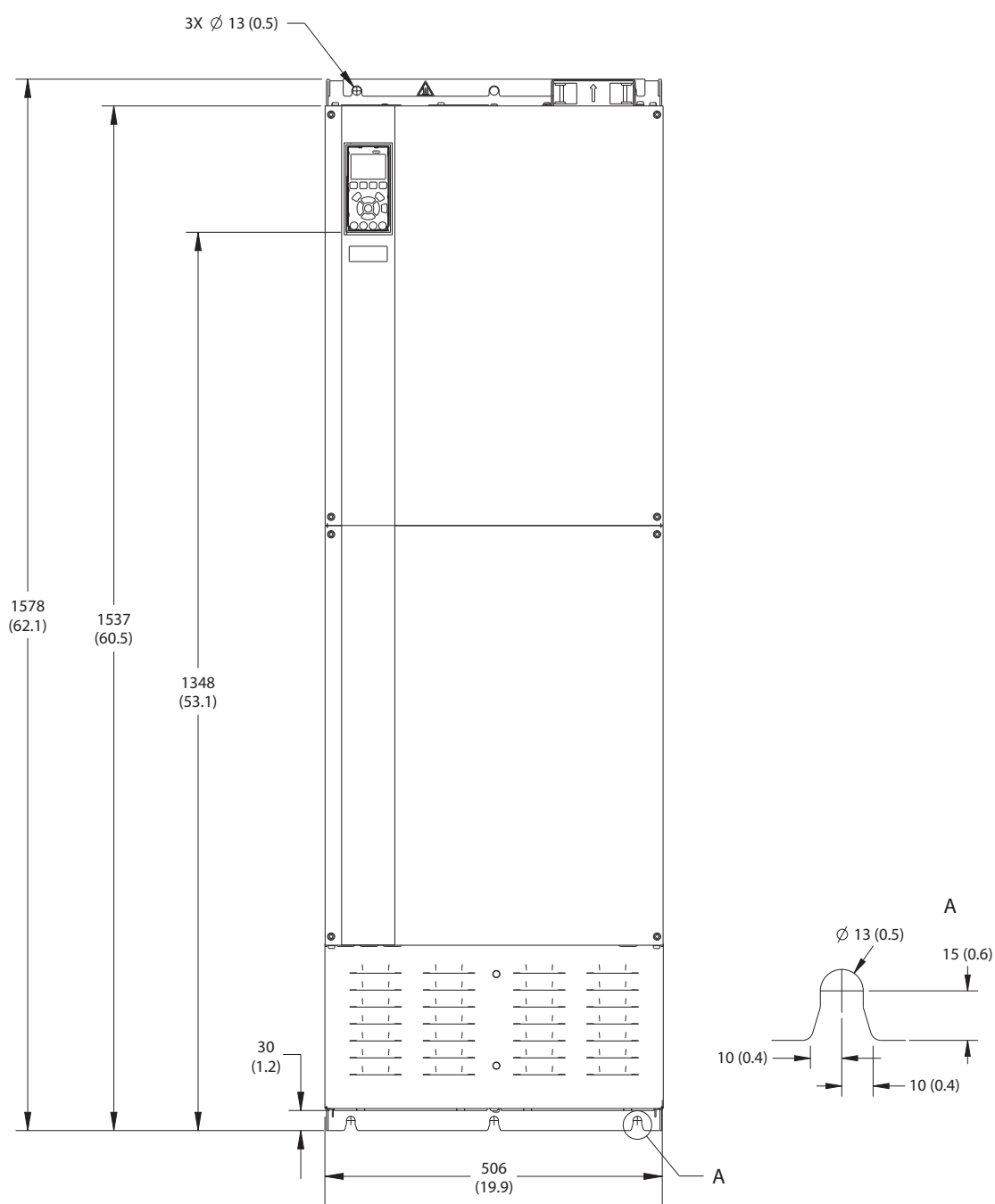
9



1	Płyta dławika
---	---------------

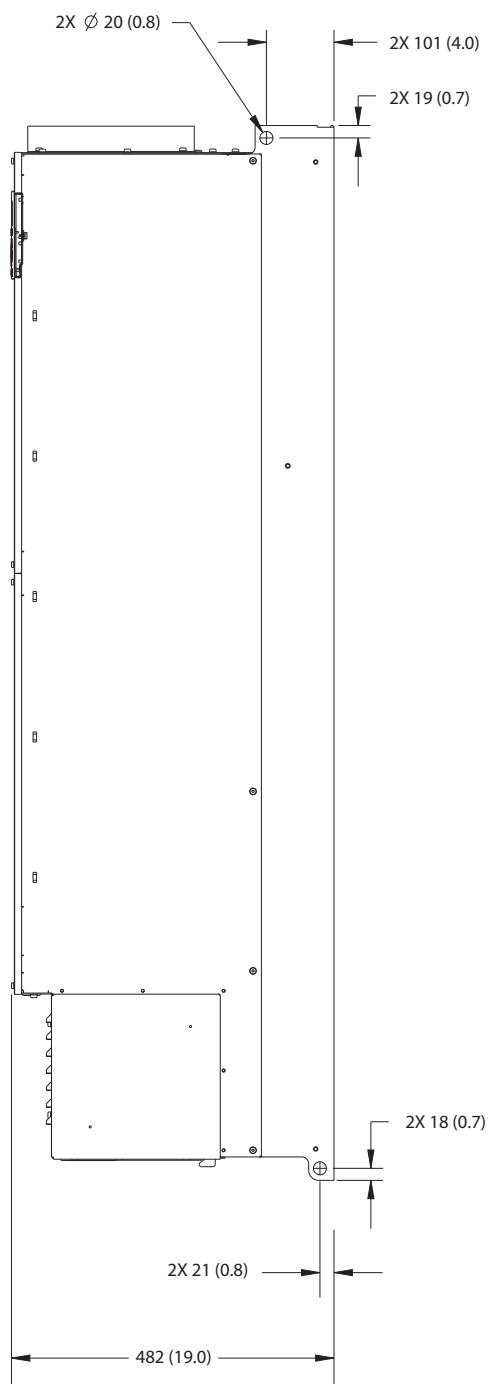
Ilustracja 9.9 Przestrzeń wolna na drzwi i wymiary płyty dławika dla obudowy E2h

9.8.3 Wymiary zewnętrzne obudowy E3h

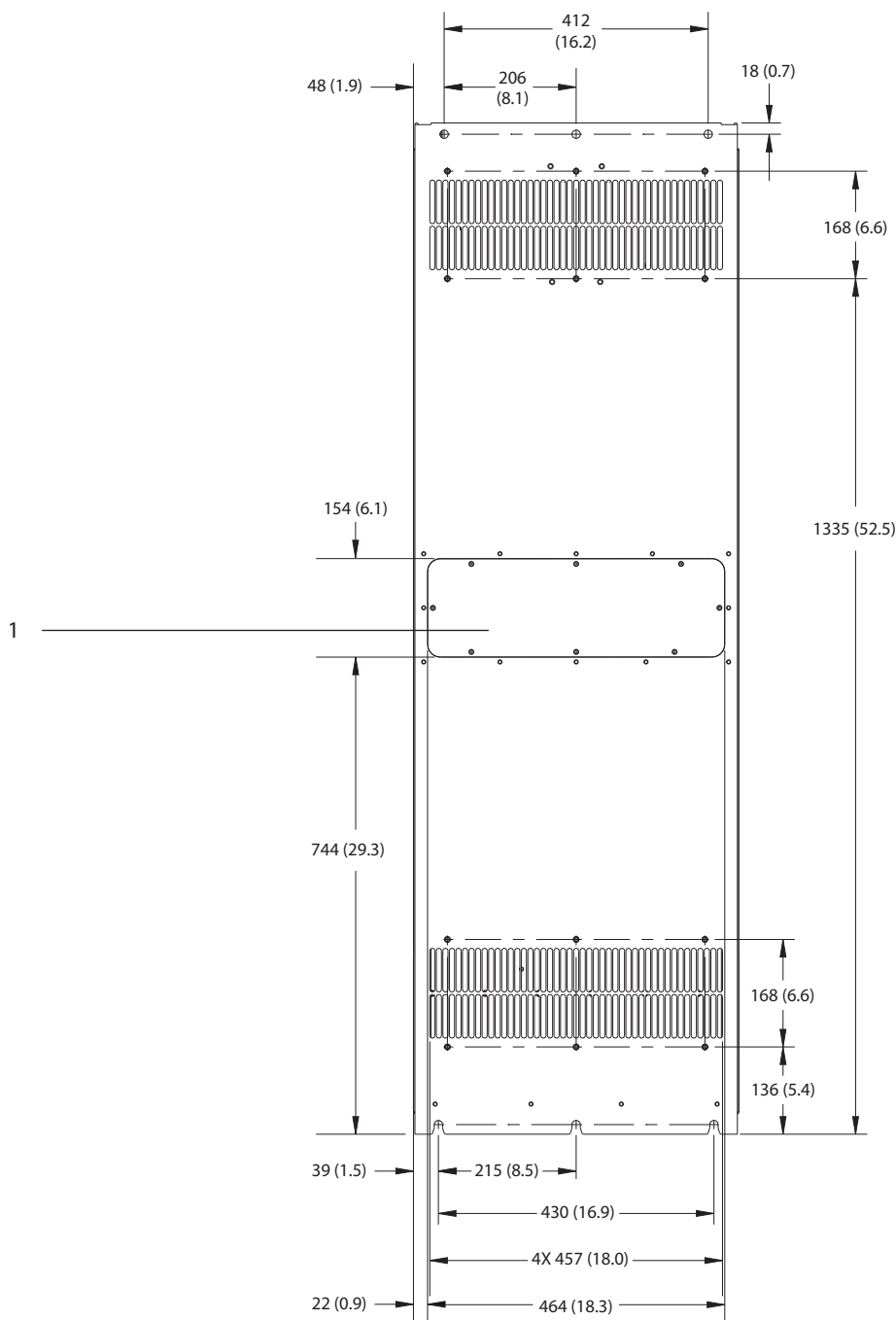


130BF656.10

Ilustracja 9.10 E3h, widok z przodu



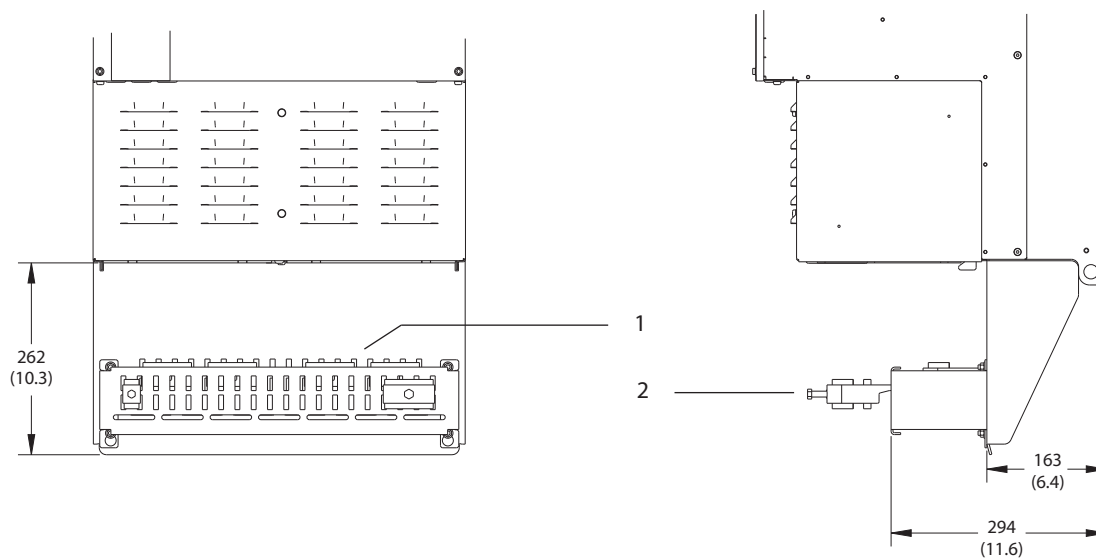
Ilustracja 9.11 E3h, widok z boku



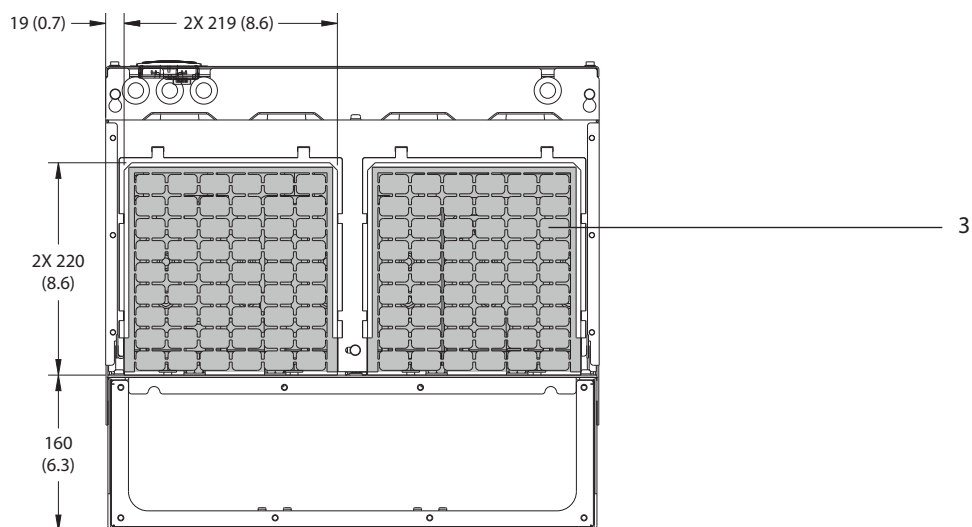
9

1	Panel dostępu do radiatora (opcjonalny)
---	---

Ilustracja 9.12 E3h, widok z tyłu



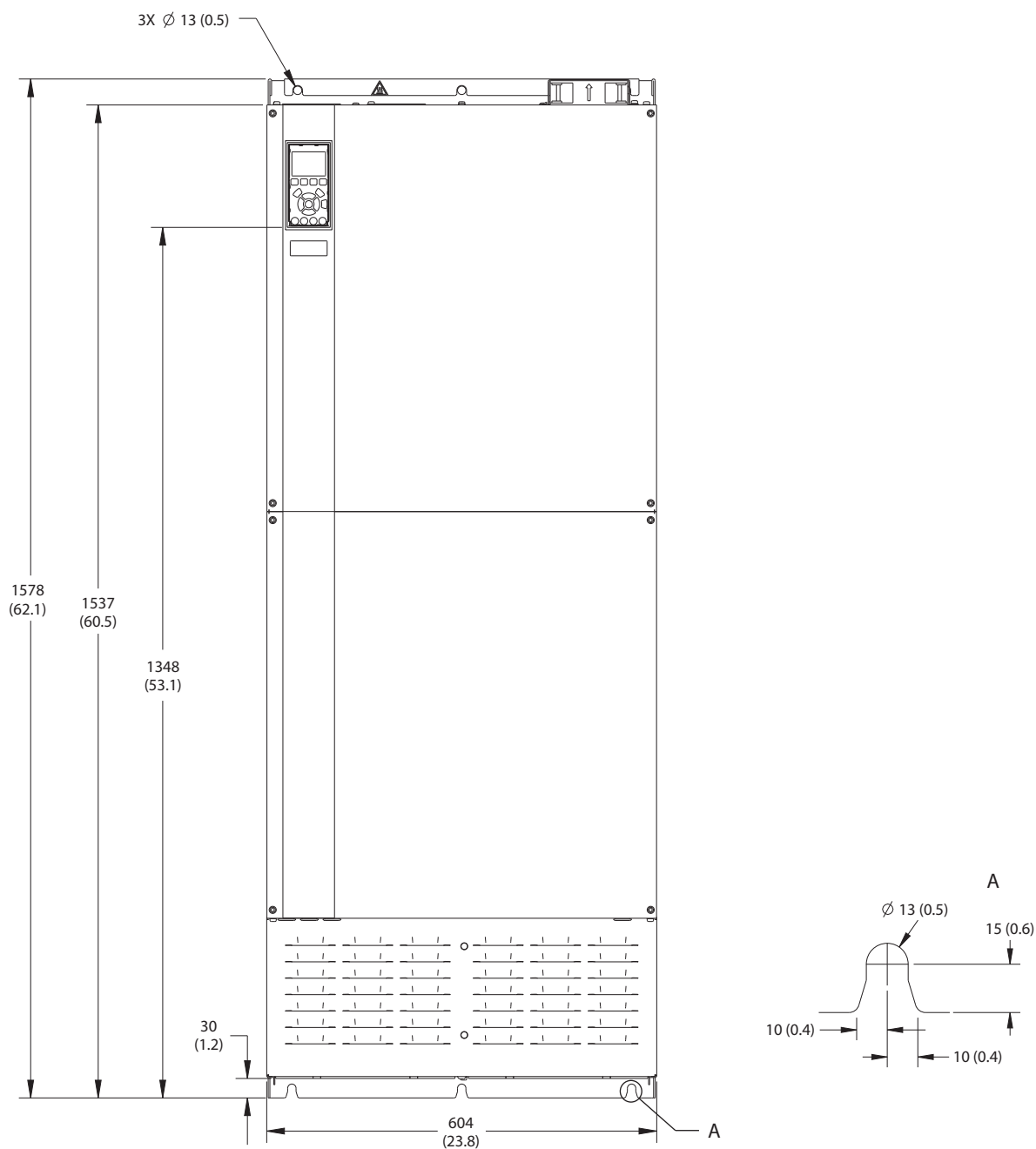
9



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

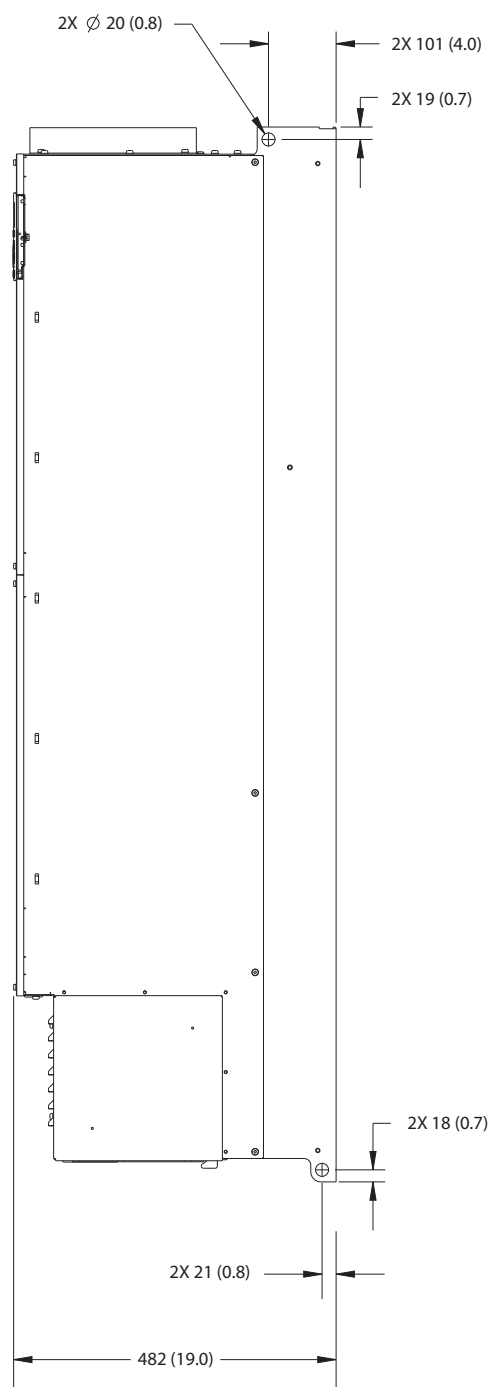
Ilustracja 9.13 Zakończenie ekranu RFI i płyta dławika — wymiary dla obudowy E3h

9.8.4 Wymiary zewnętrzne obudowy E4h



130BF664.10

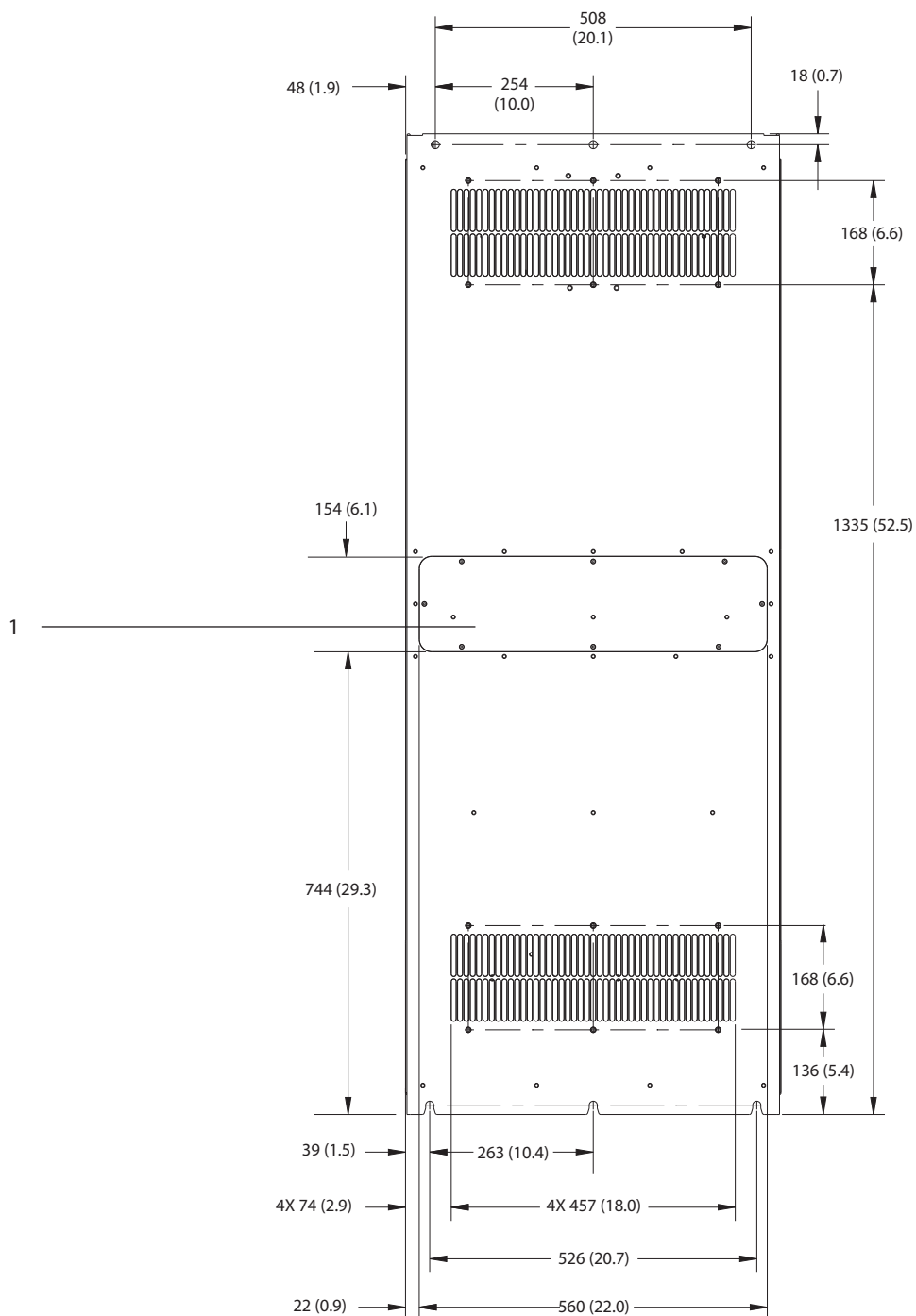
Ilustracja 9.14 E4h, widok z tyłu



9

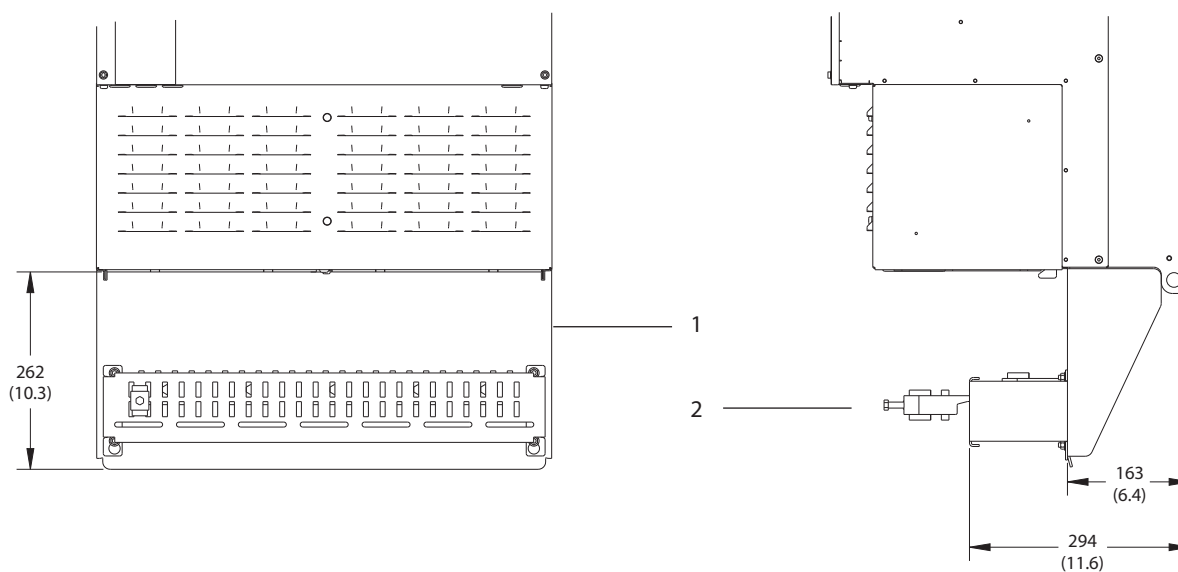
Ilustracja 9.15 E4h, widok z boku



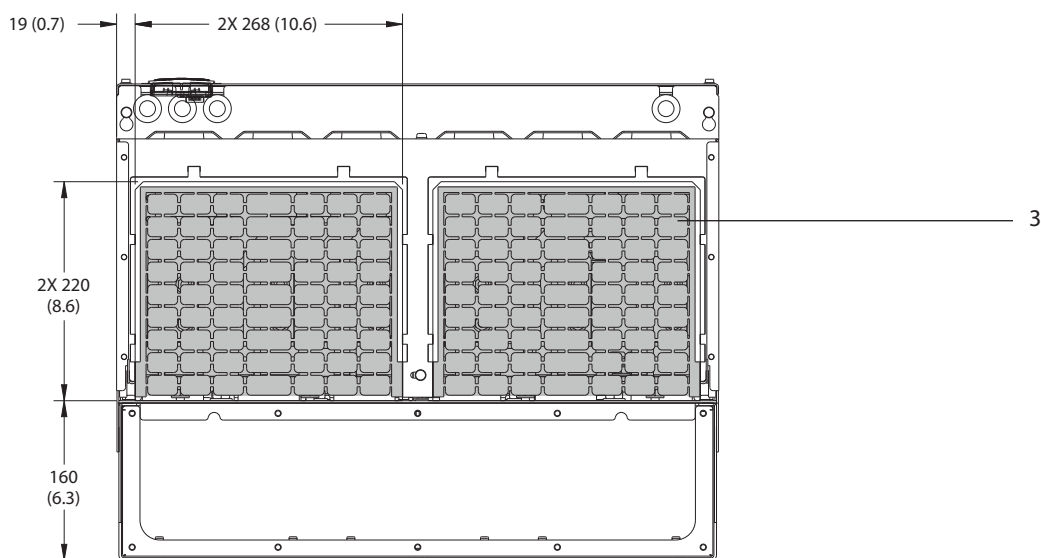


1	Panel dostępu do radiatora (opcjonalny)
---	---

Ilustracja 9.16 E4h, widok z tyłu



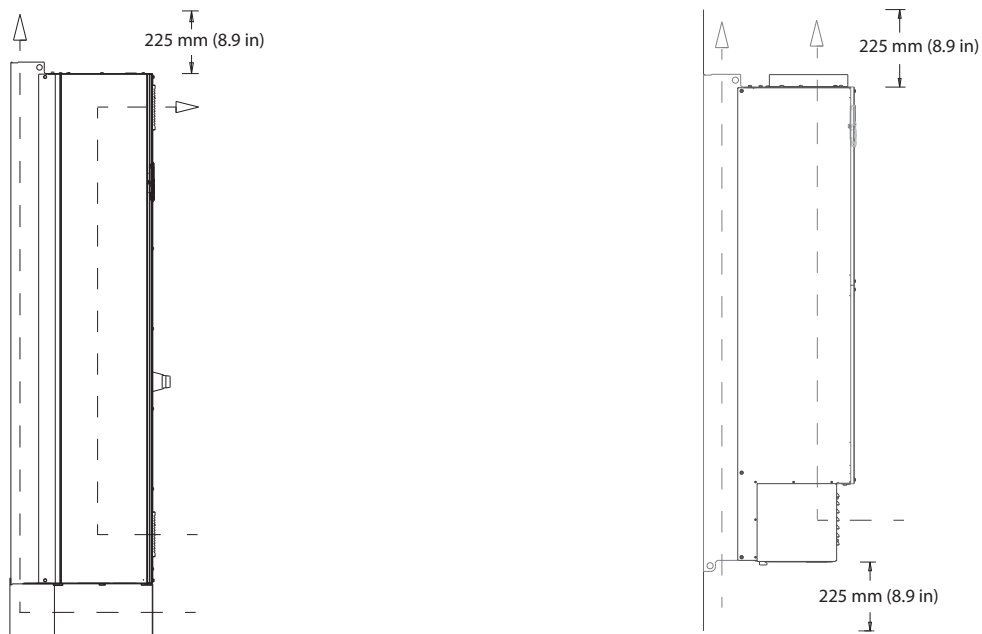
9



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

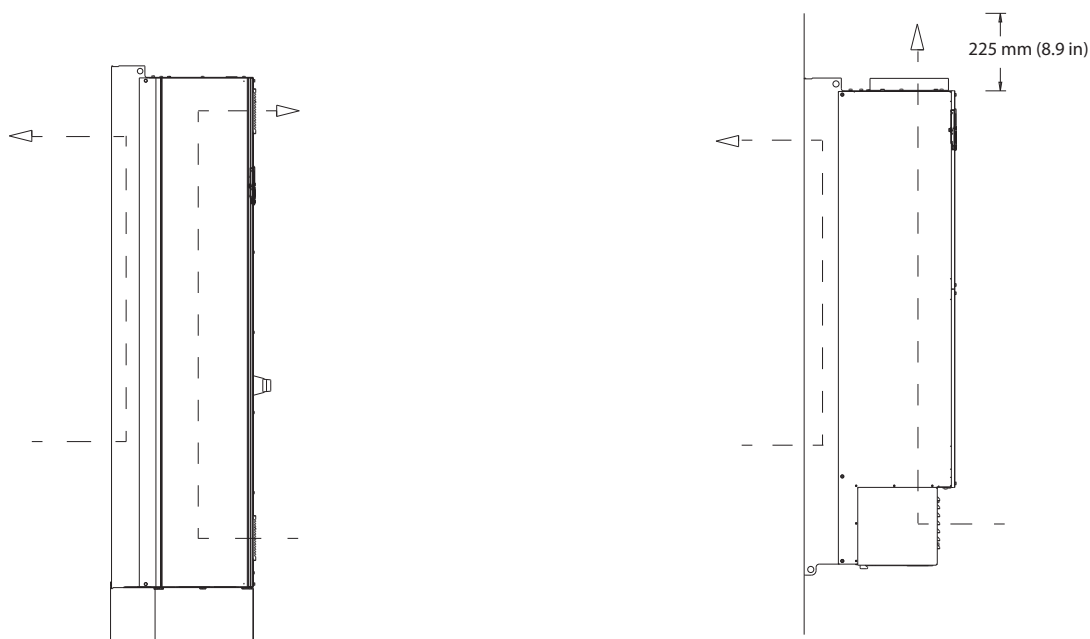
Ilustracja 9.17 Zakończenie ekranu RFI i płyta dławika — wymiary dla obudowy E4h

### 9.9 Przepływ powietrza dla obudowy



130BF699.10

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



130BF700.10

Ilustracja 9.19 Przepływ powietrza z wykorzystaniem zestawów chłodzenia przez tylną ścianę w obudowach E1h/E2h (po lewej) i E3h/E4h (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	Wielkość śruby	Moment dokręcania [Nm (in-lb)]
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)
Ośłona drzwi/paneli	M5	2,3 (20)
Płyta dławika	M5	2,3 (20)
Panel dostępu do radiatora	M5	3,9 (35)
Ośłona zacisków komunikacji szeregowej	M5	2,3 (20)

Tabela 9.6 Momenty dokręcania elementów złącznych

## 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
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
EMI	Zakłócenia elektromagnetyczne
ESD	Wyładowanie elektrostatyczne
ETR	Elektroniczny przełącznik 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	Płytko drukowana
PE	Uziemienie ochronne
PELV	Protective Extra Low Voltage (obwód bardzo niskiego napięcia z uziemieniem)
PID	Regulator proporcjonalno-całkująco-różniczkujący, regulator PID
PLC	Programowalny sterownik zdarzeń
P/N	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)
RPM	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
  - przypisy

- nazwy parametrów
- nazwy grup parametrów
- opcje parametrów
- Wszystkie wymiary są podane w mm.

## 10.2 Domyślne ustawienia parametrów dla regionu Międzynarodowy/Amerika 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	Amerika 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] <sup>3)</sup>	1500 obr./min	1800 obr./min
Parametr 4-14 Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz] <sup>4)</sup>	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 Przekaznik, 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] <sup>3)</sup>	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/Amerika 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



6-41	Zacisk X30/12. Górna skala napięcia	8-5*	Wej. <b>biiname/Mag.</b>	11-91	AK Service Pin	13-91	Alert Action	15-06	Kasowanie licznika kWh
6-44	Zac. X30/12. Dln skala wart.	8-50	Wybór kontroli wybiegu	11-98	Alarm Text	13-92	Alert Text	15-07	Kasowanie licznika godzin pracy
6-45	Zacisk Zac. X30/12. Gm skala wart.	8-52	Wybór hamowania DC	11-99	Alarm Status	13-93*	User Defined Readouts	15-08	Ilość startów
6-46	Zacisk X30/12. Stała czasowa filtra	8-53	Wybór startu	12-0*	<b>Ustawienia IP</b>	13-97	Alert Alarm Word	15-1*	Ustrzeżeniowych
6-47	Zacisk X30/12. Live Zero	8-54	Wybór zmiany kierunku obr.	12-00	Przypisanie adresu IP	13-98	Alert Warning Word	15-10	Źródło rejestrwania
6-5*	Wyj. analog. 42	8-55	Wybór zestawu parametrów	12-01	Adres IP	13-99	Alert Status Word	15-11	Częstotliwość rejestrwania
6-50	Zacisk 42. Wyjście	8-56	Wybór programowanej wart. zadanej	12-02	Maska podsięci	14-1**	<b>Funkcje specjalne</b>	15-12	Zdarzenie wyzwalające
6-51	Zacisk 42. Dolna skala wyjścia	8-8*	<b>Diagnostyka portu FC</b>	12-03	Domyślna bramka	14-0*	Przeł. inwertera	15-13	Tryb rejestrwania
6-52	Zacisk 42. Górna skala wyjścia	8-80	Inwentaryzacja komunikatów magistrali	12-04	Server DHCP	14-00	Schemat kluczowania	15-14	Próbki przed wyzwoleciem
6-53	Zacisk 42. Wyj. sterowania magistralą	8-81	Inwentaryzacja błędów magistrali	12-05	Wypoż. wygasa	14-01	Częstotliwość kluczowania	15-2*	Dziennik pracy
6-54	Zacisk 42. Wyj. programowania timeout	8-82	Inwentaryzacja komunikatów slave	12-06	Serwery nazw	14-03	Przemodulowanie	15-20	Dziennik pracy: zdarzenie
6-6*	Wyj. analog. X30/8	8-83	Inwentaryzacja błędów slave	12-07	Nazwa domeny	14-04	Losowe PWM	15-21	Dziennik pracy: wartość
6-60	Zacisk X30/8. Wyjście	8-9*	Jog z magist.	12-08	Nazwa hosta	14-1*	Zasilanie za/wył	15-22	Dziennik pracy: czas
6-61	Zacisk X30/8. Min. skalowanie	8-90	Prędk. Jog 1 z magistrali	12-09	Adres fizyczny	14-10	Awaria zasilania	15-23	Rejstr. pracy: Data i czas
6-62	Zacisk X30/8. Maks. skalowanie	8-91	Prędk. Jog 2 z magistrali	12-10	Parametry połączenia ethernetowego	14-11	Napięcie zasilania przy błędzie zasilania	15-3*	Rej. alar.
6-63	Zacisk X30/8. Wyj. sterowania magistralą	8-94	Sprzęż.zwr.magistr2	12-11	Twałość połączenia	14-12	Funkcja przy niezrown. zasilania	15-30	Rej. alarm: Kod błędu
6-64	Zacisk X30/8. Wyj. nastawy timeout	8-96	Sprzęż.zwr.magistr3	12-12	Auto. negocjowanie	14-16	kin. Backup Gain	15-31	Rej. alarm: Wart.
6-7*	Wyjście analogowe 3	9-0*	<b>PROFdrive</b>	12-13	Predkość połączenia	14-2*	<b>Funkcje Reset</b>	15-32	Rej. alarm: Czas
6-70	Zacisk X45/1. Wyjście	9-00	Wart. zad.	12-14	Dupleks połączenia	14-20	Tryb resetowania	15-33	Rej. alarm: Data i czas
6-71	Zacisk X45/1. Min. Skala	9-07	Wartość aktualna	12-80	Server FTP	14-21	Czas auto. ponown. zak.	15-34	Alarm Log: Status
6-72	Zacisk X45/1. Maks. Skala	9-15	Konfiguracja zapisu PCD	12-81	Server HTTP	14-22	Tryb pracy	15-35	Alarm Log: Alarm Text
6-73	Zacisk X45/1. Sterowanie magistralą	9-16	Konfiguracja odczytu PCD	12-82	Usługa SMTP	14-23	Ustawienie kodu typu	15-4*	Identyfikac.napędu
6-74	Zacisk X45/1. Nastawa lim. cz. wyjścia	9-18	Adres węzła	12-89	Port. kanatu niewidocznego gniazda	14-25	Opóźn. wył. samocz. przy ogr. mom.	15-40	Typ FC
6-8*	Wyjście analog. 4	9-22	Wybór telegramu	12-9*	<b>Zaawansowane usługi ethernetowe</b>	14-26	Opóźn. wył. samocz. przy błęd.	15-41	Sekcja mocy
6-80	Zacisk X45/3. Wyjście	9-23	Parametry dla sygnałów	12-91	Skryptyka przewodów	14-28	Ustawienia fabryczne	15-42	Napięcie
6-81	Zacisk X45/3. Min. Skala	9-27	Edycja parametru	12-92	Podstuch IGMP	14-30	Reg. ogr. prądu	15-43	Wersja oprogramowania
6-82	Zacisk X45/3. Maks. Skala	9-28	Regulacja procesu	12-93	Błędna d. przewodów	14-31	Regulator ogranicz.prądu: wzmac. prop.	15-44	Zamówieniowy kod specyfikacji typu
6-83	Zacisk X45/3. Sterowanie magistralą	9-44	Licznik komunikatów o błędach	12-94	Ochrona przed zakłóc. transmisji	14-32	Regulator ogranicz.prądu: czas całkow.	15-45	Aktualny kod specyfikacji typu
6-84	Zacisk X45/3. Nastawa lim. cz. wyjścia	9-45	Kod błędu	12-95	Filter zakłóceń transmisji	14-33	Regulator ogranicz.prądu: Nr katalogowy VLT	15-46	Nr katalogowy VLT
8-0*	<b>Komunik. i opcje</b>	9-47	Nr błędu	12-96	Konfiguracja portów	14-4*	<b>Optymalizacja energii</b>	15-47	Nr zamówieniowy karty mocy
8-01	Rodzaj sterowania	9-52	Licznik sytuacji awaryjnych	12-99	Liczniki interfejsu	14-40	VT poziom	15-48	Nr ID LCP
8-02	Źródło sterowania	9-53	Słowo ostrzeżenia Profibus	12-99	Liczniki mediów	14-41	Minimalne Magnesorwanie AEO	15-49	Karta sterująca ID SW
8-03	Czas time-out sterowania	9-63	Aktualna prędk. transm.	12-99	Logiczny ster. zd.	14-42	Minimalna częstotliwość AEO	15-50	Karta mocy ID SW
8-04	Funkcja time-out sterowania	9-64	Identyfikacja urządzenia	13-00	Nastawy SL	14-43	Cośf silnika	15-51	Nr seryjny VLT
8-05	Funkcja po time-out	9-65	Numer profilu	13-01	Początek zdarzenia	14-45	<b>Środowisko</b>	15-53	Nr seryjny karty mocy
8-06	Kasowanie time-out sterowania	9-67	Słowo sterujące 1	13-02	Koniec zdarzenia	14-50	Filter RFI	15-6*	Identyfikacja opcji
8-07	Aktywacja diagnostyki	9-68	Słowo statusu 1	13-03	Kasuj SL	14-51	Kompensacja obwodu DC	15-60	Opcja zamontowany
8-1*	<b>Ustawienia regulacji</b>	9-70	Programming Set-up	13-03	Logiczny ster. zd.	14-52	Sterowanie Wentylatora	15-61	Opcja wersja oprogramowania
8-10	Profil sterowania	9-71	ProfibusResetPrzetwCzęst	13-02	Reguły logiczne	14-53	Monitoring wentylatora	15-62	Opcja nr zamowienia
8-13	Konfigurowalne słowo statusu	9-72	Identyfikacja DO	13-03	Reguła logiczna - argument 1	14-54	Filter wyjściowy	15-63	Opcja nr zamowienia
8-16	Wartości zapisanych danych	9-80	Zdefiniowane parametry (1)	13-03	Reguła logiczna - argument 2	14-55	Rzeczywista liczba falowników	15-70	Opcja w gnieździe A
8-3*	<b>Ustaw. portu FC</b>	9-81	Zdefiniowane parametry (2)	13-10	Argument komparatora	14-6*	<b>Automatyczne obniżenie</b>	15-71	Wersja SW opcji gniazda A
8-30	Protokol	9-82	Zdefiniowane parametry (3)	13-11	Operator komparatora	14-60	Funkcja przy nadmiernej temperaturze	15-72	Opcja w gnieździe B
8-31	Adres magistrali	9-83	Zdefiniowane parametry (4)	13-12	Wartość komparatora	14-61	Funkcja przy przec. inwert.	15-73	Wersja SW opcji gniazda B
8-32	Parzystość transmisji	9-84	Zdefiniowane parametry (5)	13-20	Zegary	14-62	Obniżenie prądu przy przeciąż. inwert.	15-74	Opcja w gnieździe C0
8-33	Zarybka parzystość / Bity stopu	9-85	Defined Parameters (6)	13-20	Sterownik SL - zegar	14-80	Opcja zasilana przez zewnętrzne 24 V DC	15-76	Opcja w gnieździe C1
8-35	Minimalne opóźn. Odpowiedzi	9-90	Zmienne parametry (1)	13-40	Reguły logiczne	14-89	Option Detection	15-77	Wersja SW opcji gniazda C1
8-36	Maksymalne opóźnienie odpowiedzi	9-91	Zmienne parametry (2)	13-40	Reguła logiczna - argument 1	14-9*	<b>Ustawienia błędu</b>	15-80	Dane eksploatac. II
8-37	Maksymalne opóźnienie między znakami	9-92	Zmienne parametry (3)	13-41	Reguła logiczna - argument 1	14-90	Poziom błądu	15-81	Godziny pracy wentylatora
8-4*	<b>Nast. MC prot.</b>	9-94	Zmienne parametry (5)	13-42	Reguła logiczna - argument 2	15-0*	<b>Inf. o przestw. częst.</b>	15-9*	<b>Info. o parametrach</b>
8-40	Wybór komunikatu	9-99	Licznik wersji Profibus	13-43	Reguła logiczna - argument 2	15-00	Dane eksploat.	15-92	Parametry zdefiniowane
8-42	Konfiguracja zapisu PCD	11-2*	<b>LonWorks</b>	13-44	Reguła logiczna - argument 3	15-01	Godziny pracy	15-93	Parametry zmienne
8-43	Konfiguracja odczytu PCD	11-21	Dostęp do param. LON	13-51	Stany	15-02	Licznik kWh	15-99	Metadane parametrów
8-45	BTM Transaction Command	11-9*	AK LonWorks	13-52	Sterownik SL - zdarzenie	15-03	Zasilania zasilania	16-0*	<b>Odczyty danych</b>
8-46	BTM Transaction Status	11-90	VLT Network Address	13-90	Alert Trigger	15-04	Przekroczenie temp.	16-00	Słowo sterujące
8-47	BTM Timeout					15-05	Przebiecia w DC	16-01	Wart. zadana [jednostka]



16-02	Wartość zadana %	16-82	1 REF magistrali komunik.	20-31	Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A1	21-3*	Zewn. wart. zad./sprz. zwr. CL 2	22-11	Air Pressure to Flow Fan k-factor
16-03	słowo statusowe	16-84	STW opcji komunikacji	20-32	Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A2	21-30	Zewn. wart. zad./sprz. zwr. 2	22-12	Air Pressure to Flow Air density
16-05	Rzeczywista wart. główna [%]	16-85	1 CTW portu FC	20-33	Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A3	21-31	Zewn. Min. Wart.zad 2	22-13	Air Pressure to Flow Fan flow unit
16-09	Odczyt definiowany przez użytkownika	16-86	1 REF portu FC	20-4*	Thermostat/Pressostat	21-32	Zewn. Maks. Wart.zad. 2	22-20*	Wykrycie braku przepływu
16-10	Moc [kW]	16-90	Słowo alarmowe	20-40	Thermostat/Pressostat Function	21-33	Zewn. Wart. zadana źródło 2	22-20*	Zestaw parametrów auto przy niskiej mocy
16-11	Moc [hp]	16-91	Słowo alarmowe 2	20-41	Cut-out Value	21-34	Zewn. Sprężenie zwrotne 2 źródło	22-21	Wykrywanie niskiej mocy
16-12	Napięcie silnika	16-92	Słowo ostrzeżenia	20-42	Auto dostrójnie PID	21-35	Zewn. Wartość zadana 2	22-22	Wykrywanie niskiej prędkości
16-13	Częstotliwość	16-94	Zewn. słowo statusowe	20-70	Rodzaj pięci: zamkniętej	21-36	Ext. 2 PID Conversion	22-23	Funkcja braku przepływu
16-14	Prąd silnika	16-95	Zewn. słowo statusu 2	20-71	Tryb dostraj	21-37	Zewn. Wartość zadana 2	22-24	Opóźnienie braku przepływu
16-15	Częstotliwość [%]	16-96	Słowo konserwacyjne	20-72	Zewzmiiana PID	21-38	Zewn. Sprężenie zwrotne 2	22-26	Funkcja "suchobiegu" pompy
16-16	Moment obrotowy [Nm]	16-99	Zewn. słowo statusu 3	20-73	Min. poziom spręż.zwr.	21-39	Zewn. Zewn. wyjście 2 [%]	22-27	Opóźnienie "suchobiegu" pompy
16-17	Prędkość [obr/min]	18-0*	Info i Odczyty	20-74	Maks.poziom spręż.zwr.	21-40*	Zewn. CL 2 PID	22-30*	Dost. mocy przy braku przepływu
16-18	Stan termiczny silnika	18-01	Rejestr konserwacji: Pozycja	20-79	Auto dost.PID	21-40*	Zewn. Regułacja PID standardowa/odwrócona 2	22-30*	Moc przy braku przepływu
16-22	Moment obrotowy [%]	18-02	Rejestr konserwacji: Działanie	20-8*	Ustawienia podst. PID	21-41	Zewn. proporcjonalne wzmacnienie	22-31	Współczynnik korekcji mocy
16-24	Calibrated Stator Resistance	18-03	Rejestr konserwacji: Data i czas	20-81	Regulacja PID standardowa/odwrócona	21-42	Zewn. czas całkowania 2	22-32	Niska prędkość [Hz]
16-3*	Status napędu	18-3*	Wejścia i Wyjścia	20-82	Prędkość rozruchu PID [obr/min]	21-43	Zewn. czas różniczk. 2	22-33	Niska prędkość [Hz]
16-30	Nap w obw. pośr. DC	18-30	Wejście analogowe X42/1	20-83	Częstotliwość rozruchu PID [Hz]	21-44	Zewn. ogranicz. wzmozn. układu różniczk. 2	22-34	Moc przy niskiej prędkości [kW]
16-31	System Temp.	18-31	Wejście analogowe X42/3	20-84	Na referencyjne) szerokości pasma	21-45	Zewn. czas całkowania 2	22-35	Moc przy niskiej prędkości [HP]
16-32	Energia hamow./s	18-32	Wejście analogowe X42/5	20-9*	Regulator PID	21-46	Zewn. czas różniczk. 2	22-36	Wysoka prędkość [obr/min]
16-33	Energia hamow./2 min.	18-33	Wyj. analog. X42/7 [V]	20-91	Przetwarzanie PID Anti Windup	21-47	Zewn. wartość zadana 3	22-37	Wysoka prędkość [Hz]
16-34	Temp radiatora	18-34	Wyj. analog. X42/9 [V]	20-92	Wzrostanie proporcjonalne PID	21-51	Zewn. Min. Wart.zad 3	22-38	Moc przy wysokiej prędkości [kW]
16-35	Stan termiczny inwertera	18-35	Wyj. analog. X42/11 [V]	20-93	Stala czasowa całkowania PID	21-52	Zewn. Maks. Wart.zad. 3	22-39	Moc przy wysokiej prędkości [HP]
16-36	Znamienny prąd przetwornicy	18-5*	Wart.zad. i sprz.zwr.	20-95	Stala czasowa różniczkowania PID	21-53	Zewn. wart. zadana źródło 3	22-40*	Tryb uśpienia
16-37	Max prąd przetwornicy	18-57	Air Pressure to Flow Air Flow	20-96	Ogranicz. wzmozn. różniczk. PID	21-54	Zewn. Sprężenie zwrotne 3 źródło	22-41	Minimalny czas pracy
16-38	Stan regulatora SL	18-6*	Inputs & Outputs 2	21-0*	Zewn. Auto dost.PID	21-55	Zewn. wartość zadana 3	22-42	Minimalny czas uśpienia
16-39	Temp. karty sterowania.	18-70	Rectifier Status	21-01	Rodzaj pięci zamkniętej	21-56	Ext. 3 PID Conversion	22-42	Prędkość obudzenia [obr/min]
16-40	Zapelniony bufor rejestracji	18-71	Mains Voltage	21-02	Zewzmiiana PID	21-57	Zewn. wartość zadana 3	22-43	Prędkość obudzenia [Hz]
16-41	Zapelniony bufor rejestracji	18-75	Rectifier DC Volt.	21-03	Tryb dostraj	21-58	Zewn. Sprężenie zwrotne 3	22-44	Różnica wart.zad./sprz.zwr. prędkości obudzenia
16-49	Źródło błędu prądu	20-0*	Sprężenie zwrotne 1	21-04	Maks.poziom spręż.zwr.	21-59	Zewn. Zewn. wyjście 3 [%]	22-45	Wartość zadana doładowania
16-5*	Wart. zad i sprz zwr	20-00	Sprężenie zwrotne 1 pierwotne	21-09	Auto dost.PID	21-60	Zewn. CL 3 PID	22-46	Maksymalny czas doładowania
16-50	Zewn. wart. zadana	20-01	Sprężenie zwrotne 1 konwersja	21-10	Zewn. wart. zad./sprz. zwr. CL 1	21-61	Zewn. Regułacja PID standardowa/odwrócona 3	22-5*	Funkcja skraj. charakterystyki
16-52	Sprężenie zwrotne [jednostka]	20-02	Sprężenie zwrotne 1 jednostka przed konwersją	21-11	Zewn. wart. zad./sprz. zwr. CL 1	21-62	Zewn. proporcjonalne wzmacnienie	22-50	Funkcja "end of curve"
16-54	Sprężenie zwrotne 1 [jednostka]	20-03	Sprężenie zwrotne 2 pierwotne	21-12	Zewn. Min. Wart.zad 1	21-63	Zewn. czas całkowania 3	22-51	Opóźnienie "end of curve"
16-54	Sprężenie zwrotne 2 [jednostka]	20-04	Sprężenie zwrotne 2 konwersja	21-13	Zewn. Maks. Wart.zad. 1	21-64	Zewn. czas różniczk. 3	22-60	Funkcja "end of curve"
16-55	Sprężenie zwrotne 3 [jednostka]	20-05	Sprężenie zwrotne 2 jednostka przed konwersją	21-14	Zewn. Sprężenie zwrotne 1 źródło	21-65	Zewn. ogranicz. wzmozn. układu różniczk. 3	22-61	Moment obrotowy zerwanego pasa
16-56	Sprężenie zwrotne 3 [jednostka]	20-06	Sprężenie zwrotne 3 pierwotne	21-15	Zewn. Wartość zadana 1	21-66	Ext. 1 PID Conversion	22-62	Opóźnienie zerwanego pasa
16-60	Wejście cyfrowe	20-07	Sprężenie zwrotne 3 konwersja	21-16	Ext. 1 PID Conversion	21-67	Zewn. Wartość zadana 1	22-75	Zabezpieczenie krótkiego cyklu
16-62	Wejście analogowe 53	20-08	Sprężenie zwrotne 3 jednostka przed konwersją	21-17	Zewn. Wartość zadana 1	21-70	Substancja chłodząca	22-76	Opóźnienie między rozruchami
16-63	Zadisk 54. Nastawa przełącznika	20-12	Jednostka wartości zadanej/sprężenia	21-18	Zewn. Sprężenie zwrotne 1	21-71	Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A1	22-77	Minimalny czas pracy
16-64	Wejście analogowe 54	20-2*	Wartość zadana i sprężenie zwrotne	21-19	Zewn. Wyjście 1 [%]	21-72	Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A2	22-78	Obejście min. czasu pracy
16-65	Wyj. analogowe 42 [mA]	20-20	Funkcja dla sprężenia zwrotnego	21-20	Zewn. Regułacja PID standardowa/odwrócona 1	21-73	Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A3	22-79	Wartość obejścia min. czasu pracy
16-66	Wyjście cyfrowe [bin]	20-21	Wartość zadana 2	21-21	Zewn. Proporcjonalne wzmacnienie	22-0*	Funkcje aplikacyjne	22-80*	Kompens. przepływu
16-67	Wej.jimpuls.n129 [Hz]	20-22	Wartość zadana 1	21-22	Zewn. czas całkowania 1	22-00	Inne	22-81	Kwadratowo-liniowe przybliżenie krzywej
16-68	Wej.jimpuls.n133 [Hz]	20-23	Wartość zadana 3	21-23	Zewn. czas różniczk. 1	22-01	Opóźnienie blokady zewnętrznej	22-82	Obliczenie punktu pracy
16-69	Zadisk 27. Częstot. wyjścia impuls.[Hz]	20-24	Substancja chłodząca	21-24	Zewn. ogranicz. wzmozn. układu różniczk. 1	22-02	Air Pres. to Flow	22-83	Prędkość przy braku przepływu [obr/min]
16-70	Zadisk 29. Częstot. wyjścia impuls.[Hz]	20-30	Substancja chłodząca	21-25	Zewn. ogranicz. wzmozn. układu różniczk. 1	22-03	Air Pres. to Flow	22-84	Prędkość przy braku przepływu [Hz]
16-71	Wyjście przekątnikowe [bin]	16-80	1 CTW magistrali komunik.	21-26	Zewn. ogranicz. wzmozn. układu różniczk. 1	22-04	Air Pressure to Flow Signal source	22-85	Prędkość przy wyznaczonym punkcie [obr/min]
16-72	Licznik A			21-27	Zewn. ogranicz. wzmozn. układu różniczk. 1	22-05	Air Pressure to Flow Signal source	22-86	Prędkość przy wyznaczonym punkcie [Hz]
16-73	Licznik B			21-28	Zewn. ogranicz. wzmozn. układu różniczk. 1	22-06	Air Pressure to Flow Signal source	22-87	Prędkość przy wyznaczonym punkcie [Hz]
16-75	Wej. anala. X30/X30/11			21-29	Zewn. ogranicz. wzmozn. układu różniczk. 1	22-07	Air Pressure to Flow Signal source	22-88	Prędkość przy wyznaczonym punkcie [Hz]
16-76	Wej. anala. X30/ X30/12			21-30	Zewn. ogranicz. wzmozn. układu różniczk. 1	22-08	Air Pressure to Flow Signal source	22-89	Prędkość przy wyznaczonym punkcie [Hz]
16-77	Wyjście analogowe X30/8 [mA]			21-31	Zewn. ogranicz. wzmozn. układu różniczk. 1	22-09	Air Pressure to Flow Signal source	22-90	Prędkość przy wyznaczonym punkcie [Hz]
16-78	Wyj. analog. X45/1 [mA]			21-32	Zewn. ogranicz. wzmozn. układu różniczk. 1	22-10	Air Pressure to Flow Signal source	22-91	Prędkość przy wyznaczonym punkcie [Hz]
16-79	Wyj. analog. X45/3 [mA]			21-33	Zewn. ogranicz. wzmozn. układu różniczk. 1	22-11	Air Pressure to Flow Signal source	22-92	Prędkość przy wyznaczonym punkcie [Hz]
16-8*	Mag. kom i port FC			21-34	Zewn. ogranicz. wzmozn. układu różniczk. 1	22-12	Air Pressure to Flow Signal source	22-93	Prędkość przy wyznaczonym punkcie [Hz]

22-88	Cisnienie przy prędkości znamionowej	25-2*	Ustawienia szerokości pasma	26-2*	Wejście analogowe X42/3	28-72	Enable Day/Night Via Bus	43-15	PC Fan C Speed
22-89	Przebieg przy wyznaczonym punkcie	25-20	Szerokość pasma dostawienia	26-20	Zacisk X42/3. Dolna skala napięcia	28-73	Night Setback	43-2*	Fan Pow.Card Status
22-90	Przebieg przy prędkości znamionowej	25-21	+ Zone [unit]	26-21	Zacisk X42/3. Górna skala napięcia	28-74	Night Speed Drop [RPM]	43-20	FPC Fan A Speed
23-0*	<b>Funkcje zależne czasowo</b>	25-22	- Zone [unit]	26-24	Zacisk X42/3 Dolna skala zad./sprz. zwr.	28-75	Night Speed Drop Override	43-21	FPC Fan B Speed
23-01	Działanie ON	25-23	Stala Szerokość pasma prędkości	26-25	Zacisk X42/3 Górna skala zad./sprz. zwr.	28-76	Night Speed Drop [Hz]	43-22	FPC Fan C Speed
23-02	Działanie OFF	25-24	Opóźnienie dostawienia SBW	26-26	Zacisk X42/3. Stala czasowa filtra	28-8*	<b>P0 Optimization</b>	43-23	FPC Fan D Speed
23-03	Działanie OFF	25-25	Opóźnienie dostawienia SBW	26-27	Zacisk X42/3 Live Zero	28-81	dP0 Offset	43-24	FPC Fan E Speed
23-04	Występowanie	25-26	++ Zone Delay	26-28	Zacisk X42/3 Live Zero	28-82	P0	43-25	FPC Fan F Speed
23-1*	<b>Obsługa</b>	25-27	-- Zone Delay	26-3*	<b>Wejście analogowe X42/5</b>	28-83	P0 Setpoint		
23-10	Pozycja konserwacji	25-28	Override Bandwidth Ramp Time	26-30	Zacisk X42/5 Dolna skala napięcia	28-84	P0 Reference		
23-11	Działanie konserwacyjne	25-29	Opóźnienie przy braku przepływu	26-31	Zacisk X42/5 Górna skala napięcia	28-85	P0 Minimum Reference		
23-12	Podstawa czasowa konserwacji	25-30	Opóźnienie przy braku przepływu	26-34	Zacisk X42/5 Dolna skala zad./sprz. zwr.	28-86	P0 Maximum Reference		
23-13	Odstęp czasu konserwacji	25-31	Funkcja dostawienia	26-35	Zacisk X42/5 Górna skala zad./sprz. zwr.	28-87	Most Loaded Controller		
23-14	Data i czas konserwacji	25-32	Czas funkcji dostawienia	26-36	Zacisk X42/5 Stala czasowa filtra	28-90	Injection On		
23-1*	<b>Kasowanie obsługi</b>	25-33	Czas funkcji dostawienia	26-37	Zacisk X42/5 Live Zero	28-91	Delayed Compressor Start		
23-15	Kasowanie słowa konserwacyjnego	25-34	Próg dostawienia	26-4*	<b>Wyjście analogowe X42/7</b>	29**	<b>Compressor Functions 2</b>		
23-16	Tekst obsługi	25-42	Próg dostawienia	26-40	Zacisk X42/7. Wyjście	29-4*	Pre/Post Lube		
23-5*	<b>Rejestr energii</b>	25-43	Próg odstawienia	26-41	Zacisk X42/7 Min. skalowanie	29-40	Pre/Post Lube Function		
23-50	Rozdzielczość dzielnika energii	25-44	Prędkość dostawienia [obr/min]	26-42	Zacisk X42/7 Maks. skalowanie	29-41	Pre Lube Time		
23-51	Początek okresu	25-45	Prędkość dostawienia [Hz]	26-43	Zacisk X42/7 Wyj. sterowania magistralą	29-42	Post Lube Time		
23-53	Rejestr energii	25-46	Prędkość odstawienia [obr/min]	26-44	Zacisk X42/7 Wyj. programowania timeout	30-2*	<b>Specjalne funkcje</b>		
23-54	Kasowanie dzielnika energii	25-47	Prędkość odstawienia [Hz]	26-5*	<b>Wyjście analogowe X42/9</b>	30-2*	<b>Zaaw. Regul.startu</b>		
23-6*	<b>Trendy</b>	25-50	Rotacja pomp głównych	26-50	Zacisk X42/9. Wyjście	30-22	Locked Rotor Protection		
23-60	Zmiana trendu	25-51	Zdarzenie rotacji	26-50	Zacisk X42/9. Wyjście	30-23	Locked Rotor Detection Time [s]		
23-61	Dane binarne ciągłe	25-52	Odstęp czasu rotacji	26-51	Zacisk X42/9 Min. skalowanie	30-3*	<b>High/Low Pres. Stop 1</b>		
23-62	Dane binarne zsynchronizowane	25-53	Wartość timeru rotacji	26-52	Zacisk X42/9 Maks. skalowanie	30-30	Pressure Transmitter		
23-63	Zsynchronizowany początek okresu	25-54	Zdefiniowany czas rotacji	26-53	Zacisk X42/9 Wyj. sterowania magistralą	30-31	Pressure Conversion		
23-64	Zsynchronizowany koniec okresu	25-55	Rotacja, jeśli obciążenie < 50%	26-54	Zacisk X42/9 Wyj. nastawy timeout	30-32	Pressure Source Unit		
23-65	Minimalna wartość binarna	25-56	Tryb dostawienia przy rotacji	26-54	<b>Wyjście analogowe X42/11</b>	30-33	Temperature Unit		
23-66	Kasowanie danych binarnych ciągłych	25-58	Praca z opóźnieniem następnego pompy	26-60	Zacisk X42/11. Wyjście	30-34	High Pres. Stop		
23-67	Kasowanie danych binarnych zsynchronizowanych	25-59	Praca z opóźnieniem zasilania	26-61	Zacisk X42/11 Min. skalowanie	30-35	High Pres. Start		
23-8*	<b>Licznik okresu spłaty</b>	25-80	Status	26-62	Zacisk X42/11 Maks. skalowanie	30-36	Low Pres. Stop		
23-80	Współczynnik wartości zadanej mocy	25-81	Status kaskady	26-63	Zacisk X42/11 Wyj. sterowania magistralą	30-37	Low Pres. Start		
23-81	Koszt energii	25-82	Status pompy	26-64	Zacisk X42/11 Wyj. nastawy timeout magistralą	30-38	Pressure 1		
23-82	Inwestycja	25-83	Status przekąźnika	28-6*	<b>Compressor Functions</b>	30-40	Pressure Transmitter		
23-83	Oszczędność energii	25-84	Czas załączenia pompy	28-1*	<b>Oil Return Management</b>	30-41	Pressure Conversion		
23-84	Oszczędność kosztów	25-85	Czas załączenia przekąźnika	28-10	Oil Return Management	30-42	Pressure Source Unit		
24-*	<b>Zast. funkcje 2</b>	25-86	Kasowanie liczników przekąźnika	28-11	Low Speed Running Time	30-43	Temperature Unit		
24-9*	<b>Funkcjelitu silników</b>	25-87	Inverse Interlock	28-12	Fixed Boost Interval	30-44	High Pres. Stop		
24-90	Funkcja braku silnika	25-88	Pack capacity [%]	28-13	Boost Duration	30-45	High Pres. Start		
24-91	Współczynnik 1 braku silnika	25-89	<b>Obsługa</b>	28-14	Adequate oil return speed [RPM]	30-46	Low Pres. Stop		
24-92	Współczynnik 2 braku silnika	25-90	Blokada pompy	28-15	Adequate oil return speed [Hz]	30-47	Low Pres. Start		
24-93	Współczynnik 3 braku silnika	25-91	Rotacja ręczna	28-16	Oil boost speed [RPM]	30-48	Pressure 2		
24-94	Współczynnik 4 braku silnika	26-0*	<b>Opcja we/wy analog</b>	28-17	Oil boost speed [Hz]	30-4*	<b>High/Low Pres. Ramp</b>		
24-95	Funkcja zablok. wirnika	26-01	Zacisk X42/1 Tryb	28-18	Cancel oil boost at low feedback	30-49	Pressure Stop Ramp Time		
24-96	Współczynnik 1 zablok. wirnika	26-02	Zacisk X42/3 Tryb	28-19	Cancel oil boost at high feedback	30-50	Heat Sink Fan Mode		
24-97	Współczynnik 2 zablok. wirnika	26-1*	<b>Wejście analogowe X42/1</b>	28-2*	<b>Discharge Temperature Monitor</b>	43-*	<b>Unit Readouts</b>		
24-98	Współczynnik 3 zablok. wirnika	26-10	Zacisk X42/1. Dolna skala napięcia	28-20	Temperature Source	43-0*	<b>Component Status</b>		
24-99	Współczynnik 4 zablok. wirnika	26-11	Zacisk X42/1. Górna skala napięcia	28-21	Temperature Unit	43-00	Component Temp.		
25-*	<b>Regulator kaskady</b>	26-14	Zacisk X42/1. Górna skala napięcia	28-22	Warning Level	43-01	Auxiliary Temp.		
25-0*	<b>Ustawienia systemowe</b>	26-15	Zacisk X42/1 Dolna skala zad./sprz. zwr.	28-25	Warning Action	43-1*	<b>Power Card Status</b>		
25-00	Regulator kaskady	26-16	Zacisk X42/1 Górna skala zad./sprz. zwr.	28-26	Emergency Level	43-10	HS Temp. ph.U		
25-02	Rozruch silnika	26-17	Zacisk X42/1 Live Zero	28-27	Emergency Temperature	43-11	HS Temp. ph.W		
25-04	Przełączenie pompy	26-16	Zacisk X42/1. Stala czasowa filtra	28-7*	<b>Day/Night Settings</b>	43-12	HS Temp. ph.W		
25-05	Stala pompa główna	26-17	Zacisk X42/1 Live Zero	28-71	Day/Night Bus Indicator	43-13	PC Fan A Speed		
25-06	Liczba pomp					43-14	PC Fan B Speed		

## Indeks

## A

## Alarmy

Dziennik.....	11
Lista.....	11, 66

## AMA

AMA.....	74
patrz też <i>Automatyczne dopasowanie do silnika</i>	

Atmosfera wybuchowa.....	14
--------------------------	----

Auto on.....	12, 63
--------------	--------

Automatyczna optymalizacja energii.....	54
---	----

## Automatyczne dopasowanie do silnika

Konfigurowanie.....	55
Ostrzeżenie.....	74

## B

## Bezpieczniki

Dane techniczne.....	88
Ochrona przed przetężeniem.....	22
Położenie.....	8, 9
Wykaz czynności kontrolnych przed rozruchem.....	47
Wykrywanie i usuwanie usterek.....	79

Błąd wewnętrzny.....	72
----------------------	----

## C

Certyfikat UL.....	4
--------------------	---

## Chłodzenie

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

Chłodzenie przez tylną ścianę.....	15, 105
------------------------------------	---------

Ciężar.....	7
-------------	---

Czas rozpędzania.....	79
-----------------------	----

Czas wyłączenia.....	5
----------------------	---

Czas zwalniania.....	79
----------------------	----

## D

Dane elektryczne 380–480 V.....	80, 81
---------------------------------	--------

Dane elektryczne 525–690 V.....	82, 83
---------------------------------	--------

## Definicje

Komunikaty o statusie.....	63
Ostrzeżenia i alarmy.....	66

Dziennik błędów.....	11
----------------------	----

## E

Ekran zasilania.....	6
----------------------	---

## Ekranowanie

Kable.....	42
RFI.....	8, 9
Skręcone końcówki.....	22
Zakończenie ekranu RFI.....	100, 104
Zasilanie.....	6

Elektroniczny przełącznik 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 kondensacyjna.....	8
patrz też <i>Grzałka kondensacyjna</i>	

## Grzałka kondensacyjna

Okablowanie.....	45
Położenie.....	8, 9
Rysunek schematyczny okablowania.....	25
Użycie.....	14

## H

## Hamulec

Komunikat o statusie.....	63
Położenie zacisków.....	8
Wartość znamionowa momentu dokręcania zacisków... ..	106

Hand on.....	12, 63
--------------	--------

## 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

## Instrukcja obsługi

Numer wersji.....	4
-------------------	---

Instrukcje bezpieczeństwa.....	5, 22, 49
--------------------------------	-----------

<b>K</b>		MCT 10.....	54
Kable		Menu	
Dane techniczne.....	85	Opisy.....	50
Długość i przekrój poprzeczny kabla.....	85	Przyciski.....	11
Ekranowane.....	23	Menu główne.....	51
Maksymalna liczba i rozmiar kabli na fazę.....	80, 81	Moc znamionowa.....	7
Ostrzeżenia dotyczące instalacji.....	22	Moment obrotowy	
Prowadzenie.....	42, 47	Charakterystyka.....	84
Silnik.....	26	Ograniczenie.....	68, 79
Wykonywanie otworów na.....	18, 19	Wartość znamionowa dla elementów złącznych.....	106
Zasilanie.....	28	<b>N</b>	
Kanały chłodzące.....	15	Napięcie	
Karta mocy		Asymetria.....	67
Ostrzeżenie.....	75	Wejście.....	46
Położenie.....	10	Napięcie wejściowe.....	49
Karta mocy wentylatora		Napięcie zasilania.....	49, 86
Ostrzeżenie.....	76	Narzędzia.....	13
Położenie.....	8, 9	Numer wersji oprogramowania.....	4
Karta mocy wentylatora.....	8	<b>O</b>	
patrz też <i>Karta mocy wentylatora</i>		Ochrona przed przetężeniem.....	22
Karta sterująca		Okablowanie sterowania.....	42, 44, 47
Dane techniczne.....	88	Okresowe formowanie.....	13
Ostrzeżenie.....	74	Opisy komunikatów o statusie.....	63
Położenie.....	10	Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10.....	54
RS485.....	86	Ośłona drzwi/paneli	
Wył. awaryjne z powodu temp. otoczenia.....	80	Wartość znamionowa momentu dokręcania.....	106
Klasa sprawności energetycznej.....	84	Ostrzeżenia	
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC).....	22, 23, 24	Lista.....	11, 66
Komunikacja szeregową		Otwarta pętla	
Opisy i nastawy domyślne.....	43	Dokładność prędkości.....	87
Ośłona, wartość znamionowa momentu dokręcania.....	106	Okablowanie dla regulacji prędkości.....	58
Położenie.....	10	Przykład programowania.....	51
Kondensacja.....	14	<b>P</b>	
Konfiguracje montażu.....	15	Panel wybijany.....	90
Konfiguracje okablowania		Parametry.....	50, 56
Otwarta pętla.....	58	Płyta dławika	
Regeneracja.....	61	Opis.....	16
Reset alarmu zewnętrznego.....	61	Wartość znamionowa momentu dokręcania.....	106
Start/Stop.....	59	Wymiary dla obudowy E1h.....	92
Termistor.....	61	Wymiary dla obudowy E2h.....	96
Konserwacja.....	14, 62	Wymiary dla obudowy E3h.....	100
<b>L</b>		Wymiary dla obudowy E4h.....	104
Lampki sygnalizacyjne.....	66	Podłączanie okablowania do zacisków sterowania.....	44
LCP		Podłączenie zasilania.....	22
Lampki sygnalizacyjne.....	12	Podnoszenie.....	13, 16
Położenie.....	8, 9	Podręczne menu.....	11, 50, 108
Wykrywanie i usuwanie usterek.....	77	Podstawa.....	16
Wyświetlacz.....	11		
LCP.....	50		
<b>M</b>			
Magazynowanie.....	13		
Magistrala komunikacyjna.....	42		

Podział obciążenia	
Ostrzeżenie.....	5
Położenie zacisków.....	9
Rysunek schematyczny okablowania.....	25
Wartość znamionowa momentu dokręcania zacisków...	106
Zaciski.....	9
Pojemność kondensatora.....	13
Półka sterownicza.....	8, 9, 10
Pompy	
Funkcje.....	50
Postępowanie z odpadami.....	4
Potencjometr.....	44
Prąd	
Ograniczenie.....	79
Upływowo.....	30
Wejście.....	46
Prąd upływowo.....	6, 30
Programowanie.....	11, 51, 108
Przełączniki	
Dane techniczne wyjścia.....	87
Położenie.....	10, 44
Przełącznik terminacji magistrali.....	10, 45
Przełączniki	
A53/A54.....	46
Rozłącznik.....	49, 88
Terminacja magistrali.....	45
Wyłącznik temperaturowy rezystora hamowania.....	46
Przełączniki A53/A54.....	10
Przepięcie.....	30, 79
Przepływ powietrza.....	14, 16, 105
Przeźrzeń wolna na drzwi	
E1h.....	92
E2h.....	96
E3h.....	100
E4h.....	104
Przetwornica częstotliwości	
Inicjalizacja.....	57
Objaśnienie.....	7
Status.....	63
Wymagania dotyczące odstępów.....	15
Wymiary.....	7
Przetwornik.....	43
Przewodnik programowania.....	4
Przyciski nawigacyjne.....	12, 51
Przypadkowy rozruch.....	5
<b>R</b>	
Radiator	
Czyszczenie.....	14, 62
Ostrzeżenie.....	71, 73, 74, 76
Panel dostępu, wartość znamionowa momentu dokręcania	
.....	106
Wył. awaryjne przy przegrzaniu.....	80
Wymagany przepływ powietrza.....	16
Wymiary panelu dostępu dla obudowy E1h.....	91
Wymiary panelu dostępu dla obudowy E2h.....	95
Wymiary panelu dostępu dla obudowy E3h.....	99
Wymiary panelu dostępu dla obudowy E4h.....	103
Recykling.....	4
Regeneracja	
Konfiguracja okablowania.....	61
Położenie zacisków.....	8
Wartość znamionowa momentu dokręcania zacisków...	106
Zaciski.....	9
Reset.....	12, 66, 74
Reset alarmu zewnętrznego.....	61
Rezystor hamowania	
Okablowanie.....	46
Ostrzeżenie.....	70
Położenie zacisków.....	10
Rysunek schematyczny okablowania.....	25
RFI.....	8, 9, 28, 100, 104
Rozłącznik.....	8, 46, 49, 88
RS485.....	25, 43, 45
<b>S</b>	
Safe Torque Off	
Instrukcja obsługi.....	4
Okablowanie.....	45
Ostrzeżenie.....	74
Położenie zacisków.....	43
Rysunek schematyczny okablowania.....	25
Serwis.....	62
Silnik	
Dane.....	79
Dane techniczne wyjścia.....	84
Kable.....	22, 26
Klasa ochrony.....	14
Obroty.....	55
Ostrzeżenie.....	68, 71
Podłączanie.....	26
Przegrzanie.....	68
Rysunek schematyczny okablowania.....	25
Termistor.....	61
Wartość znamionowa momentu dokręcania zacisków...	106
Wykrywanie i usuwanie usterek.....	78
Zaciski.....	8
Skręcone odcinki ekranu kabla.....	22
Skróty.....	107
Słownik.....	107

<b>Ś</b>	
Środowisko.....	14, 84
<b>S</b>	
Start/Stop.....	59
STO.....	4
patrz też <i>Safe Torque Off</i>	
Styki pomocnicze.....	46
Szerokość (wymiary).....	7
<b>T</b>	
Tabliczka znamionowa.....	13
Temperatura.....	14
Termistor	
Konfiguracje okablowania.....	61
Ostrzeżenie.....	75
Położenie zacisków.....	44
Prowadzenie kabli.....	42
Tryb uśpienia.....	65
<b>U</b>	
Urządzenia opcjonalne.....	45, 49
Urządzenie interlock.....	45
USB	
Dane techniczne.....	88
Położenie portu.....	10
Ustawienia regionalne.....	56
Utrata fazy.....	67
Uziemienie	
Izolowane zasilanie.....	28
Lista kontrolna.....	47
Nieuziemiony trójką.....	28
Ostrzeżenie.....	73
Podłączanie.....	30
Uziemiony trójką.....	28
Wartość znamionowa momentu dokręcania zacisków... 106	
Zaciski.....	8, 9
<b>W</b>	
Wartość znamionowa prądu zwarcowego (SCCR).....	88
Warunki otoczenia	
Dane techniczne.....	84
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	
Dane techniczne.....	85
Opisy i nastawy domyślne.....	42
Wentylatory	
Ostrzeżenie.....	70, 76
Położenie.....	9
Serwisowanie.....	14
Wymagany przepływ powietrza.....	16
Widoki wnętrza.....	8
Wilgotność.....	14
Wstępny zestaw parametrów.....	49
Wykrywanie i usuwanie usterek	
Bezpieczniki.....	79
LCP.....	77
Ostrzeżenia i alarmy.....	66
Silnik.....	78
Zasilanie.....	79
Wykwalifikowany personel.....	5
Wyłączniki.....	47, 88
Wymiary.....	7
Wymiary zewnętrzne	
E1h.....	89
E2h.....	93
E3h.....	97
E4h.....	101
Wyrównanie potencjałów.....	30
Wysokie napięcie.....	5, 49
Wysokość (wymiary).....	7
<b>Z</b>	
Zabezpieczenie termiczne.....	4
Zaciski	
Komunikacja szeregowo.....	43
Położenia zacisków sterowniczych.....	10, 42
Przełączniki.....	44
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, 44
Zakłócenia	
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC).....	23
Radiowe.....	7
Zalecenia Projektowe.....	4, 15, 85
Zasilanie	
Kable.....	28
Ostrzeżenie.....	72
Podłączanie.....	28
Wartość znamionowa momentu dokręcania zacisków... 106	
Zaciski.....	8, 9
Zasilanie (L1, L2, L3).....	84
Zasilanie AC.....	28
patrz też <i>Zasilanie</i>	
Zasilanie zewnętrzne 24 V DC.....	43
Zestaw parametrów.....	11
Zezwolenia i certyfikaty.....	4

Zgodność z ADN.....	4
Zwarcie.....	69



**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](http://vlt-drives.danfoss.com)

