

AVT 537

Moduł terminala z wyświetlaczem LED sterowany przez RS485

Moduł z wyświetlaczem LED może służyć do wyświetlania wyników pomiarów wykonanych na przykład za pomocą karty wejść analogowych. Wszystkie wyświetlacze mają kropki dziesiątne i każda z nich może być programowo zapalana i gaszona. Sterownik wyświetlacza umożliwia dwustronną komunikację, dzięki czemu można do niego zapisywać dane do wyświetlenia, jak również odczytywać aktualnie wyświetlane cyfry i stan kropek dziesiątnych. Prezentowany moduł składa się z dwóch płytek: sterownika i wyświetlaczy siedmiosegmentowych.




Właściwości

- pole odczytowe: cztery siedmiosegmentowe wyświetlacze LED
- współpraca z konwerterem RS232<->RS485 AVT530 lub AVT530/USB (USB<->RS485)
- współpraca z ośmioma modułami z serii "Klocki RS485"
- dwukierunkowa komunikacja w systemie RS485 poprzez wspólną magistralę dwuprzewodową
- możliwość zbudowania sieci o maksymalnej długości do 1200 m.
- zasilanie: 9...15VDC

Do pobrania

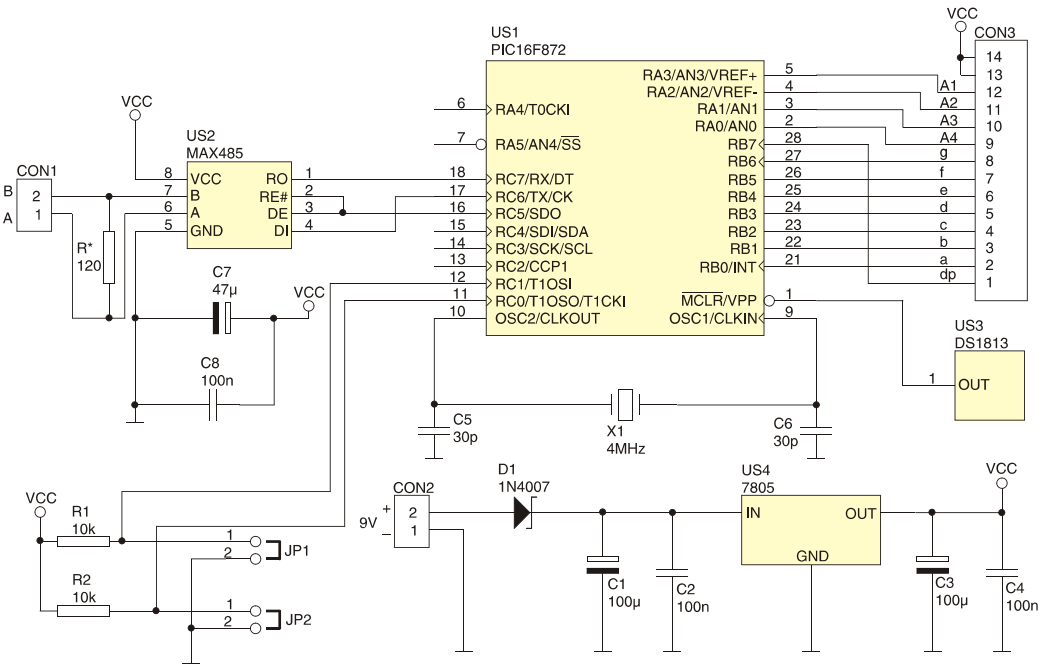
 instrukcja pdf: <http://serwis.avt.pl/manuals/AVT537.pdf>

 sterowniki i oprogramowanie: <http://serwis.avt.pl/files/AVTRS485.zip>

Opis układu

Moduł wyświetlacza LED składa się z dwóch płytek: płytki sterownika i płytki wyświetlaczy siedmiosegmentowych.

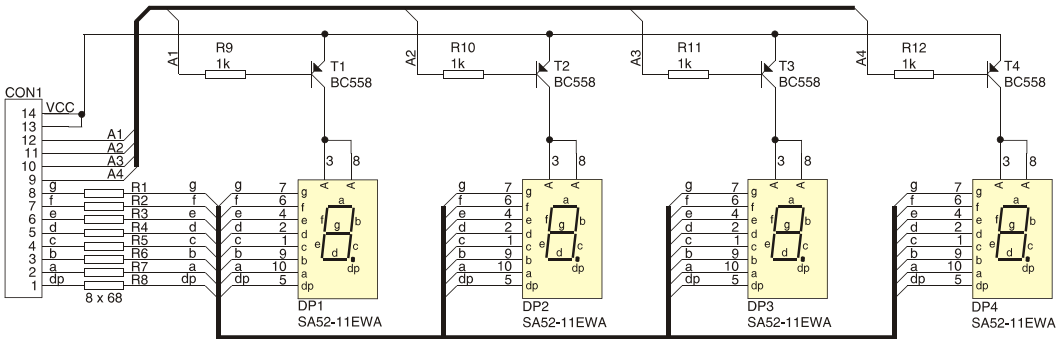
Na rys. 1 przedstawiono schemat elektryczny sterownika wyświetlaczy. Układem sterującym całym modulem jest mikrokontroler typu PIC16F872, umieszczony w „wąskiej” obudowie 28-nóżkowej. Posiada on wystarczającą do sterowania wyświetlaczami liczbę wyprowadzeń, a jednocześnie zajmuje niewiele miejsca na płytce. Porty mikrokontrolera mogą być obciążane prądem o maksymalnej wartości 25 mA, zarówno w stanie jedynki jak i zera logicznego, dlatego też sterują one bezpośrednio katodami wyświetlaczy, bez stosowania dodatkowych układów wzmacniających. Obsługa wyświetlaczy jest wykonana w trybie multiplexowym. Pozwala to m.in. ograniczyć prąd pobierany przez moduł. Sterowanie anod wyświetlaczy wymaga prądu o wartości około 70 mA, dlatego do sterowania nimi zastosowano wzmacniacze tranzystorowe umieszczone na płytce wyświetlaczy (rys. 2). Mikrokontroler pracuje z zewnętrznym rezonatorem kwarcowym o częstotliwości 4 MHz. Do jego zezowania przy włączaniu zasilania zastosowano układ typu DS1813 (US3). Za konwersję sygnałów pojawiających się w linii transmisyjnej na standard TTL odpowiada układ MAX485 (US2). Dokonuje on również konwersji z poziomów TTL na poziomy RS485. W czasie spoczynku układ ten znajduje się w trybie odbiornika, ponieważ na wejściach DE i !RE panuje stan niski wymuszony przez wyjście procesora. Przelączenie w tryb nadawania układu MAX485 następuje tylko na czas wysyłania danych przez moduł wyświetlaczy LED, a następnie zostaje przywrócony tryb odbioru, aby nie blokować linii transmisyjnej. Dodatkowy rezystor R* służy do zapewnienia dopasowania linii i powinien być zamontowany jedynie w jednym module, najbardziej oddalonym od nadajnika (np. opisanego wcześniej konwertera RS232<->RS485). O jego montażu należy jednak



Rys. 1 Schemat elektryczny płytki sterownika wyświetlacza LED

zdecydować po podłączeniu wszystkich modułów, gdyż podczas testów okazał się zbędny. Zworka JP1 służy do zmiany podstawowego adresu, pod którym będzie się zgłaszał wyświetlacz LED, natomiast zworka JP2 umożliwia powrót do podstawowego adresu urządzenia. Rezystory R1 i R2 podłączają wejścia RC0 i RC0 do plusa zasilania. Opis zmiany podstawowego adresu karty wyjść cyfrowych zostanie przedstawiony w dalszej części artykułu, gdyż dla wszystkich modułów przebiega w taki sam sposób. Do stabilizacji napięcia zasilającego zastosowano monolityczny stabilizator typu LM7805, natomiast do filtracji napięcia zastosowano kondensatory C1...C4. Diody D1 zabezpiecza stabilizator przed uszkodzeniem, w przypadku podania napięcia o odwrotnej polaryzacji.

Na płycie wyświetlaczy znajdują się cztery wyświetlacze siedmiosegmentowe o wysokości 13 mm (DP1...DP4), rezystory ograniczające prąd płynący przez diody wyświetlaczy (R1...R8) i tranzystory sterujące anodami wyświetlaczy (T1...T4). Ponadto znajdują się jeszcze rezystory ograniczające prąd bazy tranzystorów T1...T4 (R9...R12) oraz złącze szpilkowe służące do wykonania połączenia z płytką sterownika.



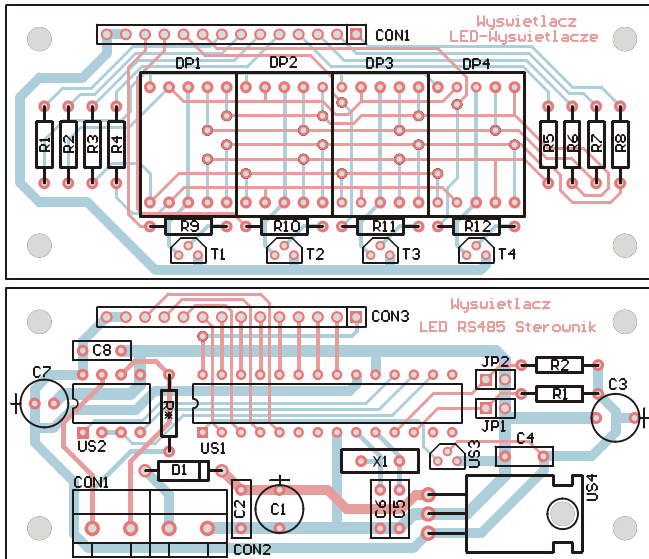
Rys. 1 Schemat elektryczny płytki wyświetlaczy LED

Montaż i uruchomienie

Na rys. 3 przedstawiono rozmieszczenie elementów na płytkach drukowanych. Montaż należy rozpocząć od płytki sterownika i przeprowadzić go zaczynając od elementów o najmniejszych gabarytach, czyli: rezystory R1, R2 (rezystora R* nie należy montować), podstawki pod układy scalone, kondensatory, zworki i złącza. Kondensatory elektrolityczne i stabilizator napięcia należy zamontować w pozycji leżącej i dlatego należy wcześniej zagiąć ich wyprowadzenia pod kątem 90°. Złącza CON1 i CON2 w zależności od potrzeb można zamontować od strony elementów lub od strony lutowania. Wskazany jest montaż od strony lutowania, gdyż umożliwi to swobodny dostęp po połączeniu obydwu płytek (sterownika i wyświetlaczy).

Płytkę wyświetlaczy zawiera niewielką liczbę elementów, więc montaż nie sprawi trudności. Montaż należy rozpocząć od wlutowania rezystorów, następnie należy wlutować tranzystory T1...T4 i wyświetlacze DP1...DP3. Złącze CON1 należy zamontować od strony lutowania.

Po zmontowaniu płytek należy połączyć je ze sobą poprzez złącze CON3 (na płycie sterownika) i złącze CON1 (na płycie wyświetlaczy), do złącza CON1 płytki sterownika podłączyć przewody linii komunikacyjnej, a do złącza napięcie zasilania o napięciu około 9 V i wydajności prądowej równej około 100 mA. Po włączeniu zasilania wszystkie wyświetlacze będą wygaszone.



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytkach drukowanych

Obsługa wyświetlaczy LED

Moduł wyświetlaczy LED ma adres odpowiadający kodowi znaku „7” (ASCII). Jakikolwiek działania na nim mogą być wykonane po podaniu tego adresu. Zapis wyświetlanych cyfr może być dokonywany pojedynczo, niezależnie dla każdego wyświetlacza lub grupowo po podaniu w jednym pakiecie danych stanów wszystkich wyświetlaczy. Ponadto jest możliwe sterowanie kropkami dziesiętnymi - tak jak w przypadku cyfr możliwe jest ustalenie stanu dowolnej kropki lub wszystkich jednocześnie. Dodatkowo możliwy jest także odczyt wyświetlanej cyfry oraz stanu dowolnej kropki, jak również wszystkich wyświetlaczy jednocześnie i wszystkich kropek jednocześnie. Każda komenda rozpoczyna się od znaku „ESC” (klawisz Escape na klawiaturze), następnie należy podać adres karty wyświetlaczy, rozkaz jaki ma być wykonany lub dane do wyświetlenia. Wyświetlacz umożliwia wyświetlenie cyfr w zakresie 0..9, znaku „-” (minus) oraz znaku spacji, czyli wygaszenia wyświetlacza. W tab. 1 znajduje się zestawienie wszystkich możliwych do wyświetlenia znaków oraz ich kodów w kodzie szesnastkowym. Zestaw wszystkich komend umożliwiających sterowaniem wyświetlaczami LED, przykładowe polecenia i reakcja modułu wyświetlaczy na nie przedstawiono w tab. 2.

Wybrany znak	Kod (hex)	Wyświetlony znak
0	0x30	0
1	0x31	1
2	0x32	2
3	0x33	3
4	0x34	4
5	0x35	5
6	0x36	6
7	0x37	7
8	0x38	8
9	0x39	9
-	0x2D	- (minus)
Spacja	0x20	Spacja

Tab.1 Znaki możliwe do wyświetlenia przez wyświetlacze LED i ich reprezentacja szesnastkowa

Rodzaj komendy	Wydana komenda	Reakcja karty
Zapis jednego znaku na podany wyświetlacz	ESC 7 w c n z enter c - zapis cyfr n - numer cyfry (pozycja) 1...4 z - wyświetlony znak (0...9,.,,) Przykład: ESC 7 w c 3 1 enter	Zapisuje znak podany w parametrze „z”, na pozycji podanej w parametrze „n” Zapis cyfry 1 na wyświetlaczu o numerze 3
Zapis cyfr na wszystkie wyświetlacze jednocześnie	ESC 7 w c a c1 c2 c3 c4 enter c - zapis cyfr a - zapis wszystkich cyfr c1 - wartość cyfry na pozycji nr 1 c2 - wartość cyfry na pozycji nr 2 c3 - wartość cyfry na pozycji nr 3 Przykład: ESC 7 w c a 1 2 3 4 enter	Zapis nowych wartości na wszystkie wyświetlacze, odpowiednio c1 dla wyświetlacza DP1, c2 dla wyświetlacza Dp2, itd. Zapis do wyświetlacza cyfr 1234
Zapis stanu jednej kropki dziesiętnej	ESC 7 w k n s enter k - zapis stanu kropki dziesiętnej n - numer kropki (1...4) s - stan kropki (0,1) Przykład: ESC 7 w k 1 1 enter	Zapala lub gasi kropkę dziesiętną, o numerze podanym w parametrze „n”. Jeśli s=0, to kropka zostanie wygaszona, jeśli s=1, to kropka zostanie zapalona. Zapala kropkę dziesiętną na wyświetlaczu o numerze DP1
Zapis stanów wszystkich kropek dziesiętnych jednocześnie	ESC 7 w k a k1 k2 k3 k4 enter k - zapis stanu kropki a - zapis wszystkich kropek k1 - stan kropki nr 1(0,1) k2 - stan kropki nr 2(0,1) k3 - stan kropki nr 3(0,1) Przykład: ESC 7 w k a 1 0 1 0 enter	Ustala stany wszystkich kropek jednocześnie, jeśli kn=1 to kropka zapalona, jeśli kn=0, to kropka zgaszona Zapala kropki na wyświetlaczach DP1 i DP3, a gasi kropki na wyświetlaczach DP2 i DP4
Odczyt cyfry wyświetlanej na jednym wyświetlaczu	ESC 7 r c n enter r - odczyt c - dotyczy cyfr n - numer wyświetlacza (1...4) Przykład: ESC 7 r c 2 enter	Zwraca wartość wyświetlaną na wyświetlaczu podanym w parametrze „n”. Jeśli wyświetlacz jest wygaszony, to zwraca spację. Odczytuje wartość zapisaną na wyświetlaczu DP2
Odczyt wszystkich cyfr jednocześnie	ESC 7 r c a enter Przykład: ESC 7 r c a enter	Zwraca wartości wszystkich cyfr wyświetlanych (cztery znaki) na wyświetlaczach zaczynając od wyświetlacza DP1. Jeśli wyświetlacz jest wygaszony, to zwraca spację.
Odczyt stanu wskazanej kropki dziesiętnej	ESC r k n enter r - odczyt k - dotyczy kropek n - numer kropki (1...4) Przykład: ESC r k 3 enter	Odczytuje stan kropki na wyświetlaczu wskazanym w parametrze „n”. Jeśli kropka jest zapalona, to zwraca „1”(ASCII), jeśli jest zgaszona, to zwraca „0”(ASCII) Zwraca stan kropki na wyświetlaczu DP3
Odczyt stanów wszystkich kropek jednocześnie	ESC r k a enter Przykład: ESC r k a enter	Zwraca stan wszystkich kropek, poczynając od kropki na wyświetlaczu DP1. Jeśli kropka jest zapalona, to zwraca „1”(ASCII), jeśli zgaszona, to zwraca „0”(ASCII).

Tab.2 Polecenia umożliwiające sterowanie modułem wyświetlaczy LED

Wykaz elementów

Płyta sterownika

Rezystory:

R1, R2:10kΩ

Kondensatory:

C1, C4:100mF/16V

C2, C3, C8:100nF

C5, C6:30pF

C7:47mF/16V

Półprzewodniki:

D1:1N4007

US1:PIC16F872 zaprogramowany

US2:MAX485

US3:DS1813

US4:LM7805

Inne

JP1, JP2:goldpiny 1x2 + jumpery

CON1, CON2:ARK2 (5mm)

CON3:Goldpin 1x14 żeński

Płyta wyświetlaczy

Rezystory:

R1...R8:68Ω

R9...R12:1kΩ

Półprzewodniki:

DP1...DP4:SA52-11EWA

T1...T4:BC558

Inne:

CON1:Goldpin 1x14 męski

Zestaw powstał na podstawie projektu o tym samym tytule opublikowanego w Elektronice Praktycznej 09/03



Dział pomocy technicznej:
tel.: (22) 257-84-58
serwis@avt.pl