



Interfejs dostępowy, panel operatorski HMI z komunikacją MODBUS dla klimakonwektorów (fancoil)

**IB – Tron H4F5**

PRODUKT POSIADA ZNAK **CE**

I ZOSTAŁ WYPRODUKOWANY ZGODNIE Z NORMĄ ISO 9001

„INSBUD”  
ul. Niepodległości 16a  
32-300 Olkusz  
Polska  
dział sprzedaży: +48 503 166 906  
dział techniczny: +48 510 071 213  
e-mail: insbud@insbud.net



**WWW.INSBUD.NET**

InsBud promuje politykę rozwoju. Prawo do wprowadzania zmian i usprawnień w produktach i instrukcjach bez uprzedniego powiadomienia zastrzeżone!

Zawartość niniejszej instrukcji - teksty i grafika są własnością firmy InsBud lub jej poddostawców i jest prawnie chroniona.

instrukcja: 1.0.0  
firmware: H4F5V0

# Spis Treści

## IB-TRON H4F5

Informacje Ogólne _____	4
Wiadomości Ogólne _____	4
Dane Techniczne _____	4
Panel Kontrolny Regulatora _____	5
Wymiary _____	5
Funkcjonalność _____	6
Menu _____	7
Interfejs Komunikacyjny _____	8
Widok wyświetlacza LCD _____	9
Rejestry MODBUS _____	10
Funkcje MODBUS _____	18
Wersje Oprogramowania _____	23
Warunki Gwarancji _____	23

## INFORMACJE OGÓLNE

H4F5 wyposażony został w wyświetlacz, pięć klawiszy sterujących (P, M, OK, GÓRA, DÓŁ) oraz w interfejs komunikacyjny RS485 HALF DUPLEX (dwuprzewodowy) na którym został zaimplementowany protokół MODBUS RTU, przy czym H4F5 pełni funkcję SLAVE, czyli jest odpytywane przez urządzenie MASTER protokołu MODBUS RTU. Urządzenie wyposażone jest również we wbudowany czujnik temperatury, zegar RTC oraz brzęczyk.

H4F5 może stanowić interfejs użytkownika dla klimakonwektorów (fancoil) w systemach sterowania typu Heating, Ventilation, Air Conditioning (HVAC). Nadrzędny sterownik MODBUS RTU może cyklicznie odpytywać H4F5, uzyskując w ten sposób pomiary temperatur oraz informacje, jakie wprowadził użytkownik urządzenia przy pomocy klawiszy. Może również dostarczać użytkownikowi informacji, ustawiając odpowiednie rejestry urządzenia, w wyniku czego wyświetlone zostaną pewne symbole na wyświetlaczu LCD.

## WŁASCIWOŚCI OGÓLNE

- Duży, podświetlano na niebiesko ciekłokrystaliczny wyświetlacz LCD, wyświetlający aktualną temperaturę, dzień tygodnia i inne informacje.
- Klawiatura (5 przycisków)
- Łatwa, intuicyjna obsługa
- Zasilanie 12V DC
- Podtrzymywanie pamięci
- RTC z baterijnym podtrzymywaniem
- Wbudowany czujnik temperatury
- Dodatkowy zewnętrzny czujnik temperatury (opcja)
- Temperatura wyświetlana z dokładnością do 0,1 °C

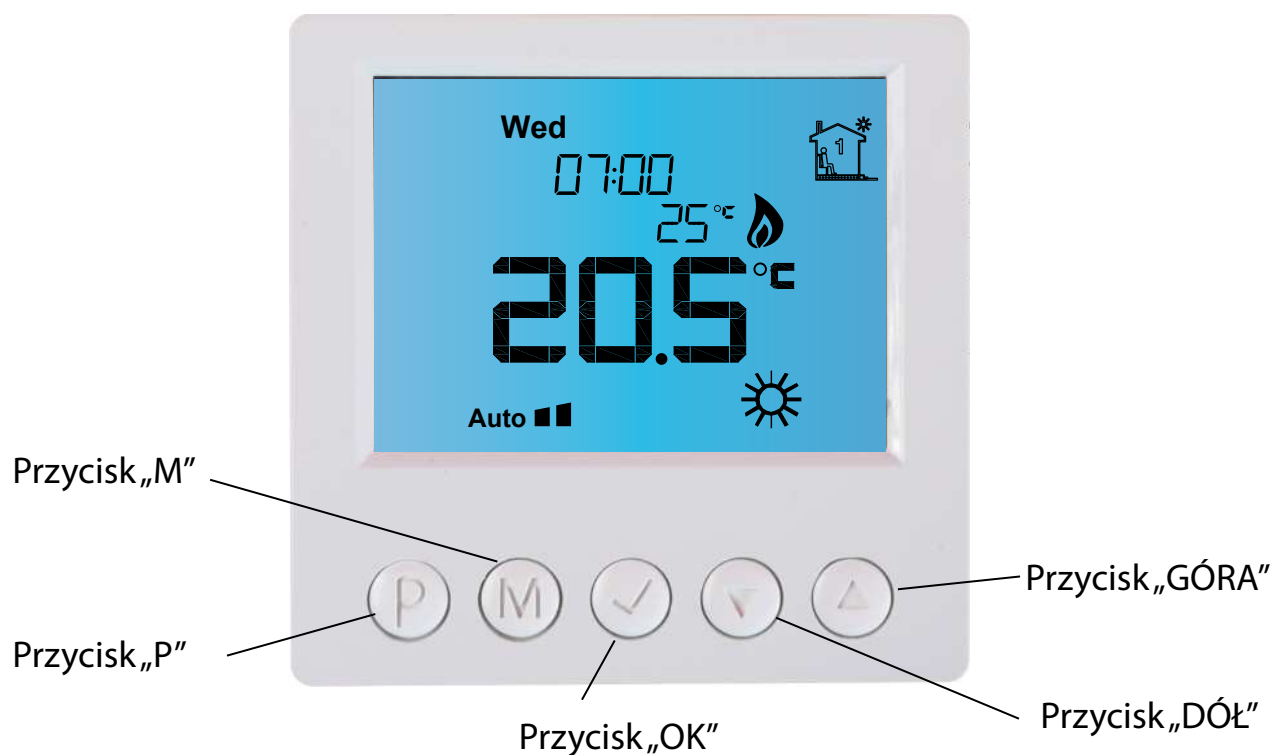
## WŁASCIWOŚCI OGÓLNE

- Kalibracja torów pomiarowych
- Obsługa °C oraz °F
- Format czasu 12 i 24 godzinny
- Możliwość zablokowania klawiatury
- Możliwość konfiguracji interfejsu z poziomu menu (intensywność podświetlania, ID, jednostki temperatur, itd)
- Komunikacja RS-485 zgodna z protokołem MODBUS RTU
- Wyświetlanie ponad 20 symboli z różnymi częstotliwościami z poziomu protokołu komunikacyjnego
- Obsługa sygnalizacji dźwiękowej z poziomu protokołu komunikacyjnego
- Obsługa migania podświetlenia z poziomu protokołu komunikacyjnego (alarm)

## DANE TECHNICZNE

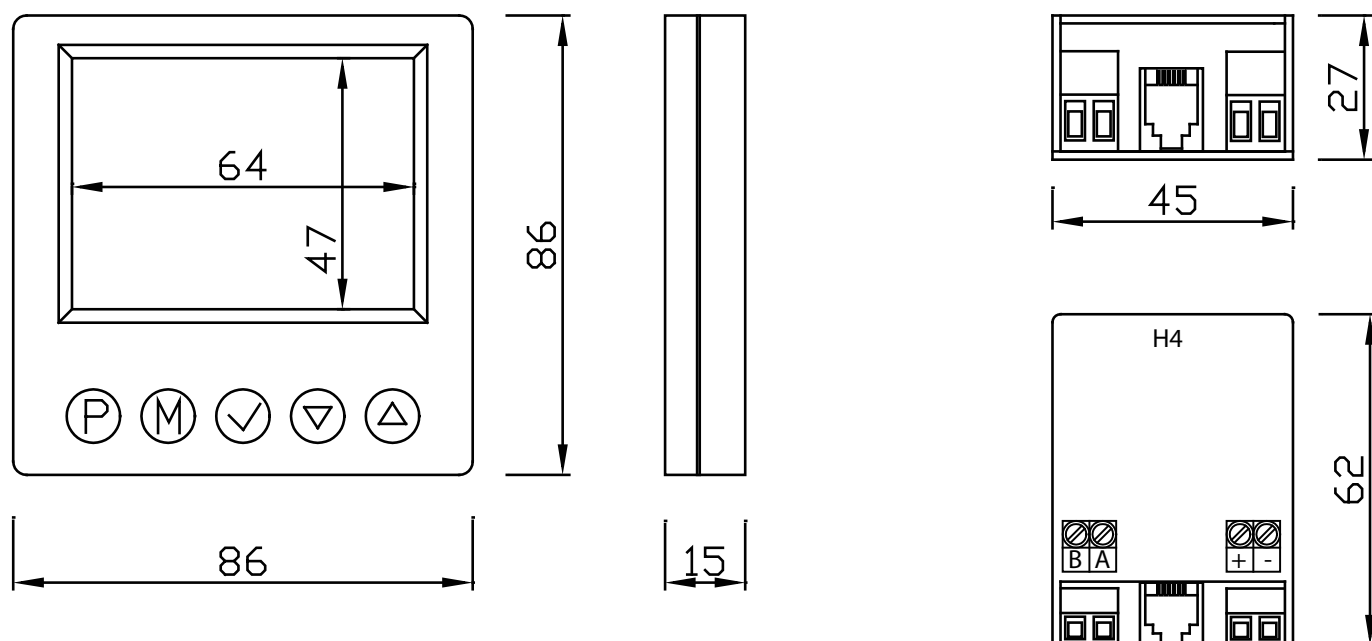
- Zużycie energii: < 2 W
- Temp. składowania: -20 ÷ 50 °C
- Zasilanie: 12V DC
- Rozmiary [mm]: 80x80x23
- Wyświetlacz: LCD (3,2")
- Warunki wilgotności: 5 ÷ 90%
- Obudowa: ABS
- Stopień ochrony: IP30
- Ochrona ustawień: 36 miesięcy
- Komunikacja: RS-485
- Parametry komunikacji: 9800 8 N 1
- Protokół: MODBUS RTU
- Obsługiwane funkcje:
  - » Read Holding Registers (0x03)
  - » Preset Single Register (0x06)
  - » Write Multiple Registers (0x10)

## PANEL KONTROLNY REGULATORA



## WYMIARY

### PANEL GŁÓWNY Z PRZEKAŹNIKIEM



## FUNKCJONALNOŚĆ

Po załączeniu urządzenia przechodzi ono w tryb pracy „wyłączony”. Przycisk P zmienia aktualny tryb pracy, może on być również zmieniony z poziomu protokołu komunikacyjnego MODBUS. Obsługa zależy od aktualnego trybu pracy:

### Tryb 1 - PRACA AUTOMATYCZNA

Na wyświetlaczu w centralnej części pokazana jest aktualna temperatura otoczenia. Powyżej aktualnie żądana temperatura. Żądaną temperaturę można modyfikować przyciskami „Dół” i „Góra” oraz z poziomu protokołu komunikacyjnego MODBUS. Zakres regulacji jest ograniczony przez odpowiednie rejestry konfiguracji.

Na wyświetlaczu widoczny jest również symbol „Auto” (t40).

Do dyspozycji sterownika nadrzędnego pozostają ikony postępu (t41 do t42), wentylatora (t50 do t53), słońce (t19) oraz płątka śniegu (t18). Ikony te w pozostałych trybach są zablokowane.

Jeśli H4F5 wysyła lub odbiera dane przez magistralę to symbolizowane jest to pulsowaniem ikony komputera (t54).

### Tryb 2 - PRACA RECZNA - WENTYLATOR

Na wyświetlaczu w centralnej części pokazana jest aktualna temperatura otoczenia, symbol ręki (t39) oraz wentylatora (t50 do t53).

Przyciski „Dół” i „Góra” umożliwiają zmianę prędkości wentylatora symbolizowane przez pasek postępu (t41 do t46).

Jeśli H4F5 wysyła lub odbiera dane przez magistralę to symbolizowane jest to pulsowaniem ikony komputera (t54).

## FUNKCJONALNOŚĆ

### Tryb 3 - PRACA RĘCZNA - OGRZEWANIE

Na wyświetlaczu w centralnej części pokazana jest aktualna temperatura otoczenia, symbol ręki (t39) oraz słońca (t19).

Przyciski „Dół” i „Góra” umożliwiają zmianę prędkości wentylatora symbolizowane przez pasek postępu (t41 do t46).

Jeśli H4F5 wysyła lub odbiera dane przez magistralę to symbolizowane jest to pulsowaniem ikony komputera (t54).

### Tryb 4 - PRACA RECZNA - CHŁODZENIE

Na wyświetlaczu w centralnej części pokazana jest aktualna temperatura otoczenia, symbol ręki (t39) oraz płątka śniegu (t18).

Przyciski „Dół” i „Góra” umożliwiają zmianę prędkości wentylatora symbolizowane przez pasek postępu (t41 do t46).

Jeśli H4F5 wysyła lub odbiera dane przez magistralę to symbolizowane jest to pulsowaniem ikony komputera (t54).

### DODATKOWE IKONY

Z poziomu interfejsu MODBUS istnieje możliwość sterowania wyświetlaniem wybranych ikon wyświetlacza: płomienia (t56), księżycy (t20), strzałek (t47), walizki (t48), zegarka (t12), wykrzyknika (t13), „1” (t35), „2” (t37), „3” (t36), „4” (t38), symboli stref dnia (t14, t15, t16, t17), paska postępu (t41, t42, t43, t44, t45, t46), liter „A” (t28), „F” (t29).

Daną ikonę można wyświetlić, ukryć oraz migać nią z określoną częstotliwością.

Ponadto możliwe jest sterowanie podświetlenia wyświetlacza (alarm) oraz sygnałem dźwiękowym (buzzer).

## MENU

Przytrzymanie przycisku „M” przez okres trzech sekund, powoduje przejście urządzenia w tryb konfiguracji. Można zablokować tą opcję z poziomu interfejsu MODBUS.

O przejściu w stan konfiguracji świadczy wyświetlanie napisu „Menu”, ukryte zostają: czas, dzień tygodnia, wskazanie temperatury wraz z jednostkami oraz wartość zadana temperatury. W miejsce wyświetlanej godziny pokazany zostaje numer bieżącej pozycji menu, wyświetlona zostaje nazwa bieżącej pozycji menu oraz w centralnej pozycji ekranu, pokazany zostaje ustawiany parametr

Po menu konfiguracyjnym porusza się przyciskiem „M” - przejście do kolejnej pozycji. Parametr konfiguracyjny zmienia się klawiszami „GÓRA” oraz „DÓŁ”. Wprowadzone zmiany zatwierdza się po przyśnięciu klawisza „OK” lub gdy minie określony czas bezczynności, który jest również jednym z parametrów konfiguracyjnych. W MENU można dokonać następujących nastaw:

1 - CLBT0 - Kalibracji wskazań wbudowanego czujnika temperatury (T0). Wartość ta każdorazowo jest dodawana do pomiaru temperatury aby skorygować błąd pomiaru czujnika. Wartość jest wartością ze znakiem. Zakres nastawy -5.0 .. 5.0 °C. Wartość fabryczna: 0

2 - CLBT1 - Kalibracji wskazań zewnętrznego czujnika temperatury (T1). Wartość ta każdorazowo jest dodawana do pomiaru temperatury aby skorygować błąd pomiaru czujnika. Wartość jest wartością ze znakiem. Zakres nastawy -5.0 .. 5.0 °C. Wartość fabryczna: 0

3 - PTD - Czas bezczynności – czas po którym następuje zapisanie wartości zmienionych w menu konfiguracyjnym oraz wyjście z menu o ile nie został żaden klawisz wciśnię-

## MENU

ty. Zakres nastawy: 5 .. 90s. Wartość fabryczna: 20s

4 - LIGHT - czas przez który ekran jest podświetlony jasnością LT\_ON od momentu wciśnięcia ostatniego przycisku – wyrażony w sekundach. Po upływie tego czasu, wyświetlacz zostaje podświetlony intensywnością LTOFF. Zakres nastawy: 0 .. 70s. Wartość fabryczna: 10s

5 - LT\_ON - intensywność podświetlenia wyświetlacza przez czas LIGHT od ostatniego wciśnięcia przycisku. Zakres nastawy: 0 .. 100%. Wartość fabryczna: 100%

6 - LTOFF - intensywność podświetlenia wyświetlacza, po upływie czasu LIGHT od ostatniego wciśnięcia przycisku. Zakres nastawy 0 .. 100%. wartość fabryczna: 0%

7 - UNIT - jednostka temperatury, w której prezentowane są na wyświetlaczu wszystkie wielkości temperaturowe. Zakres nastawy: °C lub °F]. Wartość fabryczna: °C

8 - CLOCK - format czasu 12 lub 24 godzinny. W trybie 12 godzinnym, godziny popołudniowe poprzedzone są ikoną PM. Zakres nastawy: 12H lub 24H. Wartość fabryczna: 24H

9 - HA\_ID - identyfikator sprzętu

10 - FI\_ID - identyfikator firmware

11 - VER - wersja firmware

12 - MADDR - adres urządzenia MODBUS. Zakres nastawy: 1 .. 255. Wartość fabryczna: 255

13 - TR-RF - wybór temperatury do prezentacji na wyświetlaczu w trybie pracy. RT - prezentowane jest wskazanie z wewnętrznego czujnika temperatury. FT - prezentowane jest



## MENU

wskazanie z zewnętrznego czujnika temperatury. RFT - obydwa wskazania są prezentowane na wyświetlaczu naprzemiennie co 4 sekundy.

14 - RESET - zmiana tej wartości na 1 (przyciśnięcie klawisza GÓRA albo DÓŁ) powoduje natychmiastowe przywrócenie parametrów fabrycznych urządzenia. Symbolizowane to jest wyjściem z menu konfiguracyjnego z widniejącym napisem RESET. Po trzech sekundach następuje powrót do trybu pracy.

15 - HOURS - bieżąca godzina

16 - MINUT - bieżąca minuta

17 - SEC - bieżąca sekunda

18 - DAYS - bieżący dzień miesiąca

19 - MONTH - bieżący miesiąc

20 - YEARS - bieżący rok

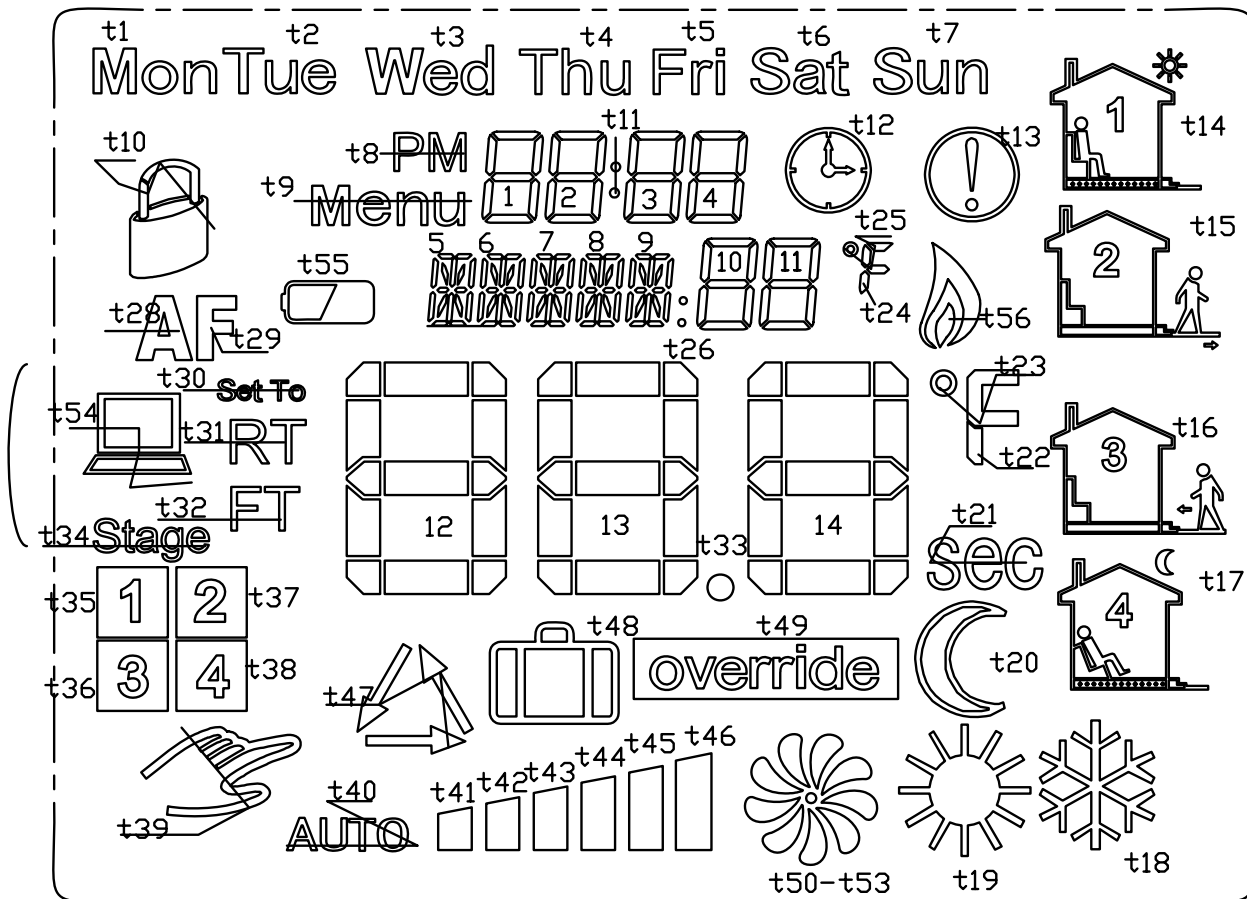
21 - DOW - bieżący dzień tygodnia

## INTERFEJS KOMUNIKACYJNY

Urządzenie jest wyposażone w interfejs komunikacyjny RS485 HALF DUPLEX, o parametrach 9600 8 N 1. Na fizycznym interfejsie RS485 został zaimplementowany protokół komunikacyjny MODBUS RTU. Urządzenie pełni rolę układu SLAVE, który jest odpytywany przez urządzenie nadrzędne MASTER protokołu. Maksymalny odstęp czasowy pomiędzy wysyłanymi do urządzenia bajtami w ramce nie powinien wynosić więcej jak  $T_{bt} = 8 \text{ m s}$ , natomiast maksymalny czas przetwarzania ramki (od momentu odebrania ostatniego bajtu od urządzenia master do chwili wysłania pierwszego bajtu odpowiedzi do urządzenia master) wynosi  $T_{resp} = 20 \text{ m s}$ . Ponadto po wysłaniu ostatniego bajtu odpowiedzi, gdy doszło do uaktualnienia EEPROM, urządzenie potrzebuje ok.  $T_{prep} = 30 \text{ ms}$  na przygotowanie się do odbioru następnej ramki danych. Żeby wyznaczyć maksymalną częstotliwość wymiany ramek, wówczas do czasów  $T_{resp}$  oraz  $T_{prep}$  należy doliczyć czas potrzebny na transmisję ramek z mastera do urządzenia oraz zwrotnej odpowiedzi uwzględniając przy tym rozmiary ramek oraz prędkość transmisji. Należy również brać pod uwagę opóźnienia wprowadzane przez urządzenia i protokoły występujące w torze transmisji (np. konwerter RS485/TCPIP). Uwzględniony powinien również czas ciszy MODBUS, który wynosi czas transmisji 4 bajtów  $T_{slnt} = \text{time}(4\text{bytes})$  przed pierwszym i za ostatnim bajtem ramki, co sumarycznie daje czas 8 przetransmitowanych bajtów.



# WIDOK WYŚWIETLACZ LCD



## REJESTRY MODBUS

<b>Rejestr</b>	0
<b>Nazwa</b>	dev.hardware
<b>Wartości</b>	4
<b>Typ</b>	R

Identyfikator sprzętu

<b>Rejestr</b>	1
<b>Nazwa</b>	dev.firmware
<b>Wartości</b>	5
<b>Typ</b>	R

Identyfikator oprogramowania

<b>Rejestr</b>	2
<b>Nazwa</b>	dev.version
<b>Wartości</b>	0
<b>Typ</b>	R

Wersja oprogramowania

<b>Rejestr</b>	3
<b>Nazwa</b>	dev.reset
<b>Wartości</b>	1
<b>Typ</b>	RW

Ustawienie na jeden tej flagi powoduje przywrócenie ustawień fabrycznych

<b>Rejestr</b>	4
<b>Nazwa</b>	dev.restart
<b>Wartości</b>	1
<b>Typ</b>	RW

Ustawienie na jeden tej flagi powoduje restart urządzenia

<b>Rejestr</b>	5
<b>Nazwa</b>	dev.uid.0

<b>Wartości</b>	0..65535
<b>Typ</b>	R

<b>Rejestr</b>	6
<b>Nazwa</b>	dev.uid.1
<b>Wartości</b>	0..65535
<b>Typ</b>	R

<b>Rejestr</b>	7
<b>Nazwa</b>	dev.uid.2
<b>Wartości</b>	0..65535
<b>Typ</b>	R

<b>Rejestr</b>	8
<b>Nazwa</b>	dev.uid.3
<b>Wartości</b>	0..65535
<b>Typ</b>	R

Unikalny identyfikator urządzenia.

<b>Rejestr</b>	9
<b>Nazwa</b>	modbus.address
<b>Wartości</b>	1..255
<b>Typ</b>	RW

Adres MODBUS urządzenia - wartość domyślna to 255

<b>Rejestr</b>	10
<b>Nazwa</b>	input.t.0.value
<b>Wartości</b>	-250..1000
<b>Typ</b>	R

Temperatura zmierzona przez czujnik wbudowany urządzenia wyrażona w dziesiętnych częściach stopnia Celsjusza

<b>Rejestr</b>	11
<b>Nazwa</b>	input.t.1.value

<b>Wartości</b>	-250..1000
<b>Typ</b>	R

Temperatura zmierzona przez zewnętrzny czujnik wyrażona w dziesiątych częściach stopnia Celsjusza

<b>Rejestr</b>	12
<b>Nazwa</b>	input.t.0.status
<b>Wartości</b>	0..5
<b>Typ</b>	R

<b>Rejestr</b>	13
<b>Nazwa</b>	input.t.1.status
<b>Wartości</b>	0..5
<b>Typ</b>	R

Statusy pomiarowe czujników temperatury odpowiednio input.t.0.value i input.t.1.value.. [0..5]

- 0 - pomiar prawidłowy
- 1 - brak czujnika.
- 2 - zwarcie na wejściu
- 3 - zbyt wysoka temperatura
- 4 - zbyt niska temperatura
- 5 - inny błąd

<b>Rejestr</b>	14
<b>Nazwa</b>	counter.t.setpoint
<b>Wartości</b>	0..400
<b>Typ</b>	RW

Wartość nastawy, która odczytywana jest przez mastera. wartość ta może być regulowana z poziomu wyświetlacza poprzez przyciski „UP”, „DOWN” w przedziale, którego końce wyznaczone są przez wartości zapisane w rejestrach (setting.t.setpoint.min .. setting.t.setpoint.max) o ile wartość

wpisana w rejestrze setting.t.setpoint.forced ma wartość 0. Jeżeli wartość rejestru setting.t.setpoint.forced wynosi 1, wówczas nie ma możliwości ustawiania opisywanego rejestru z poziomu wyświetlacza a jedynie przez interfejs modbus. Jeżeli do opisywanego rejestru, z poziomu interfejsu modbus zostanie wpisana wartość, znajdująca się poza opisanym przedziałem, wówczas urządzenie zwróci błąd. Wartość ta jest wyrażona w dziesiątych częściach stopnia Celsjusza. Wartość domyślna: 220.

<b>Rejestr</b>	15
<b>Nazwa</b>	counter.current.date_time.sec
<b>Wartości</b>	0..59
<b>Typ</b>	RW

Sekundy wewnętrznego zegara RTC.

<b>Rejestr</b>	16
<b>Nazwa</b>	counter.current.date_time.min
<b>Wartości</b>	0..59
<b>Typ</b>	RW

Minuty wewnętrznego zegara RTC.

<b>Rejestr</b>	17
<b>Nazwa</b>	counter.current.date_time.h
<b>Wartości</b>	0..23
<b>Typ</b>	RW

Godziny wewnętrznego zegara RTC.

<b>Rejestr</b>	18
<b>Nazwa</b>	counter.current.date_time.day
<b>Wartości</b>	1..31

## REJESTRY MODBUS

<b>Typ</b>	RW
------------	----

Dni wewnętrznego zegara RTC.

<b>Rejestr</b>	19
<b>Nazwa</b>	counter.current.date_time.month
<b>Wartości</b>	1..12
<b>Typ</b>	RW

Miesiące wewnętrznego zegara RTC.

<b>Rejestr</b>	20
<b>Nazwa</b>	counter.current.date_time.year
<b>Wartości</b>	0..99
<b>Typ</b>	RW

Lata wewnętrznego zegara RTC.

<b>Rejestr</b>	21
<b>Nazwa</b>	counter.current.date_time.day_of_week
<b>Wartości</b>	1..7
<b>Typ</b>	RW

Numer dnia tygodnia wewnętrznego zegara RTC.

<b>Rejestr</b>	22
<b>Nazwa</b>	counter.keycode
<b>Wartości</b>	0..31
<b>Typ</b>	R

maska ostatnio wciśniętego przycisku / przycisków. Sposób kasowania tego rejestru uzależniony jest od wartości w rejestrze setting.keycode.clr\_mode.

- ☞ 0000000000000001 (0x0001) - P
- ☞ 0000000000000010 (0x0002) - M

- ☞ 0000000000000100 (0x0004) - OK
- ☞ 0000000000001000 (0x0008) - DÓŁ
- ☞ 0000000000010000 (0x0010) - GÓRA

<b>Rejestr</b>	23
<b>Nazwa</b>	setting.keycode.clr_mode
<b>Wartości</b>	0..1
<b>Typ</b>	RW

Rejestr opisujący sposób kasowania wartości rejestru counter.keycode. Wartość fabryczna: 0

- ☞ 0 - rejestr counter.keycode kasowany jest po jego odczycie
- ☞ 1 - rejestr counter.keycode kasowany jest poprzez wpis wartości 1 do rejestru setting.keycode.clr

<b>Rejestr</b>	24
<b>Nazwa</b>	setting.keycode.clr
<b>Wartości</b>	0..1
<b>Typ</b>	RW

Rejestr kasujący wartość rejestru counter.keycode o ile rejestr setting.keycode.clr\_mode jest ustawiony na 1. Wpis 0 jest ignorowany - nie robi nic

<b>Rejestr</b>	25
<b>Nazwa</b>	setting.t.setpoint.value
<b>Wartości</b>	0..65535
<b>Typ</b>	RW

Jeżeli w przypadku zapisu z poziomu interfejsu MODBUS, nowa wartość tego rejestru jest różna od 0xffff (65535) oraz jest różna od bieżącej wartości rejestru counter.t.setpoint wówczas jest ona wpisywana do rejestru counter.t.setpoint natomiast opisywany rejestr przyjmuje wartość 0xffff (65535)

<b>Rejestr</b>	26
<b>Nazwa</b>	setting.current.date_time.sec
<b>Wartości</b>	0..65535
<b>Typ</b>	RW

Jeżeli w przypadku zapisu z poziomu interfejsu MODBUS, nowa wartość tego rejestru jest różna od 0xffff (65535) oraz jest różna od bieżącej wartości rejestru counter.current.date\_time.sec wówczas jest ona wpisywana do rejestru counter.current.date\_time.sec natomiast opisywany rejestr przyjmuje wartość 0xffff (65535)

<b>Rejestr</b>	27
<b>Nazwa</b>	setting.current.date_time.min
<b>Wartości</b>	0..65535
<b>Typ</b>	RW

Jeżeli w przypadku zapisu z poziomu interfejsu MODBUS, nowa wartość tego rejestru jest różna od 0xffff (65535) oraz jest różna od bieżącej wartości rejestru counter.current.date\_time.min wówczas jest ona wpisywana do rejestru counter.current.date\_time.min natomiast opisywany rejestr przyjmuje wartość 0xffff (65535)

<b>Rejestr</b>	28
<b>Nazwa</b>	setting.current.date_time.h
<b>Wartości</b>	0..65535
<b>Typ</b>	RW

Jeżeli w przypadku zapisu z poziomu interfejsu MODBUS, nowa wartość tego rejestru jest różna od 0xffff (65535) oraz jest różna od bieżącej wartości rejestru counter.current.date\_time.h wówczas jest ona wpisywana do rejestru counter.current.date\_time.h natomiast opisywany rejestr

przyjmuje wartość 0xffff (65535)

<b>Rejestr</b>	29
<b>Nazwa</b>	setting.current.date_time.day
<b>Wartości</b>	1..65535
<b>Typ</b>	RW

Jeżeli w przypadku zapisu z poziomu interfejsu MODBUS, nowa wartość tego rejestru jest różna od 0xffff (65535) oraz jest różna od bieżącej wartości rejestru counter.current.date\_time.day wówczas jest ona wpisywana do rejestru counter.current.date\_time.day natomiast opisywany rejestr przyjmuje wartość 0xffff (65535)

<b>Rejestr</b>	30
<b>Nazwa</b>	setting.current.date_time.month
<b>Wartości</b>	1..65535
<b>Typ</b>	RW

Jeżeli w przypadku zapisu z poziomu interfejsu MODBUS, nowa wartość tego rejestru jest różna od 0xffff (65535) oraz jest różna od bieżącej wartości rejestru counter.current.date\_time.month wówczas jest ona wpisywana do rejestru counter.current.date\_time.month natomiast opisywany rejestr przyjmuje wartość 0xffff (65535)

<b>Rejestr</b>	31
<b>Nazwa</b>	setting.current.date_time.year
<b>Wartości</b>	0..65535
<b>Typ</b>	RW

Jeżeli w przypadku zapisu z poziomu interfejsu MODBUS, nowa wartość tego rejestru jest różna od 0xffff (65535) oraz

## REJESTRY MODBUS

jest różna od bieżącej wartości rejestru counter.current.date\_time.year wówczas jest ona wpisywana do rejestru counter.current.date\_time.year natomiast opisywany rejestr przyjmuje wartość 0xffff (65535)

<b>Rejestr</b>	32
<b>Nazwa</b>	setting.current.date_time.day_of_week
<b>Wartości</b>	1..65535
<b>Typ</b>	RW

Jeżeli w przypadku zapisu z poziomu interfejsu MODBUS, nowa wartość tego rejestru jest różna od 0xffff (65535) oraz jest różna od bieżącej wartości rejestru counter.current.date\_time.day\_of\_week wówczas jest ona wpisywana do rejestru counter.current.date\_time.day\_of\_week natomiast opisywany rejestr przyjmuje wartość 0xffff (65535)

<b>Rejestr</b>	33
<b>Nazwa</b>	setting.t.0.calib
<b>Wartości</b>	-50..50
<b>Typ</b>	RW

<b>Rejestr</b>	34
<b>Nazwa</b>	setting.t.1.calib
<b>Wartości</b>	-50..50
<b>Typ</b>	RW

Rejestr kalibrujący wskazanie temperatury w jednostkach dziesiętnych stopni Celsjusza [-50..50]. Wartość tego rejestrów każdorazowo jest dodawana do pomiaru temperatury i wynik zapisywany jest w rejestrze input.t.value. Wartość ta jest wyrażona w dziesiątych częściach stopnia Celsjusza. Wartość domyślna: 0.

<b>Rejestr</b>	35
<b>Nazwa</b>	setting.t.setpoint.max
<b>Wartości</b>	0..400
<b>Typ</b>	RW

Rejestr, w którym przechowywana jest maksymalna wartość zadana temperatury, którą można wpisać do rejestru setting.t.setpoint.value. Jeżeli z poziomu interfejsu MODBUS, do rejestru setting.t.setpoint.value zostanie wpisana wartość, znajdująca się powyżej wartości opisywanego rejestru, wówczas urządzenie zwróci błąd. Wartość ta jest wyrażona w dziesiątych częściach stopnia Celsjusza. Wartość domyślna: 300.

<b>Rejestr</b>	36
<b>Nazwa</b>	setting.t.setpoint.min
<b>Wartości</b>	0..400
<b>Typ</b>	RW

Rejestr, w którym przechowywana jest minimalna wartość zadana temperatury, którą można wpisać do rejestru setting.t.setpoint.value. Jeżeli z poziomu interfejsu MODBUS, do rejestru setting.t.setpoint.value zostanie wpisana wartość, znajdująca się poniżej wartości opisywanego rejestru, wówczas urządzenie zwróci błąd. Wartość ta jest wyrażona w dziesiątych częściach stopnia Celsjusza. Wartość domyślna: 100

<b>Rejestr</b>	37
<b>Nazwa</b>	setting.t.setpoint.forced
<b>Wartości</b>	0..1
<b>Typ</b>	RW

Rejestr blokujący możliwość regulowania wartości zadanej temperatury w rejestrze setting.t.setpoint.value z poziomu klawiatury wyświetlacza. Wartość „1” blokuje



zmianę rejestru setting.t.setpoint.value, natomiast wartość „0” zezwala na modyfikację rejestru setting.t.setpoint.value. Funkcja opisywanego rejestru nie ma wpływu na zmiany rejestru setting.t.setpoint.value z poziomu interfejsu MODBUS. Wartość domyślna: 0.

<b>Rejestr</b>	38
<b>Nazwa</b>	setting.mode
<b>Wartości</b>	0..4
<b>Typ</b>	RW

Tryb pracy urządzenia. Wartość domyślna: 0. [0..4]. Wartość ta jest zwiększana modulo 5 za każdym wciśnięciem klawisza „P”. Może być również zmieniana z poziomu interfejsu MODBUS.

☞ 0 - klimakonwektor jest wyłączony. Pokazana jest jedynie ikona księżycy oraz miga ikona komputera podczas komunikacji z urządzeniem.

☞ 1 - praca automatyczna klimakonwektora. Na wyświetlaczu pokazana jest bieżąca temperatura otoczenia oraz wartość zadana temperatury. Wartość zadaną można modyfikować przy pomocy klawiszy „GÓRA” oraz „DÓŁ” w zakresie wyznaczonym przez rejestry setting.t.setpoint.min oraz setting.t.setpoint.max. Reszta ikon może być zapalana/wygaszana przy pomocy odpowiednich rejestrów display.\*. Ponadto widoczna jest ikona „Auto”

☞ 2 - praca ręczna samego wentylatora. Sekcja główna wyświetlacza pokazuje bieżącą wartość temperatury. Dodatkowo pokazana zostaje ikona wentylatora (pełna) oraz ikona ręki. Przyciskami „GÓRA”, „DÓŁ” zwiększamy/zmniejszamy wartość rejestru display.progress\_bar w odpowiednim dla niego zakresie.

Odwzorowuje to długość wyświetlanego paska postępu.

☞ 3 - praca ręczna wentylatora - tryb grzanie. W trybie tym, w głównej sekcji wyświetlacza pokazana jest aktualna temperatura otoczenia, wyświetlona jest ikona ręki oraz słońca. Przyciskami „GÓRA”, „DÓŁ” zwiększamy/zmniejszamy wartość rejestru display.progress\_bar w odpowiednim dla niego zakresie. Odwzorowuje to długość wyświetlanego paska postępu.

☞ 4 - praca ręczna wentylatora - tryb chłodzenie. W trybie tym, w głównej sekcji wyświetlacza pokazana jest aktualna temperatura otoczenia, wyświetlona jest ikona ręki oraz płatek śniegu. Przyciskami „GÓRA”, „DÓŁ” zwiększamy/zmniejszamy wartość rejestru display.progress\_bar w odpowiednim dla niego zakresie. Odwzorowuje to długość wyświetlanego paska postępu.

<b>Rejestr</b>	39
<b>Nazwa</b>	setting.localcfg.enabled
<b>Wartości</b>	0..1
<b>Typ</b>	RW

Rejestr zezwalający na zmianę i podgląd podstawowych parametrów konfiguracyjnych, poprzez wciśnięcie i przytrzymanie przycisku „M”. W przypadku gdy wartość ta wynosi „0”, wówczas nie ma możliwości podglądu i zmiany tych parametrów. Wartość fabryczna: 1.

<b>Rejestr</b>	40
<b>Nazwa</b>	setting.trrf
<b>Wartości</b>	0..2
<b>Typ</b>	RW



## REJESTRY MODBUS

Rejestr ustalający sposób prezentacji temperatur na ekranie wyświetlacza. Wartość fabryczna - 0

- ☞ 0 - wyświetlana jest temperatura wewnętrzna (RT)
- ☞ 1 - wyświetlana jest temperatura zewnętrzna (FT)
- ☞ 2 - wyświetlane są obie temperatury na przemian - co 4 sekundy (RT/FT)

<b>Rejestr</b>	41
<b>Nazwa</b>	display.flame
<b>Wartości</b>	0..7
<b>Typ</b>	RW

<b>Rejestr</b>	42
<b>Nazwa</b>	display.moon
<b>Wartości</b>	0..7
<b>Typ</b>	RW

<b>Rejestr</b>	43
<b>Nazwa</b>	display.sun
<b>Wartości</b>	0..7
<b>Typ</b>	RW

<b>Rejestr</b>	44
<b>Nazwa</b>	display.frost
<b>Wartości</b>	0..7
<b>Typ</b>	RW

<b>Rejestr</b>	45
<b>Nazwa</b>	display.arrows
<b>Wartości</b>	0..7
<b>Typ</b>	RW

<b>Rejestr</b>	46
<b>Nazwa</b>	display.suitcase
<b>Wartości</b>	0..7

<b>Typ</b>	RW
------------	----

<b>Rejestr</b>	47
<b>Nazwa</b>	display.fan
<b>Wartości</b>	0..7
<b>Typ</b>	RW

<b>Rejestr</b>	48
<b>Nazwa</b>	display.auto
<b>Wartości</b>	0..7
<b>Typ</b>	RW

<b>Rejestr</b>	49
<b>Nazwa</b>	display.manual
<b>Wartości</b>	0..7
<b>Typ</b>	RW

<b>Rejestr</b>	50
<b>Nazwa</b>	display.clock
<b>Wartości</b>	0..7
<b>Typ</b>	RW

<b>Rejestr</b>	51
<b>Nazwa</b>	display.exclamat
<b>Wartości</b>	0..7
<b>Typ</b>	RW

<b>Rejestr</b>	52
<b>Nazwa</b>	display.backlight
<b>Wartości</b>	0..7
<b>Typ</b>	RW

Rejestry, których zadaniem jest sterowanie wyświetlaniem symboli na ekranie LCD, odpowiednio: symbolu ręki, napisu auto, płomienia, księżyca, słońca, płatka śniegu, strzałek, walizki oraz animacji wentylatora. Do tej kategorii szereguje się również pod-

## REJESTRY MODBUS

świecenie wyświetlacza - display.backlight,  
Dopuszczalne wartości:

- ☞ 0: dany symbol jest niewidoczny lub w przypadku display.backlight - wyświetlacz nie jest podświetlony.
- ☞ 1: symbol (podświetlenie wyświetlacza) miga z częstotliwością 1Hz.
- ☞ 2: symbol (podświetlenie wyświetlacza) miga z częstotliwością 2Hz.
- ☞ 3: symbol (podświetlenie wyświetlacza) miga z częstotliwością 3Hz.
- ☞ 4: symbol (podświetlenie wyświetlacza) miga z częstotliwością 4Hz.
- ☞ 5: symbol (podświetlenie wyświetlacza) miga z częstotliwością 5Hz.
- ☞ 6: symbol (podświetlenie wyświetlacza) miga z częstotliwością 6Hz.
- ☞ 7: symbol (podświetlenie wyświetlacza) jest widoczny w sposób ciągły.

W przypadku wentylatora, wartości od 1 do 6 oznaczają prędkość animacji obrotu wentylatora natomiast wartość 7 powoduje stałe wyświetlenie wszystkich elementów składowych wentylatora. Wartości domyślne: 0. Jeżeli zostanie załączona praca podświetlenia wyświetlacza LCD poprzez wpis odpowiedniej wartości do rejestru display.backlight oraz użytkownik naciśnie jeden z przycisków, powodując tym samym załączenie podświetlenia użytkowego, wówczas podświetlenie wynikłe z ustawienia rejestru display.backlight będzie ignorowane do czasu deaktywacji podświetlenia użytkowego wyświetlacza.

<b>Rejestr</b>	53
<b>Nazwa</b>	display.progress_bar
<b>Wartości</b>	0..6
<b>Typ</b>	RW

Rejestr sterujący widocznością progress

bara. Wartość fabryczna - 0

- ☞ 0 - progress bar niewidoczny.
- ☞ 6 - progress bar wyświetlony w całości.
- ☞ 1..5 - wartości pośrednie

<b>Rejestr</b>	54
<b>Nazwa</b>	display.digit
<b>Wartości</b>	0..15
<b>Typ</b>	RW

Rejestr będący maską i określający, który symbol cyfry wyświetlić (symbole wyświetlacza t35, t37, t36, t38).

```
0b000000000000XXXX
      ^^^^
      | | | |
      4 3 2 1
```

wartość fabryczna: 0

<b>Rejestr</b>	55
<b>Nazwa</b>	display.home
<b>Wartości</b>	0..4
<b>Typ</b>	RW

Rejestr obsługujący symbole domków z numerami 1, 2, 3, 4. Wartość fabryczna: 0

- ☞ 0 - nie jest widoczna żadna ikona z domkiem.
- ☞ 1 - wyświetlona jest ikona t14 (domek z numerem 1)
- ☞ 2 - wyświetlona jest ikona t15 (domek z numerem 2)
- ☞ 3 - wyświetlona jest ikona t16 (domek z numerem 3)
- ☞ 4 - wyświetlona jest ikona t17 (domek numerem 4)

<b>Rejestr</b>	56
<b>Nazwa</b>	display.af
<b>Wartości</b>	0..3
<b>Typ</b>	RW

## REJESTRY MODBUS

Rejestr obsługujący litery A (t28) oraz F (t29) na wyświetlaczu. Wartość fabryczna: 0

- ☞ 0 - nie jest widoczna żadna z opisanych liter.
- ☞ 1 - wyświetlona jest litera A - t28
- ☞ 2 - wyświetlona jest litera F - t29
- ☞ 3 - wyświetlane są obie litery, A (t28) oraz F (t29).

<b>Rejestr</b>	57
<b>Nazwa</b>	display.datetime
<b>Wartości</b>	0..1
<b>Typ</b>	RW

Rejestr sterujący wyświetlaniem daty/czasu. Wartość fabryczna: 0

- ☞ 0 - data/czas jest ukryta.
- ☞ 1 - data/czas jest wyświetlana.

<b>Rejestr</b>	58
<b>Nazwa</b>	setting.buzzer
<b>Wartości</b>	0..7
<b>Typ</b>	RW

Rejestr sterujący dźwiękiem buzzera. [RW] [0..6]. Wartość fabryczna - 0.

- ☞ 0 - buzzer wyłączony
- ☞ 1, 2, 3, 4, 5, 6 - liczba sygnałów dźwiękowych w okresie 30 sekund. występują one na początku przedziału
- ☞ 7 - stały przerywany dźwięk.

<b>Rejestr</b>	59
<b>Nazwa</b>	counter.system.work_time
<b>Wartości</b>	0..999
<b>Typ</b>	R

Czas pracy urządzenia wyrażony w minutach


## FUNKCJE MODBUS

Urządzenie obsługuje trzy funkcje standardu MODBUS:

- ☞ Read Holding Registers (Function Code 0x03)
- ☞ Preset Single Register (Function Code 0x06)
- ☞ Write Multiple Registers (Function Code 0x10)

W odpowiedzi wysyła dane, potwierdzenie wykonanych zapisów lub zwraca błąd, opisany jednym z następujących kodów wyjątków:

- ☞ Illegal Function (Exception Code 0x01)
- ☞ Illegal Data Address (Exception Code 0x02)
- ☞ Illegal Data Value (Exception Code 0x03)
- ☞ Slave Device Failure (Exception Code 0x04)

 **UWAGA:** Poniższe przykłady mają za zadanie pokazać przykładową komunikację MODBUS i nie muszą odnosić się do rzeczywistych rejestrów w urządzeniu. W przykładach komunikacji urządzenie HxFy ma adres domyślny 255 (0xff)

### 1. Read Holding Registers (Function Code 0x03)

Funkcja odczytuje określoną liczbę rejestrów, począwszy od danego adresu

Rozkaz:

ADDRESS	FUN_CODE	FUN_CODEREG_ADDR_MSB
REG_ADDR_LSB	REGS_NO_MSB	REGS_NO_LSB

# FUNKCJE MODBUS

CRC_LSB	CRC_MSB
---------	---------

Gdzie:

ADDRESS	adres MODBUS urządzenia SLAVE – HxFy
FUN_CODE	kod funkcji MODBUS – w tym przypadku 0x03
REG_ADDR_MSB	starszy bajt adresu pierwszego rejestru do odczytu.
REG_ADDR_LSB	młodszy bajt adresu pierwszego rejestru do odczytu.
REGS_NO_MSB	starszy bajt ilości rejestrów do odczytu.
REGS_NO_LSB	młodszy bajt ilości rejestrów do odczytu.
CRC_LSB	suma kontrolna liczona dla całej ramki (począwszy od ADDRESS do REGS_NO_LSB) – młodszy bajt
CRC_MSB	suma kontrolna liczona dla całej ramki (począwszy od ADDRESS do REGS_NO_LSB) – starszy bajt

Odpowiedź zwracająca wartości rejestrów:

ADDRESS	FUN_CODE	BYTES	VAL_0_MSB
---------	----------	-------	-----------

VAL_0_LSB	...	VAL_N_MSB	VAL_N_LSB
-----------	-----	-----------	-----------

CRC_LSB	CRC_MSB
---------	---------

Gdzie:

ADDRESS	adres MODBUS urządzenia SLAVE – HxFy
FUN_CODE	kod funkcji MODBUS – w tym przypadku 0x03
BYTES	liczba bajtów zajętych przez przesyłane wartości rejestrów
VAL_N_MSB	starszy bajt wartości rejestru N
VAL_N_LSB	młodszy bajt wartości rejestru N
CRC_LSB	suma kontrolna liczona dla całej ramki (począwszy od ADDRESS do VAL_N_LSB) – młodszy bajt

CRC_MSB	suma kontrolna liczona dla całej ramki (począwszy od ADDRESS do VAL_N_LSB) – starszy bajt
---------	---

Przykład: odczyt dwóch rejestrów (addr 0x0000) oraz (addr 0x0001)

Zapytanie: MASTER->HxFy

0xff	0x03	0x00	0x00	0x00	0x02	0xd1	0xd5
------	------	------	------	------	------	------	------

Odpowiedź: HxFy->MASTER

0xff	0x03	0x04	0x00	0x04	0x00	0x02	0x25	0xfc
------	------	------	------	------	------	------	------	------

addr	fcod	byts	reg val 0	reg val 1	crc
------	------	------	-----------	-----------	-----

HxFy zwróciło wartości dwóch rejestrów. (addr 0x0000) = 4 oraz (addr 0x0001) = 2.

Odpowiedź informująca o błędzie:

ADDRESS	FUN_ERR_CODE	EXCEPTION_CODE	CRC_LSB	CRC_MSB
---------	--------------	----------------	---------	---------

Gdzie:

ADDRESS	adres MODBUS urządzenia SLAVE – HxFy
FUN_ERR_CODE	suma logiczna kodu funkcji MODBUS – w tym przypadku 0x03 z ustawionym bitem błędu 0x80. Co daje 0x83
EXCEPTION_CODE	kod błędu MODBUS.
CRC_LSB	suma kontrolna liczona dla całej ramki (począwszy od ADDRESS do EXCEPTION_CODE) – młodszy bajt
CRC_MSB	suma kontrolna liczona dla całej ramki (począwszy od ADDRESS do EXCEPTION_CODE) – starszy bajt

Przykład: próba odczytu dwóch rejestrów spoza zakresu adresów.

Adres startowy: 0x1234, liczba rejestrów: 2.

Zapytanie: MASTER->HxFy

# FUNKCJE MODBUS

0xff	0x03	0x12	0x34	0x00	0x02	0x95	0x63
------	------	------	------	------	------	------	------

Odpowiedź: HxFy->MASTER

0xff	0x83	0x02	0xa1	0x01
------	------	------	------	------

zwrócony błąd to 0x02 Illegal Data Address.

## 2. Preset Single Register (Function Code 0x06)

Funkcja wpisuje wartość do pojedynczego rejestru.

Rozkaz:

ADDRESS	FUN_CODE	REG_ADDR_MSB	REG_ADDR_LSB
---------	----------	--------------	--------------

REG_VAL_MSB	REG_VAL_LSB	CRC_LSB	CRC_MSB
-------------	-------------	---------	---------

Gdzie:

ADDRESS	adres MODBUS urządzenia SLAVE – HxFy
FUN_CODE	kod funkcji MODBUS – w tym przypadku 0x06
REG_ADDR_MSB	starszy bajt adresu rejestru, do którego ma nastąpić zapis wartości
REG_ADDR_LSB	młodszy bajt adresu rejestru, do którego ma nastąpić zapis wartości
REG_VAL_MSB	starszy bajt wartości, która ma zostać zapisana w rejestrze
REG_VAL_LSB	młodszy bajt wartości, która ma zostać zapisana w rejestrze
CRC_LSB	suma kontrolna liczona dla całej ramki (począwszy od ADDRESS do REG_VAL_LSB) – młodszy bajt
CRC_MSB	suma kontrolna liczona dla całej ramki (począwszy od ADDRESS do REG_VAL_LSB) – starszy bajt

Odpowiedź potwierdzająca wpis (w tym wypadku jest dokładnie powtórzeniem

rozkazu):

ADDRESS	FUN_CODE	REG_ADDR_MSB	REG_ADDR_LSB
---------	----------	--------------	--------------

REG_VAL_MSB	REG_VAL_LSB	CRC_LSB	CRC_MSB
-------------	-------------	---------	---------

Przykład: Wpisane do rejestru o adresie 65 (0x0041) wartości 20 (0x0041)

Zapytanie: MASTER->HxFy

0xff	0x06	0x00	0x41	0x00	0x14	0xcc	0x0f
------	------	------	------	------	------	------	------

Odpowiedź: HxFy->MASTER

0xff	0x06	0x00	0x41	0x00	0x14	0xcc	0x0f
------	------	------	------	------	------	------	------

Odpowiedź informująca o błędzie:

ADDRESS	FUN_ERR_CODE	EXCEPTION_CODE	CRC_LSB	CRC_MSB
---------	--------------	----------------	---------	---------

Gdzie:

ADDRESS	adres MODBUS urządzenia SLAVE – HxFy
FUN_ERR_CODE	suma logiczna kodu funkcji MODBUS – w tym przypadku 0x06 z ustawionym bitem błędu 0x80. Co daje 0x86
EXCEPTION_CODE	kod błędu MODBUS.
CRC_LSB	suma kontrolna liczona dla całej ramki (począwszy od ADDRESS do EXCEPTION_CODE) – młodszy bajt
CRC_MSB	suma kontrolna liczona dla całej ramki (począwszy od ADDRESS do EXCEPTION_CODE) – starszy bajt

Przykład: próba wpisania do rejestru o adresie 1 (0x001) niedozwolonej wartości 12 (0x000c)

Zapytanie: MASTER->HxFy

0xff	0x06	0x00	0x01	0x00	0x0c	0xcd	0xd1
------	------	------	------	------	------	------	------

Odpowiedź: HxFy->MASTER

0xff	0x86	0x04	0x22	0x53
------	------	------	------	------

W tym przypadku urządzenie zwróciło błąd z kodem wyjątku „Slave Device Failure - 0x04”

### 3. Write Multiple Registers (Function Code 0x10)

Funkcja wpisuje wartości do wybranych rejestrów, począwszy od danego adresu

Rozkaz:

ADDRESS	FUN_CODE	REG_ADDR_MSB	REG_ADDR_LSB
---------	----------	--------------	--------------

REGS_NO_MSB	REGS_NO_LSB	BYTES_NO	VAL_0_MSB
-------------	-------------	----------	-----------

VAL_0_LSB	...	VAL_N_MSB	VAL_N_LSB	CRC_LSB	CRC_MSB
-----------	-----	-----------	-----------	---------	---------

Gdzie:

ADDRESS	adres MODBUS urządzenia SLAVE – HxFy
FUN_CODE	kod funkcji MODBUS – w tym przypadku 0x10
REG_ADDR_MSB	starszy bajt adresu pierwszego rejestru, do którego ma nastąpić zapis wartości
REG_ADDR_LSB	młodszy bajt adresu pierwszego rejestru, do którego ma nastąpić zapis wartości
REGS_NO_MSB	numer rejestrów do zapisu – starszy bajt
REGS_NO_LSB	numer rejestrów do zapisu – młodszy bajt
BYTES_NO	liczba bajtów, którą zajmują przesyłane wartości rejestrów
VAL_0_MSB	starszy bajt wartości pierwszego rejestru do zapisu
VAL_0_LSB	młodszy bajt wartości pierwszego rejestru do zapisu
VAL_N_MSB	starszy bajt wartości N-tego rejestru do zapisu
VAL_N_LSB	młodszy bajt wartości N-tego rejestru do zapisu

CRC_LSB	suma kontrolna liczona dla całej ramki (począwszy od ADDRESS do VAL_N_LSB) – młodszy bajt
CRC_MSB	suma kontrolna liczona dla całej ramki (począwszy od ADDRESS do VAL_N_LSB) – starszy bajt

Odpowiedź potwierdzająca zapis:

ADDRESS	FUN_CODE	REG_ADDR_MSB	REG_ADDR_LSB
---------	----------	--------------	--------------

REGS_NO_MSB	REGS_NO_LSB	CRC_LSB	CRC_MSB
-------------	-------------	---------	---------

Gdzie:

ADDRESS	adres MODBUS urządzenia SLAVE – HxFy
FUN_CODE	kod funkcji MODBUS – w tym przypadku 0x10
REG_ADDR_MSB	starszy bajt adresu pierwszego zapisanego rejestru.
REG_ADDR_LSB	młodszy bajt adresu pierwszego zapisanego rejestru.
REGS_NO_MSB	ilość zapisanych rejestrów – starszy bajt
REGS_NO_LSB	ilość zapisanych rejestrów – młodszy bajt
CRC_LSB	suma kontrolna liczona dla całej ramki (począwszy od ADDRESS do REGS_NO_LSB) – młodszy bajt
CRC_MSB	suma kontrolna liczona dla całej ramki (począwszy od ADDRESS do REGS_NO_LSB) – starszy bajt

Przykład: zapis do dwóch rejestrów: do rejestru o adresie 64 (0x0040) wartość 1 (0x0001) oraz do rejestru o adresie 65 (0x0041) wartość 7 (0x0007)

Zapytanie: MASTER->HxFy

0xff	0x10	0x00	0x40	0x00	0x02	0x04	0x00
------	------	------	------	------	------	------	------

0x01	0x00	0x07	0xd0	0x76
------	------	------	------	------



# FUNKCJE MODBUS

Odpowiedź: HxFy->MASTER

0xff	0x10	0x00	0x40	0x00	0x02	0x55	0xc2
------	------	------	------	------	------	------	------

Odpowiedź informująca o błędzie:

ADDRESS	FUN_ERR_CODE	EXCEPTION_CODE
---------	--------------	----------------

CRC_LSB	CRC_MSB
---------	---------

Gdzie:

ADDRESS	adres MODBUS urządzenia SLAVE – HxFy
FUN_ERR_CODE	suma logiczna kodu funkcji MODBUS – w tym przypadku 0x10 z ustawionym bitem błędu 0x80. Co daje 0x90
EXCEPTION_CODE	kod błędu MODBUS.
CRC_LSB	suma kontrolna liczona dla całej ramki (począwszy od ADDRESS do EXCEPTION_CODE) – młodszy bajt
CRC_MSB	suma kontrolna liczona dla całej ramki (począwszy od ADDRESS do EXCEPTION_CODE) – starszy bajt

Przykład: zapis do dwóch rejestrów gdzie do jednego z nich następuje próba zapisu niedozwolonej wartości. Do rejestru o adresie 64 (0x0040) wartość 1 (0x0001) oraz do rejestru o adresie 65 (0x0041) wartość 11 (0x000b)

Zapytanie: MASTER->HxFy

0xff	0x10	0x00	0x40	0x00	0x02	0x04	0x00
------	------	------	------	------	------	------	------

0x01	0x00	0x0b	0xd0	0x73
------	------	------	------	------

Odpowiedź: HxFy->MASTER

0xff	0x90	0x04	0x2c	0x33
------	------	------	------	------

W tym przypadku urządzenie zwróciło błąd z kodem wyjątku „Slave Device Failure – 0x04” ponieważ do jednego z rejestrów pró-

bowano wpisać wartość poza zakresem.

Przykładowa funkcja licząca MODBUS CRC.









```
/**
 * calculates modbus crc
 * @param points to the first element
 * of modbus frame
 * @param points to the first after last
 * element of modbus frame
 * @tparam IT iterator or pointer type
 * @return calculated crc
 */
template <typename IT>
unsigned short calculateCrc(IT first, IT last)
{
    unsigned int crc = 0xffff;
    while (first != last)
    {
        crc ^= *first++;
        for(int j = 0; j < 8; ++j)
        {
            if(crc & 0x0001)
                crc = (crc >> 1) ^ 0xa001;
            else
                crc >>= 1;
        }
    }
    return crc;
}
```








## WERSJE OPROGRAMOWANIA

 0 - Pierwsze wydanie oprogramowania.

## WARUNKI GWARANCJI

-  Gwarancji udziela się na okres 24 miesięcy licząc od dnia zakupu towaru.
-  Ujawnione w okresie gwarancji wady będą usuwane w terminie nie dłuższym niż 21 dni roboczych, licząc od daty przyjęcia sprzętu do serwisu.
-  W przypadku zaistnienia konieczności importu towaru lub części z zagranicy, czas naprawy ulega wydłużeniu o czas niezbędny do ich sprowadzenia.
-  Klient dostarcza towar do serwisu na własny koszt. Towar wysyłany na koszt serwisu nie będzie odebrany.
-  Na czas naprawy serwis nie ma obowiązku dostarczenia nabywcy zastępczego towaru.
-  Naprawa w ramach gwarancji będzie dokonywana po przedstawieniu poprawnie i czytelnie wypełnionej karty gwarancyjnej reklamowanego sprzętu, podpisanej przez gwaranta i klienta oraz dokumentu sprzedaży.
-  Gwarancja obejmuje tylko wady powstałe z przyczyn tkwiących w sprzedanej rzeczy. Nie są objęte gwarancją uszkodzenia powstałe z przyczyn zewnętrznych takich jak: urazy mechaniczne, zanieczyszczenia, zalania, zjawiska atmosferyczne, niewłaściwa instalacja lub obsługa, jak również eksploatacja niezgodna z przeznaczeniem i instrukcją obsługi. Gwarancja nie ma też zastosowania w przypadku dokonania przez Klienta nieautoryzowanych napraw, zmiany oprogramowania (firmwaru) oraz formatowania urządzenia
-  Ze względu na naturalne zużycie materiałów eksploatacyjnych, niektóre z nich nie są objęte gwarancją (dotyczy np. kabli, baterii, ładowarek, mikro-styków, przycisków itp).

## WARUNKI GWARANCJI

-  W przypadku nieuzasadnionego roszczenia w zakresie naprawy gwarancyjnej, koszty przesłania sprzętu do i z serwisu ponosi Klient.
-  Serwis ma prawo odmówić wykonania naprawy gwarancyjnej w przypadku: stwierdzenia sprzeczności pomiędzy danymi wynikającymi z dokumentów a znajdującymi się na sprzęcie, dokonania napraw we własnym zakresie, zmian konstrukcyjnych sprzętu.
-  Odmowa wykonania naprawy gwarancyjnej jest równoznaczna z utratą gwarancji.
-  W przypadku braku możliwości testowania towaru przed jego zakupem (dotyczy sprzedaży na odległość), dopuszcza się możliwość zwrotu towaru w ciągu 14 dni od daty jego otrzymania (decyduje data nadania). Zwracany towar nie może nosić znamion eksploatacji, koniecznie musi zawierać wszystkie elementy, z którymi był dostarczony.
-  W przypadku rezygnacji z zakupionego towaru koszt przesyłki ponosi kupujący. Do przesyłki należy dołączyć dokument zakupu oraz podać dokładne dane Nabywcy wraz z numerem konta bankowego, na które zostanie zwrócona kwota równa wartości zwróconego towaru, nie później niż 21 dni roboczych od dnia dostarczenia towaru. Kwota ta jest pomniejszona o koszty wysyłki do Klienta, jeżeli koszty te zostały poniesione przez Sprzedawcę. Warunkiem koniecznym do zwrotu pieniędzy jest dostarczenie podpisanej kopii korekty dokumentu zakupu. Korektę dokumentu zakupu Klient otrzymuje po wcześniejszym kontakcie ze sprzedającym.