



CM-180-26
ModBus RTU Slave – Danfoss
MCD3000 Master

AN-CM-180-26-1-v1_03

Data aktualizacji:

02/2013r.

Spis treści

Ogólne zasady instalacji i bezpieczeństwa	3
1. Przeznaczenie	4
2. Parametry urządzenia	4
2.1. Parametry techniczne	4
2.2. Schemat blokowy	5
2.3. Opis złącz	5
2.4. Opis diod sygnalizacyjnych	7
2.5. Wymiary	8
3. Montaż	8
4. Regulacja i użytkowanie	9
4.1. Tryby pracy urządzenia	9
4.2. Oprogramowanie konfiguracyjne <i>CM180conf</i>	11
4.3. Konfigurowanie parametrów portów komunikacyjnych przy pomocy przełączników dip-switch	12
4.4. Konfiguracja CM-180-26 ModBus RTU Slave – Danfoss MCD3000 Master	13
4.4.1. Przeznaczenie	13
4.4.2. Sposób podłączenia	15
4.4.3. Konfiguracja	16
4.4.4. Konfigurowanie listy falowników oraz ModBus RTU <i>slave</i>	18
4.4.5. Tryby pracy modułu ModBus Slave	19
4.4.6. Sygnalizowanie błędów komunikacji z falownikami	19
4.4.7. Wysyłanie komend do falowników	20
5. Dane kontaktowe	21

Symbole i oznaczenia



Porada.

Podpowiada czynności, które ułatwiają rozwiązanie problemu lub/i jego diagnozowanie. Wykonanie ich nie jest obowiązkowe i nie rzutuje na poprawność funkcjonowania urządzenia.



Uwaga!

Ważna informacja lub czynność mająca znaczenie dla prawidłowej pracy urządzenia. Wykonanie jej nie jest obowiązkowe. Jej brak nie spowoduje żadnych zagrożeń dla człowieka i urządzenia. Jedynym skutkiem niezastosowania może być nieprawidłowa praca urządzenia.



Ostrzeżenie!

Wskazuje ważne czynności, których niepoprawnie wykonane może spowodować zagrożenie dla obsługi, lub/i uszkodzenie urządzenia.

Ogólne zasady instalacji i bezpieczeństwa

Urządzenie należy instalować zgodnie z przeznaczeniem określonym w dokumentacji. Spełnienie tego warunku jest podstawa do zapewnienia bezpieczeństwa i poprawnej pracy urządzenia.

W przypadku użycia urządzenia w sposób niewłaściwy lub niezgodny z przeznaczeniem może stać ono źródłem zagrożenia.

Producent nie odpowiada za szkody wynikłe z użycia urządzenia w niewłaściwy sposób lub niezgodnie z przeznaczeniem. Przeróbki w urządzeniu są niedozwolone i mogą stać się powodem zagrożenia.

1. Przeznaczenie

Moduł CM-180 przeznaczony jest do konwertowania różnych rodzajów protokołów komunikacyjnych wykorzystujących magistralę RS 232/485. Dzięki możliwości zmiany oprogramowania użytkownik w łatwy sposób może dostosować działanie modułu do własnych potrzeb. Istnieje baza oprogramowań implementujących konwersję protokołów począwszy od standardowych takich jak MODBUS, poprzez zamknięte protokoły jak protokół przekaźników EASY firmy Moeller Electric, aż po konwersję dowolnego protokołu ASCII.

Dostępne rodzaje oprogramowania, sposoby regulacji i użytkowania przedstawiono w rozdziale 4.

2. Parametry urządzenia

2.1. Parametry techniczne

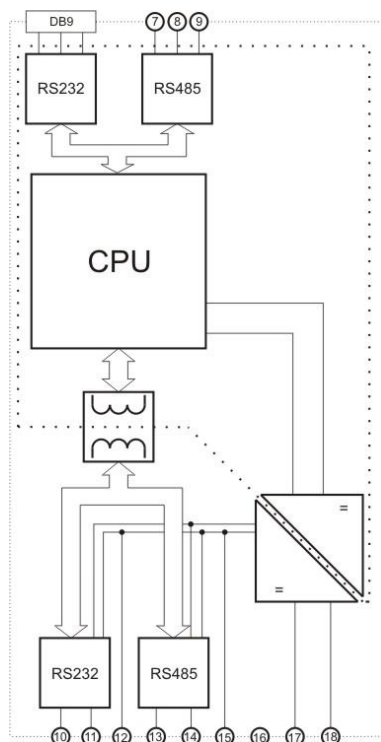
Parametry techniczne modułu zostały przedstawione w tabelicy 2.1.1.

Tab. 2.1.1. Parametry techniczne modułu CM-180

Parametr	Opis
Napięcie zasilania	7...30 VAC/VDC
Maksymalna moc modułu bez obciążenia	2VA
Wilgotność względna pracy	20% ... 95%
Wilgotność względna przechowywania	20% ... 95%
Temperatura pracy	-10°C ... 60°C
Temperatura przechowywania	-20°C ... 70°C
Napięcie izolacji	3kV DC
Pamięć parametrów	EEPROM
Stopień ochrony zacisków	IP-20 wg DIN 40050/EC 529
Stopień ochrony obudowy	IP-43 wg DIN 40050/EC 529
Montaż	Na wspornikach szynowych wg PN/E-06292 lub DIN EN 50 022-35
Ciężar	116 g
Wymiary z konektorami	52 x 92,2 x 58 mm

2.2. Schemat blokowy

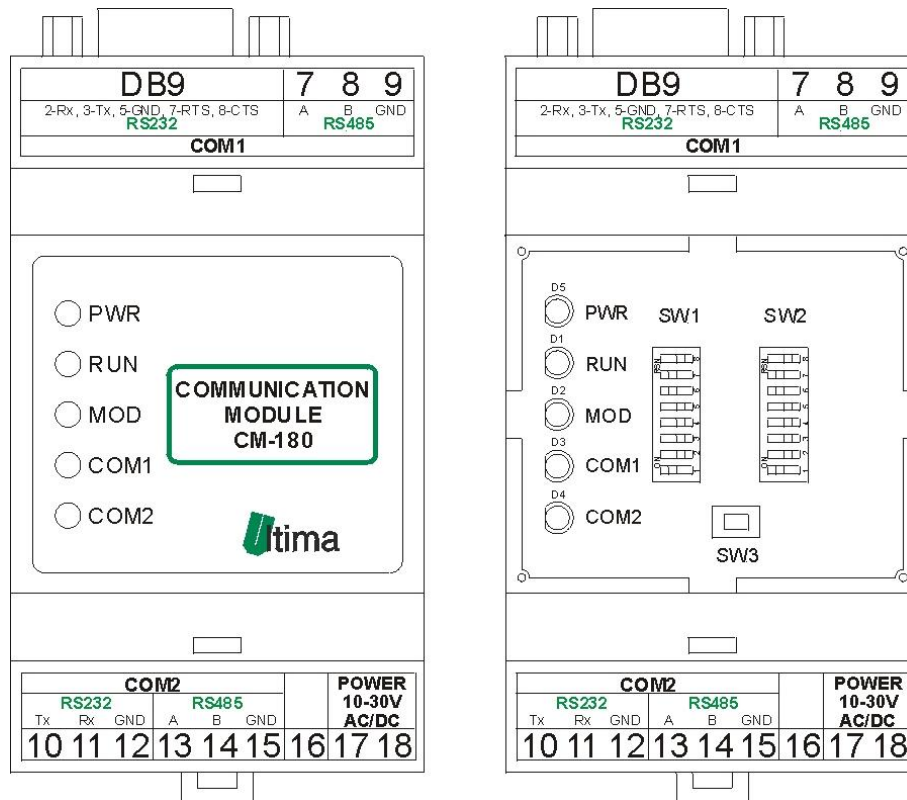
Na rysunku 2.2.1 przedstawiono schemat blokowy modułu CM-180.



Rys2.2.1. Schemat blokowy modułu CM-180

2.3. Opis złącz

Złącza modułu CM-180 pokazano na rysunku 2.3.1 a ich opis przedstawiono w tabelicy 2.3.1. Opis pinów gniazda DB9 znajduje się w tabelicy 2.3.2.

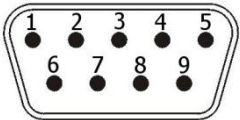


Rys. 2.3.1. Widok złącz modułu CM-180

Tab. 2.3.1. Opis złącz i przełączników dip-switch modułu CM-180

Nazwa złącza	Opis
DB9	Pełny RS232(COM1)
7	A – RS485(COM1)
8	B– RS485(COM1)
9	GND –RS485(COM1)
10	TX-RS232(COM2)
11	RX-RS232(COM2)
12	GND-RS232(COM2)
13	A-RS485(COM2)
14	B-RS485(COM2)
15	GND-RS485(COM2)
16	Niewykorzystany
17	Zasilanie
18	Zasilanie 10-30V AC/DC
SW1	Parametry COM1
SW2	Parametry COM2
SW3	Przycisk wejścia w tryb konfiguracyjny/programowania

Tab. 2.3.2. Opis gniazda DB9 modułu CM-180

 <p>Gniazdo męskie</p>	Numer pinu	Opis
	1	-
	2	RXD
	3	TXD
	4	DTR
	5	GND
	6	DSR
	7	RTS
	8	CTS
9	-	

2.4. Opis diod sygnalizacyjnych

Ogólny opis znaczenia diod sygnalizacyjnych przedstawiono w tabelicy 2.4.1.

Tab. 2.4.1. Ogólny opis znaczenia diod sygnalizacyjnych modułu CM-180

Diody PWR i statusu			
PWR	RUN	Opis	
red	-	Moduł jest zasilony	
-	off/yellow	Moduł wykonuje program	
Diody komunikacyjne i MOD			
MOD	COM1	COM2	Opis
off	green	-	Poprawny odbiór na porcie COM1
off	-	green	Poprawny odbiór na porcie COM2
off	orange	-	Wysłanie ramki na porcie COM1
off	-	orange	Wysłanie ramki na porcie COM2
red	orange	-	Błąd ramki i wysłanie komunikatu błędu na porcie COM1
red	-	orange	Błąd ramki i wysłanie komunikatu błędu na porcie COM2
red	red	-	Błąd odbioru na porcie COM1
red	-	red	Błąd odbioru na porcie COM2
orange	off	off	Tryb konfiguracyjny(diody COM ciagle wygaszone)
off	green	off	Tryb programowania(diody COM2 i MOD ciagle wygaszone)
green	-	-	Wciśnięty przycisk SW3

,gdzie: off – dioda wygaszona; red – czerwony; Treen7 – pomarańczowy; Treen – zielony; yellow – żółty;” – – nieistotny kolor diody.

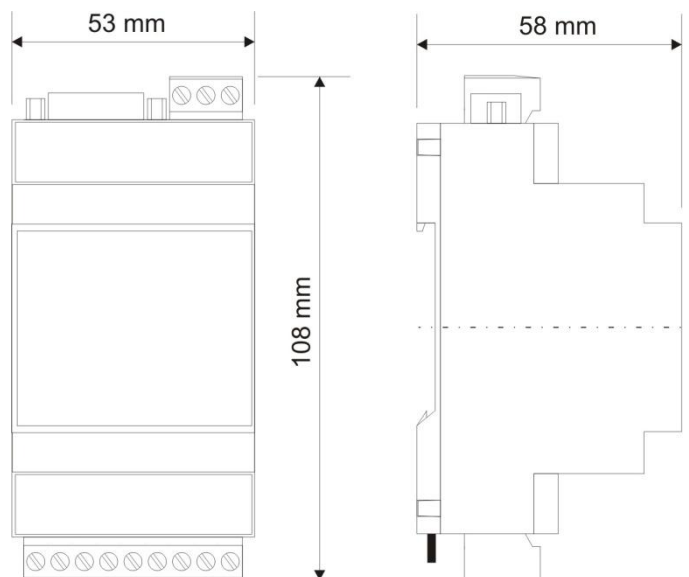


Porada.

Znaczenie diod zależy od wgranego oprogramowania i może się różnić od znaczenia podanego w tabelicy 2.4.1. W razie różnic w znaczeniu szczegółowy opis znajduje się w opisie danego oprogramowania.

2.5. Wymiary

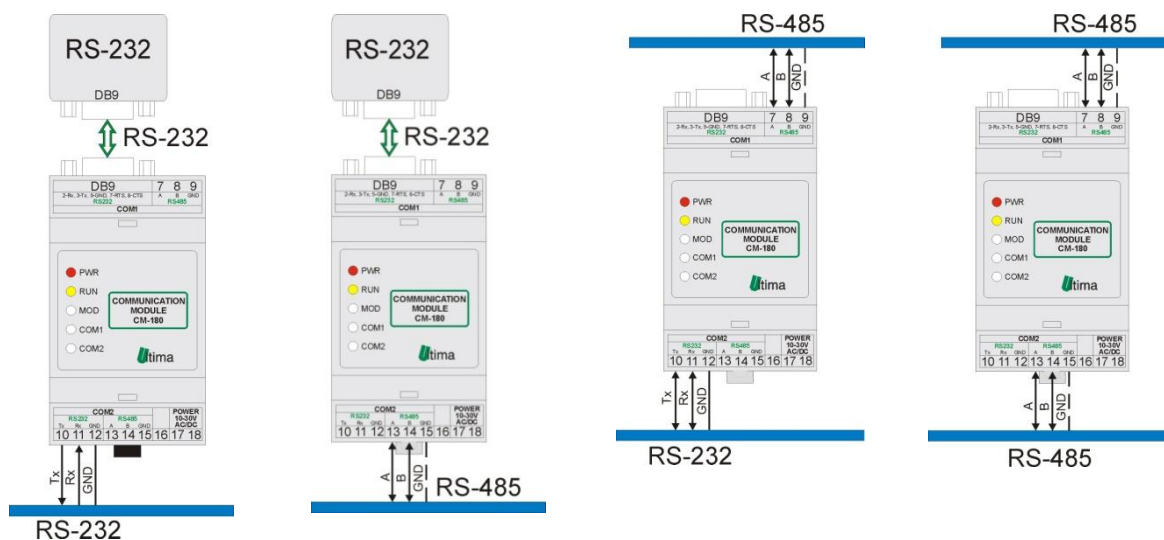
Wymiary modułu CM-180 zostały pokazane na rysunku 2.5.1.



Rys. 2.5.1. Wymiary modułu CM-180

3. Montaż

Na rysunku 3.1. przedstawiono ogólny sposób montażu modułu CM-180. Sposób montażu zależy bezpośrednio od oprogramowani wgranego aktualnie do modułu. Szczegółowy opis montażu znajduje się w opisie danego oprogramowania.



Rys.3.1. Ogólny sposób montażu modułu CM-180

4. Regulacja i użytkowanie

4.1. Tryby pracy urządzenia

Tryb inicjalizacyjny

Jest to tryb, w którym urządzenie inicjalizuje porty komunikacyjne, sprawdzane jest działanie wszystkich diod sygnalizacyjnych i aktualizowane są wszystkie ustawienia konfiguracyjne. Występuje on bezpośrednio po załączeniu zasilania, wyjściu z trybu konfiguracyjnego oraz wyjściu z trybu programowania.

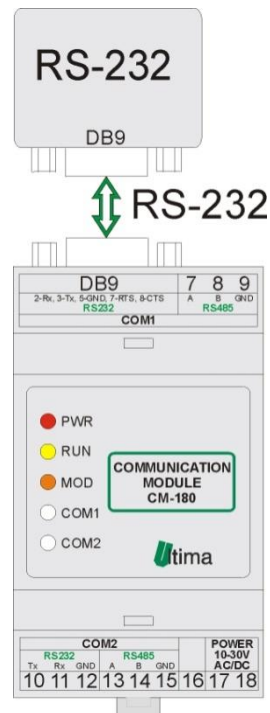
Tryb normalnej pracy

Jest to podstawowy tryb pracy urządzenia, w którym obsługiwane są jego główne funkcje. Występuje on bezpośrednio po trybie inicjalizacyjnym.

Tryb konfiguracyjny

W tym trybie użytkownik ma możliwość modyfikacji wszystkich dostępnych parametrów urządzenia. Rodzaj i ilość parametrów jest uzależniona od rodzaju oprogramowania modułu.

Wprowadzenie urządzenia w tryb konfiguracyjny następuje po przytrzymaniu wciśniętego przycisku SW3, przez co najmniej 5 sekund, podczas trybu pracy normalnej. Wejście w ten tryb sygnalizowane jest poprzez pomarańczowy kolor diody MOD oraz wygaszone diody COM1 i COM2. Podłączenie przewodu komunikacyjnego do modułu przedstawiono na rysunku 4.1.1.



Rys. 4.1.1. Podłączenie modułu w trybie konfiguracyjnym

Przewód RS232 należy podłączyć z drugiej strony do gniazda interfejsu RS232 komputera PC.

Wyjście z tego trybu następuje po zresetowaniu urządzenia (ponowne załączenie zasilania albo opcja 'Device -> Start device' w programie *CM180conf*).

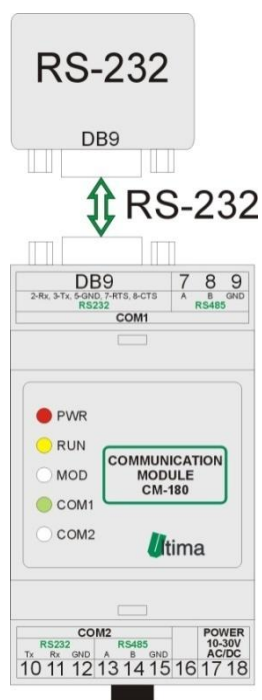


Porada.

Moduł automatycznie opuszcza tryb konfiguracyjny w przypadku braku komunikacji z komputerem przez dłuższy okres niż 5 minut.

Tryb programowania

Tryb programowania wykorzystywany jest do zmiany oprogramowania modułu. Wprowadzenie modułu w ten tryb następuje po przyciśnięciu przycisku SW3 podczas załączania zasilania modułu. Wejście w ten tryb sygnalizowane jest poprzez zielony kolor diody COM1. Podłączenie przewodu komunikacyjnego do modułu przedstawiono na rysunku 4.1.2.



Rys. 4.1.2. Podłączenie modułu w trybie programowania

Przewód RS232 należy podłączyć z drugiej strony do gniazda interfejsu RS232 komputera PC.

Wyjście z tego trybu następuje automatycznie po wgraniu programu przy pomocy programu *Loader* albo przy ponownym załączeniu zasilania.


4.2. Oprogramowanie konfiguracyjne *CM180conf*

Konfiguracji i zmiany oprogramowania modułu dokonuje się przy pomocy, dostarczanego przez producenta, oprogramowania *CM180conf*. Oprogramowanie to jest dostępne na stronie producenta (www.ultima-automatyka.pl).

4.3. Konfigurowanie parametrów portów komunikacyjnych przy pomocy przełączników dip-switch

Moduł został wyposażony w dwa przełączniki dip-switch umieszczone pod górnym wieczkiem obudowy, które wykorzystywane są do konfigurowania prędkości transmisji odpowiednio portu komunikacyjnego COM1 (SW1) i COM2 (SW2). W niektórych urządzeniach przełączniki te konfiguruje także adres sieciowy danego urządzenia po stronie portu, do którego przypisany jest dany przełącznik. Opis konfiguracji parametrów portu COM1 przedstawiono w tabelicy 4.3.1. Konfiguracja parametrów COM2 (SW2) jest identyczna.

Tab. 4.3.1. Opis konfiguracji COM1 przy pomocy dip-switch SW1 modułu CM-180

SW1	1*	2	3	4	5	Adres slave	6	7	8	Prędkość transmisji [bit/s]
	1**	0	0	0	0	1	0	0	0	1200
	0	1	0	0	0	2	1	0	0	2400
	1	1	0	0	0	3	0	1	0	4800
	0	0	1	0	0	4	1	1	0	9600
	1	0	1	0	0	5	0	0	1	19200
	0	1	1	0	0	6	1	0	1	38000
	-	-	-	-	-	...	0	1	1	57600
	1	1	1	1	1	31	1	1	1	115200

* - numer pinu w przełączniku dip-switch

** - 0-pin przełącznika w pozycji OFF; 1-pin przełącznika w pozycji ON



Porada.

W niektórych urządzeniach przełączniki dip-switch mogą spełniać dodatkowe funkcje. Opis tych funkcji znajduje się w dalszej części instrukcji przy dokładnym opisie danego urządzenia.

4.4. Konfiguracja CM-180-26 ModBus RTU Slave – Danfoss MCD3000 Master

4.4.1. Przeznaczenie

Moduł CM-180-26 przeznaczony jest do odczytu rejestrów statusowych z falowników Danfoss serii MCD3000 i udostępniania ich wartości przy użyciu protokołu ModBus RTU. Dodatkowo użytkownik ma możliwość wysyłania komend sterujących do falownika. CM-180-26 od strony COM1 pracuje jako ModBus *slave* natomiast od strony COM2 jako urządzenie typu Danfoss MCD3000 *master*. Jeden moduł może obsługiwać do 10 falowników.

Dostępne funkcje ModBus oraz ich ograniczenia przedstawiono w tabelicy 4.4.1.1.

Tab. 4.4.1.1. Dostępne funkcje ModBus dla CM-180-26

Numer funkcji	Max. liczba rejestrów*	Opis
3	100	Odczyt modyfikowalnych rejestrów
4	100	Odczyt niemodyfikowalnych rejestrów
6	1	Zapis pojedynczego rejestru

*- maksymalna liczba rejestrów, jaką można obsłużyć przy pomocy jednego polecenia ModBus.

Moduł posiada zaimplementowaną obsługę błędów zgodną z protokołem ModBus. Obsługiwane błędy zostały przedstawione w tabelicy 4.4.1.2.

Tab. 4.4.1.2. Obsługiwane kody błędów ModBus dla CM-180-26

Kod błędu	Opis
1	Niedozwolona funkcja
2	Niedozwolony adres rejestru
4	Błąd urządzenia <i>slave</i> (w przypadku przekserowania polecenia)

Mapa pamięci różni się w zależności od konfiguracji ModBus RTU *slave*.

Mapa pamięci ModBus *slave* skonfigurowanego do pracy w trybie „Single slave mode” przedstawiono w tabelicy 4.4.1.3.

Tab. 4.4.1.3. Mapa pamięci ModBus slave dla CM-180-26 (Single slave mode)

Adres rejestru	Funkcja*	Opis
1	3, 4	Status C10 falownika numer 1 z listy falowników
2	3, 4	Status C12 falownika numer 1 z listy falowników
3	3, 4	Status C16 falownika numer 1 z listy falowników
4	3, 4	Status C18 falownika numer 1 z listy falowników
5	3, 4	Wartość prądu falownika numer 1 z listy falowników
6	3, 4	Wartość temperatury falownika numer 1 z listy falowników
7	3, 4	Rejestr błędów komunikacji falownika numer 1 z listy falowników
8÷10	3, 4	Zarezerwowane do przyszłych użyc
11	3, 4	Status C10 falownika numer 2 z listy falowników
12	3, 4	Status C12 falownika numer 2 z listy falowników
13	3, 4	Status C16 falownika numer 2 z listy falowników
14	3, 4	Status C18 falownika numer 2 z listy falowników
15	3, 4	Wartość prądu falownika numer 2 z listy falowników
16	3, 4	Wartość temperatury falownika numer 2 z listy falowników
17	3, 4	Rejestr błędów komunikacji falownika numer 2 z listy falowników
18÷20	3, 4	Zarezerwowane do przyszłych użyc
...	3, 4	ltd. (do falownika numer 10 z listy falowników)
1	6	Rejestr komend falownika numer 1 z listy falowników***
11	6	Rejestr komend falownika numer 2 z listy falowników
21	6	Rejestr komend falownika numer 3 z listy falowników
31	6	Rejestr komend falownika numer 4 z listy falowników
...	6	ltd. (do falownika numer 10 z listy falowników)

*- funkcje ModBus obsługujące dane rejestry.

**- obsługa błędów sieciowych opisana została w dalszej części instrukcji.

***- zapis do tego rejestru powoduje wysłanie komendy do falownika (szczegółowy opis w dalszej części instrukcji.)

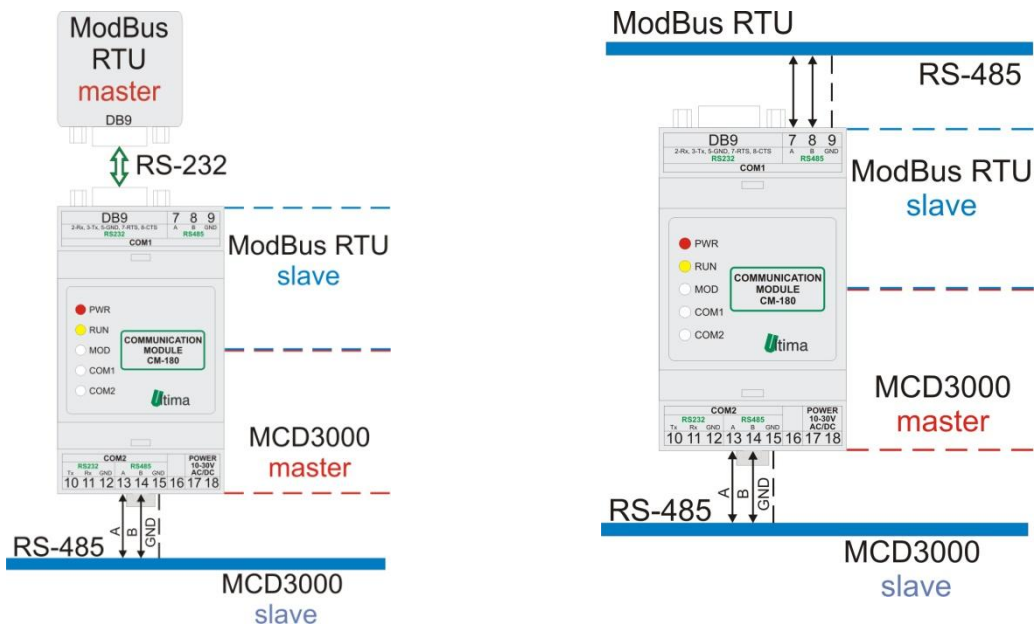
Mapa pamięci ModBus *slave* skonfigurowanego do pracy w trybie „Multi slave mode” przedstawiono w tablicy 4.4.1.4.

Tab. 4.4.1.4. Mapa pamięci ModBus slave dla CM-180-26 (Multi slave mode)

Adres rejestru	Funkcja	Opis
1	3, 4	Status C10 falownika
2	3, 4	Status C12 falownika
3	3, 4	Status C16 falownika
4	3, 4	Status C18 falownika
5	3, 4	Wartość prądu falownika
6	3, 4	Wartość temperatury falownika
7	3, 4	Rejestr błędów komunikacji falownika
1	6	Rejestr komend falownika

4.4.2. Sposób podłączenia

Sposoby podłączenia urządzenia CM-180-26 pokazano na rysunku 4.4.2.1.



Rys.4.4.2.1. Sposoby podłączenia CM-180-26

4.4.3. Konfiguracja

Parametry konfiguracyjne modułu pokazano na rysunku 4.4.3.1.

The screenshot shows the configuration window for the CM-180-26 module. The window title is "Ultima - CM180conf". The main configuration area is titled "ModBus RTU slave - Danfoss MCD 3000 master".

Key configuration fields include:

- Name:** ModBus RTU slave - Danfoss MCD 3000 master
- Symbol:** CM-180-26
- ID:** 6658
- Program version:** 2

There are two main parameter groups:

- COM parameters:**
 - COM1 parity: none
 - COM1 baudrate: 9600
 - COM2 parity: none
 - COM2 baudrate: 9600
 - Refresh button
- Slave parameters:**
 - Slave Mode: Multi Slave Mode
 - Refresh button

Below these are the **COM2 master parameters:**

- Order pooltime: 1000 (0..65535 [ms])
- Order timeout: 513 (0..65535 [ms])
- Max. number of timeouts: 1 (1..255)

The **MCD3000 list** is shown as a table:

No.	SI Addr	MCD3000 Addr
1	1	10
2	2	2
3	4	3

Additional fields for the MCD3000 list include:

- Slave Address: 1..245
- No. of MCD3000: 3 (0..10)
- MCD3000 Address: 1..99

At the bottom of the list area are buttons: Add, Insert, Modify, Delete.

The status bar at the bottom left shows "Ready".

Rys 4.4.3.1. Parametry konfiguracyjne urządzenia CM-180-26

Opis parametrów i przycisków:

- COM parameters:

- Parity – kontrola parzystości. Dostępne ustawienia: none (brak kontroli), even (kontrola parzystości), odd (kontrola nieparzystości), 2 bits stop (dwa bity stopu).
- Baudrate – prędkość transmisji. Dostępne ustawienia [kbit/s]: 1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 115,2. Konfiguracja przy pomocy przełączników dip-switch (patrz podpunkt 4.3.).
- Refresh – odczyt aktualnych ustawień z przełączników dip-switch (patrz podpunkt 4.3).

- Slave parameters:

- Slave Mode – tryb pracy modułu ModBus Slave (patrz 4.4.5.).
- Refresh – odczyt aktualnych ustawień z przełączników dip-switch (patrz podpunkt 4.3).

- COM master parameters:

- Order pooltime – czas pomiędzy wysłaniem kolejnych poleceń z listy poleceń *mastera*.
- Order timeout – maksymalny czas oczekiwania na odpowiedź na dane polecenie. Po przekroczeniu tego czasu wykrywany jest błąd braku odpowiedzi.
- Max. number of timeouts – dopuszczalna liczba wykrycia błędów braku odpowiedzi na dane polecenie. Po jej przekroczeniu sygnalizowany jest błąd braku odpowiedzi od urządzenia *slave*.

- MCD3000 List (lista zdefiniowanych falowników):

- Slave address – adres sieciowy urządzenia *slave*, na który ma reagować moduł w trybie „Multi slave mode”.
- MDC3000 address – numer sieciowy falownika MCD3000, który w trybie „Multi slave mode” będzie skorelowany z adresem ModBus TRU *slave*.
- No. of MCD3000– ilość zdefiniowanych falowników.
- Add – dodanie nowego polecenia na koniec listy *mastera*

- Insert – wstawienie nowego polecenia powyżej wybranego polecenia z listy *mastera*.
- Modify – modyfikacja wybranego polecenia z listy *mastera*.
- Delete – usunięcie wybranego polecenia z listy *mastera*.

Poniżej nazw parametrów podano ich dopuszczalne wartości.

4.4.4. Konfigurowanie listy falowników oraz ModBus RTU *slave*

Lista falowników zawiera korelacje między adresami falowników a adresami ModBus RTU *slave*-ów.

Przykład listy falowników MCD3000:

Przykładową listę pokazano na rysunku 4.4.4.2.

No.	SI Addr	MCD3000 Addr
1	1	10
2	2	2
3	4	3

Slave Address: 1..245

MCD3000 Address: 1..99

No. of MCD3000: 0..10 (3)

Buttons: Add, Insert, Modify, Delete

Rys 4.4.4.2. Przykładowa lista falowników dla CM-180-26

W powyższym przykładzie zostały skonfigurowane 3 pary ModBus RTU *slave* – MCD3000. W trybie pracy „Multi *slave* mode” urządzenie na zapytania ModBus do urządzenia o adresie 1 będzie odpowiadało danymi odczytanymi z falownika o

adresie 10. Na zapytania ModBus do urządzenia o adresie 2 będzie odpowiadało danymi odczytanymi z falownika o adresie 2. Na zapytania ModBus do urządzenia o adresie 4 będzie odpowiadało danymi odczytanymi z falownika o adresie 3.

4.4.5. Tryby pracy modułu ModBus Slave

Tryb pracy konfiguruje się poprzez ustawienie zmiennej Slave Mode. Moduł może pracować w jednym z wymienionych trybów trybów:

- Single Slave Mode – w tym trybie urządzenie pracuje jako pojedyncze urządzenie slave, odpowiada tylko na adres ustawiony za pomocą przełącznika dip-switch SW2. Odczyt danych z falowników wymaga określenia odpowiedniego adresu w pamięci.
- Multi Slave Mode – w tym trybie urządzenie odpowiada na wszystkie adresy ModBus RTU zdefiniowane na liście falowników. Adresy poszczególnych danych w pamięci są stałe. Od strony sieci ModBus, każdy falownik jest widziany jako odrębne urządzenie *slave*.

4.4.6. Sygnalizowanie błędów komunikacji z falownikami

Błędy sygnalizowane są bitowo w rejestrze błędów, który jest przypisany do każdego zdefiniowanego falownika. Znaczenie poszczególnych bitów rejestru błędów przedstawiono w tabelicy 4.4.6.1.

Tab. 4.4.6.1. Obsługiwane kody błędów komunikacji z falownikiem dla CM-180-26

Numer bitu	Opis
1	Błąd odpowiedzi zapytania o status C10
2	Błąd odpowiedzi zapytania o status C12
3	Błąd odpowiedzi zapytania o status C16
4	Błąd odpowiedzi zapytania o status C18
5	Błąd odpowiedzi zapytania o wartość prądu
6	Błąd odpowiedzi zapytania o wartość temperatury
7	Błąd komendy
8	Błąd odczytu adresu falownika

4.4.7. Wysyłanie komend do falowników

Wysyłanie komend realizowane jest za pomocą funkcji 6 protokołu ModBus. W celu wysłania odpowiedniej komendy do falownika należy dokonać zapisu odpowiedniej wartości pod odpowiedni adres w pamięci modułu. Dostępne komendy i ich kody podano w tablicy 4.4.7.1.

Tab. 4.4.7.1. Obsługiwane kody komend falownika dla CM-180-26

Wartość kodu	Komenda
0	START (B10)
1	STOP (B12)
2	RESET (B14)
3	ZATRZYMANIE (B16)

Adresy, pod które należy wpisywać powyższe wartości zależą od konfiguracji urządzenia. Jeżeli urządzenie pracuje w trybie „Single slave mode”, wtedy dozwolone adresy zależą od numerów kolejnych zdefiniowanych falowników na liście falowników.

Falownik zdefiniowany jako pierwszy -> adres 1

Falownik zdefiniowany jako drugi -> adres 11

Falownik zdefiniowany jako trzeci -> adres 21

ltd.

W przypadku gdy urządzenie pracuje w trybie „Multi slave mode” adres jest stały i wynosi 1.

5. Dane kontaktowe

Adres:

ULTIMA

Ul. Okrężna 1

81-822 Sopot

Tel./fax. - +48(058) 341 16 61**Tel.** - +48(058) 555 71 49**e-mail:** ultima@ultima-automatyka.pl**Adres internetowy:** www.ultima-automatyka.pl