emotron
DEDICATED DRIVE

Instrukcja obsługi
falowników wektorowych serii

VECTORFLUX™ VFB
VECTORFLUX™ VFX

Dyrektywy bezpieczeństwa

Instrukcja obsługi
Proszę najpierw zapoznać się z tą instrukcją obsługi.

Wersja oprogramowania
Proszę zawsze sprawdzić, czy numer wersji oprogramowania znajdujący się na tytułowej stronie tej instrukcji obsługi zgadza się z wersją oprogramowania używaną w falowniku. Można to łatwo sprawdzić w Setup menu w oknie [920] oprogramowania, patrz punkt 5.10.2.

Kwalifikacje personelu
Instalacja, uruchamianie demontaż, dokonywanie pomiarów, etc, może być tylko przeprowadzane przez przeszkolony do tego personel.

Instalacja
Instalacja musi być przeprowadzona przez przeszkolony personel i zgodnie z przepisami bezpieczeństwa dla tego typu urządzeń.

Otwarcie falownika



Zagrożenie ! Przed otwarciem falownika należy zawsze odłączyć napięcie zasilania i poczekać przynajmniej 5 minut w celu rozładowania kondensatorów.

Przed otwarciem falownika zawsze należy zachować odpowiednie środki ostrożności. Wszystkie zaciski sygnałów sterujących oraz zworki są odizolowane od głównego napięcia. Zawsze należy zachować odpowiednie środki ostrożności przed otwarciem falownika.

Środki ostrożności przy podłączonym silniku
Jeżeli na silniku lub na maszynie napędowej muszą być przeprowadzone pewne prace to napięcie zasilania musi być zawsze najpierw odłączone od falownika. Należy odczekać przynajmniej 5 minut przed rozpoczęciem tych prac.

Uziemienie
Falownik musi zawsze być uziemiony poprzez przyłączenie do głównego przewodu ochronnego do zacisku oznaczonego “PE”.

Przepisy EMC
Przepisy EMC (Ochrony przeciwzakłóceniowej) muszą być stosowane aby spełnione były normy EMC. Patrz punkt 3.3.

Wybór napięcia zasilającego
Falownik przystosowany jest do pracy z napięciami zasilania określonymi w punkcie 8.1. Regulacja napięć zasilających nie jest konieczna.

Testy napięciowe (Megger)
Nie należy przeprowadzać testów napięciowych (megger) na silniku przed odłączeniem wszystkich przewodów łączących silnik z falownikiem.

Kondensacja
Kondensacja może się pojawić w sytuacji gdy falownik przenoszony jest z chłodnego (magazynu) pomieszczenia do miejsca, w którym ma być on zainstalowany. W wyniku tego elementy falownika stają się wilgotne. Nie należy podłączać napięcia zasilania dopóki wszystkie zawilgocenia nie odparują.

Błędne podłączenie

Falownik nie jest zabezpieczony przed błędnym podłączeniem napięcia zasilającego, a zwłaszcza przed podłączeniem napięcia zasilającego do wyjść silnika U, V, W. Takie podłączenie może spowodować uszkodzenie falownika.

Współczynnik mocy kondensatorów polepszających cos Φ

Odłączyć wszystkie kondensatory z silnika i wyjść silnika.

Środki ostrożności podczas Autoresetowania

W przypadku gdy automatyczne resetowanie jest aktywne to silnik ruszy ponownie pod warunkiem, że przyczyna błędu została usunięta. Należy przy tym zachować odpowiednią ostrożność. Więcej informacji na temat przyczyn błędów znajduje się w rozdziale 6 na stronie 94.

Transport

Aby uniknąć uszkodzenia falownika w czasie transportu należy go umieścić w oryginalnym opakowaniu. Opakowanie to jest specjalnie zaprojektowane aby eliminować skutki wstrząsów w czasie transportu.

Spis treści

1 Ogólne informacje 7

1.1 Wprowadzenie 7
1.2 Opis 7
1.2.1 Dla kogo przeznaczona jest ta instrukcja obsługi ? 7
1.2.2 Silniki 8
1.2.3 Normy 8
1.2.4 Gwarancja / Odpowiedzialność 8
1.3 Używanie instrukcji obsługi 8
1.4 Dostawa i rozpakowanie 8
1.5 Oznaczenie numerowe falownika 9
1.6 Normy 9
1.7 Demontaż i złomowanie 9

2 Jak rozpocząć pracę 10

2.1 Przeprowadzanie testu rozruchowego 10
2.2 Sterowanie z panelu sterującego 10
2.3 Minimalne podłączenie umożliwiające rozpoczęcie pracy 10
2.4 Używanie różnicowych wejść analogowych 11
2.5 Ustawienie danych silnika 12
2.6 Ustawienie rodzaju sterowania napędem 12
2.7 Przeprowadzanie ID-RUN tj. rozruchu z identyfikacją parametrów silnika 13

3 Instalacja i podłączenie 13

3.1 Montaż i chłodzenie 13
3.2 Podłączenie napięcia zasilania i silnika (X1, X2, X3) 14
3.3 Podłączenie napięcia zasilania i silnika według norm EMC 15
3.4 Długości przewodów odizolowanych 18
3.5 Płyta sterująca (control board) 19
3.6 Podłączenia sygnałów sterujących, ustawienia fabryczne 20
3.7 Podłączenia sygnałów sterujących według norm EMC 21
3.7.1 Rodzaje sygnałów sterujących 22
3.7.2 Podłączanie ekranów przewodów zasilających i sterujących 22
3.7.3 Prądowy sygnał sterujący (0-20mA) 23
3.7.4 Skrętka 23
3.7.5 Pętle uziemienia 23
3.8 Przykład podłączeń 24
3.9 Opcje podłączeń 24
3.10 Wejścia / Wyjścia konfiguracja poprzez jumpery 24
3.11 Długość przewodów silnika 25
3.12 Przełączanie (rozłączanie) przewodów silnikowych 25
3.13 Równoległe łączenie silników 25
3.14 Używanie termistorów i termicznych przekaźników przeciążeniowych 25
3.15 Kategorie stopu i stop awaryjny 26
3.16 Wartość przepływu powietrza wentylatora chłodzącego 26
3.17 Definicje 27

4 Obsługa falownika 27

4.1 Obsługa panelu sterującego 27
4.1.1 Wyświetlacz LCD 28
4.1.2 Wskaźniki LED 29
4.1.3 Klawisz szybkiego dostępu (The Toggle Key) 29
4.1.4 Klawisze sterujące 29
4.1.5 Klawisze funkcyjne 30
4.1.6 Struktura Menu 31
4.1.7 Programowanie podczas pracy 32
4.1.8 Przykład programowania 32
4.2 Obsługa funkcji Start / Stop / Zezwolenie [Run / Stop / Enable] 33
4.2.1 Wejścia Start / Stop / Zezwolenie (Run / Stop / Enable), sterowane poziomem sygnału 33
4.2.2 Wejścia Start / Stop / Zezwolenie (Run / Stop / Enable) sterowane zboczem sygnału 33
4.2.3 Obsługa Reset i Autoreset 34
4.2.4 Kierunek prędkości i rotacja 34
4.3 Krótki opis Setup Menu 34
4.4 Używanie zestawów parametrów 35
4.5 Używanie pamięci panelu sterującego 37

5 Funkcjonalny opis Setup Menu 38

5.1 Rozdzielczość ustawień 38

5.2 Okno startowe [100], (Start Window [100]) 38
5.2.1 Pierwsza linia [110] (1st Line [110]) 39
5.2.2 Druga linia [120] (2nd Line [120]) 39
5.3 Nastawy główne [200] (Main set-up [200]) 39
5.3.1 Sterowanie [210] (Operation [210]) 39
5.3.2 Rodzaj sterowania napędu [211] (Drive Mode [211]) 39
5.3.3 Sterowanie wartością zadaną [212] (Reference control [212]) 40
5.3.4 Sterowanie Start / Stop [213] (Run / Stop Control [213]) 42
5.3.5 Rotacja [214] (Rotation [214]) 42
5.3.6 Sterowanie Poziom / Zbocze [215] (Level /Edge Control [215]) 43
5.3.7 Dane silnika [220] (Motor data [220]) 43
5.3.8 Moc silnika [221] (Motor power [221]) 43
5.3.9 Napięcie silnika [222] (Motor voltage [222]) 43
5.3.10 Częstotliwość silnika [223] (Motor frequency [223]) 44
5.3.11 Prąd silnika [224] (Motor current [224]) 44
5.3.12 Prędkość silnika [225] (Motor speed [225]) 44
5.3.13 Cos PHI silnika [226] (Motor cos PHI [226]) 44
5.3.14 Wentylacja silnika [227] (Motor ventilation [227]) 45
5.3.15 Praca z identyfikacją silnika [228] (Motor identification run [228]) 45
5.3.16 Funkcje użytkowe [230] (Utility [230]) 46
5.3.17 Język [231] (Language [231]) 46
5.3.18 Klawiatura (od)blokowanie [232] (Keyboard (un)lock [232]) 46
5.3.19 Ustawienie kopiowania [233] (Copy Set [233]) 46
5.3.20 Wybór zestawu parametrów [234] (Select set no. [234]) 47
5.3.21 Załadowanie ustawień fabrycznych [235] (Load default values [235]) 47
5.3.22 Kopiowanie wszystkich ustawień do Panelu sterującego [236] 48
5.3.23 Ładowanie zestawów parametrów z Panelu sterującego [237] 48
5.3.24 Ładowanie aktywnego zestawu parametrów z Panelu Sterującego [238] 48
5.3.25 Ładowanie wszystkich ustawień z Panelu Sterującego [239] 48
5.3.26 Autoreset [240] 48
5.3.27 Liczba samoczynnych wyłączeń falownika [241] 49
5.3.28 Wybór autokasowania samoczynnych wyłączeń falownika 49
5.3.29 Opcja : Enkoder [250] 50
5.3.30 Opcja : Komunikacja szeregowa [260] 50
5.3.31 Opcja : PTC [270] 50
5.3.32 Opcjonalna karta CRIO [280] 50
5.4 Zestawy parametrów [300] (Parameter Sets [300]) 50
5.4.1 Start / Stop [310] (Run / Stop [310]) 50
5.4.2 Czas przyśpieszania [311] (Acceleration time [311]) 50
5.4.3 Typ krzywej przyśpieszania [312] (Acceleration ramp type [312]) 51
5.4.4 Czas zwalniania [313] (Deceleration time [313]) 52
5.4.5 Typ krzywej zwalniania [314] (Deceleration ramp type [314]) 52
5.4.6 Rodzaj startu [315] (Start Mode [315]) 53
5.4.7 Rodzaj stopu [316] (Stop Mode [316]) 53
5.4.8 Czas wyzwolenia hamowania [317] (Brake relase time [317]) 54
5.4.9 Czas włączenia hamowania [318] (Brake engage time [318]) 54
5.4.10 Przerwa czasowa przed hamowaniem [319] (Wait before Brake Time [319]) 55
5.4.11 Hamowanie wektorowe [31A] (Vector brake [31A]) 55
5.4.12 Czas szybkiego zatrzymania [31B] (Quick Stop Time [31B]) 55
5.4.13 Prędkości [320] (Speeds [320]) 56
5.4.14 Prędkość minimalna [321] (Minimum Speed [321]) 56
5.4.15 Prędkość maksymalna [322] (Maximum Speed [322]) 56
5.4.16 Tryb prędkości minimalnej [323] (Min Speed Mode [323]) 57
5.4.17 Kierunek prędkości [324] (Speed Direction [324]) 58
5.4.18 Potencjometr silnika [325] (Motor Potentiometer [325]) 59
5.4.19 Zadana prędkość 1 [326] do zadana prędkość 7 [32C] (Pre-set Speed 1 [326] to Pre-set Speed 7 [32C]) 59
5.4.20 Dolna granica pierwszej prędkości krytycznej [32D] (Skip Speed 1 Low 32D]) 60
5.4.21 Górna granica pierwszej prędkości krytycznej [32E] (Skip Speed 1 High [32E]) 61
5.4.22 Dolna granica drugiej prędkości krytycznej [32F] (Skip Speed 2 Low [32F]) 61
5.4.23 Górna granica drugiej prędkości krytycznej [32G] (Skip Speed 2 High [32G]) 61
5.4.24 Prędkość przy pracy ręcznej [32H] (Jog Speed [32H]) 61
5.4.25 Priorytety prędkości 62
5.4.26 Moment obrotowy [330] (Torque [330]) 62
5.4.27 Maksymalny moment obrotowy [331] (Maximum Torque [331]) 62
5.4.28 Regulatory [340] (Controllers [340]) 63
5.4.29 Prędkość - Automatyczne Dostrajanie PI [341] (Speed PI Autotune [341]) 63
5.4.30 Prędkość - Wzmocnienie P [342] (Speed P Gain [342]) 63
5.4.31 Prędkość - Czas całkowania I [343] (Speed I Time [343]) 64

5.4.32 Optymalizacja strumienia [344] (Flux optimization [344]) 64
5.4.33 Regulator PID [345] (PID Controller [345]) 64
5.4.34 Wzmocnienie P regulatora PID [346] (PID P Gain [346]) 65
5.4.35 Czas całkowania I regulatora PID [347] (PID I Time [347]) 65
5.4.36 Czas różniczkowania D regulatora PID [348] (PID D Time) 65
5.4.37 Ograniczenia / Zabezpieczenia [350] (Limits / protections [350]) 66
5.4.38 Przekroczenie niskiego napięcia [351] (Low Voltage Override [351]) 66
5.4.39 Zablokowany wirnik silnika [352] (Rotor Locked [352]) 67
5.4.40 Strata silnika [353] (Motor Lost [353]) 67
5.4.41 Zabezpieczenie silnika typu I^2t [354] (Motor I^2t Type [354]) 67
5.4.42 Prąd I^2t silnika [355] (Motor I^2t Current [355]) 68
5.5 Wejścia / Wyjścia [400] (I / O [400]) 68
5.5.1 Wejścia analogowe [410] (Analog Inputs [410]) 68
5.5.2 Funkcja wejścia Anln 1 [411] (Anln 1 Function [411]]) 68
5.5.3 Anln 1 Ustawienia [412] (Anln 1 Set-up [412]) 69
5.5.4 Anln 1 Przesunięcie charakterystyki [413] (Anln 1 Offset [413]) 69
5.5.5 Anln1 Wzmocnienie [414] (Anln 1 Gain [414]) 70
5.5.6 Anln 1 Wejście bipolarne [415] (Anln 1 Bipolar [415]) 70
5.5.7 Funkcja wejścia Anln 2 [416] (Anln 2 Function) 73
5.5.8 Anln 2 Ustawienia [417] (Anln 2 Set-up[417]) 73
5.5.9 Anln 2 Przesunięcie charakterystyki [418] (Anln 2 Offset [418]) 73
5.5.10 Anln 2 Wzmocnienie [419] (Anln 2 Gain [419]) 74
5.5.11 Anln 2 Wejście bipolarne [41A] (Anln 2 Bipolar [41A]) 74
5.5.12 Wejścia cyfrowe [420] (Digital Inputs [420]) 74
5.5.13 Wejście Digln 1 [421] (Digln 1 [421]) 74
5.5.14 Wejście Digln 2 [422] (Digln 2 [422]) 76
5.5.15 Wejście Digln 3 [423] (Digln 3 [423]) 76
5.5.16 Wejście Digln 4 [424] 76
5.5.17 Wyjścia analogowe [430] (Analog Outputs [430]) 76
5.5.18 Funkcja wyjścia AnOut 1 [431] (AnOut 1 function [431]) 77
5.5.19 AnOut 1 Ustawienia [432] (AnOut 1 Setup [432]) 77
5.5.20 AnOut 1 Przesunięcie charakterystyki [433] (AnOut 1 Offset [433]) 78
5.5.21 AnOut 1 Wzmocnienie [434] (AnOut 1 Gain [434]) 78
5.5.22 AnOut 1 Wyjście bipolarne [435] (AnOut 1 Bipolar [435]) 78
5.5.23 Funkcja wyjścia AnOut 2 [436] (AnOut 2 function [436]) 78
5.5.24 AnOut 2 Ustawienia [437] (AnOut 2 Set-up [437]) 79
5.5.25 AnOut 2 Przesunięcie charakterystyki [438] (AnOut 2 Offset [438]) 79
5.5.26 AnOut 2 Wzmocnienie [439] (AnOut 2 Gain [439]) 79
5.5.27 AnOut 2 Wyjście bipolarne [43A] (AnOut 2 Bipolar [43A]) 79
5.5.28 Wyjścia cyfrowe [440] (Digital Outputs [440]) 79
5.5.29 Funkcja wyjścia DigOut 1 [441] (DigOut 1 Function [441]) 79
5.5.30 Funkcja wyjścia DigOut 2 [442] 80
5.5.31 Przekaźniki wyjściowe [450] (Relays [450]) 81
5.5.32 Funkcja przekaźnika wyjściowego 2 [452] (Relay 2 Funktion [452]) 81
5.6 Ustawianie / Przegląd wartości zadanych [500] (Set / View reference value [500]) 81
5.7 Przegląd operacji [600] (View operation [600]) 82
5.7.1 Prędkość [610] (Speed [610]) 82
5.7.2 Moment obrotowy [620] (Torque [620]) 82
5.7.3 Moc na wale silnika [630] (Shaft power [630]) 82
5.7.4 Moc elektryczna [640] (Electrical power [640]) 82
5.7.5 Prąd [650] (Current [650]) 83
5.7.6 Napięcie [660] (Voltage [660]) 83
5.7.7 Częstotliwość [670] (Frequency [670]) 83
5.7.8 Napięcie podłączenia VDC [680] (VDC-Link voltage [680]) 83
5.7.9 Temperatura radiatora [690] (Heatsink temperatura [690]) 83
5.7.10 Status napędu [6A0] (Drive Status [6A0]) 84
5.7.11 Status wejścia cyfrowego [6B0] (Digital input status [6B0]) 84
5.7.12 Status wejścia analogowego [6C0] (Analogue input status [6C0]) 85
5.7.13 Czas pracy [6D0] (Run Time 6D0]) 85
5.7.14 Kasowanie czasu pracy [6D1] (Reset Run Time [6D1]) 85
5.7.15 Czas zasilania falownika [6E0] (Mains Time [6E0]) 85
5.7.16 Energia [6F0] (Energy [6F0]) 86
5.7.17 Kasowanie licznika energii [6F1] (Reset Energy [6F1]) 86
5.7.18 Prędkość procesu [6G0] (Process Speed [6G0]) 86
5.7.19 Ustawienie jednostki procesu [6G1] (Set Process Unit [6G1]) 86
5.7.20 Ustawienie skali procesu [6G2] (Set Process Scale [6G2]) 87
5.7.21 Ostrzeżenie [6H0] (Warning [6H0]) 87
5.8 Przegląd wykazu samoczynnych wyłączeń falownika [700] (View trip log [700]) 87

5.8.1 Samoczynne wyłączenie 1 [710] do samoczynne wyłączenie 10 [7A0] (Trip 1 [710] to trip 10 [7A0]) 88
5.8.2 Kasowanie wykazu samoczynnych wyłączeń falownika [7B0] (Reset trip log [7B0]) 88
5.9 Monitorowanie [800] (Monitor [800]) 88
5.9.1 Funkcje alarmowe [810] (Alarm functions [810]) 88
5.9.2 Wybór alarmu [811] (Alarm Select [811]) 89
5.9.3 Aktywność alarmów [812] (Ramp Enable [812]) 89
5.9.4 Zwłoka czasowa na zadziałanie alarmu podczas startu [813] (Alarm start delay [813]) 89
5.9.5 Zwłoka czasowa odpowiedzi alarmowej [814] (Alarm response delay [814]) 90
5.9.6 Funkcja automatycznych ustawień [815] (Auto set function [815]) 90
5.9.7 Maksymalny poziom alarmu (Przeciążenie) [816] (Max Alarm level (Overload) [816]) 90
5.9.8 Maksymalny zadany poziom alarmu (Przeciążenie) [817] (Max Pre-alarm level (Overload) [817]) 90
5.9.9 Minimalny poziom alarmu (Niedociążenie) [818] (Min Alarm level (Undreload) [818]) 91
5.9.10 Minimalny zadany poziom alarmu (Niedociążenie) [819] (Max Pre-alarm level (Underload) [819]) 91
5.10 Przegląd danych systemowych [900] (View system data [900]) 93
5.10.1 Typ falownika [910] (Type [910]) 93
5.10.2 Oprogramowanie [920] (Software [920]) 93
6 Wskazania błędów. diagnostyka i konserwacja 93
6.1 Samoczynne wyłączenia falownika, ostrzeżenia i ograniczenia 93
6.2 Przyczyny samoczynnych wyłączeń i środki zapobiegawcze. 95
6.2.1 Technicznie wykwalifikowany personel 95
6.2.2 Otwarcie falownika 95
6.2.3 Środki ostrożności przy podłączonym silniku. 95
6.2.4 Autokasowanie samoczynnego wyłączenia falownika 96
6.3 Konserwacja 98
7 Opcje 98
7.1 Stopień ochrony IP23 i IP54 98
7.2 Zewnętrzny panel sterujący (ECP) 99
7.3 Układ hamujący (Brake choper) 99
7.4 Karta PTC 100
7.5 Karta CRIO 102
7.6 Karta enkodera 102
7.7 Komunikacja szeregowa, fieldbus 102
8 Dane techniczne 103
8.1 Ogólne parametry elektryczne 103
8.2 Elektryczne parametry dla różnych typów falownika 104
8.3 Stopień ochrony 104
8.4 Specyfikacje mechaniczne 105
8.5 Warunki otoczenia 105
8.6 Bezpieczniki, przekroje poprzeczne przewodów i dławiki 106
9 Spis funkcji Setup Menu 110

1 Ogólne informacje

1.1 Wprowadzenie

Falownik przeznaczony jest do sterownia prędkością i momentem obrotowym standardowych trójfazowych silników elektrycznych. Falownik jest wyposażony w wyrafinowane sterowanie wektorowe, które używa dwóch wbudowanych DSP-ów, dostarczających falownikowi wysokodynamicznych osiągów nawet przy bardzo niskiej prędkości bez użycia sygnałów sprzężenia zwrotnego od silnika. Dlatego też falownik został zaprojektowany do użycia w aplikacjach o wysokiej dynamice, gdzie wymagane są : duża dokładność, niskie prędkości i wysoki moment obrotowy oraz możliwość uzyskania wysokich prędkości. W "prostych" aplikacjach takich jak dla wentylatorów lub pomp falownik VFB/VFX o sterowaniu wektorowym dostarcza wiele innych, znaczących korzyści takich jak niewrażliwość na zakłócenia napięcia zasilania lub na uderzeniowe obciążenie.
Przed rozpoczęciem instalacji, dokonywaniem podłączeń lub rozpoczęciem pracy z falownikiem należy uważnie przeczytać tę instrukcję obsługi.
Treści z dużej litery i wyraźną czcionką dostarczają następujących wskazówek :

WSKAZÓWKA !		Dodatkowe informacje takie jak pomoc w unikaniu problemów
OSTRZERZENIE !		Błąd wynikający z tych instrukcji może doprowadzić do poważnych urazów dla użytkownika oraz poważnych uszkodzeń falownika
NIEBEZPIECZEŃSTWO !		Życie użytkownika jest w niebezpieczeństwie
OSTROŻNOŚĆ !		Błąd wynikający z tych instrukcji może doprowadzić do wadliwego działania lub uszkodzenia falownika

1.2 Opis

Ta instrukcja obsługi opisuje instalację i eksploatowanie następujących typów falownika :

VFB40-004 do VFB40-016
VFX40-018 do VFX40-749
VFX50-018 do VFX50-749

1.2.1 Dla kogo przeznaczona jest ta instrukcja obsługi ?

Ta instrukcja obsługi przeznaczona jest dla :
- inżynierów instalacji
- pracowników utrzymania ruchu
- operatorów
- projektantów

1.2.2 Silniki

Falownik ten przeznaczony jest do sterowania prędkością i momentem obrotowym standardowych trójfazowych silników asynchronicznych. W pewnych warunkach możliwe jest stosowanie falownika z innymi typami silników elektrycznych. W celu zasięgnięcia szczegółów proszę skontaktować się z dostawcą.

1.2.3 Normy

Odpowiednie normy zamieszczone są w punkcie 1.6.

OSTROŻNOŚĆ !



Żeby w pełni stosować się do norm podanych w deklaracji producenta instrukcje instalacyjne wyszczególnione w tej instrukcji obsługi muszą być ściśle stosowane

1.2.4 Gwarancja / Odpowiedzialność

Oprócz ustalonych normalnych warunków sprzedaży, producent nie bieże na siebie odpowiedzialności za jakiekolwiek straty lub uszkodzenia powstałe ze strony klientów lub innych jednostek, osób, lub uszkodzenia mające miejsce bezpośrednio lub pośrednio po sprzedaży, wynajęciu falownika przez klienta innym osobom, włączając w to między innymi funkcjonalne uszkodzenia, straty, żądania zrekompensowania powstałych w wyniku tego strat, lub wszelkie skutki jakie mogą powstać w wyniku danego uszkodzenia.
W przypadku gdy powyżej opisane okoliczności nie mają miejsca producent bierze na siebie odpowiedzialność za wszelkie straty, uszkodzenia falownika.

1.3 Używanie instrukcji obsługi

W tej instrukcji obsługi używane jest słowo "falownik" przy wskazaniu, że jest to kompletny falownik jako pojedyncza jednostka.
Proszę sprawdzić czy numer wersji oprogramowania znajdujący się na pierwszej stronie instrukcji obsługi zgadza się z numerem wersji oprogramowania falownika. Patrz punkt 5.10.2.

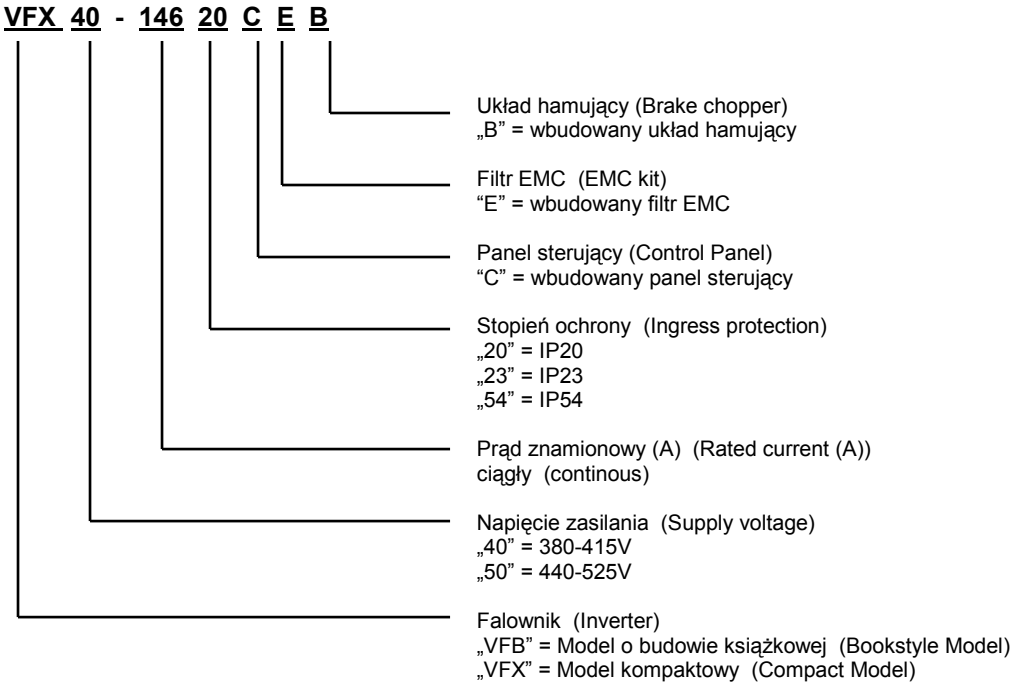
1.4 Dostawa i rozpakowanie

Proszę sprawdzić czy nie ma widocznych znaków uszkodzenia. Jeżeli jakiekolwiek uszkodzenie zostanie zauważone proszę powiadomić dostawcę. Nie wolno instalować falownika w przypadku gdy takie uszkodzenie zostanie zauważone.
Falownik jest dostarczany z podkładką do właściwego umieszczenia otworów mocujących na zewnętrznej powierzchni. Proszę sprawdzić czy obecne są wszystkie pozycje i czy właściwy jest numer typu falownika. Patrz punkt 1.5.
Jeżeli falownik jest chwilowo magazynowany przed tym jak zostanie podłączony to należy ostrożnie stosować się do procedury magazynowania wyszczególnionej w punkcie 8.5. Jeżeli falownik jest przenoszony z chłodnego miejsca magazynowania do pomieszczenia gdzie ma być zainstalowany może wystąpić kondensacja. Przed podłączeniem napięcia zasilającego należy umożliwić falownikowi przystosowanie się do zewnętrznych warunków otoczenia i poczekać do chwili gdy odparują wszystkie zawilgocenia.

1.5 Oznaczenie numerowe falownika

Rysunek 1 pokazuje przykład oznaczenia numerowego jakie używane jest dla wszystkich typów falowników VFB / VFX.

Przykład :



Rysunek 1. Oznaczenie numerowe falownika.

1.6 Normy

Falowniki opisane w tej instrukcji obsługi spełniają normy takie jak pokazane w Tabeli 1. Są to : Dyrektywa Maszynowa [Machine Directive], Dyrektywa EMC [EMC Directive] oraz Dyrektywa Niskiego Napięcia [Low Voltage Directive]. Proszę zobaczyć deklarację zgodności i certyfikat producenta. Proszę kontaktować się z sprzedawcą.

Tabela 1. Normy.

Norma	Opis
EN60204-1	Bezpieczeństwo na maszynach – Elektryczne wyposażenie maszyn Część 1 : Wymagania ogólne Dyrektywa maszynowa : Certyfikat producenta według dodatku IIB
EN61800-3	Regulacja prędkości, moc elektryczna, układy napędowe Część 3 : norma EMC zawierająca specyficzne metody testów Dyrektywa EMC : Deklaracja zgodności i znak CE
prEN50178	Wyposażenie elektroniczne używane w instalacjach mocy Dyrektywa niskiego napięcia : Deklaracja zgodności i znak CE

1.7 Demontaż i złomowanie

Obudowy falowników są wykonane z materiałów ponownego przetworzenia takich jak aluminium, żelazo i plastik. Falownik zawiera pewną ilość komponentów wymagających specjalnego traktowania, jak na przykiad kondensatory elektrolityczne. Płyta główna zawiera niewielkie ilości cyny i ołowiu. Prawne wymagania co do zniszczenia i ponownego przetworzenia tych materiałów muszą być przestrzegane.

2 Jak rozpocząć pracę

Rozdział ten opisuje w krótki sposób co musi być zrobione aby uruchomić silnik. Opisane są w nim : standardowy sposób sterowania prędkością oraz ustawienia fabryczne dla wejść / wyjść etc. Inne rodzaje sterowania napędem, ustawienia wejść / wyjść, funkcje sterujące, etc. zamieszczone są w rozdziale 5 na stronie 42.

2.1 Przeprowadzanie testu rozruchowego

- Sprawdzić czy właściwie podłączone są napięcie zasilania i silnik tak jak jest to pokazane w rozdziale 3 strona 17.
- Aby uruchomić silnik, muszą być dostępne wartość zadana i komenda startu. Patrz także rysunek 2.
- Ustawienie fabryczne dla wartości prędkości zadanej zakłada, że wejście Anln1 na zacisku 2 jest wejściem prędkości zadanej 0 - 10VDC. Podłączyć potencjometr lub sygnał 0 -10V pomiędzy wejściami 2 i 3 (a napięcie zadane +10V dostępne jest na zacisku 1). Jeżeli sygnał zadany nie jest różnicowy to musi być mostek między zaciskami 3 i 7.

OSTROŻNOŚĆ !



W ustawieniu fabrycznym ujemne sygnały różnicowych wejść Anln1 i Anln2 są zmostkowane z COM-em falownika. (Zaciski : 3, 5 i 7 na listwie X1). To powoduje, że rozruch jest prosty. Proszę nie zapomnieć usunąć tego mostka w przypadku gdy używany jest różnicowy sygnał sterujący.

- Wartość zadaną podawaną do falownika można przeglądać w oknie 500, patrz punkt 5.6.
- Komenda startu (RunR) jest inicjowana poprzez podanie 24VDC na zacisk 9 tj. zamknięcie obwodu między zaciskami 9 i 11. Komenda startu będzie przyjęta jeżeli wejście zezwalające (zacisk 10) będzie aktywne przed chwilą podania komendy startu.
- Dane silnika (brane z tabliczki znamionowej silnika) powinny być wprowadzone w menu 220, patrz punkt 5.3.7. Rekomendowane jest wykonanie conajmniej krótkiej identyfikacji parametrów silnika, patrz punkt 5.3.15 (Motor ID-Run).
- Ustawić niską wartość zadaną (około 10 % nominalnej prędkości) i uruchomić silnik według powyższej wskazówki. Silnik rozpocznie teraz pracę, wartość zadana może być zwiększana i zmniejszana, parametry pracy falownika mogą być przeglądane w menu 600, patrz punkt 5.7.
- Operacja ta wskazuje, że główne podłączenia są w porządku oraz, że silnik dobrze współpracuje z obciążeniem. Kolejnym krokiem będzie regulacja innych ustawień w celu optymalizacji systemu dla konkretnych aplikacji, patrz rozdział 5 strona 42.

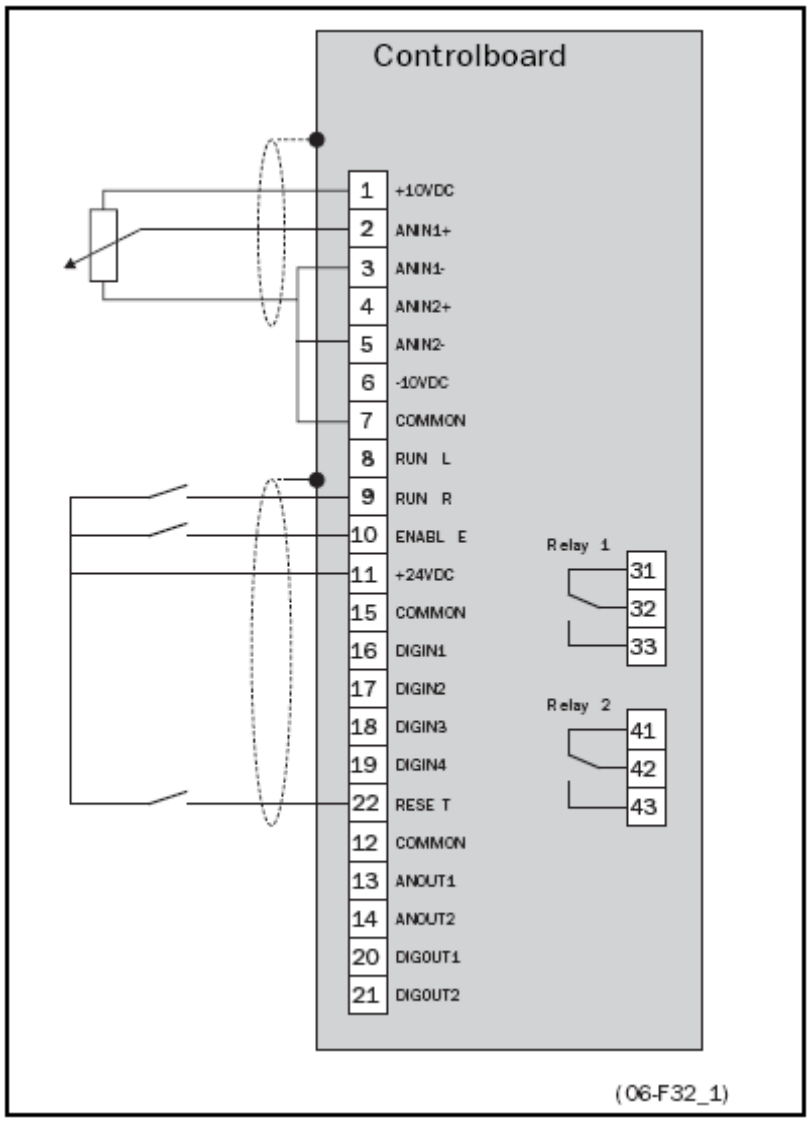
2.2 Sterowanie z panelu sterującego

Test rozruchowy może być także wykonany z panelu sterującego przy czym następujące czynności w odróżnieniu od podanych w punkcie 2.1 muszą być przeprowadzone :

- Ustawić sterowanie wartością zadaną w oknie [212] (patrz punkt 5.3.3.) oraz w oknie [213] ustawić sterowanie Run / Stop na „keyboard” (klawiatura).
- Jedynym podłączeniem, na płycie sterującej (control board) wymaganym przy sterowaniu z panelu sterującego jest zwarcie styku między zaciskami 10 i 11 „Enable” (Zezwolenie).
- Wartość zadana jest wprowadzana bezpośrednio z okna [500], patrz punkt 5.6.
- Napęd może zostać uruchomiony przez naciśnięcie na panelu sterującym jednego z przycisków Run (RunL – lewy kierunek obrotówbv lub RunR – prawy kierunek obrotów)

2.3 Minimalne podłączenie umożliwiające rozpoczęcie pracy

Rysunek 2. pokazuje minimalne podłączenie jakie potrzebne jest do uruchomienia układu. Wejście Anln1 jest używane jako wejście normalne (nie różnicowe) z potencjometrem 10 kΩ. Wejście Enable musi być aktywne wraz z wejściem Runl lub RunR. Potencjometr służy do ustawiania wartości zadanej prędkości (Ustawienie fabryczne).



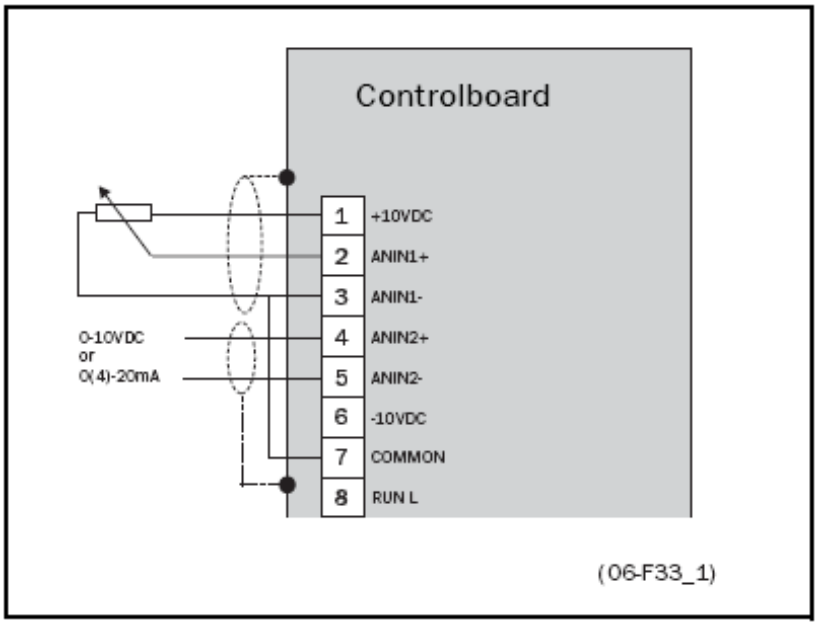
Rysunek 2. Minimalne podłączenie umożliwiające rozpoczęcie pracy.

2.4 Używanie różnicowych wejść analogowych

Obydwa wejścia AnIn1 i AnIn2 są wejściami różnicowymi. Oznacza to że COM (common) sygnału nie jest połączony z COM-em (common) falownika, ani z żadnym COM-em innego wejścia lub wyjścia. Zaletą tego jest to, że wejście jest mniej wrażliwe na zewnętrzne zakłócenia. Jedyną różnicą jest to, że używany sygnał jest dwuprzewodowy. Inną zaletą jest to że sygnały sterujące z różnych PLC z różnym potencjałem na COM-ie mogą być podłączone bez jakichkolwiek problemów. W celu użycia różnicowego wejścia z sygnałem nieróżnicowym konieczne jest połączenie ujemnego sygnału z COM-em (common) falownika.

OSTRZEŻENIE !

W ustawieniu fabrycznym ujemne sygnały różnicowych wejść AnIn1 i AnIn2 są zmostkowane z COM-em (common) falownika. (Zaciski : 3, 5 i 7 na listwie X1). To powoduje, że rozruch jest prosty. Proszę nie zapomnieć usunąć tego mostka w przypadku gdy używany jest różnicowy sygnał sterujący.



Rysunek 3. Używanie różnych wejść.

Rysunek 3. pokazuje dwa sposoby używania wejść różnicowych Anln1 i Anln2.

- Wejście Anln2 jest używane jako wejście różnicowe (mostek X1 : 5.7 jest rozłączony)
- Wejście Anln1 jest używane jako wejście normalne (nie-różnicowe) z potencjometrem.

2.5 Ustawienie danych silnika

Falownik ten jest podstawowo zaprojektowany na działanie z jednym silnikiem (aplikacje z wieloma silnikami są możliwe tylko w przy sterowaniu V / Hz). W celu uzyskania najlepszych osiągów w obydwu tych przypadkach pod względem precyzji, momentu obrotowego i prędkości dostępne są różnego rodzaju algorytmy, wewnętrzne pętle sprzężenia zwrotnego, jest to niezmiernie ważne, żeby falownik znał dokładne dane silnika. Falownik może uzyskać dane silnika poprzez wykonanie startu identyfikacyjnego falownika, który to określa i zapisuje zmierzone dane silnika (Motor ID Run).
Jeżeli do falownika nie zostały wprowadzone żadne dane silnika to będzie on pracować z ustawieniem fabrycznym. Ustawienie to wykonane jest dla standardowego czterobiegunowego silnika o mocy takiej jak nominalna wartość mocy falownika. W celu ustawienia danych silnika patrz punkt 5.3.7.

WSKAZÓWKA ! Mimo że falownik może zostać uruchomiony z fabrycznymi danymi silnika jest szczególnie zalecane, aby ustawić dane silnika podłączonego do falownika i wykonać start identyfikacyjny w celu osiągnięcia najlepszych możliwych dynamicznych osiągów.

2.6 Ustawienie rodzaju sterowania napędem

Ustawienie rodzaju sterowania (tryb pracy) jest bardzo ważne dla prawidłowego funkcjonowania falownika. Wybór ten ustawia wewnętrzną pętlę sprzężenia zwrotnego dla wybranego rodzaju sterowania. Istotne jest, że jeżeli używane jest sterowanie prędkością, na wejściu analogowym zadawana jest prędkość i tak samo jest przy sterowaniu momentem obrotowym. Fabrycznie ustawione jest sterowanie prędkością. W tym przypadku falownik będzie sterował prędkością obrotową silnika, ale również z możliwością ograniczania wartości momentu obrotowego za pomocą zewnętrznego sygnału. Przy sterowaniu momentem obrotowym, wejście (moment obrotowy) będzie działać bezpośrednio na pętlę sprzężenia zwrotnego momentu obrotowego, a zatem z ominięciem pętli sprzężenia zwrotnego prędkości. Przy sterowaniu V / Hz falownik pracuje jako otwarta pętla sprzężenia zwrotnego częstotliwości sterująca pracą falownika. Wszystkie nastawy wartości zadanych są odniesione do częstotliwości, ale podawane są w ilości obrotów na minutę. Przy tym sposobie sterowania możliwe są także aplikacje z wykorzystaniem wielu silników. Aby ustawić rodzaj sterowania napędu patrz punkt 5.3.2.

WSKAZÓWKA ! Przy sterowaniu V / Hz, wszystkie funkcje i odczyty w oknach systemowych jeśli chodzi o prędkość i ilość obrotów na minutę (tj. Maksymalna prędkość = 1500 rpm, minimalna prędkość = 0 rpm, etc) pokazywane są jako prędkość i ilość obrotów na minutę, mimo tego, że reprezentują one częstotliwość wyjściową.

2.7 Przeprowadzanie ID-RUN tj. rozruchu z identyfikacją parametrów silnika

W celu uzyskania optymalnych osiągów układu falownik / silnik, falownik musi zmierzyć elektryczne parametry podłączonego silnika (oporność etc).
Rekomendowane jest wykonanie rozszerzonego startu identyfikacyjnego przed tym jak silnik zostanie zainstalowany w danej aplikacji (Extended ID-Run).
Jeżeli to nie jest możliwe, to powinien zostać wykonany krótki start identyfikacyjny (Short ID-Run).

3 Instalacja i podłączenie

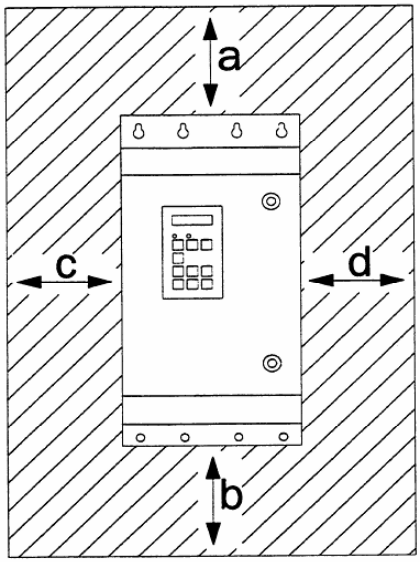
Zagrożenie ! Przed otwarciem falownika należy zawsze odłączyć napięcie zasilania i poczekać przynajmniej 5 minut w celu rozładowania kondensatorów.

Pomimo tego, że podłączenia sygnałów sterujących i jumperów są odizolowane od napięcia zasilania, należy zawsze zachować odpowiednie środki ostrożności przed otwarciem falownika.

WSKAZÓWKA ! Falowniki o rozmiarach X8 do X20 (umieszczone w szafkach) są głównie budowane dla wymagań klientów, szczegółowy opis podłączeń zawarty jest w dołączonej dokumentacji tych falowników.

3.1 Montaż i chłodzenie

Falownik musi być zamontowany pionowo na płaskiej powierzchni. Należy użyć szablonu w celu zaznaczenia pozycji otworów mocujących.



Rysynek 4. Montaż falownika, rozmiar B1 do X5.

Rysunek 4 pokazuje minimalną przestrzeń jaka jest wymagana w otoczeniu falownika o rozmiarach B1 do X5 w celu zagwarantowania odpowiedniego chłodzenia. Ponieważ radiatory zamontowane są na górnej i dolnej powierzchni falownika to wskazane jest aby wlot powietrza nie znajdował się bezpośrednio pod wylotem powietrz chłodzącego.
Następujące minimalne odległości pomiędzy dwoma falownikami oraz falownikiem i ścianą muszą być zachowane :

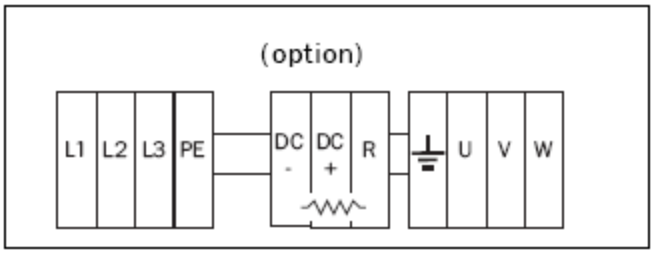
Tabela 2. Montaż i chłodzenie.

	VFB - VFB	VFB - ściana	VFX - VFX	VFX – ściana
a	200 mm	100 mm	200 mm	100 mm
b	200 mm	100 mm	200 mm	100 mm
c	0 mm	0 mm	30 mm	30 mm
d	0 mm	0 mm	30 mm	30 mm

VFB : rozmiar B1, B2
VFX : rozmiar X2 do X5.
Wymiary falowników, pozycje otwprów mocujących zawarte są w rysunkach 64 do 71. Falowniki o wymiarach B1 i B2 (VFB) montowane są przy pomocy standardowej szyny DIN lub szyny typu „Omega". W falownikach o innych rozmiarach – do rozmiaru X5 można użyć szablonu w celu łatwego określenia pozycji otworów mocujących.

3.2 Podłączenie napięcia zasilania i silnika (X1, X2, X3)

Rysunek 5. pokazuje położenie zacisków napięcia zasilania (X1) i zacisków silnika (X2). Dla rozmiarów X2 do X4 (VFX) panel czołowy może zostać otwarty za pomocą dostarczonego klucza. Panel ten jest umocowany zawiasowo na jednej stronie. Panel czołowy falowników o rozmiarach B1 i B2 (VFB) jest przykręcony dwiema śrubami na dole falownika. Po odkręceniu śrub przód może być w łatwy sposób wyciągnięty przez popchnięcie go w górę.



Rysunek 5. Podłączenie napięcia zasilania i silnika, VFB / VFX.



ZAGROŻENIE ! Aby praca przebiegała bezpiecznie uziemienie od strony zasilania musi być podłączone do PE i uziemienie silnika do symbolu uziemienia).

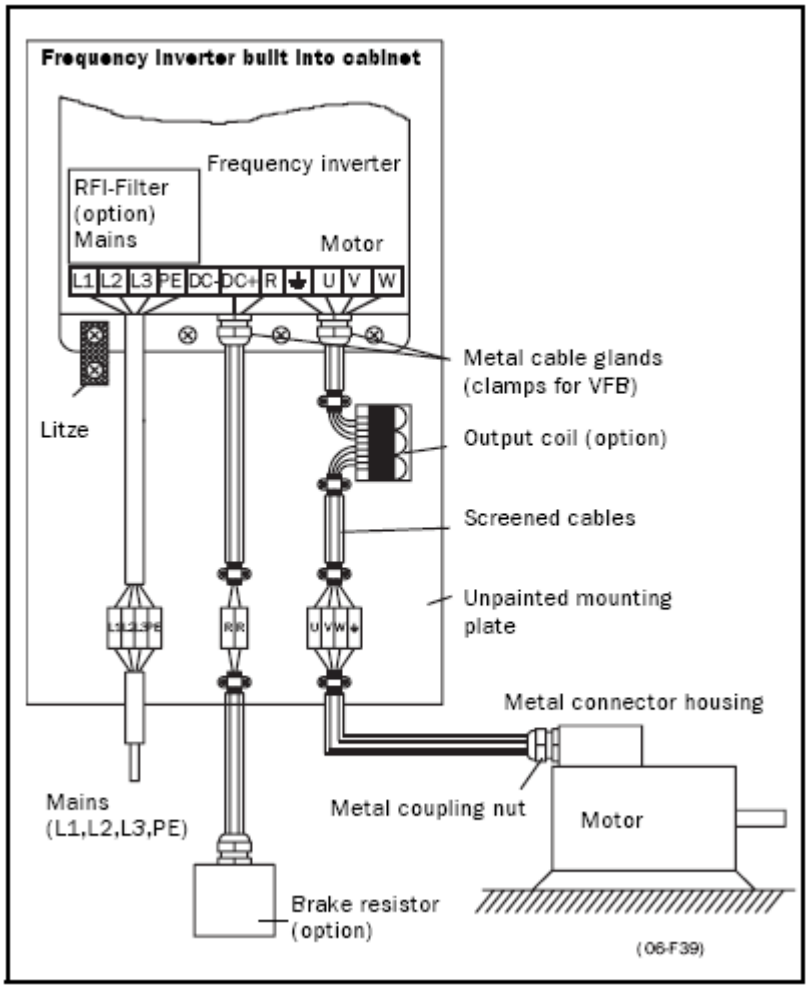
Tabela 3. Podłączenie napięcia zasilania i silnika.

X1 :	L1, L2, L3 PE	Napięcie zasilania, 3 – fazowe Przewód ochronny
X2 :	U, V, W	Uziemienie silnika Wyjście silnika, 3 – fazowe
X3 :	DC-, DC+, R	Rezystor hamowania (DC+ / R), podłączenie napięcia stałego (DC-Link) (opcja)

3.3 Podłączenie napięcia zasilania i silnika według norm EMC

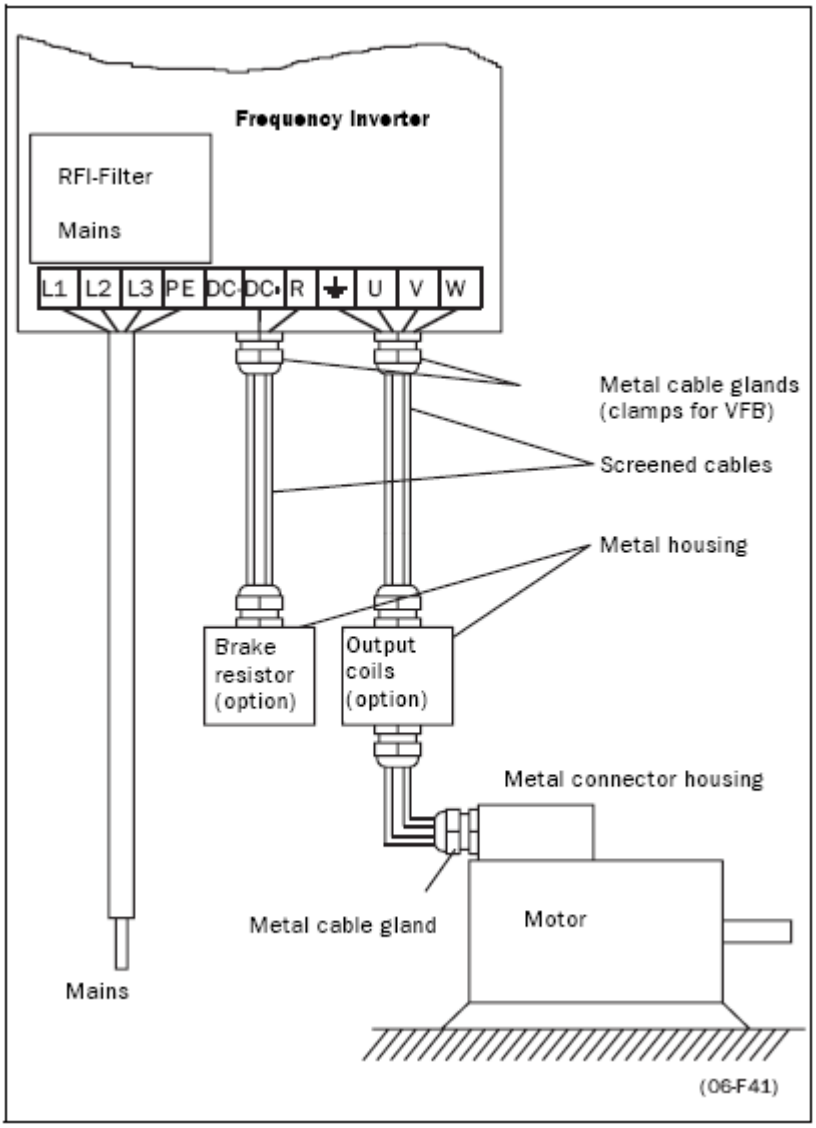
OSTROŻNOŚĆ ! Aby spełnić dyrektywy EMC należy stosować się do instrukcji instalacyjnych zawartych w tej instrukcji obsługi. W celu uzyskania szczegółowych informacji o dyrektywach EMC i falownikach proszę skorzystać z instrukcji instalacyjnej „ Dyrektywy EMC i falowniki". Proszę kontaktować się z dostawcą.

Aby normy emisji EMC były spełnione falownik musi być wyposażony w filtr napięcia zasilania RFI. Przewody silnika muszą być także ekranowane i podłączone po obu stronach tzn. do obudowy silnika i obudowy falownika. W ten sposób tak zwana „ Klatka Faraday'a" jest tworzona wokół falownika, przewodów silnika i samego silnika. Prądy RFI są teraz w sprzężeniu zwrotnym do ich źródła (Tranzystorów IGBT), więc układ pozostaje poniżej określonego poziomu emisji.
Jeżeli przewody silnika są oddzielone przez wyłączniki, cewki wyjściowe etc., to ekranowanie musi być zapewnione poprzez użycie metalowej obudowy, metalowej płyty montażowej etc. tak jak jest to pokazane na rysunkach 6 i 7.



Rysunek 6. Falownik w szafce na płycie montażowej.

Rysunek 7. przedstawia przykład podłączeń falownika na płycie montażowej. Podłączenie oznaczone na rysunku jako „Litze" przewodzące połączenie obudowy z płytą montażową jest konieczne tylko w przypadku gdy płyta montażowa jest pomalowana. Wszystkie falowniki mają nie pomalowaną tylnią stronę dlatego też są przeznaczone do montażu na nie pomalowanej płycie montażowej.



Rysunek 7. Falownik montowany osobno (nie w szafce).

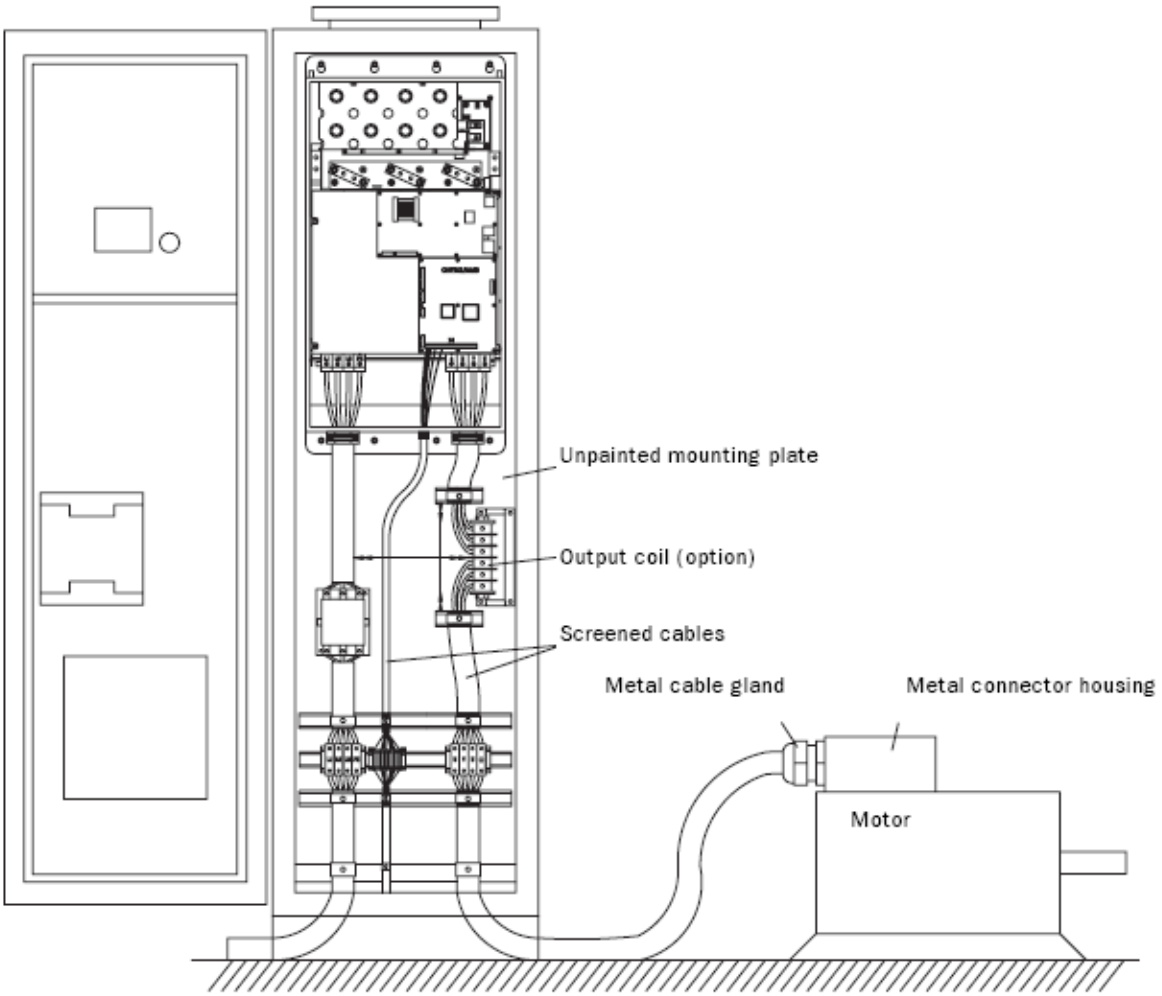
Rysunek 7. pokazuje przykład gdzie nie jest używana metalowa płyta montażowa (tj. : w przypadku gdy używane są falowniki z osłoną IP54). Ważne jest utrzymanie „obwodu" zamkniętego, poprzez używanie metalowych obudów i przewodów ekranowanych metalowym oplotem.

Należy zwrócić szczególną uwagę na następujące punkty :

- Przewody ekranowane muszą być pokryte miedzianym ekranem. Ekranowanie metalowe używane jest dla zapewnienia mechanicznej osłony, jest więc odpowiednie w przypadku gdy przenoszona impedancja jest zbyt wysoka, co ma miejsce w większości aplikacji.
- Aby było możliwe spełnienie standardów emisji konieczne jest użycie metalowego ekranowania dla przewodów o długości do 5 metrów, mocno polecane jest użycie ekranowania w postaci oplotu miedzi, lub użycie przewodów specjalnie przeznaczonych do używania z falownikami.
- Wszystkie ekranowany przewodów muszą być podłączone (360^{o}) na obu końcach do metalowej obudowy. Jeżeli używane są pomalowane płyty montażowe to należy zdrapać farbę aby zapewnić maksymalnie dużą powierzchnię kontaktu we wszystkich punktach montażowych takich jak podpórki i nieosłonięte przewody ekranowane. Oznacza to, że podłączenie wykonane poprzez śruby gwintowe jest niewystarczające.
- Jeżeli farba ma zostać usunięta to muszą zostać podjęte odpowiednie kroki zapobiegające występowaniu korozji. Po dokonaniu podłączeń należy ponownie pomalować poszczególne elementy.

- Mocowanie całej obudowy falownika musi być elektrycznie połączone z płytą montażową na możliwie jak największej powierzchni. Do tego celu usunięcie farby jest konieczne. Alternatywną metodą jest połączenie obudowy falownika z płytą montażową za pomocą jak najkrótszej specjalnej taśmy przewodzącej (Litze).
- Należy starać się unikać przerw w ekranowaniu.
- Przewody zasilające nie muszą być ekranowane

Falowniki o rozmiarach X8 i większe są montowane w standardowej szafce. Obwody wewnętrzne spełniają standardy EMC. Rysunek 8. pokazuje przykład falownika dużych rozmiarów zamontowanego w szafce.



Rysunek 8. Falownik dużych rozmiarów zamontowany w szafce.

3.4 Długości przewodów odizolowanych

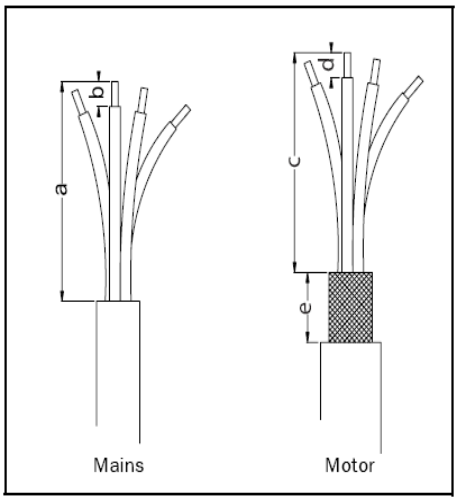
Rysunek 9 pokazuje jakie są rekomendowane długości przewodów odizolowanych silnika i przewodów zasilania.

Tabela 4. Odizolowane długości przewodów zasilania.

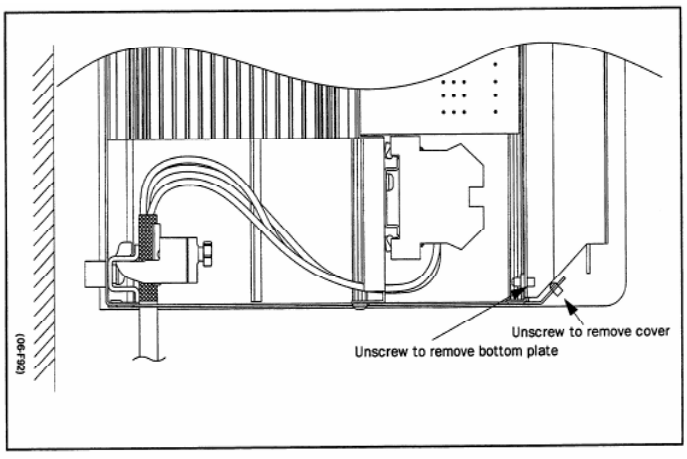
	A (mm)	**B (mm)**
VFB1	210	12
VFX2 / S2	80	11
VFX3	160	16
VFX4 wyłączając – 175	170	24
VFX4 – 175	170	33
VFX5	-	40

Tabela 5. Długości przewodów odizolowanych silnika.

	A (mm)	**B (mm)**	**C (mm)**
VFB1	210	12	35
VFX2 / S2	80	11	34
VFX3	160	16	41
VFX4 wyłączając – 175	170	24	46
VFX4 – 175	170	33	46
VFX5	-	40	-



Rysunek 9. Długości przewodów odizolowanych – VFX.



Rysunek 10. Długości przewodów odizolowanych – VFB.

3.5 Płyta sterująca (control board)

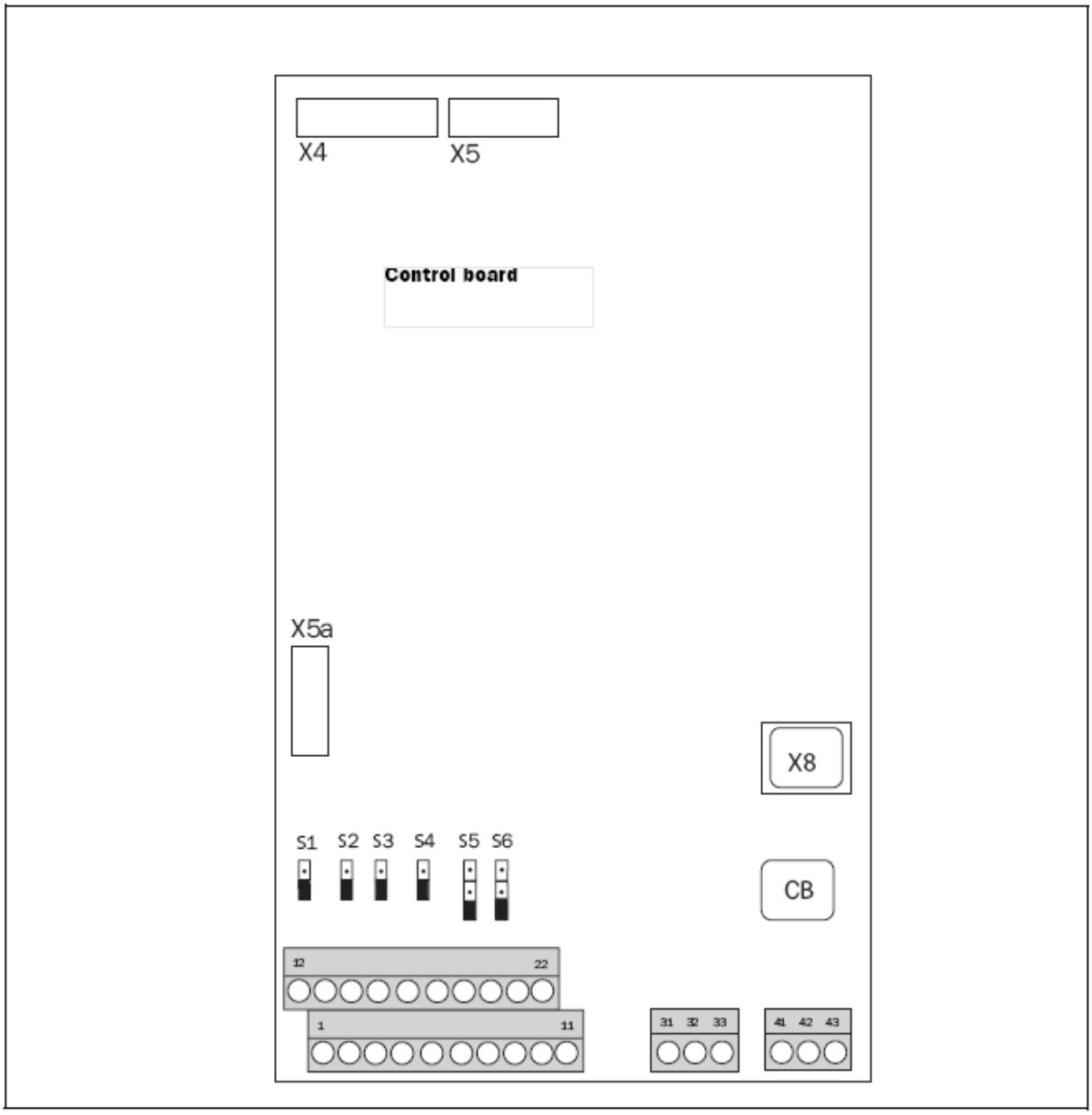
Na rysunku 11. pokazane są najważniejsze dla użytkownika elementy płyty sterującej. Pomimo tego, że płyta sterująca jest galwanicznie odseparowana ze względu na bezpieczeństwo nie można dokonywać żadnych zmian w chwili gdy obecne jest napięcie zasilania.



OSTRZEŻENIE ! Jeżeli falownik musi zostać otwarty w celu np. wykonania podłączeń lub zmiany pozycji jumperów należy zawsze odłączyć napięcie zasilania i poczekać conajmniej 5 minut w celu rozładowania kondensatorów. Mimo wszystko podłączenia sygnałów sterujących i jumperów są odizolowane od napięcia zasilania. Przed otwarciem falownika zawsze należy zachować odpowiednie środki ostrożności.

- Jumpery S1 do S6 : Używane są do ustawienia rodzaju wejść, wyjść analogowych - napięciowe lub prądowe.
- Listwa zaciskowa X1 : Doprowadzenia i wyprowadzenia analogowych i cyfrowych sygnałów sterujących.
- Listwy zaciskowe X2 / X3 : Wyjścia przekaźnikowe.
- Konektor X5 : Opcyjny konektor, używany w przypadku gdy jest wbudowany.
- Konektor X8 : Podłączenie panelu sterującego

Input/ Output	Type	Jumper(s)	Setting
AnOut1	0-10 V (default)	S1	
	0-20mA	S1	
AnOut2	0-10 V (default)	S2	
	0-20mA	S2	
AnIn1	0-10 V (default)	S3 & S4	
	0-20mA	S3 & S4	 
AnIn2	0-10 V (default)	S5 & S6	
	0-20mA	S5 & S6	 



Rysunek 11. Układ płyty sterującej.

3.6 Podłączenia sygnałów sterujących, ustawienia fabryczne

Dokonywanie podłączeń sygnałów sterujących jest możliwe po uprzednim otwarciu frontowego panelu. Patrz rysunki 62 do 71. Podłączenia te wykonuje się przy pomocy skręconych giętkich przewodów o średnicy do 1.5 mm^2 oraz mocnych trwałych przewodów o średnicy do 2.5 mm^2. Rysunek 11. oraz tablica 6. dostarczają szczegółowych informacji na temat dokonywania tych podłączeń.

Tabela 6. Podłączenia sygnałów sterujących, ustawienia fabryczne.

X1	Nazwa	Funkcja (ustawienia fabryczne) :	Sygnał :	Typ :
1	+10V	+10VDC Napięcie zasilania	+10VDC, max 10mA	wyjście
2	AnIn 1+	Wartość zadana prędkości, sygnał dodatni	0 ±10VDC lub 0/4 - ±20mA	różnicowe wejście analogowe
3	AnIn 1-	Wartość zadana prędkości, sygnał ujemny	0 ±10VDC lub 0/4 - ±20mA	różnicowe wejście analogowe
4	AnIn 2+	Off (nieaktywne) sygnał dodatni	0 ±10VDC lub 0/4 - ±20mA	różnicowe wejście analogowe
5	AnIn 2-	Off (nieaktywne) sygnał ujemny	0 ±10VDC lub 0/4 - ±20mA	różnicowe wejście analogowe
6	-10V	-10VDC Napięcie zasilania	-10VDC, max 10mA	wyjście
7	Common	Masa sygnału	0V	wyjście
8	RunL	Praca z lewymi obrotami	0-8/24VDC	wejście binarne
9	RunR	Praca z prawymi obrotami	0-8/24VDC	wejście binarne
10	Enable	Zezwolenie na start	0-8/24VDC	wejście binarne
11	+24V	+24VDC Napięcie zasilania	+24VDC,max 100mA	wyjście
12	Common	Masa sygnału	0V	wyjście
13	AnOut 1	0 – Max Prędkość	0±10V lub 0/4 - ±20mA	wyjście analogowe
14	AnOut 2	0 – 400% T_{nom}	0±10V lub 0/4 - ±20mA	wyjście analogowe
15	Common	Masa sygnału	0V	wyjście
16	Digln 1	Off (nieaktywne)	0-8/24VDC	wejście cyfrowe
17	Digln 2	Off (nieaktywne)	0-8/24VDC	wejście cyfrowe
18	Digln 3	Off (nieaktywne)	0-8/24VDC	wejście cyfrowe
19	Digln 4	Off (nieaktywne)	0-8/24VDC	wejście cyfrowe
20	DigOut 1	Run (praca) aktywne gdy falownik jest w trybie Run	24VDC, 50 mA	wyjście cyfrowe
21	DigOut 2	Brake (hamowanie) sterowanie hamowaniem mechanicznym	24VDC, 50 mA	wyjście cyfrowe
22	RESET	Kasowanie błędów	0-8/24VDC	wejście cyfrowe
X2				
31	N/C 1	Przekaźnik 1 wyjście Gotowy, aktywne gdy falownik jest gotowy do startu	styk bezpotencjałowy 2A/250VAC/AC1	wyjście przekaźnikowe
32	COM 1			
33	N/O 1			
X3				
41	N/C 2	Przekaźnik 2 wyjście Samoczynne wyłączenie, aktywne gdy falownik jest w stanie samoczynnego wyłączenia	styk bezpotencjałowy 2A/250VAC/AC1	wyjście przekaźnikowe
42	COM 2			
43	N/O 2			

Wskazówka ! Przedstawione w tablicy 6. funkcje wejść i wyjść są ustawieniami fabrycznymi. Inne funkcje wejść, wyjść zamieszczone są w rozdziale 5 na stronie 42. Wejścia 8, 9, 10 i 22 są wejściami dedykowanymi i dlatego też nie są one programowalne dla innych funkcji.

3.7 Podłączenia sygnałów sterujących według norm EMC



OSTROŻOŚĆ ! Aby spełnić dyrektywy EMC (patrz punkt 1.6) konieczne jest stosowanie się do instrukcji instalacyjnych opisanych w tej instrukcji obsługi. Szczegółowsze informacje na temat dyrektyw EMC oraz falowników zawarte są w instrukcjach instalacyjnych "Dyrektywy EMC i falowniki". Proszę kontaktować się z dostawcą.

Ekranowanie przewodów sygnałów sterujących jest niezbędne w celu zapewnienia zgodności z poziomem niewrażliwości określonym w dyrektywie EMC.

3.7.1 Rodzaje sygnałów sterujących

Zawsze należy odróżniać różne rodzaje sygnałów sterujących. Ponieważ różne sygnały mogą niekorzystnie na siebie oddziaływać to dlatego też przewody dla każdego rodzaju sygnału powinny być odseparowane. Jest to także o wiele praktyczniejsze ponieważ, przykładowo, przewody z czujnika ciśnienia mogą być bezpośrednio podłączone do falownika.

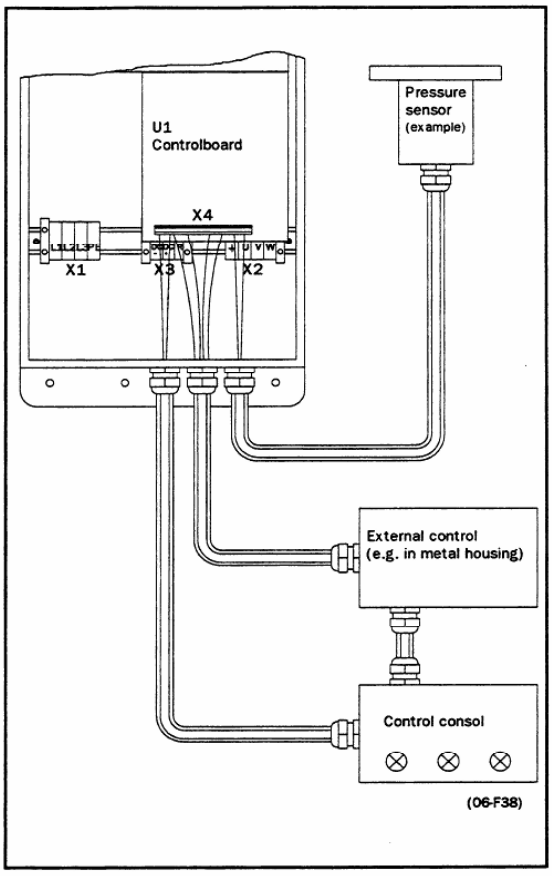
Wyróżniane są następujące rodzaje sygnałów sterujących :

- Analogowe : sygnały napięciowe lub prądowe (0-10V, 0/4-20mA), których wartość zmienia się powoli lub od czasu do czasu. Generalnie, są to sygnały sterujące lub pomiarowe.
- Cyfrowe : sygnały napięciowe lub prądowe (0-10V, 0-24V, 0/4-20mA), których wartość jest dwustanowa (poziom wysoki lub niski) i zmienia się od czasu do czasu.
- Dane : Zazwyczaj są to sygnały napięciowe (0-5V, 0-10V), których wartość szybko się zmienia i przy wysokiej częstotliwości, generalnie są to sygnały takie jak RS232, RS485, Profibus, etc.
- Przekaźnikowe : Styki przekaźników (0-220VAC) mogą przełączać wysoko indukcyjne obciążenia (przekaźnik pomocniczy, żarówka, zawór, układ hamowania, etc.).

Przykład : Wyjście przekaźnikowe falownika, które steruje przekaźnikiem pomocniczym, może w danej chwili przełączać sygnały będące źródłem wzajemnych zakłóceń (emisji) dla sygnałów pomiarowych, na przykład z czujnika ciśnienia.

3.7.2 Podłączanie ekranów przewodów zasilających i sterujących

Kiedy jedno, a kiedu obustronne ? W zasadzie, takie same pomiary jak stosowane dla zasilających przewodów mocy muszą być stosowane dla wszystkich przewodów sygnałów sterujących zgodnie z dyrektywami EMC, patrz rozdział 3.3.



Rysunek 12. Ekranowanie elektromagnetyczne (EM) przewodów sygnałów sterujących.

W praktyce nie jest zawsze możliwe ekranowanie sygnałów sterujących we właściwy sposób.

Przykład :
Czujnik ciśnienia z długim ekranowanym przewodem ma podłączenie poprzez zintegrowaną wtyczkę. A zatem ekranowanie czujnika jest zmienne. Rezultat tego jest taki, że teraz ekranowanie funkcjonuje jak antena i wychwytuje wszystkie zakłócenia lokalnego otoczenia sprzęgające się z falownikiem. W tym przypadku ekranowanie nie może być podłączone do falownika.



OSTROŻNOŚĆ ! Jeżeli przewód sygnału sterującego jest dłuższy niż 30 cm to nie jest możliwe podłączenie ekranowania na obu końcach przewodu, wtedy lepiej w ogóle NIE podłączać ekranowania. Jeżeli zostaną wykonane podłączenia bez ekranowania to należy wziąć pod uwagę problemy niewrażliwości innych pomiarów takie jak izolacja galwaniczna.

3.7.3 Prądowy sygnał sterujący (0-20mA)

Sygnał prądowy taki jak 0-20mA jest mniej wrażliwy na zakłócenia niż sygnał 0-10V, ponieważ posiada on niską impedancję (250Ω) w porównaniu z sygnałem napięciowym (21kΩ). Dlatego też jest mocno zalecane używanie prądowych sygnałów sterujących w przypadku gdy długość przewodów jest dłuższa niż kilka metrów.

3.7.4 Skrętka

Sygnały analogowe i cyfrowe są mniej wrażliwe na zakłócenia jeżeli ich przewody są „skręcone”. Jest to oczywiście rekomendowane w sytuacji gdy nie może być użyte ekranowanie, czyli w sytuacji opisanej w punkcie 3.7.2. Dzięki skręceniu przewodów minimalizowana jest ilość miejsc narażonych na zakłócenia. Oznacza to, że w obwodzie prądowym nie jest indukowane napięcie w przypadku wystąpienia jakichkolwiek wysoko częstotliwościowych (HF) obszarów zakłóceń. Dlatego też jest to ważne w przypadku sterowników, gdzie przewód powrotny oraz przewód sygnału znajdują się blisko siebie. Jest ważne, aby pary przewodów były całkowicie skręcone (360^0).

3.7.5 Pętle uziemienia

Pętle uziemienia mogą się tworzyć przez podłączanie ekranowania kilku przewodów do punktów uziemienia posiadających różny potencjał. Nie jest to tutaj takie ważne, ponieważ pętle uziemienia mają znaczenie tylko tam gdzie podłączone są sygnały o niskiej częstotliwości. Ekranowanie sygnałów o wysokich częstotliwościach (HF) jest przeznaczone do zapewnienia, że wysoko częstotliwościowe prądy zakłóceniowe pozostają w obiegu z zdefiniowanymi i zamkniętymi obwodami przewodzącymi, co jest celem ekranowania.

3.8 Przykład podłączeń

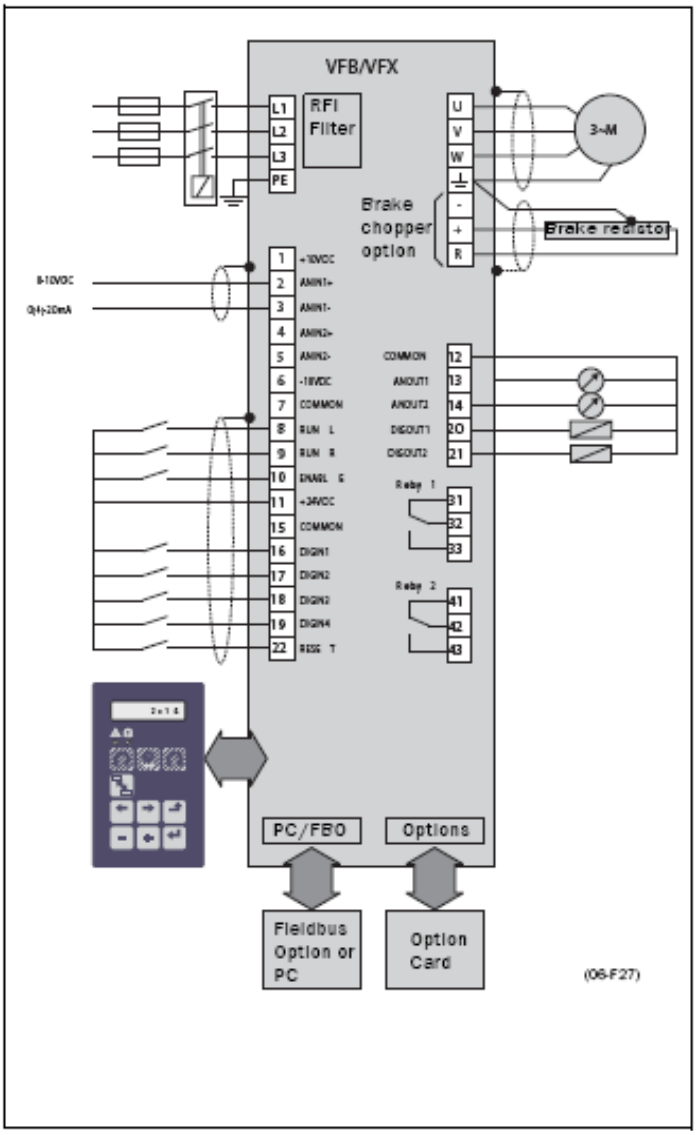
Rysunek 13. przedstawia ogólny przegląd przykładowego podłączenia falownika.

3.9 Opcje podłączeń

Opcjonalne karty są podłączane przez opcjonalne konektory X4 lub X5 i zamontowane powyżej lub z boku płyty sterującej w zależności od wersji i rodzaju falownika. Dla opcjonalnych kart wejściowo/ wyjściowych należy brać pod uwagę te same zasady i dyrektywy EMC, jak te opisane w punktcie 3.7.
Patrz także rozdział 7 strona 99.

3.10 Wejścia / Wyjścia konfiguracja poprzez jumpery

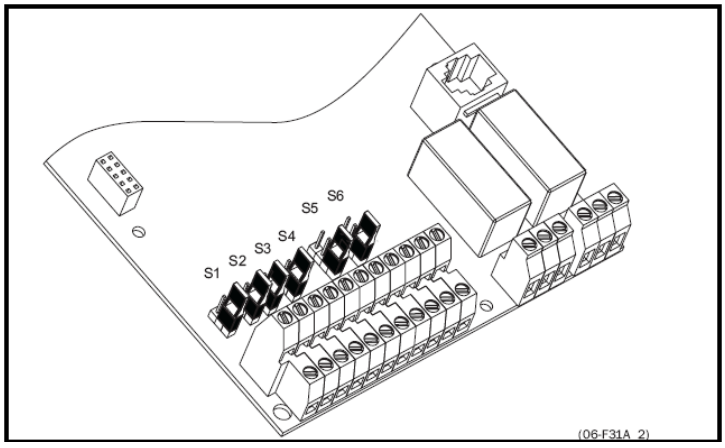
Jumpery S1 do S6 używane są do ustawiania konfiguracji wejść i wyjść dla dwóch wejść analogowych AnIn1 i AnIn2 oraz dwóch wyjść analogowych AnOut1 i AnOut2 tak jak to zostało opisane w tabeli 7.



Rysunek 13. Przykład podłączeń.

Input/ Output	Type	Jumper(s)	Setting
AnOut1	0-10 V (default)	S1	U ▮
	0-20mA	S1	I ▮
AnOut2	0-10 V (default)	S2	U ▮
	0-20mA	S2	I ▮
AnIn1	0-10 V (default)	S3 & S4	U ▮ U ▮
	0-20mA	S3 & S4	I ▮ I ▮
AnIn2	0-10 V (default)	S5 & S6	U ▮ U ▮
	0-20mA	S5 & S6	I ▮ I ▮

Tabela 7. Ustawienia jumperów.



Rysunek 14. Umiejscowienie listw zaciskowych i jumperów.

3.11 Długość przewodów silnika

Jeżeli przewody do silnika są dłuższe niż 100 m (100 m dla VFB1), to możliwa jest sytuacja, że szczytowy prąd pojemnościowy spowoduje samoczynne wyłączenie się falownika wywołane przekroczeniem wartości prądu. Aby temu zapobiec należy użyć cewek wyjściowych. W celu dokonania wyboru odpowiednich cewek proszę kontaktować się z dostawcą.

3.12 Przełączanie (rozłączanie) przewodów silnikowych

Przełączenia przewodów silnika nie są wskazane. W przypadku gdy nie można tego uniknąć (tj. w przypadku awaryjnych lub konserwacyjnych rozłączeń) rozłączenia takie są możliwe tylko wtedy gdy prąd jest równy zero. Jeżeli nie zostanie to tak zrobione, to falownik może się samoczynnie wyłączyć z powodu wystąpienia prądu szczytowego.

3.13 Równoległe łączenie silników

Równoległe łączenie silników jest możliwe tylko w przypadku gdy został wybrany rodzaj sterowania V /Hz. W trybie sterowania prędkością lub momentem obrotowym falownik może współpracować tylko z jednym silnikiem. Patrz także punkt 2.6.

3.14 Używanie termistorów i termicznych przekaźników przeciążeniowych

Falownik jest tak zaprojektowany, że umożliwia pracę silników przy niskich prędkościach z wysokim momentem obrotowym utrzymywanych przez dłuższy okres czasu. Standardowe silniki są wyposażone w wewnętrzny wentylator. Wydajność chłodzenia wbudowanego wentylatora zależy od prędkości silnika. Przy niskich prędkościach wydajność chłodzenia będzie niewystarczająca przy znamionowych obciążeniach. Proszę skontaktować się z dostawcą silnika w celu uzyskania charakterystyki chłodzenia silnika przy niskich prędkościach.



OSTRZERZENIE ! W zależności od charakterystyki chłodzenia silnika, aplikacji, prędkości i obciążenia, może okazać się koniecznym zastosowanie wymuszonego chłodzenia na silniku.

Zwykły termiczny przekaźnik przeciążeniowy (umieszczony pomiędzy falownikiem a silnikiem) będzie wystarczający w przypadku, gdy silnik przy niskich prędkościach jest obciążany tylko w krótkich okresach czasu.



OSTRZERZENIE ! Termiczne zabezpieczenie przeciążeniowe nie bierze pod uwagę prędkości obrotowej wentylatora silnika. Jeżeli silnik jest mocno obciążony przy niskich prędkościach (zależnie od typu silnika i aplikacji) oraz silnik nie jest wyposażony w wymuszone chłodzenie to może się on ciągle przegrzewać.

Termistory montowane w uzwojeniach silnika stanowią lepsze termiczne zabezpieczenie silnika. W zależności od typu termistora w jaki wyposażony jest silnik może być użyta opcja PTC (Patrz punkt 7.4.).Termistor silnika jest zabezpieczeniem termicznym, które jest niezależne od prędkości silnika, a zatem od prędkości wentylatora chłodzącego silnik. Patrz także funkcje : Wentylacja silnika [227] punkt 5.3.14, Rodzaje zabezpieczenia silnika typu I^2t [354] punkt 4.4.41, Prąd I^2t silnika [355] punkt 5.4.42.

3.15 Kategorie stopu i stop awaryjny

Następujące informacje są ważne w przypadku jeżeli są używane lub wymagane obwody bezpieczeństwa w instalacji, w której zastosowany jest falownik. Norma EN60204-1 definiuje 3 kategorie stopu :

- **Kategoria 0 : STOP niekontrolowany**
  Funkcja stopu zrealizowana poprzez odłączenie napięcia zasilania. Musi zadziałać stop mechaniczny. Ten rodzaj STOPU nie może być zrealizowany przy pomocy falownika lub jego wejściowych i wyjściowych sygnałów.
- **Kategoria 1 : STOP kontrolowany**
  Funkcja stopu jest aktywna, aż do momentu całkowitego zatrzymania silnika po którym to odłączane jest napiącie zasilania. Ten rodzaj stopu nie może być zrealizowany przy pomocy falownika lub jego wejściowych i wyjściowych sygnałów.
- **Kategoria 2 : STOP kontrolowany**
  Funkcja stopu jest aktywna, a napięcie zasilania jest nadal obecne. Ten rodzaj STOPU może być zastosowany dla każdej komendy STOPU falownika.



OSTRZERZENIE ! W normie En 60204-1 jest określone, że każda maszyna musi być wyposażona w stop kategorii 0. Jeżeli aplikacja nie dopuszcza możliwości zastosowania stopu tej kategorii, to musi być to wyraźnie zaznaczone. Ponadto, każda maszyna musi być wyposażona w funkcję stopu awaryjnego. Stop awaryjny musi zagwarantować, że napięcie na stykach maszyny, które może stanowić zagrożenie zostanie zostanie zdjęte tak szybko jak to tylko jest możliwe bez powodowania jakichkolwiek innych niebezpieczeństw. I tak w zależności od sytuacji, może być używana kategoria 0 lub 1. Wybór rodzaju kategorii będzie określony na podstawie możliwego ryzyka na maszynie.

3.16 Wartość przepływu powietrza wentylatora chłodzącego

Jeżeli falownik zainstalowany jest w szafie, to muszą być wzięte pod uwagę wartości przepływu powietrza dostarczanego przez wentylator chłodzący.

Tabela 8. Wartości przepływu powietrza wentylatora chłodzącego.

Wymiary falownika :	Wartość przepływu [m^3/h]
B1	140
X2 / S2	165
X3	510
X4	800
X5	975

3.17 Definicje

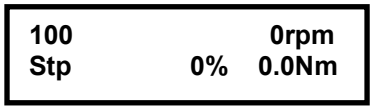
W tej instrukcji obsługi używane są następujące pojęcia dla prądu, momentu obrotowego i częstotliwości:

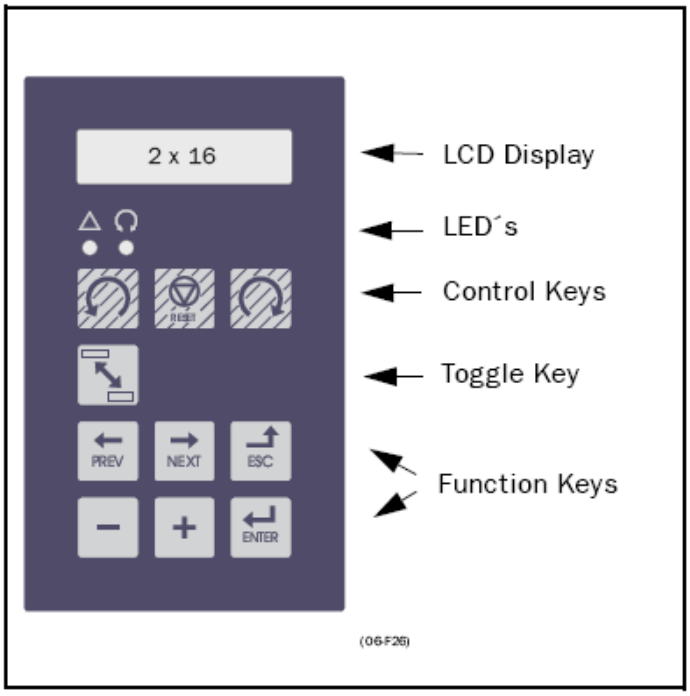
Tabela 9. Definicje.

3.17.1.1.1.1 Nazwa	Opis	Jednostka
I_{IN}	Znamionowy prąd wejściowy falownika	A, RMS
I_{NOM}	Znamionowy prąd wyjściowy falownika	A, RMS
I_{MOT}	Prąd silnika	A, RMS
P_{NOM}	Znamionowa moc falownika	kW
P_{MOT}	Moc silnika	kW
T_{NOM}	Znamionowy moment obrotowy silnika	Nm
T_{MOT}	Moment obrotowy silnika	Nm
f_{OUT}	Częstotliwość wyjściowa falownika	Hz
f_{MOT}	Znamionowa częstotliwość silnika	Hz
n_{NOM}	Znamionowa prędkość silnika	rpm
Prędkość (Speed)	Aktualna prędkość silnika	rpm
Moment obrotowy (Torque)	Aktualny moment obrotowy silnika	Nm

4 Obsługa falownika

Jeżeli doprowadzane jest napięcie zasilania, to wszystkie ustawienia są ładowane z pamięci trwałej (E^2PROM). Po naładowaniu kondensatorów oraz inicjalizacji falownika na wyświetlaczu LCD pojawi się Okno Startowe (Start Window) [100]. Patrz także punkt 5.2. W zależności od rodzaju falownika potrwa to przez kilka sekund.
Pojawi się następujące okno startowe :





Rysunek 15. Panel sterujący.

4.1 Obsługa panelu sterującego

Na rysunku 15. pokazany jest panel sterujący (CP). Panel ten wyświetla stan falownika i jest używany do programowania wszystkich ustawień. Jest także możliwe sterowanie silnikiem bezpośrenio z panelu sterującego.

Wskazówka ! Falownik może pracować bez podłączonego panelu sterującego. Jednak zaprogramowany musi być w taki sposób, żeby wszystkie sygnały sterujące były zaprogramowane do zewnętrznego użycia.

Falownik może być zamówiony bez panelu sterującego. Zamiast panelu sterującego będą wtedy 3 wskaźniki LED. Patrz także punkt 4.1.2 oraz punkt 7.2.

4.1.1 Wyświetlacz LCD

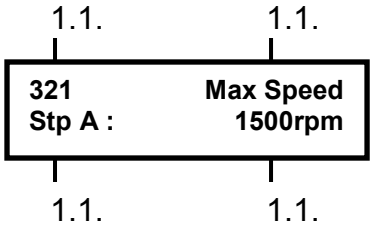
Wyświetlacz LCD posiada 2 linie po 16 znaków wyświetlanych na jasnym tle. Jest on podzielony na 4 obszary. Opisane tutaj obszary różnią się tylko dla okna startowego, ponieważ okno to jest jedynym wyjątkiem od opisanych tutaj "reguł".

Rysunek 16. Wyświetlacz.

Obszar A : Pokazuje numer aktywnego okna (3 pozycje)
Obszar B : Pokazuje nagłówek aktywnego okna.
Obszar C : Pokazuje stan falownika (3 pozycje).

Następujące stany mogą być tutaj wskazywane :

Acc : Przyśpieszanie (Acceleration)
Dec : Zwalnianie (Deceleration)
I^2t : Zabezpieczenie I^2t
Run : Tryb pracy (Run Mode)
Trp : Samoczynne wyłączenie się falownika (Tripped)
Stp : Tryb stopu (Stop Mode)
VL : Ograniczenie napięciowe (Voltage limit)
SL : Ograniczenie prędkościowe (Speed limit)
CL : Ograniczenie prądowe (Current limit)
TL : Ograniczenie momentu obrotowego (Torque limit)
OT : Ostrzeżenie o przekroczeniu wartości granicznej temperatury (Overtemperature warning)
OVG : Ostrzeżenie o przekroczeniu wartości granicznej napięcia G (Overvoltage G warning)
OVD : Ostrzeżenie o przekroczeniu wartości granicznej napięcia D (Overvoltage D warning)
OVL : Ostrzeżenie o przekroczeniu wartości granicznej napięcia L (Overvoltage L warning)



OC : Ostrzeżenie o przekroczeniu wartości granicznej prądu (Overcurrent warning)
LV : Ostrzeżenie o zbyt niskiej wartości napięcia (Low voltage warning)

Obszar D : Pokazuje ustawienie, wybór w aktywnym oknie. Obszar ten jest pusty na poziomie 1 (setki) oraz poziomie 2 (dziesiątki) menu.



Rysunek 17. Przykład najwyższego poziomu głównego menu (Main menu).

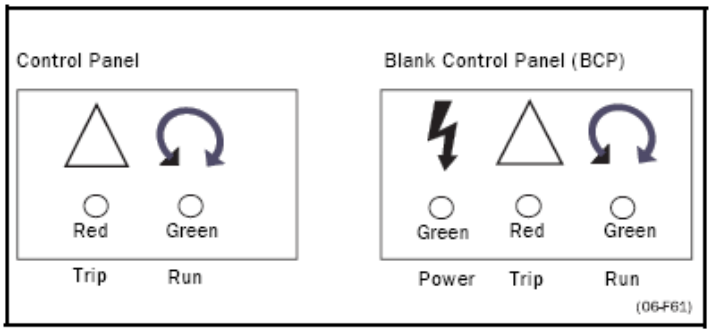


Rysunek 18. Przykład średniego poziomu menu (Podmenu dziesiątek).



Rysunek 19. Przykład najniższego poziomu menu (Podmenu jednostek).

4.1.2 Wskaźniki LED



Czerwona i zielona dioda LED na panelu sterującym (Control Panel) posiadają następujące funkcje :

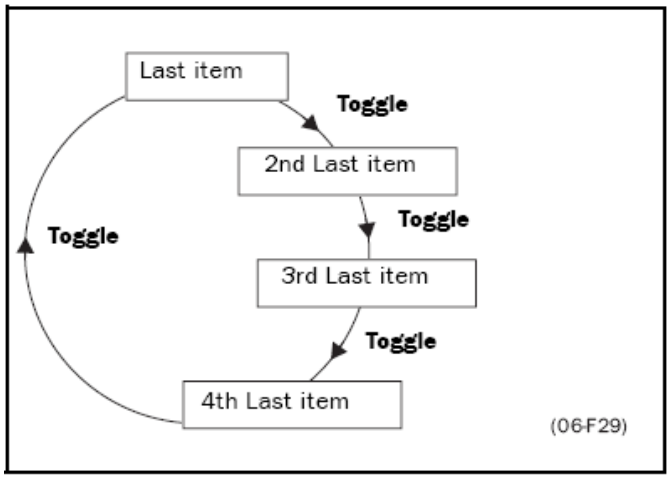
Rysunek 20. Wskaźniki LED.

Tabela 10. Wskaźniki LED.

LED	Funkcja		
	świeci (ON)	**miga**	**nie świeci (OFF)**
Zasilanie (Power) zielona (green)	Falownik jest zasilany	----------	Falownik nie jest zasilany
Samoczynne wyłączenie falownika (Trip) czerwona (red)	Falownik samoczynnie się wyłączył	Falownik jest w trybie ostrzeżenia	Nie nastąpiło samoczynne wyłączenie się falownika
Praca (Run) zielona (green)	Wał silnika obraca się	Wał silnika przyśpieszanie / zwalnianie	Silnik zatrzymany

WSKAZÓWKA ! Jeżeli panel sterujący (Control Panel - CP) jest wbudowany to podświetlenie wyświetlacza LCD ma taką samą funkcję jak dioda zasilania (Power LED) w tablicy 10 (Wygaszony panel diod –Blank panel LED's).

4.1.3 Klawisz szybkiego dostępu (The Toggle Key)



Rysunek 21. Pamięć klawisza szybkiego dostępu.



Przy pomocy tego klawisza mogą być szybko przeglądane 4 zaznaczone wcześniej okna. Standardowo pierwszym z okien „szybkiego dostępu" jest okno „100". Aby zaznaczyć kolejne okna jako okna szybkiego dostępu należy po wyświetleniu żądanego okna nacisnąć ten przycisk. Następne „okno szybkiego dostępu" zostanie wyświetlone automatycznie. Pamięć „okien szybkiego dostępu" jest kasowana po wyłączeniu zasilania.

4.1.4 Klawisze sterujące

Przy pomocy klawiszy sterujących dostępne są, bezpośrednio z panelu sterującego, komendy Start (Run), Stop, lub Reset. Jako ustawienie fabryczne klawisze te są nieaktywne. Mogą być one aktywowane przy użyciu funkcji Run/Stop Ctrl [213]. Wejście zezwalające (zacisk X1:10) musi być aktywne, aby komendy Run/Stop mogły być podawane z panelu sterującego (patrz punkt 3.6)

Tabela 11. Klawisze sterujące.

	Start lewo (RUN L) :	Komenda startu z lewym kierunkiem obrotów
	STOP/RESET :	Komenda zatrzymania silnika lub resetowania falownika po jego samoczynnym wyłączeniu się
	Start prawo (RUN R) :	Komenda startu z prawym kierunkiem obrotów

WSKAZÓWKA ! Nie jest możliwe aktywowanie komend Run/Stop/Reset równocześnie z klawiatury i zdalnie z listwy zaciskowej (X1).

4.1.5 Klawisze funkcyjne

Klawisze funkcyjne obsługują Setup Menu i służą do programowania oraz odczytywania wszystkich ustawień w menu.

Tabela 12. Klawisze funkcyjne.

	Klawisz ENTER :	- przejście do niższego poziomu menu - potwierdzanie wprowadzonych zmian ustawień
	Klawisz ESCAPE :	- przejście do wyższego poziomu menu - anulowanie wprowadzonych zmian ustawień, bez potwierdzenia
	Klawisz PREVIOUS :	- przejście do poprzedniego okna menu na tym samym poziomie
	Klawisz NEXT :	- przejście do następnego okna menu na tym samym poziomie
	Klawisz – :	- zmniejsza wartość nastawy - zmiana pomiędzy alternatywnymi parametrami w oknie
	Klawisz + :	- zwiększa wartość nastawy - zmiana pomiędzy alternatywnymi parametrami w oknie

4.1.6 Struktura Menu

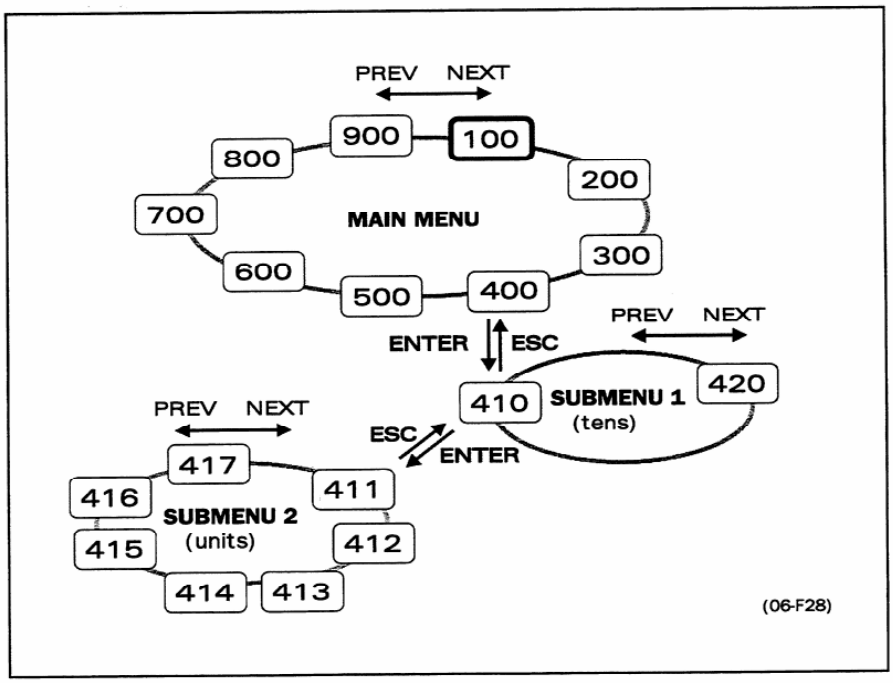
Menu posiada 3 poziomy :

- Menu główne [Main Menu] : Poziom najwyższy (okna numerowane są w setkach : 100, 200, itd.)
- Podmenu 1 [Submenu 1] : Poziom średni (okna numerowane są w dziesiątkach : 110, 120, itd.)
- Podmenu 2 [Submenu 2] : Poziom najniższy (okna numerowane są w jednostkach : 111, 112, itd.)

Menu główne [Main Menu] zawiera następujące funkcje główne :

100	Okno startowe [Startup Window]
200	Nastawy główne [Main Setup]
300	Zestawy parametrów [Parameter Sets]
400	I / O [Wejścia / Wyjścia]
500	Nastawa / Przegląd wartości zadanych [Set / View Reference value]
600	Przegląd operacji [View Operation]
700	Przegląd wykazu samoczynnych wyłączeń falownika [View Trip Log]
800	Monitorowanie [Monitor]
900	Przegląd danych systemowych [View System Data]

Dane menu może posiadać tylko jedno wybieralne okno (okno SET / VIEW REFERENCE VALUE [500]), lub może posiadać 17 wybieralnych okien (okno Rio Card [260]).



Rysunek 22. Struktura Menu.

Wzkazówka ! Jeżeli w obrębie jednego poziomu jest więcej niż 10 okien to numeracja kontynuowana jest w porządku alfabetycznym.

Przykład 1 :

Podmenu prędkości [320] liczone jest od 321 do 32H.

Przykład 2 :

W menu głównym Przegląd operacji [View Operation] liczone jest od 610 do 6H0.

Na rysunku 22. jest pokazane, że w obrębie każdego poziomu klawisze Enter oraz Escape są używane do przejścia krok w górę lub krok w dół z każdego poziomu, oraz za pomocą klawiszy Previous i Next może być wybrane każde okno menu w obrębie danego poziomu.

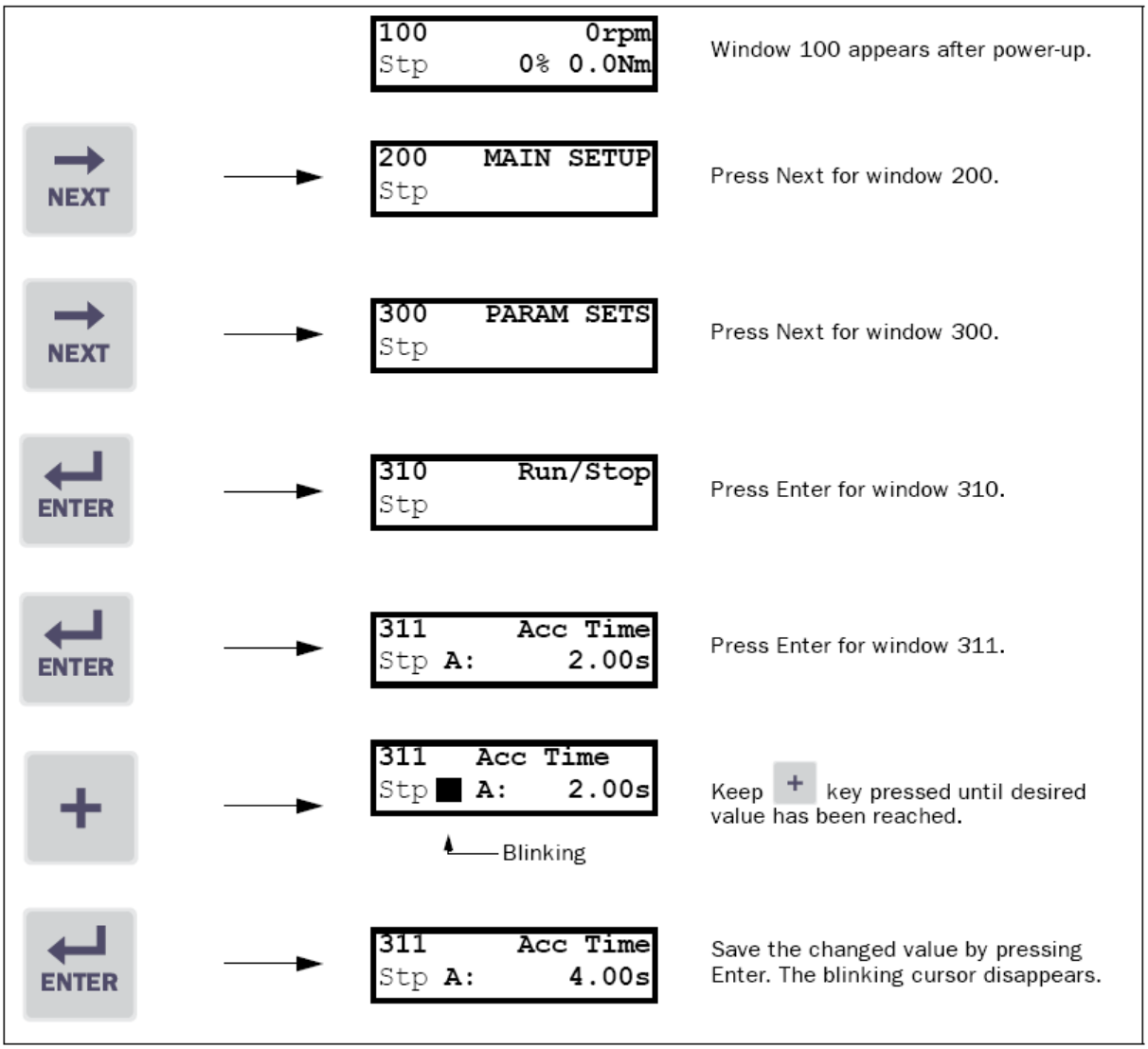
4.1.7 Programowanie podczas pracy

Wiele funkcji może być zmienianych podczas działania falownika, bez konieczności zatrzymywania jego pracy. Funkcje te oznaczone są gwiazdką (∗) w liście Setup Menu (Rozdział 9, strona 111, oraz rozdział 5, strona 42).

Wskazówka ! Jeżeli podejmowana jest próba zmiany funkcji, której nie można zmieniać podczas pracy falownika to wyświetlany jest wtedy komunikat „Stop first" (zatrzymaj pracę falownika).

4.1.8 Przykład programowania

Przykład ten pokazuje sposób programowania jaki ma miejsce przy dokonaniu zmiany czasu przyśpieszania [Acc Time] z 2s na 4s.
Migający kursor wskazuje, że zmiana jest dokonywana, ale nie jest jeszcze zachowana. Jeżeli w tym momencie wystąpi zanik napięcia to zmiana nie będzie zachowana.
Należy użyć klawiszy ESC, PREV, NEXT lub klawisza szybkiego przeglądu okien, aby przejść do innego menu.



Rysunek 23. Przykład programowania.

4.2 Obsługa funkcji Start / Stop / Zezwolenie [Run / Stop / Enable]

Jako ustawienie fabryczne wszystkie powiązane ze sobą funkcje start / stop są zaprogramowane dla zdalnej obsługi poprzez wejścia na listwie zaciskowej X1 na płycie sterującej. Przy pomocy funkcji Run / Stp Ctrl [213] może być ustawione sterowanie z klawiatury lub poprzez port szeregowy, patrz punkt 5.3.4.

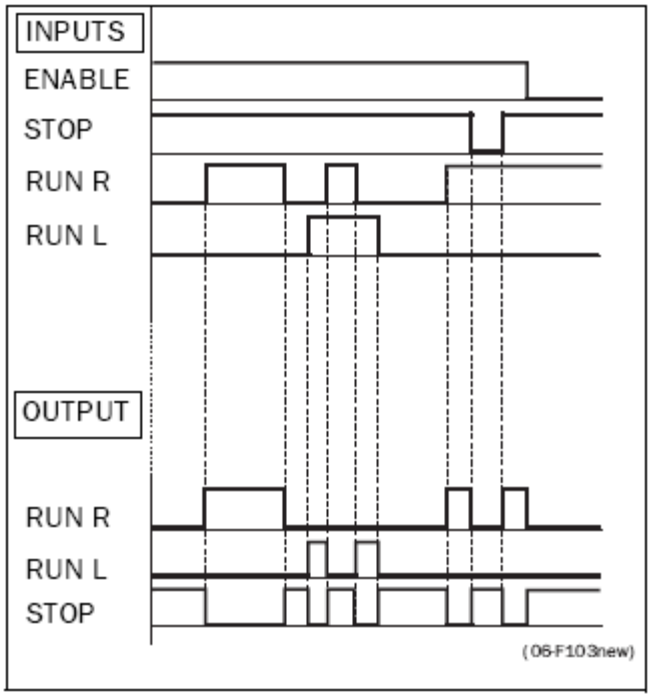
Wskazówka ! W przykładach zamieszczonych w tym punkcie jest przyjęte, że funkcje w oknach Rotacja (Rotation [214]) oraz kierunek prędkości (Speed Direction [324]) są ustawione na R + L. Patrz punkt 4.2.4, 5.3.5 oraz 5.4.17.

4.2.1 Wejścia Start / Stop / Zezwolenie (Run / Stop / Enable), sterowane poziomem sygnału

Fabrycznie wejścia są ustawione na sterowanie poziomem (patrz funkcja → sterowanie: poziom / zbocze [215] punkt 5.3.6). Oznacza to, że wejście aktywowane jest przez wprowadzenie go w stan „wysoki" (high). Ten sposób działania jest zwykle używany w przypadku gdy stosowany jest sterownik PLC współpracujący z falownikiem.

OSRTOŻNOŚĆ ! Wejścia sterowane poziomem NIE SPEŁNIAJĄ dyrektywy maszynowej (patrz punkt 1.6), jeżeli są one używane bezpośrednio do załączania i zatrzymywania maszyny

Aby zostały przyjęte komendy start-prawo (RunR) lub start-lewo (RunL) wejście zezwalające musi być ciągle aktywne. W przypadku gdy obydwa wejścia start-prawo i start-lewo będą aktywowane, lub wejście zezwalające (Enable) przejdzie w stan niski to zatrzymywana jest praca falownika według wybranego rodzaju stopu. Rysunek 24. pokazuje przykład możliwej sekwencji.



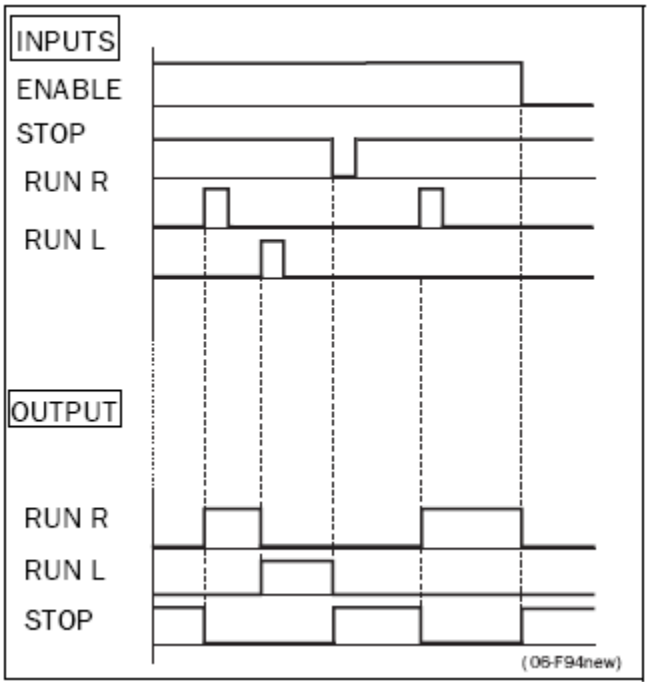
Rysunek 24. Funkcje Start / Stop / Zezwolenie sterowane poziomem sygnału.

4.2.2 Wejścia Start / Stop / Zezwolenie (Run / Stop / Enable) sterowane zboczem sygnału

Aby było aktywne sterowanie zboczem w oknie Poziom / Zbocze (Level / Edge [215]) musi być wybrane zbocze (Edge). Oznacza to, że wejście jest aktywowane przy przejściu sygnału z poziomu niskiego na wysoki. Teraz wejścia mogą być okablowane jako tak zwane „3-przewodowe" działanie, dla którego wymagane są 4 przewody dla dwóch kierunków pracy.

WSKAZÓWKA ! Wejścia sterowane zboczem spełniaja Dyrektywę Maszynową (patrz punkt 1.6), jeżeli są one bezpośrednio używane do załączania i zatrzymywania maszyny.

Aby zostały przyjęte komendy start-prawo (RunR) lub start-lewo (RunL) wejście zezwalające musi być ciągle aktywne. W przypadku gdy obydwa wejścia start-prawo i start-lewo będą aktywowane, lub wejście zezwalające (Enable) przejdzie w stan niski to zatrzymywana jest praca falownika według wybranego rodzaju stopu. Rysunek 25 pokazuje przykład możliwej sekwencji.



Rysunek 25. Funkcje Start / Stop / Zezwolenie sterowane zboczem sygnału.

4.2.3 Obsługa Reset i Autoreset

Jeżeli z powodu samoczynnego wyłączenia się, falownik znajduje się w trybie stopu, to może on zostać zresetowany przez podanie impulsu (zbocze narastające) na wejście Reset (X1:22, patrz punkt 3.6). Ponowne uruchomienie falownika odbywa się w sposób zależny od wybranego rodzaju sterowania (patrz funkcja Poziom / Zbocze (Level / Edge [215]) punkt 5.3.6) :

- sterowanie poziomem
Jeżeli wejścia startu pozostaną w niezmienionej pozycji to po podaniu komendy resetu falownik natychmiast rozpocznie pracę.
- sterowanie zboczem
Po podaniu komendy resetu, aby ponownie uruchomić falownik należy podać komendę startu.

Autoreset jest możliwy jeżeli wejście Reset jest ciągle aktywne. Funkcje Autoresetu programowane są w funkcji Autoreset [240] (patrz punkt 5.3.26).

WSKAZÓWKA ! Autoreset nie jest możliwy w przypadku gdy komendy sterujące są zaprogramowane dla sterowania z klawiatury.

4.2.4 Kierunek prędkości i rotacja

Kierunek prędkości może być sterowany przez :
- Start-prawo / Start-lewo (RunR / RunL) na panelu sterującym
- Start-prawo / Start-lewo (RunR / RunL) na listwie zaciskowej X1
- Bipolarny sygnał wartości zadanej na Anln1 lub Anln2
  Obydwa prawe i lewe wejścia muszą być właściwie użyte.
- Port szeregowy

Funkcje Rotacja (Rotation [214], patrz punkt 5.3.5.) oraz Kierunek prędkości (Speed direction [324], patrz punkt 5.4.17.) służą do ustawiania ograniczeń i priorytetów dla kierunku prędkości falownika.

- **Ogólne ograniczenie przy pomocy funkcji Rotacja (Rotation [214])**

Funkcja ta ustawia ogólny kierunek prędkości który może być ograniczony do prawego lub lewego kierunku. Ograniczenie to posiada pierwszeństwo w stosunku do wszystkich innych ustawień tj. Jeżeli rotacja jest ograniczona do prawego kierunku to komenda Start-lewo (RunL) będzie ignorowana.

- **Ograniczenie przez nastawę parametru w funkcji kierunek prędkości (Speed direction [324])**

Przy użyciu tej funkcji ustawia się kierunek prędkości, który może być ograniczony do prawego lub lewego kierunku, dla każdego zestawu parametrów praca w prawo = prawo nigdy w lewo, praca w lewo = lewo nigdy prawo.

4.3 Krótki opis Setup Menu

Menu główne zawiera następujące główne funkcje :

100 Okno startowe [Startup Window]
Wyświetlane przy załączeniu falownika. W oknie tym wyświetlana jest aktualna prędkość i moment obrotowy - ustawienie fabryczne. Można sobie zaprogramować, aby wyświetlane były inne parametry.

200 Nastawy główne [Main Setup]
W oknie tym wprowadzane są najważniejsze nastawy, które umożliwiają uruchomienie falownika. Najważniejsze jest wprowadzenie danych silnika. Ustawiane są tutaj także pozostałe użyteczne parametry działania falownika.

300 Zestawy parametrów [Parameter Sets]
4 zestawy parametrów, dokonywane są nastawy takich parametrów jak czasy przyśpieszania i zwalniania, ustawienia prędkości, ustawienie momentu obrotowego, ustawienia regulacji PID, etc. Każdy zestaw parametrów może być wybrany zewnętrznie poprzez wejście cyfrowe. Zestawy parametrów mogą być zmieniane i zachowywane podczas pracy falownika w panelu sterującym.

400 I / O, Wejścia / Wyjścia
W tym menu dokonywane są wszystkie nastawy dla wejść i wyjść falownika.

500 Nastawa / Przegląd wartości zadanych [Set / View Reference Value]
W tym menu dokonywane jest ustawienie lub przegląd wartości zadanych. W zależności od wybranego rodzaju sterowania (sterowanie prędkością lub momentem obrotowym) interesująca nas wartość zadana może być przeglądana. Jeżeli ustawienie wartości zadanej jest tak zaprogramowane, że wprowadza się ją z panelu sterującego to jest ona ustawiana w tym oknie (potencjometr silnika).

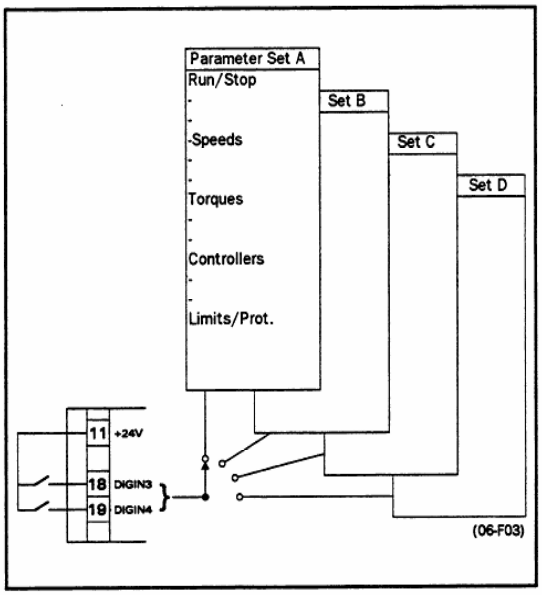
600 Przegląd operacji [View Operation]
Menu to zawiera funkcje, które umożliwiają zobaczenie aktualnej prędkości, momentu obrotowego, mocy, prądu, etc.

700 Przegląd wykazu samoczynnych wyłączeń falownika [View Trip Log]
Można przeglądać samoczynne wyłączenia falownika – ostatnie 10, zachowane w pamięci.

800 Monitorowanie [Monitor]
Funkcje alarmowe w warunkach przeciążenia i niedociążenia.

900 Przegląd danych systemowych [View System data]
To menu zawiera informacje o falowniku np. typ falownika, wersja oprogramowania, itp.

4.4 Używanie zestawów parametrów



Rysunek 26. Wybór zestawów parametrów.

Mając do dyspozycji 4 zestawy parametrów jest możliwość użycia różnych sterowań, które mogą być zastosowane do szybkiej zmiany sposobu działania falownika. Falownik może dostosowywać się „online" do zmieniających się warunków działania maszyny. Sposób w jaki zestawy parametrów są wprowadzane i sterowane powoduje, że posiadamy dużą elastyczność co do takich ustawień jak : prędkość, moment obrotowy, czas przyśpieszania / zwalniania, sterowanie PID, etc. Opiera się to na fakcie, że w dowolnym momencie podczas pracy lub w sytuacji gdy falownik jest zatrzymany, poprzez wejście cyfrowe może być aktywowany jeden z czterech zestawów parametrów. Ponieważ każdy zestaw parametrów zawiera więcej niż 30 różnych funkcji (parametrów) to może być wykonywanych bardzo dużo konfiguracji i kombinacji. Na rysunku 26. pokazany jest sposób aktywowania zestawu parametrów poprzez wejścia cyfrowe DigIn 3 i DigIn 4.

Wybór zestawu parametrów dokonywany jest za pomocą funkcji wyboru zestawu (Select Set [234]), (patrz punkt 5.3.20.). Zestawy parametrów mogą być wybierane z panelu sterującego, przy pomocy wejść cyfrowych DigIn 3+4, poprzez tylko jedno wejście cyfrowe DigIn 3 lub poprzez szeregowy port komunikacyjny. Wykorzystując funkcję Copy Set [233] (patrz punkt 5.3.19), można w łatwy sposób przekopiować cały zestaw parametrów do innego zestawu. Jeżeli zestawy parametrów są wybierane za pomocą wejść cyfrowych DigIn 3 i DigIn 4 to w tabeli 13. pokazane są stany wejść dla poszczególnych zestawów.

Tabela 13. Zestawy parametrów.

Zestaw Parametrów	DigIn 3	DigIn 4
A	0	0
B	1	0
C	0	1
D	1	1

WSKAZÓWKA ! Wybierany za pomocą wejść cyfrowych zestaw parametrów jest natychmiast aktywowany. Nowy zestaw parametrów będzie aktywowany „online" także podczas pracy falownika.

WSKAZÓWKA ! Fabrycznie ustawiony jest zestaw parametrów A.

Zestawy parametrów dostarczają wiele użytecznych możliwości. Zostanie tutaj podane kilka przykładów wykorzystania takich zestawów parametrów :

- **Wybór pomiędzy wieloma prędkościami**
  W obrębie jednego zestawu parametrów może być wybieranych poprzez wejścia cyfrowe 7 uprzednio wprowadzonych prędkości. Wykorzystując kombinację zestawów parametrów może być wybieranych 16 uprzednio wprowadzonych prędkości przy użyciu 4 wejść cyfrowych : DigIn 1, i DigIn 2 do wyboru prędkości w obrębie danego zestawu parametrów, DigIn 3 i DigIn 4 do wyboru zestawu parametrów.
- **Maszyna transportująca 3 rodzaje butelek**
  3 zestawy parametrów są użyte dla 3 różnych prędkości podczas pracy ręcznej, czyli wtedy gdy maszyna jest ustawiana. Czwarty zestaw parametrów może być użyty do analogowego sterowania prędkością wtedy gdy maszyna pracuje w trybie automatycznym.

- **Różne produkty na przewijarce**
  Maszyna obsługuje 2 lub 3 różne produkty tj. nawijane są nici o różnych rozmiarach. Jest ważne aby dla każdego rodzaju nici były odpowiednio dopasowane : czasy przyśpieszania / zwalniania, maksymalna prędkość i maksymalny moment obrotowy. Dla każdego rodzaju nici musi być użyty inny zestaw parametrów.

W tabeli 14 pokazane są funkcje (parametry) jakie mogą być ustawiane w każdym zestawie parametrów. Numer znajdujący się przy danej funkcji jest numerem okna tej funkcji.

Tabela 14. Funkcje zestawu parametrów.

Start / Stop [310] (Run / Stop [310])	
Czas przyśpieszania (Acceleration time)	[311]
Typ krzywej przyśpieszania (Acc ramp type)	[312]
Czas zwalniania (Deceleration time)	[313]
Typ krzywej zwalniania (Dec ramp type)	[314]
Rodzaj startu (Start Mode)	[315]
Rodzaj stopu (Stop Mode)	[316]
Czas wyzwolenia hamowania (Brake release time)	[317]
Czas włączenia hamowania (Brake engage time)	[318]
Przerwa czasowa przed hamowaniem (Wait before brake time)	[319]
Hamowanie wektorowe (Vector brake)	[31A]
Czas szybkiego zatrzymania (Q-Stop time)	[31B]
Prędkość [320] (Speed [320])	
Prędkość minimalna (Minimum Speed)	[321]
Prędkość maksymalna (Maximum Speed)	[322]
Tryb prędkości minimalnej (Minimum Speed Mode)	[323]

Kierunek prędkości (Speed Direction)	[324]
Potencjometr silnika (Mot Pot function)	[325]
Zadana prędkość 1 (Pre-set Speed 1)	[326]
Zadana prędkość 2 (Pre-set Speed 2)	[327]
Zadana prędkość 3 (Pre-set Speed 3)	[328]
Zadana prędkość 4 (Pre-set Speed 4)	[329]
Zadana prędkość 5 (Pre-set Speed 5)	[32A]
Zadana prędkość 6 (Pre-set Speed 6)	[32B]
Zadana prędkość 7 (Pre-set Speed 7)	[32C]
Skok prędkości 1 Dolna Wartość (Skip Speed 1 Low)	[32D]
Skok prędkości 1 Górna Wartość (Skip Speed 1 High)	[32E]
Skok prędkości 2 Dolna Wartość (Skip Speed 2 Low)	[32F]
Skok prędkości 2 Górna Wartość (Skip Speed 2 High)	[32G]
Prędkość przy pracy ręcznej (Jog Speed)	[32H]
Moment obrotowy [330] (Torque [330])	
Maksymalny moment obrotowy (Maximum Torque)	[331]
Regulatory [340] (Controllers [340])	
Prędkość - Automatyczne dostrajanie PI (Speed PI Auto tune)	[341]
Prędkość - Wzmocnienie P (Speed P Gain)	[342]
Prędkość - Czas całkowania I (Speed I Time)	[343]
Optymalizacja strumienia (Flux Optimization)	[344]
Regulator PID (PID Controler)	[345]
Wzmocnienie P regulatora PID (PID P Gain)	[346]
Czas całkowania I regulatora PID (PID I Time)	[347]
Czas różniczkowania D regulatora PID (PID D time)	[348]
Ograniczenia / Zabezpieczenia [350] (Limits / Protections [350])	
Przekroczenie niskiego napięcia (Low Volt Override)	[351]
Zablokowany wirnik silnika (Rotor locked)	[352]
Strata silnika (Motor lost)	[353]
Zabezpieczenie silnika typu I^2t (Motor I^2t Type)	[354]
Prąd I^2t silnika (Motor I^2t Current)	[355]

4.5 Używanie pamięci panelu sterującego

Panel sterujący (CP) posiada 2 banki pamięci nazwane Mem1 i Mem2. Normalnie wszystkie dokonane ustawienia lub zmiany przy zaniku napięcia będą zachowane w pamięci Eeprom na płycie sterującej falownika.
Banki pamięci na panelu sterującym są używane do kopiowania ustawień danego falownika do innego falownika poprzez panel sterujący.
Panel sterujący musi zostać odłączony od danego (źródłowego) falownika, a następnie podłączony do docelowego falownika. Lepszym rozwiązaniem jest wykonanie kopiowania przy pomocy opcji ECP (Zewnętrzny panel sterujący, patrz punkt 7.2)

Ustawienia mogą być kopiowane na dwa różne sposoby :

- **Kopiowane są wszystkie ustawienia**
  Komendy kopiowania i ładowania kopiują lub ładują wszystkie ustawienia z całego Setup Menu oraz dane silnika, funkcje użytkowe, etc. Jest to wykonywane przez funkcje Copy To CP [236] oraz CP>Settings [239]. Patrz punkt 5.3.22 oraz punkt 5.3.25
- **Kopiowane są tylko zestawy parametrów**

Przy użyciu funkcji CP>All Sets [237] ładowane są tylko zawrtości podmenu Parameter Sets [300], czyli zestawy parametrów. Przy użyciu funkcji CP>Act Set [238] ładowana jest tylko zawartość aktywnego zestawu parametrów. Patrz punkt 5.3.24 i punkt 5.4.

WSKAZÓWKA ! W obydwu przypadkach używana jest ta sama komenda kopiowania Copy To CP [236], patrz punkt 5.3.22.

5 Funkcjonalny opis Setup Menu

WSKAZÓWKA ! Jeżeli przy danej funkcji znajduje się gwiazdka (*) oznacza to, że może być ona wybierana w czasie pracy falownika.

5.1 Rozdzielczość ustawień

Dla wszystkich ustawień opisana w tym punkcie rozdzielczość wynosi 3 cyfry znaczące, ale dla prędkości są to 4 cyfry znaczące. W tabeli 15. pokazana jest rozdzielczość dla 3 i 4 cyfr znaczących.

Tabela 15. Rozdzielczość ustawień.

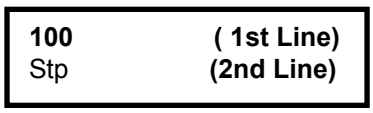
3 cyfry	Rozdzielczość	4 cyfry	Rozdzielczość
0.01-9.99	0.01	0.001-9.999	0.001
10.0-99.9	0.1	10.00-99.99	0.01
100-999	1	100.0-999.9	0.1
1000-9990	10	1000-9999	1
10000-99900	100	10000-99990	10

5.2 Okno startowe [100], (Start Window [100])

Okno to wyświetlane jest przy każdym załączeniu falownika oraz w czasie jego pracy. Okno to jest fabrycznie ustawione na wyświetlanie aktualnej prędkości i momentu obrotowego.



Wyświetlanie innych parametrów programowane jest przy użyciu funkcji 1st Line [110] i 2nd Line [120]. Funkcja wyświetlacza ustawia zawartość okna startowego [100].
Na rysunku 27. pokazane jest, że mogą byc wyświetlane 2 wartości, pierwsza 1st Line [6H1] w górnej linii oraz druga 2nd Line [6H2] w linii dolnej.



Rysunek 27. Funkcje wyświetlania.

5.2.1 Pierwsza linia [110] (1st Line [110])

Ustawianie zawartości pierwszej linii w oknie startowym [100]

	110 1st Line Stp **Speed** *
Ustawienie fabryczne :	Prędkość
Wybór :	Prędkość, Moment obrotowy w % i Nm, Moc na wale silnika, moc elektryczna, Prąd, Napięcie, Częstotliwość, Napięcie stałe, Temperatura, Status napędu, Prędkość procesu
Prędkość (Speed)	Patrz okno 610 punkt 5.7.1
Moment obrotowy % Nm (Torque % Nm)	Patrz okno 620 punkt 5.7.2
Moc na wale silnika (Shaft Power)	Patrz okno 630 punkt 5.7.3
Moc elektryczna (El Power)	Patrz okno 640 punkt 5.7.4
Prąd (Current)	Patrz okno 650 punkt 5.7.5
Napięcie (Voltage)	Patrz okno 660 punkt 5.7.6
Częstotliwość (Frequency)	Patrz okno 670 punkt 5.7.7
Napięcie stałe (DC Voltage)	Patrz okno 680 punkt 5.7.8
Temperatura (Temperature)	Patrz okno 690 punkt 5.7.9
Status napędu (FI Status)	Patrz okno 6A0 punkt 5.7.10
Prędkość procesu (Process Speed)	Patrz okno 6G0 punkt 5.7.18

5.2.2 Druga linia [120] (2nd Line [120])

Dostępne sa takie same funkcje jak w przypadku linii pierwszej [110].

	120 2nd Line Stp **Torque** *
Ustawienie fabryczne :	Moment obrotowy + Nm %
Wybór :	Prędkość, Moment obrotowy w % i Nm, Moc na wale silnika, moc elektryczna, Prąd, Napięcie, Częstotliwość, Napięcie stałe, Temperatura, Status napędu, Prędkość procesu

5.3 Nastawy główne [200] (Main set-up [200])

W menu głównym (Main menu) dokonuje się najważniejszych dla falownika ustawień takich jak dane silnika, dane napędu, funkcje użyteczne i opcje.

5.3.1 Sterowanie [210] (Operation [210])

Jest to podmenu w którym ustawia się rodzaj sterowania, napędu, sterowanie wartości zadanej, sterowanie start / stop.

5.3.2 Rodzaj sterowania napędu [211] (Drive Mode [211])

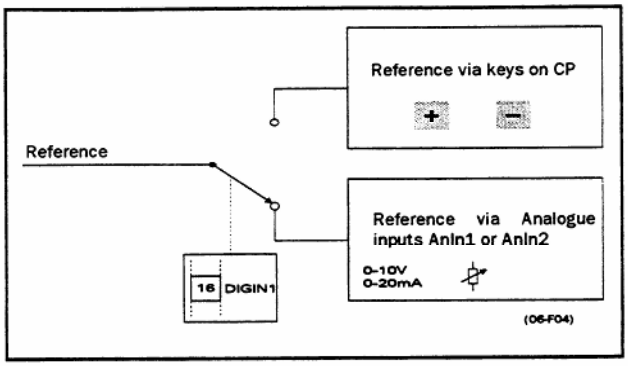
Ustawiany jest tutaj rodzaj sterowania napędem. Ustawiane są tutaj także rodzaje wszystkich sygnałów analogowych, odczytów w zależności od wybranego rodzaju sterowania (Patrz punkt 2.6).
- rpm w trybie sterowania prędkością (Speed Mode), aktualna prędkość na wale silnika.
- Nm w trybie sterowania momentem obrotowym, aktualny moment obrotowy
- Hz w trybie sterowania V / Hz, częstotliwość wyjściowa w rpm.

211 Drive Mode Stp **Speed**	
Ustawienie fabryczne :	Prędkość
Wybór :	Prędkość, Moment obrotowy, V / Hz
Prędkość (Speed)	Wszystkie pętle sterujące są związane z sterowaniem prędkością. Ograniczenia momentu obrotowego mogą być wciąż ustawiane.
Moment obrotowy (Torque)	Wszystkie pętle sterujące są związane z sterowaniem momentem obrotowym. Przy sterowaniu momentem obrotowym : Ograniczenie prędkości = Maksymalnej prędkości.
V / Hz	Wszystkie pętle sterujące są związane z sterowaniem częstotliwością. W tym trybie możliwe są aplikacje z wieloma silnikami. **WSKAZÓWKA ! Wszystkie funkcje i odczyty jeśli chodzi o prędkość i obr/min (tj. Maksymalna prędkość=1500 obr/min, Minimalna prędkość=0 obr/min, etc) pozostają w formie prędkości i obr/min, chociaż reprezentują one częstotliwość wyjściową.**

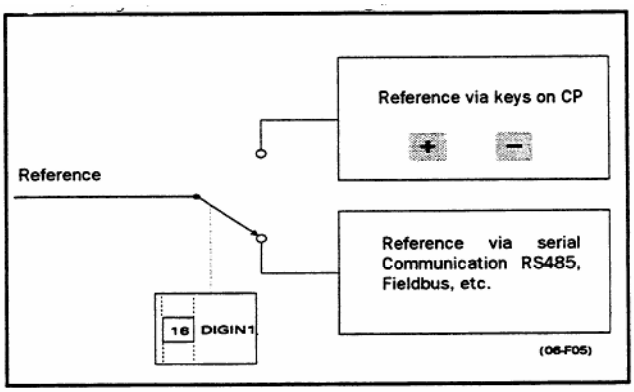
5.3.3 Sterowanie wartością zadaną [212] (Reference control [212])

Wybór żródła wartości zadanej.

212 Ref Control Stp **Remote**	
Ustawienie fabryczne :	Zdalne
Wybór :	Zdalne, Klawiatura, Comm, Rem / Digln 1, Rem / Digln 2, Opcje
Zdalne (Remote)	Sygnał wartości zadanej przychodzi z analogowego wejścia listwy zaciskowej X1 (patrz punkt 5.5.2)
Klawiatura (Keyboard)	Wartość zadana jest ustawiana na panelu sterującym za pomocą klawiszy + i –. Jest to wykonywane przy wykorzystaniu okna Ustawianie / Przegląd wartości zadanych [500] (Set / View Ref [500]), (patrz punkt 5.6).
Comm	Wartość zadana jest ustawiana poprzez szeregowy port komunikacyjny (RS 485, fieldbus, patrz punkt 5.3.30).
Rem / Digln 1	Sterowanie wartością zadaną jest wybierane przy użyciu wejścia Digln 1. Patrz rysunek 28. Digln 1 = High : sterowanie wartością zadaną z klawiszy Digln 1 = Low : zdalne sterowanie wartością zadaną
Comm / Digln 1	Sterowanie wartością zadaną jest wybierane przy użyciu wejścia Digln 1. Patrz rysunek 29. Digln 1 = High : sterowanie wartością zadaną z klawiszy Digln 1 = Low : sterowanie wartością zdaną poprzez szeregowy port komunikacyjny
Opcje (Options)	Wartość zadana jest ustawiana poprzez opcjonalny konektor, zależnie od użytej opcji. Patrz rozdział 7. strona 99.



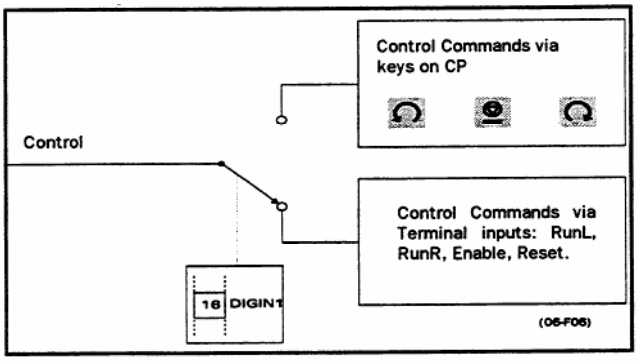
Rysunek 28. Sterowanie wartościa zadaną = Rem / Digln1.



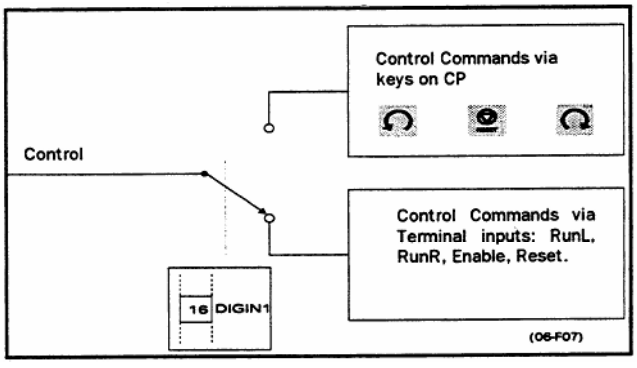
Rysunek 29. Sterowanie wartością zadana = Comm / Digln 1.

WSKAZÓWKA ! Programowalne wejście Digln 1 nie może być programowane z I / O menu [400] w przypadku gdy zostały wybrane funkcje „Rem / Digln 1" lub „Comm / Digln 1". (Patrz punkt 5.5)

WSKAZÓWKA ! Funkcje „Rem / Digln 1" lub „Comm / Digln 1" mogą być użyte do przełączania się między sterowaniem lokalnym (z panelu sterującego), a zdalnym (z listwy zaciskowej). Patrz także punkty 5.3.4 oraz 5.5.2.



Rysunek 30. Run /Stp sterowanie = Rem / Digln 1.



Rysunek 31. Run / Stp sterowanie = Comm / Digln 1.

5.3.4 Sterowanie Start / Stop [213] (Run / Stop Control [213])

Wybor źródeł sygnałów dla komend Start (Run), Stop i Reset : patrz punkt 4.2 w którym zawarty jest opis funkcjonalny.

	213 Run / Stp Ctrl Stp **Remote**
Ustawienie fabryczne	Zdalne
Wybór :	Zdalne, Klawiatura, Comm, Rem / Digln 1, Comm / digln 1, Opcje
Zdalne (Remote)	Komendy przychodzą z wejść listwy zaciskowej X1
Klawiatura (Keyboard)	Komendy przychodzą z klawiszy panelu sterującego. Patrz punkt 4.1.4.
Comm	Komendy przychodzą z szeregowego portu komuniacyjnego (RS 485, fieldbus, patrz punkt 5.3.30).
Rem / Digln 1	Przy użyciu wejścia Digln 1 komendy mogą być podawane z klawiatury lub zdalnie. Patrz rysunek 30. Digln 1 = High : sterowanie z klawiszy Digln 1 = Low : sterowanie zdalne
Comm / Digln 1	Przy użyciu wejścia Digln 1 komendy mogą być podawane z klawiatury lub poprzez szeregowy port komunikacyjny. Patrz rysunek 31. Digln 1 = High : sterowanie z klawiszy Digln 1 = Low : sterowanie poprzez szeregowy port komunikacyjny.
Opcje (Options)	Komendy są ustawiane poprzez opcjonalny konektor, zależnie od użytej opcji. Patrz rozdział 7. strona 99.

WSKAZÓWKA ! Programowalne wejście Digln 1 nie może być programowane z I / O menu [400] w przypadku gdy zostały wybrane funkcje „Rem / Digln 1" lub „Comm / Digln 1". (Patrz punkt 5.5)

WSKAZÓWKA ! Funkcje „Rem / Digln 1" lub „Comm / Digln 1" mogą być użyte do przełączania się między sterowaniem lokalnym (z panelu sterującego), a zdalnym (z listwy zaciskowej). Patrz także punkty 5.3.4 oraz 5.5.2.

5.3.5 Rotacja [214] (Rotation [214])

Ustawienie kierunku obrotów silnika. Patrz także punkt 4.2.4.

	214 Rotation Stp **R + L**
Ustawienie fabryczne :	R+L
Wybór :	R +L, R, L
R + L	Możliwe są dwa kierunki prędkości, prawy i lewy.
R	Prawy kierunek prędkości (zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara). Wejście i klawisz Start-lewo (RunL) są zablokowane. Bipolarne analogowe wejścia / wyjścia są niedostępne.
L	Lewy kierunek prędkości (przeciwnie do kierunku wskazówek zegara). Wejście i klawisz Start-prawo (RunR) są zablokowane. Bipolarne analogowe wejścia / wyjścia są niedostępne.

WSKAZÓWKA ! Jeżeli wybrano funkcję „R" lub „L" to następujące okna nie będą dostępne :
Kierunek prędkości [324] (Speed Direct [324])
AnIn 1 Bipolarne [415]
AnIn 2 Bipolarne [41A]

5.3.6 Sterowanie Poziom / Zbocze [215] (Level /Edge Control [215])

Ustawiany jest tutaj sposób sterowania wejściami start-prawo (RunR) i start-lewo (RunL). Aby uzyskać więcej informacji patrz punkt 4.2.

	215 Level / Edge Stp **Level**
Ustawienie fabryczne :	Poziom
Wybór :	Poziom, Zbocze
Poziom (Level)	Wejścia są aktywowane lub deaktywowane przez ciągły sygnał w stanie wysokim lub niskim
Zbocze (Edge)	Wejścia są aktywowane lub deaktywowane przez przejście sygnału z poziomu „niskiego” do „wysokiego”.

5.3.7 Dane silnika [220] (Motor data [220])

W tym podmenu ustawiane są : dane silnika oraz wykonanie pracy identyfikacyjnej.Wprowadzane są dane wejściowe z tabliczki znamionowej silnika w celu przystosowania falownika do podłączonego silnika. Poszczególne pozycje mogą być zmieniane tylko w sytuacji gdy silnik jest zatrzymany, w przeciwnym razie będzie tylko możliwość ich odczytania.

WSKAZÓWKA ! Ustawienia fabryczne sa dla standardowego 4-biegunowego silnika, ustawiona fabrycznie znamionowa moc silnika równa jest znamionowej mocy falownika.

5.3.8 Moc silnika [221] (Motor power [221])

Ustawianie znamionowej mocy silnika.

	221 Motor Power Stp (P_{NOM}) **kW**
Ustawienie fabryczne :	P_{NOM} (patrz wskazówka)
Zakres :	35 - 150% x P_{NOM}

P_{NOM} jest znamionową mocą falownika.
Nie należy używać silników o mocy mniejszej niż 25% znamionowej mocy falownika. W takim wypadku należy użyć falownik o mniejszej mocy.

WSKAZÓWKA ! Ustawienia fabryczne sa dla standardowego 4-biegunowego silnika, odniesione do znamionowej mocy falownika.

5.3.9 Napięcie silnika [222] (Motor voltage [222])

Ustawianie znamionowego napięcia silnika (U_{NOM}).

	222 Motor Volts Stp (U_{NOM}) **VAC**
Ustawienie fabryczne :	U_{NOM} (patrz wskazówka)
Zakres :	100 - 700V

WSKAZÓWKA ! Ustawienia fabryczne są dla standardowego 4-biegunowego silnika, odniesione do znamionowej mocy falownika.

5.3.10 Częstotliwość silnika [223] (Motor frequency [223])

Ustawianie znamionowej częstotliwości silnika.

	223 Motor Freq Stp **50Hz**
Ustawienie fabryczne :	50Hz
Zakres :	50 - 300Hz

WSKAZÓWKA ! Ustawienia fabryczne są dla standardowego 4-biegunowego silnika, odniesione do znamionowej mocy falownika.

5.3.11 Prąd silnika [224] (Motor current [224])

Ustawianie znamionowego prądu silnika.

	224 Motor Curr Stp (I_{NOM}) **A**
Ustawienie fabryczne :	I_{NOM} (patrz wskazówka)
Zakres :	0.1A - 1.5 x I_{NOM}

I_{NOM} jest znamionowym prądem silnika.

WSKAZÓWKA ! Ustawienia fabryczne są dla standardowego 4-biegunowego silnika, odniesione do znamionowej mocy falownika.

5.3.12 Prędkość silnika [225] (Motor speed [225])

Ustawianie znamionowej prędkości silnika (n_{MOT}).

	225 Motor Speed Stp (n_{MOT}) **rpm**
Ustawienie fabryczne :	n_{MOT} (patrz wskazówka)
Zakres :	400 - 18000 rpm

WSKAZÓWKA ! Ustawienia fabryczne są dla standardowego 4-biegunowego silnika, odniesione do znamionowej mocy falownika.

5.3.13 Cos PHI silnika [226] (Motor cos PHI [226])

Ustawianie znamionowego cos PHI silnika (współczynnik mocy).

	226 Motor Cosphi Stp
Ustawienie fabryczne :	(patrz wskazówka)
Zakres :	0.50 - 1.00

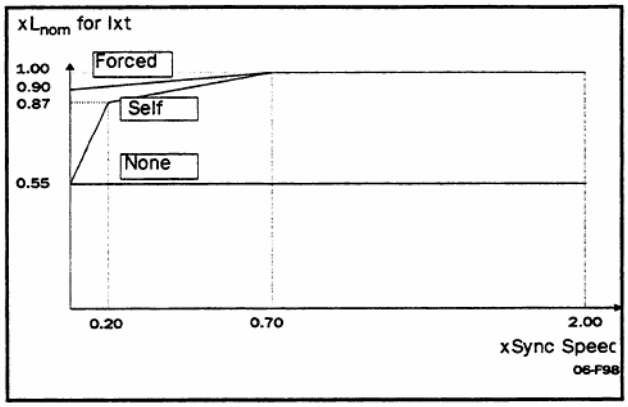
WSKAZÓWKA ! Ustawienia fabryczne są dla standardowego 4-biegunowego silnika, odniesione do znamionowej mocy falownika.

5.3.14 Wentylacja silnika [227] (Motor ventilation [227])

Ustawianie typu wentylacji silnika. Wpływa to na charakterystykę zabezpieczenia I^2t silnika.

227 Motor Vent Stp **Self**	
Ustawienie fabryczne :	Własna
Wybór :	Własna, Wymuszona, Brak
Własna wentylacja (Self)	Zwykła krzywa przeciążenia I^2t
Wymuszona wentylacja (Forced)	Rozszerzona krzywa przeciążenia I^2t
Brak wentylacji (None)	Ograniczona krzywa przeciążenia I^2t

Poniższy rysunek pokazuje relację pod względem znamionowego prądu i prędkości



Rysunek 32. Krzywe I^2t.

5.3.15 Praca z identyfikacją silnika [228] (Motor identification run [228])

Dostrajanie parametrów silnika. W czasie wykonywania testu na wyświetlaczu pokazany jest migający tekst „Test Run". Uruchomienie z identyfikacją jest aktywowane wtedy gdy w wyborze (Selection) wybrany został parametr „Short" lub „Extended". Aby uruchomić pracę z identyfikacją musi zostać podana z panelu sterującego komenda startu (Run). Aby przerwać pracę z identyfikacją należy z panelu sterującego podać komendę stopu (Stop). Po zakończeniu takiego testu dany parametr automatycznie powróci w pozycję OFF. Zostanie wyświetlony tekst „Test Run OK".

228 Motor ID-run Stp **Off**	
Ustawienie fabryczne :	Wyłączony
Wybór :	Wyłączony, Krótki, Rozszerzony
Wyłączony (Off)	Nie aktywne
Krótki (Short)	Parametry są mierzone z wstrzykiwanymi prądami stałymi. Nie pojawi się rotacja wału silnika.
Rozszerzony (Extended)	Dodatkowe pomiary, nie możliwe do wykonania z prądami stałymi, wykonywane bezpośrednio po krótkim teście rozruchowym. Wał silnika będzie się obracał i musi być odłączony od obciążenia.



OSTRZERZENIE ! W czasie pracy z identyfikacją silnik będzie się obracał. Należy zachować odpowiednie środki ostrożności w celu uniknięcia niespodziewanych, niebezpiecznych sytuacji.

WSKAZÓWKA ! Jeżeli praca z identyfikacją zostanie przerwana lub niedokończona to zostanie wyświetlony komunikat „ Interrupted !".

5.3.16 Funkcje użytkowe [230] (Utility [230])

W tym podmenu wprowadzane są ogólne ustawienia falownika takie jak język w jakim obsługiwany będzie wyświetlacz, blokowanie panelu sterującego, załadowanie ustawień fabrycznych kopiowanie i wybór zestawów parametrów, kopiowanie ustawień pomiędzy falownikami.

5.3.17 Język [231] (Language [231])

Wybór języka w jakim będzie obsługiwany wyświetlacz.

231 Language Stp **English** *	
Ustawienie fabryczne :	Angielski
Wybór :	Angielski, Niemiecki, Szwedzki, Holenderski, Francuski

5.3.18 Klawiatura (od)blokowanie [232] (Keyboard (un)lock [232])

Jeżeli klawiatura nie jest zablokowana (ustawienie fabryczne) to pojawi się okno wyboru kodu blokowania „Lock code". Jeżeli klawiatura była już wcześniej zablokowana to pojawi się okno wyboru kodu odblokowania „Unlock code ?". Klawiatura może być zablokowana za pomocą hasła aby zabezpieczyć się przed możliwością wprowadzenia zmian parametrów przez inne nie powołane do tego osoby. W sytuacji gdy klawiatura jest zablokowana parametry mogą być przeglądane ale nie mogą być zmieniane. Wartość zadana może być zmieniana, falownik może być uruchamiany, zatrzymywany, mogą być zmieniane kierunki obrotów, ale wszystkie te zmiany mogą być dokonywane wtedy gdy funkcje te zostały ustawione na sterowanie z klawiatury. Kod = 291.

232 Lock Code? Stp **0** *	
Ustawienie fabryczne :	0
Zakres:	0 - 9999



OSTRZEŻENIE ! Jeżeli klawiatura jest zablokowana i będzie podjęta próba zmiany jakigoś parametru to pojawi się komunikat „CP locked !". Komunikat ten będzie wyświetlany tak długo dopóki nie zostanie naciśnięty klawisz „+" lub „-". Jeżeli zostanie naciśnięty klawisz „Enter" to wartość parametru [232] zostanie ustawiona na 0.

5.3.19 Ustawienie kopiowania [233] (Copy Set [233])

Kopiowanie zawartości zestawu parametrów do innego zestawu parametrów. Zestaw parametrów składa się z wszystkich parametrów które znajdują się w podmenu Zestawy Parametrów [300] (Parameter Sets [300]), patrz punkt 4.4.

233 Copy Set Stp **A>B** *	
Ustawienie fabryczne :	A > B
Wybór :	A > B, A > C, A > D, B > A, B > C, B > D, C > A, C > B, C > D, D > A, D > B, D > C

5.3.20 Wybór zestawu parametrów [234] (Select set no. [234])

Zestaw parametrów składa się z wszystkich parametrów które znajdują się w podmenu Zestawy Parametrów [300]. Każda funkcja w podmenu Zestawy Parametrów [300] posiada wskaźnik A, B, C lub D w zależności od aktywnego zestawu parametrów. Zestawy parametrów mogą być wybierane z klawiatury lub poprzez programowalne wejścia 3 i / lub 4. Mogą być one zmieniane podczas pracy falownika, patrz punkt 4.4.

234 Select Set Stp **A**	
Ustawienie fabryczne :	A
Wybór :	A, B, C, D, DigIn 3, DigIn 3 + 4, Comm
A, B, C, D	Wybór jednego z czterech zestawów parametrów A, B, C lub D.
DigIn 3	Wybór zestawu parametrów A lub B przy wykorzystaniu wejścia DigIn 3. Patrz punkt 4.4 – tabela wyboru.
DigIn 3 + 4	Wybór zestawu parametrów A, B, C lub D przy wykorzystaniu wejść DigIn 3 i DigIn 4. Patrz punkt 4.4 – tabela wyboru.
Comm	Wybór zestawu parametrów przy pomocy szeregowego portu komunikacyjnego. (RS 485, fieldbus, patrz punkt 5.3.30).

Aktywne ustawienie może być przeglądane przy pomocy funkcji 6A0 FI status. (Patrz punkt 5.7.10).

WSKAZÓWKA ! Programowalne wejście DigIn 3 lub DigIn 4 nie będzie programowalne z menu I / O jeżeli zostało wybrane wejście DigIn 3 lub DigIn 4.

WSKAZÓWKA ! Przy wybieraniu wejścia DigIn 3 lub DigIn 4, filtr (50 ms) zapobiega drganiu styków etc. zapobiegając tym samym aktywowaniu niewłaściwego zestawu parametrów.

5.3.21 Załadowanie ustawień fabrycznych [235] (Load default values [235])

Załadowanie wartości ustawionych fabrycznie możliwe jest na 3 różnych poziomach (ustawienia fabryczne).

235 Load Default Stp **A**	
Ustawienie fabryczne :	A (Aktywny zestaw parametrów)
Wybór :	A, B, C, D, Wszystkie, Fabryczne
A, B, C, D	Tylko wybrany zestaw parametrów przyjmie wartości ustawione fabrycznie.
Wszystkie (All)	Wszystkie 4 zestawy parametrów (całe menu 300) przyjmą wartości ustawione fabrycznie.
Fabryczne (Factory)	Wszystkie 4 zestawy parametrów oraz menu 100, 200, 300, 400 i 800 przyjmą wartości ustawione fabrycznie.

WSKAZÓWKA ! Samoczynne wyłączenia falownika, czas pracy i inne okna przeznaczone tylko do przeglądu nie mają możliwości dokonywania w nich ustawień.

WSKAZÓWKA ! Kiedy została wybrana opcja „Factory" komunikat „Sure?" musi być potwierdzony przez „Yes".

5.3.22 Kopiowanie wszystkich ustawień do Panelu sterującego [236]

Wszystkie zestawy parametrów (całe Setup Menu) są kopiowane do Panelu sterującego. Dostępne są w nim dwa oddzielne banki pamięci Mem1, Mem2. W jednym panelu sterującym mogą być zapisane dwa kompletne ustawienia zestawów parametrów i mogą być one załadowane do innego falownika. (Patrz także punkt 4.5).

	236 Copy to CP Stp **CP Memory 1**
Ustawienie fabryczne :	CP memory 1
Wybór :	CP memory 1 – CP memory 2

5.3.23 Ładowanie zestawów parametrów z Panelu sterującego [237]

Wszystkie 4 zestawy parametrów są ładowane z Panelu Sterującego. Zestawy parametrów z źródłowego falownika kopiowane są do zestawów parametrów docelowego falownika, a więc kopiowane są A do A, B do B, C do C, i D do D. (Patrz punkt 4.5).

	237 CP>All Sets Stp **CP memory 1**
Ustawienie fabryczne :	CP memory 1
Wybór :	CP memory 1 – CP memory 2

5.3.24 Ładowanie aktywnego zestawu parametrów z Panelu Sterującego [238]

Z panelu Sterującego ładowany jest tylko aktywny zestaw parametrów.
Przykład :
Jeżeli aktywnym zestawem parametrów w docelowym falowniku jest zestaw „B" to z wybranego banku pamięci będzie ładowany zestaw parametrów „B".

	238 CP>Act Set Stp **CP memory 1**
Ustawienie fabryczne :	CP memory 1
Wybór :	CP memory 1 – CP memory 2

5.3.25 Ładowanie wszystkich ustawień z Panelu Sterującego [239]

Z panelu sterującego ładowane są wszystkie ustawienia. Całe Setup źródłowego falownika jest kopiowane do docelowego falownika. (Patrz punkt 4.5).

	239 CP>Settings Stp **CP memory 1**
Ustawienie fabryczne :	CP memory 1
Wybór :	CP memory 1 – CP memory 2

5.3.26 Autoreset [240].

Po pierwsze Autoreset musi być aktywowany przez wprowadzenie wejścia Autoreset w stan wysoki (high). Patrz punkt 4.2.3. Autoreset jest aktywowany przy pomocy funkcji Numer samoczynnych wyłączeń falownika [241] (Number of trips [241]). Funkcja Wybór autokasowania samoczynnych wyłączeń falownika [242] do [24D] musi być ponownie uruchomiona.

5.3.27 Liczba samoczynnych wyłączeń falownika [241]

Jakakolwiek liczba większa od 0 aktywuje funkcję autoresetu. Oznacza to, że po samoczynnym wyłączeniu się falownika nastąpi jego ponowne automatyczne uruchomienie według liczby wybranych prób. Nie będzie prób ponownego uruchomienia w przypadku występowania jakichś nieprawidłowych stanów.
Jeżeli licznik autoresetu zawiera większą liczbę samoczynnych wyłączeń aniżeli ustawiona liczba prób autoresetu to cykl autoresetu zostanie przerwany. Żaden autoreset nie będzie miał wtedy miejsca. Wartość licznika autoresetu jest pomniejszana o jeden co każde 10 minut.

Przykład :

- Autoreset = 5
- W przeciągu 10 minut pojawia się 6 samoczynnych wyłączeń falownika
- Przy szóstym samoczynnym wyłączeniu nie będzie żadnego autoresetu ponieważ algorytm autoresetowania zawiera już 5 samoczynnych wyłączeń.
- W celu dokonania zresetowania, należy wyłączyć i włączyć napięcie zasilania.

241 No of Trips Stp **0** *	
Ustawienie fabryczne :	0 (Brak autoresetu)
Wybór :	0 – 10 prób autoresetu

WSKAZÓWKA ! Autoreset jest opóźniany przez pozostający czas zwalniania.

WSKAZÓWKA ! Samoczynne wyłączenie falownika spowodowane zbyt niskim napięciem nie jest liczone.

WSKAZÓWKA ! Jeżeli zostanie osiągnięta maksymalna liczba samoczynnych wyłączeń to komunikat licznika godzin jest oznaczony literą „A". Patrz także punkt 5.8 i 6.2. Po przekroczeniu tej liczby falownik musi być zresetowany poprzez wyłączenie i włączenie napięcia zasilania.

5.3.28 Wybór autokasowania samoczynnych wyłączeń falownika

W oknach [242] do [24D] ustawia się funkcję autoresetowania dla każdego rodzaju samoczynnego wyłączenia się falownika. Fabrycznie dla każdego rodzaju samoczynnego wyłączenia się falownika ustawiony jest brak autoresetu. Wyborem jest „Yes" - z autoresetem lub „No" – bez autoresetu.

Okno	**Ustawienie fabryczne**
242 Przekroczenie temperatury (Overtemp)	No
243 Przekroczenie prądu (Overcurrent)	No
244 Przekroczenie napięcia D (Overvolt D)	No
245 Przekroczenie napięcia G (Overvolt G)	No
246 Przekroczenie napięcia L (Over volt L)	No
247 Temperatura silnika (Motor temp)	No
248 Zewnętrzne samoczynne wyłączenie (Ext.Trip)	No
249 Utrata silnika (Motor Lost)	No
24A Alarm	No
24B Zablokowany wirnik silnika (Locked Rotor)	No
24C Błąd mocy (Power Fault)	No

5.3.29 Opcja : Enkoder [250]

Ustawienia opcjonalnego enkodera. Patrz punkt 7.7 oraz instrukcja enkodera.
WSKAZÓWKA ! To podmenu jest dostępne tylko wtedy gdy zamontowana jest szeregowa karta enkodera.

5.3.30 Opcja : Komunikacja szeregowa [260]

Ustawienia opcyjnego wejścia szeregowego. Patrz także instrukcja szeregowej komunikacji.

5.3.31 Opcja : PTC [270]

Ustawienia opcjonalnej karty PTC. Patrz także punkt 7.4 oraz instrukcja karty.

WSKAZÓWKA ! To podmenu jest dostępne tylko wtedy gdy karta PTC jest podłączona do falownika.

5.3.32 Opcjonalna karta CRIO [280]

Ustawienia opcjonalnej karty CRIO (Karta zdalnych dźwigowych wejść / wyjść). Patrz także punkt 7.6 oraz instrukcja karty CRIO.

WSKAZÓWKA ! To podmenu jest dostępne tylko wtedy gdy karta CRIO jest podłączona do falownika.

5.4 Zestawy parametrów [300] (Parameter Sets [300])

Parametry w tym menu głównym mieszczą się w zestawie parametrów. Są to parametry, które są często regulowane w celu osiągnięcia optymalnych osiągów maszyny. Może być zapamiętane do 4 zestawów (A, B, C, i D). Zestawy te mogą być wybierane (także w czasie pracy falownika) z klawiatury, poprzez listwę zaciskową (wejścia DigIn 3 i DigIn 4) lub za pomocą komunikacji szeregowej. Aktywny zestaw parametrów jest wskazywany przez literę znajdującą się przed każdą wartością parametru. Może to być także odczytane w statusie napędu FI [6A0] (5.7.10).
Dodatkowe informacje zawarte są w punkcie 4.4.

5.4.1 Start / Stop [310] (Run / Stop [310)

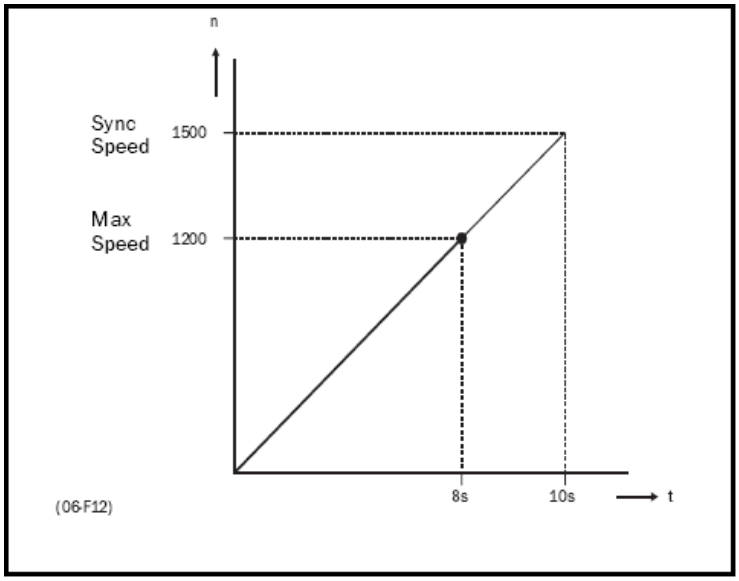
Podmenu z wszystkimi funkcjami dotyczącymi przyśpieszania, zwalniania, startu, zatrzymywania pracy, etc.

5.4.2 Czas przyśpieszania [311] (Acceleration time [311])

Czas przyśpieszania jest zdefiniowany jako czas przejścia prędkości od 0 rpm do prędkości synchronicznej silnika.

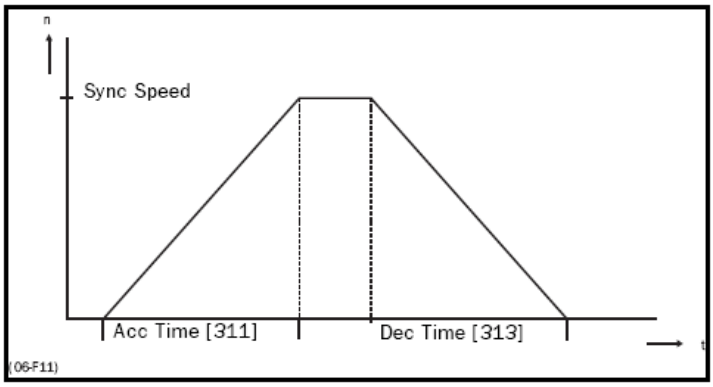
311 Acc Time Stp **A:** **2.00s**	
Ustawienie fabryczne :	2.00 s (10.0 s dla rozmiarów falownika 4 i większych)
Zakres :	0.00 - 3600 s

Poniższy rysunek pokazuje relację pomiędzy Synchroniczną / Maksymalną prędkością a czasem przyśpieszania. Tak samo jest w przypadku czasu zwalniania.



Rysunek 33. Czas przyspieszania i prędkość maksymalna.

Rysunek 34 pokazuje ustawienia czasów przyśpieszania i zwalniania w odniesieniu do prędkości synchronicznej

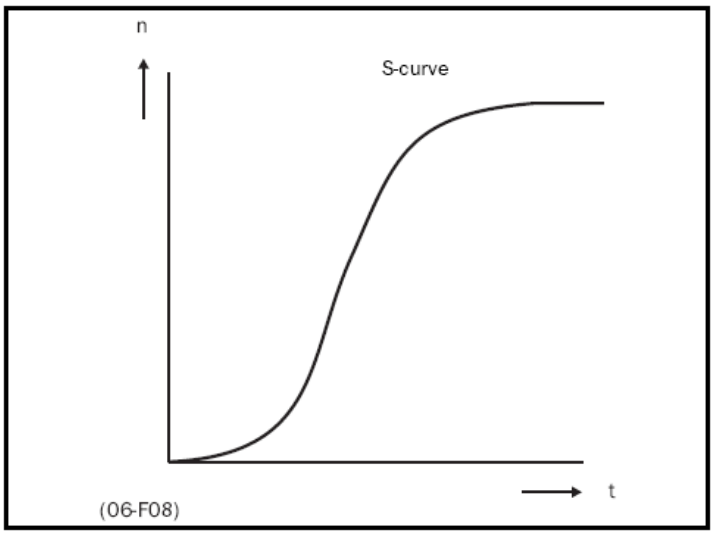


Rysunek 34. Czasy przyśpieszania i zwalniania

5.4.3 Typ krzywej przyśpieszania [312] (Acceleration ramp type [312])

Ustawianie typu krzywej przyśpieszania. Patrz rysunek 35.

312 Acc Ramp Stp **A: Linear**	
Ustawienie fabryczne :	Liniowa
Wybór :	Liniowa, Krzywa typu S
Liniowa (Linear)	Liniowa krzywa przyśpieszania
Krzywa typu S (S - Curve)	Przyśpieszanie według krzywej S



Rysunek 35. Przyśpieszanie według krzywej S

5.4.4 Czas zwalniania [313] (Deceleration time [313])

Czas zwalniania jest zdefiniowany jako czas przejścia prędkości od prędkości synchronicznej silnika do 0 rpm. Patrz punkt 5.4.2.

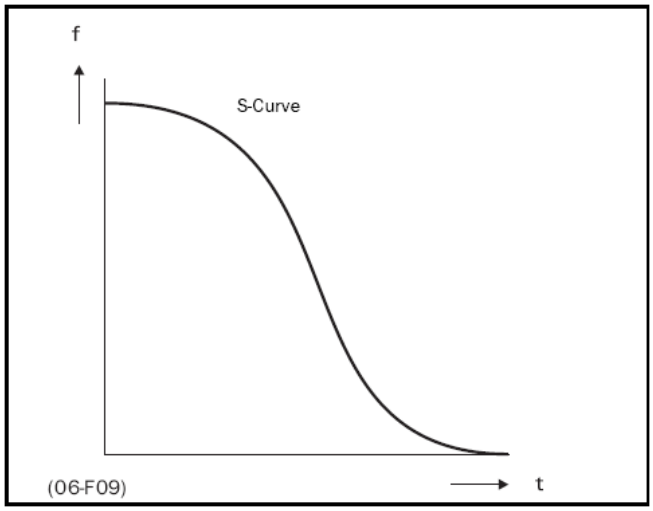
313 Dec Time Stp **A:** **2.00s**	
Ustawienie fabryczne :	2.00 s (10.0 s dla rozmiaru falownika 4 i większych
Zakres :	0.00 - 3600 s

5.4.5 Typ krzywej zwalniania [314] (Deceleration ramp type [314])

Ustawienie typu krzywej zwalniania. Patrz rysunek 36.

314 Dec Ramp Stp **A:** **Linear**	
Ustawienie fabryczne :	Liniowa
Wybór :	Liniowa, Krzywa typu S
Liniowa (Linear)	Liniowa krzywa zwalniania
Krzywa typu S (S - Curve)	Zwalnianie według krzywej S

WSKAZÓWKA ! Okna [311] do [314] są dostępne tylko wtedy gdy zostało wybrane sterowanie prędkością lub V / Hz (patrz punkt 5.3.2)



Rysunek 36. Zwalnianie według krzywej S.

5.4.6 Rodzaj startu [315] (Start Mode [315])

Ustawienie sposobu startu silnika kiedy podawana jest komenda startu.

315 Start Mode Stp **A: Normal DC**	
Ustawienie fabryczne :	Normalny DC
Wybór :	Normalny DC, Szybki
Normalny DC (Normal DC)	Po komendzie startu silnik po pierwsze się namagnesuje i mierzona będzie rezystancja stojana silnika. Odbywa się to zanim silnik zacznie się obracać i zajmuje to około 500 ms (w zależności od stałego czasu silnika oraz jego rozmiaru, maksymalna wartość to 1.3 s). Ten typ startu dostarcza lepszego sterowania silnika podczas startu.
Szybki (Fast)	Strumień silnika stopniowo wzrasta. Silnik zaczyna się obracać natychmiast po podaniu komendy startu.

Obroty silnika są zawsze wykrywane przez falownik w momencie podania komendy startu. Falownik wykona wtedy start „ w biegu”.

5.4.7 Rodzaj stopu [316] (Stop Mode [316])

Ustawienie sposobu zatrzymania silnika po podaniu komendy stopu.

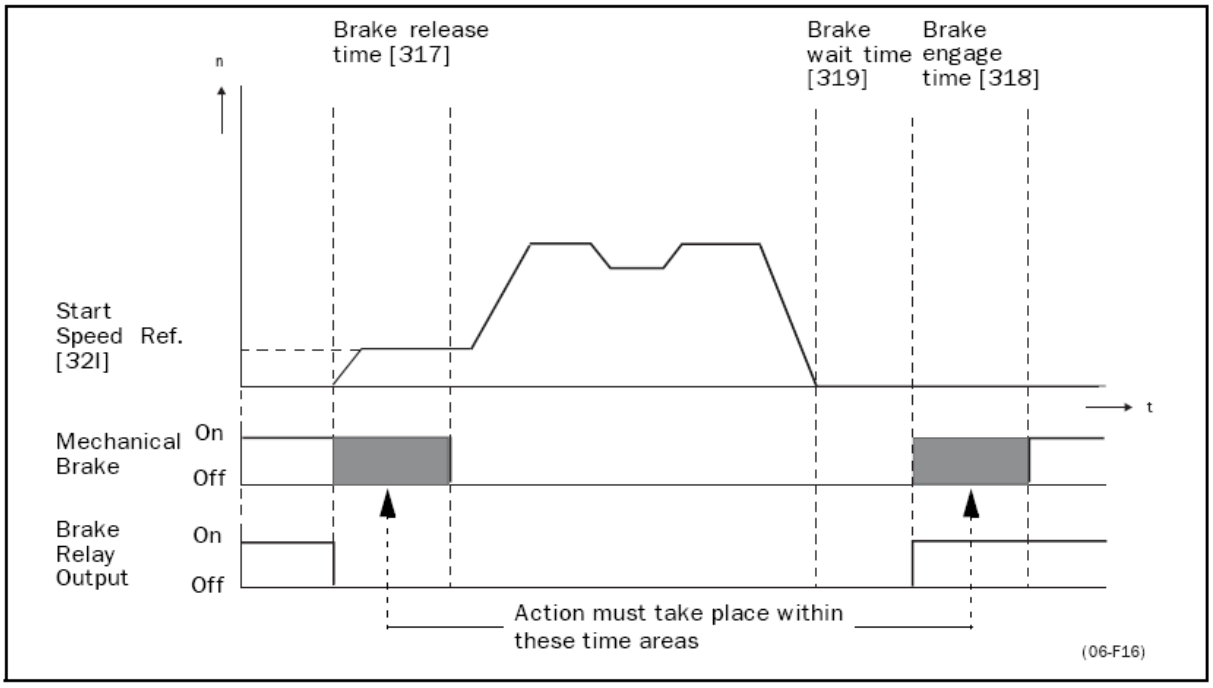
316 Stop Mode Stp **A: Decel**	
Ustawienie fabryczne :	Zwalnianie
Wybór :	Zwalnianie, Swobodne
Zwalnianie (Decel)	Silnik zwalnia do zerowej prędkości według ustawionego czasu zwalniania.
Swobodne (Coast)	Prędkość silnika w sposób naturalny schodzi do zera (wybieg).

5.4.8 Czas wyzwolenia hamowania [317] (Brake relase time [317])

Czas wyzwolenia hamowania kompensuje czas jaki jest potrzebny do wyzwolenia mechanicznego hamowania. Jest to uzasadnione tylko przypadku gdy wybrano rodzaj startu Normalny DC (Patrz punkt 5.4.6). Rysunek 37.

317 Brk Release Stp **A: 0.00s**	
Ustawienie fabryczne :	0.00 s
Zakres :	0.00 - 3.00 s

WSKAZÓWKA ! Chociaż funkcja ta została zaprojektowana do obsługi mechanicznego hamowania poprzez cyfrowe wyjścia lub przekaźniki (ustawienie funkcji hamowania, sterowanie mechanicznym hamowaniem, patrz punkt 5.5.29), to może być ona także użyta bez mechanicznego hamowania do utrzymywania obciążenia w stałej pozycji.



Rysunek 37. Funkcje wyjść hamowania.

5.4.9 Czas włączenia hamowania [318] (Brake engage time [318])

Czas włączenia hamowania jest to czas potrzebny na utrzymanie obciążenia w sytuacji kiedy włączane jest mechaniczne hamowanie. Jest on także używany w celu uzyskania pewnego stopu w przypadku gdy przekładnia etc. powoduje tzw. efekty „bicia”. Kompensuje on czas jaki jest wymagany do włączenia mechanicznego hamowania. Rysunek 37.

318 Brk Engage Stp **A: 0.00s**	
Ustawienie fabryczne :	0.00 s
Zakres :	0.00 – 3.00 s

WSKAZÓWKA ! Chociaż funkcja ta została zaprojektowana do obsługi mechanicznego hamowania poprzez cyfrowe wyjścia lub przekaźniki (ustawienie funkcji hamowania, sterowanie mechanicznym hamowaniem, patrz punkt 5.5.29), to może być ona także użyta bez mechanicznego hamowania do utrzymywania obciążenia w stałej pozycji.

5.4.10 Przerwa czasowa przed hamowaniem [319] (Wait before Brake Time [319])

Przerwa czasowa przed hamowaniem jest to czas potrzebny do utrzymania obciążenia, aby można było natychmiast przyśpieszyć, lub zatrzymać i włączyć hamowanie. Rysunek 37.

	319 Brk Wait Stp **A:** **0.00s**
Ustawienie fabryczne :	0.00 s
Zakres	0.00 – 3.00 s

WSKAZÓWKA ! Chociaż funkcja ta została zaprojektowana do obsługi mechanicznego hamowania poprzez cyfrowe wyjścia lub przekaźniki (ustawienie funkcji hamowania, sterowanie mechanicznym hamowaniem, patrz punkt 5.5.29), to może być ona także użyta bez mechanicznego hamowania do utrzymywania obciążenia w stałej pozycji.

5.4.11 Hamowanie wektorowe [31A] (Vector brake [31A])

Hamowanie przy dysypacji energii w stojanie.

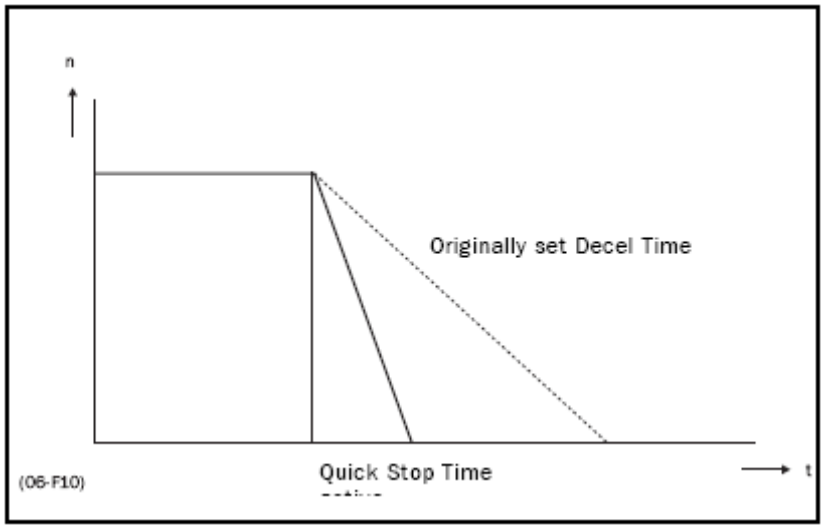
	31A Vector Brake Stp **A:** **Off** *
Ustawienie fabryczne :	Wyłączone
Zakres :	Wyłączone, Włączone
Wyłączone (Off)	Hamowanie wektorowe jest wyłączone. Falownik hamuje w normalny sposób z ograniczeniem napięcia DC.
Włączone (On)	Do hamowania dostępny jest maksymalny prąd falownika (I_{CL}). Patrz punkt 8.2 oraz tabela 26.

5.4.12 Czas szybkiego zatrzymania [31B] (Quick Stop Time [31B])

Czas szybkiego zatrzymania jest to czas szybkiego zwalniania do zerowej prędkości. Jest on aktywowany poprzez jedno z programowalnych wejść DigIn 1, 2, 3, lub 4. Patrz punkt 5.5.13.

	31B Q-Stop Time Stp **A:** **Off** *
Ustawienie fabryczne :	0.00 s
Zakres :	0.00 – 3.00 s

Rysunek 38. pokazuje jak funkcja szybkiego zatrzymania skraca ustawiony czas zwalniania. Typ krzywej szybkiego zatrzymania jest taki jak wybrany typ krzywej zwalniania (patrz punkt 5.4.5). Jeżeli funkcja szybkiego zatrzymania jest aktywowana, to falownik zjedzie do prędkości zerowej według ustawionej krzywej. Falownik nie przejdzie w tryb stopu.



Rysunek 38. Czas szybkiego zatrzymania.

WSKAZÓWKA ! Okno to dostępne jest tylko wtedy gdy funkcja Rodzaj Sterowania Napędu [211] ustawiona jest na sterownie prędkością lub tryb V / Hz (patrz punkt 5.3.2).

5.4.13 Prędkości [320] (Speeds [320])

Jest to podmenu z wszystkimi ustawieniami dotyczącymi prędkości, takimi jak: minimalna / maksymalna prędkość, prędkość przy pracy ręcznej, zadane prędkości, skoki prędkości.

5.4.14 Prędkość minimalna [321] (Minimum Speed [321])

Ustawienia minimalnej prędkości. Patrz funkcja Tryb Prędkości Minimalnej [323] punkt 5.4.16.

321 Min Speed Stp **A:** **0rpm** *	
Ustawienie fabryczne :	0 rpm
Zakres :	0 – Maksymalna prędkość

WSKAZÓWKA ! Okno to nie jest dostępne jeżeli używane jest sterowanie momentem obrotowym (Rodzaj Sterowania Napędu [211] = Moment obrotowy, patrz punkt 5.3.2) lub używane jest bipolarne sterowanie wartością zadaną (patrz punkt 5.5.11).

5.4.15 Prędkość maksymalna [322] (Maximum Speed [322])

Ustawianie maksymalnej prędkości przy 10V / 20 mA, o ile nie została zdefiniowana własna charakterystyka wejścia analogowego (patrz punkt 5.5.4, 5.5.5, 5.5.9 oraz 5.5.10). Prędkość synchroniczna jest określana przez funkcję Prędkość Silnika [225] (patrz punkt 5.3.12).

Przykład : Jeżeli parametr Prędkość Silnika [225] = 1460 rpm, to falownik oblicza prędkość synchroniczną na 1500 rpm (4 – biegunowy silnik). Ustawienie fabryczne maksymalnej prędkości wynosi wówczas 1500 rpm.
Patrz także rysunek 39.

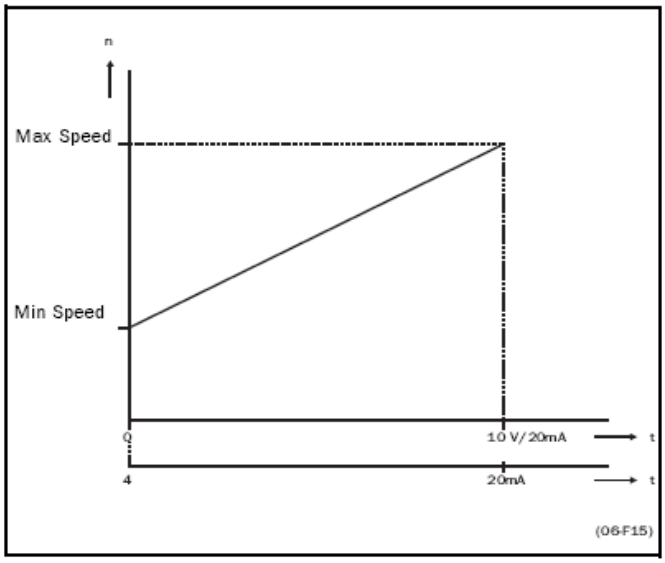
322 MAX Speed Stp **A:** Syncspd**rpm** *	
Ustawienie fabryczne :	Prędkość Synchroniczna
Zakres :	Minimalna Prędkość – 2 x Prędkość Synchroniczna

5.4.16 Tryb prędkości minimalnej [323] (Min Speed Mode [323])

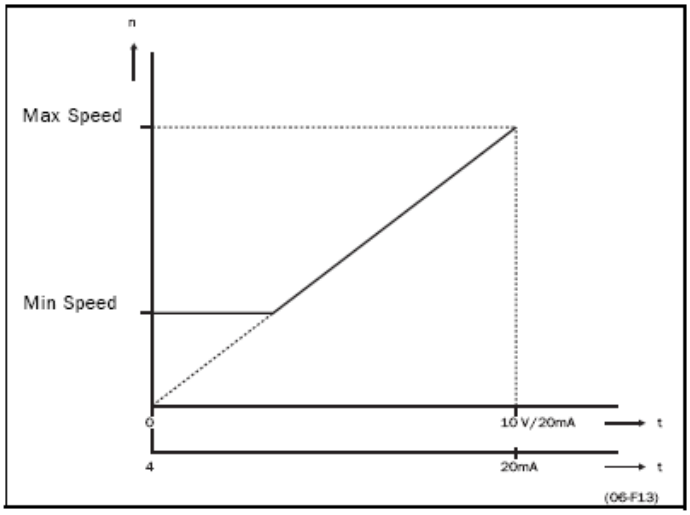
Dokonywany jest tutaj wybór zachowania się falownika przy minimalnej prędkości.

323 Min Spd Mode Stp **A:** **Scale** *	
Ustawienie fabryczne :	Skala
Zakres :	Skala, Ograniczenie, Stop
Skala (Scale)	Prędkość minimalna = Zero odniesienia, patrz rysunek 39.
Ograniczenie (Limit)	Prędkość minimalna = Zero odniesienia ale z strefą nieczułości według rysunku 40.
Stop	Falownik zatrzyma się w sytuacji gdy prędkość odniesienia jest niższa od minimalnej prędkości. Falownik zostanie ponownie uruchomiony z chwilą, gdy sygnał odniesienia powróci do stanu >= minimalna prędkość. Patrz rysunek 41.

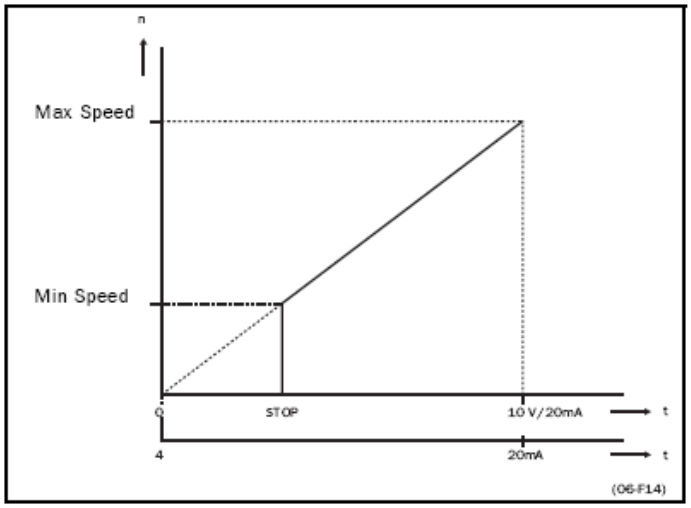
WSKAZÓWKA ! Okno to nie jest dostępne jeżeli używane jest sterowanie momentem obrotowym (Rodzaj Sterowania Napędu [211] = Moment obrotowy, patrz punkt 5.3.2) lub używane jest bipolarne sterowanie wartością zadaną (patrz punkt 5.5.11).



Rysunek 39. Tryb minimalnej prędkości = skala.



Rysunek 40. Tryb minimalnej prędkości = Ograniczenie.



Rysunek 41. Tryb minimalnej prędkości = Stop.

5.4.17 Kierunek prędkości [324] (Speed Direction [324])

Ustawianie kierunku obrotów dla aktywnego zestawu parametrów. Patrz punkt 4.2.4.

	324 Speed Direct Stp **A:** **R + L** *
Ustawienie fabryczne :	Prawo + Lewo
Zakres :	Praw + Lewo, Prawo, Lewo
Prawo + Lewo (R + L)	Możliwe są dwa kierunki prędkości
Prawo (R)	Kierunek prędkości jest ograniczony do prawego kierunku (zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara). Wejście oraz klawisz Start-Prawo i Start-Lewo działają jako ogólna komenda startu. Bipolarne analogowe wejścia / wyjścia są rozpatrywane jako unipolarne wejścia / wyjścia.
Lewo (L)	Kierunek prędkości jest ograniczony do lewego kierunku (przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara). Wejście oraz klawisz Start-Prawo i Start-Lewo działają jako ogólna komenda startu. Bipolarne analogowe wejścia / wyjścia są rozpatrywane jako unipolarne wejścia / wyjścia.

WSKAZÓWKA ! Okno to jest dostępne tylko gdy funkcja Rotacja [214] = Prawo + Lewo (patrz punkt 5.3.5)

5.4.18 Potencjometr silnika [325] (Motor Potentiometer [325])

Ustawianie własności funkcji potencjometru silnika. W celu wyboru funkcji potencjometru silnika patrz parametr Digln 1 [421] punkt 5.5.13.

	325 Motorpot Stp **A: Non Vola** *
Ustawienie fabryczne :	Z samo podtrzymaniem
Wybór :	Z samo podtrzymaniem, Bez samo podtrzymania
Z samo podtrzymaniem (Non voltaile)	Po zatrzymaniu, samoczynnym wyłączeniu się lub zaniku napięcia falownika pamiętana będzie prędkość wyjściowa jaka była przed zatrzymaniem. Z chwilą podania nowej komendy startu prędkość wyjściowa powróci do zapamiętanej wartości.
Bez samo podtrzymania (Voltaile)	Po zatrzymaniu, samoczynnym wyłączeniu się, lub zaniku napięcia, przy podaniu nowej komendy startu falownik startuje od prędkości równej zero (lub od prędkości minimalnej, jeżeli dokonano takiego ustawienia).

5.4.19 Zadana prędkość 1 [326] do zadana prędkość 7 [32C] (Pre-set Speed 1 [326] to Pre-set Speed 7 [32C])

Zadane prędkości są aktywowane przez wejścia cyfrowe (Digln 1 do Digln 4, patrz punkt 5.5.13 i 5.5.16. Wejścia cyfrowe muszą być ustawione na funkcję Wartość Zadana 1, Wartość Zadana 2 lub Wartość Zadana 4).
W zależności od liczby używanych wejść cyfrowych może być aktywowane do 7 prędkości zadanych na jeden zestaw parametrów. Używając wszystkich zestawów parametrów dostępne jest 16 prędkości zadanych (patrz punkt 4.4).

	326 Preset Spd 1 Stp **A: 0rpm** *
Ustawienie fabryczne :	0 rpm
Zakres :	0 – maksymalna prędkość

Takie same ustawienia obowiązują dla okien :
- [327 Prędkość Zadana 2], z ustawieniem fabrycznym 250 rpm
- [328 Prędkość Zadana 3], z ustawieniem fabrycznym 500 rpm
- [329 Prędkość Zadana 4], z ustawieniem fabrycznym 750 rpm
- [32A Prędkość Zadana 5], z ustawieniem fabrycznym 1000 rpm
- [32B Prędkość Zadana 6], z ustawieniem fabrycznym 1250 rpm
- [32C Prędkość Zadana 7], z ustawieniem fabrycznym 1500 rpm

Wybór prędkości zadanych odbywa się według tabeli 16.

Tabela 16. Prędkości zadane.

Wartość zadana 4	Wartość zadana 2	Wartość zadana 1	Prędkość wyjściowa
0	0	0	Analogowa prędkość zadana jako zaprogramowana
0	0	1	Prędkość zadana 1
0	1	0	Prędkość zadana 2
0	1	1	Prędkość zadana 3
1	0	0	Prędkość zadana 4
1	0	1	Prędkość zadana 5
1	1	0	Prędkość zadana 6
1	1	1	Prędkość zadana 7

1 = wejście aktywne
0 = wejście nieaktywne

Prędkości zadane posiadają priorytet nad analogowymi wejściami.

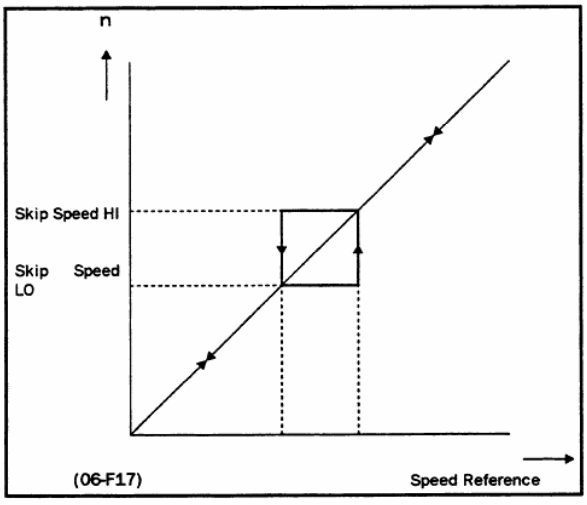
WSKAZÓWKA ! Jeżeli tylko wartość zadana 4 jest aktywna to wówczas prędkość zadana 4 może być wybrana. Jeżeli aktywne są wartość zadana 2 i 4 to wówczas może być wybrana prędkość zadana 6.

WSKAZÓWKA ! Okno to jest tylko dostępne jeżeli Rodzaj Sterowania Napędu [211] = Prędkość lub V / Hz (patrz punkt 5.3.2).

5.4.20 Dolna granica pierwszej prędkości krytycznej [32D] (Skip Speed 1 Low 32D])

Funkcja ta służy do blokowania zakresów prędkości w których podczas pracy mogą wystąpić problemy, takie jak pojawienie się mechanicznych rezonansów w układzie napędowym. Prostym przykładem są wibracje w układzie wentylatora powodowane przez rezonans. Wynikiem działania tej funkcji jest to, że falownik przeskakuje wyspecyfikowane prędkości.
Kiedy Prędkość Krytyczna Dolna ≤ Prędkość Zadana ≤ Prędkość Krytyczna Górna, to wówczas prędkość na wale silnika = Prędkość Krytyczna Górna w czasie zwalniania oraz Prędkość Krytyczna Dolna w czasie przyśpieszania. Rysunek 16. pokazuje funkcję blokowania zakresu prędkości.

32D Skipspd 1 LO Stp **A:** **0rpm** *	
Ustawienie fabryczne :	0 rpm
Zakres :	0 – 2 x Prędkość Synchroniczna



Rysunek 42. Funkcja blokowania zakresu prędkości.

WSKAZÓWKA ! Zakresy dwóch prędkości skoku mogą na siebie zachodzić.
WSKAZÓWKA ! Okno to jest tylko dostępne jeżeli Rodzaj Sterowania Napędu [211] = Prędkość lub V / Hz (patrz punkt 5.3.2).

5.4.21 Górna granica pierwszej prędkości krytycznej [32E] (Skip Speed 1 High [32E])

Patrz punkt 5.4.20.

32E Skipspd 1 Hi Stp **A: 0rpm** *	
Ustawienie fabryczne :	0 rpm
Zakres :	0 – 2 x Prędkość Synchroniczna

5.4.22 Dolna granica drugiej prędkości krytycznej [32F] (Skip Speed 2 Low [32F])

Patrz punkt 5.4.20.

32F Skipspd 2 LO Stp **A: 0rpm** *	
Ustawienie fabryczne :	0 rpm
Zakres :	0 – 2 x Prędkość Synchroniczna

5.4.23 Górna granica drugiej prędkości krytycznej [32G] (Skip Speed 2 High [32G])

Patrz punkt 5.4.20.

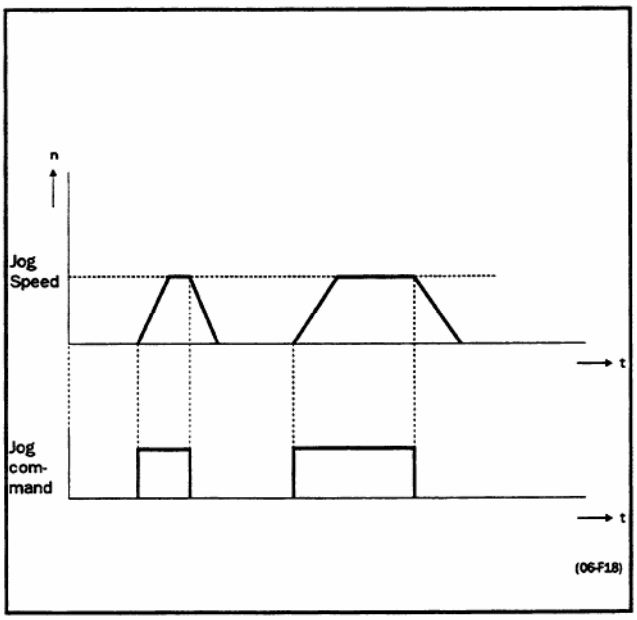
32G Skipspd 2 HI Stp **A: 0rpm** *	
Ustawienie fabryczne :	0 rpm
Zakres :	0 – 2 x Prędkość Synchroniczna

5.4.24 Prędkość przy pracy ręcznej [32H] (Jog Speed [32H])

Komenda prędkości przy pracy ręcznej jest aktywowana przez jedno z cyfrowych wejść (Digln 1 – Digln 4, patrz punkt 5.5.13 oraz 5.5.16. Wejście cyfrowe musi być ustawione na funkcję pracy ręcznej (Jog)).
Komenda pracy ręcznej automatycznie daje komendę startu tak długo jak komenda pracy ręcznej jest aktywna. Ruch obrotowy jest określony przez biegunowość ustawienia prędkości przy pracy ręcznej.

Przykład :
Jeżeli prędkość przy pracy ręcznej = - 30 to podawana jest komenda Start-Lewo przy 30 rpm bez względu na komendy Start-Prawo lub Start-Lewo. Rysunek 43. pokazuje funkcje komendy pracy ręcznej.

32H Jogspeed Stp **A: 50rpm** *	
Ustawienie fabryczne :	50 rpm
Zakres :	-2x Prędkość synchroniczna 0 – +2x Prędkość Synchroniczna



Rysunek 43. Komenda pracy ręcznej.

WSKAZÓWKA ! Okno to jest tylko dostępne jeżeli Rodzaj Sterowania Napędu [211] = Prędkość lub V / Hz (patrz punkt 5.3.2).

5.4.25 Priorytety prędkości

Aktywny sygnał prędkości zadanej może być programowany z kilku źródeł i funkcji. Poniższa tabela pokazuje priorytet różnych funkcji dotyczących prędkości zadanej.

Tabela 17. Priorytety prędkości

Tryb pracy ręcznej	Zadane prędkości	Potencjometr silnika	Sygnał wartości zadanej
Opcjonalne karty			
On	X	X	Prędkość przy pracy ręcznej
Off	On	X	Zadana prędkość
Off	Off	On	Komendy z potencjometru silnika
Off	Off	Off	Anln 1, Anln 2

5.4.26 Moment obrotowy [330] (Torque [330])

Jest to podmenu z wszystkimi ustawieniami dotyczącymi momentu obrotowego.

5.4.27 Maksymalny moment obrotowy [331] (Maximum Torque [331])

Ustawienie maksymalnego momentu obrotowego.

331 Max Torque Stp **A: 150%** *	
Ustawienie fabryczne :	150 %
Zakres :	0 - 400 %

WSKAZÓWKA ! 100 % momentu obrotowego oznacza : T = T_{MOT} ($T_{SILNIKA}$). Maksymalna wartość momentu zależy od ustawień prądu silnika i maksymalnego prądu falownika (patrz punkt 5.3.11), ale maksymalnie można ustawić 400 %.

WSKAZÓWKA ! Jeżeli falownik działa z momentem wyższym niż 100 % to straty mocy w silniku są zwiększane do kwadratu. 400 % momentu daje rezultat 1600 % strat mocy, co powoduje że bardzo szybko zwiększa się temperatura silnika.

5.4.28 Regulatory [340] (Controllers [340])

Jest to podmenu z wszystkimi ustawieniami dotyczącymi wewnętrznego regulatora PI i zewnętrznego regulatora PID oraz funkcji optymalizacji strumienia.

5.4.29 Prędkość - Automatyczne Dostrajanie PI [341] (Speed PI Autotune [341])

Falownik posiada wewnętrzny regulator prędkości, który używany jest do utrzymania równości prędkości na wale silnika z prędkością zadaną. Ten wewnętrzny regulator pracuje bez zewnętrznego sprzężenia zwrotnego.
Przy pomocy funkcji Prędkość Wzmocnienie P [342] (punkt 5.4.30) oraz Prędkość Czas Całkowania I [343] (punkt 5.4.31) regulator może być ręcznie optymalizowany.
Funkcja automatycznego dostrajania wykonuje krokową zmianę momentu obrotowego i mierzy reakcję prędkości na wale silnika. W sposób automatyczny dokonywane jest ustawienie wewnętrznych parametrów P oraz I, tak aby przyjmowały one optymalne wartości. Automatyczne dostrajanie PI prędkości musi być wykonywane w czasie działania falownika z podłączonym obciążeniem silnika. W czasie operacji automatycznego dostrajania na wyświetlaczu będzie migał komunikat „ Spd PI Auto". Kiedy operacja ta zakończy się pomyślnie na wyświetlaczu przez 3 sekundy zostanie wyświetlony komunikat „Spd PI OK".

341 Spd PI Auto Stp **A:** **Off**	
Ustawienie fabryczne :	Wyłączone (Off)
Wybór	Wyłączone (Off), Załączone (On)

WSKAZÓWKA ! Po zakończeniu automatycznego dostrajania, ustawienie automatycznie powróci w stan wyłączenia (Off).

WSKAZÓWKA ! Okno to jest tylko dostępne jeżeli Rodzaj Sterowania Napędu [211] = Prędkość lub V / Hz (patrz punkt 5.3.2).

5.4.30 Prędkość - Wzmocnienie P [342] (Speed P Gain [342])

Regulacja wzmocnienia P wewnętrznego regulatora prędkości, patrz funkcja Prędkość - Automatyczne Dostrajanie PI [341] punkt 5.4.29.

342 Speed P Gain Stp **A:**	*	
Ustawienie fabryczne :	Patrz wskazówka	
Zakres :	0.0 - 30.0	

WSKAZÓWKA ! Ustawienia fabryczne są dla standardowych 4 - biegunowych silników, według znamionowej mocy falownika.

5.4.31 Prędkość - Czas całkowania I [343] (Speed I Time [343])

Regulacja czasu całkowania wewnętrznego regulatora prędkości, patrz funkcja Prędkość - PI Automatyczne Dostrajanie [341] punkt 5.4.29.

343 Speed I Time Stp **A:** *	
Ustawienie fabryczne :	Patrz wskazówka
Zakres :	0.01 - 10 s

WSKAZÓWKA ! Ustawienia fabryczne są dla standardowych 4 - biegunowych silników, według znamionowej mocy falownika.

5.4.32 Optymalizacja strumienia [344] (Flux optimization [344])

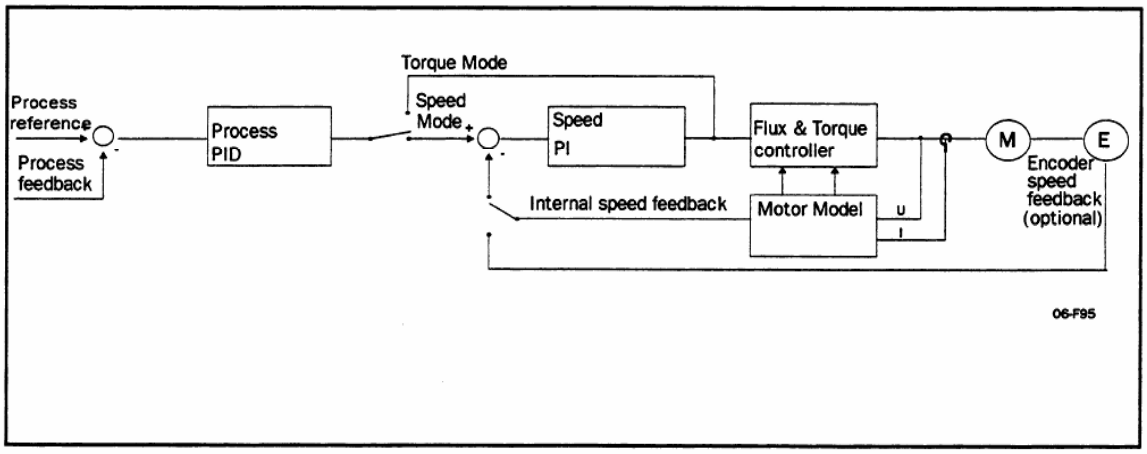
Optymalizacja strumienia redukuje zużycie energii oraz poziom hałasu silnika, przy warunkach niskiego obciążenia, braku obciążenia.

344 Flux Optimiz Stp **A:** **Off** *	
Ustawienie fabryczne :	Wyłączone (Off)
Wybór :	Wyłączone (Off), Załączone (On)

WSKAZÓWKA ! Okno to jest tylko dostępne jeżeli Rodzaj Sterowania Napędu [211] = Prędkość (patrz punkt 5.3.2)

5.4.33 Regulator PID [345] (PID Controller [345])

Regulator PID jest używany do sterowania zewnętrznym procesem przy wykorzystaniu sygnału sprzężenia zwrotnego. W trybie sterowania prędkością, regulator działa bezpośrednio na pętli prędkości. W trybie sterowania momentem obrotowym, regulator działa bezpośrednio na pętli momentu obrotowego. Wartość zadana może być ustawiana poprzez analogowe wejście Anln 1, z panelu sterującego [500], lub poprzez szeregowy port komunikacyjny. Sygnał sprzężenia zwrotnego powinien być podłączony do analogowego wejścia Anln 2, które jest zablokowane do ustawień „Sterowanie PID" kiedy wybrano regulator PID - „Włączony" lub „Włączony-Z Odwróceniem".



Rysunek 44. Zamknięta pętla sprzężenia zwrotnego w sterowaniu PID.

345 PID Control Stp **A:** **Off** *	
Ustawienie fabryczne :	Wyłączony
Wybór :	Wyłączony, Włączony, Odwrócenie
Wyłączony (Off)	Sterowanie PID jest wyłączone
Włączony (On)	Prędkość (lub moment obrotowy) zwiększa się gdy sygnał sprzężenia zwrotnego się zmniejsza. Ustawienia PID dokonywane są według okien [345] do [348], (patrz punkty 5.4.33 oraz 5.4.36)
Wlączony-Z Odwróceniem (Invert)	Prędkość (lub moment obrotowy) zmniejsza się gdy sygnał sprzężenia zwrotnego się zmniejsza. Ustawienia PID dokonywane są według okien [345] do [348], (patrz punkty 5.4.33 oraz 5.4.36)

WSKAZÓWKA ! Jeżeli Regulator PID = Włączony lub Wlaczony-Z Odwróceniem, to analogowe wejście AnIn 2 jest automatycznie ustawiane jako wejście sygnału sprzężenia zwrotnego. Wartość zadana jest według ustawień okna [212]. Pozostałe ustawienia dla wejść AnIn 1 i AnIn 2 będą pominięte.

5.4.34 Wzmocnienie P regulatora PID [346] (PID P Gain [346])

Ustawianie wzmocnienia P regulatora PID. Patrz także punkt 5.4.33.

346 PID P Gain Stp **A:** **1.0** *	
Ustawienie fabryczne :	1.0
Zakres :	0.0 - 30.0

WSKAZÓWKA ! Okno to jest niedostępne jeżeli Regulator PID = Wyłączony.

5.4.35 Czas całkowania I regulatora PID [347] (PID I Time [347])

Ustawianie czasu całkowania regulatora PID. Patrz punkt 5.4.33.

347 PID I Time Stp **A:** **1.00s** *	
Ustawienie fabryczne :	1.00 s
Zakres :	0.01 - 300 s

WSKAZÓWKA ! Okno to jest niedostępne jeżeli Regulator PID = Wyłączony.

5.4.36 Czas różniczkowania D regulatora PID [348] (PID D Time)

Ustawianie czasu różniczkowania regulatora PID. Patrz także punkt 5.4.33.

348 PID D Time Stp **A:** **0.00s** *	
Ustawienie fabryczne :	0.00 s
Zakres :	0.00 - 30 s

WSKAZÓWKA ! Okno to jest niedostępne jeżeli Regularor PID = Wyłączony.

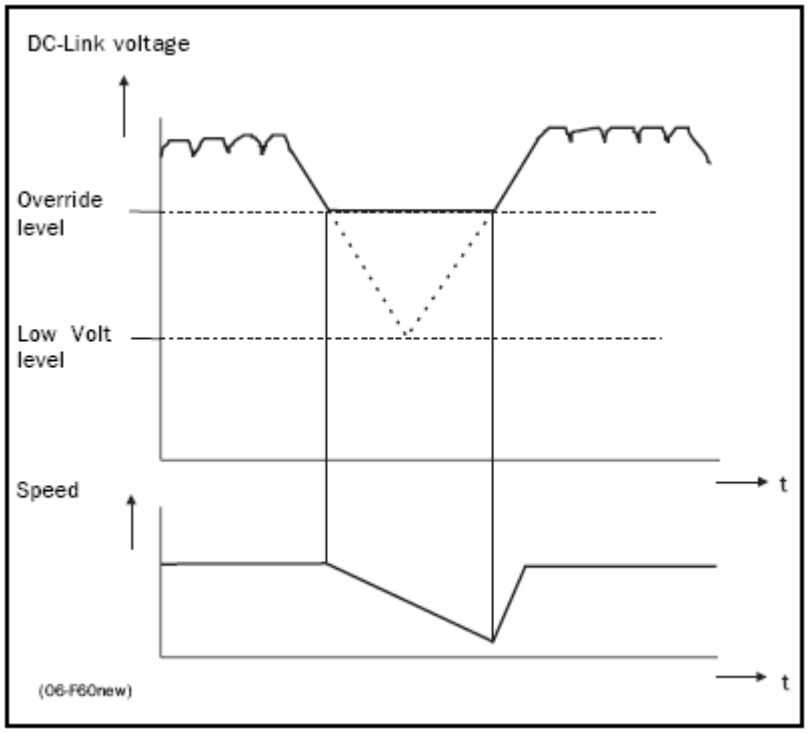
5.4.37 Ograniczenia / Zabezpieczenia [350] (Limits / protections [350])

Podmenu z wszystkimi ustawieniami dotyczącymi funkcji zabezpieczających i ograniczających wartości dla falownika i silnika.

5.4.38 Przekroczenie niskiego napięcia [351] (Low Voltage Override [351])

Jeżeli pojawi się spadek napięcia zasilania, falownik automatycznie zmniejszy prędkość do momentu ponownego wzrostu napięcia. Energia ruchu obrotowego w silniku / obciążeniu będzie utrzymywała wewnętrzne napięcie DC (DC-Link) w warunkach spadku napięcia, tak długo jak jest to możliwe lub do chwili zatrzymania silnika. Jest to całkowicie zależne od inercji kombinacji silnik / obciążenie oraz od obciążenia silnika w chwili pojawienia się spadku napięcia.

	351 Low Volt OR Stp **A: Off** *
Ustawienie fabryczne :	Wyłączone
Wybór :	Wyłączone, Włączone
Wyłączone (Off)	Działanie normalne, przy spadku napięcia zasilania samoczynne wyłączenie się stanowi ochronę falownika
Włączone (On)	Przy spadku napięcia zasilania falownik zmniejsza prędkość do momentu ponownego wzrostu napięcia.



Rysynek 45. Przekroczenie niskiego napięcia (spadek napięcia).

WSKAZÓWKA ! W czasie przekroczenia niskiego napięcia migają diody LED trip / limits (samoczynne wyłączenie się falownika / ograniczenia).

5.4.39 Zablokowany wirnik silnika [352] (Rotor Locked [352])

Wykrywanie zablokowania wirnika silnika. Występuje to, gdy ograniczenie momentu obrotowego jest aktywne przy zerowej prędkości przez okres czasu dłuższy niż 5 s.

352 Rotor locked Stp **A:** **Off** *	
Ustawienie fabryczne :	Wyłączone
Wybór :	Wyłączone, Włączone
Wyłączone (Off)	Brak detekcji
Włączone (On)	Jeżeli zostanie wykryte zablokowanie wirnika silnika następuje samoczynne wyłączenie się falownika. Wyświetlany jest komunikat „Locked Rotor”. Patrz także rozdział 6 strona 94.

5.4.40 Strata silnika [353] (Motor Lost [353])

Wykrywane jest : odłączony silnik lub zanik fazy w silniku (1, 2 lub 3 fazy).

353 Motor Lost Stp **A:** **Resume** *	
Ustawienie fabryczne :	Wznowienie pracy
Wybór :	Wznowienie pracy, Samoczynne wyłączenie się, Wyłączone
Wznowienie pracy (Resume)	Działanie falownika jest wznawiane, kiedy silnik zostanie podłączony (spin start)
Samoczynne wyłączenie się (Trip)	Kiedy silnik jest odłączony następuje samoczynne wyłączenie się falownika. Wyświetlany jest komunikat „Motor Lost”. Patrz także rozdział 6 strona 94.
Wyłączone (Off)	Funkcja jest wyłączona, używane jeżeli silnik nie jest podłączony lub podłączony jest bardzo mały silnik.

5.4.41 Zabezpieczenie silnika typu I^2t [354] (Motor I^2t Type [354])

Wybór rodzaju zabezpieczenia I^2t silnika.

354 Mot I^2t Type Stp **Trip** *	
Ustawienie fabryczne :	Samoczynne wyłączenie się
Wybór :	Wyłączone, Samoczynne wyłączenie się, Ograniczenie
Wyłączone (Off)	Zabezpieczenie typu I^2t jest nie aktywne
Samoczynne wyłączenie falownika (Trip)	Jeżeli I^2t > I^2t samoczynnego wyłączenia się, falownik przechodzi w stan stopu. Wyświetlany jest komunikat „Motor I^2t”. Patrz także rozdział 6 strona 94.
Ograniczenie (Limit)	Ograniczenie momentu obrotowego kiedy licznik I^2t jest 5% od wartości maksimum. Samoczynne wyłączenie się falownika jest kalkulowane poprzez formułę : $t = 120 \times 1.25 / (I / I_{nom})^2 - 1$

WSKAZÓWKA ! W czasie ograniczenia migają diody LED trip / limits (samoczynne wyłączenie się falownika / ograniczenia).

5.4.42 Prąd I^2t silnika [355] (Motor I^2t Current [355])

Ustawienie ograniczenia prądu dla kalkulacji zabezpieczania silnika typu I^2t. Poziom ten jest niezależny od ograniczenia momentu obrotowego. Dla mniejszych silników można nadal używać zdolności przeciążeniowych większych falowników (przeciążenie prądowe → moment) ale przy niższym poziomie ustawień I^2t.

355 Mot I^2t I Stp (I_{NOM}) **A** *	
Ustawienie fabryczne :	I_{NOM}
Zakres :	0.1 A - 1.5 x I_{NOM}

WSKAZÓWKA ! Okno to jest niedostępne jeżeli Zabezpieczenie Silnika Typu I^2t = Wyłączone, (patrz punkt 5.4.41).

5.5 Wejścia / Wyjścia [400] (I / O [400])

Jest to menu główne z wszystkimi ustawieniami standardowych wejść i wyjść falownika.

5.5.1 Wejścia analogowe [410] (Analog Inputs [410])

Jest to podmenu z wszystkimi ustawieniami dotyczącymi wejść analogowych.

5.5.2 Funkcja wejścia Anln 1 [411] (Anln 1 Function [411]])

Ustawianie funkcji dla wejścia analogowego 1.

411 Anln 1 Funct Stp **Speed**	
Ustawienie fabryczne :	Prędkość
Wybór :	Wyłączone, Prędkość, Moment obrotowy
Wyłączona (Off)	Wejście jest nieaktywne
Prędkość (Speed)	Wartość zadana jest ustawiona na sterowanie prędkością
Moment obrotowy (Torque)	Wartość zadana jest ustawiona na sterowanie momentem obrotowym

WSKAZÓWKA ! Wybór Prędkość lub Moment obrotowy jest tylko możliwy gdy Regulator PID = Wyłączony, (patrz punkt 5.4.3). Jeżeli Regulator PID = Włączony to komunikat „PID Controller" jest tutaj wyświetlany. Jeżeli sygnał wartości zadanej przychodzi z opcjonalnej karty, to wtedy wyświetlany jest tutaj komunikat „Option". Jest to uzależnione od wyboru sygnału wartości zadanej.

WSKAZÓWKA ! Okna 412, 413, 414, i 415 są niedostępne jeżeli Funkcja Anln 1 = Wyłączona.

Funkcje specialne :

- **Dodawanie wejść Anln 1 i Anln 2**
  Jeżeli obydwa wejścia Anln 1 i Anln 2 są ustawione na tą samą funkcję to wartości tych wejść są dodawane.
- **Lokalne / Zdalne sterowanie**
  Jeżeli wejście cyfrowe (patrz punkt 5.5.13) jest ustawione na funkcję „Wybór Anln 2", to wejście to może być używane do przełączania się pomiędzy dwoma wejściami Anln 1 i Anln 2.

Przykład :
- Wejście AnIn 1 ustawione jest na sterowanie prędkością 0 - 10V (z lokalnego potencjometru)
- Wejście AnIn 2 ustawione jest na sterowanie prędkością 4 - 20mA (przez układ zdalnego sterowania)
- Wejście cyfrowe DigIn 1 = Wybór AnIn 2

Teraz przy pomocy wejścia DigIn 1 sygnał wartości zadanej może być przełączany pomiędzy wejściem AnIn 1 (sterowanie z lokalnego potencjometru, napięciowe) a wejściem AnIn 2 (zdalne sterowanie, prądowe).

WSKAZÓWKA ! W celu poznania innych możliwości sterowania Lokalne / Zdalne sterowanie sygnałem wartości zadanej, patrz także funkcja Sterowanie Wartością Zadaną [212] punkt 5.3.3.

WSKAZÓWKA ! Wejście analogowe jest anulowane według punktu 5.5.13.

5.5.3 AnIn 1 Ustawienia [412] (AnIn 1 Set-up [412])

Dokonywane jest tutaj skalowanie i nastawa przesunięcia charakterystyki konfigurowanego wejścia. Wejście jest bipolarne. Oznacza to, że ujemny sygnał wartości zadanej daje odwrócenie kierunku prędkości silnika.

	412 AnIn 1 Setup Stp **0 – 10V / 0 – 20 mA**
Ustawienie fabryczne :	0 – 10V / 0 – 20 mA
Wybór :	0 – 10V / 0 – 20 mA, 2 – 10V / 4 – 20 mA, Zdefiniowane przez użytkownika
0-10V / 0 –20mA	Normalna konfiguracja pełnej skali wejścia. Patrz rysunek 46.
2 – 10V / 4 – 20 mA	Wejście posiada stałe 20 % przesunięcia charakterystyki. Wzmocnienie = 1.25. Patrz rysunek 47. **WSKAZÓWKA ! Jeżeli zostało wybrane przesunięcie charakterystyki to nie jest możliwe stosowanie wejścia bipolarnego.**
Zdefiniowane przez użytkownika (User defined)	Wejście może być ustawione z zdefiniowanymi przez użytkownika : skalowaniem i przesunięciem charakterystyki. Przy tej opcji pojawią się funkcje AnIn 1 Przesunięcie Charakterystyki [413] oraz AnIn 1 Wzmocnienie [414], za pomocą których dokonuje się konfiguracji wejścia. (W przypadku wejścia AnIn 2 są to okna 417 oraz 418). **WSKAZÓWKA ! Jeżeli zostało wybrane przesunięcie charakterystyki, to nie jest możliwe stosowanie wejścia bipolarnego.**

5.5.4 AnIn 1 Przesunięcie charakterystyki [413] (AnIn 1 Offset [413])

	413 AnIn 1 Offst Stp **0%**
Ustawienie fabryczne :	0 %
Zakres :	-100 % – 100 %

Przesunięcie w lewo lub w prawo charakterystyki wejścia. Rysunek 48.

WSKAZÓWKA ! Okno to jest tylko dostępne jeżeli funkcja Anln 1 Ustawienia [412] = Zdefiniowane Przez Użytkownika.
Patrz także :
punkt 5.5.3
Anln 2 [416] ponkt 5.5.7 oraz
Ruch obrotowy [214] = Prawo + Lewo punkt 5.3.5.

WSKAZÓWKA ! Jeżeli zostało wybrane przesunięcie charakterystyki, to nie jest możliwe stosowanie wejścia bipolarnego.

5.5.5 Anln1 Wzmocnienie [414] (Anln 1 Gain [414])

	414 Anln 1 Gain Stp **1.00** *
Ustawienie fabryczne :	1.00
Zakres :	-4.00 do 4.00

Wiele różnych charakterystyk uzyskiwanych przy różnym wzmocnieniu. Rysunek 49.

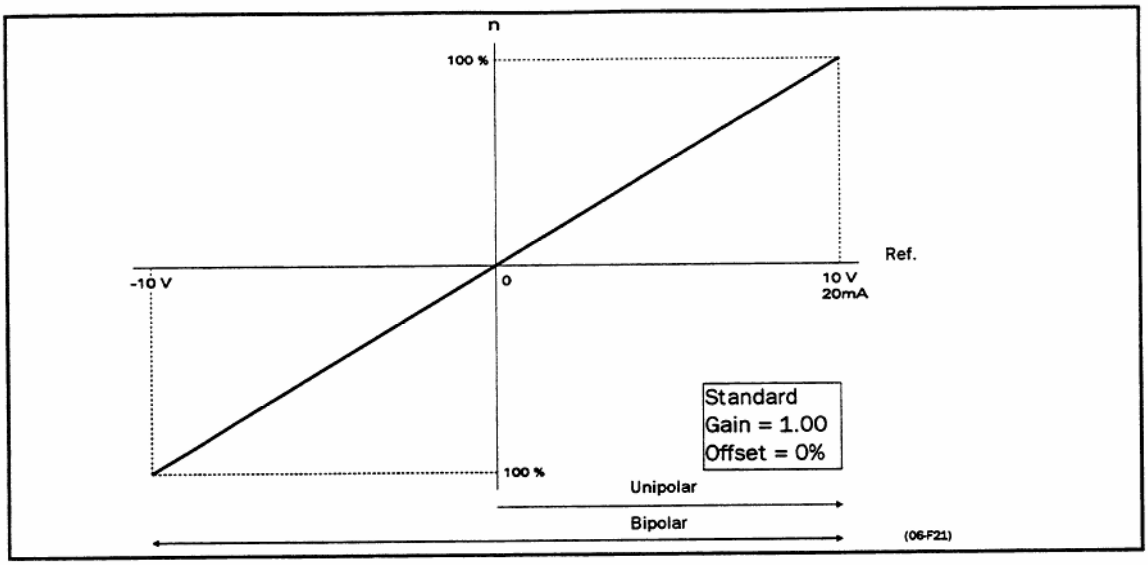
WSKAZÓWKA ! Okno to jest tylko dostępne jeżeli funkcja Anln 1 Ustawienia [412] = Zdefiniowane Przez Użytkownika, patrz punkt 5.5.3 oraz punkt 5.5.7.

Funkcje specjalne : odwrócony sygnał wartości zadanej
Jeżeli przesunięcie charakterystyki wynosi -100 % oraz wzmocnienie wynosi -1.00 to charakterystyka wejścia jest odwrócona, Rysunek 50.

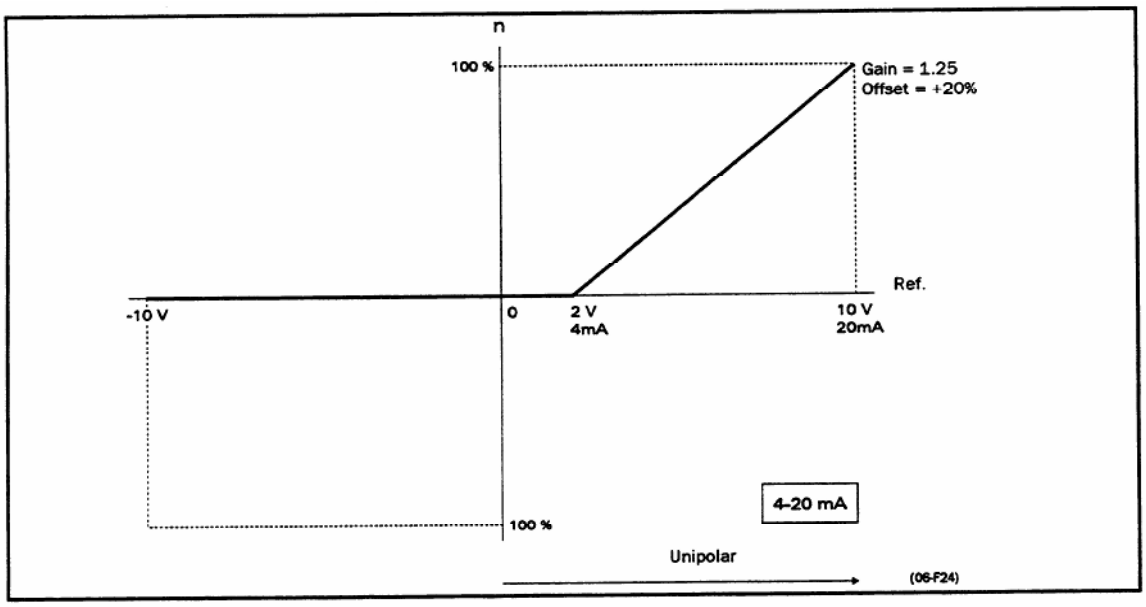
5.5.6 Anln 1 Wejście bipolarne [415] (Anln 1 Bipolar [415])

	415 Anln 1 Bipol Stp **Off** *
Ustawienie fabryczne :	Wyłączone
Wybór :	Wyłączone, Włączone
Wyłączone (Off)	Wejście jest unipolarne i może być użyte dla sterowania napięciem (0 – 10VDC) oraz prądem (0 – 20mA)
Włączone (On)	Wejście jest bipolarne. Polaryzacja sygnału wartości zadanej (-10V – +10V lub –20mA - +20mA) określa kierunek prędkości.

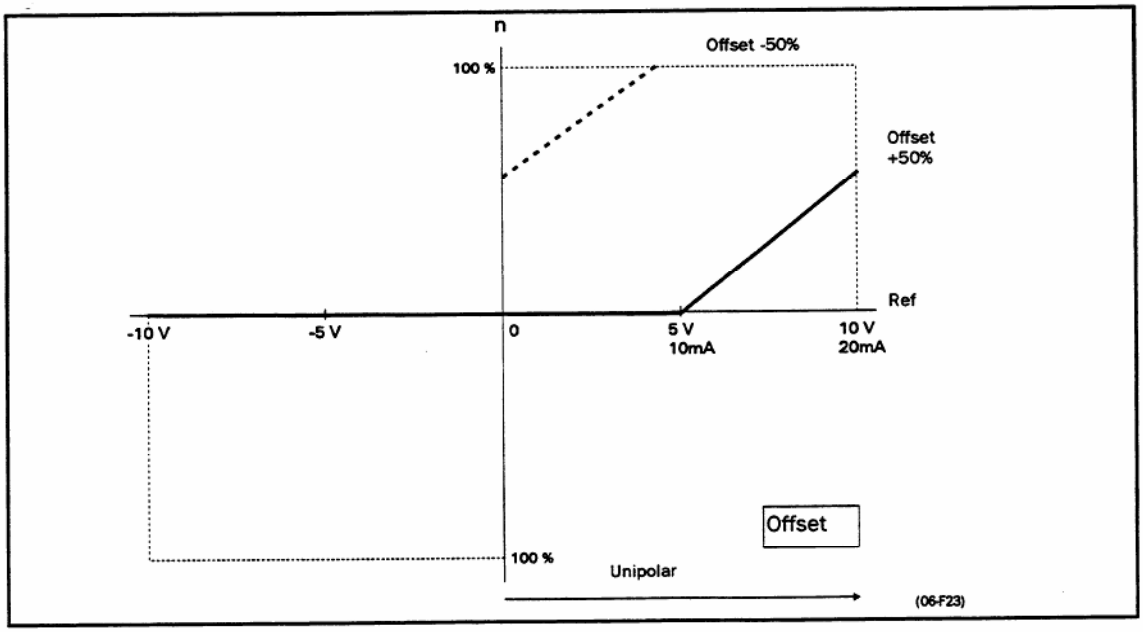
WSKAZÓWKA ! Okno to jest niedostępne jeżeli funkcja Ruch Obrotowy [214] jest ustawiona na stały kierunek, patrz punkt 5.3.5.



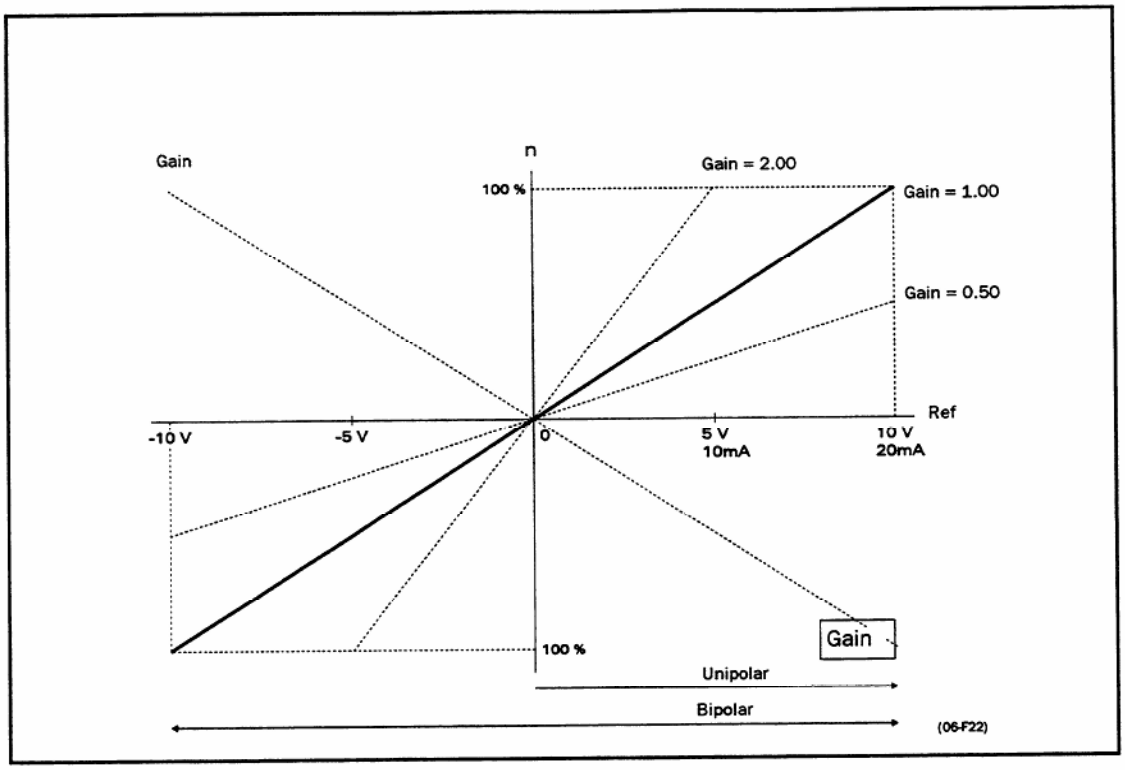
Rysunek 46. Normalna konfiguracja z pełną skalą.



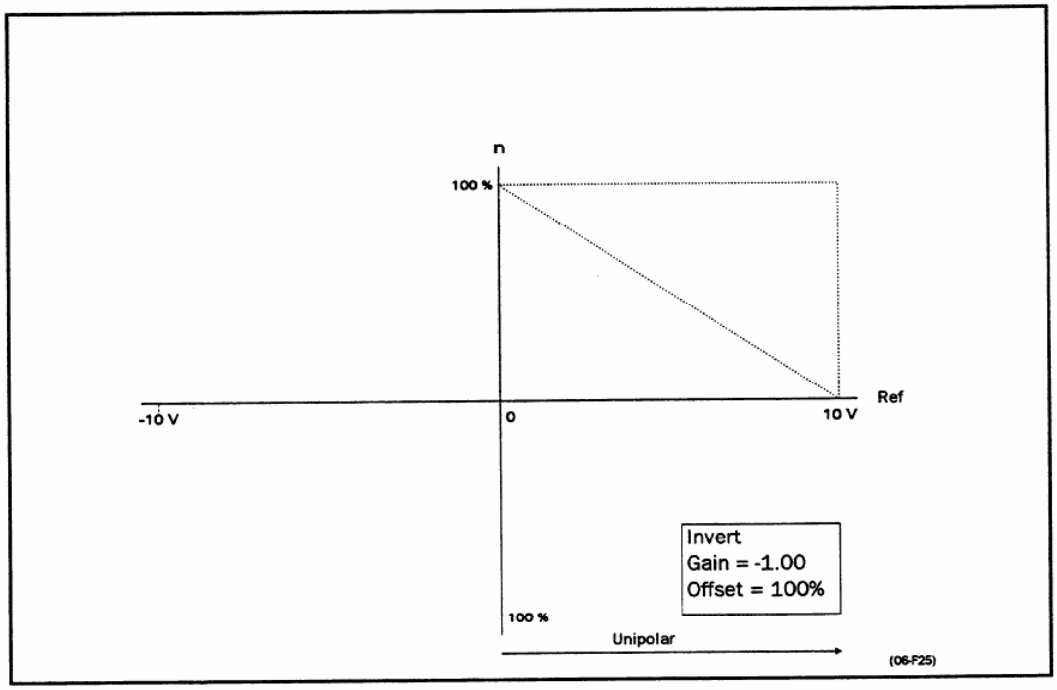
Rysunek 47. Wzmocnienie = 1.25, (4 – 20 mA).



Rysunek 48. Funkcja ustawiania przesunięcia charakterystyki.



Rysunek 49. Funkcja ustawiania wzmocnienia.



Rysunek 50. Charakterystyka odwrócona.

5.5.7 Funkcja wejścia AnIn 2 [416] (AnIn 2 Function)

Ustawianie funkcji dla wejścia analogowego 2.
Funkcje są takie same jak dla wejścia AnIn 1 [411] patrz punkt 5.5.2.

416 AnIn 2 Funct Stp **Off**	
Ustawienie fabryczne :	Wyłączone
Wybór :	Wyłączone, Prędkość, Moment obrotowy

5.5.8 AnIn 2 Ustawienia [417] (AnIn 2 Set-up[417])

Funkcje są takie same jak dla wejścia AnIn 1 [412] patrz punkt 5.5.3.

417 AnIn 2 Setup Stp **0 – 10V / 0 – 20mA**	
Ustawienie fabryczne :	0 –10V /0 – 20mA
Wybór :	0 –10V / 0 – 20mA, Zdefiniowane przez użytkownika

5.5.9 AnIn 2 Przesunięcie charakterystyki [418] (AnIn 2 Offset [418])

Funkcja taka sama jak AnIn 1 Przesunięcie charakterystyki [413], patrz punkt 5.5.4.

418 AnIn 2 Offset Stp **0%**	
Ustawienie fabryczne :	0%
Zakres :	-100% – 100%

5.5.10 AnIn 2 Wzmocnienie [419] (AnIn 2 Gain [419])

Funkcja taka sama jak AnIn 1 Wzmocnienie [414], patrz punkt 5.5.5.

419 AnIn 2 Gain Stp **1.00**	
Ustawienie fabryczne :	1.00
Zakres :	-4.00 – +4.00

5.5.11 AnIn 2 Wejście bipolarne [41A] (AnIn 2 Bipolar [41A])

Funkcja taka sama jak AnIn 1 Wejście bipolarne [415], patrz punkt 5.5.

41A AnIn 2 Bipol Stp **Off**	
Ustawienie fabryczne :	Wyłączone (Off)
Wybór :	Wyłączone (Off), Włączone (On)

5.5.12 Wejścia cyfrowe [420] (Digital Inputs [420])

Jest to podmenu z wszystkimi ustawieniami dotyczącymi wejść cyfrowych.

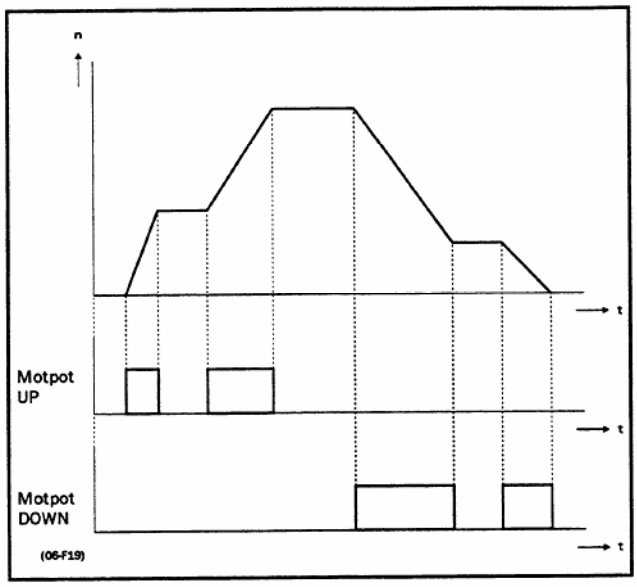
5.5.13 Wejście DigIn 1 [421] (DigIn 1 [421])

Wybór funkcji wejścia cyfrowego. W sumie są 4 wejścia cyfrowe. Jeżeli ta sama funkcja jest zaprogramowana dla więcej niż jednego wejścia to będzie ona aktywowana według logiki „OR”.

421 DigIn 1 Stp **Off**	
Ustawienie fabryczne :	Wyłączone
Wybór :	Off, Lim Switch +, Lim Switch -, Ext.Trip, AnIn 2 Sel, Pres Ref 1, Pres Ref 2, Pres Ref 4, Quick Stop, Jog, Mot Pot Up, Mot Pot Down
Wyłączone (Off)	Wejście jest nieaktywne
Aktywny niski poziom sygnału, Funkcja wyłącznika krańcowego (Active Low Lim Switch) +	Falownik zatrzymuje się i uniemożliwia pracę z prawym kierunkiem obrotów (R) (zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara) w sytuacji gdy poziom sygnału jest niski (low) !
Aktywny niski poziom sygnału,Funkcja wyłącznika krańcowego (Active Low Lim Switch) –	Falownik zatrzymuje się i uniemożliwia pracę z lewym kierunkiem obrotów (L) (przeciwnie do ruchu wskazówek zegara) w sytuacji gdy poziom sygnału jest niski (low) !
Aktywny niski poziom sygnału, Funkcja zewnętrznego wejścia samoczynnego wyłączenia się falownika (Active low Ext. Trip)	Wejście używane jest jako zewnętrzne wejście samoczynnego wyłączenia się falownika (aktywny niski poziom sygnału). Falownik zareaguje tak jak w przypadku samoczynnego wyłączenia się, a wiec bezwładnie się zatrzyma. Wyświetlany jest wtedy komunikat „External trip”. Patrz rozdział 6 strona 94.
Wybór wejścia AnIn (AnIn Select)	Wybór wejścia AnIn 1 lub AnIn 2 w sytuacji gdy posiadają one taką samą funkcję. Opcja ta może być użyta do sterowania Lokolne / Zdalne. Patrz punkt 5.5.2.
Wartość zadana prędkości 1 (Preset Ref 1)	Wybór wartości zadanej prędkości. Patrz punkt 5.4.19.

Wartość zadana prędkości 2 (Preset Ref 2)	Wybór wartości zadanej prędkości. Patrz punkt 5.4.19.
Wartość zadana prędkości 4 (Preset Ref 4)	Wybór wartości zadanej prędkości. Patrz punkt 5.4.19.
Szybki stop (Quick Stop)	Aktywowanie funkcji szybkiego stopu. Patrz punkt 5.4.12.
Praca ręczna (Jog)	Aktywacja funkcji pracy ręcznej. Podaje komendę startu ustawioną prędkością przy pracy ręcznej oraz jej kierunkiem.
Funkcja potencjometru silnika, zwiększanie wewnętrznego sygnału wartości zadanej (MotPot Up)	Zwiększana jest wewnętrzna wartość zadana według ustawionego czasu przyśpieszania, minimalna wartość tego czasu wynosi 16 s. Opcja ta posiada taką samą funkcję jak „rzeczywisty" potencjometr silnika. Patrz rysunek 51.
Funkcja potencjometru silnika, zmniejszanie wewnętrznego sygnału wartości zadanej (MotPot Down)	Zmniejszana jest wewnętrzna wartość zadana według ustawionego czasu zwalniania, minimalna wartość tego czasu wynosi 16 s. Patrz Funkcja potencjometra silnika, zwiększanie wewnętrznego sygnału wartości zadanej.

OSTROŻNOŚĆ ! Funkcja zewnętrznego wejścia samoczynnego wyłączenia się falownika jest aktywna przy niskim poziomie sygnału (Low). Należy pamiętać o tym, że jeżeli do wejścia nie będzie podłączony żaden sygnał, to falownik natychmiast samoczynnie się wyłączy „External Trip".



Rysunek 51. Funkcja potencjometra silnika.

WSKAZÓWKA ! Funkcja potencjometru silnika posiada wyższy priorytet niż analogowe wejścia. Jeżeli analogowa wartość zadana jest aktywna i w tym samym czasie aktywowana jest funkcja potencjometru silnika (Motpot Up), to od tej chwili wartość zadana będzie się zwiększać. Analogowa wartość zadana nie jest używana w sytuacji gdy funkcja potencjometru silnika jest aktywna.

WSKAZÓWKA ! Jeżeli którakolwiek z funkcji Sterowanie Wartością Zadaną [212] (punkt 5.3.3) lub Sterowanie Start / Stop [213] (punkt 5.3.4) jest ustawiona na Rem/DigIn 1 lub Comm/DigIn 1, to wejście cyfrowe nie może być programowane. Następujący komunikat jest wyświetlany : „Ref by key", „Run by key" lub „Rf + Rn = key".

5.5.14 Wejście DigIn 2 [422] (DigIn 2 [422])

Wejście to posiada taką samą funkcję jak wejście DigIn 1 [421]. Patrz punkt 5.5.13.

	422 DigIn 2 Stp **Off**
Ustawienie fabryczne :	Wyłączone
Wybór :	Off, Lim Switch +, Lim Switch -, Ext.Trip, AnIn 2 Sel, Pres Ref 1, Pres Ref 2, Pres Ref 4, Quick Stop, Jog, Mot Pot Up, Mot Pot Down

5.5.15 Wejście DigIn 3 [423] (DigIn 3 [423])

Wejście to posiada taką samą funkcję jak wejście DigIn 1 [421]. Patrz punkt 5.5.13.

	423 DigIn 3 Stp **Off**
Ustawienie fabryczne :	Wyłączone
Wybór :	Off, Lim Switch +, Lim Switch -, Ext.Trip, AnIn 2 Sel, Pres Ref 1, Pres Ref 2, Pres Ref 4, Quick Stop, Jog, Mot Pot Up, Mot Pot Down

WSKAZÓWKA ! Jeżeli funkcja Wybór Zestawu Parametrów [234] (punkt 5.3.20) ustawiona jest na DigIn 3+4 lub DigIn 3, to wejście cyfrowe nie może być programowane. Następujący komunikat jest wyświetlany „PS. Selected".

5.5.16 Wejście DigIn 4 [424]

Wejście to posiada taką samą funkcję jak wejście DigIn 1 [421]. Patrz punkt 5.5.13.

	424 DigIn 4 Stp **Off**
Ustawienie fabryczne :	Wyłączone
Wybór :	Off, Lim Switch +, Lim Switch -, Ext.Trip, AnIn 2 Sel, Pres Ref 1, Pres Ref 2, Pres Ref 4, Quick Stop, Jog, Mot Pot Up, Mot Pot Down

WSKAZÓWKA ! Jeżeli funkcja Wybór Zestawu Parametrów [234] (punkt 5.3.20) ustawiona jest na DigIn 3+4, to wejście cyfrowe nie może być programowane. Następujący komunikat jest wyświetlany „PS. Selected".

5.5.17 Wyjścia analogowe [430] (Analog Outputs [430])

Jest to podmenu z wszystkimi ustawieniami odnośnie wejść analogowych.

5.5.18 Funkcja wyjścia AnOut 1 [431] (AnOut 1 function [431])

Ustawianie funkcji dla opcjonalnego wyjścia analogowego 1. Patrz także rysunek 46 - 50.

	431 AnOut 1 Funct Stp **Speed** *	
Ustawienie fabryczne :	Prędkość (Speed)	-Maksymalna prędkość do +Maksymalna prędkość
Zakres :	Moment obrotowy (Torque)	-400 do +400% momentu znamionowego T_{NOM}
	Prędkość	-Maksymalna prędkość do +Maksymalna prędkość
	Moc na wale silnika (Shaft power)	-400 do +400% mocy znamionowej P_{NOM}
	Częstotliwość (Frequency)	-200 do +200% częstotliwości silnika fMOT
	Prąd (Current)	0 - 400% prądu silnika I_{MOT}
	Moc elektryczna (El. power)	-400 do +400% mocy znamionowej P_{NOM}
	Napięcie wyjściowe (Output Voltage)	0 -100% maksymalnego napięcia wyjściowego (= Napiecie zasilania)

WSKAZÓWKA ! Wejście może być tylko bipolarne jeżeli ustawiono je na napięciowe : -10 - 0 ±10VDC. Wejście jest unipolarne jeżeli ustawiono je na prądowe : 0 -20 mA. Patrz punkt 5.5.22.

5.5.19 AnOut 1 Ustawienia [432] (AnOut 1 Setup [432])

Dokonywane jest tutaj skalowanie i nastawa przesunięcia charakterystyki konfigurowanego wyjścia.

	432 AnOut 1 Setup Stp **0 – 10V / 0 – 20mA** *
Ustawienie fabryczne :	0 – 10V / 0 – 20 mA
Wybór :	0 – 10V / 0 – 20 mA, 2 – 10V / 4 – 20 mA, Zdefiniowane przez użytkownika
0-10V / 0 –20mA	Normalna konfiguracja pełnej skali wyjścia.
2 – 10V / 4 – 20 mA	Wyjście posiada stałe 20 % przesunięcia charakterystyki.
Zdefiniowane przez użytkownika (User defined)	Wyjście może być ustawione z zdefiniowanymi przez użytkownika : skalowaniem i przesunięciem charakterystyki. Przy tej opcji pojawią się funkcje AnOut 1 Przesunięcie Charakterystyki [423] oraz AnOut 1 Wzmocnienie [424] za pomocą których dokonuje się konfiguracji wyjścia. (W przypadku wyjścia AnOut 2 są to okna 428 oraz 429).

WSKAZÓWKA ! Ustawienia przesunięcia charakterystyki oraz wzmocnienia definiowane przez użytkownika dotyczące wejść i wyjść analogowych opisane są w funkcji AnIn 1 Przesunięcie charakterystyki [413] punkt 5.5.4 oraz AnIn 1 Wzmocnienie [414] punkt 5.5.5.

5.5.20 AnOut 1 Przesunięcie charakterystyki [433] (AnOut 1 Offset [433])

Przesunięcie w lewo lub w prawo charakterystyki wyjścia.

	433 AnOut 1 Offst Stp **0%** *
Ustawienie fabryczne :	0%
Zakres :	-100% do 100%

WSKAZÓWKA ! Okno to jest tylko dostępne jeżeli funkcja AnOut 1 Ustawienia [432] = Zdefiniowane Przez Użytkownika, patrz punkt 5.5.19.

5.5.21 AnOut 1 Wzmocnienie [434] (AnOut 1 Gain [434])

Wiele różnych charakterystyk uzyskiwanych przy różnym wzmocnieniu.

	434 AnOut 1 Gain Stp **1.00** *
Ustawienie fabryczne :	1.00
Zakres :	-4.00 do +4.00

WSKAZÓWKA ! Okno to jest tylko dostępne jeżeli funkcja AnOut 1 Ustawienia [432] = Zdefiniowane Przez Użytkownika, patrz punkt 5.5.19.

5.5.22 AnOut 1 Wyjście bipolarne [435] (AnOut 1 Bipolar [435])

Ustawianie wyjścia na bipolarne.

	435 AnOut 1 Bipol Stp **Off** *
Ustawienie fabryczne :	Wyłączone
Wybór :	Wyłączone, Włączone
Wyłączone (Off)	Wejście jest unipolarne i może być użyte dla sterowania napięciem (0 - 10V) oraz sterowania prądem (0 - 20mA)
Włączone (On)	Wyjście jest bipolarne i może być tylko użyte jako wyjście napięciowe (-10 - 0 ± 10 VDC)

WSKAZÓWKA ! Jeżeli wyjście ustawione jest na prądowe (ustawianie przez jumpery) to ustawiania AnOut 3 (4, 5) Wejście bipolarne = Włączone, będą lekceważone.

5.5.23 Funkcja wyjścia AnOut 2 [436] (AnOut 2 function [436])

Ustawianie funkcji dla opcjonalnego wyjścia analogowego 2.

	436 AnOut 2 Funct Stp **Torque** *	
Ustawienie fabryczne :	Moment obrotowy	-400 do 400% momentu znamionowego T_{NOM}
Zakres :	Moment obrotowy (Torque)	-400 do +400% momentu znamionowego T_{NOM}
	Prędkość (Speed)	-Maksymalna prędkość do +Maksymalna prędkość

Moc na wale silnika (Shaft power)	-400 do +400% mocy znamionowej P_{NOM}
Częstotliwość (Frequency)	-200 do +200% częstotliwości silnika f_{MOT}
Prąd (Current)	0 - 400% prądu silnika IMOT
Moc elektryczna (El. power)	-400 do +400% mocy znamionowej P_{NOM}
Napięcie wyjściowe (Output Voltage)	0 -100% maksymalnego napięcia wyjściowego (= Napięcie zasilania)

WSKAZÓWKA ! Wejście może być tylko bipolarne jeżeli ustawiono je na napięciowe : -10 - 0 ±10VDC. Wejście jest unipolarne jeżeli ustawiono je na prądowe : 0 -20 mA. Patrz także punkt 5.5.11.

5.5.24 AnOut 2 Ustawienia [437] (AnOut 2 Set-up [437])

Wyjście to posiada taką samą funkcję jak wyjście AnOut 1 [432]. Patrz punkt 5.5.19.

5.5.25 AnOut 2 Przesunięcie charakterystyki [438] (AnOut 2 Offset [438])

Funkcja ta jest taka sama jak AnOut 1 Przesunięcie charakterystyki [433]. Patrz punkt 5.5.20.

5.5.26 AnOut 2 Wzmocnienie [439] (AnOut 2 Gain [439])

Funkcja ta jest taka sama jak AnOut 1 Wzmocnienie [434]. Patrz punkt 5.5.21.

5.5.27 AnOut 2 Wyjście bipolarne [43A] (AnOut 2 Bipolar [43A])

Funkcja ta jest taka sama jak AnOut 1 Wyjście bipolarne [435]. Patrz punkt 5.5.22.

5.5.28 Wyjścia cyfrowe [440] (Digital Outputs [440])

Jest to podmenu z wszystkimi ustawieniami dotyczącymi wyjść cyfrowych.

5.5.29 Funkcja wyjścia DigOut 1 [441] (DigOut 1 Function [441])

Ustawienia funkcji wyjścia cyfrowego 1.

WSKAZÓWKA ! Opisane tutaj definicje są ważne dla wyjść będących w stanie aktywnym.

	441 DigOut 1 Stp **Run** *
Ustawienie fabryczne :	Praca
Wybór :	Praca, Stop, Przyśpieszanie / Zwalnianie, Prędkość, Maksymalna prędkość, Brak samoczynnego wyłączenia się falownika, Samoczynne wyłączenie się falownika, Samoczynne wyłączenie się falownika z autoresetem, Ograniczenie, Ostrzeżenie, Gotowość, $T = T_{lim}$, $I > I_{nom}$, Hamowanie, Maksymalny poziom alarmu, Maksymalny zadany poziom alarmu, Minimalny poziom alarmu, Minimalny zadany poziom alarmu, Alarm, Zadany poziom alarmu, Sygnał < 75% poziomu przesunięcia charakterystyki (Offset Level)
Praca (Run)	Wyjście falownika jest aktywne
Stop	Wyjście falownika jest nieaktywne
Przyśpieszanie / Zwalnianie (Acc / Dec)	Prędkość jest zwiększana lub zmniejszana
Prędkość (At Speed)	Wyjście prędkości = Prędkość zadana
Maksymalna prędkość (At Max Speed)	Prędkość jest ograniczona przez maksymalną prędkość, patrz punkt 5.4.15
Brak samoczynnego wyłączenia się falownika (No Trip)	Funkcja samoczynnego wyłączenia się falownika jest nieaktywna, patrz rozdział 6. strona 94.

Samoczynne wyłączenie się falownika (Trip)	Funkcja samoczynnego wyłączenia się falownika jest aktywna, patrz rozdział 6. strona 94.
Samoczynne wyłączenie się falownika z autoresetem (Autoreset Trip)	Funkcja samoczynnego wyłączenia się falownika z automatycznym resetem jest aktywna, patrz punkt 6.2.4.
Ograniczenie (Limit)	Funkcja ograniczenia jest aktywna, patrz rozdział 6. strona 94.
Ostrzeżenie (Warning)	Funkcja ostrzeżenia jest aktywna, patrz rozdział 6. strona 94.
Gotowość (Ready)	Falownik jest gotowy do działania. Oznacza to, że falownik jest zasilony i sprawny.
$T = T_{lim}$	Moment obrotowy jest ograniczony przez funkcję ograniczenia momentu obrotowego. Patrz ograniczenie momentu obrotowego punkt 5.4.26.
$I > I_{nom}$	Prąd wyjściowy jest większy niż znamionowy prąd falownika.
Hamowanie (Brake)	Wyjście używane jest do sterowania mechanicznym hamowaniem. Sterowanie hamowaniem ustawiane jest przez funkcje : - punkt 5.4.8 - punkt 5.4.9 - punkt 5.4.10
Maksymalny poziom alarmu (Max Alarm)	Maksymalny poziom alarmu został osiągnięty. Patrz punkt 5.9
Maksymalny zadany poziom alarmu (Max Pre-Alarm)	Maksymalny zadany poziom alarmu został osiągnięty. Patrz punkt 5.9
Minimalny poziom alarmu (Min Alarm)	Minimalny poziom alarmu został osiągnięty. Patrz punkt 5.9
Minimalny zadany poziom alarmu (Min Pre-Alarm	Minimalny zadany poziom alarmu został osiągnięty. Patrz punkt 5.9
Alarm	Maksymalny lub minimalny poziom alarmu został osiągnięty. Patrz punkt 5.9
Zadany poziom alarmu (Pre – Alarm)	Maksymalny lub minimalny zadany poziom alarmu został osiągnięty. Patrz punkt 5.9
Sygnał < 75% poziomu przesunięcia charakterystyki (Offset Level)	Jeden z sygnałów wejścia analogowego AnIn jest mniejszy niż 75% poziomu przesunięcia charakterystyki (Offset Level)

5.5.30 Funkcja wyjścia DigOut 2 [442]

Ustawienia funkcji wyjścia cyfrowego 2. Funkcja ta jest taka sama jak Funkcja wyjścia DigOut 1 [441] (punkt 5.5.29).

442 DigOut 2 Stp **Brake** *	
Ustawienie fabryczne :	Hamowanie
Wybór :	Praca, Stop, Przyśpieszanie / Zwalnianie, Prędkość, Maksymalna prędkość, Brak samoczynnego wyłączenia się falownika, Samoczynne wyłączenie się falownika, Samoczynne wyłączenie się falownika z autoresetem, Ograniczenie, Ostrzeżenie, Gotowość, $T = T_{lim}$, $I > I_{nom}$, Hamowanie, Maksymalny poziom alarmu, Maksymalny zadany poziom alarmu, Minimalny poziom alarmu, Minimalny zadany poziom alarmu, Alarm, Zadany poziom alarmu, Sygnał < 75% poziomu przesunięcia charakterystyki (Offset Level)

5.5.31 Przekaźniki wyjściowe [450] (Relays [450])

Jest to podmenu z wszystkimi ustawieniami dotyczącymi wyjść przekaźnikowych.

5.5.32 Funkcja przekaźnika wyjściowego 1 [451] (Relay 1 Function [451])

Ustawienia funkcji wyjścia przekaźnikowego 1.
Funkcja ta jest taka sama jak Wyjście DigOut 1 [441], punkt 5.5.29.

451 Relay 1 Func Stp **Ready** *	
Ustawienie fabryczne :	Gotowość
Wybór :	Praca, Stop, Przyśpieszanie / Zwalnianie, Prędkość, Maksymalna prędkość, Brak samoczynnego wyłączenia się falownika, Samoczynne wyłączenie się falownika, Samoczynne wyłączenie się falownika z autoresetem, Ograniczenie, Ostrzeżenie, Gotowość, $T = T_{lim}$, $I > I_{nom}$, Hamowanie, Maksymalny poziom alarmu, Maksymalny zadany poziom alarmu, Minimalny poziom alarmu, Minimalny zadany poziom alarmu, Alarm, Zadany poziom alarmu, Sygnał < 75% poziomu przesunięcia charakterystyki (Offset Level)

5.5.32 Funkcja przekaźnika wyjściowego 2 [452] (Relay 2 Funktion [452])

Ustawienia funkcji wyjścia przekaźnikowego 2.
Funkcja ta jest taka sama jak Wyjście DigOut 1 [441], punkt 5.5.29.

452 Relay 2 Func Stp **Trip** *	
Ustawienie fabryczne :	Samoczynne wyłączenie się falownilka
Wybór :	Praca, Stop, Przyśpieszanie / Zwalnianie, Prędkość, Maksymalna prędkość, Brak samoczynnego wyłączenia się falownika, Samoczynne wyłączenie się falownika, Samoczynne wyłączenie się falownika z autoresetem, Ograniczenie, Ostrzeżenie, Gotowość, $T = T_{lim}$, $I > I_{nom}$, Hamowanie, Maksymalny poziom alarmu, Maksymalny zadany poziom alarmu, Minimalny poziom alarmu, Minimalny zadany poziom alarmu, Alarm, Zadany poziom alarmu, Sygnał < 75% poziomu przesunięcia charakterystyki (Offset Level)

5.6 Ustawianie / Przegląd wartości zadanych [500] (Set / View reference value [500])

Jest to menu główne do przeglądania lub ustawiania wartości zadanych. W zależności od tego jaki został wybrany rodzaj sterowania napędu, czy używany jest regulator PID odczyty są następujące :

Tabela 18. Ustawianie / Przegląd wartości zadanych.

Rodzaj sterowania napędu (DRIVE Mode)	Odczyt	Rozdzielczość (patrz punkt 5.1)
Sterowanie prędkością (Speed Mode)	rpm	4 cyfry
Sterowanie momentem obrotowym (Torque Mode)	Nm	3 cyfry
Regulator PID	%	3 cyfry

Przegląd wartości zadanych
Fabrycznie okno 500 ustawione jest na przegląd wartości zadanych. W zależności od rodzaju sterowania napędu - tabela 18. wyświetlany jest związany z nim sygnał wartości zadanej.

Ustawianie wartości zadanej
Jeżeli funkcja Sterowanie Wartością Zadaną [212] (Reference Control [212], punkt 5.3.3) zaprogramowana jest na : Sterowanie wartością zadaną = Klawiatura, tzn wartość zadana musi być ustawiana w oknie 500 przy pomocy klawiszy + i - na panelu sterującym. W oknie 500 wyświetlana jest online aktualna wartość zadana według rodzaju ustawień pokazanych w tabeli 18.

5.7 Przegląd operacji [600] (View operation [600])

Jest to menu główne do przeglądania wszystkich aktualnych danych operacyjnych, takich jak prędkość, moment obrotowy, moc, etc.

5.7.1 Prędkość [610] (Speed [610])

Wyświetlana jest aktualna prędkość na wale silnika.

610 Speed Stp **rpm**	
Jednostka :	rpm
Rozdzielczość :	1 rpm

5.7.2 Moment obrotowy [620] (Torque [620])

Wyświetlany jest aktualny moment obrotowy na wale silnika.

620 Torque Stp **%Nm**	
Jednostka :	Nm i %
Rozdzielczość :	0.1 Nm i 1 %

5.7.3 Moc na wale silnika [630] (Shaft power [630])

Wyświetlana jest aktualna moc na wale silnika.

630 Shaft Power Stp **kW**	
Jednostka :	kW
Rozdzielczość :	1 kW

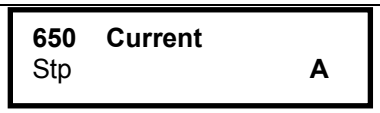
5.7.4 Moc elektryczna [640] (Electrical power [640])

Wyświetlana jest aktualna wyjściowa moc elektryczna.

640 El Power Stp **kW**	
Jednostka :	kW
Rozdzielczość :	1 kW

5.7.5 Prąd [650] (Current [650])

Wyświetlany jest aktualny prąd wyjściowy.



Jednostka :	A
Rozdzielczość :	0.1 A

5.7.6 Napięcie [660] (Voltage [660])

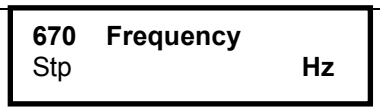
Wyświetlane jest aktualne napięcie wyjściowe.



Jednostka :	V
Rozdzielczość :	1 VAC

5.7.7 Częstotliwość [670] (Frequency [670])

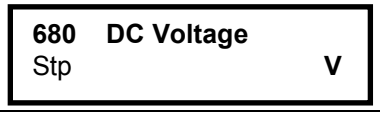
Wyświetlana jest aktualna częstotliwość wyjściowa.



Jednostka :	Hz
Rozdzielczość :	0.1 Hz

5.7.8 Napięcie podłączenia VDC [680] (VDC-Link voltage [680])

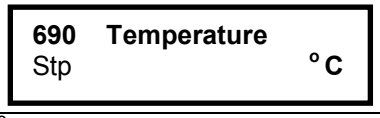
Wyświetla aktualne napięcie podłączenia VDC.



Jednostka :	V
Rozdzielczość :	1 V

5.7.9 Temperatura radiatora [690] (Heatsink temperatura [690])

Wyświetla aktualną temperaturę radiatora.



Jednostka :	^{o}C
Rozdzielczość :	1^{o}C

5.7.10 Status napędu [6A0] (Drive Status [6A0])

Wskazuje ogólny status falownika.

```
6A0   Drive Status
Stp   1 / 222 / 333 / 44
```

Rysunek 57. Status napędu.

Tabela 19. Status FI

Pozycja wyświetlania	status	wartość
1	Zestaw parametrów	A, B, C, D
222	Źródło wartości zadanej	- Klawiatura (Key) - Zdalne (Remote) - Port szeregowy (Com) - opcja (OPT)
333	Źródło komend Start / Stop	- Klawiatura (Key) - Zdalne (Remote) - Port szeregowy (Com) - opcja (OPT)
44	Funkcje ograniczenia	- Ograniczenie momentu obrotowego (TL) - Ograniczenie prędkości (SL) - Ograniczenie prądu (CL) - Ograniczenie napięcia (VL)

Przykład : „A / Klawiatura / Zdalnie / TL”
Oznacza to :
- A : Aktywny jest zestaw parametrów A.
- Klawiatura : Wartość zadana podawana jest z klawiatury panelu sterującego (CP).
- Rem : Komendy Start / Stop podawane są z listwy zaciskowej X1.
- TL : Aktywne jest ograniczenie momentu obrotowego.

5.7.11 Status wejścia cyfrowego [6B0] (Digital input status [6B0])

Wskazuje status wejść cyfrowych. Patrz rysunek 53.

Pierwszy szereg wskazuje wejścia cyfrowe.
- L Wejście Start – lewo (RunL)
- R Wejście Start – prawo (RunR)
- E Wejście załączone
- R Wejście resetujące
- 1 Wejście Digln 1
- 2 Wejście Digln 2
- 3 Wejście Digln 3
- 4 Wejście Digln 4

Odczyty w drugim szeregu wskazują status poszczególnych wejść :

- H Hi, wejście aktywne (stan wysoki)
- L LO, wejście nieaktywne (stan niski)

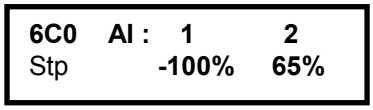
Przykład na rysunku 53. wskazuje, że włączony jest Start – prawo (RunR), oraz aktywne jest wejście Digln 2 w tym momencie.

```
6B0   DI : LRER  1234
Run          HLHL  LHLL
```

Rysunek 53. Status wejścia cyfrowego.

5.7.12 Status wejścia analogowego [6C0] (Analogue input status [6C0])

Wskazuje status wejścia analogowego. Rysunek 54.



Rysunek 54. Status wejścia analogowego.

Pierwszy szereg wskazuje wejścia analogowe.
- 1 Anln 1
- 2 Anln 2

Odczyty w drugim szeregu wskazują status poszczególnych wejść w procentach :
- 100% Wejście Anln 1 posiada wartość ujemną 100%
65% Wejście Anln 2 posiada wartość 65%

Przykład na rysunku 54. wskazuje, że obydwa analogowe wejścia są aktywne.

5.7.13 Czas pracy [6D0] (Run Time 6D0])

Wyświetlany jest całkowity czas pracy falownika.



Jednostka :	h : m (godziny : minuty)
Zakres :	0h : 0m - 65535h : 59m

5.7.14 Kasowanie czasu pracy [6D1] (Reset Run Time [6D1])

Kasowany jest czas pracy falownika, patrz funkcja Czas Pracy Falownika [6D0], rysunek 5.7.13 oraz punkt 5.7.13.



Ustawienie fabryczne :	Brak kasowania (No)
Wybór :	Brak kasowania (No), Kasowanie (Yes)

WSKAZÓWKA : Po przeprowadzeniu operacji kasowania czasu pracy falownika ustawienie automatycznie powróci w pozycję Brak kasowania (No).

5.7.15 Czas zasilania falownika [6E0] (Mains Time [6E0])

Wyświetlany jest całkowity czas podłączenia napięcia zasilania do falownika. Czas ten nie może być kasowany.

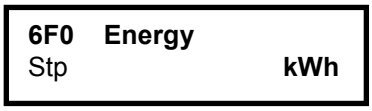


Jednostka :	h : m (godzin : minuty)
Zakres :	0h : 0m – 65535h : 59m

WSKAZÓWKA ! Przy 65535 h : 59m zliczanie czasu się zatrzymuje. Wartość czasu nie powróci do 0h : 0m.

5.7.16 Energia [6F0] (Energy [6F0])

Wyświetlany jest pobór energii jaki ma miejsce od czasu ostatniego kasowania licznika energii [6F1], (patrz punkt 5.7.17)



Jednostka :	kWh
Zakres :	0.0 – 999999.9kWh

5.7.17 Kasowanie licznika energii [6F1] (Reset Energy [6F1])

Kasowany jest licznik energii (kWh), patrz punkt 5.7.16.



*

Ustawienie fabryczne :	Brak kasowania (No)
Wybór :	Brak kasowania (No), Kasowanie (Yes)

WSKAZÓWKA : Po przeprowadzeniu operacji kasowania licznika energii ustawienie automatycznie powróci w pozycję Brak kasowania (No).

5.7.18 Prędkość procesu [6G0] (Process Speed [6G0])

Prędkość procesu jest funkcją wyświetlacza, która może być programowana zgodnie z kilkoma jednostkami prędkości. Programowanie to odbywa się w tym menu przy pomocy funkcji Ustawienie Jednostki Procesu [6G1] oraz Ustawienie Skali Procesu [6G2].



5.7.19 Ustawienie jednostki procesu [6G1] (Set Process Unit [6G1])

Wybór jednostki procesu odnośnie prędkości.



*

Ustawienie fabryczne :	Brak
Wybór :	Brak, rpm, %, / min, / hr
Brak (None)	Nie wybrano żadnej jednostki
rpm	Obroty na minutę
%	Procent maksymalnej prędkości
/ min	Na minutę
/ hr	Na godzinę

5.7.20 Ustawienie skali procesu [6G2] (Set Process Scale [6G2])

Skalowanie wartości procesowej z odniesieniem do prędkości na wale silnika.

Przykład :
Taśma przenośnikowa posiada 1200 rpm, jej prędkość wynosi 3.6 m/s. Należy ustawić jednostkę procesu – m/s. Skala procesu wunosi 3.6 : 1200 = 0.003. Więc jeżeli zostanie ustawiona skala procesu = 0.003 to odczyt przy 1200 rpm będzie wynosił 3.6 m/s.

WSKAZÓWKA ! Rozdzielczość wynosi 4 cyfry znaczące (patrz punkt 5.1).

6G2 Set Prc Scal Stp **1.000** *	
Ustawienie fabryczne :	1.000
Zakres :	0.000 – 10.000

5.7.21 Ostrzeżenie [6H0] (Warning [6H0])

Wyświetlane jest aktualne lub ostatnie ostrzeżenie. Ostrzeżenie pojawia się jeżeli falownik znajduje się w stanie bliskim sytuacji wystąpienia samoczynnego jego wyłączenia się, w stanie ostrzeżenia falownik wciąż działa. W czasie występowania ostrzeżenia czerwona dioda samoczynnego wyłączenia się falownika (Trip LED) będzie migać tak długo, jak długo ostrzeżenie to jest aktywne (patrz punkt 4.1.2).

6H0 Warning
Stp warn.msg

Mogą się pojawić następujące komunikaty ostrzeżenia :
- przekroczenie wartości granicznej temperatury (Overtemp)
- Przekroczenie wartości granicznej napięcia D (Overvolt D)
- Przekroczenie wartości granicznej napięcia G (Overvolt G)
- Przekroczenie wartości granicznej prądu (Overcurrent)
- Temperatura silnika (tylko dla VFB)
- Zbyt niska wartość napięcia (Low voltage)
- Maksymalny zadany poziom alarmu (Max Pre-Alarm). Może być tutaj wyświetlane każde samoczynne wyłączenie się falownika lub ostrzeżenie.
- Minimalny zadany poziom alarmu (Min Pre-alarm).

Jeżeli nie występują żadne ostrzeżenia to wyświetlany jest komunikat „No Warning”. Patrz także punkt 6.1.

5.8 Przegląd wykazu samoczynnych wyłączeń falownika [700] (View trip log [700])

Jest to menu główne do przeglądania zapisanych samoczynnych wyłączeń falownika. W sumie falownik zachowuje w pamięci 10 ostatnich samoczynnych wyłączeń. Pamięć samoczynnych wyłączeń odświeżana jest według zasady FIFO (Pierwsze wchodzi, Pierwsze wychodzi). Każde samoczynne wyłączenie falownika zapisywane jest w pamięci wraz z chwilą jego wystąpienia określoną przez Czas Pracy [6D0] falownika.

5.8.1 Samoczynne wyłączenie 1 [710] do samoczynne wyłączenie 10 [7A0] (Trip 1 [710] to trip 10 [7A0])

Komunikatem o samoczynnym wyłączeniu się falownika może być każdy komunikat jaki opisany jest w punkcie 6.2.

7x0 Trip message Stp **h : m**	
Chwila wystąpienia :	h : m (godzina : minuta)
Zakres :	0h : 0m – 65355h : 59m

730 OVERCURRENT
Stp **1396h : 13m**

Rysunek 55. Samoczynne wyłączenie falownika 3.

Przykład :
Na rysunku 55. pokazany jest komunikat samoczynnego wyłączenia falownika 3, który zawarty jest w oknie 730 : Samoczynne wyłączenie falownika spowodowane przekroczeniem wartości granicznej prądu (Overcurrent) wystąpiło w chwili 1396 godzin i 13 minut od chwili rozpoczęcia pracy falownika.

5.8.2 Kasowanie wykazu samoczynnych wyłączeń falownika [7B0] (Reset trip log [7B0])

Dokonywane jest tutaj kasowanie całej zawartości pamięci dziesięciu samoczynnych wyłączeń falownika . Patrz punkt 5.8.1.

7B0 Reset Trip Stp No	
Ustawienie fabryczne :	Brak kasowania (No)
Wybór :	Brak kasowania (No), Kasowanie (Yes)

Po dokonaniu kasowania pamięci ustawienia automatycznie powracają w pozycję Brak kasowania (No). Przez dwie sekundy wyświetlana jest wiadomość „OK”.

5.9 Monitorowanie [800] (Monitor [800])

Jest to menu główne dla ustawiania funkcji monitorujących.

5.9.1 Funkcje alarmowe [810] (Alarm functions [810])

Funkcje monitorujące pozwalają na monitorowanie obciążenia. Monitorowanie obciążenia używane jest do ochrony maszyn przed mechanicznym przeciążeniem i niedociążeniem np. zablokowanie przenośnika taśmowego, przenośnika ślimakowego, uszkodzenie pasa wentylatora, suchobieg pompy. Obciążenie mierzone jest w falowniku poprzez kalkulację momentu obrotowego silnika. A więc jest alarm przeciążenia – Overload Alarm (maksymalny alarm i maksymalny zadany alarm) oraz alarm niedociążenia – Underload Alarm (minimalny alarm oraz minimalny zadany alarm). Maksymalny i minimalny alarm występują w sytuacji samoczynnego wyłączenia się falownika natomiast maksymalny i minimalny zadany alarm występują w sytuacji ostrzeżenia.
Patrz : punkt 6.1
punkt 5.7.21 oraz
tabela 21, „Okoliczności, przyczyny samoczynnego wyłączenia się falownika” na stronie 97.

Funkcja autoresetu w czasie pracy automatycznie określa 4 poziomy alarmu : Maksymalny alarm, Maksymalny zadany alarm, Minimalny alarm oraz Minimalny zadany alarm.

Na rysunku 56 pokazane są dwa przykłady funkcji monitorujących.

5.9.2 Wybór alarmu [811] (Alarm Select [811])

Dokonywany jast tutaj wybór rodzaju aktywnego alarmu alarmu.

	811 Alarm Select Stp **Off** *
Ustawienie fabryczne :	Alarm nieaktywny
Wybór :	Alarm nieaktywny, Aktywny maksymalny alarm, Aktywny minimalny alarm, Aktywny maksymalny i minimalny alarm
Alarm nieaktywny (Off)	Alarm jest nieaktywny. **WSKAZÓWKA ! Okna 812-819 są niedostępne**
Aktywny maksymalny alarm (Max)	Aktywny jest maksymalny alarm. Funcje wyjścia alarmowego stanowią alarm od przeciążenia (Overload alarm). **WSKAZÓWKA ! Okna 818-819 są niedostępne**
Aktywny minimalny alarm (Min)	Aktywny jest minimalny alarm. Funcje wyjścia alarmowego stanowią alarm od niedociążenia (Underload alarm). **WSKAZÓWKA ! Okna 816-817 są niedostępne**
Aktywny maksymalny i minimalny alarm (Max + Min)	Aktywne są obydwa alarmy :maksymalny i minimalny. Funcje wyjścia alarmowego stanowią alarm od przeciążenia (Overload alarm) i niedociążenia (Underload alarm).

5.9.3 Aktywność alarmów [812] (Ramp Enable [812])

Dokonywany jest tutaj wybór czy alarmy, zadane alarmy są nieaktywne w czasie przyśpieszania / zwalniania pracy silnika w celu uniknięcia fałszywych alarmów.

	812 Ramp Enable Stp **Off** *
Ustawienie fabryczne :	Funkcja wyłączona
Wybór :	Funkcja wyłączona, Funkcja włączona
Funkcja włączona (On)	Alarmy, alarmy zadane są nieaktywne podczas przyśpieszania / zwalniania
Funkcja wyłączona (Off)	Alarmy, alarmy zadane są aktywne podczas przyśpieszania / zwalniania

5.9.4 Zwłoka czasowa na zadziałanie alarmu podczas startu [813] (Alarm start delay [813])

Ustawiana jest tutaj zwłoka czasowa na zadziałanie alarmu podczas startu, po której taki alarm jest generowany.
- Jeżeli Aktywność alarmów = Funkcja aktywna (On) (patrz punkt 5.9.3) to zwłoka czasowa rozpoczyna się po podaniu komendy startu
- Jeżeli Aktywność alarmów = Funkcja nieaktywna (Off) (patrz punkt 5.9.3) to zwłoka czasowa rozpoczyna się po zwiększeniu przyśpieszenia.

	813 Start Delay Stp **2s** *
Ustawienie fabryczne :	0
Zakres :	0 - 3600s

5.9.5 Zwłoka czasowa odpowiedzi alarmowej [814] (Alarm response delay [814])

Ustawiana jest tutaj zwłoka czasowa na zadziałanie alarmu aktywowana w momencie wystąpienia pierwszego stanu alarmowego, po której taki alarm jest generowany.



Ustawienie fabryczne :	0.1s
Zakres :	0 - 90s

5.9.6 Funkcja automatycznych ustawień [815] (Auto set function [815])

Ustawiany jest tutaj poziom momentu obrotowego 100% oraz automatycznie ustawiane są odpowiadające mu poziomy alarmu.



Ustawienie fabryczne :	Funkcja nieaktywna (No)
Wybór :	Funkcja nieaktywna (No), Funkcja aktywna (Yes)

Ustawienie poziomów alarmu, zadanego alarmu jest następujące :

Przeciążenie	Maksymalny alarm	$1.15 \times t_{MOMENTARY}$
	Maksymalny zadany alarm	$1.10 \times t_{MOMENTARY}$
Niedociążenie	Minimalny zadany poziom alarmu	$0.90 \times t_{MOMENTARY}$
	Minimalnu poziom alrmu	$0.85 \times t_{MOMENTARY}$

Po przeprowadzeniu tej operacji wyświetlany jest przez 1 sekundę komunikat „Autoreset OK!" i ustawienie powraca w pozycję Funkcja nieaktywna (No).

5.9.7 Maksymalny poziom alarmu (Przeciążenie) [816] (Max Alarm level (Overload) [816])

Ustawianie maksymalnego poziomu alarmu (Przeciążenie)



Ustawienie fabryczne :	150%
Zakres :	0 - 400%

Poziom alarmu podawany jest w % znamionowego momentu obrotowego T_{NOM}. Ustawienie fabryczne : 150%. Alarm zostanie aktywowany jeżeli zostanie osiągnięta ustawiona wartość.

5.9.8 Maksymalny zadany poziom alarmu (Przeciążenie) [817] (Max Pre-alarm level (Overload) [817])

Ustawienie maksymalnego zadanego poziomu alarmu (Przeciążenie).



Ustawienie fabryczne :	110%
Zakres :	0 - 400%

Zadany poziom alarmu podawany jest w % znamionowego momentu obrotowego T_{NOM}. Ustawienie fabryczne : 110%. Zadany alarm zostanie aktywowany jeżeli zostanie osiągnięta ustawiona wartość.

5.9.9 Minimalny poziom alarmu (Niedociążenie) [818] (Min Alarm level (Undreload) [818])

Ustawienie minimalnego poziomu alarmu (Niedociążenie).

818 Min Alarm Stp **0%** *	
Ustawienie fabryczne :	0%
Zakres :	0 - 400%

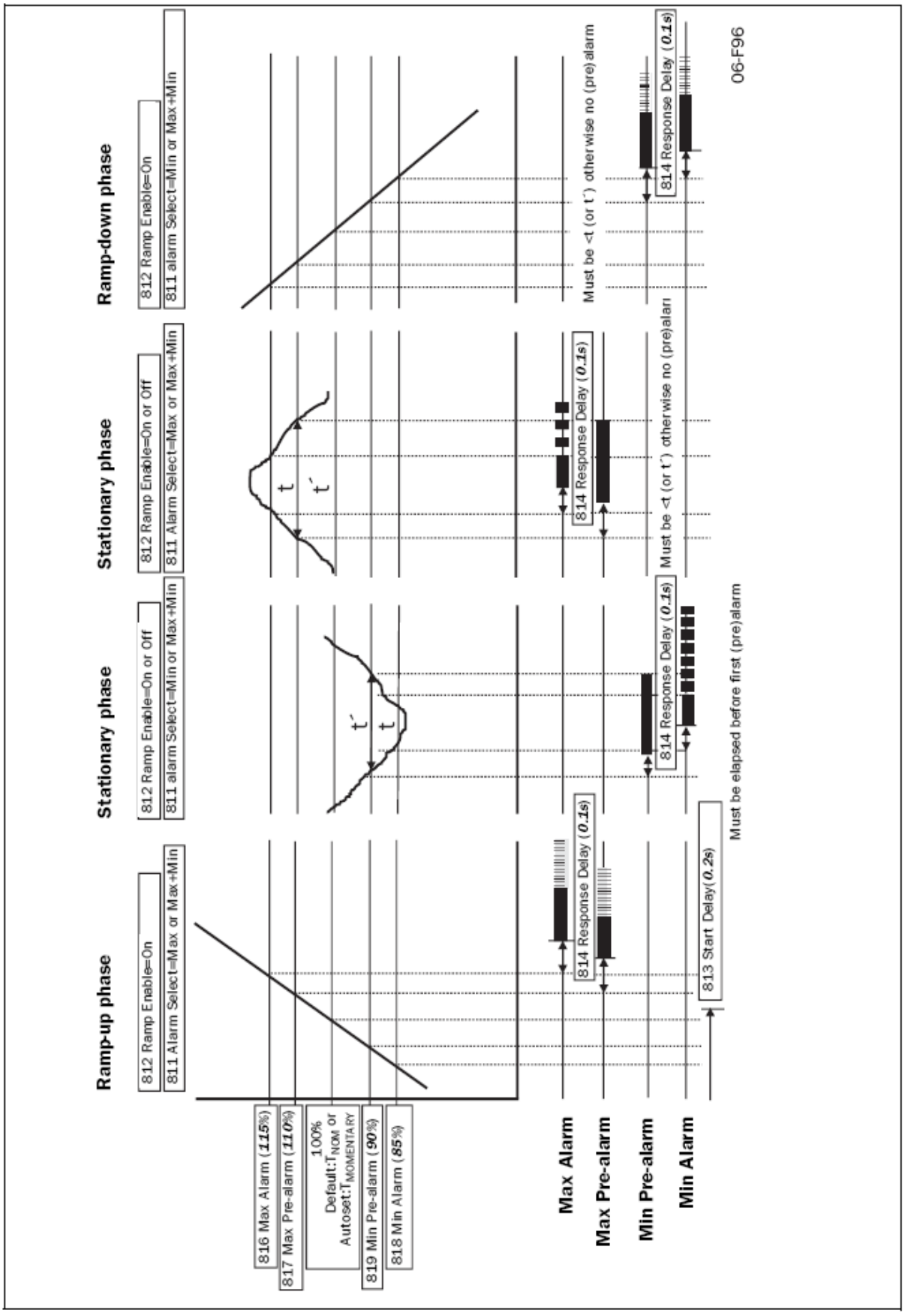
Poziom alarmu podawany jest w % znamionowego momentu obrotowego T_{NOM}.
Ustawienie fabryczne: 0%. Alarm zostanie aktywowany jeżeli zostanie osiągnięta ustawiona wartość.

5.9.10 Minimalny zadany poziom alarmu (Niedociążenie) [819] (Max Pre-alarm level (Underload) [819])

Ustawienie minimalnego zadanego poziomu alarmu (Niedociążenie).

819 Min Pre-Alrm Stp **90%** *	
Ustawienie fabryczne :	90%
Zakres :	0 - 400%

Zadany poziom alarmu podawany jest w % znamionowego momentu obrotowego T_{NOM}. Ustawienie fabryczne : 90%. Zadany alarm zostanie aktywowany jeżeli zostanie osiągnięta ustawiona wartość.



Rysunek 56. Funkcje alarmowe.

5.10 Przegląd danych systemowych [900] (View system data [900])

Jest to menu główne do przeglądania wszystkich danych systemowych falownika.

5.10.1 Typ falownika [910] (Type [910])

W oknie tym pokazywany jest typ falownika posiadający odpowiednią numerację. Patrz punkt 1.5. Wskazywany jest także tutaj tylko zewnętrzny, opcjonalny układ hamowania (Option Brake choper). Pozostałe opcje są opisane na tabliczce znamionowej falownilka. Patrz rysunek 57.



Rysunek 57. Przykład typu falownika.

Przykład :

- VFX40-074 VFX 400 volt, 74A kW

5.10.2 Oprogramowanie [920] (Software [920])

W oknie tym pokazywany jest numer wersji oprogramowania falownika.
Na rysunku 58. pokazany jest przykład numeru wersji oprogramowania U1, 23-123 U1, 23 opcja 123.



Rysunek 58. Przykład wersji oprogramowania.

WSKAZÓWKA ! Ważne jest ażeby wersja oprogramowania wyświetlana w oknie 920 była tą samą wersją jaka jest na stronie tytułowej tej instrukcji obsługi. Jeżeli tak nie jest to funkcjonalność jaka została opisana w tej instrukcji obsługi może się różnić od funkcjonalności falownika.

6 Wskazania błędów. diagnostyka i konserwacja

6.1 Samoczynne wyłączenia falownika, ostrzeżenia i ograniczenia

Ażeby chronić falownik główne zmienne oporacyjne są stale monitorowane przez DSP. Jeżeli jedna z tych zmiennych przekroczy granicę bezpieczeństwa to wyświetlany jest wtedy komunikat błędu. Żeby uniknąć możliwości wystąpienia jakiejkolwiek sytuacji niebezpiecznej, falownik przechodzi w tryb stopu zwany samoczynnym wyłączeniem się falownika oraz wyświetlana jest przyczyna samoczynnego wyłączenia.
Samoczynne wyłączenie się falownika zawsze powoduje zatrzymanie pracy falownika.
„Samoczynne wyłączenie się falownika" (Trips)

- falownik zatrzymuje się natychmiast, silnik zatrzymuje się w sposób naturalny
- przekaźnik samoczynnego wyłączenia falownika lub wyjście jest aktywne (jeżeli tak ustawiono)
- świeci dioda LED samoczynnego wyłączenia falownika (Trip LED)
- na wyświetlaczu LCD wyświetlany jest odpowiedni komunikat samoczynnego wyłączenia falownika
- załączona jest flaga „TRP" na wyświetlaczu LCD (obszar C na wyświetlaczu LCD, punkt 4.1.1)

Oprócz tego są 2 ddodatkowe wskaźniki, które pokazują, że falownik znajduje się w „anormalnej" sytuacji. Wskaźniki te mogą być zaprogramowane na sterowanie przekaźnikiem lub wyjściem (patrz punkt 5.5.32).

„Ograniczenia" (Limits)
- falownik posiada ograniczenie momentu obrotowego i / lub prędkości które zapobiega samoczynnemu wyłączeniu się falownika.
- przekaźnik funkcji ograniczenia lub wyjście (jeżeli tak ustawiono) jest aktywny
- miga dioda LED samoczynnego wyłączenia falownika (Trip LED)
- jedna z flag ograniczenia na wyświetlaczu LCD jest załączona (obszar C na wyświetlaczu LCD, punkt 4.1.1)
- w lewym dolnym rogu wyświetlacza wyświetlane jest „TRP".

„Ostrzeżenie" (Warning)
- stan falownika jest bliski granicy samoczynnego wyłączenia się falownika
- przekaźnik funkcji ostrzeżenia lub wyjście (jeżeli tak ustawiono) jest aktywny
- miga dioda samoczynnego wyłączenia falownika (Trip LED)

Tabela 20. Samoczynne wyłączenia falownika, ostrzeżenia i ograniczenia.

Samoczynne wyłączenie falownika	**Wybór**	**Samoczynne wyłączenie falownika (natychmiastowe)**	**Ograniczenie**	**Ostrzeżenie**
Zablokowany wirnik silnika (Rotor locked)	Wyłączone (Off) Włączone (On)	- X	- X	- X
Strata silnika (Motor lost)	Wznowienie pracy (Resume) Samoczynne wyłaczenie (Trip)	- X	X -	X -
Zabezpieczenie silnika typu I^2t	Wyłączone (Off) Samoczynne wyłączenie (Trip) Ograniczenie (Limit)	- X -	- - X	- X X
Przekroczenie niskiego napięcia (Low voltage override)	Włączone (On) Wyłączone (Off)	- -	X -	X -
Zbyt niska wartość napięcia (Low voltage)	-		-	X
Przepięcie w sieci (Overvoltage line)		X	-	X
Przepięcie Gen / Dec (Overvoltage Gen / Dec)		X	-	-
Przekroczenie granicznej temperatury (Overtemperature)	-	X	-	X
Zewnętrzne samoczynne wyłączenie (External trip)	-	X	-	-
Temperatura silnika (Motor Temperature)	Wyłączone (Off) Włączone (On)	- X	- -	- -
Alarm maksimum (Alarm Max) Alarm minimum (Alarm Min)		X X	- -	- -
Maksmalny zadany poziom alarmu (Pre-alarm Max) Minimalny zadany poziom alarmu (Pre-alarm Min)		- -	- -	X X

WSKAZÓWKA ! Wskazania samoczynnego wyłączenia się falownika: zablokowany wirnik silnika, zabezpieczenie silnika typu I^2t, przekroczenie niskiego napięcia moga być ustawiane osobno, patrz punkt 5.4.37.

WSKAZÓWKA ! Wskazanie samoczynnego wyłączenia „Temperatura silnika" jest aktywne tylko w przypadku gdy wbudowana jest w falowniku opcjonalna karta enkodera PTC, RIO lub CRIO. Patrz rozdział 7 strona 99.

6.2 Przyczyny samoczynnych wyłączeń i środki zapobiegawcze.

Tabela zamieszczona w tym rozdziale musi być rozpatrywana jako podstawowa pomoc w znalezieniu przyczyny awarii w układzie oraz w znalezieniu rozwiązania danego problemu. Falownik jest przeważnie tylko małą częścią całkowitego układu napędowego. Czasami przyczyna awarii jest trudna do określenia, pomimo tego że w falowniku wyświetlany jest odpowiedni komunikat samoczynnego wyłączenia to nie zawsze łatwo jest ustalić właściwą przyczynę wystąpienia takiej awarii. Konieczna jest wtedy dobra znajomość całego układu napędowego. W przypadku niejasności proszę kontaktować się z dostawcą.
Awarie pojawiające się podczas rozruchu, lub wkrótce po rozruchu, najprawdopodobniej spowodowane są przez niewłaściwe ustawienia lub nawet złe podłączenia.
Awarie lub problemy pojawiające sią po pewnym okresie działania bezawaryjnego mogą być spowodowane przez zmiany w układzie (np. zużycie) lub zmiany warunków otoczenia układu.
Awarie, które pojawiają się regularnie bez uzasadnionych powodów, mogą być zazwyczaj spowodowane zakłóceniami elektromagnetycznymi. Należy się upewenić, że instalacja spełnia wymagania określone przez dyrektywy EMC. Patrz rozdział 3 strona 16.
Czasem tak zwana metoda „Trial and error" („Metoda prób i doświadczeń") jest szybkim sposobem na określenie przyczyny awarii. Metoda ta może być przeprowadzona na każdym poziomie i są to operacje począwszy od zmiany ustawień i funkcji do odłączenia pojedynczych przewodów sterujących lub zamiany całego falownika.
Należy być świadomym tego, że próba zamiany całego falownika jest związana z możliwością znalezienia przyczyny awarii.
Wykaz samoczynnych wyłączeń falownika (Trip Log) (patrz punkt 5.8) może być używany do określenia czy pewne samoczynne wyłączenia falownika pojawiają się w pewnych, ustalonych momentach. W wykazie samoczynnych wyłaczeń falownika jest także zapisany czas wystąpienia takiego wyłączenia który odniesiony jest do czasu pracy falownika.



WSKAZÓWKA ! Jeżeli konieczne jest otwarcie falownika lub jakichkolwiek części układu (osłona przewodów silnika, elektryczne panele, szafki, etc.) w celu dokonania sprawdzenia lub wykonania pomiarów, to konieczne jest zapoznanie się z stosownymi instrukcjami bezpieczeństwa jak również instrukcjami bezpieczeństwa zawartymi na stronie 1.

6.2.1 Technicznie wykwalifikowany personel

Instalacja, rozruch, dokonywanie pomiarów, demontaż, etc., falownika może być przeprowadzane tylko przez technicznie wykfalifikowany do tego personel.

6.2.2 Otwarcie falownika



Zagrożenie ! Przed otwarciem falownika należy zawsze odłączyć napięcie zasilania i poczekać przynajmniej 5 minut w celu rozładowania kondensatorów.

Jeżeli falownik musi być otwarty, na przykład w celu dokonania podłączeń lub zmiany ustawienia jumperów, zawsze należy odłączyć napięcie zasilania i poczekać przynajmniej 5 minut w celu rozładowania kondensatorów. Podłączenia dla sygnałów sterujących i jumperów są odizolowane od napięcia zasilania. Zawsze należy zachować odpowiednie środki ostrożności przed otwarciem falownika.

6.2.3 Środki ostrożności przy podłączonym silniku.

Jeżeli na silniku lub na maszynie napędowej muszą być przeprowadzone pewne prace to napięcie zasilania musi być zawsze najpierw odłączone od falownika. Należy odczekać przynajmniej 5 minut przed rozpoczęciem tych prac.

6.2.4 Autokasowanie samoczynnego wyłączenia falownika

Jeżeli podczas autokasowania (autoreset) zostanie osiągnięta maksymalna ilość samoczynnych wyłączeń falownika, to komunikat samoczynnego wyłączenia z licznikiem czasu oznaczony jest literką „A".



Rysunek 59. Autokoasowanie samoczynnego wyłączenia falownika

Na rysunku 55. pokazany jest komunikat samoczynnego wyłączenia falownika, który zawarty jest w oknie 730 : Przekroczenie wartości granicznej napięcia G (Overvoltage G) wystąpiło w chwili 345 godzin i 45 minut od chwili rozpoczęcia pracy falownika oraz osiągnięta została maksymalna ilość samoczynnych wyłączeń.

Tabela 21. Okoliczności, przyczyny samoczynnego wyłączenia falownika.

Samoczynne wyłączenie falownika	Prawdopodobna przyczyna	Postępowanie
Niskie napięcie (tylko ostrzeżenie) (Low voltage)	Zbyt niska wartość napięcia podłączenia VDC (DC-Link voltage): - zbyt niskie lub brak napięcia zasilania - spadek napięcia zasilania spowodowany załączeniem innych maszyn o dużym poborze mocy, będących w tej samej sieci	- Upewnij się czy wszystkie trzy fazy są właściwie podłączone oraz czy zaciski śrubowe są dobrze dokręcone - Sprawdź czy napięcie zasilania nie przekracza wartości granicznych napięcia falownika - Spróbuj zasilić falownik z innej sieci, jeżeli spadek napięcia spowodowany jest przez inne maszyny zasilane z tej samej sieci co falownik - Użyj funkcji Przekroczenie Niskiego Napięcia [351] (Low voltage override [351]), patrz punkt 5.4.38
Przepięcie w sieci (Overvoltage Line)	Zbyt wysoka wartość napięcia podłączenia VDC; spowodowane zbyt wysoką wartością napięcia zasilania.	- Sprawdź napięcie zasilania - Spróbuj usunąć przyczynę zakłóceń lub zasilić falownik z innej sieci
Przekroczenie wartości granicznej napięcia G(enerator) (Overvoltage G(enerator)) **Przekroczenie wartości granicznej napięcia D(zwalnianie)) (Overvoltage D(eceleration))**	Zbyt wysoka wartość napięcia podłączenia VDC; - Zbyt krótki czas zwalniania w stosunku do inercji silnik / maszyna - Zbyt mały rezystor hamowania niesprawność układu hamowania (Brake choper)	- Sprawdź ustawienia czasu zwalniania i jeżeli to konieczne zwiększ go - Sprawdź oporność rezystora hamującego oraz funkcjonowanie układu hamowania (Brake choper), jeżeli jest on używany
Błąd mocy (Power fault)	Przekroczona ochrona przed nasyceniem tranzystorów IGBT - Zwarcie pomiędzy fazami lub fazą a uziemieniem - nasycenie prądu w obwodzie pomiarowym	- Sprawdź poprawność podłączenia przewodów silnika - Sprawdź poprawność podłączenia uziemienia - Sprawdź czy niema zawilgocenia lub obecności wody na obudowie silnika i przewodach - Sprawdź czy zostały wprowadzone właściwe dane silnika (znajdujące się

		na tabliczce znamionowej silnika) i czy i uruchom falownik w trybie pracy z identyfikacją silnika
Przekroczenie wartości granicznej temperatury (Overtemperature)	Przekroczenie temperatury radiatora VFB 85°C (ostrzeżenie przy 80°C) VFX 80°C (ostrzeżenie przy 75°C) - Zbyt wysoka temperatura otoczenia falownika - Niedostateczne chłodzenie - Zbyt duży prąd - Zablokowany lub zatkany wentylator	- Sprawdź chłodzenie szafki falownika. Patrz również punkt 8.5. - Sprawdź funkcjonowanie wbudowanego wentylatora. Wentylator musi się automatycznie załączać jeżeli temperatura radiatora przekroczy 60°C - sprawdź wartości znamionowe falownika i silnika - oczyść wentylator
Strata silnika (Motor lost)	Zanik fazy lub dysproporcja napięcia w fazach silnika	- sprawdź napięcie silnika na wszystkich trzech fazach - sprawdź przewody silnika oraz czy nie są one poluzowane na podłączeniu - jeżeli wszystkie podłączenia są w porządku, skontaktuj się z dostawcą - ustaw alarm straty silnika na OFF [nnn] (nieaktywny)
Zewnętrne samoczynne wyłączenie falownika (External trip)	Aktywne zewnętrzne wejście (Digln 1-4) - aktywny niski poziom (funkcja) na wejściu	- sprawdźić sprzęt, który inicjuje alarm poprzez zewnętrzne wejście (Digln 1-4) - sprawdź zaprogramowanie wejść cyfrowych Digln 1-4 (patrz punkt 5.5.13)
Wewnętrzne samoczynne wyłączenie falownika (Internal trip)	Błąd w układzie mikroprocesora - zakłócenia elektromagnetyczne sygnałów sterujących	- sprawdź podłączenia sygnałów sterujących według dyrektyw EMC. Patrz punkt 3.6 oraz dyrektywy EMC. - wykonaj resetowanie falownika poprzez odłączenie od niego energii elektrycznej - jeżeli wciąż występuje samoczynne wyłączenie falownika, skontaktuj się z dostawcą
Zablokowany wirnik silnika (Rotor locked)	Graniczny moment obrotowy przy zatrzymanym silniku - mechaniczne zablokowanie wirnika silnika	- sprawdź cz występują mechaniczne problemy w silniku lub maszynie podłączonej do silnika - ustaw alarm zablokowania wirnika silnika na OFF (nieaktywny)
Zabezpieczenie silnika typu I^2t (Motor I^2t)	Przekroczona wartość I^2t **WSKAZÓWKA ! Jest to obowiązyjące tylko w przypadku gdy została zaprogramowana funkcja samoczynnego wyłączenia falownika wywołanego przekroczeniem wartości I^2t. Patrz punkt 5.4.42** - przeciążenie silnika według zaprogramowanych ustawień I^2t. Patrz punkt 5.4.42	- sprawdź mechaniczne przeciążenie silnika lub maszyny (łożyska, przekładnie, pasy, etc.) - zmień ustawienie prądu I^2t, patrz punkt 5.4.42
Zbyt niska wartość napięcia (Low voltage)	Spadek napięcia zasilania - lub jest ono za niskie	- sprawdź czy napięcie zasilania nie przekracza wartości granicznych napięcia falownika - Spróbuj zasilić falownik z innej sieci, jeżeli spadek napięcia spowodowany jest przez inne

		maszyny zasilane z tej samej sieci co falownik - Użyj funkcji Przekroczenie Niskiego Napięcia [351] (Low voltage override [351]), patrz punkt 5.4.38
Temperatura silnika (Motor temperature)	Przekroczony maksymalny poziom termistora silnika **WSKAZÓWKA ! Jest to obowiązujące tylko w przypadku gdy używane jest opcjonalne wejście PTC. Patrz punkt 7.4**	- sprawdź mechaniczne przeciążenie silnika lub maszyny (łożyska, przekładnie, pasy, etc.) - sprawdź układ chłodzenia silnika - własne chłodzenie silnika przy niskich prędkościach, zbyt duże obciążenie
Alarm maksimum (Max alarm)	Został osiągnięty maksymalny poziom alarmowy (przeciążenie). Patrz punkt 5.9	- sprawdź stan obciążenia maszyny - sprawdź ustawienia w funkcji monitorowania, punkt 5.9
Alarm minimum (Min alarm)	Został osiągnięty minimalny poziom alarmowy (niedociążenie). Patrz punkt 5.9	- sprawdź stan obciążenia maszyny - sprawdź ustawienia w funkcji monitorowania, punkt 5.9

6.3 Konserwacja

Falownik jest tak zaprojektowany, że nie wymaga on konserwacji. Mimo wszystko jest kilka punktów, które muszą być regularnie sprawdzane.
Wszystkie falowniki posiadają wbudowane wentylatory, które automatycznie się załączają jeżeli temperatura radiatora osiągnie 60^{o}C. Oznacza to, że wentylatory będą pracować tylko wtedy gdy falownik pracuje i jest obciążony. Radiatory są tak skonstruowane, że wentylator nie wdmuchuje powietrza chłodzącego do wnętrza falownika, ale tylko w poprzek zewnetrznej powierzchni radiatora. Jednak, pracujące wentylatory zawsze będą wraz z powietrzem wdmuchiwać kurz. W zależności od warunków otoczenia wentylator i radiator będą gromadzić kurz. Sprawdzaj to i jeżeli to konieczne oczyść radiator i wentylatory.
Jeżeli falowniki są wbudowane w szafkach, należy także regularnie sprawdzać i oczyszczać z kurzu filtry szafki. Należy sprawdzać zewnętrzne podłączenia, połączenia oraz sygnały sterujące, jeżeli to konieczne docisnąć zaciski śrubowe.

7 Opcje

Opisane sa tutaj dostępne standardowe opcje. Niektóre z tych opcji posiadają swoje własne instrukcje lub podręczniki instalacji.

7.1 Stopień ochrony IP23 i IP54

Falownik o rozmiarach X5 do X20 jest dostępny z stopniem ochrony IP23 oraz falownik o rozmiarach X2 do X20 jest dostępny z stopniem ochrony IP54, według standardów IEC 529.
Poniższa tabela pokazuje typy falowników w odniesieniu do wersji standardowych IP20.
Wymiary i ciężar falowników zawarte są w rozdziale 8 strona 104.

Tabela 22. Opcje

Rozmiar	Typ 400V/ 500V	IP20	IP23	IP54
B1	VFB40-004 VFB40-006 VFB40-008 VFB40-010 VFB40-012 VFB40-016	Pojedyncza jednostka	Nie dostępne	Nie dostępne
S2	VFX**-018 VFX**-026	Pojedyncza jednostka	Nie dostępne	Pojedyncza jednostka, rozmiary takie same jak IP20

	VFX**-031 VFX**-037			
X2	VFX**-046 VFX**-061 VFX40-073	Pojedyncza jednostka	Nie dostępne	Pojedyncza jednostka, rozmiary takie same jak IP20
X3	VFX**-074 VFX**-090	Pojedyncza jednostka	Nie dostępne	Pojedyncza jednostka, rozmiary takie same jak IP20
X4	VFX**-109 VFX**-146 VFX40-175	Pojedyncza jednostka	Nie dostępne	Pojedyncza jednostka, rozmiary takie same jak IP20
X5	VFX50-175 VFX**-210 VFX**-250 VFX**-300 VFX**-374	Pojedyncza jednostka	Pojedyncza jednostka, wbudowana w szafce, z bezpiecznikami i panelem sterującym (CP) zamontowanym na drzwiach szafki	Pojedyncza jednostka, wbudowana w szafce, z bezpiecznikami i panelem sterującym (CP) zamontowanym na drzwiach szafki. Z nadciśnieniowymi wentylatorami i dobranymi filtrami
X10	VFX**-500 VFX**-600 VFX**-749	2 pojedyncze jednostki rozmiar X5	2 pojedyncze jednostki rozmiar X5 połączone równolegle, wbudowane w szafce, z bezpiecznikami i panelem sterującym (CP) zamontowanym na drzwiach szafki	2 pojedyncze jednostki rozmiar X5 połączone równolegle, wbudowane w szafce, z bezpiecznikami i panelem sterującym (CP) zamontowanym na drzwiach szafki. Z nadciśnieniowymi wentylatorami i dobranymi filtrami

7.2 Zewnętrzny panel sterujący (ECP)

Zewnętrzny panel sterujący może być użyty do wbudowania w drzwi szafki lub w pulpit. Falownik musi być wtedy bez wbudowanego panelu sterującego. Panel sterujący może być także użyty do odczytu danych z jednego falownika i skopiowania ich do innego falownika. Patrz rozdział 5.3.16 strona 50.

7.3 Układ hamujący (Brake choper)

Falowniki o wszystkich rozmiarach mogą być opcjonalnie wyposażone w wbudowany układ hamujący (Brake choper). Rezystor hamujący musi być zamontowany na zewnątrz falownika. Wybór rezystora zależy od cyklu aplikacji;
Opcja ta jest kompletna z wymaganym materiałem podłączenia i instrukcjami instalacyjnymi.

Tabela 23. Rezystor hamujący dla 400V typ

Falownik	**Rezystancja [Ω]**
VFB40-004 VFB40-006 VFB40-008 VFB40-010 VFB40-012 VFB40-016	47Ω
VFX40-018 VFX40-026 VFX40-031 VFX40-037	22Ω
VFX40-046	9,7Ω
VFX40-060	9,7Ω
VFX40-073 / -074	9,7Ω / 6,1Ω
VFX40-090	5,0Ω
VFX40-109	4,2Ω
VFX40-146	3,1Ω
VFX40-175	2,6Ω
VFX40-210	2,16Ω
VFX40-250	1,81Ω
VFX40-300	1,51Ω

VFX40-374	1,21Ω
VFX40-500	2×1,81Ω
VFX40-600	2×1,51Ω
VFX40-749	2×1,21Ω

Rezystor hamujący dla 500V typ

Falownik	**Rezystancja [Ω]**
VFX50-018 VFX50-026 VFX50-031 VFX50-037	27Ω
VFX50-046	12,5Ω
VFX50-060	12,5Ω
VFX50-074	7,9Ω
VFX50-090	6,5Ω
VFX50-109	5,4Ω
VFX50-146	4,0Ω
VFX50-175	3,33Ω
VFX50-210	2,78Ω
VFX50-250	2,33Ω
VFX50-300	1,94Ω
VFX50-374	1,56Ω
VFX50-500	2×2,33Ω
VFX50-600	2×1,94Ω
VFX50-749	2×1,56Ω

Patrz także rozdział 3.2.

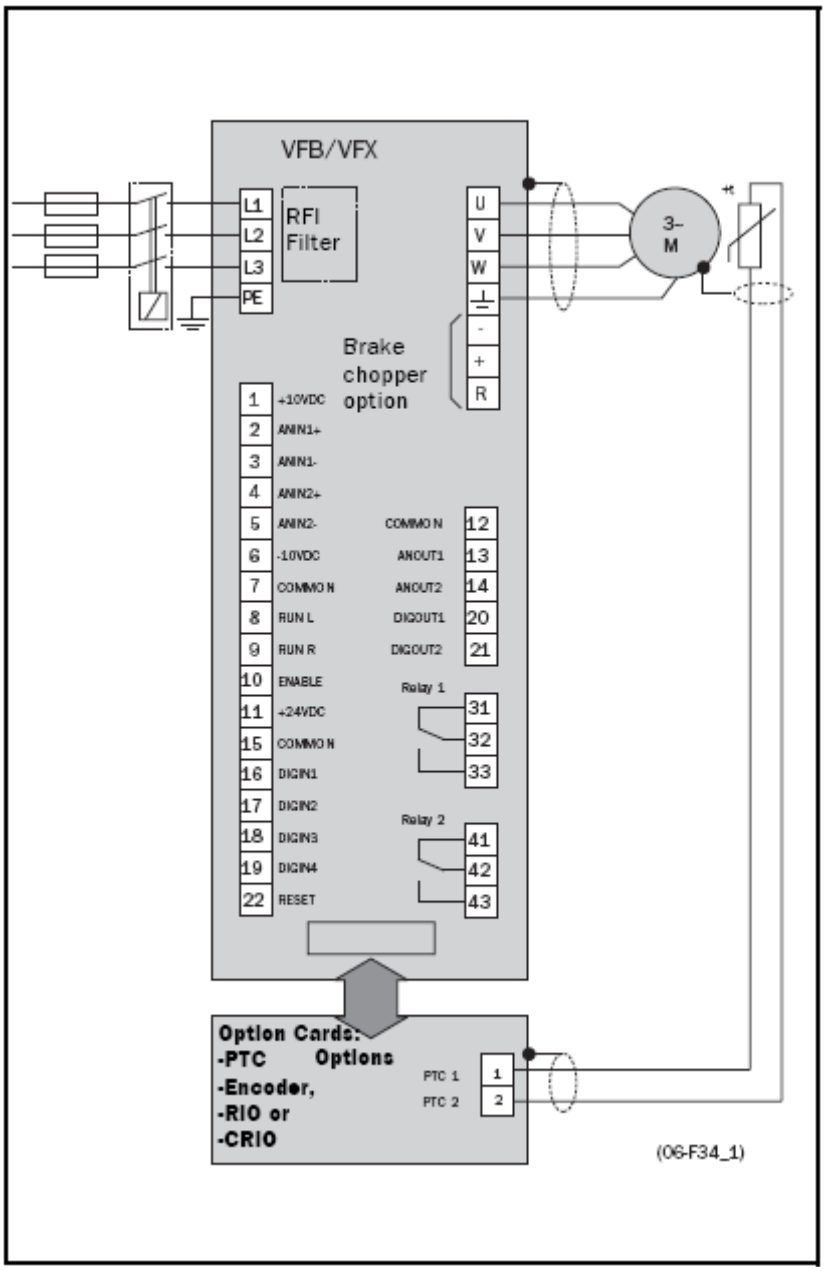
WSKAZÓWKA ! Mimo że falownik będzie wykrywał uszkodzenie elektronicznych komponentów układu hamowania to jest mocno rekomendowane używanie rezystorów z zabezpieczeniem termicznym , które przerwie dopływ energii przy przeciążeniu.

Opcjonalny układ hamujący jest wbudowywany przez producenta i musi być zamówiony wraz zamawianym falownikiem.

7.4 Karta PTC

Opcjonalna karta PTC jest używana do bezpośredniego podłączenia termistorów (PTC) według normy DIN 44 081/44082. Specyfikacja wejścia :
Tabela 24. Karta PTC.

Przyjęta sieć termistorów	1, 3 lub 6 termistorów w szeregu
Napięcie	2.0V ±10%
Graniczny prąd zwarciowy	1.0mA ±10%
Próg samoczynnego wyłączenia się falownika	2825Ω ±10%
Próg przełączenia zwrotnego	1500 ±10%



Rysunek 60. Podłączenie termistora silnika (PTC).

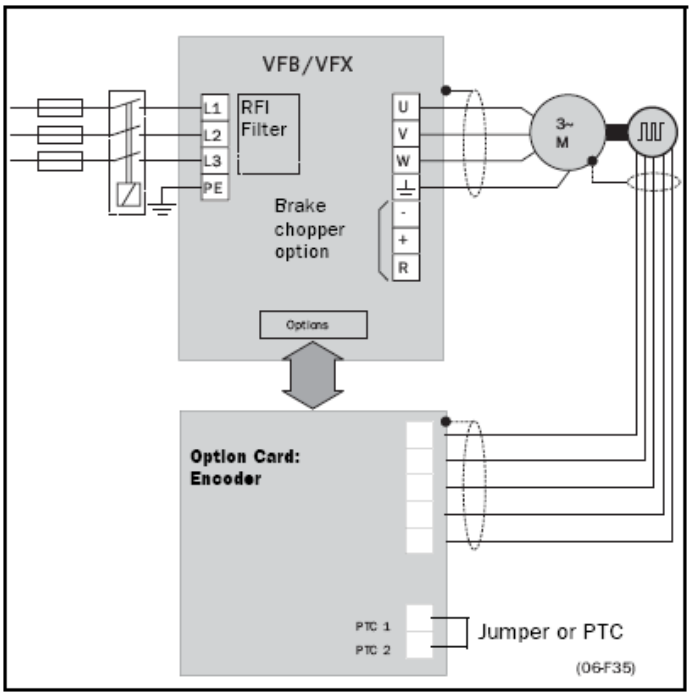
Na rysunku 60 pokazane jest podłączenie termistora wprost do falownika.
Do wejścia PTC mogą być przyłączone opcyjne karty :
- karta PTC
- karta enkodera
- karta RIO
- karta CRIO

Opcja ta jest kompletna z wymaganym materiałem podłączenia i instrukcjami instalacyjnymi.

7.5 Karta CRIO

Karta CRIO (Zdalne wejścia/wyjścia (I/O) gdy falownik współpracuje z dźwigiem) jest specjalnie zaprojektowana dla użycia z dźwigami. Posiada ona kilka osobnych wejść i wyjść, które przeznaczone są do sterowania systemami w których używane są dźwigi. Patrz także punkt 5.3.32.
Opcja ta jest kompletna z wymaganym materiałem podłączenia i instrukcjami instalacyjnymi.

7.6 Karta enkodera

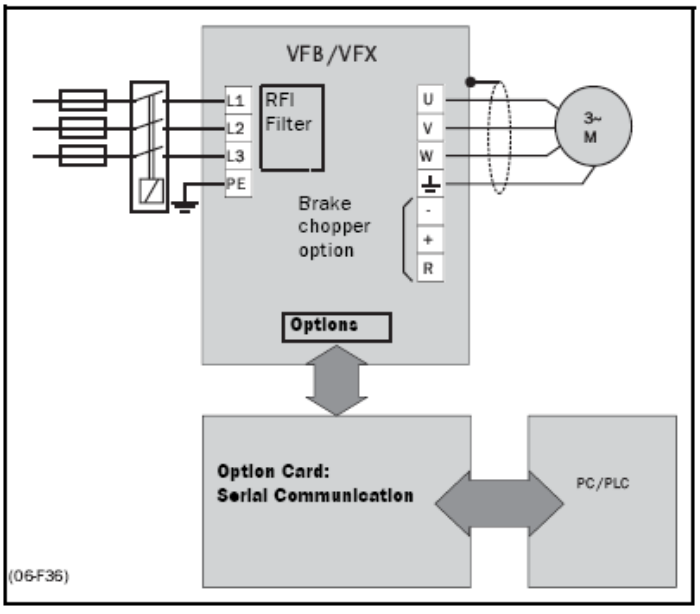


Karta enkodera używana jest do podłączenia enkodera do falownika w celu uzyskania bardziej precyzyjnego sterowania prędkością. Do karty tej można podłączyć większość z typowych sygnałów enkoderów. Patrz także punkt 5.3.29. Karta ta posiada również wejście PTC, patrz punkt 5.3.31. Na rysunku 62. pokazane jest podłączenie karty enkodera.

Opcja ta jest kompletna z wymaganym materiałem podłączenia i instrukcjami instalacyjnymi.

Rysunek 62. Podłączenie karty enkodera

7.7 Komunikacja szeregowa, fieldbus



Dostępna jest osobna, opcjonalna karta do komunikacji szeregowej w zależności od systemu bus. Na rysunku 63. pokazane jest podłączenie szeregowego portu komunikacyjnego.

Dostępne są opcjonalne karty dla kilku systamów bus : RS485, Profibus, etc.
Opcja ta jest kompletna z wymaganym materiałem podłączenia i instrukcjami instalacyjnymi.

Rysunek 63. Podłączenie szeregowego portu komunikacyjnego.

8 Dane techniczne

8.1 Ogólne parametry elektryczne

Tabela 25. Ogólne parametry elektryczne.

Napięcia zasilania :	400-415V +10%/-15% (VFB / VFX40) 480-525V +10%/-15% (VFX50)
Częstotliwość napięcia zasilania :	50/60Hz
Wejściowy współczynnik mocy :	0.95
Napięcie wyjściowe :	0 - Napięcie zasilające
Częstotliwość wyjściowa :	0 - 300HZ
Częstotliwość przełączania wyjścia :	4.5kHz maks. (1.5kHz maks. dla falowników o rozmiarach X5 i większych)
Sprawność w warunkach znamionowych :	97.5% dla falowników o rozmiarach X2 i większych

Wejścia sygnałów sterujących :

Analogowe (różnicowe)

Analogowe Napięcie / Prąd :	±0-10V / 20mA wybór poprzez jumpery
Maksymalne napięcie wejściowe :	±30V
Impedancja wejściwa :	21kΩ (wejście napięciowe) 250Ω (wejście prądowe)
Rozdzielczość :	10 bitów
Dokładność :	2.2% tyb kalibrowany +1.5 LSB fsd
Nieliniowość :	1.5 LSB

Cyfrowe

Napięcie wejściowe :	Stan wysoki (High) > 7VDC Stan niski (Low) < 4VDC
Maksymalne napięcie wejściowe :	+30VDC
Impedancja wejściowa :	<14VDC : 5kΩ ≤14VDC : 3kΩ
Zwłoka czasowa wejścia :	≤8ms

Wyjścia sygnałów sterujących :

Analogowe

Wyjście napięciowe / prądowe :	±10V / +20mA ustawiane poprzez jumpery.
Maksymalne napięcie wyjściowe :	±15V
Prąd zwarcia (∞) :	±15mA (napięcie) +140mA (prąd)
Impedancja wyjściowa :	10Ω (napięcie)
Rozdzielczość :	8 bitów + 10 bitów wyjście 1
Dokładność :	1.9% fsd (napięcie) 2.4% typ fsd (prąd)
Błąd Offset :	3LSB
Nieliniowość :	2LSB

Cyfrowe :

Wyjście napięciowe :	Poziom wysoki > 20VDC @50mA >23VDC otwarte Poziom niski < 1VDC @50mA
Prąd zwarcia (∞) :	100mA maksymalnie

Przekaźniki

Styki	2A / 250V~ /AC1

Wartości wzorcowe

+10VDC	+10VDC @10mA Prąd zwarcia +30mA maksymalnie
-10VDC	-10mA @10VDC Prąd zwarcia -30mA maksymalnie
+24VDC	Prąd zwarcia +100mA maksymalnie

8.2 Elektryczne parametry dla różnych typów falownika

Tabela 26. Elektryczne parametry dla różnych typów falownika.

Rozmiar	Typ 400V	Moc znamionowa (400V) P_{NOM} [kW]	Typ 500V	Moc znamionowa (500V) P_{NOM} [kW]	Znamionowy prąd wyjściowy I_{NOM}[A,RMS]	Graniczny prąd Icl w czasie 60s I_{MAX} [A,RMS]	Znamionowy prąd wejściowy I_{IN} [A,RMS]
B1	VFB40-004	1,5	-	-	4	6	4,5
	VFB40-006	2,2	-	-	6	9	6,8
	VFB40-008	3,0	-	-	7,5	11	8,5
	VFB40-010	4,0	-	-	9,5	14	10,5
	VFB40-012	5,5	-	-	12	18	13,3
	VFB40-016	7,5	-	-	16	24	17,8
S2	VFX40-018	7,5	VFX50-018	11	18	27	16
	VFX40-026	11	VFX50-026	15	26	39	23
	VFX40-031	15	VFX50-031	18,5	31	46	28
	VFX40-037	18,5	VFX50-037	22	37	55	35
X2	VFX40-046	22	VFX50-046	30	46	69	44
	VFX40-060	30	VFX50-060	37	61	92	58
	VFX40-073	37	-	-	74	111	70
X3	VFX40-074	37	VFX50-074	45	74	111	70
	VFX40-090	45	VFX50-090	55	90	135	86
X4	VFX40-109	55	VFX50-109	75	109	164	104
	VFX40-146	75	VFX50-146	90	146	220	139
	VFX40-175	90	-	-	175	260	166
X5	-	-	VFX50-175	110	175	263	166
	VFX40-210	110	VFX50-210	132	210	315	200
	VFX40-250	132	VFX50-250	160	250	375	238
	VFX40-300	160	VFX50-300	200	300	450	285
	VFX40-374	200	VFX50-374	250	375	560	356
X10	VFX40-500	250	VFX50-500	315	500	750	475
	VFX40-600	315	VFX50-600	400	600	900	570
	VFX40-749	400	VFX50-749	500	750	1125	721

8.3 Stopień ochrony

Wszystkie falowniki serii VFB i VFX standardowo dostarczane są z ochroną IP20. W tabeli 27 pokazane są opcje z wyższymi stopniami ochrony wraz z temperaturą otoczenia falowników. Patrz także punkt 7.1.

Tabela 27. Stopień ochrony

Typ falownika	**Maksymalna temperatura otoczenia**	
	IP20	IP23 / IP54
VFB	45°C	35°C
VFX	50°C	45°C

8.4 Specyfikacje mechaniczne

W poniższej tabeli zamieszczone są wymiary i wagi falowników. Rozmiary 8 do 20 składają się z 2, 3 lub 4 falowników wbudowanych w standardowej szafce.

Tabela 28. Specyfikacje mechaniczne.

Typ	Rozmiar	Wymiary [mm] IP20 Wys. x Szer. x Głęb.	Wymiary [mm] IP54 Wys. x Szer. x Głęb.	Waga IP20 [kg]	Waga IP54 [kg]
VFB	B1	360 x 126 x 260	-	7	-
VFX	S2	-	470(530) x 176 x 272	-	19
	X2	530(590) x 220 x 270	530(590) x 220 x 270	26	26
	X3	650(750) x 340 x 295	650(750) x 340 x 295	55	55
	X4	800(900) x 450 x 330	800(900) x 450 x 330	85	85
	X5	1100(1145)x500x400		160	-
	X10	2 x X5		320	-

8.5 Warunki otoczenia

Tabela 29. Warunki otoczenia.

Działanie normalne	
Temperatura :	Patrz tabela 30.
Ciśnienie atmosferyczne :	86 – 106 kPa
Wilgotność względna, bez kondensacji :	0 – 90 %
Przechowywanie, składowanie	
Temperatura :	-20 - +60^{o}C
Ciśnienie atmosferyczne :	86 – 106 kPa
Wilgotność względna, bez kondensacji :	0 – 90%

W tabeli 29 pokazane są możliwości falowników w przypadku występowania wyższej temperatury otoczenia. Na przykład : Jeżeli falownik o rozmiarze X2 VFX 40-031 posiada maksymalną temperaturę otoczenia 50 ^{o}C to nie ma konieczności obniżania wartości znamionowych. Ale w falowniku o rozmiarze 2 VFX 40-046 konieczne jest obniżenie wartości znamionowych 25% (10 x 2.5%) w celu jego funkcjonowania przy temperaturze otoczenia 50^{o}C.

Tabela 30. Temperatura otoczenia i obniżenie wartości znamionowych.

Rozmiar	Typ 400 / 500V	IP20		IP54	
		Maks. Temp.	Obniżenie wartości znamionowych	Maks. Temp.	Obniżenie wartości znamionowych
B1	VFB40-***	40°C	Tak, -2.5%/°C do maks. +10°C	-	-
S2	VFX**-018 do VFX**-037	-	-	40°C	Tak, -2.5%/°C do maks. +10°C
X2	VFX**-046 do VFX**-073	40°C	Tak, -2.5%/°C do maks. +10°C	35°C	Tak, -2.5%/°C do maks. +10°C
X3	VFX**-074 VFX**-090	40°C	Tak, -2.5%/°C do maks. +10°C	35°C	Tak, -2.5%/°C do maks. +10°C
X4	VFX**-109	50°C	Nie	45°C	Nie
	VFX**-146	40°C	Tak, ...	35°C	Tak, ...
	VFX40-175	40°C	Tak, ...	-	-
X5	VFX50-175	-	-	45°C	Nie
	VFX**-210	50°C	Nie	45°C	Nie
	VFX**-250	40°C	Tak, ...	35°C	Tak, ...
	VFX**-300	40°C	Tak, ...	35°C	Tak, ...
	VFX**-374	40°C	Tak, ...	35°C	Tak, ...
X10	VFX**-500	40°C	Tak, ...	35°C	Tak, ...
	VFX**-600	40°C	Tak, ...	35°C	Tak, ...
	VFX**-749	40°C	Tak, ...	35°C	Tak, ...

8.6 Bezpieczniki, przekroje poprzeczne przewodów i dławiki

Używanie głównych bezpieczników typu gL/gG, instalowanie odłączników o prostych charakterystykach jest dostosowaniem się do normy IEC269.

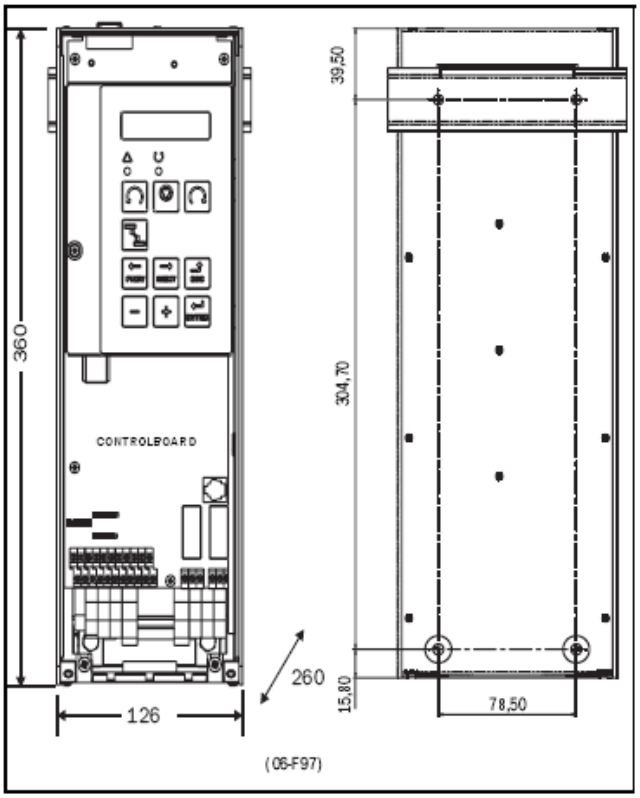
Tabela 31. Bezpieczniki, przekroje poprzeczne przewodów i dławiki.

Rozmiar	Typ 400V/500V	Maks. wartość bezpiecz-nika	Maks. przekroje poprzeczne konektor [mm^2]		Zakres mocowanych dławików [mm]		
			Trwały	Giętki	Przewody zasilania	Przewody silnika	
						IP20	IP54
B1	VFB**-004	6	4	2.5	-	-	-
	VFB**-006	10	4	2.5			
	VFB**-008	10	4	2.5			
	VFB**-010	16	10	6			
	VFB**-013	16	10	6			
	VFB**-016	20	10	6			
S2	VFX**-018	20	16	10	PG29 (14-25) M40 (19-28)	PG29 (23-31) M40 (27-34)	PG29 (18-25) M40 (27-34)
	VFX**-026	25					
	VFX**-031	35					
	VFX**-037	50					
X2	VFX**-046	50	25	16	PG29 (14-25)	PG29 (23-31)	PG29 (18-25)

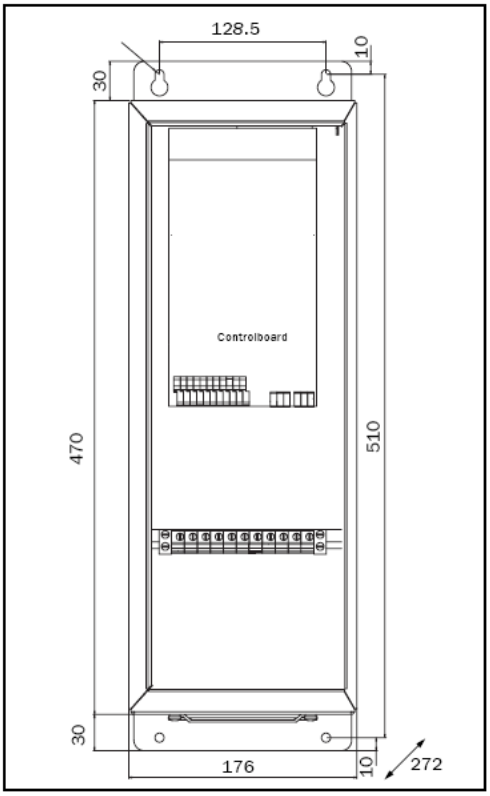
	VFX**-060 VFX40-073	80 80	25 50	16 35	M40 (19-28)	M40 (27-34)	M40 (27-34)
X3	VFX**-074 VFX**-090	80 100	50	35	PG42 (28-38) M50 (27-35)	PG42 (34-50) M50 (35-43)	PG42 (32-38) M50 (35-43)
X4	VFX**-109 VFX**-146 VFX40-175	125 160 200	95		PG48 (34-44) M63 (34-45)	PG48 (39-50) M63 (40-47,5)	PG48 (37-44) M63 (40-47,5)
X5	VFX40-175 VFX**-210 VFX**-250 VFX**-300 VFX**-374	200 250 315 400 500	150		-	-	-
X10	VFX**-500 VFX**-600 VFX**-749	2×315 2×400 2×500	2x240		-	-	-

WSKAZÓWKA ! Przekroje poprzeczne przewodów są zależne od aplikacji oraz muszą być określone zgodnie z lokalnymi przepisami.

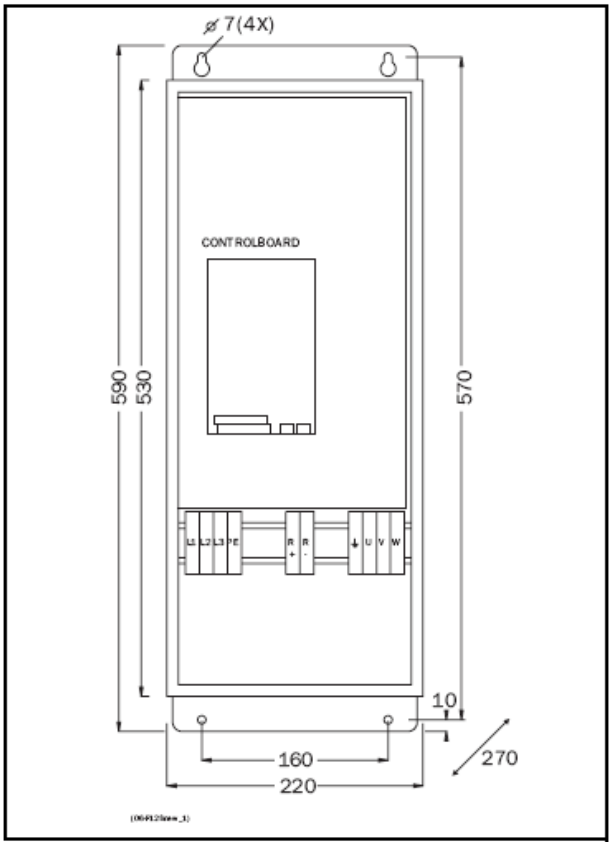
WSKAZÓWKA ! Rozmiary zacisków zasilania używane w falownikach o rozmiarach X8 i większych mogą być inne niż w tabeli 31, zależnie od specyfikacji użytkownika. Proszę sprawdzić załączoną dokumentację projektu w celu uzyskania szczegółowszych informacji.

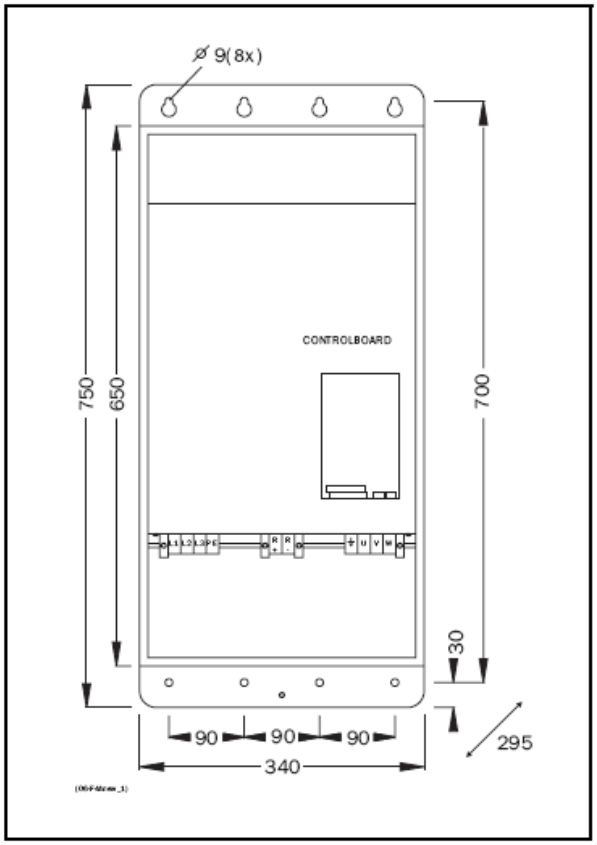


Rysunek 64. Falownik VFB rozmiar B1

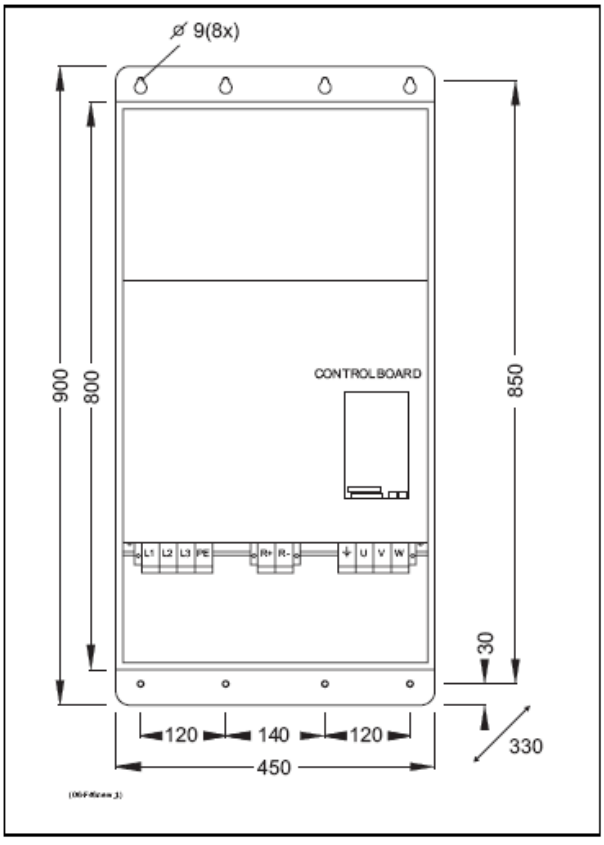


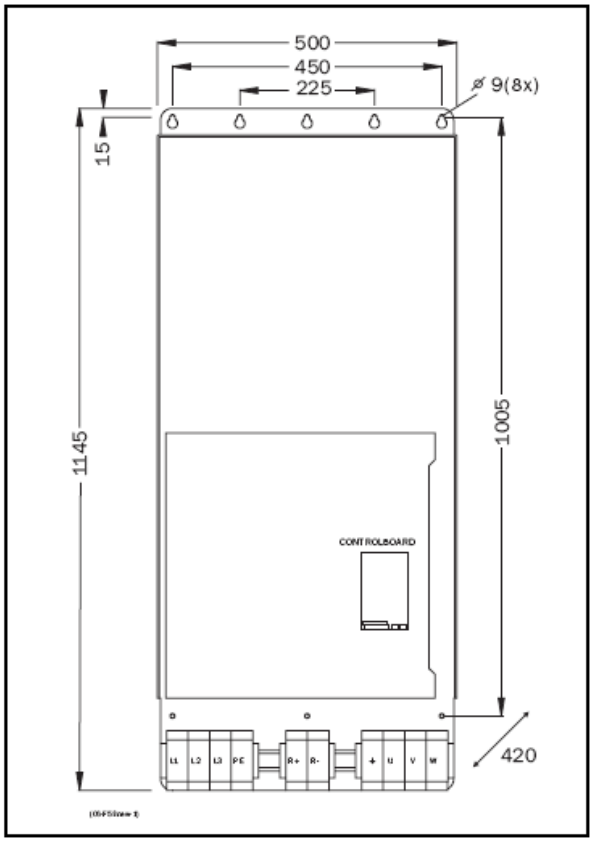
Rysunek 66. Falownik VFX rozmiar S2





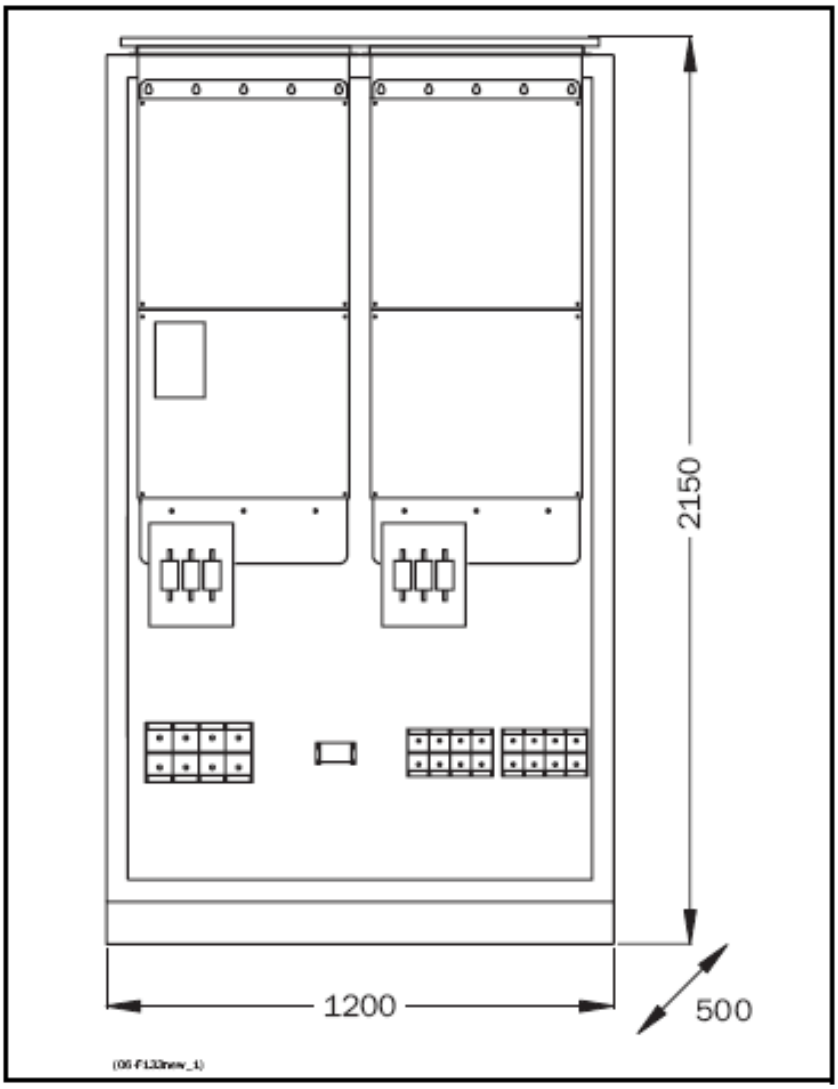
Rysunek 65. Falownik VFX rozmiar X2. Rysunek 67. Falownik VFX rozmiar X3.





Rysunek 68. Falownik VFX rozmiar X4

Rysunek 69. Falownik VFX rozmiar X5



Rysunek 70. Falownik VFX rozmiar X10.

9 Spis funkcji Setup Menu

- Funkcje, które oznaczone są gwiazdką (*) mogą być zmieniane w czasie pracy falownika.
- Ustawienia fabryczne zaznaczone są pogrubioną linią i są one zależne od Płyty Zasilania ID i / lub od ustawień danych silnika.
- Jeżeli w ustawieniu fabrycznym nie ma żadnej wartości to oznacza to, że jest to funkcja przeglądania i może ona być poźniej wprowadzona dla celów diagnostycznych.

					Ustawienia fabryczne	**Ustawienia użytkownika**
100	**Start Window**			**Okno startowe**		
	110	1st Line		Pierwsza linia	Speed	
	120	2nd Line		Druga linia	Torque	
200	**Main Set-Up**			**Główne menu set-up**		
	210	**Operation**		**Sterowanie**		
		211	Drive Mode	Rodzaj sterowania napędu	Speed	
		212	Reference Control	Sterowanie wartością zadaną	Remote	
		213	Run / Stop Control	Sterowanie Start / Stop	Remote	
		214	Rotation	Rotacja	R+L	
		215	Level / Edge Control	Sterowanie Poziom / Zbocze	Level	
	220	**Motor Data**		**Dane silnika**		
		221	Motor Power	Moc silnika	P_{NOM} (kW)	
		222	Motor Voltage	Napięcie silnika	U_{NOM} (VAC)	
		223	Motor Frequency	Częstotliwość silnika	50Hz	
		224	Motor Current	Prąd silnika	I_{NOM} (A)	
		225	Motor Speed	Prędkość silnika	n_{MOT} (rpm)	
		226	Motor Cos Phi	Cos PHI silnika	dle motoru	
		227	Motor Ventilation	Wentylacja silnika	Self	
		228	Motor ID Run	Uruchomienie falownika z identyfikacją	Off	
	230	**Utility**		**Użyteczność**		
		231*	Language	Język	English	
		232*	Keyboard (un) lock	Klawiatura (od)blokowanie	0	
		233*	Copy Set	Ustawienie kopiowania	A>B	
		234*	Select Set No.	Wybór zestawu parametrów	A	
		235	Load Default	Załadowanie ustawień fabrycznych	Active Set	
		236*	Copy all settings to CP	Kopiowanie wszystkich ustawień do Panelu Sterującego	CP MEM1	
		237	Load Par. Sets from CP	Ładowanie zestawu parametrów z panelu sterującego	CP MEM1	
		238	Load active Par. Set from CP	Ładowanie aktywnego zestawu parametrów z Panelu Sterującego	CP MEM1	
		239	Load all settings from CP	Ładowanie wszystkich ustawień z Panelu Sterującego	CP MEM1	
	240	**Autoreset**		**Autoreset**		
		241	Numbers of Trips	Liczba samoczynnych RESET falownika	0	
		242	Overtemperatur		Off	
		243	Overcurrent		Off	
		244	Overvolt D		Off	
		245	Overvolt G		Off	
		246	Overvolt L		Off	

	247	Motor Temperatur		Off	
	248	Ext. Trip		Off	
	249	Motor Lost		Off	
	24A	Alarm		Off	
	24B	Locked Rotor		Off	
	24C	Power Fault		Off	
250	**Option: Encoder Card**			(Tylko v przapadku instalacji karty)	
	251	Encoder		Off	
	252	Encoder Pulses		1024	
260	**Option: Serial Communication**			(Tylko v przapadku instalacji karty)	
	261	Baudrate		9600	
	262	Adress		1	
270	**Option: PTC**		**Karta PTC**	(Tylko v przapadku instalacji karty)	
	271	PTC		Off	
280	**Option: CRIO Card**		**CRIO karta**	(Tylko v przapadku instalacji karty)	
	281	CRIO Card		Off	
	282	CRIO Controls		4-speed	
	283	CRIO Relay 2		Brake	
	284	Deviation - Time		100ms	
	285	Set Load		100%	
300	**Parameter Sets**		**Zestawy parametrów**		
310	**Run / Stop**		**Start / Stop**		
	311*	Acceleration Time	Czas przyśpieszania	2s	
	312*	Acc. Ramp Type	Typ krzywej przyśpieszania	Linear	
	313*	Deceleration Time	Czas zwalniania	2s	
	314*	Dec. Ramp Type	Typ krzywej zwalniania	Linear	
	315*	Start Mode	Rodzaj startu	Normal DC	
	316*	Stop Mode	Rodzaj stopu	Decel	
	317*	Brake release Time	Czas wyzwolenia hamowania - tbh	0.00s	
	318*	Brake engage Time	Czas włączenia hamowania - tbf	0.00s	
	319*	Wait before Brake Time	Przerwa czasowa przed hamowaniem - tba	0.00s	
	31A*	Vector Brake	Hamowanie wektorowe	Off	
	31B*	Q-Stop Time	Czas szybkiego zatrzymania	0.00s	
	31C*	Spinstart	Szybki start	Off	
320	**Speeds**		**Prędkości**		
	321*	Minimum Speed	Prędkość minimalna	0rpm	
	322*	Maximum Speed	Prędkość maksymalna	Min. - 2×Sync.	
	323*	Minimum Speed Mode	Tryb minimalnej prędkości	Scale	
	324	Speed Direct	Kierunek prędkości	R+L	
	325	Motor Pot.	Potencjometr silnika	Non Vola	
	326*	Preset Speed 1	Zadana prędkość 1	0rpm	
	327*	Preset Speed 2	Zadana prędkość 2	250rpm	
	328*	Preset Speed 3	Zadana prędkość 3	500rpm	
	329*	Preset Speed 4	Zadana prędkość 4	750rpm	
	32A*	Preset Speed 5	Zadana prędkość 5	1000rpm	
	32B*	Preset Speed 6	Zadana prędkość 6	1250rpm	
	32C*	Preset Speed 7	Zadana prędkość 7	1500rpm	
	32D*	Skip Speed 1 Low	Dolna granica 1 prędkości krytycznej	0rpm	

		32E*	Skip Speed 1 High	Górna granica 1 prędkości krytycznej	0rpm	
		32F*	Skip Speed 2 Low	Dolna granica 2 prędkości krytycznej	0rpm	
		32G*	Skip Speed 2 High	Górna granica 2 prędkości krytycznej	0rpm	
		32H*	Jog Speed	Prędkość przy pracy ręcznej	0rpm	
		32I*	Start Speed	Start - prędkość	0rpm	
	330	**Torques**		**Moment obrotowy**		
		331*	Maximum Torque	Maksymalny moment obrotowy	150%	
		332*	Minimum Torque	Minimalny moment obrotowy	15%	
	340	**Contollers**		**Regulatory**		
		341*	Speed PI Auto Tune	Prędkość, Automatyczne dostrajanie PI	Off	
		342*	Speed P Gain	Prędkość, Wzmocnienie P	5.0	
		343*	Speed I Time	Prędkość, Czas całkowania I	0.14s	
		344*	Flux Optimatization	Optymalizacja strumienia	Off	
		345*	PID Controller	Regulator PID	Off	
		346*	PID P Gain	Wzmocnienie P regolarora PID	1.0	
		347*	PID I Time	Czas całkowania I regulatora PID	1.00s	
		348*	PID D Time	Czas różniczkowania D reg.PID	0.00s	
	350	**Limits / Protections**		**Ograniczania / Zabezpieczenia**		
		351*	Low Volt Override	Przekroczenie niskiego napięcia	Off	
		352*	Rotor Locked	Zablokowany wirnik silnika	Off	
		353*	Motor Lost	Strata silnika	Resume	
		354*	Motor I^2t Type	Zabezpieczenie silnika typu I^2t	Trip	
		355*	Motor I^2t Current	Prąd I^2t silnika	I_{NOM} (A)	
		356*	Overvoltage	Przekroczenie maks. napięcia	On	
400	**I / O**			**Wejścia / Wyjścia**		
	410	**Analogue Inputs**		**Wejścia analogowe**		
		411	AnIn 1 Function	AnIn 1 - Funkcja	Speed	
		412	AnIn 1 Setup	AnIn 1 - Ustawianie	0-10V/0-20mA	
		413	AnIn 1 Offset	AnIn 1 - Offset	0%	
		414	AnIn 1 Gain	AnIn 1 - Wzmocnienie	1.00	
		415	AnIn 1 Bipol	AnIn 1 - Wejście bipolarne	Off	
		416	AnIn 2 Function	AnIn 2 - Funkcja	Off	
		417	AnIn 2 Setup	AnIn 2 - Ustawianie	0-10V/0-20mA	
		418	AnIn 2 Offset	AnIn 2 - Offset	0%	
		419	AnIn 2 Gain	AnIn 2 - Wzmocnienie	1.00	
		41A	AnIn 2 Bipol	AnIn 2 - Wejście bipolarne	Off	
	420	**Digital Inputs**		**Wejścia cyfrowe**		
		421	DigIn 1	DigIn 1	Off	
		422	DigIn 2	DigIn 2	Off	
		423	DigIn 3	DigIn 3	Off	
		424	DigIn 4	DigIn 4	Off	
	430	**Analogue Outputs**		**Wyjścia analogowe**		
		431*	AnOut 1 Funktion	AnOut 1 - Funkcja	Speed	
		432*	AnOut 1 Setup	AnOut 1 - Ustawianie	0-10V/0-20mA	
		433*	AnOut 1 Offset	AnOut 1 - Offset	0%	
		434*	AnOut 1 Gain	AnOut 1 - Wzmocnienie	1.00	
		435*	AnOut 1 Bipol	AnOut 1 - Wyjście bipolarne	Off	
		436*	AnOut 2 Funktion	AnOut 2 - Funkcja	Torque	
		437*	AnOut 2 Setup	AnOut 2 - Ustawianie	0-10V/0-20mA	
		438*	AnOut 2 Offset	AnOut 2 - Offset	0%	

		439*	AnOut 2 Gain	AnOut 2 - Wzmocnienie	1.00	
		43A*	AnOut 2 Bipol	AnOut 2 - Wyjście bipolarne	Off	
	440	**Digital Outputs**		**Wyjścia cyfrowe**		
		441*	DigOut 1 Funktion	DigOut 1 - Funkcja	Run	
		442*	DigOut 2 Funktion	DigOut 2 - Funkcja	Brake	
	450	**Relays**		**Przekaźniki wyjściowe**		
		451*	Relay 1 Funktion	Relé 1 - Funkcja	Ready	
		452*	Relay 2 Funktion	Relé 2 - Funkcja	Trip	
500	**Set / View Reference Value**			**Ustawianie / Przegląd wartości zadanych**		
600	**View Operetion**			**Przegląd operacji**		
	610	Speed		Prędkość		… rpm
	620	Torque		Moment obrotowy		… % Nm
	630	Shaft Power		Moc na wale silnika		… kW
	640	Elektrical Power		Moc elektryczna		… kW
	650	Current		Prąd		… A RMS
	660	Voltage		Napięcie		… V AC
	670	Frequency		Częstotliwość		… Hz
	680	DC-Link Voltage		Napięcie DC podłączenia		… V DC
	690	Temperature		Temperatura falownika		… °C
	6A0	FI Status		Status napędu		…… / ……
	6B0	Digital Input Status		Status wejść cyfrowych		…… / ……
	6C0	Analogue Input Status		Status wejść analogowych		…… / ……
	6D0	Run Time		Czas pracy		… h: … m
		6D1	Reset Run Time	Kasowanie czasu pracy	No	
	6E0	Mains Time		Czas zasilania falownika		… h: … m
	6F0	Energy		Zużycie energii		… kW
		6F1	Reset Energy	Kasowanie zużycia energii	No	
	6G0	Process Speed		Prędkość procesu		…
		6G1*	Set Process Unit	Ustawienie jednostki procesu	None	
		6G2*	Set Process Scale	Ustawianie skali procesu	1.000	
	6H0	Warning		Ostrzeżenie		…
700	**View Trip Log**			Przegląd wykazu samoczynnych wyłączeń falownika		
	710	Trip 1				… h: … m
	720	Trip 2				… h: … m
	730	Trip 3				… h: … m
	740	Trip 4				… h: … m
	750	Trip 5				… h: … m
	760	Trip 6				… h: … m
	770	Trip 7				… h: … m
	780	Trip 8				… h: … m
	790	Trip 9				… h: … m
	7A0	Trip 10				… h: … m
	7B0	Reset Trip		Kasowanie wykazu wyłączeń	No	
800	**Monitor**			**Monitorowanie**		
	810	**Alarm Funktion**		Funkcje alarmowe		
		811*	Alarm Select	Wybór alarmu	Off	
		812*	Ramp Enable	Aktywność alarmów	Off	
		813*	Start Delay	Zwłoka na zadziałanie alarmu	2s	
		814*	Alarm Delay	Zwłoka odpowiedzi alarmowej	0.1s	
		815*	Auto Set	Funkcja automatycznych ustawień	No	
		816*	Max. Alarm	Maks. poziom alarmu	150%	

		817*	Max. Pre-Alarm	Maks. poziom. uprzedzenia	110%	
		818*	Min. Alarm	Minimalny poziom alarmowy	0%	
		819*	Min. Pre-Alarm	Minimalny poziom uprzedzenia	90%	
	820	**Comparators**		**Komparatory**		
		821	CA1 Value	CA1 Wartość	Speed	
		822	CA1 Constant	CA1 Stała	300 rpm	
		823	CA2 Value	CA2 Wartość	Torque	
		824	CA2 Constant	CA2 Stała	20 %	
		825	CD1	CD1	Run	
		826	CD2	CD2	DigIn1	
	830	**Logic Y**		**Funkcja logiczna Y**	**CA1&!A2&!CD1**	
		831	Y Comp 1	Y komparator 1	CA1	
		832	Y Operator 1	Y operator 1	&	
		833	Y Comp 2	Y komparator 2	!A2	
		834	Y Operator 2	Y operator 2	&	
		835	Y Comp 3	Y komparator 3	CD1	
	840	**Logic Z**		**Funkcja logiczna Z**	**CA1&!A2&!CD1**	
		831	Z Comp 1	Z komparator 1	CA1	
		832	Z Operator 1	Z operator 1	&	
		833	Z Comp 2	Z komparator 2	!A2	
		834	Z Operator 2	Z operator 2	&	
		835	Z Comp 3	Z komparátor 3	CD1	
900	View System Data			Przegląd danych systemowych		
	910	Inverter Type		Typ falownika		…
	920	Software		Oprogramowanie		…