



MFC710/AcR

Regeneracyjny przemiennik częstotliwości
umożliwiający zwrot energii
do sieci zasilającej

Opis ogólny
Wymiary mechaniczne
Schemat podłączenia elektrycznego
Kody awarii
Spis parametrów

Dodatek do instrukcji obsługi MFC710

Edycja 4.5,0 pl

UWAGA:

- Niniejszy opis MFC710/AcR stanowi uzupełnienie do opisu MFC710 i zawiera:
 - opis ogólny przemiennika częstotliwości MFC710/AcR,
 - wymiary mechaniczne,
 - schemat podłączenia elektrycznego obwodu mocy,
 - kody awarii,
 - spis dodatkowych parametrów aktywnych tylko w przemienniku MFC710/AcR.Pozostałe informacje, takie jak:
 - wartości prądów znamionowych,
 - obsługa panelu sterującego,
 - opis poszczególnych funkcji przemiennika,
 - spis wszystkich parametrówsą takie same jak w przemienniku MFC710 i znajdują się w instrukcji „Przemiennik częstotliwości typu MFC710”.
- **Informacje zawarte w niniejszym opisie MFC710/AcR mają pierwszeństwo przed informacjami zawartymi w instrukcji MFC710.**
- Przed montażem mechanicznym, elektrycznym i rozpoczęciem eksploatacji przemiennika regeneracyjnego MFC710/AcR Użytkownik jest zobowiązany zapoznać się zarówno z niniejszym opisem MFC710/AcR jak i instrukcją obsługi przemiennika MFC710.
- Użytkownik ponosi pełne konsekwencje wynikłe z nieprzestrzegania powyższych zaleceń.
- W przypadku jakichkolwiek wątpliwości prosimy o kontakt. Dane kontaktowe zawarte są na stronie firmowej www.twerd.pl w zakładce „kontakt”.

Zwroty „przemiennik częstotliwości”, „przemiennik” i „falownik” w niniejszym opisie używane są zamiennie.

Spis treści

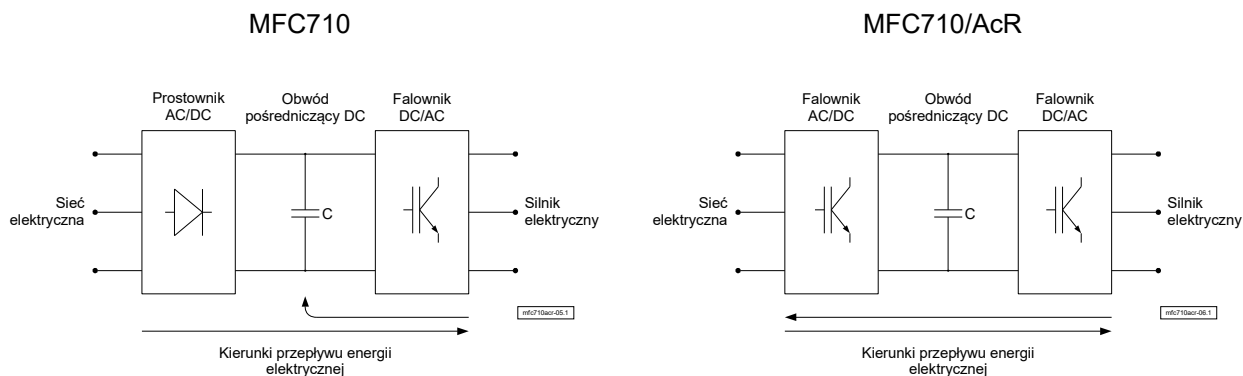
1. Opis ogólny przemiennika częstotliwości MFC710/AcR.....	5
2. Wymiary mechaniczne.....	6
3. Instalacja przemiennika.....	8
3.1. Podłączenie obwodu mocy.....	8
4. Pierwsze uruchomienie.....	9
5. Tabela parametrów charakterystycznych dla przemiennika MFC710/AcR.....	10
6. Kody awarii.....	12
7. Deklaracja zgodności UE.....	14

1. Opis ogólny przemiennika częstotliwości MFC710/AcR

MFC710/AcR powstał przez rozszerzenie przemiennika częstotliwości MFC710 o moduł prostownika rewersyjnego AcR (Active Rectifier) zastępującego konwencjonalny diodowy obwód wejściowy. Pozwala to na wyeliminowanie problemów wynikających ze stosowania prostowników diodowych:

- odkształcenia prądu i napięcia sieci zasilającej spowodowane nieliniowym charakterem obciążenia,
- brak możliwości zwrotu energii elektrycznej do sieci zasilającej.

Na rys. 1.1 przedstawiono schematy blokowe obu typu przemienników.



Rys. 1.1: Schematy blokowe przemienników MFC710 i MFC710/AcR

Stosując falownik MFC710/AcR uzyskujemy:

1. Korekcję współczynnika mocy PFC, ograniczenie współczynnika zniekształceń prądu THDi oraz napięcia THDu

Moduł AcR pozwala uzyskać sinusoidalny przebieg prądu pobieranego, eliminując negatywny wpływ wyższych harmonicznych wprowadzanych do sieci zasilającej w przypadku stosowania konwencjonalnych układów zasilających.

2. Dwukierunkowy przepływ mocy, praca cztero-kwadrantowa

W napędach przekształtnikowych nierzadko występuje sytuacja w której energia zgromadzona w obciążeniu musi zostać przekazana z powrotem do źródła lub wytracona w postaci ciepła na dodatkowym rezystorze. Jeśli proces ten jest intensywny lub powtarza się często, zastosowanie dodatkowego rezystora hamującego może być nieopłacalne lub niemożliwe. Moduł AcR pozwala na dwukierunkowy przepływ mocy, przez co może przekazać zgromadzoną energię do sieci zasilającej w celu powtórnego przetworzenia. Takie rozwiązanie jest uzasadnione nie tylko z punktu widzenia bilansu energetycznego ale także kosztów eksploatacji. Moduł znajduje zastosowanie m.in. w aplikacjach napędowych wirówek, dźwigów oraz przy przetwarzaniu energii pozyskanej ze źródeł odnawialnych.

3. Stabilizację napięcia w obwodzie pośredniczącym

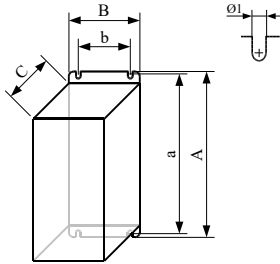
Moduł AcR jest trójfazową przetwornicą podwyższającą AC/DC. Oznacza to, że napięcie w obwodzie pośredniczącym falownika może być wyższe niż wynika to z napięcia sieci zasilającej. Zastosowanie w przemienniku częstotliwości modułu AcR, pozwala na uzyskanie na wyjściu falownika napięcia wyższego niż napięcie zasilające (np. napięcie we. 400VAC 50Hz, napięcie wy. 0-500VAC 0-400Hz).

2. Wymiary mechaniczne

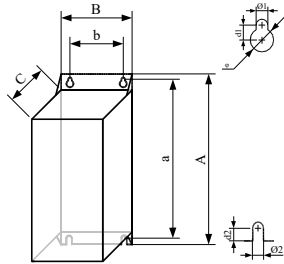
Rysunki montażowe

Wymiary rodziny przemienników MFC710/AcR.

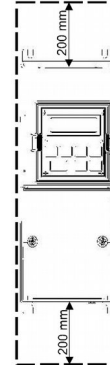
Wykonanie A



Wykonanie B



Wolna przestrzeń wokół urządzenia



Wolną przestrzeń wokół urządzenia należy zachować dla zapewnienia odpowiedniej cyrkulacji powietrza.

Tabela 2.1: Wymiary przemienników typu MFC710/AcR 400V i MFC710 500V
(zastępuje tabelę 0.3a w instrukcji od MFC710)

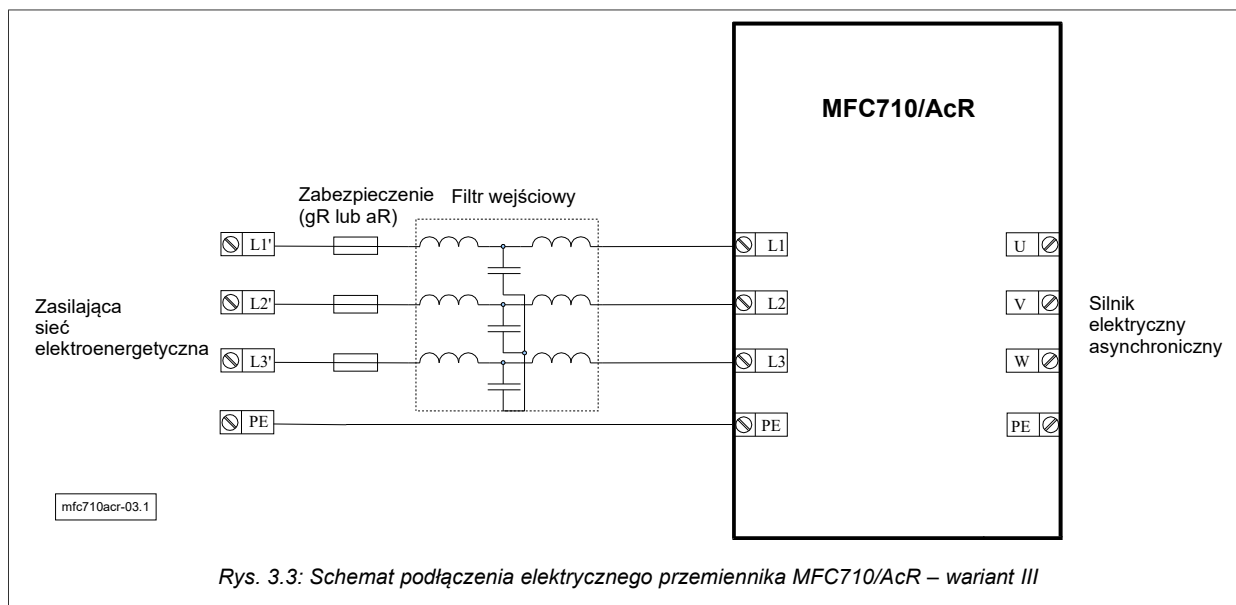
Wykonanie	Moc układu	Wymiary [mm]										Masa ¹⁾ [kg]
		a	A	b	B	C	d1	d2	Ø1	Ø2	φ	
A	0,75kW	255	267	2x75 ⁴⁾	2x114 ⁴⁾	154	-	-	7	7	-	6,5
	1,1kW											
	1,5kW											
	2,2kW											
	3kW											
	4kW											
	5,5kW	322	337	2x90 ⁴⁾	2x130 ⁴⁾	188	-	-	7	7	-	12
	7,5kW											
	11kW	322	337	2x90 ⁴⁾	2x130 ⁴⁾	223	-	-	7	7	-	15
	15kW											
	18,5kW											
B	22kW	590	615	192	256	266	10	15	8,2	8,2	15	30
	30kW											
	37kW											
	45kW											
	55kW											
	75kW	838	865	190	283	400	12	15	8,5	8,5	18	60
	90kW											
	110kW	875	920	338	460	345	15	25	13	13	22	100
	132kW											
	160kW											
	200kW											
	250kW											
	315kW	875	920 940 ²⁾	420 558 ³⁾	640	345	15	25	13	13	22	130
	355kW											
	400kW	1045	1090 1127 ²⁾	2x317	800	345	15	25	13	13	22	200
	450kW											
	500kW											

Tabela 2.2: Wymiary przemienników typu MFC710/AcR 690V
(zastępuje tabelę 0.3b w instrukcji MFC710)

Załącznik nr 1 - Wykonanie i masa												
Wykonanie	Moc układu:	Wymiary [mm]										Masa ¹⁾ [kg]
		a	A	b	B	C	d1	d2	Ø1	Ø2	φ	
B	45	Obudowy są dobierane po uzgodnieniu z Klientem										
	55											
	75 kW	838	865	190	283	400	12	15	8,5	8,5	18	65
	90 kW											
	110 kW	875	920	338	460	345	15	25	13	13	22	100
	132 kW											
	160kW											
	200kW											
	250kW	875	920 ²⁾ 940 ²⁾	420 ³⁾ 558 ³⁾	640	345	15	25	13	13	22	130
	315kW											
	355kW											
	400kW	1045	1090 ²⁾ 1127 ²⁾	2x317	800	345	15	25	13	13	22	200
	450kW											
	500kW											
	560kW											
	630kW	Zabudowa szafowa										
	800kW											

1. Orientacyjna masa przemiennika, może się różnić w zależności od wykonania.
2. Wysokość przemiennika powiększona ze względu na wystające szyny do podłączenia zasilania i obciążenia.
3. Dolny rozstaw otworów mocujących.
4. W wykonaniu A stosujemy dwie takie same obudowy umieszczone obok siebie.

Oferujemy także przemienniki MFC710/AcR w wykonaniu szafowym o wybranym stopniu ochrony IP wg indywidualnych wymagań Klienta.



4. Pierwsze uruchomienie

Pierwsze uruchomienie przemiennika częstotliwości MFC710/AcR należy przeprowadzić zgodnie z Instrukcją obsługi przemiennika częstotliwości MFC710 z uwzględnieniem następujących różnic:

1. Parametr **1.62 Reg.wys.Udc** należy ustawić na **000 Nie**.
2. Parametr **3.57 Re.brak AcR** należy ustawić na **001 Ostrzeżenie** lub **002 Awaria**.
3. W parametrze **1.104** należy wpisać indukcyjność dławików zastosowanych w filtrze LC lub LCL od strony sieci elektrycznej.

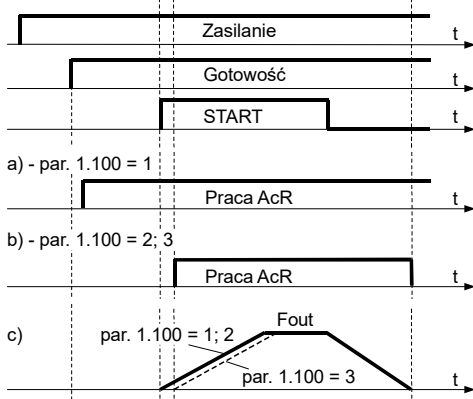
Uwaga: W przypadku filtra LCL należy zsumować obie indukcyjności.

5. Tabela parametrów charakterystycznych dla przemiennika MFC710/AcR

1. Grupa 0: Parametry tylko do odczytu

Parametr	Nazwa	Opis
0.70	AcR I L1	Prąd sieci w fazie L1 [A]
0.71	AcR I L2	Prąd sieci w fazie L2 [A]
0.72	AcR I L3	Prąd sieci w fazie L3 [A]
0.73	AcR Ip	Składowa czynna prądu sieci [A]
0.74	AcR Iq	Składowa bierna prądu sieci [A]
0.75	AcR UL	Napięcie międzyfazowe sieci AC zasilającej przemiennik [V]
0.76	AcR Temp1	Temperatura modułów IGBT prostownika AcR [°C]
0.77	AcR Temp2	Temperatura modułów IGBT prostownika AcR [°C]
0.78	AcR kod aw.	Kod awarii zgłaszany przez AcR (moduł prostownika IGBT)
0.79	AcR wersja	Wersja oprogramowania AcR

2. Pozostałe grupy

Parametr / Nazwa	Funkcja	Zakres nastaw / jednostka	Nastawa fabryczna	Zmiana podczas pracy
GRUPA 1 – KONFIGURACJA NAPIĘDU				
1.62 Reg.wys.Udc	Regulacja wysokiego napięcia Udc	000 Nie 001 Tak W przemienniku częstotliwości MFC710/AcR parametr ten musi być ustawiony na 000 NIE .	001 Tak	TAK
1.100 Tryb AcR	Tryb pracy AcR	0 - AcR wyłączony 1 - AcR włączony, gdy stan „gotowy” - a) 2 - AcR włączony, gdy stan „pracy” - b) 3 - AcR włączany, gdy zadano stan „pracy” b), a silnik włącza się po załączeniu AcR - c) 	3	NIE
1.101 Udc zad.	Zadane napięcie Udc ref	500..744 V dla MFC710/AcR 3x 400V 500..894 V dla MFC710/AcR 3x 500V 500..1418 V dla MFC710/AcR 3 x 690V	620V 750V 1025	TAK
1.102 Iq zad.	Zadany prąd bierny %	-30.0...30.0% (100.0% odpowiada In)	0.0%	TAK
1.103 Limit AcR	Limit prądu sieciowego (pobieranego i oddawanego)	1.0-150.0% (100.0% odpowiada In)	150.0%	TAK
1.104 Ind. sieci	Indukcyjność dławików zastosowanych w filtrze LCL od strony sieci elektroenerg.	0.000-32.767mH Należy zsumować wartości odczytane z tabliczki znamionowej dławików od strony sieci elektroenerget.	zależna od mocy przemiennika	TAK
1.105 kp Udc	Współczynniki kp i ki regulatora PI napięcia Udc	0-32767	185	TAK
1.106 ki Udc		0-32767	105	TAK
1.107 kp Id	Współczynniki kp i ki regulatora PI prądu czynnego	0-32767	100	TAK
1.108 ki Id		0-32767	115	TAK
1.109 kp Iq	Współczynniki kp i ki regulatora PI prądu biernego	0-32767	100	TAK
1.110 ki Iq		0-32767	115	TAK
1.112 df nos.AcR	Parametr serwisowy	0...10	0 Hz	TAK
1.113 Tryb SYNC	Parametr serwisowy	0,1,2,3	0	TAK

<i>Parametr / Nazwa</i>	<i>Funkcja</i>	<i>Zakres nastaw / jednostka</i>	<i>Nastawa fabryczna</i>	<i>Zmiana podczas pracy</i>
GRUPA 2 – ZADAJNIKI I STEROWANIE				
2.113 Ze.pr.AcR	Zezwolenie pracy AcR	Wylacz – praca niemożliwa We.C1...We.C6 – praca możliwa, gdy na wejście cyfrowe 1...6 jest podane napięcie Wlacz. – praca możliwa	Wlacz.	TAK
GRUPA 3 – AWARIE				
3.57 Re.brak AcR	Reakcja na brak komunikacji z modułem AcR lub uszkodzenie modułu AcR	000 Brak – układ nie zareaguje 001 Ostrzeżenie – zostanie wyświetlone ostrzeżenie „AcR” (awaria modułu AcR) lub „Kom.AcR” (brak komunikacji z AcR), układ dalej będzie pracować z zadaną częstotliwością 002 Awaria – układ zatrzyma się z komunikatem „AcR” (Awaria modułu AcR) lub „Kom.AcR” (brak komunikacji z AcR) <i>Rodzaj awarii można odczytać w par.0.78</i> W przemienniku częstotliwości MFC710/AcR parametr ten należy ustawić na 001 Ostrzeżenie lub 002 Awaria .	000 Brak	TAK

6. Kody awarii

Kody awarii modułu prostownika AcR wyświetlane są w parametrze 0.78 (grupa 0).

Tabela 6.1 – Zestawienie kodów awarii

Kod awarii	Nazwa	Opis	Możliwa przyczyna	Przeciwdziałanie
1	Wysoka temperatura	Zbyt wysoka temperatura jednego z modułów IGBT prostownika aktywnego AcR.	1. Utrudniony przepływ powietrza. 2. Przeciążenie układu. 3. Za wysoka temperatura otoczenia.	1. Sprawdzić skuteczność wentylacji (sprawność wentylatorów i zanieczyszczenie radiatora). 2. Zmniejszyć obciążenie układu. 3. Zapewnić właściwą temperaturę w miejscu zainstalowania.
3	Wysokie napięcie Udc	Wysokie napięcie obwodu pośredniczącego DC.	1. Zbyt wysokie napięcie od strony sieci zasilającej. 2. zbyt intensywne hamowanie silnika. 3. Zbyt niski limit prądu – par. 1.103 4. Niepoprawna nastawa regulatora PI Udc par. 1.105, 1.106	1. Sprawdzić sieć zasilającą. 2. Zwiększyć czas hamowania (opóźnienia) par. 1.31 lub 1.33. 3. Zwiększyć limit prądu w par. 1.103 (max. 150.0%) 4. Zwiększyć kp Udc w par. 1.105 (max. 400) i/lub zmniejszyć ki w par. 1.106.
4	Niskie napięcie Udc	Niskie napięcie obwodu pośredniczącego DC.	1. Brak jednej fazy napięcia sieci zasilającej. 2. Zbyt niskie napięcie sieci zasilającej. 3. Uszkodzony obwód ładowania wstępnego.	1. Sprawdzić przewody od strony sieci zasilającej, 2. Sprawdzić poziom napięć zasilających. 3. Sprawdzić przewody obwodu ładowania wstępnego.
5	Zwarcie	Zwarcie na wejściu układu (od strony prostownika aktywnego AcR) lub usterka modułu IGBT.	1. Nieprawidłowe podłączenie przewodów pomiarowych i/lub zasilających. 2. Brak, uszkodzenie lub nieprawidłowe podłączenie dławika wejściowego. 3. Uszkodzenie modułu IGBT prostownika aktywnego AcR.	1. Sprawdzić poprawność połączeń i stan przewodów pomiarowych i zasilających. 2. Sprawdzić dławik oraz jego poprawność podłączenia. 3. Skontaktować się z Serwisem.
10	Ładowanie DC	Błąd układu ładowania wstępnego baterii kondensatorów.	1. Uszkodzenie stycznika ładowania wstępnego lub układu sterującego ładowaniem wstępnym.	1. Sprawdzić połączenia (przewód, wtyczki) obwodu ładowania wstępnego.
11	Brak czujnika temperatury.	Brak sygnału z czujnika temperatury modułu IGBT.	1. Wypięta wtyczka przewodu od czujnika. 2. Uszkodzenie czujnika lub przewodu łączącego.	1. Sprawdzić połączenia (przewód, wtyczki) obwodu pomiaru temperatury. 2. Skontaktować się z serwisem.
12	Zwarcie czujnika temperatury	Nieprawidłowy sygnał z czujnika temperatury modułu IGBT.	1. Uszkodzenie czujnika lub przewodu łączącego.	1. Sprawdzić połączenia (przewód, wtyczki) obwodu pomiaru temperatury.
13	Niska temperatura	Zbyt niska temperatura (poniżej -10°C) jednego z modułów IGBT prostownika aktywnego AcR.	1. Temperatura otoczenia jest zbyt niska.	1. Zapewnić właściwą temperaturę w miejscu zainstalowania.
14	Błąd sieci	Nieprawidłowe parametry sieci zasilającej.	1. Wartość napięcia zasilania (RMS) lub jego częstotliwość znajduje się poza dopuszczalnym zakresem.	1a. Sprawdzić parametry sieci zasilającej. 1b. Jeśli sieć jest niestabilna odczekać aż parametry powrócą do prawidłowych wartości. 1c. Gdy jest taka możliwość podłączyć układ do innej sieci zasilającej.
16	Wysoki prąd (software)	Przekroczenie dopuszczalnej wartości prądu ($3 \times I_n$) od strony sieci zasilającej - zabezpieczenie programowe.	1. Nieprawidłowa nastawa parametru 1.104 (spowodowana np. zmianą dławika bez wpisania w par. 1.104 nowej wartości jego indukcyjności). 2. Nieprawidłowe nastawy regulatora prądu I_d lub I_q (parametry: 1.107÷1.110). 3. Zbyt intensywny rozruch silnika lub gwałtowna zmiana jego obciążenia. 4. Nagły zapad napięcia w sieci zasilającej. 5. Uszkodzony kondensator w filtrze wejściowym LCL lub nieprawidłowe podłączenie filtra LCL.	1. Sprawdzić nastawę par. 1.104 z indukcyjnością dławików od strony sieci zasilającej. 2. Zmienić wartość nastaw regulatora prądu I_d lub I_q w par. 1.107÷1.110 (wartość domyślna = 115%) 3. Zwiększyć czas rozruchu silnika. 4. Odczekać aż parametry sieci zasilającej powrócą do prawidłowych wartości. Gdy jest taka możliwość podłączyć układ do innej sieci zasilającej. 5. Sprawdzić czy kondensatory nie mają wycieków, czy nie są napuchnięte. Sprawdzić poprawność połączeń filtra LCL.

Kod awarii	Nazwa	Opis	Możliwa przyczyna	Przeciwdziałanie
17	Brak fazy	Brak napięcia w jednej lub dwóch fazach od strony sieci zasilającej.	1. Brak napięcia w jednej lub dwóch fazach od strony sieci zasilającej. 2. Niepoprawne podłączenie przemiennika do sieci zasilającej.	1. Zmierzyć napięcie na zaciskach przemiennika od strony sieci zasilającej. 2. Sprawdzić poprawność podłączenia przewodów.
18	Błąd Udc w topologii trójpoziomowej	Zbyt duża dysproporcja napięcia $\frac{1}{2}$ Udc w obwodzie pośredniczącym.	1. Przerwa w obwodzie sygnału bramkowego. 2. Uszkodzony tranzystor IGBT. 3. Uszkodzone kondensatory obwodu pośredniczącego Udc.	1. Upewnić się, że wszystkie wtyczki są stabilnie osadzone w gniazdach. 2. Kontakt z serwisem. 3. Kontakt z serwisem.
19	Nasycenie regulatora prądu	Osiągnięty został limit regulatora prądu.	1. Brak napięcia od strony sieci zasilającej. 2. Nieprawidłowe parametry sieci zasilającej. 3. W par. 1.101 ustawiona jest zbyt mała wartość napięcia obwodu pośredniczącego Udc.	1. Sprawdzić napięcie na zaciskach od strony sieci zasilającej. 2. Sprawdzić napięcie na zaciskach od strony sieci zasilającej. 3. Zwiększać wartość parametru 1.101 „Udc zad.” krokiem 10 V, aż do wyeliminowania występowania awarii. <i>Uwaga: Nie należy przekraczać wartości 700V (dla napięcia zasilającego 3x400V).</i>
22	Usterka zewnętrzna	Aktywne wejście usterki zewnętrznej.		Sprawdzić stan na wejściu cyfrowym wybranym jako usterka zewnętrzna.
26	Wysoki prąd (hardware)	Przekroczenie dopuszczalnej wartości prądu ($3 \times I_n$) od strony sieci zasilającej - zabezpieczenie sprzętowe.	1. Nieprawidłowa nastawa parametru 1.104 (spowodowana np. zmianą dławika bez wpisania w par. 1.104 nowej wartości jego indukcyjności). 2. Nieprawidłowe nastawy regulatora prądu I_d lub I_q (parametry: 1.107+1.110) 3. Zbyt intensywny rozruch silnika lub gwałtowna zmiana jego obciążenia. 4. Nagły zapad napięcia w sieci zasilającej. 5. Uszkodzony kondensator w filtrze wejściowym LCL lub nieprawidłowe podłączenie filtra LCL.	1. Sprawdzić nastawę par. 1.104 z indukcyjnością dławików od strony sieci zasilającej. 2. Zmienić wartość nastaw regulatora prądu I_d lub I_q w par. 1.107+1.110 (wartość domyślna = 115%). 3. Zwiększyć czas rozruchu silnika. 4. Odczekać aż parametry sieci zasilającej powrócą do prawidłowych wartości. Gdy jest taka możliwość podłączyć układ do innej sieci zasilającej. 5. Sprawdzić czy kondensatory nie mają wycieków, czy nie są napuchnięte. Sprawdzić poprawność połączeń filtra LCL.
27	Time out	Błąd komunikacji między wewnętrznymi płytami sterującymi pracą przemiennika.	1. Zakłócenia z zewnątrz. 2. Uszkodzony przewód łączący płyty sterujące. 3. Uszkodzenie którejś z płyt sterujących.	Skontaktować się z Serwisem.
28	Błąd synchronizacji	Układ nie może się zsynchronizować z siecią zasilającą.	1. Brak jednej fazy sieci zasilającej. 2. Uszkodzony obwód ładowania wstępnego. 3. Nieprawidłowa częstotliwość sieci zasilającej.	1. Sprawdzić poprawność połączeń od strony sieci zasilającej. 2. Sprawdzić obwód ładowania wstępnego. 3. Upewnić się, że częstotliwość sieci zasilającej jest poprawna.

W sytuacji, gdy nie uda się usunąć usterki prosimy o bezpośredni kontakt z serwisem. Telefon podany jest na stronie www.twerd.pl.

TWERD ENERGO-PLUS Sp. z o.o.

ul. Aleksandrowska 28-30
87-100 Toruń, PL

tel.: +48 56 654-60-91

e-mail: twerd@twerd.pl

www.twerd.pl

