

Elpro Drive



uživatelská příručka
k frekvenčním měničům

FDU40

FDU50

FDU69

e m o t r o n

Dyrektywy bezpieczeństwa

Instrukcja obsługi

Proszę najpierw zapoznać się z tą instrukcją obsługi.
Ta instrukcja obsługi przeznaczona jest dla:

- instalacji
- remontu
- obsługi
- projekcji

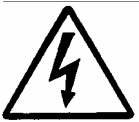
Kwalifikacja personelu

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

Instalacja

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

Otwarcie falownika



Ostrzeżenie !

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 są 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 przeciwzakłóceńowej) muszą być stosowane aby spełnione były normy EMC. Patrz punkt 3.4.

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.

1.1.1.1.1 Warunki otoczenia

Temperatura podczas magazynowania $-20 \div +60^{\circ}\text{C}$
Temperatura minimalna podczas pracy 0°C
Temperatura maksymalna podczas pracy patrz tab.36
Ciśnienia atmosferyczne $86 \div 106 \text{ kPa}$
Wilgotność relatywna, bez oroszenia $0 \div 90\%$

Falownik nie śmie być w żadnym wypadku podłączony do napięcia, jeżeli jest temperatura w otoczeniu mniejsza niż 0°C . Falownik mógłby się poważnie uszkodzić.

Jeżeli istnieje prawdopodobieństwo, że temperatura zejdzie poniżej 0°C , należy zabezpieczyć ogrzewanie rozdzielni oraz okolicznego obszaru.

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 $\cos \Phi$

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.

Sieć IT

Jeżeli falownik przeznaczony jest do używania w sieci IT (posiada izolowany węzeł transformatorów), należy porozumieć się z dostawcą jeszcze przed zamówieniem falownika.

Falownik dla sieci IT musi się dostosować już podczas produkcji.

Spis treści

1. INFORMACJE OGÓLNE	7
1.1 Wprowadzenie	7
1.2 Opis	7
1.2.1 Dla kogo przeznaczona jest ta instrukcja obsługi ?	7
1.2.2 Silniki	7
1.2.3 Normy	7
1.3 Używanie instrukcji obsługi	7
1.4 Dostawa i rozpakowanie	7
1.5 Oznaczenie typu	7
1.6 Normy	8
1.7 Demontaż i złomowanie	8
2 Jak rozpocząć pracę	9
2.1 Przeprowadzanie testu rozruchowego	9
2.2 Sterowanie z panelu sterującego	9
2.3 Minimalne podłączenie umożliwiające rozpoczęcie pracy	9
3 Instalacja i podłączenie	10
3.1 Montaż i chłodzenie	10
3.2 Wartość przepływu powietrza wentylatora chłodzącego	10
3.3 Podłączenie napięcia zasilania i silnika (X1, X2, X3)	10
3.4 Podłączenie napięcia zasilania i silnika według norm EMC	11
3.5 Długości przewodów odizolowanych	13
3.6 Płyta sterująca (starsza wersja) - control board	13
3.6.1 Podłączenia sygnałów sterujących (starsza wersja płyty)	15
3.7 Płyta sterująca (nowa wersja)	16
3.7.1 Podłączenia sygnałów sterujących (nowa wersja płyty)	17
3.8 Podłączenia sygnałów sterujących według norm EMC	18
3.8.1 Rodzaje sygnałów sterujących	18
3.8.2 Podłączanie ekranów przewodów zasilających i sterujących	18
3.8.3 Prądowy sygnał sterujący (0-20mA)	18
3.8.4 Skrętka	18
3.9 Przykład podłączeń	19
3.10 Opcje podłączeń	19
3.11 Wejścia / Wyjścia konfiguracja poprzez jumpery	19
3.12 Długość przewodów silnika	20
3.13 Przelączanie (rozłączanie) przewodów silnikowych	20
3.14 Równoległe łączenie silników	20
3.15 Używanie termistorów i termicznych przekaźników przeciążeniowych	20
3.16 Kategorie stopu i stop awaryjny	20
3.17 Definicje	20
4 Obsługa falownika	21
4.1 Obsługa panelu sterującego	21
4.1.1 Wyświetlacz LCD	21
4.1.2 Wskaźniki LED	22
4.1.3 Klawisz szybkiego dostępu (The Toggle Key)	22
4.1.4 Klawisze sterujące	22
4.1.5 Klawisze funkcyjne	23
4.1.6 Struktura Menu	23
4.1.7 Krótki opis Setup Menu	23
4.1.8 Programowanie podczas pracy	24
4.1.9 Przykład programowania	25
4.2 Obsługa funkcji Start / Stop / Zezwolenie [Run / Stop / Enable]	25
4.2.1 Ustawienie funkcji Start/Stop/Enable/Reset	25
4.2.2 Funkcje ENABLE a STOP	25
4.2.3 Wejścia Start / Stop / Zezwolenie (Run / Stop / Enable), sterowane poziomem sygnału	25
4.2.4 Wejścia Start/Stop/Enable - sterowanie zboczem	26
4.2.5 Funkcje Reset a Autoreset	26
4.2.6 Kierunek prędkości i rotacja	27
4.3 Używanie zestawów parametrów	27
4.4 Używanie pamięci panelu sterującego	29
5 Funkcjonalny opis Setup Menu	30
5.1 Rozdzielczość ustawień	30
5.2 Okno startowe / Start Window [100]	30
5.2.1 Pierwsza linia / 1st Line [110]	30

5.2.2	Druga linia / 2nd Line [120].....	30
5.3	Nastawy główne Main Set-Up [200].....	30
5.3.1	Sterowanie / Operation [210].....	30
5.3.2	Charakterystyka U/f / V/Hz Curve [211].....	30
5.3.3	Sterowanie wartością zadaną / Reference kontrol [212].....	31
5.3.4	Sterowanie Start/Stop / Run/Stop Kontrol [213].....	32
5.3.5	Rotacja / Rotation [214].....	32
5.3.6	Sterowanie Poziom/Zbocze / Level /Edge Kontrol [215].....	33
5.3.7	Kompensata Ix R / IxR Compensation [216].....	33
5.3.8	Sieć / Mains [217].....	33
5.3.9	Dane silnika / Motor data [220].....	33
5.3.10	Moc silnika / Motor power [221].....	33
5.3.11	Napięcie silnika / Motor voltage [222].....	34
5.3.12	Częstotliwość silnika Motor frequency [223].....	34
5.3.13	Prąd silnika / Motor current [224].....	34
5.3.14	Prędkość silnika / Motor speed [225].....	34
5.3.15	Cos PHI silnika / Motor cos PHI [226].....	34
5.3.16	Funkcje użytkowe / Utility [230].....	34
5.3.17	Język / Language [231].....	34
5.3.18	Klawiatura (od)blokowanie / Keyboard (un)lock [232].....	34
5.3.19	Ustawienie kopiowania / Copy Set [233].....	35
5.3.20	Wybór zestawu parametrów / Select set no. [234].....	35
5.3.21	Ładowanie ustawień fabrycznych Default values [235].....	35
5.3.22	Kopiowanie wszystkich ustawień do panelu sterującego / Copy all settings to CP [236].....	35
5.3.23	Ładowanie zestawów parametrów z Panelu sterującego / Load Parameter Sets from CP [237].....	36
5.3.24	Ładowanie aktywnego zestawu parametrów z Panelu Sterującego / Load aktive Par. Set. from CP [238].....	36
5.3.25	Ładowanie wszystkich ustawień z Panelu Sterującego / Load all settings from CP [239].....	36
5.3.26	Autoreset [240].....	36
5.3.27	Liczba samoczynnych wyłączeń falownika [241].....	36
5.3.28	Wybór autokasowania samoczynnych wyłączeń falownika.....	36
5.3.29	Opcja : Komunikacja szeregową [250].....	37
5.3.30	Opcja : PTC [260].....	37
5.3.31	PTC [261].....	37
5.3.32	Makra / Macros [270].....	37
5.3.33	Wybór makra / Select Macro [271].....	37
5.4	Zestawy parametrów / Parameter Sets [300].....	40
5.4.1	Start/Stop / Run/Stop [310].....	40
5.4.2	Czas przyspieszania / Acceleration time [311].....	40
5.4.3	Przyspieszenie dla MotPot / Acceleration Time for MotPot [312].....	40
5.4.4	Przyspieszenie do częstotliwości min. / Acceleration Time to Min.Freq. [313].....	40
5.4.5	Typ krzywej przyspieszania / Acceleration ramp type [314].....	41
5.4.6	Czas zwalniania / Deceleration Time [315].....	41
5.4.7	Zwalnianie dla Mot Pot/ Deceleration Time for MotPot [316].....	41
5.4.8	Zwalnianie z częstotliwości min. / Deceleration Time to Min.Freq. [317].....	41
5.4.9	Typ krzywej zwalniania / Deceleration Ramp Type [318].....	41
5.4.10	Rodzaj startu / Start Mode [319].....	42
5.4.11	Rodzaj stopu / Stop Mode [31A].....	42
5.4.12	Ostry start / Spinstart [31B].....	42
5.4.13	Częstotliwość / Frequency [320].....	42
5.4.14	Częstotliwość minimalna/ Minimal Frequency [321].....	42
5.4.15	Częstotliwość maksymalna / Maximum Frequency [322].....	42
5.4.16	Tryb prędkości minimalnej Min Speed Mode [323].....	43
5.4.17	Kierunek prędkości / Speed Direction [324].....	43
5.4.18	Potencjometr silnika/ Motor Potentiometer [325].....	43
5.4.19	Zadana częstotliwość 1 do 7 / Preset Frequency 1 to 7 [326 - 32C].....	44
5.4.20	Dolna granica pierwszej częstotliwości krytycznej / Skip Freq 1 Low [32D].....	44
5.4.21	Górna granica pierwszej częstotliwości krytycznej / Skip Freq 1 High [32E].....	45
5.4.22	Dolna granica 2 częstotliwości krytycznej / Skip Freq 1 Low [32F].....	45
5.4.23	Górna granica 1 częstotliwości krytycznej / Skip Freq 1 High [32G].....	45
5.4.24	Prędkość przy pracy ręcznej / Jog Speed [32H].....	45
5.4.25	Priorytety prędkości.....	45
5.4.26	Moment obrotowy / Torque [330].....	46
5.4.27	Maksymalny moment obrotowy / Maximum Torque [331].....	46
5.4.28	Regulatory / Controllers [340].....	46
5.4.29	Optymalizacja strumienia magnetycznego / Flux optimization [344].....	46
5.4.30	Częstotliwość spinania / Sound Characteristic [342].....	46
5.4.31	Regulator PID / PID Controller [343].....	46
5.4.32	Wzmocnienie P regulatora PID / PID P Gain [344].....	47
5.4.33	Czas całkowania I regulatora PID / PID I Time [345].....	47

5.4.34	PID D - czas / PID D Time [346]	47
5.4.35	Ograniczenia / Zabezpieczenia / Limits / protections [350]	47
5.4.36	Przekroczenie niskiego napięcia / Low Voltage Override [351]	47
5.4.37	Zablokowany wirnik silnika / Rotor Locked [352]	48
5.4.38	Strata silnika / Motor Lost [353]	48
5.4.39	Prąd I ² t silnika / Motor I ² t Current [355]	49
5.5	Wejścia / Wyjścia / I / O [400]	50
5.5.1	Wejścia analogowe / Analog Inputs [410]	50
5.5.2	AnIn 1 - funkcja / AnIn 1 - Function [411]	50
5.5.3	AnIn 1 - Ustawienia / AnIn 1 Set-up [412]	50
5.5.4	AnIn 1 - Offset [413]	51
5.5.5	AnIn1 - Wzmocnienie / AnIn 1 Gain [414]	51
5.5.6	AnIn2 – funkcje / Function [415]	52
5.5.7	AnIn 2 Ustawienia / AnIn 2 Set-up [416]	52
5.5.8	AnIn 2 Przesunięcie charakterystyki / AnIn 2 Offset [417]	52
5.5.9	AnIn 2 Wzmocnienie / AnIn 2 Gain [418]	52
5.5.10	Wejścia cyfrowe / Digital Inputs [420]	52
5.5.11	Wejście DigIn 1 / DigIn 1 [421]	52
5.5.12	DigIn 2 [422]	53
5.5.13	DigIn3 [423]	53
5.5.14	DigIn4 [424]	53
5.5.15	DigIn5 [425]	53
5.5.16	DigIn6 [426]	53
5.5.17	DigIn7 [427]	53
5.5.18	DigIn8 [428]	53
5.5.19	Wyjścia analogowe / Analog Outputs [430]	54
5.5.20	AnOut 1 - funkcja / AnOut 1 function [431]	54
5.5.21	AnOut 1 Ustawienia / AnOut 1 Setup [432]	54
5.5.22	AnOut 1 Przesunięcie charakterystyki / AnOut 1 Offset [433]	54
5.5.23	AnOut 1 Wzmocnienie / AnOut 1 Gain [434]	54
5.5.24	AnOut 2 funkcja / AnOut 2 function [435]	55
5.5.25	AnOut 2 Ustawienia / AnOut 2 Set-up [436]	55
5.5.26	AnOut 2 Przesunięcie charakterystyki / AnOut 2 Offset [437]	55
5.5.27	AnOut 2 Wzmocnienie / AnOut 2 Gain [438]	55
5.5.28	Wyjścia cyfrowe / Digital Outputs [440]	55
5.5.29	DigOut 1 funkcja / DigOut 1 Function [441]	55
5.5.30	DigOut 2 - funkcja / DigOut 2 - function [442]	56
5.5.31	Przekaźniki wyjściowe Relays [450]	56
5.5.32	Przekaźnik wyjściowy 1 funkcja / Relay 1 - Function [451]	56
5.5.33	Przekaźnik wyjściowy 2 - funkcja / Relay 2 - Function [452]	56
5.6	Ustawianie/Przegląd wartości zadanych Set/View reference value [500]	57
5.7	Przegląd operacji / View operation [600]	57
5.7.1	Częstotliwość / Frequency [610]	57
5.7.2	Ładunek / Load [620]	57
5.7.3	Moc elektryczna / El. Power [630]	57
5.7.4	Prąd / Current [640]	57
5.7.5	Napięcie / Voltage [650]	58
5.7.6	Napięcie podłączenia VDC / VDC-Link voltage [660]	58
5.7.7	Temperatura radiatora / Heatsink temperature [670]	58
5.7.8	Status falownika / FI Status [680]	58
5.7.9	Status wejścia cyfrowego / Digital input status [690]	58
5.7.10	Status wejścia analogowego / Analogue input status [6A0]	59
5.7.11	Czas pracy / Run Time [6B0]	59
5.7.12	Kasowanie czasu pracy Reset Run Time [6B1]	59
5.7.13	Czas zasilania falownika / Mains Time [6C0]	59
5.7.14	Energia / Energy [6D0]	59
5.7.15	Kasowanie licznika energii / Reset Energo [6D1]	59
5.7.16	Prędkość procesu / Process Speed [6E0]	60
5.7.17	Ustawienie jednostki procesu / Set Process Unit [6E1]	60
5.7.18	Ustawienie skali procesu / Set Process Scale [6E2]	60
5.7.19	Ostrzeżenie / Warning [6F0]	60
5.8	Przegląd wykazu samoczynnych wyłączeń falownika / View trip log [700]	60
5.8.1	Samoczynne wyłączenie 1 do 10 / Trip 1 to 10 [710 - 7A0]	60
5.8.2	Kasowanie wykazu samoczynnych wyłączeń falownika / Reset trip log [7B0]	61
5.9	Monitorowanie / Monitor [800]	61
5.9.1	Funkcje alarmowe / Alarm functions [810]	61
5.9.2	Wybór alarmu Alarm Select [811]	61
5.9.3	Alarm - awaria / Alarm - Trip [812]	61
5.9.4	Alarm / Ramp Alarm [813]	62

5.9.5	Zwłoka czasowa na zadziałanie alarmu podczas startu / Alarm start delay [814].....	62
5.9.6	Zwłoka czasowa odpowiedzi alarmowej Alarm response delay [815].....	62
5.9.7	Funkcja automatycznych ustawień / Auto set function [816].....	62
5.9.8	Maks. poziom alarmu (Przeciążenie) / Max Alarm level (Overload) [817].....	62
5.9.9	Maksymalny zadany poziom alarmu (Przeciążenie) / Max Pre-alarm level (Overload) [818]	63
5.9.10	Minimalny poziom alarmu (Niedociążenie) / Min Alarm level (Undreload) [819].....	63
5.9.11	Minimalny zadany poziom alarmu (Niedociążenie) / Max Pre-alarm level (Underload) [81A].....	63
5.9.12	Komparatory / Comparators [820].....	65
5.9.13	Wartość komparatora analogowego 1/ Analogue Comparator 1 - value [821].....	65
5.9.14	Stała komparatora analogowego 1 / Analogue Comparator 1 - constant [822].....	65
5.9.15	Wartość komparatora analogowego 2 / Analogue Comparator 2 - value [823].....	66
5.9.16	Stała komparatora analogowego 2/ Analogue Comparator 2 - constant [824].....	66
5.9.17	Komparator cyfrowy 1/ Digital Comparator 1 [825]	66
5.9.18	Komparator cyfrowy 2/ Digital Comparator 2 [826]	66
5.9.19	Wyjście logiczne Y / Logic Output Y [827]	67
5.9.20	Wyjście logiczne Z / Logic Output Z [828].....	67
5.9.21	Przegląd danych systemowych / View system data [900].....	68
5.9.22	Typ falownika / Type [910].....	68
5.9.23	Oprogramowanie Software [920]	68
6	Wskazania błędów, diagnostyka i konserwacja	69
6.1.1	Samoczynne wyłączenia falownika, ostrzeżenia i ograniczenia	69
6.2	Przyczyny samoczynnych wyłączeń i środki zapobiegawcze.	70
6.2.1	Technicznie wykwalifikowany personel.....	70
6.2.2	Otwarcie falownika.....	70
6.2.3	Środki ostrożności przy podłączonym silniku.....	70
6.2.4	Autokasowanie samoczynnego wyłączenia falownika	70
6.3	Konserwacja	73
7	Opcje	74
7.1	Stopień ochrony IP23 i IP54	74
7.2	Zewnętrzny panel sterujący (ECP).....	75
7.3	Ruchoma płyta sterowania (HCP).....	75
7.4	Układ hamujący (Brake choper).....	75
7.5	Karta PTC	76
7.6	IO karta uzupełniająca	76
7.7	Dławiki wyjściowe	76
7.8	Komunikacja	76
8	Dane techniczne	77
8.1	Ogólne parametry elektryczne	77
8.2	Elektryczne parametry dla różnych typów falownika.....	78
8.3	Stopień ochrony.....	79
8.4	Bezpieczniki i przekroje kabelów	80
8.5	Warunki otoczenia	81
8.6	Rozmiary i masa	81
9	Tabela parametrów falownika	83

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Wprowadzenie

Falownik przeznaczony jest do sterowania prędkością i momentem obrotowym standardowych trójfazowych silników elektrycznych pomp, wentylatorów i pozostałych napędów posiadających charakterystykę kwadratową lub liniową oraz gdzie nie jest konieczna wysoka dynamika napędu.

Falownik zawiera arcynowoczesny moduł wektorowy, który zrealizowany jest jednym cyfrowym procesorem sygnałowym (CSP). Zasada modulacji wzorowana jest na metodzie U/f.

Różne karty poszerzające i funkcje uzupełniające powodują zwiększenie uniwersalności oraz wykorzystanie falownika w szerokiej skali napędów.

1.2 Opis

Ta instrukcja obsługi opisuje instalację i obsługę następujących typów falownika

- FDU40-003 do FDU40-1k1
- FDU50-018 do FDU50-1k1
- FDU69-018 do FDU69-810

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.

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

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.

- *Rozdział 1:* zawiera informacje ogólne.
- *Rozdział 2:* wyjaśnia, jak w prosty sposób rozpocząć pracę z falownikiem.
- *Rozdział 3:* opisuje instalację falownika także przy spełnieniu Dyrektyw EMC. Setup Menu List i Quick Setup Chart powodują, że dokonywanie ustawień falownika odbywa się w prosty i szybki sposób.
- *Rozdział 4:* wyjaśnia obsługę falownika.

- *Rozdział 5:* jest główną "bazą danych" wszystkich funkcji. Baza ta rozmieszczona jest w takim samym porządku jak w Setup Menu i podaje informacje na temat rozwiązywania problemów, znajdowania błędów i diagnozowania.
- *Rozdział 7:* dostarcza informacji na temat używania opcjonalnych kart i funkcji. Dla niektórych opcji odniesienie jest robione do oddzielnych instrukcji obsługi tych opcji.
- *Rozdział 8:* zawiera spis wszystkich danych technicznych dotyczących zakresu mocy.
- *Rozdział 9. i 10.* zawiera spis wszystkich danych falownika – SetUp Chart oraz ustawienie falownika

Quick Setup Chart umieszczony na drzwiach szafy, aby był łatwy dostęp w przypadku nagłej potrzeby.

1.4 Dostawa i rozpakowanie

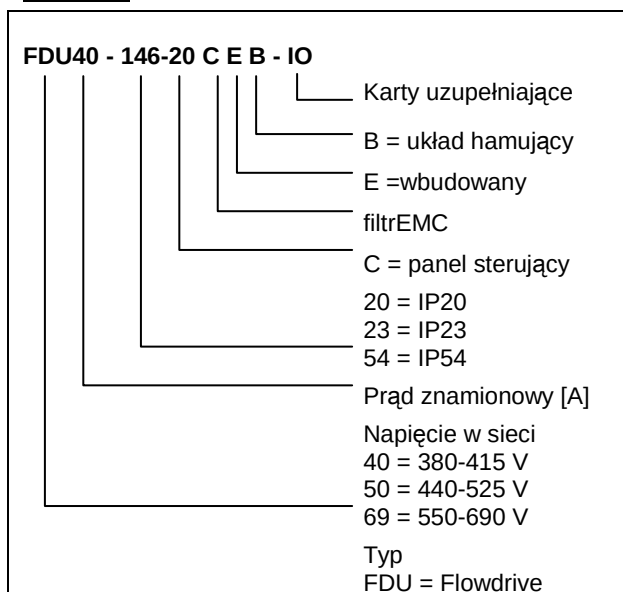
Proszę sprawdzić czy nie ma widocznych znaków uszkodzenia. Jeżeli jakiegokolwiek uszkodzenie zostanie zauważone proszę powiadomić dostawcę. Nie wolno instalować falownika w przypadku gdy takie uszkodzenie zostanie zauważone.

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.

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 typu

Legenda:



Rys.1

Legenda

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.

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

Tab.1 Normy

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 przykład 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.

2.1 Przeprowadzanie testu rozruchowego

- Sprawdź czy właściwie podłączone są napięcie zasilania i silnik.
- Zadać dane znamionowe w postaci [220], patrz rozdz. 5.3.9.
- Aby uruchomić silnik, muszą być dostępne wartości zadana i komenda startu. Patrz także rysunek 2.
- Ustawienie fabryczne dla wartości prędkości zadanej zakłada, że wejście AnIn1 na zacisku 2 jest wejściem prędkości zadanej 0 - 10VDC. Podłączyć potencjometr lub sygnał 0 - 10V pomiędzy wejściami 1,2 i 3 (a napięcie zadane +10V dostępne jest na zacisku 1). Patrz rys. 2.
- 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.
- 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

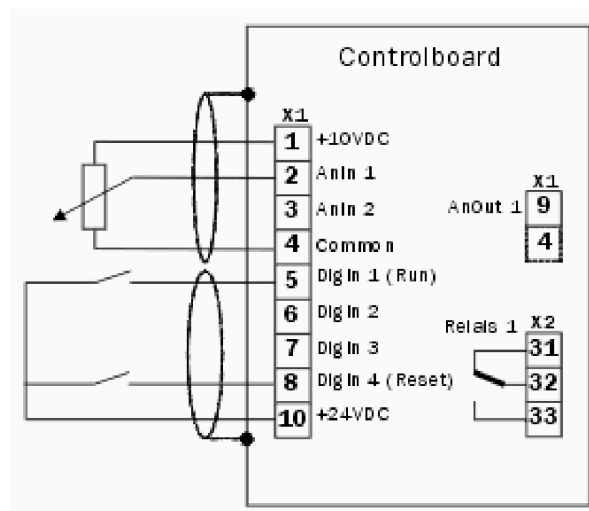
2.2 Sterowanie z panelu sterującego

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) wymagany przy sterowaniu z panelu sterującego jest zwarcie styku między zaciskami 10 i 11 „Enable” (Zezwolenie).
- Napęd może zostać uruchomiony przez naciśnięcie na panelu sterującym jednego z przycisków Run (RunL – lewy kierunek obrotów lub RunR – prawy kierunek obrotów)

2.3 Minimalne podłączenie umożliwiające rozpoczęcie pracy

Rysunek 2. pokazuje minimalne podłączenie jakie potrzebne jest do uruchomienia układu. Wejście AnIn1 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).



Rys.2

Podłączenie minimalne

3 Instalacja i podłączenie



Zagrożenie !

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

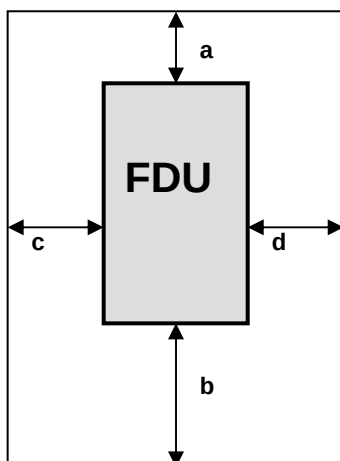
Pomimo tego, że podłączenia sygnałów sterujących i jumperów są odizolowane od napięcia zasilania, należy zawsze zachować odpowiednie środki ostrożności przed otwarciem falownika.

WSKAZÓWKA !

Falowniki o rozmiarach X10 do X15 (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.



Rys.3 Zamontowania falowników o rozmiarach X1 do X5

Rysunek 3. pokazuje minimalną przestrzeń jaka jest wymagana w otoczeniu falownika o rozmiarach X1 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 powietrza chłodzącego.

Następujące minimalne odległości pomiędzy dwoma falownikami oraz falownikiem i ścianą muszą być zachowane :

Tab.2 Odległości montażu

	FDU-FDU	FDU-ściana
a	200 mm	100 mm
b	200 mm	100 mm
c	30 mm	30 mm
d	30 mm	30 mm

FDU: rozmiary X1 aż X5

Na rys.74 - rys.85 w rozdz. 8 pokazane są wymiary falowników..

Falowniki o wymiarach X1 do X5 wyposażone są w otwory zaczepne dla przyśrubowania falownika do ściany. W falownikach można użyć szablonu w celu łatwego określenia pozycji otworów mocujących.

3.2 Wartość przepływu powietrza wentylatora chłodzącego

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

Tab.3 Ilość powietrza chłodzącego

typ	Ilość powietrza [m ³ /h]
X1	40
X2	165
X3	510
X4	800
X5	975

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

Rysunek 4. pokazuje położenie zacisków napięcia zasilania (X1) i zacisków silnika (X2)) i zacisków do podłączenia oporu hamowania (X3) option. Przy typie X1 do X4 zaciski te znajdują się w pośrodku falownika i są przystępne po otwarciu drzwi frontowych falownika. Przy typie X5 zaciski przymocowane są na szynie DIN, która znajduje się pod falownikiem.

L1	L2	L3	PE	DC +	R	⊥	U	V	W
X1				X3 (option)		X2			

Rys.4 Podłączenie tablicy zaciskowej FDU

ZAGROŻENIE !

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

Tab.4 Podłączenie sieci 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, podłączenie napięcia stałego (DC-Link) (opcja)

Ostrzeżenie

Zaciski dla podłączenia oporu (DC+, R) są zainstalowane tylko w wypadku, jeśli falownik wyposażony jest w jednostkę hamowania.



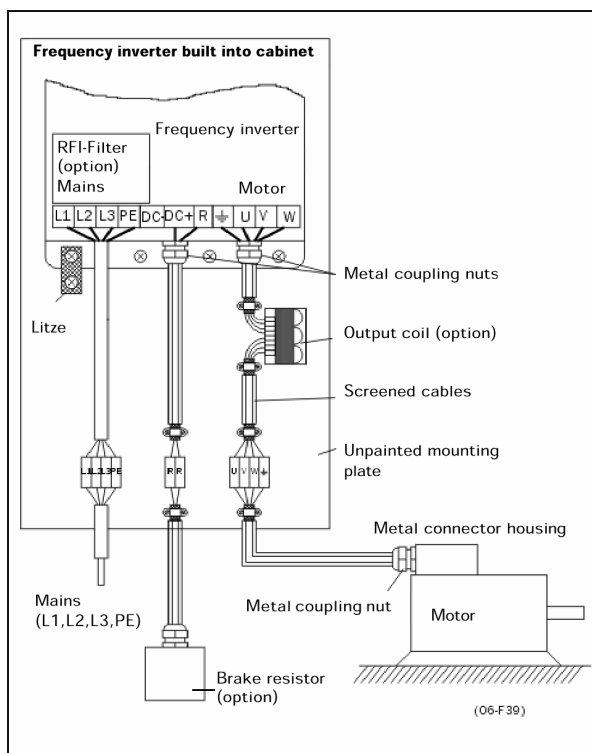
Uwaga!

Opór hamowania podłączany jest zawsze do zacisków DC+ a R !
W przyszłości falowniki FDU nie będą wyposażone w zacisk DC

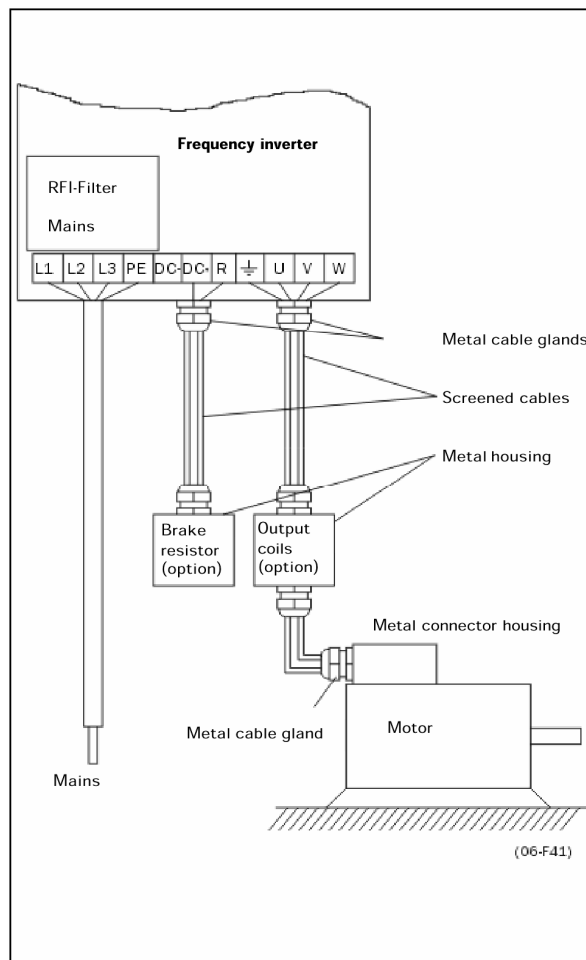
3.4 Podłączenie napięcia zasilania i silnika według norm EMC

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 Faradaya” 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 5 i 6.



Rys.5 Montaż do metalowej płyty montażowej



Rys.6 Montaż do izolowanej płyty montażowej albo podłączenie wolne bez płyty montażowej

Uwaga!

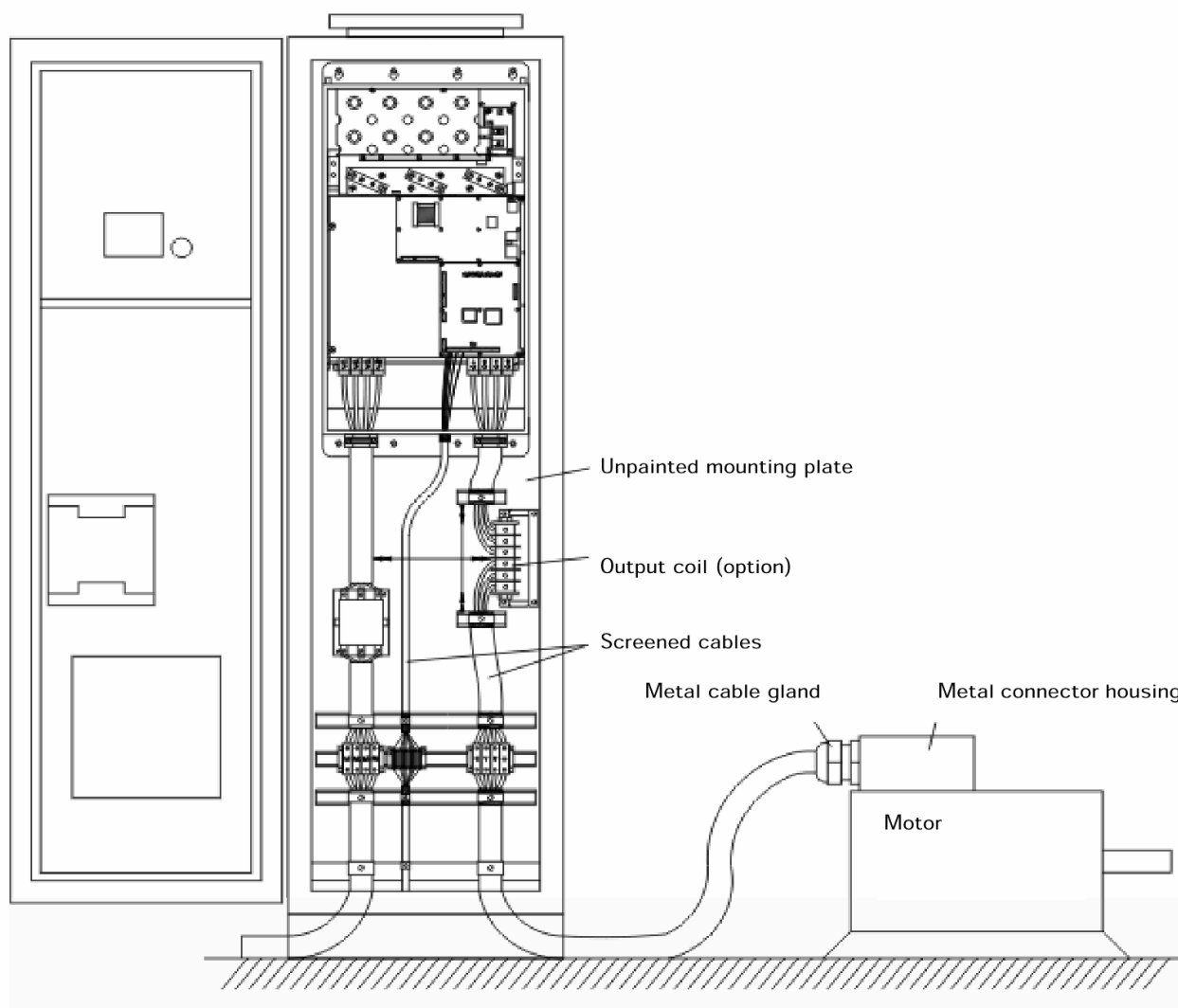
W wypadku że wymienione zarządzenia nie są wykonane idealnie, wtedy instalacja nie zgadza się z przepisami EMC.

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 opłotu miedzi, lub użycie przewodów specjalnie przeznaczonych do używania z falownikami.
- Wszystkie ekranowania przewodów muszą być podłączone (360°) 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 połączeń 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 7. pokazuje przykład falownika dużych rozmiarów zamontowanego w szafce.



Rys.7 Falownik większych mocy znajdujący się w szkrzyni

3.5 Długości przewodów odizolowanych

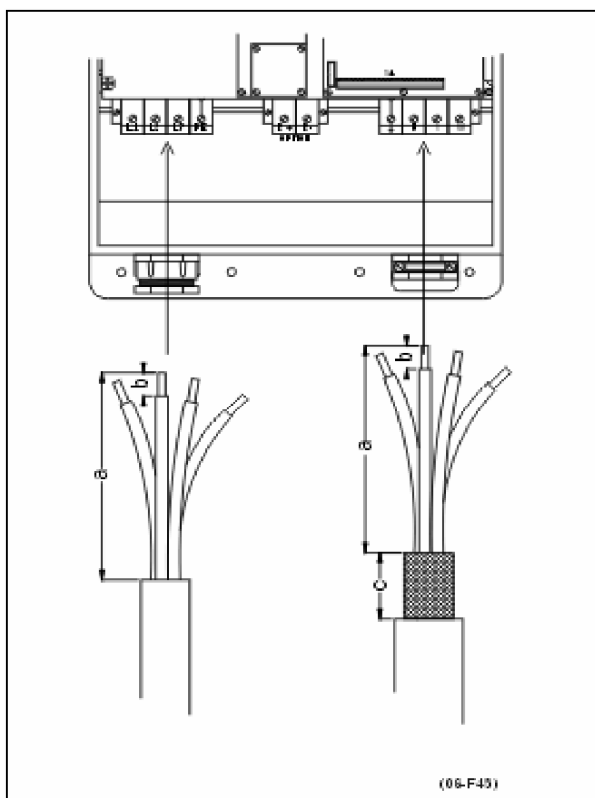
Rysunek 7 i 8 pokazuje jakie są rekomendowane długości przewodów odizolowanych silnika i przewodów zasilania.

Tab.5 Długości przewodów odizolowanych zasilania

Typ	A [mm]	B [mm]
X1	60	8
X2	130	11
X3	160	16
X4 oprócz ...-175	170	24
X4 -175	170	33
X5	-	40

Tab.6 Długości przewodów odizolowanych silnika

Typ	A [mm]	B [mm]	C [mm]
X1	60	8	31
X2	130	11	34
X3	160	16	41
X4 oprócz...-175	170	24	46
X4 -175	170	33	46
X5	-	40	-



Rys.8 Długości odizolowanych przewodów przy FDU

3.6 Płyta sterująca (starsza wersja) - control board

Na rysunku 9. 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.

Opis:

- Jumpery S1 do S6: Używane są do ustawienia rodzaju wejść, wyjść analogowych – napięciowe lub prądowe.

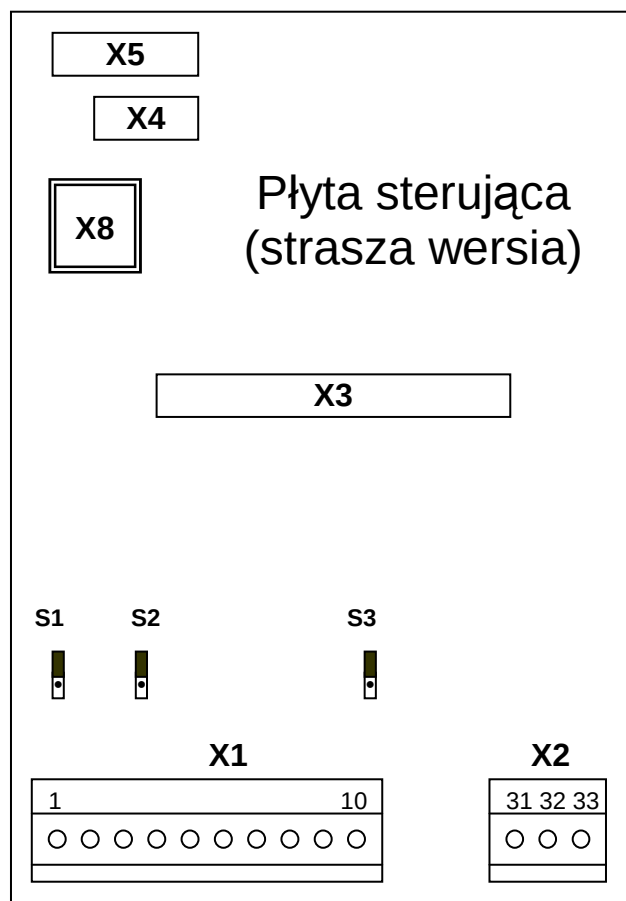
- Listwa zaciskowa X1 Doprowadzenia i wyprowadzenia analogowych i cyfrowych sygnałów sterujących.

- Listwa zaciskowa X2 : Wyjścia przekaźnikowe.

- Konektor X3: Dla I/O karty, poszerzenie wejść i wyjść

- Konektor X5 : Opcyjny konektor, używany w przypadku gdy jest wbudowany.

- Konektor X8 : Podłączenie panelu sterującego



Rys.9 Płyta sterująca FDU

IO karta – poszerzenie wejść i wyjść

Rys. 10 oznacza podłączenie I/O karty uzupełniającej. Ta karta dostarczana jest za dopłatę.

Ostrzeżenie!

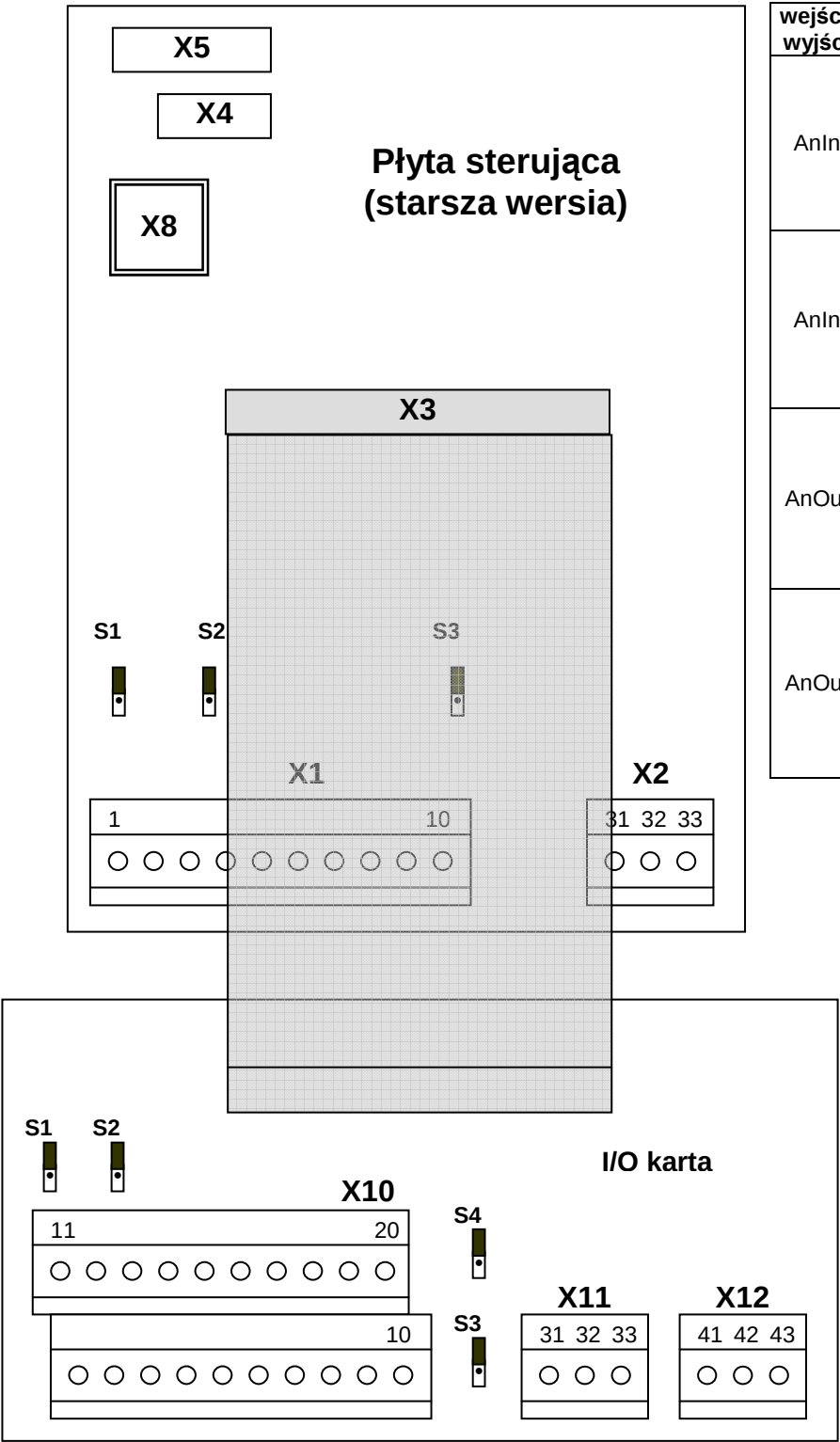
Jeżeli używana jest IO karta uzupełniająca, pierwotne wejścia i wyjścia nie są wykorzystane.

Jumper S1 do S4:

Listwa zaciskowa X10:

Listwa zaciskowa X11,X12: Wyjścia przekaźnikowe

Używane są do ustawienia rodzaju wejść, wyjść analogowych – napięciowe lub prądowe. Doprowadzenia analogowych i cyfrowych sygnałów sterujących.



wejście/ wyjście	typ	JUMPER
AnIn1	0-10 V (ustawione)	S1
	0-20 mA	S1
AnIn2	0-10 V (ustawione)	S2
	0-20 mA	S2
AnOut1	0-10 V (ustawione)	S3
	0-20 mA	S3
AnOut2	0-10 V (ustawione)	S4
	0-20 mA	S4

Rys.10 Schemat podłączenia uzupełniającej IO karty do karty sterowania FDU

3.6.1 Podłączenia sygnałów sterujących (starsza wersja płyty)

Dokonywanie podłączeń sygnałów sterujących jest możliwe po uprzednim otwarciu frontowego panelu. Patrz rysunki 78 do 84. Podłączenia te wykonuje się przy pomocy skręconych giętkich przewodów o średnicy do 1.5 mm² oraz mocnych trwałych przewodów o średnicy do 2.5 mm².

Wskazówka !

Przedstawione w tabelce 7. funkcje wejść i wyjść są ustawieniami fabrycznymi. Inne funkcje wejść, wyjść zamieszczone są w rozdziale 5
Maksymalne obciążenie wyjść 10, 11 a 12 jest 100mA.
Zaciski podłączeń X1 i X2 na karcie sterującej FDU są zgodne z zaciskami X10 i X11 na I/O karcie uzupełniającej.

Tab.7 Podłączenia sygnałów sterujących, ustawienia fabryczne.

X1/X10	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	wejście analogowe
3	AnIn 2+	Off (nieaktywne) sygnał dodatni	0 ±10VDC lub 0/4 - ±20mA	wejście analogowe
4	Common	Masa sygnału	0V	wyjście
5	DigIn1	Start (Run)	0-8/24 VDC	Wejście cyfrowe
6	DigIn2	Off (nieaktywne)	0-8/24 VDC	Wejście cyfrowe
7	DigIn 3	Off (nieaktywne)	0-8/24 VDC	Wejście cyfrowe
8	DigIn 4	Reset	0-8/24 VDC	Wejście cyfrowe
9	AnOut1	0 - 200% f _{MOT}	0-10 VDC lub 0/4-20 mA	Wyjście analogowe
10	+24 V	+24 VDC – napięcie zasilania	+24 VDC, maks. 100 mA	Wyjście
X2 / X11				
31	NC 1	Przełącznik 1 TRIP Samoczynne wyłączenie, aktywne gdy falownik jest w stanie samoczynnego wyłączenia	styk bezpotencjałowy 2A / 250VAC / AC1	wyjście przełącznikowe
32	COM 1			
33	NO 1			
X10	IO karta uzupełniająca			
11	DigOut1	Run – praca, aktywny gdy falownik działa	24 VDC, 50 mA	Wyjście cyfrowe
12	DigOut2	No Trip – śadna awaria	24 VDC, 50 mA	Wyjście cyfrowe
13	DigIn 5	Off (nieaktywne)	0-8/24 VDC	Wejście cyfrowe
14	DigIn 6	Off (nieaktywne)	0-8/24 VDC	Wejście cyfrowe
15	DigIn 7	Off (nieaktywne)	0-8/24 VDC	Wejście cyfrowe
16	DigIn 8	Off (nieaktywne)	0-8/24 VDC	Wejście cyfrowe
17	Common	Masa sygnału	0 V	Wyjście
18	AnOut2	0 - 200% f _{MOT}	0-10 VDC albo 0/4-20 mA	Wyjście analogowe
19	PTC+			Wejście cyfrowe
20	PTC-			Wejście cyfrowe
X12	IO karta uzupełniająca			
41	NC 2	Przełącznik 2 READY Gotowy, aktywne gdy falownik jest gotowy do startu	Styk bezpotencjałowy 2A / 250VAC / AC1	Wyjście przełącznikowe
42	COM 2			
43	NO 2			

3.7 Płyta sterująca (nowa wersja)

Na rysunku 11. i 12. 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.

Opis:

Jumper S1 do S6: Używane są do ustawienia rodzaju wejść, wyjść analogowych – napięciowe lub prądowe.

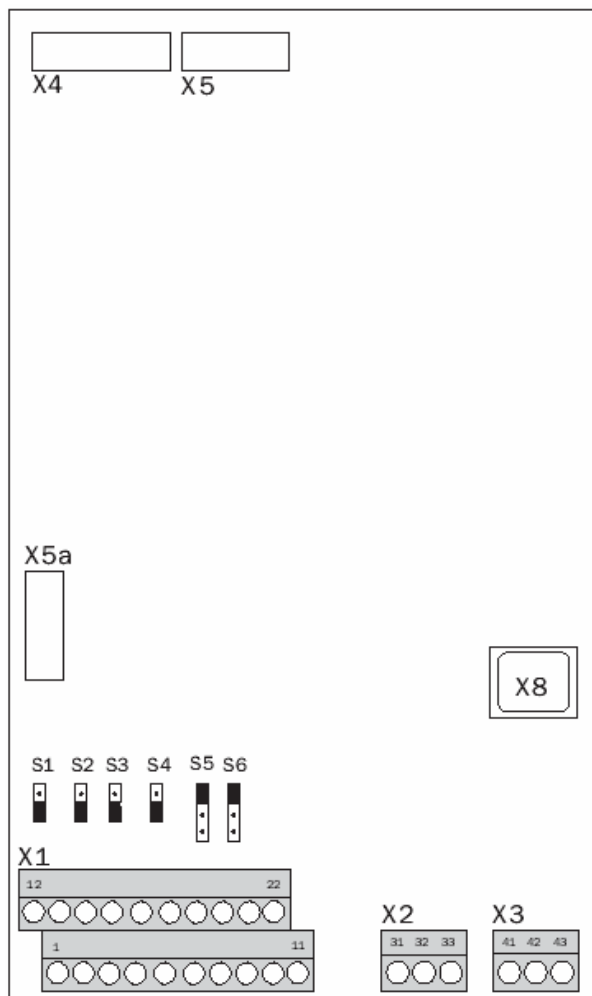
Listwa zaciskowa X1: Doprowadzenia i wyprowadzenia analogowych i cyfrowych sygnałów sterujących.

Listwa zaciskowa X2: Wyjścia przekaźnikowe.

Konektor X4: Dla seriowej komunikacji RS232/485

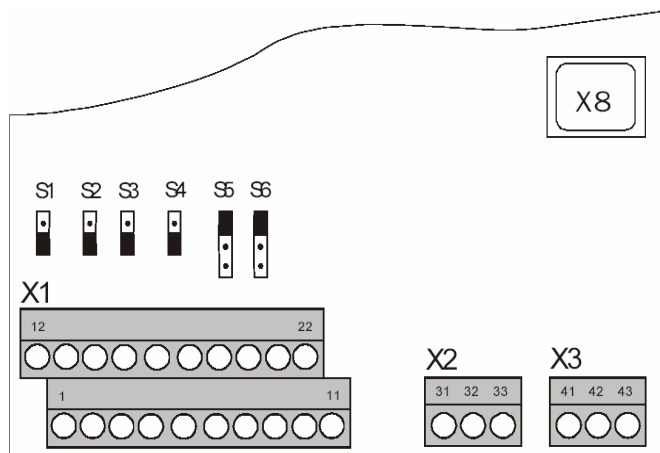
Konektor X5 : Opcyjny konektor, używany w przypadku gdy jest wbudowany.

Konektor X8 : Podłączenie panelu sterującego



Rys.11 Řídící deska FDU

wejsćie/ wyjsćie	typ	JUMPER
AnOut1	0-10 V (ustawione)	S1
	0-20 mA	S1
AnOut2	0-10 V (ustawione)	S2
	0-20 mA	S2
AnIn1	0-10 V (ustawione)	S3
	0-20 mA	S3
AnIn2	0-10 V (ustawione)	S4
	0-20 mA	S4
PTC1	PTC1 (ustawione)	S5
	Niewykorzystane	S5
	Niewykorzystane	S5
PTC2	PTC2 (ustawione)	S6
	Niewykorzystane	S6
	Niewykorzystane	S6



Rys.12 Rozložení JUMPER přepínačů

3.7.1 Podłączenia sygnałów sterujących (nowa wersja płyty)

Dokonywanie podłączeń sygnałów sterujących jest możliwe po uprzednim otwarciu frontowego panelu. Patrz rysunki 78 do 84. Podłączenia te wykonuje się przy pomocy skręconych giętkich przewodów o średnicy do 1.5 mm² oraz mocnych trwałych przewodów o średnicy do 2.5 mm².

Wskazówka !

Przedstawione w tabelce 7a. funkcje wejść i wyjść są ustawieniami fabrycznymi. Inne funkcje wejść, wyjść zamieszczone są w rozdziale 5
Maksymalne obciążenie wyjść 10, 11 a 12 jest 100mA.

Tab.7a. Podłączenia sygnałów sterujących, ustawienia fabryczne

X1	Nazwa	Funkcja (ustawienia fabryczne) :	Sygnał :	Typ :
1	+10 V	+10VDC - napięcie zasilania	+10VDC, max 10mA	wyjście
2	AnIn1	wartość zadana prędkości, sygnał dodatni	0 ±10VDC lub 0/4 - ±20mA	wejście analogowe
3	AnIn2	Off (nieaktywne) sygnał dodatni	0 ±10VDC lub 0/4 - ±20mA	wejście analogowe
4	PTC+			wejście analogowe
5	PTC-			wejście analogowe
6	-10 V	-10VDC - napięcie zasilania	-10VDC, max 10mA	wyjście
7	Common	masa sygnału	0V	wyjście
8	DigIn1	Start (Run)	0-8/24 VDC	wejście cyfrowe
9	DigIn2	Off (nieaktywne)	0-8/24 VDC	wejście cyfrowe
10	DigIn3	Off (nieaktywne)	0-8/24 VDC	wejście cyfrowe
11	+24 V	+24 VDC – napięcie zasilania	+24 VDC, maks. 100 mA	wyjście
12	Common	masa sygnału	0V	wyjście
13	AnOut1	0 - 200% f _{MOT}	0-10 VDC lub 0/4-20 mA	wyjście analogowe
14	AnOut2	0 - 200% f _{MOT}	0-10 VDC lub 0/4-20 mA	wyjście analogowe
15	Common	masa sygnału	0V	wyjście
16	DigIn4	Reset	0-8/24 VDC	wejście cyfrowe
17	DigIn5	Off (nieaktywne)	0-8/24 VDC	wejście cyfrowe
18	DigIn6	Off (nieaktywne)	0-8/24 VDC	wejście cyfrowe
19	DigIn7	Off (nieaktywne)	0-8/24 VDC	wejście cyfrowe
20	DigOut1	Run – praca, aktywny gdy falownik działa	24 VDC, 50 mA	Wyjście cyfrowe
21	DigOut2	No Trip – śadna awaria	24 VDC, 50 mA	Wyjście cyfrowe
22	DigIn8	Off (nieaktywne)	0-8/24 VDC	wejście cyfrowe
X2				
31	NC 1	Przełącznik 1 TRIP Samoczynne wyłączenie, aktywne gdy falownik jest w stanie samoczynnego wyłączenia	styk bezpotencjałowy 2A / 250VAC / AC1	wyjście przełącznikowe
32	COM 1			
33	NO 1			
X3				
41	NC 2	Przełącznik 2 READY Gotowy, aktywne gdy falownik jest gotowy do startu	Styk bezpotencjałowy 2A / 250VAC / AC1	Wyjście przełącznikowe
42	COM 2			
43	NO 2			

3.8 Podłączenia sygnałów sterujących według norm EMC

Aby spełnić dyrektywy EMC (patrz punkt 1.6) konieczne jest stosowanie się do instrukcji instalacyjnych opisanych w tej instrukcji obsługi.

3.8.1 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.
- Przekaznikowe : Styki przekładników (0-220VAC) mogą przełączać wysoko indukcyjne obciążenia (przekładnik pomocniczy, żarówka, zawór, układ hamowania, etc.).

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

3.8.2 Podłączanie ekranów przewodów zasilających i sterujących

Kiedy jedno, a kiedy 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.

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

Przykład:

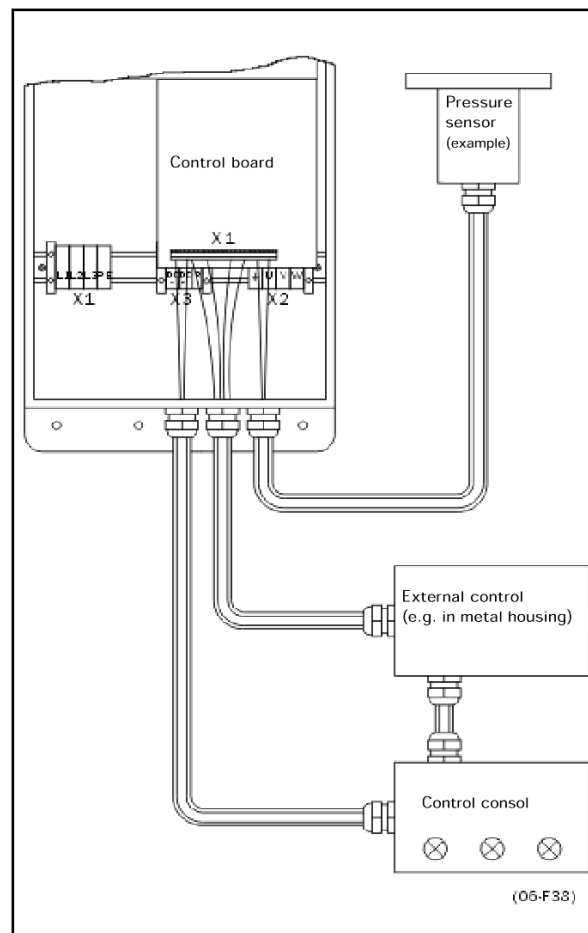
Czujnik ciśnienia z długim ekranowanym przewodem ma podłączenie poprzez zintegrowaną wtyczkę. A zatem ekranowanie czujnika jest zmienne. Rezultat tego jest taki, że teraz ekranowanie funkcjonuje jak antena i wychwytuje wszystkie zakłócenia lokalnego otoczenia sprzęgające się z falownikiem. W tym przypadku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

3.8.3 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 ($21k\Omega$). Dlatego też jest mocno zalecane używanie prądowych sygnałów sterujących w przypadku, gdy długość przewodów jest dłuższa niż kilka metrów.



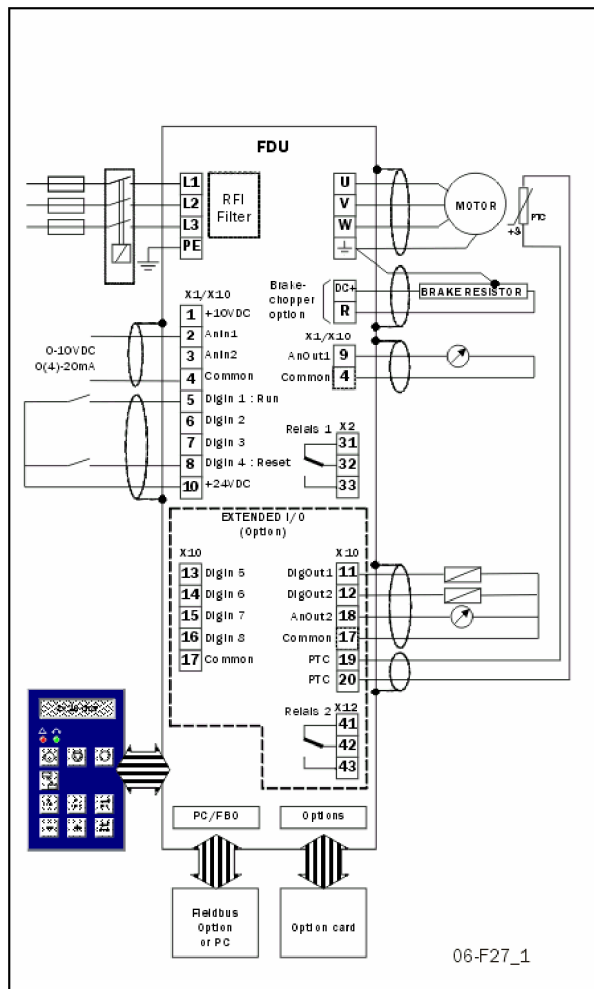
Rys.13 Ekranowanie elektromagnetyczne (EM) przewodów sygnałów sterujących.

3.8.4 Skrętka

Sygnały analogowe i cyfrowe są mniej wrażliwe na zakłócenia jeżeli ich przewody są „skręcane”. 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 skręcane (360°).

3.9 Przykład połączeń

Rysunek 12. przedstawia ogólny przegląd przykładowego podłączenia falownika



Rys.14 Przykład podłączenia

3.10 Opcje podłączeń

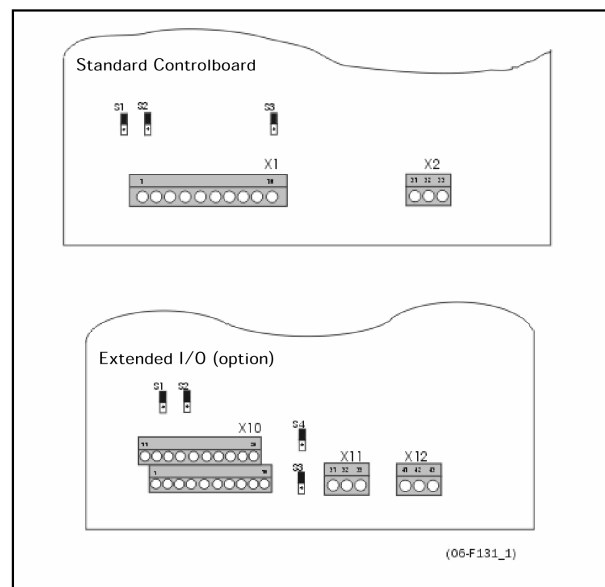
Opcjonalne karty są podłączane przez opcjonalne konektory X4 lub X5 i zamontowane powyżej lub z boku płyty sterującej w zależności od wersji i rodzaju falownika. Dla opcjonalnych kart wejściowo/wyjściowych należy brać pod uwagę te same zasady i dyrektywy EMC, jak te opisane w punkcie 3.7. Patrz także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

3.11 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, położenie Jumperów jest na rysunkach 9, 10 i 13.

Tab.8 Przełączniki JUMPER

Wejście/wyjście	Rodzaj sygnału	JUMPER
AnIn1	0-10 V (ustawienie fabryczne)	S1
	0-20 mA	S1
AnIn2	0-10 V (ustawienie fabryczne)	S2
	0-20 mA	S2
AnOut1	0-10 V (ustawienie fabryczne)	S3
	0-20 mA	S3
AnOut2	0-10 V (ustawienie fabryczne)	S4
	0-20 mA	S4



Rys.15 Umieszczenie listw zaciskowych i jumperów.

3.12 Długość przewodów silnika

Jeżeli przewody do silnika są dłuższe niż 100 m (40 m dla FDU), 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.

3.13 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.

3.14 Równoległe łączenie silników

Równoległe łączenie silników jest możliwe, ale łączna moc wszystkich silników nie może być większa niż moc nominalna falownika.

Jest także ważne prawidłowe ustawienie danych silnika w menu [220]:

[221]	moc silnika	suma wszystkich mocy silników
[222]	napięcie silnika	napięcie nominalne wszystkich silników musi być jednakowe
[223]	częstotliwość silnika	częstotliwość nominalna wszystkich silników musi być jednakowa.
[224]	prąd silnika	suma prądów wszystkich silników
[225]	obroty silnika	przeciętna liczba obrotów wszystkich silników; wszystkie silniki muszą mieć jednakową liczbę biegunów.
[226]	$\cos\phi$ silników	$\cos\phi$ wszystkich silników

3.15 Używanie termistorów i termicznych przełączników przeciążeniowych

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. Często najlepszym rozwiązaniem jest wyposażenie silnika w inne chłodzenie (dodatkowy wentylator).

Termistory montowane w uzwojeniach silnika stanowią lepsze termiczne zabezpieczenie silnika

Dla tego typu zabezpieczenie można falownik wyposażać w I/O kartę, a funkcję tą aktywować w menu (patrz rozdz. 5.3.30). Patrz także Rodzaje zabezpieczenia silnika typu I^2t [354] punkt 5.4.39, Prąd I^2t silnika [355] punkt 5.4.40.

3.16 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 napięcie 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.

Uwaga !

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 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

3.17 Definicje

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

Tab.9 Definicje

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	Hz
$I_{CL, 60s}$	150% I_{NOM}	A, RMS
I_{TRIP}	Prąd wyłączenia, 290% I_{NOM}	A
Speed	Aktualna prędkość silnika	Rpm
Torque	Aktualny moment obrotowy silnika	Nm

4 Obsługa falownika

Jeżeli doprowadzane jest napięcie zasilania, to wszystkie ustawienia są ładowane z pamięci trwałej (EPROM). 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 :

100	0rpm
Stp	0% 0.0Nm

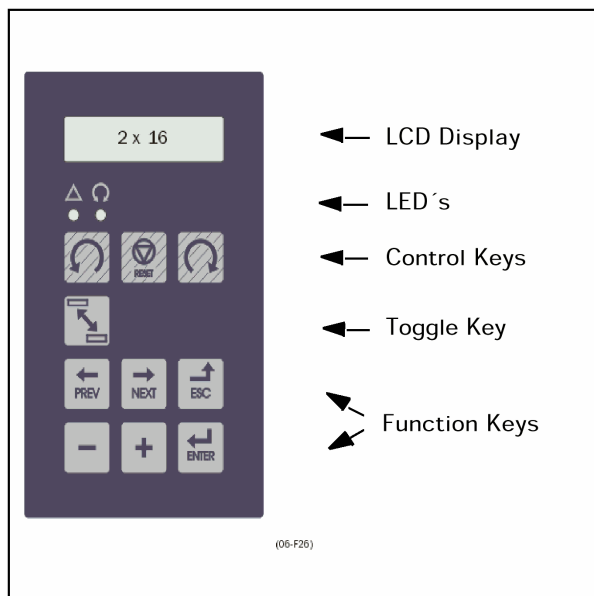
4.1 Obsługa panelu sterującego

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 bezpośrednio 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.

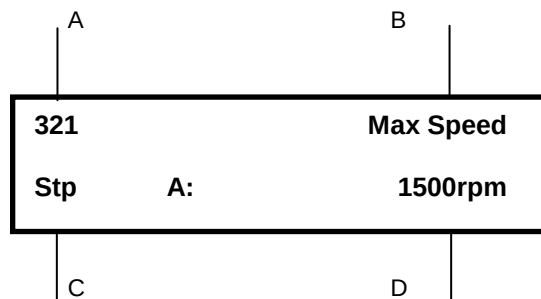
Falownik może być zamówiony bez panelu sterującego. Zamiast panelu sterującego będą wtedy 3 wskaźniki LED. Patrz także punkt 4.1.2 oraz punkt 7.2.



Rys.16 Panel sterujący

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".



Rys.17 Wyświetlacz LCD

- 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** Przyspieszanie (Acceleration)
- Dec** Zwalnianie (Deceleration)
- I²t** Zabezpieczenie I²t
- 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.

300 PARAM SETS
Stp

Rys.18 Przykład najwyższego poziomu głównego menu (Main menu).

320 Frequencies
Stp

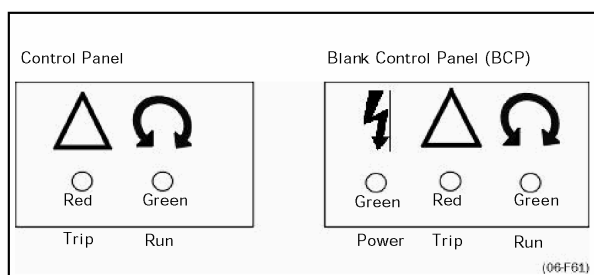
Rys.19 Przykład średniego poziomu menu (Podmenu dziesiątek).

321 Min Frequency
Stp A 0Hz

Rys.20 Przykład najniższego poziomu menu (Podmenu jednostek).

4.1.2 Wskaźniki LED

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



Rys.21 Wskaźniki LED

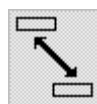
Tab.10 Znaczenie wskaźnika LED

LED	Funkcja		
	świeci	miga	nie świeci
Zasilanie (zielona)	Falownik jest zasilany	-----	Falownik nie jest zasilany
Wyłączenie (czerwona)	Falownik się wyłączył	Falownik jest w trybie ostrzeżenia	Nie nastąpiło samoczynne wyłączenie się falownika
Praca (zielona)	Wał silnika obraca się	Wał silnika przyspieszanie/zwalnianie	Silnik zatrzymany

WSKAZÓWKA !

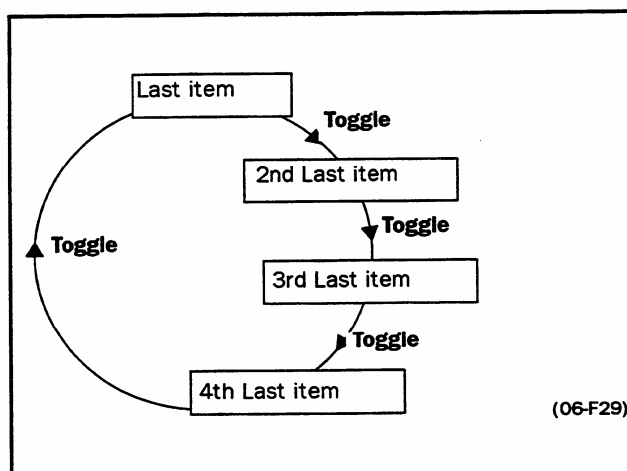
Jeżeli panel sterujący (Control Panel - CP) jest wbudowany, to podświetlenie wyświetlacza LCD ma taką samą funkcję jak dioda zasilania (Power LED) w tablicy 10 (Wygaszony panel diod –Blank panel LED's).

4.1.3 Klawisz szybkiego dostępu (The Toggle Key)



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.

Rys.22 Pamięć klawisza szybkiego dostępu



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 musi być aktywne (patrz punkt 5.5.11)

Tab.11 Klawisze sterujące

	RUN L	Komenda startu z lewym kierunkiem obrotów
	STOP / RESET	Komenda zatrzymania silnika lub resetowania falownika po jego samoczynnym
	RUN R	Komenda startu z prawym kierunkiem obrotów

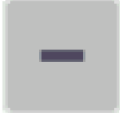
WSKAZÓWKA !

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.

Tab.12 Klawisze funkcyjne

	Klawisz ENTER :	- przejście do niższego poziomu menu - potwierdzanie wprowadzonych
	Klawisz ESCAPE :	- przejście do wyższego poziomu menu - anulowanie wprowadzonych
	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
	Klawisz + :	- zwiększa wartość nastawy - zmiana pomiędzy alternatywnymi

4.1.6 Struktura Menu

Menu posiada 3 poziomy:

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

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]

Wskazówka !

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

Przykład 1: Podmenu częstotliwości [320] liczone jest [321] - [32H]

Przykład 2: W menu głównym Przegląd operacji [View Operation] liczone jest od 610 do 6H0.

Na rysunku 21. 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.

Dzięki tej funkcji może się ograniczać kierunek obrotów dla każdego zestawu osobno.

4.1.7 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 przyspieszania i zwalniania, obroty, 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.

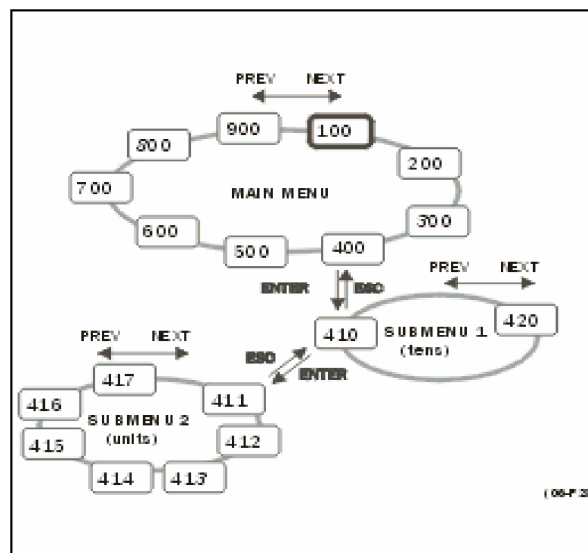
- 800 **Monitorowanie [Monitor]**
Funkcje alarmowe w warunkach przeciążenia i niedociążenia.
- 900 **Przegląd danych systemowych [View System data]**
To menu zawiera informacje o falowniku np. typ falownika, wersja oprogramowania, itp.

4.1.8 Programowanie podczas pracy

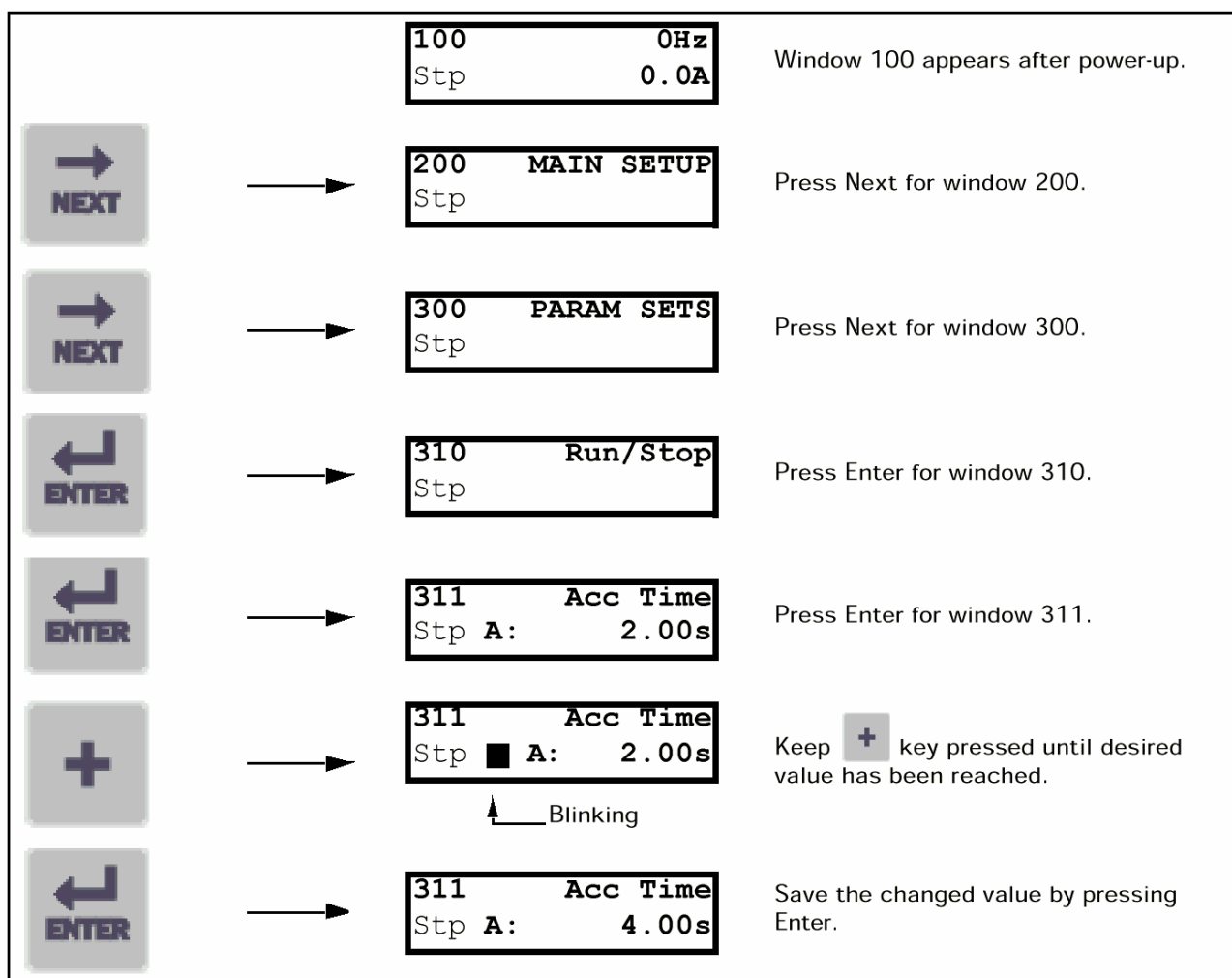
Wiele funkcji może być zmienianych podczas działania falownika, bez konieczności zatrzymywania jego pracy. Funkcje te oznaczone są gwiazdką (*) w liście Setup Menu (Rozdział 9, oraz rozdział 5).

Wskazówka !

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



Rys.23 Struktura Menu



Rys.24 Przykład programowania

4.1.9 Przykład programowania

Przykład (Rys.22.) ten pokazuje sposób programowania jaki ma miejsce przy dokonaniu zmiany czasu przyspieszania [Acc Time] z 2s na 4s.

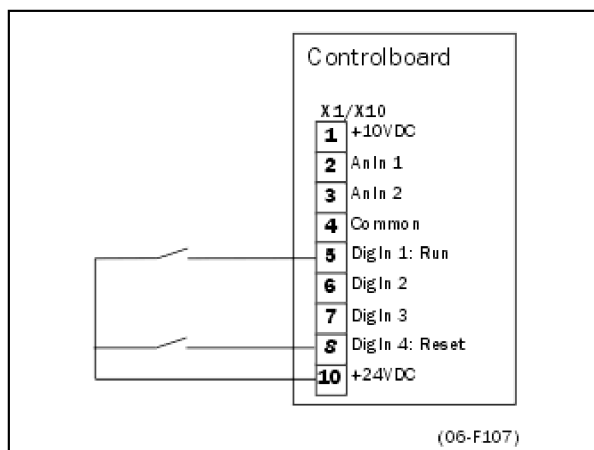
Migający kursor wskazuje, że zmiana jest dokonywana, ale nie jest jeszcze zachowana. Jeżeli w tym momencie wystąpi zanik napięcia to zmiana nie będzie zachowana. Należy użyć klawiszy ESC, PREV, NEXT lub klawisza szybkiego przeglądu okien, aby przejść do innego menu.

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 liście zaciskowej X1 na płycie sterującej. Przy pomocy funkcji Run / Stop Ctrl [213] może być ustawione sterowanie z klawiatury lub poprzez port szeregowy, patrz punkt 5.3.4.

4.2.1 Ustawienie funkcji Start/Stop/Enable/Reset

Ustawienie tej funkcji w produkcji jest pokazane na obr. 23. W tym wypadku jest realizowany przez wejście DigIn 1 a możliwe potwierdzenie awarii przeprowadza się przez wejście DigIn4 (Reset).



Rys.25 Ustawienie fabryczne wejść Start/Stop/Reset

Ustawienie kierowania sygnału Start/Stop poziomem lub zboczem przeprowadza się w menu [215] (Level / Edge) – patrz rozdz.5.3.6 (w produkcji ustawiony jest na kierowanie poziomem).

Przylączenie funkcji poszczególnym wejściom cyfrowym przeprowadza DigIn1 do DigIn4 przeprowadza się w menu [420] – patrz rozdz.5.5.11.

Kierunek obrotów ustawia się przez parametr [324] w każdym zestawie parametrów osobno, a więc zależy od tego, który zestaw parametrów jest właśnie aktywny.

4.2.2 Funkcje ENABLE a STOP

Obydwie funkcje, Enable (zezwolenie na rozpoczęcie) i Stop (zatrzymanie silnika), mogą być wykorzystane jednocześnie lub oddzielnie. Wybór funkcji, która ma być wykorzystana, zależy od konkretnej aplikacji napędu i na rodzaju sterowania (sterowanie poziomem lub zboczem - [215]). Patrz rozdz.5.3.6.

Uwaga

Jeśli obiera się system sterowania „sterowanie zboczem”, musi być przynajmniej następne wejście cyfrowe aktywowane i ustawione na funkcji Stop (tzw. sterowanie trójprzewodowe).

ENABLE – zezwolenie na rozpoczęcie

Wejście zezwolenie na rozpoczęcie (Enable) musi być zawsze aktywne (HI), żeby została zaakceptowana komenda Start. Jeżeli komenda Enable (LO) wypnie się wyjście falownika zaraz zawiera się i silnik dobiega na bieg luzny.

Uwaga

Jeżeli do żadnego wejścia cyfrowego nie jest zdefiniowana funkcja Enable, software wewnętrzny falownika traktuje tą funkcję jako poziom HI (tzn. zawsze aktywny).

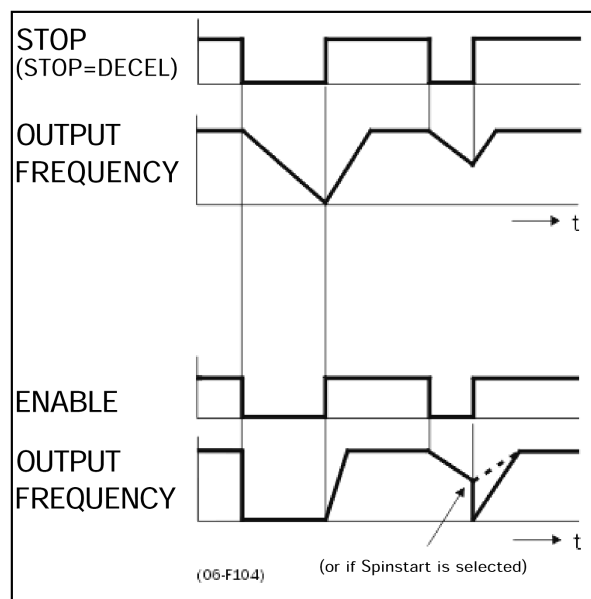
STOP

Jeżeli to wejście jest aktywne (LO) falownik zatrzymuje się według obranej funkcji Stop (ustawia się w menu [31A]). Patrz rozdz.5.4.11.

Uwaga

Funkcja Stop = dobieg wolny [31A] ma jednakowy efekt jako aktywacja funkcji Enable.

Wy tłumaczenie obydwu funkcji znajduje się na obr.24.

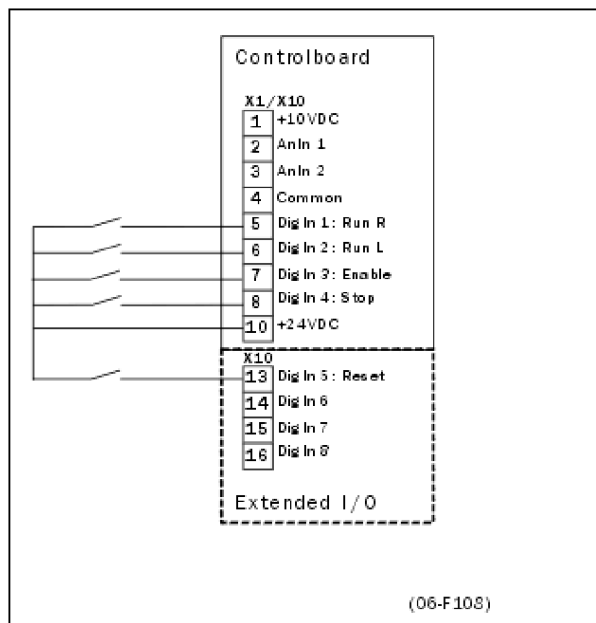


Rys.26 Funkcje Enable i Stop

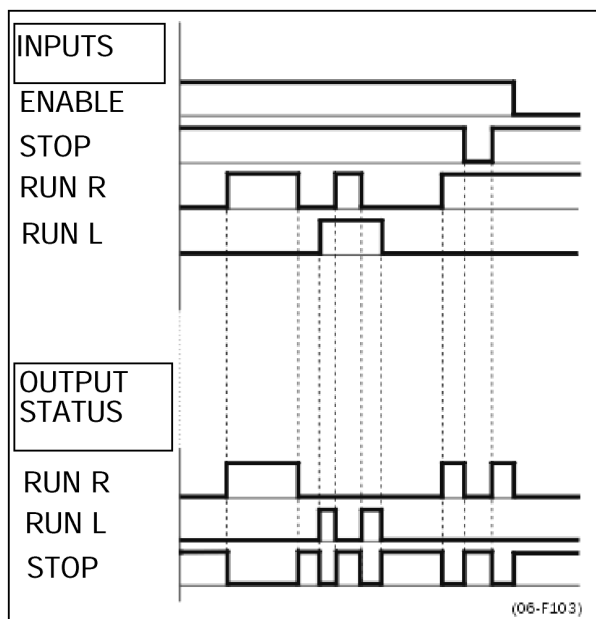
4.2.3 Wejścia Start / Stop / Zezwolenie (Run / Stop / Enable), sterowane poziomem sygnału

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.

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 26. pokazuje przykład możliwej sekwencji.



Rys.27 Przykład podłączenia wejść Start/Stop/Enable/Reset

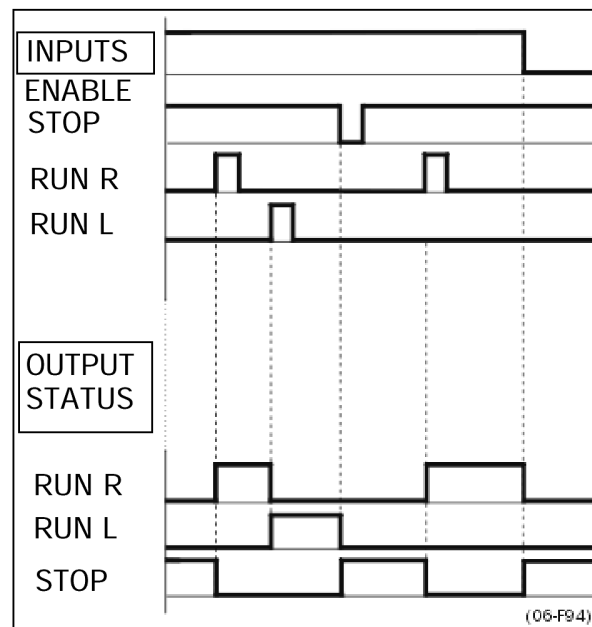


Rys.28 Stan wejść i wyjść podczas sterowania poziomem

4.2.4 Wejścia Start/Stop/Enable - sterowanie zboczem

Aby zostały przyjęte komenda Start 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.

Wy tłumaczenie tych stanów pokazuje rys 27.



Rys.29 Stan wejść i wyjść podczas sterowania zboczem

4.2.5 Funkcje Reset a 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. Dla tej funkcji jest w produkcji ustawione wejście DigIn4. 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.

4.2.6 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
- Przy pomocy granicy seryjnej - option
- Wyborem zestawu parametrowego

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])

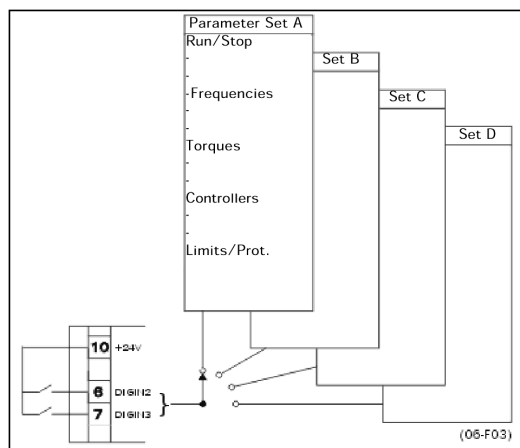
Funkcja ta ustawia ogólny kierunek prędkości który może być ograniczony do prawego lub lewego kierunku. Ograniczenie to posiada pierwszeństwo w stosunku do wszystkich innych ustawień tj. jeżeli rotacja jest ograniczona do prawego kierunku, to komenda Start-lewo (RunL) będzie ignorowana.

- 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 Używanie 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 przyspieszania / 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 28. pokazany jest sposób aktywowania zestawu parametrów poprzez wejścia cyfrowe DigIn 2 i DigIn 3.



Rys.30 Wybór zestawu parametrów

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 2 i 3 poprzez tylko jedno wejście cyfrowe DigIn 2 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 2 i DigIn 3 to w tabeli 13. pokazane są stany wejść dla poszczególnych zestawów.

Tab.13 Zestawy parametrów

Zestaw parametrów	DigIn2	DigIn3
A	0	0
B	1	0
C	0	1
D	1	1

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 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.

• 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 przyspieszania / 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.

Tab.14 Funkcje w zestawie parametrów

Start / Stop [310]	
Czas przyspieszania Acceleration Time	[311]
Przyspieszanie przy potencjometrze silnika Acc MotPot	[312]
Czas przyspieszania > częstotliwość min. Acc > Min. Freq.	[313]
Typ krzywej przyspieszania Acc Ramp Type	[314]
Czas hamowania Dec Time	[315]
Hamowania przy potencjometrze silnika Dec MotPot	[316]
Czas hamowania < częstotliwość minimalna Acc > Min. Freq.	Doba zrychlen
Typ krzywej hamowania Dec Ramp Type	[318]
Rodzaj startu Start Mode	[319]
Rodzaj stopu Stop Mode	[31A]
Ostry start Spinstart	[31B]
Częstotliwości (Frequencies) [320]	
Częstotliwość minimalna Minimum Frequency	[321]
Częstotliwość maksymalna Maximum Frequency	[322]
Rodzaj częstotliwości minimalnej Minimum Frequency - Mode	[323]
Kierunek obrotów Frequency Direction	[324]
Potencjometr silnika Mot Pot	[325]
Częstotliwość stała 1 Preset Freq. 1	[326]
Częstotliwość stała 2 Preset Freq. 2	[327]
Częstotliwość stała 3 Preset Freq. 3	[328]
Częstotliwość stała 4 Preset Freq. 4	[329]
Częstotliwość stała 5 Preset Freq. 5	[32A]
Częstotliwość stała 6 Preset Freq. 6	[32B]
Częstotliwość stała 7 Preset Freq. 7	[32C]
Dolna granica pierwszej częstotliwości krytycznej Skip Freq 1 - Low	[32D]
Górna granica pierwszej częstotliwości krytycznej Skip Freq 1 - High	[32E]
Dolna granica drugiej częstotliwości krytycznej Skip Freq 2 - Low	[32F]
Górna granica drugiej częstotliwości krytycznej Skip Freq 2 - High	[32G]
Prędkość przy pracy ręcznej Jog Freq	[32H]

Moment obrotowy (Torque) [330]	
Maksymalny moment obrotowy Maximum Torque	[331]
Regulatory (Controllers) [340]	
Optymalizacja strumienia magnetycznego Flux Optimization	[341]
Częstotliwość spinania Sound Char	[342]
Regulator PID PID Controller	[343]
Wzmocnienie P regulatora PID PID P - Gain	[344]
Czas całkowania I regulatora PID PID I - Time	[345]
Czas różniczkowania D regulatora PID PID D - Time	[346]
Ograniczenia / Zabezpieczenia Limits / Protections [350]	
Przekroczenie niskiego napięcia Low Volt Override	[351]
Zablokowany wirnik silnika Rotor Locked	[352]
Stratka silnika Motor Lost	[353]
Zabezpieczenie silnika typu I ² t Motor I ² t Type	[354]
Prąd I ² t silnika Motor I ² t - Current	[355]

4.4 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.

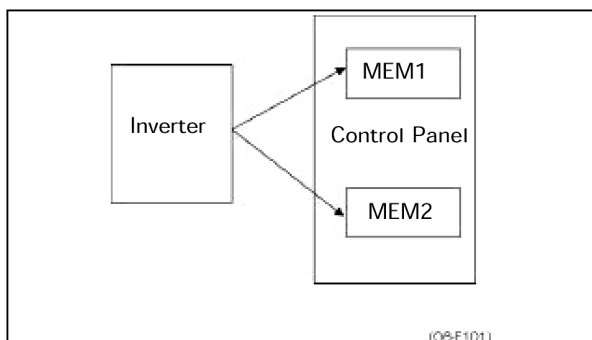
Banki pamięci na panelu sterującym są używane do kopiowania ustawień danego falownika do innego falownika poprzez panel sterujący.

Panel sterujący musi zostać odłączony od danego (źródłowego) falownika, a następnie podłączony do do celowego falownika. Lepszym rozwiązaniem jest wykonanie kopiowania przy pomocy opcji ECP (Zewnętrzny panel sterujący, patrz punkt 7.2)

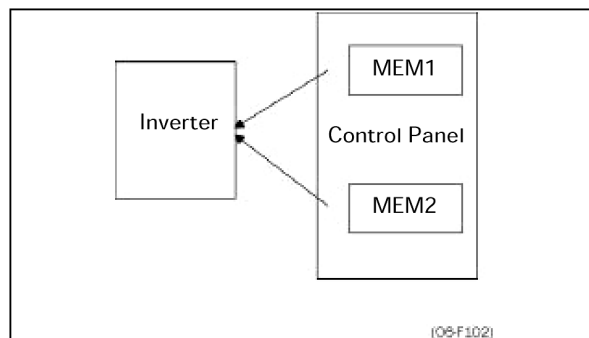
Ustawienia mogą być kopiowane na dwa różne sposoby:

- **Kopiowane są wszystkie ustawienia**
Komendy kopiowania i ładowania kopiuje 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 zawartości 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.

Na rysunkach 29 i 30 pokazana jest zasada kopiowania i układania ustawienia za pomocą panelu sterującego.



Rys.31 Kopiowanie: kompletny SetUp



Rys.32

Układanie: - kompletnego SetUp
- wszystkich zestawów parametrów
- aktywnego zestawu parametrów

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.

Tab.15 Rozdzielczość ustawień.

Ekran 3 cyfrowy	rozdzielczość
0,01-9,99	0,01
10,0-99,9	0,1
100-999	1
1000-9990	10
10000-99900	100

5.2 Okno startowe / 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.

100	0 Hz
Stp	% 0,0 A

Wyświetlanie innych parametrów programowane jest przy użyciu funkcji 1st Line [110] i 2nd Line [120]. Funkcja wyświetlacza ustawia zawartość okna startowego [100].

Na rysunku 31. pokazane jest, że mogą być wyświetlane 2 wartości, pierwsza 1st Line [6H1] w górnej linii oraz druga 2nd Line [6H2] w linii dolnej.

100	(linia 1)
Stp	(linia 2)

Rys.33 Funkcje wyświetlania.

5.2.1 Pierwsza linia / 1st Line

[110]

Ustawianie zawartości pierwszej linii w oknie startowym [100]

110 1st Line	(*)
Stp	Frequency

W tej linii można ustawić następujące parametry:

Ustawienie fabryczne	Częstotliwość
Wybór	Częstotliwość, moc elektryczna, prąd, napięcie, napięcie stałe, temperatura, status napędu, proces
Częstotliwość Frequency	Patrz okno 610 punkt 5.7.1
Moc elektryczna El. Power	Patrz okno 620 punkt 5.7.2
Moc elektryczna El. Power	Patrz okno 630 punkt 5.7.3
Prąd Current	Patrz okno 640 punkt 5.7.4
Napięcie Voltage	Patrz okno 650 punkt 5.7.5
Napięcie stałe DC Voltage	Patrz okno 660 punkt 5.7.6
Temperatura Temperature	Patrz okno 670 punkt 5.7.7
Status napędu FI Status	Patrz okno 680 punkt 5.7.8
Prędkość procesu Proces / Freq	Patrz okno 6E0 punkt 5.7.16

5.2.2 Druga linia / 2nd Line

[120]

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

120 2nd Line	(*)
Stp	Current

Standart	prąd
Wybór	Częstotliwość, moc elektryczna, prąd, napięcie, napięcie stałe, temperatura, status napędu, proces

5.3 Nastawy główne 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 / Operation

[210]

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

5.3.2 Charakterystyka U/f / V/Hz Curve

[211]

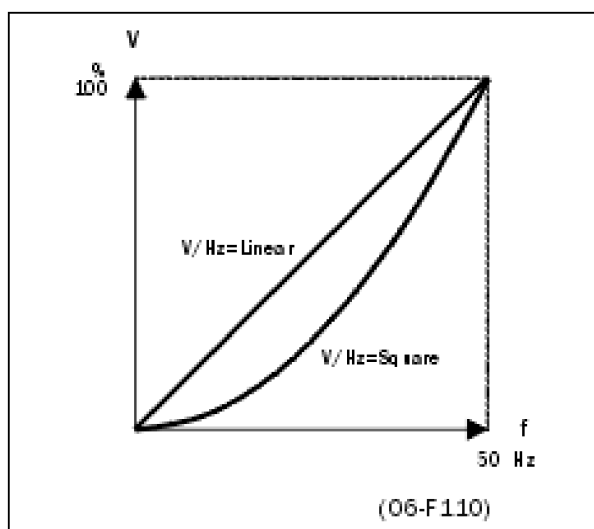
Wybór charakterystyki U/f falownika.

Rys.32 ukazuje 2 możliwości ustawienia tej zależności.

Ustawienie fabryczne	linearne
Wybór	Kwadratowy, linearny
Linear Linearny	Stosunek U/f jest w zasięgu częstotliwości stały, silnik ma stałe nominalny strumień magnetyczny. Patrz 5.3.10. Charakterystyka ta jest odpowiednia dla większości aplikacji..
Quadr Kwadratowy	Zależność U/f jest kwadratową, przy niskiej częstotliwości jest mniejsze obciążenie, dlatego również mniejszy jest strumień magnetyczny. Dlatego straty w silniku, jak również głośność są zredukowane. Charakterystyka ta jest odpowiednia dla pomp promieniowych i wentylatorów.

Uwaga

Proszę sprawdzić, czy aplikacja jest właściwa dla charakterystyki U/f kwadratowej (obniżonej). W odwrotnym wypadku może falownik podczas niskiego napięcia wyjściowego obliczać przeciążenie większą wartością prądu (patrz rozdz.6).



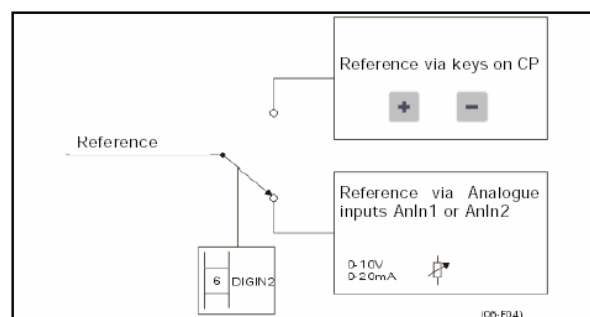
Rys.34 Charakterystyka U/f

5.3.3 Sterowanie wartością zadaną / Reference kontrol [212]

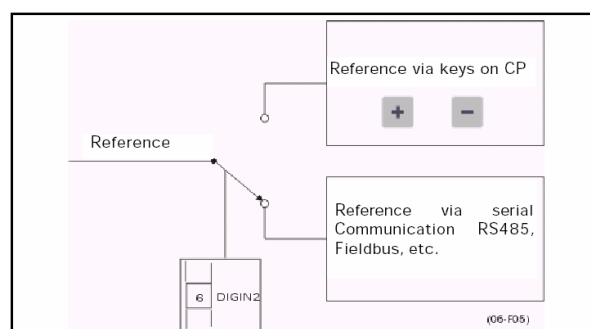
Wybór źródła wartości zadanej.

Ustawienie fabryczne:	Zdalne
Wybór:	Zdalne, Klawiatura, Comm, Rem / DigIn 1, Rem / DigIn 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 / DigIn 2	Przy użyciu wejścia DigIn 2 komendy mogą być podawane z klawiatury lub zdalnie. Patrz rysunek 33. - DigIn 2 = High : sterowanie z klawiszy - DigIn 2 = Low : sterowanie zdalne
Comm / DigIn 2	Przy użyciu wejścia DigIn 2 komendy mogą być podawane z klawiatury lub poprzez szeregowy port komunikacyjny. Patrz rysunek 34. - DigIn 2 = High : sterowanie z klawiszy - DigIn 2 = Low : sterowanie poprzez szeregowy port komunikacyjny.
Comm/Rem	Przy użyciu wejścia DigIn 2 komendy mogą być podawane poprzez port komunikacyjny lub zdalnie - DigIn 2 = High: sterowanie zdalne - DigIn 2 = Low: sterowanie poprzez szeregowy port komunikacyjny.
Opcje (Options)	Komendy są ustawiane poprzez opcjonalny konektor, zależnie od użytej opcji. Patrz rozdział 7.



Rys.35 Sterowanie wartością zadaną [212] = Rem/DigIn2

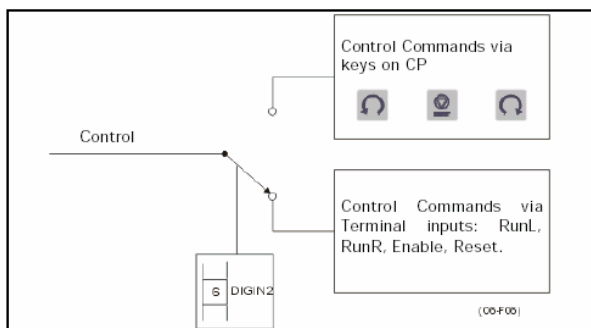


Rys.36 Sterowanie wartością zadaną [212] = Comm/DigIn2

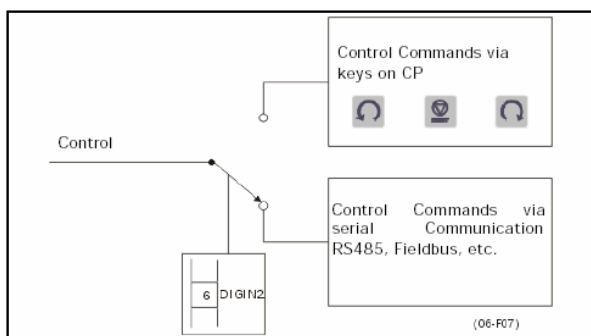
WSKAZÓWKA !

Programowalne wejście DigIn 1 nie może być programowane z I / O menu [400] w przypadku gdy zostały wybrane funkcje „Rem / DigIn 2” lub „Comm / DigIn 2”. (Patrz punkt 5.5)

Funkcje „Rem / DigIn 2” lub „Comm / DigIn 2” 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.



Rys.37 Sterowanie Start/Stop [213] = Rem/DigIn2



Rys.38 Sterowanie Start/Stop [213] = Comm/DigIn2

5.3.4 Sterowanie Start/Stop / Run/Stop Kontrol [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 / DigIn 2, Comm / digIn 2, port/zdalne, 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 komunikacyjnego (RS 485, fieldbus, patrz punkt 5.3.30).

Rem / DigIn 2	Przy użyciu wejścia DigIn 2 komendy mogą być podawane z klawiatury lub zdalnie. Patrz rysunek 35. - DigIn 2 = High: sterowanie z klawiszy - DigIn 2 = Low: sterowanie zdalne
Comm / DigIn 2	Przy użyciu wejścia DigIn 2 komendy mogą być podawane z klawiatury lub poprzez szeregowy port komunikacyjny. Patrz rysunek 36. - DigIn 2 = High: sterowanie z klawiszy - DigIn 2 = Low : sterowanie poprzez szeregowy port komunikacyjny.
Comm/Rem	Przy użyciu wejścia DigIn 2 komendy mogą być podawane z klawiatury lub poprzez szeregowy port komunikacyjny. Patrz rysunek 36. - DigIn 2 = High : sterowanie z klawiszy - DigIn 2 = Low : sterowanie poprzez szeregowy port komunikacyjny
Opcje (Options)	Komendy są ustawiane poprzez opcjonalny konektor, zależnie od użytej opcji. Patrz rozdział 7.

WSKAZÓWKA !

Programowalne wejście DigIn 1 nie może być programowane z I / O menu [400] w przypadku gdy zostały wybrane funkcje „Rem / DigIn 2” lub „Comm / DigIn 2”. (Patrz punkt 5.5.13)

Funkcje „Rem / DigIn 2” lub „Comm / DigIn 2” mogą być użyte do przełączania się między sterowaniem lokalnym (z panelu sterującego), a zdalnym (z listwy zaciskowej). Patrz także punkt 5.3.3

5.3.5 Rotacja / 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. Dyferencjalne analogowe wejścia / wyjścia są niedostępne.
L	Lewy kierunek prędkości (przeciwie do kierunku wskazówek zegara). Wejście i klawisz Start-prawo (RunR) są zablokowane. Dyferencjalne analogowe wejścia / wyjścia są niedostępne.

WSKAZÓWKA !

Jeżeli wybrano funkcję „R” lub „L”, to okno “kierunek obrotów” nie będzie dostępne.

5.3.6 Sterowanie Poziom/Zbocze / Level /Edge Kontrol [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 Kompensata Ix R / IxR Compensation [216]

Kompensata straty napięcia w statorze silnika, przy pomocy zwiększenia napięcia wejściowego przy niezmienniej częstotliwości. Ta kompensata jest ważna podczas niskiej częstotliwości dla osiągnięcia większego momentu chwytowego. Wartość maksymalna kompensaty IxR jest 25% z napięcia nominalnego, patrz rys.37.

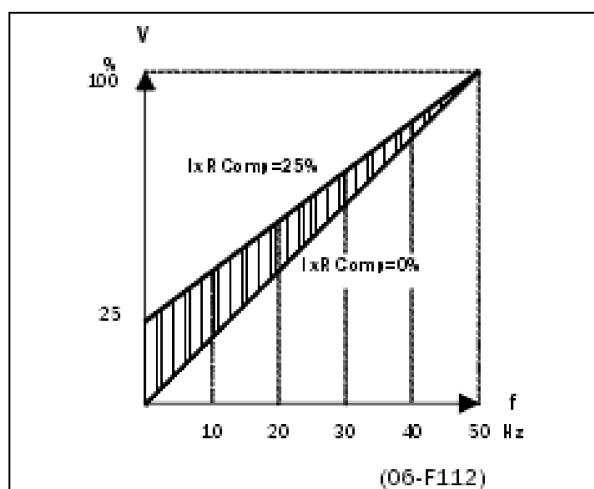
Kompensata IxR może być w charakterystyce U/f liniowej i kwadratowej. Jednak podczas charakterystyki kwadratowej nie ma IxR kompensata tak wielkiej skuteczności – patrz rys.38.

216 IxR Comp

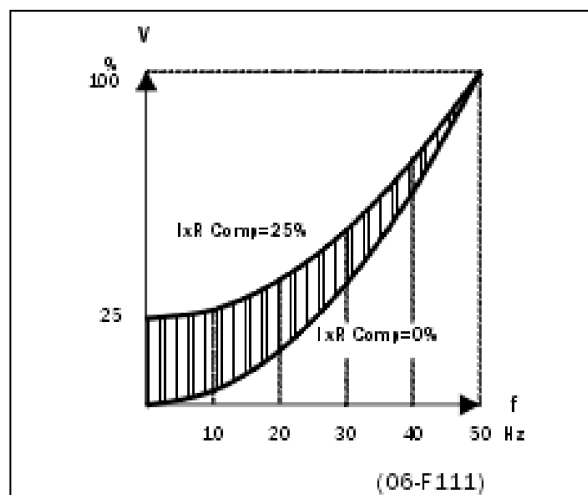
Stp

0.0%

Ustawienie fabryczne	0,0%
Wybór	0-25% $\times U_{NOM}$



Rys.39 Kompensata I x R U/f charakterystyka linearna



Rys.40 Kompensata I x R – U/f charakterystyka kwadratowa

5.3.8 Sieć / Mains [217]

Wybór zasilania falownika z sieci 230V

217 Mains

Stp

V

Ustawienie fabryczne	400V
Zakres	230V, 400V

5.3.9 Dane silnika / 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. Zmiana tych danych możliwa jest tylko w Stop-typie falownika.

WSKAZÓWKA !

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

5.3.10 Moc silnika / Motor power [221]

Ustawianie znamionowej mocy silnika.

221 Motor Power

Stp

(P_{NOM})

kW

Ustawienie fabryczne	P_{NOM} (patrz uwaga, rozdz.5.3.9)
Zakres	1W - 120% $\times P_{NOM}$

P_{NOM} jest znamionową mocą falownika.

5.3.11 Napięcie silnika / Motor voltage [222]

Ustawianie znamionowego napięcia silnika (U_{NOM})

222 Motor Volts

Stp (U_{NOM}) VAC

Ustawienie fabryczne	400V dla falownika FDU40-... 500V dla falownika FDU50-... 690V dla falownika FDU69-...
Zakres	100 - 800 V

5.3.12 Częstotliwość silnika / Motor frequency [223]

Ustawianie znamionowej częstotliwości silnika.

223 Motor Freq

Stp 50Hz

Ustawienie fabryczne	50 Hz
Zakres	50 - 400 Hz

5.3.13 Prąd silnika / Motor current [224]

Ustawianie znamionowego prądu silnika.

224 Motor Curr

Stp (I_{NOM}) A

Ustawienie fabryczne	I_{NOM} (patrz uwaga)
zakres	25 - 120% $\times I_{NOM}$

I_{NOM} jest znamionowym prądem silnika.

5.3.14 Prędkość silnika / Motor speed [225]

Ustawianie znamionowej prędkości silnika (n_{MOT}).

225 Motor Speed

Stp (n_{MOT}) rpm

Ustawienie fabryczne	n_{MOT} (patrz uwaga, rozdz. 5.3.9)
zakres	400 - 24 000 rpm [min^{-1}]

5.3.15 Cos PHI silnika / Motor cos PHI [226]

Ustawianie znamionowego cos PHI silnika (współczynnik mocy).

226 Motor Cosphi

Stp 0,84

Ustawienie fabryczne	0,84 (patrz uwaga, rozdz. 5.3.9)
Zakres	0,50 - 1,00

5.3.16 Funkcje użytkowe / 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 / Language [231]

Wybór języka w jakim będzie obsługiwany wyświetlacz.

231 Language (*)

Stp English

Ustawienie fabryczne	English
Wybór	English, Deutsch, Svenska, Nederlands, Francais

5.3.18 Klawiatura (od)blokowanie / 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.

232 Lock Code? (*)

Stp 0

Ustawienie fabryczne	0
Zakres	0 - 9999

OSTRZEŻENIE !

Jeżeli klawiatura jest zablokowana i będzie podjęta próba zmiany jakiegoś 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 / 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 4.3.

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 / 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 2 i / lub 3. Mogą być one zmieniane podczas pracy falownika, patrz punkt 4.3.

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 2	Wybór zestawu parametrów A lub B przy wykorzystaniu wejścia DigIn 2. Patrz tab. 13
DigIn 2 + 3	Wybór zestawu parametrów A, B, C lub D przy wykorzystaniu wejść DigIn 2 i DigIn 3. Patrz punkt 4.3 – tabela 13
Comm	Wybór zestawu parametrów przy pomocy szeregowego portu komunikacyjnego. (RS 485, fieldbus, patrz punkt 4.3)

Aktywne ustawienie może być przeglądane przy pomocy funkcji 680 FI status. (Patrz punkt 5.7.8).

WSKAZÓWKA !

Programowalne wejście DigIn 2 lub DigIn 3 nie będzie programowalne z menu I / O jeżeli zostało wybrane wejście DigIn 2 lub DigIn 3.

5.3.21 Załadowanie ustawień fabrycznych 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. Kiedy została wybrana opcja „Factory” komunikat „Sure?” musi być potwierdzony przez „Yes”.

5.3.22 Kopiowanie wszystkich ustawień do panelu sterującego / Copy all settings to CP [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.

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 / Load Parameter Sets from CP [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.

237 CP>All Set

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 / Load aktive Par. Set. from CP [238]

Z panelu Sterującego ładowany jest tylko aktywny zestaw parametrów.

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 / Load all settings from CP [239]

Z panelu sterującego ładowane są wszystkie ustawienia. Całe Setup źródłowego falownika jest kopiowane do docelowego falownika

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 (AutoReset jest wyłączony)
Wybór	0 - 10 prób

WSKAZÓWKA !

Autoreset jest opóźniany przez pozostający czas zwalniania.

Samoczynne wyłączenie falownika spowodowane zbyt niskim napięciem nie jest liczone.

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	Nazwa uszkodzenia	Wybór
[242]	Przekroczenie temperatury / Overtemperatur	No
[243]	Przekroczenie prądu / Overcurrent	No
[244]	Przekroczenie napięcia D / Overvolt D	No
[245]	Przekroczenie napięcia G / Overvolt G	No

[246]	Przekroczenie napięcia L / Overvolt L	No
[247]	Temperatura silnika / Motortemp	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
[24D]	Niski prąd / Under Voltage	No
[24E]	Błąd komunikacji. / Communication Error	No

5.3.29 Opcja : Komunikacja szeregową [250]

Ustawienia opcyjnego wejścia szeregowego. Patrz także instrukcja szeregowej komunikacji, punkt 7.8..

5.3.30 Opcja : PTC [260]

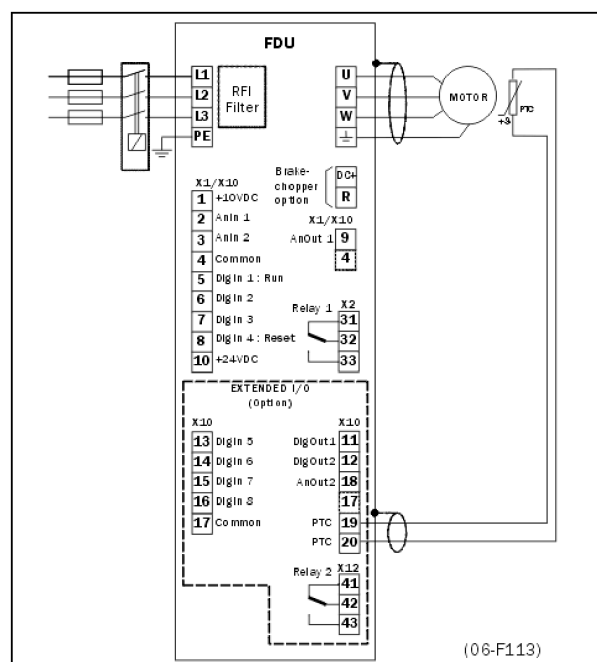
Ustawienia opcjonalnej karty PTC. Karta ta służy do podłączenia czujników termistorowych silnika. Patrz także punkt 7.4 oraz instrukcja karty. rys. 39.

WSKAZÓWKA !

Te podmenu 250 i 260 jest dostępne tylko wtedy gdy zamontowana jest szeregową kartą enkodera.

Liczba czujników	1, 3 lub 6
Odpowiednie napięcie	2V ±10%
Limit – awaria	2825Ω ±10%
Limit – histereza	1500Ω ±10%

Tab.16 Wyszczególnienie wejść karty PTC



Rys.41 Podłączenie karty PTC

5.3.31 PTC [261]

Aktywacja karty PTC w Menu.

261 PTC Function

Stp

Off

Ustawienie fabryczne	Wyłączenie (Off)
Wybór	Zapięcie/ Wyłączenie (On / Off)

5.3.32 Makra / Macros [270]

Przy pomocy makra można obrać określoną liczbę okien (parametrów), przy których wymagane są tylko małe i mogą być wykorzystane w specjalnych przypadkach użycia napędu.. Są one wykorzystywane zwłaszcza do załadowania wejść i wyjść. Po wyborze określonego makra można zmienić wszystkie okna określonego makra, które były obrane z góry.

Uwaga

Kiedy obrano określone makro, można wymienić tylko dobrane okna (parametry). Wyżej wymienione makra wzorowane są na załadowaniu fabryczną falownika.

5.3.33 Wybór makra / Select Macro [271]

Przy wyborze makra pokaże się najpierw ogłoszenia „Sure?” (zmienić?). Przez potwierdzenie wyboru „Yes” (tak) obrane makro zaktywuje się.

271 Select Macro

Stp

Loc/Rem Ana

Ustawienie fabryczne	Loc/Rem Ana
Wybór	- Loc/Rem Ana - Loc/Rem Comm - PID - Preset Frequency - MotPot

I. Loc/Rem Ana płyta/zacisk sygnał analogowy

Kierowanie z płyty sterującej lub z listwy zaciskowej przy pomocy sygnału analogowego:

- Wejściem cyfrowym DigIn2 wybieramy:
 - Start / Stop z płyty sterującej albo
 - Start / Stop z listwy zaciskowej
- Wejściem cyfrowym DigIn3 wybieramy:
 - Wejście analogowe AnIn1 (4-20mA) albo
 - Wejście analogowe AnIn2 (0-10V)

W wypadku że aktywacja obydwu wejść cyfrowych zachodzi jednocześnie przełączamy między:

- Płyta sterująca (obydwa wejścia są HI)
Start / Stop / Reset z płyty sterującej, wartość, która jest wymagana przez wejście AnIn2 (0-10V np. przez potencjometr)
- Listwa zaciskowa (obydwa wejścia są LO)
Start / Stop / Reset z listwy zaciskowej, wartość, która jest wymagana przez wejście AnIn1 (0-20mA)

Ustawienie odpowiednich parametrów dla tego makra pokazane jest w tab.17.

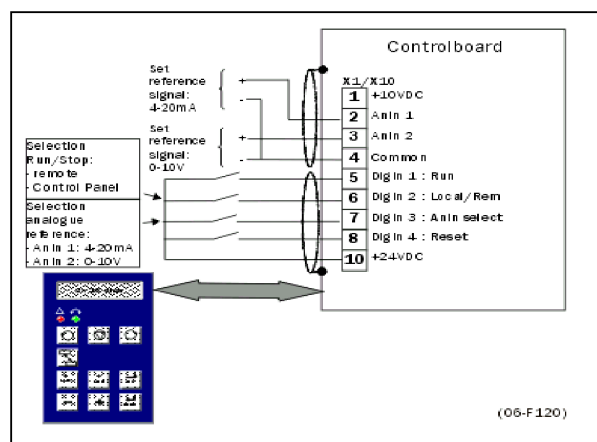
okno	Wybór
[212] – wartość zadana	Remote (listwa zaciskowa)
[213] – sterowanie start / stop	Rem / DigIn2
[411] – funkcja AnIn1	Częstotliwość
[412] – ustawienie AnIn1	2-10V / 4-20mA
[415] – funkcja AnIn2	Częstotliwość
[416] – Ustawienie AnIn2	0-10V / 0-20mA
[423] - DigIn3	AnIn Select (wybór AnIn)

Tab.17 Parametry makra Loc/Rem Ana

Uwaga

Przełącznik Jumper S1 musi przełączyć się do położenia „sygnał prądowy”. Patrz rozdz.3.10.

Przykład podłączenia:



Rys.42 Makro Local / Remote Analog

II. Loc/Rem Comm płyta/zaciski granica komunikacyjna

Kierowanie z płyty sterującej lub z listwy zaciskowej przy pomocy granicy seryjnej..

Uwaga

Karta dopełniająca dla komunikacji seryjnej musi być podłączona!

Przy pomocy wejścia cyfrowego DigIn2 wybieramy:

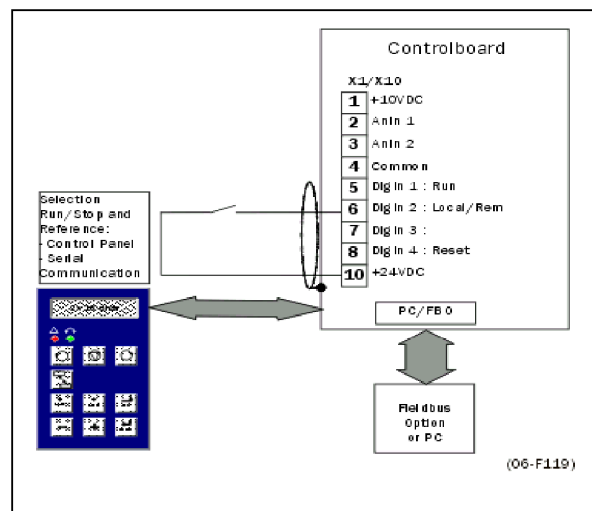
- Start / Stop oraz żądanie z płyty sterującej (przyciski +/-)
- Start / Stop oraz żądanie z granicy seryjnej.

Łaďadowanie odpowiednich parametrów dla tego makra pokazane jest w tab.18.

okno	Wybór
[212] – wartość zadana	Comm / DigIn2
[213] – sterowanie start / stop	Comm / DigIn2
[411] – funkcja AnIn1	Off (wyłączenie)
[415] – funkcja AnIn2	Częstotliwość
[416] – ustawienie AnIn2	0-10V / 0-20mA

Tab.18 Parametry makra Loc/Rem Comm

Příklad zapojení:



Rys.43 Makro Local / Remote Comm

III. PID / Regulator PID

Łaďadowanie dla pracy z regulatorem PID:

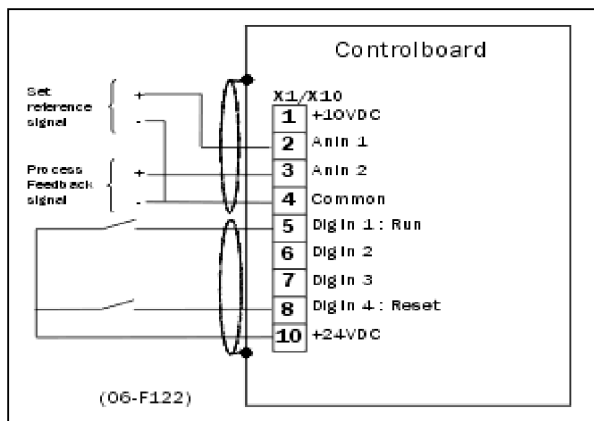
- Żądanie analogowe na AnIn1 (0-10V)
- Sprężenie zwrotne analogowe na AnIn2 (0-10V)
- Sygnał Start / stop przez listwę zaciskową

Łaďadowanie odpowiednich parametrów dla tego makra pokazane jest w tab. 19.

Okno	Wybór
[212] – wartość żądana	Remote (lista zaciskowa)
[213] – sterowanie start / stop	Remote (tablica zaciskowa)
[343] - PID Control	On (zapięcie)
[411] – funkcja AnIn1	Częstotliwość
[412] – ustawienie AnIn1	0-10V / 0-20mA
[416] – ustawienie AnIn2	0-10V / 0-20mA

Tab.19 Parametry makra PID

Przykład podłączenia:



Rys.44 Makro regulator PID

IV. Preset Frequency częstotliwości stałe

Wybór z 3 załadowanych częstotliwości przy pomocy wejść cyfrowych DigIn2 a DigIn3:

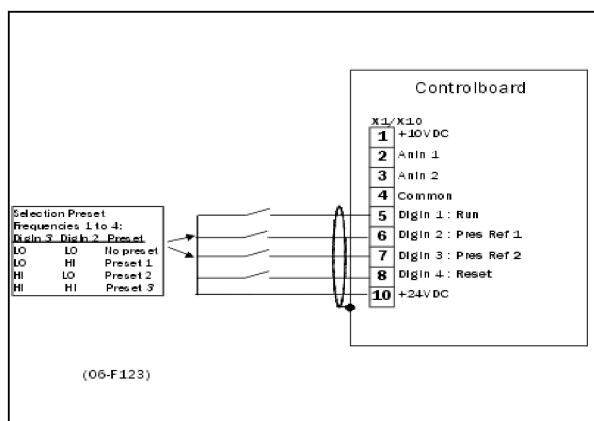
DidIn3	DigIn2	częstotliwość
LO	LO	Częstotliwość zerowa
LO	HI	Częstotliwość stała1
HI	LO	Częstotliwość stała 2
HI	HI	Częstotliwość stała 3

Łaadowanie odpowiednich parametrów dla tego magkra pokazane jest w tab.20.

okno	Wybór
[212] – wartość zadana	Remote (listwa zaciskowa)
[213] – sterowanie start / stop	Remote (listwa zaciskowa)
[411] – funkcja AnIn1	Off (wyłączony)
[422] - DigIn2	Pres Ref 1 (ustawienie ref1)
[423] - DigIn3	Pres Ref 2 (ustawienie ref.2)

Tab.20 Parametry makra Preset Frequency

Przykład podłączenia:



Rys.45 Makro Preset Frequency

V. MotPot potencjometr silnika

Uwaga

Dla tej funkcji musi być podłączona IO karta dopełniająca. Patrz rozdz. 3.6 i rozdz. 3.7

Płyta/listwa zaciskowa – kierowanie potencjometrem silnikowym.

Wejściem cyfrowym DigIn2 wybieramy:

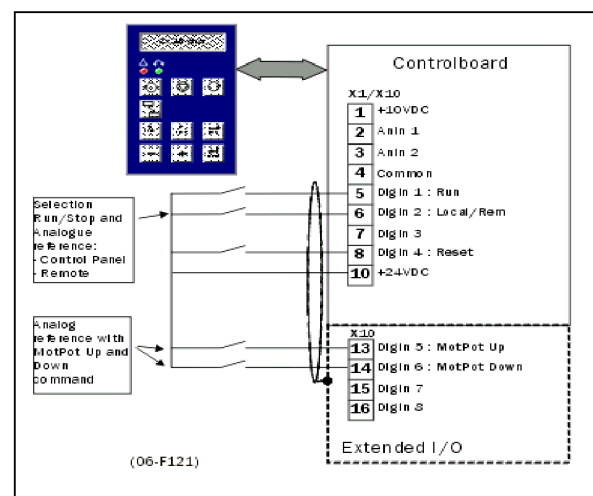
- Start / Stop oraz żądanie z płyty sterującej (przyciski +/-)
- Start / Stop z listwy zaciskowej oraz żądanie MotPot przez wejścia cyfrowe DigIn5 i DigIn6.

Ustawienie odpowiednich parametrów dla tego makra pokazane jest w tab.21.

Okno	Wybór
[212] – wartość zadana	Rem/DigIn2 (lista zaciskowa)
[213] – sterowanie start / stop	Rem/DigIn2 (lista zaciskowa)
[425] - DigIn5	MotPot Up (zwiększanie częstotliwości.)
[426] - DigIn6	MotPot Down (obniżanie częstotliwości)

Tab.21 Parametry makra PID

Przykład podłączenia:



Rys.46 Makro MotPot

5.4 Zestawy parametrów / Parameter Sets [300]

Parametry w tym menu głównym mieszczą się w zestawie parametrów. Są to parametry, które są często regulowane w celu osiągnięcia optymalnych osiągnięć 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] (5.7.8). Dodatkowe informacje zawarte są w punkcie 4.3.

5.4.1 Start/Stop / Run/Stop [310]

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

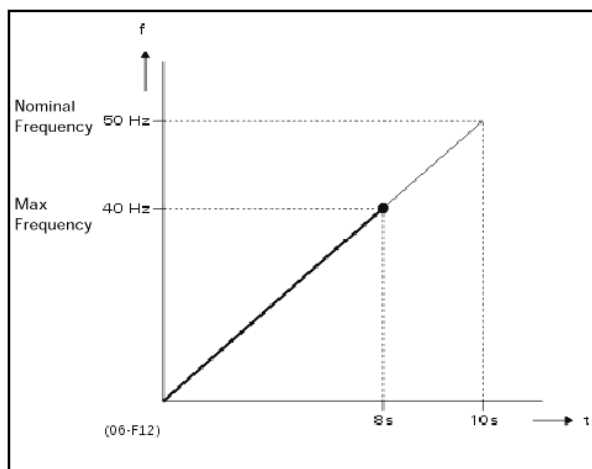
5.4.2 Czas przyspieszania / Acceleration time [311]

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

311 Acc Time (*)
Stp A: 2.00s

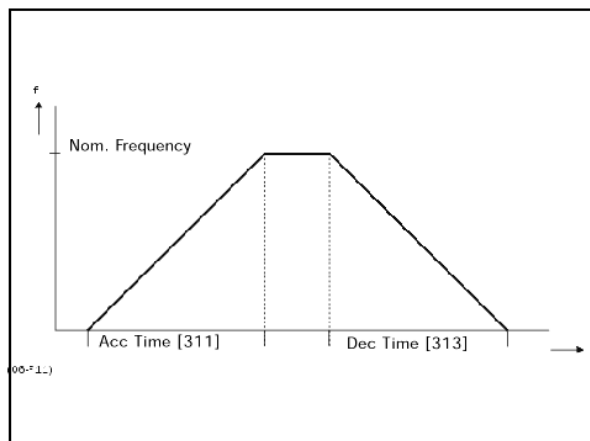
Ustawienie fabryczne	2,00 s (10,0 s dla rozmiarów falownika 4 i większych)
Zakres	0,50 - 3600 s

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



Rys.47 Czas przyspieszania i prędkość synchroniczna.

Rysunek 46 pokazuje ustawienia czasów przyspieszania i zwalniania w odniesieniu do prędkości synchronicznej.



Rys.48 Czasy przyspieszania i zwalniania

5.4.3 Przyspieszenie dla MotPot / Acceleration Time for MotPot [312]

Jeśli prędkość wybiera się przez funkcję MotPot (potencjometr silnika), można dla komendy tej ustawić czas rozpędu.

312 Acc MotPot (*)
Stp A: 16.00s

Ustawienie fabryczne	16,00s
Zakres	0,50 - 3600s

5.4.4 Przyspieszenie do częstotliwości min. / Acceleration Time to Min.Freq. [313]

Jeżeli ustawiona jest wartość częstotliwości minimalnej, czas rozbiegu ustala się po komendzie start od 0Hz do podanej częstotliwości minimalnej. frekwence.

313 Acc > Min.Freq. (*)
Stp A: 2.00s

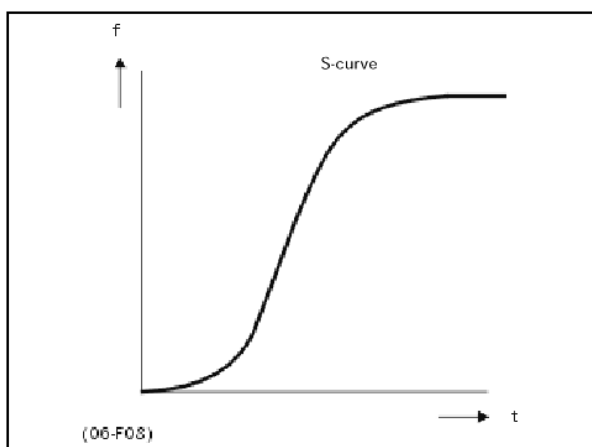
Ustawienie fabryczne	2,00s (10,0s dla rozmiarów falownika 4 i większych)
Zakres	0,50 - 3600s

5.4.5 Typ krzywej przyśpieszania / Acceleration ramp type [314]

Ustawianie typu krzywej przyśpieszania. Patrz rysunek 47.

314 Acc Rmp Type (*)
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



Rys.49 Przyśpieszanie według krzywej S

5.4.6 Czas zwalniania / Deceleration Time [315]

Czas zwalniania z częstotliwości znamionowej do 0Hz. Patrz punkt 5.4.2

315 Dec Time (*)
Stp A: 2.00s

Ustawienie fabryczne	2,00 s (10,0 s dla rozmiarów falownika 4 i większych)
Zakres	0,50 – 3600 s

Uwaga

Jeżeli czas zwalniania ustawiony jest na zbyt krótki okres i falownik nie posiada jednostki, falownik przedłuży automatycznie krzywą w zależności od ustawionej wartości napięcia. Rzeczywisty czas hamowania nie musi więc zgadzać się z ustawioną wartością.

5.4.7 Zwalnianie dla Mot Pot/ Deceleration Time for MotPot [316]

Jeżeli obrano zadawanie prędkości przez funkcję MotPot (potencjometr silnika), można dla tej komendy ustawić czas rozbiegu

316 Dec MotPot (*)
Stp A: 16.00s

Ustawienie fabryczne	16,00s
Zakres	0,50 - 3600s

5.4.8 Zwalnianie z częstotliwości min. / Deceleration Time to Min.Freq. [317]

Jeżeli ustawiono wartość o częstotliwości min., czas zwalniania ustawia się po komendzie Stop od podanej częstotliwości min. do 0Hz.

317 Dec < Min.Freq. (*)
Stp A: 2.00s

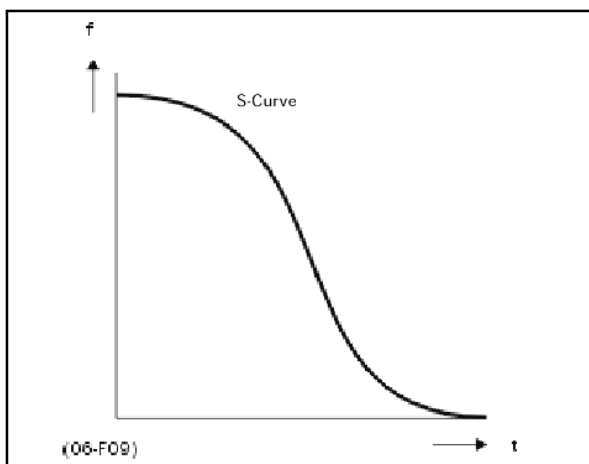
Ustawienie fabryczne	2,00s (10,0s dla rozmiarów falownika 4 i większych)
Zakres	0,50 - 3600s

5.4.9 Typ krzywej zwalniania / Deceleration Ramp Type [318]

Ustawianie krzywej typu zwalniania, patrz rys. 48.

318 Dec Rmp Type (*)
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



Rys.50 Zwalnianie według krzywej S.

5.4.10 Rodzaj startu / Start Mode [319]

Ustawienie sposobu startu silnika kiedy podawana jest komenda startu

319 Start Mode (*)
Stp A: Fast

Ustawienie fabryczne	Fast
Wybór	(bez wyboru)
Fast	Strumień silnika stopniowo wzrasta. Silnik zaczyna się obracać natychmiast po podaniu komendy startu.

5.4.11 Rodzaj stopu / Stop Mode [31A]

Ustawienie sposobu zatrzymania silnika po podaniu komendy stopu.

31A Stop Mode (*)
Stp A: Off

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).
Ustawienie fabryczne	0,00 s
Zakres	0,00 - 3,00 s

5.4.12 Ostry start / Spinstart [31B]

Jeśli funkcję Spinstart zapięto (On), można falownik podłączyć do silnika, który obraca się. Nie dochodzi wtedy do powstania niepożądanego szczytu prądowego.

31B Spinstart (*)
Stp A: Off

Ustawienie fabryczne	Wypięcie
Wybór	Zapięcie/wyłączenie
Wyłączenie Off	Jeżeli silnik jeszcze obraca się i nadejdzie komenda START, może falownik wyłączyć się albo włączyć się z wysokim prądem.
Zapięcie On	Jeżeli jest funkcja SpinStart włączona, wjedzie falownik bez problemów do obracającego się silnika i bez pokroju prądowego.

5.4.13 Częstotliwość / Frequency [320]

To podmenu służy dla ustawienia wszystkich częstotliwości, jak np. częstotliwość min./maks., prędkość przy pracy ręcznej, częstotliwość trwała, częstotliwość rezonansowa itd.

5.4.14 Częstotliwość minimalna / Minimal Frequency [321]

Ustawienie częstotliwości minimalnej, punkt 5.4.16.

321 Min Freq (*)
Stp A: 0Hz

Ustawienie fabryczne	0 Hz
Zakres	0 – częstotliwość maks.

5.4.15 Częstotliwość maksymalna / Maximum Frequency [322]

Ustawianie maksymalnej częstotliwości przy 10V / 20 mA, o ile nie została zdefiniowana własna charakterystyka wejścia analogowego (patrz punkt 5.5.4, 5.5.5, 5.5.8 oraz 5.5.9). W tym oknie zadaje się częstotliwość silnika, która jest jednakowa jak częstotliwość znamionowa silnika w oknie 225, patrz punkt 5.3.14

322 Max Freq (*)
Stp A: f_{MOT} Hz

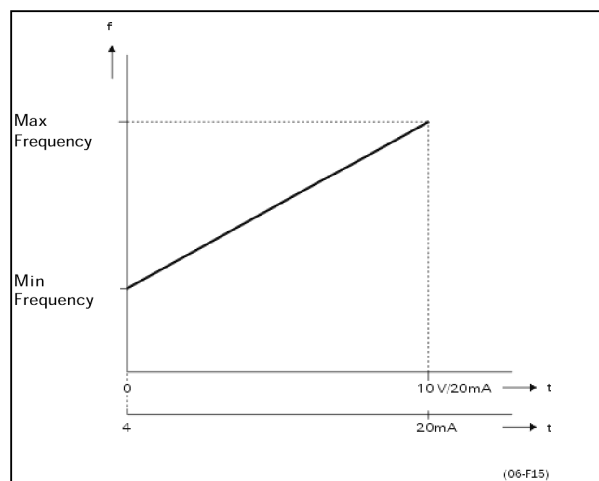
Ustawienie fabryczne	Prędkość synchroniczna
Zakres	Częstotliwość min. - 2×prędkość synchroniczna

5.4.16 Tryb prędkości minimalnej Min Speed Mode [323]

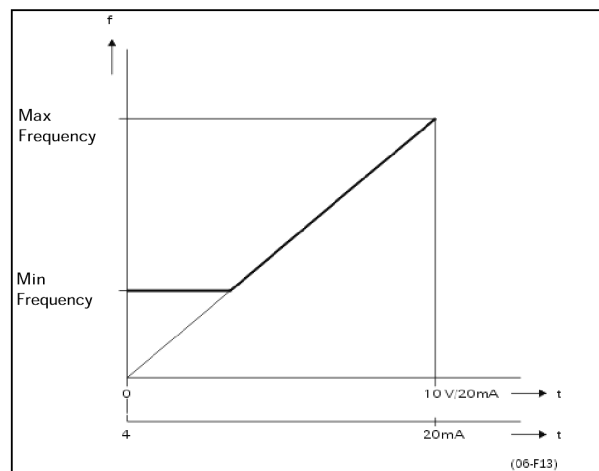
Dokonywany jest tutaj wybór zachowania się falownika przy minimalnej prędkości.

323 Min Frq Mode (*)
Stp A: Scale

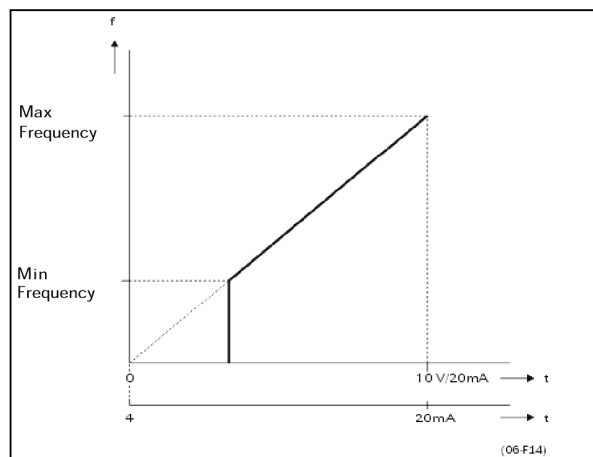
Ustawienie fabryczne :	Skala
Zakres :	Skala, Ograniczenie, Stop
Skala (Scale)	Prędkość minimalna = Zero odniesienia, patrz rysunek 41.
Ograniczenie (Limit)	Prędkość minimalna = Zero odniesienia ale z strefą nieczułości według rysunku 42.
Stop	Falownik zatrzyma się w sytuacji gdy prędkość odniesienia jest niższa od minimalnej prędkości. Falownik zostanie ponownie uruchomiony z chwilą, gdy sygnał odniesienia powróci do stanu $\geq$ minimalna prędkość. Patrz rysunek 43.



Rys.51 Tryb minimalnej prędkości = skala.



Rys.52 Tryb minimalnej prędkości = Ograniczenie



Rys.53 Tryb minimalnej prędkości = Stop.

5.4.17 Kierunek prędkości / 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. Dyferencjalne 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. Dyferencjalne analogowe wejścia / wyjścia są rozpatrywane jako unipolarne wejścia / wyjścia.

WSKAZÓWKA !

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

5.4.18 Potencjometr silnika/ Motor Potentiometer [325]

Ustawienie kierunku obrotów ustala się osobno dla każdego zestawu parametrów. Patrz punkt 4.2.4. Jeżeli ustawiono funkcję potencjometru silnika na wejściach cyfrowych (patrz punkt 5.5.11), nie można zadawać obroty przy pomocy wejścia analogowego.

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 (Voltaire)	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 częstotliwość 1 do 7 / Preset Frequency 1 to 7 [326 - 32C])

Zadane częstotliwości są aktywowane przez wejścia cyfrowe (DigIn 1 do DigIn 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 częstotliwości zadanych na jeden zestaw parametrów. Używając wszystkich zestawów parametrów dostępne jest 16 częstotliwości zadanych (patrz punkt 4.2.4).

326 Preset Freq 1 (*)
Stp A: 0 Hz

Ustawienie fabryczne	0 Hz
Zakres	0 - F _{MAX}

Takie same ustawienia obowiązują dla okien:

[327 - Preset Freq 2]	ustawione	20 Hz
[328 - Preset Freq 3]	ustawione	30 Hz
[329 - Preset Freq 4]	ustawione	35 Hz
[32A - Preset Freq 5]	ustawione	40 Hz
[32B - Preset Freq 6]	ustawione	45 Hz
[32C - Preset Freq 7]	ustawione	50 Hz

Wybór prędkości zadanych odbywa się według tabeli 22.

Tab.22 Kombinacja dla wyboru

Preset Ref 4	Preset Ref 2	Preset Ref 1	Prędkość wyjściowa
0	0	0	Analogowa częstotliwość zadana
0	0	1	Częstotliwość zadana 1
0	1	0	Częstotliwość zadana 2
0	1	1	Częstotliwość zadana 3
1	0	0	Częstotliwość zadana 4
1	0	1	Częstotliwość zadana 5
1	1	0	Częstotliwość zadana 6
1	1	1	Częstotliwość zadana 7

1 = wejście aktywne - HI
2 = wejście nieaktywne - LO

Uwaga

Częstotliwość zadane posiadają priorytet nad analogowymi wejściami.

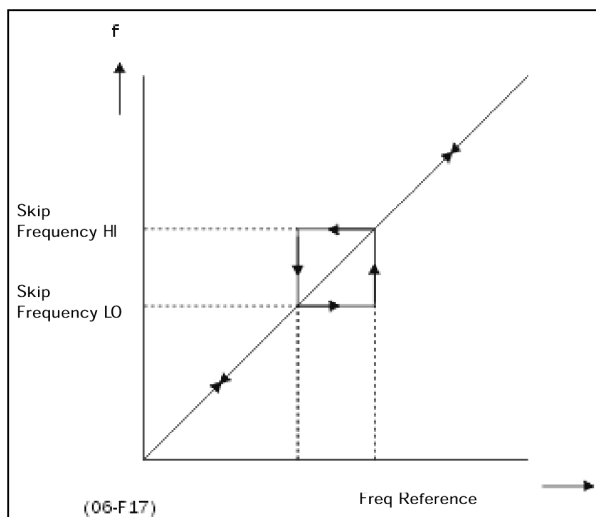
5.4.20 Dolna granica pierwszej częstotliwości krytycznej / Skip Freq 1 Low [32D]

Funkcja ta służy do blokowania zakresów prędkości, w których podczas pracy mogą wystąpić problemy, takie jak pojawienie się mechanicznych rezonansów w układzie napędowym. Prosty przykładem są wibracje w układzie wentylatora powodowane przez rezonans. Wynikiem działania tej funkcji jest to, że falownik przeskakuje wyspecyfikowane prędkości.

Kiedy częstotliwość Krytyczna Dolna ≤ częstotliwość Zadana ≤ częstotliwość Krytyczna Górna, to wówczas częstotliwość na wale silnika = częstotliwość Krytyczna Górna w czasie zwalniania oraz częstotliwość 6 Krytyczna Dolna w czasie przyspieszania. Rysunek 52. pokazuje funkcję blokowania zakresu częstotliwości

32D Skipfrq 1 LO (*)
Stp A: 0 Hz

Ustawienie fabryczne	0 Hz
Zakres	0 - f _{MAX}



Rys.54 Częstotliwość krytyczna

5.4.21 Górna granica pierwszej częstotliwości krytycznej / Skip Freq 1 High [32E]

Patrz punkt 5.4.20.

32E Skipfrq 1 HI (*)
Stp A: 0 Hz

Ustawienie fabryczne	0 Hz
Zakres	0 - f_{MAX}

5.4.22 Dolna granica 2 częstotliwości krytycznej / Skip Freq 1 Low [32F]

Patrz rozdz.. 5.4.20

32F Skipfrq 2 LO (*)
Stp A: 0 Hz

Ustawienie fabryczne	0 Hz
Zakres	0 - f_{MAX}

5.4.23 Górna granica 1 częstotliwości krytycznej / Skip Freq 1 High [32G]

Patrz rys. 5.4.20

32G Skipfrq 2 HI (*)
Stp A: 0 Hz

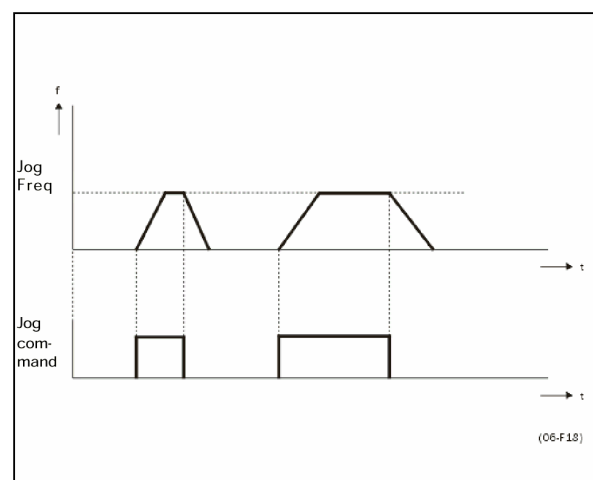
Ustawienie fabryczne	0 Hz
Zakres	0 - f_{MAX}

5.4.24 Prędkość przy pracy ręcznej / Jog Speed [32H]

Komenda prędkości przy pracy ręcznej jest aktywowana przez jedno z cyfrowych wejść (DigIn 1 – DigIn 4, patrz punkt 5.5.11 oraz 5.5.14. Wejście cyfrowe musi być ustawione na funkcję pracy ręcznej (Jog)). Komenda pracy ręcznej (rys. 53) automatycznie daje komendę startu tak długo, jak komenda pracy ręcznej jest aktywna. Ruch obrotowy jest określony przez biegunowość ustawienia prędkości przy pracy ręcznej i jest w zgodzie zezwolonym kierunkiem obrotów w oknie [214]. Częstotliwość pracy ręcznej jest niezależna od f_{min} [321].

32H Jogfrequency (*)
Stp A: 2.0 Hz

Ustawienie fabryczne	2,0 Hz
Zakres	$-2 \times f_{MOT} - +2 \times f_{MOT}$



Rys.55 Prędkość przy pracy ręcznej

Przykład:

Jeżeli prędkość przy pracy ręcznej = - 10 Hz to podawana jest komenda Start-Lewo przy 10 Hz bez względu na komendy Start-Prawo lub Start-Lewo.

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.

Tab.23 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	AnIn 1, AnIn 2

5.4.26 Moment obrotowy / Torque [330]

Jest to podmenu z wszystkimi ustawieniami dotyczącymi momentu obrotowego. Kiedy ustawimy okno [331] =ON uruchomimy funkcję „Ograniczenie chwilowe”. Wartość momentu maksymalnego ustawiamy w oknie [332].

5.4.27 Maksymalny moment obrotowy / Maximum Torque [331]

Ustawienie maksymalnego momentu obrotowego.

332 Max Torque (*)
Stp A: 120%

Ustawienie fabryczne	120 %
Zakres	0 - 200 %

$$T_{MOT} = \frac{P_{MOT} \times 60}{n_{MOT} \times 2\pi}$$

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).

5.4.28 Regulatory / Controllers [340]

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

5.4.29 Optymalizacja strumienia magnetycznego / Flux optimization [344]

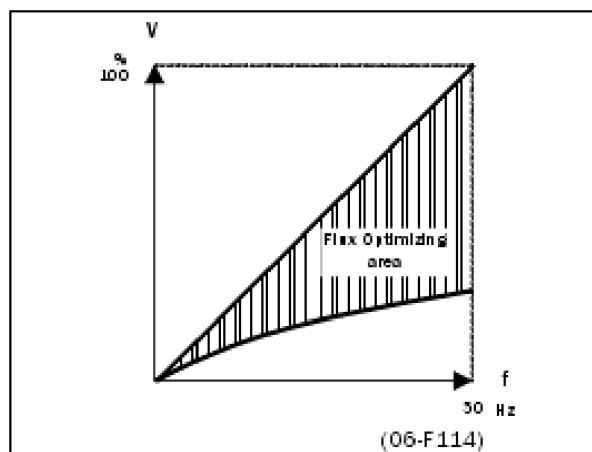
Optymalizacja strumienia redukuje zużycie energii oraz poziom hałasu silnika, przy warunkach niskiego obciążenia, braku obciążenia.

341 Flux Optimiz (*)
Stp A: Off

Ustawienie fabryczne	Wyłączenie (Off)
Wybór	Wyłączenie, zapieczę (Off, On)

Funkcja „optymalizacja strumienia magnetycznego” ustawia automatycznie krzywą V/Hz w zależności od aktualnego obciążenia silnika.

Rys.54 pokazuje zakres, w którym ta funkcja jest aktywna.



Rys.56 Optymalizacja strumienia magnetycznego

Uwaga

Funkcja „optymalizacja strumienia magnetycznego” nie może być uruchomiona, jeżeli ustawiona jest charakterystyka U/f w oknie [211] . Patrz rozdz.5.3.2.

5.4.30 Częstotliwość spinania / Sound Characteristic [342]

Przez zmianę częstotliwości spinania można usunąć nieprzyjemne tzw. gwizdanie silnika.

342 Sound Char (*)
Stp A: E

Ustawienie fabryczne	E
Wybór	E, F, G, H
E	Częstotliwość taktowania = 1,5 kHz
F	Częstotliwość taktowania = 3 kHz
G	Częstotliwość taktowania = 6 kHz
H	Częstotliwość taktowania = 9 kHz

Uwaga

Jeżeli obrano częstotliwość spinania >1,5kHz, falownik obciążony jest więcej i zachodzi konieczność zmniejszenia jego mocy. Proszę to najpierw przedyskutować z dostawcą.

5.4.31 Regulator PID / PID Controller [343]

Regulator PID jest używany do sterowania zewnętrznym procesem przy wykorzystaniu sygnału sprzężenia zwrotnego.. Sygnał wartości prowadzony jest do wejścia AnIn1, a analogowe sprzężenia zwrotne do wejścia AnIn2.

343 PID Control (*)
Stp A: Off

Ustawienie fabryczne	Wypięcie (Off)
Wybór	Off, On, Invert
Off (wyłączenie)	Regulator PID jest wyłączony
On (zapięcie)	Regulator PID jest aktywny - ujemne sprzężenie wsteczne
Invert (zapięcie - neg.)	Regulator PID jest aktywny - dodatnie sprzężenie wsteczne

Uwaga

Jeżeli regulator PID jest włączony, automatycznie włącza się analogowe wejście AnIn2 – wejście dla podłączenia sprzężenia zwrotnego.

Wejście wartości pożądanej ustawiane jest w oknie [212], rozdz.5.3.3.

Inne ustawienia AnIn1 i AnIn2 przy włączonym regulatorze PID nie są akceptowane.

5.4.32 Wzmocnienie P regulatora PID / PID P Gain [344]

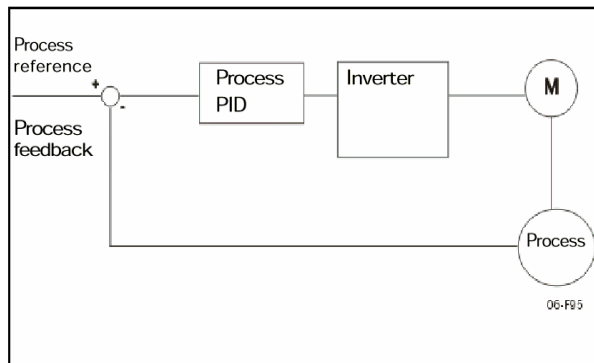
Ustawianie wzmocnienia P regulatora PID. Patrz także punkt 5.4.33.

344 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.



Rys.57 Regulator PID

5.4.33 Czas całkowania I regulatora PID / PID I Time [345]

Ustawianie czasu całkowania regulatora PID. Patrz punkt 5.4.33.

345 PID I Time (*)
Stp A: 1.00s

Ustawienie fabryczne	1,0
Zakres	0,01 - 300 s

WSKAZÓWKA !

Okno to jest niedostępne jeżeli Regulator PID = Wyłączony.

5.4.34 PID D - czas / PID D Time [346]

Ustawianie czasu różniczkowania regulatora PID. Patrz także punkt 5.4.33

346 PID D Time (*)
Stp A: 0.00s

Ustawienie fabryczne	0,00
Zakres	0,00 - 30 s

WSKAZÓWKA !

Okno to jest niedostępne jeżeli Regulator PID = Wyłączony).

5.4.35 Ograniczenia / Zabezpieczenia / Limits / protections [350]

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

5.4.36 Przekroczenie niskiego napięcia / 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. Patrz rys.47.

351 Low Volt OR (*)
Stp A: Off

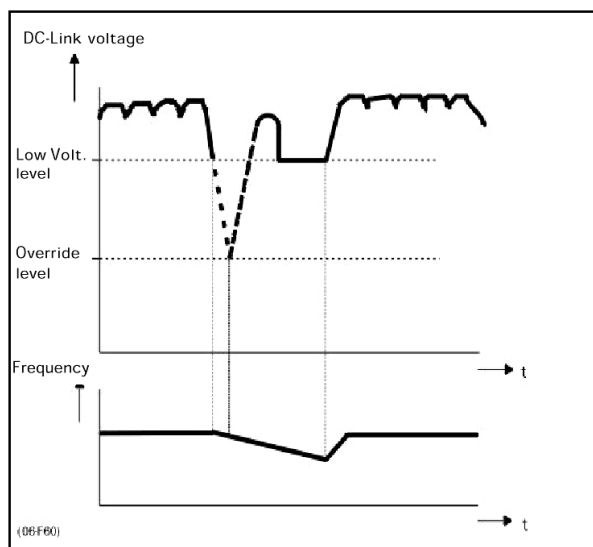
Ustawienie fabryczne	Off
Zakres	Off, On
Off (wyp.)	Normalna praca, przy przerwaniu napięcia – awaria.
On (zap.)	Podczas przerwania napięcia częstotliwość falownika jest obniżana aż do czasu, kiedy napięcie w sieci będzie wznowione.

WSKAZÓWKA !

Poziom przekroczenia niskiego napięcia zależny jest od konkretnego rodzaju falownika.

- FDU40: 450V DC
- FDU50: 520V DC
- FDU69: 650V DC

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



Rys.58 Przekroczenia niskiego napięcia

5.4.37 Zablockowany wirnik silnika / Rotor Locked [352]

Wykrywanie zablockowania 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 zablockowanie wirnika silnika następuje samoczynne wyłączenie się falownika. Wyświetlany jest komunikat „Locked Rotor”. Patrz także rozdział 6
----------------------	--

5.4.38 Strata silnika / 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
Wyłączone (Off)	Funkcja jest wyłączona, używane jeżeli silnik nie jest podłączony lub podłączony jest bardzo mały silnik.

Jeżeli wybrano funkcję „Motor Lost = Resume“, musi włączyć się także funkcję „Spinstart = On“.

5.4.41 Zabezpieczenie silnika typu I²t [354] (Motor I²t Type [354])

Wybór rodzaju zabezpieczenia I²t silnika.

354 Mot I²t Type (*)
Stp A: Trip

Ustawienie fabryczne :	Samoczynne wyłączenie się
Wybór :	Wyłączone, Samoczynne wyłączenie się, Ograniczenie
Wyłączone (Off)	Zabezpieczenie typu I ² t jest nie aktywne
Samoczynne wyłączenie falownika (Trip)	Jeżeli I ² t > I ² t samoczynnego wyłączenia się, falownik przechodzi w stan stopu. Wyświetlany jest komunikat „Motor I ² t”. Patrz także rozdział 6
Ograniczenie (Limit)	Ograniczenie momentu obrotowego kiedy licznik I ² t 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).

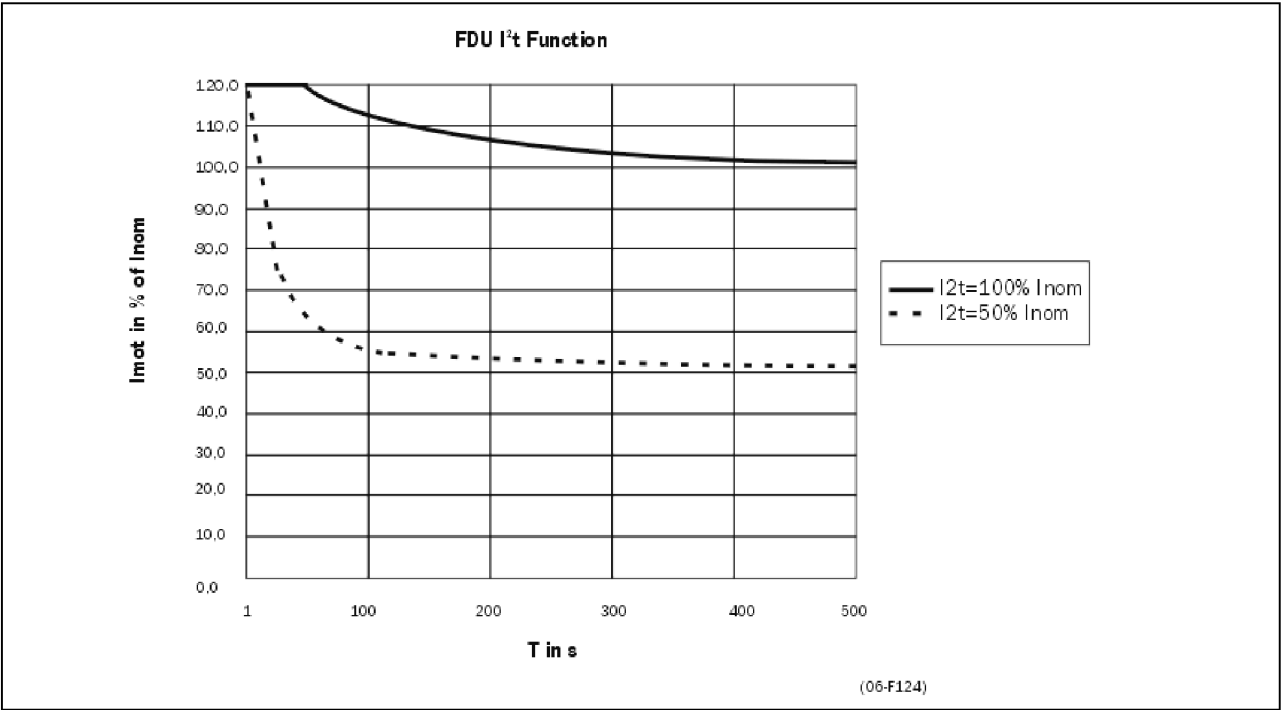
5.4.39 Prąd I²t silnika / Motor I²t Current [355]

Ustawienie zabezpieczenia cieplnego silnika

355	Mot	I ² t	I	(*)
Stp	A:		(Imot)	A

Ustawienie fabryczne	I _{MOT}
Wybór	(0,1 - 1,2) × I _{MOT} A

Rys 57. Wyraża przypadek, kiedy wartość maksymalnego prądu silnika jest 50% wartości maksymalnego prądu falownika.



Rys.59 Charakterystyka I²t

5.5 Wejścia / Wyjścia / I / O [400]

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

5.5.1 Wejścia analogowe / Analog Inputs [410]

Jest to podmenu z wszystkimi ustawieniami dotyczącymi wejść analogowych.

5.5.2 AnIn 1 - funkcja / AnIn 1 - Function [411]

Ustawianie funkcji dla wejścia analogowego 1.

411 AnIn1 Funct
Stp Frequency

Ustawienie fabryczne	Częstotliwość
Wybór	Wył. częstotliwości
Wył Off	Wejście nie jest aktywne
Częstotliwość Frequency	Wartość żądana częstotliwości

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 AnIn 1 = Wyłączona.

Funkcje specjalne:

- **Dodawanie wejść AnIn 1 i AnIn 2**
Jeżeli obydwa wejścia AnIn 1 i AnIn 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 AnIn 2”, to wejście to może być używane do przełączania się pomiędzy dwoma wejściami AnIn 1 i AnIn 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 Zadana [212] punkt 5.3.3.

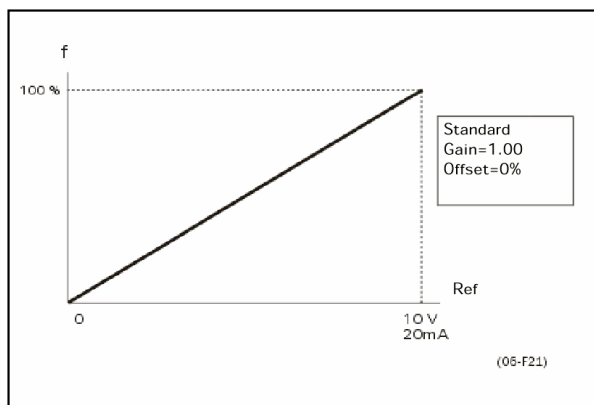
Wejście analogowe jest anulowane według punktu 5.5.13.

5.5.3 AnIn 1 - Ustawienia / AnIn 1 Set-up [412]

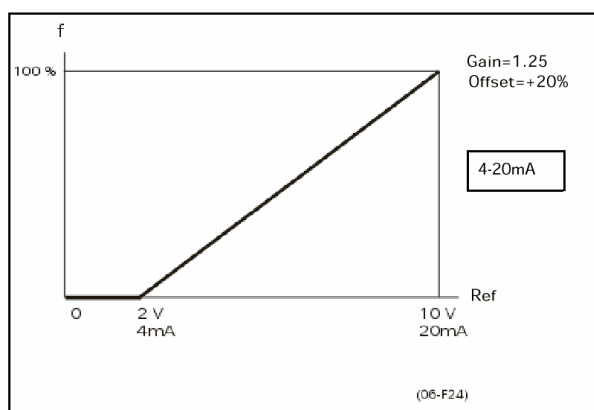
Dokonywane jest tutaj skalowanie i nastawa przesunięcia charakterystyki konfigurowanego wejścia. Wejście jest bipolarne. Oznacza to, że ujemny sygnał wartości zadanej daje odwrócenie kierunku prędkości silnika.

412 AnIn1 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 wejścia. Patrz rysunek 58.
2-10V/4-20 mA	Wejście posiada stałe 20 % przesunięcia charakterystyki. Wzmocnienie = 1.25. Patrz rysunek 59. Jeżeli zostało wybrane przesunięcie charakterystyki to nie jest możliwe stosowanie wejścia dyferencjalnego..
Zdefiniowane przez użytkownika (User defined)	Wejście może być ustawione z zdefiniowanymi przez użytkownika: skalowaniem i przesunięciem charakterystyki. Przy tej opcji pojawiają 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). Jeżeli zostało wybrane przesunięcie charakterystyki, to nie jest możliwe stosowanie wejścia dyferencjalnego.



Rys.60 Normalna konfiguracja z pełną skalą. 0-10V / 0-20mA



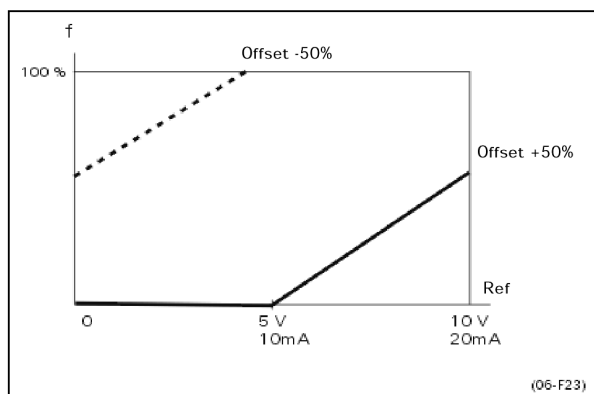
Rys.61 Stały Offset 2-10V / 4-20mA

5.5.4 AnIn 1 - Offset [413]

413 AnIn1 Offset
Stp 0%

Ustawienie fabryczne	0%
Zakres	-100% do +100%

Przesunięcie w lewo lub w prawo charakterystyki wejścia. Rysunek 60.



Rys.62 Offset – ustawienie własne

WSKAZÓWKA !

Okno to jest tylko dostępne jeżeli funkcja AnIn 1 Ustawienia [412] = Zdefiniowane Przez Użytkownika. Patrz także : punkt 5.5.3 AnIn 2 [416] punkt 5.5.6 oraz Ruch obrotowy [214] = Prawo + Lewo punkt 5.3.5.

5.5.5 AnIn1 - Wzmocnienie / AnIn 1 Gain [414]

414 AnIn1 Gain (*)
Stp 1.00

Ustawienie fabryczne	0%
Zakres	-8,00 do +8,00

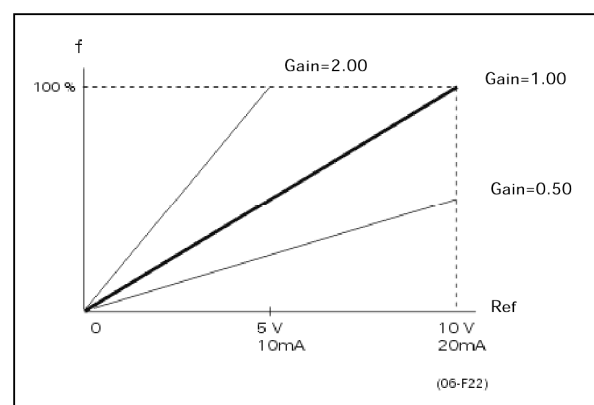
Wiele różnych charakterystyk uzyskiwanych przy różnym wzmocnieniu. Rysunek 49.

WSKAZÓWKA !

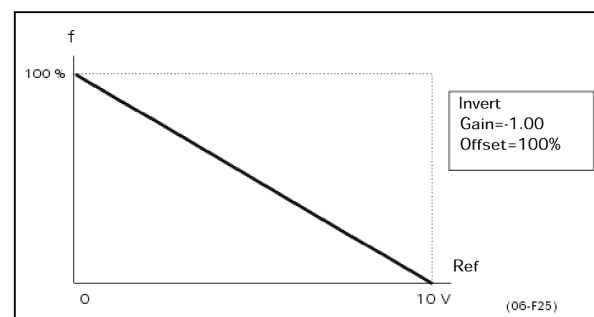
Okno to jest tylko dostępne jeżeli funkcja AnIn 1 Ustawienia [412] = Zdefiniowane Przez Użytkownika, patrz punkt 5.5.3 oraz punkt 5.5.6.

Funkcje specjalne: odwrócony sygnał wartości żądanej

Jeżeli przesunięcie charakterystyki wynosi -100 % oraz wzmocnienie wynosi -1.00 to charakterystyka wejścia jest odwrócona, Rysunek 62.



Rys.63 Wzmocnienie wejścia analogowego AnIn1



Rys.64 Odwrócony sygnał wartości zadanej

5.5.6 AnIn2 – funkcje / Function [415]

Ustawienie wejścia analogowego AnIn2.
Jednakowe jak AnIn1 [411], viz kap. 5.5.2., ponadto wybór dla ograniczenia momentu.

415 AnIn2 Funct
Stp Off

Ustawienie fabryczne	Off (wyłączone)
Wybór	Wyp., częstotliwość, moment obrotowy
Wyl Off	Wejście nie jest aktywne
Częstotliwość Frequency	Wartość żądana częstotliwości
Moment obrotowy Torque	Wartość wejścia określa granicę ograniczenia momentu obrotowego. Wartość maksymalna momentu obrotowego ustawia się w oknie [331], patrz. p..5.4.27.

5.5.7 AnIn 2 Ustawienia / AnIn 2 Set-up [416]

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

416 AnIn2 Setup
Stp 0-10V/0-20mA

Ustawienie fabryczne	0-10V / 0-20mA
Wybór	0-10V / 0-20mA, 2-10V / 4-20mA, Zdefiniowane przez użytkownika

5.5.8 AnIn 2 Przesunięcie charakterystyki / AnIn 2 Offset [417]

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

417 AnIn2 Offset
Stp 0-10V/0-20mA

Ustawienie fabryczne	0%
Zakres	-100% do +100%

5.5.9 AnIn 2 Wzmocnienie / AnIn 2 Gain [418]

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

418 AnIn2 Gain (*)
Stp 1.00

Ustawienie fabryczne	0%
Zakres	-8,00 do +8,00

5.5.10 Wejścia cyfrowe / Digital Inputs [420]

Jest to podmenu z wszystkimi ustawieniami dotyczącymi wejść cyfrowych.

5.5.11 Wejście DigIn 1 / 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 „

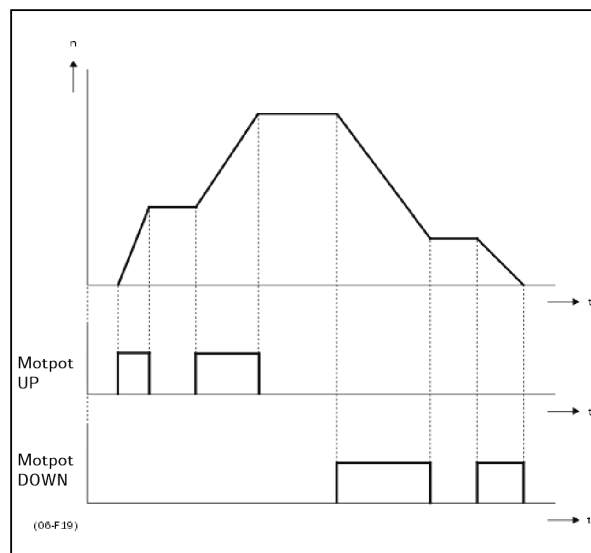
421 DigIn1
Stp Off

Ustawienie fabryczne	Wyl (Off)
Wybór	• Off • Ext. Trip • Stop • Enable • Run R • Run L • Run • AnIn Select • Preset Ref 1 • Preset Ref 2 • Preset Ref 4 • Mot Pot Up • Mot Pot Down • Jog
Off	Wejście jest nieaktywne
Ext. Trip (zewewnętrzne wejście wyłączenia))	Wejście używane jest jako zewnętrzne wejście samoczynnego wyłączenia się falownika (aktywny niski poziom sygnału). Falownik zareaguje tak jak w przypadku samoczynnego wyłączenia się, a więc bezwładnie się zatrzyma. Wyświetlany jest wtedy komunikat „External trip”.
Stop	Falownik zatrzymuje się według ustawionego rodzaju Stopu w oknie [316], patrz rozdz..5.4.7 i rozdz..4.2.
Enable (zezwolenie na rozpoczęcie)	Zezwolenie na rozpoczęcie.. Sygnał ten musi być na poziomie HI, żeby falownik mógł rozpocząć pracę.. Jeżeli sygnał przerwie się, falownik od razu zawiera wyjście i silnik swobodnie dobiega aż do zatrzymania.

Run R	Start na prawo. Po komendzie tej silnik rozbiega się w kierunku wskazówki zegara..
Run L	Start na lewo. Po komendzie tej silnik rozbiega się w kierunku przeciwno wskazówce zegara.
Run	Komenda Start. Kierunek obrotów zdefiniowany jest wyborem w oknie [214] i [324]
Reset	Reset – poświadczanie usterek. Dla poświadczania usterek albo dla funkcji Autoreset.. Patrz punkt.4.2.
AnIn Select	Wybór wejścia AnIn 1 lub AnIn 2 w sytuacji gdy posiadają one taką samą funkcję. Patrz punkt 5.5.2.. LO = AnIn1 aktywny HI = AnIn2 aktywny
Preset Ref 1	Wybór wartości zadanej prędkości. Patrz punkt 5.4.19.
Preset Ref 2	Wybór wartości zadanej prędkości. Patrz punkt 5.4.19.
Preset Ref 4	Wybór wartości zadanej prędkości. Patrz punkt 5.4.19.
Mot Pot Up	Zwiększana jest wewnętrzna wartość zadana według ustawionego czasu przyspieszania, minimalna wartość tego czasu wynosi 16 s. Opcja ta posiada taką samą funkcję jak „rzeczywisty” potencjometr silnika. Patrz rysunek 63.
Mot Pot 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 zadane. Patrz rysunek 63.j.
Jog	Aktywacja funkcji pracy ręcznej. Podaje komendę startu ustawioną prędkością przy pracy ręcznej oraz jej kierunkiem.4.

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”.



Rys.65 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.

Funkcja potencjometra silnika ustawia się standardowo jako bezpamięciowy - okno [325], tzn., że po wypięciu albo po utracie napięcia falownik będzie się rozjeżdżał od 0Hz po komendzie Start.

5.5.12 DigIn 2 [422]

Wejście to posiada taką samą funkcję jak wejście DigIn 1 [421]. Patrz punkt 5.5.11.

5.5.13 DigIn3 [423]

Wejście to posiada taką samą funkcję jak wejście DigIn 1 [421]. Patrz punkt 5.5.11.

5.5.14 DigIn4 [424]

Wejście to posiada taką samą funkcję jak wejście DigIn 1 [421]. Patrz punkt 5.5.11.

5.5.15 DigIn5 [425]

Wejście to posiada taką samą funkcję jak wejście DigIn 1 [421]. Patrz punkt 5.5.11

5.5.16 DigIn6 [426]

Wejście to posiada taką samą funkcję jak wejście DigIn 1 [421]. Patrz punkt 5.5.11

5.5.17 DigIn7 [427]

Wejście to posiada taką samą funkcję jak wejście DigIn 1 [421]. Patrz punkt 5.5.11

5.5.18 DigIn8 [428]

Wejście to posiada taką samą funkcję jak wejście DigIn 1 [421]. Patrz punkt 5.5.11.

5.5.19 Wyjścia analogowe / Analog Outputs [430]

Jest to podmenu z wszystkimi ustawieniami odnośnie wejść analogowych.

5.5.20 AnOut 1 - finkcja / AnOut 1 function [431]

Ustawianie funkcji dla opcjonalnego wyjścia analogowego 1

Ustawienie fabryczne	Częstotliwość (Frequency)
Wybór	- Frequency - Load - El. power - Current - Output Voltage
Częstotliwość Frequency	0 - 200% z f_{MOT}
Ładunek Load	0 - 200% z ładunku znamionowego
Moc elektryczna El. Power	0 - 200% z P_N falownika
Prąd Current	0 - 200% z I_N falownika
Napięcie wyjściowe Output Voltage	0 -100% maksymalnego napięcia wyjściowego (= Napięcie zasilania)

5.5.21 AnOut 1 Ustawienia / AnOut 1 Setup [432]

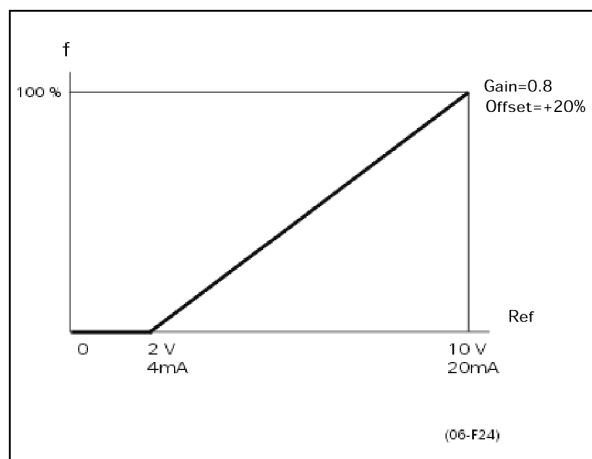
Dokonywane jest tutaj skalowanie i nastawa przesunięcia charakterystyki konfigurowanego wyjścia.

432 AnOut1 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 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 [433] oraz AnOut 1 Wzmocnienie [434] za pomocą których dokonuje się konfiguracji wyjścia. (W przypadku wyjścia AnOut 2 są to okna 438 oraz 439).

Uwaga

Wzmocnienie wyjścia analogowego działa w odwrotny sposób jak wejście analogowe. Patrz obr..64, 65 a 61.



Rys.66 Wyjście analogowe - AnOut 4-20mA

5.5.22 AnOut 1 Przesunięcie charakterystyki / AnOut 1 Offset [433]

Przesunięcie w lewo lub w prawo charakterystyki wyjścia.

433 AnOut1 Offset (*)
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 5.5.24.

5.5.23 AnOut 1 Wzmocnienie / AnOut 1 Gain [434]

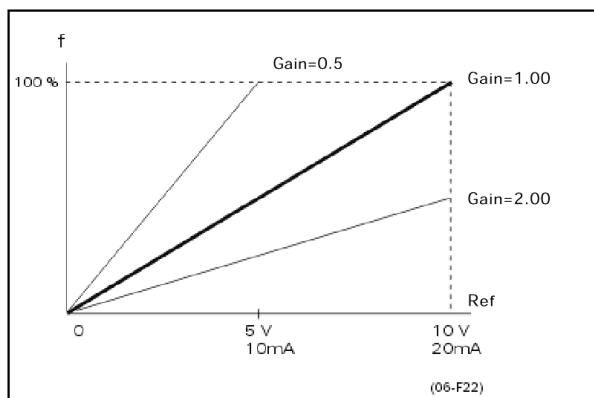
Wiele różnych charakterystyk uzyskiwanych przy różnym wzmocnieniu.

434 AnOut1 Gain (*)
Stp 1.00

Ustawienie fabryczne	0%
Zakres	-8,00 do +8,00

WSKAZÓWKA !

Okno to jest tylko dostępne jeżeli funkcja AnOut 1 Ustawienia [432] = Zdefiniowane przez Użytkownika, patrz punkt 5.5.25.



Rys.67 Ustawienie wzmocnienia wyjścia analogowego

5.5.24 AnOut 2 funkcja / AnOut 2 function [435]

Ustawianie funkcji dla opcjonalnego wyjścia analogowego 2., która jest jednakowa jak wyjście AnOut1 [431], patrz rozdz. 5.5.20.

5.5.25 AnOut 2 Ustawienia / AnOut 2 Set-up [436]

Wyjście to posiada taką samą funkcję jak wyjście AnOut1 [432]. Patrz punkt 5.5.21.

5.5.26 AnOut 2 Przesunięcie charakterystyki / AnOut 2 Offset [437]

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

5.5.27 AnOut 2 Wzmocnienie / AnOut 2 Gain [438]

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

5.5.28 Wyjścia cyfrowe / Digital Outputs [440]

Jest to podmenu z wszystkimi ustawieniami dotyczącymi wyjść cyfrowych.

5.5.29 DigOut 1 funkcja / DigOut 1 Function [441]

Ustawienia funkcji wyjścia cyfrowego 1.

441 DigOut

Stp

Run

Ustawienie fabryczne	Praca
Wybór	- Run - Stop 0 Hz - Acc/Dec - At Freq - At Max Freq - No Trip - Trip - Autorst Trip - Limit - Warning - Ready - T = T Lim - I > I_{NOM} - Sgnl < Offset - Alarm - Pre-Alarm - Min Alarm - Min Pre-alarm - Max Alarm - Max Pre-Alarm - Logic Y - Logic Z - CA1 !A1 - CA2 !A2 - CD1 !D1 - CD2 !D2
Run	Falownik ma komendę Start – wyjście falownika jest aktywne
Stop	Wyjście falownika jest nieaktywne
0 Hz	Częstotliwość wyjściowa jest 0Hz±0,1 przy komendzie Run
Acc / Dec	Prędkość jest zwiększana lub zmniejszana
At Freq	Wyjście częstotliwości = wartość zadana
At Max Freq	Częstotliwość jest ograniczona przez maksymalną wartość, patrz punkt 5.4.15
No Trip	Funkcja samoczynnego wyłączenia się falownika jest nieaktywna, patrz rozdział 6.
Trip	Funkcja samoczynnego wyłączenia się falownika jest aktywna, patrz rozdział 6.
Autorst Trip	Funkcja samoczynnego wyłączenia się falownika z automatycznym resetem jest aktywna, patrz punkt 6.2.4.
Limit	Funkcja ograniczenia jest aktywna, patrz rozdział 6.
Warning	Funkcja ostrzeżenia jest aktywna, patrz rozdział 6.
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 5.4.27.
I > I_{NOM}	Prąd wyjściowy jest większy niż znamionowy prąd falownika.
Sgnl < Offset	Jedno z wejść analogowych jest mniejsze niż 75% ustawionego Offsetu
Alarm	Osiągnięcie maksymalnego albo minimalnego poziomu alarmu. Patrz punkt.5.9.
Pre-Alarm	Maksymalny lub minimalny zadany poziom. Patrz punkt.5.9.
Max Alarm	Maksymalny poziom alarmu został osiągnięty. Patrz punkt 5.9
Max Pre-Alarm	Maksymalny zadany poziom alarmu został osiągnięty. Patrz punkt 5.9
Min Alarm	Minimalny poziom alarmu został osiągnięty. Patrz punkt 5.9
Min Pre-alarm	Minimalny zadany poziom alarmu został osiągnięty. Patrz punkt 5.9
CA1	Komparator analogowy 1, patrz punkt 5.9.12.
!A1	Komparator analogowy 1 – wyjście negowane, patrz punkt 5.9.12.
CA2	Komparator analogowy 2, patrz punkt 5.9.12.
!A2	Komparator analogowy 2, patrz punkt, 5.9.12.
CD1	Komparator cyfrowy 1, patrz punkt 5.9.12.
!D1	Komparator cyfrowy 1 – wyjście negowane, patrz punkt 5.9.12.
CD2	Komparator cyfrowy, patrz punkt 5.9.12.
!D2	Komparator cyfrowy 2 – wyjście negowane, patrz punkt 5.9.12.

5.5.30 DigOut 2 - funkcja / DigOut 2 - function [442]

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

Uwaga

Okno pokazuje się tylko w wypadku, że podłączona jest IO karta uzupełniająca.

5.5.31 Przekazniki wyjściowe Relays [450]

Jest to podmenu z wszystkimi ustawieniami dotyczącymi wyjść przekaznikowych.

5.5.32 Przekaznik wyjściowy 1 funkcja / Relay 1 - Function [451]

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

5.5.33 Przekaznik wyjściowy 2 - funkcja / Relay 2 - Function [452]

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

5.6 Ustawianie/Przegląd wartości zadanych

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 :

Tab.24 Ustawianie / Przegląd wartości zadanych.

Rodzaj sterowania napędu (DRIVE Mode)	Odczyt	Rozdzielczość (patrz punkt 5.1)
Częstotliwością	Hz	3 digit
Regulator PID	%	3 digit

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 Zadana [212] (Reference Control [212], punkt 5.3.3) zaprogramowana jest na : Sterowanie wartością zadana = 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 24. Jeżeli wybieramy inne okno, klawisze +/- nie będą przyjęte.

5.7 Przegląd operacji / View operation [600]

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

5.7.1 Częstotliwość / Frequency [610]

Wyświetlana jest aktualna częstotliwość silnika.

610 Frequency
Stp Hz

Jednostka	Rpm
Rozdzielczość	0,1 Hz

5.7.2 Ładunek / Load [620]

Aktualny ładunek silnika.

620 Load
Stp %

Jednostki	%
Rozdzielczość	1%

5.7.3 Moc elektryczna / El. Power [630]

Aktualna moc elektryczna silnika.

630 El Power
Stp kW

Jednostki	kW
Rozdzielczość	1 W

5.7.4 Prąd / Current [640]

Aktualny prąd wyjściowy.

640 Current
Stp A

Jednostki	A
Rozdzielczość	0,1 A

5.7.5 Napięcie / Voltage [650]

Aktualne napięcie wyjściowe.

650 Voltage
Stp V

Jednostki	V
Rozdzielczość	1 V AC

5.7.6 Napięcie podłączenia VDC / VDC-Link voltage [660]

Wyświetla aktualne napięcie podłączenia VDC.

660 DC Voltage
Stp V

Jednostki	V
Rozdzielczość	1 V DC

5.7.7 Temperatura radiatora / Heatsink temperature [670]

Wyświetla aktualną temperaturę radiatora.

670 Temperature
Stp °C

Jednostki	°C
Rozdzielczość	1 °C

5.7.8 Status falownika / FI Status [680]

Wskazuje ogólny status falownika

680 FI Status
Stp 1/222/333/44

Rys.68 Status falownika

Tab.25 Status falownika

Poz.	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 / Key / Rem / TL"

Oznacza to :

- A : Aktywny jest zestaw parametrów A.
- Key: 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.

5.7.9 Status wejścia cyfrowego / Digital input status [690]

Wskazuje status wejść cyfrowych.

690 DI : 1 2 3 4 5 6 7 8
Run HLHL LHLL

Rys.69 Aktualny status wejść cyfrowych

1. szereg pokazuje numer wejścia cyfrowego.

- 1 DigIn1
- 2 DigIn2
- 3 DigIn3
- 4 DigIn4
- 5 DigIn5
- 6 DigIn6
- 7 DigIn7
- 8 DigIn8

Odczyty w drugim szeregu wskazują status poszczególnych wejść :

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

Przykład z rys.67:

Wejścia cyfrowe DigIn 1, 3 i 6 są aktywnymi.

WSKAZÓWKA !

DigIn 5, 6, 7 a 8 pokazują się tylko w wypadku, że podłączona jest IO karta uzupełniająca.

**5.7.10 Status wejścia analogowego /
Analogue input status [6A0]**

Wskazuje status wejścia analogowego.

6A0 AI	1	2
Run	100%	65%

Rys.70 Status wejścia analogowego.

Pierwszy szereg wskazuje wejścia analogowe.

- 1 AnIn 1
- 2 AnIn 2

Odczyty w drugim szeregu wskazują status poszczególnych wejść w procentach :

- 100% Wejście AnIn 1 posiada wartość ujemną 100%
- 65% Wejście AnIn 2 posiada wartość 65%

Przykład na rysunku 68. wskazuje, że obydwa analogowe wejścia są aktywne.

**5.7.11 Czas pracy /
Run Time [6B0]**

Wyświetlany jest całkowity czas pracy falownika.

6B0 Run Time
Stp h:m

Jednostki	h:m (godziny : minuty)
Zakres	0h:0m do 65355h:59m

**5.7.12 Kasowanie czasu pracy
Reset Run Time [6B1]**

Kasowany jest czas pracy falownika, patrz funkcja Czas Pracy Falownika [6B0].

6B1 Reset Run Tm
Stp No

Ustawienie fabryczne	No
Wybór	Nie, tak (No, Yes)

WSKAZÓWKA !

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

**5.7.13 Czas zasilania falownika /
Mains Time [6C0]**

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

6C0 Mains Time
Stp h:m

Jednostki	h:m (godziny, minuty)
Zakres	0h:0m do 65355h:59m

WSKAZÓWKA !

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

**5.7.14 Energia /
Energy [6D0]**

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

6D0 Energy
Stp kWh

Jednostki	kWh
zakres	0,0 - 999 999,9 kWh

**5.7.15 Kasowanie licznika energii /
Reset Energo [6D1]**

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

6D1 Reset Energy (*)
Stp No

Ustawienie fabryczne	No
Wybór	No, Yes

WSKAZÓWKA :

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

5.7.16 Prędkość procesu / Process Speed [6E0]

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].

6E0 Process Spd
Stp

5.7.17 Ustawienie jednostki procesu / Set Process Unit [6E1]

Wybór jednostki procesu odnośnie prędkości.

6E1 Set Prc Unit (*)
Stp

Ustawienie fabryczne	Wyl. (Off)
Wybór	Off, %, °C, °F, bar, Pa, kPa, psi, Nm, Hz /s, cyc/s, U/s, m/s, ft/s, L/s, m3/s, gal/s, ft3/s, kg/s, lbs/s, rpm, /min, cyc/min, U/min, m/min, ft/min, /min, m3/min, gal/min, ft3/min, kg/min, lbs/min, /h, cyc/h, U/h, m/h, ft/h, m3/h, gal/h, ft3/h, kg/h, lbs/h, tons/h

5.7.18 Ustawienie skali procesu / Set Process Scale [6E2]

Skalowanie wartości procesowej z odniesieniem do prędkości na wale silnika.

6E2 Set Prc Scal (*)
Stp 1.000

Ustawienie fabryczne	1,000
Zakres	0,000 – 10,00

5.7.19 Ostrzeżenie / Warning [6F0]

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).

6F0 Warning
Stp warn. msg

Uwaga.

Jeżeli nie występują żadne ostrzeżenia to wyświetlany jest komunikat „No Warning”.

5.8 Przegląd wykazu samoczynnych wyłączeń falownika / 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 do 10 / Trip 1 to 10 [710 - 7A0]

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

7x0 Trip message
Stp h:m

Jednostki	h:m (godziny, minuty)
Zakres	0h:0m do 65355h:59m

730 OVERCURRENT
Stp 1396h: 13m

Rys.71 Samoczynne wyłączenie falownika nr. 3

Przykład :

Na rysunku 69. 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 / 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	No
Wybór	No, Yes

Uwaga.

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

5.9 Monitorowanie / Monitor [800]

Jest to menu główne dla ustawiania funkcji monitorujących.

5.9.1 Funkcje alarmowe / 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 6.1punkt 5.7.21 oraz tabela 21, „Okoliczności, przyczyny samoczynnego wyłączenia się falownika”.

Funkcja autoresetu w czasie pracy automatycznie określa 4 poziomy alarmu:

- Maksymalny alarm
- Maksymalny zadany alarm
- Minimalny alarm
- Minimalny zadany alarm.

Na rysunku 70 pokazane są dwa przykłady funkcji monitorujących.

5.9.2 Wybór alarmu Alarm Select [811]

Dokonywany jest tutaj wybór rodzaju aktywnego 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.
Aktywny maksymalny alarm (Max)	Aktywny jest maksymalny alarm. Funcje wyjścia alarmowego stanowią alarm od przeciążenia (Overload alarm). WSKAZÓWKA ! Okna 819-81A są niedostępne
Aktywny minimalny alarm (Min)	Aktywny jest minimalny alarm. Funcje wyjścia alarmowego stanowią alarm od niedociążenia (Underload alarm). WSKAZÓWKA ! Okna 817-818 są niedostępne
Aktywny maks. i min. 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 Alarm - awaria / Alarm - Trip [812]

Alarm, który umożliwi wypięcie falownika.

812 Alarm Trip (*)	
Stp	Off

Ustawienie fabryczne :	Alarm nieaktywny
Wybór :	Alarm nieaktywny, Aktywny maksymalny alarm, Aktywny minimalny alarm, Aktywny maksymalny i minimalny alarm
Alarm nieaktywny (Off)	Falownik nie wyłączy się z powodu awarii podczas aktywnego alarmu. Alarm ten może być przekazany do wyjścia cyfrowego jako sygnalizacja.
Aktywny maks. alarm (Max)	Max-Alarm spowoduje wyłączenie falownika z powodu awarii. Patrz rozdz.6.
Aktywny minimalny alarm (Min)	Min-Alarm spowoduje wyłączenie falownika z powodu awarii.. Patrz rozdz. .6.
Aktywny maks. i min. alarm (Max + Min)	Min- albo Maks-Alarm spowoduje wyłączenie falownika s powodu awarii.

5.9.4 Alarm / Ramp Alarm [813]

Zabezpiecza, że falownik nie wypina się z powodu alarmu podczas rozbiegu lub hamowania silnika.

813 Ramp Alarm (*)
Stp Off

Ustawienie fabryczne	Off
Wybór	Alarm nieaktywny, alarm aktywny
Alarm aktywny On	Podczas przyspieszania albo hamowania jest funkcja (Pre-) Alarm aktywna
Alarma nieaktywny Off	Podczas przyspieszania albo hamowania nie jest funkcja (Pre-) Alarm aktywna

5.9.5 Zwłoka czasowa na zadziałanie alarmu podczas startu / Alarm start delay [814]

Ustawiana jest tutaj zwłoka czasowa na zadziałanie alarmu podczas startu, po której taki alarm jest generowany.

- Jeżeli Aktywność alarmów [813] = Funkcja aktywna (On) (to zwłoka czasowa rozpoczyna się po podaniu komendy startu

- Jeżeli Aktywność alarmów [813] = Funkcja nieaktywna (Off) (to zwłoka czasowa rozpoczyna się po zwiększeniu przyspieszenia.

814 Start Delay (*)
Stp 2s

Ustawienie fabryczne	2 s
Zakres	0 - 3600 s

5.9.6 Zwłoka czasowa odpowiedzi alarmowej Alarm response delay [815]

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

815 Response Dly (*)
Stp 0.1s

Ustawienie fabryczne	0,1 s
Zakres	0 - 90 s

5.9.7 Funkcja automatycznych ustawień / Auto set function [816]

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

816 Auto Set (*)
Stp No

Ustawienie fabryczne	No
Wybór	No, Yes

Ustawienie poziomów alarmu, zadanego alarmu jest następujące

Przeciążenie	Maks. alarm	$1.15 \times T_{\text{ACTUAL}}$
	Maksymalny zadany alarm	$1.10 \times T_{\text{ACTUAL}}$
Niedociążenie	Minimalny zadany poziom alarmu	$0.90 \times T_{\text{ACTUAL}}$
	Min. alarm	$0.85 \times T_{\text{ACTUAL}}$

T_{ACTUAL} = moment aktualny w czasie aktywacji tej funkcji.

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

5.9.8 Maks. poziom alarmu (Przeciążenie) / Max Alarm level (Overload) [817]

Ustawianie maksymalnego poziomu alarmu (Przeciążenie)

817 Max Alarm (*)
Stp 150%

Ustawienie fabryczne	120%
Zakres	0 - 200 %

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

5.9.9 Maksymalny zadany poziom alarmu (Przeciążenie) / Max Pre-alarm level (Overload) [818]

Ustawienie maksymalnego zadanego poziomu alarmu
(Przeciążenie)

818	Max Pre-Alarm	(*)
Stp	110%	

Ustawienie fabryczne	110%
Zakres	0 - 200 %

Zadany poziom alarmu podawany jest w % znamionowego momentu obrotowego T_{NOM} . Ustawienie fabryczne : 110%. Zadany alarm zostanie aktywowany jeżeli zostanie osiągnięta ustawiona wartość
Zasada funkcji alarmu pokazana jest na rysunku 70.

5.9.10 Minimalny poziom alarmu (Niedociążenie) / Min Alarm level (Undreload) [819]

Ustawienie minimalnego poziomu alarmu
(Niedociążenie)

819	Min Alarm	(*)
Stp	0%	

Ustawienie fabryczne	0 %
Zakres	0 - 200 %

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

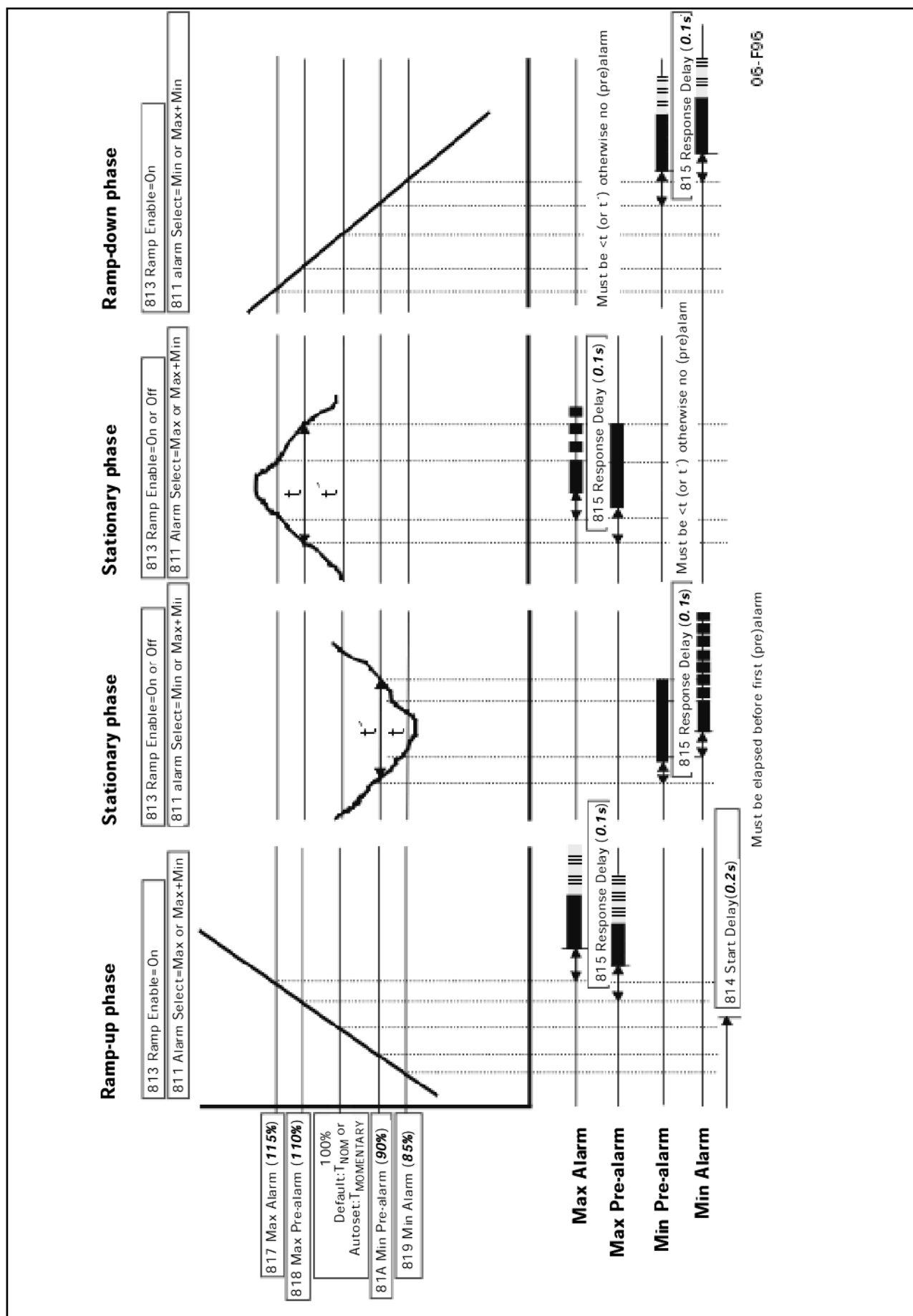
5.9.11 Minimalny zadany poziom alarmu (Niedociążenie) / Max Pre-alarm level (Underload) [81A]

Ustawienie minimalnego zadanego poziomu alarmu
(Niedociążenie).

81A	Min Pre-Alarm	(*)
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.



5.9.12 Komparatory / Comparators [820]

2 komparatory analogowe porównują wartość analogową obranego parametra ze stałą, która jest ustawiona. 2 komparatory cyfrowe porównują obrany sygnał cyfrowy.

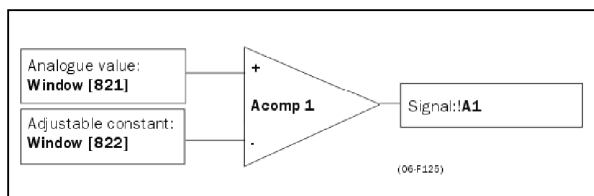
Sygnały wyjścia tych komparatorów mogą być połączone logicznie, wtedy otrzymujemy jedną końcową wartość logiczną sygnału.

Wszystkie sygnały wyjścia komparatorów mogą być zaprogramowane na wyjściach cyfrowych lub przekaźnikowych. Patrz punkt 5.5.28

5.9.13 Wartość komparatora analogowego 1/ Analogue Comparator 1 - value [821]

Wybór wartości wstępnej dla komparatora analogowego 1 (CA1).

Komparator analogowy 1 porównuje obraną wartość w oknie [821] ze stałą ustawioną w oknie [822]. Jeżeli ta wartość jest większa od stałej, dochodzi do aktywacji sygnału wyjściowego CA1→HI a !A1→LO. Patrz rys.71.



Rys.73 Komparator analogowy

821	CA1	Value
Stp		Frequency

Ustawienie fabryczne	Częstotliwość
Wybór	- Frequency - Load - El. power - Current - Output Voltage - DC Voltage - Temperature - Energy - Run Time - Mains Time - Process Speed - AnIn1 - AnIn2
Częstotliwość Frequency	Hz
Ładunek Load	%
El. moc El. Power	kW
Prąd Current	A
Napięcie wyjściowe Output Voltage	V
Napięcie DC DC Voltage	V DC
Temperatura Temperature	°C

Energia Energy	kWh
Czas pracy Run Time	h
Czas ruchu Mains Time	h
Prędkość procesu Process Speed	Zależy od wyboru w oknie [6E1]. Patrz rozdz..5.7.17.
AnIn1 wejście analogowe 1	%
AnIn2 wejście analogowe 2	%

5.9.14 Stała komparatora analogowego 1 / Analogue Comparator 1 - constant [822]

Ustawienie stałej (wartości porównawczej)) dla obranego komparatora analogowego w oknie [821].

822	CA1	Constant
Stp		0Hz

Ustawienie fabryczne	0 Hz
Wybór	Wybór ustawia się automatycznie według ustawionej wartości w oknie [821].
Częstotliwość Frequency	0-400Hz
Ładunek Load	0-200%
Moc elektryczna El. Power	0-200% P _N v kW
Prąd Current	0-200% I _N v A
Napięcie wyjściowe Output Voltage	0-napięcie sieci w V
Napięcie DC DC Voltage	0-napięcie sieci×1,35 ve VDC
Temperatura Temperature	0-100°C
Energia Energy	0-1.000.000kWh
Czas pracy Run Time	0-65535hr
Czas ruchu Mains Time	0-65535hr
Prędkość procesu Process Speed	0.000-10.000 (zależna od wyboru w oknie [6E1]. Patrz rozdz..5.7.17)
AnIn1 wejście analogowe 1	0-100%
AnIn2 wejście analogowe 2	0-100%

5.9.15 Wartość komparatora analogowego 2 / Analogue Comparator 2 - value [823]

Tak samo jak u komparatora analogowego 1. Patrz rozdz. 5.9.13

823	CA2	Value
Stp		AnIn1

Ustawienie fabryczne	AnIn1
Wybór	- Frequency - Load - El. power - Current - Output Voltage - DC Voltage - Temperature - Energy - Run Time - Mains Time - Proces Speed - AnIn1 - AnIn2

5.9.16 Stała komparatora analogowego 2/ Analogue Comparator 2 - constant [824]

Ustawienie stałej (wartości porównawczej) dla obranego komparatora analogowego w oknie [823]. (Funkcja jest jednakowa jak dla komparatora analogowego 1)

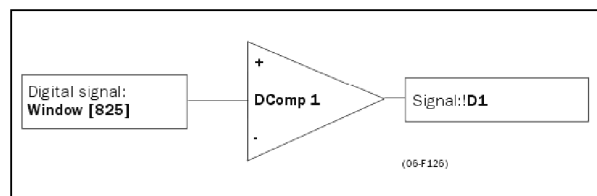
824	CA2	Constant
Stp		0%

Ustawienie fabryczne	0 %
Wybór	Wybór ustawi się automatycznie według ustawienia wartości w oknie [823].

5.9.17 Komparator cyfrowy 1/ Digital Comparator 1 [825]

Wybór wartości wejściowej dla komparatora cyfrowego 1 (CD1).

Ten wyjściowy sygnał cyfrowy CD1 jest aktywny (HI), jeżeli jest aktywna obrana wielkość wejściowa. Patrz rys.72.



Rys.74 Komparator cyfrowy

825	CD 1
Stp	Run

Ustawienie fabryczne	Run
Wybór	- DigIn1 - DigIn2 - DigIn3 - DigIn4 - DigIn5 - DigIn6 - DigIn7 - DigIn8 - Acc - Dec - I2t - Run - Stop - Trip - Max Alarm - Min Alarm - V-Limit - F-Limit - C-Limit - T-Limit - Overtemp - Overvolt G - Overvolt D - Overcurrent - Low Voltage - Max Pre-Alarm - Min Pre-Alarm
DigIn1 - DigIn8	Wejścia cyfrowe DigIn1 do DigIn8 (wejścia 5 do 8 tylko z IO kartą uzupełniającą).
Acc	Stan - przyspieszanie
Dec	Stan - hamowanie
I2t	Prądowe przeciążenie cieplne I ² t
Run	Stan - praca
Stop	Stan - stop
Trip	Stan – awaria
Max Alarm	Stan – maksymalny zadany poziom alarmu
Min Alarm	Stan – minimalny zadany poziom alarmu
V-Limit	Granica napięcia
F-Limit	Granica częstotliwości
C-Limit	Granica prądu
T-Limit	Granica momentu
Overtemp	Ostrzeżenie – wysoka temperatura
Overvolt G	Ostrzeżenie – przepięcie w sieci
Overvolt D	Ostrzeżenie – przepięcie podczas hamowania
Overcurrent	Ostrzeżenie – nadmierny prąd
Low Voltage	Ostrzeżenie – niedostatek prądu
Max Pre-Alarm	Ostrzeżenia – wartość maksymalna ostrzeżenia
Min-Pre-Alarm	Ostrzeżenie – wartość minimalna ostrzeżenia

5.9.18 Komparator cyfrowy 2/ Digital Comparator 2 [826]

Wybór wartości wstępnej dla komparatora cyfrowego 2 (CD2).

Wybór wielkość i funkcji jest jednakowy jak dla komparatora cyfrowego 1. Patrz rozdz. 5.9.17.

826	CD 2
Stp	DigIn1

Ustawienie fabryczne	DigIn1
Wybór	Tak samo jak CD1

5.9.19 Wyjście logiczne Y / Logic Output Y [827]

Dzięki tej funkcji można logicznie łączyć indywidualne Wyjścia z komparatorów.

Funkcja ta ma następujące właściwości

- Wykorzystuje się do 3 wyjść z komparatorów: CA1, CA2, CD1 albo CD2
- Wyjścia komparatorów można negować: !A1, !A2, !D1 albo !D2
- Do dyspozycji są następujące operacje logiczne:
 - + : operacja logiczna OR
 - & : operacja logiczna AND
 - ^ : operacja logiczna EXOR

W poniższej tabeli podane są możliwości operacji logicznych.

A	B	&	+	^
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

Tab.26 Tabela prawdziwościowa

- Poziom wyjścia musi być ustawiony, jeżeli operacja HI albo LO ma być aktywna. Pokazuje się wtedy:
 - „H” = wyjście aktywne z poziomem HI.
 - „L” = wyjście aktywne z poziomem LO
- Logiczny sygnał wyjściowy można ustawić do wyjścia cyfrowego albo przekaźnikowego. Patrz rozdz.5.5.28.

827	Logic Y
Stp	xYYYYYYYYYYY

Ustawienie fabryczne	HCA1&!A2&CD1
Wybór	x: H, L yyy: CA1, CA2, CD1, CD2, !A1, !A2, !D1, !D2 z: &, +, ^ (a „” kiedy wyjście logiczne tworzone jest przez 2 komparatory)

Tworzenie programów:

Tworzenie programów dla 6 pozycji „xyyyzyyyzyyy” rozpoczyna się zawsze od lewej pozycji. Wytłumaczenie daje następujący przykład:

Przykład:

Opisany jest tutaj przerwanie pasu napędowego wentylatora.

- Ustawienie komparatora CA1: częstotliwość > 10Hz
- Ustawienie komparatora !A2: moc < 20%
- Ustawienie komparatora CD1: Aktywny Start

Wszystkie 3 komparatory ustawiono i złączono logicznym AND dla funkcji „identyfikacja przerwania pasu napędowego.

Zapis tej operacji logicznej wygląda następująco::

„H(CA1&!A2)&CD1“

- Wyjście jest aktywne, jeżeli znajduje się na nim poziom HI.
- Komparatory analogowe są połączone logicznie dzięki operandowi AND
- Wynik tej operacji jest logicznie połączony dzięki operandowi AND do komparatora cyfrowego CD1.

Kroki w wytwarzaniu programów:

- Obieramy okno [827], przy pomocy klawiszy + i – aktywujemy rządę dla zadania danych. Po tej operacji zaczyna migać znak kursora w pozycji na prawo od napisu Stp. **[Stp■]**
- Przy pomocy klawiszy + i – obieramy aktywną wartość wyjścia (tzn. Poziom HI) i potwierdzamy klawiszem ↵ **[Stp■H]**
- Przy pomocy klawiszy +/- obieramy wyjście pierwszego komparatora (tzn. CA1) i potwierdzamy klawiszem ↵ **[Stp■HCA1]**
- Przy pomocy klawiszy + i - +/- obieramy pierwszy operand (tzn. AND) i potwierdzamy klawiszem ↵ **[Stp■HCA1&]**
- Przy pomocy klawiszy + i obieramy wyjście drugiego komparatora (tzn. !A2) i potwierdzamy klawiszem ↵ **[Stp■HCA1&!A2]**
- Przy pomocy klawiszy + i – obieramy drugi operand (tzn. AND) i potwierdzamy klawiszem ↵ **[Stp■HCA1&!A2&]**
- Przy pomocy klawiszy + i – obieramy wyjście trzeciego komparatora (tzn. CD1) i potwierdzamy klawiszem ↵ **[Stp■HCA1&!A2^CD1]**
- Jeżeli wytworzony jest już zapis operacji logicznej dwu wyjść, wtedy wybieramy znak „” i po przycisku klawisza ↵ kontynuujemy przez punkt 5)
- Jeżeli naciskamy klawisz ESC przed, niż zapis operacji logicznej zostanie ułożony do pamięci (kursor miga), musimy wytwarzanie programu powtórzyć od punktu 1)

Uwaga

Zapis LCA1&CA2^CD1 jest to samo jak L(CA1&CA2)^CD1.

5.9.20 Wyjście logiczne Z / Logic Output Z [828]

Jednakowe jak wyjście logiczne Y. Patrz rozdz.5.9.19.

828	Logic Z
Stp	xYYYYYYYYYYY

Ustawienie fabryczne	HCA1&!A2&CD1
Wybór	x: H, L yyy: CA1, CA2, CD1, CD2, !A1, !A2, !D1, !D2 z: &, +, ^ (a „” kiedy wyjście logiczne tworzone jest przez 2 komparatory)

5.9.21 Przegląd danych systemowych / View system data [900]

Jest to menu główne do przeglądania wszystkich danych systemowych falownika.

5.9.22 Typ falownika / Type [910]

W oknie tym pokazywany jest typ falownika posiadający odpowiednią numerację. Patrz punkt 1.5.

910	Invert Type
Stp	FDU40-074

Rys.75 Przykład typu falownika.

Przykład: FDU, 400V AC, 74A, 37kW

5.9.23 Oprogramowanie Software [920]

W oknie tym pokazywany jest numer wersji oprogramowania falownika

920	Software
Stp	RN030123.123

Rys.76 Przykład wersji oprogramowania.

RN030123 typ oprogramowania

123 wersja oprogramowania
123 znaczy wersję 1.23

6 Wskazania błędów. diagnostyka i konserwacja

6.1.1 Samoczynne wyłączenia falownika, ostrzeżenia i ograniczenia

Ażeby chronić falownik główne zmienne operacyjne są stale monitorowane przez DSP. Jeżeli jedna z tych zmiennych przekroczy granicę bezpieczeństwa to wyświetlany jest wtedy komunikat błędu. Żeby uniknąć możliwości wystąpienia jakiegokolwiek 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 dodatkowe 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)
- na ekranie wyświetlony jest odpowiedni typ ograniczenia (sektor C na ekranie LCD, patrz rozdz.4.1.1)

„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 (TripLED)

Tab.27 Samoczynne wyłączenia falownika, ostrzeżenia i ograniczenia.

Samoczynne wyłączenie falownika	Wybór	Alarm	Ograniczenie	Ostrzeżenie
Zablokowany wirnik silnika	Wyłączone	-	-	-
	Włączone	X	X	X
Strata silnika	Wznowienie pracy	-	X	X
	Samoczynne wyłączenie	X	-	-
Zabezpieczenie silnika	Wyłączone	-	-	-
	Samoczynne wyłączenie	X	-	X
	Ograniczenie	-	X	X
Zabezpieczenie silnika	Włączone	-	X	X
	Wyłączone	-	-	-
Zbyt niska wartość Napięcia	-		-	X
Przepięcie w sieci	-	X	-	X
Przepięcie Gen / Dec	-	X	-	-
Przekroczenie granicznej temperatury	-	X	-	X
Zewnętrzne samoczynne Wyłączenie	-	X	-	-
Temperatura silnika (PTC)	Wyłączone	-	-	-
	Samoczynne wyłączenie	X	-	X
Alarm maksimum		X	-	-
Alarm minimum		X	-	-
Maksymalny zadany poziom alarmu		-	-	X
Minimalny zadany poziom alarmu		-	-	X

WSKAZÓWKA !

Wskazania samoczynnego wyłączenia się falownika: zablokowany wirnik silnika, zabezpieczenie silnika typu I²t, przekroczenie niskiego napięcia mogą być ustawiane osobno, patrz punkt 5.4.35.

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

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.

Awaryje pojawiające się podczas rozruchu, lub wkrótce po rozruchu, najprawdopodobniej spowodowane są przez niewłaściwe ustawienia lub nawet złe podłączenia.

Awaryje lub problemy pojawiające się po pewnym okresie działania bezawaryjnego mogą być spowodowane przez zmiany w układzie (np. zużycie) lub zmiany warunków otoczenia układu.

Awaryje, które pojawiają się regularnie bez uzasadnionych powodów, mogą być zazwyczaj spowodowane zakłóceniami elektromagnetycznymi. Należy się upewnić, że instalacja spełnia wymagania określone przez dyrektywę EMC. Patrz rozdział 3.

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 poczynając 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 wyłączeń falownika jest także zapisany czas wystąpienia takiego wyłączenia który odniesiony jest do czasu pracy falownika.

Zagrożenie !

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 wykwalifikowany 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

730 OVERVOLT G
Stp 345h: 45m

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”. Patrz rozdz.5.8.1 i rozdz. 5.3.26)

Rys.77 Autokasowanie samoczynnego wyłączenia falownika

Na rysunku 75. 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.

Tab.28 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 [352] (Low voltage override [352]), patrz punkt 5.4.39
Przebieżenie 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,D (G overvoltage - enerator) (D overvoltage - 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
Nadmierny prąd (Overcurrent)	Prąd silnika przekroczył wartość maksymalną prądu falownika (I_{TRIP}) • Zbyt krótka rampa dobiegowa • Zbyt wielkie obciążenie silnika. • Zbyt bardzo drgający ładunek • Spięcie między fazami albo połączenie ziemne • Złe połączenie kablu między silnikiem i falownikiem	• Sprawdź ustawienie rampy dobiegu napędu, względnie ją przedłuż. • Sprawdź obciążenie silnika • Sprawdź stan izolacji silnika-kabelu (!! Podczas pomiaru stanu izolacji konieczne jest odłączenie kablu silnika od zacisków falownika!!) • Sprawdź tablice zaciskowe na silniku i falowniku. • Sprawdź, czy woda lub wilgotność nie znajdują się w tablicach zaciskowych.
Awaria części roboczej (Power Fault)	Błąd aktywuj ochrona modułów IGBT. • Spięcie między fazami albo między fazą i glebą na wyjściu falownika • Zacięcie pomiarowego obwodu prądowego wewnątrz falownika • Błąd doziemny (VFB1/2)	• Usuń błąd w podłączeniu kabli silnika. • Usuń błąd w podłączeniu kabli doziemnych. • Usuń ewentualną wodę albo wilgotność w skrzyni silnika i w miejscach połączenia kabli • Sprawdź poprawne ustawienie wartości fabrycznych w falowniku i przeprowadź identyfikację.
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 • Zablockowany 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

Samoczynne wyłączenie falownika	Prawdopodobna przyczyna	Postępowanie
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 - oczyszczyć wentylator
Zewnętrzne samoczynne wyłączenie falownika (External trip)	Aktywne zewnętrzne wejście (DigIn 1-4) aktywny niski poziom (funkcja) na wejściu	- sprawdzić sprzęt, który inicjuje alarm poprzez zewnętrzne wejście (DigIn 1-4) - sprawdź zaprogramowanie wejść cyfrowych DigIn 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 czy występują mechaniczne problemy w silniku lub maszynie podłączonej do silnika - ustaw alarm zablokowania wirnika silnika na OFF (nieaktywny)
Zabezpieczenie silnika typu I²t (Motor I²t)	Przekroczona wartość I ² t WSKAZÓWKA ! Jest to obowiązujące tylko w przypadku gdy została zaprogramowana funkcja samoczynnego wyłączenia falownika wywołanego przekroczeniem wartości I ² t. Patrz punkt 5.4.42 przeciążenie silnika według zaprogramowanych ustawień I²t. Patrz punkt 5.4.42	- sprawdź mechaniczne przeciążenie silnika lub maszyny (łożyska, przekładnie, pasy, etc.) - zmień ustawienie prądu I²t, patrz punkt 5.4.42
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°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 zewnętrznej 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 falownik znajduje się w środowisku pełnym kurzu, polecamy przeprowadzać regularne oczyszczanie falownika z kurzu na przykład przez stłaczane powietrze. (**UWAGA**, w powietrzu nie może być żadna wilgotność ani woda).
- Jeżeli falowniki są wbudowane w szafkach, należy także regularnie sprawdzać i oczyszczać z kurzu filtry szafki. Jeżeli w filtru gromadzi się zbyt wiele nieczystości, pogarsza się cyrkulacja powietrza chłodzącego. Zwiększa się wtedy temperatura falownika i rośnie również zmęczenie mocy falownika i obniża się jego czas użytkowania.
- Należy sprawdzać zewnętrzne podłączenia, połączenia oraz sygnały sterujące, jeżeli to konieczne docisnąć zaciski śrubowe
- Kiedy falownik używa się przez pewien czas (zależny jest od obciążenia czasowego i roboczego falownika), poleca się zkontrolować, a właściwie dokręcić wszystkie podłączenia i połączenia sterujące oraz konektory w pośrodku falownika. Tą operację może przeprowadzać tylko technik firmy Elpro Drive albo Emotron. W odwrotnym wypadku odpowiedzialność za uszkodzenie spowodowane niefachową manipulacją nie jest po naszej stronie.

Ostrzeżenie:

Proszę wyłączyć zasilanie falownika przed każdym otwarciem falownika. Następnie należy poczekać przynajmniej 5 minut, zanim kondensator na jednokierunkowej szynie zbiorczej kompletnie się rozładuje. Do pracy, która wiąże się z konserwacją i kontrolą falownika, upoważniony jest tylko osoba odpowiadająca wymaganiom ČSN.

7 Opcje

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

7.1 Stopień ochrony IP23 i IP54

Możliwości przeprowadzenia ochrony indywidualnych typów falowników przedstawione są w tabelce 29 (wg norm IEC529).

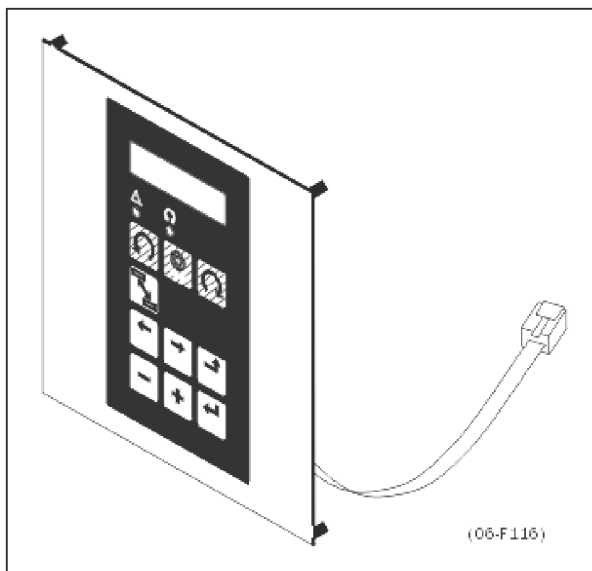
Tab.29 Stopień ochrony

Rozmiar	Typ	IP20	IP23	IP54
X1	FDU**-003 Do FDU**-013	Pojedyncza jednostka	Niedostępne	Pojedyncza jednostka, rozmiary takie same jak IP20
X2	FDU**-018 Do FDU**-073	Pojedyncza jednostka	Nie dostępne	Pojedyncza jednostka, rozmiary takie same jak IP20
X3	FDU**-061 Do FDU**-108	Pojedyncza jednostka	Nie dostępne	Pojedyncza jednostka, rozmiary takie same jak IP20
X4	FDU**-109 Do FDU**-175	Pojedyncza jednostka	Nie dostępne	Pojedyncza jednostka, rozmiary takie same jak IP20
X5	FDU**-210 Do FDU**-375	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	FDU**-500 do FDU**-750	2 pojedyncze jednostki rozmiar 5, dostarczane z wymaganym elektrycznym połączeniem istotnym dla połączenia równoległego	2 pojedyncze jednostki rozmiar 5 połączone równolegle, wbudowane w szafce, z bezpiecznikami i panelem sterującym (CP) zamontowanym na drzwiach szafki	2 pojedyncze jednostki rozmiar 5 połączone równolegle, wbudowane w szafce, z bezpiecznikami i panelem sterującym (CP) zamontowanym na drzwiach szafki. Z nadciśnieniowymi wentylatorami i dobranymi filtrami
X15	FDU**-900 FDU**-1k1	3 pojedyncze jednostki rozmiar 5, dostarczane z wymaganym elektrycznym połączeniem istotnym dla połączenia równoległego	3 pojedyncze jednostki rozmiar 5 połączone równolegle, wbudowane w szafce, z bezpiecznikami, cewkami wyjściowymi i panelem sterującym (CP) zamontowanym na drzwiach szafki	3 pojedyncze jednostki rozmiar 5 połączone równolegle, wbudowane w szafce, z bezpiecznikami, cewkami wyjściowymi 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

W skład ECP wchodzi kabel łączący i instrukcja instalacji. Dostarczany jest w ochronie IP00.

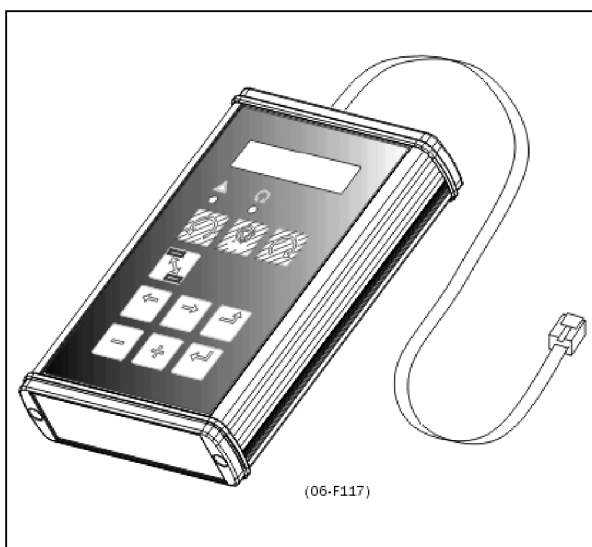


Rys.78 ECP – zewnętrzny panel sterujący

7.3 Ruchoma płyta sterowania (HCP)

Zewnętrzna ruchoma płyta sterowania – HCP jest przeznaczona do czytania, ustawiania parametrów, transmisji albo kopiowania danych z jednego falownika do następnego. Falownika może więc być zamówiony bez panela sterującego, który jest już zainstalowany w falowniku. Patrz rozdz. 5.3.16.

Częścią składową dostawy HCP jest również kabel łączący i instrukcja instalacji. Dostarczany jest w ochronie IP54.



Rys.79 HCP – ruchoma płyta sterowania

7.4 Układ hamujący (Brake choper)

Falowniki o wszystkich rozmiarach mogą być opcjonalnie wyposażone w wbudowany układ hamujący (Brake choper). Wybór rezystora zależy od cyklu aplikacji;

Ostrzeżenie!

Rezystor hamujący musi być zamontowany na zewnątrz falownika, do zacisków DC+ a R.

Upozornění!

W poniższych tabelach pokazane są wartości minimalne rezystorów hamujących dla indywidualnych typów falowników. W żadnym wypadku nie można zastosować rezystorów o mniejszej wartości omicznej. Mogłoby dojść do poważnego uszkodzenia falownika.

Tab.30 Rezystory hamujące dla 400V

Typ falownika	Moc [kW]	Rezystancja [Ω]
FDU40-003	0,75	227
FDU40-004	1,5	142
FDU40-006	2,2	94,4
FDU40-008	3,0	75,6
FDU40-010	4,0	59,7
FDU40-013	5,5	43,6
FDU40-018	7,5	31,5
FDU40-026	11	22,2
FDU40-031	15	18,3
FDU40-037	18,5	15,3
FDU40-046	22	12,3
FDU40-060	30	9,3
FDU40-061	30	9,3
FDU40-073	37	7,7
FDU40-074	37	7,7
FDU40-090	45	6,3
FDU40-108	55	5,2
FDU40-109	55	5,2
FDU40-146	75	3,9
FDU40-175	90	3,2
FDU40-210	110	2,7
FDU40-250	132	2,27
FDU40-300	160	1,89
FDU40-375	200	1,51
FDU40-500	250	2×2,27
FDU40-600	315	2×1,89
FDU40-750	400	2×1,51
FDU40-900	500	3×1,89
FDU40-1k1	630	3×1,51

Tab.31 Rezystory hamujące dla 500V

Typ falownika	Moc [kW]	Rezystancja [Ω]
FDU50-018	11	40,5
FDU50-026	15	28,6
FDU50-031	18.5	23,5
FDU50-037	22	19,7
FDU50-046	30	15,9
FDU50-061	37	12,0
FDU50-074	45	9,9
FDU50-090	55	8,1
FDU50-109	75	6,7
FDU50-146	90	5,0
FDU50-175	110	4,2
FDU50-210	132	3,5
FDU50-250	160	2,92
FDU50-300	200	2,43
FDU50-375	250	1,94
FDU50-500	315	2x2,92
FDU50-600	400	2x2,43
FDU50-750	500	2x1,94
FDU50-900	630	3x2,43
FDU50-1k1	710	3x1,94

Tab.32 Rezystory hamujące dla 690V

Typ falownika	Moc [kW]	Rezystancja [Ω]
FDU69-120	110	7,9
FDU69-140	132	6,7
FDU69-170	160	5,5
FDU69-215	200	4,4
FDU69-270	250	3,5
FDU69-340	315	2x5,5
FDU69-430	400	2x4,4
FDU69-540	500	2x3,5
FDU69-645	630	3x4,4
FDU69-810	800	3x3,5

Uwaga

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

7.5 Karta PTC

Opcjonalna karta PTC jest używana do bezpośredniego podłączenia termistorów do silnika. Opis szczegółowy można znaleźć w rozdz.5.3.30 tej instrukcji.

7.6 IO karta uzupełniająca

Uzupełniająca karta wejść i wyjść falownika. Przez podłączenie IO karty uzupełniającej dochodzi do zmiany wejść i wyjść na płycie sterującej wejściami i wyjściami na tej karcie. Na IO karcie są do dyspozycji następujące wejścia i wyjścia (patrz także rozdz.3.7. i rys.10):

- 2x wejście analogowe (możliwe do programowania)
- 8x wejście cyfrowe (możliwe do programowania)
- 2x wyjście analogowe (możliwe do programowania)
- 2x wyjście cyfrowe (możliwe do programowania)
- 2x wyjście przekaźnikowe (możliwe do programowania)
- wejście dla podłączenia czujników silnika PTC

7.7 Dławiki wyjściowe

Dławik wyjściowy poleca się wtedy, kiedy długość kabla siłowego między falownikiem a silnikiem jest większa niż:

- 40m przy falownikach FDU40-003 do FDU40-013
- 100m przy wszystkich pozostałych falownikach

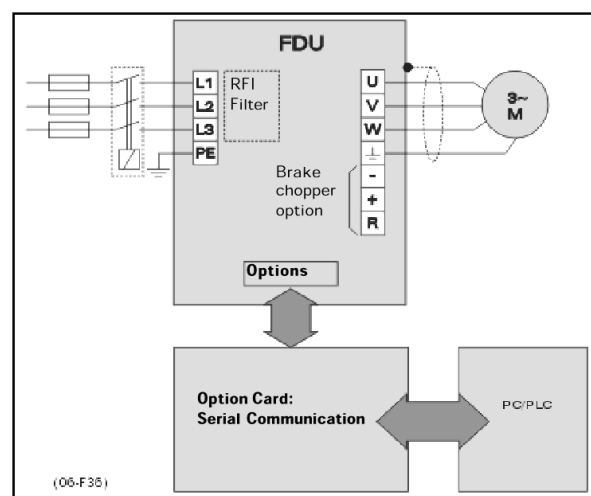
Dławik wyjściowy wyrównuje pojemność kablu (między fazami i przeciwko ziemi) i umożliwia wysokie prądy łącznikowe nawet przy długich kablach. Dławik ten miałby być podłączony jak najbliższej zacisków wyjściowych falownika.

Jeżeli wartość napięcia w międzyobwodach jest większa o +100VDC, wzrost ten ograniczony jest dławikiem wyjściowym na 500V/ μ s.

7.8 Komunikacja

Dla zabezpieczenia komunikacji jest do dyspozycji kilka rodzajów kart komunikacyjnych.

Karta IO – uzupełnienie liczby wejść i wyjść (patrz rozdz.3.6 i rozdz.3.7), RS232/485, Modbus RTU, Feldbus, Profibus DP, Device Net, Interbus S, LonWorks, FIP IO.



Rys.80 Podłączenie karty komunikacyjnej

8 Dane techniczne

8.1 Ogólne parametry elektryczne

Tab.33 Ogólne parametry elektryczne.

Napięcia zasilania :(+10/-15%)	380 - 415V +10%/-15% (FDU40)
Częstotliwość napięcia zasilania (+-4%)	440 - 525V +10%/-15% (FDU50)
Wejściowy współczynnik mocy :	550 - 690V +10%/-15% (FDU69)
Napięcie wyjściowe :	50 / 60 Hz
Częstotliwość wyjściowa :	0,95
Częstotliwość przełączania wyjścia :	0,0 - 400 Hz
Sprawność w warunkach znamionowych	0 – napięcie zasilające
	FDU40/FDU50 typ X1 do X4: 6 kHz
	FDU69 i typ X5 do X15: 1,5 kHz
	97 % (typ X1)
	97,5 % (typ X2)
	98 % (typ X3 i większy)
Wejścia sygnałów sterujących :	
Analogowe (dyferencjalne)	
Analogowe Napięcie / Prąd :	0-10 V / 0-20mA wybór poprzez jumpery
Maksymalne napięcie wejściowe :	30V
Impedancja wejściowa :	20 kΩ wejście napięciowe
	250 Ω wejście prądowe
Rozdzielczość :	10 bitów
Dokładność :	0,5% tyb kalibrowany + 1 ½ LSB fsd
Nieliniowość :	1 ½ LSB
Cyfrowe	
Napięcie wejściowe :	Stan wysoki (High) > 7 VDC, Stan niski (Low < 4 VDC
	+30 VDC
Maksymalne napięcie wejściowe :	< 12,8 VDC 5 kΩ
Impedancja wejściowa :	≥ 12,8 VDC 3 kΩ
Zwłoka czasowa wejścia	≤ 8 ms
Wyjścia sygnałów sterujących :	
Analogowe	
Analogowe Napięcie / Prąd :	0-10 V / 0-20mA wybór poprzez jumpery
Maksymalne napięcie wyjściowe :	+15V @ 5mA trwale
Prąd zwarcia (∞)	+15 mA wejście napięciowe
	+140 mA wejście prądowe
Impedancja wyjściowa	10 Ω wejście napięciowe
Rozdzielczość	10 bitów
Dokładność	1,9% fsd wejście napięciowe
	2,4% typ wejście prądowe
Błąd offset	3 LSB
Nieliniowość	2 LSB
Cyfrowy	
Wyjście napięciowe	Stan wysoki (High) > 20 VDC @ 50 mA > 23 VDC open
	LO < 1 VDC @ 50 mA
Prąd spięcia (∞)	maks. 100 mA (razem z 24VDC)
Przekaźniki	
Styki	2 A / 250 VAC / AC1
Wartości wzorcowe	
+10 VDC	+10 VDC @ 10 mA prąd zwarcia maksymalnie +30 mA
+24 VDC	+24 VDC prąd zwarcia maksymalnie +100 mA (razem z wejściami cyfrowymi)

8.2 Elektryczne parametry dla różnych typów falownika

Tab.34 Elektryczne parametry dla różnych typów falownika.dla 400V / 500V

Rozmiar	typ FDU40-... 400V FDU50-... 500V	Moc znam. dla 400V P _N [kW] *)	Moc znam. dla 500V P _N [kW] *)	Znamionowy wyjś. prąd I _N [A, RMS]	Graniczny prąd I _{CL 60s} [A, RMS]	Szczytowy prąd silnika I _{trip} [A, top]	Znamionowy wejś. prąd I _a [A, RMS]
X1	FDU40-003	0,75	-	2,5	3,0	7	2,2
	FDU40-004	1,5	-	4,0	4,8	11	3,5
	FDU40-006	2,2	-	6,0	7,2	17	5,2
	FDU40-008	3,0	-	7,5	9,0	21	6,5
	FDU40-010	4,0	-	9,5	11,4	27	8,2
	FDU40-013	5,5	-	13,0	15,6	37	11,4
X2	FDU...-018	7,5	11	18	22	51	16
	FDU...-026	11	15	26	31	72	23
	FDU...-031	15	18,5	31	37	88	28
	FDU...-037	18,5	22	37	44	105	35
	FDU...-046	22	30	46	55	130	42
	FDU40-060	30	-	61	73	173	57
	FDU40-073	37	-	74	89	209	69
X3	FDU...-061	30	37	61	73	173	57
	FDU...-074	37	45	74	89	209	69
	FDU...-090	45	55	90	108	255	85
	FDU40-108	55	-	109	131	308	102
X4	FDU...-109	55	75	109	131	308	102
	FDU...-146	75	90	146	175	413	137
	FDU...-175	90	110	175	210	495	164
X5	FDU...-210	110	132	210	252	594	197
	FDU...-250	132	160	250	300	707	235
	FDU...-300	160	200	300	360	849	282
	FDU...-375	200	250	375	450	1061	352
X10	FDU...-500	250	315	500	600	1400	470
	FDU...-600	315	400	600	720	1700	564
	FDU...-750	400	500	750	900	2100	704
X15	FDU...-900	500	630	900	1080	2547	865
	FDU...-1k1	630	710	1125	1350	3183	1081

Tab.35 Elektryczne parametry dla różnych typów falownika.dla 690V

Rozmiar	typ	Moc znamionowa dla 690V P _N [kW] *)	Znamionowy prąd wyjściowy I _N [A,RMS]	Graniczny prąd I _{cl} w czasie 60s [A,RMS]	Szczytowy prąd silnika I _{tr} [A,top]	Znamionowy prąd wejściowy I _a [A,RMS]
X5	FDU69-120	110	121	145	342	116
	FDU69-140	132	144	173	407	138
	FDU69-170	160	173	208	489	166
	FDU69-215	200	217	260	614	208
	FDU69-270	250	274	329	775	263
X10	FDU69-340	315	340	408	962	326
	FDU69-430	400	430	516	1216	413
	FDU69-540	500	540	648	1527	519
X15	FDU69-645	630	645	774	1824	619
	FDU69-810	710	810	972	2291	778

8.3 Stopień ochrony

Tab.36 Opcje z wyższymi stopniami ochrony wraz z temperaturą otoczenia falowników 400-500V typ

Rozmiary	typ 400 / 500 V	IP20		IP54	
		Temperatura maksymalna w otoczeniu [°C]	Ograniczenie mocy: -2,5%/°C do maks +10°C	Temperatura maksymalna w otoczeniu [°C]	Ograniczenie mocy: -2,5%/°C do maks +10°C
X1	FDU40-003	40	nie	35	Nie
	FDU40-004				
	FDU40-006				
	FDU40-008				
	FDU40-010				
	FDU40-013		tak		Tak
X2	FDU..-018	50	nie	45	nie
	FDU..-026	40	tak	35	Tak
	FDU..-031				
	FDU..-037				
	FDU..-046				
	FDU40-060				
	FDU40-073				
X3	FDU..-061	50	nie	45	nie
	FDU..-074	47	tak	42	tak
	FDU..-090	40		35	
	FDU40-108	40		Nie dostarcza się	Nie dostarcza się
X4	FDU..-109	50	nie	45	nie
	FDU..-146	46	tak	41	tak
	FDU..-175	40		35	
X5	FDU..-210	50	nie	45	nie
	FDU..-250	47	tak	42	tak
	FDU..-300	40		35	
	FDU..-375	40		35	
X10	FDU..-500	40	tak	35	tak
	FDU..-600				
	FDU..-750				
X15	FDU..-900	40	tak	35	tak
	FDU..-1k1				

Tab.37 Opcje z wyższymi stopniami ochrony wraz z temperaturą otoczenia falowników 690V typ

Rozmiary	typ 690 V	IP20		IP54	
		Temperatura maksymalna w otoczeniu [°C]	Ograniczenie mocy: -2,5%/°C do maks. +10°C	Temperatura maksymalna w otoczeniu [°C]	Ograniczenie mocy- 2,5%/°C do maks. +10°C
X5	FDU69-120	35	tak	35	tak
	FDU69-140				
	FDU69-170				
	FDU69-215				
	FDU69-270				
X10	FDU69-340	35	tak	35	stak
	FDU69-430				
	FDU69-540				
X15	FDU69-645	35	tak	35	tak
	FDU69-810				

8.4 Bezpieczniki i przekroje kabli

Dla ubezpieczenia można użyć bezpieczników gL/gG (wg IEC269) lub rozłącznik bezpiecznikowy o tej samej charakterystyce.

Uwaga !

Przekrój kabli zależy od konkretnej aplikacji i musi być zaprojektowany w zgodzie z odpowiednimi normami i przepisami.

Jeśli chodzi o typy X10 a X15 można zaciski i podłączenie dostosować według potrzeb klienta. Przy tych typach dostarczana jest zawsze elektrodokumentacja projektowa.

Tab.38 Bezpieczniki i przekroje kabli dla 400-500V

Rozmiar	typ 400 / 500 V	Maks. wartość bezpiecznika gL/gG {A}	Maks. przekroje poprzeczne konektor [mm ²]		Zakres mocowanych dławików [mm]
			Trwały	Giętki	
X1	FDU40-003	6	6	4	PG 13,5
	FDU40-004	6			
	FDU40-006	10			
	FDU40-008	10			
	FDU40-010	16	10	6	
	FDU40-013	16			
X2	FDU..-018	20	16	10	PG 29
	FDU..-026	25			
	FDU..-031	35			
	FDU..-037	50			
	FDU..-046	50			
	FDU40-060	80	25	16	
	FDU40-073	80	50	35	
X3	FDU..-061	80	50	35	PG 42
	FDU..-074	80			
	FDU..-090	100			
	FDU40-108	125			
X4	FDU..-109	125	50		PG 48
	FDU..-146	160			
	FDU..-175	200	95		
X5	FDU..-210	200	150		-
	FDU..-250	250			
	FDU..-300	315			
	FDU..-375	400	240		

Tab.39 Bezpieczniki i przekroje kabli dla 690V

Rozmiar	Typ 400 / 500 V	Maksymalna wartość bezpiecznika gL/gG [A]	Maks. przekroje poprzeczne [mm ²]
X5	FDU69-120	100	150
	FDU69-140	125	
	FDU69-170	200	
	FDU69-215	250	
	FDU69-270	300	

Uwaga !

Przy typach X10 i X15 wielkość bezpieczników zaplanowana jest na podstawie konkretnej aplikacji.

8.5 Warunki otoczenia

Temperatura podczas magazynowania	-20 ÷ +60°C
Temperatura minimalna podczas eksploatacji	0°C
Temperatura maksymalna podczas eksploatacji	patrz. tab.36
Ciśnienie atmosferyczne	86 ÷ 106 kPa
Wilgotność relatywna, bez oroszenia	0 ÷ 90%

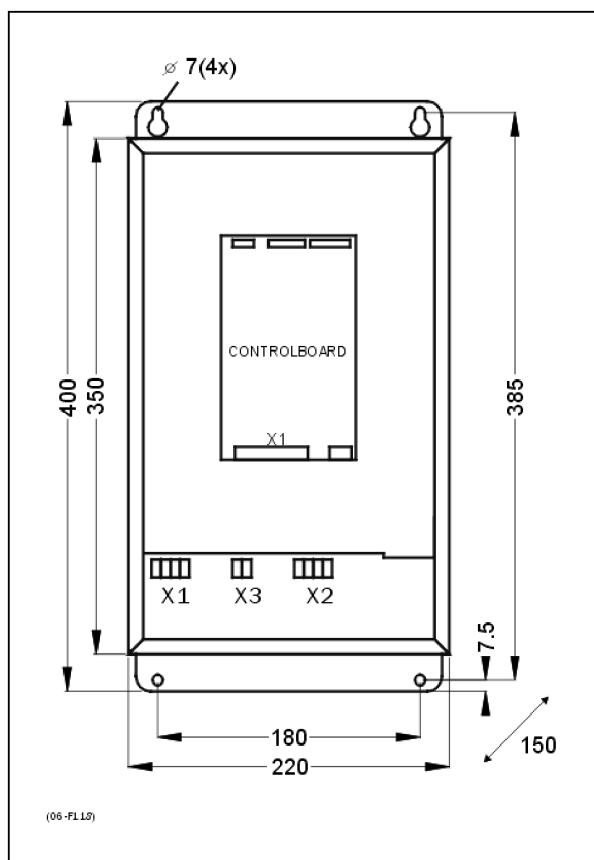
Falownik nie może być w żadnym wypadku podłączony do napięcia, jeżeli temperatura otoczenia jest poniżej 0°C. Falownik mógłby się poważnie uszkodzić.

W wypadku zaistnienia prawdopodobieństwa, że temperatura może zejść poniżej 0 °C, potrzeba koniecznie zapewnić ogrzewanie skrzynki rozdzielczej w odpowiedni sposób, a właściwie całego otoczenia.

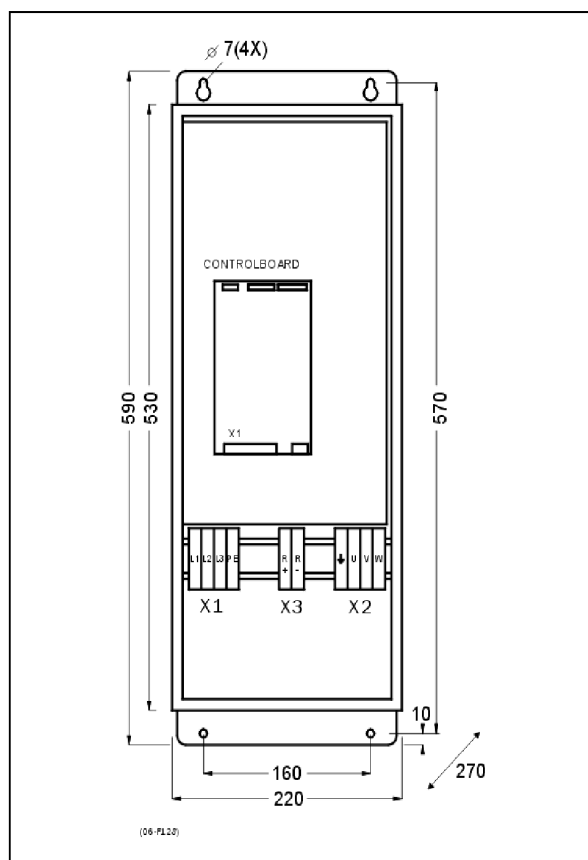
8.6 Rozmiary i masa

Tab.40 Specyfikacja mechaniczna

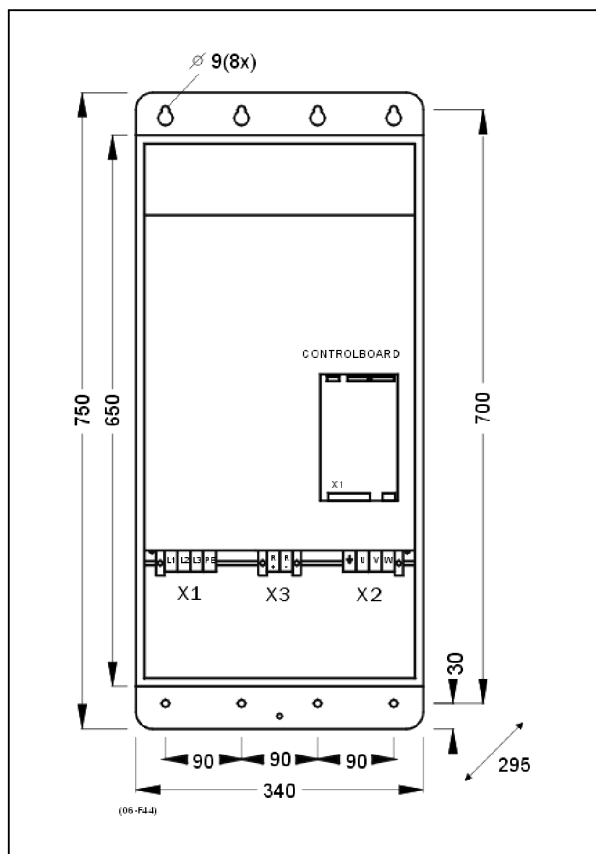
Rozmiary	wysokość [mm]	szerokość [mm]	głębokość [mm]	Masa [kg]
X1 (IP20 / IP54)	400	176	260	10
X2 (IP20 / IP54)	590	220	270	30
X3 (IP20 / IP54)	750	340	295	55
X4 (IP20 / IP54)	900	450	330	85
X5 (IP20)	1145	500	420	160
X5 (IP54)	2150	600	500	260
X10 (IP20)	2 × X5			320
X10 (IP54)	2150	1200	500	525
X15 (IP20)	3 × X5			480
X15 (IP54)	2150	1800	500	800



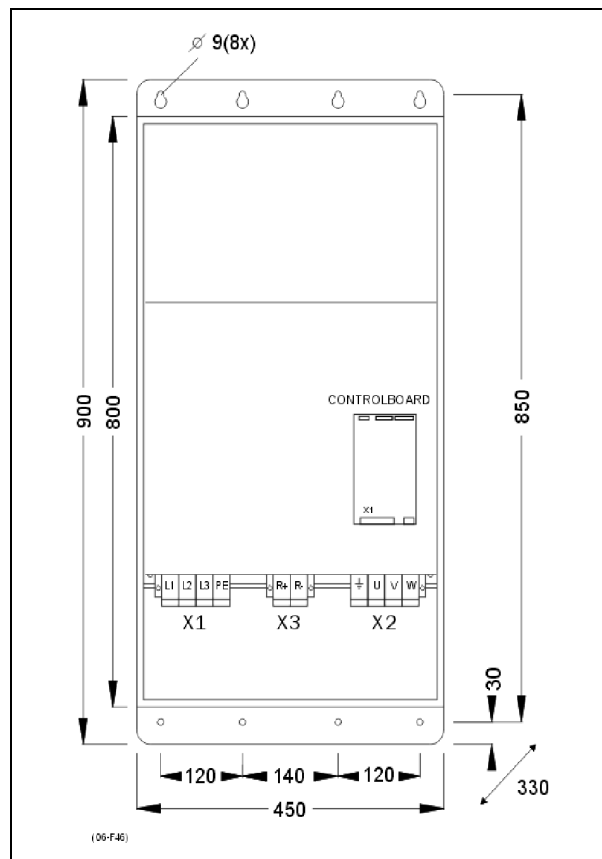
Rys.81 Rozmiary FDU - X1



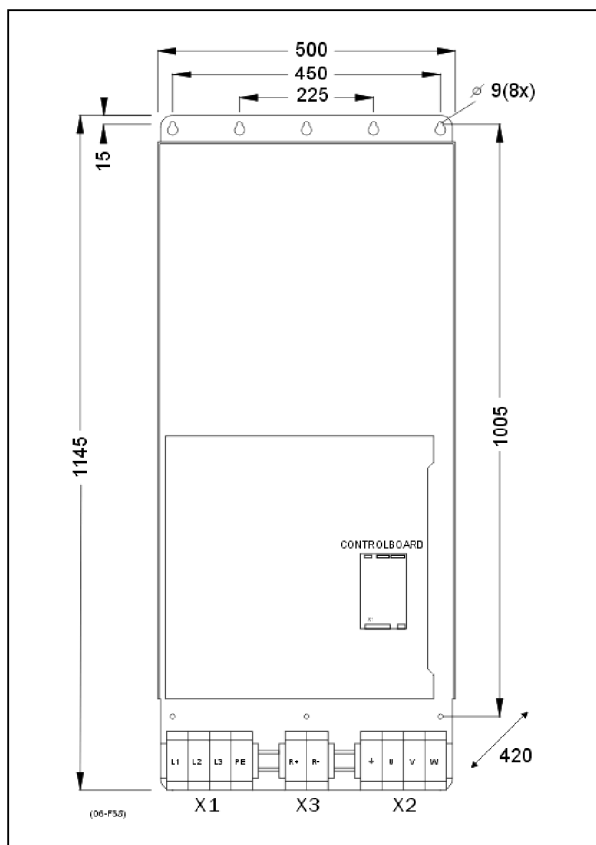
Rys.82 Rozmiary FDU - X2



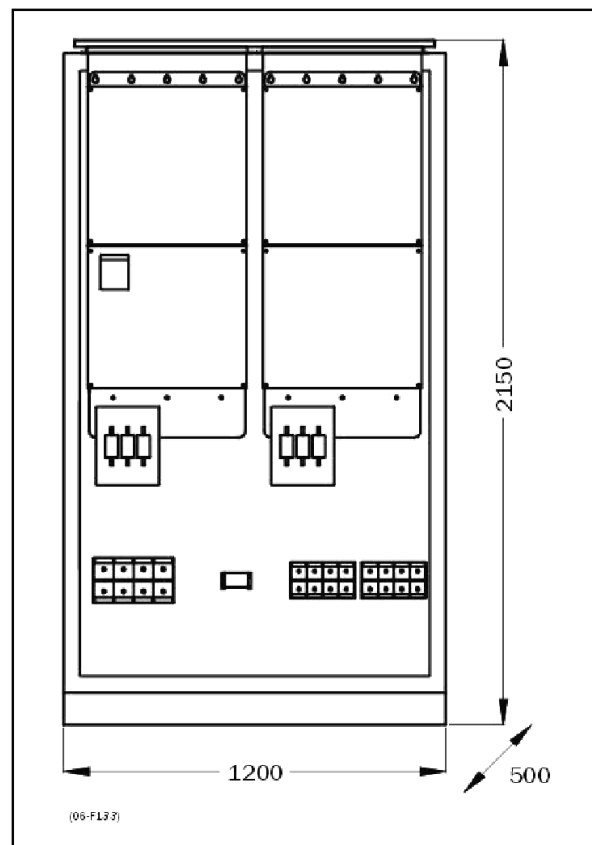
Rys.83 Rozmiary FDU - X3



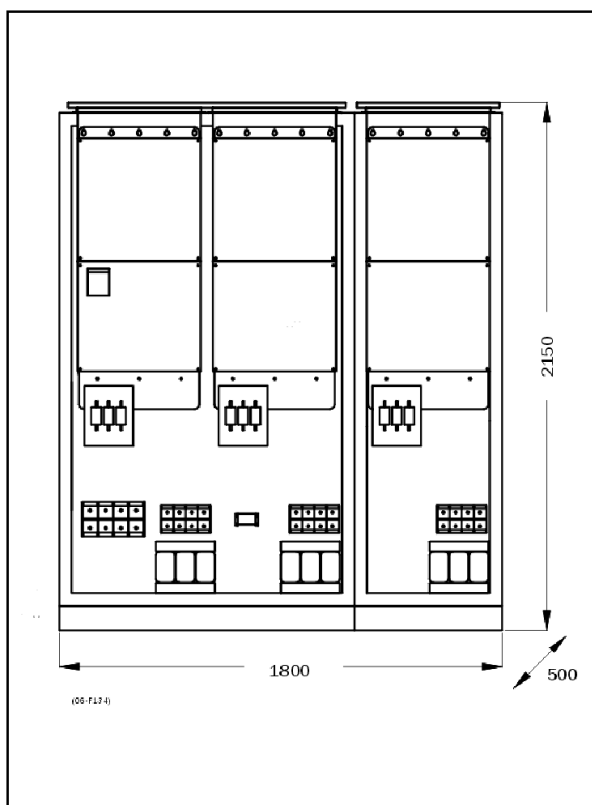
Rys.84 Rozmiary FDU - X4



Rys.85 Rozmiary FDU - X5



Rys.86 Rozmiary FDU - X10



Rys.87 Rozmiary FDU - X15

9 Tabela parametrów falownika

Na kolejnych stronicach jest tabela z kompletnymi parametrami falownika..

Informacje o tym dokumencie:

Numer wydania	5.0
Data wydania	21.8.2002
Wydawca	Elpro Drive, s.r.o. (przekład pierwotowzoru firmy Emotron AB)

Reprezentacja w RC

Siedziba firmy:

Filia

Emotron AB

Box 222 25
S-250 24 Helsingborg
Sweden
Tel.: +46-42-169900
Fax: +46-42-169949
www.emotron.com

Elpro Drive, s.r.o.

ul. Míru 3
739 61 Třinec
Tel.: 0659-338040
Fax: 0659-338042
email: info@elprodrive.cz
www.elprodrive.cz

Hanychovská 18b
460 10 Liberec
Tel.: 0603 889049
Fax: 048-5150406
email: jsolc@elprodrive.cz

