

## 1. Opis magistrali EtherCAT

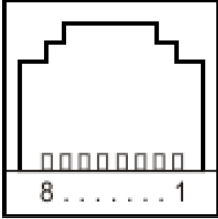
### 1.1. Wprowadzenie

EtherCAT (Ethernet Control Automation Technology) to oparty na otwartej architekturze system magistrali polowej Ethernet.

Jest to przemysłowa technologia Ethernet o wysokiej wydajności, niskich kosztach, prostej aplikacji i elastycznej topologii, charakteryzująca się dużą szybkością i wysoką wydajnością transmisji danych.

Obsługiwane są różne topologie połączeń urządzeń. Chcąc korzystać z magistrali EtherCAT w naszych urządzeniach należy pobrać plik konfiguracyjny urządzenia (XML) z naszej strony internetowej [www.hfinverter.com](http://www.hfinverter.com) i zainstalować w środowisku programowym mastera. Plik służy do obsługi karty komunikacyjnej slave.

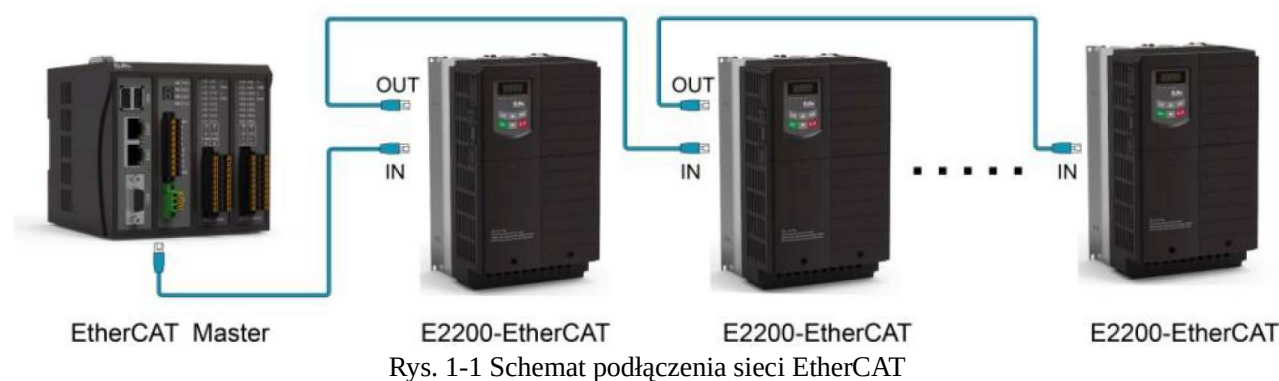
#### 1.1.1 Opis interfejsu RJ45

Schemat RJ45	Listwa NO	Opis	Opis
	1	TX+	Plus nadawanie
	2	TX-	Minus nadawanie
	3	RX+	Plus odbieranie
	4	-	Brak
	5	-	Brak
	6	RX-	Minus odbieranie
	7	-	Brak
	8	-	Brak

#### 1.1.2. Sieć magistrali EtherCAT

Schemat połączeń sieciowych EtherCAT wygląda jak na schemacie poniżej. W przemiennikach serii E2200 rozróżniamy dwa porty sieciowe które są oznaczane jako IN (wejście) i OUT (wyjście). Porty są kolejno umieszczone od dołu IN u góry OUT.

Kiedy master automatycznie przypisuje adresy slave, urządzeniu podrzędnemu zostaje przypisany kolejny wolny adres.



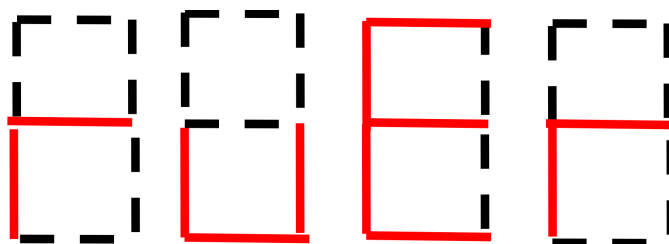
Adres/alias stacji/slave (Stationalias):

Dla tej serii falowników E2200 urządzenie slave podlega jednostce nadrzędnej (master). Jeśli stacja nadrzędna nie może automatycznie przypisać numeru stacji lub klient chce sam skonfigurować adres slave (stacji podrzędnej) zgodnie z rzeczywistymi potrzebami, to należy w tym urządzeniu edytować kod funkcji F952. Adres rejestru pod którym można odczytać wartość adresu konfigurowanego urządzenia to: 0012H (rejestr ESC), a adres rejestru zapisu adresu urządzenia to 0010H.

#### 1.1.3. Wyświetlanie statusu EtherCAT

Aktywując tryb sterowania EtherCAT, można przełączyć się na interfejs wyświetlania stanu EtherCAT za pomocą klawisza funkcji (FUN). Za pomocą tego interfejsu można sprawdzić bieżący stan działania EtherCAT.

Szczegółowe instrukcje przedstawiono na poniższym rysunku:



rys. 1-2 Status EtherCAT

W trybie EtherCAT, pierwsze dwa znaki cyfrowe reprezentują stan komunikacji magistrali, a dwa ostatnie znaki cyfrowe reprezentują wskazanie ostrzeżenia o błędzie komunikacji EtherCAT. Jeśli funkcja ochrony przerywania magistrali jest włączona (F953=1 lub F953=2), po tym jak stacja slave nawiąże połączenie ze stacją master, a następnie się rozłączy, cyfrowy wyświetlacz LED wyświetli migający komunikat „EthC”. Oznacza to, że stacja slave został odłączona od stacji głównej/master. W trakcie inicjalizacji trybu EtherCAT, cyfrowy wyświetlacz LED wyświetli komunikat „EinI”.

Komunikat wyświetlacza LED	Opis komunikatu	Tryb pulsowania znaków
„EinI” stały sygnał	Stan inicjalizacji EtherCAT	
„ru” migający sygnał	Stan przedoperacyjny EtherCAT	
„ru” pojedyncze sygnały migające	Bezpieczny stan pracy EtherCAT	
„ru” stały sygnał	Stan pracy EtherCAT	
„Er” stały sygnał	Brak błędów EtherCAT	
„Er” migający sygnał	Błąd ramki danych EtherCAT	
„Er” pojedyncze sygnały migające	Błąd synchronizacji EtherCAT	
„Er” podwójne sygnały migające	Błąd zarządzania synchronizacją EtherCAT	

## 2. Instrukcja obsługi i obsługi

### 2.1. Ustawienie parametrów związanych z EtherCAT

Parametry używane do konfiguracji wbudowanej magistrali EtherCAT w przemiennikach częstotliwości serii E2200 przedstawiono w poniższej tabeli:

Kod funkcji	Opis funkcji	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Nastaw właściwa
F951	Magistrala EtherCAT	0: EtherCAT nieaktywny 1: EtherCAT aktywny	1	1
F952	Adres EtherCAT	0~512	0	Zgodnie z zapotrzebowaniem
F953	Sposób reakcji na przerywanie komunikacji EtherCAT	0: brak reakcji 1: tryb odłączenia 1 2: tryb odłączenia 2	2	Zgodnie z zapotrzebowaniem
F954	Czas opóźnienia reakcji na przerywanie komunikacji EtherCAT [s]	0~30	0	Zgodnie z zapotrzebowaniem
F955	Cykl wyświetlania statusu EtherCAT [s]	0~30	1	Zgodnie z zapotrzebowaniem
F956	Wyświetlanie statusu EtherCAT		Odczyt	

F957	Status komunikacji EtherCAT	1: inicjalizacja 2: przedoperacyjny 3: bezpieczna praca 4: działanie	Odczyt	
F958	Stan kontroli EtherCAT	1: inicjalizacja 2: kompletna inicjalizacja 3: przed wzbudzenie 4: aprobata 5: zezwolenie na działanie 6: szybkie zatrzymanie 7: aktywne wyzwolenie błędu 8: błąd	Odczyt	
F959	Aktualne słowo sterujące		Odczyt	
F960	Aktualne słowo statusowe		Odczyt	
F961	Aktualny tryb pracy		Odczyt	
F962	Konfiguracja ochrony zapisu EtherCAT	0: nieaktywna 1: aktywna	1	

·F953: Funkcja ochrony odłączenia EtherCAT

- F953=0, wyłącza ochronę przed odłączeniem, zignoruje ochronę przed odłączeniem i nie zrobi nic, kiedy nastąpi odłączenie.

- F953=1: tryb rozłączenia 1, po rozłączeniu sterowanie EtherCAT zostaje przełączony w „stan błędu”. Na wyświetlaczu cyfrowym LED urządzenia pojawi się komunikat „EthC”. Nie ma możliwości resetu błędu z przycisku. Dopiero kiedy zostanie potwierdzone, że komunikacja jest online, a bit7 słowa sterującego 6040 zostanie zmieniony z 0 na 1, błąd będzie kasowany. Stan sterowania EtherCAT zmieni się wtedy na „stan zakończenia inicjalizacji”.

- F953=2: tryb rozłączenia 2, po rozłączeniu sterowanie EtherCAT zostaje przełączony w „stan błędu”. Na wyświetlaczu cyfrowym LED urządzenia pojawi się komunikat „EthC”. Nie ma możliwości resetu błędu z przycisku. Kiedy komunikacja zostanie z powrotem podłączona, a stan komunikacji powrócił do "stan pracy", błąd zostanie automatycznie skasowany.

· Czas opóźnienia reakcji na odłączenie EtherCAT

Dla F954=0, po wykryciu odłączenia komunikacji EtherCAT, falownik zareaguje zabezpieczeniem przerwania komunikacji w trybie zgodnym z zadeklarowanym w F953. Kiedy F954 jest ustawiony na wartość >0, falownik po wykryciu przerwania komunikacji zaczyna odliczać czas ustawiony w F954 do wykonania polecenia ochrony odłączenia w sposób zgodny z zadeklarowanym w kodzie F953.

·Wyświetlanie statusu „bicia serca” EtherCAT

W kodzie F955 ustawiamy cykl wyświetlania statusu „bicia serca” EtherCAT. Kiedy F955=0, funkcja wyświetlania statusu EtherCAT zostaje wyłączona. Kiedy F955>0, to w funkcji F956 wyświetlane jest naprzemiennie „0” i „1” („bicie serca” EtherCAT).

·Ustawienie adresu EtherCAT

Jeżeli wartość ustawienia w F952 nie jest równa 0, wbudowana karta EtherCAT w falownikach serii E2200 umożliwia dostęp do stacji master pod zadeklarowanym adresem. Jeśli stacja master potrzebuje dostępu do konkretnego adresu stacji slave, konieczne jest ustawienie aliasu stacji slave na wartość odpowiadającą zadeklarowanej w master. Adres slave ustawiamy w F952.

·Włączanie i wyłączanie funkcji EtherCAT.

Kiedy F951=1, falownik wchodzi w tryb sterowania z magistrali EtherCAT. Wartość głównego źródła częstotliwości (F203) jest automatycznie ustawiana na 10 w chwili aktywacji EtherCAT. Kiedy ustawimy F951=0, magistrala EtherCAT zostaje deaktywowana, a głównym źródłem częstotliwości jest kanał zadeklarowany przez funkcję F203. Źródło polecenia start i stop są również podawane odpowiednio w funkcjach F200 i F201 lub F208. Należy pamiętać, że po zmianie wartości w funkcji F951 falownik musi zostać wyłączony i ponownie uruchomiony, aby zmiana została aktywowana.

· Funkcja ochrony przed zapisem konfiguracji EtherCAT

Kiedy F962=1, stacja master nie może zaktualizować pliku konfiguracyjnego wbudowanego falownika magistrali EtherCAT E2200. Kiedy F962=0, master może zaktualizować plik konfiguracyjny wbudowanego falownika magistrali EtherCAT E2200.

## 2.2 Opis protokołu EtherCAT

EtherCAT to oparty na sieci Ethernet protokół transmisji sieciowej zgodny ze standardowym modelem ISO/OSI. Warstwa aplikacji komunikacyjnej wbudowanej magistrali EtherCAT przemiennika częstotliwości E2200 obsługuje profil CiA402(CoE) w protokole CANopen. Jego cechy są następujące:

- użycie komunikacji mailbox, aby uzyskać dostęp do słownika obiektów i jego obiektów, aby zrealizować inicjalizację sieci. Protokoły mailbox obsługiwane są przez urządzenia podrzędne EtherCAT i umożliwiają modyfikację ich konfiguracji.
- umożliwia zarządzanie siecią za pomocą obiektów awaryjnych i opcjonalnych komunikatów PDO sterowanych zdarzeniami
- użycie słownika obiektów do mapowania danych procesowych (PDO) i okresowo przysyłać dane instrukcji i dane o stanie;
- użycie obiektu danych usługi automatyzacji obiektów (SDO) w celu uzyskania lub modyfikacji danych na liście słownika obiektów w stacji podrzędnej. Dostęp do parametrów napędu w celu odczytu i zapisu możliwy jest poprzez operacje SDO (Service Data Objects), które dostępne są zgodnie z CoE.

## 2.3. Specyfikacja komunikacji EtherCAT

Projekt		Specyfikacja
Lista zgodności		IEC 61158 Type12, IEC 61800-7 CiA 402 Profil napędu
Warstwa aplikacyjna	SDO	Zapytanie SDO, odpowiedź SDO
	PDO	Mapowanie zmiennych PDO
	CiA402	Tryb prędkości ze zmienną częstotliwością (VL) Tryb sterowania momentem obrotowym (PT)
Warstwa sprzętowa (fizyczna)	Protokół transferu	100BASE-TX (IEEE802.3)
	Max. odległość	50m
	Interfejs	2*RJ45 (IN, OUT)

## 2.4. Słownik obiektów

Przetwornica częstotliwości z wbudowaną magistralą EtherCAT E2200 obsługuje protokół CoE. Jej słownik obiektowy jest w pełni zgodny z protokołem CANopen, a definicja słownika obiektowego jest taka sama.

Zakres numerów indeksów	Znaczenie
0000H~0FFFFH	Obszar opisu typu danych
1000H~1FFFFH	Obiekty komunikacyjne, w tym: typy urządzeń, identyfikatory, mapowanie PDO, obiekty danych itp.
2000H~5FFFFH	Zgodność zdefiniowana przez producenta (odpowiadająca odpowiednim kodom funkcji wbudowanego falownika magistrali EtherCAT w ORIENT E2200)
6000H~9FFFFH	Obiekty danych zdefiniowane w wierszu
A000H~FFFFH	Zarezerwowane

Obsługiwane obiekty danych komunikacyjnych są przedstawione w poniższej tabeli:

Numer indeksu	Znaczenie
1000H	Typ urządzenia, dane 32 bitowe Bity od 0 do 15: użyty profil urządzenia Bity od 16 do 32: dodatkowe informacje w oparciu o odpowiednie profile
1001H	Rejestr błędów, 8 bitów Bit 0: Błąd ogólny, Bit 1: Aktualny błąd, Bit 2: Błąd napięcia, Bit 3: Błąd temperatury, Bit 4: Błąd komunikacji, Bit 5: Błąd definicji linii urządzenia, Bit 6: Zarezerwowany, Bit 7: Błąd zdefiniowany przez producenta
1008H	Nazwa urządzenia producenta

Adresy mapowania obszaru 2000H-5FFFH słownika obiektowego odpowiadające kodom funkcji wbudowanej magistrali EtherCAT falownika serii E2200 pokazano w poniższej tabeli:

Indeks	Subindeks	Rodzaj danych	Mapowanie PDO	Kod funkcji E2200	Uwagi
2000H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	1000H	Częstotliwość wyjściowa
	0x2	UNIT	Tak	1001H	Napięcie wyjściowe
	0x3	UNIT	Tak	1002H	Prąd wyjściowy
	0x4	UNIT	Tak	1003H	Liczba biegunów / wybór źródła częstotliwości
	0x5	UNIT	Tak	1004H	Napięcie na szynie DC
	0x6	UNIT	Tak	1005H	Przełożenie / status napędu
	0x7	UNIT	Tak	1006H	Procent momentu wyjściowego
	0x8	UNIT	Tak	1007H	Temperatura radiatora
	0x9	UNIT	Tak	1008H	Wartość zadana PID
	0xA	UNIT	Tak	1009H	Wartość sprzężenia zwrotnego PID
	0xB	UNIT	Tak	100AH	Odczyt całkowitej wartości mocy
	0xC	UNIT	Tak	100BH	Stany wejść DI
	0xD	UNIT	Tak	100CH	bit0 – stan D01 bit1- stan DO2 (22kW i poniżej nie mają tego zacisku) bit2 - sygnał błędu
	0xE	UNIT	Tak	100DH	Wartość sygnału na wejściu AI1
	0xF	UNIT	Tak	100EH	Wartość sygnału na wejściu AI2
	0x10	UNIT	Tak	100FH	Wartość sygnału na wejściu AI3
	0x11	UNIT	Tak	1010H	zarezerwowane
	0x12	UNIT	Tak	1011H	Procent częstotliwości impulsów wejściowych
	0x13	UNIT	Tak	1012H	Procent częstotliwości impulsów wyjściowych
	0x14	UNIT	Tak	1013H	Monitorowanie aktualnej prędkości wielobiegunowej
	0x15	UNIT	Tak	1014H	Monitorowanie wartości licznika zewnętrznego
	0x16	UNIT	Tak	1015H	Procent wyjścia analogowego AO1
	0x17	UNIT	Tak	1016H	Procent wyjścia analogowego AO2
	0x18	UNIT	Tak	1017H	Monitoruj aktualną wartość prędkości
	0x19	UNIT	Tak	1018H	Wartość mocy z dokładnością do jednego miejsca po przecinku
	0x1A	UNIT	Tak	1019H	zarezerwowane
	0x1B	UNIT	Tak	101AH	Wysoki prąd wyjściowy, 16bit
	0x1C	UNIT	Tak	101BH	Niski prąd wyjściowy, 16bit
	0x1D	UNIT	Tak	101CH	Przełożenie
	0x1E	UNIT	Tak	101DH	Potwierdzenie gotowości falownika
2001H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	2000H	zarezerwowane
	0x2	UNIT	Tak	2001H	Zablokuj parametry 0001: Odblokowanie zdalnego sterowania 0002: Zablokowanie zdalnego sterowania (polecenia z magistrali komunikacyjnej nie są realizowane) 0003: Odblokowanie zapisu EEPROM, jednoczesny zapis RAM i EEPROM. 0004: Zablokowanie zapisu EEPROM, w tym czasie zapis tylko RAM.
	0x3	UNIT	Tak	2002H	Sterowanie procentem sygnału wyjścia AO1

					Ustawienie: 0 ~ 1000 co opowiada wielkości wyjścia analogowego 0 ~ 100,0%
	0x4	UNIT	Tak	2003H	Sterowanie procentem sygnału wyjścia AO2 Ustawienie: 0 ~ 1000 co opowiada wielkości wyjścia analogowego 0 ~ 100,0%
	0x5	UNIT	Tak	2004H	Sterowanie procentem sygnału wyjścia impulsowego (F0). Ustawienie: 0 ~ 1000, reprezentuje ilość impulsów wyjściowych 0 ~ 100,0%
	0x6	UNIT	Tak	2005H	Sterowanie wielofunkcyjnym wyjściem 1: wyjście aktywne 0: wyjście nieaktywne
	0x7	UNIT	Tak	2006H	
	0x8	UNIT	Tak	2007H	
2010H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	F124	Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z częścią instrukcji obsługi falownika, dotyczącą tej grupy funkcji.
	0x2	UNIT	Tak	F125	
	0x3	UNIT	Tak	F126	
2020H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	F956	Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z częścią instrukcji obsługi falownika, dotyczącą tej grupy funkcji.
2100H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	F100	Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z częścią instrukcji obsługi falownika, dotyczącą tej grupy funkcji.
	.....	UNIT	.....	.....	
	0x3D	UNIT	Tak	F160	
2200H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	F200	Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z częścią instrukcji obsługi falownika, dotyczącą tej grupy funkcji.
	.....	UNIT	.....	.....	
	0x51	UNIT	Tak	F280	
2300H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	F300	Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z częścią instrukcji obsługi falownika, dotyczącą tej grupy funkcji.
	.....	UNIT	.....	.....	
	0x3D	UNIT	Tak	F360	
2400H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	F400	Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z częścią instrukcji obsługi falownika, dotyczącą tej grupy funkcji.
	.....	UNIT	.....	.....	
	0x51	UNIT	Tak	F480	
2500H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	F500	Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z częścią instrukcji obsługi falownika, dotyczącą tej grupy funkcji.
	.....	UNIT	.....	.....	
	0x51	UNIT	Tak	F580	
2600H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	F600	Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z częścią instrukcji obsługi falownika, dotyczącą tej grupy funkcji.
	.....	UNIT	.....	.....	
	0x51	UNIT	Tak	F680	
2700H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	F700	Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z częścią instrukcji obsługi falownika, dotyczącą tej grupy funkcji.
	.....	UNIT	.....	.....	
	0x47	UNIT	Tak	F770	
2800H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	F800	Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z częścią instrukcji obsługi
	.....	UNIT	.....	.....	

	0x5C	UNIT	Tak	F890	falownika, dotyczącą tej grupy funkcji.
2900H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	F900	Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z częścią instrukcji obsługi
	.....	UNIT	.....	.....	falownika, dotyczącą tej grupy funkcji.
	0x42	UNIT	Tak	F965	
2A00H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	FA00	Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z częścią instrukcji obsługi
	.....	UNIT	.....	.....	falownika, dotyczącą tej grupy funkcji.
	0x51	UNIT	Tak	FA80	
2B00H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	FB00	Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z częścią instrukcji obsługi
	.....	UNIT	.....	.....	falownika, dotyczącą tej grupy funkcji.
	0x0B	UNIT	Tak	FB10	
2C00H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	FC00	Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z częścią instrukcji obsługi
	.....	UNIT	.....	.....	falownika, dotyczącą tej grupy funkcji.
	0x3D	UNIT	Tak	FC60	
2D00H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	FD00	Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z częścią instrukcji obsługi
2E00H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	FE00	Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z częścią instrukcji obsługi
	.....	UNIT	.....	.....	falownika, dotyczącą tej grupy funkcji.
	0x5B	UNIT	Tak	FE90	
2F00H	0x0	USNIT	Nie	Nie	Nie
	0x1	UNIT	Tak	FF00	Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z częścią instrukcji obsługi
	.....	UNIT	.....	.....	falownika, dotyczącą tej grupy funkcji.
	0x0B	UNIT	Tak	FF10	

Adresy mapowania obszaru 6000H-9FFFH słownika obiektowego odpowiadające kodom funkcji wbudowanej magistrali EtherCAT falownika serii E2200 pokazano w poniższej tabeli:

1) sterowanie urządzeniem

Indeks	Subindeks	Nazwa	Dostęp	Typ danych	Jednostka	Zakres	Nastawa fabryczna
603FH	00H	Kod błędu	RO	UINT	-	-	-
604FH	00H	Słowo sterujące	RW	UINT	-	0~65532	0
6041H	00H	Słowo statusowe	RO	UINT	-	0~65532	0
6060H	00H	Tryb pracy	RW	INT	-	-	-
6061H	00H	Wyświetlanie trybu	RO	INT	-	-	-

2) Tryb prędkości

Indeks	Subindeks	Nazwa	Dostęp	Typ danych	Jednostka	Zakres	Nastawa fabryczna
6042H	00H	Prędkość docelowa	RW	INT	obr/min	-	-
6043H	00H	Rzeczywista prędkość	RO	INT	obr/min	0~30000	0
604FH	00H	Czas przyspieszania	RO	UDINT	0,1s	0~30000	0
6050H	00H	Czas zwalniania	RW	UDINT	0,1s	-	-
6078H	00H	Aktualny prąd	RW	INT	0,1%	-	-
6079H	00H	Napięcie na szynie DC	RO	UDINT	V	-	-

## 3) Tryb momentowy

Indeks	Subindeks	Nazwa	Dostęp	Typ danych	Jednostka	Zakres	Nastawa fabryczna
6071H	00H	Docelowy moment obrotowy	RW	INT	0,1%	- 3000~3000	0
6072H	00H	Maksymalny moment obrotowy	RW	UINT	0,1%	0~3000	0
6077H	00H	Rzeczywisty moment obrotowy	RO	INT	0,1%	-	-
6078H*	00H	Aktualny prąd	RO	INT	0,1%	-	-
6079H	00H	Napięcie na szynie DC	RO	UDINT	V	-	-
6087H	00H	Rampa momentu	RW	UINT32	0,1%	1~1000	0

Uwaga do \*: Jednostką wartości wyświetlanej w 6078h (prąd rzeczywisty) jest 0,1% prądu znamionowego silnika (F803).

## 2.5. Obiekty danych procesowych (PDO)

## 2.5.1 Konfiguracja danych procesowych PDO

Transmisja danych procesowych PDO w czasie rzeczywistym odbywa się zgodnie z zasadą producent-konsument. PDO można podzielić na RPDO (Reception PDO), stacja slave odbiera polecenie od stacji master poprzez RPDO, TPDO (Transmission PDO), stacja slave blokuje swój stan poprzez TPDO.

Mapowanie PDO jest używane do ustalenia relacji między słownikiem obiektów, a PDO.

- 1600h~17FFh to RPDO,

- 1A00h~1BFFh to TPDO,

Falowniki serii E2200 z wbudowanym EtherCAT definiują 3 odbierające PDO (Receive-PDO) i 3 transmitujące PDO (Transmit-PDO).

Jak pokazano w poniższej tabeli:

3 indywidualne RPDO	1600H	Mapowanie zmiennych
	1601H	Mapowanie zmiennych
	1700H	Mapowanie zmiennych
3 indywidualne TPDO	1A00H	Mapowanie zmiennych
	1B00H	Mapowanie zmiennych
	1B01H	Mapowanie zmiennych

Uwagi:

1. Rejestr 1600H obsługuje tylko tryb VL. Kiedy rejestr 6060H jest ustawiony na 0 lub 2, falownik pracuje w trybie VL, a w rejestrze 6061H jest wyświetlana wartość 2. Kiedy rejestr 6060h jest ustawiony na inną wartość, przemiennik nie działa, a w rejestrze 6061H wyświetlana jest wartość 0.

2. Rejestr 1601H obsługuje tylko tryb PT. Kiedy rejestr 6060h jest ustawiony na 0 lub 4, falownik będzie działał w trybie PT, a w rejestrze 6061H będzie wyświetlana wartość 4. Kiedy rejestr 6060H jest ustawiony na inną wartość, przemiennik nie działa, a w rejestrze 6061h wyświetlana jest wartość 0.

3. Rejestr 1700H obsługuje zarówno tryb VL, jak i tryb PT. Podczas konfigurowania tego PDO należy ustawić oczekiwany tryb pracy. Na przykład, aby ustawić pracę w trybie VL, wartość rejestru 6060H musi być ustawiona na 2, wartość rejestru 6061H będzie wyświetlana jako 2. Aby ustawić pracę w trybie PT, wartość rejestru 6060H musi być ustawiona na 4, wartość rejestru 6061H będzie wyświetlana jako 4. Jeśli rejestr 6060H jest ustawiony na tryb inny niż VL lub tryb PT, wartość rejestru 6061H będzie wyświetlana jako 0 i przemiennik nie będzie działał.

Notatka: VL – tryb prędkościowy, PT – tryb momentowy

Konfiguracja PDO jest pokazana w poniższej tabeli:

Nazwa PDO	Indeks	Maksymalna liczba mapowań	Najdłuższy bajt	Obsługa trybu pracy	Domyślny rejestr mapowania
1-sze mapowanie RxPDO	1600H	10	40	VL	6040H (słowo sterujące) 6042H (prędkość docelowa) 604FH (czas przyspieszania) 6050H (czas zwalniania)
2-gie mapowanie RxPDO	1601H	10	40	PT	6040H (słowo sterujące) 6071H (docelowy moment obrotowy)



					6072H (maksymalny moment obrotowy) 6087H (rampa momentowa)
3-cie mapowanie RxPDO	1700H	10	40	VL, PT (deklaracja 6060H)	6060H (tryb pracy) 6040H (słowo sterujące)
1-sze mapowanie TxPDO	1A00H	10	40	VL, PT	603FH (kod błędu) 6041H (słowo statusowe) 6043H (rzeczywista prędkość) 6061H (wyświetlanie statusu)
2-gie mapowanie TxPDO	1B00H	10	40	VL, PT	brak
3-cie mapowanie TxPDO	1B01H	10	40	VL, PT	brak

### 2.5.2. Przypisanie PDO do zarządzania synchronicznego

W trakcie działania komunikacji EtherCAT włączanych jest kilka obiektów mapowania PDO. Protokół CoE wykorzystuje obiekty danych z zakresu 1C10h~1C2Fh do zdefiniowania listy obiektów mapowania PDO menedżera synchronizacji. Wiele PDO może być mapowanych do różnych sub-indeksów. Falowniki z wbudowaną magistralą EtherCAT obsługuje 1 RPDO i 1 TPDO przypisane do menedżera synchronizacji, zgodnie z poniższą tabelą:

Indeks	Subindeks	Zawartość
1C12H	01H	Wybierz jedną z 1600H, 1601H, 1700hH jako rzeczywiste RPDO
1C13H	01H	Wybierz jedną z 1A00h, 1B00h, 1B01h jako rzeczywisty TPDO lub wybierz 1A00h i jedną z 1B00h lub 1B01h, które będą używane razem jako dwa TPDO.

Typowe przykłady użycia RPDO i TPDO przedstawiono w poniższej tabeli:

Dostępny tryb	VL
1600H	Mapa obiektów
	6040H (słowo sterujące)
	6042H (docelowa prędkość)
	604FH (czas przyspieszania)
	6050H (czas zwalniania)
1A00H lub 1B00H lub 1B01H	Mapa obiektów
	603FH (kod błędu)
	6041H (słowo statusowe)
	6043H (rzeczywista prędkość)
	6078H (aktualny prąd)
	6079H (napięcie szyny DC)
Dostępny tryb	6061H (wyświetlanie trybu)
	PT
1601H	Mapa obiektów (4, 8 bajtów)
	6040H (słowo sterujące)
	6071H (docelowy moment obrotowy)
	6072H (maksymalny moment obrotowy)
	6087H (rampa momentowa)
1A00H 1B00H 1B01H	Mapa obiektów
	603FH (kod błędu)
	6041H (słowo statusowe)
	6043H (rzeczywista prędkość)
	6077H (rzeczywisty moment obrotowy)
	6078H (aktualny prąd)

	6079H (napięcie na szynie DC)
	6061H (wyświetlanie trybu)
Dostępny tryb	VL, PT
1700H	Mapa obiektów
	6060H (tryb pracy)
	6040H (słowo sterujące)
1A00H 1B00H 1B01H	Mapa obiektów (3, 8 bajtów)
	603FH (kod błędu)
	6041H (słowo statusowe)
	6061H (wyświetlanie trybu)

## 2.6 Obiekty danych SDO (servis data objects)

Dane skrzynki pocztowej EtherCAT SDO są wykorzystywane do przesyłania nieokresowych danych, takich jak konfiguracja parametrów komunikacji, konfiguracja parametrów pracy falownika itp.

Metoda obliczania indeksu parametrów kodu funkcji falownika serii E2200 z wbudowanym EtherCAT:

(1) Indeks = 2000H + numer grupy funkcji. Na przykład: Indeks = 2000H + 100H = 2100H (rozpatrywana funkcja F131)

(2) Sub-Index = młodszy bajt+1 kodu funkcji. Na przykład: Sub-Indeks = 31 + 1 = 32 = 20H (rozpatrywana funkcja F131)

## 2.7. Obiekt wiadomości alarmowej (Emergency)

Gdy w napędzie wystąpi alarm, CoE wygeneruje komunikat do jednostki głównej w formie komunikatu awaryjnego. Wysłany kod błędu trafi do obiektu danych (603FH), oraz rejestru błędów (1001H).

Format awaryjnych danych obiektu pokazano w poniższej tabeli:

Bajt	0	1	2	3	4	5	6	7
Zawartość	Kod błędu awaryjnego	Rejestr błędów	Zarezerwowane					

W poniższej tabeli przedstawiono konkretne relacje między kodem błędu, a kodem błędu w komunikacie awaryjnym:

Szesnastkowy kod błędu	Kod i typ błędu	Opis
	Err0	Zabroniona edycja wartości funkcji podczas pracy
	Err1	Błędne hasło
2310h	2: OC	Zabezpieczenie nadprądowe
2311h	16: OC1	Zabezpieczenie nadprądowe F738
2312h	67: OC2	Zabezpieczenie nadprądowe OC2
3210h	3: OE	Ochrona przeciwprzepięciowa szyny DC
3130h	4: PFI	Ochrona przed utratą fazy wejściowej
2221h	5: OL1	Ochrona przed przeciążeniem falownika
3220h	6: LU	Ochrona podnapięciowa
4210h	7: OH	Ochrona przed przegrzaniem falownika
3230h	8: OL2	Zabezpieczenie przed przeciążeniem silnika
FF0Bh	11: ESP	Zewnętrzny błąd
FF0Ch	12: Err3	Wykrycie awarii pomiaru prądu przed pracą
FF0Dh	13: Err2	Błąd pomiaru parametrów podczas tuningu

FF0Fh	15: Err4	Błąd/brak pomiaru prądu
3331h	17: PFO	Zanik fazy wyjściowej
FF12h	18: AErr	Ochrona przed rozłączeniem wejścia analogowego
FF13h	19: EP3	Ochrona przed niedociążeniem
FF14h	20: EP/EP2	
FF16h	22: nP	Ochrona kontroli maksymalnego ciśnienia
FF17h	23: Err5	Błąd parametryzacji regulatora PID
FF1Ah	26: GP	Zabezpieczenie przed zwarciem doziemnym (inwerter 1-fazowy 230V nie ma zabezpieczenia GP)
7305h	27: PG	Awaria enkodera
FF20h	32: PCE	Błąd strojenia silnika PMSM
FF23h	35: OH1	Ochrona PTC przed przegrzaniem silnika
FF2Dh	45: CE	Błąd przekroczenia limitu czasu komunikacji
5530h	47: EEEP	Błąd odczytu i zapisu EEPROM
FF31h	49: Err6	Funkcja watchdoga
FF32h	50: oPEn	Błąd ochrony otwartego wejścia DIx
FF34h	52: STO	Awaria układu STO
FF35h	53: CE1	Sygnalizacja odłączenia zewnętrznej klawiatury
FF46h	70: STO1	Zadziałanie/błąd funkcji STO
FF4Ch	76: EtnT	Inicjalizacja sieci EtherCAT nie powiodła się
FF4Dh	77: EthC	Błąd odłączenia EtherCAT

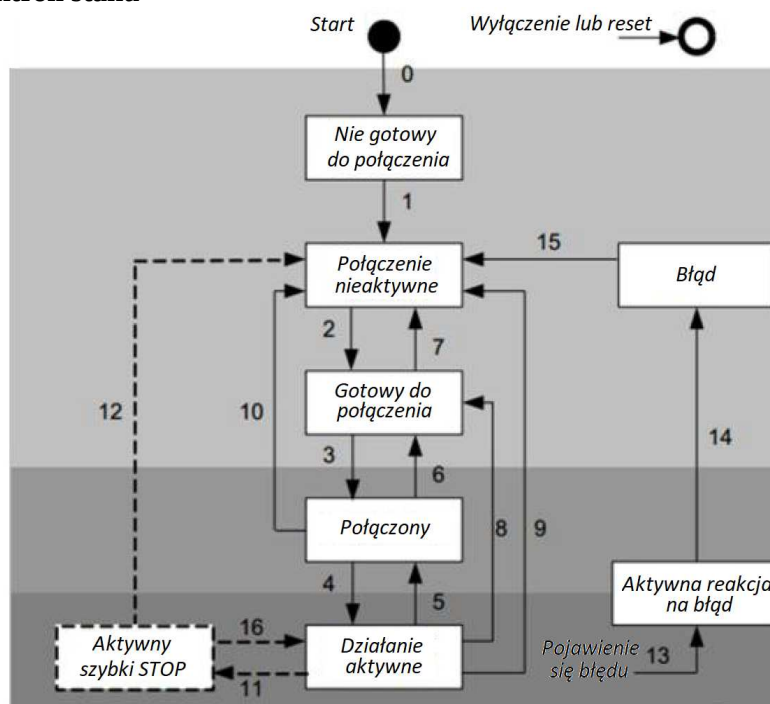
Rejestr błędów (1001h) jest zdefiniowany w następujący sposób:

Bit 1001	Zawartość	Znaczenie	Uwagi
Bit 4	FF4CH, FF4DH	Błąd komunikacji	Kiedy nieprawidłowe dane pojawią się w 603FH, bit4 z 1001H zostanie ustawiony na 1
Bit 3	4210H	Błąd temperatury	Kiedy nieprawidłowe dane pojawią się w 603FH, bit3 z 1001H zostanie ustawiony na 1
Bit 2	3130H, 3210H, 3220H	Błąd napięciowy	Kiedy nieprawidłowe dane pojawią się w 603FH, bit2 z 1001H zostanie ustawiony na 1
Bit 1	2110H, 2311H, 2312H, 3230H, 2221H	Aktualny błąd	Kiedy nieprawidłowe dane pojawią się w 603FH, bit1 z 1001H zostanie ustawiony na 1
Bit 0	Inny	Ogólny błąd	Kiedy nieprawidłowe dane pojawią się w 603FH, bit0 z 1001H zostanie ustawiony na 1

Uwaga: Jeśli zostanie aktywowana magistrala EtherCAT, a inicjalizacja sieci nie powiedzie się po włączeniu urządzenia, to zostanie wyświetlony monit o błędzie „EtnT”. Tego komunikatu nie będzie można zresetować. Konieczne jest sprawdzenie, czy do urządzenia E2200-EtherCAT został wczytany plik konfiguracyjny lub czy obwód sprzętowy nie jest uszkodzony.

### 3. Tryby pracy

#### 3.1. Mechanizm kontroli stanu



Stan	Opis
Nie gotowy do połączenia	Dysk jest w trakcie inicjalizacji
Połączenie nieaktywne	Inicjalizacja falownika została zakończona.
Gotowy do połączenia	Falownik czeka na sygnał włączenia, a silnik nie jest wzbudzony.
Połączony	Falownik jest gotowy, a główne zasilanie włączone.
Działanie aktywne	Falownik aktywuje wzbudzenie silnika i steruje nim zgodnie z wybranym trybem sterowania
Aktywny szybki STOP	Falownik zatrzyma się zgodnie z ustawionym trybem zatrzymania
Aktywna reakcja na błąd	Falownik wykrywa wystąpienie alarmu i zatrzymuje napęd zgodnie z ustawionym trybem. Silnik nadal pozostaje wzbudzony
Błąd	Silnik nie jest wzbudzony

#### 3.2. Słowo sterujące i słowo statusowe

##### 1) słowo sterujące (6040H)

Indeks	6040H
Nazwa	Słowo sterujące
Rodzaj danych	UNSIGNED16
Dostępność	RW
Czy można to zmapować?	RPDO
Ustawienia fabryczne	0

Wyjaśnienia:

Bit	Nazwa	Opis
0	Falownik jest gotowy (switch-on)	1 – aktywne, 0 - nieaktywne
1	Włącz zasilanie obwodu głównego (enable voltage)	1 – aktywne, 0 - nieaktywne
2	Szybkie zatrzymanie (quick STOP)	1 – nieaktywne, 0 - aktywne

3	Działanie falownika (Enable operation)	1 – aktywne, 0 - nieaktywne
4~6		związane z trybem pracy
7	Reset błędu (fault reset)	W przypadku błędów i ostrzeżeń, które można zresetować, funkcja resetowania błędu jest wykonywana narastającym zboczem
8	Pauza (halt)	
9~11	Brak	
12*	Kierunek funkcji JOG	0: praca w prawo 1: praca w lewo
13*	Włączenie funkcji JOG	1: aktywna 0: nieaktywna
14*	Kierunek danego biegu	0: praca w prawo 1: praca w lewo Aktywne pod warunkiem, że bit 15 ma wartość „1”.
15*	Aktywacja kierunku dla danego biegu	1: Oznacza aktywność 14 bitu. Kierunek ruchu jest kontrolowany przez słowo sterujące i jest zwykle deklarowane podczas bezpośredniego zapisywania częstotliwości docelowej. 0: Bit 14 nieaktywny.

## 2) słowo statusowe (6041H)

Indeks	6041H
Nazwa	Słowo statusowe
Rodzaj danych	USIGNED16
Dostępność	RO
Czy można to zmapować?	TPDO
Ustawienia fabryczne	0

## Wyjaśnienia:

Bit	Nazwa	Opis
0	Przygotowanie falownika	1 – aktywne, 0 - nieaktywne
1	Gotowość falownika	1 – aktywne, 0 - nieaktywne
2	Działanie falownika	1 – nieaktywne, 0 - aktywne
3	Błąd/usterka	1 – aktywne, 0 - nieaktywne
4	Główny obwód włączony	1 – aktywne, 0 - nieaktywne
5	Szybkie zatrzymanie	1 - Nieaktywny, 0 - Trwa szybkie wyłączanie
6	Falownik gotowy lub w awarii	1 – awaria, 0 - gotowy
7	Ostrzeżenie	1 – ostrzeżenie, 0 – normalna praca
8	zarezerwowane	
9	Stan wykonania polecenia	1 – wykonuje, 0 – nie wykonuje
10	Osiągnięcie celu - flaga	1 – osiągnięty, 0 - nieosiągnięty
11	Aktywowany limit wewnętrzny	1 – aktywny, 0 - nieaktywny
12	zarezerwowane	
13	zarezerwowane	
14	Aktualny tryb	00: 402 Tryb zdefiniowany przez protokół
15		01: Tryb JOG

## 2) opis słowa statusowego

Wartość	Opis
XXXX XXXX X0XX 0000	Nie gotowy do połączenia (Not ready to switch on)
XXXX XXXX X1XX 0000	Połączenie nieaktywne (Switch on disabled)
XXXX XXXX X01X 0001	Gotowy do połączenia (Ready to switch on)
XXXX XXXX X01X 0011	Połączony( Switched on)
XXXX XXXX X01X 0111	Działanie aktywne (Enable operation)
XXXX XXXX X00X 0111	Szybkie zatrzymanie (Quick stop active)
XXXX XXXX X0XX 1111	Aktywna reakcja na błąd (Fault reaction active)
XXXX XXXX X0XX 1000	Błąd (Fault)

## 3.3 Wybór trybu sterowania

Falownik serii E2200 z wbudowanym EtherCAT działa zgodnie z ustawionym trybem pracy. Urządzenie może realizować tryb prędkości i tryb momentu obrotowego. Stacja master ustawia tryb pracy, zapisując go w obiekcie danych 0x6060, a stacja slave realizuje sterując odpowiednio urządzeniem. Wyświetlanie rzeczywistego trybu pracy zrealizujemy za pomocą obiektu danych 0x6061.

Falownik serii E2200 z wbudowanym EtherCAT obsługuje tryb zmiennej prędkości (VL) i tryb profilu momentu obrotowego (PT) zgodnie z protokołem CiA 402.

## 1) Tryb prędkości zmiennej częstotliwości (VL)

Opis bitu 4, bitu 5, bitu 6 i bitu 8 słowa sterującego 6040h dla trybu zmiennej częstotliwości (VL):

Bit 8	Bit 7	Bit 5	Bit 4	Opis
Wstrzymanie (halt)	Użyj ref rfg	Blokuj rfg	Aktywuj rfg	
0	1	1	1	Idź do docelowej prędkości
0	1	0	1	Wstrzymaj na bieżącej prędkości
1	X	X	X	Przejdź do dolnej granicy prędkości (F112)
Inne				Przejdź do dolnej granicy prędkości (F112)

Zalecana konfiguracja w tym trybie:

RPTO	TPTO	Zdefiniowana
6040H: słowo sterujące (control word)	6041H: słowo statusowe (status word)	musi
6042H: prędkość docelowa VL (target velocity)		musi
604FH: czas przyspieszania VL (ramp function time)		opcjonalnie
6050H: czas zwalniania VL (slow down time )		opcjonalnie
	6043H: rzeczywista prędkość VL (velocity demand)	opcjonalnie
	6078H: aktualny prąd (current actual value)	opcjonalnie
	6079H: napięcie szyny DC (DC link circuit voltage)	opcjonalnie
	6061H: wyświetlanie trybu (modes of operation display)	opcjonalnie
6060H: tryb pracy (Modes of operation)		opcjonalnie

Poszczególne kroki postępowania w tym trybie:

- 1) Użyj bezpośrednio RPDO 1600h lub użyj RPDO 1700h, aby ustawić tryb pracy (6060h) na 0x02;
- 2) Ustaw prędkość docelową (6042h) jako: wartość zgodną z potrzebami użytkownika;
- 3) Ustaw czas przyspieszania (604Fh) jako: wartość zgodną z potrzebami użytkownika;
- 4) Ustaw czas hamowania (6050h) jako: wartość zgodną z potrzebami użytkownika;
- 5) Ustaw słowo sterujące (6040h) na: 0x7F (start-prawo) lub 0xC07F (start-lewo), 0x00 (stop);
- 6) Odczytać stan pracy falownika poprzez słowo statusowe (6041h).

2) Tryb profilu momentu obrotowego (PT)

Opis Bit10 słowa statusowego 6041h w trybie momentu obrotowego wygląda następująco:

Bit 10	Wartość	Opis
Osiągnięto docelowy moment obrotowy (Target Reach)	0	Nie osiągnięto docelowego momentu obrotowego
	1	Osiągnięto docelowy moment obrotowy

Zalecana konfiguracja w tym trybie:

RPTO	TPTO	Zdefiniowana
6040H: słowo sterujące (control word)	6041H: słowo statusowe (status word)	musi
6071H: docelowy moment obrotowy PT (target torque )		musi
6072H: maksymalny moment obrotowy PT (max torque )		opcjonalnie
6087H: rampa momentu obrotowego PT (torque slope )		opcjonalnie
	6077H: rzeczywista wartość momentu obrotowego PT (torque actual value )	opcjonalnie
	6078H: aktualny prąd (current actual value)	opcjonalnie
	6079H: napięcie szyny DC (DC link circuit voltage)	opcjonalnie
	6061H: wyświetlanie trybu (modes of operation display)	opcjonalnie
6060H: tryb pracy (Modes of operation)		opcjonalnie

Poszczególne kroki postępowania w tym trybie:

- 1) Użyj bezpośrednio RPDO 1601h lub użyj RPDO 1700h, aby ustawić tryb pracy (6060h) na 0x04;
- 2) Ustaw docelowy moment obrotowy (6071h) jako: wartość zgodną z potrzebami użytkownika;
- 3) Ustaw maksymalny moment obrotowy (6072h) jako: wartość zgodną z potrzebami użytkownika;
- 4) Ustaw rampę momentu obrotowego (6087h) na: wartość zgodną z potrzebami użytkownika;
- 5) Ustaw słowo sterujące (6040h) na: 0x7F (start-prawo) lub 0xC07F (start-lewo), 0x00 (stop);
- 6) Odczytać stan pracy falownika poprzez słowo statusowe (6041h).

### Uwagi:

1) Dodatkowe właściwości falowników serii E2200 z wbudowanym EtherCAT:

1. Wartość fabryczna F203=10,
  2. Dla aktywnej magistrali EtherCAT funkcja F122 jest nieaktywna,
  3. Dla aktywnej magistrali EtherCAT funkcje F200 i F201 są nieaktywne,
  4. Dla aktywnej magistrali EtherCAT funkcja F208 jest nieaktywna,
  5. Dla aktywnej magistrali EtherCAT funkcje F213 i F214 są nieaktywne
  6. Aktywna magistrala EtherCAT wpłynie to na brak działania następujących pozycji oznaczonych znakiem \*.
- Dotyczy to wielofunkcyjnych zacisków wejść cyfrowych.

Numer	Funkcja	Wpływ
0	Brak funkcji	
1	Start	*
2	Stop	*
3	Wielostopniowa prędkość 1	*
4	Wielostopniowa prędkość 2	
5	Wielostopniowa prędkość 3	
6	Wielostopniowa prędkość 4	
7	Reset	
8	Zatrzymanie z wybiegiem	
9	Zatrzymanie awaryjne (zewnętrzny błąd)	
10	Blokada przyspieszania/zwalniania	*
11	Joggowanie w przód	*
12	Joggowanie w tył	
13	Zmiana częstotliwości w górę	*
14	Zmiana częstotliwości w dół	
15	Zacisk „FWD”	*
16	Zacisk „REV”	
17	Zacisk wejściowy X dla sterowania trójprzewodowego	*
18	Przełączanie czasu przyspieszania/zwalniania 1	*
19	Zastrzeżony	*
20	Przełączenie na sterowanie momentowe	*
21	Przełączanie źródła częstotliwości	*
22	Wejście licznika impulsów	*
23	Reset wejścia licznika impulsów i długości	*
24	Wyzerowanie statusu trawersa	*
25	Aktywowanie trybu pracy trawersa	*
26	Zerwanie włókna	*
27	Zmiana kłębka	
28	Sygnał pełzania-pozycjonowania	*
29	Wyzerowanie rzeczywistej długości włókna i statusu trawersa	*
30	Sygnał braku przepływu wody	*
31	Sygnał przepływu wody	*
32	Przejście na ciśnienie pożarowe	*
33	Alarm pożarowy	*
34	Przełączanie czasu przyspieszania/zwalniania 2	*
35~36	Zarezerwowane	*
37	Normalnie otwarty styk zabezpieczenia termicznego NTC	
38	Normalnie zamknięty styk zabezpieczenia termicznego PTC	
39~40	Zastrzeżony	*
41	Ostrzeżenie prądowe DI	

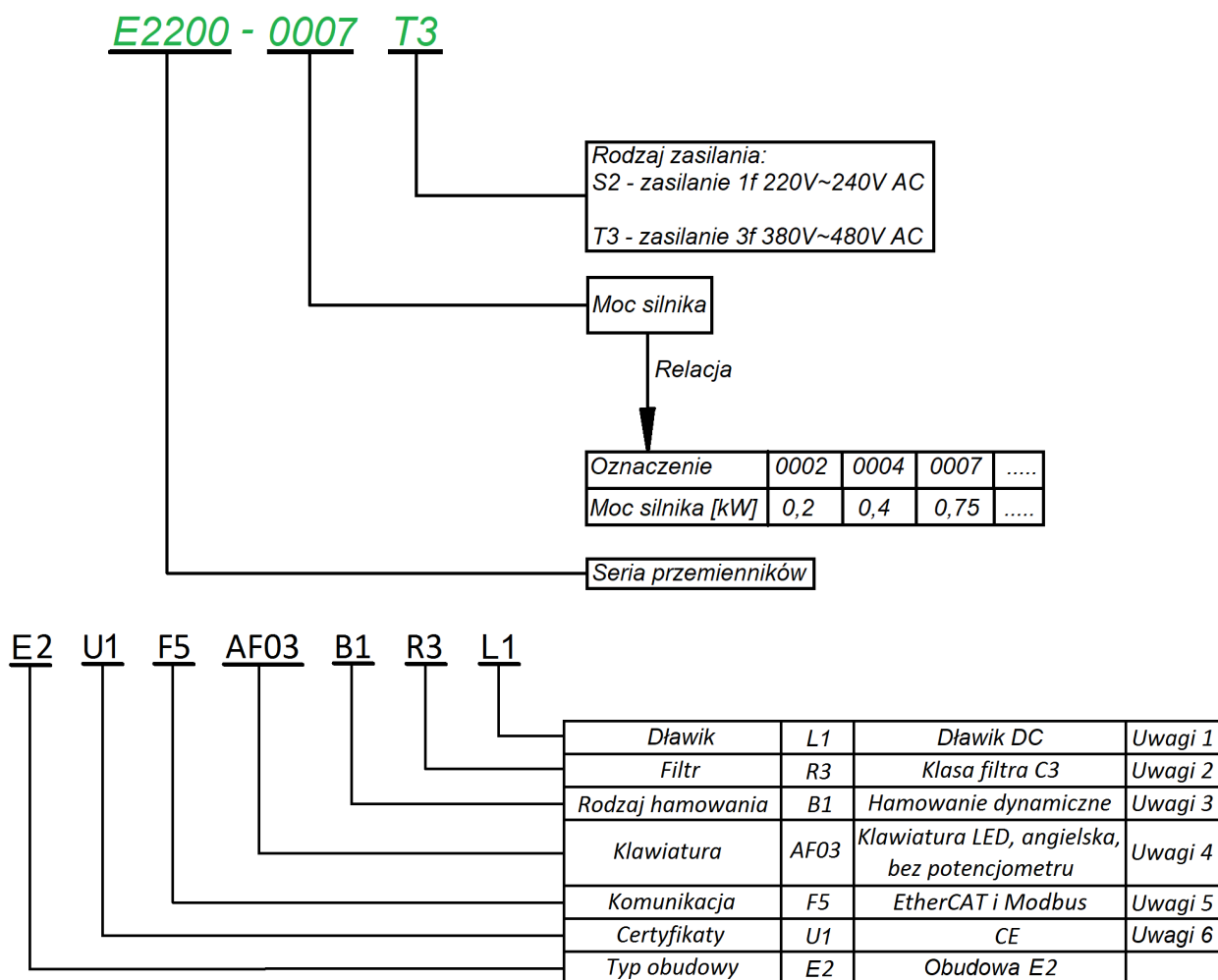


42	Funkcja oPEn	
43~48	Zastrzeżony	
49	Zawieszenie regulacji PID	
50	Zastrzeżony	
51	Przełączenie silnika	
52	Zastrzeżony	
53	Watchdog	
54	Reset bieżącej częstotliwości cyfrowej	*
55~59	Zastrzeżony	*
60	Limit czasu (time 2) pomiędzy poleceniami	*
61	Wejście START/STOP	*

## 2) Seria E2200

## 2.1) Oznaczenie modeli serii E2200

Przykład oznaczenia modelu – przemiennik częstotliwości serii E2200.



## Uwagi:

1. Przemienniki do 45kW posiadają wbudowane filtry EMC klasy C3 oznaczone symbolami „R3” lub „R5”. Dla oznaczenia „R3” napęd spełnia warunki EMC dla klasy C3 do długości przewodu silnikowego ekranowanego 25m, dla oznaczenia „R5” spełniane są warunki EMC dla klasy C3 do długości przewodu ekranowanego 10m. Standardowym filtrem jest „R5”, filtr „R3” jest opcjonalny.

Przebiegnienniki od 55kW spełniają wymagania EMC klasy C3 dla opcji bez filtra. Niezależnie od tego w zakresie mocy 55~180kW filtr jest opcjonalnie montowany.

2. Moduł hamujący (chopper) jest standardowo wbudowany w przebiegniennikach 3x400 do 30kW. Dla przebiegnienników 1-fazowych i 3-fazowych od 37kW do 110kW wbudowany moduł hamujący jest opcją na specjalne zamówienie.

Od mocy 132kW mamy tylko opcję zewnętrznego modułu hamującego.

3. Rodzaje klawiatur w przebiegniennikach:

Typ obudowy przebiegniennika	Typ klawiatury	Wyposażenie
E2~E6	AF01	Chińska bez potencjometru AF
	AF02	Chińska z potencjometrem AF
	AF03	Angielska bez potencjometru AF
	AF04	Angielska z potencjometrem AF
E7~CB	A601	Chińska LED bez potencjometru A6
	A602	Chińska LED z potencjometrem A6
	A603	Angielska LED bez potencjometru A6
	A604	Angielska LED z potencjometrem A6
	A605	Chińska LED, 9-klawiszowa bez potencjometru A6
	A606	Chińska LED, 9-klawiszowa z potencjometrem A6
	A607	Angielska LED, 9-klawiszowa bez potencjometru A6
	A608	Angielska LED, 9-klawiszowa z potencjometrem A6
	A612	Chińska LED z potencjometrem cyfrowym A6
	A614	Angielska LED z potencjometrem cyfrowym A6
	A902	Angielska LCD-4 bez potencjometru A9
	A904	Chińska LCD-4 bez potencjometru A9
Klawiatury zewnętrzne	A601	Chińska LED, bez potencjometru A6
	A602	Chińska LED, z potencjometrem A6
	A603	Angielska LED bez potencjometru A6
	A604	Angielska LED z potencjometrem A6
	A605	Chińska LED, 9-klawiszowa bez potencjometru A6
	A606	Chińska LED, 9-klawiszowa z potencjometrem A6
	A607	Angielska LED, 9-klawiszowa bez potencjometru A6
	A608	Angielska LED, 9-klawiszowa z potencjometrem A6
	A612	Chińska LED z potencjometrem cyfrowym A6
	A614	Angielska LED z potencjometrem cyfrowym A6
	A902	Angielska LCD-4 bez potencjometru A9
	A904	Chińska LCD-4 bez potencjometru A9
	AA01	Chińska LED bez potencjometru AA
	AA02	Chińska LED z potencjometrem AA
	AA03	Angielska LED bez potencjometru AA
	AA04	Angielska LED z potencjometrem AA
	AA05	Chińska/Angielska LED bez potencjometru AA
	AD01	Angielska LCD, 1-linijkowa, bez potencjometru, IP66
	AD02	Angielska LCD, 4-linijkowa, bez potencjometru, IP66
	AD03	Chińska LCD, 1-linijkowa, bez potencjometru, IP66
	AD04	Chińska LCD, 4-linijkowa, bez potencjometru, IP66
	AC01	Angielska LCD, 1-linijkowa, bez potencjometru, IP66
	AC02	Angielska LCD, 4-linijkowa, bez potencjometru, IP66
	AC03	Chińska LCD, 1-linijkowa, bez potencjometru, IP66
	AC04	Chińska LCD, 4-linijkowa, bez potencjometru, IP66

#### 4. Komunikacja



Typ obudowy	Typ komunikacji	Wyposażenie
E2 i większa	F4	CANOpen i Modbus
	F5	EtherCAT i Modbus

#### 5. Certyfikaty

Typ certyfikatu	Wyposażenie	Moc przemiennika
U1	CE	≤400kW

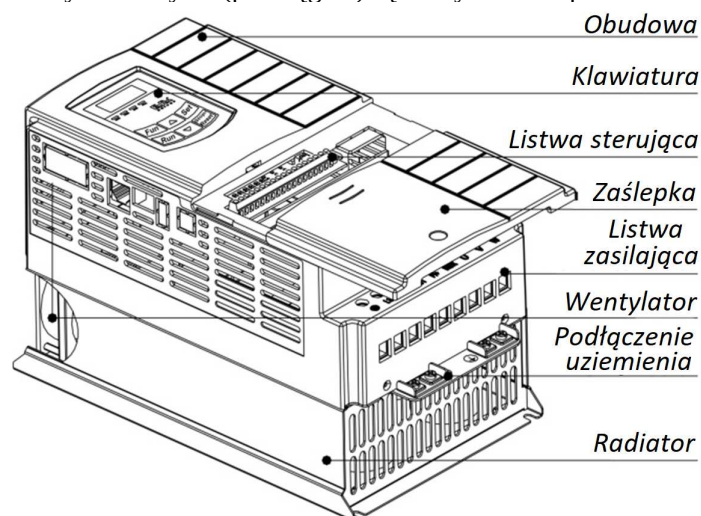
#### 2.2) Tabliczka znamionowa przemiennika częstotliwości serii E2200.

Przykład wypełnienia tabliczki przemiennika o mocy znamionowej 0,75kW, zasilaniu jednofazowym 230V 50/60Hz, o znamionowym prądzie wyjściowym 4,5A i częstotliwości wyjściowej od 0,50 do 590Hz.

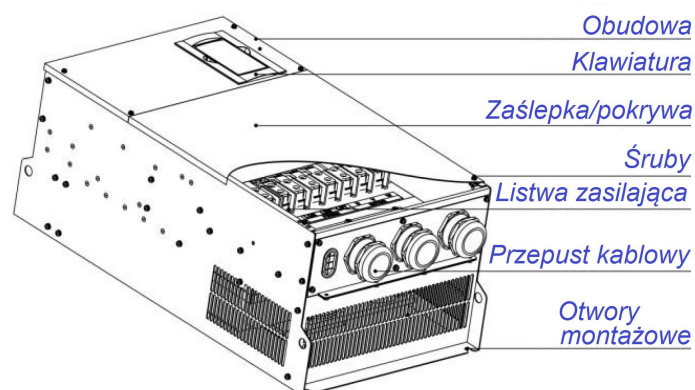
 <b>EURA DRIVES ELECTRIC CO.,LTD</b>			
<b>MODEL</b>	E2200 - 0007S2	<b>OPTION</b>	E2U1F5AE03B1R3
<b>INPUT</b>	1PH	AC	220 V 50/60Hz
<b>OUTPUT</b>	3PH	AC	0~INPUT V 4.5A
	0.75kW		
 IP20			
Made in China			

#### 2.3) Budowa przemienników E2200

Przemienniki serii E2200 dostępne są w obudowach plastikowych do mocy 45kW, a od mocy 55kW do 400kW w obudowie metalowej. Obudowy z tworzywa (poliwęglan) są estetyczne i odporne na uszkodzenia mechaniczne.



Obudowa metalowa zabezpieczona jest farbą proszkową, posiada otwierane panele ułatwiające wszelkie prace instalacyjne. Po stronie frontowej znajduje się demontowalna klawiatura. Na rysunku poniżej pokazano przykład obudowy metalowej E2200-0550T3.

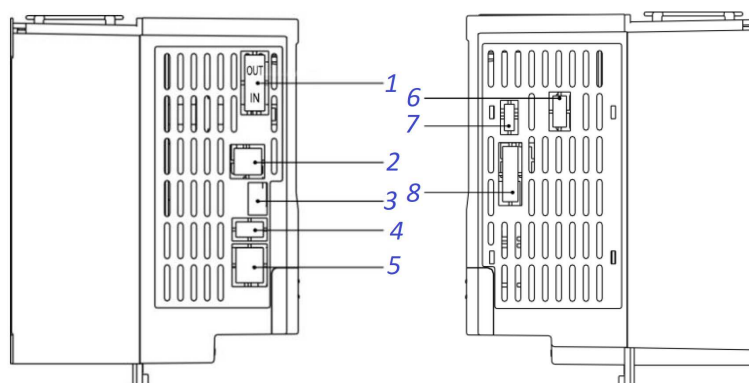


W falownikach serii E2200 od wielkości obudowy E7 panel operatorski jest wyjmowany i istnieje możliwość montażu go na elewacji szafy sterowniczej, poniżej tej mocy klawiatura stanowi integralną część falownika i nie ma możliwości montażu jej na elewacji szafy sterowniczej. Można jednak dokupić klawiaturę zewnętrzną, która za pomocą łącza RJ45 pozwoli na sterowanie falownika np. z elewacji szafy. Klawiatury w przemiennikach serii E2200 posiadają gniazdo RJ45.

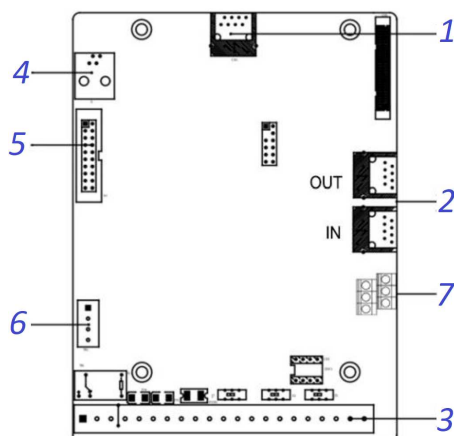
## 2.4) Rozkład połączeń w przemiennikach E2200

### 2.4.1) Obudowa E1

### 2.4.2) Obudowa E2~E6



### 2.4.3) Obudowa E7 i metalowa



## 2.4.4) Dostępne interfejsy dla poszczególnych przemienników częstotliwości

nr	Typ obudowy	Wypozażenie	
		Obudowa E2~E6	Obudowa E7 i metalowa
1		Interfejs komunikacyjny (CANOpen, EtherCAT)	8-pinowe gniazdo zdalnej klawiatury
2		8-pinowe gniazdo zdalnej klawiatury	Interfejs komunikacyjny (CANOpen, EtherCAT)
3		Interfejs komunikacyjny RS485 (A+, B-)	Listwa sterująca
4		Zarezerwowane	Zarezerwowane
5		Zarezerwowane	Interfejs kart PG i I/O
6		Interfejs karty rozszerzeń STO (E4~E6) / brak w Europie	Gniazdo komunikacyjne RS485 (A+, B-)
7		Interfejs karty rozszerzeń STO (E2\E3) / brak w Europie	Interfejs STO (brak w Europie)
8		Interfejs kart PG i I/O	-

## 2.4.5) Dostępne zewnętrzne karty

Nazwa	Typ	Funkcje	Uwagi
Karta rozszerzeń wejść i wyjść	EDR02	4 wejścia cyfrowe 2 wyjścia przekaźnikowe	Szczegóły ustawień w DTR w grupie kodów FF00~FF09 Od obudowy E4 możliwość zainstalowania karty wewnątrz falownika, dla mniejszych obudów brak takiej możliwości.
Różnicowa karta enkoderowa TTL	EPG01	2 kanały wejściowe z negacją A, AN, B, BN 2 wyjścia tranzystorowe OUTA i OUTB	Zasilanie enkodera +5V (TTL). Szczegółowy opis karty enkoderowej w dodatkach. Od obudowy E4 możliwość zainstalowania karty wewnątrz falownika, dla mniejszych obudów brak takiej możliwości.
Karta enkoderowa HTL (nieróżnicowa)	EPG02	2 kanały wejściowe bez negacji A, B 2 wyjścia tranzystorowe OUTA i OUTB	Zasilanie enkodera +15V (HTL). Szczegółowy opis karty enkoderowej w dodatkach. Od obudowy E4 możliwość zainstalowania karty wewnątrz falownika, dla mniejszych obudów brak takiej możliwości.
Karta rozszerzeń wejść i wyjść, oraz enkoderowa TTL	EPGDR01	4 wejścia cyfrowe 2 wyjścia przekaźnikowe 2 kanały wejściowe z negacją A, AN, B, BN 2 wyjścia tranzystorowe OUTA i OUTB	Od obudowy E5 możliwość zainstalowania karty wewnątrz falownika, dla mniejszych obudów brak takiej możliwości.
Karta rozszerzeń wejść i wyjść, oraz enkoderowa HTL	EPGDR02	4 wejścia cyfrowe 2 wyjścia przekaźnikowe 2 kanały wejściowe bez negacji A, B 2 wyjścia tranzystorowe OUTA i OUTB	
Karta rozszerzeń wejść i wyjść w przystawce	EDR04	4 wejścia cyfrowe 2 wyjścia przekaźnikowe	Szczegóły ustawień w DTR w grupie kodów FF00~FF09 Od obudowy E2, E3 bezpośrednie połączenie gniazdo wtyczka, dla obudów E4~E6 połączenie na 20-pinowej giętkiej magistrali.
Różnicowa karta enkoderowa TTL w przystawce	EPG03	2 kanały wejściowe z negacją A, AN, B, BN 2 wyjścia tranzystorowe OUTA i OUTB	Zasilanie enkodera +5V (TTL). Szczegółowy opis karty enkoderowej w dodatkach. Od obudowy E2, E3 bezpośrednie połączenie gniazdo wtyczka, dla obudów E4~E6 połączenie na 20-pinowej giętkiej magistrali.
Karta enkoderowa HTL (nieróżnicowa) w przystawce	EPG04	2 kanały wejściowe bez negacji A, B 2 wyjścia tranzystorowe OUTA i OUTB	Zasilanie enkodera +15V (HTL). Szczegółowy opis karty enkoderowej w dodatkach. Od obudowy E2, E3 bezpośrednie połączenie gniazdo wtyczka, dla obudów E4~E6 połączenie na 20-pinowej

			giętkiej magistrali.
Karta rozszerzeń wejść i wyjść, oraz enkoderowa TTL w przystawce	EPGDR03	4 wejścia cyfrowe 2 wyjścia przełącznikowe 2 kanały wejściowe z negacją A, AN, B, BN 2 wyjścia tranzystorowe OUTA i OUTB	Od obudowy E2, E3 bezpośrednie połączenie gniazdo wtyczka, dla obudów E4~E6 połączenie na 20-pinowej giętkiej magistrali.
Karta rozszerzeń wejść i wyjść, oraz enkoderowa HTL w przystawce	EPGDR04	4 wejścia cyfrowe 2 wyjścia przełącznikowe 2 kanały wejściowe bez negacji A, B 2 wyjścia tranzystorowe OUTA i OUTB	
Płyta uziemienia przewodów zasilających	IC3E71	Rozszerzenie uziemienia dla obudowy E7	Dotyczy wyłącznie obudowy E7
Karta STO	ESTO02	Karta STO zewnętrzna dla obudów E2~E6	Dla opcji wykonania przemiennika częstotliwości U8 (brak w Europie)
	EST001	Karta STO wewnętrzna dla obudów E7, C51~C8	
Karta czujnika temperatury silnika	ECPT01	Karta wewnętrzna przetwornika temperatury silnika dla obudów ≥E4	Karta obsługuje czujniki temperatury PT100 i PT1000. Instalacja w obudowach <E4 nie jest możliwa.

## 2.5) Typy przemienników.

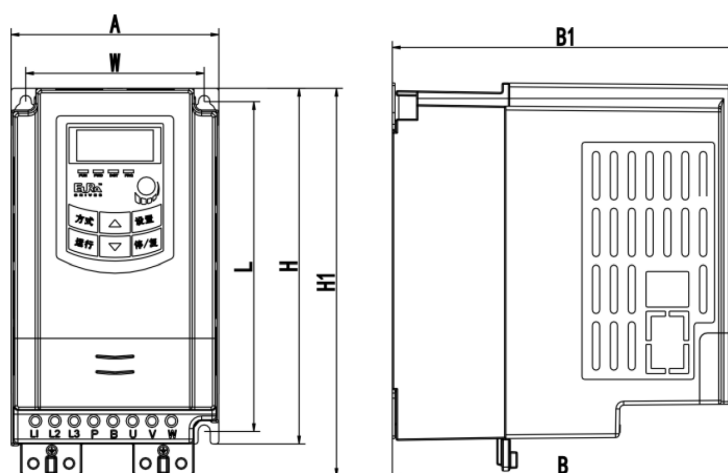
## Typy przemienników serii E2200

TYP	Moc [kW]	Prąd wyjściowy [A]	Kod obudowy	System chłodzenia	Waga kg	Uwagi
E2200-0004S2	0.4	2.5	E2	wymuszone	1.8	1-fazowe zasilanie 230V AC, obudowa plastikowa, z filtrem sieciowym
E2200-0007S2	0.75	4.5	E2	wymuszone	1.8	
E2200-0015S2	1.5	7	E2	wymuszone	1.8	
E2200-0022S2	2.2	10	E2	wymuszone	2.0	
E2200-0007T3	0.75	2	E2	wymuszone	1.8	3-fazowe zasilanie 400V AC, obudowa plastikowa, z filtrem sieciowym
E2200-0015T3	1.5	4	E2	wymuszone	1.8	
E2200-0022T3	2.2	6.5	E2	wymuszone	2.0	
E2200-0030T3	3.0	7.6	E2	wymuszone	2.0	
E2200-0040T3	4.0	9	E2	wymuszone	2.1	
E2200-0055T3	5.5	12	E4	wymuszone	3.2	
E2200-0075T3	7.5	17	E4	wymuszone	3.5	
E2200-0110T3	11	23	E5	wymuszone	4.9	
E2200-0150T3	15	32	E5	wymuszone	5.0	
E2200-0185T3	18.5	38	E6	wymuszone	8.1	
E2200-0220T3	22	44	E6	wymuszone	8.3	
E2200-0300T3	30	60	E6	wymuszone	9.0	

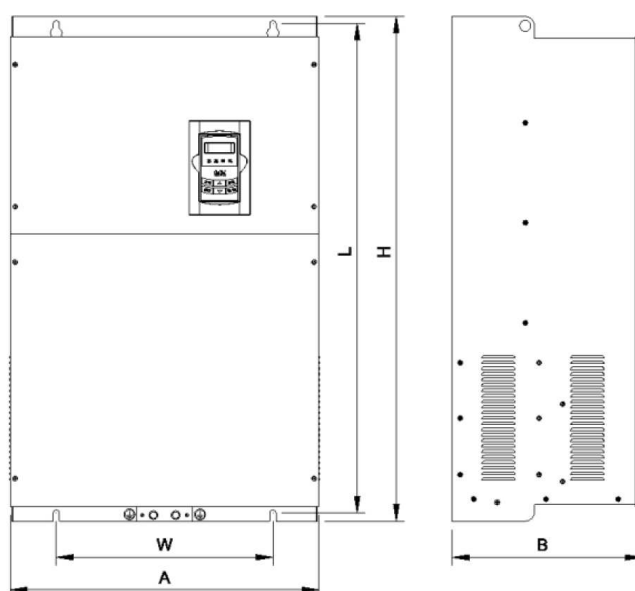
E2200-0370T3	37	75	E7	wymuszone	15.3	
E2200-0450T3	45	90	E7	wymuszone	15.3	
E2200-0550T3	55	110	C51	wymuszone	35	3-fazowe zasilanie 400V AC, obudowa metalowa, opcja filtra sieciowego, z dławikiem DC
E2200-0750T3	75	150	C51	wymuszone	36	
E2200-0900T3	90	180	C61	wymuszone	50	
E2200-1100T3	110	220	C61	wymuszone	52	
E2200-1320T3	132	265	C61	wymuszone	54	
E2200-1600T3	160	320	C7	wymuszone	83	
E2200-1800T3	180	360	C8	wymuszone	100	
E2200-2000T3	200	400	C9	wymuszone	135	3-fazowe zasilanie 400V AC, obudowa metalowa, bez filtra sieciowego, z dławikiem DC
E2200-2200T3	220	440	C9	wymuszone	158	
E2200-2500T3	250	480	CA	wymuszone	163	
E2200-2800T3	280	530	CA	wymuszone	193	
E2200-3150T3	315	580	CB0	wymuszone	204	
E2200-3550T3	355	640	CB0	wymuszone	214	
E2200-4000T3	400	690	CB	wymuszone	225	

## 2.6) Wymiary E2200

Kod obudowy	Wymiary zewnętrzne [A×B(B1)×H(H1)]	Wymiary montażowe [W×L]	Śruby montażowe	Uwagi
E1	80×135(142)×138(153)	70×128	M4	Obudowa plastikowa, zawieszana
E2	106×150(157)×180(195)	94×170		
E4	142×152(159)×235(248)	126×225	M5	
E5	161×170(177)×265(280)	146×255		
E6	210×196(203)×340(358)	194×330		
E7	265x235(242)x435(465)	235x412	M6	
C51	360×265×630	320×605	M8	Obudowa metalowa, zawieszana
C61	410×300×765	370×740	M10	
C7	516×326×765	360×740		
C8	560×342×910	390×882		
C9	400×385×1310	280×1282		
CA	535×380×1340	470×1310		
CB0	600x380x1463	545x1433		
CB	600x380x1593	545x1563		



Obudowa plastikowa wisząca



Obudowa metalowa wisząca

Jeżeli klawiatura przemiennika jest wyposażona w potencjometr to obowiązuje wymiar B1, dla wykonń bez potencjometru wymiar B (wykonanie z potencjometrem niedostępne w Europie).



*Powyższa instrukcja do magistrali EtherCAT jest napisana jako uzupełnienie instrukcji falowników serii E2200 do serii E2200 z wbudowaną magistralą EtherCAT.*

#### **Prawo autorskie**

Niniejsza dokumentacja jest prawnie chroniona. Wszelkie rozpowszechnianie, przedruk, także w fragmentach, jak również odtwarzanie ilustracji, nawet w zmienionym stanie, wymaga uzyskania pisemnej zgody producenta.

#### **Ograniczenie od odpowiedzialności**

Wszystkie zawarte w niniejszej instrukcji obsługi informacje techniczne, dane i wskazówki montażu, podłączenia, programowania i obsługi, są zgodne z ostatnim stanem przekazania do druku i uwzględniają nasze dotychczasowe doświadczenie i orientację według najnowszej wiedzy. Producent i dostawca nie ponosi żadnej odpowiedzialności za szkody spowodowane nieprzestrzeganiem instrukcji, użytkowaniem urządzenia niezgodnie z przeznaczeniem, niefachowym montażem, aplikacją, naprawami, niedozwolonymi przeróbkami ani używaniem niedozwolonych części zamiennych.

Firma HF Inverter Polska i Eura Drives nie ponoszą odpowiedzialności za żadne straty i szkody spowodowane nieprawidłowym montażem i użytkowaniem.

Uwagi:

Niniejsza dokumentacja jest tłumaczeniem instrukcji oryginalnej i stanowi uzupełnienie DTR poszczególnych serii przemienników które posiadają opcję tzw. pompowe.

#### **1. Producent: Eura Drives Electric CO., LTD**

Adres: NO. Fu 11, HUANGHE ROAD, YANTAI ETDZ, SHANDONG, CHINA, 264006

e-mail: [leo@euradrives.com](mailto:leo@euradrives.com), tel.: +86-535-6391102, strona internetowa: [www.euradrives.com](http://www.euradrives.com)

#### **2. Przedstawiciel na teren Europy: Eura Drives Europe GmbH**

Adres: Mühlenweg 143, 22844 Norderstedt, Germany

e-mail: [info@eurodrives.eu](mailto:info@eurodrives.eu), tel.: +494048979500, strona internetowa: [www.euradrives.eu](http://www.euradrives.eu)

#### **3. Serwis: HF Inverter Polska Sp.C.**

Adres: ul. M. Skłodowskiej-Curie 101e, 87-100 Toruń, Polska

e-mail: [serwis@hfinverter.pl](mailto:serwis@hfinverter.pl), tel.: +48566539917 lub tel. mobil: +48698757450, strona internetowa: [www.hfinverter.com](http://www.hfinverter.com)

#### **4. Przedstawiciel na teren Polski: HF Inverter Polska Sp.C.**

Adres: ul. M. Skłodowskiej-Curie 101e, 87-100 Toruń, Polska

e-mail: [biuro@hfinverter.pl](mailto:biuro@hfinverter.pl), tel.: +48566539916, strona internetowa: [www.hfinverter.com](http://www.hfinverter.com)



Utylizacja:



Urządzeń zawierających podzespoły elektryczne nie należy usuwać wraz z odpadami domowymi. Należy je zbierać oddzielnie, zgodnie z ważnymi i aktualnie obowiązującymi lokalnymi przepisami prawa.