



## Instrukcja obsługi

# Softstartery HFR1000

(15kW ÷ 315kW)



Softstarty HFR1000

Dziękujemy, że wybrali Państwo produkty firmy Eura Drives!

Doskonałą jakość, obsługę gwarancyjną i pogwarancyjną zapewnia firma HF Inverter Polska.

Celem poniższej instrukcji obsługi jest dostarczenie użytkownikowi wskazówek, ostrzeżeń i wytycznych odnośnie instalacji, uruchamiania, ustawienia lub zmiany parametrów oraz wykrywania i diagnozowania nieprawidłowości, jakie mogą wystąpić podczas pracy z softstarterami serii HFR1000. Prosimy dokładnie przeczytać instrukcję obsługi przed instalacją i rozpoczęciem pracy z softstarterami. Zawsze aktualną instrukcję obsługi można pobrać z naszej strony internetowej [www.hfinverter.pl](http://www.hfinverter.pl).

Symbole użyte w instrukcji obsługi:

**ZAGROŻENIE!**



Niewłaściwa instalacja lub użytkowanie softstartera HFR1000 może spowodować zagrożenie życia, zdrowia ludzkiego lub nieodwracalne uszkodzenie urządzenia.

**OSTRZEŻENIE!**



Niewłaściwa instalacja lub użytkowanie softstartera HFR1000 może spowodować zagrożenie życia, zdrowia ludzkiego lub nieodwracalne uszkodzenie urządzenia.

**UWAGA!**



Niewłaściwe użytkowanie może spowodować nieodwracalne uszkodzenie urządzenia.

**WAŻNE!**



Wskazówki dotyczące poprawnego użytkowania urządzenia.  
Pomocne informacje dotyczące urządzenia.

## Spis treści

1	Zasady bezpiecznej pracy.....	5
2	Produkty.....	7
2.1	Oznaczenie modeli.....	7
2.2	Budowa softstarterów.....	8
2.3	Wymiary zewnętrzne i montażowe softstarterów HFR1000.....	8
2.4	Parametry.....	9
3	Instalacja i podłączenie.....	11
3.1	Instalacja.....	11
3.1.1	Wytyczne instalacji.....	11
3.1.2	Otoczenie (środowisko pracy).....	12
3.2	Konserwacja.....	12
3.2.1	Okresowe sprawdzenie.....	12
3.2.2	Przechowywanie.....	12
3.2.3	Codzienna pielęgnacja.....	12
3.3	Schemat podłączenia.....	13
3.4	Opis zacisków.....	14
3.5	Tabela z zalecanymi przekrojami przewodów zasilających oraz prądy znamionowe styczników by-pass.....	15
3.6	Funkcjonalny schemat blokowy.....	16
3.7	Krzywa napięcia (prądu) łagodnego rozruchu/zatrzymania.....	16
4	Obsługa – panel operatorski.....	17
4.1	Wyświetlacz i klawiatura.....	17
4.1.1	Instrukcja obsługi panelu.....	17
4.1.2	Parametry ustawiane za pomocą klawiatury.....	17
4.1.3	Tabela opisu funkcji przycisków panelu.....	18
4.1.4	Ustawienie parametrów.....	18
4.2	Komunikaty.....	18
4.2.1	Specjalne komunikaty wyświetlacza.....	18
4.2.2	<u>Specjalne komunikaty diód.....</u>	19
5	Parametryzacja podstawowych wielkości.....	19
5.1	Początkowe napięcie rozruchowe $U_0$ .....	19
5.2	Ustawienie czasu trwania rampy rozruchowej.....	19
5.3	Ustawienie czasu trwania rampy kontrolowanego zatrzymania.....	19
5.4	Ograniczenie prądu rozruchowego.....	20
6	Opis funkcji softstartera.....	20
6.1	Tabela zawierająca wykaz funkcji.....	20
6.2	Szczegółowy opis funkcji.....	21
7	Opis stanów softstartera.....	27
7.1	Sygnalizacja awarii.....	27
7.2	Wyświetlanie wartości prądu.....	28
8	Dodatki.....	28
8.1	Dodatek 1: Konserwacja.....	28
8.2	Dodatek 2: Diagnozowanie problemów.....	29
8.3	Dodatek 3: Tabela z obciążeniami rozruchowymi.....	30

8.4	Dodatek 4: Praca w sieci wg protokołu Modbus – informacje ogólne..	30
8.4.1	Typy transmisji Modbus.....	31
8.4.1.1	Ramka komunikacji w trybie ASCII.....	31
8.4.1.2	Ramka komunikacji w trybie RTU.....	31
8.4.1.3	Tryb ASCII – funkcja HF22–0.....	31
8.4.1.4	Tryb RTU – funkcja HF22–1.....	33
8.4.2	Prędkość transmisji.....	33
8.4.2.1	Struktura ramowa w trybie ASCII.....	33
8.4.2.2	Struktura ramowa w trybie RTU.....	34
8.4.3	Kontrola błędów.....	34
8.4.3.1	W trybie kodowania ASCII.....	34
8.4.3.2	W trybie kodowania RTU.....	34
8.4.3.3	Konwerter protokołu RTU na ASCII.....	35
8.4.4	Typy komend i ich format.....	36
8.4.4.1	Kody funkcyjne.....	<u>36</u>
8.4.4.2	Adresy i ich znaczenia.....	<u>36</u>
8.4.4.3	Parametry stanu pracy softstartera.....	<u>37</u>
8.4.4.4	Polecenia sterowania.....	<u>37</u>
8.4.4.5	Parametry komunikacji.....	<u>37</u>
8.4.4.6	Odpowiedź.....	<u>37</u>
8.4.5	Przykłady.....	<u>38</u>
8.4.5.1	Przykład 1.....	<u>38</u>
8.4.5.2	Przykład 2.....	<u>38</u>
8.4.5.3	Przykład 3.....	<u>39</u>
8.4.5.4	Przykład 4.....	<u>39</u>
8.4.6	Dodatkowe uwagi.....	<u>39</u>
8.4.6.1	Kody związane z komunikacją.....	<u>40</u>
8.4.7	Interfejs fizyczny.....	<u>40</u>
8.4.7.1	Umieszczenie interfejsu.....	<u>40</u>
8.4.7.2	Struktura magistrali Modbus.....	<u>40</u>
8.4.7.3	Terminator i uziemienie.....	<u>41</u>
8.4.7.4	Schemat magistrali Modbus i podłączenia rezystora.....	<u>41</u>
8.4.7.5	Opis gniazda RJ9.....	<u>41</u>
9	Instrukcja do programu Intcom.....	<u>42</u>
9.1	Ustawienia początkowe i parametryzacja układu.....	<u>42</u>
9.2	Funkcje programu.....	<u>45</u>
9.3	Opis przycisków panelu.....	<u>46</u>
10	Warunki gwarancji.....	<u>47</u>
11	Notatki.....	<u>50</u>
12	Certyfikaty.....	<u>51</u>



## OSTRZEŻENIE!

- Softstartery HFR1000 spełniają wymogi dyrektyw dotyczących: GB14048.6-2008 niskiego napięcia, sterowania stycznikami i układami rozruchowymi silników sekcji 2: półprzewodnikowe sterowniki i rozruszniki prądu przemiennego
- W budowie softstarterów HFR1000 zastosowano zharmonizowane normy szeregu GB14048.6-2008/EN60947-4-2 niskiego napięcia, sterowania stycznikami i układami rozruchowymi silników sekcji 2: półprzewodnikowe sterowniki i rozruszniki prądu przemiennego
- Softstartery HFR1000 stanowią produkty o ograniczonej dostępności zgodnie z EN61800-3.

Dzięki nowoczesnej teorii sterowania, specjalnie zaprojektowanej modulacji, kontrolerowi DSP, wysokiej jakości materiałom i komponentom, wraz z nowoczesną techniką produkcji, softstartery serii HFR1000 są wysoko zaawansowanym produktem łączącym nowoczesną teorię kontroli automatyki z sterowaniem cyfrowym i komputerowym. Produkt ten charakteryzuje się wysoką jakością i wydajnością, oraz zoptymalizowanym zakresem obudów i dzięki temu znajduje szerokie zastosowanie przy uruchamianiu i zabezpieczaniu silników 3-fazowych w rozmaitych dziedzinach przemysłu.

### 1. Zasady bezpiecznej pracy.



## ZAGROŻENIE!

- Softstartera nie wolno instalować w środowisku łatwopalnym i/lub wybuchowym, gdyż może stać się przyczyną pożaru i/lub eksplozji.
- Instalacji, obsługi, konserwacji i napraw urządzenia może dokonywać wyłącznie odpowiednio przeszkolony i posiadający wymagane uprawnienia personel.
- Zacisk ochronny softstartera PE powinien być podłączony do ziemi (impedancja uziemienia nie może być większa niż  $4 \Omega$ ). Wymaga się oddzielnego uziemienia dla softstartera i silnika. Szeregowe łączenie jest zabronione.
- Przed wykonaniem jakichkolwiek, podłączeń, należy odłączyć zasilanie.
- **Nigdy nie dotykaj końcówek zasilania ręką lub przedmiotem przewodzącym!**
- Przed włączeniem softstartera należy upewnić się, że został on prawidłowo zainstalowany i zostały powzięte środki zabezpieczające przed porażeniem, oraz uszkodzeniem zarówno softstartera jak i silnika.
- Zabrania się dotykania zacisków napięciowych włączonego do sieci softstartera.



## ZAGROŻENIE!

- W przypadku wprowadzania jakichkolwiek zmian podłączeń lub konserwacji, napraw, należy bezwzględnie odłączyć zasilanie.
- Po wyłączeniu zasilania nie należy przez przynajmniej 15 minut dotykać elementów przewodzących, ani prowadzić prac konserwacyjnych przy softstarterze.
- Przed instalacją należy upewnić się, że sieć zasilająca jest właściwa dla danego typu softstartera.
- Przed użyciem softstartera należy zapoznać się z jego danymi znamionowymi z tabliczki zaciskowej. W przypadku uszkodzeń podczas transportu urządzenia nie należy instalować.
- Należy wystrzegać się przedostania do wnętrza softstartera jakichkolwiek przedmiotów.
- Nie należy instalować w miejscu wystawionym na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.
- Nie należy zakrywać otworów wentylacyjnych w obudowie urządzenia.
- Bezwzględnie nie wolno podłączać przewodów zasilających do zacisków U, V, W lub sterujących.
- Żywotność softstartera jest głównie uzależniona od temperatury pracy. Podwyższenie temperatury pracy o 10°C skraca żywotność o połowę. Błędna instalacja może spowodować uszkodzenie urządzenia, w związku z tym należy zapewnić właściwą wentylację w szafie.
- Instalując kilka urządzeń w jednej szafie należy je instalować naprzemiennie tak aby nie były umieszczone bezpośrednio jeden nad drugim.
- Bezwzględnie nie wolno restartować układu, kiedy wirnik silnika jest w ruchu!
- Zdejmowanie obudowy w softstarterze może być dokonywane po całkowitym rozładowaniu kondensatorów i po upływie okresu gwarancyjnego.

Ingerencja w softstarter w okresie gwarancyjnym jest zabroniona.

- Prosimy o przeczytanie poniższej instrukcji obsługi przed podjęciem jakichkolwiek prac z softstarterem.
- Softstarter nie powinien być instalowany w środowisku narażającym go na silne wibracje, korozję, pył, wysoką temperaturę lub zawilgocenie.
- Należy regularnie sprawdzać stan połączenia wejść i wyjść softstartera.
- Przed podłączeniem i uruchomieniem należy sprawdzić rezystancję izolacji uzwojeń silnika.
- W celu uniknięcia zakłóceń, przewody sterujące należy odseparować od przewodów zasilających.
- Softstartery HFR1000 posiadają stopień ochrony IP20
- Systematycznie, w zależności od warunków pracy co 1 do 3 miesięcy, należy wyczyścić z kurzu itp. wnętrze softstartera – zapewni to długą i bezawaryjną pracę.



## OSTRZEŻENIE!

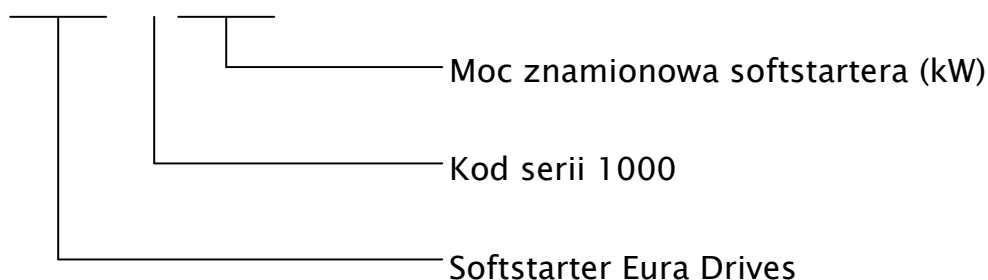
- Softstartery to urządzenia przeznaczone do zabudowy w szafach sterowniczych, elektrycznych urządzeniach lub maszynach.
- Softstartery nie są to urządzenia przeznaczone do wykorzystania w gospodarstwie domowym, lecz jako elementy przeznaczone są do eksploatacji w warunkach przemysłowych lub profesjonalnych zgodnie z normą EN61000-3-2.
- W przypadku zabudowania softstartera w maszynie, nie wolno maszyny uruchomić, dopóki nie zostanie stwierdzona zgodność maszyny z dyrektywami UE98/37/EG (dyrektywy maszynowe), 89/336/EWG (dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej) oraz normy EN60204.
- Kondensatory służące do poprawy współczynnika mocy nie mogą być instalowane od strony wyjściowej softstartera, ale można je instalować od strony zasilania.
- Zaciski R S T łączymy z zasilaniem 3x400V AC (prądu przemiennego), zaś zaciski U V W są połączone z zaciskami silnika.
- Przełączanie obciążenia podczas pracy softstartera jest zabronione.
- Zaleca się stosowanie dławików sieciowych w układach powyżej 37kW.
- Przewody zasilające i sterujące muszą być poprowadzone oddzielnie. Przewody sterujące nie powinny być zbyt długie aby uniknąć indukowania się ewentualnych zakłóceń.

## 2. Produkty.

### 2.1. Oznaczenie modeli.

Przykład oznaczenia modelu - tutaj jest to softstarter o mocy 15kW.

HFR -1 015



Tabliczka znamionowa softstartera serii HFR1000.

Przykład wypełnienia tabliczki znamionowej softstartera o mocy znamionowej 15kW, trójfazowym 400V / 50Hz.

Eura DRIVES		EURADRIVES ELECTRIC CO., LTD			
SOFTSTARTER		IP20			
MODEL	HFR1015	SCOPE	AC-53b		
INPUT	3PH AC 400V 50/60Hz				
RATED CURRENT	30A	MATCHED MOTOR	15KW	TRIP CLASS	10
CODE BAR					

## 2.2. Budowa softstarterów.

Softstartery serii HFR1000 dostępne są, w zależności od mocy urządzenia, w obudowach plastikowych lub metalowych. Obudowy z tworzywa (poliwęglan) są estetyczne i odporne na uszkodzenia mechaniczne. Obudowy metalowe pokrywane są specjalną, plastyczną farbą proszkową, zapewniającą i ochronę przed czynnikami środowiskowymi.

Ze względu na funkcjonalność i łatwość montażu obudowy zoptymalizowano do trzech wielkości.



Obudowa w zakresie od 15kW do 55kW

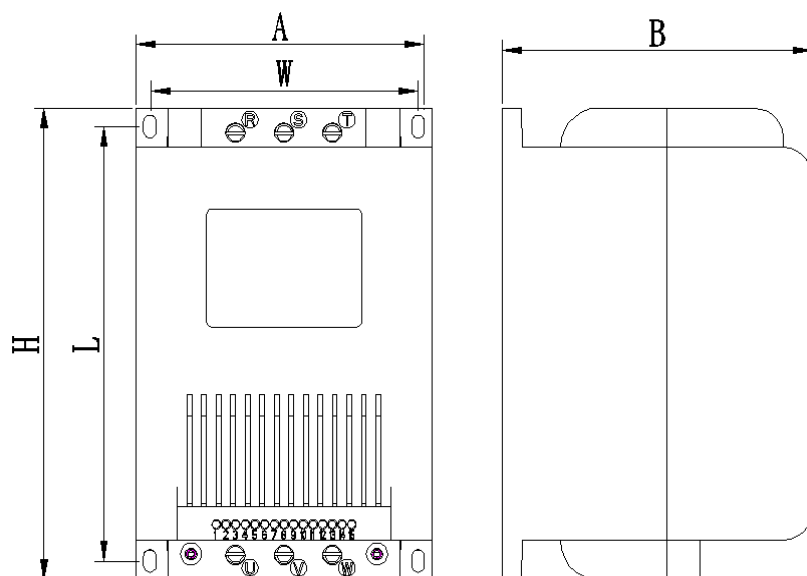


Obudowa w zakresie od 75kW do 200kW



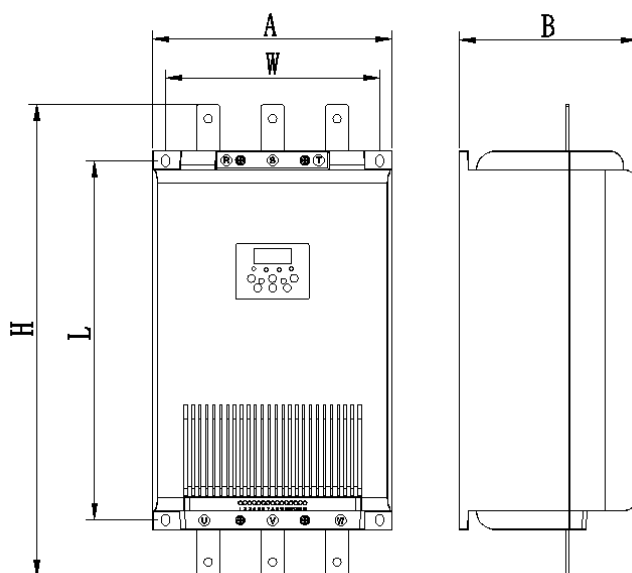
Obudowa w zakresie od 220kW do 315kW

## 2.2. Wymiary zewnętrzne i montażowe softstarterów HFR1000.

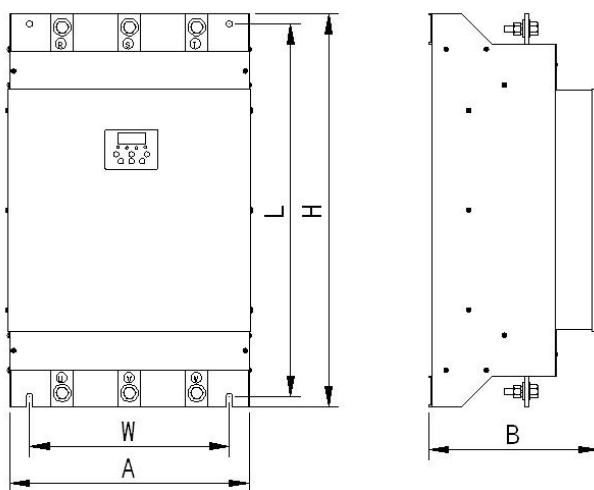


Obudowa R1





Obudowa R2



Obudowa R3

Model	Moc (kW)	Wymiary zewnętrzne i instalacyjne							Kod obudowy	Rodzaj obudowy
		A	B	C	E	F	Śruby			
HFR1015	15	250	153	162	219	140	M5	R1	Plastikowa	
HFR1022	22									
HFR1030	30									
HFR1037	37									
HFR1045	45									
HFR1055	55									

Model	Moc	Wymiary zewnętrzne i instalacyjne							
	(kW)	A	B	C	E	F	Śruby	Kod obudowy	Rodzaj obudowy
HFR1075	75	510	260	194	389	233	M8	R2	Plastikowa
HFR1090	90								
HFR1110	110								
HFR1132	132								
HFR1160	160								
HFR1200	200								
HFR1220	220	590	360	255	560	300	M8	R3	Metalowa
HFR1250	250								
HFR1280	280								
HFR1315	315								

### 2.3. Parametry.

Parametr		Opis
Zasilanie	Napięcie	3x400V±20% AC
	Częstotliwość	50/60Hz±5%
Prąd nominalny		Od 30A do 630A
Moc silnika		Od 15kW do 315kW
Rodzaj silnika		Silnik asynchroniczny, wykonany wg norm IEC
Tryb rozruchu		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozruch zboczem napięcia (1~120s)</li> <li>• Rozruch z ograniczeniem prądu (1,5I<sub>n</sub>~4I<sub>n</sub>)</li> <li>• Rozruch zboczem napięcia z impulsem napięciowym;</li> </ul>
Tryb zatrzymania		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Swobodne zatrzymanie - z wybiegiem</li> <li>• Łagodne zatrzymanie - regulowane (1~60s)</li> </ul>
Wyjścia przekaźnikowe		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opóźnienie uruchomienia</li> <li>• Awaria</li> <li>• Pełne napięcie wyjściowe tzw. by-pass</li> </ul> obciążalność styków przekaźników: 5A, 250V AC
Częstotliwość rozruchu		Zaleca się nie częściej niż 10 razy na godzinę
Funkcje zabezpieczeń		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brak fazy na wejściu</li> <li>• Przeciążenie</li> <li>• Zwarcie, przetężenie prądowe</li> <li>• Przegrzanie</li> </ul>
Sposób chłodzenia		Chłodzenie naturalne
Wyświetlacz	Wyświetlacz oraz cztery diody, wskazujący bieżący status softstartera: <ul style="list-style-type: none"> <li>• stan rozruchu,</li> <li>• stan zatrzymania,</li> <li>• stan działania softstartera,</li> <li>• stan opóźniania,</li> <li>• kod błędu, funkcje i wartości funkcji itp.</li> </ul>	

Parametr		Opis
Warunki pracy	Środowisko pracy	Pomieszczenie wolne od żrących gazów, kurzu, pyłów, wilgoci, zasolenia, nasłonecznienia itp.
	Montaż	Obudowa wisząca
	Temperatura	-10°C ÷ +50°C
	Wilgotność	Mniej niż 90% (bez skraplania)
	Wibracje	Poniżej 0.5g (przyśpieszenie)
	Wysokość pracy n.p.m.	Poniżej 1000 metrów nad poziomem morza
Obudowa	IP20 wg normy PN-EN60529:2003	
Zakres mocy	15 ÷ 315KW	

Uwaga:

- ⚠ Po rozpakowaniu zaleca się sprawdzenie czy urządzenie podczas transportu nie uległo uszkodzeniu.
- ⚠ Każdy softstarter posiada certyfikat jakości i instrukcje obsługi. Upewnij się czy dostarczona dokumentacja jest zgodna ze stanem faktycznym.

### 3. Instalacja i podłączenie.

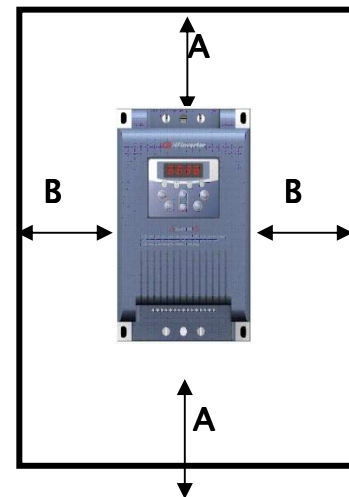
#### 3.1. Instalacja.

##### 3.1.1. Wytyczne instalacji.

Dla optymalnego odprowadzania ciepła, softstarter HFR1000 powinien zostać zainstalowany w pozycji pionowej – jak pokazano na rysunkach poniżej.

Tabela z wymiarami wolnej przestrzeni

Typ softstartu	Wymiary	
	[mm]	[mm]
Softstarty o mocy <55kW	A ≥ 150	B ≥ 50
Softstarty o mocy > 75kW	A ≥ 200	B ≥ 50



Zalecane odległości montażowe softstartera w szafie elektrycznej

### 3.1.2. Otoczenie (środowisko pracy).

- Wolne od wilgoci, kapiącej wody, pary, kurzu i/lub oleistego kurzu, łatwopalnych i/lub wybuchowych gazów, lotnych cząstek metalu, środowisko pracy nie korozyjne,
- Temperatura otoczenia w zakresie od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ ,
- Wilgotność względna: mniej niż 90% bez skraplania,
- Otoczenie wolne od zakłóceń elektromagnetycznych,
- Wibracje: mniej niż 0,5g (przyśpieszenie),
- W przypadku montażu w szafie elektrycznej, należy pamiętać o zapewnieniu właściwej cyrkulacji powietrza – wentylacji.
- Jeśli urządzenie pracuje na wysokości większej niż 1000m npm, należy softstart przewymiarować o jeden stopień.

## 3.2. Konserwacja

### 3.2.1. Okresowe sprawdzenie

- sprawdzenie systemu chłodzenia w tym należy uwzględnić przedmuchiwanie nagromadzonego kurzu
- sprawdzenie przewodowania po stronie zasilania i wyjścia softstartera
- sprawdzenie połączeń śrubowych na zaciskach urządzenia
- sprawdzenie czy nie ma oznak korozji elementów układu

### 3.2.2. Przechowywanie

- przechowywać najlepiej w oryginalnym opakowaniu
- jeżeli urządzenie jest przechowywane dłużej należy co pół roku podłączać do niego zasilanie celem ochrony kondensatorów elektrolitycznych. Układ powinien pozostać zasilony przynajmniej przez 5 godzin.

### 3.2.3. Codzienna pielęgnacja

O żywotności układu decyduje środowisko i otoczenie pracy. Poza tym ważna też jest kultura pracy całego układu. Wszelkiego rodzaju niepokojące zjawiska świadczą o stanach awaryjnych które mogą doprowadzić do większych uszkodzeń i należy natychmiast identyfikować i usuwać.

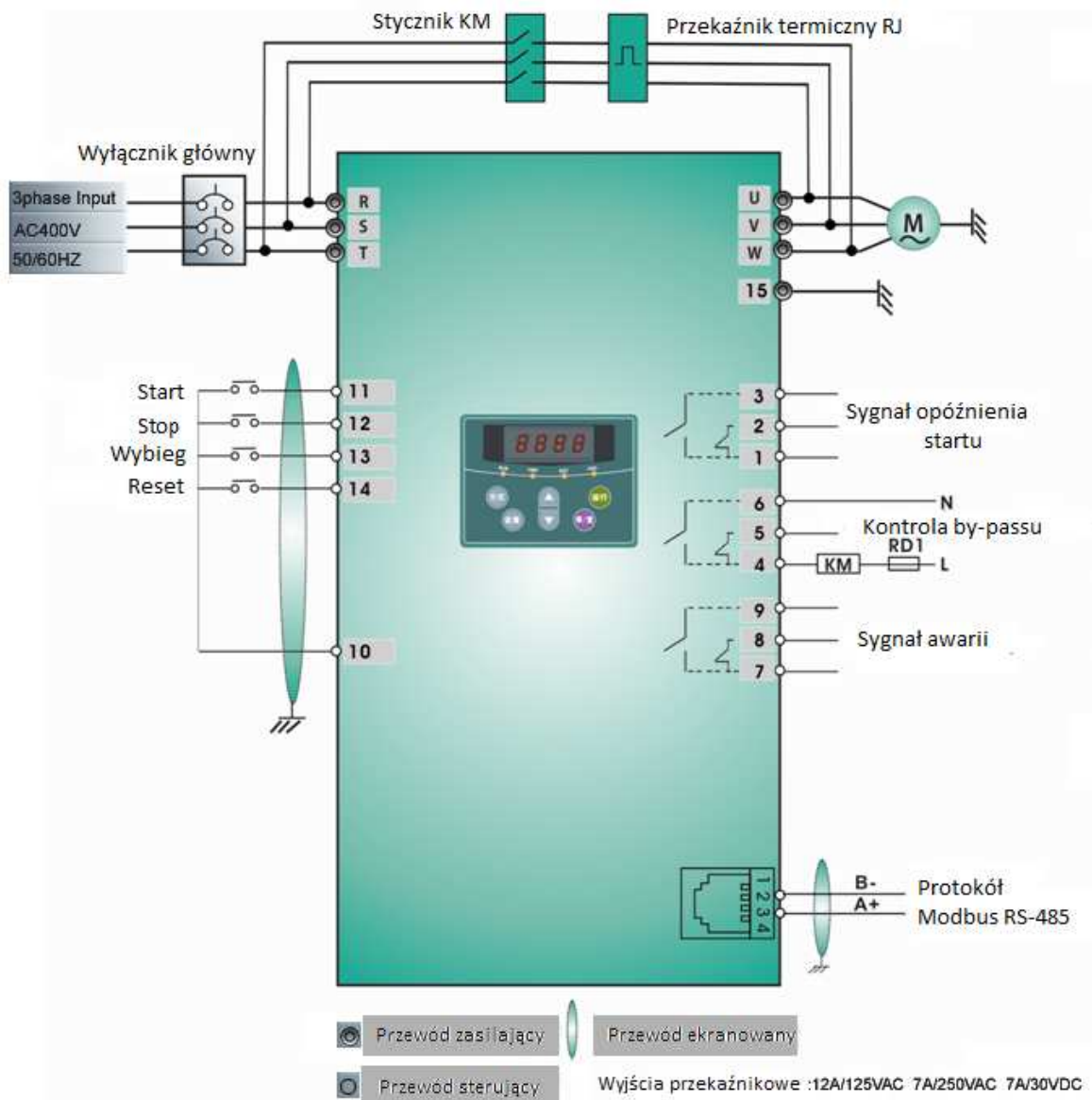
Codzienna kontrola:

- niepokojący dźwięk pracy silnika
- niepokojące wibracje silnika
- kontrola środowiska pracy
- kontrola temperatury i systemu wentylacji

Codziennie prace:

- utrzymanie otoczenia wolnego od kurzu, pyłów, opiłków metali, tłustych zabrudzeń, wody, zaglądnienie do softstartera, sprawdzanie wentylacji i temperatury.

### 3.3. Schemat podłączenia.



R, S, T – zaciski zasilające

U, V, W, – zaciski wyjściowe do silnika

KM – stycznik by-pass

RJ – zabezpieczenie termiczne (zabezpiecza przed przegrzaniem silnika)

RD1 – bezpiecznik

L i N – zaciski zasilania cewki stycznika (do 230V, uwaga nie wolno podłączać napięcia 400V)

PE – przewód ochronny powinien być jak najkrótszy i podłączony do najbliższego uziemienia. Płyta na której jest umieszczony softstarter też musi być uziemiona.

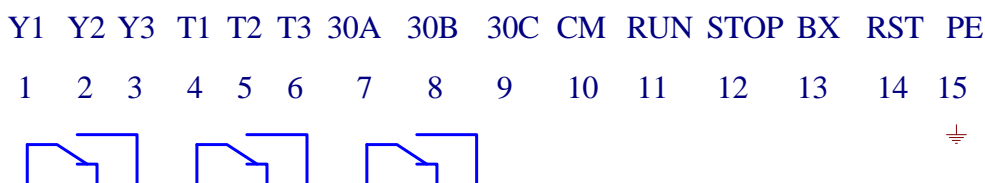
Kolejność faz powinna być zgodna z instrukcją. Należy szczególną uwagę zwrócić przy podłączeniu układu by-pass. Przy złym podłączeniu może dojść do uszkodzenia urządzenia.



## OSTRZEŻENIE!

- Przewód uziemiający PE, powinien być możliwie krótki i powinien być połączony z najbliższym punktem uziemienia, najlepiej na płycie montażowej. Płyta montażowa także powinna zostać uziemiona zgodnie z normami ochrony przeciwporażeniowej.
- Układ należy połączyć zgodnie ze schematem zamieszczonym w instrukcji i przepisami ochrony przeciwporażeniowej. Szczególną uwagę należy zwrócić na podłączenie by-passu. Chodzi o to żeby kolejność faz na wejściu stycznika i softstartera była zgodna z kolejnością faz na wyjściu. W przeciwnym wypadku może dojść do uszkodzenia softstartera i silnika.
- Aby zmniejszyć przepięcia występujące w stycznikach należy zastosować tłumiki RC.
- Stycznik by-passu zasilany przez przekaźnik softstartera działa automatycznie i powinien być podłączony do układu na stałe. Należy pamiętać że stycznik dokupuje się oddzielnie!
- Pętla sterowania - by-pass zewnętrzny. Użytkownik musi użyć stycznika obejściowego - tzw. by-passu zewnętrznego. Stycznik musi być włączony w celu bocznikowania obwodu po przeprowadzeniu rozruchu przez softstarter.

### 3.4. Opis zacisków.



Nr zacisku	Nazwa zacisku	Opis	Parametry techniczne
1	Sygnał opóźnienia startu	Y1: styk ruchomy	AC 250V 5A
2		Y2-Y1: normalnie zamknięty	
3		Y3-Y1: normalnie otwarty	
4	Sygnał obejścia (by-pass)	T1: styk ruchomy	AC 250V 5A
5		T2-T1: normalnie zamknięty	
6		T3-T1: normalnie otwarty	
7	Sygnał awarii	30A: styk ruchomy	AC 250V 5A
8		30B-30A: normalnie zamknięty	
9		30C-30A: normalnie otwarty	
10	Końcówka wspólna COM	CM: wspólna końcówka zewn.	
11	Sygnał start	Efektywne włączenie RUN-CM	

12	Sygnał stop	Efektywne włączenie STOP-CM	
Nr zacisku	Nazwa zacisku	Opis	Parametry techniczne
13	Sygnał swobodnego zatrzymania	Efektywne włączenie BX-CM	
14	Sygnał resetu	Efektywne włączenie RST-CM	
15	Uziemienie	PE: końcówka funkcjonalnego uziemienia	

### 3.5 Tabela z zalecanymi przekrojami przewodów zasilających oraz prądy znamionowe styczników by-pass.

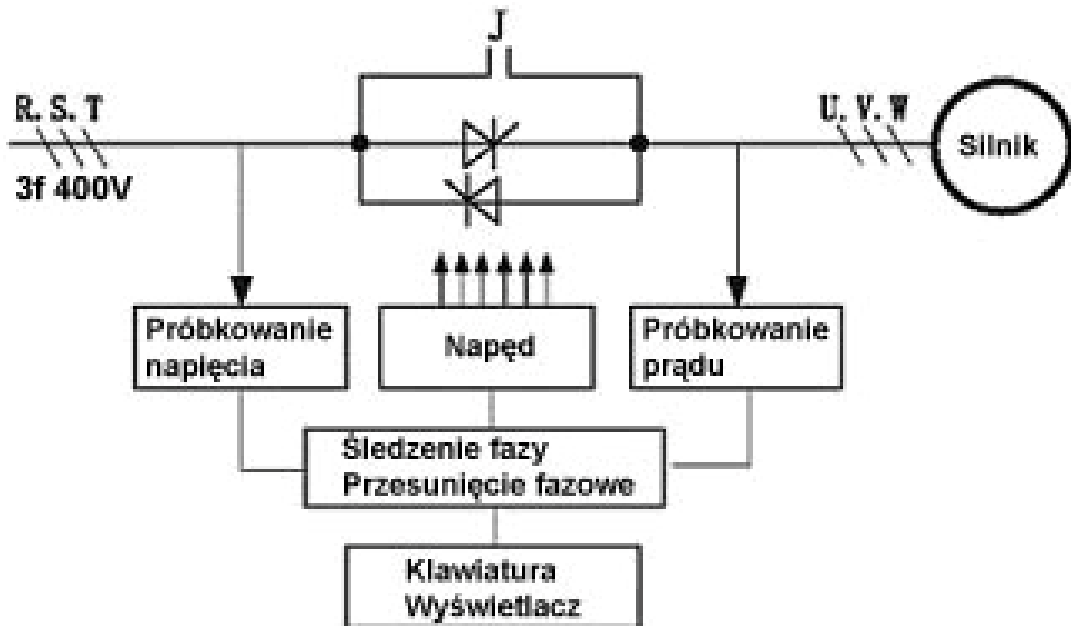
Typ softstartu	Moc	Prąd	Przekrój przewodu	Zalecany prąd stycznika by-pass
	kW	A	mm <sup>2</sup>	A
HFR1015	15	30	16	35
HFR1022	22	45	16	50
HFR1030	30	60	25	65
HFR1037	37	76	25	80
HFR1045	45	90	35	100
HFR1055	55	110	35	120
HFR1075	75	150	50	165
HFR1090	90	180	70	190
HFR1110	110	218	70	250
HFR1132	132	260	95	280
HFR1160	160	320	120	350
HFR1220	220	440	185	500
HFR1250	250	500	240	500
HFR1280	280	560	240	600
HFR1315	315	630	2*150	630



## OSTRZEŻENIE!

- Zaciski siłowe należy mocno dokręcać!. Tak aby zlikwidować niebezpieczeństwo poluznienia się śruby w zacisku, co może być następstwem wypadnięcia z zacisku przewodu i spowodowanie trwałego uszkodzenia softstartera i/lub silnika.
- Przy dokręcaniu zacisków nie stosować momentu większego niż 0,5Nm.
- Obciążalność przekaźników wyjściowych softstartera wynosi do 7A/250V AC, w przypadku większego obciążenia trzeba zainstalować przekaźnik pośredniczący.

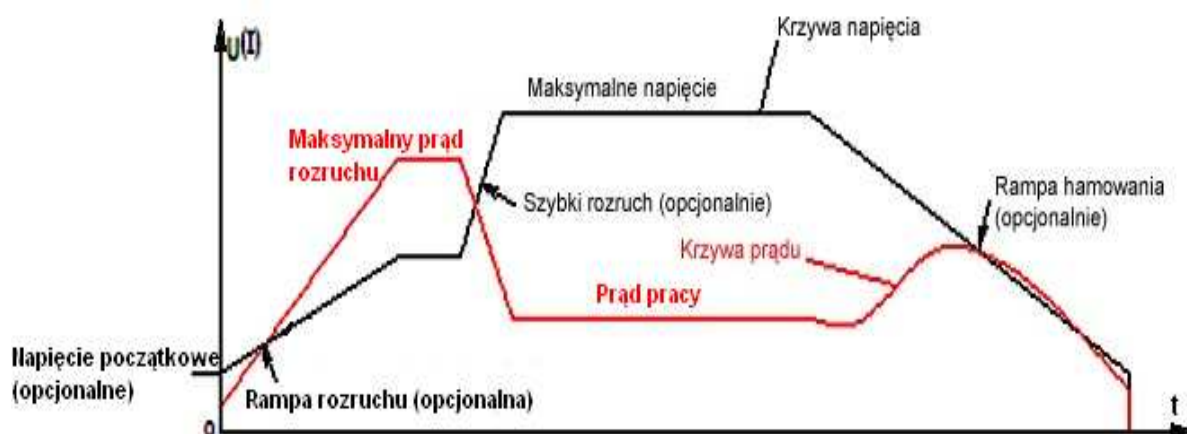
### 3.6. Funkcjonalny schemat blokowy.



Trzy moduły tyrystorowe SCR, połączone przeciwobnie, są zastosowane jako element mocy. Po odebraniu sygnału synchronizacji z obwodu próbkującego napięcie wejściowe i pomiary prądu wyjściowego dla potrzeb zwrotnego sterowania rozmytego, układ sterowania zaczyna śledzić automatycznie fazę napięcia i kontroluje zmiany kąta wypełnienia fazowego. Dzięki temu można stopniowo zwiększać napięcie, a prąd rozruchowy jest pod kontrolą. Po rozruchu, tyrystory zostają zablokowane, a automatycznie załączony przekaźnik T1-T3, zasila obejściowy stycznik który przejmuje zasilanie pracującego silnika. Napęd jest podłączany bezpośrednio do sieci elektrycznej.



### 3.7. Krzywa napięcia (prądu) łagodnego rozruchu / zatrzymania



## 4. Obsługa – Panel operatorski.

### 4.1 Wyświetlacz i klawiatura.

#### 4.1.1. Instrukcja obsługi panelu.

Wszystkie softstartery serii HFR1000 wyposażone są w stały panel operatorski.



Wyświetlacz LED, pokazujący aktualną wartość prądu rozruchu, funkcje, wartości parametrów oraz kody błędów

Cztery wskaźniki LED:

- RUN – jeżeli softstarter pracuje,
- FWD – stan opóźnienia,
- DGT – w chwili parametryzowania softstartera,
- FRQ – w trybie wyświetlania wartości prądu

Sześć klawiszy funkcyjnych panelu

Aby uruchomić tryb zmiany parametrów należy wcisnąć „FUN”.

Naciśnięcie przycisku „SET” spowoduje odczytanie ostatnio zapamiętanych parametrów, przyciskami „▲/▼” dokonujemy wyboru funkcji lub zmieniamy wartość parametru. Ponowne wciśnięcie „SET” spowoduje zapamiętanie wartości zmienianego parametru. Przyciski „RUN” i „STOP/RESET” służą do uruchamiania i zatrzymywania pracy softstartera, dodatkowo przycisk „STOP/RESET” służy do resetowania softstartera w chwili wystąpienia błędu. Przycisk „STOP/RESET” ma zawsze najwyższy priorytet.

Przycisk „FUN” wciśnięty podczas rozruchu pozwala na wyświetlenie prądu rozruchowego.



#### 4.1.2. Parametry ustawiane za pomocą klawiatury.

Parametry główne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Napięcie początkowe (initial voltage)</li> <li>• Czas rozruchu (startup time)</li> <li>• Czas zatrzymania (stop time)</li> <li>• Ograniczenie prądu rozruchu (startup current)</li> </ul>
Tryb rozruchu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Łagodny rozruch zboczem napięcia</li> <li>• Łagodny rozruch z ograniczeniem prądu</li> <li>• Rozruch udarowy</li> </ul>
Tryb zatrzymywania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tryb łagodnego zatrzymywania zboczem napięcia</li> <li>• Tryb swobodnego zatrzymywanie - zatrzymanie wybiegiem</li> </ul>

#### 4.1.3. Tabela opisu funkcji przycisków panelu.

Przycisk	Opis
FUN lub MODE	Wejście w tryb wyboru funkcji „HF XX”, przełączanie pomiędzy ekranami (dla edycji różnych funkcji), naciśnięcie tego przycisku w trybie zmiany parametrów powoduje powrót do trybu wyboru funkcji bez zapamiętywania zmiennej wartości. W czasie rozruchu naciśnięcie tego przycisku pozwala na wyświetlanie prądu rozruchowego.
SET	Używany z klawiszem „FUN”. Przycisk pozwala na wejście w tryb edycji funkcji „HF XX” i wyświetlenie wartości tej funkcji. Po dokonaniu zmiany wartości w danej funkcji przyciskami „góra”, „dół” możemy wartość zatwierdzić naciskając ponownie przycisk „Set” lub wyjść bez zmiany funkcji naciskając przycisk „FUN”.
▲	Te przyciski powodują zmianę wyświetlanej wartości w trybie wyboru funkcji „HF XX” lub edycję funkcji.
▼	
RUN	Uruchamia softstarter.
STOP/RESET	Ten przycisk pełni funkcje: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reset softstartera w trybie bezpiecznym;</li> <li>2. Naciśnięcie dwukrotne podczas pracy softstartera spowoduje swobodne zatrzymanie - zatrzymanie wybiegiem.</li> <li>3. Pojedyncze naciśnięcie podczas pracy wywoła funkcje „STOP” softstartera.</li> <li>4. Klawisz ten ma zawsze najwyższy priorytet!</li> </ol>

#### 4.1.4. Ustawianie parametrów

Krok	Klawisz	Operacja	Wyświetlacz
1		Nacisnąć klawisz „FUN” celem wyświetlenia	HF01
2	lub	Przechodzenie pomiędzy poszczególnymi kodami	HF09
3		Wejście do zmiany wartości	150
4	lub	Zmiana wartości	350
5		Zapisanie zmienionej wartości	· HF09

## 4.2. Komunikaty

### 4.2.1. Specjalne komunikaty wyświetlacza.

Komunikat	Opis komunikatu
-HF-	Pokazuje się podczas procesu resetowania; po włączeniu zasilania, poprzedza pojedyncze kody.
RUN	Stan rozruchu
STOP	Stan zatrzymania
OUT	Stan działania na by-passie zewnętrznym
SST	Stan łagodnego zatrzymania

Komunikat	Opis komunikatu
(... 4 3 2 1 )	Czyli odliczane sekundy to opóźnionego startu
DEL_	Start układu nie może nastąpić ponieważ ustawiony czas pomiędzy rozruchami w kodzie HF 10 jeszcze nie minął.
PC, OC1, OC2, OL, OH, PF	Sygnalizacja awarii. Wyjaśnienia do poszczególnych kodów w dalszej części DTR.

### 4.2.2. Specjalne komunikaty diód.

Wskazanie diód	Status softstartera	Uwagi
RUN○ FWD● DGT● FRQ●	Praca	Świecenie „RUN” oznacza stan pracy przemiennika, brak świecenia oznacza stan czuwania
RUN● FWD○ DGT● FRQ●	Opóźnienie startu	Świeci się „FWD” podczas odliczania opóźnienia startu, po zakończeniu odliczania gaśnie.
RUN● FWD● DGT○ FRQ●	Sterowanie z listwy	Świeci się „DGT” podczas sterowania z listwy, gaśnie podczas sterowania z klawiatury
RUN● FWD● DGT● FRQ○	Wyświetlanie prądu	Świeci się „FRQ” podczas procesu rozruchu kiedy naciśniemy przycisk „FUN”, gaśnie po ponownym naciśnięciu „FUN”.

○ dioda włączona, ● dioda wyłączona

## 5. Parametryzacja podstawowych wielkości

### 5.1. Początkowe napięcie rozruchowe $U_0$

Przed pierwszym rozruchem układu napędowego należy wcześniej określić wartość początkowego napięcia rozruchowego które można ustawiać w zakresie 0–50%

wartości napięcia znamionowego. Wartość ta najczęściej powinna się wahać w zakresie 15–20%  $U_N$ . Wartość ta będzie decydowała o początkowym momencie rozruchowym i nie powinna być zbyt mała ponieważ może powodować utykanie silnika (zbyt mały moment), jak również zbyt duża ze względu na ograniczenie prądu rozruchu.

Dla rozruchu udarowego należy dodatkowo określić wartość napięcia udaru które można ustawić w zakresie 20–80%  $U_N$ .

## 5.2. Ustawienie czasu trwania rampy rozruchowej

Czas trwania rampy rozruchowej ustawiamy w zakresie 1–120s, w zależności od potrzeb obiektowych, czyli mocy układu, bezwładności itp.

## 5.3. Ustawienie czasu trwania rampy kontrolowanego zatrzymania

Czas trwania rampy stopu ustawiamy w zakresie 1–60s w zależności od potrzeb obiektowych. Czas ten określa się min. w zależności od bezwładności układu. Funkcja kontrolowanego zatrzymania wykorzystywana jest celem zapobiegania np. uderzeniom hydraulicznym na skutek nagłego zatrzymania pompy.

## 5.4. Ograniczenie prądu rozruchowego

Prąd rozruchowy możemy ustawić w zakresie 1,5–4 $I_N$ . Jego wartość jest uzależniona od potrzeb obiektowych, jak również czasu rozruchu, bezwładności układu itp.

Ustawienia powyższych parametrów należy dokonać przed rozruchem, tak aby układ rozruchowy działał optymalnie. Należy się tutaj wykazać praktycznym doświadczeniem lub obliczeniami które ułatwią nam odpowiednie ustawienie urządzenia. Krotność prądu nie może być zbyt mała ponieważ może się okazać że softstarter będzie zbyt mocno ograniczał napięcie a tym samym moment silnika i układ może utykać lub jego rozruch może być niestabilny i zbyt mało dynamiczny.

Kody podczas pracy urządzenia nie są dostępne!

## 6. Opis funkcji softstartera.

### 6.1. Tabela zawierająca wykaz funkcji.

Nr funkcji	Opis funkcji	Opis danych	Wartość ustawiona fabrycznie
HF00	Tryb sterowania	0 – sterowanie z klawiatury 1 – sterowanie z listwy / klawiatury	1
HF01	Tryb rozruchu	0 – rozruch zboczem napięcia 1 – rozruch z ograniczeniem prądu 2 – rozruch udarowy	1
HF02	Czas opóźnienia rozruchu [s]	0 – 600	0
HF03	Tryb zatrzymywania	0 – swobodne zatrzymywanie 1 – łagodne zatrzymywanie	0
HF04	Kompensacja momentu obrotowego (napięcie początkowe) [%]	0–50 napięcia nominalnego	5

HF05	Napięcie udarowe [%]	20–80 napięcia nominalnego	50
HF06	Czas trwania udaru [s]	1-60	2
HF07	Czas narastania zbocza, startu [s]	1–120	20
HF08	Czas opadania zbocza, stopu [s]	1–60	20
HF09	Ograniczenie prądu rozruchu [%]	150–400 prądu nominalnego	300
HF10	Przerwa między rozruchami [s]	1–3600	240
HF11	Inicjowanie danych	0 – brak działania 1 – działanie (odtworzenie wartości ustawionej fabrycznie)	0
HF12	Pamięć awarii 1	Ostatnia awaria	0
HF13	Pamięć awarii 2	Przedostatnia awaria	0
HF14	Pamięć awarii 3	Przed przedostatnią awarią	0
HF15	Zarezerwowany	–	–
HF16	Wybór ochrony przeciążeniowej silnika i softstartu (PC)	0 – nieaktywna 1 – aktywna	1
HF17	Współczynnik przeciążenia OL rampy napięciowej	0–60	
<b>Nr funkcji</b>	<b>Opis funkcji</b>	<b>Opis danych</b>	<b>Wartość ustawiona fabrycznie</b>
HF18	Kontrola faz	0 – nieaktywna 1 – aktywna	1
HF19	Sprawdzenie parzystości bitów	0 – nieparzysty 1 – parzysty 2 – bez sprawdzenia parzystości	0
HF20	Wybór szybkości transmisji	0 – 1200 bitów, 1 – 2400 bitów, 2 – 4800 bitów, 3 – 9600 bitów, 4 – 19200 bitów	2
HF21	Adres komunikacji	1 – 127: możliwy zakres adresów	1
HF22	Wybór systemu kodowania	0 – ASCII 1 – RTU	0
HF23	Moc silnika	15~315kW	Zależy od modelu
HF24	Tryb zamkniętej pętli sterowania	0 – zamknięty sterowanie typu 1 1 – zamknięty sterowanie typu 2	0
HF30	Wersja oprogramowania		
HF25– HF29, HF31	Zastrzeżone (nie zmieniać ustawień!)		

## 6.2. Szczegółowy opis funkcji.

HF00	Tryb sterowania	0 – sterowanie z klawiatury 1 – sterowanie z listwy / klawiatury	1
------	-----------------	---	---

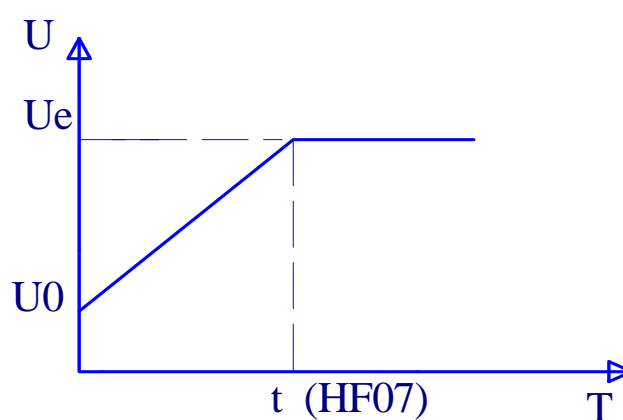
Sterowanie może być realizowane bezpośrednio tylko z pulpitu klawiatury, ale może być również wykonywane z listwy poprzez zaciski zewnętrzne lub klawiaturą. Wartością domyślną jest 1.

HF01	Tryb rozruchu	0 – rozruch zboczem napięcia 1 – rozruch z ograniczeniem prądu 2 – rozruch udarowy	1
------	---------------	--	---

Możesz wybrać jeden z następujących trzech trybów: 0 rozruch ze zboczem napięcia, 1 rozruch z ograniczeniem prądu, 2 rozruch udarowy, Wartością domyślną jest 1.

#### ⤴ Rozruch ze zboczem napięcia

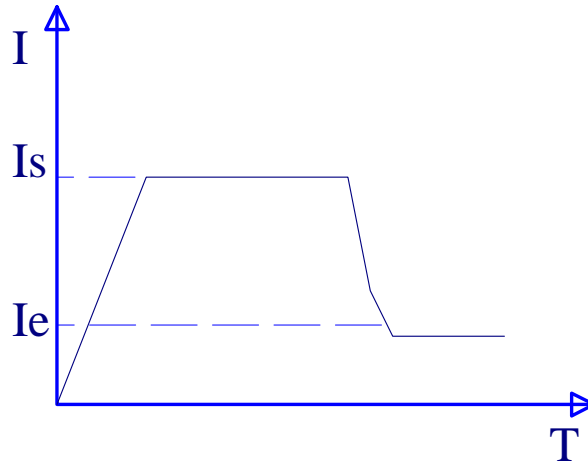
Ustawiamy wartość HF01 na 0, czas  $t$  trwania zbocza rozruchu (HF07) i napięcie kompensacji momentu obrotowego (HF04)  $U_0$ ; silnik zostanie uruchomiony narastającym napięciem wejściowym, zwiększając odpowiednio prędkość, aż do wartości maksymalnej  $U_e$ , jak pokazano na wykresie (1). Czas narastania zbocza jest czasem sugerowanym i w rzeczywistości może się różnić od nastawionego. Softstarter jako priorytet realizuje stabilny i bezpieczny rozruch układu, co się czasami wiąże z korektą nastawionego czasu. W zależności od trybu zamkniętej pętli sterowania i prądu, softstarter będzie realizował program rozruchu silnika.



Wykres (1) Krzywa rozruchu ze zboczem napięcia

#### ⤴ Rozruch z ograniczeniem prądu

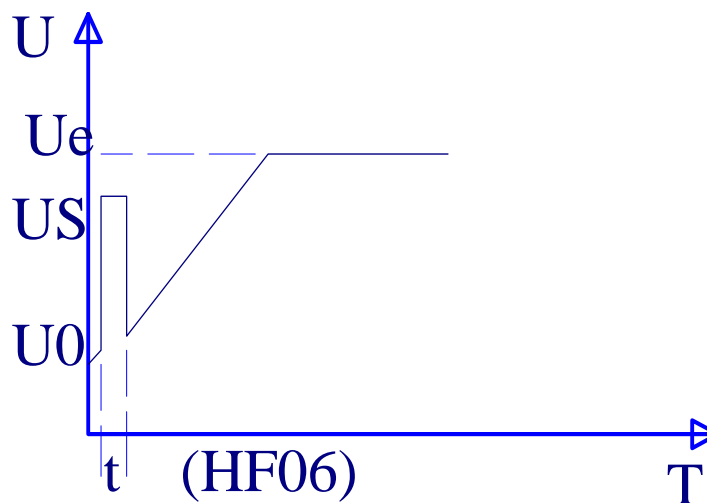
Ustawiamy wartość HF01 równą 1, procentowe ograniczenie prądu rozruchowego  $I_s$  (HF09) i napięcie kompensacji momentu obrotowego (HF04). Prąd silnika będzie wzrastał ze zboczem napięcia aż osiągnie wartość  $I_s$ , następnie jego wzrost zostanie zatrzymany, a prędkość będzie zwiększana z zachowaniem maksymalnej wartości prądu. Po osiągnięciu pełnego napięcia, prąd zacznie spadać aż osiągnie wartość poniżej wartości nominalnej  $I_e$ , jak pokazano na wykresie (2). Podobnie jak dla rozruchu zboczem napięcia, tak również dla rozruchu z ograniczeniem prądowym czas rzeczywisty rozruchu może się różnić się od nastawionego, przy czym tutaj głównym parametrem rozruchu jest prąd. Jest to zalecany typ rozruchu do większości aplikacji!



Wykres (2). Krzywa rozruchu z ograniczeniem prądu

#### ⤴ Uruchomienie udarowe

Ustawiamy wartość HF01 na 2, czas trwania zbocza rozruchu (HF07), kompensację momentu obrotowego (HF04) i czas udaru  $t$  (HF06). Silnik ruszy gwałtownie ze wzrostem napięcia udarowego, następnie napięcie zostanie ograniczone i będzie rosło według zbocza nastawionego w kodach HF04 i HF07. Opcja korzystna przy uruchamianiu silnika o dużej bezwładności, jak pokazano na wykresie (3):



Wykres (3). Krzywa rozruchu udarowego.

HF02	Czas opóźnienia rozruchu	0 – 600 s	0
------	--------------------------	-----------	---

Czas opóźnienia rozruchu jest ustalany w celu przygotowania rozruchu, w tym czasie silnik nie rusza. Tryb opóźnienia jest wyświetlany w postaci zegara który odlicza nastawione sekundy do zera. Czas opóźnienia ustawiany jest w zakresie od

0 do 600 sekund. Dodatkowo sygnał opóźnienia jest potwierdzany przez przełącznik wyjściowy. Można to wykorzystać do generowania sygnału ostrzegawczego! Wartością domyślną jest 0 s.

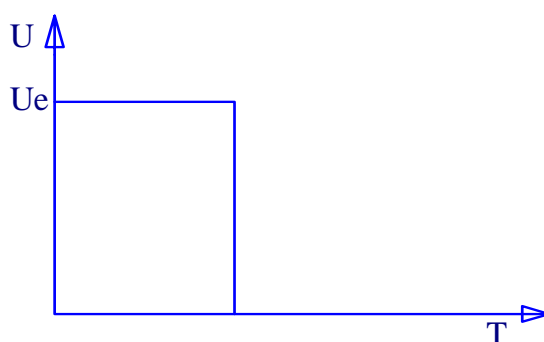
HF03	Tryb zatrzymania	0 – zatrzymanie swobodne 1 – zatrzymanie łagodne	0
------	------------------	---	---

Możesz zatrzymywać silnik w dwóch trybach:

0 – swobodne zatrzymywanie tzw. zatrzymanie z wybiegiem lub 1 – łagodne zatrzymywanie.

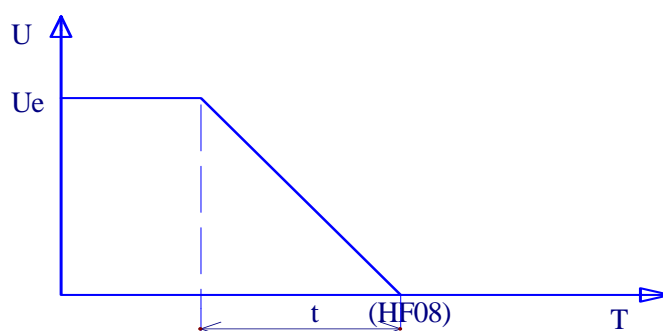
Wartością domyślną jest 0.

Swobodne zatrzymywanie oznacza, że napięcie softstartera zostanie zredukowane bezpośrednio od  $U_e$  do 0V, a silnik będzie zatrzymywał się siłą bezwładności, jak pokazano na wykresie (4):



Wykres (4). Krzywa zatrzymywania swobodnego

Łagodne zatrzymywanie oznacza, że napięcie softstartera będzie redukowane stopniowo od  $U_e$  do 0V przez czas  $t$  zadeklarowany w HF08. Łagodne zatrzymywanie może powstrzymać efekt „uderzenia hydraulicznego”, proces ten pokazano na wykresie (5):



Wykres (5). Krzywa łagodnego zatrzymywania

HF04	Kompensacja momentu obrotowego (napięcie początkowe)	0–50% napięcia nominalnego	5
------	--	----------------------------	---

Kompensacja momentu obrotowego oznacza regulację momentu odzwierciedlanego przez napięcie początkowe  $U_0$  w chwili startu układu. Wartością domyślną jest 5%. Wartość zalecana dla większości aplikacji to 15–20%  $U_N$ . Zbyt niska wartość napięcia



może spowodować utknienie silnika, a zbyt duża może doprowadzić do przekroczenia limitu prądowego. Należy dobrać taką wartość napięcia aby rozruch silnika był płynny.

HF05	Napięcie udarowe	20–80% napięcia nominalnego	50
------	------------------	-----------------------------	----

W przypadku obciążenia dużym momentem statycznym, trzeba podać impuls wysokiego napięcia w celu uzyskania płynnego startu z dostatecznie dużym momentem. Napięcie udaru jest w zakresie od 20% do 80% napięcia nominalnego. Wartością domyślną jest 50%. Wartość napięcia udarowego pomaga przełamać moment statyczny, ale należy być ostrożnym jeśli chodzi o jego wartość i czas trwania ponieważ możemy przekroczyć limit prądowy.

HF06	Czas trwania udaru	1 – 60 s	2
------	--------------------	----------	---

Czas udaru oznacza czas podawania wysokiego napięcia, regulowany w zakresie 1–60 s. Wartością domyślną jest 2 s.

HF07	Czas narastania zbocza	1 – 120 s	20
------	------------------------	-----------	----

Czas narastania zbocza oznacza czas zwiększania napięcia od 0V do wartości nominalnej  $U_e$ . Wartością domyślną jest 20 s. Należy pamiętać, że wartość rzeczywista może różnić się od nastawionej. Wpływ na to ma prąd rozruchu, tryb zamkniętej pętli sterowania itp., które softstarter analizuje i wybiera najbardziej optymalny tryb charakterystyki rozruchu. Podawany czas jest czasem w zakresie którego rozruch ma być wykonany (można to traktować jako czas maksymalny w jakim może trwać rampa rozruchowa), ale jeżeli specyfika obciążenia pozwala na nie przekroczenie limitu prądu to czas ten zostanie skrócony.

HF08	Czas opadania zbocza	1 – 60 s	20
------	----------------------	----------	----

Czas opadania zbocza oznacza czas obniżania napięcia od wartości nominalnej  $U_e$  do 0V. Wartością domyślną jest 20 s. Czas opadania zbocza należy uzależnić od bezwładności układu. Aplikacja bardzo przydatna w układach pompowych do eliminacji uderzeń hydraulicznych spowodowanych nagłym odłączeniem układu.

HF09	Ograniczenie prądu rozruchu	150–400% prądu nominalnego	300
------	-----------------------------	----------------------------	-----

Działa, kiedy HF01 ma wartość 1, Ograniczenie prądu rozruchu =  $HF09 \cdot I_e$ , proszę dobrać wartość HF09 dla odpowiedniego uruchomienia; preferowana jest mniejsza wartość prądu.

HF10	Przerwa między rozruchami	1 – 3600 s	240
------	---------------------------	------------	-----

Nasze softstartery posiadają małe gabaryty zewnętrzne i są chłodzone naturalnie poprzez radiatory, dlatego należy zwracać uwagę na chłodzenie urządzenia i czasy pomiędzy rozruchami. Ponowny rozruch można wykonać po czasie który pozwoli na ochłodzenie tyrystorów układu mocy – inaczej urządzenie zostanie wyłączone przez zabezpieczenie zainstalowane na radiatorze. Przerwa między rozruchami jest regulowana. Zalecane jest wykonywanie nie więcej niż 10 rozruchów na godzinę przy pełnym obciążeniu. Wartością domyślną jest 240 s. Czas przerwy jest liczony od chwili zatrzymania układu

HF11	Inicjowanie danych	0 – brak działania 1 – działanie (odtworzenie ustawień fabrycznych)	0
------	--------------------	--	---

Kiedy wpisaliśmy dane w sposób chaotyczny, można wtedy odtworzyć wartości domyślne przez ustalenie wartości inicjowania danych równej 1.

HF12	Pamięć awarii 1	Obecna awaria	0
HF13	Pamięć awarii 2	Ostatnia awaria	0
HF14	Pamięć awarii 3	Przedostatnia awaria	0

Zapisz i pokaż kod awarii, na przykład:

0 – brak awarii,

1 – oznacza przegrzanie (OH-overheating),

2 – oznacza przetężenie prądu (OC-over current),

3 – oznacza brak fazy (PF – phase loss),

4 – oznacza przeciążenie lub utknięcie (OL – over load or jam).

HF15	Zarezerwowany	-	-
------	---------------	---	---

Parametr wewnętrzny urządzenia, nie konfigurować!

HF16	Wybór ochrony przeciążeniowej silnika i softstartera (PC)	0-nieaktywna 1-aktywna	1
------	---	---------------------------	---

Kiedy funkcja HF16 jest aktywna, wówczas program urządzenia zbiera dane celem skutecznej ochrony softstartera i silnika.

HF17	Współczynnik przeciążenia OL rampy napięciowej	0 – 60	0
------	--	--------	---

Kod ten dotyczy rozruchu z boczem napięcia i dotyczy ustawienia współczynnika przewymiarowania czasu przeciążenia. Kiedy pojawi się komunikat błędu OL podczas rozruchu z boczem napięcia należy wartość w kodzie HF17 zwiększyć.

HF18	Kontrola faz	0-nieaktywna 1-aktywna	1
------	--------------	---------------------------	---

Ustawienie 0 oznacza brak kontroli faz, wartość 1 oznacza aktywną kontrolę. Wartość fabryczna 1.

Kody od HF19 do HF22 dotyczą sterowania softstartera poprzez komunikację Modbus. Kiedy jednostka zewnętrzna (PLC, komputer) steruje pracą softstarterów, można dołączyć maksymalnie 16 urządzeń, których adres może być ustalony w zakresie od 1 do 127. Adres 127 jest adresem rozgłaszania i jest dostępny we wszystkich urządzeniach.

HF23	Moc silnika	15~315kW	Zależy od modelu
------	-------------	----------	------------------

W kodzie HF23 wpisujemy znamionową moc silnika w zakresie od 15 do 315kW, co przyporządkowuje prądy znamionowe dla danej mocy silnika. Nastawa fabryczna w każdym modelu softstartera odpowiada mocy znamionowej softstartera.

HF24	Tryb zamkniętej pętli sterowania	0 - zamknięty sterowanie typu 1 1 - zamknięty sterowanie typu 2	0
------	----------------------------------	--	---

Zamknięta pętla sterowania typu 1 nadaje się do większości aplikacji. Jednak dla aplikacji wentylatorowych i dużych momentów bezwładnościowych zaleca się sterowanie typu 2, ponieważ dla sterowania typu 1, start układu może być mało stabilny.

HF30	Wersja oprogramowania		
------	-----------------------	--	--

W kodzie tym podana jest wersja oprogramowania zainstalowana w urządzeniu.

HF25-HF29, HF31	Zarezerwowane		
--------------------	---------------	--	--

W powyższych kodach nie wolno dokonywać zmian!

## 7 Opis stanów softstartera

### 7.1 Sygnalizacja awarii

Znaczenie funkcji	Wartość wyświetlana	Środki zaradcze
Zabezpieczenie nadprądowe	OC1/OC2	Należy zmniejszyć wartość napięcia początkowego w kodzie HF04 i zwiększyć czas rozruchu rampy zbrocza napięcia. Prosimy się odnosić do uwag w dodatku diagnozowanie problemów.
Kontrola napięcia zasilającego	P.F.	Proszę sprawdzić poprawność zasilania. Przyczyna może być brak fazy lub nieprawidłowe napięcie zasilania. Sprawdzić też obciążenie czy jest prawidłowe i czy nie ma przerwy w jakiejś fazie. Wyłączenie zabezpieczenia HF18-0.
Przegrzanie	OH	Proszę sprawdzić instalację softstartera pod kątem prawidłowej wentylacji urządzenia. Przyczyną mogą też być zbyt częste rozruchy urządzenia lub zbyt długi czas

		rozruchu. Należy poczekać aż temperatura radiatora zmniejszy się dopiero ponownie można uruchomić softstarter.
Przeciążenie	OL	Dla rozruchu z boczem napięcia należy zwiększyć wartość współczynnika przewymiarowania czasu HF17 i czas narastania HF07. Dla rozruchu z ograniczeniem prądu należy zwiększyć wartość ograniczenia prądowego HF09.

Znaczenie funkcji	Wartość wyświetlana	Środki zaradcze
Wybór ochrony przeciążeniowej silnika i softstartera	PC	Błąd ten będzie wyświetlany jeśli funkcja ochrony będzie aktywna HF16=1. W przypadku pojawienia się błędu należy zwiększyć wartość czasu rampy HF07 i zmniejszyć wartość krotności prądu HF09. Błąd może się też pojawić kiedy do softstartera nie jest podłączony silnik, lub różnica mocy pomiędzy silnikiem i softstarterem będzie zbyt duża. Dlatego należy moc softstartera dopasowywać do mocy silnika, ponieważ zbyt duża różnica będzie powodowała zbyt szybkie dojście do pełnej prędkości co może zostać odczytane jako błąd.

Reszta usterek opisana jest w dodatku diagnozowanie problemów.

## 7.2. Wyświetlanie wartości prądu

Podczas procesu rozruchu można wyświetlić prąd na klawiaturze poprzez naciśnięcie przycisku FUN. Wartość prądu można wówczas obserwować aż do momentu przejścia na by-pass zewnętrzny. Po zakończeniu rozruchu wartości prądu można sprawdzić przy pomocy zewnętrznego amperomierza.

## 8. Dodatki

### 8.1. Dodatek 1: Konserwacja

Przed dokonaniem jakichkolwiek prac konserwacyjnych upewnij się czy zasilanie jest odłączone od urządzenia!

- należy regularnie sprawdzać czy chłodzenie softstartera jest prawidłowe, tzn czy radiator i obudowa nie są zapchane przez śmieci i kurz.
- softstarter powinien być przechowywany i zainstalowany z dala od silnej erozji, wysokiego zapylenia, wysokiej temperatury i wilgotności. Należy unikać miejsc narażonych na silne wibracje.

- sprawdzać regularnie czystość i poprawność działania urządzenia.
- sprawdzać regularnie stan przewodów wejściowych i wyjściowych których żyły powinny być wykonany w postaci linek. dodatkowo należy sprawdzać skuteczność instalacji i przewodów ochronnych, oraz jakość połączenia na listwach przyłączeniowych.
- sprawdzać regularnie na podstawie wyglądu obudowy i napisów czy są znamiona przegrzania softstartera.
- sprawdzać stan izolacji przewodów
- sprawdzać styki by-passu i skuteczność działania przekaźników wyjściowych

Uwaga:

Jeśli urządzenie nie działa prawidłowo należy postępować zgodnie z instrukcją, lub kontaktować się z serwisem, kiedy nie uda się rozwiązać problemu.

W czasie gwarancji użytkownik nie może dokonywać samodzielnych napraw.

## 8.2. Dodatek 2: Diagnozowanie problemów.

Problem	Wyjaśnienie problemu	Rozwiązanie problemu
Silnik "buczy" po włączeniu zasilania.	Softstarter jest w stanie gotowości	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proszę sprawdzić czy stycznik by-passu nie jest na stałe zwarty (zablokowany).</li> <li>2. Proszę sprawdzić czy moduły tranzystorowe (SCR) nie są uszkodzone (przebiecie tyrystora).</li> </ol>
Silnik nie chce pracować po podaniu sygnału startu.	Sygnał start jest ustawiony z klawiatury	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jeśli sterujesz z listwy to sprawdź czy w kodzie HF00 masz ustawioną wartość "1".</li> <li>2. Proszę sprawdzić czy sterowanie podłączone jest poprawne i czy przełącznik nie jest uszkodzony.</li> </ol>
	Problemy z zasilaniem	1. Proszę sprawdzić czy napięcie zasilania jest prawidłowe.
	Źle ustawione parametry softstartera	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdź wszystkie parametry softstartera jeden po drugim, i upewnij się że wartości w kodach odpowiadają rzeczywistym parametrom silnika.</li> <li>2. Sprawdź ustawienie krotności prądu rozruchowego HF09.</li> </ol>
	Utrata jednej z faz napięcia zasilającego	1. Sprawdzić czy są wszystkie trzy fazy napięcia zasilającego. W przypadku stwierdzenia braku fazy wyeliminować przyczynę i załączyć wszystkie 3-fazy.
	Brak połączenia pomiędzy softstarterem a silnikiem	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić czy zaciski wyjściowe softstartera i silnika są dobrze podokręcane, oraz czy przewody nie są uszkodzone.</li> <li>2. Sprawdzić napięcie na zaciskach silnika, oraz na uzwojeniach ponieważ końce uzwojeń mogą być rozwarte.</li> <li>3. Sprawdź czy do silnika dochodzą 3-fazy.</li> </ol>

Prąd rozruchowy przekracza zadaną wartość	Źle ustawiona wartość graniczna	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdź czy wartość prądu w HF09 jest ustawiona prawidłowo.</li> <li>2. Sprawdź czy podłączenie amperomierza jest prawidłowe.</li> <li>3. sprawdź czy odczyt prądu z amperomierza jest dokonany prawidłowo i odpowiada prądom rzeczywistym silnika.</li> </ol>
	Zbyt wysoka temperatura otoczenia.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdź czy softstarter ma prawidłową wentylację i jest zainstalowany pionowo.</li> <li>2. sprawdź czy softstarter jest narażony na bezpośrednie promieniowanie słoneczne.</li> </ol>
	Za duży prąd znamionowy silnika	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić czy na wyjściu softstartera nie ma zwarcia</li> <li>2. Sprawdzić czy silnik nie jest przeciążony lub uszkodzony</li> <li>3. sprawdzić czy nie ma utraty jednej z faz w samym silniku.</li> </ol>
	Zwarcie pomiędzy wejściem a wyjściem softstartera.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stycznik obejściowy jest zwarty lub zablokowany.</li> <li>2. Tyrystory wyjściowe softstartera są uszkodzone (przebicie).</li> </ol>

☞ Powyższe problemy powinny być weryfikowane i eliminowane przez osoby uprawnione i doświadczone.

Użytkownicy nie są uprawnieni do dokonywania napraw w okresie gwarancyjnym

### 8.3. Dodatek 3: :Tabela z obciążeniami rozruchowymi

Rodzaj maszyny	Typ obciążenia	Rodzaj rozruchu		Ustawienie parametrów		Czas rozruchu (S)	
		Zboczem napięcia	Ograniczeniem prądowym	Moment HF04 (%)	Prąd HF09 (%)		
Pompa wodna	Pompowe, standartowe (charakterystyka kwadratowa)		●	10%	300%	10	30
Wentylator	Zmienne obciążenie	●		20%		10	30
Sprężarka (tłokowa)	Standardowe obciążenie		●	10%	350%	10	30
Sprężarka (radialna)	Standardowe obciążenie	●		15%		10	30
Transporter	Standardowe obciążenie		●	10%	300%	10	30
Mieszadło	Zmienne obciążenie		●	15%	350%	20	40
Kruszarka	Duże obciążenie	●		30%		30	60
Młyn	Duże obciążenie		●	30%	400%	30	60

Powyższe ustawienia są tylko sugestią. To użytkownicy muszą dobrać ustawienia to rzeczywistych potrzeb obiektowych. Dla bardzo dużych momentów rozruchowych i dużych zmian obciążenia zaleca się przewymiarowanie softstartera, np. młyny, kruszarki, mieszadła, wentylatory. Również dla układów gdzie rozruchów będzie więcej niż 10/godzinę, należy układ przewymiarować. Dodatkowo typ rozruchu udarowego jest zalecany do bardzo dużych obciążeń i dużych mas bezwładnościowych.

#### 8.4. Dodatek 4: Praca w sieci wg protokołu ModBus – informacje ogólne

W softstarterach serii HFR1000 zastosowano komunikację opartą na standardzie: TIA/EIA-485 (RS-485), obsługujący komunikację sieciową wg protokołu ModBus. Protokół ModBus jest szeregowym, asynchronicznym protokołem komunikacyjnym, szeroko stosowany w sterownikach i innych urządzeniach automatyki przemysłowej. Protokół ModBus nie wymaga specjalnego interfejsu, a typowym interfejsem fizycznym jest RS485. ModBus jest standardem otwartym – więcej informacji na temat tego protokołu znaleźć można na stronie <http://www.modbus.org>.

Tabela zawierające podstawowe parametry komunikacji z zastosowaniem protokołu ModBus w softstarterach serii HFR1000.

Parametr	Dane	Możliwość zmiany przez użytkownika
Prędkość transmisji	1200/2400/4800/9600/19200 bitów na sekundę	TAK
Tryb transmisji	ASCII/RTU	TAK
Tryb komunikacji	Asynchroniczny	NIE
Rodzaj interfejsu	RS485	NIE
Kontrola parzystości	brak/parzysta/nieparzysta	TAK
Adres komunikacji	1~127	TAK
Adres rozgłoszeniowy	127	NIE

##### 8.4.1. Typy transmisji Modbus

Tryb transmisji ustala się w kodzie funkcyjnym HF22, nastawa fabryczna HF22=0 oznacza wybór typu transmisji w kodowaniu ASCII.

##### 8.4.1.1. Ramka komunikacji w trybie ASCII

Start (0x3A)	Adres falownika	Funkcja Kod funkcyjny	Dane				Suma kontrolna LRC		CR Powrót (0x0D)	LF Przesuw linii (0x0A)
			Długość danych	Dane 1	...	Dane N	Bajt najbardziej znaczący LRC	Bajt najmniej znaczący LRC		

### 8.4.1.2. Ramka komunikacji w trybie RTU

Start	Adres	Funkcja	Dane				Suma kontrolna CRC		Koniec
T	Adres falownika	Patrz – tabela z kodami funkcyjnymi	Kod funkcyjny falownika		Dane N		Bajt najmniej znaczący CRC	Bajt najbardziej znaczący CRC	T
			Bit znaczący	Bit mniej znaczący	Bit znaczący	Bit mniej znaczący			

Każda ramka jest poprzedzona odstępem (tzw. cisza na linii)  $>3,5T$  – gdzie T oznacza czas transmisji jednego znaku, w protokole ModBus czas ten zawiera się od 0 do 1000ms.

Odstęp pomiędzy kolejnymi znakami ramki  $<1:5T$

### 8.4.1.3. Tryb ASCII – funkcja HF22=0

W tym trybie jeden bajt w formacie szesnastkowym, jest wyrażony przez dwa znaki w kodzie ASCII, np. 31H obejmuje dwa znaki ASCII tj. 3 – 33H i 1 – 31H

Tabela z powszechnie stosowanymi znakami w kodzie ASCII

znak	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
ASCII	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

Duża litera „H” oznacza Hex. Patrz tabela z kodami ASCII.

Wartość w hex. kodów funkcyjnych falownika

Aby ustalić wartość kodów funkcyjnych w hex. należy każdą funkcję rozbić w sposób przedstawiony w poniższym diagramie.

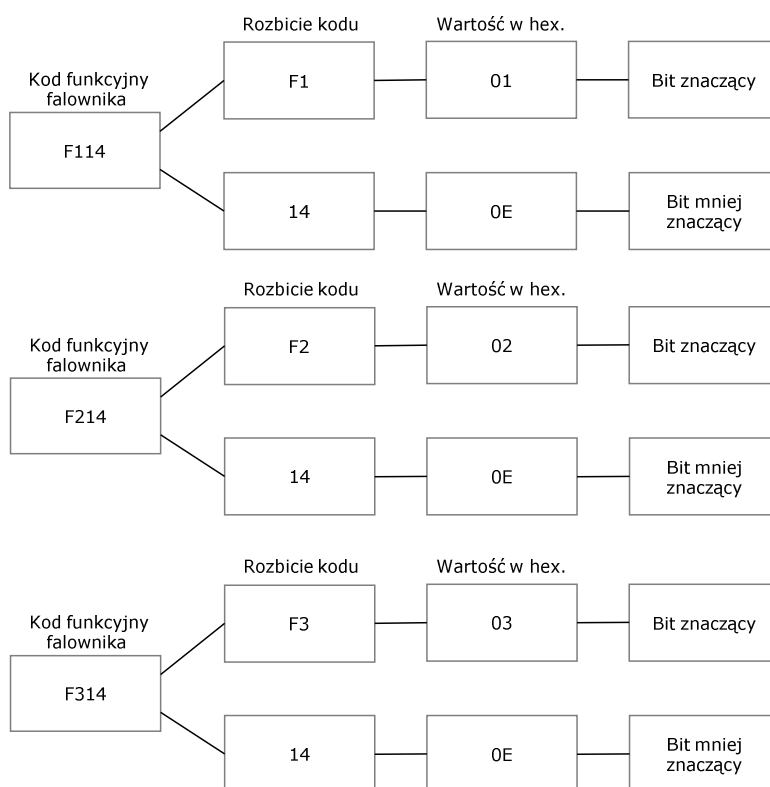




Tabela kodów ASCII

Dec	Hex	Znak	Dec	Hex	Znak	Dec	Hex	Znak	Dec	Hex	Znak
0	00	NUL	32	20	Spacja	64	40	@	96	60	`
1	01	SOH	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	02	STX	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	03	ETX	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	04	EOT	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	05	ENQ	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	06	ACK	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	07	BEL	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	08	BS	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	09	HT	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	0A	LF	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	0B	VT	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	0C	FF	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	0D	CR	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	0E	SO	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n

Dec	Hex	Znak	Dec	Hex	Znak	Dec	Hex	Znak	Dec	Hex	Znak
15	0F	SI	47	2F	/	79	4F	O	110	6F	o
16	10	DLE	48	30	0	80	50	P	111	70	p
17	11	DC1	49	31	1	81	51	Q	112	71	q
18	12	DC2	50	32	2	82	52	R	113	72	r
19	13	DC3	51	33	3	83	53	S	114	73	s
20	14	DC4	52	34	4	84	54	T	115	74	t
21	15	NAK	53	35	5	85	55	U	116	75	u
22	16	SYN	54	36	6	86	56	V	117	76	v
23	17	ETB	55	37	7	87	57	W	118	77	w
24	18	CAN	56	38	8	88	58	X	119	78	x
25	19	EM	57	39	9	89	59	Y	120	79	y
26	1A	SUB	58	3A	:	90	5A	Z	120	7A	z
27	1B	ESC	59	3B	;	91	5B	[	121	7B	{
28	1C	FS	60	3C	<	92	5C	\	122	7C	
29	1D	GS	61	3D	=	93	5D	]	123	7D	}
30	1E	RS	62	3E	>	94	5E	^	124	7E	~
31	1F	US	63	3F	?	95	5F	_	125	7F	DEL

#### 8.4.1.4. Tryb RTU – funkcja HF22-1

Protokół ModBus-RTU jest obecnie najpopularniejszym protokołem komunikacji stosowanym w automatyce przemysłowej.

W trybie RTU jeden Bajt jest wyrażony w formacie heksagonalnym. Na przykład, 31H jest dostarczana do pakietu danych.

#### 8.4.2. Prędkość transmisji

Progi prędkości transmisji: 1200/2400/4800/9600/19200

##### 8.4.2.1. Struktura ramowa w trybie ASCII

Bajt	Funkcja
1	Bit startowy (niski poziom)
7	Bit danych
0 lub 1	Bit kontroli parzystości, 0 – brak kontroli, w przeciwnym razie 1 bit
1 lub 2	Bit stopu – 1 bit w przypadku kontroli, w przeciwnym razie 2 bity

##### 8.4.2.2. Struktura ramowa w trybie RTU

Bajt	Funkcja
1	Bit startowy (niski poziom)
8	Bit danych
0 lub 1	Bit kontroli parzystości, 0 – brak kontroli, w przeciwnym razie 1 bit
1 lub 2	Bit stopu – 1 bit w przypadku kontroli, w przeciwnym razie 2 bity

#### 8.4.3. Kontrola błędów

##### 8.4.3.1. W trybie kodowania ASCII

Wzdłużna kontrola błędów (Longitudinal Redundancy Check – LRC) jest wykonywana w polu treści komunikatu ASCII poza znakiem dwukropka, rozpoczynającego komunikat i poza parą CR LF na końcu komunikatu. Kontrola LRC jest obliczana przez dodanie 8-bitowych bajtów komunikatu, odrzucenie wszystkich przeniesień i następnie przeniesienie dwójkowego wyniku.

Procedura tworzenia LRC:

4. Dodać bajty w komunikacie, poza początkowym dwukropkiem i końcową parą CR i LF, dodać je do 8-bitowego pola, aby przeniesienia zostały odrzucone, np. suma 15CH po odrzuceniu 5CH.

5. Odjąć końcową wartość pola od szesnastkowego FF (same jedyne) w celu stworzenia uzupełnienia jedynekowego, np.  $FFH-5CH=A3H$
6. Dodać wartość 1 w celu utworzenia uzupełnienia dwójkowego, np.  $A3H+1=A4H$ , czyli  $LRC=A4$

#### 8.4.3.2. W trybie kodowania RTU

Suma kontrolna CRC

- cykliczna kontrola nadmiarowa (Cyclical Redundancy Check - CRC).

Pole CRCsą to dwa bajty, zawierające 16-bitową wartość dwójkową (binarną).

CRC rozpoczyna się od załadowania 16-bitowego rejestru do samych jedynek.

Następnie rozpoczyna się proces stosowania kolejnych 8-bitowych bajtów

komunikatu do bieżącej zawartości rejestru. Tylko osiem bitów danych

każdorazowo jest używanych do tworzenia CRC. Bity startu i stopu oraz parzystości nie są stosowane do kontroli CRC.

Procedura tworzenia CRC:

Słowo kontrolne CRC to 16-bitowa wartość dołączana do ramki w postaci dwóch 8-bitowych znaków.

Obliczanie CRC realizowane jest według następującego algorytmu:

- 1) załadowanie wartości FFFF hex do 16-bitowego rejestru;
- 2) pobranie bajtu z bloku danych (zabezpieczona wiadomość) i wykonanie operacji EXOR z młodszym bajtem rejestru, umieszczenie rezultatu w rejestrze;
- 3) przesunięcie zawartości rejestru w prawo o jeden bit połączone z wpisaniem 0 na najbardziej znaczący bit (MSB=0);
- 4) sprawdzenie stanu najmłodszego bitu (LSB) w rejestrze, jeżeli jego stan równa się 0, to następuje powrót do kroku 3 (kolejne przesunięcie), jeżeli 1, to wykonywana jest 16 operacja EXOR rejestru ze stałą A001 hex (1010 0000 0000 0001);
- 5) powtórzenie kroków 3 i 4 osiem razy, co odpowiada przetworzeniu całego bajtu;
- 6) powtórzenie sekwencji 2, 3, 4, 5 dla kolejnego bajtu wiadomości, kontynuacja tego procesu aż do przetworzenia wszystkich bajtów wiadomości;
- 7) zawartość rejestru po wykonaniu wymienionych operacji jest poszukiwaną wartością CRC.

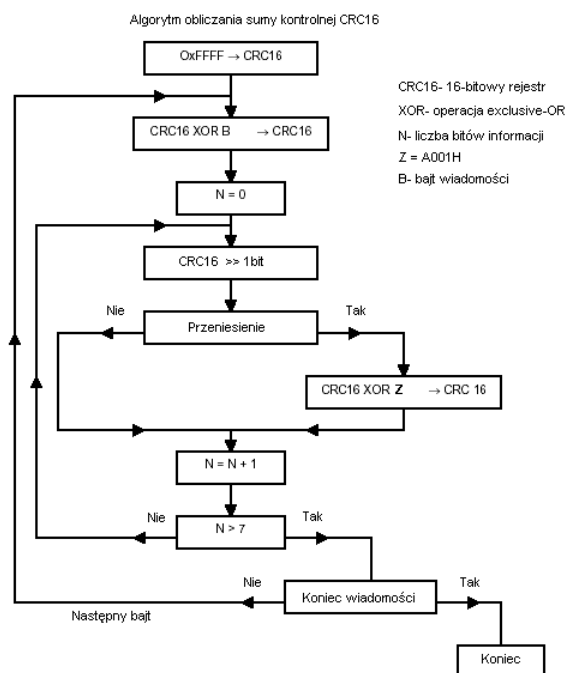
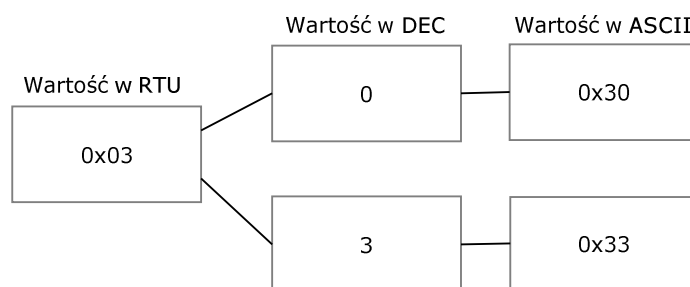


Diagram przedstawiający obliczanie sumy kontrolnej CRC-16.

### 8.4.3.3. Konwerter protokołu RTU na ASCII:

- Użyć sumy kontrolnej LRC zastępując CRC
- Przekształcić każdy bajt zastosowany w poleceniu RTU na odpowiadające mu dwa bajty ASCII, np.



- Dodać dwukropek na początku komunikatu, wartość ASCII – 3A
- Zakończyć każdą ramkę komunikatu parą CR (Carriage Return) LF (Line Feed) – wartości ASCII odpowiednio: 0D i 0A.

### 8.4.4. Typy komend i ich format

#### 8.4.4.1. Kody funkcyjne

Kod	Nazwa funkcji	Opis funkcji
03	Rejestr podtrzymania odczytu	Odczyt zawartości dwójkowej podrzędnych rejestrów podtrzymania – poniżej 10 rejestrów na raz
06	Ustawienie pojedynczego rejestru	Ustawienie wartości rejestru podtrzymującego

#### 8.4.4.2. Adresy i ich znaczenie

Poszczególne kody, parametry lub ich adresy służą do zmiany stanu napędu, inicjowania pracy i zmiany parametrów pracy.

Adresy poszczególnych kodów nie są tworzone tak samo, dlatego należy odnieść się do instrukcji, aby to zweryfikować, np.: kod F114 adresujemy 010E (heksagonalnie), a kod F201 jest adresowany 0201 (heksagonalnie).

Uwaga!

- Można odczytać sześć kodów funkcyjnych i zapisać tylko jeden kod.
- Niektóre kody funkcyjne mogą być tylko sprawdzane, nie mogą być modyfikowane; niektóre nie mogą być sprawdzane ani modyfikowane; niektóre nie mogą być modyfikowane w stanie pracy; niektóre nie mogą być modyfikowane w stanie zatrzymania ani pracy.
- W przypadku zmiany parametrów wszystkich kodów funkcyjnych, efektywny zakres, jednostki i odpowiednie instrukcje powinny zostać zaczerpnięte z instrukcji obsługi odpowiedniego softstartera, w przeciwnym razie mogą pojawić się nieoczekiwane rezultaty.

Zasady adresowania kodów:

▲ ogólna zasada dotycząca adresów kodów

Bity wyższego rzędu: zakres 01~09 (heksagonalne)

Bity niższego rzędu: zakres 00~3C (heksagonalnie)

Przykład: funkcja F114, jej adres 010E(heksagonalnie)

▲ zasada dotycząca adresów kodów w softstarterach

Bity wyższego rzędu: zakres 00 (heksagonalne)

Bity niższego rzędu: zakres 00~3C (heksagonalnie)

Przykład: funkcja F114, jej adres 000E(heksagonalnie)

▲ poszczególne parametry i adresy są zapisywane w formacie szesnastkowym (heksagonalnym) np.: zapis dziesiętny (decymalny) 4096 jest reprezentowany przez zapis szesnastkowy równy 1000.

#### 8.4.4.3. Parametry stanu pracy softstartera

Adres parametru	Opis parametru – tylko do odczytu
hex.	
1001	<p>Bajt najbardziej znaczący jest równy zero, najmniej znaczący jest statusem softstartera.</p> <p>Statusy softstartera:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. gotowość</li> <li>1. praca</li> <li>2. OC1 przetężenie prądowe</li> <li>3. OC2 przetężenie prądowe</li> <li>4. PF brak fazy</li> <li>5. OH przegrzanie</li> </ol>

	6. OL przeciążenie
1002	Prąd wyjściowy

#### 8.4.4.4. Polecenia sterowania

Adres parametru	Opis parametru - tylko do zapisu
hex.	
2000	Wartości: 0003: Zatrzymanie ze zwalnianiem 0004: Swobodne zatrzymanie 0008: Start (bez kierunku) 0009: Kasowanie błędu

#### 8.4.4.5. Parametry komunikacji

Adres parametru	Opis parametru - tylko do odczytu
hex.	
3000	Oznaczenie poleceń: 0000: brak błędów 0001: nieprawidłowa funkcja 0002: nieprawidłowy adres 0003: nieprawidłowy parametr 0004: błąd sumy kontrolnej LRC (ASCII) 0005: błąd sumy kontrolnej CRC (RTU) 0006: system zablokowany

#### 8.4.4.6. Odpowiedź

Opis polecenia	Opis parametrów
Reakcja podczas odczytu parametrów	1 - wartość kodu dla prawidłowej odpowiedzi 2 - brak możliwości odczytania odpowiedzi FFFF(hex)
Reakcja podczas zapisywania parametrów	0001 - działa poprawnie 0002 - wartość mniejsza od minimalnej 0003 - wartość większa od maksymalnej 0004 - nie ma możliwości zmiany 0005 - stan awarii 0006 - system zablokowany

#### 8.4.5. Przykłady

##### 8.4.5.1. Przykład 1

Przykład 1: W trybie ModBus-RTU zmienić czas rozruchu na 10,0s w kodzie HF07=10,0 w softstarterze pracującym pod adresem 01.

##### Zapytanie Mastera

Adres falownika	Funkcja	Dane				Suma kontrolna CRC	
		Kod funkcyjny falownika		Dane N		Bajt najmniej znaczący CRC	Bajt najbardziej znaczący CRC
	Patrz – tabela z kodami funkcyjnymi	Bit znaczący	Bit mniej znaczący	Bit znaczący	Bit mniej znaczący		

01	06	F0	07	00	0A	8B	0C
----	----	----	----	----	----	----	----

01 – adres softstartera

06 – funkcja, tutaj ustawienie pojedynczego rejestru

F0 07 – kod funkcyjny softstartera, tutaj HF07

00 0A – wartość danych, tutaj 10,0s

8B 0C – suma kontrolna CRC – patrz przeliczanie wartości

#### Normalna reakcja

Adres	Funkcja	Dane				Suma kontrolna CRC	
Adres falownika	Patrz – tabela z kodami funkcyjnymi	Kod funkcyjny falownika		Dane N		Bajt najmniej znaczący CRC	Bajt najbardziej znaczący CRC
		Bit znaczący	Bit mniej znaczący	Bit znaczący	Bit mniej znaczący		
01	06	F0	07	00	04	0A	C8

00 04 – nie ma możliwości zmiany

#### 8.4.5.2. Przykład 2

W trybie RTU do softstatu pracującego pod adresem 02 wysłać zapytanie o jego status oraz prąd wyjściowy.

#### Zapytanie Mastera

Adres	Funkcja	Dane				Suma kontrolna CRC	
Adres falownika	Patrz – tabela z kodami funkcyjnymi	Kod funkcyjny falownika		Dane N		Bajt najmniej znaczący CRC	Bajt najbardziej znaczący CRC
		Bit znaczący	Bit mniej znaczący	Bit znaczący	Bit mniej znaczący		
02	03	10	01	00	02	91	38

Adres polecenia stanu pracy 1001H

#### Odpowiedź Slave

Adres	Funkcja	Zliczenie bajtu	Dane				CRC	
			Dane 1		Dane 2		68	F3
02	03	04	00	02	00	00		

02 – adres falownika, tutaj falownik pod adresem 02

03 – funkcja, tutaj rejestr odczytu

00 02 – Błąd OC1

00 00 – prąd wyjściowy, 0A

68 F3 – suma kontrolna CRC

#### 8.4.5.3. Przykład 3

Polecenie pracy dla softstartera pod adresem 01.

#### Zapytanie Mastera

Adres	Funkcja	Dane	Suma kontrolna
-------	---------	------	----------------

		Dane 1		Dane 2		CRC	
01	06	20	00	00	08	83	CC

Dane 1 – adres parametrów komunikacji 20 00 – patrz polecenia sterowania

Dane 2 – 00 08, tutaj praca w przód- patrz polecenia sterowania

Normalna odpowiedź Slave

Adres	Funkcja	Dane				Suma kontrolna CRC	
		Dane 1		Dane 2			
01	06	20	00	00	08	83	CC

#### 8.4.5.4. Przykład 4

Odczytać wartości funkcji F017 z softstartera pod adresem 02.

Zapytanie Mastera

Adres	Funkcja	Dane				Suma kontrolna CRC	
		Dane 1		Dane 2			
02	03	F0	11	00	01	E7	3C

Dane 1 – F0 11 oznacza F017

Dane 2 – 00 01 oznacza odczyt parametru

Prawidłowa odpowiedź Slave

Adres	Funkcja	Zliczenie bajtu	Dane		CRC	
			Dane 1			
02	03	02	00	04	FD	87

Dane 1 – 00 04 oznacza 4,

#### 8.4.6. Dodatkowe uwagi:

- przeliczenie wartości na interfejs Modbus:

Wartość parametrów bieżących- wartość rzeczywista prądu x 10

Inne wartości parametrów – wartość rzeczywista x 1

Wartość parametrów jest przesyłana w postaci pakietów danych. Rzeczywista wartość oznacza wartość na softstarterze. Wysłana wartość do PC/PLC musi zostać pomnożona przez odpowiedni współczynnik aby móc odtworzyć aktualną wartość. Zakres wartości wynosi od 0 do 65535.

#### 8.4.6.1. Kody związane z komunikacją

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
HF19	Sprawdzenie	0	0 – nieparzysty 1 – parzysty	



	parzystości bitów		2 - bez sprawdzenia parzystości
HF20	Wybór szybkości transmisji	2	0 - 1200 bitów, 1 - 2400 bitów, 2 - 4800 bitów, 3 - 9600 bitów, 4 - 19200 bitów
HF21	Adres komunikacji	1	1 - 127: możliwy zakres adresów
HF22	Wybór systemu kodowania	0	0 - ASCII 1 - RTU

Kody należy sparametryzować zgodnie z parametrami komunikacji oraz potrzebami obiektowymi. Celem nawiązania komunikacji po protokole Modbus lub za pomocą programu Intcom parametry komunikacji muszą być zgodne.

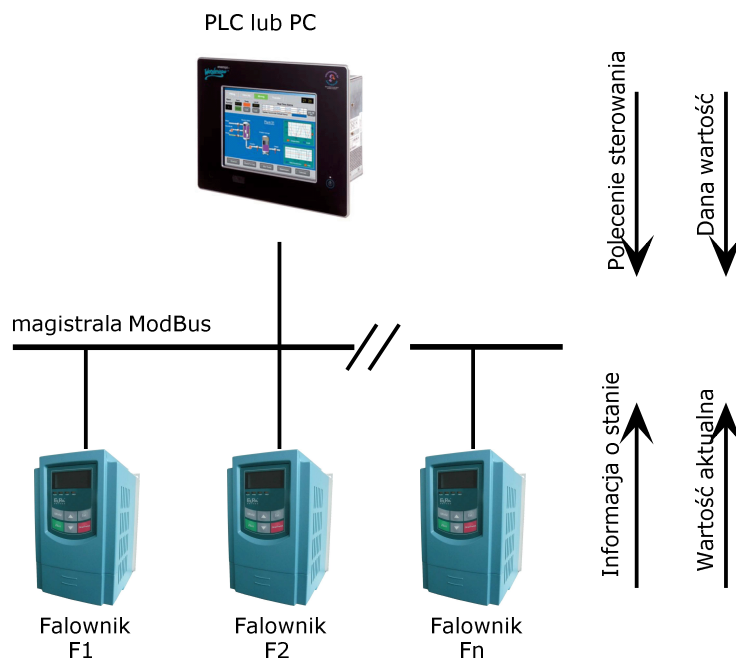
Nawiązanie komunikacji po protokole Modbus może zostać zrealizowane niezależnie od nastawy kodu HF00.

### 8.4.7. Interfejs fizyczny

#### 8.4.7.1. Umiejscowienie interfejsu

Interfejs komunikacyjny RS485 znajduje się w postaci gniazda RJ9 w pobliżu listwy sterującej softstartera.

#### 8.4.7.2. Struktura magistrali ModBus



Dla softstarterów

serii HFR1000 stosuje się tryb komunikacji RS485 naprzemienny o strukturze łańcuchowej. Nie należy stosować linii „rozproszonych” ani konfiguracji gwiazdy, sygnały odbić (echa) wytwarzane przez te konfiguracje będą kolidować z komunikacją RS485 ModBus. Należy przy tym zaznaczyć, że w konfiguracji naprzemiennej, w tym samym czasie tylko jeden falownik może komunikować się z jednostką nadrzędną (PC lub sterownik PLC). Jeżeli dwa lub więcej przemienników wysyła dane w tym samym czasie, pojawi się kolizja magistrali, która nie tylko

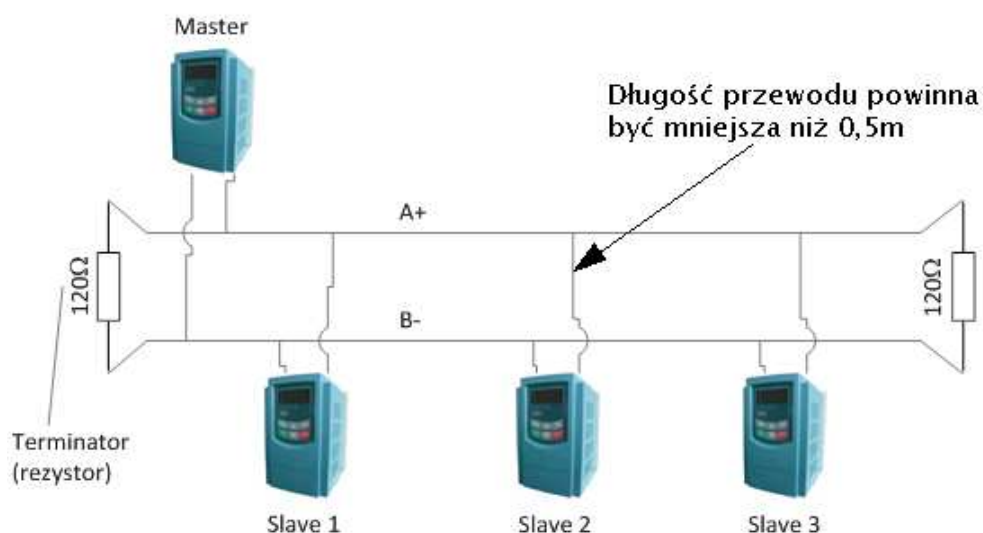


doprowadzi do błędu komunikacji, lecz również może wystąpić wyższe natężenie prądu w niektórych elementach sieci.

#### 8.4.7.3. Terminator i uziemienie

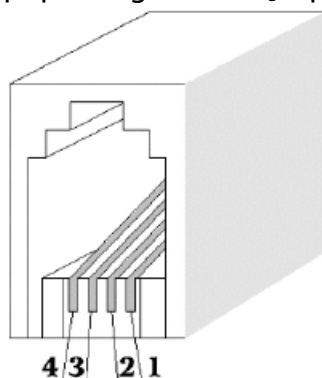
W celu zmniejszenia odbicia (echa) sygnału w sieci RS485 stosowana jest oporność zacisku (terminatora)  $120\Omega$ . Bezpośrednie uziemienie w strukturze sieci RS485 nie jest dozwolone. Wszystkie urządzenia pracujące w sieci RS485 powinny być uziemiane poprzez własne zaciski uziemienia zwracając przy tym szczególną uwagę na to, że przewody uziemienia nie mogą tworzyć w żadnym wypadku zamkniętej pętli. Należy zwrócić uwagę na wydajność urządzenia nadrzędnego (PC lub PLC) oraz na odległości między nimi a przemiennikami, jeśli jest to konieczne należy dodać urządzenia wzmacniające sygnał.

#### 8.4.7.4. Schemat magistrali ModBus i połączenia rezystora



#### 8.4.7.5. Opis gniazda RJ9

Podłączenie sieci odbywa się albo poprzez zaciski A+ B- na listwie sterującej albo poprzez gniazdo RJ9 przedstawione na rysunku poniżej.



1. +5V DC
2. B-
3. A+
4. GND

+5V DC oraz GND oznaczają bieguny wewnętrznego zasilacza przemiennika. Napięcie to może zostać użyte do zasilania zewnętrznego układu

interfejsowego, komunikacyjnego, etc. Obciążalność tego wyjścia wynosi do 50mA.

## 9. Instrukcja do programu Intcom

### 9.1. Ustawienia początkowe komunikacji i parametryzacja układu

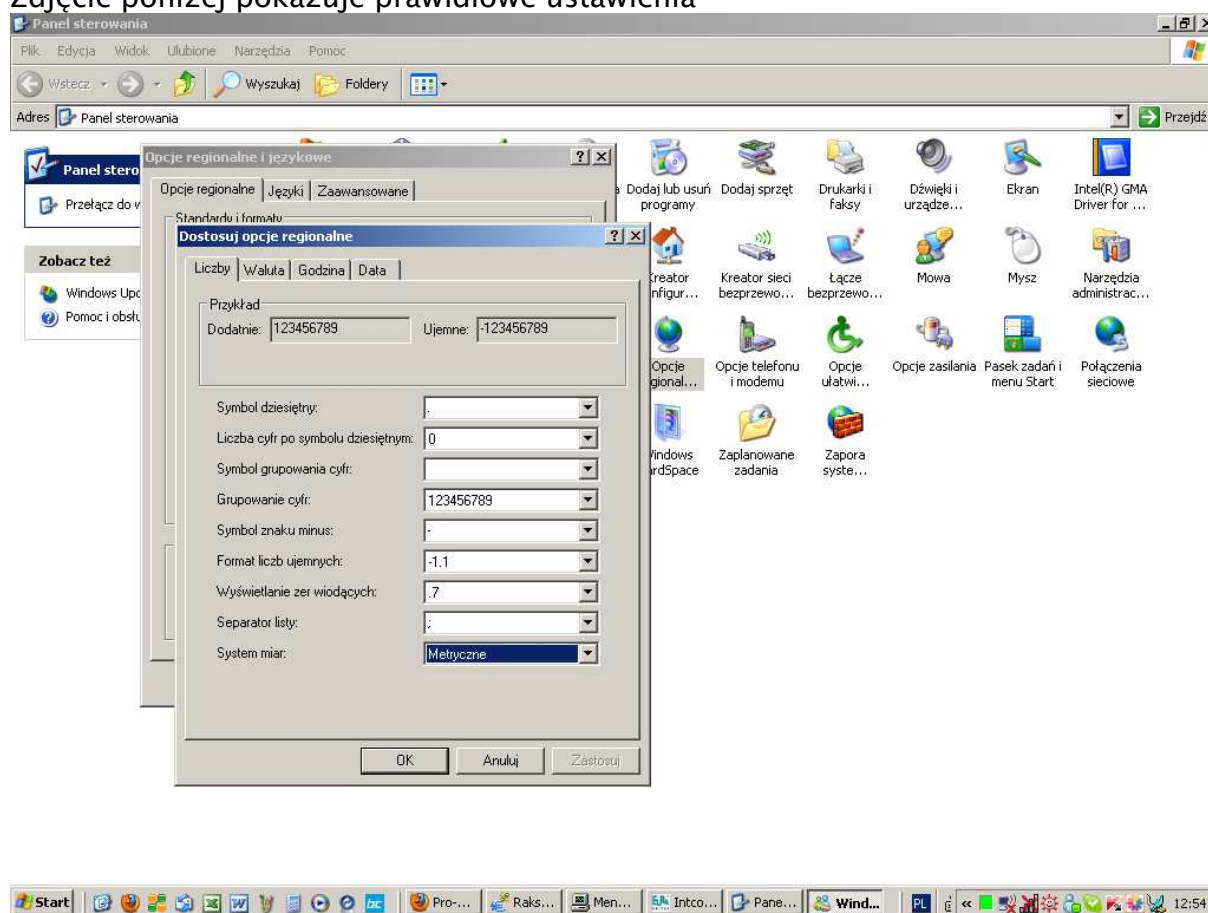
Zanim program zostanie zainstalowany należy z zakładki START / USTAWIENIA/PANEL STEROWANIA / NARZĘDZIA ADMINISTRACYJNE / ŹRÓDŁA DANYCH (ODBC), zmienić nazwę z „Pliki programu dBase”, na „dBase files” .

Otrzymany program należy zainstalować na dysku komputera, który będzie używany do obsługi przemienników częstotliwości firmy Eura Drives dystrybuowane przez HF Inverter Polska.

Po zainstalowaniu programu INTCOM w zakładce START / USTAWIENIA/PANEL STEROWANIA / OPCJE REGIONALNE I JĘZYKOWE / OPCJE REGIONALNE w zakładce dostosuj należy:

- jako symbol dziesiętny wpisać „.” (kropkę)
- liczbę cyfr po symbolu dziesiętnym zmienić na „0” (zero)
- brak grupowania cyfr

Zdjęcie poniżej pokazuje prawidłowe ustawienia

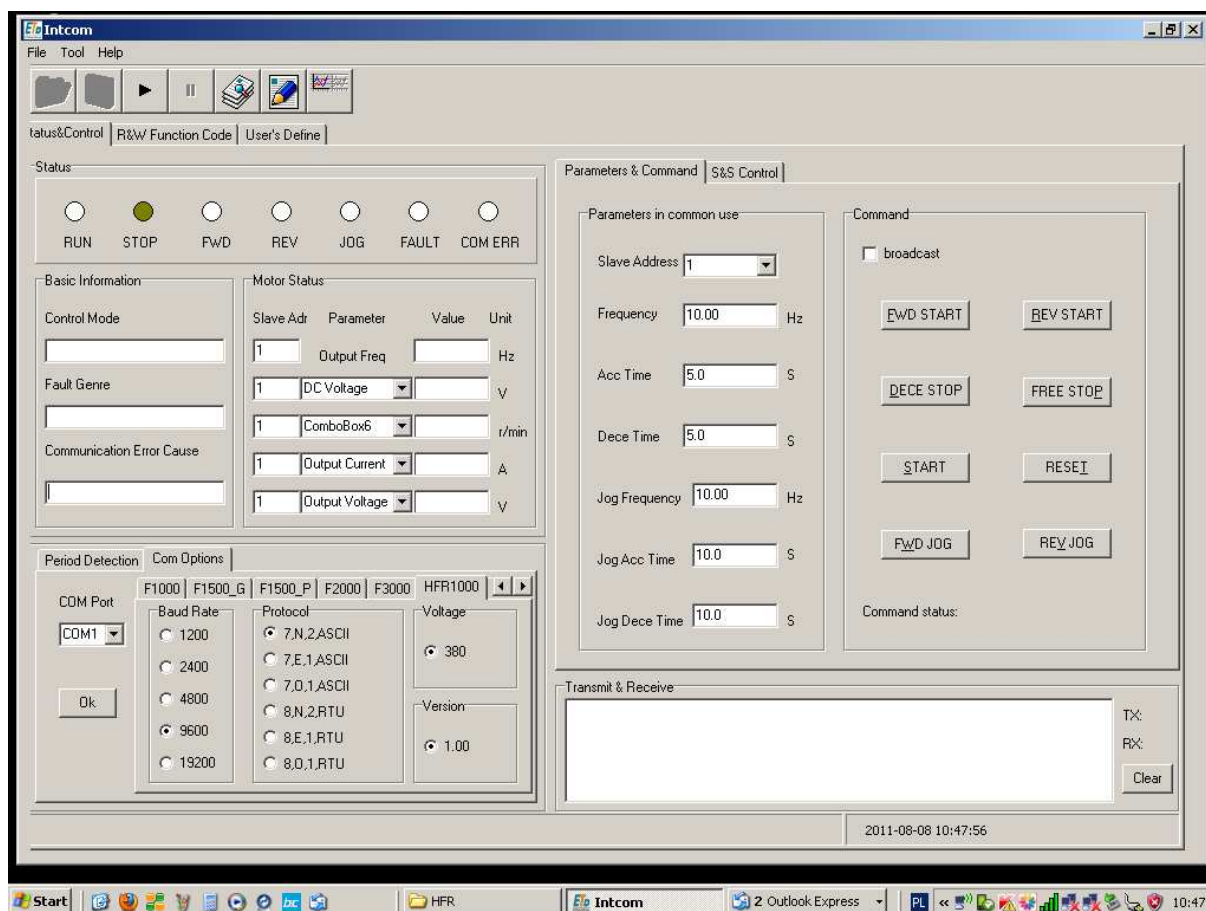


Uruchamiamy program, w którym deklarujemy serie softstartera jakie będziemy obsługiwać.

W zakładce „Com Options” musimy ustawić dane portu komunikacyjnego. Zalecane ustawienia:

- protokół komunikacyjny ASCII
- prędkość transmisji 9300
- brak kontroli parzystości
- 7 bajtów danych
- 2 bajt stopu
- określamy też nr portu COM

Oczywiście możemy ustawić inne parametry portu komunikacyjnego.



Widok okna podstawowego programu Intcom

Do komunikacji pomiędzy komputerem, a softstarterem jest potrzebny specjalny konwerter.

Do zakupionego u nas konwertera dołączamy sterowniki, potrzebne do zainstalowania urządzenia. Po wgraniu sterowników zgodnie z dołączoną instrukcją należy w zakładce: START / USTAWIENIA/PANEL STEROWANIA / SYSTEM / SPRZĘT / MENADŻER URZĄDZEŃ / rozwijamy zakładkę PORTY w której należy odszukać zainstalowany konwerter (urządzenie musi być podpięte do komputera).

Najeżdżamy kursorem na opis urządzenia i naciskamy prawy klawisz myszy rozwijając menu. W zakładce WŁAŚCIWOŚCI / USTAWIENIA PORTU, zmieniamy ustawienia na identyczne jak w programie:

- prędkość transmisji 9300
- brak kontroli parzystości
- 7 bajtów danych
- 2 bajt stopu
- brak kontroli przepływem

W zakładce ZAAWANSOWANE, ustawiamy nr portu COM identyczny jak w programie.

Po zaakceptowaniu ustawień możemy za pomocą programu zmieniać ustawienia softstartera. Aby skomunikować komputer z softstarterem kody HF19...HF22 muszą być identyczne jak zadeklarowane w programie Intcom i ustawienia portu

komputera. Zalecane ustawienia:

- HF19 - 2 (brak kontroli parzystości)
- HF20 - 3 (prędkość transmisji 9300)
- HF21 - 1 (adres urządzenia)
- HF22 - 0 (protokół ASCII)

Jeśli nasze parametry komunikacyjne są zgodne możemy pozostałe parametry zmieniać z poziomu komputera.

Za pomocą programu możemy też sterować sygnałem START oraz sygnałem STOP.

## 9.2. Funkcje programu

Zakładki:

### Status & Control

W zakładce tej mamy:

- wskazania statusu układu w postaci świecących diod
- „motor status”, tutaj mogą być wyświetlane podstawowe parametry pracy softstartera czyli prąd wyjściowy. Aby funkcja była aktywna należy w polu „Period detection” aktywować przycisk „Refresh”.
- selekt machine series, w tej zakładce wybieramy serie przemienników z którymi będziemy się komunikować. Przemienник najlepiej zadeklarować w chwili uruchomienia programu.
- „parameters & command”, są tutaj przyciski, którymi można sterować pracą softstartera, np. praca, zatrzymanie wybiegiem itp..

Zaznaczenie polecenia „broadcast” oznacza że polecenia będą wysyłane do wszystkich adresów w sieci.

W „Parameters in common use” mamy możliwość wybierania adresów softstartera, oraz zmiany bieżących parametrów czasów przyspieszania i zwalniania

- w polu „transmit & receive” wyświetlane są daty i czasy połączeń, oraz komendy wysyłane i otrzymywane z softstartera.

### R&W Function Code

W zakładce tej znajduje się pełna lista kodów softstartera, które można modyfikować.

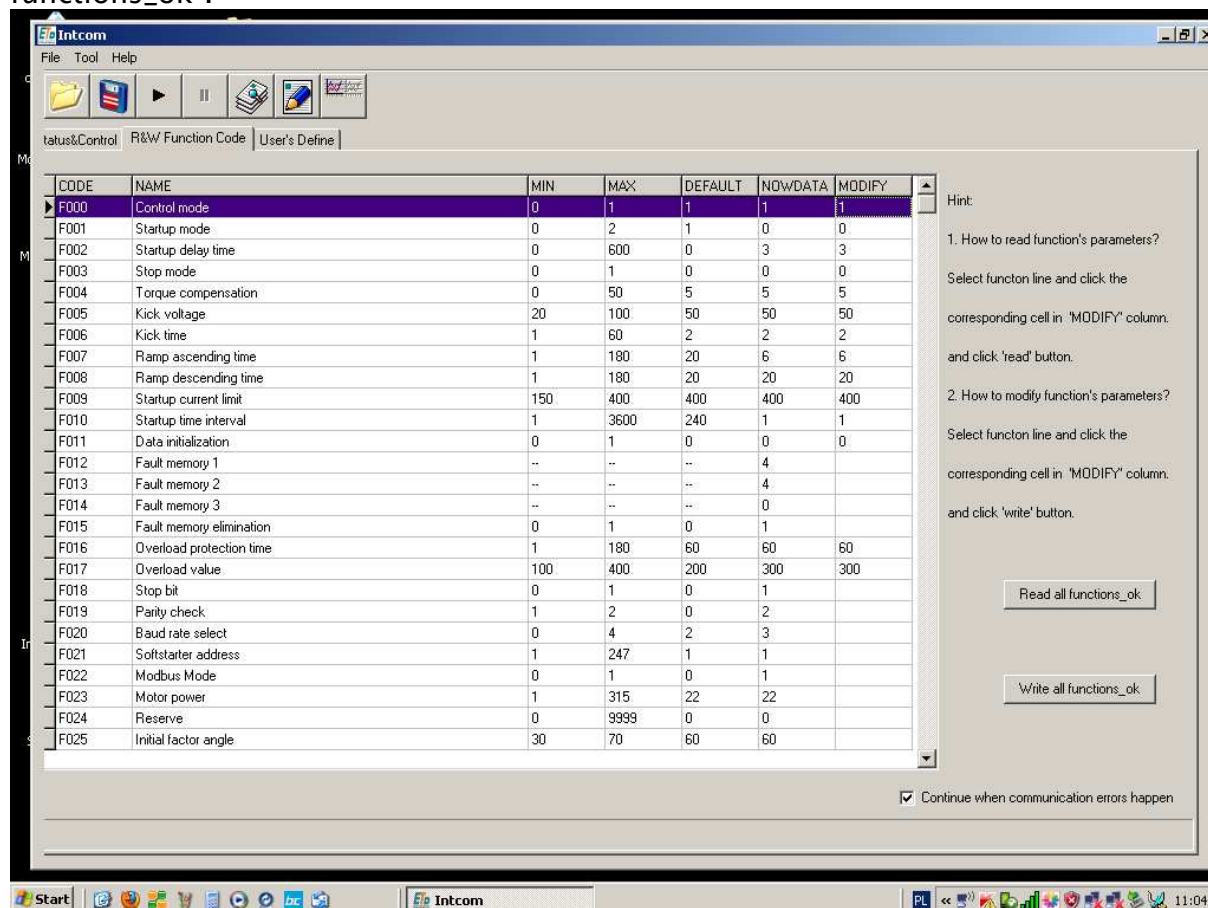
Przycisk „Read all function\_ok”, oznacza możliwość sczytania wszystkich funkcji softstartera.

Przycisk „Write all function\_ok”, oznacza możliwość wczytania wszystkich funkcji softstartera. Zmienione zostaną funkcje, pojedynczo zmodyfikowane lub można tą funkcje wykorzystać do przegrywania ustawień między softstarterami.

Modyfikacji pojedynczych kodów dokonujemy zaznaczając wybrana funkcje w kolumnie MODYFI i naciskając lewy klawisz myszy. W tym momencie rozwija się okno w którym mamy dwa aktywne pola. W polu MODIFY wpisujemy żadaną wartość i potwierdzamy ją aktywnym przyciskiem. Jeśli chcemy sprawdzić jaka wartość została zapisana w pamięci softstartera to wciskamy aktywny klawisz READ.

W zakładce „File” mamy dostęp do funkcji zapisywania i odczytywania wszystkich kodów softstartera. Zapisane pliki są w formacie , czyli zapisane w pliku kalkulacyjnym Open Office (licencja darmowa).

Plik odczytany w programie zapisujemy w przemienniku przyciskiem „Write all functions\_ok”.



Widok okna R&W Function Code

### User's Define

Nie aktywna

### 9.3. Opis przycisków panelu

RUN

Przycisk służy do wystartowania softstartera.

STOP

Zatrzymanie pracy przemiennika.

Program posiada zakładkę Tool w której jest kalkulator sumy kontrolnej co jest przydatne podczas pisania programu komunikacji pomiędzy softstarterem i jednostką zewnętrzną.

## 10. Warunki gwarancji

**Szanowny Kliencie,**

Dziękujemy za zakupienie produktu sprzedawanego przez HF Inverter Polska i wyrażamy nadzieję, że przyniesie on Ci wiele zadowolenia i korzyści.

Gratulujemy trafnego wyboru i gwarantujemy sprawne działanie produktu zgodnie z warunkami techniczno - eksploatacyjnymi, opisanymi w Instrukcji Obsługi i/lub dokumentacji DTR. W przypadku konieczności skorzystania z usług serwisu gwarancyjnego i pogwarancyjnego, prosimy o skontaktowanie się ze serwisem HFinverter Polska w Toruniu. Dla uniknięcia niedogodności prosimy o wcześniejsze, przed skorzystaniem z pomocy serwisu a co najważniejsze, przed pierwszym uruchomieniem urządzenia o dokładne zapoznanie się z Instrukcją Obsługi i/lub dokumentacją DTR załączoną do zakupionego produktu.

W gwarancji HF Inverter Polska zapewnia, że produkt wolny jest od wad materiałowych i konstrukcyjnych od **dnia zakupu** przez okres **JEDNEGO ROKU** chyba, że dodatkowa umowa zawarta w formie pisemnej, pod rygorem nieważności, pomiędzy HF Inverter Polska a kupującym stanowi inaczej.

Jeśli w okresie gwarancyjnym (*liczonym od daty kupna*) produkt zostanie uznany za wadliwy z powodu defektu zastosowanych materiałów lub nieprawidłowego wykonania, HF Inverter Polska dokona bezpłatnej naprawy lub (*według uznania HFinverter Polska*) wymiany wadliwego produktu lub jego uszkodzonych części w oparciu o warunki zamieszczone poniżej. HF Inverter Polska zastrzega sobie prawo do wymiany uszkodzonych części produktu, całego produktu lub jego części na

nowy lub odnowiony. Wszystkie wymienione części i produkty stają się własnością HF Inverter Polska.

## Warunki gwarancji



1. Gwarancja będzie respektowana wyłącznie z ważnym dowodem zakupu albo rachunkiem (zawierającym datę zakupu, model produktu i nazwę Kupującego), oraz z reklamowanym produktem dostarczonym w okresie gwarancyjnym. Faktura VAT może być jednocześnie kartą gwarancyjną na której umieszczone są numery seryjne urządzenia. HF Inverter Polska zastrzega sobie prawo do odmowy świadczenia bezpłatnego serwisu w przypadku braku dokumentów, o których mowa powyżej, lub jeśli informacje w nich zawarte są niekompletne albo nieczytelne. Gwarancja nie będzie respektowana, gdy nazwa modelu lub numer seryjny umieszczony na produkcie zostały zmienione, zmasane, usunięte lub zatarte.

2. Niniejsza gwarancja nie obejmuje kosztów transportu i zagrożeń związanych z transportem produktu z i do firmy HF Inverter Polska.

3. Niniejsza gwarancja nie obejmuje:

1. okresowych przeglądów technicznych oraz naprawy bądź wymiany części lub podzespołów wynikających z ich naturalnego zużycia;
2. części zamiennych (części przewidzianych do okresowej wymiany, opisanych w Instrukcji Obsługi i/lub dokumentacji DTR);
3. uszkodzeń i awarii spowodowanych włączeniem, użytkowaniem lub obchodzeniem się z produktem w sposób odbiegający od opisanych w Instrukcji Obsługi i/lub dokumentacji DTR;
4. uszkodzeń produktu będących następstwem:
  1. Używania produktu niezgodnie z jego przeznaczeniem, czyli:
    1. używania, którego skutkiem jest uszkodzenie fizyczne, estetyczne lub uszkodzenie powierzchni produktu lub jego modyfikacje, lub uszkodzenie wyświetlaczy ciekłokrystalicznych i/lub diodowych;
    2. nieudanej instalacji lub nie użytkowania produktu zgodnie z jego przeznaczeniem i według Instrukcji Obsługi i/lub dokumentacji DTR dotyczących instalacji lub użytkowania;
    3. nie serwisowania produktu zgodnie z Instrukcjami Obsługi i/lub dokumentacji DTR dotyczącymi prawidłowego serwisowania;



4. instalacji produktu w sposób niezgodny z Instrukcją Obsługi i/lub dokumentacją DTR i sprzeczny ze standardami bezpieczeństwa obowiązującymi w kraju, gdzie produkt jest używany;
2. Zarażenia przez nieautoryzowane oprogramowanie (np. wirusy komputerowe) lub użytkownika produktu z oprogramowaniem innym niż dostarczone z produktem lub oprogramowaniem nieprawidłowo zainstalowanym
3. Stanu lub defektów systemów, z którymi używany jest ten produkt lub w których skład wchodzi
4. Użytkownika produktu z akcesoriami, urządzeniami peryferyjnymi i innymi produktami typu, stanu i standardu innego niż zalecany przez HF Inverter Polska
5. Napraw przeprowadzanych przez osoby nie będące pracownikami HF Inverter Polska lub autoryzowanej sieci serwisowej
6. Zmian i przeróbek bez uprzedniej zgody HF Inverter Polska, takich jak:
  1. zwiększania parametrów produktu do wartości większych niż podane w Instrukcji Obsługi i/lub dokumentacji DTR,
  2. modyfikacji produktu mających na celu dostosowanie go do krajowych lub lokalnych technicznych standardów bezpieczeństwa krajów innych niż te, dla których go fabrycznie zaprojektowano i wyprodukowano,
7. Zaniedbania
8. Wypadków, pożaru, działania cieczy lub wilgoci, chemikaliów i innych substancji, powodzi, wibracji, nadmiernego gorąca, nieprawidłowej wentylacji, wahań napięcia sieci zasilającej, podłączenia nadmiernego lub nieprawidłowego napięcia, promieniowania, stanów nieustalonych, wyładowań atmosferycznych oraz działania jakichkolwiek sił zewnętrznych i uderzeń

4. Gwarancja obejmuje wyłącznie sprzętowe podzespoły produktu. Nie obejmuje zaś oprogramowania (dostarczanego przez HF Inverter Polska lub innego), dla którego zawarto umowę z klientem lub oddzielną umowę gwarancyjną lub które podlega wyłączeniu, lub które takim umowom powinno podlegać.

5. Reklamacje jakościowe dotyczące wad jawnych powinny zostać zgłoszone do HF Inverter Polska najpóźniej w terminie 7 dni kalendarzowych po odbiorze towaru, wady ukryte w terminie 7 dni kalendarzowych od chwili ich wykrycia, pod rygorem utraty uprawnień z rękojmi.



.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....