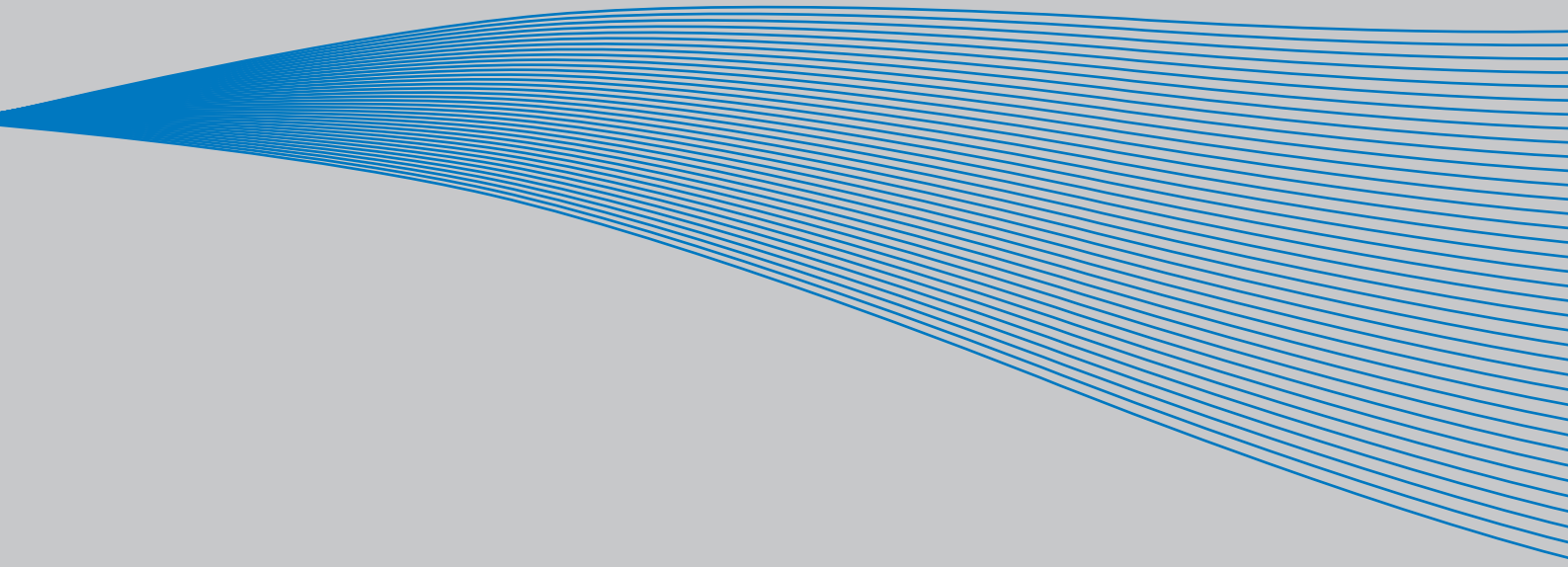
VACON® NXP/C
PRZEMIENNIKI CZĘSTOTLIWOŚCI

DOKUMENTACJA TECHNICZNA



VACON®
DRIVEN BY DRIVES

PODCZAS INSTALACJI I URUCHAMIANIA PRZEMIENNIKA NALEŻY PRZESTRZEGAĆ PONIŻSZYCH 10 PUNKTÓW SKRÓCONEJ INSTRUKCJI URUCHAMIANIA.

W PRZYPADKU JAKICHKOLWIEK PROBLEMÓW PROSIMY O KONTAKT Z DOSTAWCĄ

Skrócona instrukcja uruchamiania

1. Sprawdzić zgodność dostarczonych urządzeń z zamówieniem, patrz rozdział 3.

2. Przed rozpoczęciem uruchomienia należy zapoznać się z instrukcją bezpieczeństwa zamieszczoną w rozdziale 1.

3. Przed przystąpieniem do montażu przemiennika należy upewnić się, czy zachowane zostaną wymagane warunki zabudowy (rozdział 5.6) i środowiskowe (rozdział 4.1.4).

4. Sprawdzić przekroje kabli silnikowych, kabli zasilających, dobór bezpieczników, jak również prawidłowość połączeń elektrycznych i mechanicznych, wskazówki znajdują się w punktach 6.2.2 – 6.2.7.

5. Postępuj zgodnie z instrukcją instalacji, patrz rozdział 7.

6. W rozdziale 8.2.1 zostały opisane zaciski sterujące.

7. Jeżeli jest aktywny Kreator uruchomienia, w pierwszej kolejności dokonuje się wyboru języka oraz aplikacji, wybór należy potwierdzić przyciskiem Enter. Jeżeli opcja Kreator uruchomienia nie jest aktywna, należy postępować zgodnie z punktami 7a oraz 7b.

   7a. Wyboru języka dokonuje się w menu głównym **M6,** na stronie **6.1**. Sposób obsługi panelu przedstawiony jest w rozdziale 8.

   7b. Wyboru aplikacji dokonuje się w menu głównym **M6,** na stronie **6.2**. Sposób obsługi panelu przedstawiony jest w rozdziale 8.

8. Wszystkie parametry mają ustawione fabrycznie wartości domyślne. Celem zapewnienia prawidłowego działania napędu, sprawdzić poniższe dane z tabliczki znamionowej silnika i ustawić odpowiadające im parametry grupy G2.1.

   - Napięcie znamionowe silnika
   - Częstotliwość znamionową silnika
   - Prędkość znamionową silnika
   - Prąd znamionowy silnika
   - Znamionowy cosφ silnika

   Niektóre opcje mogą wymagać nastaw parametrów specjalnych.
   Wszystkie parametry poszczególnych aplikacji zostały opisane w Instrukcji aplikacji „All in One".

9. Postępować zgodnie z instrukcją uruchomienia, patrz rozdział 10.

10. Po wykonaniu powyższych czynności przemiennik Vacon NX jest gotowy do eksploatacji.

Firma Telko-Poland Sp. z o.o. nie ponosi odpowiedzialności za szkody spowodowane montażem, uruchomieniem oraz eksploatacją niezgodną z niniejszą instrukcją.

ZAWARTOŚĆ DTR

INSTRUKCJA UŻYTKOWNIKA VACON NX

SPIS TREŚCI

1 BEZPIECZEŃSTWO ELEKTRYCZNE
2 CHARAKTERYSTYKA
3 ODBIÓR DOSTAWY
4 DANE TECHNICZNE
5 MONTAŻ
6 OKABLOWANIE I POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE
7 NAPĘD REGENERATYWNY O NISKIEJ ZAWARTOŚCI HARMONICZNYCH
8 INSTALACJA
9 PANEL STERUJĄCY
10 URUCHOMIENIE
11 ŚLEDZENIE USTEREK

SPIS TREŚCI

Dokument: DPD01287B
Date: 28.10.2013

1 BEZPIECZEŃSTWO ELEKTRYCZNE 5
1.1 Ostrzeżenia 5
1.2 Instrukcja bezpieczeństwa pracy 5
1.3 Uziemienie oraz zabezpieczenie przed skutkami zwarć doziemnych 6
1.4 Uruchomienie silnika 6
2 CHARAKTERYSTYKA 7
2.1 Deklaracja zgodności producenta 8
3 ODBIÓR DOSTAWY 9
3.1 Kody typu 9
3.1.1 Oznaczenie kodu typu przemienników NX 9
3.2 Kody opcji przemienników NXC 10
3.2.1 Okablowanie (grupa C) 10
3.2.2 Zaciski zewnętrzne (grupa T) 10
3.2.3 Aparaty wejściowe (grupa I) 10
3.2.4 Obwód główny (grupa M) 10
3.2.5 Filtry wyjściowe (grupa O) 10
3.2.6 Urządzenia ochronne (grupa P) 10
3.2.7 Ogólne (grupa G) 10
3.2.8 Wyposażenie dodatkowe (grupa A) 11
3.2.9 Opcje montowane na drzwiach (grupa D) 11
3.3 Magazynowanie 12
3.4 Konserwacja 13
3.5 Gwarancja 14
4 DANE TECHNICZNE 15
4.1 Moce znamionowe 15
4.1.1 Vacon NXP/C – Napięcie zasilania 380-500V 15
4.1.2 Vacon NXC – Regeneratywny z niską zawartością harmonicznych - Napięcie zasilania 380-500V 17
4.1.3 Vacon NXP/C 6 – Napięcie zasilania 500-690V 18
4.1.4 Vacon NXC – Regeneratywny z niską zawartością harmonicznych - Napięcie zasilania 525-690V 20
4.2 Dane techniczne 22
5 MONTAŻ 25
5.1 Wymiary 25
5.2 Podnoszenie przemiennika z palety transportowej 27
5.3 Mocowanie przemiennika do podłogi lub do ściany 28
5.3.1 Mocowanie do podłogi i do ściany 28
5.3.2 Mocowanie tylko do podłogi 29
5.4 Połączenie dławika AC 30
5.5 Odczepy transformatora dodatkowego 31
5.6 Chłodzenie 32
5.6.1 Wolna przestrzeń wokół szafy 32
5.7 Straty mocy 33

6 OKABLOWANIE I POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE 34
6.1 Topologia jednostek mocy 34
6.2 Okablowanie energetyczne 36
6.2.1 Schemat połączeń filtra LCL przemienników NXC regeneratywnych z niską zawartością harmonicznych 36
6.2.2 Kable zasilające i silnikowe 38
6.2.3 Zabezpieczenie termiczne opcji +ODU (filtr wyjściowy) 46
6.2.4 Kable obwodu DC oraz sterownika rezystora hamowania 47
6.2.5 Kable sterujące 47
6.2.6 Dobór kabli i bezpieczników, jednostki 380-500V 48
6.2.7 Dobór kabli i bezpieczników, jednostki 500/525-690V 51

7 NAPĘD REGENERATYWNY O NISKIEJ ZAWARTOŚCI HARMONICZNYCH 54
7.1 Instrukcja operacyjna obwodu ładowania wstępnego oraz działania wyłącznika MCCB przemiennika NXC regeneratywnego o niskiej zawartości harmonicznych. 54
7.1.1 Załączenie ręczne (MAN) 55
7.1.2 Sterowanie zdalne (REM) 56
7.1.3 Sterowanie automatyczne (AUTO) 56
7.1.4 Wyłączenie TRIP wyłącznika MCCB od przeciążenia lub zwarcia 57

8 INSTALACJA 58
8.1 Instalacja kabli zgodnie z zaleceniami normy UL 59
8.1.1 Kontrola stanu izolacji kabla silnikowego oraz silnika 60
8.2 Moduł sterujący 61
8.2.1 Zaciski sterownicze 62
8.2.2 Sygnały sterujące. Konfiguracja standardowa, karty A1 oraz A2 64
8.3 Podłaczenie kabla zasilającego oraz wewnętrznych kabli sterowniczych 68
8.4 Przewody światłowodowe – lista sygnałów i połączeń 69

9 PANEL STERUJĄCY 70
9.1 Wskaźniki panelu sterującego 70
9.1.1 Wskaźniki stanu pracy napędu 71
9.1.2 Wskaźniki miejsca sterowania napędu 71
9.1.3 Sygnalizacja diodowa (zielona – zielona – czerwona) 71
9.1.4 Pola tekstowe 72
9.2 Przyciski panelu sterującego 72
9.2.1 Opis przycisków 72
9.3 Poruszanie się w strukturze menu panelu sterującego 74
9.3.1 Menu wielkości monitorowanych (M1) 76
9.3.2 Menu parametrów (M2) 77
9.3.3 Menu sterowania z panelu (M3) 78
9.3.4 Menu aktywnych usterek (M4) 81
9.3.5 Menu historii usterek (M5) 83
9.3.6 Menu systemowe (M6) 84
9.3.7 Menu kart WE/WY sterujących (M7) 98
9.4 Dodatkowe funkcje panelu 99

10 URUCHOMIENIE 100
10.1 Bezpieczeństwo 100
10.2 Uruchomienie przemiennika częstotliwości 100

11 ŚLEDZENIE USTEREK 102
11.1 Rejestracja czasu wystąpienia usterki 102
11.2 Kody usterek 103

1 BEZPIECZEŃSTWO ELEKTRYCZNE

INSTALACJĘ ELEKTRYCZNĄ MOŻE WYKONAĆ WYŁĄCZNIE ELEKTRYK POSIADAJĄCY ODPOWIEDNIE KWALIFIKACJE

1.1 Ostrzeżenia

1	Przemienniki Vacon NX przeznaczone są do instalacji stacjonarnych.
2	Nie należy dokonywać podłączeń i pomiarów w przemienniku podłączonym do sieci zasilającej.
3	Nie należy wykonywać prób izolacji oraz prób napięciowych jakichkolwiek części przemiennika Vacon NX. Zignorowanie specjalnych procedur tych testów może spowodować uszkodzenie urządzenia.
4	Przemienniki częstotliwości charakteryzują się dużymi, pojemnościowymi prądami upływu.
5	W przypadku, gdy przemiennik stanowi część wyposażenia maszyny, jej producent jest odpowiedzialny za zastosowanie do przemiennika wyłącznika głównego (EN 60204-1).
6	Do przemienników Vacon wolno stosować wyłącznie dostarczone przez producenta części zapasowe.
7	Jeżeli sygnał startu jest aktywny podczas podania napięcia na przemiennik silnik może ruszyć. Dodatkowo logika sterowania we/wy (również start) może się zmienić jeśli zmieniono parametry przemiennika, aplikację lub system główny. Należy odłączyć sterowanie we/wy jeżeli niespodziewany start silnika może spowodować zagrożenie.
8	Przed przystąpieniem do sprawdzenia stanu izolacji silnika oraz kabli silnikowych, należy odłączyć kable silnikowe od przemiennika.
9	Nie należy dotykać obwodów drukowanych. Napięcia elektrostatyczne mogą spowodować ich uszkodzenie.

1.2 Instrukcja bezpieczeństwa pracy

1	Po podłączeniu przemiennika do sieci elementy wewnętrzne modułu mocy oraz wszystkie aparaty wewnątrz szafy posiadają potencjał sieci. **Jest to napięcie niebezpieczne, mogące spowodować poważne obrażenia lub śmierć.**
2	W załączonym do sieci przemienniku zaciski kabli silnikowych U, V, W oraz zaciski obwodu DC "+" i "-" do podłączania rezystora hamowania **są pod napięciem nawet wówczas, gdy silnik nie pracuje.**
3	Przed zdjęciem obudowy, po wyłączeniu zasilania należy odczekać do momentu zatrzymania wentylatora chłodzącego oraz zgaśnięcia diodowych wskaźników na panelu (pod panelem w przypadku jego braku). Następnie należy odczekać 5 minut i dopiero wtedy rozpocząć prace. Nie otwierać drzwi szafy przed upływem tego czasu!
4	Zaciski WE/WY sterujących są izolowane galwanicznie od zasilania. Jednak zaciski wyjść przekaźnikowych lub inne sterujące mogą znajdować się pod niebezpiecznym napięciem nawet wówczas, gdy przemiennik odłączony jest od sieci zasilającej.
5	Przed załączeniem napięcia zasilającego należy upewnić się, że wszystkie osłony zacisków kabli oraz drzwi szafy są zmontowane prawidłowo.

UWAGA! Jeśli jest stosowany przekaźnik zabezpieczający, musi to być co najmniej urządzenie typu B, a najlepiej typu B+ (wg normy EN 50178), o poziomie wyłączenia 300 mA. Parametry te dotyczą ochrony przed pożarem, a nie porażeniem w uziemionym układzie.

1.3 Uziemienie oraz zabezpieczenie przed skutkami zwarć doziemnych

Przemiennik częstotliwości Vacon NX musi być zawsze uziemiony przewodem uziemiającym dołączonym do szyny PE, znajdującej się w dolnej frontowej części szafy.

Zabezpieczenie od zwarć doziemnych chroni tylko przemiennik przed skutkami zwarć doziemnych w kablach łączących silnik z przemiennikiem oraz w silniku.

Z powodu dużych prądów pojemnościowych, występujących w przemienniku, wyłączniki różnicowoprądowe nie zawsze pracują prawidłowo. W przypadku zastosowania tego typu ochrony należy przeprowadzić test poprawności działania napędu z prądami doziemnymi mogącymi wystąpić w sytuacji awaryjnej.

1.4 Uruchomienie silnika

Symbole ostrzegawcze

Dla własnego bezpieczeństwa należy zwrócić szczególną uwagę na punkty niniejszej instrukcji wyróżnione następującymi symbolami:

	*= niebepieczne napięcie*
	*= ostrzeżenie ogólne*
	*= gorąca powierzchnia – ryzyko oparzenia*

KONTROLA PRZED URUCHOMIENIEM SILNIKA

	1	Przed uruchomieniem silnika zasilanego z przemiennika należy upewnić się, czy montaż silnika został przeprowadzony prawidłowo zarówno pod względem elektrycznym, jak i mechanicznym oraz czy maszyna robocza pozwala na dokonanie rozruchu.
	2	Zaprogramowana maksymalna prędkość obrotowa (częstotliwość wyjściowa) musi uwzględniać parametry silnika oraz napędzanej maszyny roboczej.
	3	Przed dokonaniem ewentualnej zmiany kierunku obrotów silnika należy upewnić się, czy zmiana taka jest dopuszczalna i może zostać wykonana bezpiecznie.
	4	Niedopuszczalne jest włączanie w obwód pomiędzy przemiennikiem a silnikiem jakichkolwiek kondensatorów kompensacyjnych do poprawy współczynnika mocy.
	5	Należy upewnić się że zaciski silnika nie są dołączone do potencjału sieci zasilającej.

2 CHARAKTERYSTYKA

Seria Vacon NXC to wolnostojące, zabudowane w szafach przemienniki częstotliwości dla dużego zakresu mocy. Vacon NXC to modułowy przemiennik przeznaczony do wykorzystania w szerokim zakresie aplikacji, wszędzie tam gdzie wymagana jest duża niezawodność i dyspozycyjność napędu.

Niniejsza dokumentacja zawiera podstawowe informacje niezbędne do przeprowadzenia właściwej instalacji i uruchomienia przemiennika częstotliwości NXC. Ponieważ dostępna jest duża ilość opcji do opisywanego przemiennika, nie wszystkie możliwe konfiguracje zostały opisane. Aby uzyskać więcej informacji należy zapoznać się z dokumentami zawartymi w specyfikacji konkretnego przemiennika, przygotowywanej w momencie wysyłki przemiennika do klienta.

W dokumentacji techniczno ruchowej przemienników Vacon NX, można znaleźć informacje dotyczące pakietu makroaplikacji przemiennika „All in One". Jeżeli makroaplikacje z tego pakietu nie spełniają wymagań Państwa procesu, układu sterowania itp., prosimy o kontakt się z producentem lub najbliższym dystrybutorem Vacon'a.

Informacje uzupełniające dotyczące instalacji modułów przemiennika znajdują się w DTR NXP wielkości FR10 do FR14 – Instalacja modułów IP00 (ud00908), dokumentacji modułów inwerterów (ud01063) oraz w dokumentacji modułów AFE (ud01190).

Niniejsza dokumentacja dostępna jest w wersji drukowanej i elektronicznej.

W treści instrukcji zawarte są odsyłacze do innych rozdziałów, co ułatwia poruszanie się w treści instrukcji, sprawdzanie oraz wyszukiwanie informacji. W treści instrukcji zawarte są także odsyłacze do stron internetowych. Aby móc obejrzeć strony internetowe wskazywane przez te odsyłacze, konieczne jest posiadanie zainstalowanej na komputerze przeglądarki stron internetowych.

	W przypadku gdy masz wątpliwości co do własnych możliwości przy przeprowadzaniu instalacji lub uruchomieniu, prosimy o skontaktowanie się celem konsultacji z najbliższym przedstawicielem Vacon'a
	W przypadku napędu NXC regeneratywnego z niską zawartością harmonicznych patrz również Instrukcja programowania aplikacji AFE (Active Front End).

2.1 Deklaracja zgodności producenta

Poniżej znajduje się deklaracja zgodności producenta zaświadczająca o zgodności przemienników Vacon NXP/C z normami EMC.

VACON®
DRIVEN BY DRIVES

DEKLARACJA ZGODNOŚCI Z NORMAMI

My

Nazwa producenta:	Vacon Oyj
Adres producenta:	P.O.Box 25 Runsorintie 7 FIN-65381 Vaasa Finlandia

Niniejszym oświadczamy, że wyrób:

Nazwa wyrobu:	Przemiennik częstotliwości Vacon NXP/C
Numer modelu:	Vacon NXP/C 0261 5.... do 2700 5.... Vacon NXP/C 0125 6.... do 2250 6....

Został zaprojektowany i wyprodukowany zgodnie z następującymi standardami:

Bezpieczeństwo:	*FR9, FR10, FR12:*	EN60204-1 (2009)
	FR11, FR13/FR14:	EN61800-5-1 (2007)
EMC:		EN61800-3 (2004)

oraz spełnia odpowiednie warunki bezpieczeństwa dotyczące aparatury niskiego napięcia – Dyrektywa Nisko Napięciowa (2006/95/EC) wraz z poprawkami wprowadzonymi zaleceniem (2011/65/EU) i zaleceniem EMC 2004/108/EC oraz Dyrektywa RoHS 2011/65/EU.

Na podstawie wewnętrznie wykonanych pomiarów oraz kontroli jakości stwierdzono, że wyrób spełnia wymagania bieżących zaleceń oraz odpowiednich standardów.

Vaasa, 24 luty 2012

Vesa Laisi
Dyrektor Naczelny

3 ODBIÓR DOSTAWY

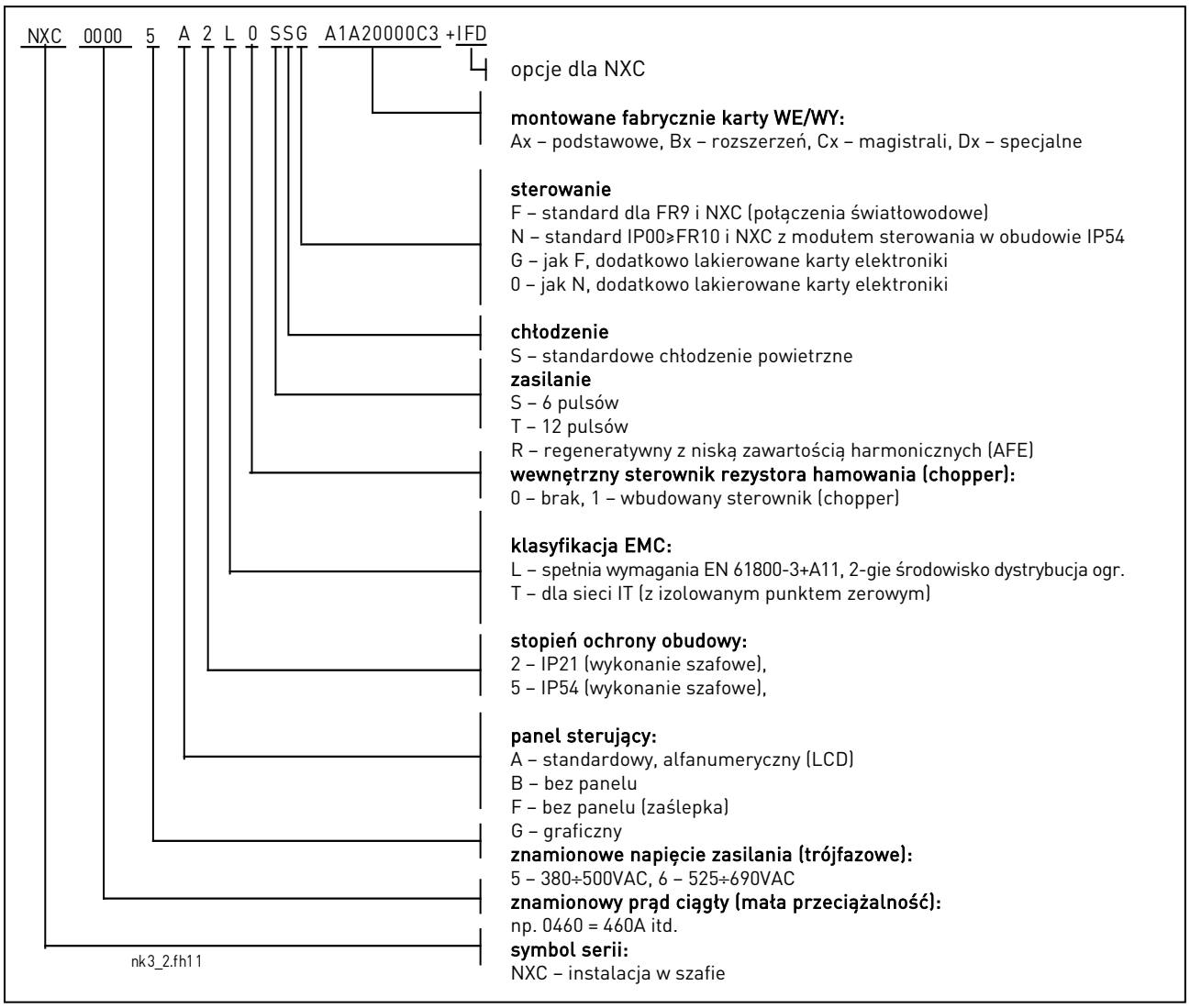
Przed wysyłką z fabryki przemienniki częstotliwości Vacon NX przechodzą skrupulatne testy i kontrolę jakości. Pomimo to, po rozpakowaniu przesyłki prosimy sprawdzić, czy produkt nie nosi śladów uszkodzeń w trakcie transportu oraz czy dostawa jest kompletna i zgodna z zamówieniem (patrz Kod typu Rysunek 1).

Jeżeli urządzenie zostało uszkodzone podczas transportu, w pierwszej kolejności należy skontaktować się z przewoźnikiem lub jego ubezpieczycielem.
Jeżeli dostawa nie jest zgodna z zamówieniem prosimy o niezwłoczny kontakt z dostawcą.

W plastikowych torebkach dołączonych do przesyłki, znajdują się srebrne naklejki *Drive modified.* Naklejki te służą do oznaczenia przez służby serwisowe modyfikacji dokonanych w przemienniku częstotliwości i należy je zachować. Jeżeli przemiennik zostanie w przyszłości zmodyfikowany (dodana karta we/wy, zmieniony stopień IP lub poziom EMC), zmiany należy zaznaczyć na dołączonych naklejkach.

3.1 Kody typu

3.1.1 Oznaczenie kodu typu przemienników NX



Rysunek 1. Kod typu Vacon NXC.

3.2 Kody opcji przemienników NXC

Do przemienników NXC dostępne są różne, montowane fabrycznie opcje sprzętowe. Kod tych opcji dodawany jest do podstawowego kodu przemiennika (ze znakiem „+"). Kompletny typ przemiennika umieszczony jest na tabliczce znamionowej. Kody najczęściej stosowanych opcji przedstawione zostały poniżej.

3.2.1 Okablowanie (grupa C)

+CIT	Podejście kabli zasilających od góry	
+COT	Podejście kabli silnikowych od góry	

3.2.2 Zaciski zewnętrzne (grupa T)

+TIO	we/wy + dodatkowe zaciski (35 szt.)	X2
+TID	we/wy + podwójne zaciski dodatkowe (70 szt.)	Zaciski piętrowe X2
+TUP	Osobne zaciski dla 230VAC CV	X1

3.2.3 Aparaty wejściowe (grupa I)

+ILS	Wyłącznik	
+IFD	Rozłącznik bezpiecznikowy	Z bezpiecznikami aR/gR
+ICO	Stycznik	
+IFU	Podstawa bezpiecznikowa	Z bezpiecznikami aR/gR
+ICB	wyłącznik	

3.2.4 Obwód główny (grupa M)

+MDC	Wyprowadzone zaciski szyny DC	Wymagana sprzętowa opcja BSF przem.

3.2.5 Filtry wyjściowe (grupa O)

+OCM	Filtr składowej wspólnej	Ferrytowe
+OCH	Filtr składowej wspólnej	Nanoperm®
+ODU	du/dt	
+OSI	Sinusoidalny	

3.2.6 Urządzenia ochronne (grupa P)

+PTR	Przekaźnik termistorowy	PTB certyfikowany
+PES	Przycisk bezpieczeństwa (kat. 0)	DI3
+PED	Przycisk bezpieczeństwa (kat. 1)	DI6
+PPU	Bezpieczne wyłączenie	Wymagana sprzętowa opcja SSH przem.
+PAP	Zabezpieczenie łukowe	
+PIF	Kontroler stanu izolacji	Dla sieci IT

3.2.7 Ogólne (grupa G)

+G40	Pusta szafa sz. 400 mm	
+G60	Pusta szafa sz. 600 mm	
+G80	Pusta szafa sz. 800 mm	
+GPL	Cokół 100 mm	Dla szafy 400, 600 lub 800 mm
+GBH	Cokół 200 mm	Dla szafy 400, 600 lub 800 mm

3.2.8 Wyposażenie dodatkowe (grupa A)

+AMF	Sterownik wentylatora silnika	
+AMH	Zasilacz grzałek silnik	
+AMB	Sterownik hamulca mechanicznego	
+ACH	Grzałka szafy	
+ACL	Oświetlenie szafy	
+ACR	Przekaźnik sterujący	
+AAI	Separator sygnałów analogowych	AI1, AI2, AO1
+AAC	Zacisk dodatkowy (dla urządzenia we.)	Podłączony do DI3
+AAA	Zacisk dodatkowy (dla urz. napięcia ster.)	Podłączony do DI3
+ATx	Pomocniczy transformator 400-690/230VAC	X=1 (200 VA) X=2 (750 VA) X=3 (2500 VA) X=4 (4000 VA)
+ADC	Zasilacz 24VDC 10A	
+ACS	Gniazdko 230VAC	Z zabezpieczeniem różnicowoprądowym 30mA

3.2.9 Opcje montowane na drzwiach (grupa D)

+DLV	Lampka kontrolna (napięcie sterujące włącz.)	230 VAC
+DLD	Lampka kontrolna (wyjście DO1)	24 VDC, wyjście DO1
+DLF	Lampka kontrolna (Usterka)	230 VAC, wyjście RO2
+DLR	Lampka kontrolna (Praca)	230 VAC, wyjście RO1
+DAR	Potencjometr zadający	wejście AI1
+DCO	Przełącznik sterujący stycznika głównego	0-1 Start
+DRO	Przełącznik sterowania zdalne/lokalne	Podłączony do wejścia DI6
+DEP	Przycisk bezpieczeństwa	
+DRP	Przycisk kasowania aktywnych usterek	Podłączony do wejścia DI6
+DAM	Miernik analogowy (wyjście AO1)	48mm, standardowa skala 0-100%
+DCM	Miernik analogowy + przekładnik prądowy	48mm, standardowa skala 0-600A
+DVM	Miernik analogowy napięcia z wyborem fazy	0, L1-L2, L2-L3, L3-L1

3.3 Magazynowanie

Jeżeli przemiennik częstotliwości przed zainstalowaniem jest magazynowany, należy upewnić się, że warunki magazynowania są właściwe.

Temperatura magazynowania	-40...+70°C
Wilgotność względna	<95%, bez kondensacji

Środowisko magazynowania powinno by wolne od pyłu. Jeżeli środowisko, w którym magazynowany jest przemiennik jest zapylone, przemiennik powinien być szczelnie zapakowany, tak, aby pył nie wniknął do wnętrza przemiennika.

Jeżeli przemiennik będzie magazynowany dłużej, należy po 24 miesiącach na co najmniej 2 godziny podłączyć do przemiennika zasilanie. Jeżeli okres magazynowania przekroczy 2 lata, powinno się przeprowadzić formowanie kondensatorów DC. Długi okres magazynowania nie jest zalecany.

Do formowania kondensatorów DC zaleca się stosowanie zasilacza DC z płynną regulacją ograniczenia prądu. Ograniczenie prądu powinno być ustawione np. na 300-500mA a zasilacz podłączony do zacisków szyny DC B+/B-

Napięcie prądu stałego musi być ustawione na poziomie znamionowego napięcia DC urządzenia (1,35*Un AC) i dostarczane co najmniej przez godzinę.
Jeśli zasilacz prądu stałego nie jest dostępny, a urządzenie było składowane bez podłączenia do zasilania znacznie dłużej niż 1 rok, przed podłączeniem zasilania należy skonsultować się z producentem.

3.4 Konserwacja

W normalnych warunkach pracy przemienniki Vacon NX nie wymagają konserwacji. Zalecana jest jednak okresowa kontrola zakurzenia, zwłaszcza radiatora i wentylatora. Jeśli to konieczne, należy radiator przedmuchać strumieniem sprężonego powietrza.

W szafach o stopniu ochrony IP54, filtry powietrza umieszczone w drzwiach i dachu powinny być regularnie czyszczone lub wymieniane.

Zalecamy również aktywne monitorowanie stanu urządzenia w celu zapewnienia maksymalnej wydajności działania napędu w szafie.

Czas/okres obsługi konserwacyjnej	Czynność
12 miesięcy (jeśli przemiennik magazynowany)	• Formowanie kondensatorów (osobna dokumentacja)
6-24 miesiące (zależnie od środowiska)	• sprawdzić zaciski sterownicze • sprawdzić zaciski kabli siłowych • wyczyścić tunel wentylacyjny • sprawdzić działanie wentylatora/ów chłodzącego • sprawdzić filtry na drzwiach i dachu szafy
5-7 lat	• wymienić wentylator chłodzący - wentylator główny - wentylator filtra LCL
5-10 lat	• wymienić kondensatory szyny DC jeśli tętnienie napięcia szyny DC jest wysokie

Tabela 1. Okresy obsługi konserwacyjnej.

3.5 Gwarancja

Gwarancja obejmuje tylko błędy powstałe podczas produkcji.

Producent nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia powstałe w trakcie oraz będące rezultatem niewłaściwego transportu, odbioru, montażu, uruchomienia i eksploatacji.

W żadnym przypadku i w żadnych okolicznościach producent nie będzie ponosił odpowiedzialności za uszkodzenia oraz szkody powstałe na skutek niewłaściwego zastosowania, niepoprawnej instalacji, eksploatacji w warunkach wykraczających poza dopuszczalne, w szczególności jeżeli chodzi o temperaturę otoczenia, zapylanie, agresywną atmosferę.

Producent nie będzie również odpowiedzialny za konsekwencje ww. uszkodzeń.

Okres gwarancji udzielanej przez producenta wynosi 12 miesięcy od chwili uruchomienia, lecz nie więcej niż 18 miesięcy od chwili dostawy, w zależności od tego, który okres upłynie szybciej (Warunki Gwaranci Vacon).

Lokalni dystrybutorzy na własną odpowiedzialność mogą udzielać innych okresów gwarancyjnych, określonych w ich warunkach sprzedaży i gwarancji.

W przypadku jakichkolwiek wątpliwości związanych z gwarancją, prosimy o kontakt się zdystrybutorem.

4 DANE TECHNICZNE

4.1 Moce znamionowe

4.1.1 Vacon NXP/C – Napięcie zasilania 380-500V

duża przeciążalność = Prąd maksymalny Is, 2s/20s, Znamionowy prąd przeciążenia, 1min/10min. Praca ciągła z prądem znamionowym

Po zakończeniu okresu ciągłej pracy przy znamionowym prądzie wyjściowym przez 1 minutę jest podawany znamionowy prąd przeciążenia, po czym następuje okres pracy przy wartości prądu obciążenia mniejszej niż prąd znamionowy. Okres ten trwa tyle, że wartość skuteczna prądu wyjściowego w ciągu cyklu pracy nie przekracza znamionowego prądu wyjściowego (IH).

mała przeciążalność = Prąd maksymalny Is, 2s/20s, Znamionowy prąd przeciążenia, 1min/10min.

Po zakończeniu okresu ciągłej pracy przy znamionowym prądzie wyjściowym przez 1 minutę jest podawany znamionowy prąd przeciążenia, po czym następuje okres pracy przy wartości prądu obciążenia mniejszej niż prąd znamionowy. Okres ten trwa tyle, że wartość skuteczna prądu wyjściowego w ciągu cyklu pracy nie przekracza znamionowego prądu wyjściowego (IL).

Napięcie zasilania 380V ÷ 500V, 50/60Hz, 3~											
Typ	Wymagana przeciążalność					Moc na wale silnika				Wielkość mech.	wymiary sz x wys x gł [mm] ciężar* [kg]
	Mała		Duża			Zasilanie 400V		Zasilanie 500V			
	znam. prąd ciągły I_L [A]	znam. prąd przeciąż. [A]	znam. prąd ciągły I_H [A]	znam. prąd przeciąż. [A]	prąd maks. Is	moc z małą przeciąż. P [kW]	moc z dużą przeciąż. P [kW]	moc z małą przeciąż. P [kW]	moc z dużą przeciąż. P [kW]		
NX_0261 5	261	287	205	308	349	132	110	160	132	FR9	606x2275x605 / 371
NX_0300 5	300	330	245	368	444	160	132	200	160	FR9	606x2275x605 / 371
NX_0385 5	385	424	300	450	540	200	160	250	200	FR10	606x2275x605 / 371
NX_0460 5	460	506	385	578	693	250	200	315	250	FR10	606x2275x605 / 403
NX_0520 5	520	572	460	690	828	250	250	355	315	FR10	606x2275x605 / 403
NX_0590 5	590	649	520	780	936	315	250	400	355	FR11	806x2275x605 / 577
NX_0650 5	650	715	590	885	1062	355	315	450	400	FR11	806x2275x605 / 577
NX_0730 5	730	803	650	975	1170	400	355	500	450	FR11	806x2275x605 / 577
NX_0820 5	820	902	730	1095	1314	450	400	500	500	FR12	1206x2275x605 / 810
NX_0920 5	920	1012	820	1230	1476	500	450	630	500	FR12	1206x2275x605 / 810
NX_1030 5	1030	1133	920	1380	1656	500	500	710	630	FR12	1206x2275x605 / 810
NX_1150 5	1150	1265	1030	1545	1620	630	560	800	710	FR13	1406x2275x605 / 1000
NX_1300 5	1300	1430	1150	1725	2079	710	630	900	800	FR13	6-p: 1606X2275X605/1150 12-p: 2006X2275X605/1150
NX_1450 5	1450	1595	1300	1950	2484	800	710	1000	900	FR13	6-p: 1606X2275X605/1150 12-p: 2006X2275X605/1150
NX_1770 5	1770	1947	1600	2400	2880	1000	900	1200	1100	FR14	2806x2275x605 / 2440
NX_2150 5	2150	2365	1940	2910	3492	1200	1100	1500	1300	FR14	2806x2275x605 / 2500

Tabela 2. Prądy, moce znamionowe oraz wymiary przemienników Vacon NX zasilanych 6 i 12 pulsowo, napięcie zasilania 380-500V.

Uwaga: Prądy znamionowe w danej temperaturze są osiągane dla fabrycznie ustawionej lub mniejszej częstotliwości kluczowania (automatyczna kontrola termiczna).

*Podane wymiary dotyczą szaf przemienników zasilanych 6 pulsowo o stopniu ochrony IP21. Niektóre opcje mogą zwiększyć szerokość, wysokość lub wagę przemiennika. Rzeczywiste dane zamówionego przemiennika podane są w specyfikacji dostawy.

4.1.2 Vacon NXC – Regeneratywny z niską zawartością harmonicznych - Napięcie zasilania 380-500V

duża przeciążalność = Prąd maksymalny Is, 2s/20s, Znamionowy prąd przeciążenia, 1min/10min. Praca ciągła z prądem znamionowym

Po zakończeniu okresu ciągłej pracy przy znamionowym prądzie wyjściowym przez 1 minutę jest podawany znamionowy prąd przeciążenia, po czym następuje okres pracy przy wartości prądu obciążenia mniejszej niż prąd znamionowy. Okres ten trwa tyle, że wartość skuteczna prądu wyjściowego w ciągu cyklu pracy nie przekracza znamionowego prądu wyjściowego (IH).

mała przeciążalność = Prąd maksymalny Is, 2s/20s, Znamionowy prąd przeciążenia, 1min/10min.

Po zakończeniu okresu ciągłej pracy przy znamionowym prądzie wyjściowym przez 1 minutę jest podawany znamionowy prąd przeciążenia, po czym następuje okres pracy przy wartości prądu obciążenia mniejszej niż prąd znamionowy. Okres ten trwa tyle, że wartość skuteczna prądu wyjściowego w ciągu cyklu pracy nie przekracza znamionowego prądu wyjściowego (IL).

Napięcie zasilania 380V ÷ 500V, 50/60Hz, 3~									
Typ	Wymagana przeciążalność					Moc na wale silnika		Wielkość mech.	wymiary sz x wys x gł [mm] ciężar* [kg]
	Mała		Duża			Zasilanie 400V			
	znam. prąd ciągły I_L [A]	znam. prąd przeciąż. [A]	znam. prąd ciągły I_H [A]	znam. prąd przeciąż. [A]	prąd maks. Is	moc z małą przeciąż. P [kW]	moc z dużą przeciąż. P [kW]		
NXC0261 5	261	287	205	308	349	132	110	AF9+AF9	1006x2275x605/680
NXC0300 5	300	330	245	368	444	160	132	AF9+AF9	1006x2275x605/680
NXC0385 5	385	424	300	450	540	200	160	AF10+AF10	1006x2275x605/700
NXC0460 5	460	506	385	578	693	250	200	AF10+AF10	1006x2275x605/700
NXC0520 5	520	572	460	690	828	250	250	AF10+AF10	1006x2275x605/700
NXC0650 5	650	715	590	885	1062	355	315	2xAF10+AF12	2006x2275x605/1400
NXC0730 5	730	803	650	975	1170	400	355	2xAF10+AF12	2006x2275x605/1400
NXC0820 5	820	902	730	1095	1314	450	400	2xAF10+AF12	2006x2275x605/1400
NXC0920 5	920	1012	820	1230	1476	500	450	2xAF10+AF12	2006x2275x605/1400
NXC1030 5	1030	1133	920	1380	1656	500	500	2xAF10+AF12	2006x2275x605/1400
NXC1150 5	1150	1265	1030	1545	1620	630	560	AF13+AF13	2206x2275x605/1950
NXC300 5	1300	1430	1150	1725	2079	710	630	AF13+AF13	2206x2275x605/1950
NXC1450 5	1450	1595	1300	1950	2484	800	710	AF13+AF13	2206x2275x605/1950
NXC1770 5	1770	1947	1600	2400	2880	1000	900	2xAF13+AF14	4406x2275x605/3900
NXC2150 5	2150	2365	1940	2910	3492	1200	1100	2xAF13+AF14	4406x2275x605/3900
NXC2700 5	2700	2970	2300	3278	3933	1500	1200	2xAF13+AF14	4406x2275x605/3900

Tabela 3. Prądy, moce znamionowe oraz wymiary przemienników Vacon NXC Regeneratywnych z niską zawartością harmonicznych, napięcie zasilania 380-500V.

Uwaga: Prądy znamionowe w danej temperaturze są osiągane dla fabrycznie ustawionej lub mniejszej częstotliwości kluczowania (automatyczna kontrola termiczna).

*Podane wymiary dotyczą szaf przemienników w wykonaniu podstawowym o stopniu ochrony IP21. Niektóre opcje mogą zwiększyć szerokość, wysokość lub wagę przemiennika. Rzeczywiste dane zamówionego przemiennika podane są w specyfikacji dostawy.

4.1.3 Vacon NXP/C 6 – Napięcie zasilania 500-690V

duża przeciążalność = Prąd maksymalny Is, 2s/20s, Znamionowy prąd przeciążenia, 1min/10min. Praca ciągła z prądem znamionowym

Po zakończeniu okresu ciągłej pracy przy znamionowym prądzie wyjściowym przez 1 minutę jest podawany znamionowy prąd przeciążenia, po czym następuje okres pracy przy wartości prądu obciążenia mniejszej niż prąd znamionowy. Okres ten trwa tyle, że wartość skuteczna prądu wyjściowego w ciągu cyklu pracy nie przekracza znamionowego prądu wyjściowego (IH).

mała przeciążalność = Prąd maksymalny Is, 2s/20s, Znamionowy prąd przeciążenia, 1min/10min.

Po zakończeniu okresu ciągłej pracy przy znamionowym prądzie wyjściowym przez 1 minutę jest podawany znamionowy prąd przeciążenia, po czym następuje okres pracy przy wartości prądu obciążenia mniejszej niż prąd znamionowy. Okres ten trwa tyle, że wartość skuteczna prądu wyjściowego w ciągu cyklu pracy nie przekracza znamionowego prądu wyjściowego (IL).

Napięcie zasilania 500V ÷ 690V, 50/60Hz, 3~											
Typ	Wymagana przeciążalność					Moc na wale silnika				wielkość mech.	wymiary sz x wys x gł [mm] ciężar* [kg]
	Mała		Duża			Zasilanie 690V		Zasilanie 575V			
	znam. prąd ciągły I_L [A]	znam. prąd przeciąż. [A]	znam. prąd ciągły I_H [A]	znam. prąd przeciąż. [A]	prąd maks. Is	moc z małą przeciąż. P [kW]	moc z dużą przeciąż. P [kW]	moc z małą przeciąż. P [kW]	moc z dużą przeciąż. P [kW]		
NXC0125 6	125	138	100	150	200	110	90	125	100	FR9	606x2275x605 / 371
NXC0144 6	144	158	125	188	213	132	110	150	125	FR9	606x2275x605 / 371
NXC0170 6	170	187	144	216	245	160	132	150	150	FR9	606x2275x605 / 371
NXC0208 6	208	229	170	255	289	200	160	200	150	FR9	606x2275x605 / 371
NXC0261 6	261	287	208	312	375	250	200	250	200	FR10	606x2275x605 / 341
NXC0325 6	325	358	261	392	470	315	250	300	250	FR10	606x2275x605 / 377
NXC0385 6	385	424	325	488	585	355	315	400	300	FR10	606x2275x605 / 377
NXC0416 6**	416	416	325	488	585	400	315	450	300	FR10	606x2275x605 / 403
NXC0460 6	460	506	385	578	693	450	355	450	400	FR11	806x2275x605 / 524
NXC0502 6	502	552	460	690	828	500	450	500	450	FR11	806x2275x605 / 524
NXC0590 6**	590	649	502	753	904	560	500	600	500	FR11	806x2275x605 / 577
NXC0650 6	650	715	590	885	1062	630	560	650	600	FR12	1206x2275x605 / 745
NXC0750 6	750	825	650	975	1170	710	630	800	650	FR12	1206x2275x605 / 745
NXC0820 6**	820	902	650	975	1170	800	630	800	650	FR12	1206x2275x605 / 745
NXC0920 6	920	1012	820	1230	1410	900	800	900	800	FR13	1406x2275x605 / 1000
NXC1030 6	1030	1130	920	1380	1755	1000	900	1000	900	FR13	1406x2275x605 / 1000
NXC1180 6**	1180	1298	1030	1463	1755	1150	1000	1100	1000	FR13	1406x2275x605 / 1000
NXC1500 6	1500	1650	1300	1950	2340	1500	1300	1500	1350	FR14	2406x2275x605 / 2350
NXC1900 6	1900	2090	1500	2250	2700	1800	1500	2000	1500	FR14	2806x2275x605 / 2440
NXC2250 6**	2250	2475	1900	2782	3335	2000	1800	2300	2000	FR14	2806x2275x605 / 2500

Tabela 4. Prądy, moce znamionowe oraz wymiary przemienników Vacon NX zasilanych 6 i 12 pulsowo, napięcie zasilania 500-690V.

Uwaga: Prądy znamionowe w danej temperaturze, są osiągane dla fabrycznie ustawionej lub mniejszej częstotliwości kluczowania (automatyczna kontrola termiczna).

*Podane wymiary dotyczą szaf przemienników zasilanych 6 pulsowo o stopniu ochrony IP21. Niektóre opcje mogą zwiększyć szerokość, wysokość lub wagę przemiennika. Rzeczywiste dane zamówionego przemiennika podane są w specyfikacji dostawy.

**Maksymalna temperatura otoczenia +35°C.

4.1.4 Vacon NXC – Regeneratywny z niską zawartością harmonicznych - Napięcie zasilania 525-690V

duża przeciążalność = Prąd maksymalny Is, 2s/20s, Znamionowy prąd przeciążenia, 1min/10min. Praca ciągła z prądem znamionowym

Po zakończeniu okresu ciągłej pracy przy znamionowym prądzie wyjściowym przez 1 minutę jest podawany znamionowy prąd przeciążenia, po czym następuje okres pracy przy wartości prądu obciążenia mniejszej niż prąd znamionowy. Okres ten trwa tyle, że wartość skuteczna prądu wyjściowego w ciągu cyklu pracy nie przekracza znamionowego prądu wyjściowego (IH).

mała przeciążalność = Prąd maksymalny Is, 2s/20s, Znamionowy prąd przeciążenia, 1min/10min.

Po zakończeniu okresu ciągłej pracy przy znamionowym prądzie wyjściowym przez 1 minutę jest podawany znamionowy prąd przeciążenia, po czym następuje okres pracy przy wartości prądu obciążenia mniejszej niż prąd znamionowy. Okres ten trwa tyle, że wartość skuteczna prądu wyjściowego w ciągu cyklu pracy nie przekracza znamionowego prądu wyjściowego (IL).

Napięcie zasilania 525V ÷ 690V, 50/60Hz, 3~									
Typ	Wymagana przeciążalność					Moc na wale silnika		wielkość mech.	wymiary sz x wys x gł [mm] ciężar* [kg]
	Mała		Duża			Zasilanie 690V			
	znam. prąd ciągły I_L [A]	znam. prąd przeciąż. [A]	znam. prąd ciągły I_H [A]	znam. prąd przeciąż. [A]	prąd maks. Is	moc z małą przeciąż. P [kW]	moc z dużą przeciąż. P [kW]		
NXC0125 6	125	138	100	150	200	110	90	AF9+AF9	606x2275x605/371
NXC0144 6	144	158	125	188	213	132	110	AF9+AF9	606x2275x605/371
NXC0170 6	170	187	144	216	245	160	132	AF9+AF9	606x2275x605/371
NXC0208 6	208	229	170	255	289	200	160	AF9+AF9	606x2275x605/371
NXC0261 6	261	287	208	312	375	250	200	AF10+AF10	606x2275x605/341
NXC0325 6	325	358	261	392	470	315	250	AF10+AF10	606x2275x605/371
NXC0385 6	385	424	325	488	585	355	315	AF10+AF10	606x2275x605/371
NXC0416 6**	416	416	325	488	585	400	315	AF10+AF10	606x2275x605/403
NXC0460 6	460	506	385	578	693	450	355	2xAF10+AF12	806x2275x605/524
NXC0502 6	502	552	460	690	828	500	450	2xAF10+AF12	806x2275x605/524
NXC0590 6**	590	649	502	753	904	560	500	2xAF10+AF12	806x2275x605/577
NXC0650 6	650	715	590	885	1062	630	560	2xAF10+AF12	1206x2275x605/745
NXC0750 6	750	825	650	975	1170	710	630	2xAF10+AF12	1206x2275x605/745
NXC0820 6**	820	902	650	975	1170	800	630	2xAF10+AF12	1206x2275x605/745
NXC0920 6	920	1012	820	1230	1410	900	800	AF13+AF13	1406x2275x605/1000
NXC1030 6	1030	1130	920	1380	1755	1000	900	AF13+AF13	1406x2275x605/1000
NXC1180 6**	1180	1298	1030	1463	1755	1150	1000	AF13+AF13	1406x2275x605/1000
NXC1500 6	1500	1650	1300	1950	2340	1500	1300	2xAF13+AF14	2406X2275X605/2350
NXC1900 6	1900	2090	1500	2250	2700	1800	1500	2xAF13+AF14	2806X2275X605/2440
NXC2250 6**	2250	2475	1900	2782	3335	2000	1800	2xAF13+AF14	4406X2275X605/3900

Tabela 5. Prądy, moce znamionowe oraz wymiary przemienników Vacon NXC Regeneratywnych z niską zawartością harmonicznych, napięcie zasilania 525-690V.

Uwaga: Prądy znamionowe w danej temperaturze, są osiągane dla fabrycznie ustawionej lub mniejszej częstotliwości kluczowania (automatyczna kontrola termiczna).

*Podane wymiary dotyczą szaf przemienników w wykonaniu podstawowym o stopniu ochrony IP21. Niektóre opcje mogą zwiększyć szerokość, wysokość lub wagę przemiennika. Rzeczywiste dane zamówionego przemiennika podane są w specyfikacji dostawy.

**Maksymalna temperatura otoczenia +35°C.

4.2 Dane techniczne

Zasilanie	Napięcie zasilające Uin	380...500V, 500...690V; -10...+10% 380...500V, 525...690V; -10...+10% (regeneratywny)
	Częstotliwość wejściowa	45...66Hz
	Załączanie do sieci	nie częściej niż 1 raz na minutę (w normalnych warunkach)
	System uziemienia zasilania	TN-S, TN-C, TN-CS, TT lub IT
	Klasy zabezpieczenia przed zwarciem	Zależą od parametrów zamontowanych bezpieczników lub automatycznych wyłączników. Maks. dozwolone wartości: 50 kA przy 380...500 VAC, 40 kA przy 525...690 VAC. Więcej informacji zawierają dokumentacje konkretnych szafek.
Parametry wyjściowe	Napięcie wyjściowe	0V...napięcie zasilające U_{in}
	Ciągły prąd wyjściowy	Maksymalna temperatura otoczenia +40°C Patrz Tabela 2 i Tabela 4
	Przeciążalność	Wysoka: 1,5xIH (1min/10min), Niska: 1,1xIL (1min/10min)
	Prąd chwilowy (rozruch)	Is przez 2 sekundy w cyklu 20 sekund
	Częstotliwość wyjściowa	0 ÷ 320Hz, (więcej w aplikacjach specjalnych)
Charakterystyka sterowania	Sposób sterowania	- Wektorowe w otwartej pętli sprzężenia (5-150% prędkości podstawowej): kontrola prędkości 0,5%, dynamika 0,3%sek, liniowość momentu <2%, czas narastania momentu ~5ms - Wektorowe w zamkniętej pętli sprzężenia (pełen zakres prędkości): kontrola prędkości 0,01%, dynamika 0,2%sek, liniowość momentu <2%, czas narastania momentu ~5ms
	Częstotliwość kluczowania	NX_5 1...6 kHz, fabrycznie 3.6 kHz* NX_6 1...6 kHz, fabrycznie 1,5 kHz*
	Zadawanie częstotliwości Wejście analogowe Zadawanie z panelu	 rozdzielczość 0,1% (10bit); dokładność ±1% rozdzielczość 0,01Hz
	Punkt osłabienia pola	8...320 Hz
	Czas przyspieszania	0,1...3000 s
	Czas hamowania	0,1...3000 s
	Moment hamujący	hamowanie DC: 30% x M_N (bez sterownika rezystancji), hamowanie strumieniem
Ograniczenia środowiskowe	Temperatura otoczenia	-10°C (bez szronu) ...+40°C
	Temperatura składowania	-40°C ...+70°C
	Wilgotność względna	0 ... 95% bez skraplania, nieagresywna atmosfera, bez kapiącej wody
	Jakość powietrza - opary chemiczne - cząstki mechaniczna	 zgodnie z IEC 721-3-3, klasa 3C2 zgodnie z IEC 721-3-3, klasa 3S2
	Zabezpieczenie antykorozyjne szafy	Zabezpieczenie nanoceramiczne zabezpieczenie wstępne, głębokie anodowanie oraz powłoka z lakieru proszkowego
	Wysokość n.p.m.	100% obciążalność (bez ograniczenia) do wys 1000 m n.p.m. 1% redukcja prądu wyjściowego przypadająca na każde 100m powyżej 1000m; maksymalnie 3000 m
	Wibracje: EN50178 / EN60068-2-6	amplituda przemieszczenia maks. 0,25 mm przy 5 ÷ 31 Hz przyspieszenia maks. 1 G przy 31 ÷ 150 Hz
	Udary: EN50178, EN60068-2-27	składowanie i transport maks. 15 G, 11ms (w opakowaniu)
	Stopnie ochrony obudowy	standardowo IP21/NEMA1 dla całego zakresu mocy, opcjonalnie IP54/NEMA12 w pełnym zakresie mocy

(dokończenie na następnej stronie)

* Prądy znamionowe w danej temperaturze, są osiągane dla fabrycznie ustawionej lub mniejszej częstotliwości kluczowania. Automatyczna kontrola termiczna może zmniejszyć częstotliwość kluczowania.

EMC (ustawienia fabryczne)	Odporność na zakłócenia	spełnia wszystkie wymagania EMC
	Emisja zakłóceń	poziom EMC L: EN61800-3 (2004), kategoria C3 poziom EMC T: rozwiązanie z niskimi prądami upływu dla sieci IT, EN61800-3 (2004), kategoria C4 (może być modyfikowane z poziomu L na T)
Bezpieczeństwo		spełnia EN50178 (1997), EN60204-1 (1996), EN60950 (2000 3-a edycja), CE, UL, CUL, EN 61800-5 (sprawdzić dopuszczenia na tabliczce znamionowej urządzenia)
Zaciski sterujące (konfiguracja podstawowa, z możliwością rozszerzeń)	WE analogowe napięciowe	0...+10V, R_i = 200kΩ, (także –10V...+10V joystick) rozdzielczość 0,1%, dokładność ±1%
	WE analogowe prądowe	0(4) ÷ 20mA, R_i = 250Ω, różnicowe
	WE cyfrowe (6szt)	logika dodatnia lub ujemna; 18...30V DC
	WY napięcia pomocniczego	+24V, ± 10%, maks. tętnienie <100mVrms, maks. 250mA Dobór zasilacza: 1000mA/1 jednostkę sterującą
	WY napięcia zadającego	+10V, +3%, maks. obciążenie 10mA
	WY analogowe	0(4) ÷ 20mA, R_L maks 500Ω, rozdzielczość 10 bitów, dokładność ±2%
	WY cyfrowe	otwarty kolektor, 50mA / 48V
	WY przekaźnikowe	2 programowalne styki przełączne (komplementarne) Maksymalny prąd przełączany: 24VDC/8A, 250VAC/8A, 125VDC/0,4A Minimalne przełączane obciążenie: 5V/10mA
	Wejście termistorowe (OPT-A3)	Izolowane galwanicznie, Rtrip=4,7kΩ
Zabezpieczenia	Nadnapięciowe Podnapięciowe	NX_5: 911V; NX_6: 1200V NX_5: 333V; NX_6: 460V (napięcia DC w obwodzie pośredniczącym)
	Zabezpieczenie przed skutkami zwarć doziemnych	w przypadku wystąpienia doziemienia w silniku lub kablu silnikowym, chroniony jest wyłącznie przemiennik częstotliwości
	Kontrola faz napięcia zasilającego	działanie w przypadku zaniku fazy napięcia zasilającego
	Kontrola faz napięcia wyjściowego	działanie w przypadku zaniku fazy napięcia wyjściowego
	Zabezpieczenie nadprądowe	tak
	Zabezpieczenie przed przegrzaniem przemiennika	tak
	Zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem	tak ** Zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem — 110% maksymalnego obciążenia znamionowego
	Zabezpieczenie przed utykiem silnika	tak
	Zabezpieczenie przed niedociążeniem silnika	tak
	Zabezpieczenie przed zwarciem napięć pomocniczych +24V i +10V	tak

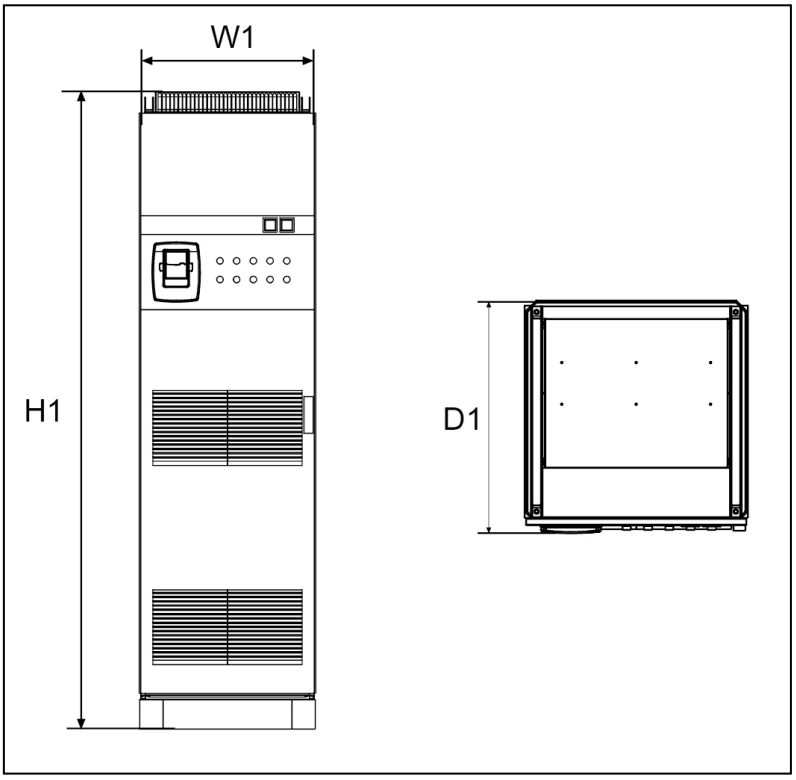
Tabela 6. Dane techniczne.

** Aby funkcjonalność pamięci parametrów termicznych silnika i zapisywania w pamięci spełniała wymagania normy UL 508C, w urządzeniu należy zainstalować oprogramowanie systemowe w wersji NXP00002V186 (lub nowszej). W przypadku starszej wersji oprogramowania należy podczas instalacji zamontować układ ochrony silnika przed przegrzaniem.

5 MONTAŻ

5.1 Wymiary

Poniższa tabela przedstawia wymiary podstawowej szafy przemiennika. Należy pamiętać, że niektóre opcje mogą wymagać zwiększenia wysokości lub szerokości szafy. Właściwe wymiary dla danego zamówienia, podane są w specyfikacji wysyłkowej przemiennika.



Rysunek 2. Wymiary szafy.

Typ	Wymiary [mm] IP21			Wymiary [mm] IP54		
	W1	H1	D1	W1	H1	D1
0261-0520 5 0125-0416 6	606**	2275*	605	606**	2400*	605
0650-0730 5 0460-0590 6	806**	2275*	605	806**	2400*	605
0820-1030 5 0650-0820 6	1206**	2275*	605	1206**	2400*	605
1150 5	1406**	2275*	605	1206**	2400*	605
1300-1450 5	1606**	2275*	605	1606	2400	605
0920-1180 6	1406**	2275*	605	1406	2400	605
1500 5	2406	2275*	605	2406**	2400*	605
1770-2150 5 1900-2250 6	2806	2275*	605	2806**	2400*	605

Tabela 7. Wymiary szafy NXC dla zasilania 6 pulsowego.

Typ	Wymiary [mm] IP21			Wymiary [mm] IP54		
	W1	H1	D1	W1	H1	D1
0385-0520 5 0261-0416 6	606**	2275*	605	606**	2400*	605
0590-0730 5 0460-0590 6	806**	2275*	605	806**	2400*	605
0820-1030 5 0650-0820 6	1206**	2275*	605	1206**	2400*	605
1150 5 0920-1180 6	1406**	2275*	605	1406**	2400*	605
1300-1450 5	2006**	2275*	605	2006**	2400*	605
1770-2150 5 1500-2250 6	2806**	2275*	605	2806**	2400*	605

Tabela 8. Wymiary szafy NXC dla zasilania 12 pulsowego.

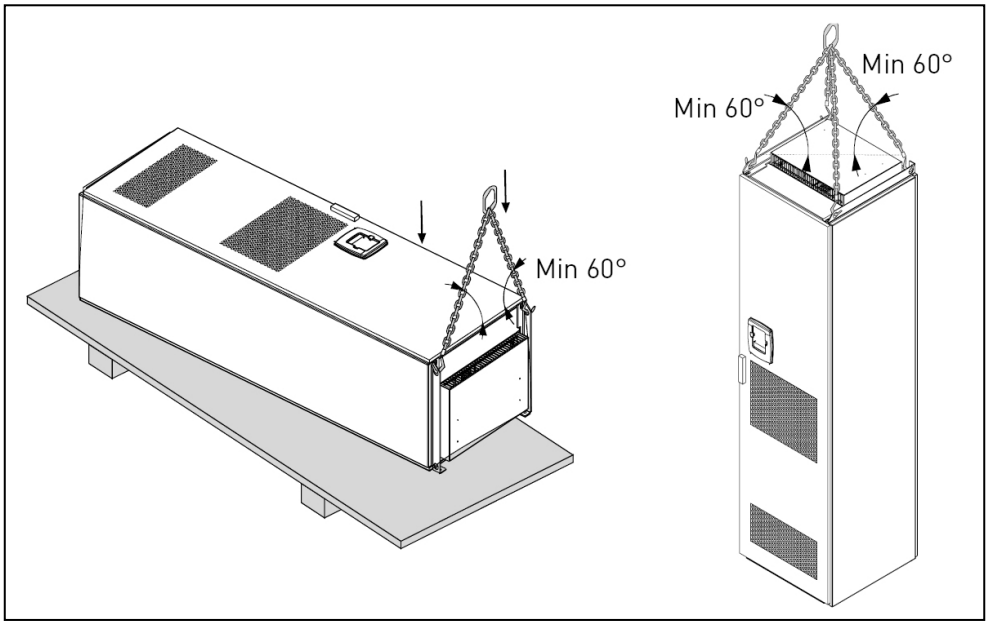
Typ	Wymiary [mm] IP21			Wymiary [mm] IP54		
	W1	H1	D1	W1	H1	D1
0261-0520 5 0125-0416 6	1006**	2275*	605	1006**	2405*	605
0590-1030 5 0460-0820 6	2006**	2275*	605	2006**	2405*	605
1150-1450 5 0920-1180 6	2206**	2275*	605	2206**	2445*	605
0920-1180 5 1500-2250 6	4406**	2275*	605	4406**	2445*	605

Tabela 9. Wymiary szafy NXC regeneratywnego z niską zawartością harmonicznych.

*Opcjonalny cokół +GPL lub GPH zwiększa wysokość o 100mm lub odpowiednio 200mm.
** Niektóre opcje np. +CIT (wejście kabli od góry +400mm), +COT (wyjście kabli od góry +400mm) oraz +ODU (wyjściowy filtr du/dt +400mm), zwiększają szerokość szafy.

5.2 Podnoszenie przemiennika z palety transportowej

Przemiennik może być dostarczony w drewnianej skrzyni lub w drewnianej klatce. Skrzynia może być transportowana w pionie lub poziomie, podczas gdy transport przemiennika w klatce, dopuszczany jest tylko w pionie. Na dachu szafy znajdują się uszy, które mogą posłużyć do podniesienia szafy i do przetransportowania jej w żądane miejsce.



Rysunek 3. Podnoszenie przemiennika.

UWAGA! Ucha do podnoszenia mogą znajdować się w różnych miejscach, w zależności od obudowy.
Materiał z którego zostało wykonane opakowanie należy przetworzyć zgodnie z lokalnymi przepisami.

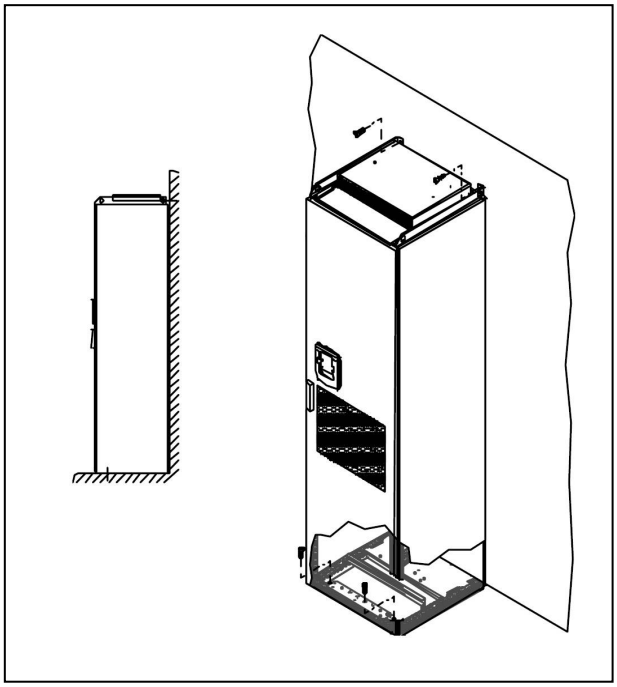
5.3 Mocowanie przemiennika do podłogi lub do ściany

Przed rozpoczęciem czynności instalacyjnych należy się upewnić, że podłoże jest odpowiednio wypoziomowane. Maksymalne odchylenie od poziomu bazowego nie może przekraczać 5 mm na odcinku 3 m. Maksymalna dopuszczalna różnica między wysokościami krawędzi ustawienia szafki z przodu i z tyłu powinna się mieścić w granicach +2/-0 mm.
Szafa powinna być przymocowana do podłogi lub do ściany. W zależności od lokalnych możliwości szafa może być przymocowana na różne sposoby. W przednich narożnikach znajdują się otwory, które mogą być wykorzystane do mocowania. Dodatkowo do szyn znajdujących się na dachu szafy przymocowane są uszy, które służą do mocowania szafy do ściany.

	Przyspawanie szafy może niekorzystnie wpłynąć na wewnętrzne elementy przemiennika. Należy upewnić się, że przez elementy przemiennika nie płyną prądy związane ze spawaniem (właściwe podłączenie masy spawarki).

5.3.1 Mocowanie do podłogi i do ściany

Gdy szafa ustawiona jest przy ścianie, góra szafy może być przymocowany do ściany. W takim przypadku szafę należy przymocować śrubami do podłogi w przednich dolnych narożnikach oraz do ściany w górnej części szafy. Szyny a wraz z nimi uszy umieszczone na dachu szafy, mogą być przesuwane w poziomie tak aby szafa była odpowiednio wypoziomowana. W przemiennikach składających się z więcej niż z jednej szafy, wszystkie sekcje powinny być przymocowane w ten sam sposób.

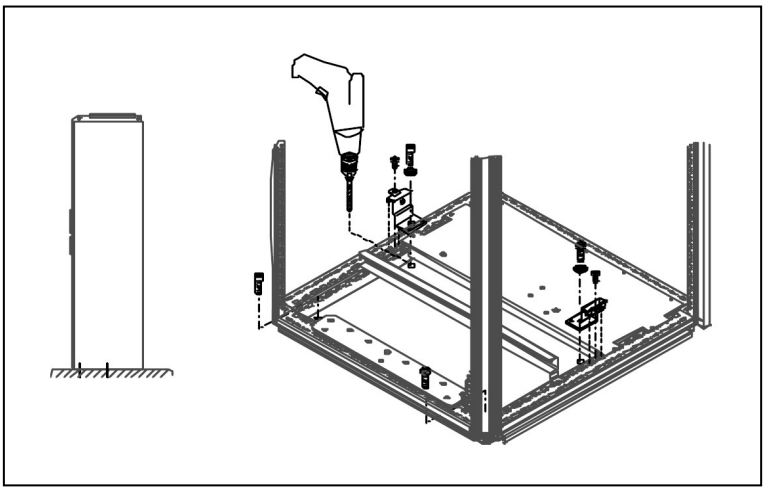


Rysunek 4. Mocowanie szafy do podłogi i do ściany.

5.3.2 Mocowanie tylko do podłogi

Uwaga: opcja ta jest niedostępna dla jednostek FR13 i większych. Szczegóły instalacji tych jednostek znajdują się w dokumentacji szczegółowej szafy.

Do mocowania szafy tylko do podłogi, potrzebny jest zestaw mocujący (Rittal nr 8800.210) lub zamiennik. Szafę należy przykręcić do podłogi z przodu oraz użyć zestawu mocującego do przykręcenia szafy z tyłu. Wszystkie części szafy powinny być przymocowane w ten sam sposób.



Rysunek 5. Mocowanie wszystkich narożników szafy do podłogi.

5.4 Połączenie dławika AC

Uwaga: Przemiennik NXC regeneratywny o niskiej zawartości harmonicznych zamiast dławika AC posiada filtr LCL. W związku z tym ta część instrukcji może być pominięta.

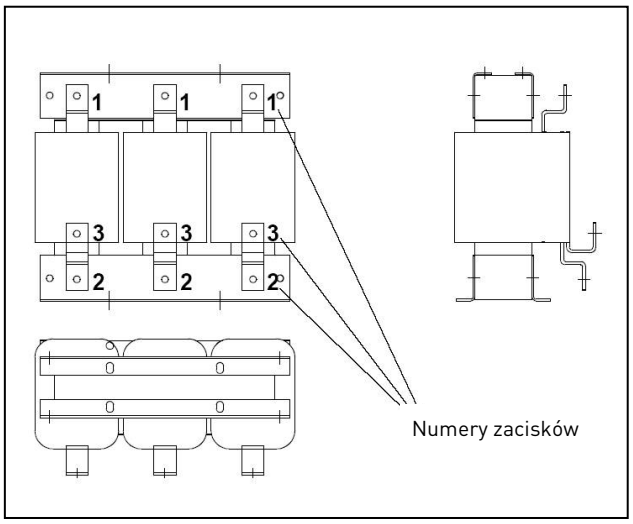
Dławik AC w przemienniku częstotliwości Vacon NX spełnia kilka funkcji. Chroni elementy wejściowe i tor DC przemiennika przed nagłymi skokami prądu i napięcia oraz zmniejsza poziom zniekształceń harmonicznych.

Przemiennik częstotliwości może być wyposażony w jeden lub dwa dławiki AC. Dławiki mają dwa poziomy indukcyjności dla optymalnego działania przy różnych napięciach zasilania. Podczas instalacji przemiennika podłączenia dławików powinno być sprawdzone i w razie konieczności zmienione (nie dotyczy FR9).

Wejście jest zawsze podłączone do zacisków #1 (patrz poniższy rysunek) i nie powinno być zmieniane. Wyjście dławika powinno być podłączone do zacisków #2 lub #3 zgodnie z poniższymi rysunkami. Zaciski są oznaczone wartością indukcyjności i napięciem. W jednostkach FR10 do FR12 właściwe podłączenie realizuje się przez przełączenie kabla na odpowiednie zaciski. W jednostkach FR13/14 mostki szynowe powinny zostać przełożone, zgodnie z nastawami podanymi w tabeli.



W przemiennikach wyposażonych w dwa dławiki (niektóre FR11 i wszystkie FR12 i FR13) oba dławiki muszą być podłączone w taki sam sposób. Jeżeli dławiki nie będą podłączone w taki sam sposób, może dojść do uszkodzenia przemiennika.



Napięcie zasilania	Podłączenia przemiennika (zaciski)
400-480VAC/50-60Hz (jednostka 500V)	2
500VAC/50Hz (jednostka 500V)	3
500VAC/50Hz (jednostka 690V)	3
575-690VAC/50-60Hz (jednostka 690V)	3

Rysunek 6. Dławik wejściowy.



Rysunek 7 Odczepy wejściowe dławika w przemiennikach wielkości FR13/14.

5.5 Odczepy transformatora dodatkowego

Uwaga: przemienniki NXC regeneratywne z niską zawartością harmonicznych zawsze w standardzie zawierają transformator napięcia pomocniczego.

Jeżeli przemiennik zamówiony jest z transformatorem pomocniczego napięcia dla zasilania odbiorników 230VAC (+ATx), odczepy transformatora powinny być podłączone odpowiednio do napięcia głównego, zasilającego przemiennik.

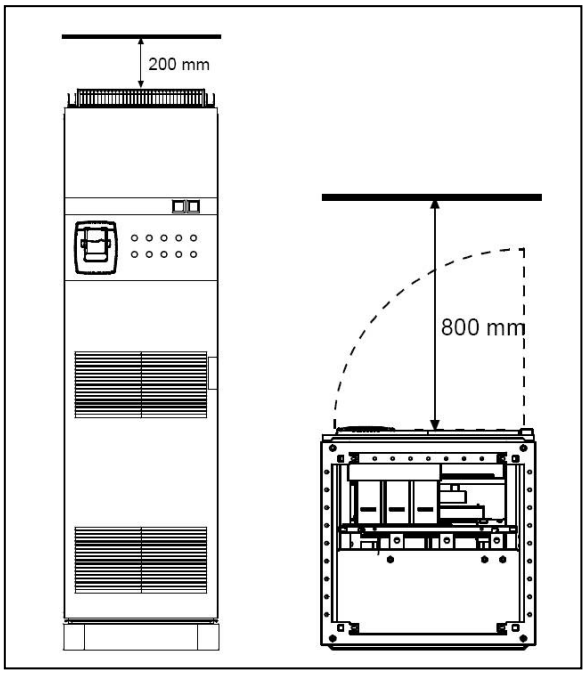
Odczepy transformatora w przemiennikach 500V (400 i 500V) domyślnie ustawione są na napięcie zasilania 400V. W przemiennikach na 690V odczepy transformatora ustawione są na napięcie zasilania 690V – chyba, że zamówiono inaczej.

Transformator znajduje się w dolnej części szafy. Uzwojenie pierwotne posiada odczepy odpowiadające standardowym napięciom zasilania. Podłączenia odczepów powinny odpowiadać napięciu zasilającemu przemiennik.

5.6 Chłodzenie

5.6.1 Wolna przestrzeń wokół szafy

Aby zapewnić prawidłowe chłodzenie przemiennika oraz jego obsługę, musi być zachowana odpowiednia ilość wolnego miejsca z przodu szafy oraz ponad nią.
W tabelach poniżej podano wymagane ilości powietrza chłodzącego. Należy również zapewnić temperaturę powietrza chłodzącego nie wyższą niż maksymalna temperatura otoczenia przemiennika.



Rysunek 8. Wymagana wolna przestrzeń z przodu i góry przemiennika.

Typ	Ilość potrzebnego powietrza chłodzącego [m³/h]
0261 - 0300 5 0125 - 0208 6	1 000
0385 - 0520 5 0261 - 0416 6	2 000
0650 - 0730 5 0460 - 0590 6	3 000
0820 - 1030 5 0650 - 0820 6	4 000
1300 - 1450 5 (6-p) 1300 - 1450 6 (12-p)	6 000 7 000
1150 5 0920 – 1180 6	5 000
1500 6 (6-p)	9 000
1770-2150 5 1900-2250 6	10 000

Tabela 10. Ilość powietrza chłodzącego dla jednostek 6 i 12 pulsów.

Typ	Ilość potrzebnego powietrza chłodzącego [m³/h]
0261 - 0520 5 0125 - 0416 6	3 100
0590 - 1030 5 0460 - 0820 6	6 200
1150 - 1450 5 0920 - 1180 6	7 700
1770-2700 5 1500-2250 6	15 400

Tabela 11. Ilość powietrza chłodzącego dla jednostek regeneratywnych o niskiej zawartości harmonicznych.

5.7 Straty mocy

Straty mocy przemiennika zmieniają się znacznie w zależności od obciążenia i częstotliwości wyjściowej przemiennika jak również od ustawionej częstotliwości kluczowania. Poniższy wzór pozwoli wyznaczyć ilość strat mocy przemiennika dla pracy znamionowej, co może być przydatne przy określeniu ilości powietrza lub wielkości wentylatorów użytych do wentylacji pomieszczenia.

$$Pstrat\ [kW] = Psil\ [kW] \times 0{,}025$$

Straty cieplne przemienników NXC z niską zawartością harmonicznych są w przybliżeniu 1,5-2 razy większe w porównaniu z konfiguracjami 6- i 12-pulsowymi.
Dodatkowe informacje dotyczące strat cieplnych w przypadku konkretnego rozmiaru obudowy i rodzaju prądu są dostępne na życzenie.

6 OKABLOWANIE I POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

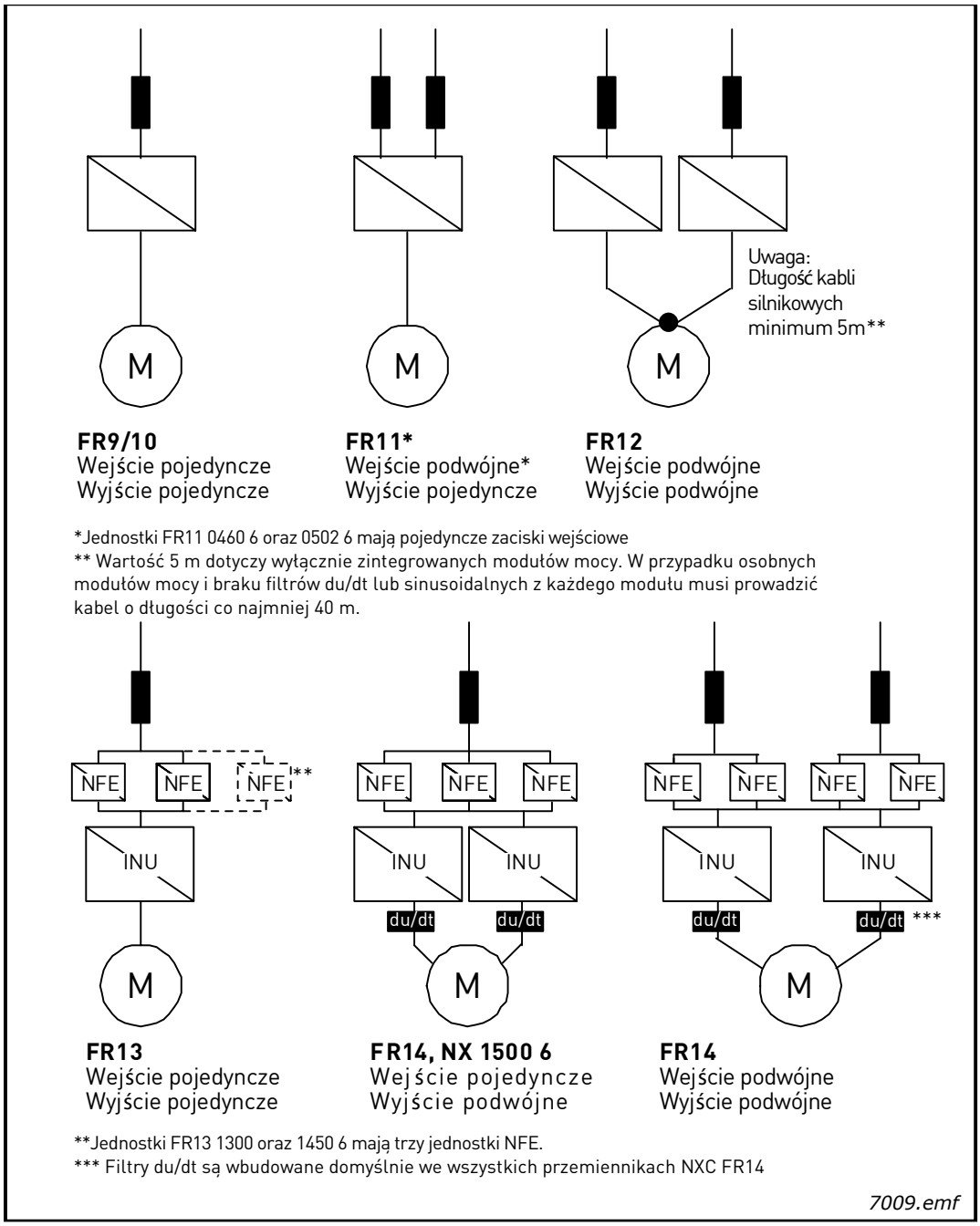
6.1 Topologia jednostek mocy

Rysunek 9 i Rysunek 10 przedstawiają zasady podłączenia zasilania oraz silnika w podstawowej 6 pulsowej konfiguracji przemiennika o wielkościach mechanicznych FR10-FR14.

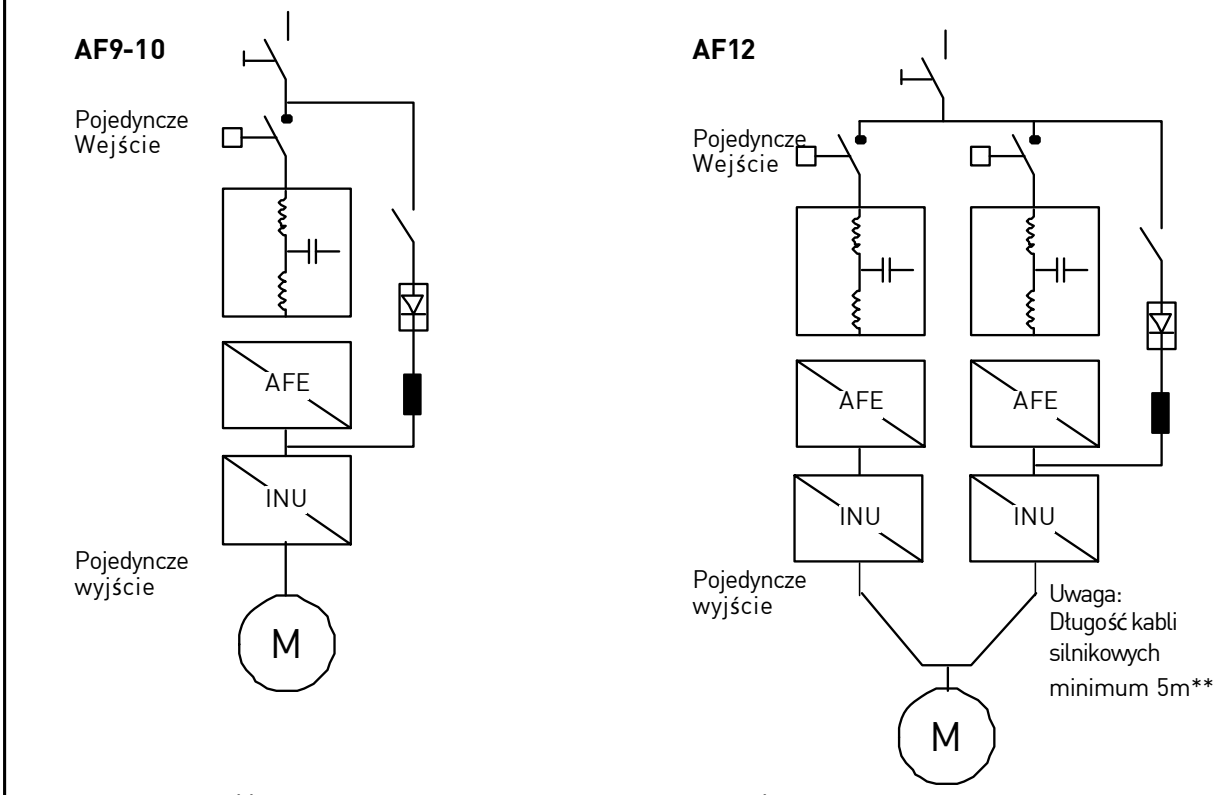
Niektóre jednostki FR11 mają podwójne wejście i **potrzebują dwóch (parzystej ilości) kabli zasilających**, ale jako kabel silnikowy może być użyty kabel pojedynczy.

Jednostki FR12 posiadają dwa moduły mocy i w związku z tym wymagają **kabli podwójnych (parzystej ilości)** zarówno do zasilania przemiennika jak i dla zasilania silnika. Patrz Rysunek 9 i tabele w rozdziale 6.2.6.

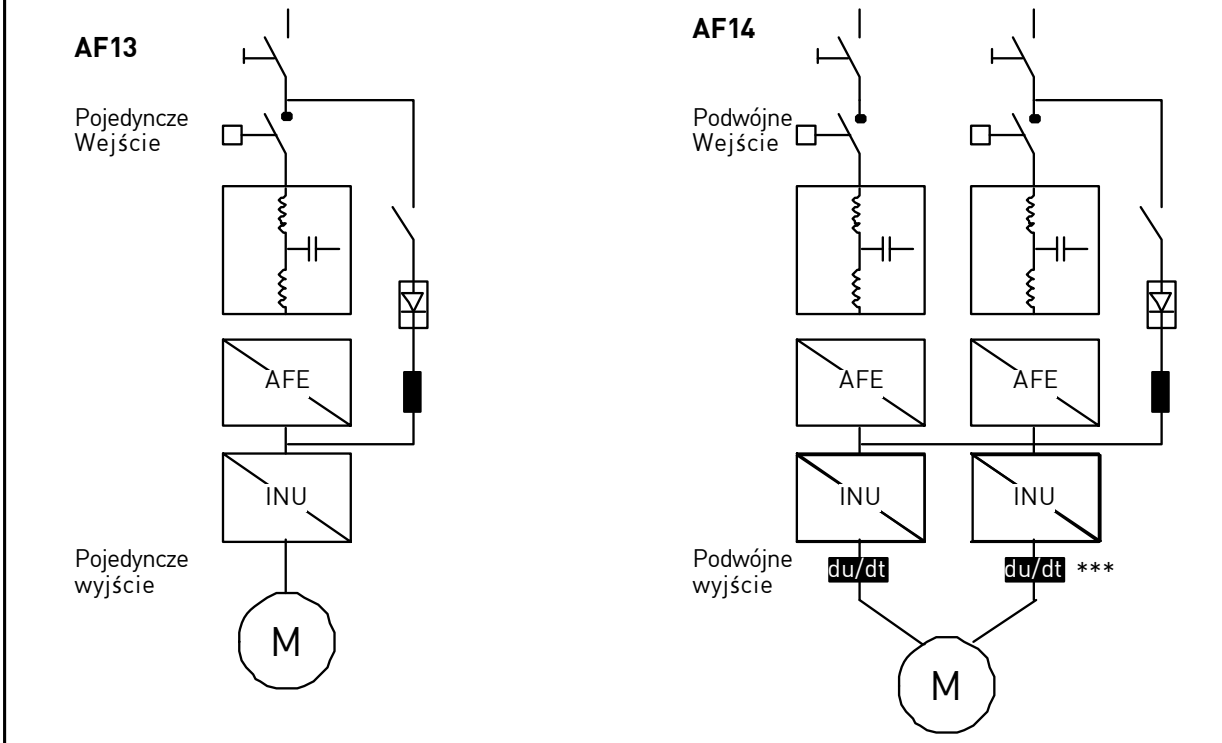
Jednostki 12-p posiadają zawsze podwójne zaciski wejściowe. Podłączenie silnika zależy od wielkości przemiennika, tak jak to opisano powyżej na Rysunek 9.



Rysunek 9. Topologia jednostek wielkości mechanicznej FR10-FR12, 6/12 pulsów.



** Wartość 5 m dotyczy wyłącznie zintegrowanych modułów mocy. W przypadku osobnych modułów mocy i braku filtrów du/dt lub sinusoidalnych z każdego modułu musi prowadzić kabel o długości co najmniej 40 m.



*** Filtry du/dt są wbudowane domyślnie we wszystkich przemiennikach NXC FR14

7010.emf

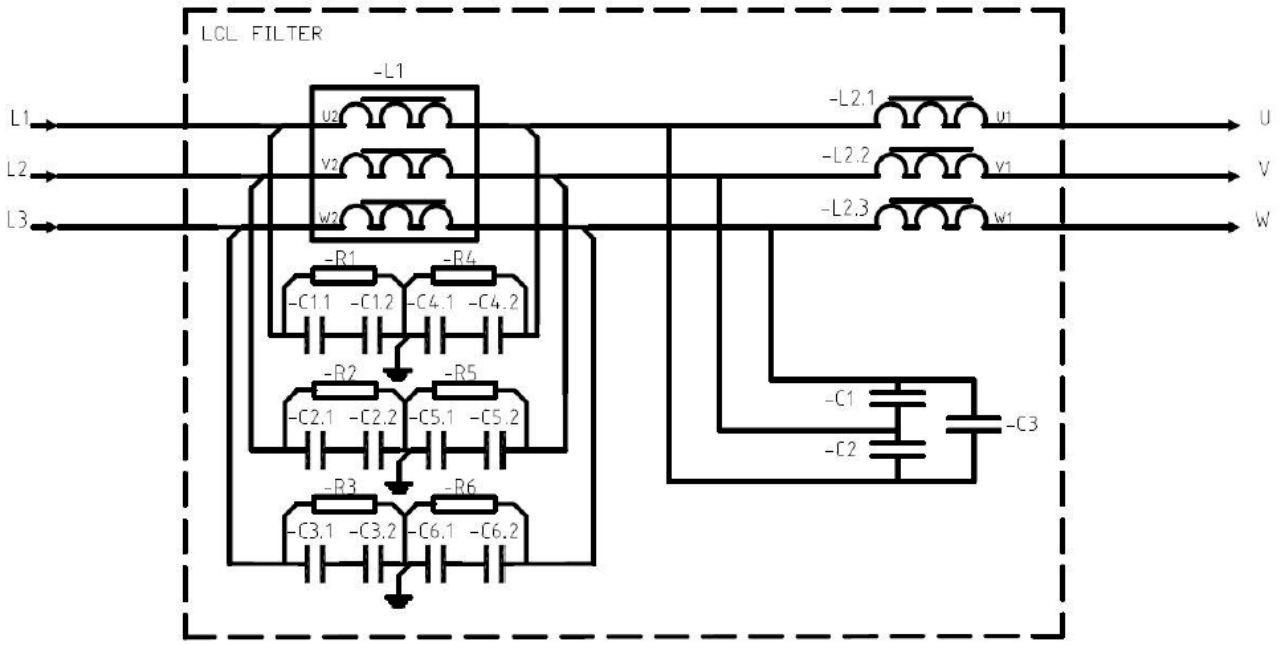
Rysunek 10. Topologia przemienników NXC wielkości mechanicznych FI9-FI14, regeneratywnych z niską zawartością harmonicznych.

Uwaga!
Niektóre opcje zmieniają sposób podłączenia kabli. Zawsze należy sprawdzić specyfikację dostawy.

6.2 Okablowanie energetyczne

6.2.1 Schemat połączeń filtra LCL przemienników NXC regeneratywnych z niską zawartością harmonicznych

Filtr LCL w przemiennikach NXC regeneratywnych z niską zawartością harmonicznych zawiera dławik po stronie sieci, kondensatory oraz drugi dławik po stronie przemiennika. Filtr RFI zawiera również kondensatory nie podłączone do GND. Filtr zawiera dodatkowo rezystory służące do rozładowania kondensatorów gdy przemiennik jest odłączony od zasilania.

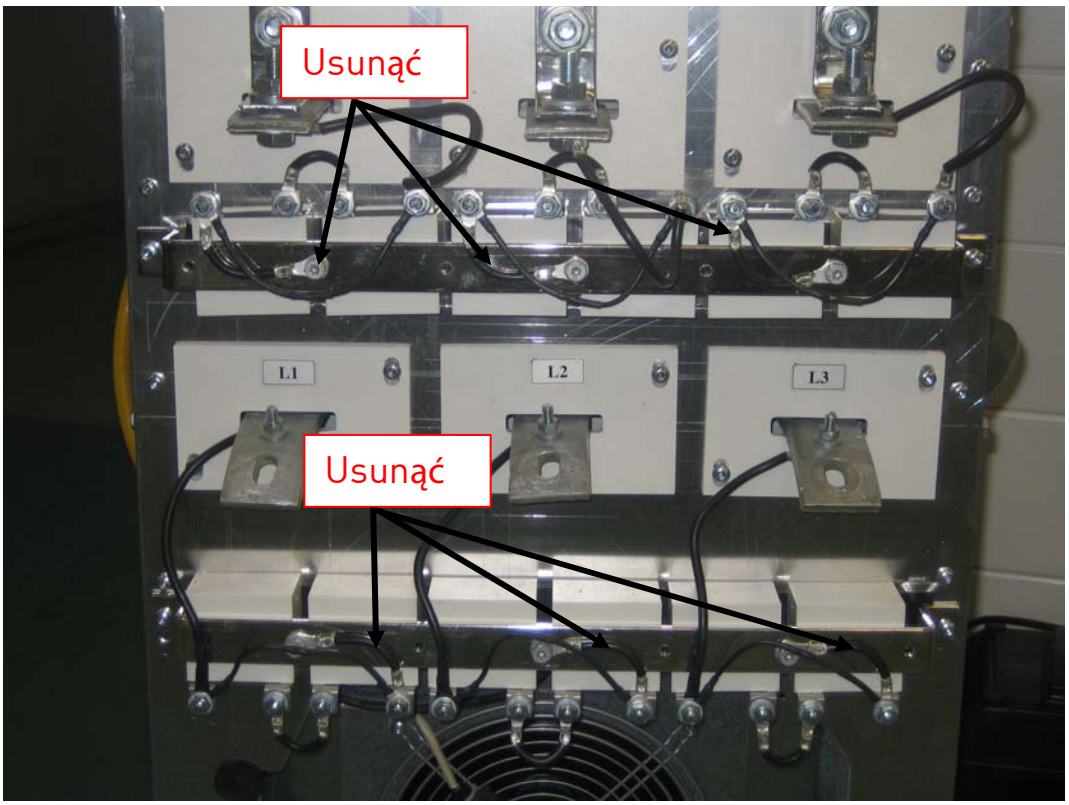


Rysunek 11. Schemat filtra LCL.

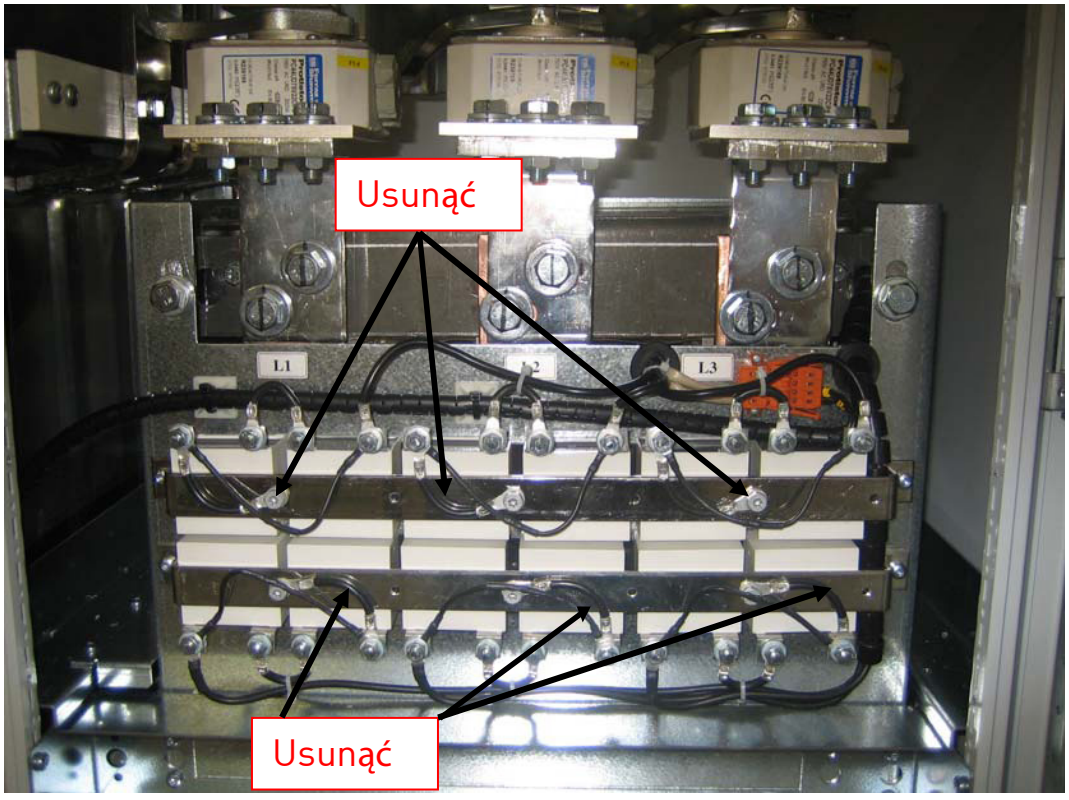
6.2.1.1 Usunięcie kondensatorów HF

Jeśli do transformatora z którego zasilany jest przemiennik Vacon podłączony jest również prostownik innego producenta, należy odłączyć odpowiednie kondensatory. W pozostałych przypadkach kondensatory nie muszą być odłączone.

Rysunek 12 (IFI9, FI10 i FI12) oraz Rysunek 13 (FI13 i FI14) przedstawia przewody (oznaczone na czerwono), które muszą być usunięte z każdego kondensatora, jeśli kondensatory tłumiące nie są używane. Usunięcie tych przewodów powoduje odłączenie kondensatorów od GND.



Rysunek 12. Kondensatory HF filtra LCL w przemienniku NXC regeneratywnym o niskiej zawartości harmonicznych, wielkości FI9, FI10 i FI12.



Rysunek 13. Kondensatory HF filtra LCL w przemienniku NXC regeneratywnym o niskiej zawartości harmonicznych, wielkości FI13 FI14.

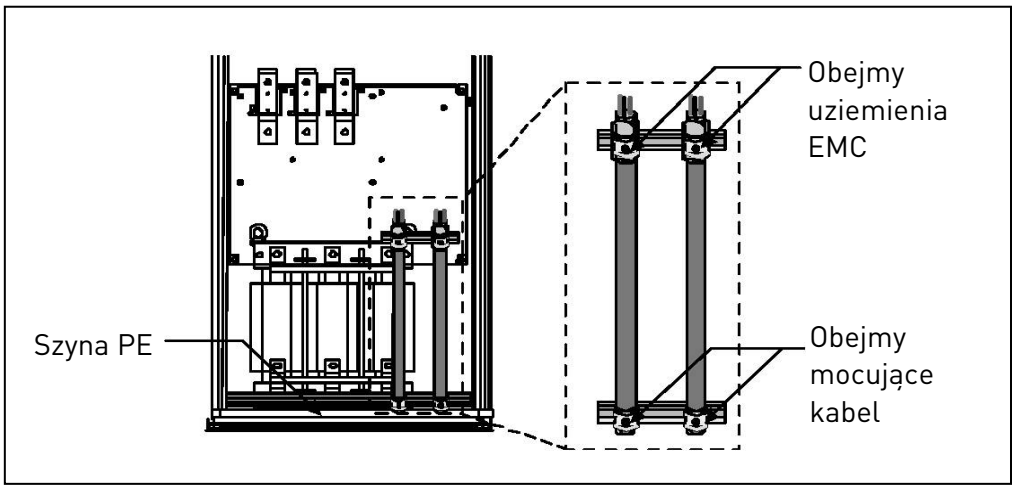
6.2.2 Kable zasilające i silnikowe

Kable zasilające podłączone są do zacisków **L1, L2, L3** (dla zasilania 12-p **1L1, 1L2, 1L3, 2L1, 2L2, 2L3**) a kable silnikowe do zacisków **U, V, W**, patrz Rysunek 15.

W przemiennikach posiadających podwójne wejście, konieczne jest użycie podwójnych kabli zasilających. W przemiennikach posiadających dwa moduły mocy zarówno kable zasilające jak i silnikowe muszą być podwójne, patrz zalecane kable w Tabela 13 do Tabela 17.

	W przemiennikach 12p posiadających podwójne wejście (niektóre FR11 i FR12), lub podwójne wyjścia, bardzo istotne jest aby zastosowane kable podwójne miały takie same przekroje, były tego samego typu oraz miały wspólną trasę. W przypadku gdy okablowanie pomiędzy modułami mocy przemiennika jest niesymetryczne, różne obciążenie modułów mocy może doprowadzić do zmniejszenia obciążalności lub nawet do uszkodzenia przemiennika.
	W przemiennikach posiadających podwójne wyjście, kable silnikowe nie mogą być połączone wspólnie na wyjściu przemiennika. Podwójne kable silnikowe zawsze powinny być połączone ze sobą od strony silnika. Minimalna długość kabla silnikowego wynosi 5m.
	Jeśli pomiędzy przemiennikiem a silnikiem znajduje się rozłącznik, przed przełączeniem przemiennika w tryb pracy (RUN) upewnić się, że rozłącznik ten jest zamknięty.

Ekrany kabli silnikowych muszą być uziemione na całym swoim obwodzie. W przemiennikach NXC wielkości FR9 gdy używany jest filtr wyjściowy, osobne obejmy EMC są dołączone do dostawy. Obejmy EMC są wyposażeniem standardowym dla przemienników wielkości FR/FI10-12. W przemiennikach NXC wielkości FR/FI13-14, uziemienie EMC jest zawarte w dławikach kablowych i obejmy EMC nie są konieczne. Więcej informacji dotyczących uziemienia EMC w wielkościach FR/FI13-14 zawarto w rozdziale 6.2.2.1.
Obejmy uziemiające mogą być np. zamontowane na płycie montażowej z przodu dławika AC, patrz Rysunek 14. Obejmy uziemiające kabli silnikowych muszą mieć wymiar odpowiedni do średnicy kabla tak aby zapewnić połączenie z kablem na pełnym obwodzie. W rozdziale 6.2.6 i 6.2.7 podano wymiary typowych kabli. Patrz Rysunek 14.



Rysunek 14. Sposób podłączenia uziemienia EMC.

Więcej informacji dotyczących instalacji kabli, znajduje się w rozdziale 8 - Instalacja, punkt 6.

Do podłączenia przemiennika i silnika, należy użyć kabli, które mają klasę temperaturową co najmniej 70°C. Wielkości kabli i bezpieczników mogą być „z grubsza" określone na podstawie znamionowego prądu wyjściowego przemiennika, podanego na tabliczce znamionowej przemiennika. Ponieważ prąd wejściowy przemiennika nigdy w sposób znaczący nie przekracza prądu wyjściowego przemiennika, zalecany jest dobór kabli odpowiednio do prądu wyjściowego przemiennika.

W Tabela 13 do Tabela 18 podano minimalne wymiary kabli miedzianych Cu i aluminiowych Al, oraz zalecane wielkości wkładek bezpiecznikowych aR – szybkich.

Jeżeli zabezpieczenie termiczne silnika, oparte jest o programową kontrolę realizowaną przez przemiennik (model termiczny silnika), kable powinny być dobrane bardzo starannie. Jeżeli w większych przemiennikach użyto do podłączenia jednego bloku przemiennika trzech lub więcej równoległych kabli, to w takim przypadku każdy kabel powinien mieć własne zabezpieczenie przeciążeniowe.

Rodzaj kabla	Poziom L (2 środowisko)	Poziom T
Kable do przemiennika	1	1
Kable silnikowe	2	1/2*
Kable sterownicze	4	4

Tabela 12. Typy kabli dla spełnienia wymagań EMC.

Poziom L = EN61800-3, 2 środowisko

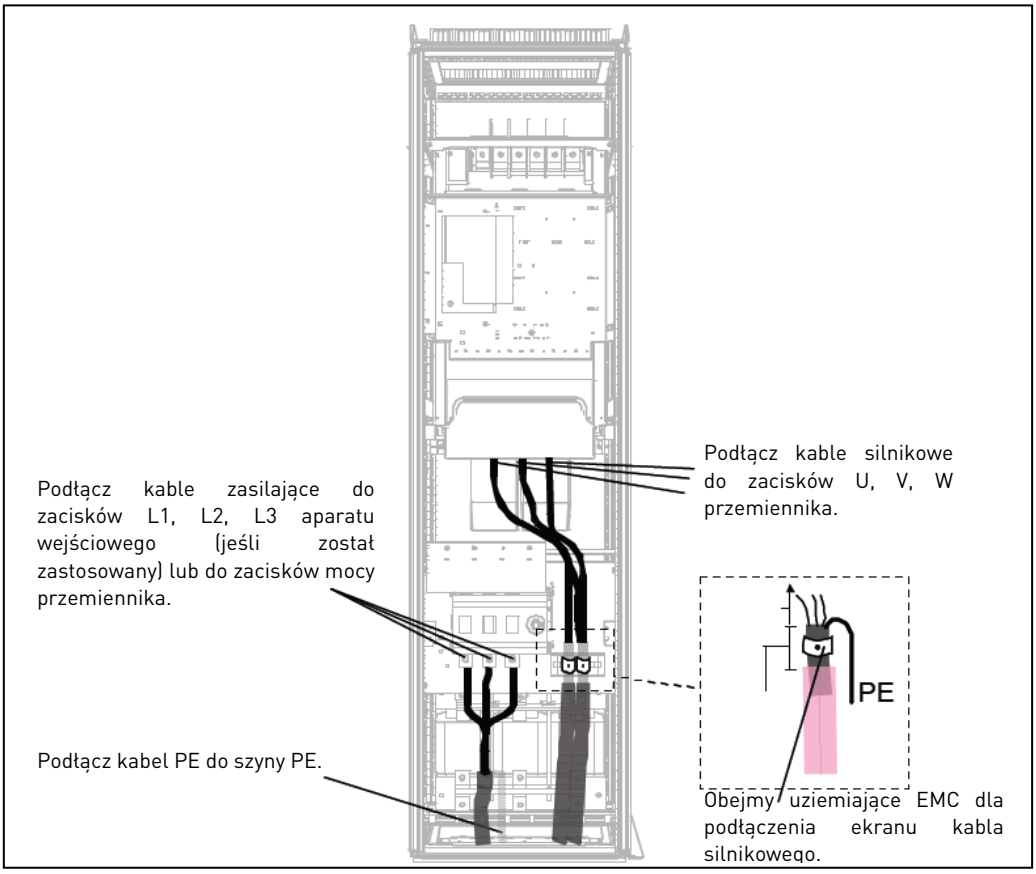
Poziom T = Do pracy w sieciach IT

1 = Dla instalacji stacjonarnych, do zastosowanego napięcia zasilającego. Ekranowanie nie jest konieczne (rekomendowane DRAKA NK CABLES - MCMK lub podobne).

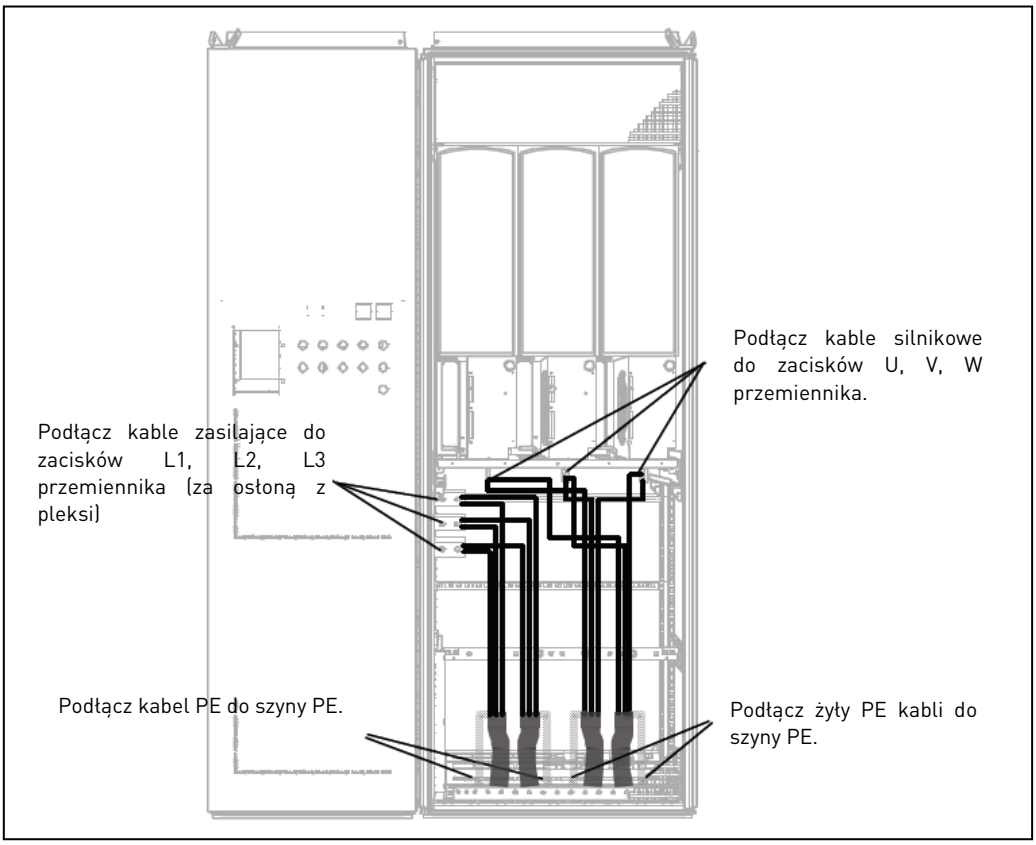
2 = Symetryczny kabel z koncentryczną żyłą ochronną, do zastosowanego napięcia zasilającego (rekomendowane DRAKA NK CABLES - MCMK lub podobne).

4 = Kabel sterowniczy w pełnym ekranie elektromagnetycznym o niskiej impedancji (rekomendowane DRAKA NK CABLES – Jamak, SAB/OZCuY-O lub podobne).

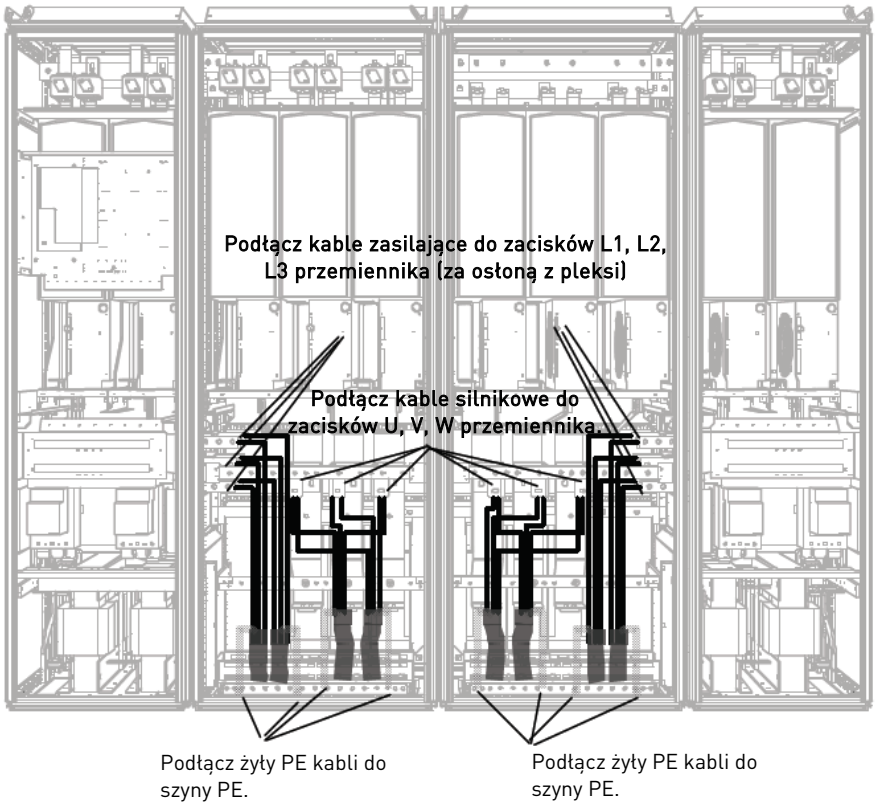
Uwaga: Wymagania EMC spełnione na domyślnych ustawieniach częstotliwości kluczowania (wszystkie jednostki).



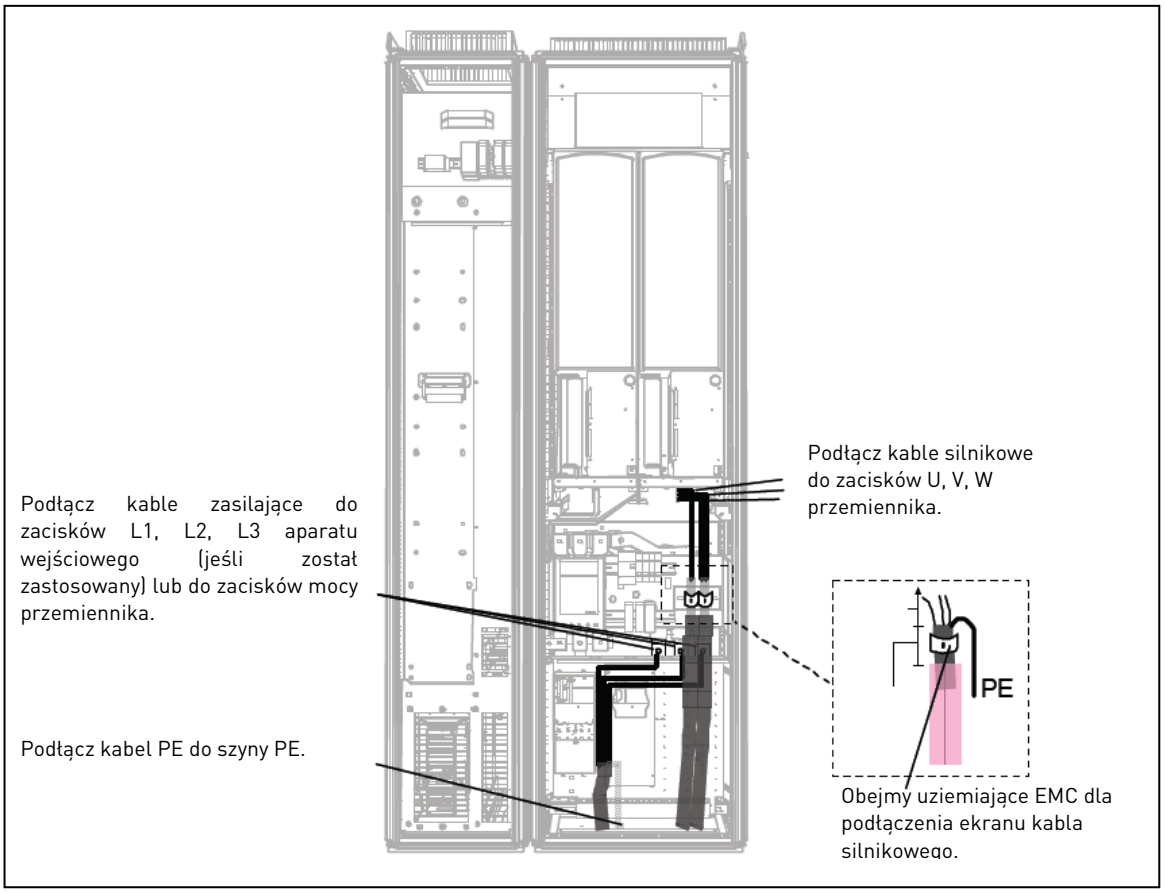
Rysunek 15. Sposób poprowadzenia kabli mocy w przemiennikach 6 i 12 pulsów, wielkości FR10-FR12 (przykład dla FR10 +ILS).



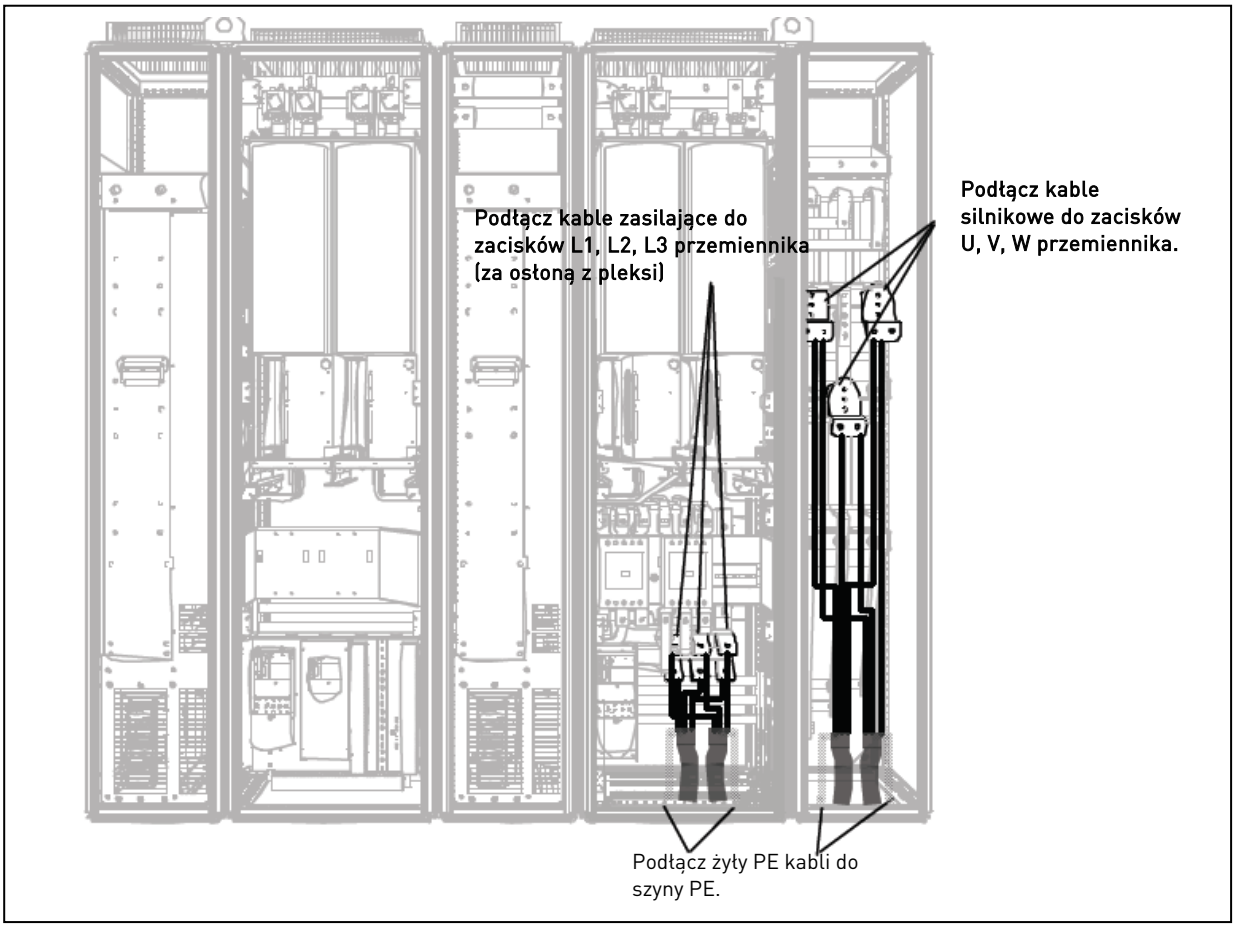
Rysunek 16. Sposób poprowadzenia kabli mocy w przemiennikach FR13.



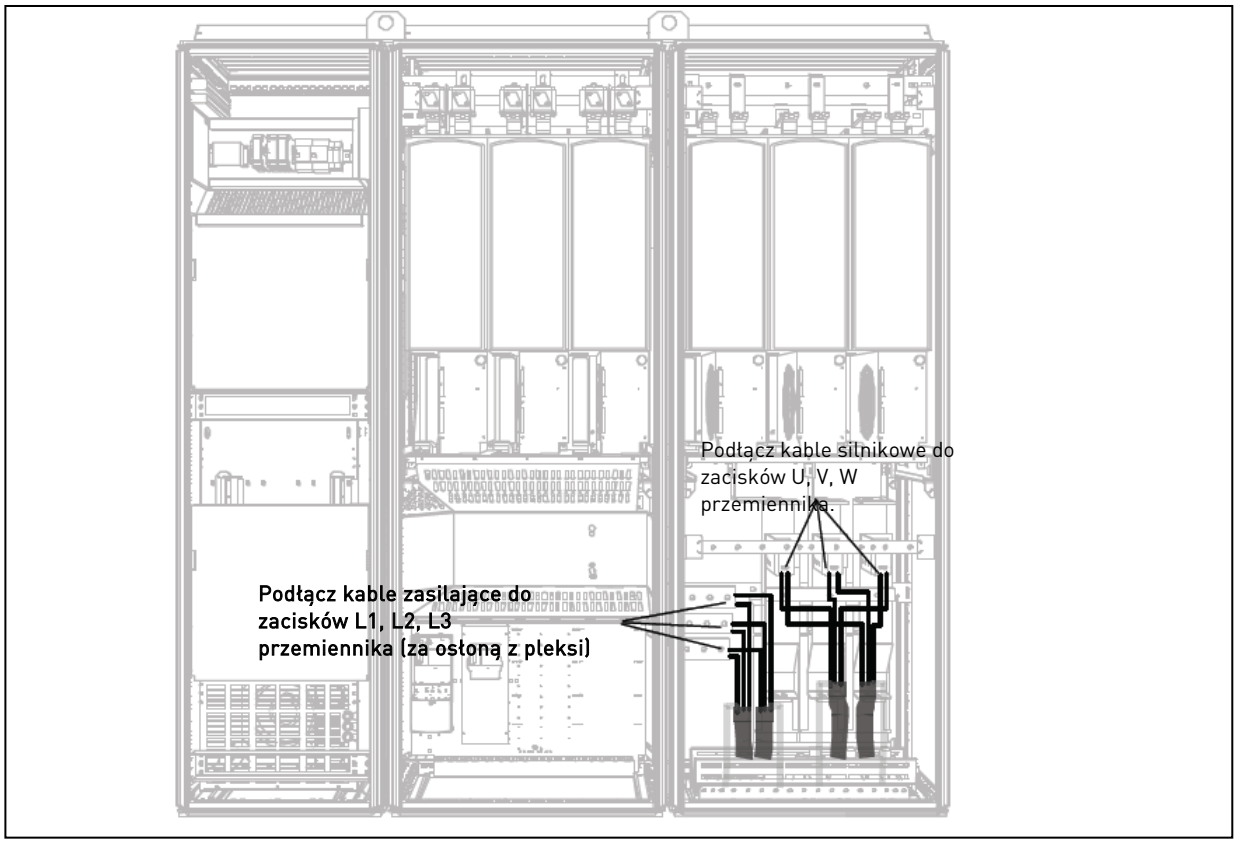
Rysunek 17. Sposób poprowadzenia kabli mocy w przemiennikach FR14.



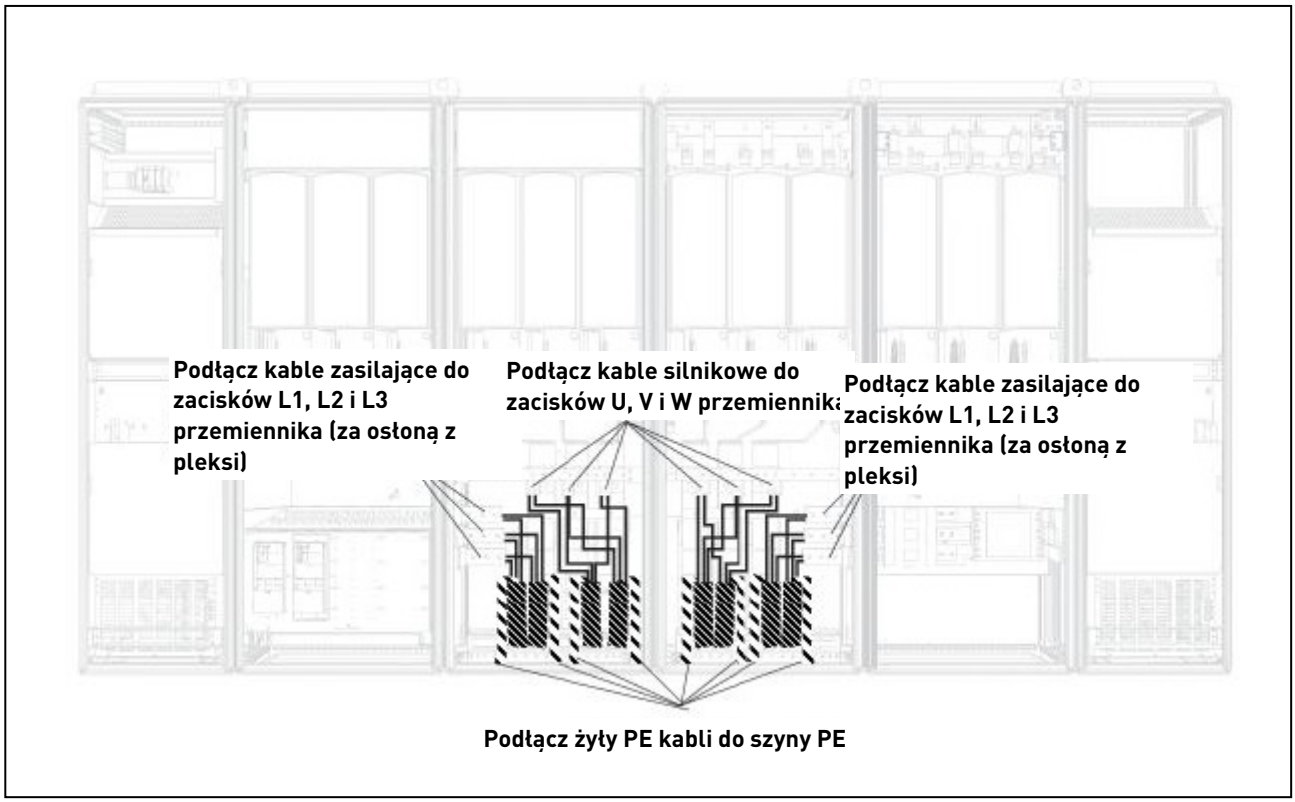
Rysunek 18. Sposób poprowadzenia kabli mocy w przemiennikach FI10.



Rysunek 19. Sposób poprowadzenia kabli mocy w przemiennikach FI12 +ODU opcjonalnie.



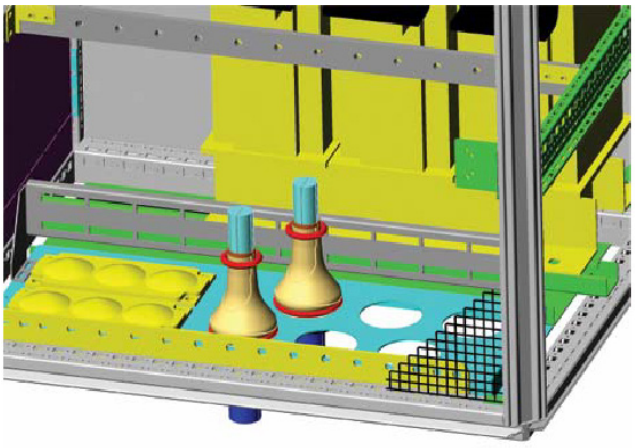
Rysunek 20. Sposób poprowadzenia kabli mocy w przemiennikach FI13.



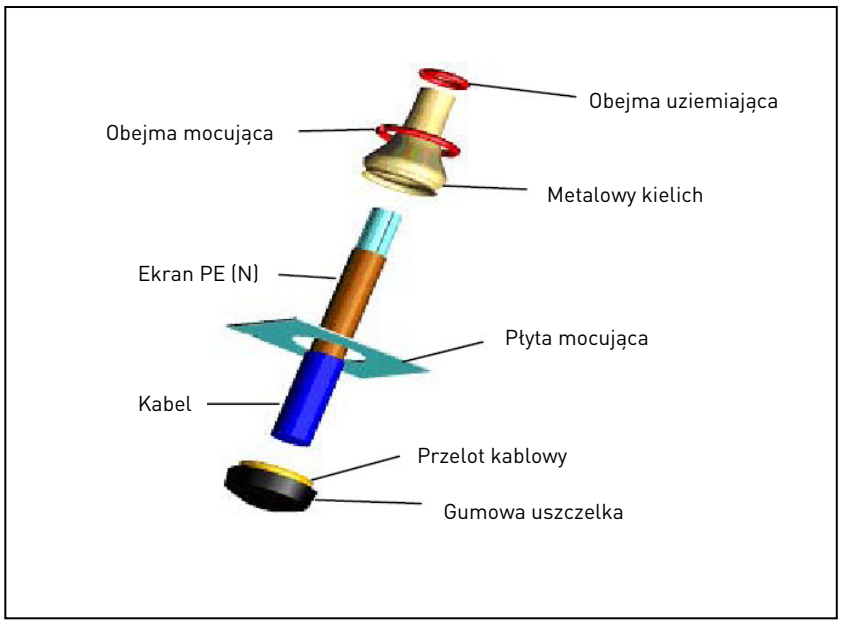
Rysunek 21. Sposób poprowadzenia kabli mocy w przemiennikach FI14.

6.2.2.1 Prowadzenie kabli zasilających przez podłogę szafy

Prowadzenie kabli zasilających i silnikowych przez podłogę szafy przedstawiono Rysunek 22. Aby spełnić wymagania EMC należy zastosować odpowiednie dławiki kablowe. Aby wymagania kompatybilności elektromagnetycznej EMC były spełnione, dławiki kablowe powinny pozwalać na przyłączenie kabli ekranowanych.



Rysunek 22. Prowadzenie kabli zasilających.

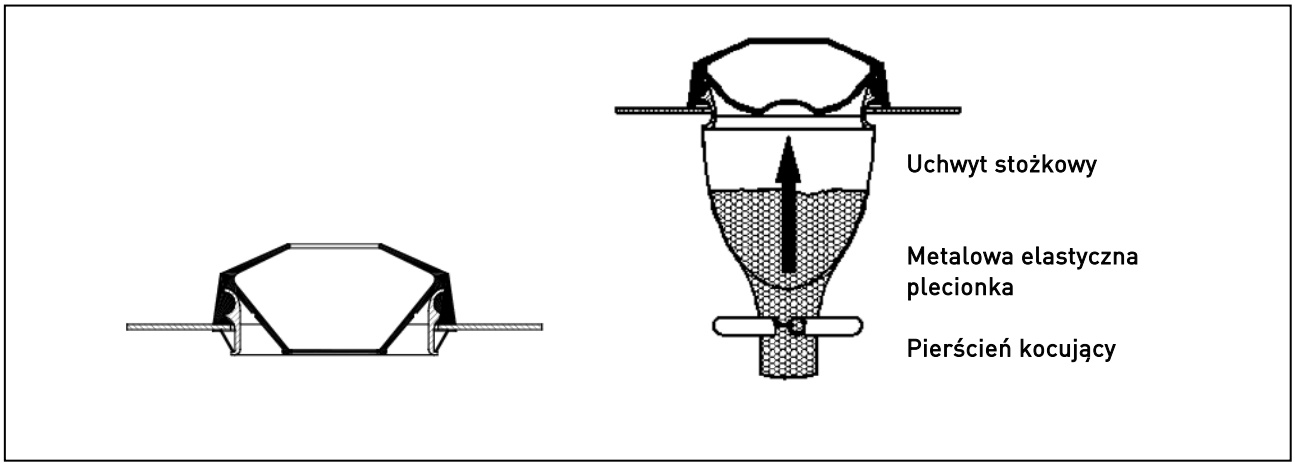


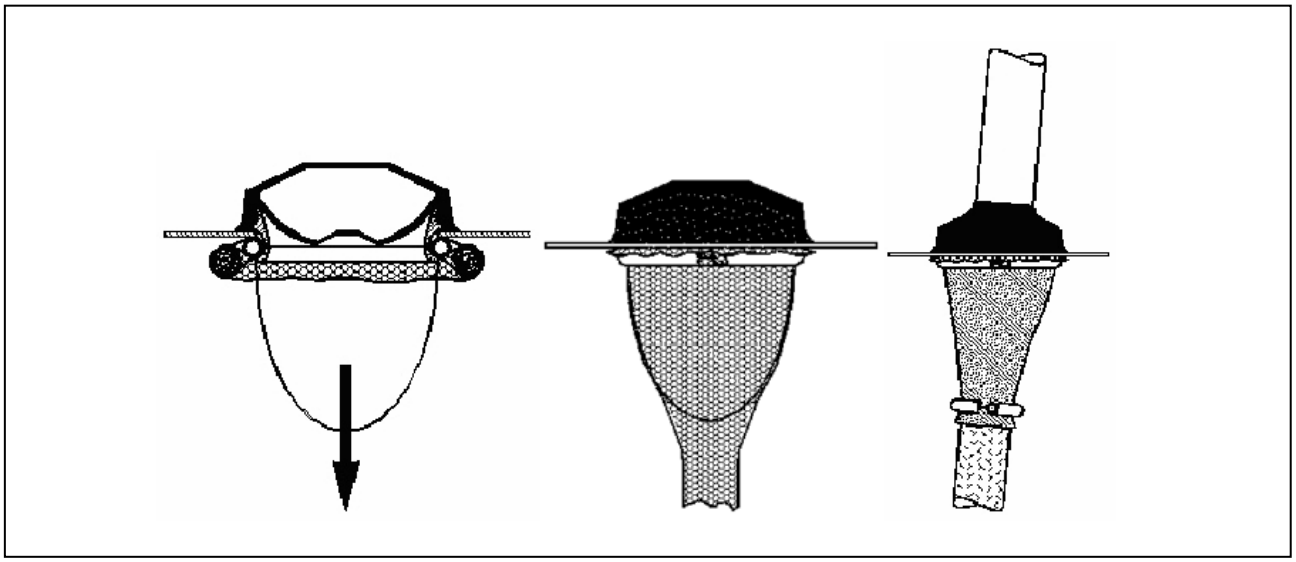
Rysunek 23. Elementy dławika kablowego.

Instalacja przepustu kablowego

Jeżeli dławiki kablowe nie są zainstalowane przez producenta, należy postępować zgodnie z poniższą procedurą.

1. Zamontować gumową uszczelkę w rowku przelotu kablowego. Upewnić się, że uszczelka i płytą mocującą są ze sobą ciasno zmontowane.
2. Do instalacji metalowego kielicha na przelocie kablowym, zaleca się zastosowanie przyrządu stożkowego. Naciągnąć kielich na rowek tak aby możliwe było nałożenie obejmy mocującej. Umieścić sprężynę w rowku przelotu kablowego. Upewnić się, że sprężyna obejmuje kielich na pełnym obwodzie.
3. Zrolować kielich do sprężyny mocującej i usunąć przyrząd stożkowy (jeśli był użyty).
4. Za pomocą sprężyny mocującej docisnąć ekran kabla do kielicha. Dopasować długość sprężyny do średnicy kabla.



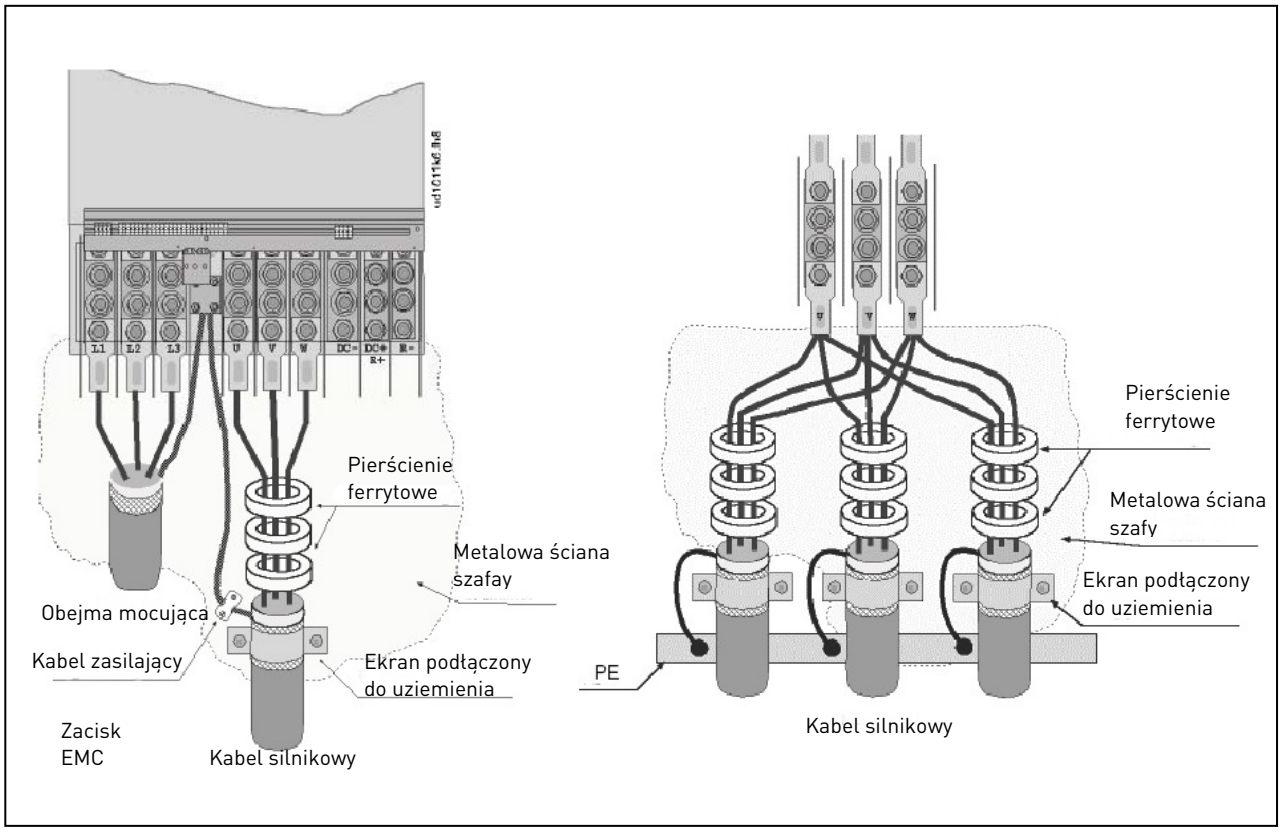


6.2.2.2 Instalacja pierścieni ferrytowych (+0CM) na kablach silnikowych

Nałożyć pierścień ferrytowy na kabel pozostawiając ekran kabla poniżej i poza zainstalowanymi pierścieniami patrz Rysunek 24. W przypadku kilku równoległych kabli silnikowych ilość zestawów pierścieni ferrytowych powinna odpowiadać ilości kabli silnikowych.

Dostawa zawiera określoną ilość pierścieni ferrytowych (opcja). Gdy pierścienie ferrytowe wykorzystywane są do zmniejszenia ryzyka uszkodzenia łożysk zawsze należy użyć dwóch zestawów pierścieni na kabel silnikowy.

Uwaga! Pierścienie ferrytowe są tylko ochroną dodatkową. Podstawową ochroną przed prądami łożyskowymi są izolowane komory łożysk lub izolowane łożyska silnika.



Rysunek 24. Instalacja pierścieni ferrytowych na pojedynczym kablu (po lewej) i na wielu kablach silnikowych (po prawej).

6.2.3 Zabezpieczenie termiczne opcji +ODU (filtr wyjściowy)

Opcja +ODU może być wyposażona funkcję kontroli termicznej, która wskazuje przekroczenie dopuszczalnej temperatury filtra. Należy sprawdzić połączenia w rysunkach połączeń specyfikacji technicznej szafy danego przemiennika. Styk NC jest podłączony do wejścia cyfrowego DIN3 przemiennika, które jest domyślnie oprogramowane jako usterka zewnętrzna.

Uwaga: Jeśli wejście DIN3 jest wykorzystane do innych funkcji należy sprawdzić prawidłowe podłączenie styku kontroli termicznej do innego wejścia (wraz z właściwą konfiguracją tego wejścia).Możliwe jest również podłączenie styku NC w szereg z obwodem startu lub zezwolenia na pracę przemiennika (patrz instrukcja programowania aplikacji).

6.2.4 Kable obwodu DC oraz sterownika rezystora hamowania

Przemienniki częstotliwości Vacon opcjonalnie mogą być wyposażone w zaciski szyny DC, które mogą służyć do zasilania przemiennika lub do podłączenia zewnętrznego rezystora hamowania. Zaciski oznaczone są jako: B-, B+/R+ oraz R-. Łączenie szyny DC odbywa się poprzez zaciski B- oraz B+, rezystor hamowania poprzez zaciski R+ oraz R-. Zaciski modułu służącego do podłączenia szyny DC i rezystora hamowania wychodzące z przemiennika, mogą być podłączone do dodatkowych (opcjonalnych) zacisków umieszczonych w szafie. Zaciski te ułatwiają użytkownikowi podłączenie zewnętrznych kabli do szafy przemiennika.

	Przed podłączeniem zewnętrznego rezystora hamowania należy upewnić się, że przemiennik wyposażony jest w sterownik rezystora hamowania (brake chopper).
	Nie podłączać rezystora hamowania do zacisków B- oraz B+, ponieważ doprowadzi to do uszkodzenia przemiennika.

6.2.5 Kable sterujące

Korytko kablowe dla kabli sterowniczych poprowadzono pionowo w szafie po jej lewej stronie. Więcej informacji dotyczących kabli sterowniczych podano w rozdziale 8.2.

6.2.6 Dobór kabli i bezpieczników, jednostki 380-500V

Poniższa tabela zawiera typowe wymiary kabli i typy, które mogą zostać użyte do podłączenia przemiennika. Ostateczne określenie wielkości kabli powinno bazować na lokalnych przepisach, warunki środowiskowe w miejscu instalacji przemiennika oraz zasady doboru kabli.

6.2.6.1 Zasilanie 6 pulsów

Wielkość mech.	Typ	I_L [A]	Typ bezpiecznika Bussmann Ferraz Shawmut	Bezpie-cznik [A]	Kabel zasilający i silnikowy[1] [mm²]	Ilość kabli zasil.	Ilość kabli silnik.
FR9	NX 0261 5	261	170M5813 (3 szt.) NH2UD69V500PV (3 szt.)	700/500	Cu: 3*185+95 lub 2*(3*120+70)	P/N	P/N
	NX 0300 5	300	170M5813 (3 szt.) NH2UD69V500PV (3 szt.)	700/500	Cu: 2*(3*120+70)	P/N	P/N
FR10	NX 0385 5	385	170M5813 (3 szt.) NH2UD69V700PV (3 szt.)	700	Cu: 2*(3*120+70) Al: 2*(3*185Al+57Cu)	P/N	P/N
	NX 0460 5	460	170M8547 (3 szt.) NH2UD69V1000PV (3 szt.)	1250/1000	Cu: 2*(3*150+70) Al: 2*(3*240Al+72Cu)	P/N	P/N
	NX 0520 5	520	170M8547 (3 szt.) NH2UD69V1000PV (3 szt.)	1250/1000	Cu: 2*(3*185+95) Al: 2*(3*300Al+88Cu)	P/N	P/N
FR11	NX 0590 5	590	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V700PV (6 szt.)	700	Cu: 2*(3*240+120) Al: 4*(3*120Al+41Cu)	P[2)]	P/N
	NX 0690 5	650	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V700PV (6 szt.)	700	Cu: 4*(3*95+50) Al: 4*(3*150Al+41Cu)	P[2)]	P/N
	NX 0730 5	730	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V700PV (6 szt.)	700	Cu: 4*(3*120+70) Al: 4*(3*185Al+57Cu)	P[2)]	P/N
FR12	NX 0820 5	820	170M8547 (6 szt.) NH3UD69V1000PV (6 szt.)	1250/1000	Cu: 4*(3*150+70) Al: 4*(3*185Al+57Cu)	P	P
	NX 0920 5	920	170M8547 (6 szt.) NH3UD69V1000PV (6 szt.)	1250/1000	Cu: 4*(3*150+70) Al: 4*(3*240Al+72Cu)	P	P
	NX 1030 5	1030	170M8547 (6 szt.) NH3UD69V1000PV (6 szt.)	1250/1000	Cu: 4*(3*185+95) Al: 4*(3*300Al+88Cu)	P	P
FR13	NX 1150 5	1150	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 5*(3*150+70) Al: 6*(3*185+57Cu)	P/N	P/N
	NX 1300 5	1300	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 5*(3*185+95) Al: 6*(3*240+72Cu)	P/N	P/N
	NX 1450 5	1450	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 6*(3*185+95) Al: 6*(3*240+72Cu)	P/N	P/N
FR14	NX 1770 5	1770	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 6*(3*240+120) Al: 8*(3*240+72Cu)	P	P
	NX 2150 5	2150	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 8*(3*185+95) Al: 8*(3*300+88Cu)	P	P

Tabela 13. Wielkości kabli i bezpieczników dla przemienników Vacon NX_5, zasilanie 6-p.

[1)] W oparciu o współczynnik korekcji 0,7. Kable ułożone na drabinkach kablowych obok siebie. Temperatura otoczenia 30°C. EN60204-1 i IEC60364-5-523.
P – parzysta, N – nieparzysta
[2)] Nieparzysta liczba kabli zasilających jest dostępna na życzenie. W celu uzyskania dalszych informacji należy skontaktować się z producentem.

6.2.6.2 Zasilanie 12 pulsów

Wielkość mech.	Typ	I_L [A]	Typ bezpiecznika Bussmann Ferraz Shawmut	Bezpie-cznik [A]	Kabel zasilający i silnikowy[1] [mm²]	Ilość kabli zasil.	Ilość kabli silnik.
FR10	NX 0385 5	385	170M5813 (3 szt.) NH2UD69V500PV (3 szt.)	700/500	Cu: 2*(3*120+70) Al: 2*(3*185Al+57Cu)	P	P/N
	NX 0460 5	460	170M5813 (3 szt.) NH2UD69V500PV (3 szt.)	700/500	Cu: 2*(3*150+70) Al: 2*(3*240Al+72Cu)	P	P/N
	NX 0520 5	520	170M5813 (3 szt.) NH2UD69V500PV (3 szt.)	700/500	Cu: 2*(3*185+95) Al: 2*(3*300Al+88Cu)	P	P/N
FR11	NX 0590 5	590	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V700PV (6 szt.)	700	Cu: 2*(3*240+120) Al: 4*(3*120Al+41Cu)	P	P/N
	NX 0690 5	650	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V700PV (6 szt.)	700	Cu: 4*(3*95+50) Al: 4*(3*150Al+41Cu)	P	P/N
	NX 0730 5	730	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V700PV (6 szt.)	700	Cu: 4*(3*120+70) Al: 4*(3*185Al+57Cu)	P	P/N
FR12	NX 0820 5	820	170M8547 (6 szt.) NH3UD69V1000PV (6 szt.)	1250/1000	Cu: 4*(3*150+70) Al: 4*(3*185Al+57Cu)	P	P
	NX 0920 5	920	170M8547 (6 szt.) NH3UD69V1000PV (6 szt.)	1250/1000	Cu: 4*(3*150+70) Al: 4*(3*240Al+72Cu)	P	P
	NX 1030 5	1030	170M8547 (6 szt.) NH3UD69V1000PV (6 szt.)	1250/1000	Cu: 4*(3*185+95) Al: 4*(3*300Al+88Cu)	P	P
FR13	NX 1150 5	1150	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 5*(3*150+70) Al: 6*(3*185Al+57Cu)	P	P/N
	NX 1300 5	1300	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 5*(3*185+95) Al: 6*(3*240Al+72Cu)	P	P/N
	NX 1450 5	1450	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 6*(3*185+95) Al: 6*(3*240Al+72Cu)	P	P/N
FR14	NX 1770 5	1770	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 6*(3*240+120) Al: 8*(3*240Al+72Cu)	P	P
	NX 2150 5	2150	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 8*(3*185+95) Al: 8*(3*300Al+88Cu)	P	P

Tabela 14. Wielkości kabli i bezpieczników dla przemienników Vacon NX_5, zasilanie 12-p.

[1] W oparciu o współczynnik korekcji 0,7. Kable ułożone na drabinkach kablowych obok siebie. Temperatura otoczenia 30°C. EN60204-1 i IEC60364-5-523.
P – parzysta, N – nieparzysta

6.2.6.3 Napęd regeneratywny z niską zawartością harmonicznych

Wielkość mech.	Typ	I_L [A]	Typ bezpiecznika Bussmann Ferraz Shawmut	Bezpiecznik [A]	Kabel zasilający i silnikowy[1] [mm²]	Ilość kabli zasil.	Ilość kabli silnik.
FI9	NX 0261 5	261	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 3*185+95 lub 2*(3*120+70)	P/N	P/N
	NX 0300 5	300	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 2*(3*120+70)	P/N	P/N
FI10	NX 0385 5	385	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 2*(3*120+70) Al: 2*(3*185Al+57Cu)	P/N	P/N
	NX 0460 5	460	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 2*(3*150+70) Al: 2*(3*240Al+72Cu)	P/N	P/N
	NX 0520 5	520	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 2*(3*185+95) Al: 2*(3*300Al+88Cu)	P/N	P/N
FI12	NXC0650 5	650	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 4*(3*95+50) Al: 4*(3*150Al+41Cu)	P/N	P
	NXC0730 5	730	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 4*(3*120+70) Al: 4*(3*185Al+57Cu)	P/N	P
	NX 0820 5	820	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 4*(3*150+70) Al: 4*(3*185Al+57Cu)	P	P
	NX 0920 5	920	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 4*(3*150+70) Al: 4*(3*240Al+72Cu)	P	P
	NX 1030 5	1030	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 4*(3*185+95) Al: 4*(3*300Al+88Cu)	P	P
FI13	NX 1150 5	1150	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 5*(3*150+70) Al: 6*(3*185+57Cu)	P/N	P/N
	NX 1300 5	1300	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 5*(3*185+95) Al: 6*(3*240+72Cu)	P/N	P/N
	NX 1450 5	1450	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 6*(3*185+95) Al: 6*(3*240+72Cu)	P/N	P/N
FI14	NX 1770 5	1770	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 6*(3*240+120) Al: 8*(3*240+72Cu)	P	P
	NX 2150 5	2150	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 8*(3*185+95) Al: 8*(3*300+88Cu)	P	P
	NX 2700 5	2700	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 8*(3*185+95) Al: 8*(3*300+88Cu)	P	P

Tabela 15. Wielkości kabli i bezpieczników dla przemienników Vacon NX_5, regeneratywny z niską zawartością harmonicznych.

[1] W oparciu o współczynnik korekcji 0,7. Kable ułożone na drabinkach kablowych obok siebie. Temperatura otoczenia 30°C. EN60204-1 i IEC60364-5-523.
P – parzysta, N – nieparzysta

6.2.7 Dobór kabli i bezpieczników, jednostki 500/525-690V

Poniższa tabela zawiera typowe wymiary kabli i typy, które mogą być użyte do podłączenia przemiennika. Ostateczne określenie wielkości kabli powinno bazować na lokalnych przepisach, warunki środowiskowe w miejscu instalacji przemiennika oraz zasady doboru kabli.

6.2.7.1 Zasilanie 6 pulsów

Wielkość mech.	Typ	I_L [A]	Typ bezpiecznika Bussmann Ferraz Shawmut	Bezpiecznik [A]	Kabel zasilający i silnikowy[1] [mm²]	Ilość kabli zasil.	Ilość kabli silnik.
FR9	NX 0125 6 NX 0144 6 NX 0170 6 NX 0208 6	125 144 170	170M3819 (3 szt.) NH1UD69V400PV (3 szt.)	400	Cu: 3*95+50	P/N	P/N
		208	170M3819 (3 szt.) NH1UD69V400PV (3 szt.)	400	Cu: 3*150+70	P/N	P/N
FR10	NX 0261 6	261	170M5813 (3 szt.) NH2UD69V700PV (3 szt.)	700	Cu: 3*185+95 Al: 2*(3*95Al+29Cu)	P/N	P/N
	NX 0325 6	325	170M5813 (3 szt.) NH2UD69V700PV (3 szt.)	700	Cu: 2*(3*95+50) Al: 2*(3*150Al+41Cu)	P/N	P/N
	NX 0385 6	385	170M5813 (3 szt.) NH2UD69V700PV (3 szt.)	700	Cu: 2*(3*120+70) Al: 2*(3*185Al+57Cu)	P/N	P/N
	NX 0416 6	416	170M5813 (3 szt.) NH2UD69V700PV (3 szt.)	700	Cu: 2*(3*150+70) Al: 2*(3*185Al+57Cu)	P/N	P/N
FR11	NX 0460 6	460	170M8547 (3 szt.) NH3UD69V1000PV (3 szt.)	1250	Cu: 2*(3*150+70) Al: 2*(3*240Al+72Cu)	P/N	P/N
	NX 0502 6	502	170M8547 (3 szt.) NH3UD69V1000PV (3 szt.)	1250	Cu: 2*(3*185+95) Al: 2*(3*300Al+88Cu)	P/N	P/N
	NX 0590 6	590	170M5813 (6 szt.) NH3UD69V700PV (6 szt.)	700	Cu: 2*(3*240+120) Al: 4*(3*120Al+41Cu)	P	P/N
FR12	NX 0650 6	650	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V700PV (6 szt.)	700	Cu: 4*(3*95+50) Al: 4*(3*150Al+41Cu)	P	P
	NX 0750 6	750	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V700PV (6 szt.)	700	Cu: 4*(3*120+70) Al: 4*(3*150Al+41Cu)	P	P
	NX 0820 6	820	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V700PV (6 szt.)	700	Cu: 4*(3*150+70) Al: 2*(3*185Al+57Cu)	P	P
FR13	NX 0920 6	920	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 4*(3*150+70) Al: 4*(3*240Al+72Cu)	P/N	P/N
	NX 1030 6	1030	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 4*(3*185+95) Al: 5*(3*185Al+57Cu)	P/N	P/N
	NX 1180 6	1180	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 5*(3*185+95) Al: 6*(3*185Al+72Cu)	P/N	P/N
FR14	NX 1500 6	1500	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 6*(3*185+120) Al: 8*(3*185Al+72Cu)	P/N	P
	NX 1900 6	1900	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 6*(3*240+120) Al: 8*(3*240Al+72Cu)	P	P
	NX 2250 6	2250	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 8*(3*240+120) Al: 8*(3*300Al+88Cu)	P	P

Tabela 16. Wielkości kabli i bezpieczników dla przemienników Vacon NX_6, zasilanie 6-p.

[1] W oparciu o współczynnik korekcji 0,7. Kable ułożone na drabinkach kablowych obok siebie. Temperatura otoczenia 30°C. EN60204-1 i IEC60364-5-523.
P – parzysta, N – nieparzysta

6.2.7.2 Zasilanie 12 pulsów

Wielkość mech.	Typ	I_L [A]	Typ bezpiecznika Bussmann Ferraz Shawmut	Bezpie-cznik [A]	Kabel zasilający i silnikowy[1] [mm²]	Ilość kabli zasil.	Ilość kabli silnik.
FR10	NX 0261 6	261	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V500PV (6 szt.)	700/500	Cu: 2*(3*120+70) Al: 2*(3*185Al+57Cu)	P	P/N
	NX 0325 6	325	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V500PV (6 szt.)	700/500	Cu: 2*(3*120+70) Al: 2*(3*185Al+57Cu)	P	P/N
	NX 0385 6	385	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V500PV (6 szt.)	700/500	Cu: 2*(3*120+70) Al: 2*(3*185Al+57Cu)	P	P/N
	NX 0416 6	416	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V500PV (6 szt.)	700/500	Cu: 2*(3*150+70) Al: 2*(3*185Al+57Cu)	P	P/N
FR11	NX 0460 6	460	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V700PV (6 szt.)	700	Cu: 2*(3*150+70) Al: 2*(3*240Al+72Cu)	P	P/N
	NX 0502 6	502	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V700PV (6 szt.)	700	Cu: 2*(3*185+95) Al: 2*(3*300Al+88Cu)	P	P/N
	NX 0590 6	590	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V700PV (6 szt.)	700	Cu: 2*(3*240+120) Al: 4*(3*120Al+41Cu)	P	P/N
FR12	NX 0650 6	650	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V700PV (6 szt.)	700	Cu: 4*(3*95+50) Al: 4*(3*150Al+41Cu)	P	P
	NX 0750 6	750	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V700PV (6 szt.)	700	Cu: 4*(3*120+70) Al: 4*(3*150Al+41Cu)	P	P
	NX 0820 6	820	170M5813 (6 szt.) NH2UD69V700PV (6 szt.)	700	Cu: 4*(3*150+70) Al: 2*(3*185Al+57Cu)	P	P
FR13	NX 0920 6	920	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 4*(3*150+70) Al: 4*(3*240Al+72Cu)	P	P/N
	NX 1030 6	1030	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 4*(3*185+95) Al: 6*(3*150Al+41Cu)	P	P/N
	NX 1180 6	1180	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 6*(3*185+95) Al: 6*(3*185Al+72Cu)	P	P/N
FR14	NX 1500 6	1500	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 8*(3*185+95) Al: 8*(3*185+57Cu)	P	P
	NX 1900 6	1900	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 8*(3*240+120) Al: 8*(3*240+72Cu)	P	P
	NX 2250 6	2250	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 8*(3*240+120) Al: 8*(3*300Al+88Cu)	P	P

Tabela 17. Wielkości kabli i bezpieczników dla przemienników Vacon NX_6, zasilanie 12-p.

[1] W oparciu o współczynnik korekcji 0,7. Kable ułożone na drabinkach kablowych obok siebie. Temperatura otoczenia 30°C. EN60204-1 i IEC60364-5-523.

P – parzysta, N - nieparzysta

6.2.7.3 Regeneratywne z niską zawartością harmonicznych.

Wielkość mech.	Typ	I_L [A]	Typ bezpiecznika Bussmann Ferraz Shawmut	Bezpie-cznik [A]	Kabel zasilający i silnikowy[1] [mm²]	Ilość kabli zasil.	Ilość kabli silnik.
FR9	NX 0125 6 NX 0144 6 NX 0170 6	125 144 170	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 3*95+50	P/N	P/N
	NX 0208 6	208	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 3*150+70	P/N	P/N
FR10	NX 0261 6	261	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 3*185+95 Al: 2*(3*95Al+29Cu)	P/N	P/N
	NX 0325 6	325	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 2*(3*95+50) Al: 2*(3*150Al+41Cu)	P/N	P/N
	NX 0385 6	385	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 2*(3*120+70) Al: 2*(3*185Al+57Cu)	P/N	P/N
	NX 0416 6	416	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 2*(3*150+70) Al: 2*(3*185Al+57Cu)	P/N	P/N
FR12	NXC0460 6	460	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 2*(3*150+70) Al: 2*(3*240Al+72Cu)	P/N	P
	NXC0502 6	502	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 2*(3*185+95) Al: 2*(3*300Al+88 Cu)	P/N	P
	NXC0590 6	590	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 2*(3*240+120) Al: 4*(3*120Al+41Cu)	P/N	P
	NX 0650 6	650	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 4*(3*95+50) Al: 4*(3*150Al+41Cu)	P/N	P
	NX 0750 6	750	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 4*(3*120+70) Al: 4*(3*150Al+41Cu)	P/N	P
	NX 0820 6	820	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 4*(3*150+70) Al: 2*(3*185Al+57Cu)	P/N	P
FR13	NX 0920 6	920	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 4*(3*150+70) Al: 4*(3*240Al+72Cu)	P/N	P/N
	NX 1030 6	1030	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 4*(3*185+95) Al: 5*(3*185Al+57Cu)	P/N	P/N
	NX 1180 6	1180	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 5*(3*185+95) Al: 6*(3*185Al+72Cu)	P/N	P/N
FR14	NX 1500 6	1500	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 6*(3*185+120) Al: 8*(3*185Al+72Cu)	P/N	P
	NX 1900 6	1900	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 6*(3*240+120) Al: 8*(3*240Al+72Cu)	P	P
	NX 2250 6	2250	Niewymagane dodatkowe bezpieczniki		Cu: 8*(3*240+120) Al: 8*(3*300Al+88Cu)	P	P

Tabela 18. Wielkości kabli i bezpieczników dla przemienników Vacon NX_6 regeneratywnych z niską zawartością harmonicznych.

[1] W oparciu o współczynnik korekcji 0,7. Kable ułożone na drabinkach kablowych obok siebie. Temperatura otoczenia 30°C. EN60204-1 i IEC60364-5-523.
P – parzysta, N - nieparzysta

7 NAPĘD REGENERATYWNY O NISKIEJ ZAWARTOŚCI HARMONICZNYCH

W rozdziale tym opisano działanie elementów sterujących (przełączników , przycisków, lampek sygnalizacyjnych) umieszczonych na elewacji szafy przemiennika NXC regeneratywnego o niskiej zawartości harmonicznych. (wielkość mechaniczna FI9-FI14). Funkcjonalność opcji „+" nie jest opisana w tym rozdziale.

7.1 Instrukcja operacyjna obwodu ładowania wstępnego oraz działania wyłącznika MCCB przemiennika NXC regeneratywnego o niskiej zawartości harmonicznych.

Są trzy różne możliwości sterowania obwodem ładowania wstępnego szyny DC oraz wyłącznika (MCCB) w przemienniku regeneratywnym NXC. Za pomocą 3 pozycyjnego przełącznika wyboru REM-MAN-AUTO (-S6), można wybrać miejsce załączenia lub sposób zachowania się obwodu ładowania DC.

- MAN – Sterowanie ręczne przełącznikiem umieszczonym na drzwiach szafy w cyklu *0-1-Start*
- REM – Sterowanie zdalne sygnałami doprowadzonymi do zacisków sterowniczych
- AUTO – Sterowanie automatyczne z automatyczną obsługą załączenia obwodu ładowania DC oraz wyłącznika MCCB, gdy napięcie zasilając zostanie załączone



Rysunek 25. Przełącznik wyboru rodzaju sterowania ładowaniem i MCCB (-S6)

7.1.1 Załączenie ręczne (MAN)

Gdy przełącznik –S6 znajduje się w pozycji MAN, operator może załączyć ręcznie wyłącznik MCCB oraz obwód ładowania, przełącznikiem znajdującym się na elewacji szafy. Do tego celu służy pokazany poniżej przełącznik *0-1-START (-S10)*.



Rysunek 26. Przełącznik 0-1-START (-S10)

Przekręcenie przełącznika –S10 w pozycję *0* otwiera wyłącznik MCCB (jeśli był zamknięty) i nie zezwala na możliwość załączenia obwodu ładowania wstępnego DC, niezależnie od wybranego miejsca sterowania (-S6).

Przełączenie przełącznika –S10 w pozycję *1* zezwala na sterowaniem obwodem ładowania wstępnego DC i wyłącznikiem MCCB wg. wybranego trybu pracy *REM-MAN-AUTO* (przełącznik –S6).

Przełączenie przełącznika –S10 w pozycję *START* rozpocznie proces ładowania wstępnego obwodu DC. Ładowanie trwa ok. 5-10s zależnie od wielkości przemiennika. Gdy napięcie szyny DC osiągnie określony poziom jednostka sterująca AFE automatycznie zamknie wyłącznik MCCB. Pozycja *START* posiada sprężynę powrotną, która powoduje, że przełącznik po zwolnieniu nacisku operatora samoczynnie powraca do pozycji *1*. Proces ładowania może zostać przerwany przez przełączenie przełącznika do pozycji *0*. W przypadku nagłego braku zasilania, cewka podnapięciowa wyłączy wyłącznik MCCB. Po pojawieniu się ponownym zasilania aby rozpocząć proces ładowania należy ponownie przełączyć przełącznik do pozycji *START*.

Lampka *AFE READY* zaświeci się gdy wyłącznik MCCB jest zamknięty i zasilanie AC jest podłączone do jednostki AFE i nie ma aktywnych usterek sygnalizowanych przez przemiennik. Lampka *AFE READY* działa w taki sam sposób, niezależnie od wyboru sposobu sterowania przełącznikiem –S6.



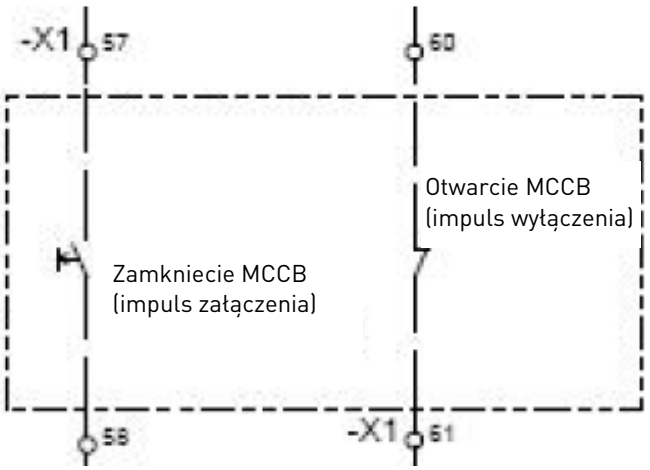
Rysunek 27. Lampka AFE READY.

Przed załączeniem inwertera INU (przejściem w tryb RUN) poprzez podanie sygnału z panelu sterowania LCD, we/wy sterownicze przemiennika lub magistralę komunikacyjną, należy podać komendę startu (RUN) dla jednostki AFE.

7.1.2 Sterowanie zdalne (REM)

Gdy przełącznik –S6 znajduje się w pozycji *REM*, możliwe jest zdalne sterowanie obwodem ładowania wstępnego oraz wyłącznikiem MCCB za pomocą styku bezpotencjałowego.

Styk normalnie zwarty (NC) powinien być podłączony do zacisków X1:60 i X1:61 (numery zacisków mogą się zmieniać w zależności od wielkości falownika). Styk ten powinien znajdować się w pozycji NC przed tym jak załączane będzie ładowanie wstępne. Otwarcie styku otworzy wyłącznik MCCB i przerwie proces ładowania wstępnego. Impuls (0,4-1s) wywołany stykiem podłączonym do zacisków X1:57 i X1:58 rozpoczyna proces ładowania wstępnego (numery zacisków mogą się zmieniać w zależności od wielkości falownika). Gdy napięcie szyny DC osiągnie odpowiednią wartość jednostka AFE załączy automatycznie wyłącznik MCCB. Przed załączeniem inwertera INU (przejściem w tryb RUN) poprzez podanie sygnału z panelu sterowania LCD, we/wy sterownicze przemiennika lub magistralę komunikacyjną, należy podać komendę startu (RUN) dla jednostki AFE.



Rysunek 28. Schemat połączeń styków dla sterowania zdalnego obwodem ładowania wstępnego i wyłącznikiem MCCB (przykład NXC FR12).

W przypadku spadku napięcia poniżej 0,7xUn, cewka podnapięciowa wyłączy wyłącznik MCCB. Po powrocie napięcia obwód ładowania wstępnego i wyłącznik MCCB musi być załączony impulsem zazbrojenia układu.

7.1.3 Sterowanie automatyczne (AUTO)

Gdy przełącznik –S6 znajduje się w pozycji *AUTO*, załączenie obwodu ładowania wstępnego oraz wyłącznika MCCB odbywa się w sposób automatyczny, natychmiast po pojawieniu się napięcia zasilającego szafę. Po naładowaniu szyny DC i zamknięciu wyłącznika MCCB zaświeci się lampka AFE READY.

Gdy napięcie zasilające zostanie wyłączone i załączone ponownie (lub wystąpi przysiad napięcia) przemiennik automatycznie załączy obwód ładowania wstępnego i po naładowaniu szyny do odpowiedniego poziomu załączy wyłącznik MCCB. Aby działanie automatyczne było możliwe, przełącznik 0-1-START musi znajdować się w pozycji *1*.

Przekręcenie przełącznika –S10 do pozycji *0* otworzy bezzwłocznie wyłącznik MCCB, niezależnie od wyboru ustawienia pozycji *AUTO* przełącznikiem REM-MAN-AUTO.

7.1.4 Wyłączenie TRIP wyłącznika MCCB od przeciążenia lub zwarcia

W przypadku wystąpienia zwarcia lub przeciążenia, moduł elektronicznego zabezpieczenia wyłącznika spowoduje wyłączenie wyłącznika (tryb TRIP). Styki wyłączenia TRIP wyłączników są połączone w szereg i wyłączenie spowodowane zwarciem lub przeciążeniem, któregokolwiek z nich powoduje również wyłącznie drugiego wyłącznika. Lampka *MCCB FAULT* zaświeci się sygnalizując stan włącznika TRIP.



Rysunek 29. Lampka MCCB FAULT.

Zanim usterka wyłącznika MCCB będzie skasowana, należy usunąć przyczynę wystąpienia usterki przeciążenia lub zwarcia. Wyłącznik MCCB może być skasowany przyciskiem –S11 tylko wtedy gdy przełącznik –S6 *REM-MAN-AUTO* jest ustawiony w pozycji *MAN*.



Rysunek 30. Przycisk kasowania wyłącznika MCCB RESET (-S11)

Przyciśniecie tego przycisku resetuje wyłącznik i w tym samy czasie (w przemiennikach FR9, FR10 i FR12) napędem silnikowym zostaje naciągnięta sprężyna wyłącznika. Po tych czynnościach możliwe jest ponowne załączenie obwodu ładowania wstępnego i zamknięcie wyłącznika MCCB zgodnie z trybami opisanymi na poprzednich stronach.

8 INSTALACJA

<table>
<tr><td>1</td><td>Przed rozpoczęciem jakichkolwiek czynności należy upewnić się, że żaden z podzespołów przemiennika nie znajduje się pod napięciem.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Należy upewnić się, że miejsce w którym zainstalowany jest przemiennik oraz on sam są czyste, wolne od cząstek stałych, kurzu, wilgoci, co podczas podania zasilania mogłoby doprowadzić do uszkodzenia przemiennika.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Należy upewnić się, że dławik AC i opcjonalny transformator 230V są odpowiednio podłączone, w zależności od zastosowanego napięcia zasilającego (patrz rozdział 5.4 i 5.5).</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Kable silnikowe powinny być ułożone w wystarczającej odległości od wszystkich pozostałych kabli:
▪ Należy unikać równoległego ułożenia kabli silnikowych w stosunku do innych kabli i przewodów sterowniczych.
▪ Jeżeli konieczne jest równoległe ułożenie kabli silnikowych w stosunku do innych kabli, należy zachować minimalne odległości podane w poniższej tabeli:
<table><tr><th>Odległość pomiędzy kablami [m]</th><th>Długość kabli ekranowanych [m]</th></tr><tr><td>0,3</td><td>≤ 50</td></tr><tr><td>1,0</td><td>≤ 300</td></tr></table>
▪ Podane minimalne odległości powinny być zachowane również w stosunku do przewodów należących do innych obwodów, niezwiązanych bezpośrednio z danym przemiennikiem częstotliwości
▪ Maksymalna długość kabli silnikowych wynosi 300 m.
Jeżeli na wyjściu przemiennika zainstalowano filtry du/dt (opcja +ODU lub +ODC) to długość kabli silnikowych ograniczona jest zgodnie z poniższą tabelą:
<table><tr><th>Maksymalna długość kabli z filtrem du/dt</th><th>Częstotliwość kluczowania</th></tr><tr><td>100 m</td><td>3,6 kHz</td></tr><tr><td>300 m</td><td>1,5 kHz</td></tr></table>
▪ Ewentualne krzyżowanie kabli silnikowych z innymi powinno być wykonane pod kątem 90°.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Jeżeli konieczna jest próba izolacji, patrz rozdział 8.1.1.</td></tr>
</table>

Dokończenie na następnej stronie.

6	Podłączenia kablowe: ▪ Odizolować końcówki kabla silnikowego i zasilającego. ▪ Odkręcić kratkę ochronną umieszczoną przed zaciskami zasilania i silnika, zdjąć jeśli to konieczne osłonę modułu (modułów) mocy przemiennika. ▪ Przeciągnąć kable przez otwory w płycie dolnej i połączyć żyłę PE z szyną PE szafy. ▪ Podłączyć kable zasilające, silnikowe i sterownicze do odpowiednich zacisków. Dla kabli siłowych zastosować końcówkę kablową z uchem. W jednostkach z podwójnymi kablami (FR11 i FR12) należy upewnić się, że kable są w pełni symetryczne. ▪ Podłączyć ekran kabla silnikowego do zacisku PE szafy, za pomocą obejm uziemiających, dostarczonych razem z przemiennikiem. ▪ Więcej informacji o montażu kabli zgodnie z regulacjami UL podano w rozdziale 8.1. ▪ Upewnić się, że kable sterujące nie stykają się z elektronicznymi podzespołami przemiennika lub szafy. ▪ Jeżeli zastosowany został zewnętrzny rezystor hamowania (opcja), należy go podłączyć do odpowiednich zacisków (R+/R-). Należy również upewnić się, że przemiennik wyposażony jest w sterownik rezystora hamowania (informacja ta podana jest w kodzie typu przemiennika. ▪ Upewnić się, że kabel uziemiający podłączony jest do zacisku przemiennika oznaczonego znakiem PE lub ⏚ oraz do odpowiedniego zacisku silnika. ▪ Podłączyć ekran kabla zasilającego, silnikowego do odpowiednich zacisków uziemiających przemiennika, silnika i pola zasilającego. ▪ Przykręcić kratkę ochronną oraz osłony zacisków kablowych.
7	WAŻNE: Jeżeli użyty jest filtr wyjściowy (+ODU, +ODC lub +OSI), częstotliwość kluczowania przemiennika (parametr P2.6.9, ID601) musi być ustawiona odpowiednio do specyfikacji filtra. Nastawa zbyt wysoka/niska może doprowadzić do uszkodzenia filtra.

8.1 Instalacja kabli zgodnie z zaleceniami normy UL

Aby spełnić wymagania UL (Underwriters Laboratories), muszą być użyte zatwierdzone przez UL kable miedziane z minimalną odpornością termiczną +60/75°C. Kable muszą być odpowiednie do pracy w układzie gdzie prądy zwarcia nie przekraczają 100kA rms, maks. 600V. Używać tylko kabli klasy 1.
W Tabela 19 podano momenty dokręcenia śrub mocujących kable zasilające przemiennik i silnikowe do zacisków przemiennika.

Typ	Wielkość mech.	Moment dokręcenia [Nm]
NX_2 0261 — 0300 NX_5 0261 — 0300 NX_6 0125 — 0208	FR9	40/22*
NX_5 0385 — 1450	FR10 - 14	40**
NX_6 0261 — 1180	FR10 - 14	40**

Tabela 19. Moment dokręcenia śrub zacisków kablowych.

*Moment dokręcenia zacisku do podstawy izolacyjnej.
UWAGA: ta wartość jest wymagana tylko wtedy, gdy silnik jest podłączany bezpośrednio do przemiennika (między nim a przemiennikiem nie ma żadnych innych urządzeń).
**W celu uniknięcia uszkodzenia zacisku, przy odkręcaniu lub przykręcaniu, należy do drugiej strony śruby przyłożyć moment kontrujący.

8.1.1 Kontrola stanu izolacji kabla silnikowego oraz silnika

1. Kontrola stanu izolacji kabla silnikowego

   Odłączyć kabel silnikowy zarówno od strony przemiennika, (zaciski U,V,W) jak i od strony silnika. Przeprowadzić pomiar rezystancji izolacji pomiędzy poszczególnymi przewodami fazowymi oraz pomiędzy każdą fazą a przewodem ochronnym.
   Rezystancja izolacji musi być większa niż 1MΩ.

2. Kontrola stanu izolacji kabla zasilającego przemiennik

   Odłączyć kabel zasilający zarówno od strony przemiennika (zaciski L1,L2,L3), jak i od strony zasilania. Przeprowadzić pomiar rezystancji izolacji pomiędzy poszczególnymi przewodami fazowymi oraz pomiędzy każdą fazą a przewodem ochronnym.
   Rezystancja izolacji musi być większa niż 1MΩ.

3. Kontrola stanu izolacji kabla rezystora hamowania

   Odłączyć kabel zasilający zarówno od strony przemiennika (zaciski R+ i R-), jak i od strony rezystora. Przeprowadzić pomiar rezystancji izolacji pomiędzy poszczególnymi przewodami oraz pomiędzy każdym przewodem a przewodem ochronnym.

   Rezystancja izolacji musi być większa niż 1MΩ.

4. Kontrola stanu izolacji silnika

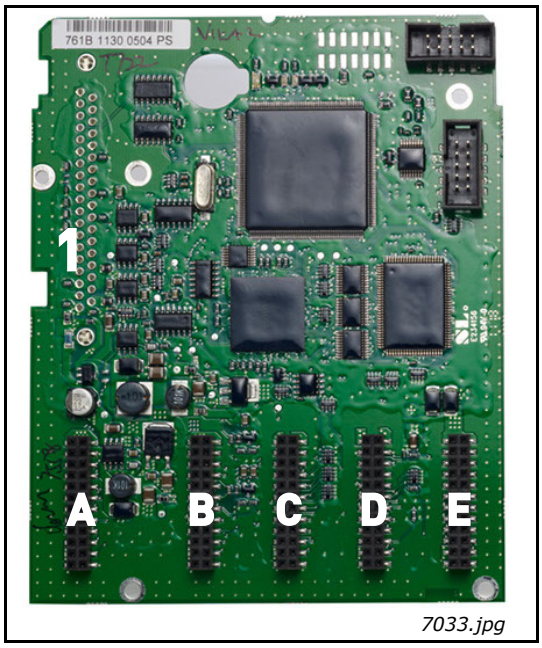
   Odłączyć kabel zasilający silnik. W skrzynce zacisków rozłączyć połączenia mostkowe uzwojeń silnika (gwiazda/trójkąt). Przeprowadzić pomiar rezystancji izolacji pomiędzy poszczególnymi fazami uzwojeń oraz pomiędzy każdą fazą a punktem przyłączenia przewodu ochronnego.
   Pomiar należy przeprowadzić miernikiem, którego wartość napięcia jest nie mniejsza niż wartość napięcia sieci zasilającej, lecz nie większa niż 1000V.
   Rezystancja izolacji musi być większa niż 1MΩ.

5. Kontrola stanu izolacji rezystora hamowania

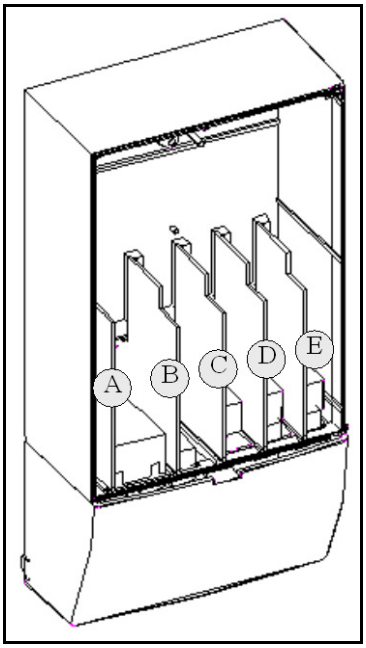
   Odłączyć kabel zasilający rezystor. Przeprowadzić pomiar rezystancji izolacji pomiędzy poszczególnymi zaciskami zasilającymi a punktem przyłączenia przewodu ochronnego.
   Pomiar należy przeprowadzić miernikiem, którego wartość napięcia jest nie mniejsza niż wartość napięcia sieci zasilającej, lecz nie większa niż 1000V.
   Rezystancja izolacji musi być większa niż 1MΩ.

8.2 Moduł sterujący

Moduł sterujący przemiennika częstotliwości zawiera, ogólnie mówiąc, kartę sterującą oraz karty WE/WY, umieszczane w pięciu slotach (A do E), znajdujących się na karcie sterującej (patrz Rysunek 31 oraz Rysunek 32). Moduł sterujący połączony jest z modułem mocy złączem wielostykowym (1).



Rysunek 31. Karta sterująca NX.



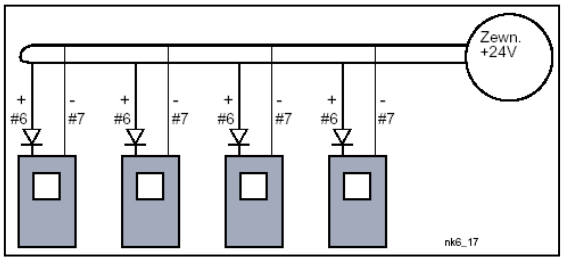
Rysunek 32. Sloty kart we/wy podstawowych i rozszerzających, znajdujące się na karcie sterującej.

Zazwyczaj w przemienniku dostarczonym z fabryki, w module sterującym znajdują się co najmniej dwie karty WE/WY (karta podstawowych wejść i wyjść oraz karta wyjść przekaźnikowych), które umieszcza się w slotach A i B. Numeracja wszystkich zacisków ww. kart, schemat połączeń oraz opis sygnałów sterujących znajduje się na następnych stronach. Montowane fabrycznie karty WE/WY są uwzględnione w kodzie typu przemiennika. Więcej informacji znajduje się w oddzielnej instrukcji kart (ud 741).

Karta sterująca może być zasilana z zewnętrznego źródła (+24V±10%), dołączonego do dwukierunkowego zacisku #6, patrz str. 64. Dzięki temu po zaniku zasilania przemiennika podtrzymane zostaje działanie panelu oraz kart WE/WY, w tym także magistrali komunikacyjnych.

Uwaga: każdy moduł AFE przemiennika regeneratywnego NXC ma własny moduł sterujący. Jako standard moduł zawiera karty A1, A2, B5. Standardowo moduł sterownia AFE parametryzuje się tylko raz podczas uruchomienia pzemiennika.

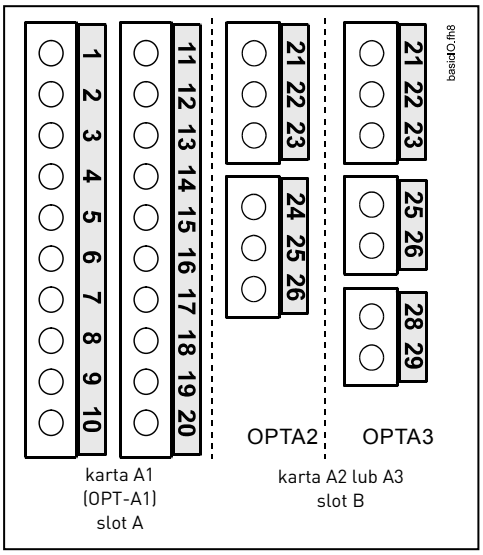
Uwaga: Jeżeli do zewnętrznego źródła zasilania +24V podłączono kilka przemienników częstotliwości, aby zapobiec prądom zwrotnym, zaleca się podłączenie diod do zacisku 6 (lub 12). Brak diod może doprowadzić do uszkodzenia karty sterującej, patrz rysunek poniżej.



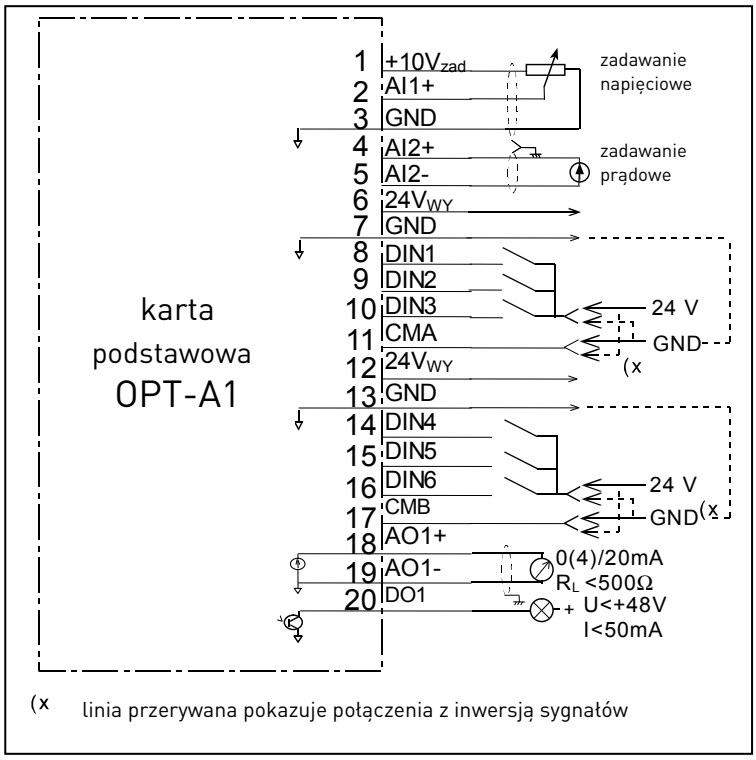
8.2.1 Zaciski sterownicze

Podstawowa konfiguracja wejść i wyjść sterowniczych, zawarta na kartach A1 oraz A2/A3, została opisana w rozdziale 8.2.2.

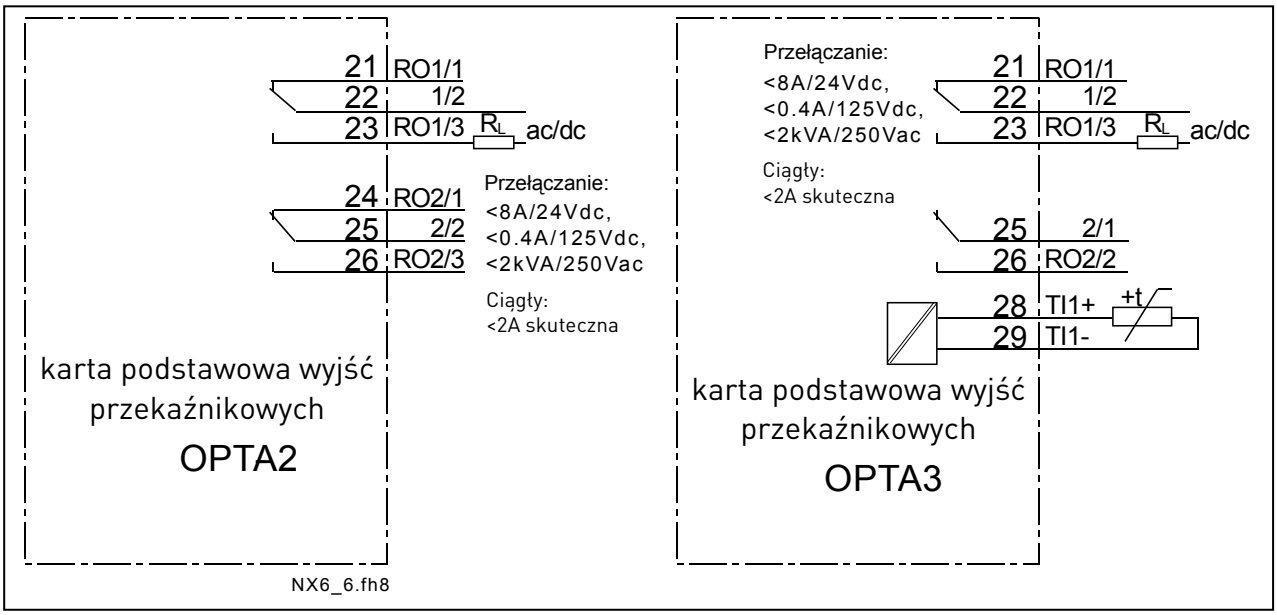
Funkcje realizowane przez poszczególne WE/WY mogą się zmieniać w zależności od wybranej aplikacji. Opisy sygnałów sterujących poszczególnych aplikacji zamieszczone zostały w osobnym podręczniku - Instrukcji aplikacji.



Rysunek 33. Numeracja zacisków WE/WY podstawowych kart A1,A2(A3).



Rysunek 34. Okablowanie zacisków podstawowej karty A1WE/WY sterujących (OPT-A1).



Rysunek 35. Okablowanie zacisków podstawowej karty wyjść przekaźnikowych A2 lub A3 (OPT-A2,OPT-A3).

8.2.1.1 Kable sterownicze

Kable sterownicze powinny być kablami wielożyłowymi ekranowanymi o przekroju co najmniej 0,5mm², patrz Tabela 12. Maksymalny przekrój kabla mieszczący się w listwach zaciskowych wynosi 2,5 mm² dla wyjść przekaźnikowych oraz 1,5 mm² dla pozostałych zacisków.

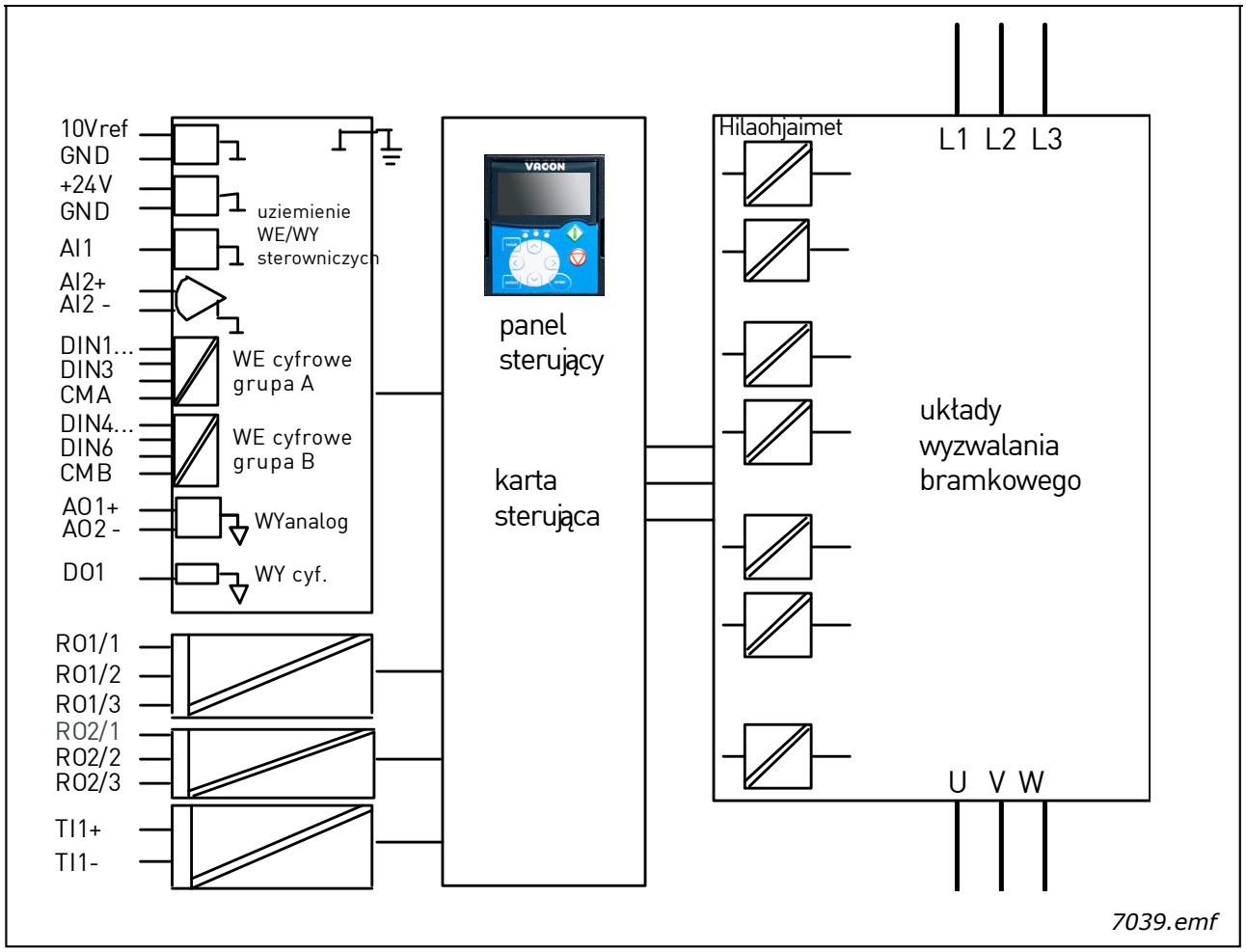
Zaciski	Moment dokręcenia [Nm]	lb-in
przekaźnikowe i termistorowe (wkręty M3)	0,5	4,5
pozostałe (wkręty M2,6)	0,2	1,8

Tabela 20. Moment dokręcenia wkrętów zacisków sterowniczych.

8.2.1.2 Separacja galwaniczna

Zaciski WE/WY sterowniczych są odizolowane galwanicznie od potencjału sieci zasilającej. Zaciski GND są stale podłączone do uziemienia, patrz Rysunek 36.

Wejścia cyfrowe są galwanicznie odizolowane od masy WE/WY (GND). Wyjścia przekaźnikowe są dodatkowo podwójnie izolowane od siebie (maksymalnie 300VAC, zgodnie z EN-50178).



Rysunek 36. Separacja galwaniczna.

8.2.2 Sygnały sterujące. Konfiguracja standardowa, karty A1 oraz A2

Zacisk		Funkcja	Opis
Karta podstawowa WE/WY OPT-A1			
1	+10 V_{zad}	wyjście napięcia zadającego	maksymalny prąd 10 mA
2	AI1+	wejście analogowe, konfigurowalne (zworami) jako prądowe lub napięciowe	wybór V lub mA zworą bloku X1 (patrz strona 67) fabrycznie: 0...+10V (Ri = 200 kΩ) opcjonalnie: -10V...+10V Joystick, wybór zworą 0(4)...20mA (Ri = 250 Ω)
3	GND/AI1–	wspólna masa wejść analogowych	wejście różnicowe jeżeli niepodłączone do masy, w takim przypadku dop. ±20V w stosunku do GND
4	AI2+	wejście analogowe, konfigurowalne (zworami) jako prądowe lub napięciowe	wybór V lub mA zworą bloku X2 (patrz strona 67) fabrycznie: 0(4)...20mA (Ri = 250 Ω) opcjonalnie: 0...+10V (Ri = 200 kΩ) -10V...+10V Joystick, wybór zworą
5	GND/AI2–	wspólna masa wejść analogowych	wejście różnicowe jeżeli niepodłączone do masy, w takim przypadku dop. ±20V w stosunku do GND
6	24V_{wy} DC dwukierunkowy	napięcie dodatkowe 24V DC	±15%, prąd maksymalny 250 mA (wszystkie karty) prąd maksymalny 150 mA (pojedyncza karta) można zastosować jako zewnętrzne (awaryjne) zasilanie modułu sterującego (i magistrali komunikacyjnych)
7	GND	masa WE/WY	masa sygnałów zadających i sterujących
8	DIN1	wejście cyfrowe 1	R_i = min. 5kΩ 18...30V = „1”
9	DIN2	wejście cyfrowe 2	
10	DIN3	wejście cyfrowe 3	
11	CMA	wspólny dla wejść grupy A (DIN1, DIN2 i DIN3).	Musi być dołączony do GND lub 24V zacisków WE/WY albo do zewnętrznego 24V lub GND wybór zworą bloku X3 (patrz strona 67)
12	24V_{wy} DC dwukierunkowy	napięcie dodatkowe 24V	tak samo jak zacisk #6
13	GND	masa WE/WY	tak samo jak zacisk #7
14	DIN4	wejście cyfrowe 4	R_i = min. 5kΩ 18...30V = „1”
15	DIN5	wejście cyfrowe 5	
16	DIN6	wejście cyfrowe 6	
17	CMB	wspólny dla wejść grupy B (DIN4, DIN5 i DIN6).	Musi być dołączony do GND lub 24V zacisków WE/WY albo do zewnętrznego 24V lub GND wybór zworą bloku X3 (patrz strona 67)
18	AO1+	wyjście analogowe (+)	zakres sygnału: prądowy 0(4)...20mA, R_L maks 500Ω lub napięciowy 0...10V, R_L >1kΩ wybór zworą bloku X6 (patrz strona 67)
19	AO1–	wspólna masa wyjść analogowych	
20	DO1	wyjście cyfrowe otwarty kolektor	maksymalnie napięcie U_{we} = 48VDC maksymalny prąd = 50 mA

Tabela 21. Konfiguracja sygnałów sterujących karty podstawowej OPT-A1.

Karta wyjść przekaźnikowych OPT-A2			
21	RO1/1	wyjście przekaźnikowe 1	Maksymalna zdolność łączeniowa: 24VDC / 8A 250VAC / 8A, 125VDC / 0,4A Minimalna zdolność łączeniowa 5V/10mA
22	RO1/2		
23	RO1/3		
24	RO2/1	wyjście przekaźnikowe 2	
25	RO2/2		
26	RO2/3		

Tabela 22. Konfiguracja sygnałów sterujących podstawowej karty przekaźnikowej OPT-A2.

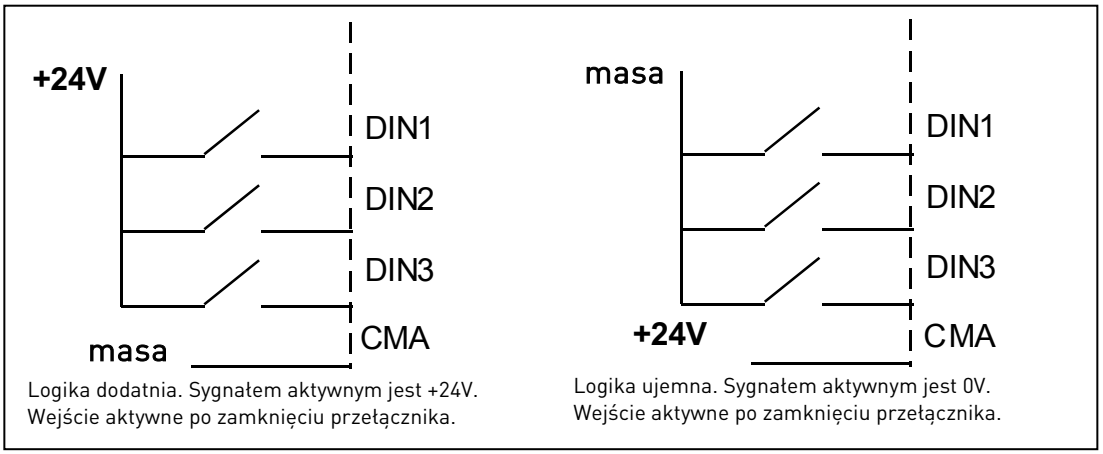
Karta wyjść przekaźnikowych OPT-A3			
21	RO1/1	wyjście przekaźnikowe 1	Maksymalna zdolność łączeniowa: 24VDC / 8A 250VAC / 8A, 125VDC / 0,4A Minimalna zdolność łączeniowa 5V/10mA
22	RO1/2		
23	RO1/3		
25	RO2/1	wyjście przekaźnikowe 2	
26	RO2/2		
28	TI1+	wejście termistorowe	
29	TI1-		

Tabela 23. Konfiguracja sygnałów sterujących podstawowej karty przekaźnikowej OPT-A3.

8.2.2.1 Inwersja logiki wejść cyfrowych

Poziom aktywnego sygnału wejść cyfrowych zależy od sposobu dołączenia wspólnych dla grup wejść A oraz B zacisków CMA oraz CMB (zaciski 11 i 17). Możliwe jest dołączenie zarówno do +24V jak i do masy (0 V). Patrz Rysunek 37.

Napięcie pomocnicze +24V oraz masa dla wejść cyfrowych oraz zaciski wspólne (CMA, CMB) mogą być zarówno zewnętrze, jak i wewnętrzne.

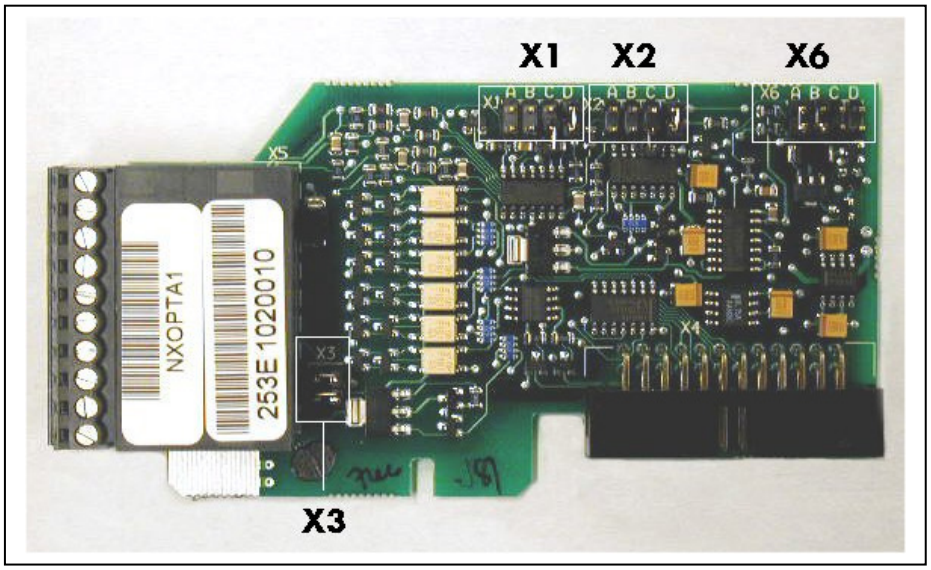


Rysunek 37. Logika dodatnia/ujemna wejść cyfrowych.

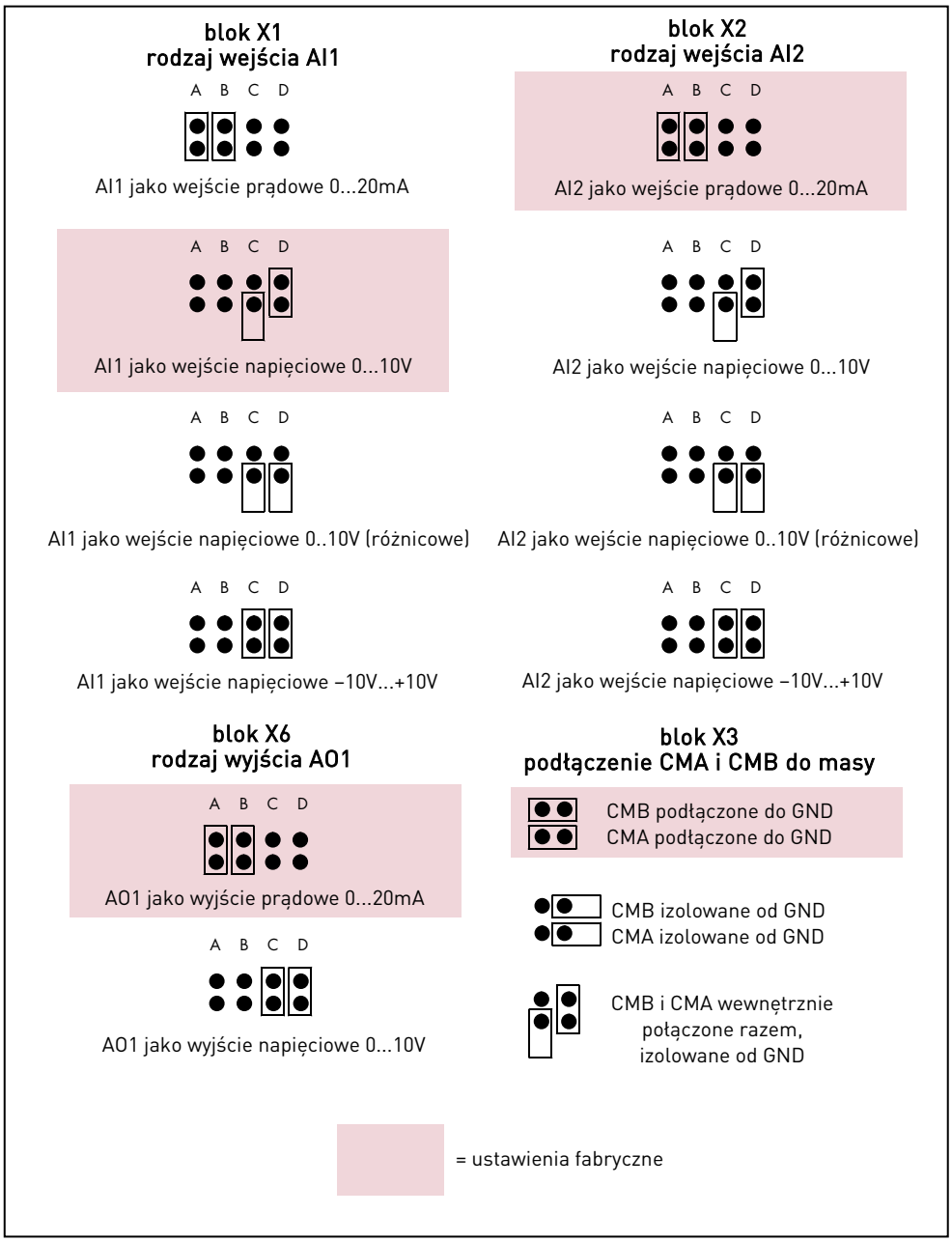
8.2.2.2 Zwory na podstawowej karcie OPT-A1

Użytkownik ma możliwość lepszego dostosowania funkcji wejść i wyjść analogowych do własnych potrzeb poprzez wybór odpowiedniego położenia wybranych zwór na karcie NXOPTA1. Położenia zwór określają typy sygnałów wejść i wyjść analogowych i cyfrowych.

Na karcie podstawowej A1 znajdują się 4 bloki zwór: X1, X2, X3 oraz X6, każdy zawiera 8 pinów i 2 zwory (X3 zawiera 4 piny i 2 zwory). Możliwe ustawienia zwór i odpowiadające im funkcje przedstawia Rysunek 39.



Rysunek 38. Bloki zwór na karcie podstawowej OPT-A1.



Rysunek 39. Zwory podstawowej karty OPT-A1.

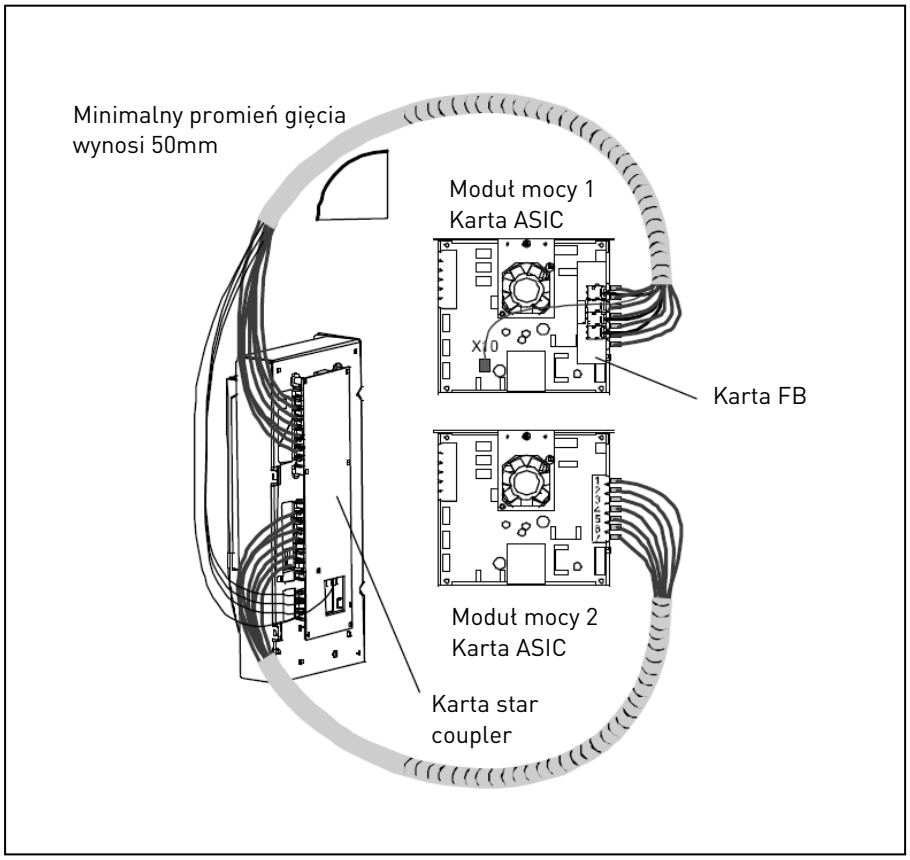
UWAGA

Po zmianie sygnału wejścia lub wyjścia analogowego (AI,AO) poprzez ustawienie zwory, należy pamiętać o potwierdzeniu tej zmiany odpowiednim parametrem w *Menu kart WE/WY (M7)*.

8.3 Podłaczenie kabla zasilającego oraz wewnętrznych kabli sterowniczych

Może zajść potrzeba podłączenia przewodów światłowodowych pomiędzy kartą star coupler a modułem mocy. Przewody te należy podłączyć zgodnie z Rysunek 41.

Moduł sterujący wykorzystuje napięcie 24VDC pochodzące z karty ASIC. Karta ASIC umiezczona jest po lewej stronie modułu mocy nr 1. Aby dostać się do karty, należy usunąć przednią osłonę modułu mocy. Podłącz kabel zasilający do kości X10 znajdującej się na karcie ASIC i do kości X2 znajdującej się z tyłu modułu sterującego.



Rysunek 40. Podłączenia kabla zasilającego i sterowniczego do modułu sterującego, wielkość FR12.

Każdy przewód światłowodowy ma numery od 1do 8 i 11 do 18 naniesione na obu końcach przewodu. Podłącz kabel do złącz opisanych tymi samymi numerami, znajdującymi się na karcie ASIC i z tyłu modułu sterującego. Dodatkowo może zajść potrzeba podłączenia 4 przewodów światłowodowych pomiędzy kartą sprzężenia do kart star coupler. Lista sygnałów optycznych znajduje się w rozdziale 8.4.

UWAGA! **Podczas podłączania kabli światłowodowych należy szczególnie uważać i nie pomylić kolejności kabli! Podłączenie w niewłaściwy sposób spowoduje uszkodzenie półprzewodnikowych elementów mocy przemiennika.**

UWAGA: **Minimalny promień gięcia przewodu światowodowego wynosi 50mm.**

Aby uniknąć uszkodzenia kabla, zamocuj kabel w dwóch lub więcej miejscach (przynajmniej na końcu i początku).
Gdy podłączeni zostało zakończone, należy założyć osłonę przednią modułu mocy.

8.4 Przewody światłowodowe – lista sygnałów i połączeń

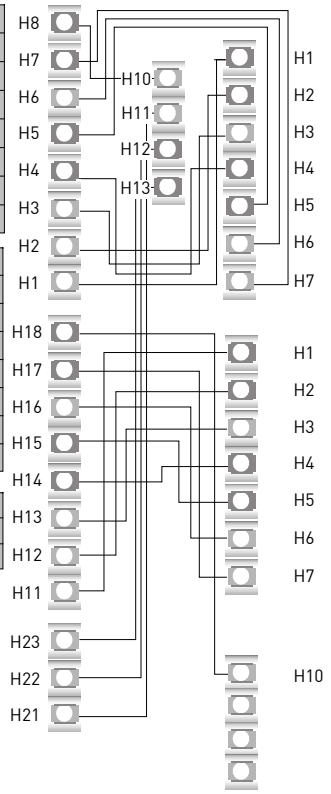
Dla zachownaia spójnego nazewnictwa z DTR serwisową, nazwy sygnałów są nieprzetłumaczone.

Karta star coupler umieszczona na module sterującym

H8	Sygnał wyłączenia z modułu mocy 1
H7	Dane magistrali VaconBus z karty ASIC 1 do płyty sterującej
H6	Dane magistrali VaconBus z płyty sterującej do karty ASIC 1
H5	Synchronizacja w przetworniku, moduł mocy 1
H4	Sterowanie fazą W, moduł mocy 1
H3	Sterowanie fazą W, moduł mocy 1
H2	Sterowanie fazą U, moduł mocy 1
H1	Włączanie sterowania bramą, moduł mocy 1

H18	Sygnał wyłączenia z modułu mocy 2
H17	Dane magistrali VaconBus z karty ASIC 2 do płyty sterującej
H16	Dane magistrali VaconBus z płyty sterującej do karty ASIC 2
H15	Synchronizacja w przetworniku, moduł mocy 2
H14	Sterowanie fazą W, moduł mocy 2
H13	Sterowanie fazą V, moduł mocy 2
H12	Sterowanie fazą U, moduł mocy 2
H11	Włączanie sterowania bramą, moduł mocy 2

H23	Sprzężenie zwrotne na fazie W
H22	Sprzężenie zwrotne na fazie V
H21	Sprzężenie zwrotne na fazie U



Zaciski karty ASCI modułu mocy nr 1

H1	Włączanie sterowania bramą
H2	Sterowanie fazą U
H3	Sterowanie fazą V
H4	Sterowanie fazą W
H5	Synchronizacja w przetworniku
H6	Dane magistrali VaconBus z płyty sterującej do karty ASIC
H7	Dane magistrali VaconBus z karty ASIC do płyty sterującej

Zaciski karty FB modułu mocy nr 1

H10	Sygnał wyłączenia
H11	Sprzężenie zwrotne na fazie U
H12	Sprzężenie zwrotne na fazie V
H13	Sprzężenie zwrotne na fazie W

Zaciski karty ASCI modułu mocy nr 2

H1	Włączanie sterowania bramą
H2	Sterowanie fazą U
H3	Sterowanie fazą V
H4	Sterowanie fazą W
H5	Synchronizacja w przetworniku
H6	Dane magistrali VaconBus z płyty sterującej do karty ASIC
H7	Dane magistrali VaconBus z karty ASIC do płyty sterującej

Zaciski karty FB modułu mocy nr 1

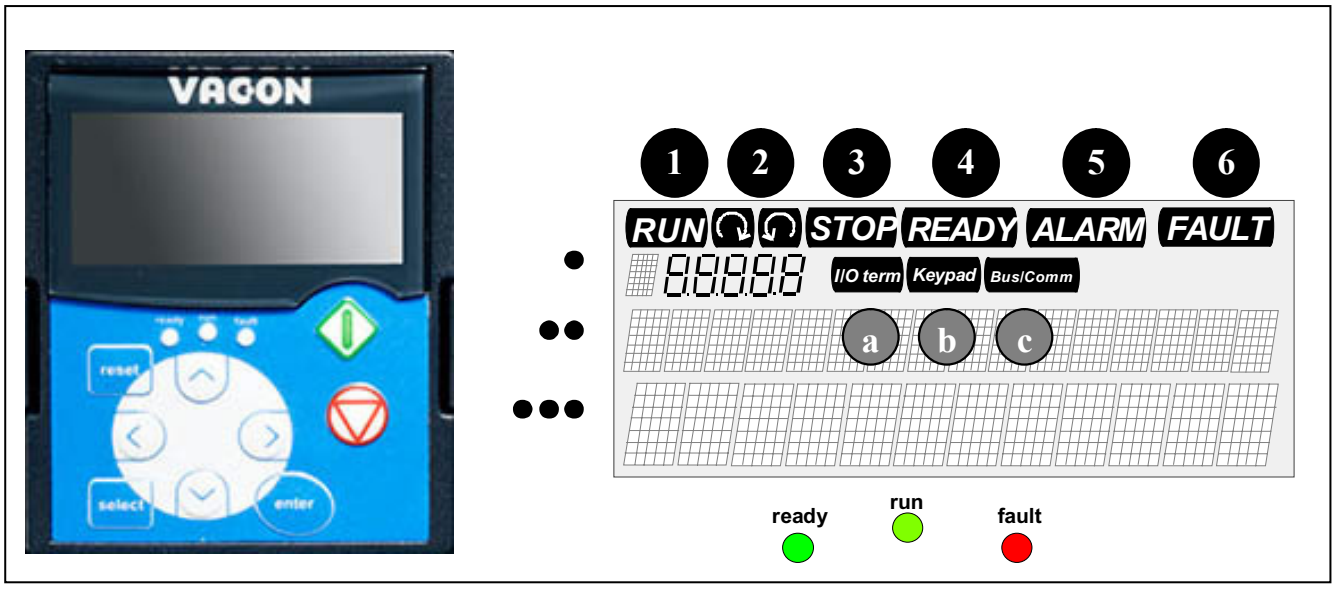
H10	Sygnał wyłączenia

Rysunek 41. Wewnętrzne połączenia światłowodowe.

9 PANEL STERUJĄCY

Panel sterujący umożliwia komunikację użytkownika z przemiennikiem częstotliwości. Cechą charakterystyczną panelu Vacon NX jest wyświetlacz alfanumeryczny z siedmioma wskaźnikami stanu pracy: RUN (PRACA), , STOP, READY (GOTOWOŚĆ), ALARM (OSTRZEŻENIE), FAULT (USTERKA) oraz trzema wskaźnikami miejsca sterowania napędu: I/O term (WE/WY), Keypad (Panel), Bus/Comm (Magistrala). Panel wyposażony jest także w trzy sygnalizacyjne wskaźniki diodowe LED (zielona - zielona - czerwona), patrz poniższy rysunek.
Informacje ułatwiające poruszanie się w strukturze menu i sterowanie, tj. numer aktywnego menu, opis aktywnego menu lub wyświetlanej wielkości oraz wartości liczbowe są prezentowane w trzech wierszach tekstowych.
Sterowanie przemiennikiem częstotliwości odbywa się poprzez dziewięć przycisków klawiatury panelu. Ponadto obsługa przycisków umożliwia zmianę wartości parametrów oraz monitorowanie wybranych wielkości.
Panel jest odłączalny (RS232) oraz izolowany od potencjału linii zasilającej.

9.1 Wskaźniki panelu sterującego



Rysunek 42. Panel sterujący Vacon NX wraz ze wskaźnikami stanu pracy napędu.

9.1.1 Wskaźniki stanu pracy napędu

Wskaźniki stanu pracy napędu informują użytkownika o aktualnym stanie przemiennika i silnika oraz o ewentualnym wykryciu stanów ostrzegawczych i awaryjnych w silniku lub przemienniku.

1	RUN (PRACA)	=	Silnik pracuje; miga po wydaniu komendy stop gdy silnik hamuje
2		=	Pokazuje kierunek obrotów silnika.
3	STOP	=	Wskazuje, że silnik nie pracuje.
4	READY (GOTOWOŚĆ)	=	Świeci się, jeżeli załączone jest zasilanie przemiennika i nie są aktywne usterki.
5	ALARM (OSTRZEŻENIE)	=	Sygnalizuje przekroczenie określonych, także przez użytkownika, stanów alarmowych.
6	FAULT (USTERKA)	=	Sygnalizuje zatrzymanie napędu w wyniku wystąpienia nie bezpiecznych warunków pracy.

9.1.2 Wskaźniki miejsca sterowania napędu

Symbole *I/O term, Keypad* oraz *Bus/Comm* (patrz Rysunek 42) wskazują wybrane miejsce sterowania napędu, wyboru dokonuje się w menu M3 (patrz rozdział 9.3.3).

a	*I/O term*	=	Wybranym miejscem sterowania są zaciski sterujące
b	*Keypad*	=	Wybranym miejscem sterowania jest panel
c	*Bus/Comm*	=	Sterowanie odbywa się przez magistralę komunikacyjną

9.1.3 Sygnalizacja diodowa (zielona – zielona – czerwona)

Sygnalizacja diodowa pracuje w połączeniu ze wskaźnikami stanu pracy napędu:

READY (GOTOWOŚĆ), RUN (PRACA) oraz FAULT (USTERKA).

I	●	=	Świeci się, jeżeli załączone jest zasilanie AC i nie są aktywne usterki. Jednocześnie wyświetlany jest wskaźnik stanu pracy napędu GOTOWOŚĆ.
II	●	=	Świeci się, gdy silnik pracuje. Miga po wydaniu komendy stop gdy silnik jeszcze hamuje (PRACA)
III	●	=	Sygnalizuje zatrzymanie napędu w wyniku wystąpienia niebezpiecznych warunków pracy. Jednocześnie na wyświetlaczu miga wskaźnik stanu pracy USTERKA. Można odczytać opis aktywnej usterki, patrz rozdział 9.3.4.

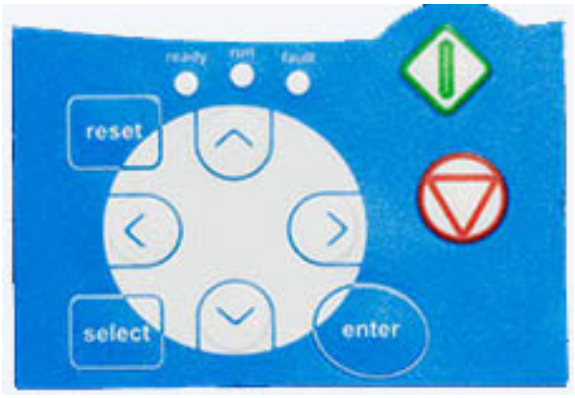
9.1.4 Pola tekstowe

Trzy wiersze tekstowe (•, ••, •••) informują o bieżącej lokalizacji w strukturze menu jak również podają inne informacje związane z obsługą oraz działaniem napędu.

- • = Wskaźnik miejsca; wyświetla symbol oraz numer menu, parametru, np. Przykład: M2 = Menu główne M2 (Menu parametrów); P2.1.3 = menu M2, grupa 1, parametr 3 (Acceleration time – Czas przyspieszania).
- •• = Wiersz opisu; wyświetla opis: menu, podmenu, wielkości lub usterki.
- ••• = Wiersz wartości; wyświetla cyfrowe oraz alfanumeryczne wartości: zadane, wyjściowe, parametrów, np., także ilość podmenu dostępnych w każdym menu.

9.2 Przyciski panelu sterującego

Na alfanumerycznym panelu sterującym Vacon znajduje się 9 przycisków. Służą one do sterowania napędu, ustawiania parametrów, monitorowania wybranych wielkości.



Rysunek 43. Przyciski panelu sterującego.

9.2.1 Opis przycisków

- reset = Używany do kasowania aktywnych usterek (patrz rozdział 9.3.4).
- select = Używany do przełączania pomiędzy aktualnym a poprzednim wskazaniem wyświetlacza.
- enter = Używany do:
  1) potwierdzania dokonanego wyboru,
  2) kasowania historii usterek (naciśnięcie przez 2...3 s)
- ^ = Przycisk przeglądania w górę.
  Przyglądanie menu głównego oraz stron podmenu.
  Edycja wartości parametrów.
- v = Przycisk przeglądania w dół.
  Przyglądanie menu głównego oraz stron podmenu.
  Edycja wartości parametrów.



= Przycisk przesuwania menu w lewo.
Przejście wstecz w strukturze menu.
Przesuwa kursor w lewo menu parametru.
Wyjście z trybu edycji parametru.
Naciśnięcie przez 2...3 s powoduje powrót do menu głównego (M#).



= Przycisk przesuwania menu w prawo.
Przejście do przodu w strukturze menu.
Przesuwa kursor w prawo menu parametru.
Wejście w tryb edycji parametru.



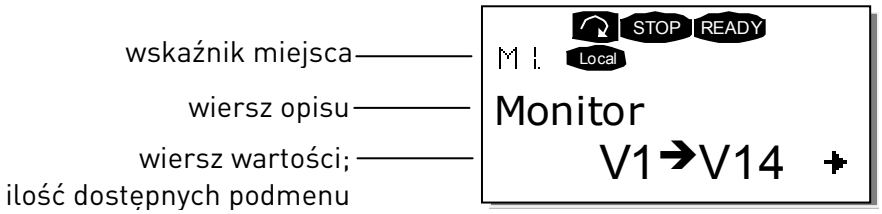
= Przycisk START
Rozruch silnika jeśli panel jest aktywnym miejscem sterowania (patrz rozdział 9.3.3)



= Przycisk STOP
Zatrzymanie silnika (chyba, że funkcja jest zablokowana poprzez odpowiednie ustawienie parametrów R3.4 oraz R3.6, patrz rozdział 9.3.3).

9.3 Poruszanie się w strukturze menu panelu sterującego

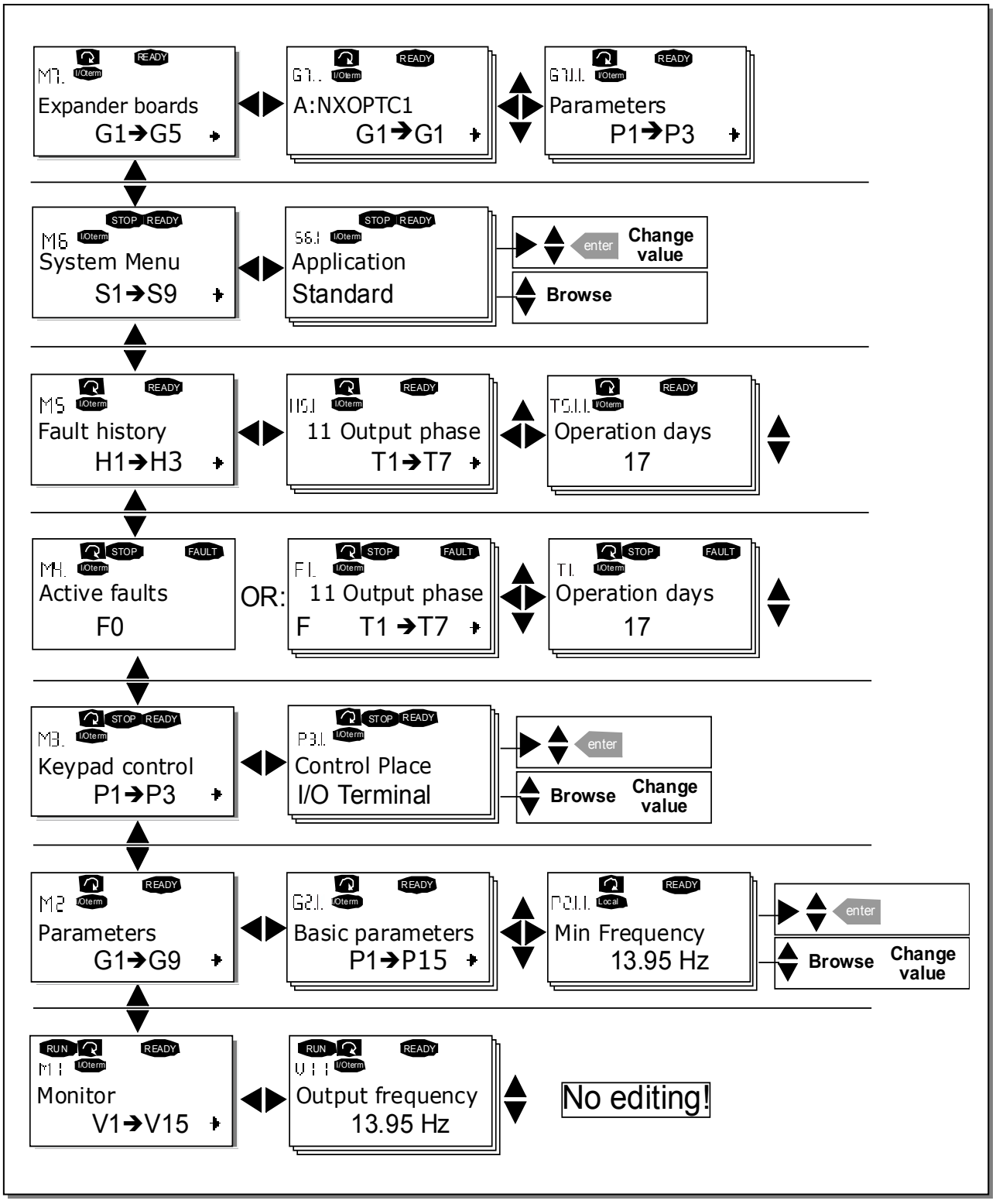
Dane wyświetlane na panelu sterującym zorganizowane są w kilkupoziomowe menu (główne, podmenu). Menu używane jest np. do zobrazowania oraz edycji sygnałów pomiarowych i sterujących, ustawiania parametrów (patrz rozdział 9.3.2), ustawiania wartości zadanych, odczytu usterek (patrz rozdział 9.3.4). Można także regulować kontrast wyświetlacza (patrz strona 93).



Menu główne M zawiera menu M1 do M7. Użytkownik może poruszać się w menu głównym stosując *przyciski przeglądania* w górę i w dół. Wejście w wybrane podmenu jest realizowane *przyciskiem przesuwania w prawo*. Jeżeli z bieżącej strony możliwe jest przejście w prawo w strukturze menu (istnieje podmenu o jeden stopień niżej), widoczna jest strzałka (→) w prawym dolnym rogu wyświetlacza. Przejście na kolejny, niższy poziom jest realizowane *przyciskiem przesuwania w prawo*.

Rysunek na następnej stronie przedstawia strukturę menu oraz operacje wykonywane przyciskami poruszania się. Prosimy zwrócić uwagę, że menu M1 znajduje się w lewym dolnym rogu struktury. Do dowolnego podmenu i parametru można dotrzeć korzystając z przycisków poruszania się.

Bardziej szczegółowe informacje zawarte są w dalszej części niniejszego rozdziału.

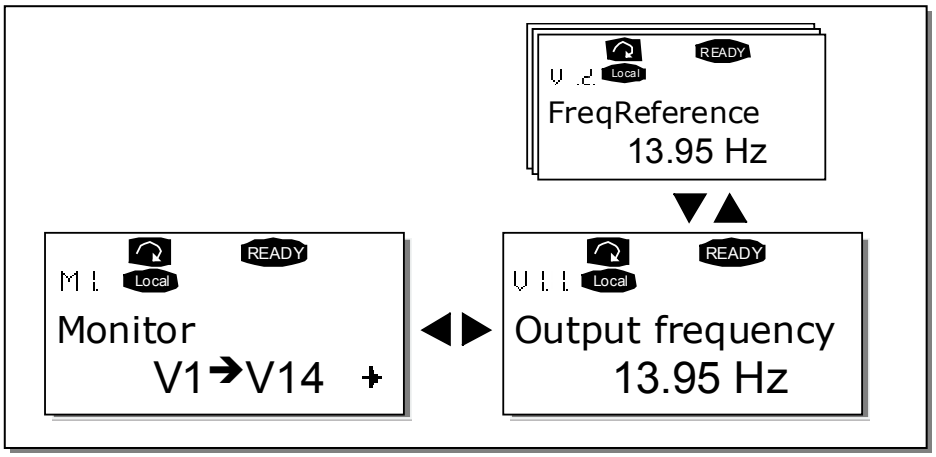


Rysunek 44. Struktura menu oraz stosowanie przycisków poruszania się.

9.3.1 Menu wielkości monitorowanych (M1)

Do menu wielkości monitorowanych wchodzi się z menu głównego *przyciskiem przesuwania w prawo*, gdy wskaźnik miejsca w pierwszym wierszu tekstowym wyświetla symbol **M1.** Sposób przeglądania wielkości monitorowanych przedstawiono na *Rysunek 45*.
Lista przykładowych monitorowanych wielkości, opisanych wskaźnikiem **V#.#** , zamieszczona została w Tabela 24. Wartości te są aktualizowane co 0,3 sekundy.

Menu to służy jedynie do kontroli wartości sygnałów. Wartości te nie mogą być zmieniane. Sposoby zmiany wartości parametrów zostały opisane w rozdziale 9.3.2.



Rysunek 45. Menu wielkości monitorowanych.

Kod	Sygnał	Jednostka	Opis
V1.1	Output frequency	Hz	Częstotliwość zasilania silnika
V1.2	Frequency reference	Hz	Częstotliwość zadana
V1.3	Motor speed	obr/min	Obliczona prędkość obrotowa silnika
V1.4	Motor current	A	Zmierzona wartość prądu silnika
V1.5	Motor torque	%	Obliczony moment obrotowy / moment znam. znamionowy
V1.6	Motor power	%	Obliczona moc / moc znamionowa
V1.7	Motor voltage	V	Obliczone napięcie silnika
V1.8	DC-link voltage	V	Zmierzona wartość napięcia obwodu DC pośredniczącego
V1.9	Unit temperature	°C	Zmierzona temperatura radiatora
V1.10	Motor temperature	%	Obliczona temperatura silnika
V1.11	Voltage input	V	Wartość sygnału wejścia analogowego AI1
V1.12	Current input	mA	Wartość sygnału wejścia analogowego AI2
V1.13	DIN1, DIN2, DIN3		Stany logiczne wejść cyfrowych grupy A
V1.14	DIN4, DIN5, DIN6		Stany logiczne wejść cyfrowych grupy B
V1.15	DO1, RO1, RO2		Stany logiczne wyjść: cyfrowego i przekaźnikowych
V1.16	Analogue output current	mA	Wartość sygnału wyjścia analogowego AO1
V1.17	Multimonitoring items		Wyświetla trzy wybrane wielkości monitorowane. Więcej informacji znajduje się w rozdziale 9.3.6.5.

Tabela 24. Wielkości monitorowane.

UWAGA: W poszczególnych aplikacjach mogą występować dodatkowe, specyficzne dla danej aplikacji wielkości monitorowane. Patrz odpowiednia *Instrukcja aplikacji*.

9.3.2 Menu parametrów (M2)

Parametry są sposobem przenoszenia komend od użytkownika do przemiennika częstotliwości. Do *Menu parametrów* wchodzi się z menu głównego *przyciskiem przesuwania w prawo* gdy w pierwszym wierszu tekstowym widoczny jest symbol M2. Procedura edycji (zmiany wartości) parametrów przedstawiona została na Rysunek 44.

Aby wejść do podmenu grup parametrów *(G#)* należy jednokrotnie nacisnąć *przyciskiem przesuwania w prawo*. Następnie należy odszukać żądaną grupę parametrów *przyciskami przeglądania w górę i w dół* i ponownie nacisnąć *przycisk przesuwania w prawo* celem wejścia do wybranej grupy. Konkretny parametr, opisany P#, odnajdujemy *przyciskami przeglądania w górę i w dół*. Następnie należy nacisnąć *przycisk w prawo*, następuje wejście w tryb edycji parametru. Symbol parametru zaczyna migać. Zmiana wartości liczbowej może odbywać się na dwa sposoby:

1 Właściwą wartość należy ustawić *przyciskami przeglądania w górę, w dół* i potwierdzić zmianę przyciskiem Enter. W rezultacie symbol parametru przestaje migać, w polu wartości widoczna jest nowa wartość.
2 Należy ponownie nacisnąć *przycisk w prawo*. Teraz można edytować wartość liczbową cyfra po cyfrze. Ten sposób edycji jest wygodny w użyciu jeżeli wymagane są relatywnie duże zmiany wartości. Zmianę należy potwierdzić przyciskiem *Enter.*

Wartość nie ulegnie zmianie jeżeli zmiana nie zostanie potwierdzona przyciskiem Enter. Wciśnięcie *przycisku przesuwania w lewo* spowoduje powrót do poprzedniego menu.

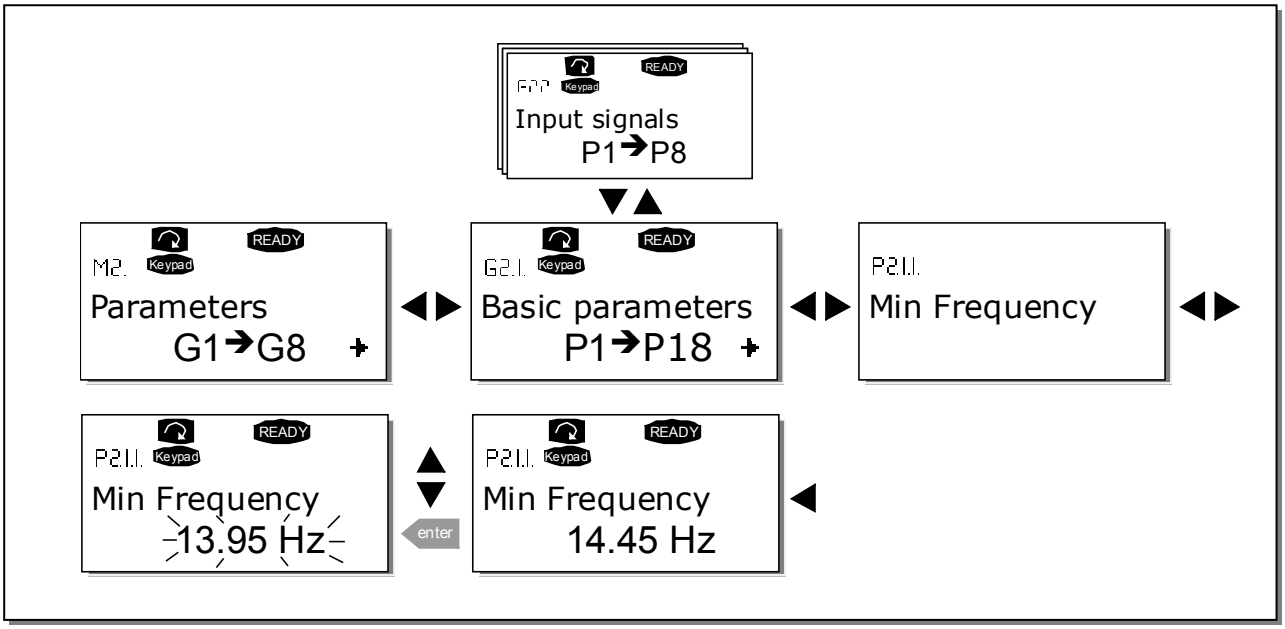
Gdy napęd znajduje się w stanie RUN (PRACA) nie jest możliwa edycja niektórych parametrów. W takim przypadku próba zmiany wartości parametru powoduje pojawienie się na wyświetlaczu komunikatu ***Locked*** *(blokada)*. Edycja takiego parametru możliwa jest tylko w stanie STOP.
Możliwość zmiany wartości wszystkich parametrów może zostać zablokowana parametrem P6.5.2 w menu M6.

Z każdego miejsca menu możliwy jest szybki powrót do *Menu głównego* poprzez wciśnięcie *przycisku przesuwania w lewo* na 1—2 sekundy.

Standardowy pakiet programów aplikacyjnych „All in One" obejmuje 7 aplikacji z różnymi zestawami parametrów. Opisy wraz z listami parametrów poszczególnych aplikacji znajdują się w drugiej części niniejszej instrukcji , w *Instrukcji Aplikacji.*

Po osiągnięciu ostatniego parametru w danej grupie można przejść bezpośrednio do pierwszego wciskając *przycisk przeglądania w górę*.

Patrz rysunek na stronie 75 wyjaśniający procedurę zmiany wartości parametrów.



Rysunek 46. Procedura zmiany wartości parametrów.

9.3.3 Menu sterowania z panelu (M3)

W *Menu sterowania z panelu* można wybrać miejsce sterowania, zadawać częstotliwość oraz dokonać nawrotu silnika. Wejście do menu sterowania z panelu następuje *przyciskiem przesuwania w prawo* gdy wskaźnik miejsca wskazuje **M3**.

Kod	Parametr	Min	Maks	Jedn.	Fabr.	ID	Uwagi
P3.1	Wybór miejsca sterowania	1	3		1	125	**0**=WE/WY sterujące **1**=panel **2**=magistrala komunikacyjna
R3.2	Zadawanie częstotliwości z panelu	Par. 2.1.1	Par. 2.1.2	Hz			
P3.3	Zadawanie kierunku wirowania z panelu	0	1		0	123	**0** = w przód **1** = w tył
R3.4	Przycisk STOP	0	1		1	114	**0** = stop jeśli sterownie z panelu **1** = wciśnięcie STOP zawsze zatrzymuje napęd

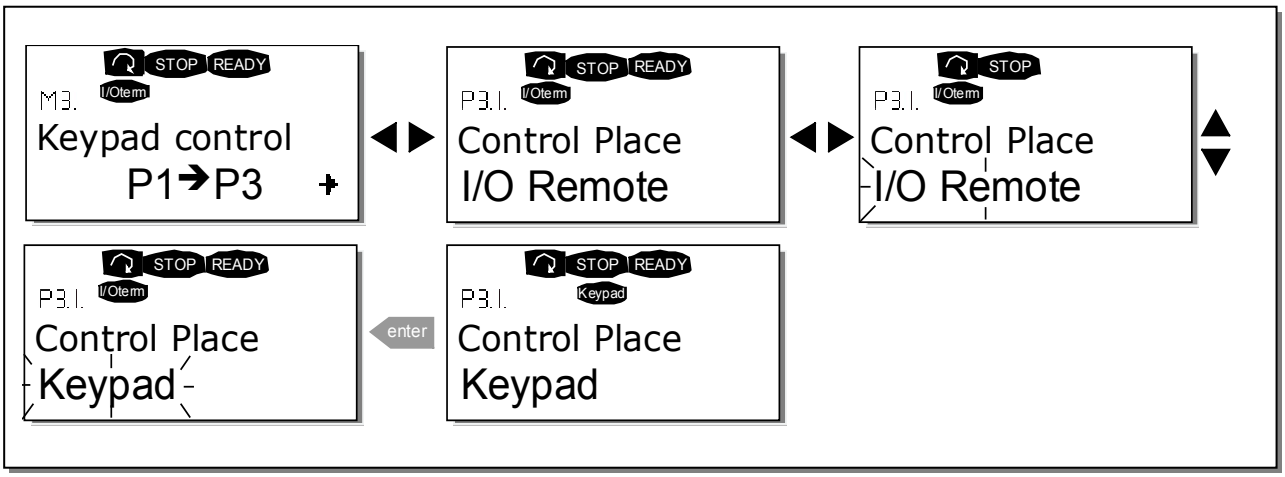
Tabela 25. Parametry sterowania napędu z panelu, menu główne M3.

9.3.3.1 Wybór miejsca sterowania

Przemiennik może być sterowany z jednego z trzech miejsc. Dla każdego z tych miejsc na wyświetlaczu pojawia się odpowiedni symbol, będący wskaźnikiem miejsca sterowania napędu:

Miejsce sterowania	Wskaźnik na wyświetlaczu
WE/WY sterujące	I/O term
Panel	Keypad
Magistrala komunikacyjna	Bus/Comm

Wybór miejsca sterowania dokonuje się po wejściu w tryb edycji (z M3) *przyciskiem przyciskiem przesuwania w prawo*. Następnie wybiera się odpowiednią opcję *przyciskami przeglądania w górę i w dół*. Wybór należy potwierdzić *przyciskiem ENTER*. Patrz *Rysunek 47*. Patrz także punkt 9.3.3.



Rysunek 47. Wybór miejsca sterowania napędu.

9.3.3.2 Zadawanie częstotliwości z panelu sterowania

Podmenu zadawania częstotliwości **(parametr P3.2 w M3)** umożliwia operatorowi monitorowanie oraz zadawanie częstotliwości wyjściowej przemiennika. Wprowadzone zmiany następują bezzwłocznie. **Zadawanie częstotliwości z panelu jest możliwe jedynie wówczas, gdy panel jest aktywnym miejscem sterowania.**

UWAGA: maksymalna różnica pomiędzy częstotliwością wyjściową przemiennika a częstotliwością zadawaną z panelu wynosi 6 Hz. Warunek ten jest kontrolowany automatycznie.

Procedura zmiany częstotliwości zadanej jest analogiczna do pokazanej na Rysunek 46, przy czym potwierdzanie zmiany *przyciskiem ENTER* nie jest konieczne.

9.3.3.3 Zmiana kierunku wirowania z panelu

Podmenu zmiany kierunku wirowania silnika umożliwia operatorowi monitorowanie oraz zmianę kierunku wirowania wału. Dokonanie nawrotu z klawiatury jest możliwe jedynie wówczas, gdy panel jest aktywnym miejscem sterowania (patrz punkt 9.3.3).

Nawrót wykonuje się w sposób analogiczny do pokazanego na Rysunek 47.

UWAGA: Przed pierwszym uruchomieniem prosimy zapoznać się z treścią rozdziałów : 9.2.1 i 10.2 (uruchomienie przemiennika).

9.3.3.4 Aktywacja przycisku STOP

Fabryczne ustawienie przycisku STOP jest takie, że jego naciśnięcie **zawsze** zatrzymuje napęd stosownie do ustawionych parametrów poszczególnych miejsc sterowania napędu. Nadanie parametrowi 3.4 wartości 0 spowoduje, że naciśnięcie przycisku STOP zatrzymuje silnik tylko **wtedy, gdy panel jest aktywnym miejscem sterowania napędu**.

UWAGA! W menu ***M3*** występują pewne specjalne funkcje przycisków:

Możliwy jest wybór panelu jako aktywnego miejsca sterowania przemiennika poprzez naciśnięcie przycisku START na 3 sekundy w stanie RUN (PRACA). W takim przypadku panel staje się aktywnym miejscem sterowania oraz jednocześnie aktualna częstotliwość zadana i kierunek wirowania silnika zostają skopiowane do panelu.

Możliwy jest wybór panelu jako aktywnego miejsca sterowania przemiennika poprzez naciśnięcie przycisku STOP na 3 sekundy w stanie STOP (silnik zatrzymany). W takim przypadku panel staje się aktywnym miejscem sterowania oraz jednocześnie aktualna częstotliwość zadana i zadany kierunek wirowania silnika zostają skopiowane do panelu.

Możliwe jest skopiowanie częstotliwości zadanej z innego miejsca (WE/WY, magistrala) **do panelu** poprzez naciśnięcie przycisku ENTER na 3 sekundy.

Należy zwrócić uwagę, że w innych menu niż M3 powyższe funkcje nie są dostępne.

Jeżeli znajdujemy się w menu innym niż M3 i próbujemy dokonać rozruchu silnika przyciskiem START jeżeli panel nie jest aktywnym miejscem sterowania, na wyświetlaczu pojawi się komunikat błędu: *Keypad Control NOT ACTIVE* (Sterowanie z panelu nieaktywne).

9.3.4 Menu aktywnych usterek (M4)

Do menu *Aktywnych usterek* można wejść z menu głównego *przyciskiem przesuwania w prawo* kiedy wskaźnik miejsca M4 jest widoczny w pierwszej linii wyświetlacza.
Po przejściu przemiennika częstotliwości do stanu zatrzymania awaryjnego, wskaźnik miejsca F1, kod usterki wraz z krótkim opisem oraz typ usterki (rozdział 9.3.4.1) są widoczne na wyświetlaczu. Ponadto w pierwszej linii wyświetlacza (wskaźniki stanu pracy) pojawia się komunikat FAULT (USTERKA) albo ALARM (OSTRZEŻENIE, patrz Rysunek 42, rozdział 9.1.1) oraz w przypadku stanu USTERKA miga czerwona dioda LED. Jeżeli wystąpi kilka usterek w tym samym czasie, listę aktywnych usterek można przeglądać *przyciskami przeglądania w górę i w dół*.

Znajdź kody usterek w rozdziale 11.2, tabeli 37.

W pamięci aktywnych usterek przechowywana jest informacja o 10 usterkach z zachowaniem kolejności ich pojawienia się. Kasowanie aktywnych usterek wykonuje się przyciskiem RESET, wówczas wyświetlacz (odczyt) powraca do stanu, jaki był przed wyłączeniem spowodowanym usterką. Usterka pozostaje aktywna do chwili jej skasowania przyciskiem RESET lub sygnałem kasowania z zacisków sterujących.

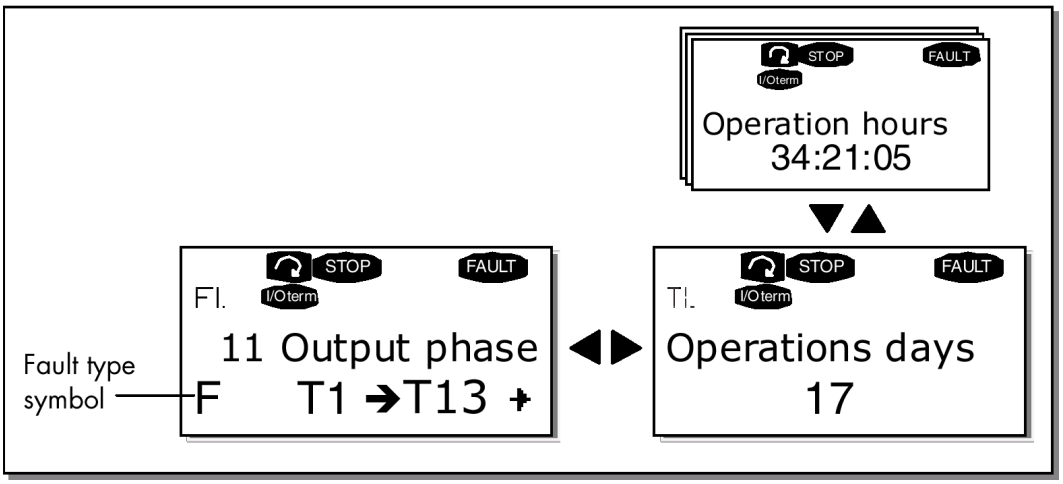
UWAGA: Aby uniknąć niezamierzonego, ponownego rozruchu napędu , przed skasowaniem usterki należy wyłączyć sygnał startu zewnętrznego.

Normalny stan wyświetlacza, bez usterek



9.3.4.1 Typy usterek

W przemiennikach częstotliwości Vacon NX rozróżniamy cztery typy usterek. Napęd zachowuje się inaczej po wystąpieniu usterek poszczególnych typów. Patrz Tabela 26.



Rysunek 48. Menu aktywnych usterek.

Typ usterki	Opis
A OSTRZEŻENIE (Alarm)	Ten typ usterki sygnalizuje wystąpienie nienaturalnych warunków pracy. Nie powoduje zatrzymania napędu ani też nie wymaga reakcji obsługi. Usterka typu A jest wyświetlana przez około 30 sekund.
F USTERKA (Fault)	Usterka typu F powoduje zatrzymanie napędu. Wymagana jest reakcja obsługi celem skasowania usterki i dokonania rozruchu napędu.
AR USTERKA z autorestartem (Fault Autoreset)	Również w przypadku wystąpienia usterki typu AR napęd zostaje natychmiast zatrzymany. Następnie usterka zostaje skasowana automatycznie i przemiennik próbuje dokonać rozruchu silnika. Ostatecznie, jeżeli automatyczny restart nie zakończy się sukcesem, pojawia się usterka typu FT (patrz poniżej).
FT USTERKA z wyłączeniem po autorestarcie (Fault Trip)	Jeżeli napęd jest niezdolny do samodzielnego restartu po wystąpieniu usterki typu AR, pojawia się usterka typu FT. Skutkiem wystąpienia usterki typu FT jest zatrzymanie napędu tak samo, jak w przypadku usterki typu F.

Tabela 26. Typy usterek.

9.3.4.2 Menu wartości sygnałów w chwili wystąpienia usterki

Po wystąpieniu usterek na wyświetlaczu pojawiają się podstawowe informacje, opisane w rozdziale 9.3.4. Naciskając *przycisk przesuwania w prawo* można wejść do *Menu wartości sygnałów w chwili wystąpienia usterki,* zawierającego parametry **T.1→T.13**. W menu tym zostają zachowane wartości ważniejszych sygnałów i zmiennych z chwili wystąpienia usterki. Dzięki temu użytkownikowi lub serwisowi łatwiej jest ustalić przyczyny wystąpienia usterki.

Dostępne są wartości następujących zmiennych i sygnałów:

T.1	Licznik dni pracy *(Usterka 43: kod dodatkowy)*	d
T.2	Licznik godzin pracy *(Usterka 43: kod dodatkowy)*	gg:mm:ss *(d)*
T.3	Częstotliwość wyjściowa *(Usterka 43: kod dodatkowy)*	Hz *(gg:mm:ss)*
T.4	Prąd silnika	A
T.5	Napięcie wyjściowe	V
T.6	Moc wyjściowa	%
T.7	Moment na wale silnika	%
T.8	Napięcie szyny DC	V
T.9	Temperatura przemiennika	°C
T.10	Stan pracy (RUN, STOP)	
T.11	Kierunek wirowania	
T.12	Ostrzeżenia	
T.13	Czy prędkość = 0 w chwili usterki*	

Tabela 27. Menu wartości sygnałów w chwili wystąpienia usterki

* Informuje, czy w chwili wystąpienia usterki napęd znajdował się w stanie STOP (<0,01Hz)

9.3.4.3 Rejestr czasu rzeczywistego

Jeżyli uaktywniony jest rejestr czasu rzeczywistego liczniki czasu pracy T1 oraz T2 mają następującą postać:

T.1	Licznik dni pracy	rrrr-mm-dd
T.2	Licznik godzin pracy	gg:mm:ss,sss

Tabela 28. Menu wartości sygnałów w chwili wystąpienia usterki

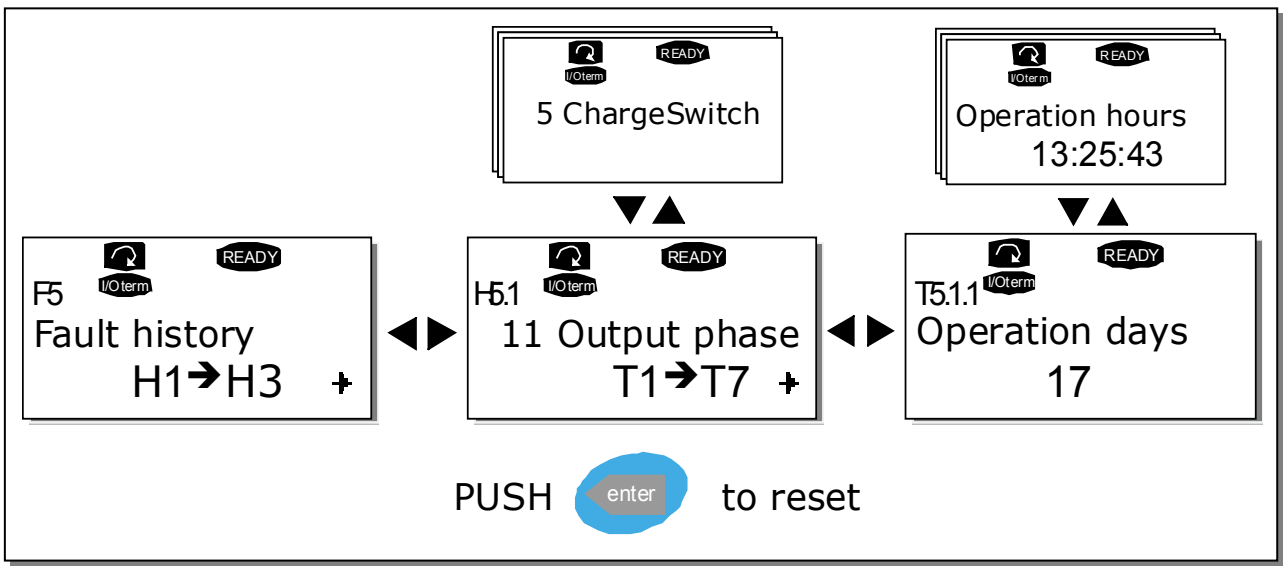
9.3.5 Menu historii usterek (M5)

Do *Menu historii usterek* można wejść z menu głównego *przyciskiem przesuwania w prawo* kiedy wskaźnik miejsca **M5** jest widoczny w pierwszej linii wyświetlacza. Kody usterek znajdują się w tabeli Tabela 37.

Wszystkie usterki są przechowywane w menu historii usterek. Mogą być przeglądane *przyciskami przeglądania w górę i w dół*. Dodatkowe informacje można uzyskać korzystając z *Menu wartości sygnałów w chwili wystąpienia usterki* (patrz rozdział 9.3.4.3). W każdej chwili można wrócić do poprzedniego menu naciskając *przycisk przesuwania w lewo.*

Pamięć przemiennika częstotliwości może przechowywać maksymalnie do 30 usterek w kolejności, w jakiej się pojawiły. Aktualna ilość usterek przechowywana w historii usterek jest wyświetlana w postaci **H1→H#** w wierszu wartości na stronie głównej M5. Kolejność usterki jest wyświetlana w polu wskaźnika miejsca, w górnym, lewym rogu wyświetlacza. Ostatnia usterka posiada numer F5.1, wcześniejsza F5.2, itd. Jeżeli w pamięci znajduje się 30 usterek, wystąpienie kolejnej powoduje wymazanie z pamięci najstarszej usterki.

Naciśnięcie przycisku ENTER na 2 do 3 sekund kasuje całą historię usterek. Wówczas symbol **H#** zmienia się na **0**.



Rysunek 49 Menu historii usterek.

9.3.6 Menu systemowe (M6)

Do *Menu systemowego* można wejść z menu głównego *przyciskiem przesuwania w prawo* kiedy wskaźnik miejsca M6 jest widoczny w pierwszej linii wyświetlacza.

Menu zawiera parametry kontrolujące ogólne funkcje przemiennika częstotliwości, takie jak: wybór aplikacji, uaktywnienie wybranego zestaw parametrów użytkownika, informacje na temat wykonania sprzętowego przemiennika i wersji oprogramowania, *itp.* Numery podmenu i stron podmenu opisane są symbolem S lub P w wierszu wartości wyświetlacza.

Na następnej stronie znajduje się lista parametrów menu systemowego.

Parametry menu systemowego

Kod	Funkcja	Min.	Maks.	Jedn.	Ustawienie fabryczne	Możliwe opcje
S6.1	Wybór aplikacji				Angielski	Angielski Niemiecki Fiński Szwedzki Włoski
S6.2	Wybór języka				Aplikacja podstawowa	Podstawowa Standardowa Ze ster. zdalnym/lokalnym Z wieloma poziomami pr. Z regulatorem PID Wielozadaniowa Pompowo-wentylatorowa
S6.3	Kopiowanie parametrów					
S6.3.1	Zestawy parametrów					zapamiętanie zestawu 1 ładowanie zestawu 1 zapamiętanie zestawu 2 ładowanie zestawu 2 przywrócenie ust. fabrycz.
S6.3.2	Ładowanie parametrów do panelu					Wszystkie parametry
S6.3.3.	Ładowanie parametrów z panelu do przemiennika					Wszystkie parametry Wszystkie bez par. silnika Parametry aplikacji
S6.3.4	Kopia zapasowa parametrów				Tak	Tak Nie
S6.4	Porównywanie zestawów parametrów					
S6.4.1	Set1				Nieużywane	
S6.4.2	Set2				Nieużywane	
S6.4.3	Factory settings					
S6.4.4	Keypad set					
S6.5	Kontrola dostępu					
S6.5.1	Hasło				Nie używane	0 = nie używane
P6.5.2	Blokada możliwości zmiany parametrów				Zmiana możliwa	Zmiana możliwa Zmiana niemożliwa
S6.5.3	Skrócony wybór języka i aplikacji					Nie Tak

Kod	Funkcja	Min.	Maks.	Jedn.	Ustawienie fabryczne	Możliwe opcje
S6.5.4	Okno mulimonitoringu					Zmiana możliwa Zmiana niemożliwa
S6.6	Ustawienia panelu					
P6.6.1	Strona domyślna					
P6.6.2	Strona domyślna aplikacji specjalnych					
P6.6.3	Czas powrotu	0	65535	s	30	
P6.6.4	Kontrast wyświetlacza	0	31		18	
P6.6.5	Podświetlanie wyświetlacza	zawsze	65535	min	10	
S6.7	Ustawienia sprzętowe					
P6.7.1	Wewnętrzny rezystor hamowania				Podłączony	Nie podłączony Podłączony
P6.7.2	Sterowanie wentylatora chłodzącego				Praca ciągła	Praca ciągła Zależnie od temperatury
P6.7.3	Czas oczekiwania na potwierdzenie	200	5000	ms	200	
P6.7.4	Ilość wznowień	1	10		5	
S6.8	Informacje systemowe			kWh		
S6.8.1	Liczniki czasu pracy przemiennika					
C6.8.1.1	Licznik MWh			gg:mm :ss		
C6.8.1.2	Licznik dni pracy p. cz.					
C6.8.1.3	Licznik godzin pracy przemiennika					
S6.8.2	Liczniki czasu pracy silnika					
T6.8.2.1.	Licznik MWh			kWh		
T6.8.2.2	Kasowalny licznik MWh					
T6.8.2.3	Kasowalny licznik ilości dni pracy silnika					
T6.8.2.4	Kasowalny licznik ilości godzin pracy silnika			gg:mm :ss		
T6.8.2.5	Kasowanie liczników czasu pracy					
S6.8.3	Informacje o wersjach oprogramowania					
S6.8.3.1	Wersja software					
S6.8.3.2	Wersja oprogramowania systemowego					
S6.8.3.3	Wersja oprogramowania sprzętowego					
S6.8.3.4	Obciążenie CPU					
S6.8.4	Aplikacje					
S6.8.4.#	*Nazwa aplikacji*					
S6.8.4.#.1	Aplikacja: Numer identyfikacyjny ID					
S6.8.4.#.2	Aplikacja: wersja					
S6.8.4.#.3	Aplikacja: wersja oprogramowania sprzętowego					
S6.8.5	Wykonanie sprzętowe					

Kod	Funkcja	Min.	Maks.	Jedn.	Ustawienie fabryczne	Możliwe opcje
I6.8.5.1	Informacja: moc znam. przemiennika					
I6.8.5.2	Informacja: napięcie znamionowe przemiennika			V		
I6.8.5.3	Informacja: sterownik rezystancji hamowania					
I6.8.5.4	Informacja: rezystor hamowania					
S6.8.6	Zainstalowane karty WE/WY					
S6.8.7	Menu Debugera					Tylko dla programowania aplikacji Contact factory for more details

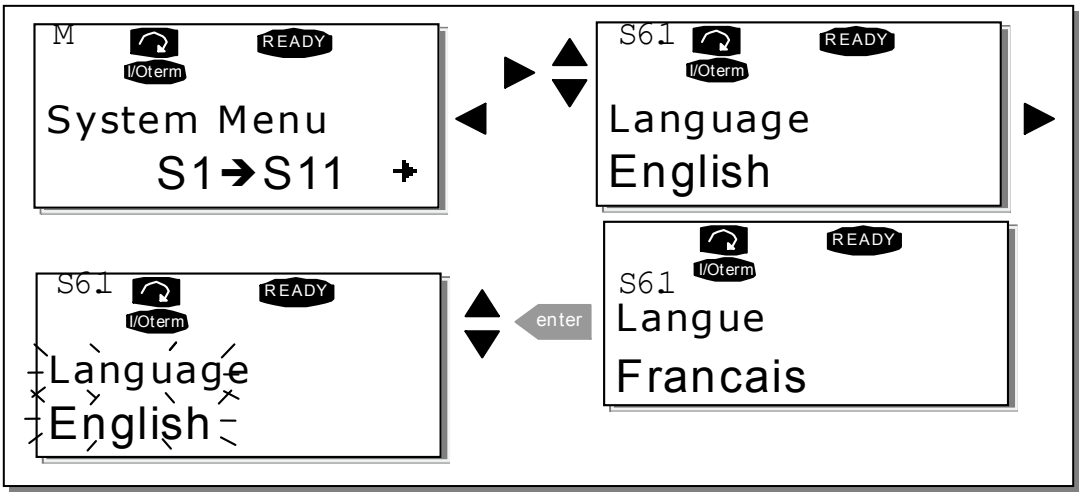
Tabela 29. Parametry menu systemowego.

9.3.6.1 Wybór języka

Przemienniki Vacon NX zapewniają możliwość wyboru języka, używanego do wyświetlania informacji tekstowych.

Strona wyboru języka S6.1 znajduje się w menu systemowym (M6). Wejście do trybu edycji listy dostępnych języków następuje poprzez ponowne wciśnięcie *przycisku przesuwania w prawo* (patrz poniższy rysunek). Nazwa języka zaczyna migać, *przyciskami przeglądania w górę i w dół* wybieramy wymagany język. Wybór należy potwierdzić przyciskiem ENTER. Nazwa języka przestaje migać i od tej pory informacje tekstowe na wyświetlaczu pojawiają się w wybranym języku.

Powrót do poprzedniego menu możliwy jest w każdej chwili *przyciskiem przesuwania w lewo*.



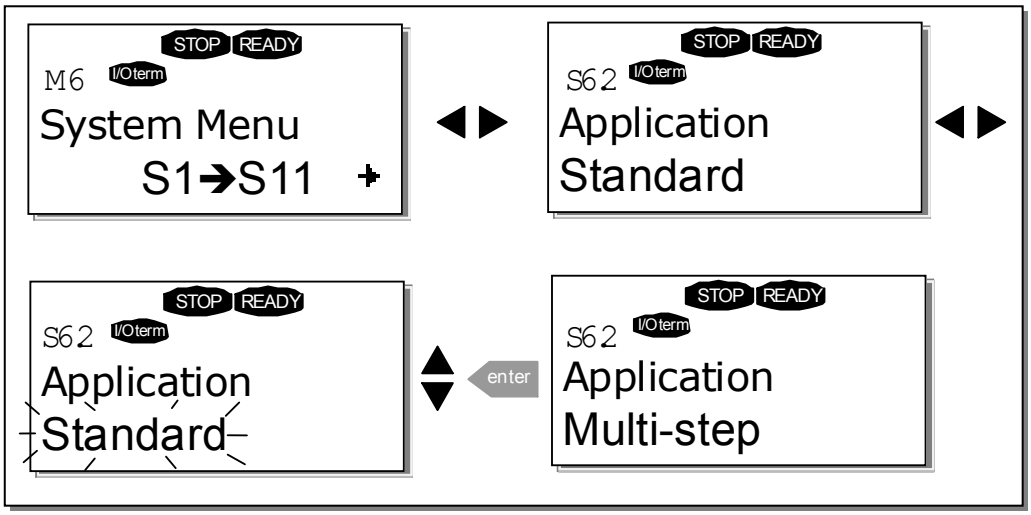
Rysunek 50. Wybór języka.

9.3.6.2 Wybór aplikacji

Użytkownik może wybrać wymaganą aplikację na *Stronie wyboru aplikacji* (S6.2), na którą wchodzi się z pierwszej strony menu systemowego (M6) naciskając *przycisk przesuwania w prawo*. Zmiany aplikacji dokonuje się przez ponowne wciśnięcie *przycisku przesuwania w prawo* tak, aby nazwa aplikacji zaczęła migać (patrz poniższy rysunek). Listę dostępnych aplikacji można przeglądać *przyciskami przeglądania w górę i w dół*. Wybór należy potwierdzić przyciskiem ENTER.

W tej fazie zmiany aplikacji, na wyświetlaczu pojawi się pytanie czy zestaw parametrów **nowej aplikacji** ma zostać załadowany do panelu. Jeżeli chcemy by tak się stało, należy nacisnąć przycisk ENTER. Naciśnięcie dowolnego innego przycisku spowoduje zapamiętanie (pozostawienie) w panelu zestawu parametrów **poprzednio używanej** aplikacji.
Więcej informacji znajduje się w rozdziale 9.3.6.3.

Opis pakietu aplikacji standardowych „All in One" znajduje się w *Instrukcji aplikacji* Vacon NX.



Rysunek 51. Zmiana aplikacji.

9.3.6.3 Kopiowanie parametrów

Funkcja ta jest stosowana jeżeli zachodzi potrzeba przeniesienia jednej bądź wszystkich grup parametrów pomiędzy przemiennikami. Wszystkie grupy parametrów są najpierw ładowane (*uploaded*) do panelu, następnie panel zostaje umieszczony w innym przemienniku i parametry są ładowane (*downloaded*). Można oczywiście załadować parametry ponownie do tego samego przemiennika.
Warunkiem wykonania poprawnego transferu jest zatrzymanie napędu przed ładowaniem do niego parametrów.

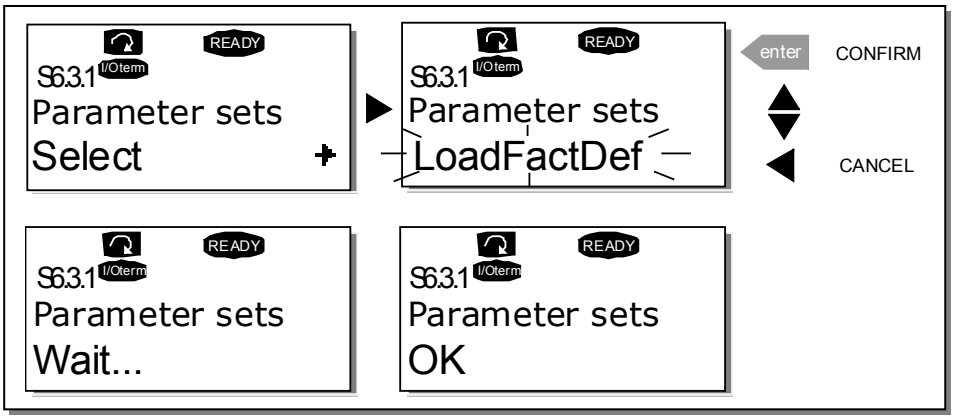
Menu kopiowania parametrów **(S6.3)** realizuje cztery funkcje:

Wybór zestawu parametrów, S6.3.1

Przemienniki częstotliwości Vacon NX zapewniają użytkownikowi możliwość przechowywania i ładowania dwóch zestawów parametrów, dostosowanych do jego potrzeb (pełne zestawy parametrów dwóch aplikacji). Możliwe jest również przywrócenie ustawień fabrycznych.

Na stronie *Zestawy parametrów* **S6.3.1** należy nacisnąć *przycisk przesuwania w prawo* celem wejścia w tryb edycji. Tekst LoadFactDef (ładowanie parametrów fabrycznych) zaczyna migać. Wybór należy potwierdzić przyciskiem ENTER. Napęd jest automatycznie resetowany.

Alternatywnie *przyciskami przeglądania w górę i w dół* można wybrać i uaktywnić inny, przechowywany zestaw parametrów. Wybór należy potwierdzić przyciskiem ENTER i zaczekać do chwili pojawienia się na wyświetlaczu potwierdzenia 'OK'.

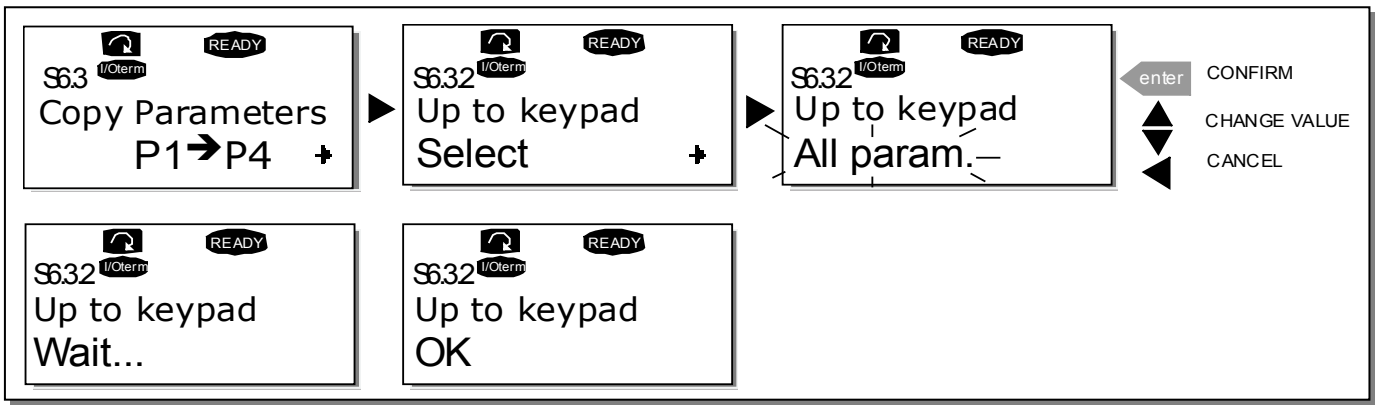


Rysunek 52. Przechowywanie i ładowanie wybranego zestawu parametrów.

Ładowanie parametrów z przemiennika do panelu, S6.3.2 (To keypad)

Funkcja ta kopiuje **wszystkie** istniejące grupy parametrów danej aplikacji z przemiennika do panelu pod warunkiem, że napęd jest zatrzymany.

Ze strony Kopiowanie parametrów (S6.3) należy wejść na stronę Do panelu (Up to Keypad, S6.3.2) *przyciskiem przesuwania w prawo*. Przyciskami *przeglądania w górę i w dół* należy wybrać opcję Wszystkie parametry (All parameters). Wybór należy potwierdzić przyciskiem ENTER i poczekać do chwili pojawienia się potwierdzenia OK.



Rysunek 53. Kopiowanie parametrów z przemiennika do panelu.

Ładowanie parametrów z panelu do przemiennika, S6.3.3 (From keypad)

Funkcja ta kopiuje **jedną** lub **wszystkie** grupy parametrów z panelu do przemiennika pod warunkiem, że napęd jest zatrzymany.

Ze strony Kopiowanie parametrów (S6.3) należy wejść na stronę *Z panelu* (From Keypad, S6.3.3) *przyciskiem przesuwania w prawo*. *Przyciskami przeglądania w górę i w dół* należy wybrać opcję Wszystkie (All parameters) lub Parametry aplikacji (Application parameters). Wybór należy potwierdzić przyciskiem ENTER i poczekać do chwili pojawienia się potwierdzenia OK.

Powyższe procedury kopiowania parametrów do i z panelu są bardzo podobne.

Zapasowa kopia zestawu parametrów, (P6.3.4)

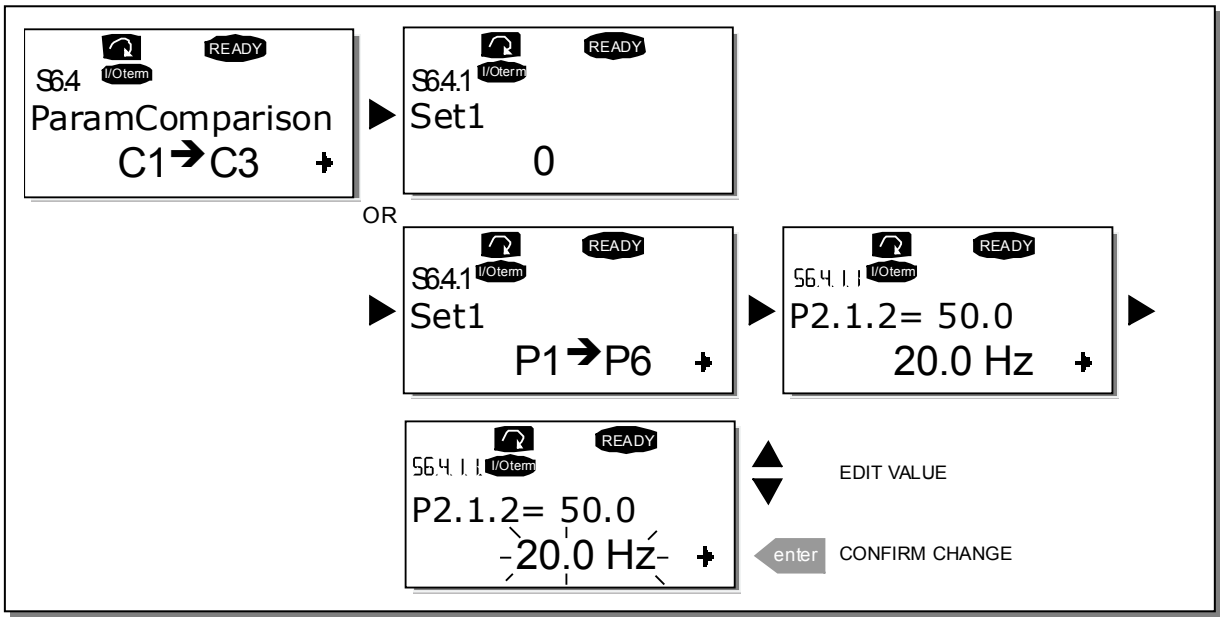
Na stronie tej możliwe jest uaktywnienie lub wyłączenie funkcji wykonującej zapasową kopię zestawu parametrów. Wejście do trybu edycji następuje *przyciskiem przesuwania w prawo*. Aby uaktywnić funkcję należy wybrać opcję *Tak (Yes) przyciskami przeglądania w górę i w dół*.
Jeżeli funkcja jest aktywna, przemiennik Vacon NX automatycznie wykonuje i przechowuje w panelu kopię parametrów ostatnio używanej aplikacji. Jeżeli aplikacja zostanie zmieniona, na wyświetlaczu pojawi się pytanie, czy ma zostać wykonana kopia **nowej aplikacji**. Jeżeli tak ma się stać, należy potwierdzić przyciskiem ENTER. Wciśnięcie dowolnego innego przycisku spowoduje zachowanie parametrów **poprzednio używanej** aplikacji. Od tej pory możliwe jest ładowanie kopii z panelu do przemiennika zgodnie z instrukcją zamieszczoną w rozdziale 9.3.6.3.

Jeżeli kopia parametrów nowej, uaktywnianej aplikacji ma być wykonywana automatycznie, należy wykonać ładowanie parametrów do panelu na stronie S6.3.2. **W przeciwnym razie panel będzie zawsze prosił o pozwolenie wykonania kopii zestawu parametrów.**

UWAGA. Kopie parametrów zapamiętane na stronie *Zestawów parametrów* S6.3.1 będą usunięte po zmianie aplikacji. Jeżeli zachodzi potrzeba skopiowania parametrów z jedne aplikacji do drugiej, najpierw należy załadować je do panelu.

9.3.6.4 Porównywanie zestawów parametrów

W podmenu *Porównywanie parametrów* **(S6.4)** możliwe jest porównanie **wartości parametrów bieżącego zestawu** z innym, załadowanym do panelu , zestawem parametrów użytkownika.
Porównanie dokonuje się poprzez wciśnięcie *przycisku przesuwania w prawo* na stronie *Porównywanie parametrów*. Wartość poszczególnych parametrów bieżącego zestawu są porównywane z odpowiadającymi im parametrami wzorcowego zestawu użytkownika *Set1*. Jeżeli wartości odpowiadających sobie parametrów obu zestawów są jednakowe, w najniższej linii wyświetlacza pojawia się wartość "0". Jeżeli występują różnice wartości parametrów w stosunku do wzorcowego zestawu *Set1*, ilość różniących się parametrów jest wyświetlana w formie **P1→P#,** np. zapis na poniższym rysunku P1→P6 oznacza 6 różniących się parametrów. Naciskając ponownie *przycisk przesuwania w prawo* wchodzimy na stronę, na której widoczne są obie wartości: wzorcowa i aktualna. Na wyświetlaczu, w wierszu opisu (środkowy) wyświetlana jest wartość wzorcowa, w wierszu wartości (dolny) wartość bieżąca. Ponowne naciśnięcie *przycisku przesuwania w prawo* powoduje wejście w tryb edycji wartości bieżącej (wartość zaczyna migać). Zmianę wartości dokonuje się *przyciskami przeglądania w górę i w dół* i potwierdza przyciskiem ENTER.
W taki sam sposób dokonuje się porównywania bieżącego zestawu parametrów z zestawem Set2, zestawem fabrycznym oraz kopią zapasową.



Rysunek 54. Porównywanie zestawów parametrów.

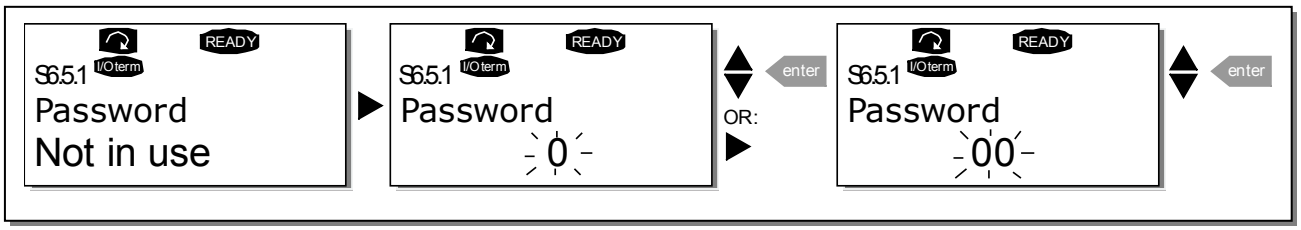
9.3.6.5 Podmenu kontroli dostępu

UWAGA: Podmenu kontroli dostępu jest zabezpieczone hasłem. Hasło dostępu należy przechowywać w bezpiecznym miejscu!

Hasło (S6.5.1)

Możliwość zmiany programu aplikacyjnego (aplikacji) przez osoby nieupoważnione może zostać zablokowana poprzez wprowadzenie hasła parametrem **S6.5.1**.
Fabrycznie parametr ten ustawiony jest na wartość 0 co oznacza, że zabezpieczenie nie jest aktywne. Celem uaktywnienia funkcji należy wejść w tryb edycji parametru naciskając *przycisk przesuwania w prawo*. Wartość 0 na wyświetlaczu zaczyna migać. Hasło, będące dowolną liczbą z przedziału od 1 do 65535, ustawia się *przyciskami przeglądania w górę i w dół*.

UWAGA: możliwe jest ustawienie wymaganej wartości liczbowej cyfra po cyfrze. Powtórne naciśnięcie *przycisku przesuwania w prawo* w trybie edycji jednocyfrowego hasła powoduje pojawienie się na wyświetlaczu drugiego zera. Po ustawieniu cyfry jedności i naciśnięciu *przycisku przesuwania w lewo* ustawia się cyfrę dziesiątek. Jeżeli hasło składa się z większej liczby cyfr, procedurę należy powtórzyć odpowiednią ilość razy. Ostatecznie wybrane hasło należy potwierdzić przyciskiem ENTER. Stanie się ono aktywne po upływie czasu określonego parametrem *Czas powrotu (P6.6.3),* patrz strona 93.
Próba zmiany aplikacji bądź hasła spowoduje pojawienie się pytania o aktualne hasło, które należy wprowadzić *przyciskami przeglądania w górę i w dół*, wg powyższej procedury. Dezaktywacja zabezpieczenia następuje poprzez wpisanie wartości 0.



Rysunek 55. Ustawianie hasła.

UWAGA! Hasło należy zapisać i przechowywać w bezpiecznym miejscu! Jeżeli poprawne hasło nie zostanie wprowadzone, nie będzie możliwa zmiana aplikacji!

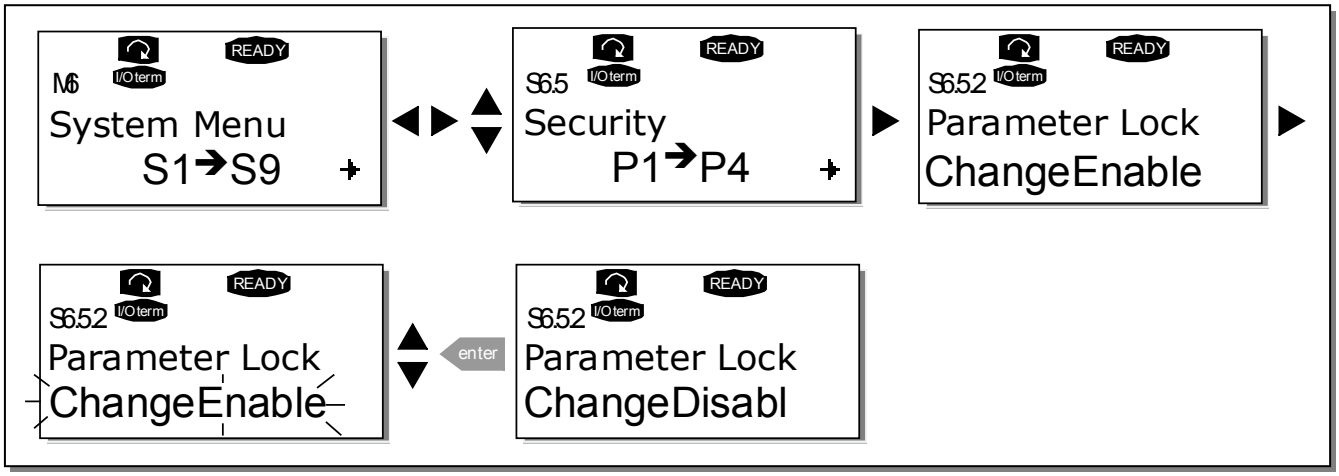
Blokada możliwości zmiany parametrów (P6.5.2)

Funkcja ta umożliwia zablokowanie możliwości zmiany parametrów.

Jeżeli funkcja jest aktywna, próba zmiany wartości parametrów spowoduje pojawienie się na wyświetlaczu komunikatu *locked* (blokada).

UWAGA: Funkcja ta nie wyklucza możliwości nieautoryzowanej zmiany wartości parametrów.

Wejście do trybu edycji parametru następuje poprzez naciśnięcie przycisku przesuwania w prawo. Status parametru zmienia się przyciskami przeglądania w górę i w dół. Wybór należy potwierdzić przyciskiem ENTER. Powrót do poprzedniego poziomu przyciskiem przesuwania w lewo.



Rysunek 56. Blokada możliwości zmiany parametrów.

Skrócony wybór języka i aplikacji P6.5.3

Kreator rozruchu to funkcja na panelu sterującym, która umożliwia uruchomienie przetwornika częstotliwości. Po zaznaczeniu opcji aktywności (domyślnej) w kreatorze uruchamiania wyświetli się monit o wybranie i potwierdzenie przez operatora języka oraz o wprowadzenie parametrów wspólnych dla różnych zastosowań i specyficznych dla konkretnego zastosowania.
Wartości akceptuje się przyciskiem Enter, natomiast do przewijania opcji i zmiany wartości służą przyciski przeglądania (strzałki w górę i w dół).

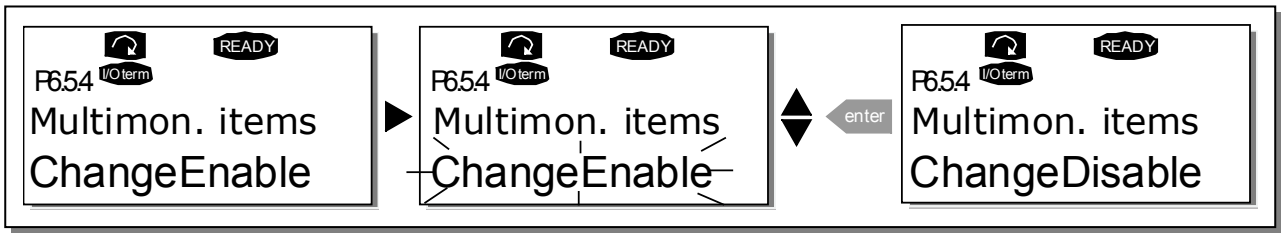
Funkcję uaktywnia się wchodząc do trybu edycji parametru ze strony P6.5.3 poprzez naciśnięcie *przycisku przesuwania w prawo* i następnie *przyciskami przeglądania w górę i w dół* należy wybrać opcję *Yes*. Wybór należy potwierdzić przyciskiem ENTER. Powrót do poprzedniego poziomu *przyciskiem przesuwania w lewo*.



Rysunek 57. Aktywacja szybkiego wyboru języka i aplikacji.

Monitorowanie wielopozycyjne (P6.5.4)

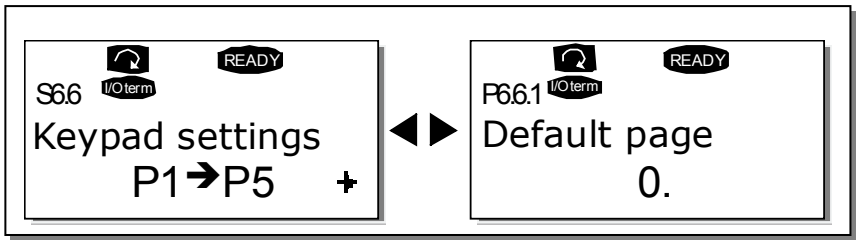
Wyświetlacz alfanumeryczny Vacon cechuje możliwość jednoczesnego wyświetlania trzech rożnych wielkości monitorowanych (patrz rozdział 9.3.1 oraz rozdział Menu wielkości monitorowanych w instrukcji odpowiedniej aplikacji). Na stronie P6.5.4 menu systemowego można zezwolić lub zabronić operatorowi na zastępowanie wartości domyślnych innymi. Patrz poniżej.



Rysunek 58. Umożliwienie zmian wielkości monitorowanych w przypadku monitorowania wielopozycyjnego.

9.3.6.6 Podmenu ustawień panelu

Podmenu ustawień panelu w ramach menu systemowego **(S6.6)** umożliwia dostosowanie do wymagań użytkownika sposobu działania panelu sterującego. Zawiera pięć stron związanych z obsługą panelu **(P#)**.

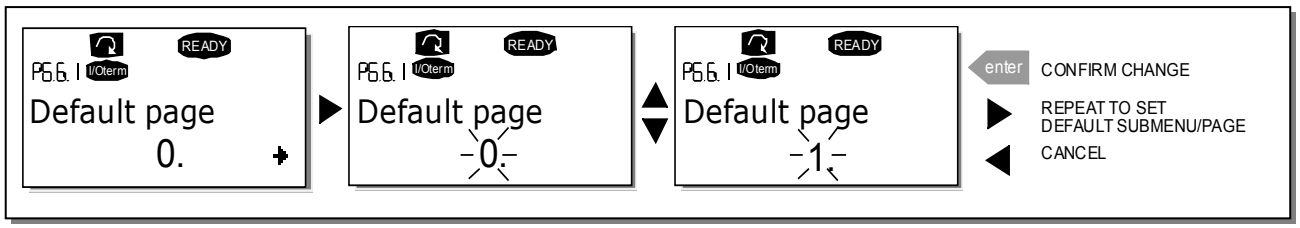


Rysunek 59. Podmenu ustawień panelu.

Strona domyślna (P6.6.1)

Parametr ten pozwala na zdefiniowanie miejsca (strony menu), do którego po zakończeniu używania przycisków wyświetlacz powróci automatycznie po upływie czasu określonego parametrem *Czas powrotu* lub gdy zostanie załączone zasilanie panelu.

Jeżeli parametr *Strona domyślna* ma wartość **0** funkcja powrotu do zdefiniowanej strony nie jest aktywna, tzn. ostatnio wyświetlana strona pozostaje na wyświetlaczu. Naciśnięcie *przycisku przesuwania w prawo* powoduje wejście w tryb edycji. Następnie *przyciskami przeglądania w górę i w dół* wybieramy stronę menu głównego, do której ma następować powrót. Aby następnie wybrać stronę podmenu, należy ponownie wejść w tryb edycji przyciskiem *przesuwania w prawo* i powtórzyć procedurę. Ewentualnie powtarzamy procedurę po raz kolejny dla trzeciego poziomu podmenu. Wybór potwierdzamy przyciskiem ENTER. Powrót do poprzedniego kroku możliwy jest w każdej chwili *przyciskiem przesuwania w lewo*.



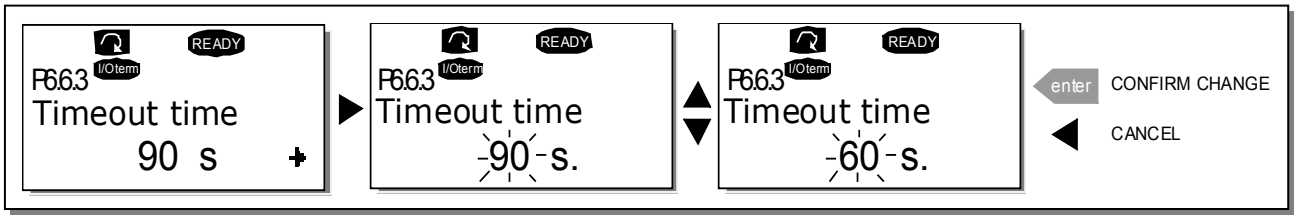
Rysunek 60. Uaktywnienie funkcji powrotu wskazania wyświetlacza do wybranej strony domyślnej.

Strona domyślna aplikacji specjalnych (P6.6.2)

Parametr ten pozwala na zdefiniowanie miejsca (strony) w ***Menu operacyjnym*** aplikacji specjalnych, do którego wyświetlacz przejdzie automatycznie po upływie czasu określonego parametrem *Czas powrotu* lub gdy zostaje załączone zasilanie panelu. Patrz także parametr P6.6.1.

Czas powrotu (P6.6.3)

Parametr *Czas powrotu* definiuje czas, po którym wyświetlacz samoczynnie powraca do strony domyślnej, patrz parametr P6.6.1.
Wejście w tryb edycji następuje poprzez naciśnięcie *przycisku przesuwania w prawo*. Wartość liczbową ustawia się *przyciskami przeglądania w górę i w dół*, wybór należy potwierdzić przyciskiem ENTER. Powrót do poprzedniego kroku możliwy jest w każdej chwili *przyciskiem przesuwania w lewo*.



Rysunek 61. Zmiana wartości parametru Czas powrotu.

UWAGA: jeżeli parametr P6.6.1 (*Strona domyślna*) ma wartość 0, parametr P6.6.3 (*Czas powrotu*) nie funkcjonuje.

Regulacja kontrastu wyświetlacza (P6.6.4)

Parametr ten umożliwia regulację kontrastu wyświetlacza. Procedura zmiany wartości (liczbowej) tego parametru jest analogiczna do przedstawionej powyżej.

Regulacja czasu podświetlania wyświetlacza (P6.6.5)

Parametr ten umożliwia regulację czasu podświetlenia wyświetlacza w przedziale od 1 minuty do 65535 minut. Możliwy jest także wybór opcji *Zawsze* (*Forever)*. Procedura zmiany wartości (liczbowej) tego parametru jest analogiczna do przedstawionej powyżej.

9.3.6.7 Ustawienia sprzętowe

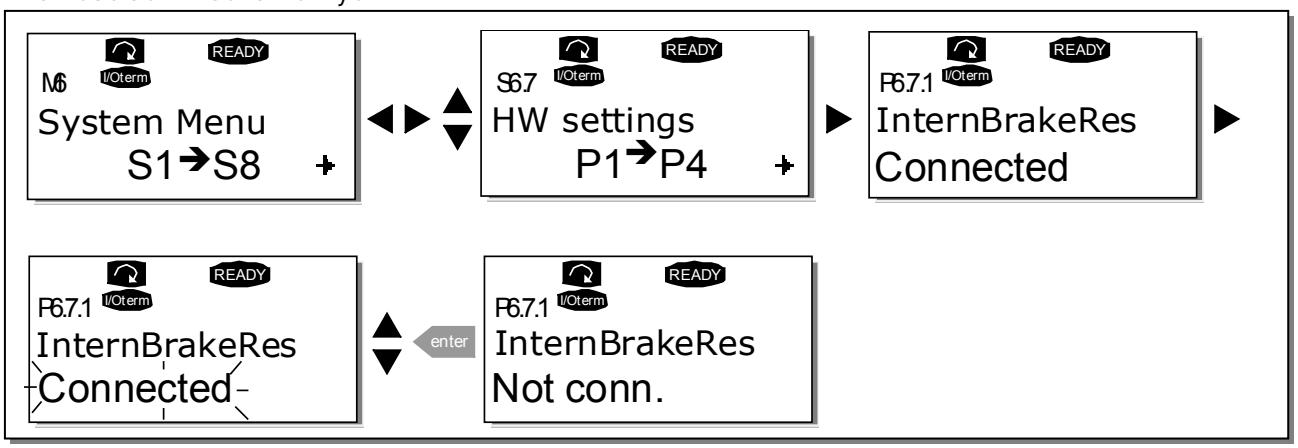
UWAGA: Podmenu ustawień sprzętowych jest zabezpieczone hasłem. Hasło dostępu należy przechowywać w bezpiecznym miejscu!
*Podmenu ustawień sprzętowych **S6.7***, zawarte w menu systemowym M6, umożliwia dostosowanie do wymagań użytkownika niektórych funkcji wybranych podzespołów przemiennika. Dostępne są następujące funkcje: **Wewnętrzny rezystor hamowania, Sterowanie wentylatora chłodzącego, Czas oczekiwania na potwierdzenie, Ilość wznowień**

Wewnętrzny rezystor hamowania (P6.7.1)

Parametr ten informuje przemiennik częstotliwości o tym, czy podłączony jest wewnętrzny rezystor hamowania. Jeżeli przemiennik został zamówiony z opcją wewnętrznego rezystora, fabrycznie parametr P6.7.1 ustawiony jest jako *Connected* (podłączony). Jeżeli wymagane jest zwiększenie intensywności hamowania i w związku z tym zastosowanie zewnętrznego rezystora lub jeżeli wewnętrzny rezystor został odłączony z jakichkolwiek innych przyczyn, **należy zmienić wartość parametru P6.7.1 na *Not conn.* (niepodłączony)**. W przeciwnym wypadku możliwe jest generowanie przez przemiennik sygnału usterki.

Wejście do trybu edycji parametru następuje poprzez naciśnięcie *przycisku przesuwania w prawo*. Status parametru zmienia się *przyciskami przeglądania w górę i w dół*. Wybór należy potwierdzić przyciskiem ENTER. Powrót do poprzedniego poziomu *przyciskiem przesuwania w lewo*.

UWAGA! Wewnętrzny rezystor hamowania może być opcjonalnie zainstalowany w przemiennikach o wielkościach mechanicznych FR4 ÷ FR6. Rezystor zewnętrzny może być stosowany we wszystkich wielkościach mechanicznych.



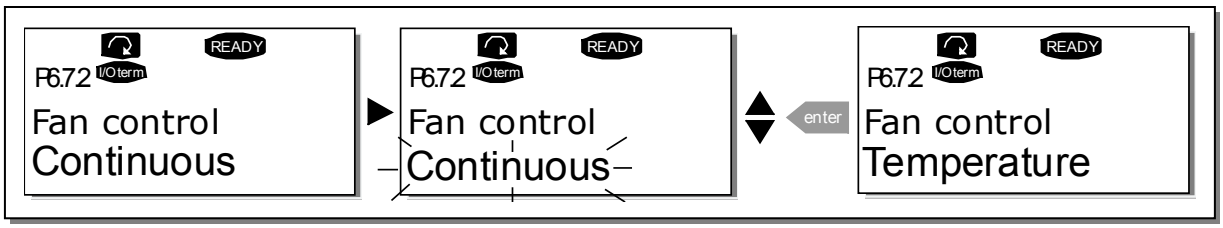
Rysunek 62. Zmiana statusu wewnętrznego rezystora hamowania.

Sterowanie wentylatora chłodzącego (P6.7.2)

Funkcja ta umożliwia sterowanie wentylatora chłodzącego przemiennik. Można wybrać opcję pracy ciągłej tzn. zawsze, gdy podłączone jest zasilanie przemiennika lub opcję, w której wentylator załącza się automatycznie po przekroczeniu temperatury radiatora 60°C. Wyłączenie następuje po spadku temperatury poniżej 55°C. Dodatkowo po sygnale stop występuje zwłoka w wyłączeniu wynosząca około jednej minuty, tak samo po zmianie wartości parametru z Continuous (ciągła) na Temperature (zależna od temperatury).

UWAGA: wentylator pracuje zawsze w stanie PRACA napędu

Wejście w tryb edycji parametru następuje poprzez wciśnięcie *przycisku przesuwania w prawo*. Bieżąca opcja zaczyna migać, wyboru dokonuje się *przyciskami przeglądania w górę i w dół*. Zmianę należy potwierdzić przyciskiem ENTER. Powrót do poprzedniego poziomu menu *przyciskiem przesuwania w lewo*.



Rysunek 63. Sterowanie wentylatora chłodzącego.

Czas oczekiwania na potwierdzenie (P6.7.3)

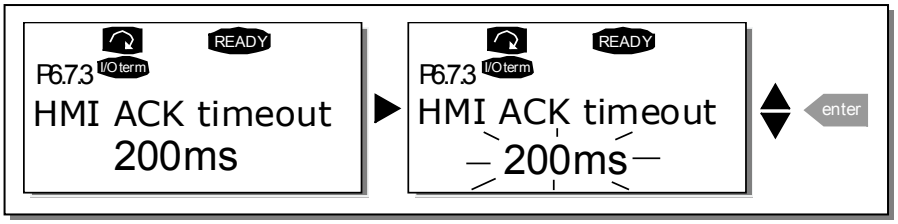
Parametr ten określa czas oczekiwania na potwierdzenie transmisji danych w komunikacji z komputerem (HMI).

UWAGA: Jeżeli przemiennik jest podłączony do komputera **normalnym kablem**, fabrycznie ustawionych wartości parametrów 6.7.3 (200 ms) oraz 6.7.4 (5) **nie wolno zmieniać**. Jeżeli przemiennik podłączony jest do komputera poprzez modem i występuje opóźnienie transmisji danych, wartość parametru 6.7.3 musi być ustawiona stosownie do wartości opóźnienia w następujący sposób:

Przykład

- Opóźnienie transmisji pomiędzy przemiennikiem a komputerem wynosi 600ms
- Wartość parametru 6.7.3 wynosi 1200ms (600ms opóźnienie przesłania + 600ms opóźnienie otrzymania potwierdzenia)
- W części [Misc] pliku NCDrive.ini (program narzędziowy do komunikacji Vacon NX z komputerem) należy wprowadzić następujące ustawienia:
  Retries = 5
  AckTimeOut = 1200
  TimeOut = 6000

Należy podkreślić, że stosowanie przedziałów czasowych krótszych niż czas *AckTimeOut* nie jest możliwe w trakcie monitorowania pracy napędu programem NCDrive.
Wejście w tryb edycji parametru następuje poprzez wciśnięcie *przycisku przesuwania w prawo*. Bieżąca opcja zaczyna migać, zmianę wartości dokonuje się *przyciskami przeglądania w górę i w dół*. Zmianę należy potwierdzić przyciskiem ENTER. Powrót do poprzedniego poziomu menu *przyciskiem przesuwania w lewo*.



Rysunek 64. Zmiana czasu oczekiwania na potwierdzenie.

Ilość wznowień (P6.7.4)

Parametr ten określa ilość prób ponownego przesłania danych do komputera, jakie podejmie przemiennik w przypadku nie otrzymania potwierdzenia transmisji w czasie określonym parametrem P6.7.3 lub jeżeli wystąpi błąd transmisji.
Wejście w tryb edycji parametru następuje poprzez *wciśnięcie przycisku przesuwania w prawo*. Bieżąca opcja zaczyna migać, wyboru dokonuje się *przyciskami przeglądania w górę i w dół*. Zmianę należy potwierdzić przyciskiem ENTER. Powrót do poprzedniego poziomu menu *przyciskiem przesuwania w le*wo

Patrz *Rysunek 64* przedstawiający analogiczną procedurę zmiany parametru.

9.3.6.8 Informacje systemowe

W *Podmenu informacyjnym* **(S6.8)** znajdują się informacje opisujące sprzętowe opcje wykonania oraz wersje zainstalowanego oprogramowania w przemienniku częstotliwości, ponadto inne informacje związane z obsługą.

Liczniki czasu pracy przemiennika (niekasowalne, S6.8.1)

Na stronie liczników czasu pracy przemiennika **(S6.8)** znajdują się informacje związane z czasem pracy przemiennika tj całkowita pobrana przez napęd energia w MWh, ilość dni pracy oraz ilość godzin pracy liczone od chwili uruchomienia napędu. W przeciwieństwie do analogicznych liczników czasu pracy silnika, liczniki te nie mogą być kasowane.

UWAGA: Liczniki dni i godzin pracy przemiennika pracują przez cały czas, kiedy przemiennik dołączony jest do zasilania.

Strona	Zawartość	Example
C6.8.1.1	licznik MWh	
C6.8.1.2	licznik ilości dni pracy	Wartość na wyświetlaczu wynosi 1.013. Napęd pracował przez 1 rok i 13 dni.
C6.8.1.3	licznik ilości godzin pracy	Wartość na wyświetlaczu wynosi 7:05:16. Napęd pracował przez 7 godzin, 5 minut i 16 sekund.

Tabela 30. Strony liczników niekasowalnych.

Liczniki czasu pracy silnika (kasowalne, S6.8.2)

Liczniki czasu pracy silnika (S6.8.2) pełnią analogiczne funkcje do niekasowalnych liczników czasu pracy przemiennika z tym, że mogą zostać w każdej chwili wyzerowane.

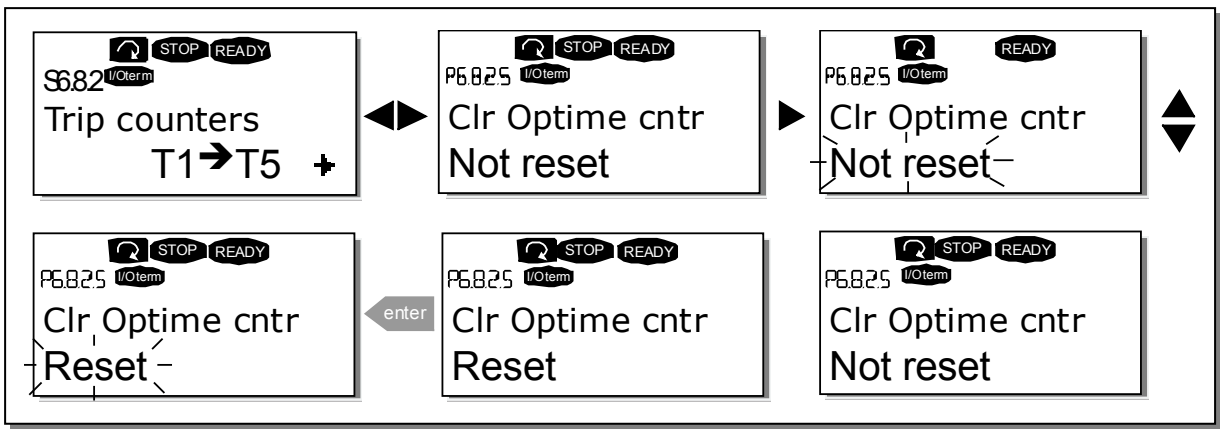
UWAGA: Liczniki kasowalne zliczają tylko wtedy, gdy pracuje silnik, tj. w stanie PRACA.

Strona	Zawartość
T6.8.2.1	licznik MWh
T6.8.2.3	licznik ilości dni pracy
T6.8.2.4	licznik ilości godzin pracy

Tabela 31. Strony liczników kasowalnych.

Liczniki mogą być kasowane na stronie 6.8.2.2 (MWh) oraz 6.8.2.5 (liczniki czasu pracy).

Przykład: kasowanie licznika czasu pracy przedstawia poniższy rysunek



Rysunek 65. Kasowanie liczników.

Informacje o wersjach oprogramowania (S6.8.3)

Menu *Informacja o wersjach oprogramowania* zawiera następujące informacje:

Strona	Zawartość
6.8.3.1	Software package
6.8.3.2	Wersja oprogramowania systemowego
6.8.3.3	Wersja oprogramowania sprzętowego
6.8.3.4	System load

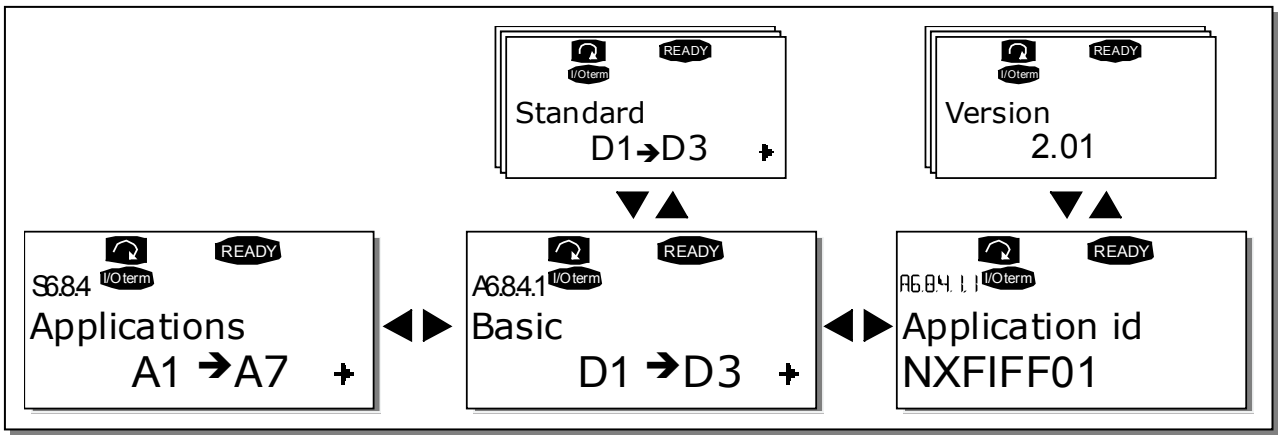
Tabela 32. Strony informacji o wersjach oprogramowania.

Informacje na temat zainstalowanych programów aplikacyjnych (S6.8.4)

Na stronie **S6.8.4** znajduje się *Podmenu aplikacji* zawierające informacje na temat wszystkich programów aplikacyjnych zainstalowanych w przemienniku.
Dostępne są następujące informacje:

Strona	Zawartość
6.8.4.#	*Nazwa aplikacji*
6.8.4.#.1	Numer identyfikacyjny programu ID
6.8.4.#.2	Wersja programu
6.8.4.#.3	Firmware interface

Tabela 33. Strony informacji o zainstalowanych programach aplikacyjnych.



Rysunek 66. Podmenu aplikacji.

Naciśnięcie *przycisku przesuwania w prawo* w podmenu aplikacji (S6.8.4) powoduje wejście na strony poszczególnych aplikacji. Stron jest tyle, ile zainstalowanych w przemienniku aplikacji. Listę można przeglądać *przyciskami przeglądania w górę i w dół*. Ponowne naciśnięcie przycisku ENTER powoduje wejście na strony szczegółowych danych.

Menu wykonania sprzętowego (S6.8.5)

Menu zawiera strony z informacjami dotyczącymi opcji wykonania sprzętowego przemiennika.

Strona	Zawartość
6.8.5.1	Moc znamionowa przemiennika
6.8.5.2	Napięcie znamionowe przemiennika
6.8.5.3	Sterownik rezystancji hamowania (chopper)
6.8.5.4	Wewnętrzny rezystor hamowania

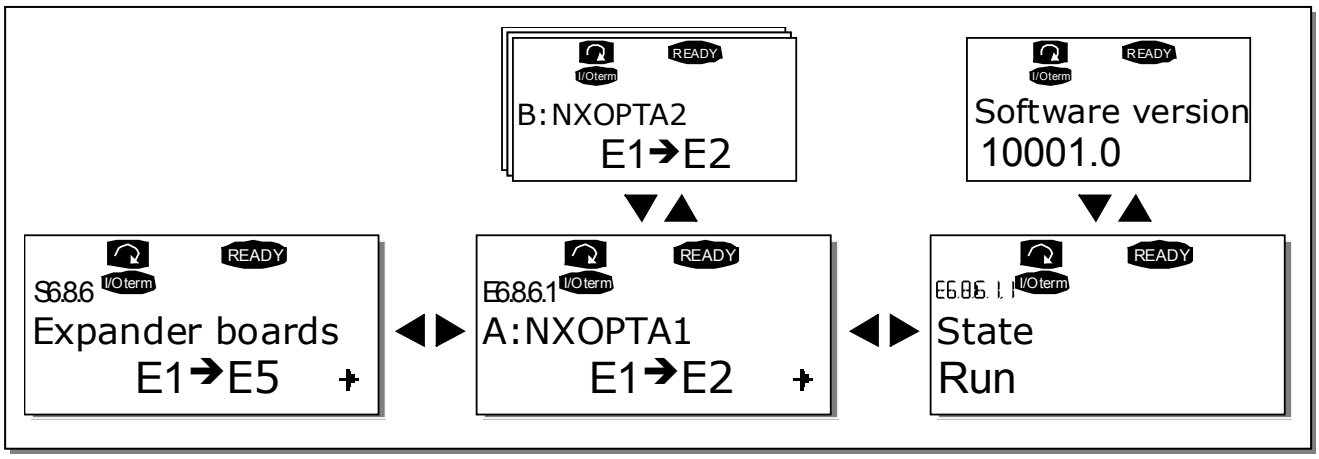
Tabela 34. Strony z informacjami na temat opcji wykonania sprzętowego.

Informacje na temat zainstalowanych kart WE/WY sterujących (S6.8.6)

Podmenu *Zainstalowane karty* zawiera informacje na temat kart podstawowych i kart dodatkowych, umieszczonych w slotach karty sterującej (więcej informacji w Rozdziale 8.2).

Możliwe jest sprawdzenie statusu każdego slotu modułu sterującego poprzez wejście na strony menu poszczególnych kart (slotów) *przyciskiem przesuwania w prawo* i przeszukiwanie listy *przyciskami przeglądania w górę i dół*. Ponowne naciśnięcie *przycisku przesuwania w prawo* pozwala sprawdzić status karty, *przyciskami przeglądania w górę i dół* można przeglądać bardziej szczegółowe informacje, np. wersję oprogramowania.
Jeżeli w danym slocie nie jest zainstalowana żadna karta, pojawia się komunikat *Brak karty (no board)*. Jeżeli karta znajduje się w slocie, ale z jakiegoś powodu komunikacja z nią została zerwana, pojawia się komunikat *Brak połączenia (no conn).* Patrz Rozdział 8.2 oraz Rysunek 30 i Rysunek 24.

Więcej informacji znajduje się w rozdziale 9.3.7.



Rysunek 67. Podmenu informacji na temat zainstalowanych kart WE/WY.

Menu usuwania błędów programu (S6.8.7)

Menu jest stosowane przez projektantów oprogramowania. Prosimy o kontakt z dostawcą w celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji.

9.3.7 Menu kart WE/WY sterujących (M7)

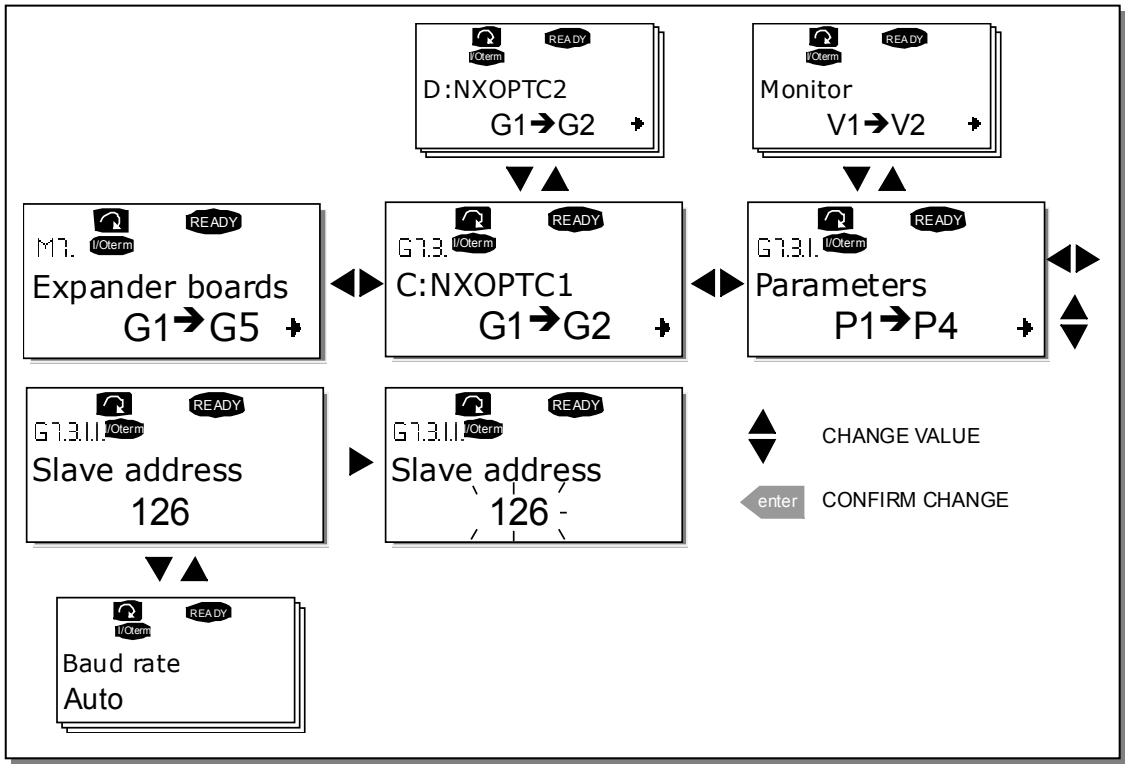
Menu kart WE/WY umożliwia użytkownikowi:
1) sprawdzenie, jakie karty WE/WY sterujących znajdują się w slotach karty sterującej
2) odczytanie i edycję parametrów związanych z poszczególnymi kartami

Wejście do podmenu poszczególnych kart (G#) następuje poprzez wciśnięcie *przycisku przesuwania w prawo*. Na tym poziomie możliwe jest przeglądanie zawartości poszczególnych slotów (A do E, patrz strona 56) *przyciskami przeglądania w górę i w dół*. W najniższym wierszu wyświetlacza podawana jest ilość parametrów związanych z daną kartą. Parametry te można przeglądać oraz edytować ich wartości w taki sam sposób, jak opisany np. w punkcie 9.3.2. Patrz Tabela 37 i Rysunek 67.

Parametry kart WE/WY

Kod	Parametr	Min	Maks	Fabrycznie	Opcje
P7.1.1.1	AI1	1	5	3	1 = 0...20mA 2 = 4...20mA 3 = 0...10V 4 = 2...10V 5 = -10...+10V
P7.1.1.2	AI2	1	5	1	jak wyżej
P7.1.1.3	AO1	1	4	1	1 = 0...20mA 2 = 4...20mA 3 = 0...10V 4 = 2...10V

Tabela 35. Parametry karty podstawowej OPT-A1.



Rysunek 68. Menu kart WE/WY (M7).

9.4 Dodatkowe funkcje panelu

Panel sterujący Vacon NX realizuje pewne dodatkowe funkcje w poszczególnych aplikacjach. Więcej informacji na ten temat znajduje się w *Instrukcji aplikacji*, w szczegółowych opisach parametrów poszczególnych aplikacji.

10 URUCHOMIENIE

10.1 Bezpieczeństwo

Przed uruchomieniem należy zapoznać się z poniższymi uwagami i ostrzeżeniami:

	1	Po podłączeniu przemiennika do sieci elementy wewnętrzne (z wyjątkiem galwanicznie izolowanych zacisków WE/WY) są pod napięciem. Jest to napięcie niebezpieczne, mogące powodować obrażenia lub śmierć.
	2	W załączonym do sieci przemienniku zaciski silnika U, V, W oraz "+" i "-" do podłączenia rezystora hamowania są pod napięciem nawet wówczas, gdy silnik nie pracuje.
	3	Zaciski WE/WY sterujących są izolowane galwanicznie. Jednak zaciski wyjść przekaźnikowych lub inne sterujące mogą znajdować się pod niebezpiecznym napięciem nawet wówczas, gdy przemiennik odłączony jest od sieci.
	4	Po podłączeniu przemiennika do sieci nie należy dokonywać żadnych czynności związanych z połączeniami kablowymi.
	5	Przed zdjęciem obudowy, po odłączeniu zasilania należy odczekać do momentu zatrzymania wentylatora chłodzącego oraz zgaśnięcia diodowych wskaźników na panelu. Następnie należy odczekać 5 minut i dopiero wtedy rozpocząć pracę.
	6	Przed załączeniem napięcia zasilającego należy upewnić się, że wszystkie elementy obudowy są zmontowane prawidłowo.

10.2 Uruchomienie przemiennika częstotliwości

1. Należy uważnie zapoznać się z instrukcją bezpieczeństwa zamieszczoną w rozdziale 1 oraz z poniższymi zaleceniami.
2. Po wykonaniu montażu przemiennika, należy upewnić się czy:
   - przemiennik oraz silnik posiadają prawidłowo dołączone przewody ochronne
   - kabel zasilający przemiennik oraz kabel silnikowy zostały dobrane i zabezpieczone zgodnie z wymaganiami podanymi w rozdziale 6.2.4.
   - kable sterujące zostały ułożone możliwie daleko od kabli energetycznych (minimalne wymagania patrz rozdział 7, punkt 3), ekrany kabli ekranowanych zostały prawidłowo dołączone do zacisków uziemienia ochronnego ⏚, przewody nie stykają się z innymi elektrycznymi elementami przemiennika
   - wspólne wejścia CMA oraz CMB grup cyfrowych wejść sterujących są dołączone do +24V lub do uziemienia listwy sterującej lub zewnętrznego zasilania
3. Sprawdzić ilość oraz jakość powietrza chłodzącego przemiennik (rozdział 5.2 i Tabela 10).
4. Upewnić się, czy w trakcie eksploatacji nie wystąpi niebezpieczeństwo skraplania się wilgoci wewnątrz przemiennika.
5. Sprawdzić, czy wszystkie sygnały START/STOP, podane na zaciski sterujące, odpowiadają stanowi pracy STOP.
6. Dołączyć przemiennik do sieci zasilającej.

7. Ustawić parametry Grupy 1 w taki sposób, aby odpowiadały wymogom danej aplikacji (patrz *Instrukcja aplikacji*). Poniższe parametry powinny odpowiadać wartościom z tabliczki znamionowej silnika:
   - napięcie znamionowe silnika
   - częstotliwość znamionowa silnika
   - prędkość znamionowa silnika
   - prąd znamionowy silnika

   Ustawić parametr Znamionowe napięcie zasilania przemiennika.

8. Wykonać test rozruchowy przemiennika **bez dołączonego silnika**
   Wykonać Test A albo Test B:
   A Sterowanie za pośrednictwem listwy WE/WY sterujących:
   a) Ustawić przełącznik Start/Stop w pozycji START.
   b) Zmieniać wartość częstotliwości zadanej (potencjometr).
   *c) Sprawdzić w Menu wielkości monitorowanych **M1**, czy zmiany częstotliwości podawane na wyświetlaczu odpowiadają zmianom częstotliwości zadanej.*
   d) Ustawić przełącznik Start/Stop w pozycji STOP.
   B Sterowanie za pośrednictwem panelu sterującego:
   a) Zmienić miejsce sterowania napędem z zacisków WE/WY na panel wg procedury opisanej w punkcie 9.3.3.1.
   b) Nacisnąć przycisk START.
   *c) Przejść do Menu sterowania z panelu **(M3)**, do podmenu zadawania częstotliwości z panelu (Rozdział 9.3.3.2), zmieniać częstotliwość zadaną przyciskami przeglądania w górę i w dół.*
   *d) Sprawdzić w Menu wielkości monitorowanych **M1**, czy zmiany częstotliwości podawane na wyświetlaczu odpowiadają zmianom częstotliwości zadanej.*
   e) Nacisnąć przycisk STOP.

9. Testy z dołączonym do przemiennika silnikiem należy wykonać, jeśli to jest możliwe, przy odłączonej maszynie roboczej. W przeciwnym wypadku prosimy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo. Należy powiadomić o przeprowadzanych testach wszystkich współpracowników.

   *a) Wyłączyć napięcie zasilające przemiennik i przed podłączeniem kabli silnikowych **poczekać zgodnie z procedurą Rozdział 10.1 punkt 5.***
   b) Dołączyć kabel silnikowy do silnika i przemiennika.
   c) Upewnić się, że wszystkie sygnały START/STOP, podane na zaciski sterujące, odpowiadają stanowi pracy STOP.
   d) Załączyć zasilanie przemiennika.
   e) Powtórzyć test A lub B wg punktu 8.

10. Dołączyć maszynę roboczą do silnika (o ile poprzednie testy wykonano na biegu jałowym).

   a) Upewnić się, że testy mogą zostać przeprowadzone bezpiecznie.
   b) Powiadomić o przeprowadzanych testach wszystkich współpracowników.
   c) Powtórzyć test 8A lub 8B.

11 ŚLEDZENIE USTEREK

W tabeli Tabela 37 przedstawiono kody usterek, prawdopodobne przyczyny ich wystąpienia oraz sposoby usunięcia. Przemiennik posiada pamięć do zapisywania swojego stanu w chwili wystąpienia usterki oraz do zapisywania dodatkowych informacji informujących o źródle usterki. Informacje te pozwalają użytkownikowi lub pracownikom serwisu określić przyczynę usterki.

11.1 Rejestracja czasu wystąpienia usterki

Po wykryciu usterki przez przemiennik częstotliwości napęd zostaje zatrzymany, na wyświetlaczu pojawia się symbol F z numerem porządkowym usterki oraz kod usterki wraz z krótkim opisem. Poprzez wciśnięcie przycisku menu można wejść do menu rejestracji czasu oznaczonego jako T.1->T.16. W tym menu zarejestrowane są ważne informacje oraz data dotyczące usterki.

T.1	Licznik dni pracy	d
T.2	Licznik godzin pracy	gg:mm:ss
T.3	Częstotliwość wyjściowa	Hz
T.4	Prąd silnika	A
T.5	Napięcie wyjściowe	V
T.6	Moc wyjściowa	%
T.7	Moment na wale silnika	%
T.8	Napięcie szyny DC	V
T.9	Temperatura przemiennika	°C
T.10	Stan pracy (RUN, STOP)	
T.11	Kierunek wirowania	
T.12	Ostrzeżenia	
T.13	0-speed*	
T.14	*Kod dodatkowy* Zawiera więcej informacji dotyczących danej usterki. **S1...S#:** Usterki systemowe, patrz tabela usterek poniżej. **A1:** Usterki aplikacyjne, patrz tabela usterek poniżej lub dokumentację do odpowiedniej aplikacji	
T.15	*Kod modułu.* Informuje gdzie usterka wystąpiła. **Moduł mocy:** Moduł mocy przemiennika (do mocy FR11) **Moduł mocy1:** Pierwszy moduł mocy przemiennika (np. FR12) **Moduł mocy2:** Drugi moduł mocy przemiennika (np. FR12) **Moduł sterujący:** Jednostka sterująca lub komunikacja z jednostką **Karta rozszerzeń:** Karta lub komunikacja z kartą **Adapter:** Adapter lub komunikacja z adapterem **Karta Starcoupler:** Karta Starcoupler (w jednostkach np. FR12) **Silnik:** Problem związany z silnikiem **Program:** Aplikacja sterująca	
T.16	*Kod dodatkowy modułu.* Informuje gdzie usterka wystąpiła w obrębie modułu T.15. **Jednostka:** Przyczyna usterki w module, bez specyfikacji **Karta:** Problem na karcie drukowanej lub komunikacja z nią **Faza – U:** Usterka w obrębie fazy U **Faza – V:** Usterka w obrębie fazy V **Faza – W:** Usterka w obrębie fazy W **Slot A-E:** Usterka w obrębie slotu A, B, C, D, E **Aplikacja:** Usterka w aplikacji sterującej	

Tabela 36. Menu wartości sygnałów w chwili wystąpienia usterki.

* Informuje użytkownika, czy w chwili wystąpienia usterki napęd miał zerową prędkość (< 0,01 Hz)

Rejestr czasu rzeczywistego

Jeżyli uaktywniony jest rejestr czasu rzeczywistego liczniki czasu pracy T1 oraz T2 mają następującą postać:

T.1	Licznik dni pracy	rrrr-mm-dd
T.2	Licznik godzin pracy	gg:mm:ss,sss

Uwaga: Przed skontaktowaniem się z przedstawicielem dostawcy należy zanotować numery błędów oraz opisy pojawiające się na panelu w momencie wystąpienia usterki.

11.2 Kody usterek

W poniższej tabeli przedstawiono kody usterek, prawdopodobne przyczyny ich wystąpienia oraz sposoby usunięcia. Zacieniowane usterki są usterkami typu A. Usterki zapisane białą czcionką na czarnym tle mogą mieć definiowane różne zachowanie przemiennika na wystąpienie danej usterki (patrz grupa parametrów Zabezpieczenia).

Uwaga: Przed skontaktowaniem się z przedstawicielem dostawcy należy zanotować numery błędów oraz opisy pojawiające się na panelu w momencie wystąpienia usterki.

Kod	Opis	Prawdopodobne przyczyny	Zalecane działania
1	Overcurrent (przekroczenie wartości prądu wyjściowego)	Przemiennik zmierzył zbyt duży prąd wyjściowy (>4*I_H): – nagły, duży wzrost obciążenia – zwarcie w kablu lub silniku – nieodpowiedni silnik Subkod w T.14: S1 – wyłącznie sprzętowe S2 – wyłączenie od kontroli prądu (NXS) S3 – kontroler nadzoru prądu	Sprawdzić obciążenie Sprawdzić okablowanie Sprawdzić parametry silnika
2	Overvoltage (przekroczenie wartości napięcia)	Napięcie w obwodzie pośredniczącym DC przekroczyło limit podany w Tabeli 4.2 – zbyt krótki czas hamowania – przepięcia napięcia zasilającego Subkod w T.14: S1 – wyłącznie sprzętowe S2 – kontroler nadzoru napięcia	Wydłużyć czas hamowania silnika (rampy), ew. zastosować chopper i rezystor hamowania (opcje)
3	Earth fault (doziemienie)	Pomiar prądów wyjściowych wykazał, że ich suma jest różna od zera – uszkodzenie izolacji kabla lub silnika	Sprawdzić izolację kabla i silnika
5	Charging switch (stycznik ładowania obwodu DC)	Po sygnale START stycznik ładowania obwodu DC pozostaje nadal otwarty – błędna praca – uszkodzenie podzespołów	Skasować usterkę i dokonać ponownego rozruchu. Jeżeli usterka będzie się powtarzać, skontaktować się z dystrybutorem.
6	Emergency stop (zatrzymanie awaryjne)	Sygnał STOP został wygenerowany przez kartę opcjonalną	

Kod	Opis	Prawdopodobne przyczyny	Zalecane działania
7	Saturation trip (nasycenie)	Może mieć różne przyczyny, np. uszkodzenie sprzętowe, zwarcie rezystora hamowania, przeciążenie	Nie można skasować z klawiatury. Wyłączyć i **nie załączać ponownie** zasilania przemiennika. Skontaktować się z dystrybutorem. Jeśli wystąpi razem z F1 sprawdzić silnik i kabel silnika.
8	System fault (usterka systemowa)	- uszkodzenie sprzętowe - błędna obsługa przemiennika Zwrócić uwagę na Menu wartości sygnałów w chwili wystąpienia usterki. Subkod w **T.14**: S1 – Sprzężenia napięcia silnika S2 – Zarezerwowane S3 – Zarezerwowane S4 – Wyłączenie od ASIC S5 – Zakłócenie w magistrali danych S6 – Sprzężenie od stycznika ładowania S7 – Stycznik ładowania DC S8 – Brak zasilania karty elektroniki S9 – Komunikacja z modułem mocy (TX) S10 – Komunikacja modutu mocy (Wył.) S11 – Komunikacja moduł mocy (Pomiar)	Skasować usterkę i dokonać ponownego rozruchu. Jeżeli usterka będzie się powtarzać, skontaktować się z dystrybutorem.
9	Undervoltage (zbyt niskie napięcie)	Napięcie w obwodzie pośredniczącym DC jest zbyt niskie (patrz Tabela 4-2) – zbyt niskie napięcie zasilające przemiennik – wewnętrzne uszkodzenie przemiennika Subkod w **T.14**: S1 – Zbyt niski poziom DC podczas pracy S2 – Brak danych z modułu mocy S3 – Kontrola podnapięciowa	Przyczyną mogła być chwilowa przerwa zasilania. W takim przypadku skasować usterkę i dokonać rozruchu. Sprawdzić napięcie zasilające. W przeciwnym przypadku przyczyna jest wewnętrzna usterka przemiennika. Prosimy o kontakt z dystrybutorem.
10	Input line supervision (kontrola faz zasilania)	Zanik fazy napięcia zasilającego Subkod w **T.14**: S1 – Kontrola fazy diody zasilającej S2 – Kontrola fazy AFE	Sprawdzić napięcie zasilające we wszystkich fazach i połączenia kabli.
11	Output phase supervision (kontrola faz wyjściowych)	Pomiar prądu wykazał brak prądu w jednej z faz wyjściowych	Sprawdzić połączenia, kable silnikowe i silnik
12	Brake chopper supervision (kontrola rezystora i sterownika rezystancji hamowania)	– rezystor hamowania nie został zainstalowany – rezystor hamowania jest uszkodzony – sterownik rezystancji hamowania jest uszkodzony	Sprawdzić rezystor wraz z kablami. Jeżeli rezystor jest w porządku, prawdopodobnie uszkodzeniu uległ sterownik (chopper). Prosimy o kontakt z dystrybutorem
13	Frequency converter undertemperature (zbyt niska temperatura przemiennika)	Temperatura radiatora przemiennika jest niższa niż –10°C	

Kod	Opis	Prawdopodobne przyczyny	Zalecane działania
14	Frequency converter overtemperature (zbyt wysoka temperatura przemiennika)	Temperatura radiatora przekracza 90°C. Ostrzeżenie pojawia się, gdy temperatura radiatora przekracza 85°C.	Sprawdzić, czy właściwa jest ilość i przepływ powietrza chłodzącego . Usunąć kurz z radiatora. Sprawdzić temperaturę otoczenia. Upewnić się, czy częstotliwość kluczowania nie jest zbyt wysoka w stosunku do temperatury otoczenia i obciążenia silnika.
15	Motor stalled (utyk silnika)	Zadziałało zabezpieczenie przed utykiem	Sprawdzić obciążenie silnika
16	Motor overtemperature (przekroczenie temperatury silnika)	Temperaturowy model silnika, realizowany programowo w przemienniku, wykrył przeciążenie silnika	Zmniejszyć obciążenie silnika. Jeżeli nie wystąpiło przeciążenie silnika, należy sprawdzić parametry modelu temperaturowego silnika.
17	Motor underload (niedociążenie silnika)	Zadziałało zabezpieczenie przed niedociążeniem silnika	Sprawdzić obciążenie.
18	Unbalance (tylko ostrzeżenie)	Niezbalansowanie pomiędzy modułami mocy w przemiennikach o budowie równoległej. Dodatkowy subkod w T.14: S1 = Niezbalansowanie prądu S2 = Niezbalansowanie napięcia DC	Jeśli błąd po skasowaniu pojawi się ponownie, należy skontaktować się z dystrybutorem.
22	EEPROM checksum fault (błąd sumy kontrolnej pam.)	Błąd przy przetwarzaniu danych - nieprawidłowa operacja - uszkodzenie sprzętowe	W razie jej ponownego wystąpienia powiadomić lokalnego dystrybutora.
24	Counter fault	Wartości wyświetlane przez liczniki są nieprawidłowe	Nie należy traktować wartości wyświetlanych przez liczniki jako wiążących.
25	Microprocessor watchdog fault (błąd watchgog'a mikroprocesora)	– nieprawidłowa operacja – uszkodzenie sprzętowe	Skasować usterkę i dokonać ponownego rozruchu. Jeżeli usterka będzie się powtarzać, skontaktować się z dystrybutorem.
26	Start-up prevented (zabezpieczenie przed rozruchem)	Napęd został zabezpieczony przed rozruchem	Usunąć zabezpieczenie.
29	Thermistor fault (błąd termistora)	Wejście termistorowe karty rozszerzeń wykryło zbyt wysoką temperaturę silnika	Sprawdzić chłodzenie silnika i obciążenie. Sprawdzić połączenie termistora (jeśli wejście termistorowe jest nieużywane, należy założyć zworę na wejściu termistora).
31	IGBT temperature (temperatura IGBT - sprzętowy)	Zabezpieczenie temperaturowe tranzystorów IGBT wykryło zbyt wysoki chwilowy prąd.	Sprawdzić obciążenie silnika. Sprawdzić wielkość silnika.
32	Fan cooling (wentylator)	Wentylator chłodzący przemiennika nie wystartował po komendzie START	Skontaktować się z dystrybutorem.
34	CAN bus communication	Przesłane dane nie zostały potwierdzone	Upewnić się czy inne urządzenie podłączone do magistrali jest tak samo skonfigurowane.

Kod	Opis	Prawdopodobne przyczyny	Zalecane działania
35	Application (aplikacja)	Problem z aplikacją sterującą	Skontaktować się z dystrybutorem.
37	Device change (zmienione urz.)	Zmieniona została karta WE/WY Zmieniona moc znamionowa napędu.	Skasować usterkę.
38	Device added (dodane urządzenie)	Dodano kartę. Dodano napęd różniący się mocą znamionową.	Skasować usterkę.
39	Device removed (usunięte urządzenie)	Usunięto kartę. Usunięto napęd.	Skasować usterkę.
40	Device unknown (niezidentyfikowane urządzenie)	Nie zidentyfikowano kartę lub napęd Subkod w T.14: S1 – Nieznane urządzenie S2 – Mod. mocy 1 inny niż mod. mocy 2 S3 – NXS lub NXP1 i star coupler S4 – Software I karta sterująca niekompatybilne S5 – Stary typ karty sterującej	
41	IGBT temperature (temperatura modułu IGBT)	Zabezpieczenie temperaturowe modułu IGBT wykryło zbyt duży prąd krótkotrwałego przeciążenia	Sprawdzić obciążenie. Sprawdzić dobór przemiennika do mocy znamionowej silnika
42	Brake resistor overtemperature (temperatura rezystora hamowania)		
43	Encoder fault (błąd enkodera)	Problem z sygnałem enkodera Dodatkowe kody w T.14: S1 = enkoder 1 przerwany kanał A S2 = enkoder 1 przerwany kanał B S3 = enkoder 1 przerwane oba kanały S4 = enkoder odwrócony S5 = Brak karty en kodera S6 = Błąd komunikacji szeregowej S7 = Niezgodność pomiędzy kan. A i B S8 = Niezgodność ilości par biegunów w resolverze/silniku S9 = Brak konta startowego	Sprawdzić podłączenie enkodera. Sprawdzić kartę en koderową.
44	Device changed Zmiana urządzenia (inny typ)	Zmieniono kartę rozszerzeń lub moduł mocy. Nowe urządzenie lub inny typ urządzenia lub inne znamionowanie niż poprzednio.	Skasować. Jeśli zmieniono kartę a karta posiada własne parametry, należy ustawić ponownie te parametry. Jeżeli zmieniono moduł mocy ustawić ponownie parametry przemiennika.
45	Device added Dodano urządzenie (inny typ)	Dodano kartę rozszerzeń innego typu.	Skasować. Ustawić parametry karty ponownie.
49	Div by zero in application (dzielenie, przez zero)	W programie aplikacji wykryto dzielenie przez 0	Skontaktować się z dystrybutorem

Kod	Opis	Prawdopodobne przyczyny	Zalecane działania
50	Analogue input I_{in} < 4mA (prąd wejścia analogowego I_{in} < 4mA, wybrany zak. 4 do 20 mA)	Prąd wejścia analogowego < 4mA. – obwód sterujący jest przerwany lub kabel jest poluzowany – uszkodzone jest źródło zadające	Sprawdzić zewnętrzny obwód pętli prądowej
51	External fault (usterka zewnętrzna)	Wykryty został sygnał usterki na cyfrowym wejściu usterki zewnętrznej	
52	Keypad communication fault (błąd komunikacji z panelem)	Połączenie pomiędzy panelem sterującym a przemiennikiem zostało przerwane	Sprawdzić kabel łączący panel z przemiennikiem
53	Fieldbus fault (błąd komunikacji magistrali)	Połączenie pomiędzy kartą magistrali a zewnętrznym sterownikiem zostało przerwane	Sprawdzić instalację. Skontaktować się z dystrybutorem.
54	Slot fault (błąd komunikacji z kartą)	Uszkodzona karta lub slot	Sprawdzić kartę oraz slot. Skontaktować się z dystrybutorem.
56	PT100 board temp. fault (błąd temperaturowy PT100)	Temperatura czujnika PT100 przekroczyła nastawiony parametrem limit	Znaleźć przyczynę podwyższenia temperatury.

Tabela 37. Kody usterek.

VACON®

DRIVEN BY DRIVES

Find your nearest Vacon office
on the Internet at:

www.vacon.com



Manual authoring:
documentation@vacon.com

Vacon Plc.
Runsorintie 7
65380 Vaasa
Finland

Document ID:
DPD01287B
Rev. B

Subject to change without prior notice
© 2013 Vacon Plc.