

## 1. Cechy

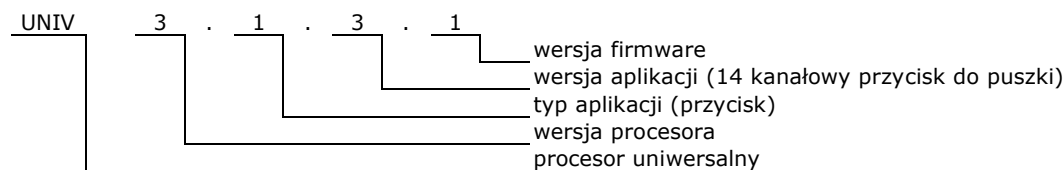
- 14-to kanałowy moduł przycisku.
- Umożliwia zdefiniowanie trybu pracy wejść: tylko wejście, tylko wyjście, wejście/wyjście
- Moduł wysyła 7 typów wiadomości: przycisk wciśnięty, przycisk zwolniony, przycisk wciśnięty przez 400ms, przycisk wciśnięty przez 4s, zwolniony w ciągu 400ms, zwolniony pomiędzy 400ms a 4s, przycisk zwolniony po 4s.
- Czas reakcji modułu 20ms. Przycisk musi być wciśnięty przez co najmniej 20ms, by została wysłana wiadomość. Eliminuje to wpływ drgań styków
- Z przyciskami mogą być podłączone diody LED sygnalizujące stan urządzenia sterowanego.
- Funkcja termometru i termostatu i regulatora PWM temperatury po podłączeniu czujnika Dallas DS18B20+
- Pomiar temperatury w zakresie od  $-55^{\circ}\text{C}$  do  $+125^{\circ}\text{C}$  z rozdzielczością  $0,0625^{\circ}\text{C}$
- Nastawa wartości zadanej temperatury w zakresie od  $-55^{\circ}\text{C}$  do  $+125^{\circ}\text{C}$  z rozdzielczością  $0,0625^{\circ}\text{C}$
- Wartość histerezy termostatu regulowana od 0 do  $16^{\circ}\text{C}$  z rozdzielczością  $0,0625^{\circ}\text{C}$
- 9 instrukcji sterujących modułem
- 3 instrukcje blokujące
- Umożliwia zdefiniowanie 128 wiadomości CAN, które odebrane przez moduł mogą zmienić jego stan
- Funkcja samosterowania – wciśnięcie przycisku możeysterować ten sam moduł
- Pomiar czasu od włączenia urządzenia
- Monitorowanie stanu zdrowia modułu
- Nadawczy (42 wiadomości) i odbiorczy (42 wiadomości) bufor FIFO do i z magistrali



## 2. Kompatybilność

- Firmware dla modułu **UNIV 3.1.3.x**
- Firmware można wgrać do urządzeń z bootloaderem w wersji 3.1 i kompatybilnymi.
- W pełni kompatybilne z wcześniejszą wersją UNIV 3.1.3.0

## 3. Wersja firmware



## 4. Ramki komunikacyjne (wiadomości)

### 4.1. Ramka przycisku

Moduł wysyła na magistralę wiadomość zawierającą informację o przyciśniętym przycisku. Moduł jest w stanie zinterpretować 7 typów zachowań podłączonego przycisku: wciśnięty, wyciśnięty, wciśnięty i przytrzymany przez 400ms, wciśnięty i przytrzymany przez 4s, wciśnięty i wyciśnięty w ciągu 400ms, wciśnięty i wyciśnięty pomiędzy 400ms a 4s, wciśnięty i wyciśnięty po 4s. Dla każdej sytuacji wysyłana jest na magistralę indywidualna wiadomość. Równoległe z każdym przyciskiem może być podłączona dioda LED sygnalizująca stan urządzenia np. sterowanego danym przyciskiem. Ramka ta nie zostanie wysłana gdy zmieni się stan diody LED. Tabela 1 pokazuje znaczenie poszczególnych bajtów w ramce stanu.

Tabela 1. RAMKA PRZYCISK (0x301)

Typ ramki	Flagi	Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x301	3 2 1 0	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	KANAŁ	PRZYCISK	LED	0xFF	0xFF	0xFF

0x301 - przycisk

3	-	- flaga nieużywana o wartości zawsze „0”
2	-	- flaga nieużywana o wartości zawsze „0”
1	-	- flaga nieużywana o wartości zawsze „0”
0	ODP	- flaga odpowiedzi. Jeśli ramka została wysłana w skutek zapytania o stan to ODP = 1, inaczej ODP = 0. ODP = 0 informuje, że stan wejścia właśnie się zmienił.

Node Nr - numer modułu wysyłającego wiadomość

Group Nr - numer grupy modułu wysyłającego wiadomość

KANAŁ - numer wejścia modułu 0x01 (przycisk 1) - 0x0E (przycisk 14)

PRZYCISK - aktualny stan wejścia  
 0x00 - rozwarłe  
 0x01 - nieaktywne  
 0xFF - zwarte  
 0xFE - zwarte i przytrzymane przez 400ms  
 0xFD - zwarte i przytrzymane przez 4s  
 0xFC - zwarte i rozwarłe w czasie 400ms  
 0xFB - zwarte i rozwarłe pomiędzy 400ms a 4s  
 0xFA - zwarte i rozwarłe po 4s

LED - aktualny stan LED 0x00 - wyłączona, 0xFF - włączona, 0x01 - nieaktywna

#### 4.2. Ramka temperatury

Moduł wysyła na magistralę wiadomość o aktualnej temperaturze sensora, kiedy ta zmieni się o wartość (0,0625-15,9375°C) zdefiniowaną w konfiguracji. Ramka zawiera również aktualną wartość zadaną temperatury. Wartość zadana może być regulowana przez inne moduły w sieci. Budowę ramki temperatury przedstawia Tabela 2.

Tabela 2. RAMKA TEMPERATURY (0x304)

Typ ramki	Flagi	Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x304	3 2 1 0	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0x11	TEMPMSB	TEMPLSB	SETPMSB	SETPOLSB	HYSTER

0x304 - termometr

3	-	- flaga nieużywana o wartości zawsze „0”
2	-	- flaga nieużywana o wartości zawsze „0”
1	-	- flaga nieużywana o wartości zawsze „0”
0	OD P	- flaga odpowiedzi. Jeśli ramka została wysłana w skutek zapytania o stan to ODP = 1, inaczej ODP = 0. ODP = 0 informuje, że stan modułu właśnie się zmienił.

Node Nr - numer modułu wysyłającego wiadomość

Group Nr - numer grupy modułu wysyłającego wiadomość

0x11 - typ danych w ramce (0x11 - ramka temperatury)

TEMPMSB - najbardziej znaczący bajt temperatury 0xFC90 - 0x07D0 (-55°C - +125°C), rozdzielczość 0,0625°C

TEMPLSB - najmniej znaczący bajt temperatury

SETPMSB - najbardziej znaczący bajt wartości zadanej temperatury 0xFC90 - 0x07D0 (-55°C - +125°C), rozdzielczość 0,0625°C

SETPOLSB - najmniej znaczący bajt wartości zadanej temperatury

HYSTER - histereza termostatu 0x00 - 0xFF (0,0625 - 16,0000°C), rozdzielczość 0,0625°C

Zmierzona wartość temperatury podawana jest w bajtach TEMPMSB i TEMPLSB jako wartość 12 bitowa zapisana w kodzie dwójkowym ze znakiem, w postaci uzupełnienia do dwóch. Symbol „S” oznacza znak wartości temperatury. Dla wartości nieujemnych S=0, a dla ujemnych S=1.

Bajt TEMPMSB

S	S	S	S	S	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>
---	---	---	---	---	----------------	----------------	----------------

Bajt TEMPLSB

2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	2 <sup>-1</sup>	2 <sup>-2</sup>	2 <sup>-3</sup>	2 <sup>-4</sup>
----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Tabela 3. Bajty temperatury w ramce temperatury.

#### 4.3. Ramka termostatu

Moduł może pracować jako termostat. Istnieje możliwość ustawienia histerezy 0 - 63,75°C z rozdzielczością 0,25°C. Parametr histereza powoduje, że termostat nie reaguje szybko na zmiany w okolicach temperatury nastawy termostatu. Ramka termostatu może zmieniać stan innych modułów na magistrali.

Moduł wysyła tę wiadomość kiedy:

1. temperatura sensora jest powyżej lub poniżej nastawy termostatu;
2. termostat został włączony lub wyłączony.
3. moduł został zapytany o status.

**Tabela 4. RAMKA TERMOSTATU**

Typ ramki	Flagi				Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x304	3	2	1	0	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0x12	THERM POSITION	0xFF	0xFF	0xFF	THERM STATE

0x304	- termometr													
3	-	- flaga nieużywana o wartości zawsze „0”												
2	-	- flaga nieużywana o wartości zawsze „0”												
1	-	- flaga nieużywana o wartości zawsze „0”												
0	OD P	- flaga odpowiedzi. Jeśli ramka została wysłana w skutek zapytania o stan to ODP = 1, inaczej ODP = 0. ODP = 0 informuje, że stan modułu właśnie się zmienił.												

Node Nr - numer modułu wysyłającego wiadomość  
 Group Nr - numer grupy modułu wysyłającego wiadomość

0x12 - typ danych w ramce (0x12 - ramka termostatu)

THERM POSITION - pozycja termostatu (0x00 - temperatura poniżej wartości nastawy, 0xFF - temperatura powyżej wartości nastawy, 0x80 - wartość po włączeniu zasilania)

THERM STATE - stan modułu termostatu (0x00 - wyłączony, 0xFF - włączony)

#### 4.4. Ramka regulatora temperatury

Moduł może pracować jako regulator temperatury PWM. Sterowanie urządzeniem grzewczym lub chłodzącym polega na cyklicznym jego włączaniu i wyłączaniu zgodnie ze zdefiniowanymi wartościami wypełnienia PWM. Istnieje możliwość określenia okresu PWM (1-256 minut) i wartości wypełnienia PWM dla uchybów temperatury do 2°C z rozdzielczością 0,0625°C (32 pozycje dla grzania i 32 dla chłodzenia). Regulator posiada ustawienie czułości pracy.

Moduł wysyła tę wiadomość kiedy:

1. uchyb temperatury zmienił się i jest równy zero;
2. uchyb temperatury zmienił się i zmiana jest większa lub równy czułości regulatora (wartość w zakresie 0,0625°C - 16,0000°C) ustawianej w konfiguracji modułu;
3. rozpoczyna się kolejny okres PWM (wartość w zakresie 1 - 255 minut) ustawiany w konfiguracji modułu;
4. następuje zmiana stanu PWM z „1” na „0”. Przy wypełnieniu 100% zmiana ta nie występuje i wiadomość ta nie jest wysyłana;
5. upłynął czas cyklicznego wysyłania, jeśli został zdefiniowany w konfiguracji (wartość w zakresie 1-255 minut);
6. regulator został włączony lub wyłączony.
7. moduł został zapytany o status.

**Tabela 5. RAMKA REGULATORA TEMPERATURY**

Typ ramki	Flagi				Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x304	3	2	1	0	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0x13	HEAT PWM STATE	HEAT PWM VALUE	COOL PWM STATE	COOL PWM VALUE	CTRL STATE

0x304	- termometr													
3	-	- flaga nieużywana o wartości zawsze „0”												
2	-	- flaga nieużywana o wartości zawsze „0”												
1	-	- flaga nieużywana o wartości zawsze „0”												
0	ODP	- flaga odpowiedzi. Jeśli ramka została wysłana w skutek zapytania o stan to ODP = 1, inaczej ODP = 0. ODP = 0 informuje, że stan modułu właśnie się zmienił.												

Node Nr - numer modułu wysyłającego wiadomość  
 Group Nr - numer grupy modułu wysyłającego wiadomość

0x13 - typ danych w ramce (0x13 - ramka regulatora temperatury)

HEAT PWM STATE - stan PWM regulatora ogrzewania (0x00 - PWM w stanie „0”, 0xFF - PWM w stanie „1”)

HEAT PWM VALUE - wartość PWM regulatora ogrzewania 0-255 (0x00 - 0xFF) z tabeli

COOL PWM STATE - stan PWM regulatora chłodzenia (0x00 - PWM w stanie „0”, 0xFF - PWM w stanie „1”)

COOL PWM VALUE - wartość PWM regulatora chłodzenia 0-255 (0x00 - 0xFF) z tabeli

CTRL STATE - stan regulatora (0x00 - wyłączony, 0xFF - włączony)

#### 4.5. Ramka błędu czujnika temperatury

Moduł wysyła tę wiadomość kiedy wystąpił błąd odczytu czujnika temperatury i:

1. upłynął czas cyklicznego wysyłania, jeśli został zdefiniowany w konfiguracji (wartość w zakresie 1-255 minut);
2. moduł został zapytany o status.

Tabela 6. RAMKA BŁĘDU TEMPERATURY

Typ ramki	Flagi	Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x304	3 2 1 0	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0xF0	ERROR	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF

0x304 - termometr

3	-	- flaga nieużywana o wartości zawsze „0”
2	-	- flaga nieużywana o wartości zawsze „0”
1	-	- flaga nieużywana o wartości zawsze „0”
0	ODP	- flaga odpowiedzi. Jeśli ramka została wysłana w skutek zapytania o stan to ODP = 1, inaczej ODP = 0. ODP = 0 informuje, że stan modułu właśnie się zmienił.

Node Nr - numer modułu wysyłającego wiadomość  
Group Nr - numer grupy modułu wysyłającego wiadomość

0xF0 - typ danych w ramce (0xF0 - ramka błędu temperatury)

ERROR - kod błędu  
0x01 - nie podłączono czujnika  
0x02 - podłączono więcej niż jeden czujnik, podłączono zły czujnik lub jest zwarcie na szynie 1-wire  
0x03 - podłączono zły czujnik  
0x04 - problem z komunikacją na magistrali 1-wire (błędy CRC)

#### 4.6. Pytanie o status

Stan modułu może być sprawdzony poprzez wysłanie ramki PYTANIE O STATUS (0x109) (Tabela 7).

Tabela 7. Ramka PYTANIE O STATUS (0x109).

Typ ramki	Flagi	Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x109	0x0	KOMP ID1	KOMP ID2	0xFF	0xFF	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF

0x1090 - Ramka PYTANIE O STATUS

KOMP ID1 - identyfikator komputera (musi to być unikalny numer w sieci)  
KOMP ID2 - identyfikator komputera (musi to być unikalny numer w sieci)

Node Nr - numer modułu, który jest pytany

Group Nr - numer grupy modułu, który jest pytany

0xFF - dane nieistotne, mogą być dowolnej wartości

W odpowiedzi przycisk prześle ramki status (Tabela 8). Znaczenie bajtów jest identyczne jak dla Tabeli 1, 2, 4, 5 lub 6. Zamiast ramek temperatury, termostatu i regulatora moduł może wysłać ramkę błędu czujnika temperatury.

Tabela 8. Odpowiedź na PYTANIE O STATUS.

Typ ramki	Flagi	Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x301	0x1	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0x01	PRZYCISK	LED	0xFF	0xFF	0xFF
0x301	0x1	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0x02	PRZYCISK	LED	0xFF	0xFF	0xFF

...

Typ ramki	Flagi	Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x301	0x1	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0x0E	PRZYCISK	LED	0xFF	0xFF	0xFF
0x304	0x1	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0x11	TEMPMSB	TEMPLSB	SETPMSB	SETPLSB	HYSTER
0x304	0x1	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0x12	THERM POSITION	0xFF	0xFF	0xFF	THERM STATE
0x304	0x1	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0x13	HEAT PWM STATE	HEAT PWM VALUE	COOL PWM STATE	COOL PWM VALUE	CTRL STATE

#### 4.7. Pytanie o UPTIME

Moduł odpowiada na pytanie o czas jaki upłynął od startu.

Tabela 9. Ramka PYTANIE O UPTIME (0x113).

Typ ramki	Flagi	Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x113	0x0	KOMP ID1	KOMP ID2	0xFF	0xFF	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF

0x1130 - Ramka PYTANIE O UPTIME

KOMP ID1 - identyfikator komputera (musi to być unikalny numer w sieci)  
KOMP ID2 - identyfikator komputera (musi to być unikalny numer w sieci)

Node Nr - numer modułu, który jest pytany

Group Nr - numer grupy modułu, który jest pytany

0xFF - dane nieistotne, mogą być dowolnej wartości

Tabela 10. Ramka odpowiedzi na PYTANIE O UPTIME (0x113).

Typ ramki	Flagi	Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x113	0x1	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	UPTIME3	UPTIME2	UPTIME1	UPTIME0

0x1131 - Ramka odpowiedzi na PYTANIE O UPTIME

Node Nr - numer modułu wysyłającego wiadomość

Group Nr - numer grupy modułu wysyłającego wiadomość

UPTIME -  $(UPTIME3*256^3+UPTIME2*256^2+UPTIME1*256^1+UPTIME0*256^0)$  w sekundach

#### 4.8. Pytanie o STAN ZDROWIA modułu

Tabela 11. Ramka STAN ZDROWIA – PYTANIE O STATUS (0x115).

Typ ramki	Flagi	Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x115	0x0	KOMP ID1	KOMP ID2	0x01	0xFF	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF

0x1150 - Ramka STAN ZDROWIA

KOMP ID1 - identyfikator komputera (musi to być unikalny numer w sieci)

KOMP ID2 - identyfikator komputera (musi to być unikalny numer w sieci)

0x01 - pytanie o status

Node Nr - numer modułu, który jest pytany

Group Nr - numer grupy modułu, który jest pytany

0xFF - dane nieistotne, mogą być dowolnej wartości

Tabela 12. Ramki odpowiedzi na STAN ZDROWIA – PYTANIE O STATUS (0x115).

Typ ramki	Flagi	Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x115	0x1	Node Nr	Group Nr	0x01	RXCNT	TXCNT	RXCNTMX	TXCNTMX	CANINTCNT	RXERRCNT	TXERRCNT

0x1151 - Ramka odpowiedzi na STAN ZDROWIA – PYTANIE O STATUS

Node Nr - numer modułu wysyłającego wiadomość

Group Nr - numer grupy modułu wysyłającego wiadomość

0x01 - ramka 1 (stany od ostatniego włączenia)

RXCNT - aktualny poziom zajętości bufora odbiorczego FIFO

TXCNT - aktualny poziom zajętości bufora nadawczego FIFO

RXCNTMX - maksymalny poziom zajętości bufora odbiorczego FIFO od czasu włączenia modułu

TXCNTMX - maksymalny poziom zajętości bufora nadawczego FIFO od czasu włączenia modułu

CANINTCNT - ilość restartów interfejsu CAN

RXERRCNT - aktualny rejestr błędów odbioru interfejsu CAN

TXERRCNT - aktualny rejestr błędów nadawania interfejsu CAN

Typ ramki	Flagi	Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x115	0x1	Node Nr	Group Nr	0x02	0xFF	0xFF	RXCNTMXE	TXCNTMXE	CANINTCNTE	RXERRCNTE	TXERRCNTE

0x1151 - Ramka odpowiedzi na PYTANIE O STAN ZDROWIA

Node Nr - numer modułu wysyłającego wiadomość

Group Nr - numer grupy modułu wysyłającego wiadomość

0x02 - ramka 2 (maksymalne zarejestrowane stany i zapisane w pamięci eeprom)

RXCNTMXE - maksymalny zarejestrowany w pamięci nieulotnej poziom zajętości bufora odbiorczego FIFO

TXCNTMXE - maksymalny zarejestrowany w pamięci nieulotnej poziom zajętości bufora nadawczego FIFO od czasu włączenia modułu

CANINTCNTE - maksymalna zarejestrowana w pamięci nieulotnej ilość restartów interfejsu CAN

RXERRCNTE - maksymalny zarejestrowany w pamięci nieulotnej rejestr błędów odbioru interfejsu CAN

TXERRCNTE - maksymalny zarejestrowany w pamięci nieulotnej rejestr błędów nadawania interfejsu CAN

Aby wyzerować wartości maksymalne zapisane w pamięci eeprom modułu, należy wysłać ramkę jak w Tabeli 13. Moduł nie odpowiada na tę ramkę.

Tabela 13. Ramka STAN ZDROWIA – PYTANIE O WYZEROWANIE (0x115).

Typ ramki	Flagi	Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x115	0x0	KOMP ID1	KOMP ID2	0x02	0xXX	Node Nr	Group Nr	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX

0x1150 – Ramka STAN ZDROWIA

KOMP ID1 - identyfikator komputera (musi to być unikalny numer w sieci)  
KOMP ID2 - identyfikator komputera (musi to być unikalny numer w sieci)

- 0x02 - pytanie o wyzerowanie
- Node Nr - numer modułu, który jest pytany
- Group Nr - numer grupy modułu, który jest pytany
- 0xXX - dane nieistotne, mogą być dowolnej wartości

## 5. Sterowanie

Moduł może być sterowany bezpośrednio z komputera, lub pośrednio - przez inne moduły. W obu przypadkach można wykorzystać opisane poniżej instrukcje sterujące. Instrukcje blokujące 0xDD-0xDF można wykorzystać tylko przy sterowaniu pośrednim.

### 5.1. Instrukcje sterujące

Tabela 14. Kodowanie instrukcji sterujących modułem

Instrukcja	Kod Instrukcji								Opis	Sterowanie	
	INSTR1	INSTR2	INSTR3	INSTR4	INSTR5	INSTR6	INSTR7	INSTR8		Bezpośr.	Pośred.
WYŁĄCZ DIODY	0x00	LED1	LED2	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	Wyłączy wybrane diody LED, pozostałe pozostaną bez zmian.		
WŁĄCZ DIODY	0x01	LED1	LED2	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	Włączy wybrane diody LED, pozostałe pozostaną bez zmian.	√	√
ZANEGUJ DIODY	0x02	LED1	LED2	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	Ustawi stan wybranych diod LED na przeciwny, pozostałe pozostaną bez zmian.		

0xXX – bajt może mieć dowolną wartość

LED1	Opis
0x01	- (00000001) - tylko LED1
0x02	- (00000010) - tylko LED2
0x03	- (00000011) - LED1 i LED2
0x04	- (00000100) - tylko LED3
...	
0xFF	- '11111111' - LED1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

bit <7> - LED8, bit <6> - LED7, bit <5> - LED6, bit <4> - LED5, bit <3> - LED4, bit <2> - LED3, bit <1> - LED2, bit <0> - LED1

LED2	Opis
0x01	- (00000001) - tylko LED9
0x02	- (00000010) - tylko LED10
0x03	- (00000011) - LED9 i LED10
0x04	- (00000100) - tylko LED11
...	
0x3F	- (00111111) - LED9, 10, 11, 12, 13, 14

bit <5> - LED14, bit <4> - LED13, bit <3> - LED12, bit <2> - LED11, bit <1> - LED10, bit <0> - LED9

USTAW WARTOŚĆ ZADANĄ NA	0x03	THMSB	THLSB	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	Ustawi wartość zadaną temperatury na wartość wskazaną w rejestrach THER1 i THER2		
ZMNIĘJ SZ WARTOŚĆ ZADANĄ O	0x04	STEP	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	Zmniejszy wartość zadaną temperatury o wartość STEP*0,0625°C	√	√
ZWIĘKSZ WARTOŚĆ ZADANĄ O	0x05	STEP	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	Zwiększy wartość zadaną temperatury o wartość STEP*0,0625°C		

0xXX – bajt może mieć dowolną wartość

THMSB	THLSB	Opis
0xFC90 - 0x07D0		Wartość nastawy temperatury 0xFC90 - 0x07D0 (-55°C - +125°C), rozdzielczość 0,0625°C, gdzie THMSB - najbardziej znaczący bajt, THLSB - najmniej znaczący bajt

STEP	Opis
0x01	- nastawa wartości zadanej zostanie zmieniona (zmniejszona lub zwiększona) o wartość 1*0,0625°C=0,0625°C
0x02	- nastawa wartości zadanej zostanie zmieniona (zmniejszona lub zwiększona) o wartość 2*0,0625°C=0,1250°C
...	
0xFF	- nastawa wartości zadanej zostanie zmieniona (zmniejszona lub zwiększona) o wartość 255*0,0625°C=15,9375 °C
0x00	- nastawa wartości zadanej zostanie zmieniona (zmniejszona lub zwiększona) o wartość 256*0,0625°C=16,0000 °C

WYŁĄCZ TERMOSTAT/REGULATOR	0x06	MODULE	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	Włączy wybrane urządzenia, pozostałe pozostaną bez zmian.	√	√
WŁĄCZ TERMOSTAT/REGULATOR	0x07	MODULE	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	Wyłączy wybrane urządzenia, pozostałe pozostaną bez zmian.		
PRZEŁĄCZ TERMOSTAT/REGULATOR	0x08	MODULE	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	Ustawi stan wybranych urządzeń na przeciwny, pozostałe pozostaną bez zmian.		

0xXX – bajt może mieć dowolną wartość

MODULE	Opis
0x01	- (00000001) - tylko TERMOSTAT
0x02	- (00000010) - tylko REGULATOR
0x03	- (00000011) - TERMOSTAT i REGULATOR

bit <1> - REGULATOR, bit <0> - TERMOSTAT

ODBLOKUJ BOKS	0xDD	BoksX	BoksY	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	Odblokuje wybrane boksy – boksy zostaną sprawdzone przy odebraniu kolejnej wiadomości z magistrali	√
ZABLOKUJ BOKS	0xDE	BoksX	BoksY	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	Zablokuje wybrane boksy – boksy zostaną pominięte przy odebraniu kolejnej wiadomości z magistrali	
ZANEGUJ BLOKADĘ	0xDF	BoksX	BoksY	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	Zaneguje blokadę tzn. zablokuje boksy jeśli były odblokowane i vice versa	

0xXX – bajt może mieć dowolną wartość

BoksX	Opis
0x00	- od Boksu 1
0x01	- od Boksu 2
...	
0x7F	- od Boksu 128

BoksY	Opis
0x00	+ 0 -(i żaden inny)
0x01	+ 1 -(i jeden następny)
...	
0x7F	+127 -(i 127 następnych)

## 5.2. Sterowanie bezpośrednie

Sterując bezpośrednio należy wysłać na magistralę, ciąg bajtów jak w Tabeli 15. Moduł nie wysyła odpowiedzi na instrukcję 0x00 – 0x02 (sterowanie diodami).

Tabela 15. Ramka STEROWANIE BEZPOŚREDNIE (0x10A)

Typ ramki	Flagi	Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x10A	0x0	KOMP ID1	KOMP ID2	INSTR1	INSTR2	Node Nr	Group Nr	INSTR3	INSTR4	INSTR5	INSTR6

0x10A0 – ramka zawierająca instrukcję do wykonania

KOMP ID1 – identyfikator komputera (musi to być unikalny numer w sieci)

KOMP ID2 – identyfikator komputera (musi to być unikalny numer w sieci)

Node Nr – numer modułu, który jest sterowany

Group Nr – numer grupy modułu, który jest sterowany

INSTR1-6 – 6 bajtów instrukcji do wykonania

## 5.3. Sterowanie pośrednie

Przy sterowaniu pośrednim moduł będzie reagował na wiadomości wysłane przez inne moduły w sieci. To, które wiadomości mają oddziaływać na moduł, określa się podczas konfiguracji zależności komunikacyjnych. Zależności te zdefiniowane są w 128 boksach (komórkach pamięci). Moduł nie reaguje na wiadomości innych modułów, które są odpowiedzią na zapytanie o status (wiadomości z flagą ODP=1).

Sterowanie pośrednie posiada możliwość ustawienia prostych warunków wykonania instrukcji. Wykorzystuje się do tego instrukcje blokujące jak w Tabeli 14. Instrukcje blokujących nie można użyć w sterowaniu bezpośrednim.

## 6. Konfiguracja

Poniższe parametry modułu mogą być konfigurowane w tej wersji firmware. Konfigurację wykonuje się używając oprogramowania HAPCAN Programator.

### 6.1. Identyfikator modułu

Każdemu modułowi w sieci HAPCAN musi być przypisany unikalny numer. Numer ten składa się z dwóch bajtów, numeru modułu (1 bajt) i numeru grupy (1 bajt). Przynależność modułu do konkretnej grupy może mieć znaczenie przy programowaniu systemu. Na przykład niektóre urządzenia mogą reagować na wiadomość wysłaną przez dowolny moduł w danej grupie.

## 6.2. Opis modułu

W celu ułatwienia użytkownikowi identyfikowania modułu w sieci, może on zostać opisany 16 znakami.

## 6.3. Aktywacja przycisków i LED

Każde z 14 wejść może pracować w trzech trybach:

- jako tylko wejście dla przycisków,
- jako tylko jako wyjście do sterowania diodami LED,
- jako lub jako wejście i wyjście jednocześnie. Praca polega wtedy na cyklicznym przełączeniu wyjścia co 20ms na kilkadziesiąt mikrosekund w tryb wejścia dla odczytu stanu przycisku.

## 6.4. Ustawienia przycisków

Dla każdego przycisku istnieje możliwość ustawienia jakiego typu zachowanie ma być rozpoznane przez moduł. Moduł rozpoznaje:

- wciśnięcie przycisku,
- zwolnienie przycisku,
- wciśnięcie i przytrzymanie przez 400ms,
- wciśnięcie i przytrzymanie przez 4s,
- wciśnięcie i zwolnienie w ciągu 400ms,
- wciśnięcie i zwolnienie pomiędzy 400ms a 4s,
- wciśnięcie i zwolnienie po 4s.

Dla każdego typu zachowania zostaje wysłana oddzielna wiadomość.

UWAGA: Należy zaznaczyć tylko wiadomości, które będą używane w sieci, aby ograniczyć ruch na magistrali.

## 6.5. Stan termostatu/regulatora po włączeniu zasilania

Możliwe 3 ustawienia: termostat/regulator wyłączony, włączony i stan sprzed zaniku zasilania, który musi być niezmieniony przez 6s przed wyłączeniem zasilania, by został zapamiętany.

## 6.6. Wartość zadanej temperatury po włączeniu zasilania

Wartość ta może być wybrana z przedziału 0xFC90 – 0x07D0 (-55°C - +125°C) z rozdzielczością 0,0625°C. Może być również wybrana wartość zapamiętana sprzed awarii zasilania.

## 6.7. Przesunięcie temperatury

Istnieje możliwość kalibracji termometru poprzez ustawienie wartości (przesunięcie temperatury), która zostanie dodana do temperatury odczytanej z czujnika. Tak powstała wartość będzie wyświetlana jako temperatura aktualna i wykorzystana do porównania z temperaturąadaną. Wartość przesunięcia temperatury może być wybrana z przedziału 0xFC90 – 0x07D0 (-55°C - +125°C) z rozdzielczością 0,0625°C. Jeżeli termometr ma nie być kalibrowany, wartość przesunięcia należy ustawić na 0x0000.

## 6.8. Czulość termometru

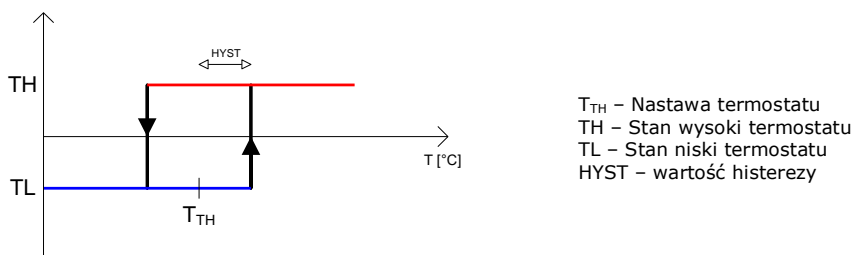
Parametr ten definiuje minimalną wartość zmiany temperatury sensora, kiedy moduł wyśle wiadomość z nową wartością temperatury.

## 6.9. Okresowe wysyłanie wiadomości

Parametr definiuje czas jaki ma upłynąć między cyklicznie wysyłanymi ramkami temperatury, termostatu i regulatora. Parametr jest indywidualnie definiowany dla temperatury, termostatu i regulatora w granicach 0x01-0xFF (1min – 255min). Wartość 0x00 wyłącza cykliczne wysyłanie wiadomości.

## 6.10. Histereza termostatu

Histereza zapobiega częstemu przełączaniu termostatu w okolicach temperatury nastawy. Termostat zostanie przełączony do stanu wysokiego TH, kiedy temperatura podniesie się do poziomu temperatury zadanej powiększonej o wartość histerezy. Termostat zmieni stan na TL kiedy temperatura spadnie do poziomu nastawy pomniejszonej o wartość histerezy (Rysunek 1). Można ustawić histerezę z przedziału 0x00 – 0xFF (0,0625°C – 16,0000°C) z rozdzielczością 0,0625°C.



Rysunek 1. Nastawa termostatu i histereza

## 6.11. Czulość regulatora temperatury

Określa minimalny uchyb temperatury na jaki ma reagować regulator. Wartość może być ustawiana w zakresie 0,0625°C - 16,0000°C.



### 6.12. Okres PWM regulatora

Okres sygnału sterującego PWM może być ustawiony w granicach 1 – 255 minut. Jest to ustawienie wspólne dla regulatora ogrzewania i chłodzenia.

### 6.13. Tabele odwzorowania uchybu na wartość PWM

Tabele umożliwiają odwzorowanie uchybu regulatora na wartość wypełnienia PWM sterującego urządzeniem grzewczym lub chłodzącym. Tabela zawiera 32 pola dla uchybu od 0,0625°C do 2,0000°C (rozdzielczość uchybu 0,0625°C). Wartości wypełnienia: 0x00-0xFF (0%-100%). Moduł posiada dwie tabele: oddzielną dla ogrzewania i chłodzenia. Wartość wypełnienia dla uchybu większego niż 2,0000°C jest taka sama jak dla wartości 2,0000°C.

### 6.14. Notatka tekstowa.

Do 1024 znaków tekstowych może być zapisanych do pamięci procesora. Mogą to być np. uwagi do konfiguracji modułu

### 6.15. Zależności komunikacyjne

Moduł posiada 128 boksów (komórek pamięci), do których można wpisać wiadomości, na jakie moduł ma reagować, kiedy odbierze je z magistrali. Każdy boks zawiera informację o tym, jaka wiadomość ma zainicjować działanie oraz jaka instrukcja ma być wykonana kiedy ta wiadomość zostanie odebrana.

Ta wersja oprogramowania umożliwia elastyczne programowanie warunków reakcji modułu. Moduł może reagować na konkretne urządzenie lub na grupę urządzeń. Można także dokonać wyboru bajtów danych, które zostaną sprawdzone jako warunek.

## 7. Licencja



Oprogramowanie sprzętowe Projektu Automatyki Domowej HAPCAN, Copyright (C) 2017 [hapcan.com](http://hapcan.com)

To jest wolne oprogramowanie. Możesz je modyfikować i rozprowadzać na warunkach licencji GNU General Public License, opublikowanej przez Free Software Foundation, w wersji 3 lub (według Twojego wyboru) w jakiegokolwiek wersji późniejszej.



Niniejsza oprogramowanie rozpowszechniane jest z nadzieją, iż będzie one użyteczne, jednak BEZ JAKIEJKOLWIEK GWARANCJI, również bez gwarancji PRZYDATNOŚCI HANDLOWEJ albo PRZYDATNOŚCI DO OKREŚLONYCH CEŁÓW. W celu uzyskania bliższych informacji zobacz pełną treść licencji GNU GPL.

Powinieneś być otrzymać licencję GNU GPL razem z oprogramowaniem. Jeśli nie spójrz na <<http://www.gnu.org/licenses/>>.

## 8. Wersja dokumentu

Plik	Opis	Data
univ_3-1-3-1a_pl.pdf	Wersja oryginalna	Czerwiec 2017