

5. Firmware

Oprogramowanie może być załadowane do modułu przy użyciu HAPCAN Programatora, który może być pobrany ze strony http://siwilo.com/hapcan/software_pl.

5.1. Ramka modułu przycisk

W chwili, gdy zmieni się stan któregokolwiek wejścia modułu, to zostanie wysłana na magistralę wiadomość zawierająca informację o aktualnym stanie danego wejścia. Ramka ta nie zostanie wysłana gdy zmieni się stan diody LED Tabela 1 pokazuje znaczenie poszczególnych bajtów w ramce stanu.

Tabela 1. RAMKA PRZYCISK

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 – moduł uniwersalny, aplikacja przycisku
 - 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 przycisk
- Group Nr – numer grupy modułu przycisk
- KANAŁ – numer wejścia modułu 0x01 (przycisk 1) – 0x08 (przycisk 8)
- PRZYCISK – aktualny stan wejścia
 - 0x00 – rozwarte
 - 0xFF – zwarte
 - 0xFE – zwarte i przytrzymane przez 400ms
 - 0xFD – zwarte i przytrzymane przez 4s
 - 0xFC – zwarte i rozwarte w czasie 400ms
 - 0xFB – zwarte i rozwarte pomiędzy 400ms a 4s
 - 0xFA – zwarte i rozwarte po 4s
- LED – aktualny stan LED 0x00 - wyłączona, 0xFF - włączona

5.2. Ramka temperatury

Moduł wysyła wiadomość na magistralę, kiedy temperatura sensora zmieni się o 0.5°C. Ta wiadomość może zmieniać stan innych modułów na magistrali. Budowę ramki temperatury przedstawia Tabela 2.

Tabela 2. RAMKA 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	0x11	TEMPMSB	TEMPLSB	THERMOS VALUE	HYSTER	0xFF

- 0x304 – moduł uniwersalny, aplikacja czujnika temperatury
 - 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 czujnika temperatury
- Group Nr – numer grupy czujnika temperatury
- 0x11 – typ danych w ramce (0x11 - ramka temperatury)
- TEMPMSB – najbardziej znaczący bajt temperatury
- TEMPLSB – najmniej znaczący bajt temperatury
- THERMOS VALUE – nastawa termostatu 0xC9 – 0x7D (-55°C - +125°C)
- HYSTER – histereza (1- 90°C)

Zmierzona wartość temperatury podawana jest w bajtach TEMPMSB i TEMPLSB jako wartość 9 bitowa zapisana w kodzie dwójkowym ze znakiem, w postaci uzupełnienia do dwóch. Znak 'S' oznacza znak wartości temperatury. Dla wartości nieujemnych S=0, a dla ujemnych S=1.

Bajt TEMPMSB

S	S	S	S	S	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴
---	---	---	---	---	----------------	----------------	----------------

Bajt TEMPLSB

2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ⁻¹	0	0	0
----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	---	---	---

Tabela 3. Bajty temperatury w ramce temperatury.

5.3. Ramka termostatu

Kiedy temperatura spadnie poniżej wartości nastawy termostatu, lub podniesie się powyżej tej nastawy, moduł wyśle ramkę termostatu. Parametr histereza powoduje, że termostat nie reaguje szybko na zmiany w okolicach temperatury nastawy termostatu. Ramka termostatu może zmieniać stan innych modułów na magistrali.

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	THERMOS STATUS	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF

- 0x304 – moduł uniwersalny, aplikacja czujnika temperatury
 - Node Nr - numer modułu czujnika temperatury
 - Group Nr - numer grupy czujnika temperatury
- 0x12 - typ danych w ramce (0x12 - ramka termostatu)
- THERMOS STATUS - stan termostatu (0x00 – temperatura poniżej wartości nastawy, 0xFF - temperatura powyżej wartości nastawy)

5.4. Pytanie o status

Stan modułu może być sprawdzony poprzez wysłanie ramki PYTANIE O STATUS (0x109) (Tabela 5).

Tabela 5. 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

- 0x109 – 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 6). Znaczenie bajtów jest identyczne jak dla Tabeli 1, 2 i 4.

Tabela 6. 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	STAN	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF
0x301	0x1	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0x02	STAN	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF
...											
0x301	0x1	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0x08	STAN	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF
0x304	0x1	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0x11	TEMPMSB	TEMPLSB	THERMOS VALUE	HYSTER	0xFF
0x304	0x1	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0x12	THERMOS STATUS	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF

Rejestry temperatury w ramce temperatury – status, podają wynik z rozdzielczością 12 bitów (Tabela 7).

Bajt TEMPMSB

S	S	S	S	S	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴
---	---	---	---	---	----------------	----------------	----------------

Bajt TEMPLSB

2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ⁻¹	2 ⁻²	2 ⁻³	2 ⁻⁴
----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Tabela 7. Rejestry temperatury w ramce temperatury - status.

5.5. Pytanie o UPTIME

Moduł odpowiada na pytanie o czas jaki upłynął od startu (uptime).

Tabela 8. Ramka PYTANIE O UPTIME (0x113).

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

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

0xXX - dane nieistotne, mogą być dowolnej wartości

Tabela 9. 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 sterownika

Group Nr - numer grupy modułu sterownika

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

5.6. Pytanie o STAN ZDROWIA modułu

Moduł odpowiada na pytanie o stan jego zdrowia.

Tabela 10. 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	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)

0x01 - pytanie o status

Node Nr - numer modułu, który jest pytany

Group Nr - numer grupy modułu, który jest pytany

0xXX - dane nieistotne, mogą być dowolnej wartości

Tabela 11. 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

Node Nr - numer modułu

Group Nr - numer grupy modułu

0x01 - ramka 1 (wartości aktualne)

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 STAN ZDROWIA

Node Nr - numer modułu
Group Nr - numer grupy modułu

0x02 - ramka 2 (maksymalne wartości zapisane w eeprom)

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

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

CANINTCNTE - maksymalna zarejestrowana w pamięci nielotnej ilość restartów interfejsu CAN

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

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

Aby wyzerować wartości maksymalne zapisane w pamięci eeprom modułu, należy wysłać ramkę jak w Tabeli 12. Moduł nie odpowiada na tę ramkę.

Tabela 12. 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	0XX	Node Nr	Group Nr	0XX	0XX	0XX	0XX

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

0XX - dane nieistotne, mogą być dowolnej wartości

5.7. Sterowanie

Diody modułu mogą być sterowane bezpośrednio z komputera, lub pośrednio - przez inne moduły lub ten sam moduł.

5.7.1. Instrukcje sterujące

Tabela 13 pokazuje instrukcje wykonywane przez moduł.

Tabela 13. Kodowanie instrukcji sterujących modułem

Instrukcja	Kod instrukcji			Opis
	INSTR1	INSTR2	INSTR3	
Wyłącz diodę	0x00	DIODY	0XX	Wyłącza diody wybrane bajtem INSTR2
Włącz diodę	0x01	DIODY	0XX	Włącza diody wybrane bajtem INSTR2
Zaneguj diodę	0x02	DIODY	0XX	Neguje diody wybrane bajtem INSTR2
Ustaw termostat na	0x00	0xC9 - 0x7D	0XX	Ustawia termostat na wartość INSTR2 (-55°C - +125°C)
Zmniejsz termostat o	0x01	0x00 - 0xFF	0XX	Zmniejsza nastawę o wartość INSTR2
Zwiększ termostat o	0x02	0x00 - 0xFF	0XX	Zwiększa nastawę o wartość INSTR2

0XX - dane nieistotne, mogą być dowolnej wartości

INSTR2	Opis
<00000001>	- tylko dioda 1
<00000010>	- tylko dioda 2
<00000011>	- diody 1 i 2
<00000100>	- tylko dioda 3
...	...
<11111111>	- diody 1,2,3,4,5,6,7,8

bit <0> - dioda 1
bit <1> - dioda 2
bit <2> - dioda 3
bit <3> - dioda 4
bit <4> - dioda 5
bit <5> - dioda 6
bit <6> - dioda 7
bit <7> - dioda 8

5.7.2. Sterowanie bezpośrednio

Sterując bezpośrednio należy wysłać na magistralę, np. z komputera poprzez interfejs, ciąg bajtów jak w Tabeli 14. Urządzeniem można również sterować wykorzystując HAPCAN Programator.

Tabela 14. Ramka STEROWANIE BEZPOŚREDNIE (0x10A)

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

0x10A - ramka STEROWANIE BEZPOŚREDNIE 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 pytany

Group Nr - numer grupy modułu, który jest pytany

INSTR1 - instrukcja do wykonania (bajt1)

INSTR2 - instrukcja do wykonania (bajt2)

0xXX - dane nieistotne, mogą być dowolnej wartości

5.7.3. Sterowanie pośrednie

Przy sterowaniu pośrednim moduł będzie reagował na wiadomości wysłane przez moduły w sieci. To, które wiadomości mają oddziaływać na moduł, określa się podczas konfiguracji zależności komunikacyjnych. Zależności te opisane są w 96 boksach (komórkach pamięci).

5.8. Konfiguracja

Poniższe parametry modułu mogą być konfigurowane w tej wersji firmware.

- Identyfikator modułu (numer modułu i numer grupy);
- Opis modułu (16 znaków);
- Ustawienia przycisków
- Wartość nastawy termostatu po włączeniu zasilania;
- Wartość histerezy;
- Notatka tekstowa;
- Zależności komunikacyjne;

Proces konfiguracji wykonuje się używając oprogramowania HAPCAN Programator.

5.8.1. 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.

5.8.2. Opis modułu

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

5.8.3. 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.

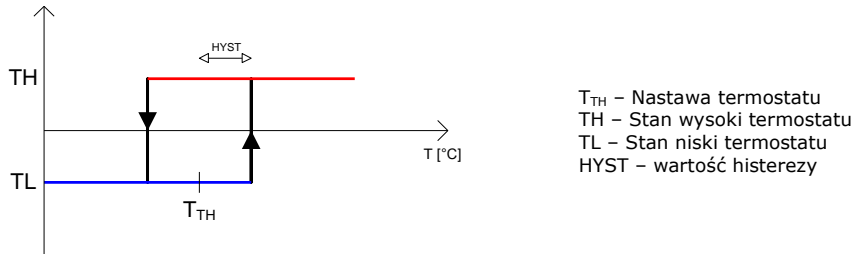
UWAGA: Należy zaznaczyć tylko wiadomości, które będą używane w sieci, aby ograniczyć ruch na magistrali.

5.8.4. Wartość nastawy termostatu po włączeniu zasilania

Wartość ta może być w przedziale 0xC9 - 0x7D (-55°C - +125°C). Może być również wybrana wartość zapamiętana sprzed awarii zasilania.

5.8.5. Histereza termostatu

Histereza zapobiega częstemu przełączaniu termostatu w okolicach temperatury nastawy. Termostat zostanie przełączony do stanu wysokiego TH, kiedy temperatura podniesie się do poziomu nastawy termostatu +(plus) wartość histerezy. Termostat zmieni stan na TL kiedy temperatura spadnie do poziomu nastawy - (minus) wartość histerezy (Rysunek 1).



Rysunek 1. Nastawa termostatu i histereza

5.8.6. Notatka tekstowa.

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

5.8.7. Zależności komunikacyjne

Moduł posiada 96 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. Proces programowania ułatwia Programator HAPCAN.

Ta wersja oprogramowania posiada możliwość ustawienia prostych warunków wykonania instrukcji. Wykorzystuje się do tego instrukcje blokowania jak w Tabeli 15. Przykładem sytuacji warunkowej może być załączenie oświetlenia poprzez czujkę ruchu i blokowanie załączenia, kiedy czujnik zmierzchowy stwierdzi, że jest dzień. HAPCAN Programator ułatwia proces programowania. Instrukcji warunkowych nie można użyć w sterowaniu bezpośrednim.

Tabela 15. Kodowanie instrukcji blokowania

Instrukcja	Kod instrukcji			Opis
	INSTR1	INSTR2	INSTR3	
ODBLOKUJ BOX	0xDD	X	Y	Odblokuje wybrane boksy – boksy zostaną sprawdzone przy odebraniu kolejnej wiadomości z magistrali
ZABLOKUJ BOX	0xDE	X	Y	Zablokuje wybrane boksy – boksy zostaną pominięte przy odebraniu kolejnej wiadomości z magistrali
ZANEGUJ BLOKADĘ BOX	0xDF	X	Y	Zaneguje blokadę tzn. zablokuje jeśli były odblokowane i vice versa

INSTR2	Opis
0x00	Boks 1
0x01	Boks 2
...	...
0x5F	Boks 96

INSTR3	Opis
0x00	+ 0 -(i żaden inny)
0x01	+ 1 -(i jeden następny)
...	...
0x5F	+ 95 -(i 95 następnych)

6. Wersja dokumentu

Plik	Opis	Data
univ_v1-0-1-33a_pl.pdf	Wersja oryginalna	Grudzień 2011