

# Przemienniki częstotliwości serii 690+

Wielkości B, C, D, E i F

## Montaż

HA465492U004 wydanie 2

Zgodne z wersją 4.x oprogramowania

©© Copyright Eurotherm Drives Limited 2003

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszego dokumentu nie może być przechowywana w systemach pamięci lub przekazywana w jakiegokolwiek formie przez jakąkolwiek osobę, nie zatrudnioną przez grupę Eurotherm, bez pisemnej zgody Eurotherm Drives Ltd.

Pomimo zachowania wszelkiej staranności przy redagowaniu niniejszego podręcznika może zachodzić konieczność dokonywania, bez uprzedzenia, niezbędnych poprawek lub uzupełnień. Eurotherm Drives nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia, obrażenia lub wydatki wynikające z tych zmian.

## **GWARANCJA**

Na przemienniki udzielana jest 12-to miesięczna gwarancja na ogólnie przyjętych zasadach. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowego użytkownika lub ingerencji w układ przemiennika przez użytkownika, traci on prawo do napraw gwarancyjnych.

Jedynym upoważnionym do napraw gwarancyjnych jest:

**Dział Serwisu OBRUSN w Toruniu**

**ul. Batorego 107**

**tel. (056) 6557935**

**fax (056) 6234425 i 6232535**

Zgłaszając uszkodzenie przemiennika użytkownik proszony jest o dostarczenie producentowi opisu wykorzystania urządzenia z podaniem rodzaju sygnalizowanego błędu oraz karty gwarancyjnej, o ile jest to naprawa gwarancyjna.

Jeśli pojawiły się nieprawidłowości w funkcjonowaniu przemiennika prosimy o skontaktowanie się z:

**OBRUSN Toruń**

**ul. Batorego 107**

**tel. (056) 6234021 do 6234025**

**fax (056) 6234425 i 6232535**

**E-mail: obrusn@obrusn.torun.pl**



## Wymagania

**Uwaga:** Proszę przeczytać przed montażem.

### Użytkownicy przemienników

Niniejszy podręcznik należy udostępnić osobom zajmującym się instalacją, uruchomieniem i obsługą przemienników. Podane tu informacje zwracają szczególną uwagę na problemy bezpieczeństwa oraz umożliwiają optymalne wykorzystanie urządzenia.

Wypełnić poniższą tabelę w celu późniejszego wykorzystania podczas montażu i użytkowania.

SZCZEGÓŁY MONTAŻOWE	
Numer seryjny <i>(patrz tabliczka znamionowa)</i>	
Miejsce zainstalowania <i>(dla własnej informacji)</i>	
Zastosowanie: <i>(niezbędne certyfikaty)</i>	<input type="checkbox"/> Część składowa instalacji <input type="checkbox"/> Napęd samodzielny
Sposób mocowania:	<input type="checkbox"/> Montaż naścienny <input type="checkbox"/> W obudowie

### Zakres zastosowań

Przemienniki są przeznaczone do sterowania prędkością obrotową przemysłowych silników asynchronicznych i synchronicznych prądu przemiennego.

### Personel

Instalowanie, obsługa i konserwacja wyposażenia mogą być dokonywane tylko przez personel wykwalifikowany. Jest to personel posiadający odpowiednie kompetencje techniczne, zapoznany z wszelkimi wymogami bezpieczeństwa i praktyką ustanowioną dla procesu montażu, obsługi i konserwacji wyposażenia oraz świadomy występujących przy tym zagrożeń.



## Zagrożenia

### **OSTRZEŻENIE!**

Niniejsze wyposażenie może stanowić zagrożenie dla życia powodowane wirowaniem maszyn i obecnością wysokich napięć. Zapominanie o nich rodzi niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym. Napędy z tej serii wchodzą do klasy Restricted Distribution (dystrybucji ograniczonej), zgodnie z IEC 61800-3. Na terenach zamieszkałych mogą one powodować zakłócenia radiowe i użytkownik może być zmuszony do podjęcia odpowiednich środków zaradczych. Zgodnie z definicją zawartą w EN60000-3-2 jest to wyposażenie profesjonalne i jako takie wymaga zgody miejscowych władz energetycznych na podłączenie go do sieci niskiego napięcia.

- Przemienник musi być uziemiony na stałe.
- Silnik musi być podłączony do przewodu ochronnego uziemienia.
- Przemiennik zawiera kondensatory na których występuje wysokie napięcie, po odłączeniu zasilania napięcie utrzymuje się przez długi czas.
- Przed rozpoczęciem prac montażowych należy sprawdzić na zaciskach L1, L2 i L3 czy zasilanie jest odłączone. Odczekać 3 minuty w celu rozładowania kondensatorów do wartości bezpiecznej napięcia (<50V). Zmierzyć woltomierzem napięcie na zaciskach DC+ i DC- dla upewnienia się, że jest mniejsze niż 50V.
- Odłączyć przemiennik od obwodów zewnętrznych przed pomiarem ich rezystancję izolacji miernikiem wysokonapięciowym.
- W przypadku wymiany przemiennika w danej aplikacji należy koniecznie, przed powtórny włączeniem go do pracy, sprawdzić czy wszystkie parametry wprowadzone przez użytkownika zostały zainstalowane poprawnie.
- Przemiennik zawiera elementy czułe na elektryczność statyczną (ESD); należy postępować zgodnie z zasadami ochrony elektrostatycznej podczas transportu, instalacji i ewentualnych napraw.

**Uwaga:** Podczas pracy metalowe części przemiennika mogą osiągnąć temperaturę 90°C.

### **Ograniczenia aplikacyjne**

Podane niżej specyfikacje, opisy obwodów i procesów spełniają jedynie rolę przewodnika i mogą okazać się niewystarczające dla określonego zastosowania napędu u użytkownika. Eurotherm nie gwarantuje, że wyposażenie opisane w niniejszym podręczniku będzie odpowiednie dla danego zastosowania indywidualnego.

### **Ryzyko związane z użytkowaniem napędów**

W warunkach awaryjnych, takich jak zanik zasilania lub inne zdarzenia nieprzewidziane, wyposażenie może działać niezgodnie z oczekiwaniami. W szczególności może to spowodować utratę kontroli prędkości obrotowej silnika, kierunku jego wirowania i dopływu zasilania do silnika

### **Oslony**

Użytkownik musi zapewnić osłony i /lub dodatkowe środki bezpieczeństwa zapobiegające ryzyku porażenia elektrycznego.

### **Izolacja ochronna**

Napięcia na wszystkie zaciskach sterowniczych i sygnałowych mają bezpieczne wartości niskie (SELV); zaciski te są chronione izolacją podwójną. Upewnić się, że oprzewodowanie napędu jest dobrane odpowiednio do najwyższej wartości napięcia w systemie. Wszystkie dostępne części metalowe przemiennika zostały zabezpieczone izolacją podstawową i podłączone do przewodu uziemienia ochronnego.

**Uwaga:** czujniki temperatury wewnątrz silnika muszą być izolowane podwójnie.

### **Wyłączniki zabezpieczeniowe RCD**

Nie zaleca się stosowania tych wyłączników z napędami Eurotherm a jeśli to konieczne - należy stosować typ B wyłącznika.

# Rozdział 1

## Informacje i czynności wstępne

---

<i>Spis treści</i>	<i>Strona</i>
<b>Informacje i czynności wstępne</b> .....	5
<b>Wprowadzenie</b> .....	1
<b>Przegląd wyposażenia</b> .....	1
<b>Pakowanie i przechowywanie</b> .....	1
<b>Podręcznik</b> .....	1
Pierwsze kroki .....	2
Układ podręcznika .....	2



# INFORMACJE I CZYNNOŚCI WSTĘPNE

## Wprowadzenie

Przeмиenniki częstotliwości serii 690+ są przeznaczone do sterowania prędkości obrotowej typowych trójfazowych silników indukcyjnych. Modele większe przeмиenników są przystosowane do pracy w aplikacjach ze stałym lub wykładniczym momentem obrotowym. Zdolność do pracy w tych dwóch trybach pozwala na ekonomiczne ich wykorzystanie zarówno w typowych aplikacjach przemysłowych jak i w aplikacjach z obciążeniem typu wentylator lub pompa.

- Po odpowiednim skonfigurowaniu wejść i wyjść sterujących, analogowych i cyfrowych, przeмиenniki mogą być sterowane zdalnie bez dodatkowego wyposażenia.
- Przeмиennik może być sterowany lokalnie z panela operatorskiego 6901 lub zdalnie, z wykorzystaniem programu ConfigEd Lite (lub innego odpowiedniego programu komputerowego), który daje dostęp do parametrów, komunikatów diagnostycznych, nastaw wyzwalaczy stanów awaryjnych i pełnego oprogramowania aplikacji. Dostępne stają się także inne właściwości przeмиennika, takie jak zaawansowane bezczujnikowe sterowanie wektorowe do pracy z dużym momentem obrotowym przy niskiej prędkości obrotowej, przełączenie częstotliwości modulacji PWM oraz funkcja sterownicza Quiet Pattern zapewniająca bardzo cichą pracę silnika.
- Do przeмиennika można „wbudować” opcje technologiczne umożliwiające komunikację poprzez interfejs szeregowy, regulację prędkości obrotowej w zamkniętej pętli regulacji i funkcję hamowania dynamicznego montowaną fabrycznie. Montowana fabrycznie płytkę systemowa (System Board) umożliwi pracę przeмиennika z wysoką rozdzielczością lub wykorzystanie go w charakterze ministerownika typu PLC.

Opcyjne wewnętrzne filtry przeciwzakłóceniami RFI na częstotliwości radiowe (jeśli są zamontowane) poprawiają kompatybilność elektromagnetyczną (EMC) przeмиennika bez potrzeby stosowania elementów zewnętrznych.

**Uwaga:** *Używane silniki powinny być przystosowane do współpracy z przeмиennikami.*

## Przegląd wyposażenia

- Sprawdź czy wyposażenie nie wykazuje uszkodzeń transportowych.
- Sprawdź czy napęd jest odpowiedni do danego zastosowania odczytując jego dane z tabliczki znamionowej.

W przypadku gdy napęd nie jest instalowany bezpośrednio po jego odbiorze należy przechować go w miejscu dobrze wentylowanym, nie narażonym na wysokie temperatury, wilgoć, pył lub opiłki metali.

Kod oznaczeniowy na tabliczce znamionowej wyrobu – patrz rozdz. 2 „Charakterystyka ogólna przeмиennika”

Jeśli jednostka wykazuje uszkodzenia – patrz informacje zwrotu uszkodzonego wyrobu zawarte w rozdz. 7 - “Okresowe konserwacje i naprawy.”

## Pakowanie i przechowywanie

### Uwaga ostrzegawcza

Opakowanie przeмиennika jest palne i narażone na ogień może wydzielać toksyczne gazy.

Zachowaj opakowanie na wypadek konieczności zwrotu napędu. Nieodpowiednie opakowanie może spowodować uszkodzenia transportowe.

Do transportu przeмиennika stosować odpowiednie podnośniki i procedury transportowe. Nigdy nie podnosić przeмиennika za zaciski przyłączeniowe.

Przed transportem przeмиennika należy najpierw przygotować czystą płaską powierzchnię w miejscu jego odbioru. Stawiając napęd w nowym miejscu nie uszkodzić zacisków przyłączeniowych.

Instalacja mechaniczna przeмиennika – patrz rozdz. 3 „Instalacja przeмиennika”.

## Podręcznik

Niniejszy podręcznik jest przeznaczony dla monterów instalujących przeмиennik 690+, jego użytkowników i programistów. Zakłada się, że korzystający z podręcznika wykazują odpowiedni poziom rozumienia jego treści.

# 1-2 Informacje i czynności wstępne

**Uwaga:** Przed przystąpieniem do instalacji i uruchamiania napędu należy przeczytać informacje na temat bezpieczeństwa.

Do tabeli na początku niniejszego podręcznika wprowadzić numer modelu przemiennika (Model Number) odczytany z jego tabliczki znamionowej. W tabeli jest też kolumna do zapisu nastaw parametrów aplikacji wybranej przez użytkownika; ich wartości znajdują się w podręczniku oprogramowania przemiennika (Software Product Manual) – tabela parametrów. Należy koniecznie przekazać obydwie te podręczniki każdemu nowemu użytkownikowi przemiennika.

## Pierwsze kroki

Korzystaj z podręcznika planując poniższe zadania:

### Montaż

Określenie wymagań własnych :

- wymagania certyfikatów i norm (CE/UL/CUL), które powinien spełniać napęd,
- montaż na płycie czy w obudowie?
- zgodność z wymaganiami lokalnymi na instalację napędu
- niezbędne zasilanie i okablowanie.

### Praca

Wymagania obsługowe :

- jakie będzie sterowanie, zdalne czy lokalne?
- poziom obsługi operatorskiej
- najbardziej odpowiedni poziom menu do sterowania z panela operatorskiego (jeśli został dostarczony).

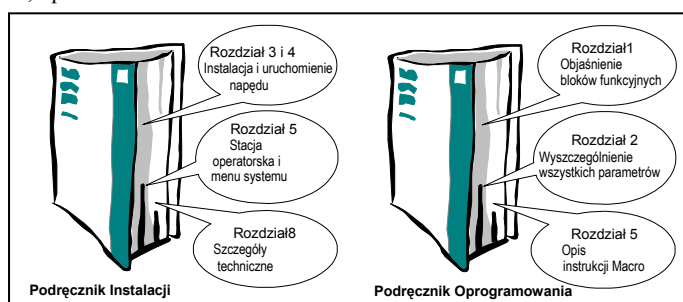
### Programowanie (panel operatorski lub odpowiedni komputer programujący )

Wymagania aplikacyjne:

- zainstalowanie najbardziej odpowiedniej instrukcji “MACRO”,
- zaplanowanie schematu blokowego programowania
- wprowadzenie hasła zapobiegającego nieautoryzowanym lub przypadkowym zmianom
- zapoznanie się z panelem operatorskim w odniesieniu do danej aplikacji

## Układ podręcznika

Informacje o przemienniku zebrano w dwóch odrębnych podręcznikach; jeden dotyczy instalacji napędu a drugi – jego oprogramowania. „Podręcznik Instalacji” stanowi tom 1 a „Podręcznik Oprogramowania” – tom 2. Każdy z podręczników dzieli się na rozdziały i paragrafy. Numer strony rozpoczyna się od numeru rozdziału, np. str. 5-3 to strona 3. rozdziału 5.



### Schematy blokowe aplikacji

Na końcowych stronach każdego podręcznika znajdują się odpowiednie schematy blokowe. Strony te, po rozłożeniu, pokazują kompletny schemat blokowy, który dla użytkownika już zapoznanego z oprogramowaniem napędu 690+ staje się jego własnym narzędziem programowania.



### Informacja dla użytkowników nie posiadających panela operatorского

DEFAULT

acza tekst ważny dla użytkownika wykorzystującego przemiennik na nastawach domyślnych (fabrycznych). Tekst pisany kursywą zawiera informacje przeznaczone specjalnie dla użytkownika nie dysponującego panelem operatorским lub odpowiednim komputerem PC do programowania pracy napędu.



## Rozdział 2

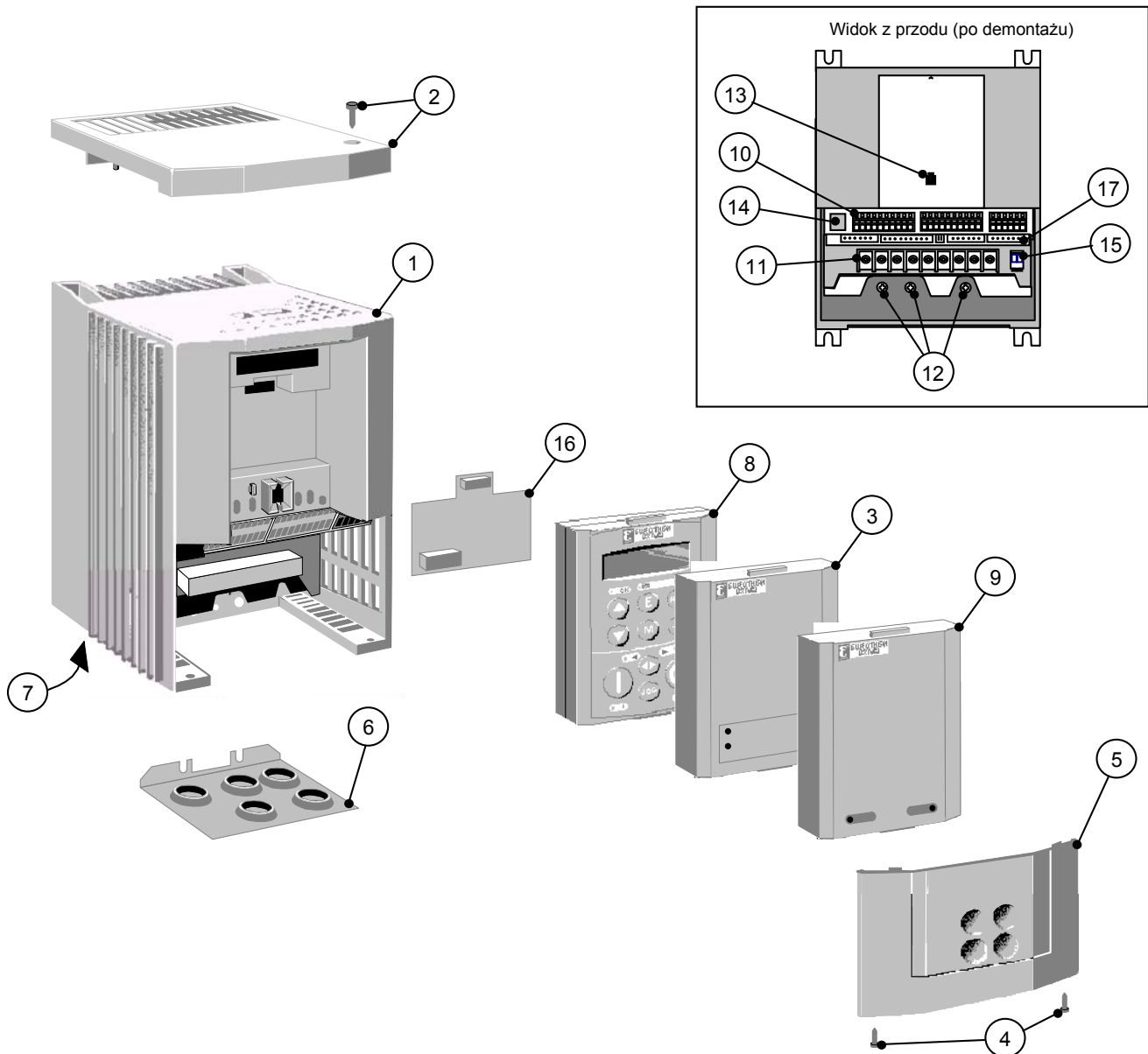
### Charakterystyka ogólna przemiennika

<i>Spis treści</i>	<i>Strona</i>
<b>Charakterystyka ogólna przemiennika</b> .....	1
<b>Identyfikacja podzespołów składowych</b> .....	1
<b>Właściwości sterowania</b> .....	6
<b>Bloki funkcyjne przemiennika</b> .....	10
Płyta mocy i moduły mocy .....	11
Płyta sterownicza.....	11
• Procesor.....	11
Opcje technologiczne .....	11
• Skrzynka technologiczna komunikacyjna .....	11
• Płytki i skrzynka technologiczna sprzężenia zwrotnego prędkościowego .....	11
• Interfejs panela operatorskiego .....	11
• Interfejs płytki systemowej .....	11



# CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA PRZEMIENNIKA

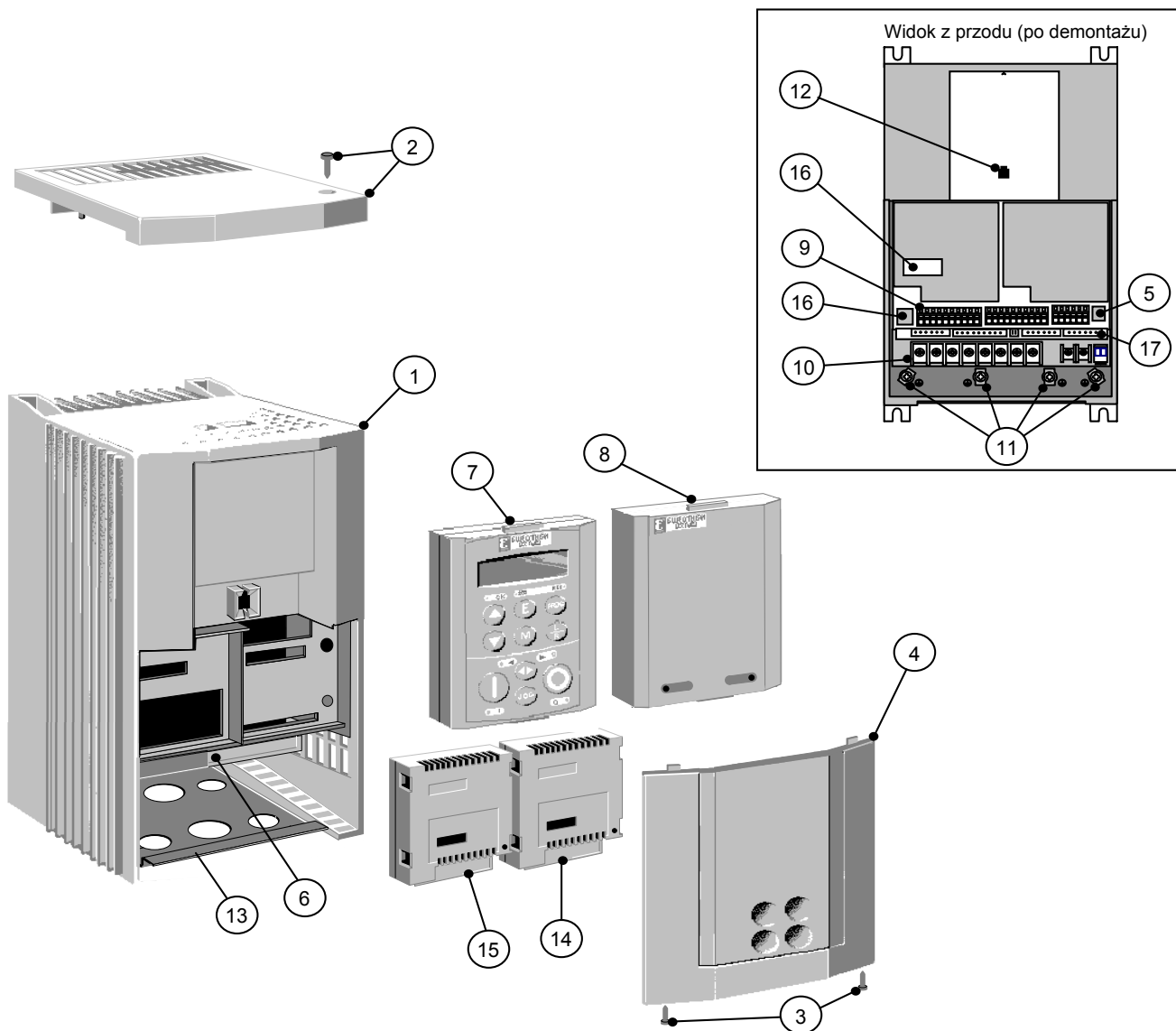
## Identyfikacja podzespołów składowych



Rysunek 2-1. Przebieg częstotliwości serii 690+, wielkość B; 0,75 – 4,0kW

1	Zespół główny przemiennika	10	Zaciski sterownicze
2	Pokrywa górna (opcyjna)	11	Zaciski obwodów prądowych
3	Skrzynka technologiczna 6053 (opcja)	12	Zaciski uziemienia
4	śruba mocowania pokrywy zacisków	13	Port P3 panela operatorskiego
5	Pokrywa zacisków	14	Przyszłościowy port komunikacyjny P8 (opcja)
6	Płytkę dławic kablowych	15	Zaciski przyłączone termistora
7	Wentylator	16	Płytkę sprzężenia zwrotnego prędkościowego (opcja)
8	Panel operatorski 6901 (opcja)	17	Płytkę systemową (opcja)
9	Pokrywa maskująca		

## 1-2 Charakterystyka ogólna przemiennika

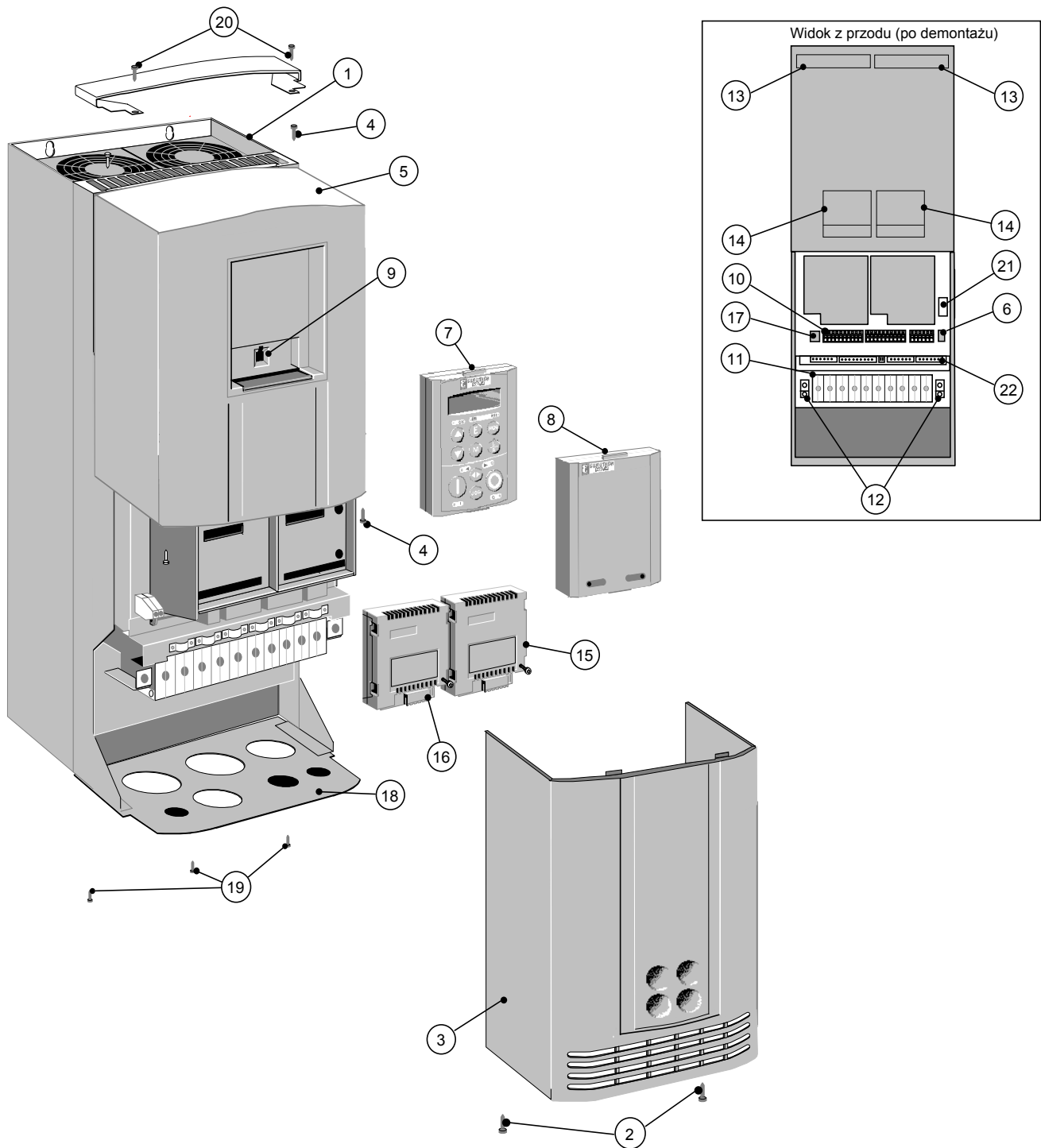


**Rysunek 2-2. Przemiennik częstotliwości serii 690+, wielkość C; 5,5 – 11,0 kW**

1	Zespół główny przemiennika	10	Zaciski prądowe
2	Pokrywa górna (opcja)	11	Punkty uziemienia
3	Śruba mocowania pokrywy zacisków	12	Port P3 do panela operatorskiego
4	Pokrywa zacisków	13	Płytkę dławic kablowych
5	Port (P3) programowania; interfejs RS232	14	Skrzynka technologiczna komunikacyjna (opcja)
6	Ośłona zacisków prądowych	15	Skrzynka sprzęż. zwrotnego prędkościowego (opcja)
7	Panel operatorski 6901 (opcja)	16	Przyszłościowy port komunikacyjny P8 (opcja)
8	Pokrywa maskująca	17	Płytkę systemową (opcja)
9	Zaciski sterownicze		

*Płyty i śrub montażowych nie pokazano*

# Charakterystyka ogólna przemiennika 1-3

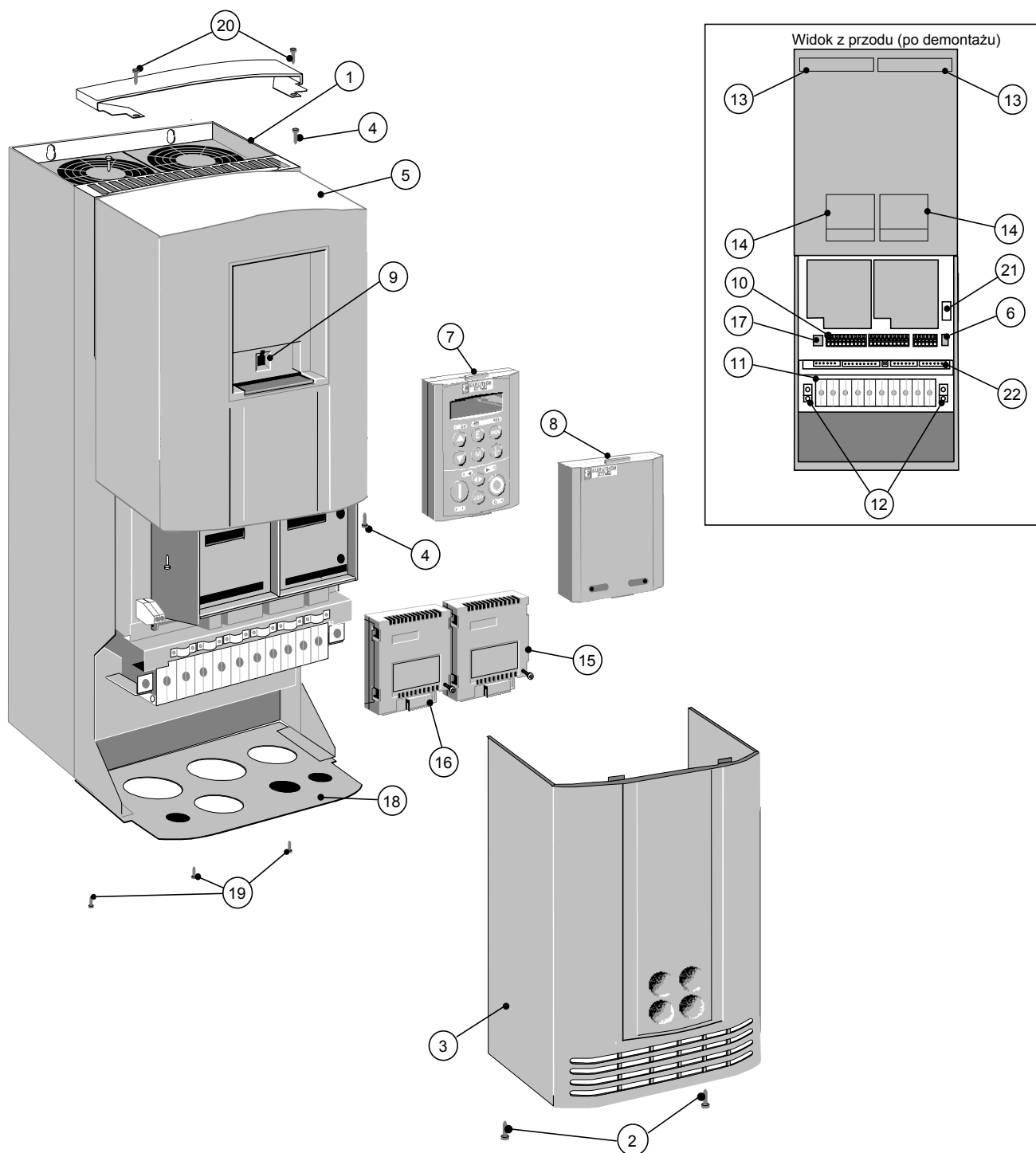


**Rysunek 2-3. Przebiegnik częstotliwości 690+, wielkość D; 15 – 22 kW**

1	Zespół główny przebiegnika	12	Punkty uziemienia
2	Śruba mocowania dolnej pokrywy przedniej	13	Wentylator chassis
3	Dolna pokrywa przednia	14	Wentylator płytki mocy
4	Śruba mocowania górnej pokrywy przedniej	15	Skrzynka technologiczna komunikacyjna (opcja)
5	Górna pokrywa przednia	16	Skrzynka technologiczne sprzęż.zwrot. prędk (opcja)
6	Port p3 programowania; interfejs rs232	17	Ośłona zacisków prądowych
7	Panel operatorski 6901 (opcja)	18	Płyta dławic kablowych
8	Pokrywa maskująca	19	Śruba mocowania płyty dławic kablowych
9	Port p3 do panela operatorskiego	20	Pokrywa górna (opcja)
10	Zaciski sterownicze	21	Port komunikacyjny przyszłościowy P8
11	Zaciski prądowe	22	Płytki systemowa (opcja)

*Płyty i śrub montażowych nie pokazano*

# 1-4 Charakterystyka ogólna przemiennika



Rysunek 2-4. Przebiegnik częstotliwości 690+, wielkość E 30 - 45kW

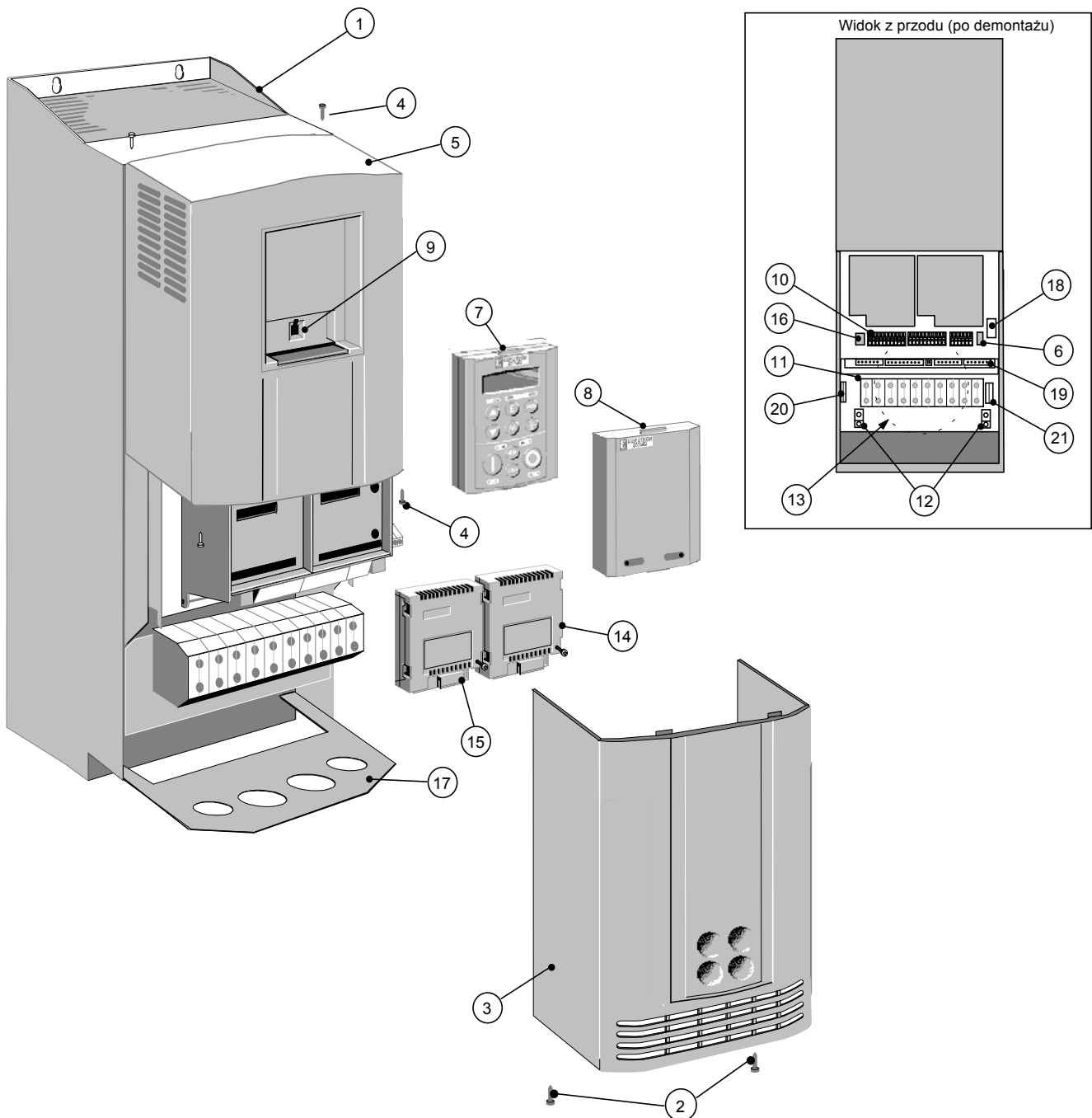
1	Zespół główny przebiegnika	13	Wentylator chassis
2	Śruba mocowania dolnej pokrywy przedniej	14	Wentylator płytki mocy
3	Dolna pokrywa przednia	15	Skrzynka technologiczna komunikacyjna (opcja)
4	Śruba mocowania górnej pokrywy przedniej	16	Skrzynka technologiczne sprzęż. zwrot.prędk.(opcja)
5	Górna pokrywa przednia	17	Port komunikacyjny przyszłościowy (P8)
6	Port P3 programowania: interfejs RS232	18	Płyta dławic kablowych
7	Panel operatorski 6901 (opcja)	19	Śruba mocowania płyty dławic kablowych
8	Pokrywa maskująca	20	Pokrywa górna (opcja)
9	Port P3 do panela operatorskiego	21	Zaciski pod termistor silnika
10	Zaciski sterownicze	22	Płytki systemowa (opcja)



# Charakterystyka ogólna przemiennika 1-5

- 11 Zaciski prądowe  
12 Punkty uziemiania

*Płyty i śrub montażowych nie pokazano*



**Rysunek 2-5 Przemiennik częstotliwości 690+, wielkość F 55 - 90kW**

- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1  | Zespół główny przemiennika               | 11 | Zaciski prądowe                                    |
| 2  | Śruba mocowania dolnej pokrywy przedniej | 12 | Punkty uziemiania                                  |
| 3  | Dolna pokrywa przednia                   | 13 | Wentylator chssis                                  |
| 4  | Śruba mocowania górnej pokrywy przedniej | 14 | Skrzynka technologiczna komunikacyjna (opcja)      |
| 5  | Górna pokrywa przednia                   | 15 | Skrzynka technologiczne sprzęż.zwrot.prędk.(opcja) |
| 6  | Port P3 programowania: interfejs RS232   | 16 | Port komunikacyjny przyszłościowy P8               |
| 7  | Panel operatorski 6901 (opcja)           | 17 | Płyta dławic kablowych                             |
| 8  | Pokrywa maskująca                        | 18 | Zaciski pod termistor silnika                      |
| 9  | Port P3 do panela operatorskiego         | 19 | Płytki systemowa (opcja)                           |
| 10 | Zaciski sterownicze                      | 20 | Pomocnicze zaciski zasilania (wentylator)          |

## Właściwości sterowania

Dostęp do wszystkich możliwości przemiennika uzyskuje się poprzez jego sterowanie z panela operatorskiego lub odpowiednio oprogramowanego komputera typu PC.

**BRAK  
PANELA**

*Jeśli przemienniki są sterowane tylko przez wejścia analogowe i cyfrowe to poniższe właściwości ogólne sterowania nie są dostępne do wyboru przez użytkownika.*

<b>Cechy ogólne</b>	Częstotliwość wyjściowa	Do wyboru: 0-120Hz, 240Hz lub 480Hz
	Częstotliwość modulacji	Moment obr. stały: do wyboru - 3 lub 6kHz, zależnie od mocy znamionowej Charakt. wykładnicza momentu: 3kHz (wszystkie wielkości)
	Napięcie forsowania	0 – 25% (wartość stała lub autoforsowanie)
	Strumień silnika	1. Charakterystyka U/f liniowa lub wentylatorowa 2. Praca wektorowa (bezsensoryowa) z automatyczną kontrolą prądu i kompensacją poślizgu
	Częstotliwości omijanie	4 częstotliwości omijane, z nastawą szerokością pasma
	Prędkości predefiniowane	8 prędkości, z programowaniem nachylenia zbrocza
	Rodzaj zatrzymania	Po zbroczu, po zbroczu z dohamowaniem, wybiegiem, impulsem prądu stałego, stop szybki
	Stromość rozruchu i hamowania	Stromość narastania i opadania prędk. obrotowej, symetrycznie lub asymetrycznie
	Wzrost/spadek prędk. obr. (L/R)	Funkcja programowalna (MOP)
	Posuw	Programowana prędkość posuwu
	Funkcje logiczne	10 programowalnych bloków funkcji logicznych o trzech stanach wej.; funkcje NOT, AND, NAND, OR, NOR i XOR
	Funkcje wartości	10 programowalnych bloków funkcji logicznych, o trzech stanach wejściowych, realizujących operacje: JEŚLI, WARTOŚĆ ABSOLUTNA, ŁĄCZNIK, STOSUNEK, DODAWANIE, TRACK/HOLD, DEKODER FUNKCJI BINARNYCH
	Diagnostyka	Pełna diagnostyka z podglądem
	<b>Zabezpieczenia</b>	Przyczyny wyłączeń awaryjnych
Ograniczenie prądowe		Nastawne w zakresie 50%-150% wartości znam. prądu Udarowe - 180%
	Charakterystyka U/F	Moment obrotowy stały Moment obr. wykładniczy; wentylatorowa
<b>Wejścia/ wyjścia</b>	Wejścia analogowe	4 wejścia konfigurowane, napięciowe lub prądowe
	Wyjścia analogowe	3 wyjścia konfigurowane, napięciowe lub prądowe
	Wejścia cyfrowe	8 wejść konfigurowanych 24V DC,
	Wyjścia cyfrowe	3 wyjścia przekaźnikowe (styki bezpotencjałowe)

**Tabela 2-1. Właściwości sterownicze przemiennika**

## Oznaczenie przemiennika

### Oznaczenie europejskie

Każdy przemiennik jest oznaczony odpowiednim kodem alfanumerycznym w którym zawarte są podstawowe parametry ustawione przez producenta.

Każdy wyrób ma swój numer fabryczny oraz oznaczeniów przedstawione poniżej.

Przykład:

**690P 0150 400 0011 GR 0 PROF 0 0 0**

Jest to przemiennik 690P o mocy 15kW, wielkość D o zasilaniu 380-460V. Obudowa o stopniu ochrony IP20 wraz z podłączonym panelem operatorskim. Ustawiony jest język niemiecki oraz podłączony jest moduł transmisji Profibus.

Wielkość B (Europa)		
Nr bloku	Wartość	Opis
1	690PB	Nazwa przemiennika
2	XXXX	Cztery cyfry określające moc wyjściową: 0007 = 0.75kW 0015 = 1.5kW 0022 = 2.2kW 0040 = 4.0kW
3	XXX	Trzy cyfry określają napięcie zasilania 230 220 do 240V (±10%) 50/60Hz 400 380 do 460V (±10%) 50/60Hz
4	X	Jedna cyfra określa ilość faz zasilających 1 = Single 3 = Three
5	X	Jedna litera określa podłączenie filtra wewnętrznego F= Filtr wewnętrzny O= Podłączony
6	XXXX	Cztery litery określają konstrukcję mechaniczną  Dwie pierwsze cyfry    Obudowa 00    Wykonanie standardowe 05    Dystrybutor 01-04, 06-99    Na zamówienie  Trzecia cyfra            Obudowa 1    Standardowa IP20 2    IP20 zabezpieczona przed brudem  Czwarta cyfra            Panel operatorski 0    Brak 1    Wbudowany 6901

# 1-8 Charakterystyka ogólna przemiennika

Wielkość B (Europa)		
Nr bloku	Wartość	Opis
7	XXXX	Dwie litery określają wersję językową . Określają również rodzaj klawiatury dla oprogramowania narzędziowego.  FR French (50Hz) Francuski GR German (50Hz) Niemiecki IT Italian (50Hz) Włoski PL Polish (50Hz) Polski PO Portuguese (50Hz) Portugalski SP Spanish (50Hz) Hiszpański SW Swedish (50Hz) Szwedzki UK English (50Hz) Angielski US English (60Hz) Amerykański
8	XXXX	Litery specyfikują sposób sprzężenia zwrotnego.  0 Brak HTTL Płytką jest montowana pod panelem operatorskim
9	XXXX	Litery określają czy wewnętrzna płytki komunikacji jest podłączona.  0 Brak EI00 RS 485 PROF Profibus LINK LINK DNET Device Net
10	XXXX	Litery określają czy wewnętrzna płytki komunikacji jest podłączona  0 Brak
11	XXXX	Litery określają czy zamontowana jest płytki systemowa  0 Brak SHITTL Podłączona płytki systemowa
12	XXXX	Cyfry określają wersję specjalną  0 Brak

*Uwaga: Panel komunikacyjny jest umieszczalny w tym samym miejscu co panel operatorski.*

Wielkość C, D, E, F (Europa)																						
Nr bloku	Wartość	Opis																				
1	690PB	Nazwa przemiennika																				
2	XXXX	Cztery cyfry określające moc wyjściową:  <table border="0"> <tr> <td>Wielkość C</td> <td>Wielkość D</td> <td>Wielkość E</td> <td>Wielkość F</td> </tr> <tr> <td>0055 = 5.5kW</td> <td>0150=15kW</td> <td>0300= 30kW</td> <td>0550= 55kW</td> </tr> <tr> <td>0075 = 7.5kW</td> <td>0180=18.5kW</td> <td>0370= 37kW</td> <td>0750= 75kW</td> </tr> <tr> <td>0110 = 11kW</td> <td>0220=22kW</td> <td>0450= 45kW</td> <td>0900= 90kW</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0910 = 90kW</td> </tr> </table>	Wielkość C	Wielkość D	Wielkość E	Wielkość F	0055 = 5.5kW	0150=15kW	0300= 30kW	0550= 55kW	0075 = 7.5kW	0180=18.5kW	0370= 37kW	0750= 75kW	0110 = 11kW	0220=22kW	0450= 45kW	0900= 90kW				0910 = 90kW
Wielkość C	Wielkość D	Wielkość E	Wielkość F																			
0055 = 5.5kW	0150=15kW	0300= 30kW	0550= 55kW																			
0075 = 7.5kW	0180=18.5kW	0370= 37kW	0750= 75kW																			
0110 = 11kW	0220=22kW	0450= 45kW	0900= 90kW																			
			0910 = 90kW																			
3	XXX	Trzy cyfry określają napięcie zasilania  400 380 do 460V (±10%) 50/60Hz 500 380 do 500V (±10%) 50/60Hz																				

# Charakterystyka ogólna przemiennika 1-9

Wielkość C, D, E, F (Europa)		
Nr bloku	Wartość	Opis
4	XXXX	<p>Cztery litery określają konstrukcję mechaniczną</p> <p>Dwie pierwsze cyfry    Obudowa                                            00    Wykonanie standardowe                                            05    Dystrybutor                                            01-04, 06-99    Na zamówienie</p> <p>Trzecia cyfra            Obudowa                                            1    Standardowa IP20                                            2    IP20 zabezpieczona przed brudem</p> <p>Czwarta cyfra            Panel operatorski                                            0    Brak                                            1    Wbudowany 6901</p>
5	XX	<p>Dwie litery określają wersję językową . Określają również rodzaj klawiatury dla oprogramowania narzędziowego.</p> <p>FR    French (50Hz)    Francuski          GR    German (50Hz)    Niemiecki          IT    Italian (50Hz)    Włoski          PL    Polish (50Hz)    Polski          PO    Portuguese (50Hz)    Portugalski          SP    Spanish (50Hz)    Hiszpański          SW    Swedish (50Hz)    Szwedzki          UK    English (50Hz)    Angielski          US    English (60Hz)    Amerykański</p>
6	XXX	<p>Litery specyfikują sposób sprzężenia zwrotnego.</p> <p>0        Brak          HTTL    Płytką jest montowana pod panelem operatorskim</p>
7	XXXX	<p>Litery określają czy wewnętrzna płytką komunikacji jest podłączona.</p> <p>0        Brak          EI00    RS 485          PROF    Profibus          LINK    LINK          DNET    Device Net</p>
8	XXX	<p>Litery określają czy wewnętrzna płytką komunikacji jest podłączona</p> <p>0 Brak</p>
9	XXX	<p>Litery określają czy zamontowana jest płytką systemowa</p> <p>0        Brak          SHITTL    Podłączona płytką systemowa</p>
10	XX	<p>Dwie litery określają obecność modułu hamowania</p> <p>0        Brak          B0        Podłączony</p> <p><i>Uwaga: Wymaga zewnętrznego rezystora.</i></p>
11	XXX	<p>Litery określają dodatkowe zasilanie</p> <p>0        Brak          115      110 do 120V (±10%) 50/60Hz (Wielkość F)          230      220 do 240V (±10%) 50/60Hz (Wielkość F)</p>
12	XXX	<p>Cyfry określają wersję specjalną</p> <p>0        Brak</p>



## **Płyta mocy i moduły mocy**

Kondensatory obwodu pośredniczącego DC wygładzają napięcie stałe przed podaniem go na stopień mocy przemiennika. Moduły tranzystorowe IGBT przekształcają to napięcie stałe na 3-fazowy przebieg wyjściowy wykorzystywany do napędu silnika.

## **Płyta sterownicza**

### **Procesor**

Procesor posiada szereg wejść i wyjść, analogowych i cyfrowych, wraz z ich sygnałami referencyjnymi. Szczegóły - patrz zaciski sterownicze w rozdz. 8 „Dane techniczne”.

## **Opcje technologiczne**

### **Skrzynka technologiczna komunikacyjna**

Jest to złącze wielotorowe i interfejs szynowy procesora z sygnałami kontrolnymi, które umożliwiają pracę przemiennika z różnymi opcjami protokołu skrzynki technologicznej.

### **Płytki i skrzynki technologiczne sprzężenia zwrotnego prędkościowego**

Zapewnia sygnał sprzężenia zwrotnego prędkościowego dla enkoderów HTTL. W przypadku przemienników 690+ wielkości B opcja ta ma postać płytki technologicznej.

### **Interfejs panela operatorskiego**

Jest to niezolowany interfejs szeregowy RS232 do komunikacji z panelem operatorskim. Alternatywnie, do konfiguracji przemiennika i programu graficznego można wykorzystywać bazujący na Windows i obsługiwany z PeCeta (lub innego odpowiedniego programatora komputerowego) program konfiguracyjny „ConfigEd Lite” firmy Eurotherm Drives.

### **Interfejs płytki systemowej**


Interfejs płytki systemowej obsługuje montowaną fabrycznie płytkę systemową, która rozszerza możliwości przemiennika serii 690+ do pełnego ich zakresu w systemach napędowych.

# 1-12 Charakterystyka ogólna przemiennika



# Rozdział 3

## Instalacja przemiennika

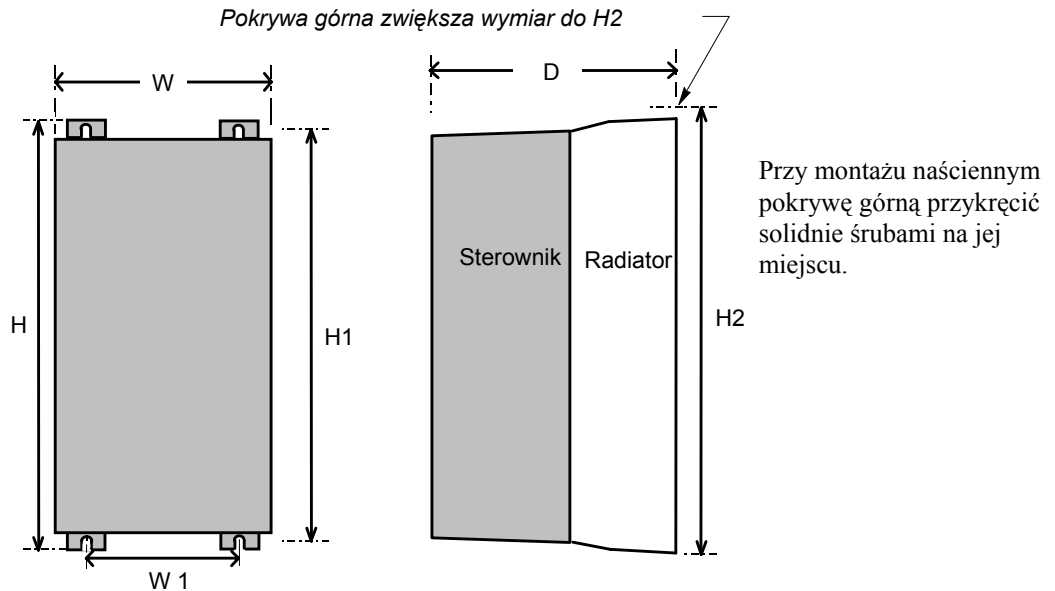
<i>Spis treści</i>	<i>Strona</i>
Instalacja mechaniczna.....	1
Montaż przemiennika .....	1
Wentylacja .....	1
Minimalne odstępki montażowe (wielkość B) .....	2
• Odstępki minimalne (wielkość C).....	3
• Odstępki minimalne (wielkość D).....	6
• Odstępki minimalne (wielkość E).....	9
• Odstępki minimalne (wielkość F).....	12
Instalacja Elektryczna.....	14
Płytki przepustów kablowych .....	14
Wymagania na przepusty kablowe .....	16
Uziemienie ochronne PE  .....	16
Przewodowanie prądowe (wielkość B) .....	18
Przewodowanie prądowe (wielkość C) .....	18
Przewodowanie prądowe (wielkość D) .....	19
Przewodowanie prądowe (wielkość E) .....	19
Przewodowanie prądowe (wielkość F) .....	20
Podłączenie termistora silnika.....	20
Przewodowanie sterownicze .....	21
<b>Wposażenie opcyjne .....</b>	<b>22</b>
• Płytki systemowa .....	22
• Zasilanie zewnętrzne .....	22
• Połączenia enkodera .....	23
• Enkodery zatwierdzone przez Eurotherm Drives .....	23
• Opcje technologiczne.....	24
• Montaż wyniesiony panelu operatorskiego 6901.....	27
• Pokrywa górna .....	28
• Zewnętrzny rezystor hamulca dynamicznego.....	28
• Zewnętrzny filtr EMC na dopływie zasilania .....	31
• Filtr EMC na odpływie do silnika .....	36
• Stycznik na wyjściu .....	36
• Systemy monitoringu upływności/zwarć doziemnych.....	36
• Dławiki na dopływie zasilania (wejściowe).....	36
• Dławik na wyjściu silnikowym przemiennika (wyjściowy) .....	36
• Układ 5703/1 repetycji prędkości obrotowej .....	36



## INSTALACJA PRZEMIENNIKA

**Uwaga:** przed zainstalowaniem przemiennika przeczytać rozdz. 9 „Certyfikacja przemiennika”

### Instalacja mechaniczna



Do celów poglądowych przedstawiono wielkość C przemiennika

**Rysunek 3-1. Wymiary zewnętrzne przemiennika serii 690+**

Model	Masa maks. kg/lbs	H	H1	H2	W	W1	D	Mocowanie
<b>Wielkość B</b>	4.3/9.5	233.0 (9.17)	223.0 (8.78)	234.0 (9.20)	176.5 (6.95)	129.5 (5.10)	181.0* (7.15)	Wycięcie o szer. 4.8mm; śruby M4
<b>Wielkość C</b>	9.3/20.5	348.0 (13.70)	335.0 (13.19)	365.0 (14.37)	201.0 (7.91)	150 (5.90)	208.0 (8.19)	Wycięcie 7mm; śruby M5 lub M6
<b>Wielkość D</b>	17.4/38.2	453.0 (17.8)	440.0 (17.3)	471.0 (18.5)	252.0 (9.92)	150 (5.90)	245.0 (9.65)	Wycięcie 7mm; śruby M5 lub M6
<b>Wielkość E</b>	32.5/72	668.6 (26.3)	630.0 (24.8)	676.0 (26.6)	257.0 (10.1)	150.0 (5.9)	312 (12.3)	Śruby M6
<b>Wielkość F</b>	41/90.4	720.0 (28.3)	700.0 (27.6)	Nie ma zastosowa- nia	257.0 (10.1)	150.0 (5.9)	355.0 (14.0)	Śruby M6

\* 197.0 (8.04) jeśli jest płytka systemowa

Wszystkie wymiary w mm (calach)

**Uwaga:** Szczegóły nt montażu wpuszczanego do płyty montażowej (wielkości D i F) – patrz odpowiednio str. 3-6 i 3-8

### Montaż przemiennika

Przemiennik należy montować na solidnej powierzchni płaskiej. Może być montowany na ścianie lub w odpowiedniej obudowie, zależnie od wymaganego poziomu kompatybilności elektromagnetycznej (patrz rozdz. 8 „Charakterystyka techniczna”)

### Wentylacja

Podczas normalnej pracy przemiennik generuje ciepło i dlatego musi być montowany tak, by możliwy był swobodny przepływ powietrza przez otwory wentylacyjne i radiator. Z tego względu należy zachować co najmniej minimalne odstęp montażowe, podane w tabelach niżej, tak by zapewnić odpowiednie chłodzenie i zapobiec przedostawaniu się do przemiennika ciepła generowanego przez wyposażenie sąsiednie. Należy zadbać by spełnione były także wymagania

# 1-2 Instalacja przemiennika

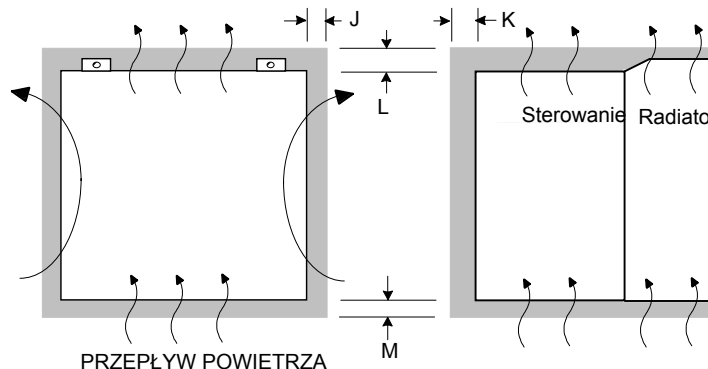
własne wyposażenia sąsiedniego na odstępy montażowe. Montując razem dwa lub więcej przemienników serii 690+ odstępy montażowe dodaje się. Upewnić się, że powierzchnia montażowa w warunkach normalnych jest chłodna.

## Minimalne odstępy montażowe (wielkość B)

### Montaż i/lub aplikacja w szafie (wielkość B)

(Europa: IP2x, USA i Kanada: typ otwarty)

Przemienniki bez pokrywy górnej muszą być montowane w szafach.



Rysunek 0-2 Minimalne odstępy w szafach

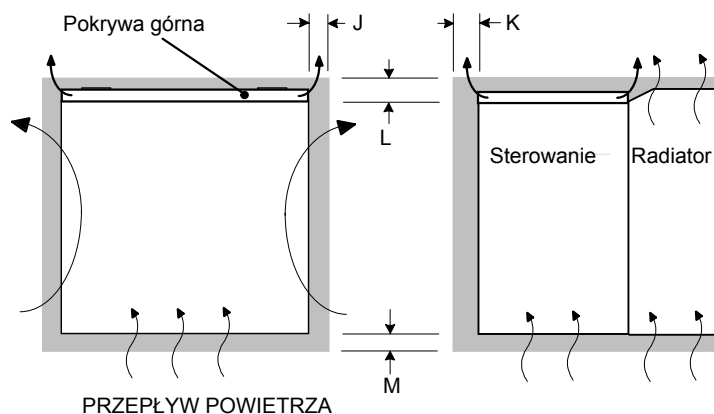
Wielkość modelu	Odstępy dla wykonania standardowego bez pokrywy górnej (mm)			
	J	K	L	M
B	15	15	70	80

### Montaż i/lub aplikacja ścienna (wielkość B)

(Europa: IP2x oraz IP4x od góry; USA i Kanada: typ 1)

Przemiennik 690+ montowany na ścianie musi posiadać właściwie zamontowaną pokrywę górną. Pokrywę należy przykręcić wkrętami z momentem maks. 1,5Nm (zalecany 1,2Nm).

Patrz rozdział 9 "Certyfikacja przemiennika" – modele do bezpośredniego montażu ściennego.



Rysunek 3-3 Minimalne odstępy przy montażu ściennym

Wielkość modelu	Odstępy dla wykonania standardowego z pokrywą górną (mm)			
	J	K	L	M
B	15	15	70	80

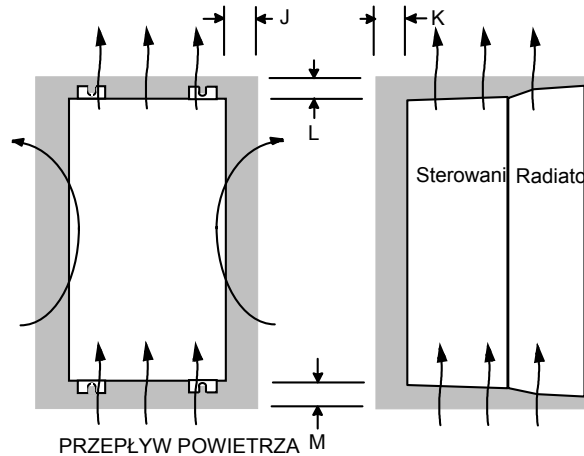
# Instalacja przemiennika 1-3

## Odstępy minimalne (wielkość C)

### Montaż i/lub aplikacja w obudowie (wielkość C)

(Europa: IP2x, USA/Kanada: typ otwarty).

Przełącznik bez zamontowanej pokrywy górnej musi być montowany w odpowiedniej obudowie.



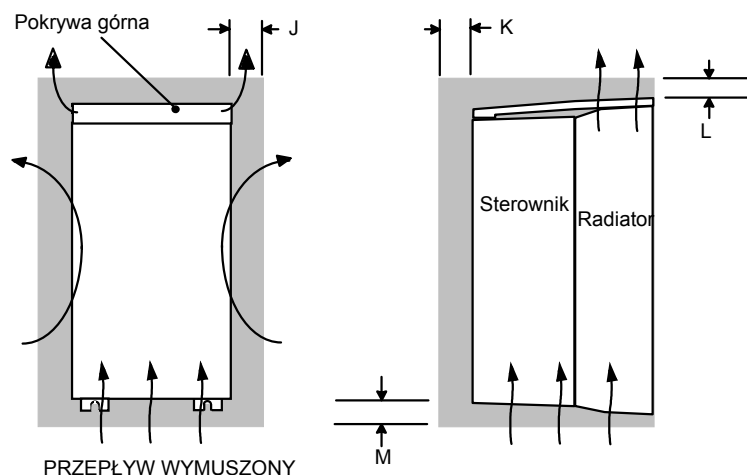
Rysunek 0-4 Odstępy dla montażu i/lub aplikacji w obudowie

Wielkość modelu	Odstępy dla wykonania standardowego bez pokrywy górnej (mm)			
	J	K	L	M
C	15	15	70	70

### Montaż i/lub aplikacja ścienna (wielkość C)

(Europa: IP2x oraz IP4x od góry; USA/Kanada: typ 1).

Przełącznik 690+ montowany na ścianie musi posiadać właściwie zamontowaną pokrywę górną. Pokrywe należy przykręcić wkrętami z momentem maks. 1,5Nm (zalecany 1,2Nm).



Rysunek 0-5 Odstępy dla montażu i/lub aplikacji ściennej

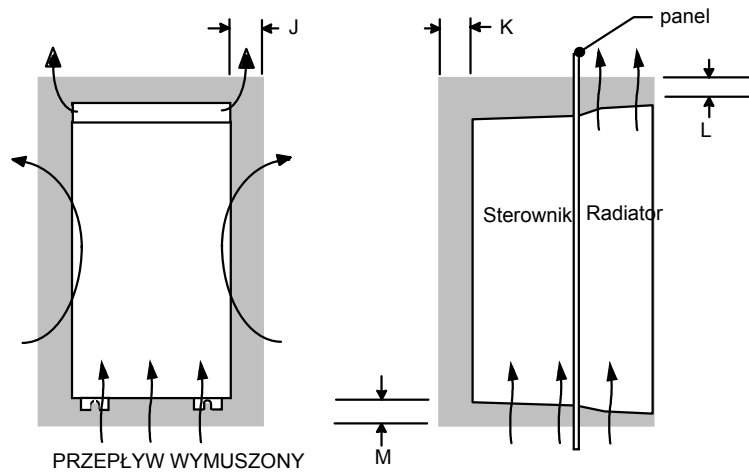
Wielkość modelu	Odstępy dla wykonania standardowego z pokrywą górną (mm)			
	J	K	L	M
C	20	15	70	70

# 1-4 Instalacja przemiennika

# Instalacja przemiennika 1-5

## Montaż i/lub aplikacja w wycięciu na panelu montażowym (wielkość C)

(Europa: IP2x, USA/Kanada: typ otwarty). Przebiegnik bez zamontowanej pokrywy górnej można zainstalować w odpowiedniej obudowie.



Rysunek 0-6 Odstępy dla montażu i/lub aplikacji w wycięciu panelu montażowego

Wielkość modelu	Odstępy dla wykonania standardowego montowanego w wycięciu (mm)			
	J	K	L	M
C	20	15	70	70



## Wsporniki do montażu w wycięciu płyty montażowej (wielkość C)

Zespół wsporników jest dostępny jako odrębna część nr LA465034U003.

Montaż wpuszczany pozwala zmniejszyć wymiary obudowy ponieważ poprawia się odprowadzanie na zewnątrz generowanego ciepła.

- W płycie montażowej zrobić wycięcie o wymiarach podanych na rys. na końcu tego rozdziału.
- Przykręcić do przemiennika wspornik górny i dolny z momentem do 3Nm. Powstaje płaszczyzna montażowa dopasowana do płyty montażowej obejmującej napęd.
- Nałożyć na wspornik górny i dolny uszczelki samoprzylepne upewniając się, że wypełniają one odstęp między wspornikiem i radiatorem wzdłuż górnej i dolnej krawędzi napędu.
- Zamontować uszczelki po bokach napędu. Upewnić się, że uszczelnienie jest kompletne (dostarczane są dwie dodatkowe uszczelki boczne).
- Wpuścić napęd w wycięcie i zamocować.

Szczegóły montażu wpuszczanego – patrz str. 3-9

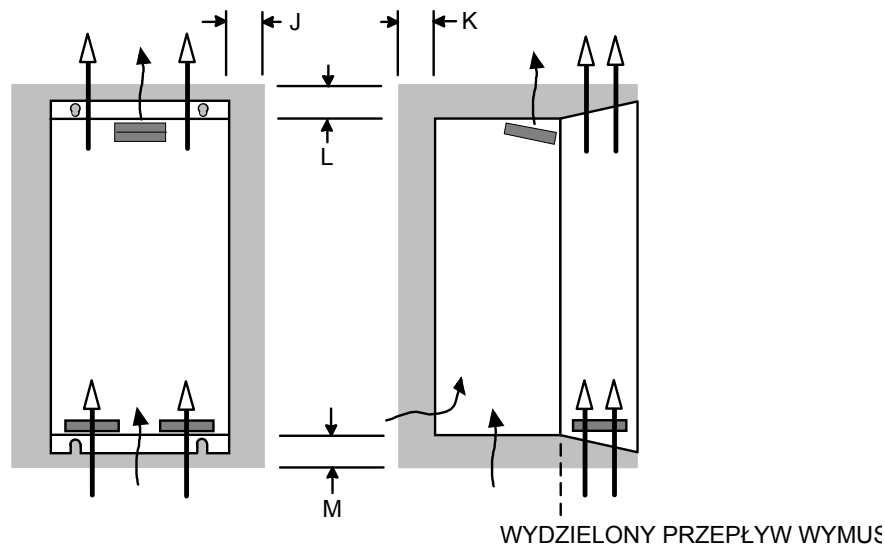
# 1-6 Instalacja przemiennika

## Odstępy minimalne (wielkość D)

### Montaż i/lub aplikacja w obudowie (wielkość D)

(Europa: IP2x, USA/Kanada: typ otwarty).

Przebiegnik bez zamontowanej pokrywy górnej musi być montowany w odpowiedniej obudowie.

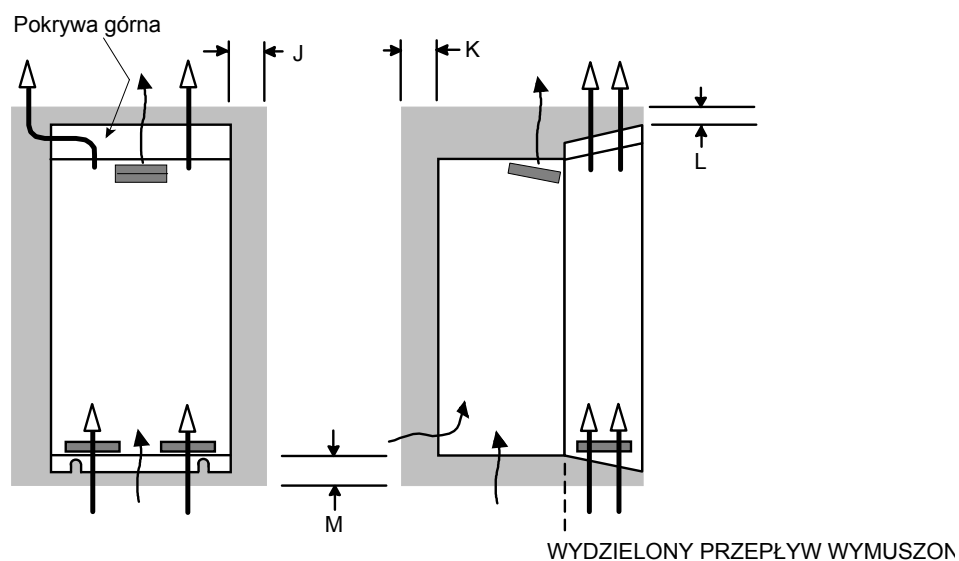


Rysunek 0-7 Odstępy dla montażu i/lub aplikacji w obudowie

Wielkość modelu	Odstępy dla napędu standardowego bez pokrywy górnej (mm)			
	J	K	L	M
D	15 LHS, 5 RHS	25	70	70

### Montaż i/lub aplikacja ścienna (wielkość D)

(Europa: IP2x oraz IP4x od góry, USA/Kanada: typ 1). Przebiegnik 690+ montowany na ścianie musi posiadać właściwie zamontowaną pokrywą górną. Pokrywą należy przykręcić wkrętami z momentem maks. 1,5Nm (zalecany 1,2Nm).



Rysunek 0-8 Odstępy dla montażu i/lub aplikacji ściennej

Wielkość modelu	Odstępy dla napędu standardowego z pokrywą górną (mm)
D	15 LHS, 5 RHS



# Instalacja przemiennika 1-7

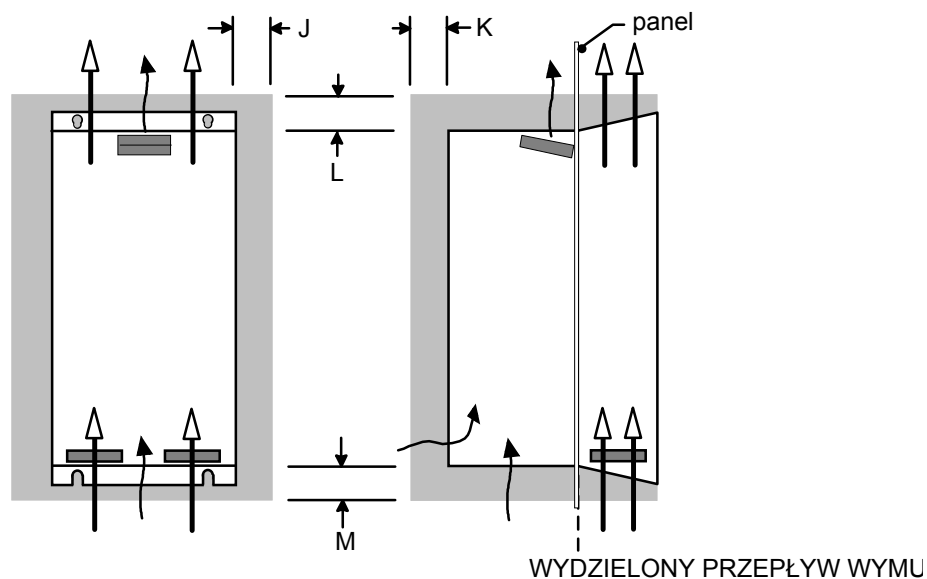
	<b>J</b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>M</b>
D	15 LHS, 5 RHS	25	70	70

# 1-8 Instalacja przemiennika

## Montaż i/lub aplikacja w wycięciu płyty montażowej (wielkość D)

(Europa: IP2x, USA/Kanada: typ otwarty).

Przebiegnik bez zamocowanej pokrywy górnej może być montowany do odpowiedniej obudowy.



Rysunek 0-9 Odstępy przy montażu i/lub aplikacji w wycięciu płyty montażowej

Wielkość modelu	Odstępy dla napędu standardowego przy montażu wpuszczanym (mm)			
	J	K	L	M
D	15 LHS, 5 RHS	25	100	100



### Wsporniki do montażu wpuszczanego do płyty montażowej (wielkość D)

Zespół wsporników jest dostępny jako odrębna część nr LA465048U003.

Montaż wpuszczany pozwala zmniejszyć wymiary obudowy ponieważ poprawia się odprowadzanie na zewnątrz generowanego ciepła.

- W płycie montażowej zrobić wycięcie o wymiarach podanych na rys. na końcu tego rozdziału.
- Przykręcić do przemiennika wspornik górny i dolny z momentem do 4Nm. Powstaje płaszczyzna montażowa dopasowana do płyty montażowej obejmującej napęd.
- Nałożyć na płytę montażową uszczelkę górną i dolną tak by pokrywały się z krawędzią wycięcia pod napęd. Zamontować uszczelki po bokach napędu. Upewnić się, że uszczelnienie jest pełne (dostarczane są dwie dodatkowe uszczelki boczne).
- Wpuścić napęd w wycięcie i zamocować.

Szczegóły montażu wpuszczanego – patrz str. 3-9

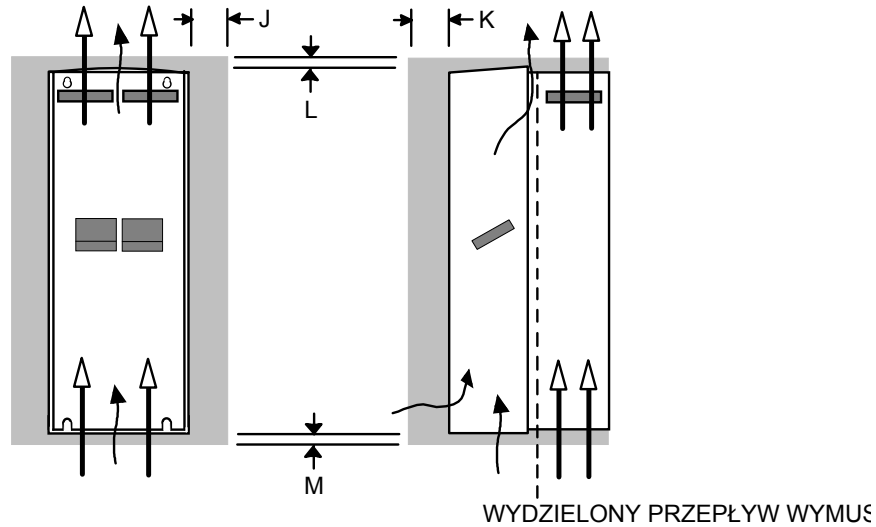
# Instalacja przemiennika 1-9

## Odstępy minimalne (wielkość E)

### Montaż i/lub aplikacja w obudowie (wielkość E)

(Europa: IP2x, USA/Kanada: typ otwarty).

Przełącznik bez zamocowanej pokrywy górnej można montować do odpowiedniej obudowy.

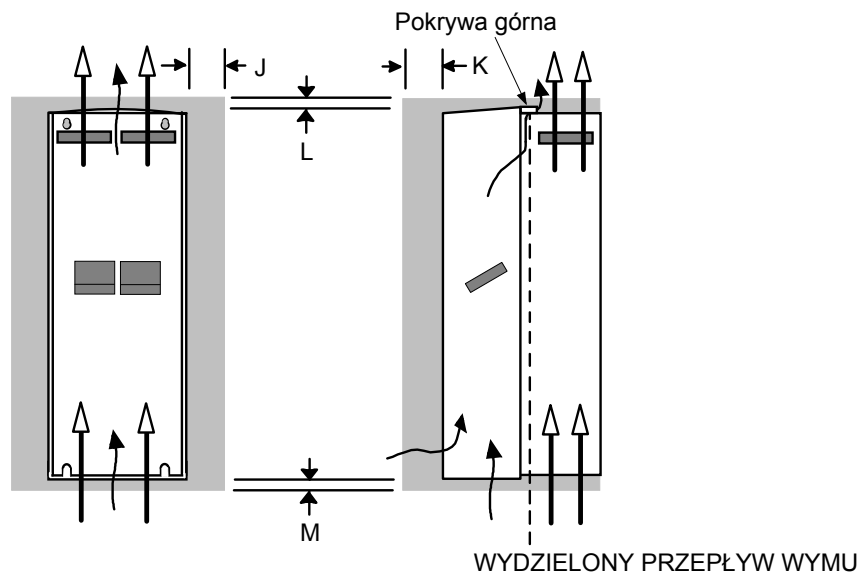


Rysunek 0-10 Odstępy dla montażu i/lub aplikacji w obudowie

Wielkość modelu	Odstępy dla napędu standardowego bez pokrywy górnej (mm)			
	J	K	L	M
E	0 (zero)	25	70	70

### Montaż i/lub aplikacja ścienna (wielkość E)

(Europa: IP2x oraz IP4x od strony górnej, USA/Kanada: typ 1). Przełącznik 690+ montowany na ścianie musi posiadać właściwie zamontowaną pokrywę górną. Maks. moment dokręcania – 1,5Nm (zalecany – 1,2Nm).



Rysunek 0-11 Odstępy dla montażu i/lub aplikacji ściennej

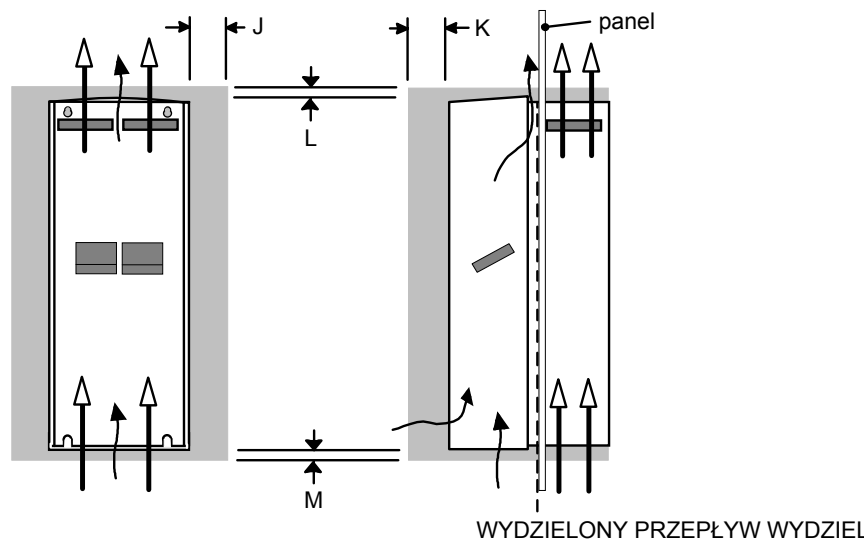
Wielkość modelu	Odstępy dla napędu standardowego z pokrywą górną (mm)			
	J	K	L	M
E	0 (zero)	25	70	70

# 1-10 Instalacja przemiennika

# Instalacja przemiennika 1-11

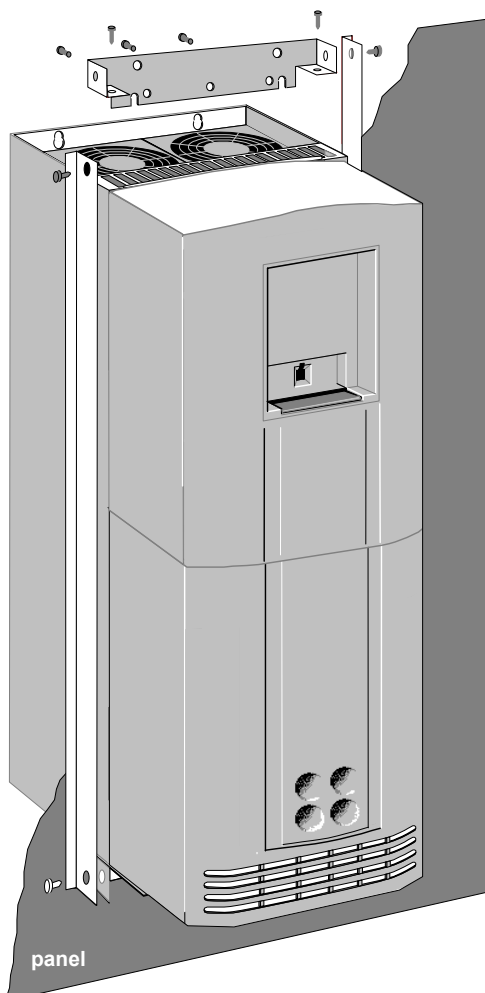
## Montaż i/lub aplikacja w wycięciu płyty montażowej (wielkość E)

(Europa: IP2x, USA/Kanada: typ otwarty). Montaż wpuszczany przemiennika bez zamocowanej pokrywy górnej można stosować w odpowiedniej obudowie.



Rysunek 0-12 Odstępy dla montażu i/lub aplikacji w wycięciu płyty montażowej

Wielkość modelu	Odstępy przy montażu wpuszczanym napędu standardowego (mm)			
	J	K	L	M
E	0 (zero)	25	70	70



## Wsporniki do montażu wpuszczanego (wielkość E)

Zespół wsporników do montażu wpuszczanego jest dostępny jako odrębna część nr LA465058U003.

Montaż wpuszczany pozwala zmniejszyć wymiary obudowy ponieważ poprawia się odprowadzanie na zewnątrz generowanego ciepła.

- W płycie montażowej zrobić wycięcie o wymiarach podanych na rys. na końcu tego rozdziału.
- Położyć napęd na boku.
- Przykręcić lekko wspornik górny i dolny.
- Przykręcić wsporniki boczne kompletując ramę montażową i dociągnąć śruby.
- Nałożyć uszczelkę samoprzylepną na powierzchnię styku napędu z panelem montażowym, tak by powstało pełne uszczelnienie.
- Wsunąć napęd do panelu i zamocować.

Szczegóły montażu wpuszcz. – patrz str. 3-9.

# 1-12 Instalacja przemiennika

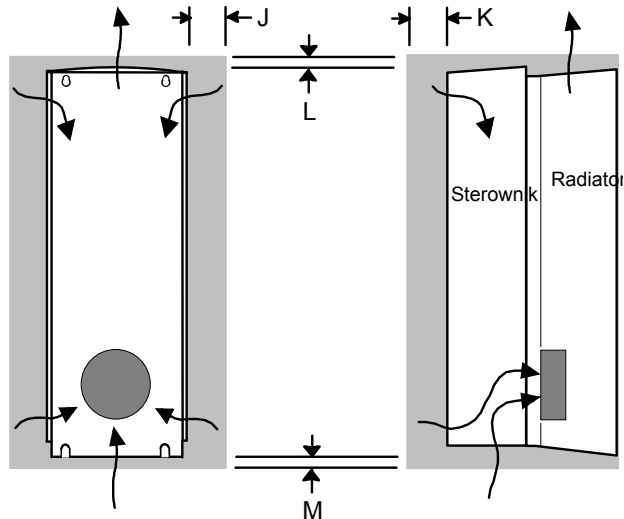
## Odstępy minimalne (wielkość F)

**Uwaga:** Przebiegnik 690F nie jest przystosowany do montażu wpuszczanego.

## Montaż przemiennika i/lub aplikacji w obudowie (wielkość F)

(Europa: IP2x, USA/Kanada: typ otwarty).

Przebiegnik musi być montowany w odpowiedniej obudowie.



Rysunek 0-13 Odstępy dla montażu i/lub aplikacji w obudowie

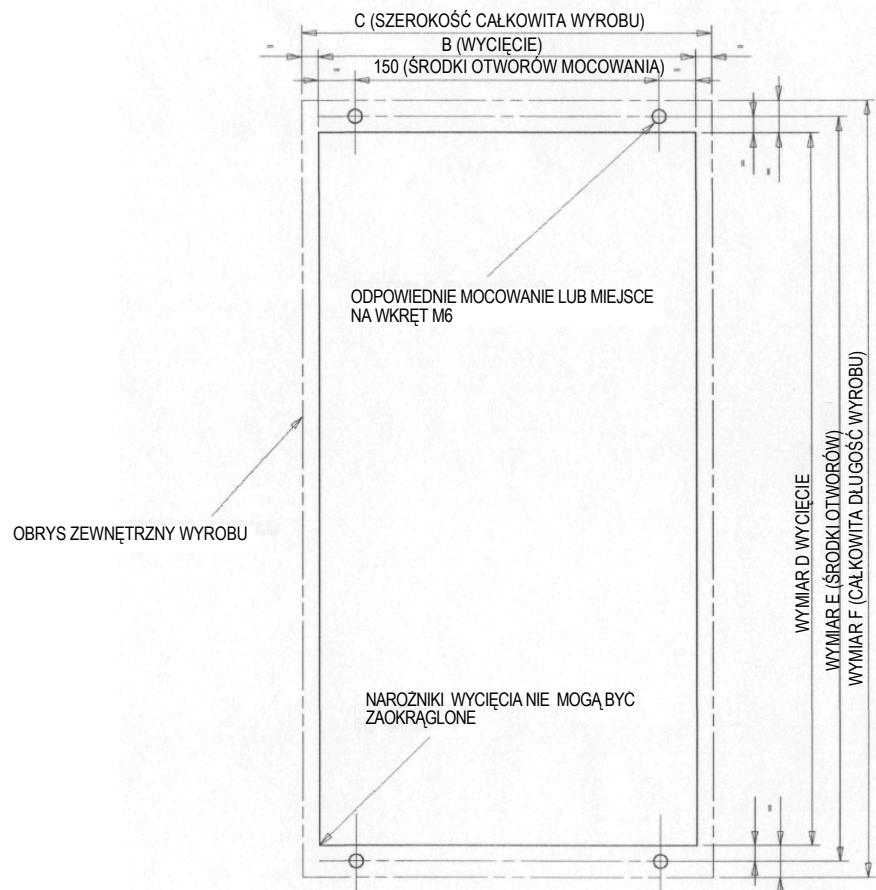
Wielkość modelu	Odstępy dla napędu standardowego (mm)			
	J	K	L	M
F	0 (zero)	25	70	70

## Tunel wentylacyjny

Do przebiegnika 690+ wielkości F dostępny jest zespół tunelu wentylacyjnego, część nr KA466717U003; dalsze informacje można uzyskać kontaktując się z Eurotherm Drives.

# Instalacja przemiennika 1-13

## Szczegóły wycięcia pod montaż wpuszczany przemiennika



PRZEMIENNIK (WYRÓB)	WYMIAR „B”	WYMIAR „C”	WYMIAR „D”	WYMIAR „E”	WYMIAR „F”
WIELKOŚĆ C	186	196	354	370	390
WIELKOŚĆ D	236	252	453	470	485
WIELKOŚĆ E	255	290	649	667.5	687

# 1-14 Instalacja przemiennika

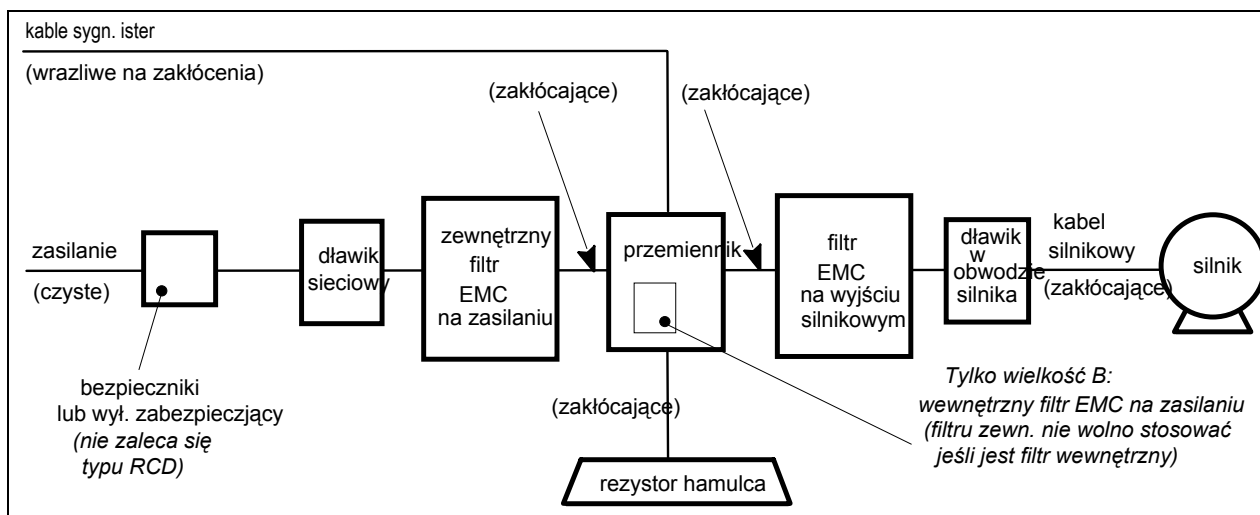
## Instalacja Elektryczna

**WAŻNE:** Przed przystąpieniem do wykonania instalacji elektrycznej napędu przeczytać informacje nt. bezpieczeństwa

### OSTRZEŻENIE!

Upewnić się, że wszystkie obwody elektryczne są odłączone i nie mogą zostać w sposób niezamierzony włączone przez osoby trzecie.

**Uwaga:** Dodatkowe wymagania na oprzewodowanie napędu i przekroje przewodów pod poszczególne zaciski kablowe – patrz rozdz. 8 „Charakterystyka techniczna”



**Rysunek 3-14. Zróżnicowanie oprzewodowania napędu pod względem zakłóceń**

Przewody okablowania napędu można pod względem zakłóceń podzielić na *wrażliwe*, *czyste* i *zakłócające*. Ze względu na wymagania kompatybilności elektromagnetycznej należy odpowiednio zaprojektować prowadzenie przewodów przed wykonaniem okablowania. Jeśli takiego projektu brak – patrz rozdz. 9 „Certyfikacja przemiennika”.

## Płyta przepustów kablowych

- Wielkość B** Płyta przepustów kablowych jest wyposażona w pierścienie uszczelniające. Alternatywnie, może być wyposażona w zaciski ekranów kabli.
- Otwory w płycie są przystosowane do następujących wymiarów przepustów kablowych:
- przepusty metryczne M20 i PG16; przepust amerykański 1/2" NPT.
- Wielkość C** Otwory w płycie są przystosowane do następujących wymiarów przepustów kablowych:
- 22,8mm pod przepust metr. M20 i PG16 oraz amerykański 1/2" NPT
  - 28,6mm pod przepust metr. M25 i PG21 oraz amerykański 3/4" NPT
- Wielkość D** Otwory w płycie są przystosowane do następujących wymiarów przepustów kablowych:
- 28,6mm pod przepust metr. M20 i PG16 oraz amerykański 1/2" NPT
  - 37,3mm pod przepust metr. M32 i PG29 oraz amerykański 1" NPT
- Wielkość E** Otwory w płycie są przystosowane do następujących wymiarów przepustów kablowych:
- 22,8mm pod przepust metr. M20 i PG16 oraz amerykański 1/2" NPT
  - 28,6mm pod przepust metr. M25 i PG21 oraz amerykański 3/4" NPT
  - 47,3mm pod przepust metr. M50 i PG36 oraz amerykański 1 i 1/4" NPT



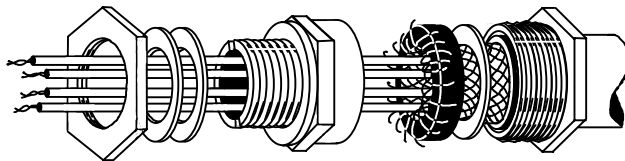
# Instalacja przemiennika 1-15

- Wielkość F** Otwory w płycie są przystosowane do następujących wymiarów przepustów kablowych:
- 54,3mm pod przepust metr. M50 i PG42 oraz amerykański 1½” NPT
  - 22,8mm pod przepust metr. M20 i PG16 oraz amerykański ½” NPT
  - 28,6mm pod przepust metr. M25 i PG21 oraz amerykański ¾” NPT

# 1-16 Instalacja przemiennika

## Wymagania na przepusty kablowe

Do płytki przepustów kablowych uziemianej od wewnątrz należy wykorzystać przepusty metalowe. Ze względu na wymagania kompatybilności elektromagnetycznej przepust musi zapewniać połączenie z ekranem przewodu na całym obwodzie (360 stopni). Połączenie takie uzyskuje się w sposób pokazany na rys. niżej.



Rysunek 3-15. Połączenie z ekranem przewodu na całym obwodzie (360 stopni).

## Uziemienie ochronne PE

Zgodnie z EN 50178 napęd **musi być uziemiony na stałe** – patrz niżej. Dopływ zasilania należy chronić odpowiednimi bezpiecznikami lub wyłącznikami zabezpieczeniowymi (wyłączniki typu RCD, ELCB, GFCI nie są zalecane). Patrz “System monitoringu upływności doziemnej” na str. 3-28.

**WAŻNE:** Przeźmienniki wyposażone w wewnętrzny lub zewnętrzny filtr EMC na dopływie zasilania mogą pracować tylko w sieci z przewodem zerowym (typ TN).

Zgodność instalacji z normą europejską EN 50178 wymaga:

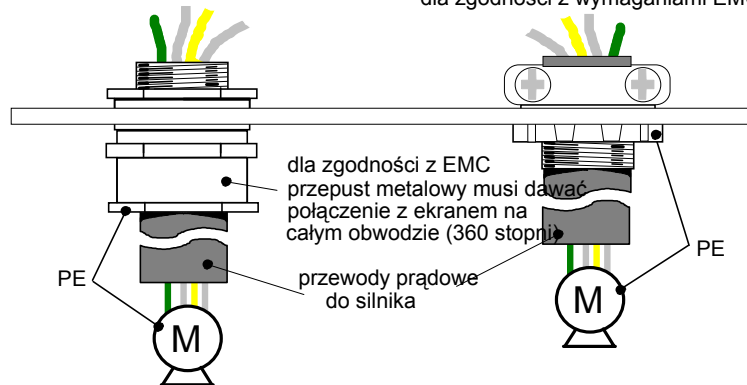
uziemiaenia stałego, złożonego z dwóch oddzielnych przewodów wejściowych ochronnych PE o przekrojach  $<10\text{mm}^2$  lub jednego przewodu o przekroju  $>10\text{mm}^2$ . Każdy przewód uziemienia ochronnego winien być przystosowany do prądu zwarciovego o wartości zgodnej z EN 60204.


Patrz - opcje instalacyjne EMC w rozdz. 9 “Certyfikacja przemiennika”

# Instalacja przemiennika 1-17

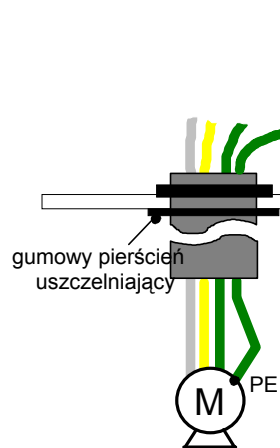
## 1 przepust kablowy metalowy 2 zacisk końca ekranu (tylko wielkość B)

(nie może być stosowany do wszystkich kabli ale nie musi być konieczny dla zgodności z wymaganiami EMC)

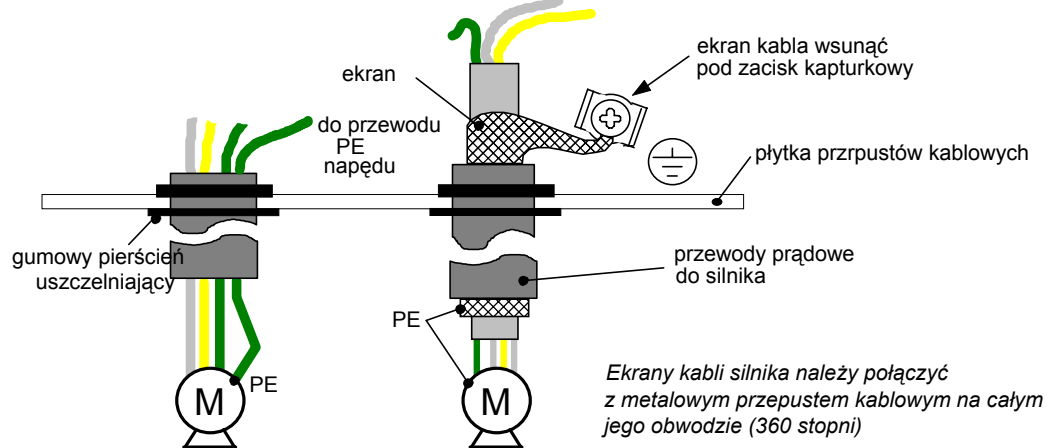


 Międzynarodowy symbol uziemienia  
PE ≡ ziemia ochronna

## 3 pierścień gumowy standardowe



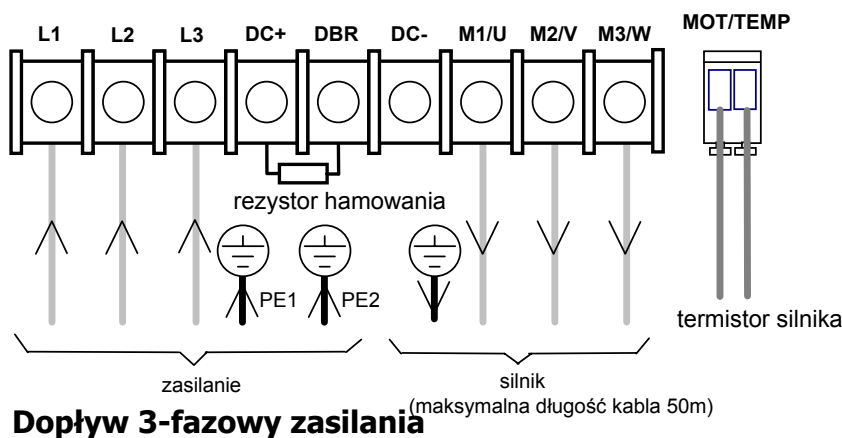
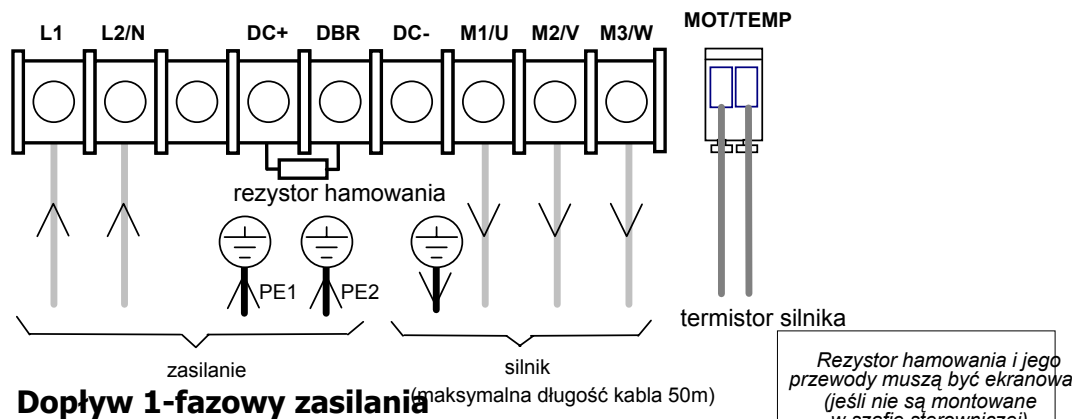
## 4 podłączenie do zacisku uziemiającego (tylko wielkość C)



*Ekrany kabli silnika należy połączyć z metalowym przepustem kablowym na całym jego obwodzie (360 stopni)*

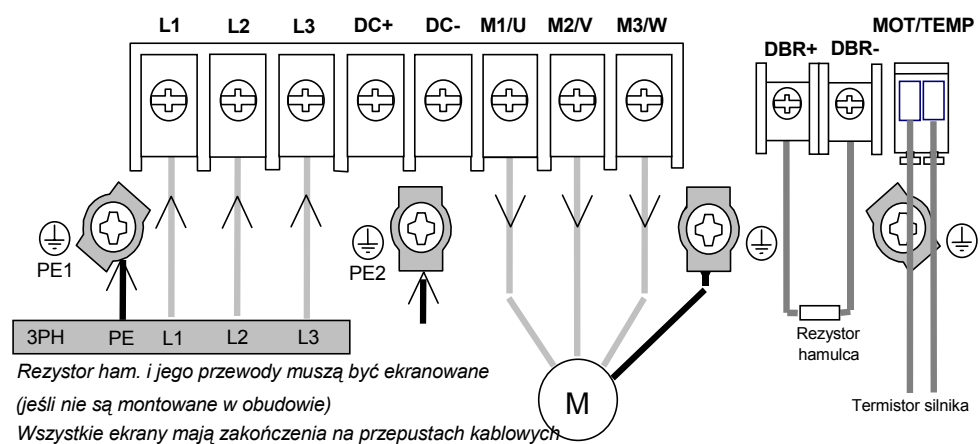
# 1-18 Instalacja przemiennika

## Oprzewodowanie prądowe (wielkość B)



1. Odkręcić śruby mocujące i odjąć pokrywę zacisków.
2. Wprowadzić kabel zasilania i kabel silnikowy do przemiennika poprzez ich wejścia w płytce przepustów kablowych i połączyć do odpowiednich zacisków prądowych. Dokręcić zaciski prądowe momentem do 1.0Nm (9 in.lb), a zaciski uziemienia do 1.5Nm (13 in.lb).

## Oprzewodowanie prądowe (wielkość C)

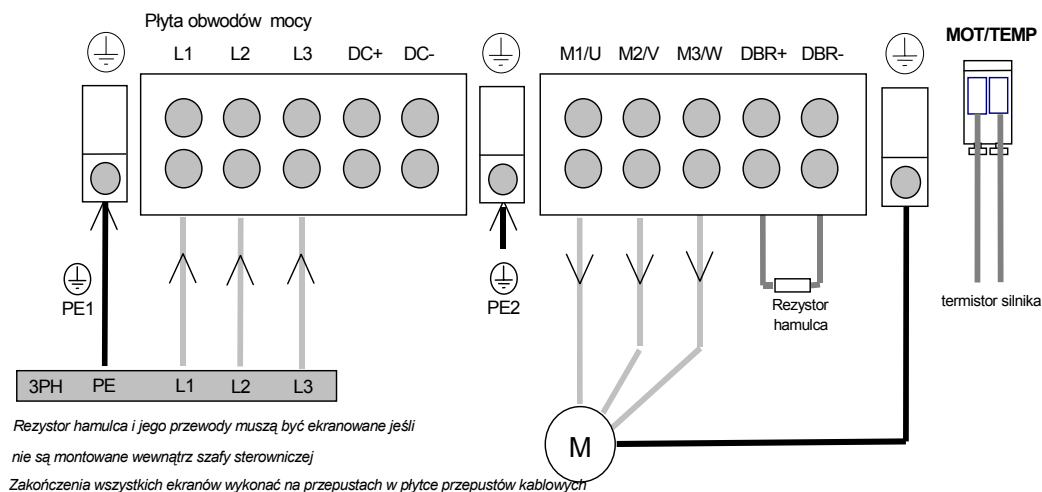


1. Odkręcić śruby i odjąć pokrywę zacisków.
2. Podnieść osłonę wewnętrzną zacisków prądowych.
3. Wprowadzić kabel zasilania i kabel silnikowy do przemiennika poprzez ich wejścia w płytce przepustów kablowych i podłączyć do odpowiednich zacisków prądowych. Dokręcić zaciski prądowe momentem do 1,3Nm (12 in.lb) w modelach o mocy 5,5 kW i 1,8Nm (16 in lb) w modelach o mocy 7,5 – 11 kW a zaciski uziemijące - momentem do 3Nm (28 in.lb). Zaciski hamulca dociągnąć z momentem do 1,3Nm (12 in lb).

# Instalacja przemiennika 1-19

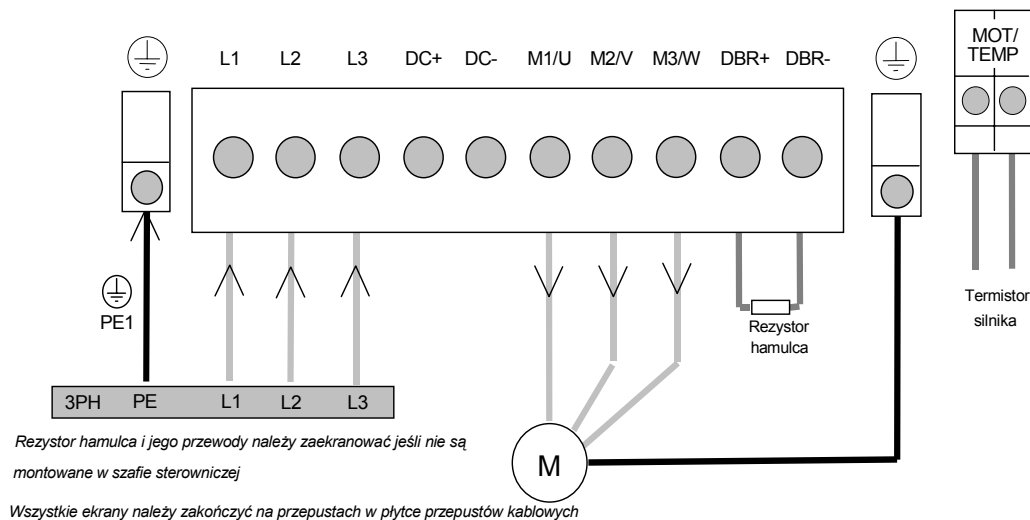
4. Opuścić osłonę wewnętrzną zacisków prądowych.

## Oprzewodowanie prądowe (wielkość D)



1. Odkręcić śruby i odjąć pokrywę zacisków.
2. Podnieść osłonę wewnętrzną zacisków prądowych.
3. Wprowadzić kabel zasilania i kabel silnikowy do przemiennika poprzez ich wejścia w płycie przepustów kablowych i podłączyć do odpowiednich zacisków prądowych. Dokręcić zaciski duże momentem do 4,0Nm (35 in.lb) a zaciski uziemiające - momentem do 5,0Nm (44 in.lb).
4. Opuścić osłonę wewnętrzną zacisków prądowych.

## Oprzewodowanie prądowe (wielkość E)

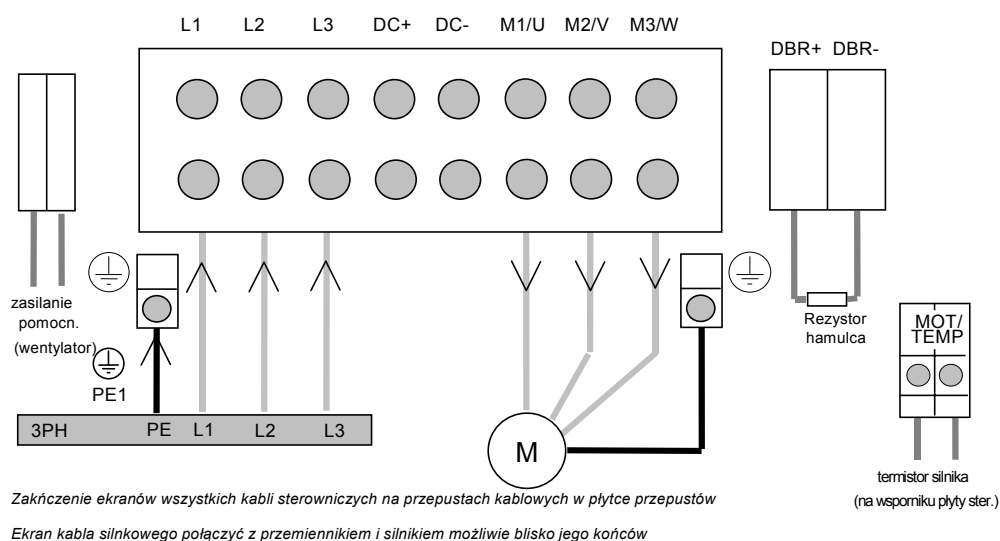


**Uwaga:** Zaciski wielkości standardowej napędu nie są przystosowane do szyn płaskich. Do podłączenia przewodów szynowych jest dostępny adaptor przyłączowy, część nr BE465483.

1. Odkręcić śruby i odjąć pokrywę zacisków.
2. Wprowadzić kabel zasilania i kabel silnikowy do przemiennika poprzez ich wejścia w płycie przepustów kablowych i podłączyć do odpowiednich zacisków prądowych. Dokręcić zaciski duże momentem do 8,0Nm (70 in.lb) a zaciski uziemiające - momentem do 8,0Nm (70 in.lb). Zaciski termistora silnikowego dociągnąć z momentem do 0,8Nm (7 in.lb)

# 1-20 Instalacja przemiennika

## Oprzewodowanie prądowe (wielkość F)



**Uwaga:** Szczegóły nt chłodzenia – patrz rozdz 8: "Charakterystyka techniczna", wentylator ukł. chłodz.(wielk. F).

**Uwaga:** Zaciski standardowe wielkości F napędu nie są przystosowane do szyn płaskich. Do podłączenia przewodów szynowych jest dostępny adaptor przyłączowy, część nr C1465594.

1. Odkręcić śruby mocujące i odjąć pokrywę zacisków.
2. Wprowadzić kable silnikowe do obudowy poprzez właściwe przepusty kablowe pamiętając o podłączeniu ekranów (patrz Rysunek 3-14 na str. 3-11).
3. Wprowadzić kable zasilające i silnikowe do przemiennika poprzez duży otwór w płycie przepustów kablowych i podłączyć je do odpowiednich zacisków prądowych. Dociągnąć zaciski momentem do 20, 0Nm (177 in.lb) a zacisk uziemienia – do 6Nm (50 in.lb). Zaciski hamulca dociągnąć momentem do 1,8Nm (16 in.lb) a zaciski termistora i wentylatora – momentem do 0,7Nm (6 in.lb).

## Podłączenie termistora silnika

Wejście to wprowadzono w celu zapobiegania przegrzaniu silników wyposażonych w termistor. Zaciski przyłączowe dla termistora nie są spolaryzowane.

**WAŻNE:** Wejście termistorowe zapewnia tylko izolację „podstawową” w stosunku do obwodów całkowicie bezpiecznych (typu SELV), podobnie jak za podstawową tylko uważa się izolację silnika względem jego uzwojeń i obwodów zasilania.

Zastosowano termistor PTC `typ A` w/g IEC 34-11 cz. 2. Napęd wykorzystuje dwa niżej podane progi rezystancji termistora:

-wartość rezystancji powodująca zadziałanie zabezpieczenia termicznego przy wzrości temp.:  
1650 do 4000Ω

-wartość rezystancji umożliwiająca reset zabezpieczenia przy spadku temp.: 750 do 1650Ω

Jeśli napędzany silnik nie jest wyposażony w wewnętrzny termistor to funkcję zabezpieczenia termicznego można wyłączyć ustawiając stan logiczny NEGUJ TERMISTOR na AKTYWNY (patrz poziomy odpowiedniego menu obok) lub mostkując zaciski przyłączowe termistora na przemienniku.

### MMI Menu Map

- 1 USTAWIENIA
- 2 WYŁĄCZENIA
- 3 WYŁĄCZENIA I/O  
NEGUY TERMISTOR

# Instalacja przemiennika 1-21

## Oprzewodowanie sterownicze

Wszystkie przemienniki częstotliwości serii 690+ mają taki sam układ oprzewodowania sterowniczego .

**Uwaga:** Dla spełnienia wymogów EMC wszystkie przewody sterownicze winny być ekranowane. Wszystkie ekrany winny kończyć się na przepustach w płycie przepustów kablowych.

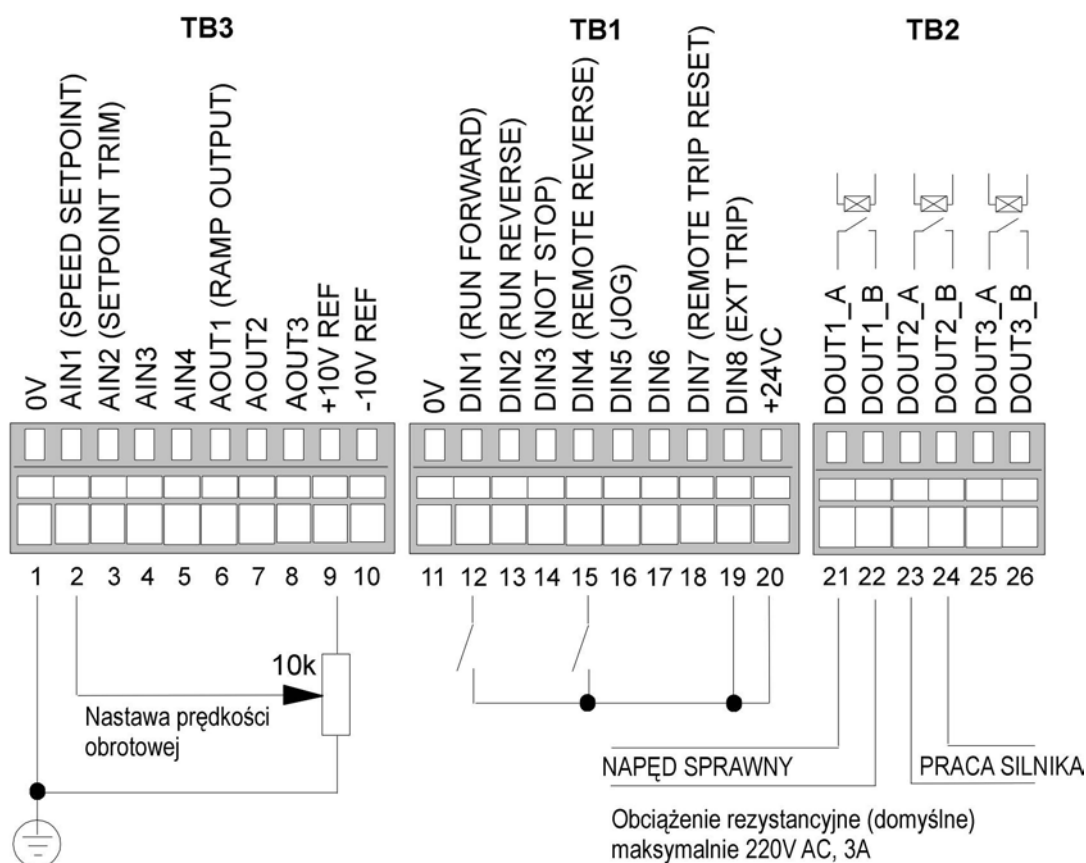
1. Wprowadzić kable sterownicze do przemiennika poprzez płytkę przepustów kablowych i podłączyć do odpowiednich zacisków sterowniczych. Rysunek niżej pokazuje typowe połączenia obwodów sterowniczych dla pracy przemiennika jako prostego regulatora prędkości obrotowej.

2. Każda wiązka przewodów (1-10, 11-20 i 21-26) **musi być** spięta razem możliwie blisko końcówek przyłączowych.

3. Zamontować ponownie i przykręcić śrubami pokrywę zacisków.

**WAŻNE:** Dla spełnienia wymagań na EMC masa (potencjał 0V) płyty sterowania musi być podłączona do zacisku uziemiającego na zewnątrz przemiennika.

**Uwaga:** Informacje nt. listew zacisków sterowniczych – patrz rozdz. 8 „Charakterystyka techniczna”.



Rysunek 0-16 Typowy układ połączeń zacisków sterowniczych

# 1-22 Instalacja przemiennika

## Wyposażenie opcyjne

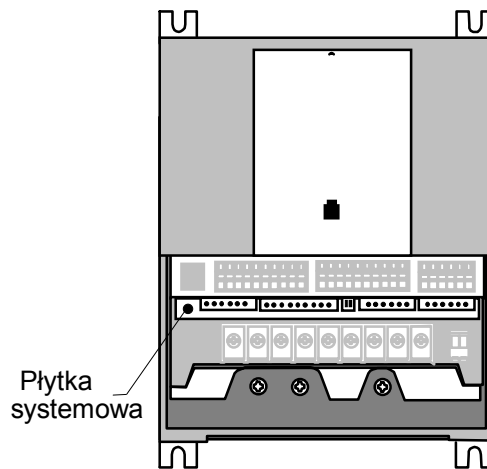
### Płytki systemowa

Przemiennik 690+ z płytką systemową zamontowaną fabrycznie nadaje się do regulacji z wysoką rozdzielczością i może zastępować ministerownik typu PLC.

Płytki systemowa zapewnia następujące cechy przemiennika:

- zmienia wej. analogowe AIN1-4 w nieizolowane wejścia analogowe o wysokiej rozdzielczości (12 bitów plus znak)
- daje pięć konfigurowalnych, całkowicie izolowanych, wejść/wyjść cyfrowych (do pracy w charakterze sterownika PLC) z możliwością indywidualnego wyboru funkcji dla danego wejścia lub wyjścia
- zapewnia regulację napięcia zasilania i oddzielne zasilanie enkodera
- dekodowanie stanów logicznych umożliwiające współpracę enkodera z mikroprocesorem
- wejścia A, B i Z dla enkodera Master (HTTL z izolacją)
- wejścia A, B i Z dla enkodera Slave (HTTL z izolacją)
- wejścia retransmisji A, B i Z enkodera (HTTL z izolacją)

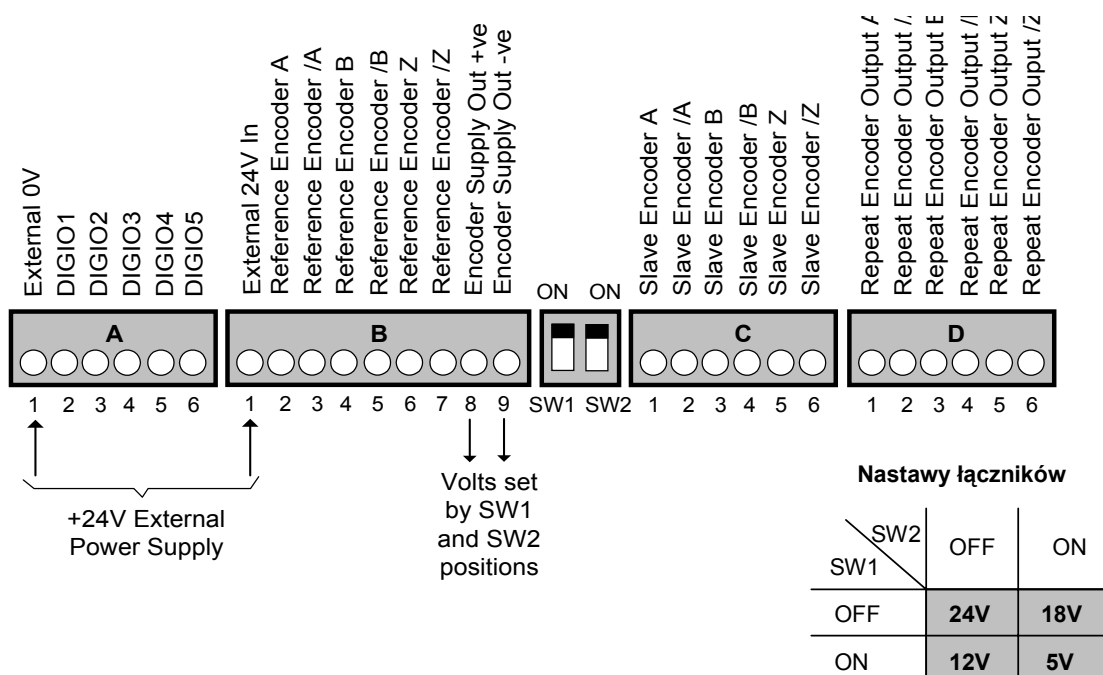
Widok z przodu (po demontażu)



Przedst. wielkość B

### Zasilanie zewnętrzne

Płytki systemowa wymaga do pracy zasilania zewnętrznego 0V i 24V DC (+/-10%) o obciążalności 1A; zasilanie to jest także potrzebne dla wejść/wyjść cyfrowych oraz dla enkodera (zakładając ich obciążenia maksymalne).





# Instalacja przemiennika 1-23

Rysunek 0-1 System Board Terminals

## Połączenia enkodera

Ze względu na niskie poziomy sygnałów połączenia obwodu enkodera należy wykonać bardzo starannie.

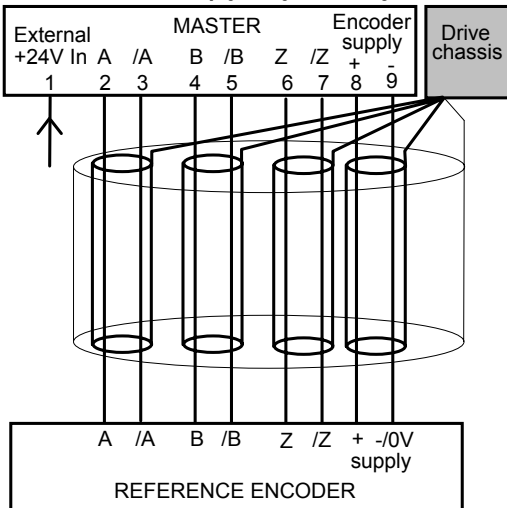
Wszystkie połączenia z płytą systemową winny być wykonane przewodami ekranowanymi. Zastosować kable ekranowane jako całość i kable z ekranem na każdej parze przewodów. Zgodnie z dyrektywą na kompatybilność elektromagnetyczną kable ekranowane należy łączyć z obudową enkodera i chassis napędu (drive chassis).

*Kable zalecane (o parach ekranowanych indywidualnie):*

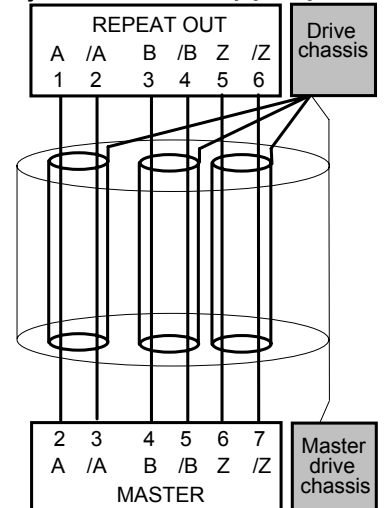
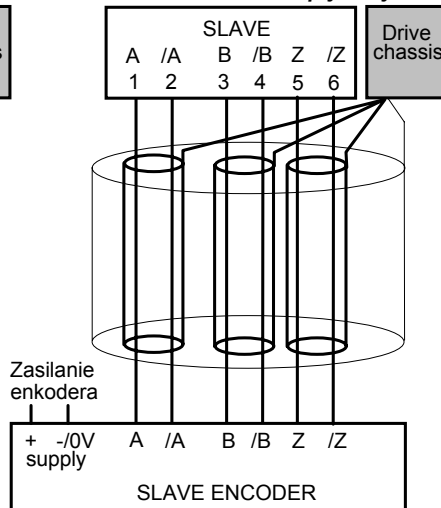
- ekwiwalent Bolden'a 8777;
- Eurotherm Drives, część nr CM052666.

## Enkodery różnicowe

Listwa zaciskowa B płytki systemowej

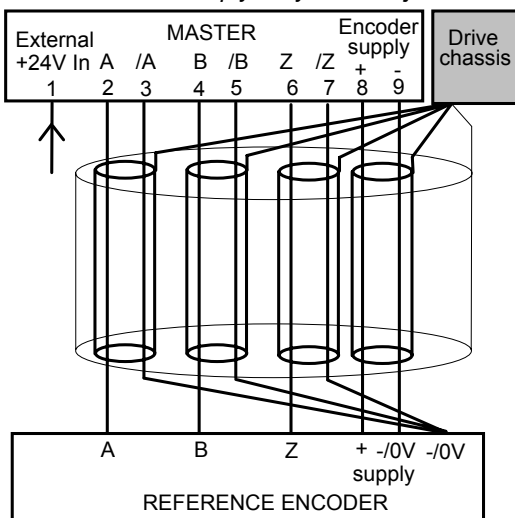


Listwa zaciskowa C płytki systemowej. Listwa zaciskowa D płytki systemowej

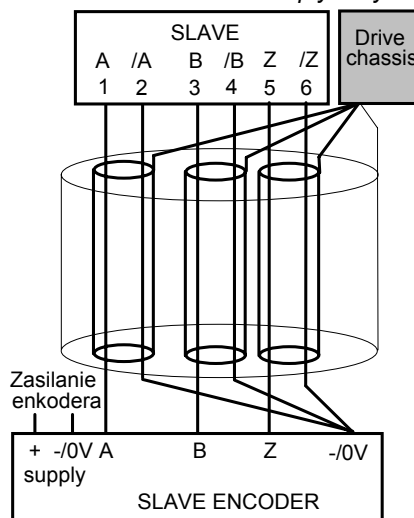


## Enkodery jednowyściowe

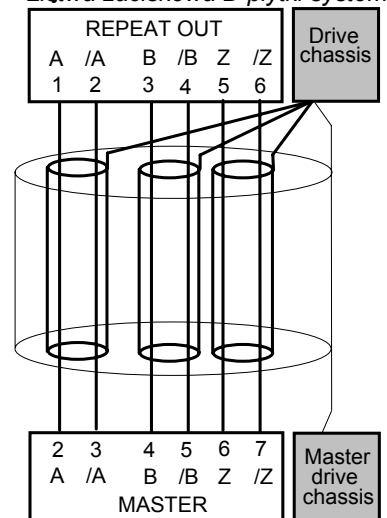
Listwa zaciskowa B płytki systemowej



Listwa zaciskowa C płytki systemowej



Listwa zaciskowa D płytki systemowej



## Enkodery zatwierdzone przez Eurotherm Drives

Nie zaleca się pracy z enkoderami 5-woltowymi. Zalecamy stosowanie enkoderów różnicowych 10-24V, jak podane niżej.

# 1-24 Instalacja przemiennika

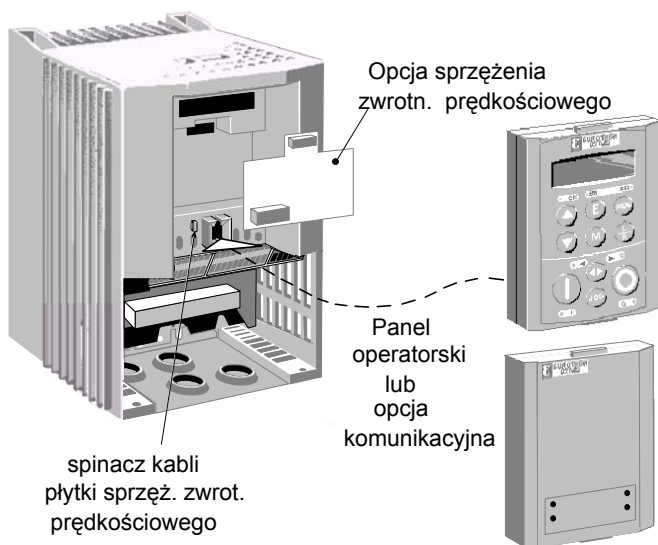
Enkoder zalecany (otwór $\varnothing 12\text{mm}$ )	Hengstler: Eurotherm Drives Part Number:	RI 58TD//2048ED.371F DD464475U012
Enkodery alternatywne (otwór $\varnothing 20\text{mm}$ )	Hengstler: Eurotherm Drives Part Number:	RI 76TD/2048ED-4N201F DD464475U020

W firmie Hengstler dostępne są odpowiednie dla tej aplikacji enkodery o innej dokładności, takiej jak 500linii/obr. lub 2000linii/obr.

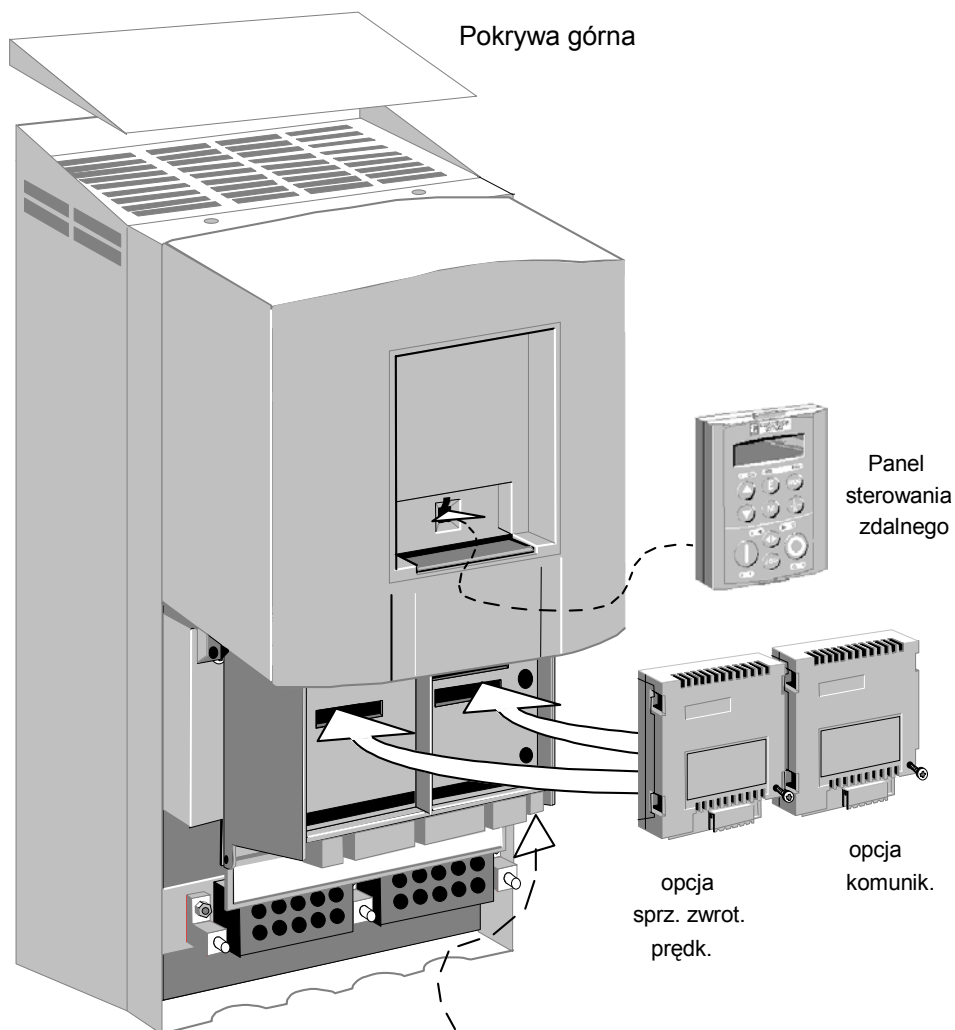
## Opcje technologiczne

**Uwaga:**

*Wyposażenie opcyjne montuje się do wielkości C, D, E i F przemiennika w bardzo podobny sposób natomiast wielkość B stanowi przypadek odrębny ze względu swe wymiary.*



*Przedstawiono wielkość*



# Instalacja przemiennika 1-25

## OSTRZEŻENIE!

Przed zamontowaniem lub demontażem opcji wyposażeniowych odłączyć zasilanie.

Istnieją dwie opcje technologiczne wyposażenia przemiennika:

1. Opcja sprzężenia zwrotnego prędkościowego
2. Opcja komunikacyjna

Opcje te montuje się w ich złącza wtykowe w sposób pokazany na stronie poprzedniej.

Wszystkie opcje technologiczne zaprojektowano w postaci pudełkowych podzespołów wtykowych, z wyjątkiem przemiennika wielkości B w którym opcja sprzężenia zwrotnego prędkościowego ma postać płytki montowanej wtykowo.

Przemiennik może pracować z opcją sprzężenia zwrotnego prędkościowego i/lub opcją technologiczną komunikacyjną ale **nie wolno stosować dwóch opcji tego samego rodzaju**.

*Uwaga:* Dalsze informacje – patrz odpowiedni podręcznik opcji technologicznych

### Opcja technologiczna w postaci pudełkowej

Wymontować wsuwając ostrożnie np. długi śrubokręt pod obudowę opcji i poruszając nim delikatnie w górę i w dół. Kołki stykowe są chronione wypraską opcji.



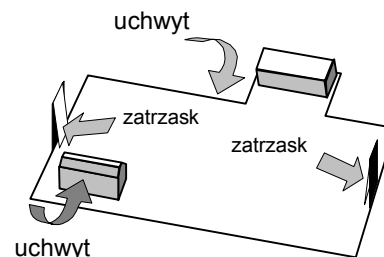
### Płytkę technologiczną sprzężenia zwrotnego prędkościowego (wielkość B)

#### Uwaga:

Dotykając i instalując płytkę pamiętać o elektryczności statycznej.

Montować opcje technologiczne wciskając je w ich gniazda aż do zaskoku w położeniu ustalonym.

Płytkę sprzężenia zwrotnego prędkościowego można wymontować naciskając na jej zatrzaski i wyciągając palcami za przewidziane do tego uchwyty (patrz rys. obok).



Wyszczególnienie	Nr części: wielkość B	Nr części: wielkości C do F
<b>Opcja technologiczna komunikacyjna TB1</b> <i>Wtykowe opcje interfejsu komunikacji szynowej do montażu u użytkownika.</i>		
Profibus	6053/PROF	6055/PROF
podręcznik Profibus Technology Option	HA463561U001	HA463561U001
RS485/RS422/Modbus/EI Bisynch	6053/EI00	6055/EI00
podręcznik RS485 Technology Option	HA463560U001	HA463560U001
Link	6053/LINK	6055/LINK
podręcznik Link Technology Option	HA470237	HA470237
Device Net	6053/DNET	6055/DNET
podręcznik Device Net Technology Option	HA463575U001	HA463575U001
<b>Opcja technologiczna sprzężenia zwrotnego prędkościowego TB2</b> <i>Opcja wtykowa enkodera HTTL sprzężenia zwrotnego prędkościowego.</i>		

# 1-26 Instalacja przemiennika

Wyszczególnienie	Nr części: wielkość B	Nr części: wielkości C do F
<ul style="list-style-type: none"><li>• płytki technologiczne (wielkość B)</li><li>• wtyki pudełkowe (wielkości C, D, E &amp; F)</li></ul>	AH467407U001	6054/HTTL

# Instalacja przemiennika 1-27

## Montaż wyniesiony panelu operatorskiego 6901


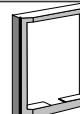

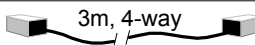
Montaż wyniesiony panelu 6901 wymaga użycia kompletu montażowego 6052. Komplet ten umożliwia:

- montaż wyniesiony panelu operatorskiego montowanego w napędzie, z wykorzystaniem portu komunikacyjnego (lub portów), jak na rys. niżej
- montaż wyniesiony dodatkowego panelu operatorskiego, z wykorzystaniem portu dolnego (z wyjątkiem wielk. B); w takim przypadku obydwie panele są w pełni funkcjonalne
- montaż wyniesiony obydwu paneli operatorskich (z wyjątkiem wielkości B); w takim przypadku obydwie panele operatorskie są w pełni funkcjonalne.

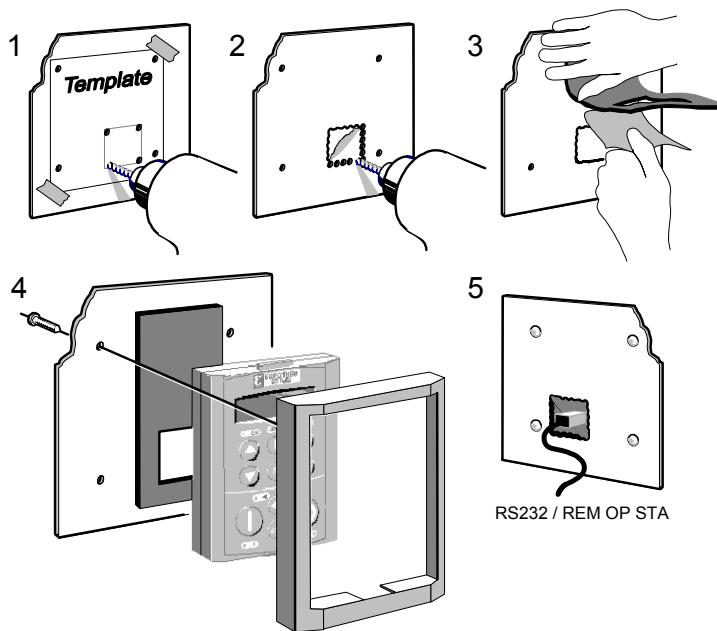
Można także wymienić panel operatorski na komputer typu PC z programem ConfigEd Lite (lub inne odpowiednie komputerowe narzędzie programowania); patrz podręcznik oprogramowania – rozdz. “Serial Communications”.

### Komplet montażowy 6052 do montażu wyniesionego panelu operatorskiego

Potrzebne narzędzia  
Śrubokręt nr 2.

Komplet montażowy 6052			
1		1	
4	 No. 6 x 12mm	1	 3m, 4-way

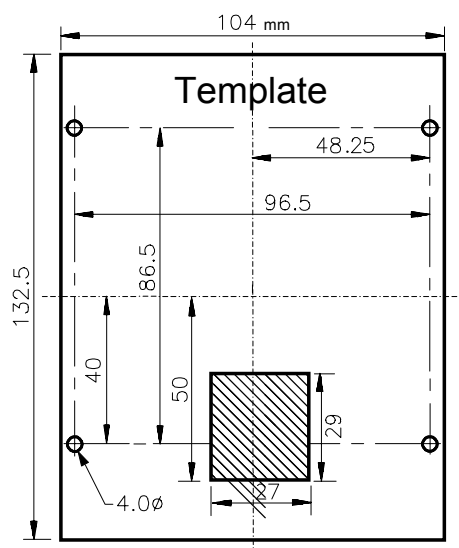
Procedura montażowa



### Wymiary wycięcia

Z panelem operatorskim i/lub kompletem montażowym 6052 dostarczany jest aktualny szablon wymiarowy .

Rysunek 3-18. Wymiary do montażu wyniesionego panelu operatorskiego 6901



# 1-28 Instalacja przemiennika

## Pokrywa górna

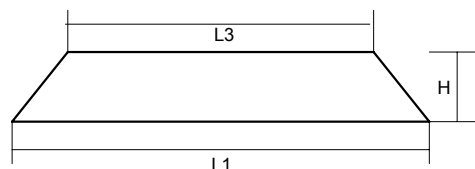
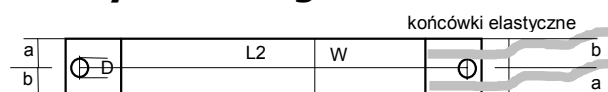
Pokrywa górna może być montowana w przemiennikach serii 690+ przeznaczonych do montażu ściennego; patrz rozdz.8: "Charakterystyka techniczna" – warunki środowiskowe. Pokrywa górna musi być zamontowana prawidłowo i przykręcona śrubami

**Uwaga:** Zamontowanie pokrywy górnej obniża maksymalną temperaturę pracy napędu; patrz rozdz. 8: "Charakterystyka techniczna" – warunki środowiskowe.

Wyszczególnienie	Nr części
Zespół pokrywy górnej (UL Type 1 / IP4x), wraz ze śrubami <i>Pokrywa do napędów montażu ściennego dla poprawy zgodności z wymaganiami</i>	
• wielkość B	LA467452
• wielkość C	LA465034U002
• wielkość D	LA465048U002
• wielkość E	LA465058U002

## Zewnętrzny rezystor hamulca dynamicznego

W Eurotherm Drives dostępne są trzy standardowe rezystory hamowania. Rezystory te montuje się na radiatorze (panel tylny) pod osłoną zapobiegającą oparzeniom.



Nr części	CZ389853	CZ463068	CZ388396
Stosowany w modelach	wielkość B	wielkości B, C, D, E, F	wielkości C, D, E, F
Rezystancja	100Ω	56Ω	36Ω
Moc maksymalna	100W	200W	500W
obciążenie 5-sekundowe	500%	500%	500%
obciążenie 3-sekundowe	833%	833%	833%
obciążenie 1-sekundowe	2500%	2500%	2500%
Wymiary L1 (mm)	165	165	335
L2 (mm)	152	146	316
L3 (mm)	125	125	295
W (mm)	22	30	30
H (mm)	41	60	60
D (mm)	4.3	5.3	5.3
a (mm)	10	13	13
b (mm)	12	17	17
Długość końcówek (mm)	500	500	500

# Instalacja przemiennika 1-29

Połączenia elektryczne	M4	M5	M5
------------------------	----	----	----

# 1-30 Instalacja przemiennika

## Zespoły hamulca dynamicznego zgodne ze standardami północno-amerykańskimi

Zespoły hamowania dynamicznego zostały zaprojektowane zgodnie z wymaganiami NEMA ICS 3-302.62 tak, by wytrzymały trzy następujące bezpośrednio po sobie zahamowania silnika pełną wartością prądu obciążenia (z prędkości podstawowej) przy inercji wirujących mas równej podwójnej inercji silnika.

Zespół rezystora hamowania dynamicznego 230V AC z pokrywą MOM. OBR. STAŁY i ZMIENNY			
Hp	Ohms	kW	Nr katalog.
3	45	0.28	CZ470637
5	27	0.35	CZ353192

Zespół rezystora hamowania dynamicznego 460V AC z pokrywą; MOMENT OBR. STAŁY				Zespół rezystora hamowania dynamicznego 460V AC z pokrywą; MOMENT OBR. ZMIENNY		
Hp	Ohms	kW	Nr katalog.	Ohms	kW	Nr katalog.
3	100	1.0	CZ389853	100	1.0	CZ389853
5	100	0.26	CZ353179	100	0.26	CZ353179
7.5	100	0.2	CZ353179	100	0.2	CZ353179
10	54	0.7	CZ353181	100	0.7	CZ353179
15	54	0.84	CZ353181	54	0.84	CZ353181
20	30	1.26	CZ353182	54	1.26	CZ353181
25	30	1.17	CZ353182	30	1.17	CZ353182
30	30	1.56	CZ353182	30	1.56	CZ353182
40	26	2.03	CZ353183	30	2.03	CZ353182
50	18.4	2.36	CZ353185	26	2.36	CZ353183
60	12	2.0	CZ353186	18.4	2.92	CZ353185
75	9	3.39	CZ353188	12	3.39	CZ353186
100	7	3.39	CZ353189	9	3.39	CZ353188
125	5.5	3.39	CZ353190	7	3.39	CZ353189
150	5.5	3.39	CZ353190	5.5	3.39	CZ353190

### Dobór rezystora hamowania

*Uwaga:* Odpowiednie rezystory może dostarczyć Eurotherm Drives

Rezystory hamowania muszą być projektowane zarówno na udary mocy  $P_{pk}$  podczas hamowania dynamicznego jak i na średnią moc strat  $P_{av}$  w całym cyklu hamowania.

$$\text{Szczytowa moc hamowania } P_{pk} = \frac{0.0055 \times J \times (n_1^2 - n_2^2)}{t_b} \quad (\text{W})$$

J - całk. moment bezwładn. ( $\text{kgm}^2$ )  
 $n_1$  - prędk. obr. początk. (obr/min)

$$\text{Średnia moc hamowania } P_{av} = \frac{P_{pk}}{t_c} \times t_b$$

$n_2$  - prędk. obr. końcowa (obr/min)  
 $t_b$  - czas hamowania (s)  
 $t_c$  - czas cyklu (s)

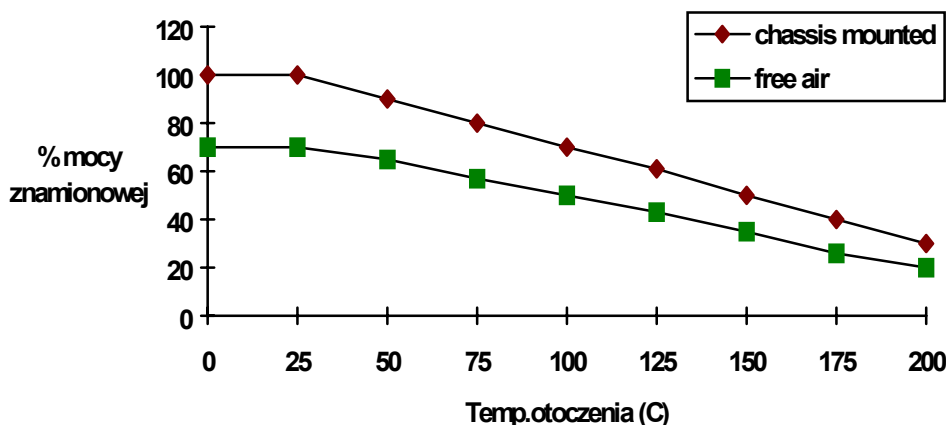
Informacje nt. mocy udarowej i mocy średniej rezystorów można uzyskać u ich producentów. W przypadku braku takiej informacji należy w projektowaniu założyć duży margines bezpieczeństwa by rezystor nie był przeciążany.

Łącząc rezystory szeregowo i równoległe można uzyskać parametry odpowiednie dla danej aplikacji.



# Instalacja przemiennika 1-31

**WAŻNE:** Rezystancja minimalna kombinacji połączonych rezystorów i maksymalna wartość napięcia w obwodzie pośredniczącym prądu stałego muszą być zgodne z rozdz. 8 "Charakterystyka techniczna" – wewnętrzny łącznik obwodu hamowania dynamicznego.



Rysunek 0-19 Wykres zmian mocy znamionowej rezystora hamowania w powietrzu i na chassis.

## Zewnętrzny filtr EMC na dopływie zasilania

### OSTRZEŻENIE!

Nie stosować zewnętrznych filtrów EMC na dopływie zasilania w sieciach asymetrycznych względem ziemi (typu IT). Takie filtry mogą być stosowane tylko w sieciach z uziemionym punktem zerowym (typ TN). Niektóre zewnętrzne filtry EMC nadają się tylko do pracy z siecią typu TN. Sprawdzić przydatność filtru do danej aplikacji korzystając z rozdz. 8: "Charakterystyka techniczna" – zewnętrzne filtry przeciw zakłóceniom radiowym (RFI) na dopływie zasilania. Nie dotykać końcówek filtru, ani jego przewodów, co najmniej przez 3 min po wyłączeniu zasilania. Filtr na dopływie zasilania musi być uziemiony na stałe.

**WAŻNE:** Nie stosować zewnętrznego filtru EMC do przemiennika mającego taki filtr wewnątrz, na dopływie zasilania.

Zewnętrzny filtr EMC montować możliwie blisko przemiennika.

*Uwaga:* Stosować się do wymagań na przewodowanie zawartych w rozdz. 8: "Charakterystyka techniczna". Dalsze informacje: rozdz. 8 – zewnętrzne filtry RFI na zasilaniu

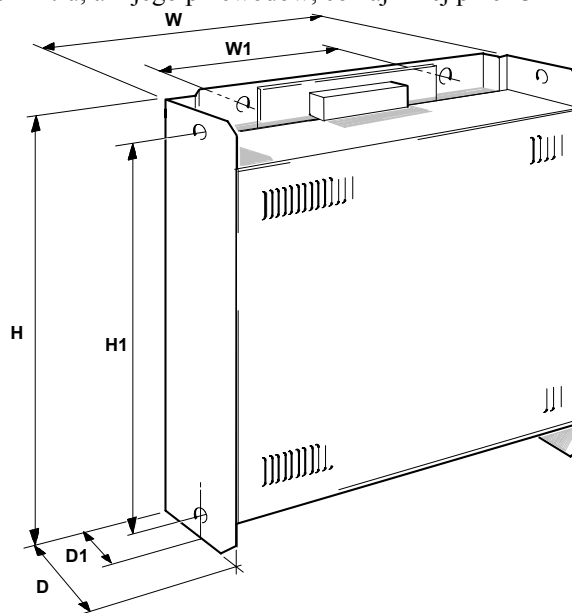
**Filtry wolnostojące do montażu ściennego lub w obudowie (wielkość B)**

**WAŻNE:** Nie stosować tych filtrów do przemiennika wielkości B wyposażonego w filtr wewnętrzny EMC na zasilaniu.

Filtry zewnętrzne EMC – rodzaj mocowania:

- od tyłu - 4 x M4
- z boku - 2 x M6

**Tabla 0-1 Zewnętrzny filtr EMC na zasilaniu napędu wielkości B (wymiary w mm)**



Rysunek 0-20 Zewn. filtr EMC na zasilaniu; wymiary zewn. (mm)

# 1-32 Instalacja przemiennika

<b>690+</b>	<b>Typ filtru</b>	<b>H</b>	<b>H1</b>	<b>W</b>	<b>W1</b>	<b>D</b>	<b>D1</b>
Wielkość B	CO38996 9	214	192	145	104	40	24
Wielkość B	CO38997 0	214	192	204	164	47	28
Wielkość B	CO38997 1	214	192	204	164	47	28

# Instalacja przemiennika 1-33

## Filtry typu kasetowego (wielkości C, D, E & F)

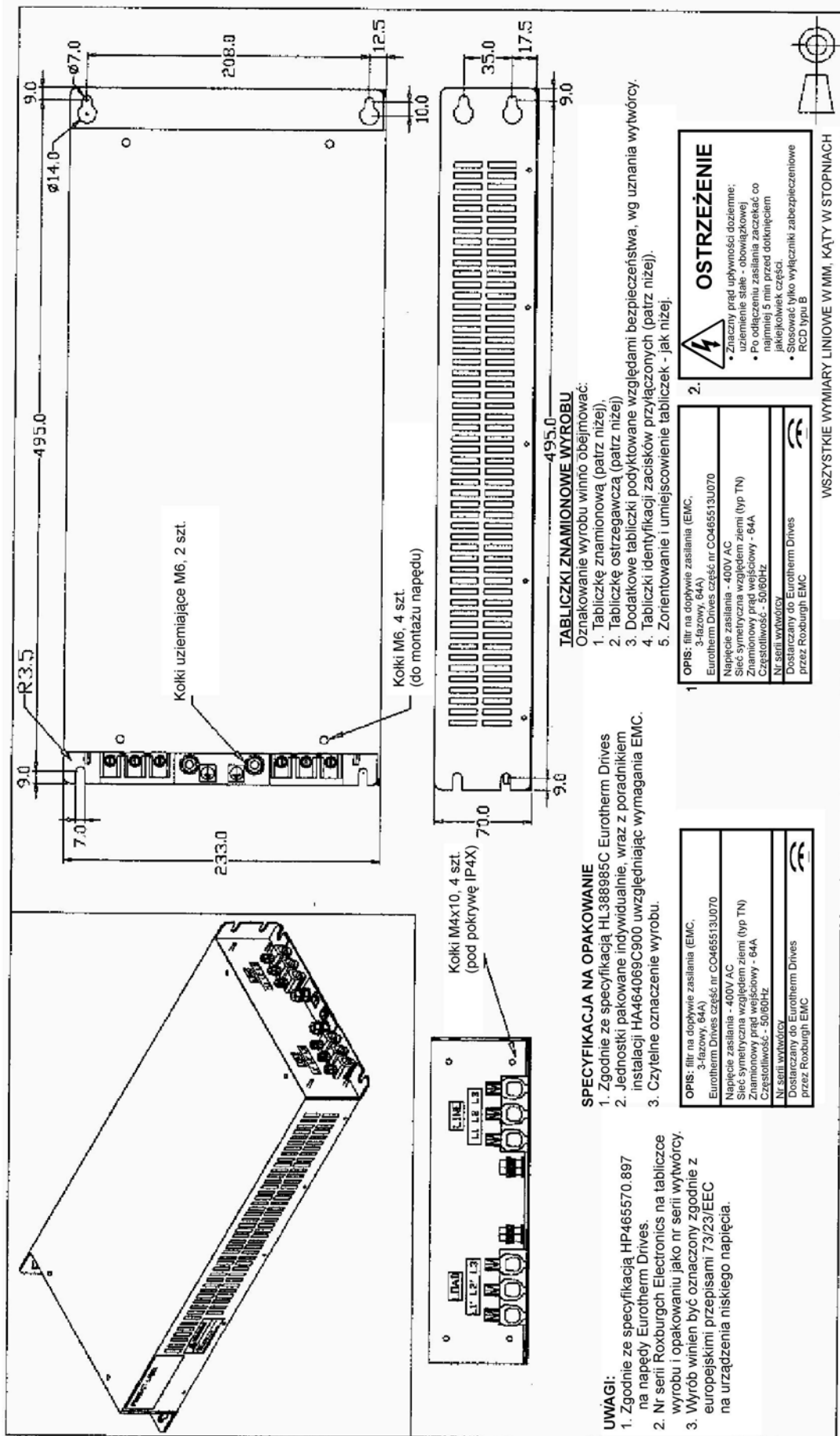
Filtry typu kasetowego mogą być montowane naściennie lub w obudowach. Montaż naścienny wymaga użycia odpowiedniej skrzynki z przepustami kablowymi

Filtry dla wielkości C, D i E przemiennika wyglądają podobnie. Filtr dla wielkości D pokazują rysunki na następnych stronach. Wymiary filtrów dla poszczególnych wielkości przemiennika podano w tabeli niżej.

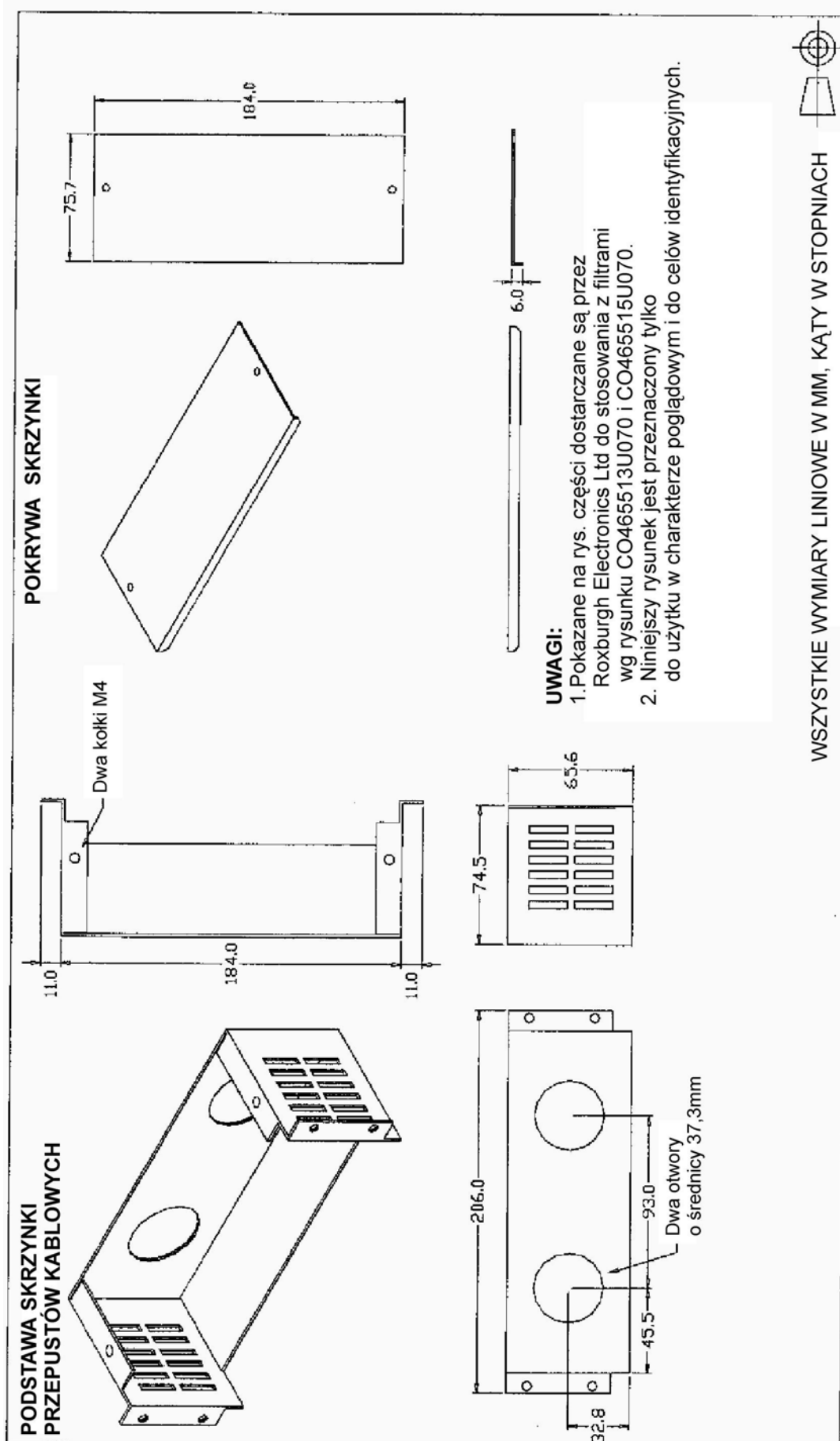
Dostępny jest także rysunek i wymiary filtru dla wielkości F.

Typ filtru	Nr części	Zaciski	Zacisk uziem.	Przepusty kablowe	Wymiary	Środki otworów w moc.	Masa
<b>Wielkość C</b>							
460V TN	CO465513U036	10mm <sup>2</sup>	5mm	4 x 4mm	400 x 178x 55mm	384 x 150mm	2.1kg
500V IT/TN	CO465515U036	10mm <sup>2</sup>	5mm	4 x 4mm	400 x 178x 55mm	384 x 150mm	2.1kg
<i>Płytki przepustów kablowych : BA465514U036</i>							
<b>Wielkość D</b>							
460V TN	CO465513U070	25mm <sup>2</sup>	6mm	4 x 4mm	513 x 233 x 70mm	495 x 208mm	4.2kg
500V IT/TN	CO465513U070	25mm <sup>2</sup>	6mm	4 x 4mm	513 x 233 x 70mm	495 x 208mm	4.2kg
<i>Płytki przepustów kablowych : BA465514U070</i>							
<b>Wielkość E</b>							
460V TN	CO465513U105	50mm <sup>2</sup>	8mm	4 x 4mm	698 x 250 x 80mm	680 x 216mm	6.2kg
500V IT/TN	CO465513U105	50mm <sup>2</sup>	8mm	4 x 4mm	698 x 250 x 80mm	680 x 216mm	6.2kg
<i>Płytki przepustów kablowych: BA465514U105</i>							
<b>Wielkość F</b>							
460V TN	CO465513U215	95mm <sup>2</sup>	8mm	nie stosuje się	825 x 250 x 115mm	795 x 216mm	
500V IT/TN	CO465513U215	95mm <sup>2</sup>	8mm	nie stosuje się	825 x 250 x 115mm	795 x 216mm	
<i>Płytki przepustów kablowych : Not applicable</i>							

# 1-34 Instalacja przemiennika



Rysunek 3-21 Filtry typu kasetowego (rysunek ogólny)



Rysunek 3-22 Skrzynka przepustów kablowych do filtrów typu kasetowego (widok ogólny)

# 1-36 Instalacja przemiennika

## Filtr EMC na odpływie do silnika

Filtr na odpływie do silnika pozwala uzyskać kompatybilność elektromagnetyczną i jednocześnie spełnić wymagania temperaturowe samego filtra. Filtr należy montować jak najbliżej przemiennika. W sprawie doboru odpowiedniego filtra – kontaktować się z Eurotherm Drives.

## Stycznik na wyjściu

Można stosować styczniki wyjściowe ale zalecamy takie rozwiązanie tylko dla przypadków awaryjnych lub w systemach w których przemiennik można zablokować przed zamknięciem lub otwarciem stycznika.

## Systemy monitoringu upływności/zwarć doziemnych

Nie zalecamy stosowania wyłączników zabezpieczeniowych (np. typu RCD, ELCB, GFCI) lecz jeśli ich użycie jest konieczne to powinny one:

- działać poprawnie w zakresie stałych i przemiennych prądów doziemnych (np. typ B wyłącznika RCD, jak w Dodatku 2 do IEC755).
- posiadać nastawny próg działania i odpowiednią charakterystykę czasową tak, by zapobiec niepożądanym wyłączeniom.

Połączeniu zasilania przemiennika pojawia się impuls prądu ładujący pojemności wewnętrzne lub zewnętrzne filtry EMC włączone pomiędzy fazy i ziemię. W filtrach Eurotherm Drives efekt ten został zminimalizowany ale może być przyczyną niepożądanego działania wyłączników zabezpieczeniowych w systemie kontroli prądów doziemnych. Ponadto, w warunkach normalnej pracy, występuje upływ doziemny prądów wysokiej częstotliwości i składowej stałej. W pewnych warunkach awaryjnych wartość składowej stałej w przewodzie uziemienia może być znaczna. W takich warunkach poprawność działania niektórych wyłączników zabezpieczeniowych nie może być gwarantowana.

### **OSTRZEŻENIE!**

Wyłączniki stosowane w napędach przemiennikowych i w innych podobnych urządzeniach nie nadają się do ochrony osób przed porażeniem elektrycznym. Do tego celu należy stosować inne środki; patrz EN50178 (1997) / VDE0160 (1994) / EN60204-1 (1994)

## Dławiki na dopływie zasilania (wejściowe)

Dławiki sieciowe mają na celu redukcję zawartości harmonicznych w prądzie zasilania w przypadkach gdy jest to wymagane przez daną aplikację napędu lub zachodzi potrzeba poprawy ochrony przemiennika przed stanami przejściowymi w sieci zasilania. W wielkościach E i F dławiki są montowane wewnątrz przemiennika. Dobór odpowiednich dławików sieciowych do wielkości B, C i D skonsultować z Eurotherm Drives.

## Dławik na wyjściu silnikowym przemiennika (wyjściowy)

Maksymalna stromość napięcia wyjściowego  $dv/dt = 10\ 000V/\mu s$ . Można ją obniżyć przez zastosowanie dławika włączonego szeregowo z silnikiem.

Instalacje o długich kablach silnikowych mogą być przyczyną kłopotliwych zjawisk zabezpieczenia nadprądowego, patrz rozdz. 8 „Charakterystyka techniczna” – maksymalne długości kabli. Dławik na wyjściu przemiennika ogranicza prądy pojemnościowe. Kable silnikowe ekranowane mają większe pojemności własne i mogą powodować problemy tego typu przy mniejszych długościach. Kontaktować się z Eurotherm Drives w sprawie doboru dławika wyjściowego.

## Układ 5703/1 repetycji prędkości obrotowej

Jednostka 5703/1 umożliwia pracę linii napędów na ustalonych prędkościach obrotowych. W celu dokładnego zachowania zadanej prędkości potrzebne jest sprzężenie zwrotne prędkościowe z enkoderem. Takie sprzężenie wzmacnia zachowanie zadanych stosunków prędkości w linii.

Sygnal 16-bitowy jest przesyłany między poszczególnymi napędami światłowodem i wchodzi przez port P3 każdego z nich. Port P3 pracuje na poziomach sygnałowych interfejsu RS232.

# Instalacja przemiennika 1-37

Układ 5703/1 przetwarza te sygnały w sygnał światłowodowy a następnie w sygnał odpowiedni do odbioru poprzez RS232.

Szczegóły – patrz podręcznik dostarczany z układem repetycji prędkości 5703/1.

*Uwaga: Port P3 został skonfigurowany pod 5703/1 z wykorzystaniem interfejsu MMI, patrz Podręcznik Oprogramowania, rozdz. 1 – programowanie aplikacji użytkownika.*





# Rozdział 4

## OBŚLUGA PRZEMIENNIKA

---

<i>Spis treści</i>	<i>Strona</i>
<b>Czynności kontrolne przed uruchomieniem przemiennika</b> .....	1
Sposoby sterowania.....	2
Funkcje Start/Stop i zadawanie <b>prędkości obrotowej</b> .....	2
• Sterowanie lokalne lub zdalne .....	3
Sposoby uruchamiania przemiennika po raz pierwszy .....	4
Sposób 1; sterowanie zdalne poprzez listwę sterowniczą.....	4
• Odczyt wskaźników LED statusu przemiennika .....	4
Sposób 2: sterowanie lokalne z panela operatorskiego.....	5
• Praca w pętli otwartej (regulator U/F) .....	6
• Praca w trybie bezsensorowej regulacji wektorowej .....	6
• Regulacja wektorowa w pętli zamkniętej .....	7
Funkcja samostrojenia .....	7
• Samostrojenie statyczne czy na silniku wirującym? .....	8
• Niezbędne dane.....	8
• Samostrojenie na wirującym silniku.....	8
• Samostrojenie statyczne.....	9
• Nastawa znaku enkodera .....	9
Sekwencja Start/Stop silnika .....	10
• Zdalne sterowanie funkcją Start/Stop .....	10
• Sterowanie lokalne funkcją Start/Stop .....	11
• Interakcja pomiędzy sygnałami RUN i JOG .....	11
• Diagnostyka sekwencji Start/Stop .....	11
Metody uruchamiania i zatrzymywania silnika .....	11
Metody normalne zatrzymywania silnika.....	11
• Stop z zadaniem nachyleniem.....	12
• Stop wybiegiem.....	12
Metody specjalne zatrzymania silnika .....	13
• Szybki stop wymuszony.....	13
• Wymuszony stop wybiegiem .....	13
• Zatrzymanie w stanach awaryjnych.....	13
• Zatrzymanie sygnałem logicznym.....	14
Metody uruchamiania sekwencji Start.....	14
• Jednoczesny start kilku przemienników .....	15
• Start sygnałem logicznym w układzie jedнопrzewodowym.....	15
• Start sygnałem logicznym w układzie dwuprzewodowym .....	15
• Start w układzie trójprzewodowym .....	15



# OBSŁUGA PRZEMIENNIKA

NAST.FABR.

*W stanie nastaw fabrycznych (domyślnych) przemienniki pracują w trybie zdalnym. Do sterowania przemiennika w trybie zdalnym wybiera się odpowiednie wejścia i wyjścia, analogowe i cyfrowe.*

*Przemiennik w stanie nastaw domyślnych będzie pracował w otwartej pętli regulacji, bez potrzeby dokonywania nastaw lub strojenia u użytkownika. Jest zaprogramowany fabrycznie do*

*sterowania*

*silnikiem indukcyjnym lub innym obciążeniem o odpowiadającej mu mocy, napięciu i prądzie znamionowym.*

*W niniejszym rozdziale opisano sposoby sterowania oraz sekwencje startu i zatrzymania napędu poprzez listwę zacisków sterowniczych (sterowanie zdalne).*

## Czynności kontrolne przed uruchomieniem przemiennika

### OSTRZEŻENIE!

Przed rozpoczęciem prac przy przemienniku lub odjęciem pokrywy zacisków wyłącz napięcie zasilania i odczekaj 5 minut.

#### Sprawdzenie przed doprowadzeniem zasilania:

- Sprawdź czy napięcie sieci jest właściwe.
- Sprawdź czy uzwojenia silnika są właściwie połączone (trójkąt lub gwiazda) a jego napięcie znamionowe jest odpowiednie.
- Sprawdź uziemienie i pozostałe oprzewodowanie zewnętrzne napędu.

*Uwaga: Wszelkiego sprawdzania przejść "dzwonkiem" dokonywać przy przemienniku odłączonym od zasilania.*

- Sprawdź czy wyposażenie nie jest uszkodzone.
- Sprawdź czy nie ma poluzowanych zacisków, opasek itp. a na elementach przemiennika i całego systemu nie pozostawiono metalowych wiórów po wierconych otworach.
- Sprawdź, jeśli to możliwe, czy wał silnika obraca się swobodnie i czy wentylator nie jest uszkodzony a przestrzeń wlotu powietrza nie jest zasłonięta.

#### Bezpieczeństwo przed załączeniem:

- Sprawdź, czy ruch silnika w obydwu kierunkach nie spowoduje szkód.
- Sprawdź, czy inne osoby nie pracują przy tych elementach systemu napędowego, które ruszą po załączeniu zasilania.
- Sprawdź, czy po uruchomieniu systemu nie zostanie uszkodzone inne wyposażenie.

#### Przygotowanie do załączenia:

- Wyjąć bezpieczniki zasilające lub odłączyć zasilanie wyłącznikiem głównym.
- Odłączyć obciążenie od wału silnika, jeśli to możliwe.
- Jeśli jakieś zaciski sterownicze przemiennika pozostają wolne to sprawdzić czy nie należy je sprowadzić w odpowiedni stan logiczny, wysoki lub niski. Patrz rozdział 11: "Charakterystyka Techniczna" – zaciski sterownicze.
- Sprawdź, czy styki Start (Run) zewnętrznego obwodu sterownia są rozwarte.
- Sprawdź, czy wszystkie zewnętrzne nastawy prędkości obrotowej są sprowadzone do zera.

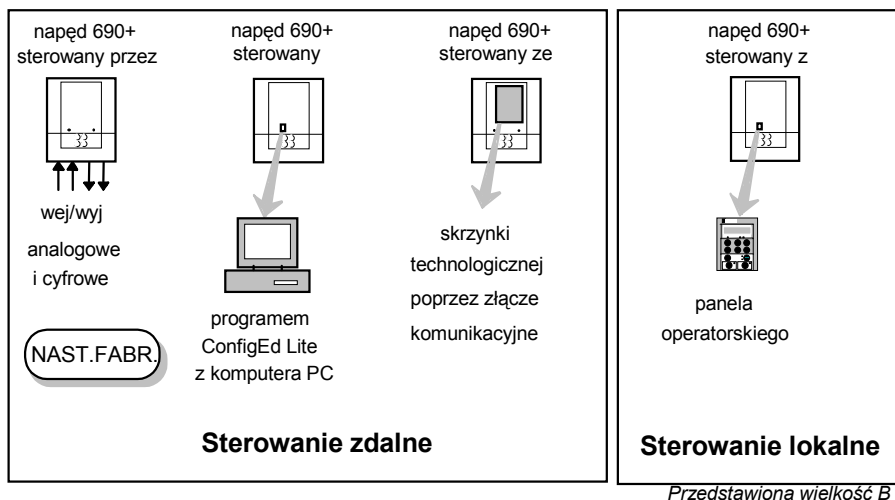
#### Załączenie zasilania

Przemiennik jest nastawiany fabrycznie na pracę z instrukcją Makro 1. Wykorzystując przemiennik na sterowaniu zdalnym należy szukać opisu pozostałych instrukcji Makro w „Podręczniku Oprogramowania” – instrukcje aplikacyjne Makro.

## 4-2 Obsługa przemiennika

### Sposoby sterowania

Wykorzystując tryb lokalny lub zdalny mamy łącznie cztery sposoby sterowania przemiennika:



Rysunek 0-1 Sterowanie w trybie zdalnym i lokalnym.

## Funkcje Start/Stop i zadawanie prędkości obrotowej

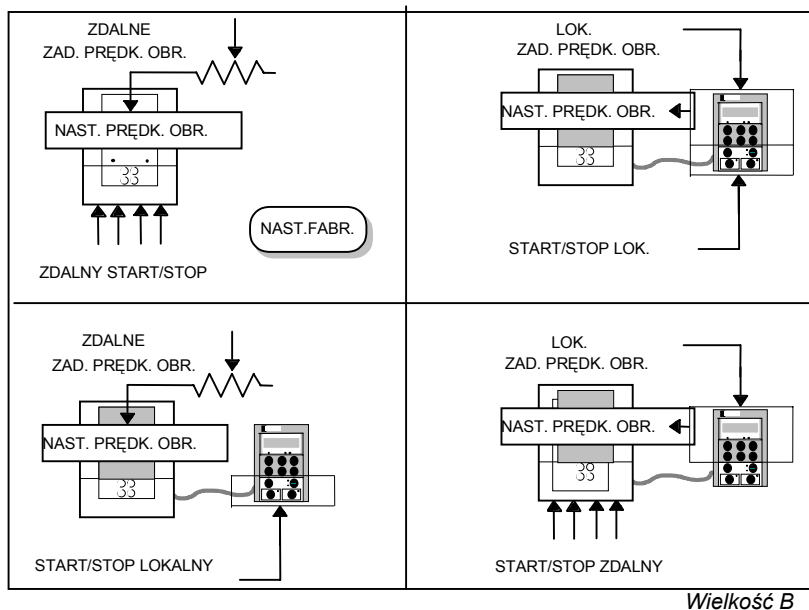
Sterowanie przemiennika w dowolnej chwili czasu spełnia dwie funkcje: *Start/Stop* i *Speed Control* (start/stop i regulacja prędkości obr.). Każdą z nich można wybrać indywidualnie, zarówno na sterowaniu lokalnym jak i zdalnym.

- funkcje **Local or Remote Start/Stop** (start/stop lokalny lub zdalny) decydują o sposobie startu lub zatrzymania silnika.
- funkcje **Local or Remote Speed Control** (zdalne lub lokalne zadawanie prędkości obr.) określają sposób zadawania prędkości obrotowej.

W każdym z tych przypadków przemiennik umożliwia pracę w trybie lokalnym lub zdalnym poprzez:

- tryb **Local**: panel operatorski;
- tryb **Remote**: wej/wyj analogowe i cyfrowe, port RS232 lub skrzynka technologiczna 6053

W ten sposób przemiennik może pracować w jednej z czterech kombinacji sterowania :



Rysunek 0-2 Cztery kombinacje sterowania zdalnego i lokalnego.

**Uwaga:** W jęz. ang. funkcję Start/Stop określa się także jako "Sequencing", a zadawanie prędkości obrotowej - jako "Reference Generation".

## Sterowanie lokalne lub zdalne

Jeśli dla danej aplikacji u użytkownika fabryczna nastawa funkcji i trybów sterowania nie jest odpowiednia to należy postąpić zgodnie ze wskazówkami podanymi niżej i wykorzystać panel sterowniczy lub odpowiednio oprogramowany komputer typu PC do wyboru właściwej kombinacji sposobów sterowania.

**Uwaga:** Przejście pomiędzy sterowaniem w trybie lokalnym i zdalnym jest możliwe tylko po zatrzymaniu napędu (wycofaniu funkcji Run umożliwiającej pracę silnika - przyp. tłum.).

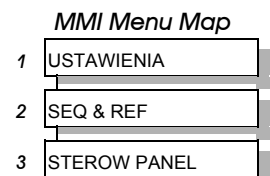
Aby zmienić rodzaj sterowania panel operatorski musi znaleźć się w trybie FULL VIEW (podgląd pełny), który pozwoli na wystarczający podgląd struktury menu by dokonać zmiany; patrz rozdz. 5 „Panel operatorski” – poziomy podglądu menu.

Przycisk L/R na panelu operatorskim przełącza jednocześnie tryby sterowania (lokalne lub zdalne) zarówno funkcji Start/stop jak i zadawania prędkości obrotowej.

Można też programowo przypisać na stałe jedną lub obydwie te funkcje do trybu sterowania lokalnego lub zdalnego. Takie przypisanie na stałe spowoduje, że przycisk L/R dla danej funkcji nie będzie aktywny. W ten sposób można wybrać kombinację w której będą obecne obydwa tryby sterowania, lokalne i zdalne.

Aby tego dokonać należy wejść do menu STEROW PANEL na poziomie 4 i wybrać alternatywnie:

TYLKO PANEL	-tylko sterowanie lokalne
TYLKO ZDALNE	-tylko sterowanie zdalne
PANEL/ZDALNE	-przywraca możliwość wyboru trybów przyciskiem L/R .

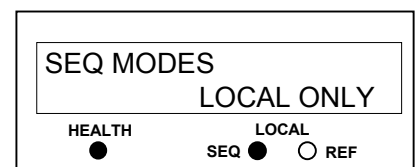


Zaprogramowanie trybu ustalonego jednej z funkcji oznacza, że przycisk L/R będzie nadal przełączał drugą funkcję pomiędzy trybem lokalnym i zdalnym sterowania.

## Wskaźniki diodowe LED

Tryb sterowania pokazują wskaźniki diodowe LED sterowania „LOCAL” na panelu operatorskim:

SEQ = funkcja (sekwencja) Start/Stop  
 REF = zadawanie prędk. obrotowej  
 Jeśli dioda LED świeci (•) to aktywne jest sterowanie lokalne (LOCAL) .



**Rysunek 0-3 Wskaźnik LED trybów sterowania**

**Uwaga:** W nastawie fabrycznej (domyślnej) przycisk L/R jest aktywny zarówno dla funkcji Start/stop (ang. SEQ) jak i funkcji zadawania prędkości obrotowej (ang. REF) i powinien być ustawiony na sterowanie zdalne, tzn. obydwie diody LED powinny być wyłączone.

#### **OSTRZEŻENIE!**

Uwaga na nieprzewidziane ruchy, szczególnie gdy parametry silnikowe nie są poprawne.  
Upewnić się, że w sąsiedztwie silnika i połączonej z nim maszyny nie ma osób.  
Upewnić się, że maszyna połączona z silnikiem nie ulegnie uszkodzeniu wskutek nieprzewidzianego ruchu silnika.  
Przed pierwszym uruchomieniem silnika upewnić się, że obwody zatrzymywania awaryjnego działają poprawnie.

**Zamontować bezpieczniki lub wyłącznik na dopływie zasilania i doprowadzić zasilanie do przemiennika .**

Podane niżej procedury powodują uruchamianie przemiennika w domyślnym (nastawianym fabrycznie) trybie pracy jako regulatora  $U/f$  (V/Hz), sterowanego albo poprzez zaciski sterownicze albo z panela operatorskiego (jeśli taki dostarczony).

### Sposób 1; sterowanie zdalne poprzez listwę sterowniczą

NAST.FABR.

*Jest to najprostszy tryb pracy przemiennika. Nie wymaga nastaw ani strojenia. Napęd może pracować tylko w charakterze regulatora  $U/f$  (V/Hz).*

Ten rodzaj sterowania wymaga by oprowadowanie zewnętrznego obwodu sterowania było zgodne z rys. 3-15 - "Typowe połączenia obwodu sterowania".

**UWAGA:** Upewnić się, że potencjometr zadawania prędkości obrotowej jest sprowadzony do zera.

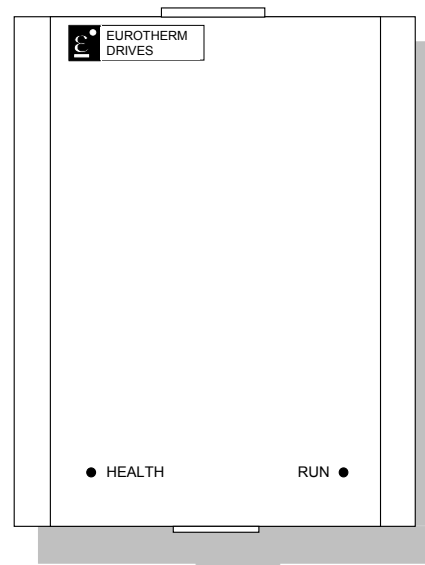
1. Włączyć zasilanie przemiennika. Dioda HEALTH (sprawny) zaświeci się (dioda RUN pozostanie wyłączona).  
*Jeśli dioda HEALTH miga oznacza to że, nastąpiło wyłączenie awaryjne przemiennika; by zbadać i usunąć usterkę - patrz rozdz. 6: "Wyłączenia awaryjne i lokalizacja usterek".  
Zresetować napęd przez chwilowe zamknięcie łącznika RESET lub RUN.*
2. Zamknąć łącznik RUN. Jeśli zadana prędkość obrotowa wynosi zero dioda RUN będzie pulsować . Zadać potencjometrem niewielką prędkość obrotową. Dioda RUN przejdzie na świecenie ciągłe a silnik zacznie powoli wirować.

Zmienić kierunek wirowania silnika naciskając przycisk DIR lub poprzez zamianę faz silnika (**OSTRZEŻENIE: przed zamianą faz odłączyć zasilanie!**).

### Odczyt wskaźników LED statusu przemiennika

Status przemiennika wskazują diody HEALTH i RUN. Ich wskazania mogą być jak niżej:

- OFF (wył.)
- KRÓTKIE BŁYSKI
- PULSOWANIE RÓWNOMIERNE
- BŁYSKI DŁUGIE
- ON (świecenie ciągłe)



Rysunek 0-4 Pokrywa maskująca

Dioda HEALTH	Dioda RUN	Status przemiennika
		Rekonfiguracja lub przerwa w pamięci nieulotnej po załączeniu zasilania
		Wyłączenie awaryjne
		Autorestart czeka na usunięcie przyczyny wyłączenia
		Auotrestart, odliczanie czasu
		W stanie zatrzymania
		Silnik wiruje mimo zerowej wartości sygnału zadawania; usterka w obwodzie sygnału pozwalającego na pracę silnika lub awaria stycznika w obwodzie sprzężenia zwrotnego
		Bieg silnika
		Silnik zatrzymany
		Hamowanie i bieg silnika przy zerowej wartości sygnału zadawania
		Hamowanie i bieg silnika
		Hamowanie i zatrzymanie silnika

Tabla 0-1 Informacje statusowe wskazywane diodami Health i Run na pokrywie napędu

## Sposób 2: sterowanie lokalne z panela operatorskiego

**Uwaga:** W celu zapoznania się ze wskaźnikami LED panela operatorskiego oraz użyciem jego przycisków i strukturą menu – patrz rozdz. 5 „Panel operatorski”.

Ten rodzaj sterowania wymaga podłączenia panela operatorskiego i takiego oprzewodowania zacisków sterowniczych jak pokazano na rys. 3-15 „Typowe połączenia obwodów sterowniczych zewnętrznych”.

1. Włączyć zasilanie napędu. Wyświetlacz pokaże komunikat „AC MOTOR DRIVE”. Po kilku sekundach pojawi się komunikat SETPOINT(REMOTE). Wskaźniki diodowe HEALTH, STOP i FWD (kierunek wirowania - w prawo) będą świecić.

*Jeśli wskaźnik HEALTH pulsuje znaczy to, że nastąpiło wyłączenie awaryjne przemiennika. Wyświetlacz pokaże przyczynę wyłączenia. W celu zlokalizowania i usunięcia usterki zapoznać się z rozdz. 6 „Wyłączenia awaryjne i lokalizacja usterek”. Zresetować napęd przyciskiem Stop/Reset na panelu. Wskaźnik HEALTH zacznie świecić.*

2. Włączyć tryb lokalny sterowania przyciskiem L/R (Local/Remote). Po aktywacji sterowania lokalnego diody LOCAL SEQ i LOCAL REF zaczną świecić.
3. Nacisnąć przycisk RUN. Zaświeci się dioda RUN a silnik zacznie powoli wirować; jeśli nastawiono zerową prędkość obrotową dioda RUN będzie pulsować.
4. Zmienić kierunek wirowania silnika naciskając przycisk DIR lub zamieniając miejscami dwie fazy silnika. **(OSTRZEŻENIE: Przed zamianą faz odłączyć zasilanie przemiennika!)**

Za pomocą panelu operatorskiego (lub odpowiedniego narzędzia programowania) można teraz nastawić przemiennik na pracę w trybie:

- prostego regulatora U/f pracującego w otwartej pętli regulacji
- bezsensorowego regulatora wektora pola (ang. Vector Fluxing mode)
- regulatora wektora pola pracującego w zamkniętej pętli regulacji.

## 4-6 Obsługa przemiennika

### Praca w pętli otwartej (regulator U/F)

W tym trybie pracy uwagę należy skupić na parametrach menu QUICK SETUP (nastawy szybkie) pokazanych w tabeli niżej:

MMI Menu Map

1 QUICK SETUP

Nr	Parametry menu QUICK SET-UP	Nast. fabr.	Krótki opis
1105	CONTROL MODE	VOLTS / HZ	Wybór trybu pracy przemiennika
106	BASE FREQUENCY	* 50.0 Hz	Częstotliwość odpowiadająca maks. wartości napięcia wyjściowego
1032	MAX SPEED	* 1500 obr/min	Maks. wartość prędkości obr. i współczynnik skali dla innych parametrów prędkościowych
337	MIN SPEED	-100.00 %	Prędkość minimalna
258	RAMP ACCEL TIME	10.0 s	Czas narastania prędkości, od 0Hz do prędk. maks.
259	RAMP DECEL TIME	10.0 s	Czas spadku, od prędkości maks. do 0Hz
104	V/F SHAPE	LINEAR LAW (liniowa)	Charakterystyka U/F stałomomentowa
50	QUADRATIC TORQUE	FALSE	Wybór pracy na charakterystyce stałomomentowej lub wykładniczej
64	MOTOR CURRENT	** 11.3 A	Kalibracja przemiennika na prąd znam. silnika
365	CURRENT LIMIT	100.00%	Prąd silnika jako % od kalibrowanej wart. znam.
107	FIXED BOOST	** 0.00 %	Moment forsujący rozruch silnika przez dodanie napięcia na niskich prędkościach obrotowych
279	RUN STOP MODE	RAMPED	Stop po nachyleniu, po zdjęciu sygnału RUN
246	JOG SETPOINT	10.0 %	Nastawa prędk. obrotowej posuwowej
13	ANALOG INPUT 1	0..+10 V	Rodzaj wejścia i zakres sygn. wej.
22	ANALOG INPUT 2	0..+10 V	Rodzaj wejścia i zakres sygn. wej.
712	ANALOG INPUT 3	0..+10 V	Rodzaj wejścia i zakres sygn. wej.
719	ANALOG INPUT 4	0..+10 V	Rodzaj wejścia i zakres sygn. wej.
231	DISABLED TRIPS	0000 >>	Podmenu do deaktywacji stanów awaryjnych
742	DISABLED TRIPS +	0040 >>	Podmenu do deaktywacji stanów awaryjnych
1083	MOTOR BASE FREQ	** 50.0 Hz	Częstotliwość przy której przemiennik daje na wyjściu napięcie maksymalne
1084	MOTOR VOLTAGE	** 400.0 V	Maksymalne napięcie na wyjściu silnikowym
65	MAG CURRENT	** 3.39 A	Kalibracja przemiennika na prąd jałowy silnika
83	NAMEPLATE RPM	** 1445 RPM	Prędkość obr. silnika na tabl. znamionowej
84	MOTOR POLES	** 4	Ilość biegunów silnika

### Praca w trybie bezsensorowej regulacji wektorowej

Przebiegnik należy dostroić do silnika poprzez dostosowanie parametrów silnikowych przemiennika do parametrów zastosowanego silnika.

MMI Menu Map

1 QUICK SETUP

**Uwaga:** Należy **obowiązkowo** skorzystać z funkcji samostrojenia napędu.

Poprzez menu QUICK SETUP wprowadzić wartości na następujące parametry:

Nr	Parametry menu QUICK SET-UP	Nastawienie fabryczne	Krótki opis
1105	CONTROL MODE	SENSORLESS VEC	Wybór trybu pracy przemiennika
1032	MAX SPEED	* 1500 RPM	Max wartość prędkości obr. i współczynnik skali dla innych parametrów prędkościowych
64	MOTOR CURRENT	** 11.3 A	Kalibracja przemiennika na prąd znam. silnika
365	CURRENT LIMIT	100.00%	Prąd silnika jako % od kalibrowanej wart. znam.
1083	MOTOR BASE FREQ	** 50.0 Hz	Częstotliwość odpowiadająca wart. maks. napięcia wyjściowego.
1084	MOTOR VOLTAGE	** 400.0 V	Napięcie maks. na wyj. silnikowym
83	NAMEPLATE RPM	** 1445 RPM	Prędk. obr. na tabliczce znam. silnika (prędk. synchroniczna w obr/min minus poślizg pod obc. znamionowym)
84	MOTOR POLES	** 4	Ilość biegunów silnika
603	AUTOTUNE ENABLE	FALSE	Aktywacja funkcji samostrojenia



Dalsze informacje – patrz rozdz. 5 “Panel operatorski” – menu QUICK SETUP.

## Regulacja wektorowa w pętli zamkniętej

### OSTRZEŻENIE!

Kierunek wirowania silnika przy pierwszym uruchomieniu napędu nie jest znany. Napęd może zachować się niezgodnie z oczekiwaniem a kontrola prędkości może nie działać.

W tym trybie pracy prędkość obrotowa silnika jest określana na podstawie sygnałów sprzężenia zwrotnego z enkodera mocowanego na wale silnika, po ich przetworzeniu. Algorytm PI oprogramowania wykorzystuje tę informację do generacji różnych sygnałów bramkowych podawanych na obwody przemiennika. Sygnały te powodują, że przemiennik daje na wyjściu napięcie i częstotliwość odpowiednie do danej prędkości obrotowej.

MMI Menu Map	
1	SETUP
2	ENCODER FUNCS
3	PHASE CONFIGURE
	SPD LOOP SPD FBK

Jeśli enkoder współpracuje z płytka systemową a nie z obwodem sprzężenia zwrotnego prędkościowego to SPD LOOP SPD FBK w menu ustawić na SLAVE ENCODER.

**Uwaga:** Należy **obowiązkowo** wykorzystać funkcję samostrojenia. Poprzez menu QUICK SETUP wprowadzić wartości na niżej podane parametry.

MMI Menu Map	
1	QUICK SETUP

Nr	Parametry menu QUICK SET-UP	Nastawienie fabryczne	Krótki opis
1105	CONTROL MODE	<b>CLOSED-LOOP VEC</b>	Wybór trybu pracy napędu (reg. wektorowa)
1032	MAX SPEED	* 1500 RPM	Maks. wartość prędkości obr. i współczynnik skali dla innych parametrów prędkościowych
64	MOTOR CURRENT	** 11.3 A	Kalibracja przemiennika na prąd znam. silnika
365	CURRENT LIMIT	100.00%	Prąd silnika jako % kalibrowanej wart. znam.
566	ENCODER LINES	** 2048	Ilość linii enkodera na obrót
1083	MOTOR BASE FREQ	** 50.0 Hz	Częstotliwość odpowiadająca wart. maks. napięcia wyjściowego
1084	MOTOR VOLTAGE	** 400.0 V	Napięcie maks. na wyj. silnikowym
83	NAMEPLATE RPM	** 1445 RPM	Prędk. obr. na tabliczce znam. silnika (prędk. synchroniczna w obr/min minus poślizg pod obc. znamionowym)
84	MOTOR POLES	** 4	Ilość biegunów silnika
124	MOTOR CONNECTION	** STAR	Układ połączeń uzwojeń silnika
567	ENCODER INVERT	FALSE	Kierunek pracy enkodera
603	AUTOTUNE ENABLE	FALSE	Aktywacja funkcji samostrojenia
Dalsze informacje – patrz rozdz. 5: “Panel operatorski” – menu QUICK SETUP.			

## Funkcja samostrojenia

**Uwaga:** Wykorzystanie przemiennika do pracy w każdym z dwóch w/w trybów regulacji wektorowej wymaga **obowiązkowo** użycia funkcji samostrojenia. Do pracy w charakterze regulatora U/F samostrojenie nie jest konieczne.

Funkcja samostrojenia identyfikuje charakterystyki silnika umożliwiając jego sterowanie. Funkcja samostrojenia wprowadza wartości na niżej podane parametry zawarte w menu QUICK SETUP.

Parametr	Opis	Uwagi
ENCODER INVERT	Kierunek pracy enkodera	Parametr wymaga nastawy tylko w przypadku konfiguracji napędu do pracy wektorowej w pętli zamkn. Nie jest badany w strojeniu statycznym (na zatrzym. silniku)
MAG CURRENT	Prąd magnesowania	W samostrojeniu statycznym nie jest badany
STATOR RES	Rzystancja statora na fazę	

## 4-8 Obsługa przemiennika

Parametr	Opis	Uwagi
LEAKAGE INDUC	Induktancja rozproszona statora na fazę	
MUTUAL INDUC	Induktancja wzajemna na fazę	
ROTOR TIME CONST	Stała czasowa wirnika	Określa się z prądu magnesowania i znamionowej prędk. obr. silnika

Dalsze informacje nt funkcji wszystkich parametrów - patrz rozdz.1 podręcznika: programowanie aplikacji użytkownika.

### Samostrojenie statyczne czy na silniku wirującym?

Czy podczas samostrojenia silnik będzie wirował swobodnie, tzn. czy jego obciążenie mechaniczne zostanie odłączone?

- W przypadku pierwszym – preferuje się samostrojenie na wirującym silniku
- Jeśli silnik nie może swobodnie wirować – zastosować samostrojenie statyczne.

	Działanie	Wymagania
<b>Rotating Autotune</b> (samostrojenie na silniku wirującym – metoda zalecana)	W celi identyfikacji wszystkich niezbędnych parametrów silnika wprowadzić go na maks. prędkość obr. ustaloną przez użytkownika.	Podczas samostrojania silnik musi obracać się swobodnie.
<b>Stationary Autotune</b> (strojenie statyczne; stosowane tylko w przypadku gdy silnik nie może swobodnie wirować)	Podczas samostrojania silnik nie wiruje. Następuje identyfikacja określonych parametrów silnika.	Należy wprowadzić poprawną wartość na prąd magnesowania silnika. Nie wykorzystywać silnika do pracy na prędk. obr. wyższej niż prędkość podstawowa. W pracy wektorowej z zamkniętą pętlą regulacji wprowadzić parametr kierunku dla enkodera.

### Niezbędne dane

Przed dokonaniem samostrojania **konieczne jest** wprowadzenie wartości na następujące parametry z menu QUICK SETUP:

MMI Menu Map  
1 QUICK SETUP

MOTOR CURRENT	(prąd silnika)
MOTOR BASE FREQ	(podstawowa częstotliwość zasilania silnika)
MOTOR VOLTAGE	(maksymalna wartość napięcia na wyjściu silnikowym przemiennika)
NAMEPLATE RPM	(prędk. obr. silnika z jego tabliczki znamionowej, obr./min)
MOTOR POLES	(ilość biegunów silnika)
ENCODER LINES	(ilość linii enkodera na obrót - jeśli jest stosowany)

### Samostrojenie na wirującym silniku

Sprawdzić czy silnik obraca się swobodnie w prawo (patrząc od strony końcówki wału napędowego – przyp. tłum.). Sprawdzić też czy nie jest obciążony mechanicznie. Jeśli silnik jest połączony z przekładnią to połączenie takie można pozostawić pod warunkiem, że przekładnia nie jest obciążona.

1. W menu QUICK SETUP nastawić parametr MAX SPEED na maksymalną prędkość obrotową na której napęd będzie pracował w warunkach normalnych. Procedura samostrojania określi parametry silnika do prędkości o 30% wyższej od tej prędkości.
2. Parametr AUTOTUNE ENABLE (aktywacja samostrojania) ustawić w stan logiczny TRUE (prawda) i uruchomić napęd. Napęd wejdzie w procedurę samostrojania sygnalizowaną miganiem wskaźników diodowych Run i Stop. Procedura potrwa kilka minut podczas których silnik będzie rozpędzany do prędkości maksymalnej a następnie hamowany aż do zatrzymania. Po jej zakończeniu przemiennik wróci do stanu wyjściowego a parametr aktywacji samostrojania AUTOTUNE ENABLE zostanie zresetowany do stanu logicznego FALSE (samostrojenie zdeaktywowane). W pracy wektorowej z zamkniętą pętlą regulacji (z enkoderem) procedura samostrojania ustawi też znak enkodera. **UWAGA: Należy teraz wykonać operację SAVE CONFIG wprowadzenia do pamięci nastaw dokonanych**

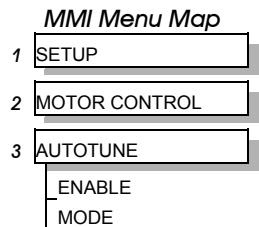
MMI Menu Map  
1 QUICK SETUP

w procedurze samostrojania; patrz rozdz. 5: "Panel operatorski" – funkcja SAVE CONFIG.

## Samostrojenie statyczne

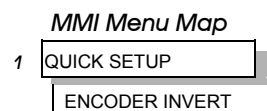
Przed zapoczątkowaniem procedury samostrojania statycznego (na silniku nieruchomym) **należy koniecznie** wprowadzić wartość na prąd magnesowania silnika. Wartość tą można znaleźć na tabliczce znamionowej silnika; jeśli nie – skontaktować się z producentem silnika.

1. W menu AUTOTUNE parametr MODE ustawić na STATIONARY.
2. Stan logiczny parametru ENABLE ustawić na TRUE i uruchomić napęd. Napęd wykona procedurę samostrojania, łącznie z przepływem prądu przez silnik, nie powodując jego wirowania. Diody Run i Stop będą pulsować. Po zakończeniu procedury samostrojania przemiennik wróci do stanu wyjściowego a wartość logiczna parametru AUTOTUNE ENABLE zostanie zresetowana do stanu FALSE.



**Uwaga:** Należy teraz wykonać operację SAVE CONFIG wprowadzenia do pamięci nastaw dokonanych w procedurze samostrojania; patrz rozdz. 5: "Panel operatorski" – funkcja SAVE CONFIG.

- jeśli napęd został skonfigurowany do bezsensorowej pracy wektorowej – strojenie jest zakończone.
- jeśli został skonfigurowany do pracy wektorowej w zamkniętej pętli regulacji (z enkoderem) to należy jeszcze wprowadzić kierunek pracy enkodera, korzystając z menu obok
- nastawa znaku enkodera – patrz opis niżej.



## Nastawa znaku enkodera

Po dokonaniu samostrojania dla pracy wektorowej napędu w zamkniętej pętli regulacji należy dodatkowo sprawdzić kierunek sygnału z enkodera postępując jak niżej:

Sprawdzić wzrokowo i słuchowo pracę silnika na prędkości obrotowej wynoszącej 5 – 10% jej wartości maksymalnej.

Przyciskiem kierunkowym **Up (▲)** zwiększyć tą prędkość około dwukrotnie a następnie zmienić kierunek wirowania silnika przyciskiem **FWD/REV** (pravo/lewo). Jeśli nastawa ENCODER INVERT kierunku pracy enkodera jest prawidłowa to praca silnika będzie spokojna a jego reakcje na zmiany sygnału zadającego i kierunku wirowania będą prawidłowe.

Jeśli nastawa ENCODER INVERT nie jest prawidłowa silnik będzie szarpał i/lub hałasował. Alternatywnie, może on pracować spokojnie na małych prędkościach obrotowych ale nie będzie prawidłowo reagował na zmiany sygnału zadającego prędkość i zmiany kierunku wirowania.

- w celu dokonania zmiany znaku sygnału enkodera zmienić nastawę ENCODER INVERT
- wrócić do poprzedniego kierunku wirowania silnika. Zresetować sygnał zadający.

Znak sygnału z enkodera odpowiada teraz prawidłowemu kierunkowi wirowania silnika.

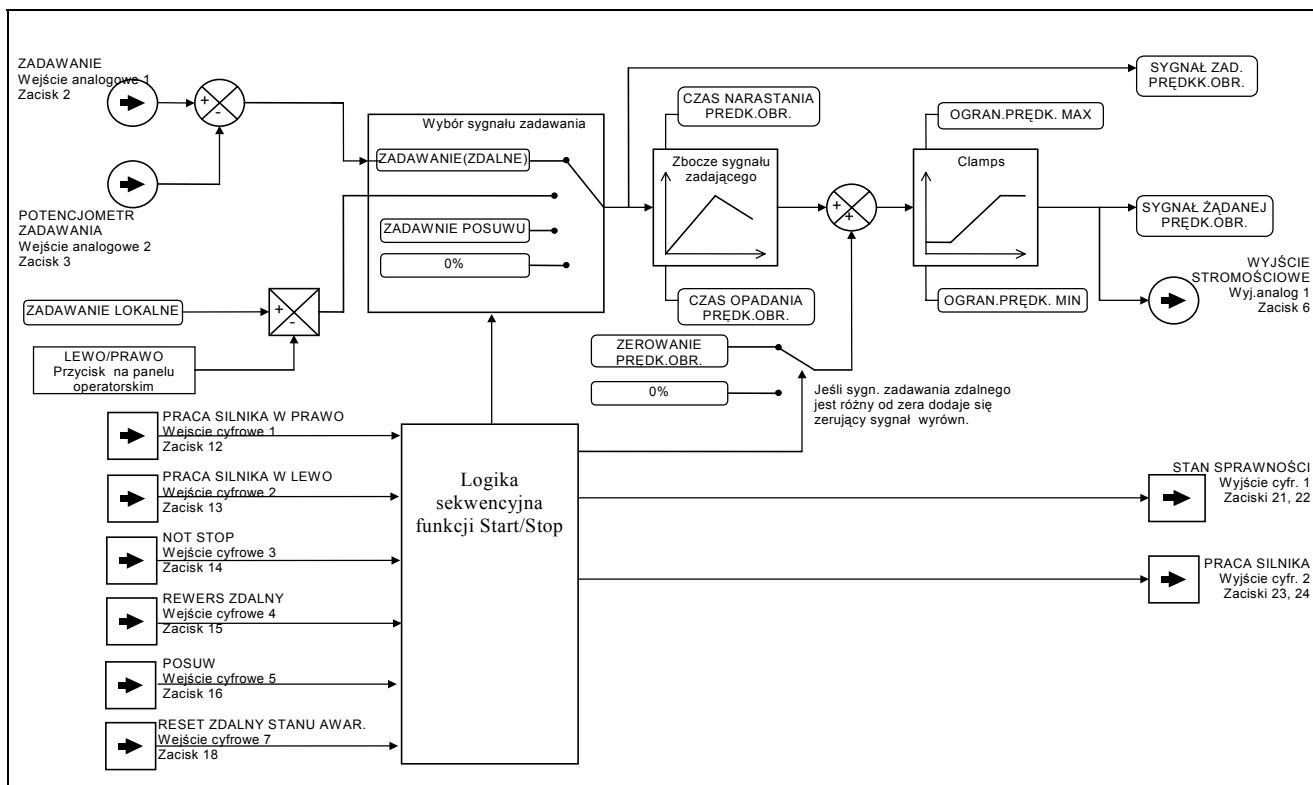
Jeśli jednak kierunek wirowania silnika nie jest prawidłowy to należy wyłączyć napęd, odczekać około trzy minuty na rozładowanie pojemności w obwodzie pośredniczącym prądu stałego i zamienić miejscami przewody fazowe silnika: M1/U i M2/V. Zmienić nastawę ENCODER INVERT.

Teraz znak sygnału z enkodera będzie zgodny z nowym kierunkiem wirowania silnika.

# 4-10 Obsługa przemiennika

## Sekwencja Start/Stop silnika

Przedstawiona niżej konfiguracja fabryczna dotyczy sterownia zdalnego (z wykorzystaniem wejść i wyjść, analogowych i cyfrowych). Przykład ten będzie przywoływany w objaśnieniach następujących niżej.



Rysunek 0-5 Konfiguracja fabryczna

### Zdalne sterowanie funkcją **Start/Stop**

NAST.FABR.

W pokazanej wyżej konfiguracji wartość sygnału zadającego uzyskuje się z sumy sygnałów na wejściach ANALOG INPUT 1 i ANALOG INPUT 2. Kierunek wirowania silnika jest kontrolowany przez wejście DIGITAL INPUT 4. Jeśli stan logiczny wejścia RUN (DIGITAL INPUT 1) jest TRUE to wymagana wartość sygnału zadającego SPEED DEMAND narasta do wartości zadanej po zboczu o nachyleniu zależnym do czasu ACCEL TIME. Przemiennek będzie pracował na prędkości zadanej jak długo stan logiczny wejścia RUN pozostaje TRUE.

Podobnie, jeśli stan logiczny wejścia posuwu (DIGITAL INPUT 5) jest TRUE to sygnał SPEED DEMAND narasta do wartości zadanej po zboczu zależnym od nastawy czasu JOG ACCEL TIME (nie pokazano na diagramie).

Przemiennek będzie pracował na prędkości zadanej posuwu jak długo stan logiczny wejścia JOG pozostaje TRUE.

## Sterowanie lokalne funkcją Start/Stop

Sygnal zadający ustawia się parametrem SETPOINT (LOCAL), natomiast kierunek wirowania silnika – przyciskiem DIR (pravo/lewo) na panelu operatorskim. Po wciśnięciu przycisku RUN żądana wartość sygnału zadającego SPEED DEMAND narasta do wartości zadanej z nachyleniem zależnym od czasu ACCEL TIME. Przemiennek pozostanie na zadanej prędkości nawet po zwolnieniu przycisku RUN. Aby zatrzymać silnik należy nacisnąć przycisk STOP.

Po wciśnięciu i przytrzymaniu przycisku JOG (posuw) żądana wartość sygnału zadającego narasta do wartości zadanej JOG SETPOINT z nachyleniem zależnym od czasu JOG ACCEL TIME (na diagramie nie pokazano). Aby zatrzymać silnik należy zwolnić przycisk JOG.

## Interakcja pomiędzy sygnałami RUN i JOG

W danej chwili czasu aktywny może być tylko jeden z tych sygnałów; drugi będzie ignorowany. Przed przejściem ze stanu normalnej pracy silnika do pracy posuwowej (lub odwrotnie) przemiennik musi spowodować zatrzymanie silnika.

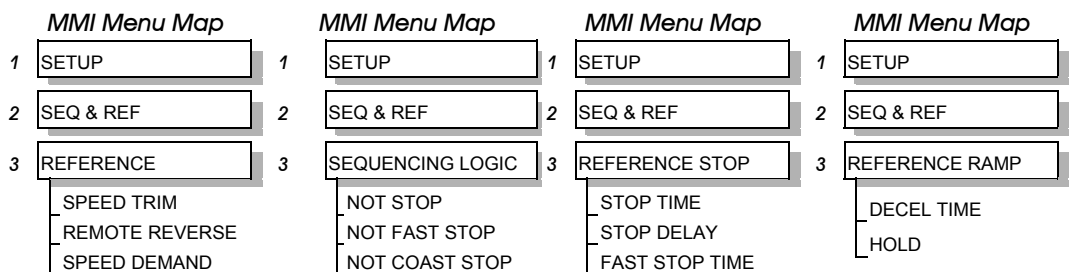
## Diagnostyka sekwencji Start/Stop

W pokazanej na diagramie konfiguracji logika sekwencyjna funkcji Start/Stop daje na wyjściach cyfrowych dwa sygnały (RUNNING i HEALTH).

Sygnal RUNNING pozostaje w stanie logicznym TRUE od momentu komendy Start aż do zakończenia komendy Stop.

Normalnie oznacza to czas od momentu podania komendy Start do momentu wyłączenia modułów mocy. Dalsze informacje – patrz Podręcznik Oprogramowania, rozdz. 4 (programowanie aplikacji użytkownika i logika sekwencyjna funkcji Start/Stop).

## Metody uruchamiania i zatrzymywania silnika



**Uwaga:** *Objaśnienie parametrów – patrz podręcznik oprogramowania wyrobu, rozdz 1: "Programowanie aplikacji użytkownika" - REFERENCE, SEQUENCING LOGIC, REFERENCE STOP i REFERENCE RAMP.*

## Metody normalne zatrzymywania silnika

NAST.FABR.

Instrukcja Makro 1 jest ustawiona na "Ramp to Stop" (stop po nachyleniu), ze stromością określoną czasem STOP TIME równym 10,0s.

- aby wykonać "stop" w przemienniku sterowanym lokalnie należy nacisnąć przycisk STOP na panelu operatorskim;
- aby wykonać "stop" na przemienniku sterowanym zdalnie należy zdjąć napięcie 24V z zacisku 12 na wejściu RUN FWD.

Mając do dyspozycji panel operatorski lub odpowiednie narzędzie programowania można do zatrzymania silnika wybrać metodę "Ramp to Stop" lub "Coast to Stop" (stop wybiegiem), realizowane albo poprzez zadany czasu zatrzymywania (STOP TIME) albo wymogiem zatrzymania szybkiego (FAST STOP TIME).

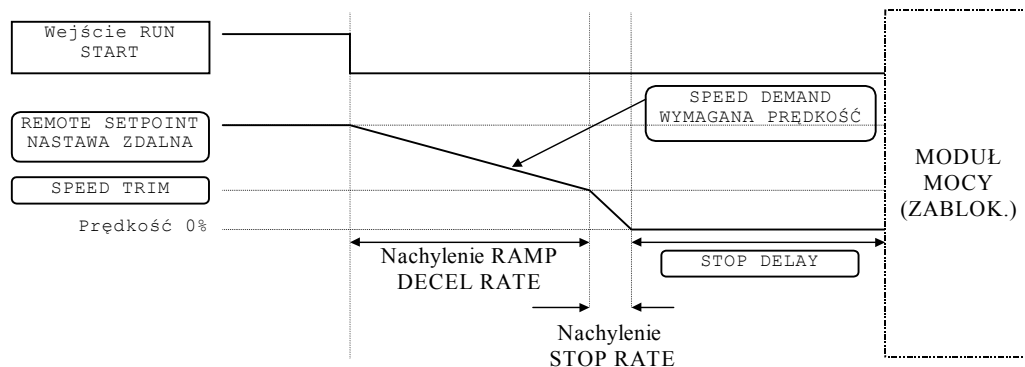
## 4-12 Obsługa przemiennika

### Stop z zadaniem nachyleniem

Po odebraniu komendy STOP przemiennik będzie zmniejszał prędkość od wartości aktualnej do zera w zaprogramowanym czasie DECEL TIME. Po upływie tego czasu sygnał wyrównawczy SPEED TRIM sprowadza prędkość do 0% w zaprogramowanym czasie STOP TIME.

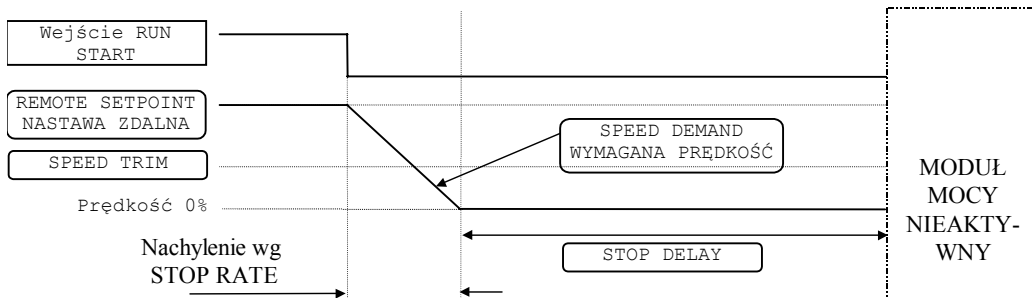
**Uwaga:** Jeśli funkcja SPEED TRIM nie działa to sygnał SPEED DEMAND zostaje zredukowany do 0% w czasie DECEL TIME.

Moduły mocy przemiennika pracują aż do końca zwłoki czasowej STOP DELAY.



Rysunek 4-6. Zadawanie zdalne; stop z zadaniem nachyleniem

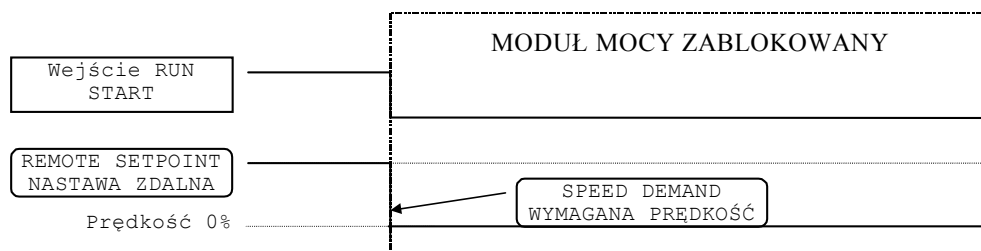
Przypadek szczególny zachodzi gdy nastawa DECEL TIME wynosi zero sekund lub parametry HOLD ustawiono na TRUE. W obydwu tych przypadkach sygnał SPEED DEMAND będzie sprowadzany do zera z nachyleniem określonym przez czas STOP TIME.



Rysunek 4-7. Stop zadany zdalnie z czasem DECEL TIME ustawionym na 0,0s.

### Stop wybiegiem

Przy zatrzymaniu przez wybieg parametry DECEL TIME i STOP TIME są ignorowane. Po podaniu komendy Stop sygnał prędkości żądanej spada natychmiast do 0%, moduł mocy zostaje natychmiast zablokowany a silnik hamuje wybiegiem.



Rysunek 4-8 Zatrzymanie wybiegiem zadany zdalnie

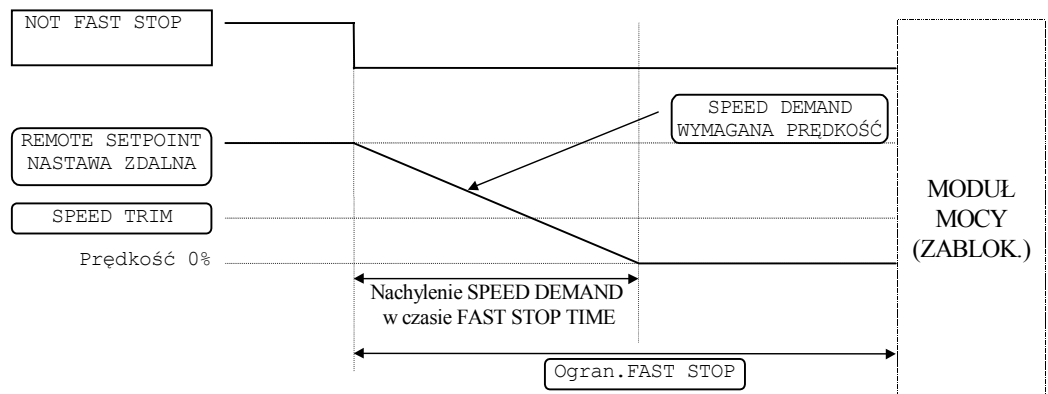
## Metody specjalne zatrzymania silnika

Można wybrać dwie metody specjalne zatrzymywania silnika: NOT FAST STOP lub NOT COAST STOP. Ich użycie powoduje, że procedura zatrzymywania silnika nie będzie reagować na lokalne lub zdalne opcje sekwencji Start/Stop.

### Szybki stop wymuszony

Metoda NOT FAST STOP ignoruje wejścia RUN FWD, RUN REV i JOG w trybie zdalnym sterowania oraz przyciski RUN i JOG na panelu operatorskim w trybie sterowania lokalnego. Metodę tą aktywują się ustawiając NOT FAST STOP w stan logiczny TRUE.

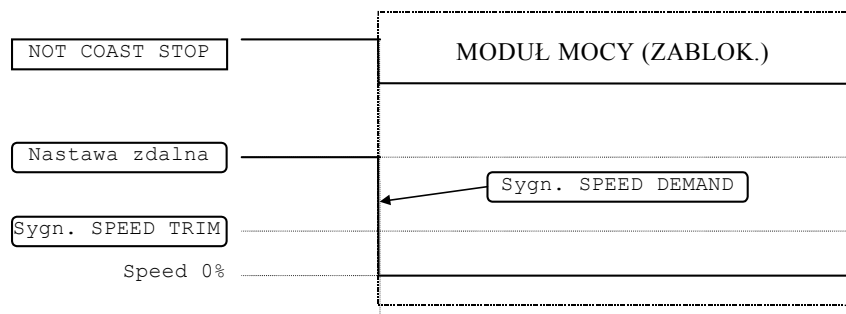
Metodę FAST STOP (stop szybki) można zastosować zarówno do zatrzymania z zadaniem nachyleniem stałym (RAMP) jak i do zatrzymania z nachyleniem malejącym (COAST). Sekwencja zatrzymywania silnika rozpoczyna się gdy sygnał wejściowy NOT FAST STOP przechodzi w stan logiczny FALSE, bez względu na stan wejścia RUN.



Rysunek 4-9. Przykład stopu wymuszonego z zadaniem nachyleniem stałym

### Wymuszony stop wybiegiem

Aktywacja trybu NOT COAST STOP zatrzymania powoduje natychmiastowe zablokowanie modułu mocy i zatrzymanie silnika wybiegiem. Przemiennik nadaje priorytet sygnałowi NOT COAST STOP. W stanie aktywnym tego sygnału sygnał NOT FAST STOP jest ignorowany.



Rysunek 4-10. Przykład wymuszonego zatrzymania wybiegiem

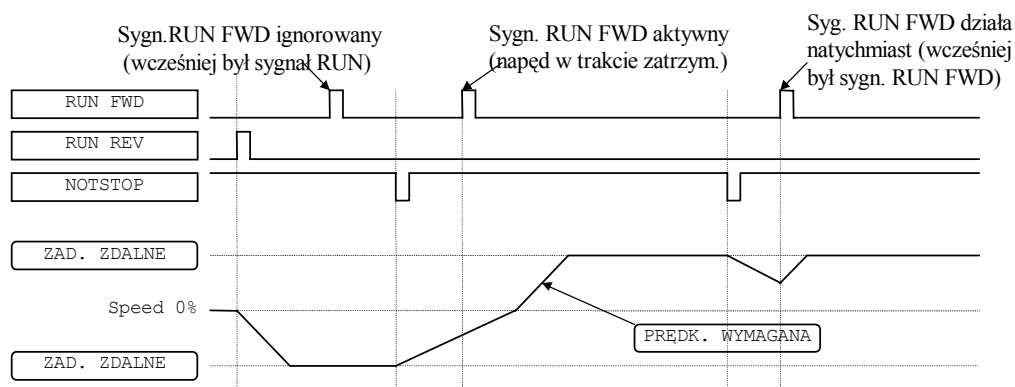
### Zatrzymanie w stanach awaryjnych

W przypadku zaistnienia warunków awaryjnych następuje zatrzymanie silnika metodą podobną do NOT COAST STOP. Moduł mocy nie może zostać odblokowany dopóki przyczyna wyłączenia awaryjnego nie zostanie usunięta a stan przemiennika – zresetowany. Dalsze informacje – patrz rozdz. 6 „Stany awaryjne i lokalizacja usterek”.

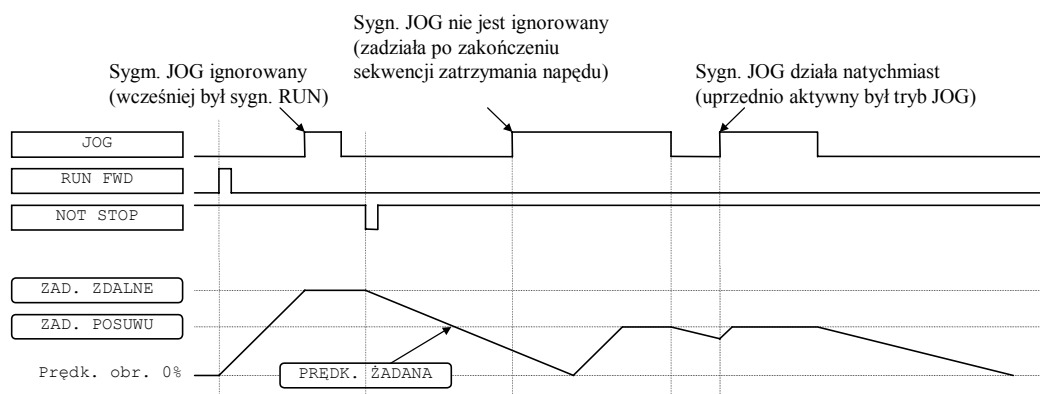
# 4-14 Obsługa przemiennika

## Zatrzymanie sygnałem logicznym

Napęd można zatrzymać ustawiając chwilowo (na czas > 100 ms) wejście NOT STOP w stan logiczny FALSE. Sekwencja zatrzymania napędu będzie kontynuowana nawet jeśli przed jej zakończeniem sygnał NOT STOP przestanie działać. Różne kombinacje logiczne sekwencji Stop przedstawiono niżej:

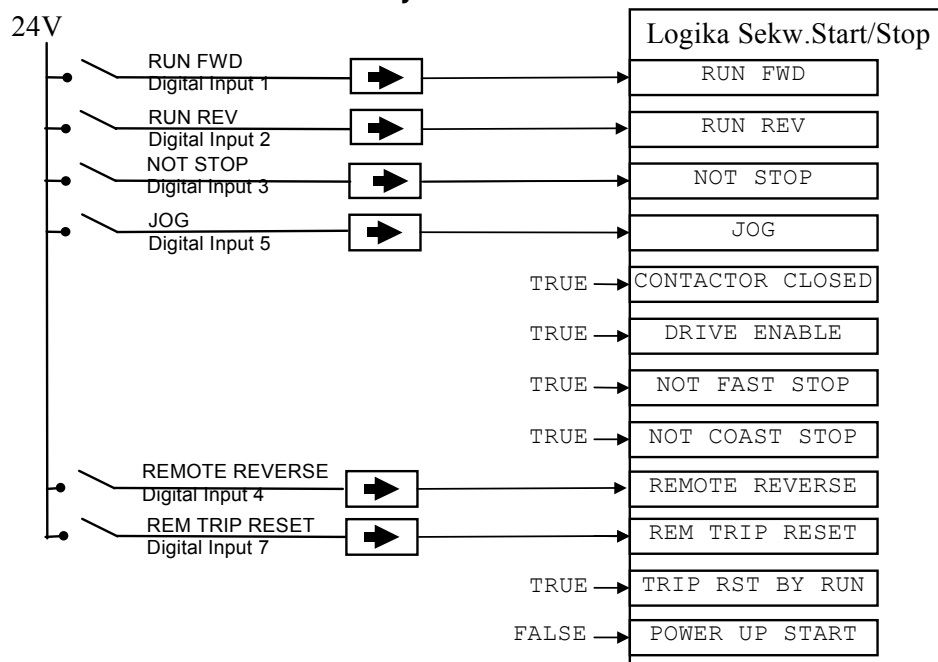


Rysunek 4-11. Współzależności pomiędzy parametrami RUN FWD, RUN REV i NOT ST



Rysunek 4-12. Przykład współzależności pomiędzy parametrami RUN i JOG

## Metody uruchamiania sekwencji Start



Rysunek 0-6 Połączenia sekwencji domyślnej (Makro 1)



NAST.FABR.

Metody przedstawione niżej można stosować jeśli do napędu wprowadzono Makro 1, 2, 3 lub 4. Przedstawiona wyżej konfiguracja fabryczna uwzględnia logikę startową jeno- dwu- lub trójprzewodową, bez możliwości zmiany połączeń. Zauważmy, że parametr NOT STOP jest w stanie aktywnym (stan logiczny FALSE nie jest włączony) co oznacza możliwość pracy napędu tylko wtedy gdy jego parametry RUN będą utrzymywane w stanie TRUE.

## Jednoczesny start kilku przemienników

**UWAGA:** Nie zalecamy wykorzystywania sygnału DRIVE ENABLE do uruchamiania napędu podczas normalnego użytkowania.

Parametr DRIVE ENABLE wykorzystywać do sterowania modułu mocy przemiennika. Stan logiczny FALSE tego parametru powoduje zablokowanie modułu mocy bez względu na stan innych parametrów przemiennika. W powiązaniu z parametrem wyjściowym HEALTH parametr DRIVE ENABLE może synchronizować współpracę kilku przemienników.

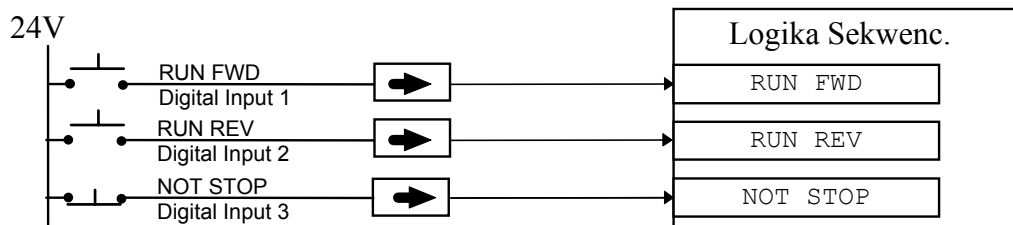
## Start sygnałem logicznym w układzie jedнопrzewodowym

Jeśli silnik ma pracować stale tylko w jednym kierunku wykorzystać wejście cyfrowe DIGITAL INPUT 1. Wszystkie pozostałe wejścia cyfrowe będą w stanie logicznym FALSE (0V). Silnik będzie wirował w stanie zamkniętym łącznika RUN FWD i zatrzymał się po jego otwarciu.

## Start sygnałem logicznym w układzie dwuprzewodowym

Wykorzystuje się dwa wejścia: RUN FWD i RUN REV. Silnik będzie wirował w prawo lub w lewo, zależnie od tego który łącznik znajduje się w stanie zamkniętym. Jeśli obydwa wejścia, RUN FWD i RUN REV znajdują się jednocześnie w stanie logicznym TRUE (24V) to obydwa sygnały zostaną zignorowane a silnik zatrzyma się.

## Start w układzie trójprzewodowym



Rysunek 0-7 Trójprzewodowy układ połączeń sekwencji Start silnika.

W tym przykładzie wykorzystuje się trzy wejścia: RUN FWD, RUN REV i NOT STOP.

- zamontować łączniki przyciskowe typu NO w obwodach RUN FWD i RUN REV.
- zamontować łącznik przyciskowy typu NZ w obwodzie NOT STOP; w ten sposób stan logiczny wejścia NOT STOP będzie TRUE (24V). W stanie TRUE działanie wejścia NOT STOP podtrzymuje sygnały RUN FWD i RUN REV. W stanie FALSE sygnały te nie są podtrzymywane.

Niech np. łącznik RUN FWD uruchamia silnik do pracy w prawo. Zadziałanie łącznika RUN REV powoduje rewers pracy silnika. Naciskając przycisk NOT STOP (i sprowadzając "NOT STOP" w stan FALSE) spowodujemy w każdym przypadku zatrzymanie silnika.

**Uwaga:** Parametr JOG nie zostaje podtrzymany w sposób opisany wyżej. Przemiennek realizuje posuw tylko wtedy gdy stan logiczny parametru JOG jest TRUE.

## 4-16 Obsługa przemiennika

# Rozdział 5

## PANEL OPERATORSKI

<i>Spis treści</i>	<i>Strona</i>
<b>Podłączenie panelu operatorskiego</b> .....	1
• Inicjalizacja po załączeniu zasilania .....	1
<b>Sterowanie napędem z panela operatorskiego</b> .....	2
Opis przycisków sterowniczych .....	2
• Przyciski programowania przemiennika .....	2
• Przyciski sterowania w trybie lokalnym .....	2
Wskaźniki LED .....	3
<b>System menu</b> .....	4
Nawigacja po systemie menu .....	4
Poziomy podgląd menu .....	4
Zmiana wartości parametru .....	5
Co oznaczają symbole następujące za parametrami? .....	5
• Informacja o statusie parametrów: → ← = .....	5
• Informacje o menu rozszerzonym, znak >> .....	5
Komunikaty ostrzegawcze .....	5
Mapa systemu menu .....	6
Przycisk PROG .....	9
Przycisk L/R .....	9
<b>Menu OPERATOR</b> .....	10
Wybór parametru .....	10
Wprowadzenie łańcucha znaków .....	11
• Nazwa parametru .....	11
<b>Menu diagnostyczne DIAGNOSTICS</b> .....	12
<b>Menu nastaw szybkich QUICK SETUP</b> .....	16
<b>Menu SYSTEM</b> .....	17
Ładowanie do pamięci stałej, przywracanie i kasowanie aplikacji użytkownika .....	17
Wybór języka .....	19
<b>Możliwości specjalne menu</b> .....	19
Szybkie zapisywanie do pamięci stałej .....	19
Szybki dostęp do etykiety parametru (Quick Tag) .....	20
Szybki dostęp do informacji o powiązaniach parametrów (Quick Link) .....	20
Ochrona hasłem .....	21
• Aktywacja ochrony hasłem .....	21
• Deaktywacja ochrony hasłem .....	21
• Reaktywacja ochrony parametrów hasłem .....	21
• Usunięcie ochrony parametrów hasłem (status domyślny) .....	21
<b>Kombinacja przycisków zasilania</b> .....	22
Powrót do domyślnych nastaw fabrycznych (reset 2-przyciskowy) .....	22
Zmiana kodu oznaczeniowego wyrobu (reset 3-przyciskowy) .....	22
Szybkie wejście w tryb konfiguracji .....	23



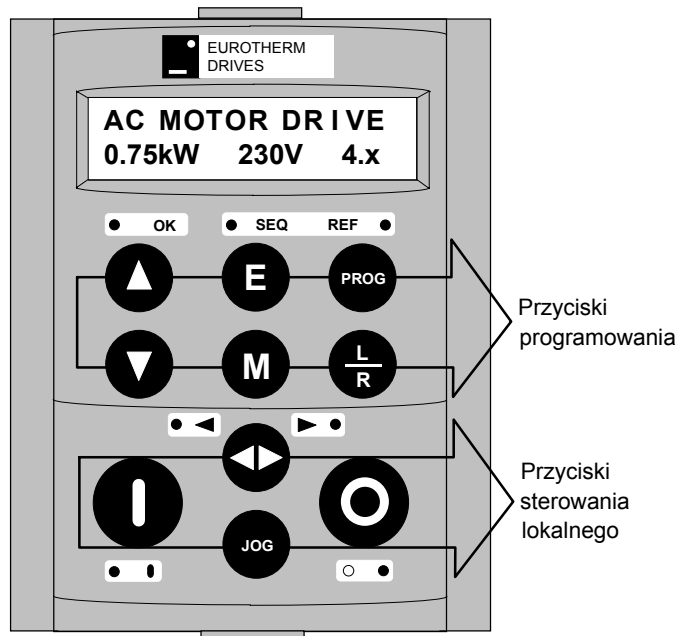
# PANEL OPERATORSKI

## Podłączenie panelu operatorskiego

Panel operatorski jest wtykową opcją zespołu MMI (interfejs człowiek – maszyna), która pozwala wykorzystać w pełni możliwości przemiennika.

Panel operatorski zapewnia sterowanie lokalne, monitoring i pełny dostęp do programowania aplikacji przemiennika.

Wsunąć panel do przemiennika od strony przedniej i podłączyć do portu RS232 programowania (po odjęciu pokrywy maskującej) lub dokonać tzw. montażu wyniesionego (na odległość do 3m) wykorzystując w tym celu komplet montażowy z przewodem łączącym. Dalsze informacje znajdziesz w rozdz. 3 “Instalacja przemiennika” – montaż wyniesiony panela operatorskiego 6901.



Rysunek 5-1 Komunikat powitalny na panelu operatorskim

Można wykorzystywać jednocześnie dwa panele operatorskie (lub jeden panel i odpowiednio oprogramowany komputer typu PC). W takim przypadku panele operatorskie działają niezależnie.

**Tryb zdalny sterowania:** Daje dostęp do programowania aplikacji z wykorzystaniem wejść i wyjść, analogowych i cyfrowych.

**Sterowanie w trybie lokalnym:** Zapewnia sterowanie lokalne i monitoring napędu poprzez wykorzystanie panela operatorskiego lub odpowiednio oprogramowanego komputera PC.

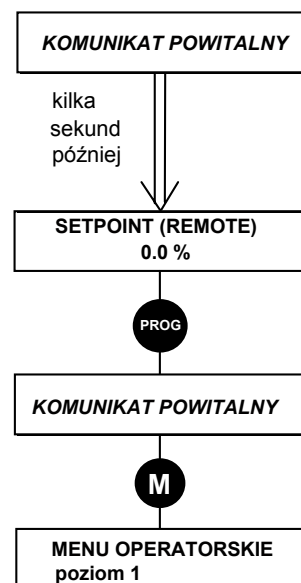
Po wybraniu sterowania zdalnego przyciski sterowania lokalnego nie działają, i odwrotnie. Przycisk **L/R** (Local/Remote) służy do przełączania trybów sterowania i działa zawsze.

**WSKAZÓWKA:** Zapoznaj się z działaniem panela operatorskiego by uczynić z niego skuteczne narzędzie pracy.

### Inicjalizacja po załączeniu zasilania

Po załączeniu zasilania na kilka sekund pojawia się ustawiany fabrycznie komunikat powitalny zawierający nazwę wyrobu, jego moc znamionową, napięcie i wersję programu zastosowanego w przemienniku. Po kilku sekundach pojawia się komunikat SETPOINT (REMOTE).

W stanie nastaw fabrycznych inicjalizacja napędu **rozpoczyna się zawsze od sterowania zdalnego** (przyciski sterowania lokalnego nie są aktywne) co zapobiega niepożądanemu uruchomieniu silnika.



Tryb zdalny (nastaw.fabr.)

# 1-2 Panel Operatorski






## Sterowanie napędu z panela operatorskiego

### Opis przycisków sterowniczych





Więcej nt trybów sterowania – patrz rozdz. 4 “Obsługa przemiennika”

### Przyciski programowania przemiennika

Aby szybko zapoznać się z menu - patrz “Nawigacja po menu” na str. 5-4.




<p><b>UP</b></p> 	<p><i>Navigation</i> - Przewijanie listy parametrów w górę.</p> <p><i>Parameter</i> - Inkrementacja wartości wyświetlanego parametru.</p> <p><i>Command Acknowledge</i> - Potwierdzenie działania w menu rozkazowym.</p>
<p><b>DOWN</b></p> 	<p><i>Navigation</i> - Przewijanie listy parametrów w dół.</p> <p><i>Parameter</i> - Dekrementacja wartości wyświetlanego parametru.</p>
<p><b>ESCAPE</b></p> 	<p><i>Navigation</i> - Wyświetlanie menu poziomu poprzedniego.</p> <p><i>Parameter</i> - Powrót do listy parametrów.</p> <p><i>Trip Acknowledge</i> - Komunikat błędu lub stanu awaryjnego.</p>
<p><b>MENU</b></p> 	<p><i>Navigation</i> - Wyświetlenie menu następnego poziomu lub pierwszego parametru z menu bieżącego.</p> <p><i>Parameter</i> - Pozwala na modyfikację parametru zmiennego (znak → pojawiający się na lewo od linii dolnej).</p>
<p><b>PROG</b></p> 	<p><i>Navigation</i> - Przełączanie pomiędzy bieżącą lokacją w menu operatorskim i jakimkolwiek innym menu.</p>
<p><b>LOCAL/ REMOTE</b></p> 	<p><i>Control</i> - przełączanie pomiędzy trybem zdalnym i lokalnym, zarówno sekwencji Start/Stop (Seq) jak i zadawania prędk. obr. (Ref). Podczas przełączania wyświetlacz automatycznie wraca do ostatniego wskazania SETPOINT; SETPOINT (LOCAL) umożliwia zmianę nastawy przyciskami kierunkowymi (▲w górę / ▼w dół).</p>

### Przyciski sterowania w trybie lokalnym




























<p><b>FORWARD/ REVERSE</b></p> 	<p><i>Control</i> - Zmiana kierunku wirowania silnika. Działa tylko w trybie pracy przemiennika jako regulatora prędkości obr. na sterowaniu lokalnym.</p>
<p><b>JOG</b></p> 	<p><i>Control</i> - Powoduje pracę silnika na prędkości posuwowej zadanej parametrem JOG SETPOINT. Po zwolnieniu przycisku przemiennik wraca do stanu “zastopowanego”. Działa tylko w stanie zastopowanym napędu i tylko w trybie lokalnym sekwencji Start/Stop.</p>
<p><b>RUN</b></p> 	<p><i>Control</i> - Powoduje pracę silnika na prędkości określonej nastawą LOCAL SETPOINT lub parametrem REMOTE SETPOINT.</p> <p><i>Trip Reset</i> - Resetuje wszelkie stany awaryjne i powoduje pracę silnika jak wyżej. Działa tylko w trybie lokalnym sekwencji Start/Stop (Seq).</p>
<p><b>STOP/RESET</b></p> 	<p><i>Control</i> - Zatrzymuje silnik. Działa tylko w trybie lokalnym sekwencji Start/Stop.</p> <p><i>Trip Reset</i> - Resetuje wszelkie stany awaryjne i ich komunikaty, o ile nie są już aktualne.</p>









## Wskaźniki LED

Status przemiennika wskazuje siedem diod typu LED. Każda z nich może sygnalizować na trzy różne sposoby:

-  OFF (WYŁĄCZONA)  
 FLASH (PULSUJE)  
 ON (ŚWIECI CIĄGLE)

Diody LED sygnalizują następujące stany przemiennika: HEALTH, LOCAL (jako SEQ i REF), FWD, REV, RUN i STOP. Kombinacje wskazań diod LED mają następujące znaczenia:

HEALTH	RUN	STOP	Stan przemiennika
			Rekonfiguracja
			Stan awaryjny
			Po wykonaniu Stop
			W trakcie wykonywania Stop
			Obroty silnika przy zerowym sygnale zadającym , wadliwe działanie parametru ENABLE lub usterka stycznika na sprzężeniu zwrotnym
			Bieg silnika
			Samostrojenie
			Autorestart, oczekiwanie na usunięcie usterki
			Autorestart, odliczanie czasu

FWD	REV	Kierunek lewo/prawo
		Kierunek wymagany i rzeczywisty – w prawo
		Kierunek wymagany i rzeczywisty – w lewo
		Kierunek wymagany – w prawo, kierunek rzeczywisty – w lewo
		Kierunek wymagany – w lewo, kierunek rzeczywisty – w prawo

LOCAL SEQ	LOCAL REF	Tryb lokalny/zdalny
		Sekwencja Start/Stop (SEQ) i zadawanie prędkości (Ref) - z zacisków sterowniczych.
		Sekwencja Start/Stop (SEQ) sterowana przyciskami RUN, STOP, JOG i FWD/REV. Zadawanie prędkości (Ref) – poprzez zaciski ster.
		Sekwencja Start/Stop (SEQ) sterowana poprzez zaciski sterownicze. Zadawanie prędk. obr. (Ref) – przyciskami kierunkowymi (▲) i (▼).
		Sekwencja Start/Stop (SEQ) i zadawanie prędk. obr. (Ref) - z panela operatorskiego.

# 1-4 Panel Operatorski

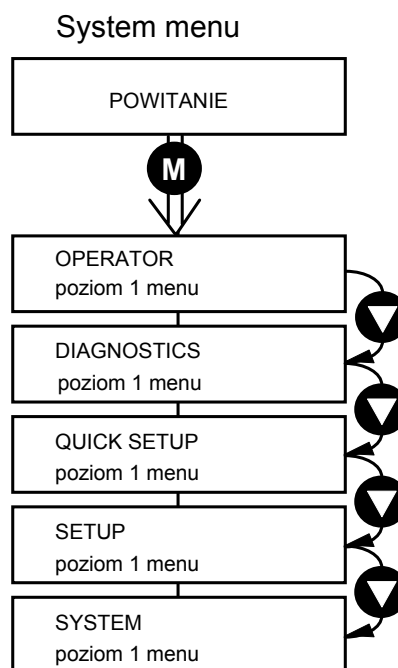
## System menu

System menu ma strukturę drzewową i dzieli się na 5 poziomów. Poziom 1 stanowi wierzchołek tego drzewa.

Panel operatorski daje możliwość podglądu tylko wybranego poziomu menu, bez potrzeby oglądania całości.

Niżej podano krótki opis poziomu 1 menu:

- OPERATOR: zapoznanie operatora z wybranymi parametrami menu SETUP (nastawa). Pozwala utworzyć listę parametrów roboczych do obsługi przemiennika.
- DIAGNOSTICS: podgląd ważnych parametrów diagnostycznych zawartych w menu SETUP.
- QUICK SETUP: zawiera wszystkie parametry niezbędne do napędu silnika.
- SETUP: zawiera wszystkie parametry bloków funkcyjnych niezbędne do oprogramowania aplikacji użytkownika.
- SYSTEM: wybór instrukcji Makro.



Rysunek 0-2 Poziom 1 systemu menu

## Nawigacja po systemie menu

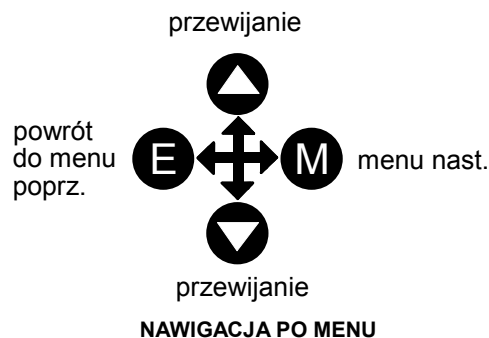
Po załączeniu zasilania panel operatorski wchodzi domyślnie w menu OPERATOR, rozpoczynając odliczanie czasu przeznaczony na komunikat powitalny. Można to pominąć naciskając przycisk **M** bezpośrednio po włączeniu zasilania co spowoduje przejście bezpośrednio do menu OPERATOR.

System menu można traktować jak swojego rodzaju mapę po której można się poruszać za pomocą czterech przycisków kierunkowych pokazanych obok

*Przyciski **E** i **M** służą do nawigacji między poziomami menu.*

*Przyciski kierunkowe góra/dół służą do przewijania menu i list parametrów.*

Menu pełne - patrz "Mapa menu pełnego".



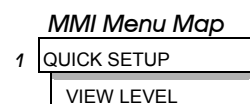
NAWIGACJA PO MENU

**WSKAZÓWKA:** Pamiętać, że struktura kołowa menu i list parametrów pozwala wykorzystać przycisk kierunkowy ▲ "w górę" w celu szybkiego przejścia do menu lub parametru przywoływanego ostatnio.

## Poziomy podglądu menu

Istnieją trzy poziomy podglądu menu ułatwiające obsługę przemiennika z panela operatorskiego. Nastawa parametru VIEW LEVEL decyduje o zakresie podglądu menu na wyświetlaczu panelu. Możliwość wyboru odpowiedniego menu przez każdego użytkownika uzyskano projektując je pod użytkownika typowego; stąd podgląd na takie poziomy jak operatorski (OPERATOR), podstawowy (BASIC) i zaawansowany (ADVANCED).

Aby szybko przejść na poziom podglądu (VIEW LEVEL) nacisnąć przycisk ▲; przywołany zostanie ostatnio używany parametr danego menu.



Na wszystkich poziomach podglądu zawartość menu OPERATOR pozostaje niezmienna.

Dalsze szczegóły podglądu poziomów menu – patrz "Mapa systemu menu" na str. 5-6.



## Zmiana wartości parametru

Pełne menu – patrz “Mapa systemu menu”.

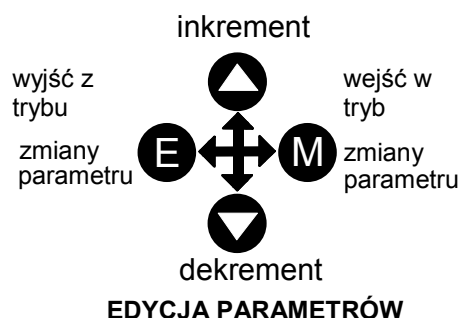
Każde menu zawiera parametry.

Aby dokonać edycji przywołanego na wyświetlacz parametru należy nacisnąć przycisk **M**.

Wartość parametru lub funkcji można zmieniać przyciskami kierunkowymi ▲ góra/ ▼ dół.

Zakończenie edycji – przyciskiem **E**.

Cztery w/w przyciski mogą teraz ponownie służyć do poruszania się po menu; szczegóły – patrz “Nawigacja po menu” na str.5-4.



Przyciski kierunkowe ▲ góra/▼ dół służą do przewijania wartości cyfrowych podczas edycji parametrów typu cyfrowego (np. 100,00%); wartości parametrów alfanumerycznych (np. PUMP 2) edytuje się w sposób podobny.

## Co oznaczają symbole następujące za parametrami?

Informacja o statusie parametrów: → ← =

→	Wciśnięcie <b>M</b> podczas zmiany parametru przywołuje na wyświetlacz znak → na lewo od linii dolnej; oznacza to możliwość zmiany wartości parametru przyciskami kierunkowymi góra/dół. Wciśnięcie <b>E</b> usuwa ten symbol i przywraca przyciskom kierunkowym funkcję przewijania parametrów.
←	Parametr zapisywany w pamięci może nie być zapisywalnym jeśli jest parametrem docelowym łącza. W takim przypadku znak ← pojawi się na lewo od linii dolnej.
←	Łącze sprzężenia zwrotnego wskazuje znak ← pojawiający się na prawo od linii; patrz “Podręcznik Oprogramowania”, rozdz. 1 - programowanie aplikacji użytkownika.
=	Parametr niezapisywany wskazuje znak = na lewo od linii dolnej na wyświetlaczu. <i>Uwaga: pewne parametry stają się niezapisywalne w trakcie pracy przemiennika.</i>

### Informacje o menu rozszerzonym, znak >>

Za parametrami wyszczególnionymi niżej następuje znak >> na prawo od linii dolnej wskazując na informacje dodatkowe. W celu przywołania na wyświetlacz następnych list parametrów – nacisnąć przycisk **M**.

Menu *AUTO RESTART* - poziom 4: AR TRIGGERS 1, AR TRIGGERS+ 1, AR TRIGGERS 2, AR TRIGGERS+ 2

Menu *TRIPS STATUS* - poziom 4: DISABLED TRIPS, DISABLED TRIPS+, ACTIVE TRIPS, ACTIVE TRIPS+, TRIP WARNINGS, TRIP WARNINGS+

Menu *OP STATION* – poziom 4: ENABLED KEYS

## Komunikaty ostrzegawcze

Na wyświetlaczu panelu operatorskiego pojawia się komunikat ostrzegawczy gdy:

- żądana operacja nie jest dozwolona: linia górna określa niedozwoloną operację a w linia dolna – powód lub przyczynę. Patrz – przykład obok..
- nastąpiło wyłączenie awaryjne przemiennika: linia górna sygnalizuje wyłączenie awaryjne a linia dolna – jego przyczynę. Patrz – przykład obok..

\* KEY INACTIVE \*  
REMOTE SEQ

\*\*\* TRIPPED \*\*\*  
HEATSINK TEMP

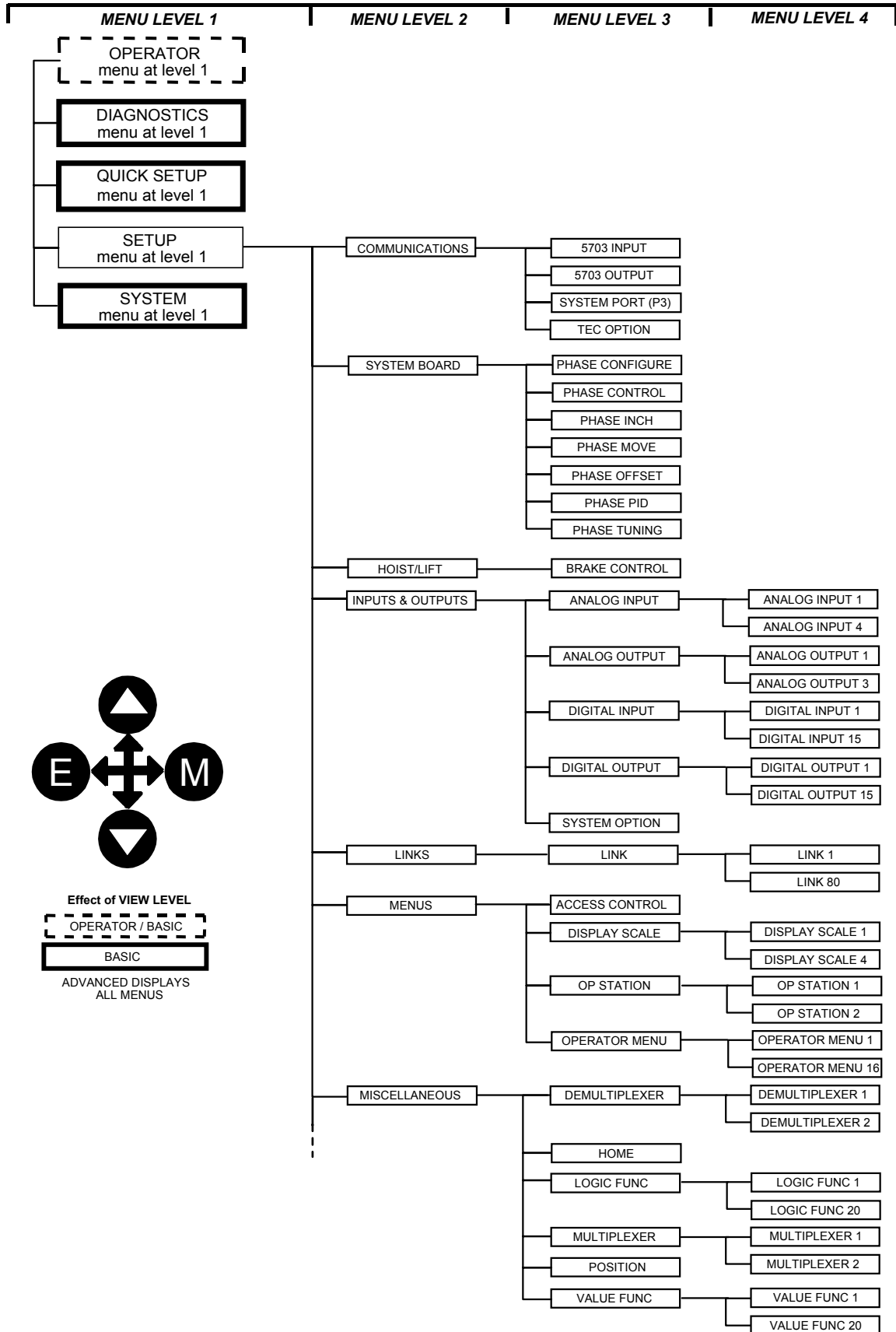
Większość komunikatów pozostaje na wyświetlaczu tylko przez krótki czas, inne pozostają tak długo jak długo trwa przyczyna ich pojawienia się; komunikaty stanów awaryjnych muszą być potwierdzane naciśnięciem przycisku **E**.

Doświadczenie podpowie jak uniknąć pojawienia się większości komunikatów. Dla ułatwienia ich interpretacji komunikaty pojawiają się w postaci krótkiej i klarownej. Dalsze informacje –

# 1-6 Panel Operatorski

patrz rozdz. 6 “Stany awaryjne i lokalizacja usterek”.

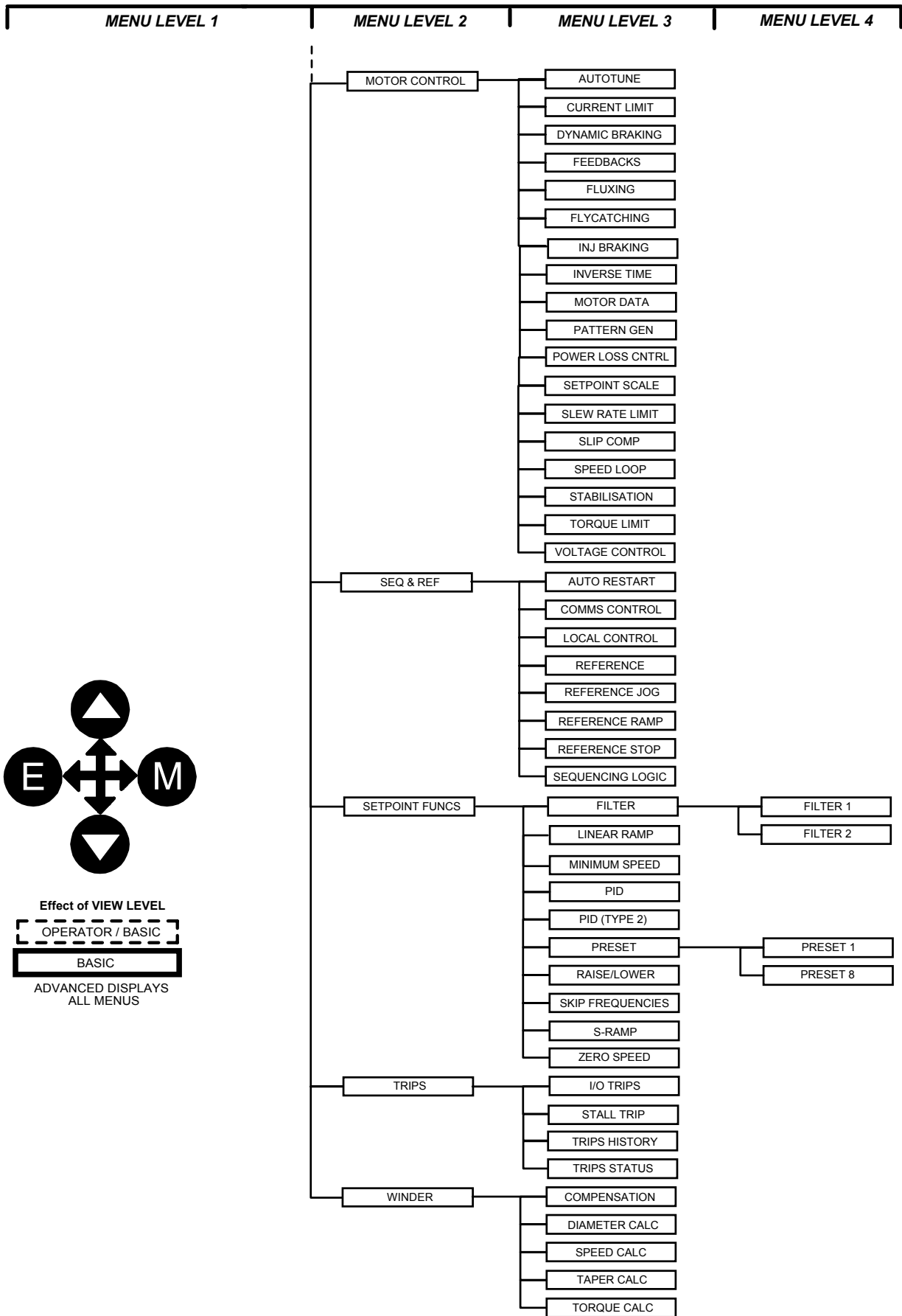
## Mapa systemu menu



## Panel Operatorski 1-7

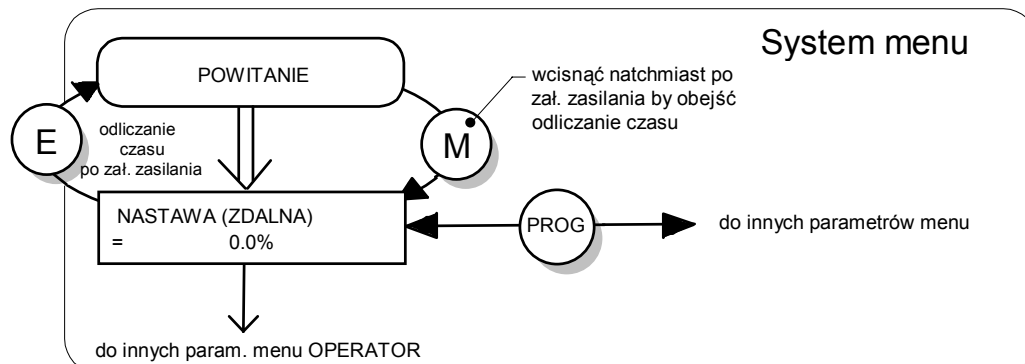
Po ustawieniu poziomu podglądu na **OPERATOR** przycisk **PROG** daje także możliwość przełączenia podglądu do menu **QUICK SETUP**; to menu może być **chronione hasłem**.

# 1-8 Panel Operatorski



## Przycisk PROG

Przycisk **PROG** służy do przejść z menu OPERATOR do każdego innego menu, z zapamiętaniem pozycji poprzedniej w każdym z menu i możliwością powrotu do niej. Po naciśnięciu przycisku **PROG** na wyświetlaczu pojawia się nazwa menu do którego można właśnie wejść, np. OPERATOR lub DIAGNOSTICS. Zwolnienie przycisku kasuje stan wyświetlacza i wprowadza do menu.



**Rysunek 5-3 System menu – działanie przycisków E, M i PROG**

Przytrzymanie przycisku PROG przez około 3 sekundy powoduje przejście do menu SAVE CONFIG; patrz "Szybkie wprowadzanie do pamięci stałej" na str. 5-18.

## Przycisk L/R

Przycisk **L/R** (LOCAL/REMOTE) służy do przejścia między trybem lokalnym i zdalnym sterowania. W trakcie przejścia parametr SETPOINT na wyświetlaczu (w menu OPERATOR) jest przełączany z SETPOINT (LOCAL) na SETPOINT (REMOTE). SETPOINT (REMOTE) jest nastawą domyślną.

Stosowane są różne konwencje wyświetlania parametrów początkowych w menu OPERATOR:

- *REMOTE SETPOINT* pojawia się na wyświetlaczu jako *SETPOINT (REMOTE)*
- *LOCAL SETPOINT* pojawia się na wyświetlaczu jako *SETPOINT (LOCAL)*
- *COMMS SETPOINT* pojawia się na wyświetlaczu jako *SETPOINT (COMMS)*
- *JOG SETPOINT* pojawia się na wyświetlaczu jako *SETPOINT (JOG)*

Wciśnięcie przycisku L/R w trybie zdalnym sterowania przenosi nas bezpośrednio do parametru SETPOINT (LOCAL) i uaktywnia tryb Edit (edycja parametrów). Powrót do stanu poprzedniego na wyświetlaczu – po naciśnięciu przycisku PROG.

# 1-10 Panel Operatorski

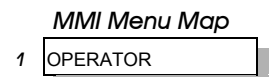
## Menu OPERATOR

Użytkownik może utworzyć 16 własnych wersji wskazań wyświetlacza w menu OPERATOR na poziomie 1. Każda wersja zawiera następujące pozycje:

- 16-znakową linię górną
- jednostki ustalane przez użytkownika
- współczynnik skali dobierany przez użytkownika
- wartości graniczne wybierane przez użytkownika
- współczynniki dobierane przez użytkownika

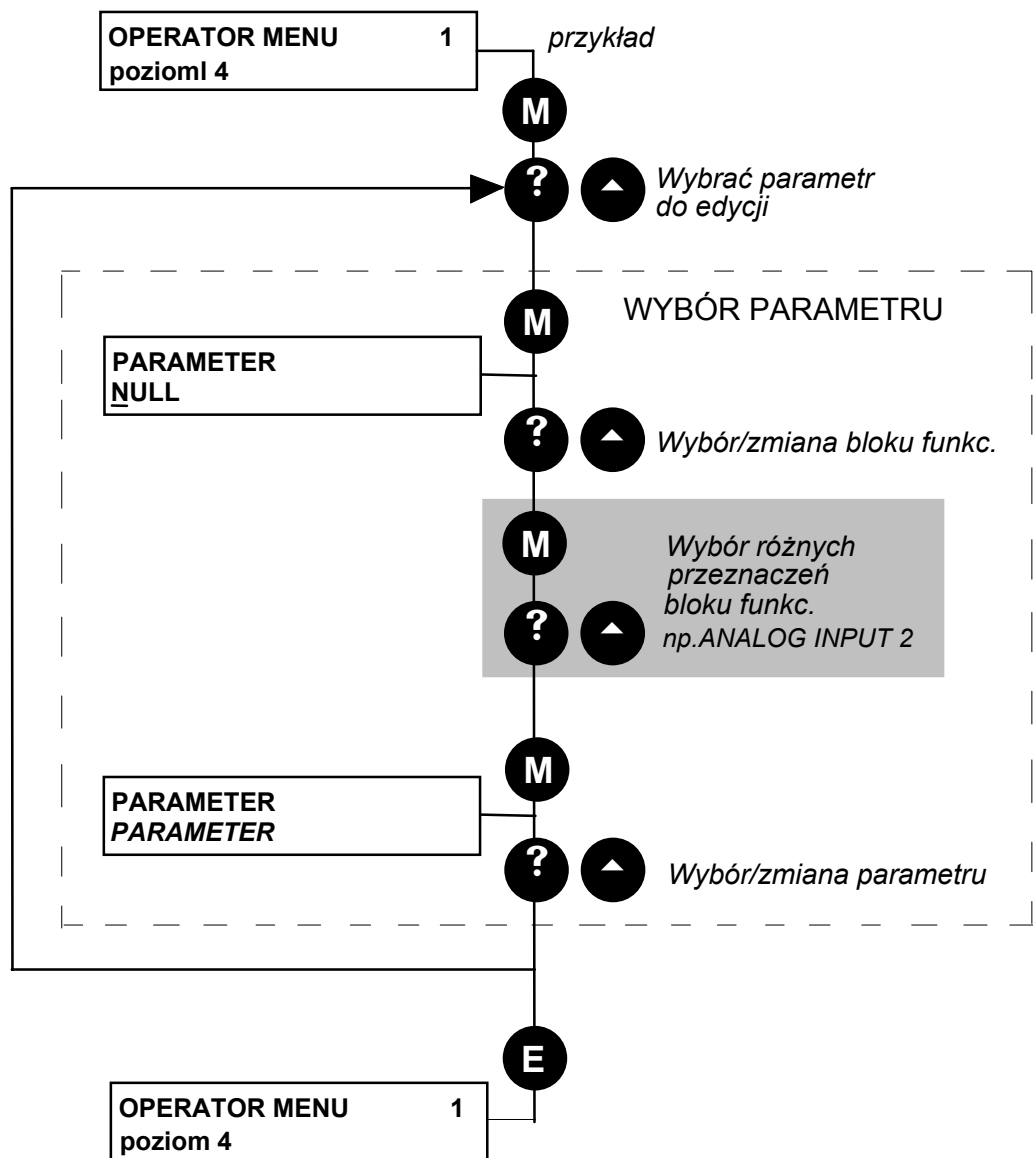
Możliwości te można wykorzystać do przywołania danej nastawy na wyświetlacz w jednostkach bardziej odpowiednich dla użytkownika.

W celu dołączenia danej pozycji do menu operatorskiego należy w bloku funkcyjnym OPERATOR MENU wybrać "parametr" (jak pokazano niżej). Można też nadawać parametrom nowe nazwy, ustawiać skalowanie i jednostki wskazywane na wyświetlaczu.



Jeśli PARAMETER ustawić na NULL to dana pozycja nie znajdzie się w menu Operator

### Wybór parametru



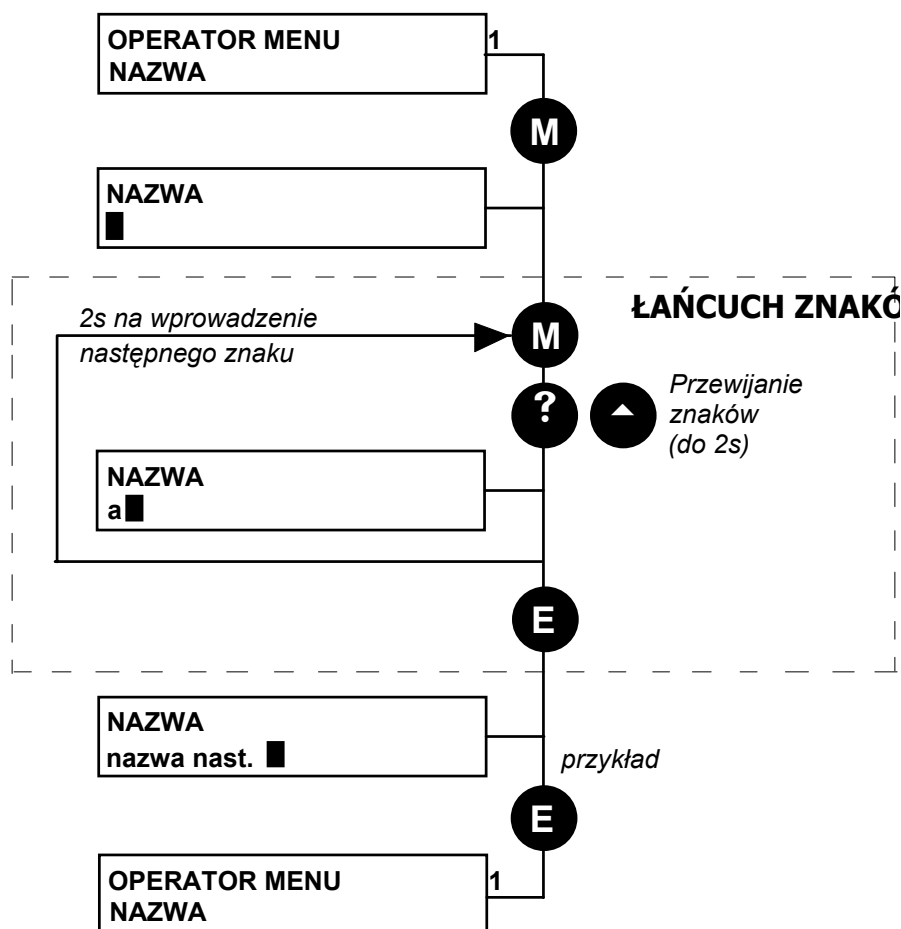
Rysunek 0-4 Wybór parametru

## Wprowadzenie łańcucha znaków

### Nazwa parametru

W celu wprowadzenia łańcucha znaków:

- nacisnąć przycisk **M** by zapoczątkować wprowadzanie
- przyciskami kierunkowymi (**▲**) góra/ (**▼**) dół przejść do znaków odpowiednich dla poszczególnych miejsc znakowych. Zwolnienie przycisku na dwie sekundy powoduje powrót kursora na stronę lewą wyświetlacza
- w czasie do dwóch sekund przejść przyciskiem **M** do następnego znaku.
- przyciskiem **E** wyjść z trybu edycji parametrów.



Rysunek 0-5 Wprowadzanie łańcucha znaków

Szczegóły nt jednostek wprowadzanych przez użytkownika, współczynników skalowania, wartości granicznych i współczynników innych - patrz Podręcznik Oprogramowania, rozdz 1: programowanie aplikacji użytkownika - bloki funkcyjne OPERATOR MENU i DISPLAY SCALE.

## Menu diagnostyczne DIAGNOSTICS

Menu diagnostyczne jest wykorzystywane do monitorowania statusu napędu, zmiennych wewnętrznych oraz stanu jego wejść i wyjść.

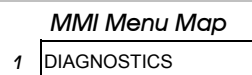


Tabela niżej wyszczególnia parametry zawarte w menu DIAGNOSTICS na poziomie 1.

Zakresy są podawane w postaci “—.xx %”; taki zapis wskazuje np. na brak części całkowitej danej wielkości.

Uwaga na odnośniki do bloków funkcyjnych ( w nawiasach) w które pogrupowano parametry; patrz – Podręcznik Oprogramowania.

### Menu DIAGNOSTICS

<b>SPEED DEMAND</b>	<b>Nr. 255</b>	<b>Zakres:</b> —.xx %
Bieżący sygnał zadawania prędk. obrot. wymagany na wejściu przemiennika częstotliwości. (patrz – blok funkcyjny REFERENCE)		
<b>REMOTE SETPOINT</b>	<b>Nr. 245</b>	<b>Zakres:</b> —.xx %
Nastawa docelowa prędk. obrotowej zadanej, do której przemiennik dojdzie po zboczu (bez sygn. wyrówn.); kierunek zależny od REMOTE REVERSE a znak od REMOTE SETPOINT. (patrz – blok funkcyjny REFERENCE)		
<b>COMMS SETPOINT</b>	<b>Nr. 770</b>	<b>Zakres:</b> —.xx %
Docelowa nastawa prędk. obrotowej zadanej przez interfejs komunikacyjny, do której przemiennik dojdzie po zboczu (bez sygn. wyrówn.). Kierunek – zawsze w prawo. (patrz – blok funkcyjny REFERENCE)		
<b>LOCAL SETPOINT</b>	<b>Nr. 247</b>	<b>Zakres:</b> —.xx %
Nastawa prędk. obr. na panelu operatorskim. Zawsze dodatnia, wprowadzana do pamięci stałej podczas wyłączenia zasilania. Kierunek zależny od LOCAL REVERSE. (patrz – blok funkcyjny REFERENCE)		
<b>JOG SETPOINT</b>	<b>Nr. 246</b>	<b>Zakres:</b> —.xx %
Nastawa docelowa prędk. obrotowej posuwowej do której przemiennik dojdzie po zboczu. (patrz – blok funkcyjny REFERENCE)		
<b>TOTAL SPD DMD RPM</b>	<b>Nr. 1203</b>	<b>Zakres:</b> —.xx rpm
Sumaryczna wartość prędkości zadanej, obr/min (patrz – blok funkcyjny SPEED LOOP)		
<b>TOTAL SPD DMD %</b>	<b>Nr. 1206</b>	<b>Zakres:</b> —.xx %
Sumaryczna wartość prędkości zadanej (w %). (patrz – blok funkcyjny SPEED LOOP)		
<b>SPEED FBK RPM</b>	<b>Nr. 569</b>	<b>Zakres:</b> —.xx rpm
Prędkość obrotowa wału silnika w obr/min. (patrz – blok funkcyjny FEEDBACKS)		
<b>SPEED FBK %</b>	<b>Nr. 749</b>	<b>Zakres:</b> —.xx %
Prędkość obrotowa wału silnika jako % od nastawionej prędkości maksymalnej (patrz – blok funkcyjny FEEDBACKS)		
<b>SPEED ERROR</b>	<b>Nr. 1207</b>	<b>Zakres:</b> —.xx %
Różnica między prędkością wymaganą a prędkością rzeczywistą. (patrz – blok funkcyjny SPEED LOOP)		
<b>DRIVE FREQUENCY</b>	<b>Nr. 591</b>	<b>Zakres:</b> —.xx Hz
Częstotliwość wyjściowa napędu w Hz. (patrz – blok funkcyjny PATTERN GEN)		



## Menu DIAGNOSTICS

<b>DIRECT INPUT</b>	<b>Nr. 1205</b>	<b>Zakres:</b> —.xx %
Bieżąca wartość sygnału żądanej prędk. obrotowej na wejściu przemiennika. (patrz – blok funkcyjny SPEED LOOP)		
<b>TORQ DMD ISOLATE</b>	<b>Nr. 1202</b>	<b>Zakres:</b> FALSE / TRUE
Speed Control mode and Torque Control mode selection. Torque Control mode = TRUE. (patrz – blok funkcyjny SPEED LOOP)		
<b>ACTUAL POS LIM</b>	<b>Nr. 1212</b>	<b>Zakres:</b> —.xx %
Wartość graniczna dodatnia momentu. (patrz – blok funkcyjny TORQUE LIMIT)		
<b>ACTUAL NEG LIM</b>	<b>Nr. 1213</b>	<b>Zakres:</b> —.xx %
Wartość graniczna ujemna momentu. (patrz – blok funkcyjny TORQUE LIMIT)		
<b>AUX TORQUE DMD</b>	<b>Nr. 1193</b>	<b>Zakres:</b> —.xx %
Moment pomocniczy silnika jako % momentu znamionowego. (patrz – blok funkcyjny SPEED LOOP)		
<b>TORQUE DEMAND</b>	<b>Nr. 1204</b>	<b>Zakres:</b> —.xx %
Moment wymagany silnika jako % momentu znamionowego. (patrz – blok funkcyjny SPEED LOOP)		
<b>TORQUE FEEDBACK</b>	<b>Nr. 70</b>	<b>Zakres:</b> —.xx %
Moment szacunkowy silnika jako % momentu znamionowego. (patrz – blok funkcyjny FEEDBACKS)		
<b>FIELD FEEDBACK</b>	<b>Nr. 73</b>	<b>Zakres:</b> —.xx %
100% oznacza, że silnik pracuje na strumieniu znamionowym (magnesowania) (patrz – blok funkcyjny FEEDBACKS))		
<b>MOTOR CURRENT %</b>	<b>Nr. 66</b>	<b>Zakres:</b> —.xx %
Poziom wartości skut. prądu wyjściowego przemiennika jako % nastawy parametru MOTOR CURRENT w bloku funkcyjnym MOTOR DATA (patrz – blok funkcyjny FEEDBACKS)		
<b>MOTOR CURRENT A</b>	<b>Nr. 67</b>	<b>Zakres:</b> —.x A
Poziom wartości skutecznej prądu pobieranego z przemiennika. (patrz – blok funkcyjny FEEDBACKS)		
<b>DC LINK VOLTS</b>	<b>Nr. 75</b>	<b>Zakres:</b> —. V
Napięcie stałe w obwodzie pośredniczącym przemiennika, testowane w bloku funkcyjnym FEEDBACKS. (patrz – blok funkcyjny FEEDBACKS)		
<b>TERMINAL VOLTS</b>	<b>Nr. 1020</b>	<b>Zakres:</b> —. V
Wartość skut. napięcia przewodowego podawanego na zaciski silnika. (patrz – blok funkcyjny FEEDBACKS)		
<b>BRAKING</b>	<b>Nr. 81</b>	<b>Zakres:</b> FALSE / TRUE
Parametr typu TYLKO ODCZYT wskazujący stan łącznika obwodu hamowania dynamicznego. (patrz – blok funkcyjny DYNAMIC BRAKING)		
<b>DRIVE FREQUENCY</b>	<b>Nr. 591</b>	<b>Zakres:</b> —.x Hz
Częstotliwość wyjściowa przemiennika. (patrz – blok funkcyjny PATTERN GEN)		

# 1-14 Panel Operatorski

## Menu DIAGNOSTICS

<b>ACTIVE TRIPS</b>	<b>Nr. 4</b>	<b>Zakres: 0000 to FFFF</b>
Wskazują stan aktywny zabezpieczeń awaryjnych. Parametry te są kodowaną reprezentacją różnych stanów awaryjnych przemiennika. (patrz – blok funkcyjny TRIPS STATUS)		
<b>ACTIVE TRIPS +</b>	<b>Nr. 740</b>	<b>Zakres: 0000 to FFFF</b>
Wskazują stan aktywny zabezpieczeń awaryjnych. Parametry te są kodowaną reprezentacją różnych stanów awaryjnych przemiennika. (patrz – blok funkcyjny TRIPS STATUS)		
<b>FIRST TRIP</b>	<b>Nr. 6</b>	<b>Zakres: Enumerated - refer to block</b>
Wskazuje źródło awarii, przed skasowaniem stanu awaryjnego. W przypadku jednoczesnego wystąpienia kilku stanów awaryjnych – wskazuje źródło pierwszego stanu wykrytego. (patrz – blok funkcyjny TRIPS STATUS)		
<b>ANALOG INPUT 1</b>	<b>Nr. 16</b>	<b>Zakres: —.xx %</b>
Wartość sygnału wejściowego po uwzględnieniu skalowania i wyrównania (ang. offset). (patrz – blok funkcyjny ANALOG INPUT)		
<b>ANALOG INPUT 2</b>	<b>Nr. 25</b>	<b>Zakres: —.xx %</b>
Wartość sygnału wejściowego po uwzględnieniu skalowania i wyrównania (ang. offset). (patrz – blok funkcyjny ANALOG INPUT)		
<b>ANALOG INPUT 3</b>	<b>Nr. 715</b>	<b>Zakres: —.xx %</b>
Wartość sygnału wejściowego po uwzględnieniu skalowania i wyrównania (ang. offset). (patrz – blok funkcyjny ANALOG INPUT)		
<b>ANALOG INPUT 4</b>	<b>Nr. 722</b>	<b>Zakres: —.xx %</b>
Wartość sygnału wejściowego po uwzględnieniu skalowania i wyrównania (ang. offset). (patrz – blok funkcyjny ANALOG INPUT)		
<b>DIGITAL INPUT 1</b>	<b>Nr. 31</b>	<b>Zakres: FALSE / TRUE</b>
Wejściowa wartość logiczna TRUE lub FALSE (po każdej inwersji). (patrz – blok funkcyjny DIGITAL INPUT)		
<b>DIGITAL INPUT 2</b>	<b>Nr. 34</b>	<b>Zakres: FALSE / TRUE</b>
(Wejściowa wartość logiczna TRUE lub FALSE (po każdej inwersji). (patrz – blok funkcyjny DIGITAL INPUT)		
<b>DIGITAL INPUT 3</b>	<b>Nr. 37</b>	<b>Zakres: FALSE / TRUE</b>
Wejściowa wartość logiczna TRUE lub FALSE (po każdej inwersji). (patrz – blok funkcyjny DIGITAL INPUT)		
<b>DIGITAL INPUT 4</b>	<b>Nr. 40</b>	<b>Zakres: FALSE / TRUE</b>
Wejściowa wartość logiczna TRUE lub FALSE (po każdej inwersji). (patrz – blok funkcyjny DIGITAL INPUT)		
<b>DIGITAL INPUT 5</b>	<b>Nr. 43</b>	<b>Zakres: FALSE / TRUE</b>
Wejściowa wartość logiczna TRUE lub FALSE (po każdej inwersji). (patrz – blok funkcyjny DIGITAL INPUT)		
<b>DIGITAL INPUT 6</b>	<b>Nr. 726</b>	<b>Zakres: FALSE / TRUE</b>
Wejściowa wartość logiczna TRUE lub FALSE (po każdej inwersji). (patrz – blok funkcyjny DIGITAL INPUT)		

## Menu DIAGNOSTICS

---

**DIGITAL INPUT 7**                      **Nr. 728**                      *Zakres: FALSE / TRUE*

Wejściowa wartość logiczna TRUE lub FALSE (po każdej inwersji).

*(patrz – blok funkcyjny DIGITAL INPUT)*

---

**EXTERNAL TRIP**                      **Nr. 234**                      *Zakres: FALSE / TRUE*

Sygnał ogólnego przeznaczenia, przewidziany do łączenia wewnątrznie z blokiem wejść cyfrowych. Jego stan logiczny TRUE powoduje działanie funkcji EXTERNAL TRIP (wyłączenie zewnętrzne, o ile funkcja ta nie została zdeaktywowana w bloku TRIPS).

Parametr ten nie jest przechowywany w pamięci nieulotnej przemiennika i resetuje się do stanu aktywnego podczas załączania zasilania.

*(patrz – blok funkcyjny I/O TRIPS)*

---

**ANALOG OUTPUT 1**                      **Nr. 45**                      *Zakres: —.xx %*

Wartość wymagana na wyjściu.

*(patrz – blok funkcyjny ANALOG OUTPUT)*

---

**ANALOG OUTPUT 2**                      **Nr. 731**                      *Zakres: —.xx %*

Wartość wymagana na wyjściu.

*(patrz – blok funkcyjny ANALOG OUTPUT)*

---

**ANALOG OUTPUT 3**                      **Nr. 800**                      *Zakres: —.xx %*

Wartość wymagana na wyjściu.

*(patrz – blok funkcyjny ANALOG OUTPUT)*

---

**DIGITAL OUTPUT 1**                      **Nr. 52**                      *Zakres: FALSE / TRUE*

Wartość logiczna TRUE lub FALSE wymagana na wyjściu.

*(patrz – blok funkcyjny DIGITAL OUTPUT)*

---

**DIGITAL OUTPUT 2**                      **Nr. 55**                      *Zakres: FALSE / TRUE*

Wartość logiczna TRUE lub FALSE wymagana na wyjściu.

*(patrz – blok funkcyjny DIGITAL OUTPUT)*

---

**DIGITAL OUTPUT 3**                      **Nr. 737**                      *Zakres: FALSE / TRUE*

Wartość logiczna TRUE lub FALSE wymagana na wyjściu.

*(patrz – blok funkcyjny DIGITAL OUTPUT)*

# 1-16 Panel Operatorski

## Menu nastaw szybkich QUICK SETUP

Wprowadzając do pamięci operacyjnej przemiennika różne instrukcje Makro instalujemy w ten sposób nastawy domyślne dla aplikacji tych instrukcji. Po załadowaniu danej instrukcji Makro (lub pozostaniu przy instrukcji domyślnej Makro 1) należy najczęściej zwrócić uwagę na parametry zebrane w menu QUICK SETUP na poziomie 1.



Wartości domyślne parametrów w tabeli niżej są prawidłowe dla przemiennika wielkości C z płytą mocy 5,5kW (400V), przy założeniu kodu oznaczeniowego stosowanego w Zjednoczonym Królestwie (ang. UK).

\* wartość zależna od obszaru językowego w kodzie wyrobu, w tym przypadku UK

\*\* wartość zależna od mocy "wbudowanej" do przemiennika (tu 5.5kW, 400V)

Wartości te mogą być inne dla danego napędu i/lub aplikacji u użytkownika

Nr	Parametry nastawne QUICK SET-UP	Nastawienie fabryczne	Krótki opis
1105	CONTROL MODE	VOLTS / HZ	Wybór trybu sterowania
1032	MAX SPEED	* 1500 RPM	Prędk. obr. maks. i współcz. skali innych param.
337	MIN SPEED	-100.00 %	Prędk. obrotowa minimalna
258	RAMP ACCEL TIME	10.0 s	Czas wejścia po zboczu na prędk. maks. (od 0Hz)
259	RAMP DECEL TIME	10.0 s	Czas zejścia po zboczu z prędk. maks do 0Hz
279	RUN STOP MODE	RAMPED	Stop po nachyleniu, po zdjęciu sygnału RUN
246	JOG SETPOINT	10.0 %	Nastawa prędkości posuwu w trybie JOG
106	VHZ BASE FREQ	** 50.0 Hz	Częstotliwość przy wart. maks. napięcia wyj.
104	V/F SHAPE	LINEAR LAW	Charakterystyka stałomomentowa U/f
50	QUADRATIC TORQUE	FALSE	Przejście między charakt. liniową i wykładniczą.
64	MOTOR CURRENT	** 11.3 A	Kalibracja przemiennika na prąd znam. silnika
107	FIXED BOOST	** 6.00 %	Napięciowe forsowanie momentu na rozruchu
365	CURRENT LIMIT	100.00%	Prąd silnika jako % od wart. kalibr. prądu znam.
1159	MOTOR BASE FREQ	** 50.0 Hz	Częstotl. przy której nap. wyj. ma wart. maks.
1160	MOTOR VOLTAGE	** 400.0 V	Napięcie maks. na wyj. silnikowym
83	NAMEPLATE RPM	** 1445 RPM	Znamionowa prędk. obr. silnika (z tabl. znam.)
84	MOTOR POLES	** 4	Ilość biegunów silnika
124	MOTOR CONNECTION	** STAR	Połączenie uzwojeń silnika (gwiazda/trójkąt)
761	ENCODER SUPPLY	10.0V	Napięcie zasilania enkodera
566	ENCODER LINES	** 2048	Ilość linii enkodera na jeden obrót
567	ENCODER INVERT	FALSE	Kierunek sygnału z enkodera
603	AUTOTUNE ENABLE	FALSE	Aktywacja samostrojania
65	MAG CURRENT	** 3.39 A	Kalibracja przemiennika na prąd jałowy silnika
119	STATOR RES	** 1.3625 $\Omega$	Rezystancja uzwojenia statora, na fazę
120	LEAKAGE INDUC	** 43.37 mH	Induktancja rozproszona silnika, na fazę
121	MUTUAL INDUC	** 173.48 mH	Induktancja wzajemna statora, na fazę
1163	ROTOR TIME CONST	** 276.04 ms	Stała czasowa rotora silnika (w samostrojeniu)
1187	SPEED PROP GAIN	20.00	Wzmocnienie proporcjonalne w pętli sprz. zwrot.
1188	SPEED INT TIME	100 ms	Stała czasowa całkowania w sprz. prędkościowym
13	AIN 1 TYPE	0..+10 V	Typ i zakres wejścia
22	AIN 2 TYPE	0..+10 V	Typ i zakres wejścia
712	AIN 3 TYPE	0..+10 V	Typ i zakres wejścia
719	AIN 4 TYPE	0..+10 V	Typ i zakres wejścia
231	DISABLE TRIPS	0000 >>	Podmenu deaktywacji wyłączników awaryjnych
742	DISABLE TRIPS +	0040 >>	Podmenu deaktywacji wyłączników awaryjnych
876	VIEW LEVEL	TRUE	Poziom podglądu menu na wyświetlaczu

Tabela 5-2. Parametry nastawne przemiennika

## Menu SYSTEM

## Ładowanie do pamięci stałej, przywracanie i klasowanie aplikacji użytkownika

## UWAGA

Po załączeniu zasilania przemiennik będzie zawsze realizował aplikację domyślną .

**WSKAZÓWKA:** aplikacja domyślna zainstalowana w napędzie jest kopią Makro 1. Zachowanie konfiguracji do tej aplikacji w pamięci stałej zapewni nam gotowość napędu do pracy po każdym załączeniu zasilania.

## Menu SAVE CONFIG

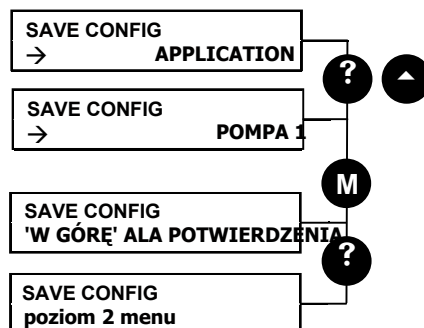
Menu SAVE CONFIG zachowuje w pamięci stałej bieżące nastawy użytkownika do konfiguracji o wyświetlanej nazwie.

Nastawy można zachować w dowolnej z podanych konfiguracji. Zapis do konfiguracji już istniejącej, zamiast tworzenia nowej nazwy, kasuje informacje poprzednie podczas zapisu informacji nowych .

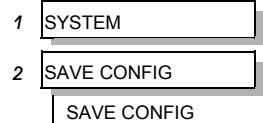
W stanie nastaw domyślnych jedyną nazwą na liście konfiguracji będzie APPLICATION. Nowotworzone nazwy konfiguracji będą dodawane do tej listy. Jeśli nowoutworzoną nazwę konfiguracji zapisać także w APPLICATION to będzie ona przywoływana zawsze po załączeniu zasilania.

Ponieważ fabryczne instrukcje Makro są typu TYLKO ODCZYT więc nie pojawiają się w menu SAVE CONFIG.

Przykład wprowadzenia aplikacji do pamięci stałej.



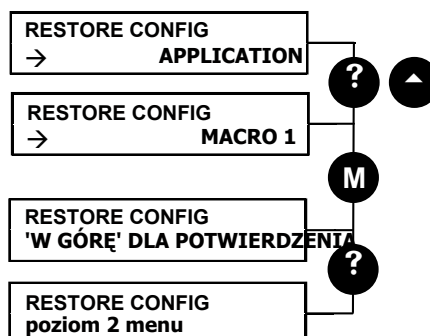
## MMI Menu Map



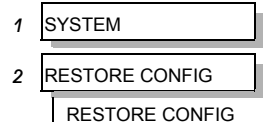
## Menu RESTORE CONFIG

Menu RESTORE CONFIG przywraca wyświetlaną aplikację lub Makro.

Przykład powrotu do danej aplikacji lub Makro:.



## MMI Menu Map



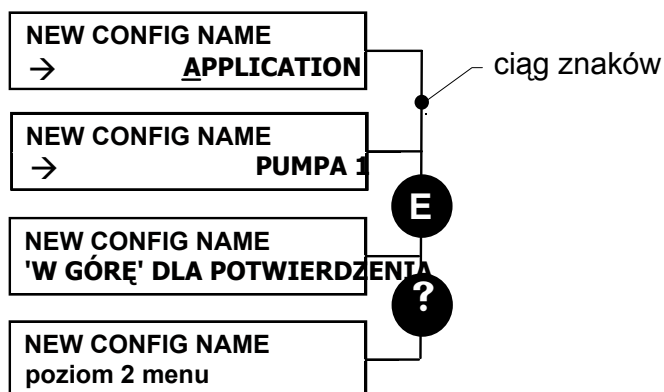
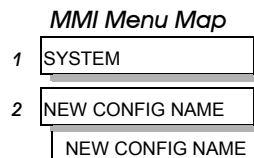
# 1-18 Panel Operatorski

## Menu NEW CONFIG NAME

Parametr NEW CONFIG NAME służy do utworzenia nowej nazwy konfiguracji.

Panel operatorski udostępnia nazwę domyślną "APPLICATION", pod którą użytkownik może zapisać swoją aplikację do pamięci stałej. Można zapisać więcej niż jedną aplikację wykorzystując w tym celu różne nazwy, np. PUMP 1, PUMP 2 (pompa 1, pompa 2).

Sposób zapisu nazwy aplikacji do pamięci podano niżej. Wprowadzanie łańcuch znaków – patrz Rys. str. 5-11.



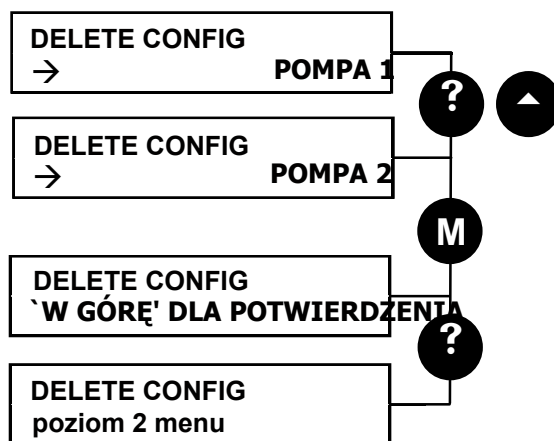
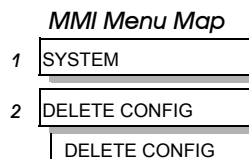
## Menu DELETE CONFIG

W tym menu użytkownik może skasować swoją własną aplikację.

Skasowanie aplikacji nie ma konsekwencji. Po **załączeniu zasilania** oprogramowanie napędu **zawsze przywoła nową aplikację** identyczną z **aplikacją zawartą w MAKRO 1**.

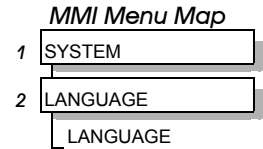
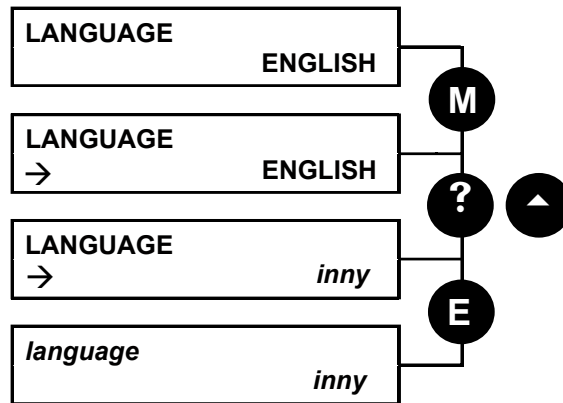
Fabrycznych instrukcji Makro nie można skasować.

Przykład skasowania aplikacji:.



## Wybór języka

Opcja ta pozwala na wybór języka komunikatów na wyświetlaczu.

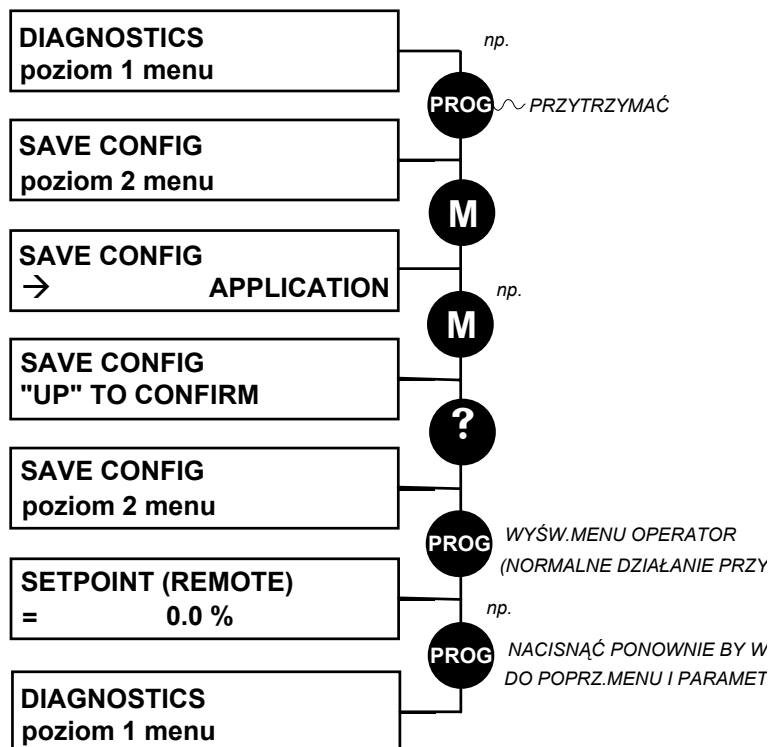


Do wyboru są następujące języki: angielski, niemiecki, francuski, hiszpański, włoski, szwedzki, polski i portugalski.

## Możliwości specjalne menu

### Szybkie zapisywanie do pamięci stałej

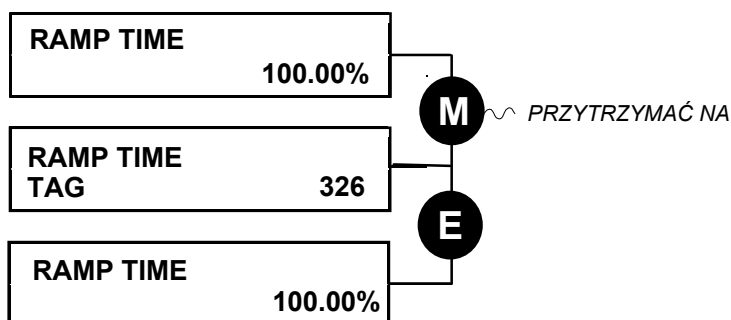
Aby z dowolnego miejsca w menu szybko przejść do menu SAVE CONFIG przycisk **PROG** przytrzymać w stanie wciśniętym przez około 3 sekundy. Po wprowadzeniu swojej aplikacji do pamięci stałej użytkownik może wrócić w sposób konwencjonalny do pierwotnego stanu wyświetlacza..



# 1-20 Panel Operatorski

## Szybki dostęp do etykiety parametru (Quick Tag)

Aby przywołać na wyświetlacz nr etykietowy parametru wskazywanego na wyświetlaczu należy przytrzymać przycisk **M** w stanie wciśniętym przez około 3 sekundy (w tym czasie może być wyświetlany komunikat).

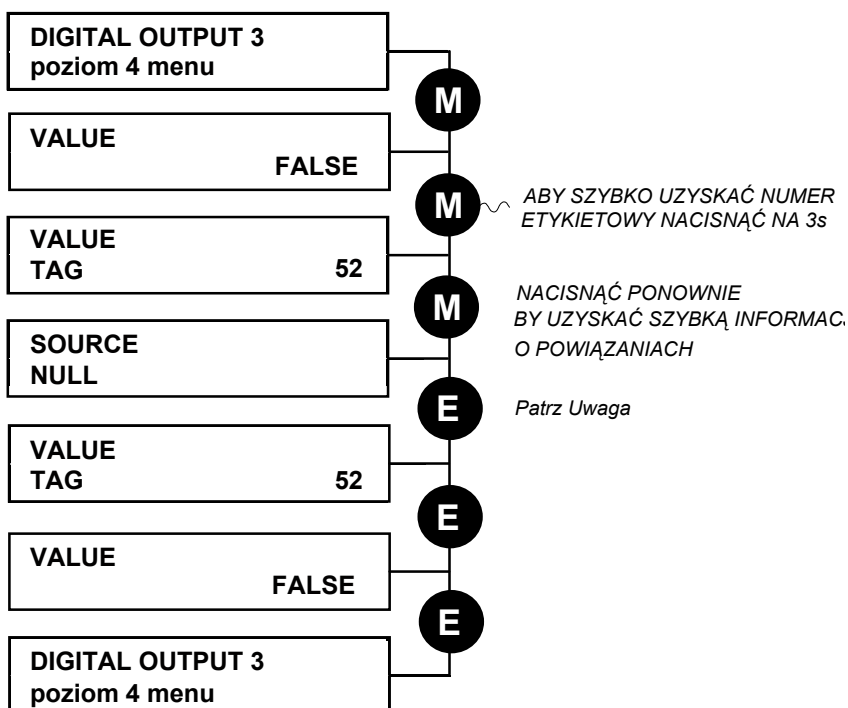


## Szybki dostęp do informacji o powiązaniach parametrów (Quick Link)

Aby przywołać informację o powiązaniach danego parametru konfigurowalnego należy, będąc na podglądzie zaawansowanym menu i mając na wyświetlaczu numer etykietowy tego parametru, nacisnąć przycisk **M**.

Przełącznik znajduje się w trybie parametryzacji (Parametrisation Mode) i powiązania nie mogą być edytowane.

Opcja Quick Link nie jest dostępna dla parametrów niekonfigurowalnych



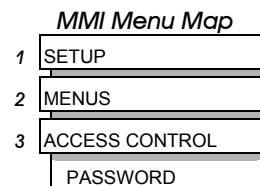
Przed edycją połączeń parametru przełącznik musi znaleźć się w trybie konfiguracji. Naciskając w tym stanie przycisk **M** przywołamy na wyświetlacz stronę **ENABLE CONFIG**. Dalsze informacje – patrz Podręcznik Oprogramowania, rozdz. 1: "Programowanie aplikacji użytkownika" – tworzenie i usuwanie powiązań w trybie Configuration Mode.



## Ochrona hasłem

Stan aktywny ochrony hasłem zapobiega nieautoryzowanej zmianie parametrów nadając im status "TYLKO ODCZYT". Przed zmianą parametru chronionego hasłem użytkownik zostanie poproszony o hasło.

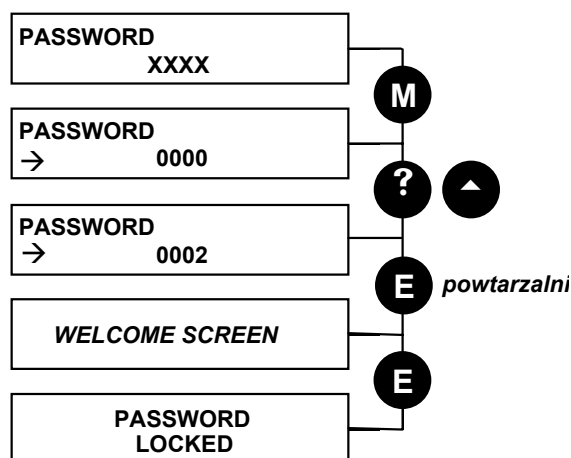
Ochronę hasłem wprowadza się w stan aktywny i deaktywuje parametrem PASSWORD.



## Aktywacja ochrony hasłem

W stanie domyślnym ochrona parametrów hasłem jest wyłączona (stan 0000).

1. Wprowadzić nowe słowo do parametru PASSWORD (inne niż 0000), np. 0002.
2. Naciskać przycisk **E** powtarzalnie, aż do pojawienia się komunikatu powitalnego na wyświetlaczu. Ponowne naciśnięcie **E** uaktywnia ochronę parametrów hasłem..



Jeśli zachodzi potrzeba zachowania hasła w pamięci wykonać procedurę **SAVE CONFIG**.

## Deaktywacja ochrony hasłem

Podczas próby zmiany parametru chronionego hasłem na wyświetlaczu pojawia się komunikat PASSWORD oznaczający konieczność wprowadzenia hasła. Po prawidłowym wprowadzeniu hasła ochrona parametrów zostaje czasowo zdjęta.

## Reaktywacja ochrony parametrów hasłem

Naciskać powtarzalnie przycisk **E** aż na wyświetlaczu pojawi się komunikat PASSWORD LOCKED.

Można **uaktywnić ochronę hasłem tylko wybranych parametrów** w menu OPERATOR.. W warunkach domyślnych nie są one chronione. **Informacje szczegółowe** – patrz Podręcznik Oprogramowania, rozdz. 1: "Programowania aplikacji użytkownika" – menu OPERATOR::IGNORE PASSWORD oraz ACCESS CONTROL::NO SETPOINT PWRD.

## Usunięcie ochrony parametrów hasłem (status domyślny)

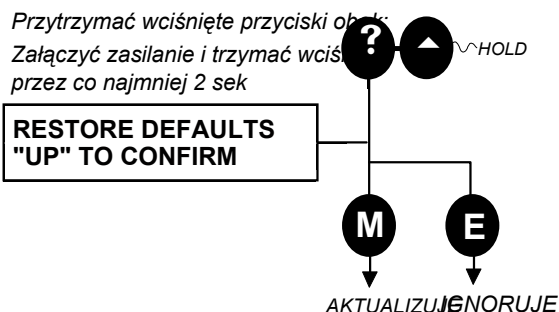
Przywołać parametr PASSWORD i wprowadzić bieżące hasło. Nacisnąć przycisk **E**. Zresetować hasło do stanu 0000. W ten sposób ochrona hasłem zostanie usunięta. Można to sprawdzić naciskając powtarzalnie przycisk **E** aż do pojawienia się komunikatu powitalnego na wyświetlaczu; ponowne naciśnięcie **E** nie spowoduje przywołania na wyświetlacz komunikatu PASSWORD LOCKED.

Jeśli zachodzi potrzeba zachowania w pamięci braku ochrony parametrów hasłem (podczas wyłączenia napędu) to należy wykonać procedurę **SAVE CONFIG**.

## Kombinacja przycisków zasilania

### Powrót do domyślnych nastaw fabrycznych (reset 2-przyciskowy)

Specjalna kombinacja przycisków przywraca przemiennik do nastaw fabrycznych, zgodnych z jego kodem oznaczeniowym i instrukcją Makro 1. Ze względów bezpieczeństwa taki powrót jest możliwy tylko podczas załączania zasilania przemiennika.

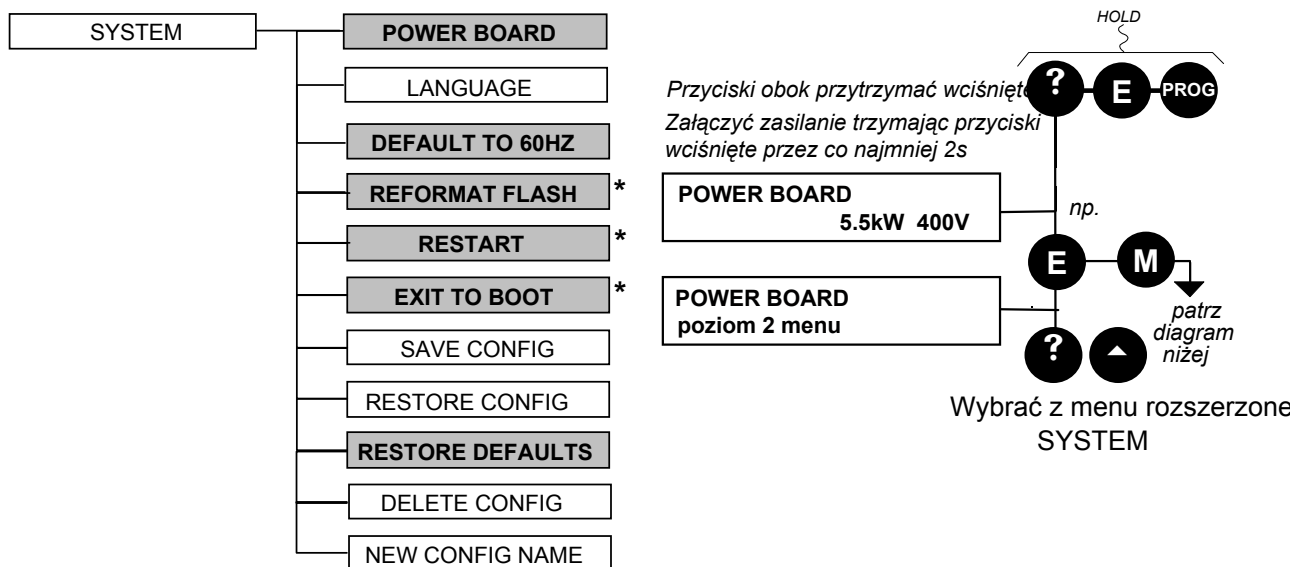


### Zmiana kodu oznaczeniowego wyrobu (reset 3-przyciskowy)

Niekiedy może zająć konieczność dokonania zmiany nastaw poprzez zmianę kodu wyrobu. Kod oznaczeniowy wyrobu opisano w rozdz. 2.

Do zmiany kodu wyrobu konieczna jest specjalna kombinacja przycisków. Ze względów bezpieczeństwa operacja taka jest możliwa tylko podczas załączania zasilania przemiennika.

Reset 3-przyciskowy przenosi nas do menu POWER BOARD w menu rozszerzonym SYSTEM (podświetlenia w diagramie niżej).



Zalecamy by menu ze znacznikiem \* wykorzystywał **tylko producent ( Eurotherm Drives) lub personel mający odpowiednie kwalifikacje.**

Menu nie podświetlane – patrz menu SYSTEM na str. 5-16..

## PŁYTA MOCY

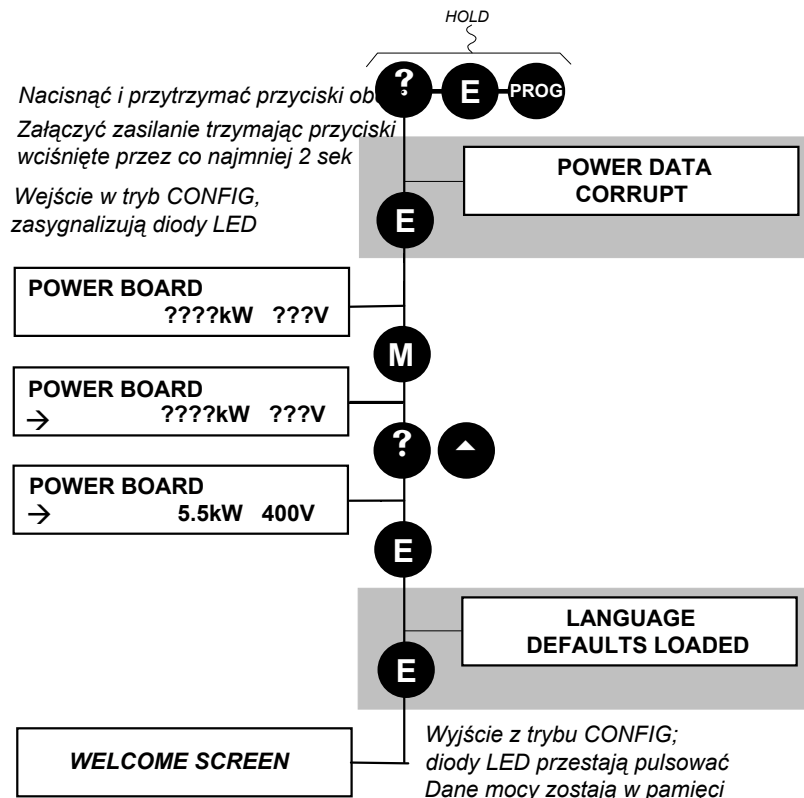


Diagram powyżej przedstawia reset 3-przyciskowy w przypadku gdy w pamięci napędu nie ma danych mocy. W przypadku przeciwnym komunikaty ostrzegawcze “Power Data Corrupt” (dane mocy zagrożone) i “Language Defaults Loaded” (załadowano język domyślny) nie byłyby wyświetlane, natomiast zamiast znaków “????kW ???V” wyświetlacz wskazywałby aktualnie wybraną płytę mocy.

## CZĘSTOTLIWOŚĆ DOMYŚLNA 60HZ

Nastawą tego parametru wybiera się częstotliwość pracy napędu. Ma ona wpływ na te parametry, których wartości zależą od domyślnej częstotliwości podstawowej napędu. Nastawy można aktualizować tylko zgodnie z procedurą “restore macro” (powrotu do Makro).

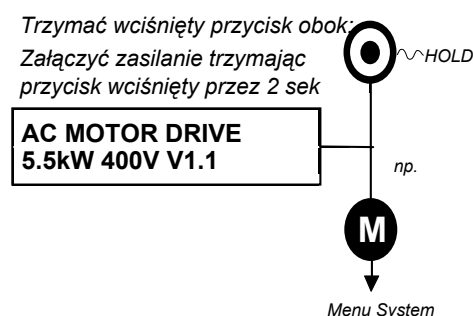
Dalsze informacje – patrz Podręcznik Oprogramowania, rozdz. 2: “Specyfikacja parametrów” – parametry zależne od częstotliwości.

## POWRÓT DO NASTAWY DOMYŚLNEJ

Postępowanie – patrz “Powrót (2-przyciskowy) do domyślnych nastaw fabrycznych”, str. 5-21.

## Szybkie wejście w tryb konfiguracji

Napęd można inicjalizować w trybie konfiguracji trzymając wciśnięty przycisk **STOP** podczas załączania zasilania.





# Rozdział 6

## STANY AWARYJNE I LOKALIZACJA USZKODZEŃ

---

<i>Spis treści</i>	<i>Strona</i>
<b>Stany awaryjne</b> .....	<b>1</b>
Co się dzieje w stanie awaryjnym.....	1
• Wskazania na przemienniku .....	1
• Wskazania na panelu operatorskim (jeśli podłączony) .....	1
Kasowanie stanów awaryjnych.....	1
Obsługa stanów awaryjnych z panela operatorskiego.....	2
• Komunikaty stanów awaryjnych .....	2
• Reset automatyczny stanów awaryjnych.....	5
• Nastawa warunków awaryjnych .....	5
• Podgląd warunków awaryjnych .....	5
Błąd sumy kontrolnej .....	5
• Wskazania przemiennika .....	5
• Wskazania panela operatorskiego (jeśli podłączony) .....	5
<b>Lokalizacja usterek</b> .....	<b>6</b>



# STANY AWARYJNE I LOKALIZACJA USZKODZEŃ

## Stany awaryjne

### Co się dzieje wstanie awaryjnym

W momencie wystąpienia stanu awaryjnego moduł mocy przemiennika zostaje natychmiast zablokowany a silnik wraz z obciążeniem mechanicznym zatrzymuje się wybiegiem. Stan awaryjny zostaje podtrzymany zatraskiem aż do jego zresetowania. Takie działanie pozwala wychwycić także przejściowe stany awaryjne, które blokują przemiennik nawet jeśli pierwotna przyczyna ich wystąpienia nie jest już aktualna.

### Wskazania na przemienniku

W przypadku wykrycia warunków awaryjnych przemiennik sygnalizuje i wykonuje następujące działania:

DEFAULT

1. Dioda HEALTH wskazuje pulsowaniem na zaistnienie warunków awaryjnych. (zbadać, znaleźć i usunąć przyczynę ich wystąpienia.)
2. Sygnał bloku oprogramowania SEQ & REF::SEQUENCING LOGIC::TRIPPED przyjmuje wartość logiczną TRUE.

Sygnał logiczny na wyjściu cyfrowym DIGITAL OUTPUT 1 (HEALTH) zmienia się pomiędzy TRUE i FALSE, zależnie od stanu istniejącego poprzednio.

### Wskazania na panelu operatorskim (jeśli podłączony)

Po wystąpieniu warunków awaryjnych interfejs MMI sygnalizuje i wykonuje następujące działania:

1. Dioda HEALTH na panelu operatorskim pulsuje wskazując zaistnienie warunków awaryjnych a na wyświetlaczu pojawia się komunikat o przyczynie tego stanu.
2. Sygnał bloku oprogramowania SEQ & REF::SEQUENCING LOGIC::TRIPPED przyjmuje wartość logiczną TRUE.  
Stan wyjścia logicznego DIGITAL OUTPUT 1 (HEALTH) zmienia się pomiędzy TRUE i FALSE, zależnie od stanu poprzedniego.
3. Komunikat (komunikaty) o stanie awaryjnym należy potwierdzić przyciskiem **STOP**. Kasowanie komunikatu wykonać przyciskiem **E**; patrz – rozdz.5: “Panel operatorski” – komunikaty ostrzegawcze..

### Kasowanie stanów awaryjnych

Przed ponownym uruchomieniem przemiennika wszystkie stany awaryjne muszą zostać zresetowane. Reset można wykonać tylko po usunięciu przyczyn wystąpienia stanu awaryjnego, np. stan wyłączenia awaryjnego spowodowany nadmierną temperaturą radiatora można skasować dopiero po jej obniżeniu się do wartości poniżej progu wyzwalania.

*W danym czasie może być aktywnych kilka stanów awaryjnych, np. nadmierna temperatura radiatora (HEATSINK) i zbyt wysokie napięcie w obwodzie pośredniczącym prądu stałego (OVERVOLTAGE). Możliwa jest też sytuacja gdy przemiennik zostaje wyłączony awaryjnie z powodu przeciążenia (OVERCURRENT) a następnie zadziała zabezpieczenie HEATSINK wskutek hamowania silnika (sytuacja taka może być spowodowaną stałą termiczną radiatora).*

DEFAULT

Stany awaryjne kasować zdalnie, poprzez wejście Reset lub przyciskiem **STOP** na panelu operatorskim.

Efekt skasowania stanu awaryjnego wskazuje dioda HEALTH (na przemienniku lub na interfejsie MMI) przestając pulsować i wracając do świecenia ciągłego oznaczającego stan sprawności napędu. Wyjście bloku oprogramowania SEQ & REF::SEQUENCING LOGIC::TRIPPED wraca do stanu logicznego FALSE.

# 1-2 Stany awaryjne i lokalizacja uszkodzeń

## Obsługa stanów awaryjnych z panela operatorskiego

### Komunikaty stanów awaryjnych

Po awaryjnym wyłączeniu przemiennika na wyświetlaczu pojawia się natychmiast komunikat wskazujący na przyczynę wyłączenia. Możliwe komunikaty zebrano w tabeli niżej:

Znaczenie komunikatu	Możliwa przyczyna stanu awaryjnego
<b>OVERVOLTAGE</b> Zbyt wysokie napięcie w obwodzie pośredniczącym prądu stałego	Zbyt wysokie napięcie zasilania Zbyt szybkie hamowanie obciążenia o dużej inercji Otwarty obwód hamowania dynamicznego
<b>UNDERVOLTAGE</b> Zbyt niskie napięcie w obwodzie pośredniczącym prądu stałego	Zbyt niskie napięcie zasilania Zanik zasilania Zanik fazy na zasilaniu
<b>OVERCURRENT</b> Zbyt duży prąd na wyjściu silnikowym	Zbyt szybkie hamowanie obciążenia o dużej inercji Zbyt szybki rozruch obciążenia o dużej inercji Udar obciążenia Zwarcie międzyfazowe na odpływie silnikowym Zwarcie doziemne na obwodzie silnikowym Zbyt długie kable silnikowe lub zbyt dużo silników połączonych równolegle na wyjściu przemiennika Forsowanie momentu na rozruchu - ustalone lub automatyczne - zbyt duże.
<b>HEATSINK</b> Zbyt wysoka temperatura radiatora	Zbyt wysoka temperatura otoczenia Niedostateczna wentylacja lub za małe odstępki
<b>EXTERNAL TRIP</b> Wyłączenie awaryjne z zewnątrz, poprzez zaciski sterownicze	Brak potencjału +24V na zac. zewnętrznego blokowania przemiennika (tj. zac. 19, Makro 1).
<b>INPUT 1 BREAK</b> Przerwa w sygnale na wejściu analog. 1 (zac. 1)	Niepoprawna konfiguracja wejścia do pracy w zakresie 4-20mA Przerwa w obwodzie zewnętrznym
<b>INPUT 2 BREAK</b> Przerwa w sygnale na wejściu analog. 2 (zac. 2)	Niepoprawna konfiguracja wejścia do pracy w zakresie 4-20mA Przerwa w obwodzie zewnętrznym
<b>MOTOR STALLED</b> Utknięcie silnika	Zbyt duże obciążenie silnika Zbyt niska nastawa ograniczenia prądowego Zbyt niska nastawa czasu na zabezpieczeniu od utknięcia Forsowanie momentu na rozruchu - ustalone lub automatyczne - zbyt duże.
<b>BRAKE RESISTOR</b> Przeciążenie zewn. rezystorów hamowania	Zbyt szybkie hamowanie obciążenia o dużej inercji lub zbyt częste hamowania
<b>BRAKE SWITCH</b> Przeciążony łącznik wewnętrzny hamowania dynamicznego	Zbyt szybkie hamowanie obciążenia o dużej inercji lub zbyt częste hamowania
<b>OP STATION</b> Odlącono panel operatorski od przemiennika podczas jego pracy na sterowaniu lokalnym	Przypadkowe (niezamierzone) odłączenie panelu operatorskiego od przemiennika



# Stany awaryjne i lokalizacja uszkodzeń 1-3

Znaczenie komunikatu	Możliwa przyczyna stanu awaryjnego
<p>LOST COMMS</p> <p>Zanik komunikacji prze interfejs</p>	<p>Zbyt mała nastawa parametru COMMS TIMEOUT (patrz menu COMMS CONTROL , poziom 3)</p>
<p>CONTACTOR FBK</p>	<p>Po komendzie Run wejście CONTACTOR CLOSED w bloku funkcyjnym SEQUENCING LOGIC pozostaje w stanie logicznym FALSE</p>
<p>SPEED FEEDBACK</p>	<p>Uchyb prędkości SPEED ERROR &gt; 50.00% przez czas dłuższy od 10 sekund</p>
<p>AMBIENT TEMP</p>	<p>Zbyt wysoka temperatura otoczenia</p>
<p>MOTOR OVERTEMP</p> <p>Temperatura silnika za wysoka</p>	<p>Nadmierne obciążenie                      Nieprawidłowe napięcie znamionowe silnika                      Forsowanie momentu FIXED BOOST i/lub AUTO BOOST zbyt wysokie                      Długotrwała praca na niskiej prędkości obrotowej w przypadku silnika bez wentylacji wymuszonej                      Sprawdzić nastawę parametru INVERT THERMIST w menu I/O TRIPS na poziomie 3.                      Przerwa w obwodzie termistora silnika</p>
<p>CURRENT LIMIT</p> <p>Jeśli wartość ograniczenia prądowego przekroczy 180% prądu znamionowego modułu mocy na czas 1 sekundy to przemiennik zostanie wyłączony awaryjnie. Takie wyłączenie może być spowodowane udarami obciążenia.</p>	<p>Usunąć przyczynę skoków obciążenia</p>
<p>SHORT CIRCUIT</p>	<p>Zwarcie w obwodzie wyjściowym</p>
<p>24V FAILURE</p> <p>Napięcie na wyjściu dla potrzeb użytkownika spadło poniżej 17V</p>	<p>Zwarcie na wyjściu 24V                      Nadmierne obciążenie wyjścia</p>
<p>LOW SPEED OVER I</p> <p>Silnik pobiera zbyt duży prąd (&gt;100%) przy zerowej częstotliwości na wyjściu przemiennika</p>	<p>FIXED BOOST and/or AUTO BOOST set too high (refer to FLUXING menu at level 4)</p>
<p>TRIP 22</p>	<p><i>Reserved</i></p>
<p>ENCODER 1 FAULT</p>	<p>Wejście Error (błąd) na płycie enkodera - w stanie Error</p>
<p>DESAT (OVER I)</p>	<p>Nagłe przeciążenie; patrz OVERCURRENT wyżej</p>
<p>VDC RIPPLE</p>	<p>Zbyt duże tętnienia napięcia w obwodzie pośredniczącym prądu stałego; sprawdzić obecność faz na dopływie zas.</p>
<p>BRAKE SHORT CCT</p> <p>Zbyt duży prąd na rezystorze hamowania</p>	<p>Sprawdzić czy rezystancja rezystora hamowania jest większa od dopuszczalnej wartości minimalnej</p>
<p>OVERSPEED</p>	<p>Sygn. sprzężenia zwrotnego prędkościowego &gt; 150% przez czas 0.1 sekundy</p>
<p>UNKNOWN</p>	<p>Przyczyna stanu awaryjnego – nieznana; skontaktować się z Eurotherm Drives</p>

# 1-4 Stany awaryjne i lokalizacja uszkodzeń

Znaczenie komunikatu	Możliwa przyczyna stanu awaryjnego
MAX SPEED LOW	Podczas strojenia automatycznego wymagany jest bieg silnika na jego prędkości znamionowej (podanej na tabliczce znamionowej). Jeśli nastawa MAX SPEED RPM limituje prędkość do wartości mniejszej niż jego prędkość znamionowa to zostanie zasygnalizowany błąd. Należy wtedy zwiększyć nastawę MAX SPEED do wartości co najmniej równej wartości podanej na tabliczce znamionowej silnika. Jeśli trzeba – nastawę tą można obniżyć po zakończeniu samostrojenia.
MAINS VOLTS LOW	Napięcie zasilania przemiennika jest za niskie do procedury samostrojenia. Powtórzyć próbę gdy będzie miało wartość wystarczającą.
NOT AT SPEED	Silnik nie może wejść na prędkość obrotową odpowiednią dla samostrojenia; możliwe przyczyny: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wał silnika nie obraca się swobodnie</li> <li>• dane silnika nie są prawidłowe</li> </ul>
MAG CURRENT FAIL	Nie można uzyskać prądu magnesowania silnika o wartości wymaganej dla jego poprawnej pracy. Sprawdzić dane na tabliczce znamionowej, a w szczególności jego prędkość obrotową i napięcie. Sprawdzić też czy dane znamionowe silnika są odpowiednie dla danego napędu.
NEGATIVE SLIP F	W wyniku procedury samostrojenia uzyskano ujemny poślizg. Taki wynik nie może być poprawny. Być może prędkość obrotową silnika ustawiono na wartość wyższą niż odczytana z tabliczki znamionowej jego prędkość podstawowa. Jeszcze raz sprawdzić na tabliczce znamionowej prędkość i częstotliwość znamionową silnika oraz ilość par biegunów.
TR TOO LARGE	Wyliczona wartość stałej czasowej silnika jest zbyt duża. Sprawdzić prędkość obrotową silnika na tabl. znam. (obr/min).
TR TOO SMALL	Wyliczona wartość stałej czasowej silnika jest zbyt mała. Sprawdzić prędkość obrotową silnika na tabl. znam. (obr/min).
MAX RPM DATA ERR	Błąd sygnalizowany po nastawie MAX SPEED RPM na wartość leżącą poza zakresem zbierania danych w procesie samostrojenia. Procedura samostrojenia zbiera dane w zakresie charakterystyk silnika przekraczającym jego znamionową prędkość obrotową o 30%. Jeśli prędkość maksymalna wzrośnie później o więcej niż 30% ponad wartość MAX SPEED RPM to zostanie zasygnalizowany błąd. Aby wprowadzić silnik w zakres właściwy należy ponownie przeprowadzić procedurę samostrojenia przy wyższej nastawie MAX SPEED RPM.
STACK TRIP	Napęd nie jest w stanie odróżnić stanów awaryjnych OVERCURRENT/ DSAT lub OVERVOLTAGE.
LEAKGE L TIMEOUT	Pomiar indukcyjności upływowej wymaga spowodowania przepływu prądu przez silnik. Nie można było uzyskać wymaganej wartości tego prądu. Sprawdzić połączenia silnika.
POWER LOSS STOP	Sekwencja zaniku zasilania (Power Loss Stop) spowodowała do zera (po zboczu) sygnał zadawania prędkości obrotowej lub upłynął zadany czas.
MOTR TURNING ERR	Przed procedurą samostrojenia silnik musi być w stanie spoczynku
MOTR STALLED ERR	Podczas samostrojenia silnik musi obracać się swobodnie

**Tabela 6-1 Komunikaty stanów awaryjnych**

## Reset automatyczny stanów awaryjnych

Za pomocą panela operatorskiego można skonfigurować napęd do podejmowania resetu automatycznego albo podczas próby uruchomienia napędzanego silnika albo po zadany czasie od momentu wystąpienia stanu awaryjnego. Aktywację resetu automatycznego umożliwiają następujące bloki funkcyjne (menu MMI):

Seq & Ref::Auto Restart (Auto-Reset)  
Seq & Ref::Sequencing Logic

## Nastawa warunków awaryjnych

Do nastawy warunków przy których następować będą wyłączenia awaryjne przemiennika wykorzystuje się następujące bloki funkcyjne (menu MMI):

Trips::I/O Trips  
Trips::Trips Status

## Podgląd warunków awaryjnych

Do sprawdzenia stanów awaryjnych można wykorzystać podgląd następujących bloków funkcyjnych (menu MMI):

Seq & Ref::Sequencing Logic  
Trips::Trips History  
Trips::Trips Status

## Błąd sumy kontrolnej

Po podaniu zasilania na przemiennik sprawdzana jest pamięć nieulotna. W przypadku jej uszkodzenia przemiennik nie będzie funkcjonował. Sytuacja taka może się zdarzyć w przypadku wymiany płyty sterownika na płytę nieoprogramowaną.

## Wskazania przemiennika

Usterkę będą sygnalizowały krótkimi błyskami diody HEALTH i RUN;  .

DEFAULT

Pamiętamy z rozdz. 4: “Obsługa przemiennika” – stany sygnalizowane diodami LED - że sygnalizują one także wejście w tryb rekonfiguracji; należy jednak pamiętać, że ten tryb (i związane z nim wskazania diod) nie jest dla przemiennika dostępny o ile nie jest on sterowany poprzez interfejs MMI lub łącze komunikacyjne.

Jeśli sterowanie przemiennika odbywa się w trybie lokalnym (brak MMI lub łącza komunikacyjnego) to napęd należy zwrócić do Eurotherm Drives w celu jego reprogramowania; patrz - rozdz. 7: “Przeglądy okresowe i naprawy”. Jeśli użytkownik ma dostęp do panela operatorskiego lub odpowiednio oprogramowanego komputera PC to napęd można zresetować.

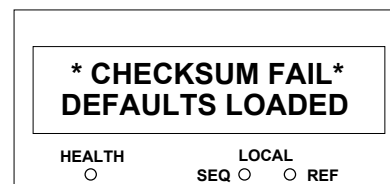
## Wskazania panela operatorskiego (jeśli podłączony)

Interfejs MMI wyświetla komunikat jak obok.

Potwierdzić komunikat naciskając przycisk E. Spowoduje to automatycznie załadowanie i zapis do pamięci stałej parametrów domyślnych instrukcji Makro 1 oraz kod wyrobu w wersji ENGLISH 50Hz Product Code.

Jeśli dany napęd wykorzystywał inny kod oznaczeniowy, lub inną instrukcję Makro, należy załadować ponownie kod wybrany, wybraną instrukcję Makro i wprowadzić je do pamięci stałej (menu SAVE/COMMAND) w takiej właśnie kolejności.

Jeśli dane nie zostały zapisane w pamięci poprawnie to panel operatorski wyświetli odpowiedni komunikat o błędzie. W takim przypadku przemiennik będzie powielał błąd i należy go zwrócić do Eurotherm Drives; patrz – rozdz. 7: “Okresowe przeglądy i naprawa”



# 1-6 Stany awaryjne i lokalizacja uszkodzeń

## Lokalizacja usterek

Problem	Przyczyna	Działanie
Nie włącza się zasilanie przeziennika	Przepalony bezpiecznik	Sprawdzić dopływ zasilania, wymienić bezpiecznik na sprawny. Sprawdzić nr modelu na kodzie oznaczeniowym wyrobu.
	Usterka w oprzewodowaniu	Sprawdzić wszystkie połączenia. Sprawdzić przejścia.
Nowy bezpiecznik również ulega przepaleniu	Błąd w oprzewodowaniu	Przed wymianą bezpiecznika sprawdzić połączenia.
	Uszkodzony przeziennik	Skontaktować się z Eurotherm Drives.
Nie można uzyskać stanu HEALTH (sprawny)	Brak lub niewłaściwe zasilanie	Sprawdzić dopływ zasilania.
Silnik nie rusza	Silnik zablokowany mech.	Zatrzymać przeziennik i odblokować silnik.
Silnik rusza i zatrzymuje się	Blokowanie mechaniczne	Zatrzymać silnik i usunąć przyczynę blokowania
Silnik nie rusza lub wiruje w kierunku przeciwnym do zadanego	Usterka enkodera	Sprawdzić połączenia enkodera
	Otwarty obwód potencjometru zad. prędk. obrotowej	Sprawdzić połączenia

Tabela 6-2 Lokalizacja usterek

# Rozdział 7

## OKRESOWA KONSERWACJA I NAPRAWA

---

<i>Spis treści</i>	<i>Strona</i>
<b>Okresowa konserwacja</b> .....	1
<b>Naprawa</b> .....	1
Zachowanie aplikacji w pamięci stałej .....	1
Zwrot napędu do Eurotherm Drives .....	1
Likwidacja napędu – dyspozycje materiałowe .....	1



# OKRESOWA KONSERWACJA I NAPRAWA

## Okresowa konserwacja

Okresowo usuwać z napędu nagromadzony kurz i inne zanieczyszczenia utrudniające jego wentylację. Wykorzystać w tym celu strumień suchego powietrza.

## Naprawa

W napędzie nie ma części naprawialnych przez użytkownika.

**UWAGA: NIE PRÓBOWAĆ NAPRAWY NAPĘDU – ZWRÓCIĆ DO EURO THERM DRIVES.**

### Zachowanie aplikacji w pamięci stałej

Przed dokonaniem naprawy napędu należy, w miarę możliwości, zachować w pamięci dane wykorzystywanej przez użytkownika aplikacji. Doradzamy także skopiowanie nastaw wykorzystywanej aplikacji przed odesłaniem napędu do Eurotherm Drives.

### Zwrot napędu do Eurotherm Drives

Prosimy o podawanie następujących informacji:

- model i numer seryjny przemiennika; patrz – tabliczka znamionowa
- opis uszkodzenia

Warunki zwrotu napędu uzgodnić z najbliższym ośrodkiem serwisowym Eurotherm Drives Service Centre .

Użytkownik otrzyma potwierdzenie zwrotu w postaci dokumentu *Returned Material Authorisation*. Dokument ten będzie podstawą dla wszelkiej korespondencji związanej ze sprawą zwrotu. Napęd zapakować i wysłać w jego opakowaniu oryginalnym lub przynajmniej w opakowaniu antystatycznym. Nie dopuścić by elementy opakowania wniknęły do napędu.

### Likwidacja napędu – dyspozycje materiałowe

Niniejszy wyrób zawiera materiały stanowiące odpady, zgodnie z przepisami Special Waste Regulations 1996, które są zgodne z dyrektywą Unii Europejskiej na odpady niebezpieczne - EC Hazardous Waste Directive - Directive 91/689/EEC.

Zalecamy dysponowanie poszczególnymi materiałami zgodnie z prawem obowiązującym w zakresie ochrony środowiska. Poniższa tabela podaje jakie materiały mogą stanowić przedmiot recyklingu a jakie należy traktować w specjalny sposób.

Materiał	Recykling	Dyspozycja spec.
metal	tak	nie
tworzywa sztuczne	tak	nie
płytki obw. druk.	tak	tak

Płytki obwodów drukowanych można zadysponować na jeden z poniższych sposobów:

1. Spalenie w wysokiej temperaturze (min. 1200°C) w spalarni zgodnej z Environmental Protection Act, cz. A lub B.
2. Przekazanie do miejscowego odbiorcy odpadów przemysłowych mającego licencję na odbiór aluminiowych kondensatorów elektrolitycznych. Nie wyrzucać ich na miejscowe wysypisko komunalne.

### Pakowanie

Na czas transportu nasze wyroby są odpowiednio pakowane. Materiały opakowaniowe są w pełni bezpieczne dla środowiska i mogą być wykorzystane jako surowce wtórne.

# 1-2 Okresowa konserwacja i naprawa



# *Rozdział 8*

## INFORMACJE TECHNICZNE

---



# INFORMACJE TECHNICZNE

Patrz oryginał.



# Rozdział 9

## CERTYFIKACJA PRZEMIENNIKA

<i>Spis treści</i>	<i>Strona</i>
Wymagania na zgodność z <b>EMC</b> .....	1
Minimalizacja promieniowania .....	1
Uziemienie.....	1
• Podłączenie uziemienia (PE).....	1
• Połączenie uziemienia (EMC) .....	2
Wymagania na przewodowanie .....	2
• Projektowanie połączeń kablowych.....	2
• Długość maksymalna przewodu silnikowego .....	2
Opcje instalacyjne EMC .....	3
• Ekranowanie i uziemianie (montaż naścienny, klasa A) .....	3
• Ekranowanie i uziemianie (montaż szafkowy, klasa B).....	3
• Gwiazda przewodów uziemienia .....	4
• Wyposażenie wrażliwe na zakłócenia .....	5
Wymagania na zgodność z <b>nomami UL</b> .....	7
• Półprzewodnikowe zabezpieczenie przeciążeniowe silnika .....	7
• Parametry zwarciove .....	7
• Półprzewodnikowe zabezpieczenie zwarciove.....	7
• Zalecane zabezpieczenia w obwodach związanych .....	7
• Częstotliwość podstawowa silnika .....	7
• Temperatura przewodów .....	7
• Oznakowanie końcówek przewodów montażowych .....	7
• Momenty dociągania zacisków.....	7
• Zalecane przekroje przewodów.....	8
• Zaciski uziemienia instalacji .....	9
• Temperatura otoczenia w warunkach pracy .....	9
• Modele do bezpośredniego montażu naściennego.....	9
Dyrektywy europejskie i znak CE.....	10
Znak CE zgodny z dyrektywą na urządzenia niskiego napięcia .....	10
Znak CE na kompatybilność elektromagnetyczną – kwestie odpowiedzialności .....	10
Wymagania prawne na znak CE.....	11
• Występowanie o nadanie znaku CE pod względem EMC .....	11
Zastosowane normy .....	11
• Normy przedmiotowe na napędy czy normy podstawowe? .....	11
Certyfikaty .....	14



# CERTYFIKACJA PRZEMIENNIKA

## Wymagania na zgodność z EMC

Wszystkie napędy z regulacją prędkości emitują zakłócenia do otoczenia oraz do sieci energetycznej. Przemienneiki mają "wbudowaną" odporność na zakłócenia własne i wszelkie dodatkowe zakłócenia pochodzenia zewnętrznego. Poniższe informacje pozwalają na maksymalizację kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) napędów i systemów regulacji prędkości obrotowej, w zakresie ich zastosowania, poprzez minimalizowanie emitowanych zakłóceń i maksymalizację odporności własnej na zakłócenia.

### Minimalizacja promieniowania

Normy EN55011 i EN55022 przewidują pomiar emisji zakłóceń o zakresie 30MHz do 1GHz, w odległości 10 do 30 metrów od źródła emisji. Poziomy emisji w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia oraz dla częstotliwości < 30MHz nie są podane. Emisję z poszczególnych części mają tendencję do sumowania się.

- do połączenia silnika z przemiennikiem należy stosować przewody ekranowane lub opancerzone, ekran musi być połączony do zacisku PE na całym swoim obwodzie (360°) i na obydwu końcach, tj. do zacisku PE silnika i zacisku PE szafy montażowej przemiennika (lub do skrzynki przepustów kablowych jeśli jest montowany na ścianie). Końce ekranu przewodu muszą być dokładnie połączone na całym obwodzie.

*W miejscach o zwiększonym zagrożeniu bezpośrednio uziemienie ekranu na obydwu jego końcach może być wykluczone; w takim przypadku jeden koniec należy połączyć do PE przez kondensator 1µF 50V AC a drugi - bezpośrednio. Some hazardous area installations may preclude direct earthing at both ends of the screen, in this case earth one end via a 1µF 50Vac capacitor, and the other as normal.*

- przewody nieekranowane wewnątrz szafy powinny być jak najkrótsze.
- zawsze sprawdzaj i utrzymuj w dobrym stanie połączenia ekranów.
- jeśli ekranowany kabel musi być przecięty, w celu podłączenia np. stycznika, należy połączyć jego ekrany możliwie najkrótszą drogą.
- wykonując podłączenia ekranu zadbać by odsłonięte odcinki przewodu były jak najkrótsze.
- idealnym zakończeniem ekranu są metalowe przepusty kablowe obejmujące ekran na całym obwodzie (360 °) lub półobejmy typu U.

Jeśli przewód ekranowany nie jest dostępny to przewód silnikowy nieekranowany należy ułożyć w korytku metalowym, które będzie działało ekranująco. Korytko takie musi być ciągłe i musi być podłączone do zacisków PE przemiennika i silnika. Jeśli brak jest ciągłości korytka to połączenie jego części należy wykonać plecionką o przekroju 10mm<sup>2</sup>.

*Uwaga: Niektóre silniki mają puszkę przyłączeniową i przepusty kablowe wykonane z tworzywa sztucznego. W takim przypadku ekran należy połączyć plecionką bezpośrednio do korpusu silnika. W niektórych silnikach puszka przyłączeniowa jest odizolowana od korpusu silnika uszczelką lub warstwą lakieru; należy więc upewnić się, że ekran jest rzeczywiście połączony elektrycznie z korpusem silnika.*

### Uziemienie

*Uwaga: Podstawowe uziemienie ochronne ma zawsze znaczenie nadrzędne nad uziemieniem wymaganym względami EMC.*

### Podłączenie uziemienia (PE)

*Uwaga: Zgodnie z wymogami normy EN60204, do zacisku uziemienia można podłączyć tylko jeden przewód.*

Niektóre przepisy lokalne wymagają niezależnego, lokalnego uziemienia silnika; nie powinno to spowodować problemów z ekranowaniem z uwagi na względnie wysoką impedancję takiego uziemienia dla częstotliwości radiowych.

# 1-2 Certyfikacja przemiennika

## Połączenie uziemienia (EMC)

Ze względu na wymagania EMC zalecamy by każdą masę sygnałową i potencjał 0V uziemiać oddzielnie. Jeśli w układzie jest więcej urządzeń to zaciski ich mas sygnałowych należy łączyć razem do jednego wspólnego zacisku uziemiającego.

Przewody sterownicze, przewody sygnałowe enkodera, przewody wszystkich wejść analogowych i łącza komunikacyjnego muszą być ekranowane. Ekran należy podłączyć do PE od strony przemiennika. Jeśli wystąpi problem z zakłóceniami wysokiej częstotliwości to drugi koniec ekranu należy uziemić przez kondensator 0.1μF.

*Uwaga: Ekrany przewodów należy łączyć do zacisku PE przemiennika a nie do płytki sterownika.*

## Wymagania na oprzewodowanie

*Uwaga: Patrz rozdział 8: "Dane Techniczne" – wymagania dodatkowe na oprzewodowanie.*

## Projektowanie połączeń kablowych

- Przewód do silnika powinien być możliwie najkrótszy.
- W przypadku napędu wielosilnikowego stosować jedną długość przewodów do utworzenia gwiazdowego punktu uziemienia.
- Przewody emitujące zakłócenia prowadzić z dala od wrażliwych na zakłócenia.
- Równoległe prowadzenie przewodów zakłócających i wrażliwych należy ograniczyć do minimum i odsunąć je przynajmniej na odległość 0,25m. Jeśli droga biegu równoległego przewodów jest większa niż 10m to odstęp należy proporcjonalnie powiększyć, np. jeżeli długość ułożenia równoległego wynosi 50m to odstęp będzie  $(50/10) \times 0,25m = 1,25m$ .
- Przewody wrażliwe na zakłócenia powinny krzyżować się z przewodami zakłócającymi pod kątem 90°.
- Nie należy przewodów czułych na zakłócenia prowadzić blisko lub równoległe z przewodami do silnika lub układu hamowania, nawet na krótkim dystansie.
- Przewodów sterowniczych, sygnałowych i sprzężenia zwrotnego nie należy prowadzić razem z przewodami zasilania, silnika lub obwodu pośredniczącego prądu stałego, nawet jeśli są ekranowane.
- Przewody wejściowe i wyjściowe filtra EMC nie mogą się sprzęgać.

## Długość maksymalna przewodu silnikowego

Ponieważ pojemność przewodu silnikowego i emisja zakłóceń wzrastają z jego długością to dla zachowania zgodności z wymaganiami EMC konieczne jest zastosowanie odpowiedniego filtra EMC na zasilaniu i ograniczenie długości przewodu silnikowego, patrz rozdział 8: "Dane Techniczne".

Długość przewodu silnikowego można zwiększyć pod warunkiem, że zastosujemy odpowiednie zewnętrzne filtry wejściowe lub wyjściowe, patrz rozdział 8: "Dane Techniczne" – filtry zewnętrzne RFI na zasilaniu.

Przewody ekranowane i opancerzone mają znaczną pojemność żył względem ekranu, proporcjonalną do długości (typowo 200pF/m, zależnie od typu i przekroju przewodu).

Długie przewody mogą powodować niepożądane skutki:

- działanie zabezpieczenia nadprądowego w wyniku ładowania i rozładowania pojemności kabla podczas kluczenia modułów tranzystorowych.
- nasycenie się filtra EMC powodowane podwyższonym poziomem zakłóceń, a tym samym spadek skuteczności filtra.
- działanie łączników zabezpieczeniowych RCD w wyniku wzrostu prądów upływu wysokiej częstotliwości.
- nagrzewanie wnętrza filtra EMC na zasilaniu.

Powyższe efekty można złagodzić przez stosowanie dławików lub filtrów na wyjściu silnikowym.



## Opcje instalacyjne EMC

Napęd zainstalowany do pracy w klasie A lub B powinien w zakresie emisji elektromagnetycznej spełniać wymagania EN55011 (1991) i EN55022 (1994).

### Ekranowanie i uziemianie (montaż **naścienny, klasa A**)

*Uwaga:* Napęd musi być wyposażony w opcyjną pokrywę górną.


Instalacja naścienna napędu odpowiada klasie A pracy jeśli została wyposażona w zalecany filtr na dopływie zasilania i spełnia wszystkie wymagania na okablowanie.

*Uwaga:* **Wymaganie lokalnych standardów bezpieczeństwa należy wypełniać uwzględniając bezpieczeństwo wyposażenia elektrycznego maszyn.**

- należy stosować zasadę łączenia przewodów uziemienia ochronnego w gwiazdę, w jednym miejscu (Rysunek 9-2).
- przewód ochronny PE do silnika musi być prowadzony w ekranowanym kablu pomiędzy silnikiem i przemiennikiem i musi być podłączony do zacisku uziemienia w skrzynce przepustów kablowych lub na przemienniku.
- zewnętrzny lub wewnętrzny filtr na dopływie zasilania powinien być uziemiony na stałe; patrz rozdz. 8: "Dane techniczne" - uziemianie.
- przewody sterownicze i sygnałowe należy ekranować.

*Uwaga:* **Wymagania na oprzewodowanie - patrz rozdz. 8: "Dane techniczne"**

### Ekranowanie i uziemianie (montaż **szafkowy, klasa B**)

*Uwaga:* **Wymaganie lokalnych standardów bezpieczeństwa należy wypełniać uwzględniając bezpieczeństwo wyposażenia elektrycznego maszyn; patrz – rozdz.3: "Instalacja przemiennika" – połączenia przewodu uziemienia ochronnego** .

Instalacja napędu spełnia wymagania klasy B jeśli został on zamontowany w obudowie szafkowej dającej tłumienie 10dB w przedziale częstotliwości od 30 do 100MHz (tłumienie typowe dla szafki metalowej nie mającej otworów o wymiarach większych niż 0,15m), został wyposażony w zalecany filtr na zasilaniu i spełnia wszystkie wymagania w zakresie okablowania.

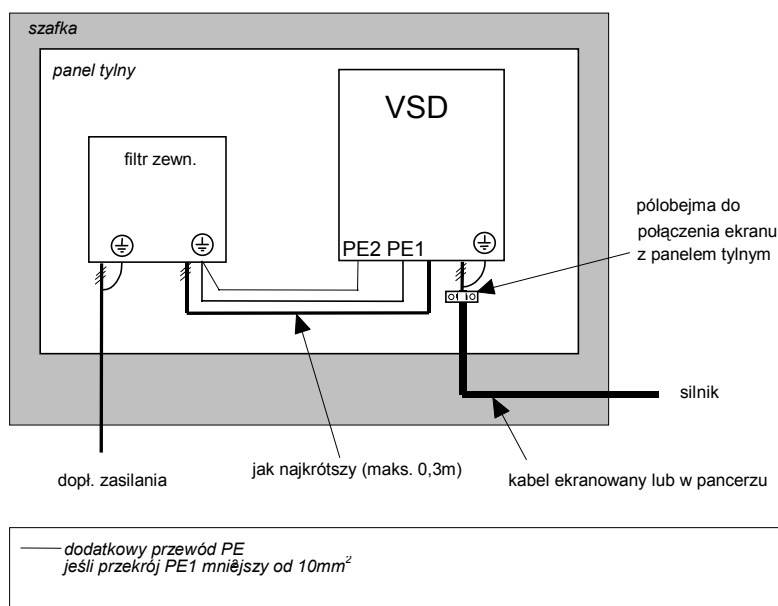
*Uwaga:* **Promieniowanie elektromagnetyczne wewnątrz obudowy szafkowej będzie miało poziom wysoki i dlatego wszelkie elementy montowane wewnątrz muszą być na to promieniowanie odporne.**

Przemiennik, filtr zewnętrzny i związane z nimi wyposażenie montowane są na przewodzącej, metalowej płycie montażowej. Nie stosować konstrukcji szafkowych z izolowanymi panelami montażowymi lub nieokreślonych konstrukcji montażowych. Kable pomiędzy przemiennikiem i silnikiem muszą być ekranowane lub opancerzone a ekrany powinny być podłączone do ich zacisków od strony przemiennika lub lokalnie na panelu tylnym.

# 1-4 Certyfikacja przemiennika

## Jeden przemiennik – jeden silnik

W przypadku pojedynczego przemiennika montowanego w obudowie szafkowej (jak na rys obok) stosować zasadę jednopunktowego uziemiania szeregowego. Przewód ochronny PE do silnika musi być prowadzony między przemiennikiem i silnikiem w kablu ekranowanym i musi być podłączony do zacisku uziemienia ochronnego na przemienniku.



Rysunek 9-1. EMC i przewody uziemienia ochronnego

## Jeden przemiennik – kilka silników

**Uwaga:** Patrz rozdz. 10: "Noty aplikacyjne" – napęd wielosilnikowy z jednym przemiennikiem.

W napędzie wielosilnikowym z jednym przemiennikiem przewody uziemienia ochronnego kabli silnikowych połączyć w gwiazdę. Dla zachowania integralności ekranowania wykorzystać skrzynki z metalowymi przepustami kabli dopływowych i odpływowych, patrz – rozdz. 10: "Noty aplikacyjne" – napędy wielosilnikowe z jednym przemiennikiem.

## Gwiazda przewodów uziemienia

Metoda łączenia przewodów uziemienia ochronnego w gwiazdę pozwala odseparować przewody 'czyste' od zakłóconych. Odseparowanie szyn uziemienia ochronnego (trzy szyny izolowane od panelu montażowego) uzyskuje się łącząc je do jednego punktu uziemienia (pkt. gwiazdowy) w pobliżu zacisku uziemniającego na dopływie zasilania. Aby zapewnić niską impedancję dla prądów wysokiej częstotliwości należy zastosować do połączeń elastyczną linkę o dużym przekroju poprzecznym.

### 1 - Szyna uziemienia 'czysta' (odizolowana od panelu montażowego)

Stosować jeden wspólny punkt odniesienia dla wszystkich przewodów sterowniczych i sygnałowych. Można dokonać dalszego rozdziału na szynę wspólną obwodów analogowych i szynę wspólną obwodów cyfrowych, z których każda będzie podłączona oddzielnie do środka gwiazdy. Szyna wspólna obwodów cyfrowych będzie stanowiła także odniesienie dla obwodu sterowniczego 24V.

**Uwaga:** Napędy serii 690+ wykorzystują jedną 'czystą' szynę wspólną dla obwodów analogowych i cyfrowych

### 2 - Szyna uziemienia zakłócona (odizolowana od panela montażowego)

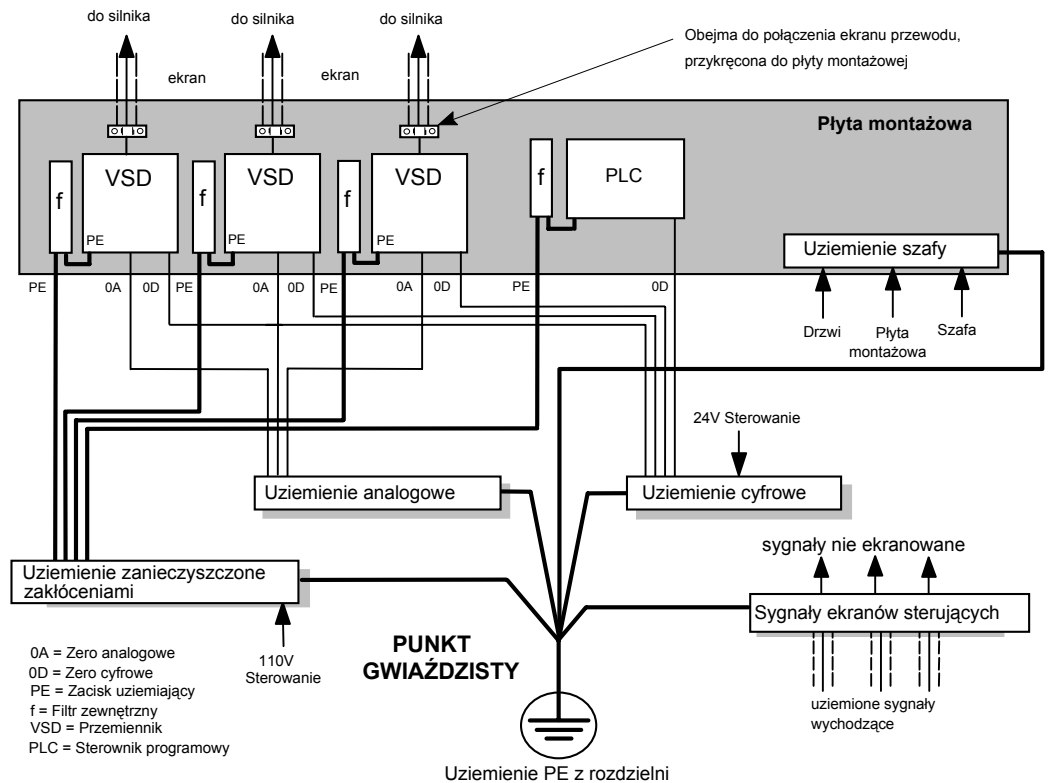
Wykorzystywana jako uziemienie ochronne dla obwodów mocy a także jako szyna odniesienia dla obwodów sterowniczych 110 lub 220V i ekranu transformatora sterowniczego.

### 3 - Szyna uziemienia ochronnego części metalowych instalacji napędu

Funkcję tej szyny spełnia tylny panel montażowy, który daje punkty uziemienia dla wszystkich części metalowych szafki montażowej, łącznie z panelami i drzwiami. Szynę tą wykorzystuje się także do podłączenia ekranów kabli prądowych, które kończą się w pobliżu (10cm) lub w przemienniku. Są to kable silnikowe, kable hamulca dynamicznego i jego rezystorów oraz kable pomiędzy poszczególnymi napędami. Ich identyfikacja – patrz odpowiedni Podręcznik Użytkownika. Zapewnić odpowiednią jakość połączenia dla prądów wysokiej częstotliwości za pomocą półobojm dociskających ekrany do panela montażowego.

### 4 - Szyna wspólna pod ekrany przewodów sygnałowych i sterowniczych

Szynę tą wykorzystać do ekranowanych kabli sygnałowych i sterowniczych, które nie wchodzi do samego przemiennika. Prowadzić ją możliwie blisko wejścia kablowego. Zapewnić odpowiednią jakość połączenia dla prądów wysokiej częstotliwości za pomocą półobojmy dociskającej ekran do szyny.



**Rysunek 9-2 Gwiazda przewodów uziemienia**

## Wyposażenie wrażliwe na zakłócenia

Bliskość obwodów zakłócających i wrażliwych na zakłócenia ma zasadniczy wpływ na powstawanie szkodliwych sprzężeń. Pole elektromagnetyczne wytwarzane przez przemiennik maleje gwałtownie z odległością od przewodów i szafki montażowej. Pamiętajmy, że natężenie pola generowanego przez napędy przemiennikowe bada się na zgodność z wymaganiami EMC w odległości co najmniej 10m od źródła, w zakresie częstotliwości od 30 do 1000MHz. Wszelkie wyposażenie znajdujące się bliżej przemiennika będzie narażone na pola o większym natężeniu, szczególnie jeśli znajdzie się bardzo blisko. Nie lokalizować wyposażenia wrażliwego na pola elektryczne i/lub magnetyczne w odległości mniejszej od 0.25m względem następujących elementów systemu napędowego z przemiennikiem:

- przemiennik częstotliwości (Variable Speed Drive, w skr. VSD)
- filtry wyjściowe EMC
- dławiki lub transformatory, wejściowe i wyjściowe
- kable pomiędzy przemiennikiem i silnikiem (nawet jeśli ekranowane lub opancerzone)
- przewody przerywacza hamulca zewnętrznego i jego rezystorów (nawet jeśli ekranowane i/lub opancerzone)
- silniki szczotkowe AC i DC (ze względu na komutację)
- przewody obwodu pośredniczącego prądu stałego (nawet jeśli ekranowane lub opanc.)
- przekaźniki i styczniki (nawet jeśli wyposażone w tłumiki zakłóceń)

Z doświadczenia wiadomo, że szczególnie wrażliwe (i wymagające uwagi) jest następujące wyposażenie:

- wszelkie przetworniki o niskim poziomie sygnału na wyjściu (<1V), np. czujniki obciążenia i napięcia, termooogniwa, przetworniki piezoelektryczne, anemometry itp.
- szerokopasmowe wejścia sterownicze (>100Hz)
- odbiorniki radiowe AM (tylko na zakresie fal średnich i długich)
- kamery video i systemy telewizji przemysłowej
- biurowe komputery typu PC
- detektory pojemnościowe, takie np. jak czujniki zbliżeniowe i czujniki poziomu
- systemy komunikacyjne wykorzystujące sieci energetyczne

## 1-6 Certyfikacja przemiennika

- wyposażenie nie przystosowane do pracy w środowisku EMC, nie spełniające wymagań nowych norm na kompatybilność elektromagnetyczną.

## Wymagania na zgodność z normami UL

### Półprzewodnikowe zabezpieczenie przeciążeniowe silnika

Urządzenie zapewnia klasę 10 odporności silnika na przeciążenia. Maksymalny poziom wewnętrznego zabezpieczenia przeciążeniowego (ograniczenie prądowe) wynosi 150% w czasie 60 sekund dla charakterystyki stałomomentowej i 110% przez 60 sekund dla charakterystyki wykładniczej. Dalsze informacje – patrz Podręcznik Oprogramowania, rozdz.1: ‘Programowanie Aplikacji Użytkownika’ - parametr CURRENT LIMIT do nastawy ograniczenia prądowego przez użytkownika.

W przypadku gdy prąd znamionowy silnika jest mniejszy niż 50% prądu znamionowego przemiennika należy zainstalować zewnętrzne zabezpieczenie przeciążeniowe silnika.

### Parametry zwarciove

Przemienniki mogą być zasilane z sieci, których prądy zwarciove są ograniczone odpowiednio do wartości podanych niżej:

Wielkość B: maks. 10 000A, symetrycznie, 240/460V (odpowiednio)

Wielkość C: maks. 10 000A, symetrycznie, 460/500V (odpowiednio)

Wielkość D: maks. 10 000A, symetrycznie, 460/500V (odpowiednio)

Wielkość E: maks. 18 000A, symetrycznie, 460/500V (odpowiednio)

Wielkość F: maks. 18 000A, symetrycznie, 460/500V (odpowiednio)

### Półprzewodnikowe zabezpieczenie zwarciove

Urządzenie to stanowi zabezpieczenie zwarciove wyjścia przemiennika. Zabezpieczenie obwodu odgałęźnego musi być zgodne z najnowszą edycją przepisów National Electrical Code NEC/NFPA-70.

### Zalecane zabezpieczenia w obwodach związanych

Zaleca się stosować w linii zasilania przemiennika bezpieczniki nienaprawialne klasy K5 lub H, wyszczególnione przepisami UL (JDDZ) lub bezpieczniki naprawialne klasy H wyszczególnione przepisami jw. Dalsze informacje – patrz rozdz. 8: “Dane techniczne” – dane znamionowe zalecanych bezpieczników mocy.

### Częstotliwość podstawowa silnika

Częstotliwość podstawowa (bazowa) silnika wynosi maks. 480Hz.

### Temperatura przewodów

Stosować tylko przewody miedziane na 75°C.

### Oznakowanie końcówek przewodów montażowych

Niezbędne do prawidłowego wykonania połączeń przewodów do zacisków; patrz – rozdz. 3 ‘Instalowanie przemiennika’ - połączenia przewodów prądowych i połączenia przewodów sterowniczych.

### Momenty dociągania zacisków

Wielkość napędu	Kod oznaczeniowy (blok 2 i 3 kodu)	Zaciski mocy Nm (lb-in)	Zaciski hamulca Nm (lb-in)	Termistor i wentylator
B	wszystkie	1 (9)	1 (9)	-
C	0055/400	1.4 (12)	1.4 (12)	-
C	0075/400	1.8 (16)	1.4 (12)	-
C	0110/400	1.8 (16)	1.4 (12)	-
D	wszystkie	4 (35)	4 (35)	-
E	wszystkie	6-8 (53-70)	6-8 (53-70)	0.7 (6)
F	wszystkie	20 (177) zac. uziem. 15(130)	1.8 (16)	0.7 (6)

# 1-8 Certyfikacja przemiennika

## Zalecane przekroje przewodów

Amerykański system oznaczania przekrojów przewodów (AWG) opiera się na przepisach NEC/NFPA-70 na przewody miedziane w izolacji termoplastycznej (75°C) przy założeniu, że kabel nie prowadzi więcej niż trzy żyły prądowe a temperatura otoczenia wynosi 30°C. Przekroje przewodów pozwalają na przeciążenie ich w obwodach silnikowych do 125% prądu znamionowego, zgodnie z NEC/NFPA-70.

<b>WIELKOŚĆ B</b>				
Wariant 230V (220-240V) ±10%				
<b>MOMENT OBROTOWY STAŁY</b>				
Kod oznaczeniowy wyrobu (Europa)	Nr katalogowy wyrobu (Stany Zjednoczone)	Dopł. zas. AWG	Wyj. mocy AWG	Obwód hamulca AWG
690P/0007/230/1/..	690+/0001/230/..1	14	14	14
690P/0015/230/1/..	690+/0002/230/..1	10	14	14
690P/0022/230/1/..	690+/0003/230/..1	10	14	14
690P/0007/230/3/..	690+/0001/230/..	14	14	14
690P/0015/230/3/..	690+/0002/230/..	14	14	14
690P/0022/230/3/..	690+/0003/230/..	12	14	14
690P/0040/230/3/..	690+/0005/230/..	10	10	10
Wariant 400V (380-460V) ±10%				
<b>MOMENT OBROTOWY STAŁY</b>				
Kod oznaczeniowy wyrobu (Europa)	Nr katalogowy wyrobu (Stany Zjednoczone)	Dopł. zas. AWG	Wyj. mocy AWG	Obwód hamulca AWG
690P/0007/400/3/..	690+/0001/460/..	14	14	14
690P/0015/400/3/..	690+/0002/460/..	14	14	14
690P/0022/400/3/..	690+/0003/460/..	14	14	14
690P/0040/400/3/..	690+/0005/460/..	12	14	14

<b>WIELKOŚĆ C</b>				
Wariant 400V (380-460V) ±10%				
<b>MOMENT OBROTOWY STAŁY</b>				
Kod oznaczeniowy wyrobu (Europa)	Nr katalogowy wyrobu (Stany Zjednoczone)	Dopł. zas. AWG	Wyj. mocy AWG	Obwód hamulca AWG
690P/0055/400/..	690+/0007/460/..	12	14	12
690P/0075/400/..	690+/0010/460/..	10	12	12
690P/0110/400/..	690+/0015/460/..	8	10	12
<b>CHARAKTERYSTYKA WYKŁADNICZA MOMENTU OBROTOWEGO</b>				
Kod oznaczeniowy wyrobu (Europa)	Nr katalogowy wyrobu (Stany Zjednoczone)	Dopł. zas. AWG	Wyj. mocy AWG	Obwód hamulca AWG
690P/0055/400/..	690+/0007/460/..	10	12	12
690P/0075/400/..	690+/0010/460/..	8	10	12
690P/0110/400/..	690+/0015/460/..	8	8	12

<b>WIELKOŚĆ D</b>				
Wariant 400V (380-460V) ±10%				
<b>MOMENT OBROTOWY STAŁY</b>				
Kod oznaczeniowy wyrobu (Europa)	Nr katalogowy wyrobu (Stany Zjednoczone)	Dopł. zas. AWG	Wyj. mocy AWG	Obwód hamulca AWG
690P/0150/400/..	690+/0020/460/..	8	8	10
690P/0185/400/..	690+/0025/460/..	6	8	10
690P/0220/400/..	690+/0030/460/..	6	6	10
<b>CHARAKTERYSTYKA WYKŁADNICZA MOMENTU OBROTOWEGO</b>				
Kod oznaczeniowy wyrobu (Europa)	Nr katalogowy wyrobu (Stany Zjednoczone)	Dopł. zas. AWG	Wyj. mocy AWG	Obwód hamulca AWG
690P/0150/400/..	690+/0020/460/..	6	8	10
690P/0185/400/..	690+/0025/460/..	6	8	10
690P/0220/400/..	690+/0030/460/..	6	6	10

<b>WIELKOŚĆ E</b>				
Wariant 400V (380-460V) ±10%				
<b>MOMENT OBROTOWY STAŁY</b>				
Kod oznaczeniowy wyrobu (Europa)	Nr katalogowy wyrobu (Stany Zjednoczone)	Dopł. zas. AWG	Wyj. mocy AWG	Obwód hamulca AWG
690P/0300/400/..	690+/0040/460/..	4	4	8
690P/0370/400/..	690+/0050/460/..	3	3	8
690P/0450/400/..	690+/0060/460/..	2	2	8
<b>CHARAKTERYSTYKA WYKŁADNICZA MOMENTU OBROTOWEGO</b>				
Kod oznaczeniowy wyrobu (Europa)	Nr katalogowy wyrobu (Stany Zjednoczone)	Dopł. zas. AWG	Wyj. mocy AWG	Obwód hamulca AWG
690P/0300/400/..	690+/0040/460/..	3	3	8
690P/0370/400/..	690+/0050/460/..	2	2	8
690P/0450/400/..	690+/0060/460/..	1	1	8

<b>WIELKOŚĆ F</b>				
Wariant 400V (380-460V) ±10%				
<b>MOMENT OBROTOWY STAŁY</b>				
Kod oznaczeniowy wyrobu (Europa)	Nr katalogowy wyrobu (Stany Zjednoczone)	Dopł. zas. AWG	Wyj. mocy AWG	Obwód hamulca AWG
690P/0550/400/..	690+0075/460/..	1	1	8
690P/0750/400/..	690+0100/460/..	2/0	2/0	8
690P/0900/400/..	690+0125/460/..	3/0	3/0	8
690P/0910/400/..	690+0150/460/..	4/0	4/0	8
<b>CHARAKTERYSTYKA WYKŁADNICZA MOMENTU OBROTOWEGO</b>				
Kod oznaczeniowy wyrobu (Europa)	Nr katalogowy wyrobu (Stany Zjednoczone)	Dopł. zas. AWG	Wyj. mocy AWG	Obwód hamulca AWG
690P/0550/400/..	690+0075/460/..	2/0	2/0	8
690P/0750/400/..	690+0100/460/..	3/0	3/0	8
690P/0900/400/..	690+0125/460/..	4/0	4/0	8
690P/0910/400/..	690+0150/460/..	4/0	4/0	8

## Zaciski uziemienia instalacji

Zaciski uziemienia instalacji dla potrzeb użytkownika oznaczono symbolem międzynarodowym, jak obok (publikacja IEC 417, symbol 5019),



## Temperatura otoczenia w warunkach pracy

Urządzenia do pracy w warunkach ciężkich są przystosowane do pracy w temp. otoczenia maks. 45°C (40°C - modele w obudowie typu 1). Urządzenia do pracy w warunkach normalnych są przystosowane do:

- temperatury otoczenia maks. 40°C , zarówno w obudowie typu otwartego jak i obudowie typu 1;
- temperatury otoczenia maks. 35°C jeśli są instalowane do pracy ciągłej z pokrywą górną UL typu 1.

## Modele do bezpośredniego montażu ściennego

Wszystkie modele przemiennika, których blok 6 kodu oznaczeniowego (wielkość B) lub blok 4 (wielkości C, D, E) ma postać xx2x nadają się do aplikacji w montażu ściennym ponieważ są znamionowane do pracy w obudowie typu 1.

Aby zachować to znamionowanie należy bezwzględnie zachować warunki środowiskowe właściwe tej obudowie. W tym celu monter instalacji musi zamknąć zaślepkami, odpowiednimi dla obudowy typu 1, wszystkie niewykorzystane otwory w płycie przepustów kablowych przemiennika.

Modele przemiennika w obudowie typu 1 mogą pracować w warunkach środowiskowych nie gorszych niż 2-gi stopień zanieczyszczenia.

## Dyrektywy europejskie i znak CE

Poniższe informacje zamieszczono by ułatwić zrozumienie wymagań na kompatybilność elektromagnetyczną i znak CE w odniesieniu do urządzeń niskiego napięcia. Zaleca się zapoznanie użytkownika z podaną niżej literaturą zawierającą dalsze informacje tematyczne:

- *Recommendations for Application of Power Drive Systems (PDS), European Council Directives - CE Marking and Technical Standardisation* - (CEMEP) [zalecenia do stosowania elektrycznych systemów napędowych (PDS) – dyrektywy komisji europejskiej w sprawie normalizacji technicznej i nadawania znaku CE (CEMEP)]; dokumenty dostępne w lokalnej organizacji użytkownika lub biurze handlowym Eurotherm Drives.
- *EMC Installation Guidelines for Modules and Systems* - (Eurotherm Drives) [poradnik instalacji modułów i systemów zgodnie z wymaganiami EMC]; dokument dostępny w lokalnym biurze Eurotherm Drives, część nr HA388879.

Europejscy producenci maszyn i napędów poprzez swoje organizacje handlowe utworzyli komitet europejski pod nazwą European Committee of Manufacturers of Electrical Machines and Power Electronics (CEMEP). Eurotherm Drives i inni główni producenci napędów w Europie stosują się do zaleceń CEMEP przy nadawaniu znaku CE. Znak CE wskazuje, że dany produkt spełnia aktualne dyrektywy Unii Europejskiej, w tym przypadku dyrektywę europejską na urządzenia niskiego napięcia (Low Voltage Directive) a zarazem dyrektywę na kompatybilność elektromagnetyczną (EMC Directive).

### Znak CE zgodny z dyrektywą na urządzenia niskiego napięcia

Eurotherm Drives, zgodnie z dyrektywą na urządzenia niskiego napięcia (instrukcja S.I. nr 3260 włącza tą dyrektywę do prawa obowiązującego w Zjednoczonym Królestwie), nadają znak CE przemiennikom serii 605C zainstalowanym zgodnie z niniejszym podręcznikiem. Na końcu tego rozdziału znajduje się deklaracja zgodności z wymaganiami na znak CE (CE Declaration Conformity).

### Znak CE na kompatybilność elektromagnetyczną – kwestie odpowiedzialności

**Uwaga:** *Spełnienie wymagań na EMC można uzyskać tylko pod warunkiem zainstalowania napędu zgodnie ze wskazówkami instalacyjnymi podanymi w niniejszym podręczniku.*

Zgodnie z instrukcją S.I. No. 2373, która wprowadza dyrektywę 'EMC Directive' do prawa Zjednoczonego Królestwa, wymagania na znak CE dzielą się na dwie kategorie:

1. Jeśli dostarczona jednostka funkcjonuje autonomicznie u końcowego użytkownika to jest klasyfikowana jak **relevant apparatus** (*aparat samodzielny*).
2. Jeśli dostarczona jednostka wchodzi do większego aparatu, maszyny lub systemu, który jest wyposażony (co najmniej) w silnik, kabel i napędzane obciążenie mechaniczne ale nie jest w stanie funkcjonować bez tej jednostki, to taka jednostka zostaje sklasyfikowana jako **component** (*część, element składowy czyli komponent*).

#### ■ Aparaty samodzielne – odpowiedzialność Eurotherm Drives

Niekiedy, np. w sytuacji gdy istniejący napęd silnikowy pracujący na stałej prędkości obrotowej (pompa lub wentylator) zostaje przebudowany na napęd z regulacją prędkości obrotowej przez dodanie przemiennika (*aparat samodzielny*) za nadanie znaku CE i wydanie deklaracji EC na zgodność z wymaganiami 'EMC Declaration' odpowiedzialność spoczywa na Eurotherm Drives. Taka deklaracja zgodności znajduje się na końcu niniejszego rozdziału.

#### ■ Element składowy – odpowiedzialność użytkownika

Większość wyrobów Eurotherm Drives jest klasyfikowana jako '*elementy składowe*'. W stosunku do takich wyrobów Eurotherm Drives nie może stosować znaku CE i wydawać deklaracji na zgodność z wymaganiami EMC. Powinność taka spoczywa w tym przypadku na wytwórcy, dostawcy lub wykonawcy instalacji aparatu, maszyny lub systemu.



## Wymagania prawne na znak CE

**Uwaga:** *Przed dokonaniem instalacji upewnić się kto jest odpowiedzialny za zgodność z dyrektywą na EMC. Nieuprawnione nadawanie znaku CE prowadzi do odpowiedzialności karnej.*

Jest rzeczą bardzo ważną by wiedzieć na którym z dwóch poniższych podmiotów spoczywa odpowiedzialność za zgodność instalacji z dyrektywą na EMC:

### ■ odpowiedzialność Eurothem Drives

Wykorzystanie przemiennika jako jednostki samodzielnej.

Po zamontowaniu właściwego filtra EMC, zgodnie ze wskazówkami montażowymi, instalacja będzie spełniała wymagania odpowiednich norm wyszczególnionych w poniższych tabelach. W przypadku stosowania znaku CE zainstalowanie filtra jest obowiązkowe. Odpowiednie deklaracje znajdują się na końcu tego rozdziału. Znak CE pokazano na Deklaracji Zgodności Komitetu Europejskiego – EC Declaration of Conformity - (EMC Directive) na końcu tego rozdziału.

### ■ odpowiedzialność użytkownika

Przebiegiem jest wykorzystywany jako element składowy większej instalacji. Użytkownik ma do wyboru:

1. Zainstalować odpowiedni filtr EMC, zgodnie z podanymi wskazówkami montażowymi, i poprawić kompatybilność elektromagnetyczną całej maszyny lub systemu.
2. Nie montować filtra ale zastosować kombinację ogólnych i lokalnych metod filtracji i ekranowania oraz naturalnego spadku poziomu zakłóceń z odległością lub wykorzystać elementy biernie instalacji istniejących.

**Uwaga:** *Jeśli dwa lub więcej elementów składowych spełniających wymagania EMC połączyć tak by utworzyły autonomiczną maszynę lub system to mogą one nie spełniać wymagań EMC (emitowane zakłócenia dodają się a odporność własna na zakłócenia równa jest odporności najsłabszego pod tym względem elementu). Aby w takim przypadku zredukować do minimum dodatkowe koszty zachowania zgodności z wymaganiami EMC należy dobrze zrozumieć środowisko EMC i związane z nim normy.*

## Występowanie o nadanie znaku CE pod względem EMC

Na końcu niniejszego rozdziału załączyliśmy deklarację EMC producenta, którą użytkownik może wykorzystać do swojej własnej oceny zgodności całej instalacji z dyrektywą na EMC. Istnieją trzy metody wykazania takiej zgodności:

1. Samocertyfikacja na podstawie aktualnych norm
2. Certyfikacja na podstawie testów wykonywanych przez stronę trzecią w oparciu o aktualne normy .
3. Certyfikacja na podstawie dokumentacji konstrukcyjnej z której racjonalnie wynika, że maszyna lub system spełnienia wymagania na EMC. Oceny dokonuje urząd certyfikacji i wydaje on odpowiedni protokół lub certyfikat zgodności z wymaganiami; patrz art. 10(2) dyrektywy 89/336/EEC.

Po udokumentowaniu zgodności z wymaganiami na EMC zostaje wydana deklaracja 'EC Declaration of Conformity' i znak CE na całą maszynę lub system.

**Uwaga:** *Profesjonalni użytkownicy napędów mający doświadczenie w zakresie EMC i wykorzystujący moduły przemiennikowe i obudowy szafkowe jako elementy składowe swoich urządzeń, wprowadzanych później na rynek, ponoszą odpowiedzialność za ich kompatybilność elektromagnetyczną, znak CE i deklarację zgodności Komitetu Europejskiego 'EC Declaration of Conformity'.*

## Zastosowane normy

### Normy przedmiotowe na napędy czy normy podstawowe?

Normy mające zastosowanie do napędów przemiennikowych dzielą się na dwie kategorie:

1. Normy na dopuszczalną emisję elektromagnetyczną; ograniczają dopuszczalne poziomy emisji elektromagnetycznej powodowanej pracą modułów napędowych.
2. Normy określające odporność własną na zakłócenia; określają granice odporności własnej przemiennika na zakłócenia generowane przez inne urządzenia elektryczne.

# 1-12 Certyfikacja przemiennika

Zgodność z wymaganiami można przedstawić posługując się normami podstawowymi (ogólnymi) lub normami przedmiotowymi na dany wyrób.




Poniższa tabela wyszczególnia normy, których wymagania powinny spełniać napędy poprawnie zainstalowane i użytkowane, według w/w alternatywnej metodyki oceny.

## Normy podstawowe (ogólne)

Zakłada się instalację zgodną z zaleceniami niniejszego podręcznika

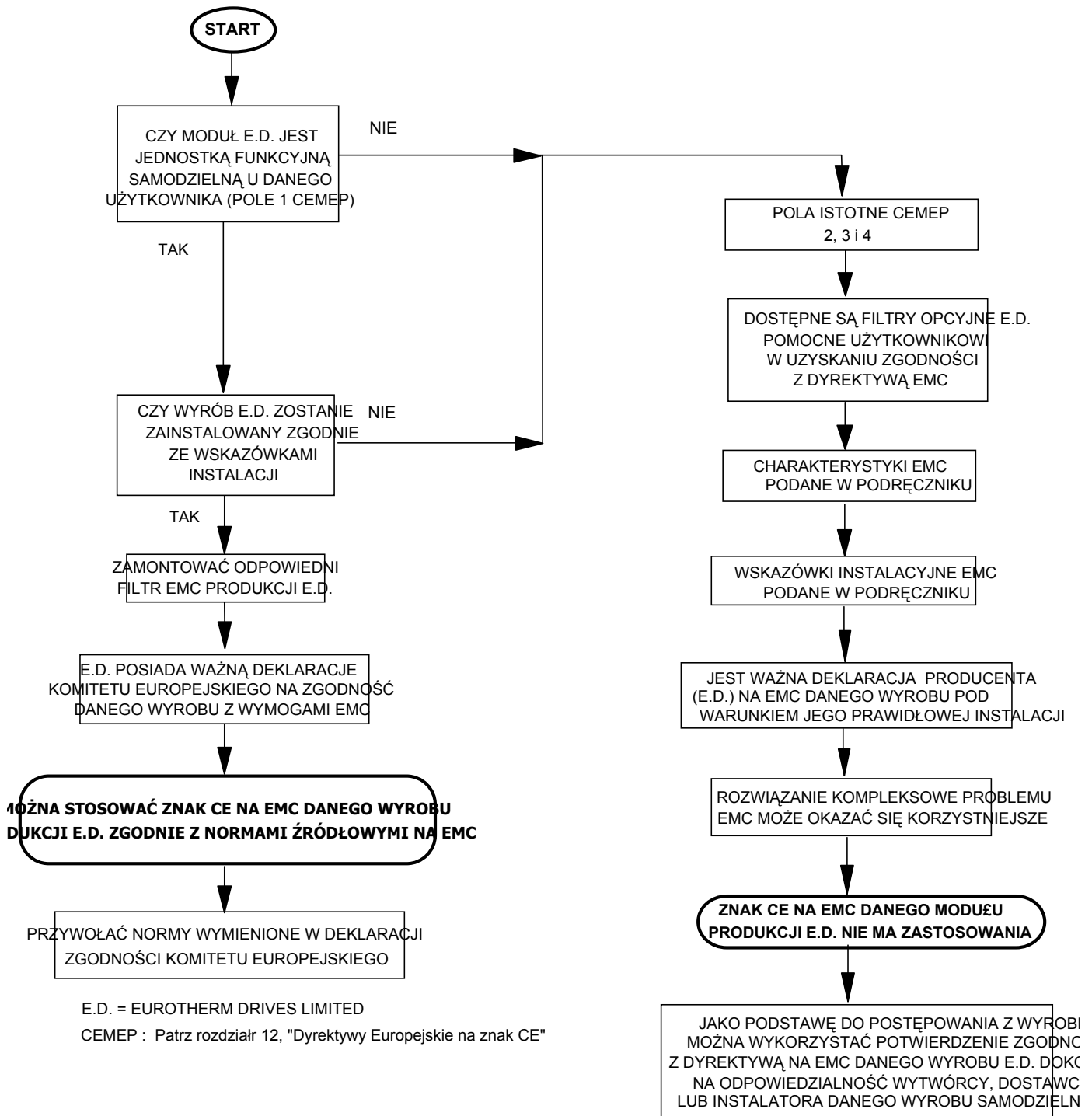
"Filtr oznacza określony filtr zewnętrzny.

✓ = wszystkie wielkości    ✓ = wielk. B, C, D z odpow. filtrami; patrz - rozdz. 8

Instalacja	Normy podstawowe		Przemiennik jako jednostka samodzielna				Przemiennik jako element składowy systemu			
			filtr (zgodność z EMC)		bez filtru		filtr (można występować o zgodność z EMC)		bez filtru	
			mont. na śc.	szafa	mont. na śc.	szafa	mont. na śc.	szafa	mont. na śc.	szafa
 <p>Na terenie mieszkalnym, zasilanie bezpośr. z sieci ogólnodostępnej</p> <p>Na terenie mieszkalnym, zasilanie bezpośr. z sieci ogólnodostępnej</p>	Tylko odporność na zakł. zewn.	EN50082-1(1992) • patrz niżej - normy ogólne	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<u>Emisje elektromagn.</u>	EN50081-1 (1992) Tylko montaż szafkowy		✓		✓		✓		✓
	<u>Emisje przewodowe</u>	EN50081-1 (1992) Tylko kabel silnikowy o długości maks. 50m w osłonie	✓	✓			✓	✓		
 <p>Obiekty handlowe i przemysł lekkie; zasilanie bezpośr. z sieci ogólnodostępnej</p>	Tylko odporność na zakł. zewn	EN50082-1(1992) • patrz niżej – normy ogólne	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<u>Emisje elektromagn.</u>	EN50081-1 (1992) Tylko montaż szafkowy		✓		✓		✓		✓
	<u>Emisje przewodowe</u>	EN50081-1 (1992) Tylko kabel silnikowy o długości maks. 50m w osłonie	✓	✓			✓	✓		
 <p>Instalacje przemysłowe zasilane z odrębnego transformatora</p>	Emisje na częstotl. radiowych	EN55011 (Class A) or EN50081-2(1994)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Emisje przewodowe na częstotl. radiowych	EN55011 (Class A) or EN50081-2(1994) Maximum 50m shielded motor cable only	✓	✓			✓	✓		
	Odporność na zakł. zewn.	EN50082-2 (1995) • see below for referenced standards	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

### • Normy dotyczące odporności własnej urządzeń na zakłócenia elektromagnetyczne:

IEC1000-4-2	Wyładowania elektrostatyczne (np. od osób)	IEC1000-4-4:	Szybkie stany przejściowe (np. od przerywania zestyków w obwodach induk.)
IEC1000-4-3	Pola elektromagnetyczne (np. od przenośnych telefonów)	IEC1000-4-5:	Przebiecia (np. od światełek)
ENV50140:	Pola elektromagnetyczne modulowane impulsowo	IEC1000-4-8	Pola magnetyczne o częstotl. przemysłowej
ENV50141:	Częstotliwości radiowe w przewodach wspólnych	IEC1000-4-11	Przerwy stromonapięciowe i zmiany napięcia



Rysunek 0-3 Algorytm procedury nadawania znaku 'CE' na EMC stosowany przez Eurotherm drives (E.D.)


## Certyfikaty

Wydane na potwierdzenie zgodności jednostki napędowej samodzielnej z dyrektywą Komitetu Europejskiego na EMC.


Wydaje się w celu ułatwienia użytkownikowi stwierdzenia zgodności z wymaganiami EMC jednostki będącej elementem składowym maszyny lub systemu.

Napęd posiada znak CE zgodny z dyrektywą na urządzenia elektryczne niskiego napięcia stosowane zgodnie ze swoim przeznaczeniem i prawidłowo zainstalowane.

Ponieważ potencjalne zakłócenia mają raczej naturę elektryczną a nie mechaniczną więc napęd nie podlega dyrektywie na urząd. mechaniczne. Mimo to dajemy deklarację producenta na napęd stosowany jako element składowy maszyny lub systemu.

690P	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">CE</div> <div> <h3 style="margin: 0;">EC DECLARATIONS OF CONFORMITY</h3> <p style="margin: 0;">Date CE marked first applied: 01.04.2000</p> </div> </div>	
<div style="text-align: center; background-color: black; color: white; padding: 2px; font-weight: bold; margin-bottom: 5px;">EMC Directive</div> <p style="margin: 0;">In accordance with the EEC Directive 89/336/EEC and amended by 92/31/EEC and 93/68/EEC, Article 10 and Annex 1, (EMC DIRECTIVE)</p> <p style="margin: 0;">We Eurotherm Drives Limited, address as below, declare under our sole responsibility that the above Electronic Products when installed and operated with reference to the instructions in the Product Manual (provided with each piece of equipment) is in accordance with the relevant clauses from the following standards:-                      BSEN50081-1 (1992) &amp;/or                      BSEN50081-2 (1994), BSEN50082-1# (1998),                      BSEN50082-2# (1995) BSEN61800-3 (1995)                      BSEN 61000-3-2                      dependent upon mounting and filter selection.</p>	<div style="text-align: center; background-color: black; color: white; padding: 2px; font-weight: bold; margin-bottom: 5px;">Low Voltage Directive</div> <p style="margin: 0;">In accordance with the EEC Directive 73/23/EEC and amended by 93/68/EEC, Article 13 and Annex III, (LOW VOLTAGE DIRECTIVE)</p> <p style="margin: 0;">We Eurotherm Drives Limited, address as below, declare under our sole responsibility that the above Electronic Products when installed and operated with reference to the instructions in the Product Manual (provided with each piece of equipment), is in accordance with the relevant clauses from the following standard :-                      EN50178 (1998)</p>
<h3 style="margin: 0;">MANUFACTURERS DECLARATIONS</h3>	
<div style="text-align: center; background-color: black; color: white; padding: 2px; font-weight: bold; margin-bottom: 5px;">EMC Declaration</div> <p style="margin: 0;">We Eurotherm Drives Limited, address as below, declare under our sole responsibility that the above Electronic Products when installed and operated with reference to the instructions in the Product Manual (provided with each piece of equipment) is in accordance with the relevant clauses from the following standards:-                      BSEN50081-1 (1992) &amp;/or                      BSEN50081-2 (1994), BSEN50082-1# (1998),                      BSEN50082-2# (1995) BSEN61800-3 (1995)                      BSEN 61000-3-2                      dependent upon                      mounting and                      filter selection.</p>	<div style="text-align: center; background-color: black; color: white; padding: 2px; font-weight: bold; margin-bottom: 5px;">Machinery Directive</div> <p style="margin: 0;">The above Electronic Products are components to be incorporated into machinery and may not be operated alone. The complete machinery or installation using this equipment may only be put into service when the safety considerations of the Directive 89/392/EEC are fully adhered to. Particular reference should be made to EN60204-1 (Safety of Machinery - Electrical Equipment of Machines). All instructions, warnings and safety information of the Product Manual must be adhered to.</p>
 <p style="margin: 0;">Dr Martin Payn (Conformance Officer)</p>	
<p style="margin: 0;"># Compliant with these immunity standards without specified EMC filters.</p>	
<p style="margin: 0;"><b>EUROTHERM DRIVES LIMITED</b>                  NEW COURTWICK LANE, LITTLEHAMPTON, WEST SUSSEX BN17 7RZ                  TELEPHONE: 01903 737000 FAX: 01903 737100                  Registered Number: 1159876 England. Registered Office: Southdownview Way, Worthing, West Sussex BN14 8NN</p>	
<p style="margin: 0; font-size: 0.8em;">File Name: P:\EDL1\USER\PRODUCTS\CE\SAFETY\PRODUCTS\690P PRODUCT COMMON CONFORMANCE\HP465505.919</p>	

# Certyfikacja przemiennika 1-15

ISS:	DATE	DRN: MP CHKD:	DRAWING NUMBER: HK465505.C919	
A	01.04.00	 EUROTHERM DRIVES	TITLE: Declarations of Conformity	SHT 1 OF 1 SHTS



# Rozdział 10

## NOTY APLIKACYJNE

---

<i>Spis treści</i>	<i>Strona</i>
Sterowanie silnikiem synchronicznym .....	1
Silniki z hamulcem .....	1
<b>Dławiki sieciowe</b> .....	2
Styczniki na wyjściu silnikowym.....	2
<b>Dławiki</b> w obwodzie silnikowym.....	2
Napęd wielosilnikowy z jednym przemiennikiem.....	3
Hamowanie dynamiczne .....	3
<b>Duży moment rozruchowy</b> .....	4
<b>Napęd nawijarki</b> .....	4
Dokładność obliczania średnicy rolki .....	4
Instrukcje nastawy podstawowej.....	6
• Niezbędne informacje .....	6
• Nastawa bez materiału na nawijarce.....	7
Równania.....	7
• Równania dla prostej nawijarki centrycznej.....	7





## NOTY APLIKACYJNE

Porady odnośnie do aplikacji przemienników można uzyskać w naszym dziale pomocy technicznej (Technical Support Department), który w razie potrzeby zapewni też pomoc na miejscu instalacji napędu. Adresy terenowych przedstawicielstw Eurotherm Drives znajdują się na okładce niniejszego podręcznika.

- we wszystkich obwodach sterowniczych stosować tylko przekaźniki o stykach połączonych lub inne odpowiednie przekaźniki niskoprądowe (5mA).
- przed uruchomieniem danej aplikacji przemiennika usunąć z obwodu silnika wszelkie korektory kąta przesunięcia fazowego.
- unikać stosowania silników o niskiej sprawności i niskim współczynniku mocy ( $\cos \theta$ ) ponieważ silniki takie wymagają zastosowania przemienników na wyższe napięcia do uzyskania mocy potrzebnej na wale silnika.

## Sterowanie silnikiem synchronicznym

Mimo, że pierwotnie przemienniki zostały zaprojektowane do sterowania silnikami indukcyjnymi asynchronicznymi to można je wykorzystać także do sterowania silników synchronicznych. Napędy z silnikami synchronicznymi mogą stanowić opłacalne rozwiązanie w aplikacjach w których potrzebna jest bardzo sztywna regulacja prędkości obrotowej w połączeniu z minimalną obsługą serwisową samego silnika.

Najczęściej spotykane silniki synchroniczne to silniki z magnesami stałymi i silniki z uzwojonym rotorem.

W odróżnieniu od zwykłych silników indukcyjnych silniki synchroniczne wirują ze stałą prędkością obrotową, zarówno pod obciążeniem pełnym jak i bez obciążenia. Prędkość obrotowa synchroniczna wynika z częstotliwości napięcia zasilania statora. Strumień magnetyczny statora można utrzymywać na wartości stałej zachowując stałość stosunku  $U/f$ , podobnie jak w zwykłych silnikach indukcyjnych.

Moment obrotowy silnika narasta ze wzrostem kąta przesunięcia pomiędzy strumieniem statora i rotora. Moment maksymalny uzyskuje się dla przesunięcia  $90^\circ$ . Po przekroczeniu tej wartości moment gwałtownie spada i silnik utyka. Z tego powodu napędy z silnikami synchronicznymi należy projektować bardzo rozważnie, tak by były w stanie ruszyć pod danym obciążeniem i nie utykały przy skokach obciążenia.

## Silniki z hamulcem

Silniki z hamulcem mają zastosowanie tam gdzie ze względów bezpieczeństwa, lub z innych powodów, wymagany jest hamulec mechaniczny silnika. Może to być zwykły silnik indukcyjny wyposażony w hamulec elektromechaniczny lub może to być maszyna specjalna ze stożkowym rotorem. W tym ostatnim przypadku sprężynowy hamulec jest sterowany napięciem silnika w sposób opisany niżej:

- w stanie spoczynku silnik jest zahamowany
- po podaniu zasilania na silnik składowa poosiowa pola magnetycznego dzięki stożkowej szczelinie pokonuje działanie sprężyny hamulca i wciąga rotor do statora silnika. Ruch poosiowy zwalnia hamulec i pozwala na rozruch silnika, podobnie jak w przypadku zwykłego silnika indukcyjnego.
- po zdjęciu napięcia zasilania pole magnetyczne zanika i sprężyna hamulca przemieszcza rotor dosuwając tarczę hamulca do jego powierzchni hamowania.

Przemienniki dają możliwość sterowania prędkością obrotową silników o rotorze stożkowym ponieważ ich liniowa charakterystyka  $U/f$  zapewnia stałość pola magnetycznego silnika w całym zakresie prędkości obrotowej. Konieczna jest jednak nastawa parametru FIXED BOOST (forsowanie ustalone) by skompensować efekt strat własnych silnika na niskich prędkościach obrotowych (patrz menu FLUXING na poziomie 3).

## Dławiki sieciowe

Dławiki sieciowe mają na celu ograniczenie prądu wejściowego przemiennika. Sterowniki - od mocy 5.5kW ( 400V) lub 2.2kW ( 230V) w górę - są wyposażone w dławiki obwodu pośredniczącego DC mające na celu ograniczyć udary prądu na kondensatory obwodu pośredniczącego i przedłużyć w ten sposób ich żywotność.

Dławiki sieciowe można wykorzystać do zredukowania zawartości harmonicznych na dopływie zasilania, jeśli wymaga tego dana aplikacja, lub w przypadkach gdy potrzebna jest większa ochrona przed stanami przejściowymi w sieci.

## Styczniki na wyjściu silnikowym

Zastosowanie styczników na wyjściu silnikowym jest dopuszczalne. Zaleca się jednak by takie rozwiązanie ograniczyć tylko do stanów awaryjnych lub do przypadków gdy konieczne jest zatrzymywanie napędu stycznikiem w obwodzie silnikowym.

## Dławiki w obwodzie silnikowym

Instalacje w których kabel silnikowy ma długość większą od 50m mogą powodować niezamierzone blokowanie awaryjne napędu. Przyczyną są impulsy prądu ładującego pojemności własne kabla. Prądy te można ograniczyć dławikiem na wyjściu przemiennika. Kable ekranowane mają większe pojemności własne i mogą powodować takie problemy już przy mniejszych długościach. Zalecane parametry dławików wyjściowych podano w Tabeli 10.1.

Motor Power (kW)	Indukcyjność dławika	Prąd znamionowy	Nr. części Eurotherm Drives
0.75	2mH	7.5A	CO055931
1.1			
1.5			
2.2			
4.0	0.9mH	22A	CO057283
5.5			
7.5			
11	0.45mH	33A	CO057284
15			
18	0.3mH	44A	CO057285
22	50uH	70A	CO055193
30			
37	50uH	99A	CO055253
45	50uH	99A	CO055253
55	25uH	120A	-
75	25uH	160A	-
90	25uH	200A	-

Tabela 10-1. Zalecane parametry dławików wyjściowych dla kabli silnikowych o długości do 300 m

## Napęd wielosilnikowy z jednym przemiennikiem

Jeden przemiennik może napędzać jednocześnie kilka silników o mniejszej mocy pod warunkiem, że poszczególne silniki mają własne zabezpieczenia przeciążeniowe.

*Do napędu silników połączonych równolegle należy uaktywnić metodę regulacji stałomomentowej ( $U/f=const$ ; nie można wykorzystywać w tym celu regulacji wektorowej); patrz – parametr VECTOR ENABLE w menu VECTOR SET-UP na poziomie 3.*

Przemiennik musi być znamionowany na **łączy prąd obciążenia silników**. Nie wystarczy w tym celu zsumować po prostu mocy silników jako że potrzebna jest także moc na ich magnesowanie.

Należy zauważyć, że zabezpieczenie przeciążeniowe nie zapobiegne przegrzaniu silników spowodowanych niedostatecznym chłodzeniem na niskich prędkościach obrotowych. Może zająć potrzeba zastosowania silników z wentylacją wymuszoną; skonsultować się w tym celu z dostawcą silników.

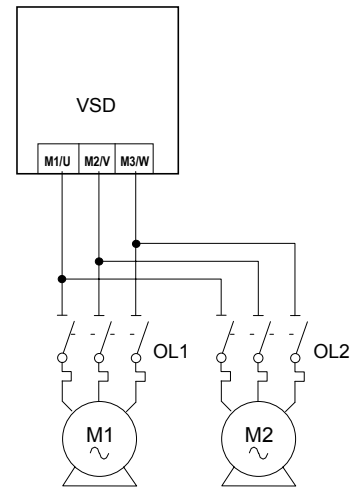


Figure 0-1 Single Inverter supplying multiple Motors

Przed podaniem komendy Start należy podłączyć do przemiennika wszystkie silniki.

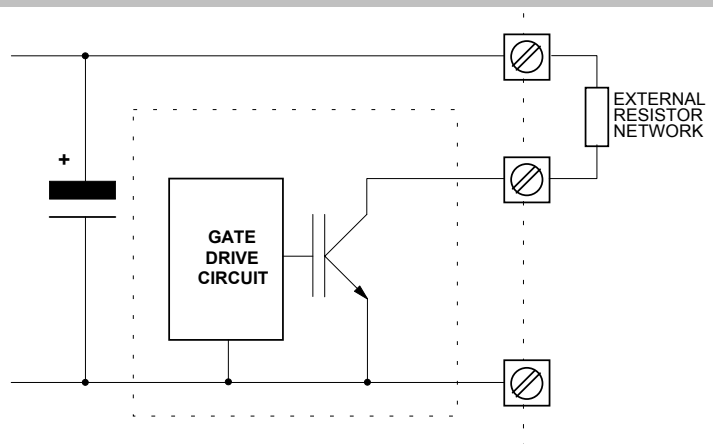
### Caution

Łączną długość kabli w napędzie wielosilnikowym ograniczyć do :

50 m w napędach bez dławika na wyjściu silnikowym,  
300m – z dławikiem.

## Hamowanie dynamiczne

Podczas hamowania lub napędzania silnika przez połączone z nim obciążenie mechaniczne silnik pracuje generatorowo. Energia płynie wtedy od silnika do kondensatorów w obwodzie pośredniczącym prądu stałego powodując wzrost napięcia w tym obwodzie. Jeśli napięcie w obwodzie pośredniczącym przekroczy wartość 810V (w napędach 400V) lub wartość 890V (w napędach 500V) to nastąpi wyłączenie awaryjne napędu zapobiegające uszkodzeniu kondensatorów i modułów



Rysunek 0-2 Obwód hamowania dynamicznego

mocy. Kondensatory mogą przejąć tylko relatywnie małą część tej energii; zwykle energia większa niż odpowiadająca 20 procentom momentu hamowania już powoduje zadziałanie

## 10-4 Noty aplikacyjne

zabezpieczenia nadnapięciowego. Zdolność napędu do hamowania dynamicznego poprawiają rezystory mocy podłączone na wyjściu obwodu pośredniczącego i odbierające nadmiar energii; patrz - schemat oprzewodowania obwodów mocy w rozdz. 3.

Opcja hamowania dynamicznego, z własnym modułem IGBT, znajduje się na płycie obwodu drukowanego. Moduł IGBT znajduje się wewnątrz przemiennika; jest podłączony do bieguna ujemnego obwodu pośredniczącego. Gdy napięcie w obwodzie pośredniczącym wzrasta ponad wartość właściwą dla danej wielkości przemiennika (patrz rozdz. 8 'Dane Techniczne' – łącznik hamulca dynamicznego) zespół hamulcowy włącza zewnętrzne rezystory hamowania na wyjście obwodu pośredniczącego. Wyłączenie następuje gdy napięcie spada poniżej ustalonego progu. Ilość energii generowanej przez silnik w czasie hamowania zależy od czasu DECEL TIME (patrz bloki funkcyjne REFERENCE RAMP i DYNAMIC BRAKING) i od inercji obciążenia.

Szczegóły odnośnie doboru rezystorów hamowania – patrz rozdz. 3: "Instalacja przemiennika" – zewnętrzny rezystor hamowania.

## Duży moment rozruchowy

Aplikacja w których wymagany jest wysoki moment rozruchowy silnika (większy od 100% momentu znamionowego) wymagają starannej nastawy napięcia forsowania momentu. Dla większości silników parametr FIXED BOOST (blok funkcyjny FLUXING) ustawia się zwykle na 6.0%. Nastawa parametru FIXED BOOST zbyt wysoko może powodować działanie ograniczenia prądowego uniemożliwiające pracę. W takiej sytuacji silnik nie chce nabierać prędkości obrotowej z zadanym pochyleniem. Parametr diagnostyczny IT LIMITING (blok funkcyjny INVERSE TIME) przyjmie wartość logiczną TRUE . Problem znika po zmniejszeniu nastawy parametru FIXED BOOST. Należy wykorzystywać tylko taki poziom nastawy parametru FIXED BOOST, który wystarcza do rozruchu silnika. Nastawa FIXED BOOST na poziomie wyższy niż niezbędny prowadzi do przegrzewania silnika i ryzyka przeciążenia napędu.

*Moment obrotowy większy od 100% powoduje pobór dużych prądów z przemiennika. Tak więc parametr CURRENT LIMIT (blok funkcyjny CURRENT LIMIT ) należy nastawiać tak by podczas wchodzenia silnika na zadaną prędkość obrotową nie działało ograniczenie prądowe.*

Najlepszy rozruch można uzyskać nastawą kompensacji poślizgu w bloku funkcyjnym SLIP COMP; patrz – 'Podręcznik Oprogramowania' - Programowanie Aplikacji Użytkownika - SLIP COMP. W warunkach rozruchowych bardzo ciężkich pomocna jest też nastawa parametru BASE VOLTS (blok funkcyjny VOLTAGE CONTROL) na 115.4% i parametru FREQ SELECT (blok funkcyjny PATTERN GEN) na 3kHz.

## Napęd nawijarki

Przemiennik posiada bloki funkcyjne do obsługi napędu nawijarki; patrz – 'Podręcznik Oprogramowania' rozdz. 5, instrukcje Makro aplikacji.

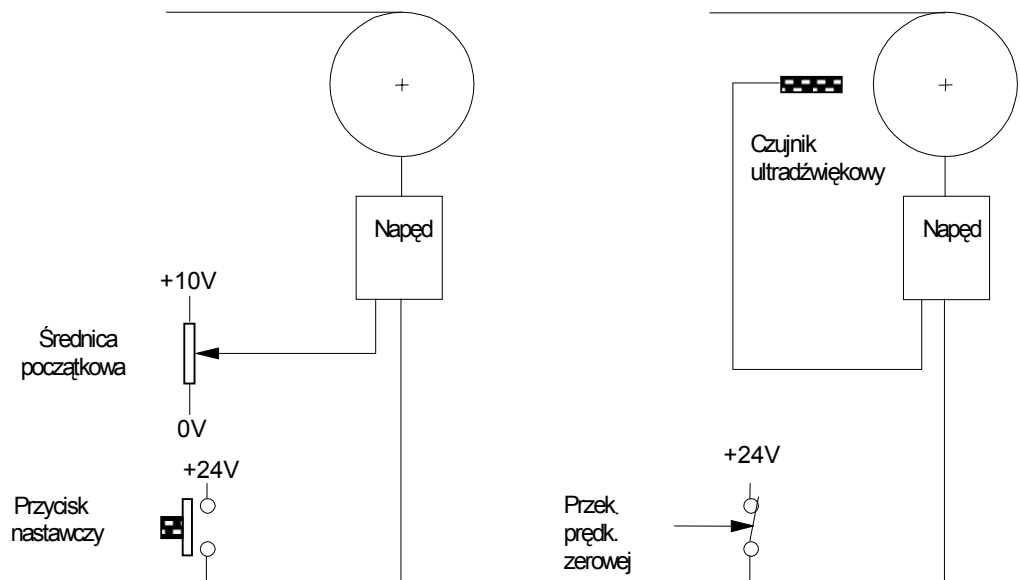
### Dokładność obliczania średnicy rolki

We wszelkich systemach napędowych typu nawijarka jest zawsze rzeczą bardzo ważną by średnicę rolki w bloku nawijarki dobrać dokładnie do rolki napędowej.

### Na prędkości zerowej

Obliczeń średnicy rolki nie można wykonać zbyt dokładnie poniżej pewnego minimalnego poziomu prędkości liniowej nawijarki a staje się to zupełnie niemożliwe dla prędkości zerowej.

Jeśli średnica rolki nie będzie dokładnie policzona dla prędkości zerowej to nawijarka nie będzie ruszać bez skoków naciągu materiału. Dlatego dla uzyskania dobrej sprawności nawijarki średnicę należy odpowiednio dobrać przed jej uruchomieniem . Poniższy rysunek pokazuje typowy sposób doboru średnicy rolki.



Rysunek 0-3 Średnica rolki

Rysunek po stronie lewej przedstawia mało dokładny sposób nastawy średnicy rolki. Nastawy dokonuje operator maszyny przy pomocy potencjometru. Potencjometr jest wyskalowany tak by 10V odpowiadało 100 procentom średnicy. Naciśnięcie przycisku powoduje przestawienie kalkulatora średnicy na wartość zadaną potencjometrem. Przycisk powinien być odpowiednio sprzężony z napędem linii, tak by zapobiec możliwości dokonywania nastawy średnicy podczas pracy maszyny.

Rysunek po stronie prawej przedstawia dużo dokładniejszą metodę, w której średnica rolki jest mierzona czujnikiem ultradźwiękowym. Metoda ta jest szczególnie użyteczna w zastosowaniu do odwijania, ponieważ w takim przypadku średnica rolki podawczej nie jest znana.

Sygnal proporcjonalny do średnicy rolki można też uzyskać innymi metodami, takimi np. jak mechaniczny nadążny układ pomiaru średnicy lub ramię napinające. W takich metodach ważny jest problem dokładnego skalowania i liniowości, w całym zakresie wartości średnicy.

Bardzo ważny jest też dokładna nastawa średnicy w przypadku nawijarki dwugłowicowej. W tym przypadku średnicę można nastawić dokładnie albo metodą jej pomiaru (w przypadku odwijania) albo metodą potencjometryczną, stosując nastawy potencjometrów odpowiednie do wartości średnic rdzenia (w przypadku przewijania). Nastawa średnicy rolki będzie determinować dopasowanie prędkości nowej rolki do prędkości linii.

Blok kalkulatora średnicy rolki zostaje zablokowany poniżej progu prędkości minimalnej zadawanej w linii parametrem MINIMUM SPEED (blok funkcyjny DIAMETER CALC). Nastawa domyślna tego parametru w Makro nawijarki wynosi 5%. Jest to wartość wystarczająca dla używanych najczęściej prędkości linii i występującej nabudowy średnicy podczas pracy nawijarki. Parametru MINIMUM SPEED nie należy znacząco zmniejszać ponieważ przy niskich prędkościach bardzo wzrastają błędy średnicy.

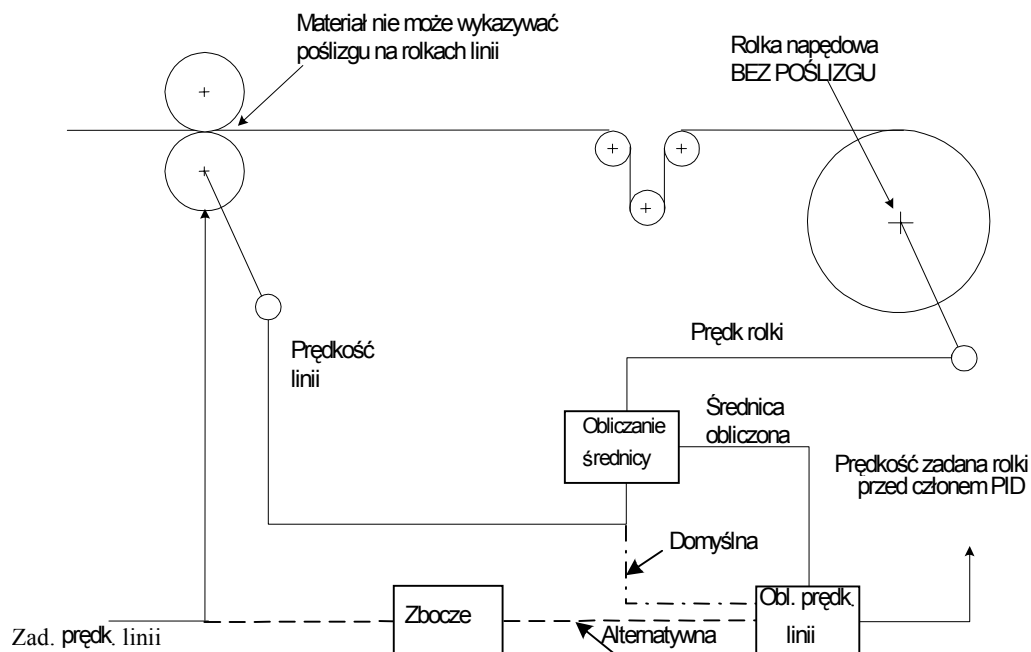
### Podczas pracy

Ponieważ blok kalkulatora nawijarki oblicza średnicę rolki wykorzystując sygnały sprzężenia zwrotnego od prędkości linii (Line Reference) i od prędkości nawijarki (Winder Speed) to dokładność tych sygnałów jest bardzo ważna.

Aby poprawić tą dokładność byłoby najlepiej dysponować do obliczeń średnicy sygnałami rzeczywistej wartości prędkości linii i nawijarki. Natomiast dla uzyskania dobrych przyspieszeń nawijarki prędkość zadaną rolki trzeba wyprowadzić z prędkości zadanej dla linii.

Poniższy diagram przedstawia sygnały zadawania prędkości linii i prędkości rzeczywistej linii wykorzystywane do poprawy dokładności nawijarki.

## 10-6 Noty aplikacyjne



**Rysunek 0-4 Zadawanie prędkości linii i prędkość rzeczywista linii**

W stanie nastaw domyślnych sygnał prędkość linii jest podawany na wejście analogowe ANIN1 i wykorzystywany jest jednocześnie jako sygnał zadający i sygnał prędkości rzeczywistej linii.

Można alternatywnie wykorzystać dla sygnału zadającego odrębne wejście analogowe w celu obliczenia prędkości nawijarki.

Jeśli sygnał prędkości linii jest pobierany z tachometru analogowego to jego pełna skala musi odpowiadać zakresowi  $\pm 10V$ .

*W systemach nawijania centrycznego jest rzeczą bardzo ważną by materiał nie ślizgał się po rolkach, zarówno referencyjnych jak i napędowych.*

W przypadku występowania poślizgów obliczenia średnicy rolki będą niedokładne co pogorszy pracę nawijarki.

### Instrukcje nastawy podstawowej

W tej części opisano czynności nastawcze dla napędu z zamkniętą pętlą regulacji.

Powyżej opisano dwa typy nawijarek z zamkniętą pętlą regulacji ale czynności nastawcze w obydwu przypadkach są bardzo podobne.

Jeśli napęd jest konfigurowany za pomocą przycisków i wyświetlacza to należy zapewnić wprowadzenie parametrów do pamięci danej aplikacji w zwykły sposób. W przeciwnym przypadku parametry nastawione w poniższej procedurze mogą zostać utracone podczas zaniku pomocniczego zasilania napędu.

### Niezbędne informacje

Dla dokonania nastaw bloków przemiennika obsługujących nawijarkę producent musi dysponować następującymi informacjami:

- absolutnie minimalna średnica rolki.
- absolutnie maksymalna średnica rolki.
- absolutnie maksymalna prędkość linii.
- maksymalna prędkość silnika przy najmniejszej średnicy rolki i maksymalnej prędkości linii.

## Nastawa bez materiału na nawijarce

Większość nastaw napędu należy wykonywać bez materiału na nawijarce. Pozwala to na swobodny, powolny obrót wrzeciona, bez oporów stawianych przez materiał.

Przed skonfigurowaniem przemiennika do napędu nawijarki w zamkniętej pętli regulacji należy załadować do pamięci operacyjnej makroinstrukcję Winder; patrz – ‘Podręcznik Oprogramowania’, rozdz. 5 - instrukcje aplikacyjne Makro.

## Blok funkcyjny DIAMETER CALC (obl. średnicy)

W stanie zatrzymanym napędu dokonać nastawy parametru MINIMUM DIAMETER (średnica minimalna rolki).

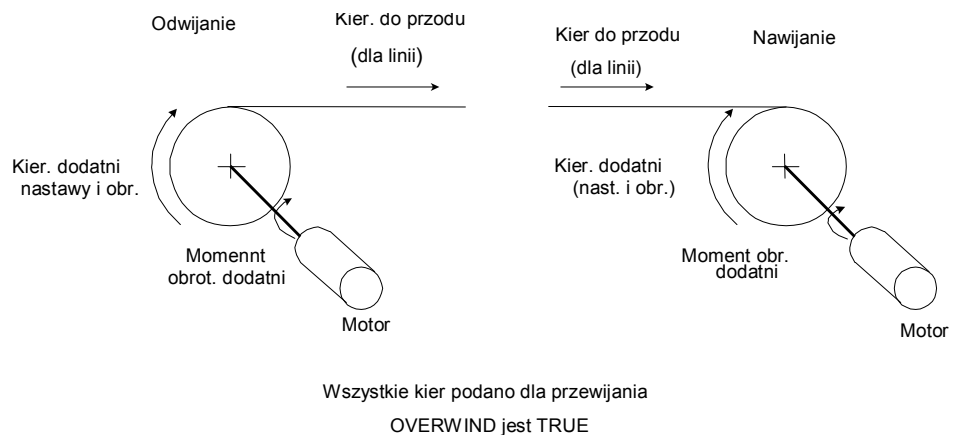
Wartość tą można obliczyć podstawiając do równania niżej najmniejszą (ang. smallest) i maksymalną średnicę rolki:

$$\text{Min Diameter} = \frac{\text{Smallest core diameter}}{\text{Maximum roll diameter}} \times 100\%$$

Jest rzeczą bardzo ważną by przy obliczaniu średnicy minimalnej przyjąć absolutnie maksymalną wartość na średnicę maksymalną.

## Kontrola pętli regulacji napędu

Ponieważ bloki nawijarki w przemienniku stosują się w równym stopniu do nawijania i odwijania użyteczna jest następująca konwencja znaków różnych punktów nastawczych i kierunków obrotu:



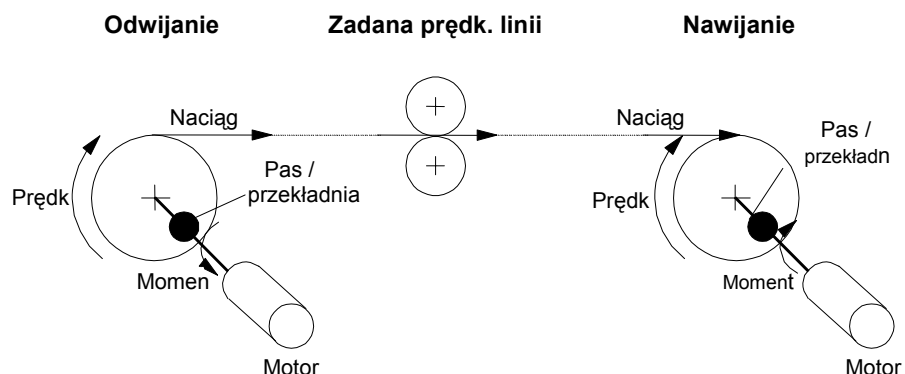
Rysunek 0-5 Konwencje kierunkowe

## Równania

Do wyznaczenia wartości momentu silnika i zapotrzebowania na moc wykorzystać poniższe równania:

## Równania dla prostej nawijarki centrycznej

Przyjmuje się, że nawijarki pracują na naciągu stałym.



Rysunek 0-6 Nawijarka o naciągu stałym

# 10-8 Noty aplikacyjne

## Jednostki metryczne

W równaniach podanych niżej mają zastosowanie jednostki systemu S.I. (w nawiasach oznaczenia ang.)

Tension (naciąg) – kilogramy siła, kG (kgf)

Torque (moment obrotowy) – niutonometry, Nm

Line Speed (prędkość liniowa) – metry na sekundę, m/s (MS-1)

Line accel (przyspieszenie linii) – metry na sekundę kwadrat, m/s<sup>2</sup> (MS-2)

Rotation speed (prędkość obrotowa) – obroty na minutę, obr/min (RPM)

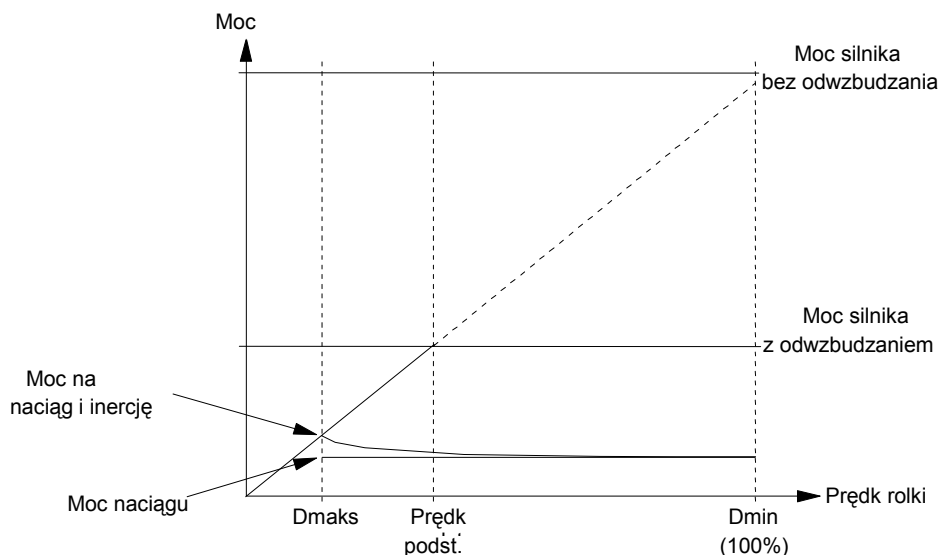
Roll Diameter (średnica rolki) – metry, m (M)

Power (moc) – kilowaty, kW

Mass (masa) – kilogramy, kg

## Moc silnika

Poniższy diagram przedstawia wykres mocy silnika i mocy rolki na minimalnej prędkości linii w zależności od prędkości obrotowej rolki.



Rysunek 0-7 Moc silnika

Powyższy wykres dotyczy pracy z naciągiem stałym, z pominięciem tarcia.

$$Power_{Web} = \frac{Tension \times Max\ Line\ Speed}{101.94} kW$$

$$Power_{Inertia} = \frac{Roll\ Mass \times Max\ Line\ Accel \times Max\ Line\ Speed}{2000} kW$$

$$Power_{Friction} = \frac{Motor\ Max\ Speed}{9549} \times Motor\ Torque_{Friction} kW$$

Using the above individual roll powers

$$Power_{Roll} = Power_{Web} + Power_{Inertia} + Power_{Friction} kW$$

Referring to a motor with field weakening

$$\therefore Power_{Motor} = \left\{ (Power_{Web} + Power_{Inertia}) \times \frac{Diameter\ Build\ Up}{Cons\ tan\ t\ Power\ Range} \right\} + Power_{Friction} kW$$

Strefa stałej mocy (Constant Power Range) odpowiada strefie odwzbudzenia silnika. P odwzbudzenia parametr ten ma wartość 1.



## Moment obrotowy silnika (Motor Torque)

Największe obciążenie silnika momentem ma miejsce w następujących warunkach:

Maximum roll diameter (maksymalna średnica rolki)

Maximum acceleration rate (maksymalna wartość przyspieszenia)

Maximum roll width (maksymalna grubość rolki)

Maximum material tension (maksymalny naciąg materiału)

Maximum roll mass (maksymalna masa rolki)

$$\text{Torque}_{\text{Tension}} = \text{Tension} \times \text{Roll Diameter} \times 4.905$$

Assuming the roll is a solid cylinder

$$\text{Torque}_{\text{Inertia}} = \frac{\text{Roll Mass} \times \text{Line Accel} \times \text{Roll Diameter}}{4}$$

$$\text{Torque}_{\text{Roll}} = \text{Torque}_{\text{Tension}} + \text{Torque}_{\text{Inertia}}$$

$$\therefore \text{Torque}_{\text{Motor}} = \frac{\text{Torque}_{\text{Roll}}}{\text{Ratio}_{\text{Gearbox}}} + \text{Torque}_{\text{Friction}}$$

## Prędkość obrotowa silnika (Motor Speed)

Maksymalna prędkość obrotowa silnika występuje w warunkach:

Maximum line speed (maksymalna prędkość linii)

Smallest core diameter (najmniejsza średnica rdzenia nawijarki)

Maximum gearbox ratio (maksymalna przekładnia)

$$\text{Speed}_{\text{Roll}} = \frac{\text{Speed}_{\text{Line}}}{\text{Diameter}} \times 19.1 \text{ RPM}$$

$$\therefore \text{Speed}_{\text{Motor}} = \text{Speed}_{\text{Roll}} \times \text{Ratio}_{\text{Gearbox}} \text{ RPM}$$



# Rozdział 11

## INSTRUKCJE APLIKACYJNE MAKRO

---

<i>Spis treści</i>	<i>Strona</i>
Aplikacje domyślne.....	1
Instrukcje Makro.....	1
Makro 0.....	1



# INSTRUKCJE APLIKACYJNE MAKRO

## Aplikacje domyślne

Przebieg jest dostarczany z różnymi instrukcjami Makro. Każde Makro podczas jego ładowania do pamięci operacyjnej przywołuje zestaw przypisanych mu uprzednio parametrów.

- Makro 1 jest domyślną nastawą fabryczną dla podstawowego rodzaju pracy przebiegu jako regulatora prędkości obrotowej

*Inne instrukcje Makro – patrz 'Podręcznik Oprogramowania'.*

## Instrukcje Makro

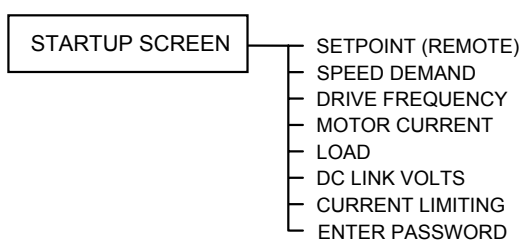
*Parametry których wartości domyślne są zależne od wyrobu oznaczono na schematach blokowych znakiem \* lub \*\*; patrz rozdz. 2: - wartości domyślne zależne od wyrobu.*

### Makro 0

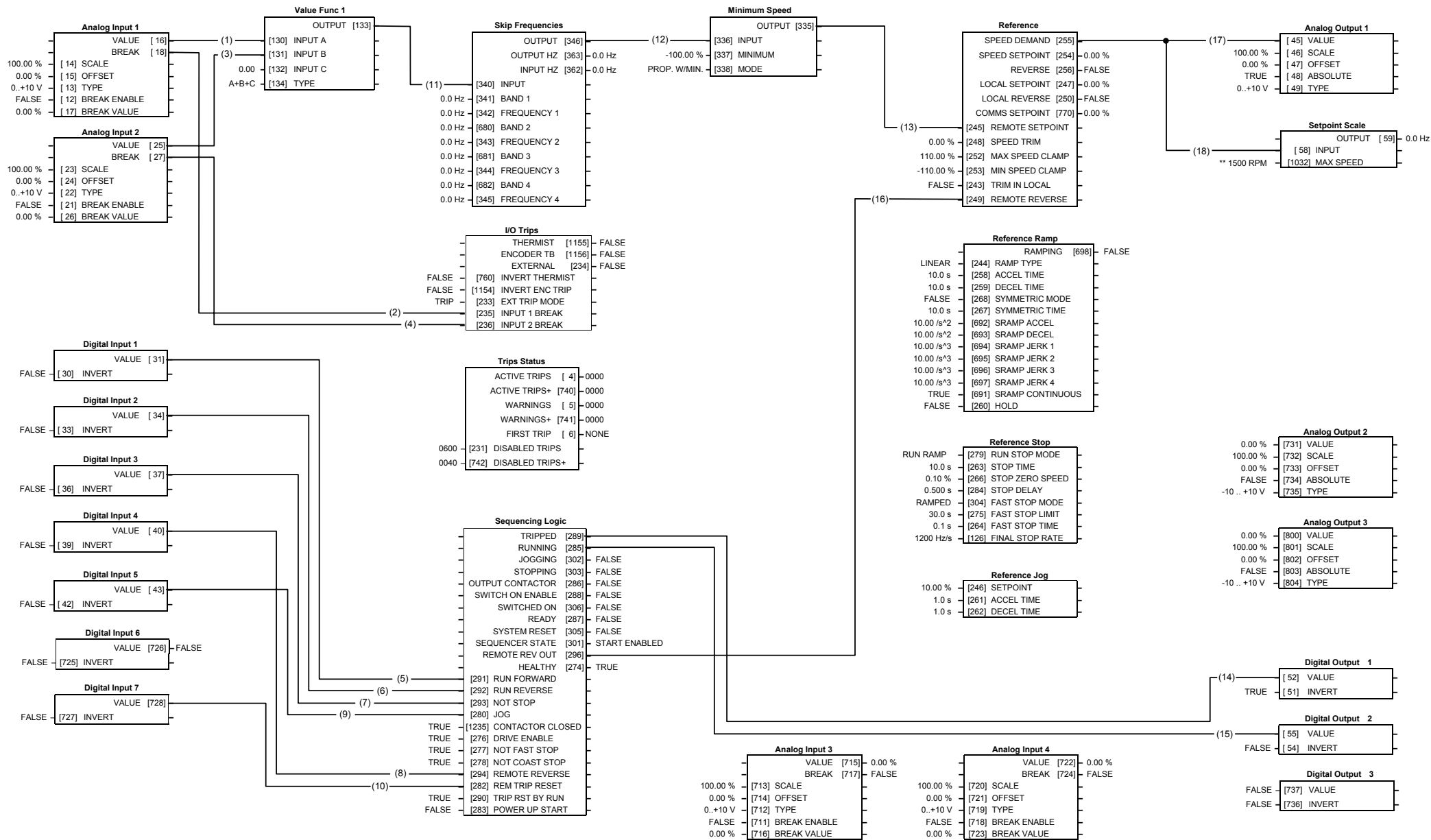
Makro 0 nie służy do sterowania silnikiem. Zostało dołączone do dokumentacji dla pokazania różnic pomiędzy konfiguracjami. Załadowanie instrukcji Makro 0 do pamięci operacyjnej usuwa wszelkie łącza wewnętrzne i ustawia wszystkie parametry na wartości określone dla bloków funkcyjnych w 'Podręczniku Oprogramowania' – rozdz. 1: programowanie aplikacji użytkownika.

### Menu OPERATOR Menu w Makro 0

Domyślne menu OPERATOR:







Makro 1:Regulacja prędkości obrotowej (nast. fabryczna)





## Makro 1: regulacja prędkości obrotowej (nast. fabryczna)

Makro 1 obsługuje podstawową funkcję przemiennika tj. regulację prędkości obrotowej.

Oprzewodowanie zacisków wejściowych i wyjściowych			
Zacisk	Nazwa	Przeznaczenie	Uwagi
2	ANALOG INPUT 1	Nast. prędk. obr.	0V = 0%, 10V = 100%
3	ANALOG INPUT 2	Wyrówn. prędk.	0V = 0%, 10V = 100%
6	ANALOG OUTPUT 1	Wyj. sygn zad. (po zboczu)	ostateczna wart. zad. prędk. obr. 0V = 0%, 10V = 100%
12	DIGITAL INPUT 1	Praca silnika w prawo	24V = praca w prawo (RUN FWD)
13	DIGITAL INPUT 2	Praca silnika w lewo	24V = praca w lewo (RUN REV)
14	DIGITAL INPUT 3	Not Stop	24V = zatrzasak (podtrzymanie) sygn. RUN FWD i RUN REV 0V = sygnały RUN FWD i RUN REV bez podtrzymania
15	DIGITAL INPUT 4	Rewers zdalny	0V = zdalnie w prawo 24V = zdalnie w lewo
16	DIGITAL INPUT 5	Posuw (jog)	24V = jog
18	DIGITAL INPUT 7	Zewnętrzny reset wyłączenia awaryjnego	24V = reset
19	DIGITAL INPUT 8	Wyłącz. zewn.	<i>Niekonfigurowalne</i> 0V = wył. awaryjne (do zacisku 20)
21, 22	DIGITAL OUTPUT 1	Health (sprawny)	0V = wył. awaryjne gdy brak sprawności
23, 24	DIGITAL OUTPUT 2	Running (bieg silnika)	0V = zatrzymanie, 24V = w biegu

### Menu OPERATOR przy Makro 1 (domyślne)

