



Interfejs dostępowy, panel operatorski z komunikacją
MODBUS

IB – Tron H4F2

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: H4F2V14

Spis Treści

IB-TRON H4F2

Informacje Ogólne _____	4
Wiadomości Ogólne _____	4
Dane Techniczne _____	4
Panel Kontrolny Regulatora _____	5
Wymiary _____	5
Funkcjonalność _____	6
Menu _____	6
Interfejs Komunikacyjny _____	8
Widok wyświetlacza LCD _____	9
Rejestry MODBUS _____	10
Funkcje MODBUS _____	18
Wersje Oprogramowania _____	22
Warunki Gwarancji _____	23

INFORMACJE OGÓLNE

H4F2 wyposażony został w wyświetlacz, pięć klawiszy sterujących („P”, „M”, „OK”, „GORA”, „DÓŁ”) oraz w interfejs komunikacyjny RS485 HALF DUPLEX (dwuprzewodowy), na którym został zaimplementowany protokół MODBUS RTU, przy czym H4F2 pełni funkcję SLAVE, czyli jest odpytywane przez urządzenie MASTER protokołu MODBUS RTU. Urządzenie wyposażone jest również we wbudowany czujnik temperatury, zegar RTC oraz brzęczyk.

H4F2 może stanowić interfejs użytkownika dla systemu sterowania typu Heating, Ventilation, Air Conditioning (HVAC). Nadrzędny sterownik MODBUS RTU może cyklicznie odpytywać H4F2, uzyskując w ten sposób pomiary temperatur, czas oraz informacje 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
- Czas nastawialny z poziomu protokołu lub przy pomocy klawiszy
- Wbudowany czujnik temperatury
- Dodatkowy zewnętrzny czujnik temperatury (opcja)
- Temperatura wyświetlana z dokładno-

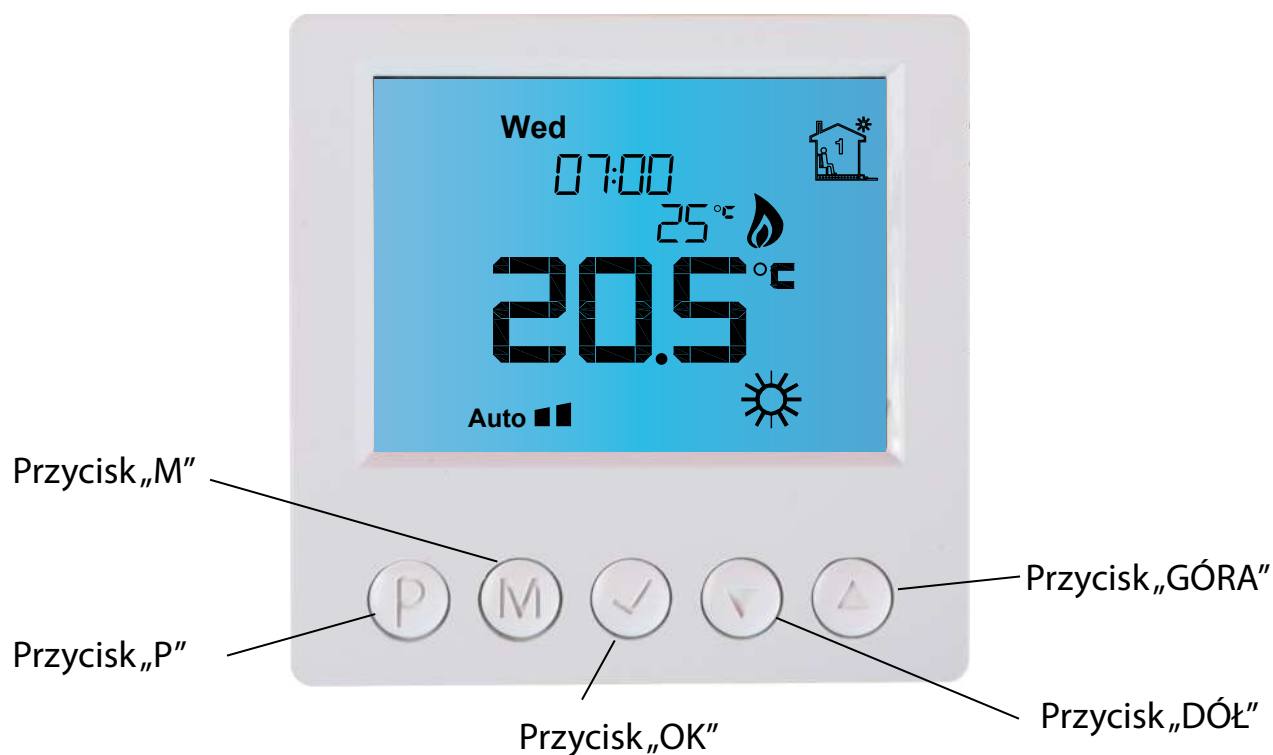
WŁASCIWOŚCI OGÓLNE

- ścią do 0,1 °C
- Kalibracja toru pomiarowego
- Obsługa °C oraz °F
- Format czasu 12 i 24 godzinny
- Możliwość zablokowania klawiatury
- Nastawa żądanej wartości temperatury
- 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)
- Obsługa 20 parametrów ogólnego przeznaczenia zarówno z protokołu MODBUS jak i z klawiatury

DANE TECHNICZNE

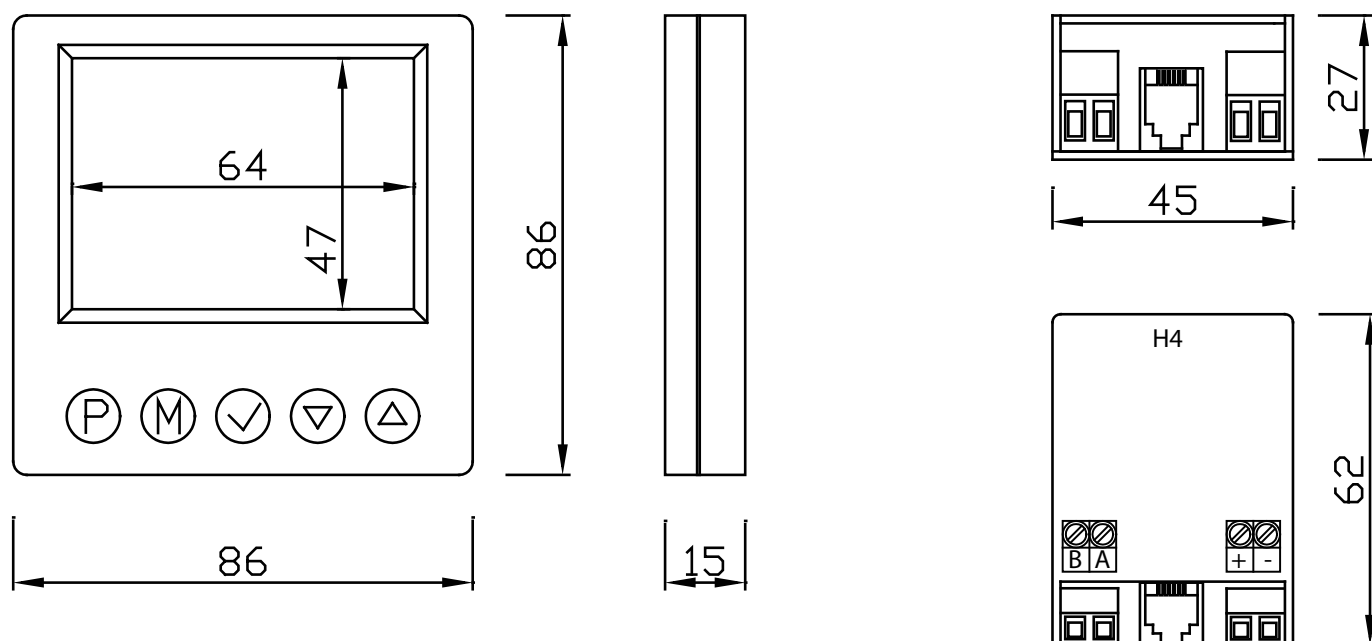
- Zużycie energii: < 2 W
- Temp. składowania: -20 ÷ 50 °C
- Zasilanie: 12V DC
- Rozmiary [mm]: 80x80x23
- Wyświetlacz: LCD (3,2")
- Warunki wilgotności: 5 ÷ 90%
- Obudowa: ABS
- Stopień ochrony: IP30
- Ochrona ustawień: 36 miesięcy
- Komunikacja: RS-485
- Parametry komunikacji: 9800 8 N 1
- Protokół: 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 na centralnej części wyświetlacza pokazana jest bieżąca wartość temperatury wraz z jednostkami, w jakich jest wyświetlana (12, 13, 14, t22, t23, t33). Obok pokazany jest napis „RT” (t31) - wskazanie z czujnika zainstalowanego w obudowie. Pokazana jest również wartość zadana temperatury wraz z jednostkami (10, 11, t24, t25). Widoczne są także: bieżący czas wraz z migającym dwukropkiem pomiędzy nimi z częstotliwością 1Hz wyśw: (1, 2, 3, 4, t11) oraz aktualny dzień tygodnia (t1..t7).

Istnieje możliwość zablokowania klawiatury urządzenia poprzez wciśnięcie i przytrzymanie przez okres trzech sekund jednocześnie przycisków „UP” oraz „DOWN”. Odblokowanie klawiszy dokonuje się w ten sam sposób. Blokada klawiatury symbolizowana jest na wyświetlaczu ikoną kłódki (t10).

Nastawy wartości zadanej temperatury dokonuje się przy pomocy przycisków „GÓRA” lub „DÓŁ”. Funkcję tą można zablokować z poziomu interfejsu MODBUS. W przypadku blokady wyświetlany zostaje symbol „override” (t49).

Z poziomu interfejsu MODBUS istnieje możliwość sterowania wyświetlaniem wybranych ikon wyświetlacza: płomienia (t56), księżycy (t20), słońca (t19), płatka śniegu (t18), strzałek (t47), walizki (t48), napisu „Auto” (t40), symbolu ręki (t39), 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) oraz animacji wentylatora (t50, t51, t52, t53).

Daną ikonę można wyświetlić, ukryć oraz migać nią z określoną częstotliwością. Symbole takie jak pasek postępu oraz wentylator

FUNKCJONALNOŚĆ

można animować.

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

MENU

Przytrzymanie przycisku „M” przez okres trzech sekund, powoduje przejście urządzenia w tryb konfiguracji. Można zablokować tę 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 przyciśnięciu 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

MENU

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 wciśnięty. 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

MENU

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 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

30 .. 49 - SET00 .. SET19 - 20 parametrów konfiguracyjnych ogólnego przeznaczenia. Ich wartość można zmieniać w zakresie 0..999. Parametry te są współdzielone z interfejsem MODBUS gdzie istnieją jako rejestry. Ich zmiana i odczyt jest możliwy zarówno z poziomu bieżącego menu jak i z poziomu MODBUS. Można wyłączyć możliwość ich edycji z poziomu menu konfiguracyjnego poprzez odpowiednią konfigurację rejestrów MOD-

MENU

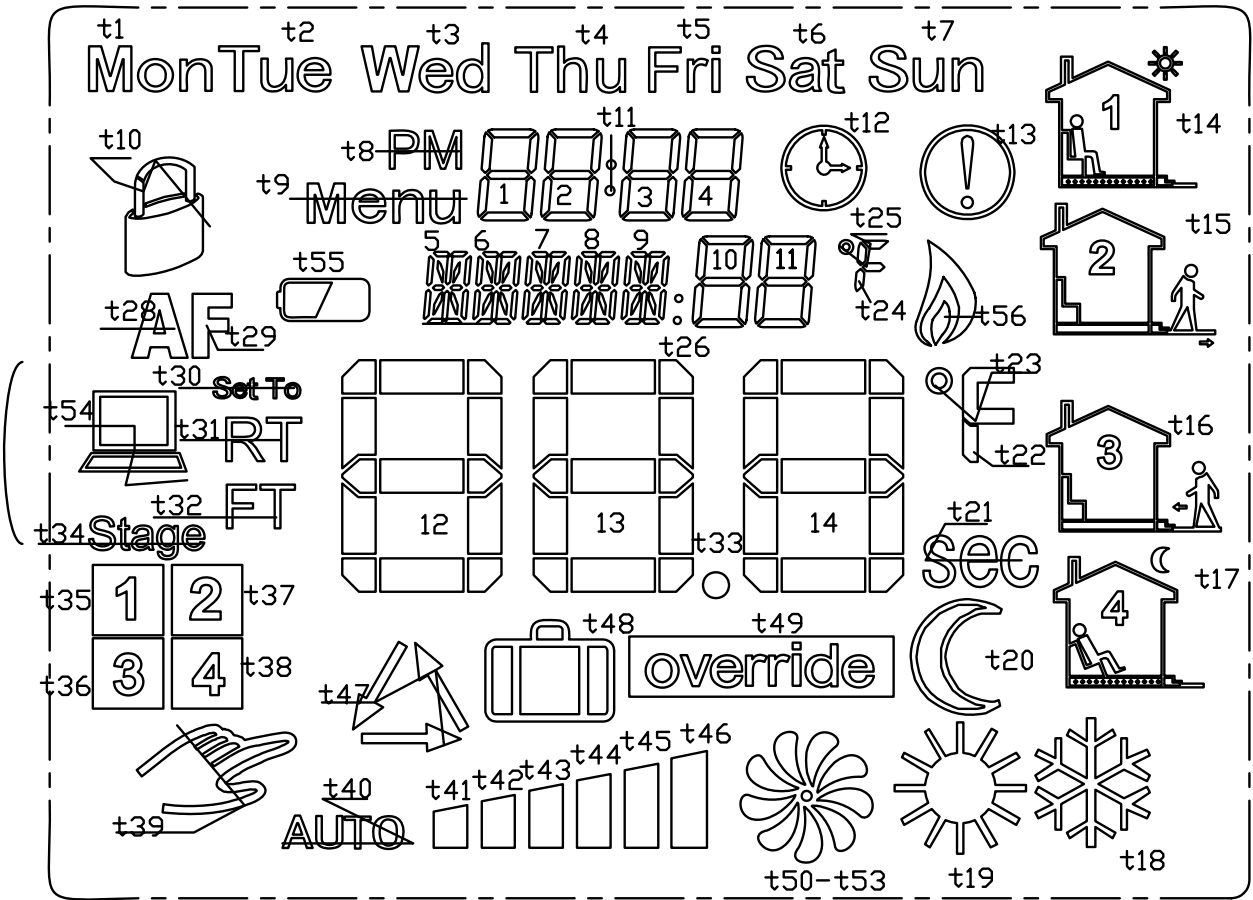
MODBUS. W dalszej kolejności znajdują się parametry ogólnego przeznaczenia. Parametry te są współdzielone z interfejsem MODBUS gdzie istnieją jako rejestry. Ich zmiana i odczyt jest możliwy zarówno z poziomu bieżącego menu jak i z poziomu MODBUS. Można wyłączyć możliwość ich edycji z poziomu menu konfiguracyjnego poprzez wpisanie wartości „1” do odpowiedniego rejestru MODBUS

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 wysłanymi 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

INTERFEJS KOMUNIKACYJNY

wprowadzane przez urządzenia i protokoły występujące w torze transmisji (np. konwerter RS489/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.



REJESTRY MODBUS

Rejestr	0
Nazwa	dev.hardware
Wartości	4
Typ	R

Identyfikator sprzętu

Rejestr	1
Nazwa	dev.firmware
Wartości	2
Typ	R

Identyfikator oprogramowania

Rejestr	2
Nazwa	dev.version
Wartości	14
Typ	R

Wersja oprogramowania

Rejestr	3
Nazwa	dev.reset
Wartości	1
Typ	RW

Wpis wartości 1 do tego rejestru powoduje przywrócenie ustawień fabrycznych urządzenia.

Rejestr	4
Nazwa	dev.restart
Wartości	1
Typ	RW

Ustawienie na jeden tej flagi powoduje restart urządzenia

Rejestr	5
Nazwa	modbus.address
Wartości	1..255
Typ	RW

Adres MODBUS urządzenia - wartość domyślna to 255

Rejestr	6
Nazwa	input.t.0.value
Wartości	-250..1000
Typ	R

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

Rejestr	7
Nazwa	input.t.1.value
Wartości	-250..1000
Typ	R

Temperatura zmierzona przez zewnętrzny czujnik wyrażona w dziesiętnych częściach stopnia Celsjusza

Rejestr	8
Nazwa	input.t.0.status
Wartości	0..5
Typ	R

Status pomiaru czujnika input.t.0.value.

0 - pomiar prawidłowy

1 - brak czujnika

2 - zwarcie na wejściu

3 - zbyt wysoka temperatura

4 - zbyt niska temperatura

5 - inny błąd

Rejestr	9
Nazwa	input.t.1.status
Wartości	0..5
Typ	R

Status pomiaru czujnika input.t.1.value.

0 - pomiar prawidłowy

1 - brak czujnika

2 - zwarcie na wejściu

3 - zbyt wysoka temperatura

4 - zbyt niska temperatura

5 - inny błąd

Rejestr	10
Nazwa	counter.t.setpoint
Wartości	0..400
Typ	RW

Wartość zadana temperatury, która odczytywana jest przez mastera. wartość ta może być regulowana z poziomu wyświetlacza poprzez przyciski „GÓRA”, „DOŁ” 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 powyżej przedziałem, wówczas urządzenie zwróci błąd. Wartość ta jest wyrażona w dziesiątych częściach stopnia Celsjusza. Wartość domyślna: 220.

Rejestr	11
Nazwa	counter.current.date_time.sec
Wartości	0..59
Typ	RW

Sekundy wewnętrznego zegara RTC.

Rejestr	12
Nazwa	counter.current.date_time.min
Wartości	0..59
Typ	RW

Minuty wewnętrznego zegara RTC.

Rejestr	13
Nazwa	counter.current.date_time.h
Wartości	0..23
Typ	RW

Godziny wewnętrznego zegara RTC.

Rejestr	14
Nazwa	counter.current.date_time.day
Wartości	1..31
Typ	RW

Dni wewnętrznego zegara RTC.

Rejestr	15
Nazwa	counter.current.date_time.month
Wartości	1..12
Typ	RW

Miesiące wewnętrznego zegara RTC.

REJESTRY MODBUS

Rejestr	16
Nazwa	counter.current.date_time. year
Wartości	0..99
Typ	RW

Lata wewnętrznego zegara RTC.

Rejestr	17
Nazwa	counter.current.date_time. day_of_week
Wartości	1..7
Typ	RW

Numer dnia tygodnia wewnętrznego zegara RTC.

Rejestr	18
Nazwa	counter.keycode
Wartości	0..31
Typ	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

Rejestr	19
Nazwa	setting.keycode.clr_mode
Wartości	0..1
Typ	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

Rejestr	20
Nazwa	setting.keycode.clr
Wartości	0..1
Typ	RW

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

Rejestr	21
Nazwa	setting.t.setpoint
Wartości	0..400 lub 65535
Typ	RW

Rejestr służący do ustawienia wartości zadanej temperatury (rejestru counter.t.setpoint) 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 EEPROM. Odczyt tego rejestru zawsze zwraca wartość 0xffff (65535)

Rejestr	22
Nazwa	setting.current.date_time.sec
Wartości	0..59 lub 65535
Typ	RW

Rejestr służący do ustawiania sekund wewnętrznego zegara RTC. 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 zegara RTC. Odczyt tego rejestru zawsze zwraca wartość 0xffff (65535)

Rejestr	25
Nazwa	setting.current.date_time.day
Wartości	1..31 lub 65535
Typ	RW

Rejestr	23
Nazwa	setting.current.date_time.min
Wartości	0..59 lub 65535
Typ	RW

Rejestr służący do ustawiania minut wewnętrznego zegara RTC. 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 zegara RTC. Odczyt tego rejestru zawsze zwraca wartość 0xffff (65535)

Rejestr służący do ustawiania dni wewnętrznego zegara RTC. 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 zegara RTC. Odczyt tego rejestru zawsze zwraca wartość 0xffff (65535)

Rejestr	26
Nazwa	setting.current.date_time.month
Wartości	1..12 lub 65535
Typ	RW

Rejestr	24
Nazwa	setting.current.date_time.h
Wartości	0..23 lub 65535
Typ	RW

Rejestr służący do ustawiania godzin wewnętrznego zegara RTC. 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 zegara RTC. Odczyt tego rejestru zawsze zwraca wartość 0xffff (65535) rejestru counter.current.date_time.min wówczas jest ona wpisywana do zegara RTC. Odczyt tego rejestru zawsze zwraca wartość 0xffff (65535)

Rejestr służący do ustawiania miesięcy wewnętrznego zegara RTC. 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 zegara RTC. Odczyt tego rejestru zawsze zwraca wartość 0xffff (65535)

Rejestr	27
Nazwa	setting.current.date_time.year
Wartości	0..99 lub 65535
Typ	RW

Rejestr służący do ustawiania lat wewnętrznego zegara RTC. jeżeli w przypadku zapisu z poziomu interfejsu MODBUS, nowa war-

REJESTRY MODBUS

tość tego rejestru jest różna od 0xffff (65535) oraz jest różna od bieżącej wartości rejestru counter.current.date_time.year wówczas jest ona wpisywana do zegara RTC. Odczyt tego rejestru zawsze zwraca wartość 0xffff (65535)

Rejestr	28
Nazwa	setting.current.date_time.day_of_week
Wartości	1..7 lub 65535
Typ	RW

Rejestr służący do ustawiania dni tygodnia wewnętrznego zegara RTC. 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 zegara RTC. Odczyt tego rejestru zawsze zwraca wartość 0xffff (65535)

Rejestr	29
Nazwa	setting.t.0.calib
Wartości	-50..50
Typ	RW

Rejestr kalibrujący wskazanie wewnętrznego czujnika 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.0.value. Wartość ta jest wyrażona w dziesiątych częściach stopnia Celsjusza. Wartość domyślna: 0.

Rejestr	30
Nazwa	setting.t.1.calib
Wartości	-50..50

Typ	RW
------------	----

Rejestr kalibrujący wskazanie zewnętrznego czujnika 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.1.value. Wartość ta jest wyrażona w dziesiątych częściach stopnia Celsjusza. Wartość domyślna: 0.

Rejestr	31
Nazwa	setting.t.setpoint.max
Wartości	0..400
Typ	RW

Rejestr, w którym przechowywana jest maksymalna wartość zadana temperatury, którą można wpisać do rejestru setting.t.setpoint. Jeżeli z poziomu interfejsu MODBUS, do rejestru setting.t.setpoint 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.

Rejestr	32
Nazwa	setting.t.setpoint.min
Wartości	0..400
Typ	RW

Rejestr, w którym przechowywana jest minimalna wartość zadana temperatury, którą można wpisać do rejestru setting.t.setpoint. jeżeli z poziomu interfejsu MODBUS, do rejestru setting.t.setpoint 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.

Rejestr	33
Nazwa	setting.t.setpoint.forced
Wartości	0..1
Typ	RW

Rejestr blokujący możliwość regulowania wartości zadanej temperatury w rejestrze setting.t.setpoint z poziomu klawiatury wyświetlacza. Wartość „1” blokuje zmianę rejestru setting.t.setpoint, natomiast wartość „0” zezwala na modyfikację rejestru setting.t.setpoint. Funkcja opisywanego rejestru nie ma wpływu na zmiany rejestru setting.t.setpoint z poziomu interfejsu MODBUS. Rejestr ten również ma wpływ na zmianę parametrów pomocniczych urządzenia. Gdy jest ustawiony na 1 wówczas nie ma możliwości zmiany parametrów pomocniczych (setting.N gdzie N=[0..19]) w menu konfiguracyjnym - możliwy jest jedynie ich podgląd. Gdy wartość wynosi 0, wówczas można zmieniać te parametry. Wartość domyślna: 0.

Rejestr	34
Nazwa	setting.localcfg.enabled
Wartości	0..1
Typ	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, można jedynie wtedy obsługiwać parametry pomocnicze (czytaj setting.t.setpoint.forced oraz setting.N gdzie N=[0..19]). Wartość fabryczna: 1.

Rejestr	35
Nazwa	setting.trrf
Wartości	0..2
Typ	RW

Rejestr zarządzający prezentacją temperatury na ekranie wyświetlacza. Podczas pracy w trybie pracy. 0: „RT” - prezentowane jest wskazanie z wewnętrznego czujnika temperatury. 1: „FT” - prezentowane jest wskazanie z zewnętrznego czujnika temperatury. 2: „RFT” - obydwa wskazania są prezentowane na wyświetlaczu. Przełączenie ich odbywa się co 4 sekundy.

Rejestr	36..55
Nazwa	setting.0 ..setting.19
Wartości	0..999
Typ	RW

20 rejestrów ogólnego przeznaczenia służących do wymiany dodatkowych parametrów pomiędzy H4F2 a urządzeniem master. Rejestry te są również widoczne i jest możliwa zmiana ich wartości z poziomu menu konfiguracyjnego.

Rejestr	56
Nazwa	display.flame
Wartości	0..7
Typ	RW

Rejestr	57
Nazwa	display.moon
Wartości	0..7
Typ	RW

Rejestr	58
Nazwa	display.sun

REJESTRY MODBUS

Wartości	0..7
Typ	RW

Rejestr	59
Nazwa	display.frost
Wartości	0..7
Typ	RW

Rejestr	60
Nazwa	display.arrows
Wartości	0..7
Typ	RW

Rejestr	61
Nazwa	display.suitcase
Wartości	0..7
Typ	RW

Rejestr	62
Nazwa	display.fan
Wartości	0..7
Typ	RW

Rejestr	63
Nazwa	display.auto
Wartości	0..7
Typ	RW

Rejestr	64
Nazwa	display.manual
Wartości	0..7
Typ	RW

Rejestr	65
Nazwa	display.clock
Wartości	0..7
Typ	RW

Rejestr	66
Nazwa	display.exclamation
Wartości	0..7
Typ	RW

Rejestry, których zadaniem jest sterowanie wyświetlaniem symboli na ekranie LCD, odpowiednio: płomienia, księżycy (t20), słońca (t19), płatka śniegu (t18), strzałek (t47), walizki (t48), animacji wentylatora (t50..t53), napisu auto (t40), ręki (t39), zegara (t12) oraz wykrzyknika (t13). Dopuszczalne wartości:

- 0: dany symbol jest niewidoczny.
- 1: symbol miga z częstotliwością 1Hz.
- 2: symbol miga z częstotliwością 2Hz.
- 3: symbol miga z częstotliwością 3Hz.
- 4: symbol miga z częstotliwością 4Hz.
- 5: symbol miga z częstotliwością 5Hz.
- 6: symbol miga z częstotliwością 6Hz.
- 7: podświetlenie ciągłe.

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.

Rejestr	67
Nazwa	display.backlight
Wartości	0..7
Typ	RW

Rejestr odpowiedzialny za wymuszenie podświetlenia wyświetlacza. Dopuszczalne wartości:

- 0: podświetlenie wyłączone.
- 1: podśw. pulsuje z częstotliwością 1Hz.
- 2: podśw. pulsuje z częstotliwością 2Hz.
- 3: podśw. pulsuje z częstotliwością 3Hz.
- 4: podśw. pulsuje z częstotliwością 4Hz.

REJESTRY MODBUS

- 5: podśw. pulsuje z częstotliwością 5Hz.
6: podśw. pulsuje z częstotliwością 6Hz.
7: podświetlenie ciągłe.

Rejestr	68
Nazwa	display.progress_bar
Wartości	0..6
Typ	RW

Rejestr sterujący widocznością paska postępu. [0..6]. Wartość fabryczna: 0. Pasek postępu składa się z 6 słupków (t41..t46).

0: wszystkie słupki wyłączone.

1: załącza słupki (t41)

2: załącza słupki (t41)(t42)

3: załącza słupki (t41)(t42)(t43)

4: załącza słupki (t41)(t42)(t43)(t44)

5: załącza słupki (t41)(t42)(t43)(t44)(t45)

6: wszystkie słupki załączone.

Rejestr	69
Nazwa	display.digit
Wartości	0..15
Typ	RW

Rejestr zarządzający wyświetlaniem symboli cyfr „1”(t35), „2”(t37), „3”(t36), „4”(t38). Wartość tego rejestru stanowi maskę, której najmłodsze 4 bity załączają/wyłączają daną cyfrę w następujący sposób:

0b000000000000XXXX

 ^ ^ ^ ^

 | | | |

 4 3 2 1

wartość fabryczna: 0

Rejestr	70
Nazwa	display.home
Wartości	0..4
Typ	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 z numerem 4)

Rejestr	71
Nazwa	display.af
Wartości	0..3
Typ	RW

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).

Rejestr	72
Nazwa	display.buzzer
Wartości	0..7
Typ	RW

Rejestr sterujący dźwiękiem brzęczka. Wartość fabryczna – 0.

0 - brzęczyk wyłączony

1, 2, 3, 4, 5, 6 - liczba sygnałów dźwiękowych w okresie 30 sekund. występują one na początku przedziału.

7 – stały modulowany sygnał.

Rejestr	73
Nazwa	counter.system.work_time




REJESTRY MODBUS

Wartości	0..65535
Typ	R





Rejestr trzymający czas pracy urządzenia w minutach, po upływie 65535 zaczyna zliczać od nowa. Ustawienie dev.restart na 1 powoduje zerowanie tego rejestru.


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

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)

Zapytaie: 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






- 👉 14 - Dodano możliwość kasowania rejestru counter.keycode przy pomocy dodatkowego rejestru setting.keycode.clr.
- 👉 13 - Poprawiono obsługę podświetlenia wyświetlacza.
- 👉 12 - Dodano możliwość lokalnego ustawiania daty/czasu oraz uaktualnianie EEPROM po ustawieniu rejestru załączania lokalnej konfiguracji.
- 👉 11 - Dodano rejestr counter.system.work_time – czas pracy urządzenia wyrażony w minutach.
- 👉 10 - Zwiększono bufor komunikacyjny urządzenia. Relatywnie zmniejszono czas odpowiedzi MODBUS.

Wsparcie komendy MODBUS PresetSingleRegister. Dodano rejestry dev.reset oraz setting.trrf. Usunięto z zapisu do EEPROM rejestry brzęczka oraz wyświetlacza. Dodano wsparcie brzęczka. Dodano rejestr key-code. Ukrycie współdzielonych z MODBUS ikon wyświetlacza gdy urządzenie jest w stanie konfiguracji. Dodano obsługę ikon cyfr, zegara, wykrzyknika, liter AF, ikon domków, ręki, napisu auto oraz paska postępu. Obsługa dodatkowego czujnika NTC. Dodano rejestry statusów temperatur. Dodano obsługę rejestrów ogólnego przeznaczenia. Sygnalizacja transmisji. Dodano rejestr zarządzający obsługą wyświetlacza. Eliminacja uaktualniania EEPROM gdy nowa wartość rejestru jest taka sama jak poprzednia.

-  3 - Dodano wyświetlanie symbolu „override” jeżeli została zablokowana z poziomu interfejsu MODBUS możliwość konfiguracji zadanej wartości temperatury przy pomocy klawiatury urządzenia. Dodano rejestry typu „setting” dla daty/czasu oraz wartości zadanej temperatury.
-  2 - Dodano możliwość zmiany adresu MODBUS urządzenia z poziomu menu konfiguracyjnego
-  1 - Pierwsze wydanie oprogramowania

-  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.