

Specyfikacja sterownika tablicy synoptycznej typ MTS128MOD pracującego z wykorzystaniem protokołu MODBUS.

Opis sterownika

Sterownik jest przeznaczony do budowy tablic synoptycznych lub paneli sygnalizacyjnych wykorzystujących LED. Współpracuje z urządzeniami nadrzędnymi pracującymi z wykorzystaniem protokołu MODBUS RTU. Jest elementem typu SLAVE.

Do sterownika można podłączyć do 128 LED. Sterownik ma wbudowany sygnalizator akustyczny. Wyjścia LED są przygotowane do bezpośredniego włączenia LED (bez rezystorów szeregowych). LED podłącza się za pomocą przewodów wstążkowych o rastrze 1,27 mm z użyciem wtyków typu FC64 i FC34. Wbudowany przycisk TEST LED umożliwia rozświetlenie wszystkich LED przez czas naciskania podłączonego do wejścia przycisku typu NO.

Każda LED może świecić w sposób ciągły, pulsować 1 Hz lub pulsować 5 Hz. Wypełnienie pulsowania jest 1:1.

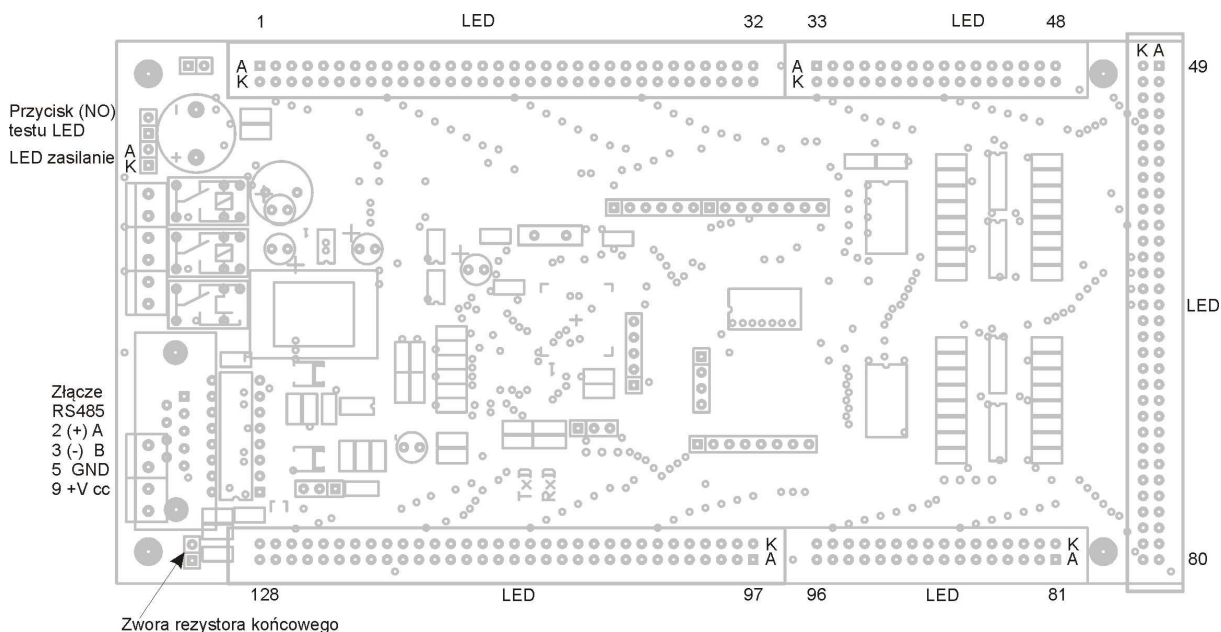
Wbudowany sygnalizator akustyczny jest sterowany sumą 128 wirtualnych sygnalizatorów.

Moduł sterownika MTS128MOD.

Na rysunku poniżej przedstawiono wygląd płytki sterownika. Sterownik podłącza się z użyciem wtyku DB9. Na płycie zamontowana jest część M. Sterownik zasilany jest napięciem 11- 37 V DC, pobór mocy – 4,4 W max (naciśnięty przycisk TEST LED, świecą wszystkie 128 LED).

Dla 12 V DC $i_{max}=367$ mA. LED zasilania łączy się bez rezystora szeregowego. Przycisk TEST LED to przycisk NO - jedna sekcja.

Każda LED łączona do dwóch pinów złącza – nad sobą. Sa to piny 1-2, 3-4 itp. Wszystkie piny w rzędzie odpowiadającym pinowi 1 (bliżej krawędzi płytki) to anoda LED.



Mapa LED sterownika.

Sterownik ma fabrycznie ustawiony ID modułu na 40. Możliwa jest zmiana nr ID. W tym celu należy zapisać nową wartość ID do rejestru o adresie 1306 w trybie rozgłoszeniowym (ID 0). Procedura jest opisana dalej.

LED sterowane są poprzez ustawienie stanu aktywnego na określonym wyjściu. Każda LED jest oddzielnym wyjściem mogącym przyjmować 4 stany – świeci ciągle, świeci pulsująco wolno (1Hz), świeci pulsująco szybko (5Hz) oraz nie świeci.

LED można aktywować razem z sygnalizatorem za pomocą jednego poleceniaysterowania wyjścia. Jest to wyjście przesunięte o 128 w stosunku do nr LED. Wykonuje polecenie zaświecenia LED oraz uaktywnienie sygnalizatora wirtualnego, a przez to i fizycznego.

Możliwe jest również sterowanie LED poprzez określenie sterowań dla grupy 16 LED. Dokonuje się tego poprzez zapisanie wirtualnego rejestru w sterowniku. Rejestry są 16 bitowe i można jednym poleceniemysterować 16 kolejnych LED. Na rysunku poniżej pokazano odwzorowanie LED w rejestrach.

Każde fizyczne wyjście LED jest powielone w 4 adresach wirtualnych. Każdy z tych adresów umożliwia inne działanie wyjścia LED. Poniżej przedstawiono sposób sterowania wyjściem LED poprzez aktywację wyjścia pod różnymi adresami.

Adres wyjścia starsza połówka								Adres wyjścia młodsza połówka							
A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
0	0	0	0	0	0	AH1	AH0	B	AL6	AL5	AL4	AL3	AL2	AL1	AL0

Rys 2. Struktura adresu wyjścia zawartego w funkcji MODBUS

Młodsza połówka adresu LED:

A6-A0 zawiera numer LED z zakresu 0 do 127. Numer ten odpowiada wyjściu LED numerowanemu 1 – 128.

A7 – działanie łączne z aktywacją sygnalizatora. Jest to sygnalizator wirtualny o numerze LED. Jeśli A7 ma wartość 1, to załączenie LED o numerze n powoduje załączenie sygnalizatora wirtualnego o numerze n, a wyłączenie LED o numerze n powoduje wyłączenie sygnalizatora wirtualnego o numerze n.

AH1:AH0 – sposób działania LED:

AH1:AH0 = 00 , LED o numerze n świeci ciągle

AH1:AH0 = 01 , LED o numerze n świeci pulsująco wolno – 1 Hz

AH1:AH0 = 10 , LED o numerze n świeci pulsująco szybko – 5 Hz

AH1:AH0 = 11 , stan LED o numerze n nie jest zmieniany, aktywowany jest wirtualny sygnalizator o numerze n.

Suma logiczna sterowań wirtualnych sygnalizatorów powoduje aktywację fizycznego sygnalizatora. Wyciszenie sygnalizatora następuje albo poprzez naciśnięcie przycisku TEST LED, albo po skasowaniu wszystkich aktywnych sygnalizatorów wirtualnych.

Polecenia MODBUS

Sterownik obsługuje następujące polecenia:

- ysterowanie wyjścia (kod funkcji 05)
- zapis rejestru (kod funkcji 06)

Pozostałe funkcje nie są obsługiwane przez sterownik i zwracany jest kod wyjątku = 01.

Funkcja 05.

Funkcja umożliwia załączanie / wyłączanie LED oraz wirtualnych sygnalizatorów. W tabeli poniżej zawarte są adresy wyjść wirtualnych dla różnych sposobów świecenia LED.

Tab.1.

Zakres				Stat	1Hz	5Hz	Sygn	Opis
Od		Do						
Hex	Dec	Hex	Dec					
000	0	07F	127	1/0	0	0	0	Świecenie ciągle
080	128	0FF	255	1/0	0	0	1/0	Świecenie ciągle + sygnał
100	256	17F	383	0	1/0	0	0	Świecenie 1 Hz
180	384	1FF	511	0	1/0	0	1/0	Świecenie 1 Hz + sygnał
200	512	27F	639	0	0	1/0	0	Świecenie 5 Hz
280	640	2FF	767	0	0	1/0	1/0	Świecenie 5 Hz + sygnał
300	768	37F	1023	-	-	-	1/0	Sygnał
400	1024	400	1024	0 ALL	-	-	-	Gaszenie świecenia ciągłego
401	1025	401	1025	-	0 ALL	-	-	Gaszenie świecenia 1 Hz
402	1026	402	1026	-	-	0 ALL	-	Gaszenie świecenia 5 Hz
403	1027	403	1027	-	-	-	-	Gaszenie sygnalizatorów
404	1028	404	1027	0 ALL	0 ALL	0 ALL	0 ALL	Zerowanie sterownika

Opis tabeli:

Zakres – zakres legalnych adresów wyjścia. Cały adres ma strukturę jak na rys 2.

Hex – zapis heksadecymalny

Dec – zapis dziesiętny

Stat – świecenie ciągle

1Hz – świecenie pulsujące wolne 1 Hz

5Hz – świecenie pulsujące szybkie 5 Hz

Sygn. – wewnętrzny sygnalizator

1/0 – wykonanie funkcji 05 powoduje zaświecenie / wyłączenie określonego wyjścia w sposób określony kolumną

- - brak działania

0 ALL – wyzerowanie wszystkich wyjść dla określonego w kolumnie działania

W sterowniku znajdują się wyjścia sterujące poleceniami operującymi na wszystkich wyjściach wirtualnych LED. . To wyjścia o adresach 0400 do 0404. Działanie ich opisane jest w tab. 1.

Załączenie np. wyjścia o adresie 0403 H powoduje wyłączenie wszystkich sygnalizatorów wirtualnych a przez to wyłączenie sygnalizatora fizycznego który jest sterowany sumą logiczną sygnalizatorów wirtualnych.

Przykłady sterowania LED.

Przykłady nie zawierają sumy CRC. W opisie wartość sumy zastąpiona jest oznaczeniem CH:CL. W przykładach adres sterownika (ID) ma wartość NN. Wartości argumentów oraz adresów podane są w Hex.

Przykład 1.

Wyzerowanie wszystkich LED sterownika

NN; 05; 04; 04; FF; 00; CL; CH

Gdzie w kolejności:

NN – ID sterownika

05 – nr funkcji MODBUS

04 – starsza połówka wyjścia systemowego sterownika

04 – młodsza połówka wyjścia systemowego sterownika

FF – starsza połówka wartości argumentu - ustawienie 1 na danym wyjściu. W tym przypadku oznacza wykonanie polecenia zerowania całego sterownika

00 – młodsza połówka wartości argumentu

CL – młodsza połówka CRC

CH – starsza połówka CRC

Przykład 2.

Załączenie świecenia w sposób ciągły LED o numerze 20 .

NN; 05; 00; 13; FF; 00; CL; CH

Gdzie w kolejności:

NN – ID sterownika

05 – nr funkcji MODBUS

00 – starsza połówka wyjścia sterownika, określa sposób świecenia LED - ciągły

13 – młodsza połówka wyjścia sterownika, oznacza wyjście nr 19, czyli LED nr 20

FF – starsza połówka wartości argumentu - ustawienie 1 na danym wyjściu czyli zaświecenie LED

00 – młodsza połówka wartości argumentu

CL – młodsza połówka CRC

CH – starsza połówka CRC

Przykład 3.

Zgaszenie świecenia ciągłego LED o numerze 20

NN; 05; 00; 13; 00; 00; CL; CH

Gdzie w kolejności:

NN – ID sterownika

05 – nr funkcji MODBUS

00 – starsza połówka wyjścia sterownika, określa sposób świecenia LED - ciągły

13 – młodsza połówka wyjścia sterownika, oznacza wyjście nr 19, czyli LED nr 20

00 – starsza połówka wartości argumentu - ustawienie 0 na danym wyjściu czyli zgaszenie LED

00 – młodsza połówka wartości argumentu

CL – młodsza połówka CRC

CH – starsza połówka CRC

Przykład 4.

Załączenie świecenia w sposób ciągły LED o numerze 20 oraz sygnalizatora akustycznego dla zdarzenia, które sygnalizuje ten LED.

NN; 05; 00; 93; FF; 00; CL; CH

Gdzie w kolejności:

NN – ID sterownika

05 – nr funkcji MODBUS

00 – starsza połówka wyjścia sterownika, określa sposób świecenia LED - ciągły

93 – młodsza połówka wyjścia sterownika z ustawionym bitem sygnalizatora, oznacza wyjście nr 19, czyli LED nr 20 i sygnalizator logiczny nr 19

FF – starsza połówka wartości argumentu - ustawienie 1 na danym wyjściu czyli zaświecenie LED oraz uaktywnienie logicznego sygnalizatora

00 – młodsza połówka wartości argumentu

CL – młodsza połówka CRC

CH – starsza połówka CRC

W wyniku tej operacji załączy się LED o nr 20 oraz uaktywni wewnętrzny sygnalizator

Przykład 5.

Wyłączenie świecenia LED o numerze 20 oraz sygnalizatora akustycznego dla zdarzenia, które sygnalizuje ten LED.

NN; 05; 00; 93; 00; 00; CL; CH

Gdzie w kolejności:

NN – ID sterownika

05 – nr funkcji MODBUS

00 – starsza połówka wyjścia sterownika, określa sposób świecenia LED - ciągły

93 – młodsza połówka wyjścia sterownika z ustawionym bitem sygnalizatora, oznacza wyjście nr 19, czyli LED nr 20 i sygnalizator logiczny nr 19

00 – starsza połówka wartości argumentu - ustawienie 0 na danym wyjściu czyli wyłączenie LED oraz wyłączenie logicznego sygnalizatora

00 – młodsza połówka wartości argumentu

CL – młodsza połówka CRC

CH – starsza połówka CRC

W wyniku tej operacji przestaje świecić LED o nr 20 oraz wyłącza się wewnętrzny sygnalizator. Sygnalizator wyłączy się, jeśli był uaktywniony tylko od tego wyjścia. Jeśli inne wyjście pozostające w stanie aktywnym również ma uaktywniony sygnalizator wewnętrzny od tego wyjścia, to fizyczny sygnalizator nadal będzie działał. Można go wyciszyć przyciskiem TEST LED lub z użyciem sterowania systemowego (przykład 6)

Przykład 6.

Wyciszenie fizycznego sygnalizatora poprzez wyciszenie wszystkich wirtualnych sygnalizatorów.

NN; 05; 04; 03; FF; 00; CL; CH

Gdzie w kolejności:

NN – ID sterownika

05 – nr funkcji MODBUS

04 – starsza połówka wyjścia sterownika, zestaw wyjść funkcyjnych

03 – młodsza połówka wyjścia sterownika które powoduje wyzerowanie wszystkich wirtualnych sygnalizatorów w sterowniku

FF – starsza połówka wartości argumentu - ustawienie 1 na danym wyjściu czyli wyłączenie wszystkich logicznych sygnalizatorów

00 – młodsza połówka wartości argumentu

CL – młodsza połówka CRC

CH – starsza połówka CRC

W wyniku tej operacji wyłącza się wewnętrzny sygnalizator. Wszystkie wirtualne sygnalizatory są wyłączane i suma logiczna ich stanów = 0, co powoduje wyłączenie fizycznego sygnalizatora.

Przykład 7.

Załączenie świecenia w sposób pulsujący wolno 1 Hz LED o numerze 20 .

NN; 05; 01; 13; FF; 00; CL; CH

Gdzie w kolejności:

NN – ID sterownika

05 – nr funkcji MODBUS

01 – starsza połówka wyjścia sterownika, określa sposób świecenia LED – pulsujący 1 Hz

13 – młodsza połówka wyjścia sterownika, oznacza wyjście nr 19, czyli LED nr 20

FF – starsza połówka wartości argumentu - ustawienie 1 na danym wyjściu czyli zaświecenie LED

00 – młodsza połówka wartości argumentu

CL – młodsza połówka CRC

CH – starsza połówka CRC

Przykład 8

LED nr 20 świeci pulsująco wolno, uaktywniony jest również sygnalizator. Potrzeba zmienić świecenie pulsujące tej LED na świecenie ciągłe i wyłączyć sygnalizator wirtualny skojarzony z tym wyjściem. W tym celu wystarczy włączyć świecenie ciągłe bez sygnalizatora

NN; 05; 00; 13; FF; 00; CL; CH

Gdzie w kolejności:

NN – ID sterownika

05 – nr funkcji MODBUS

00 – starsza połówka wyjścia sterownika, określa sposób świecenia LED – ciągły

13 – młodsza połówka wyjścia sterownika, oznacza wyjście nr 19, czyli LED nr 20 bez aktywnego sygnalizatora

FF – starsza połówka wartości argumentu - ustawienie 1 na danym wyjściu czyli zaświecenie LED

00 – młodsza połówka wartości argumentu

CL – młodsza połówka CRC

CH – starsza połówka CRC

W efekcie zostanie wyciszony wirtualny sygnalizator związany z wyjściem nr 19 oraz zmieni się świecenie LED nr 20 z pulsującego na ciągłe.

Funkcja 06.

Funkcja ta umożliwia zapis rejestru wewnętrznego sterującego 16 LED. W sterowniku wyróżnione są rejestry odpowiedzialne za sterowanie świeceniem ciągłym, pulsującym wolnym (1Hz), pulsującym szybkim (5 Hz) oraz sygnalizatorami wirtualnymi. Wykorzystanie rejestrów jest analogiczne jak w przypadku pojedynczych wyjść z tą różnicą, że w jednym rejestrze mamy 16 kolejnych LED. Numery LED odpowiadają bitom rejestrów : młodsza połówka rejestru D7:D0 ->LED8:LED1, starsza połówka rejestru D15:D8 -> LED16:LED9.

Zakresy adresów rejestrów:

Tab. 2. Przypisanie nr LED do bitów rejestrów. Sterowanie świeceniem ciągłym

Adres rejestru	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
00	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
01	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17
02	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33
03	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49
04	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65
05	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81
06	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97
07	128	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113

Przedstawione w tabeli nr 2 przypisanie obowiązuje dla wszystkich zakresów adresowych rejestrów. Pokazane przypisanie odwzorowuje sterowanie świeceniem ciągłym LED. W tabeli nr 3 przedstawiono zakresy adresów rejestrów dla różnych wariantów świecenia.

Tab.3.

Zakres				Opis
Od		Do		
Hex	Dec	Hex	Dec	
00	0	07	7	Świecenie ciągłe
08	8	0F	15	Świecenie ciągłe + sygnał
10	16	17	23	Świecenie 1 Hz
18	24	1F	31	Świecenie 1 Hz + sygnał
20	32	27	39	Świecenie 5 Hz
28	40	2F	47	Świecenie 5 Hz + sygnał

30	48	37	63	Sygnal
----	----	----	----	--------

Opis tabeli

Zakres – zakres legalnych adresów wyjścia. Cały adres ma strukturę jak na rys 2.

Hex – zapis heksadecymalny

Dec – zapis dziesiętny

Ważne!

Użycie funkcji 06 powoduje zmianę na wszystkich LED odpowiadających bitom zapisywanego rejestru z takim samym sposobem działania.

Przykład 9.

LED o numerach z zakresu 5 do 14 mają świecić pulsująco 1 Hz.

NN; 06; 00; 10; 7F; F0; CL; CH

Gdzie w kolejności:

NN – ID sterownika

06 – nr funkcji MODBUS

00 – starsza połówka – wartość 00

10 – młodsza połówka wyjścia sterownika, oznacza rejestr który odpowiada za pulsowanie wyjść o adresach od 0 do 15, czyli LED o nr 1 do 16

7F – starsza połówka wartości argumentu – wyjścia 15:08, czyli LED 16:9

F0 – młodsza połówka wartości argumentu – wyjścia 07:0, czyli LED 8:1

CL – młodsza połówka CRC

CH – starsza połówka CRC

Zmiana ID sterownika.

Fabrycznie sterownik ma przypisane ID 40. Aby zmienić ID sterownika należy podłączyć go do dowolnego programu obsługującego funkcje 06 MODBUS RTU i w trybie rozgłoszeniowym (ID = 0) zapisać nowy adres w rejestrze o adresie 1306 h. Wartość nowego adresu zapisana jest w młodszej części rejestru. Starsza część rejestru ma wartość 0

Przykład 10.

Zmienić adres sterownika z wartości 40 dec na wartość 55 hex.

00; 06; 13; 06; 00; 55; CL; CH

Gdzie w kolejności:

00 – ID sterownika, tryb rozgłoszeniowy

06 – nr funkcji MODBUS – zapis rejestru

13 – starsza połówka adresu rejestru – wartość - 13

06 – młodsza połówka adresu rejestru – wartość - 06

00 – starsza połówka wartości zapisywanej - 00

F0 – młodsza połówka wartości zapisywanej – nowy ID sterownika

CL – młodsza połówka CRC

CH – starsza połówka CRC