

1. Cechy

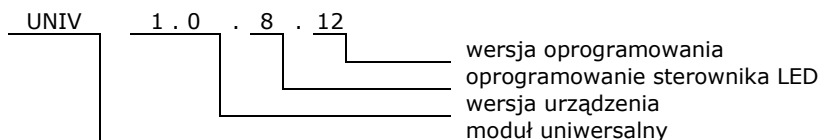
- Sterowanie napięciem w 256 krokach (0-255) dla każdego kanału
- Kanał MASTER regulowany również w 256 krokach
- Wartość minimalna i maksymalna dla każdego kanału
- Pamięć ostatniego stanu kanału master.
- Regulowany czas ściemniania dla każdego kanału
- 33 instrukcje sterujące modulem
- Timer 1s-20h opóźniający wykonanie niektórych instrukcji
- Umożliwia zdefiniowanie 128 wiadomości mających wpływ na stan sterownika.
- Instrukcje blokujące.
- Możliwość ustawienia stanu po powrocie napięcia zasilania dla każdego kanału
- Możliwość zapisania tekstu z uwagami do pamięci sterownika.



2. Kompatybilność

- Oprogramowanie dla **aplikacji UNIV 1.0.8.1**.
- Oprogramowanie aplikacji można wgrać do urządzeń z bootloaderem w wersji 2.5 i kompatybilnym.

3. Wersja oprogramowania



4. Opis działania

Sterownik reguluje napięcie wyjściowe przez zmianę modulacji szerokości impulsu (PWM – pulse width modulation). Każdy kanał może być sterowany niezależnie w 256 krokach. Istnieje czwarty wirtualny kanał główny tzw. MASTER, który proporcjonalnie reguluje trzy kanały RGB, co umożliwia ściemnianie wybranego koloru. Sterownik umożliwia uzyskanie dowolnego koloru z 16 milionów możliwych. Moduł może reagować na 128 wiadomości odebrane z magistrali.

5. Oprogramowanie

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

5.1. Ramka sterownika LED

Moduł wysyła wiadomość na magistralę w chwili, gdy zmieni się stan wyjścia. Poniższa tabela pokazuje znaczenie poszczególnych bajtów w ramce.

Tabela 1. RAMKA STEROWNIKA LED (0x30).

Typ ramki	Flagi	Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x308	3 2 1 0	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	KANAŁ	STAN1	STAN2	INSTR1	INSTR2	INSTR3

0x308 - moduł uniwersalny, aplikacja sterownika LED

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 wyjścia właśnie się zmienił.

Node Nr - numer modułu sterownika
Group Nr - numer grupy modułu sterownika

KANAŁ - numer kanału sterownika (0x01 - czerwony, 0x02 - zielony, 0x03 - niebieski, 0x04 - MASTER)

STAN1 - aktualny stan kanału od 0x00 do 0xFF

STAN2 - aktualny stan wszystkich kanałów (0x00 - jeśli żaden kanał nie jest włączony, 0xFF - jeśli któryś z kanałów jest włączony) - ten bajt można użyć do sterowania przekaźnikami, który włącza zasilanie dla LED.

INSTR1 - instrukcja, która oczekuje na wykonanie, lub wartość 0xFF, jeśli żadna nie oczekuje

INSTR2 - drugi bajt instrukcji oczekującej na wykonanie

INSTR3 - trzeci bajt instrukcji oczekującej na wykonanie

5.2. Pytanie o status

Stan modułu może być sprawdzony poprzez wysłanie ramki PYTANIE O STATUS (0x109) (Tabela 2).

Tabela 2. 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 sterownik prześle ramkę statusu (Tabela 3).

Tabela 3. Ramka stanu w odpowiedzi na PYTANIE O STATUS.

Typ ramki	Flagi	Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x308	0x1	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0x01	STAN1	STAN2	INSTR1	INSTR2	INSTR3

Typ ramki	Flagi	Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x308	0x1	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0x02	STAN1	STAN2	INSTR1	INSTR2	INSTR3

Typ ramki	Flagi	Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x308	0x1	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0x03	STAN1	STAN2	INSTR1	INSTR2	INSTR3

Typ ramki	Flagi	Moduł	Grupa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x308	0x1	Node Nr	Group Nr	0xFF	0xFF	0x04	STAN1	STAN2	INSTR1	INSTR2	INSTR3

Znaczenie bajtów jest identyczne jak dla Tabeli 1.

5.3. Pytanie o UPTIME

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

Tabela 4. 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

0x113 - 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 5. 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

0x113 - Ramka PYTANIE O UPTIME

Node Nr - numer modułu sterownika
Group Nr - numer grupy modułu sterownika

UPTIME - 4-bajtowy czas w sekundach UPTIME3 - MSB, UPTIME0 -LSB

5.4. Sterowanie

Moduł może być sterowany bezpośrednio z komputera, lub pośrednio - przez inne moduły. W obu przypadkach można wykorzystać 33 opisane poniżej instrukcje sterujące. Instrukcje blokujące 0xDD-0xDF można wykorzystać tylko przy sterowaniu pośrednim.

5.4.1. Instrukcje sterujące

Tabela 6 pokazuje instrukcje wykonywane przez moduł. Instrukcja określona jest wartością bajta INSTR1. Bajt INSTR2 i INSTR3 jest dodatkowym dla niektórych instrukcji. Bajty te są wykorzystywane przy sterowaniu bezpośrednim, a także przy programowaniu zależności komunikacyjnych między modułami.

Tabela 6. Kodowanie instrukcji sterownika LED.

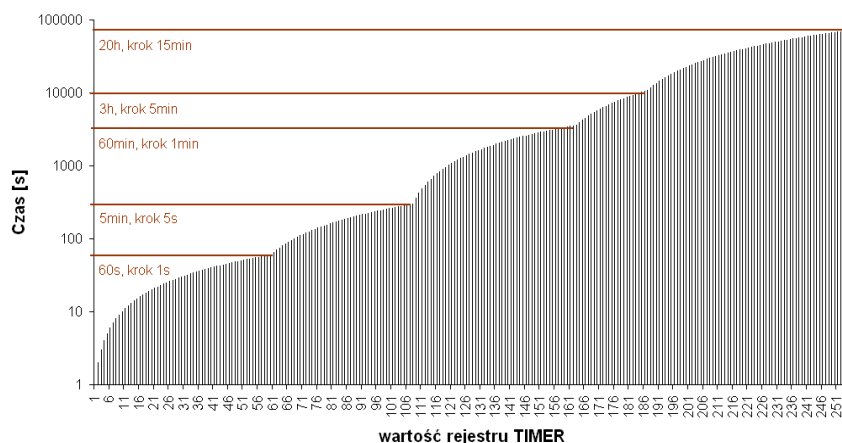
Instrukcja	Kod instrukcji			Opis
	INSTR1	INSTR2	INSTR3	
Ustaw LED1 (R) na...	0x00	0x00-0xFF	TIMER	Ustaw natychmiast stan kanału na poziom określony przez INSTR2.
Ustaw LED2 (G) na...	0x01	0x00-0xFF	TIMER	
Ustaw LED3 (B) na...	0x02	0x00-0xFF	TIMER	
Ustaw MASTER na...	0x03	0x00-0xFF	TIMER	
Zaneguj LED1	0x04	0xFF	TIMER	Jeśli kanał jest włączony to zostanie wyłączony. Jeśli jest wyłączony to zostanie włączony na wartość maksymalną.
Zaneguj LED2	0x05	0xFF	TIMER	
Zaneguj LED3	0x06	0xFF	TIMER	
Zaneguj MASTER	0x07	0xFF	TIMER	
Ściemnij LED1 o 1	0x08	0xFF	TIMER	Stan kanału zostanie zmniejszony o 0x01
Ściemnij LED2 o 1	0x09	0xFF	TIMER	
Ściemnij LED3 o 1	0x0A	0xFF	TIMER	
Ściemnij MASTER o 1	0x0B	0xFF	TIMER	
Rozjaśnij LED1 o 1	0x0C	0xFF	TIMER	Stan kanału zostanie zwiększony o 0x01
Rozjaśnij LED2 o 1	0x0D	0xFF	TIMER	
Rozjaśnij LED3 o 1	0x0E	0xFF	TIMER	
Rozjaśnij MASTER o 1	0x0F	0xFF	TIMER	
Ustaw płynnie LED1 na...	0x10	0x00-0xFF	TIMER	Wartość określona przez INSTR2 zostanie ustawiona w sposób płynny. Znaczy to, że kanał zostanie płynnie rozjaśniony lub ściemniony, w zależności od wartości jego stanu początkowego.
Ustaw płynnie LED2 na...	0x11	0x00-0xFF	TIMER	
Ustaw płynnie LED3 na...	0x12	0x00-0xFF	TIMER	
Ustaw płynnie MASTER na...	0x13	0x00-0xFF	TIMER	
Stop LED1	0x14	0xFF	0xFF	STOP zatrzymuje instrukcje, które są w trakcie wykonywania, np. instrukcję START lub USTAW PŁYNNIE NA...
Stop LED2	0x15	0xFF	0xFF	
Stop LED3	0x16	0xFF	0xFF	
Stop MASTER	0x17	0xFF	0xFF	
Start LED1	0x18	0xFF	0xFF	Instrukcja START rozpoczyna typowy proces sterowania kanałem. Jeśli w ciągu 400ms od otrzymania instrukcji START zostanie odebrana instrukcja STOP to kanał zmieni stan na przeciwny (tak jak instrukcja ZANEGUJ). Jeżeli po tym czasie instrukcja STOP nie nadejdzie to kanał zacznie ściemnianie (jeśli stan początkowy był max), lub rozjaśnianie (jeśli stan początkowy był min lub 0x00). W efekcie końcowym działa to w ten sposób, że przyciśnięcie na chwile <400ms np. przycisku pilota spowoduje włączenie lub wyłączenie, a jego przytrzymanie ściemnianie lub rozjaśnianie kanału.
Start LED2	0x19	0xFF	0xFF	
Start LED3	0x1A	0xFF	0xFF	
Start MASTER	0x1B	0xFF	0xFF	
Ustaw RGB na...	0x1C	0x00-0xFF	0x00-0xFE	Ustawia wartość trzech kanałów jednocześnie zgodnie z wartościami INSTR2 i INSTR3 według reguły: wartość LED1 = INSTR2<7:3> - 5 najbardziej znaczących bitów INSTR2; wartość LED2 = INSTR2<2:0>INSTR3<7:6> - 3 najbardziej znaczące bity INSTR2 i 2 najbardziej znaczące bity INSTR3; wartość LED3 = INSTR3<5:1> - bity od 1 do 5 INSTR3. Wartość każdego kanału ustawiana jest w rozdzielczości 5 bitowej. Najmniej znaczący bit INSTR3<0> jest nieużywany.
Ustaw prędkość RGB na...	0x1D	0x00 - 1s 0x01 - 5s 0x02 - 10s 0x03 - 15s 0x04 - 20s 0x05 - 25s 0x06 - 30s 0x07 - 35s 0x08 - 40s 0x09 - 45s 0x0A - 50s 0x0B - 55s 0x0C - 60s	0xFF	Ustawia czas ściemniania dla wszystkich kanałów.
Zwiększ prędkość RGB	0x1E	0xFF	0xFF	Zmienia czas ściemniania dla wszystkich kanałów na kolejną mniejszą wartość
Zmniejsz prędkość RGB	0x1F	0xFF	0xFF	Zmienia czas ściemniania dla wszystkich kanałów na kolejną większą

Program	0x20	0x00	0xXX	wartość
		0x00	0xXX	Zatrzymuje wykonywany program
		0x01	0xXX	Program 1 – każde wywołanie programu powoduje zmianę cykliczną kolorów w sekwencji: 1- czerwony 2- zielony 3- niebieski 4- żółty 5- cyjan 6- fioletowy 7- biały
		0x02	0xXX	Program 2 – pierwsze wywołanie programu uruchamia automatyczną zmianę kolorów z określoną prędkością; drugie wywołanie programu zatrzymuje zmianę na wybranym kolorze.

0xXX – wartość dowolna

5.4.2. Timer

Wykonanie niektórych instrukcji może być opóźnione wykorzystując timer. Czas opóźnienia może być ustawiony w zakresie 1s- 20h. Poniższy wykres pokazuje zależność czasu opóźnienia od wartości rejestru TIMER. Wykorzystując timer można sterownik wykorzystać jako np. wyłącznik schodowy włączający się po naciśnięciu przycisku i wyłączający po określonym czasie.



Rysunek 1. Zależność czasu opóźnienia od wartości rejestru TIMER.

5.4.3. Sterowanie bezpośrednie

Sterując bezpośrednio należy wysłać na magistralę, ciąg bajtów jak w Tabeli 7. Można również sterować wykorzystując HAPCAN Programator. W odpowiedzi moduł wyśle ramkę (0x308) aktualnego stanu.

Tabela 7. 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	TIMER

0x10A – 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 pytany (moduł sterownika LED)

Group Nr – numer grupy modułu, który jest pytany (moduł sterownika LED)

INSTR1 – instrukcja do wykonania (bajt1)

INSTR2 – instrukcja do wykonania (bajt2)

INSTR2 – instrukcja do wykonania (bajt3)

0xXX – dane nieistotne, mogą być dowolnej wartości

5.4.4. Sterowanie pośrednie

Przy sterowaniu pośrednim moduł będzie reagował na wiadomości wysłane przez inne moduły w sieci. To, które wiadomości mają oddziaływać na sterownik LED, określa się podczas konfiguracji zależności komunikacyjnych.

5.5. Konfiguracja

Poniższe parametry modułu mogą być konfigurowane w tej wersji aplikacji.

- Identyfikator modułu (numer modułu i numer grupy);
- Opis modułu (16 znaków);
- Wartości minimum i maksimum dla każdego kanału;
- Prędkość ściemniania dla każdego kanału;
- Wartość po powrocie zasilania dla każdego kanału
- Pamięć ostatniego stanu;
- Notatka tekstowa;
- Zależności komunikacyjne;

Proces konfiguracji wykonuje się używając oprogramowania HAPCAN Programator.

5.5.1. 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.

5.5.2. Opis modułu

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

5.5.3. Wartości minimum i maksimum.

Istnieje możliwość zaprogramowania wartości minimalnej i maksymalnej dla każdego kanału, których sterownik nie przekroczy podczas normalnej pracy. W ten sposób można określić wartości minimum, przy której będzie jeszcze widoczne świecenie żarówki. Mogą to być wartości z przedziału 0x00-0xFF.

5.5.4. Prędkość ściemniania.

Określa jak szybko sterownik zmieni wartość kanału od wartości 0x00 do wartości 0xFF. Czas ten można zmieniać w granicach 1s - 60s, co 5s.

5.5.5. Wartość po powrocie zasilania

Dla każdego kanału indywidualnie można określić stan, jaki przyjmie po włączeniu zasilania (np. po zaniku napięcia). Można wybrać wartość 0%, 25%, 50%, 75%, 100%, lub przyjąć ostatni stan zapisany w nieulotnej pamięci. Zapis stanu kanału do nieulotnej pamięci następuje po 6s od wykonania instrukcji.

5.5.6. Pamięć ostatniego stanu.

Istnieje możliwość wyboru trybu pracy z pamięcią stanu lub bez pamięci dla kanału MASTER. Po włączeniu kanału MASTER w trybie pamięci stanu, wraca on do wartości przed wyłączeniem. W trybie bez pamięci ustawia się na wartość maksymalną.

5.5.7. Notatka tekstowa.

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

5.5.8. Zależności komunikacyjne

Moduł posiada 128 komórek pamięci (boksów), 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 firmware umożliwia elastyczne programowanie warunków reakcji modułu. Moduł może reagować na konkretne urządzenie lub na grupę urządzeń. Można także dokonać wyboru bajtów danych, które zostaną sprawdzane jako warunek. Proces programowania ułatwia Programator HAPCAN.

Ta wersja firmware posiada możliwość ustawienia prostych warunków wykonania instrukcji. Wykorzystuje się do tego instrukcje blokujące jak w Tabeli 8. Przykładem sytuacji warunkowej może być załączanie oświetlenia poprzez czujkę ruchu i blokowanie załączania, kiedy czujnik zmiernychowy stwierdzi, że jest dzień. HAPCAN Programator ułatwia proces programowania. Instrukcji blokujących nie można użyć w sterowaniu bezpośrednim.

Tabela 8. Kodowanie instrukcji warunkowych

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
...	...
0x7F	Boks 128

INSTR3	Opis
0x00	+ 0 -(i żaden inny)
0x01	+ 1 -(i jeden następny)
...	...
0x7F	+ 127 -(i 127 następnych)

6. Wersja dokumentu

Plik	Opis	Data
univ_v1-0-8-12a_pl.pdf	Wersja oryginalna	Listopad 2010