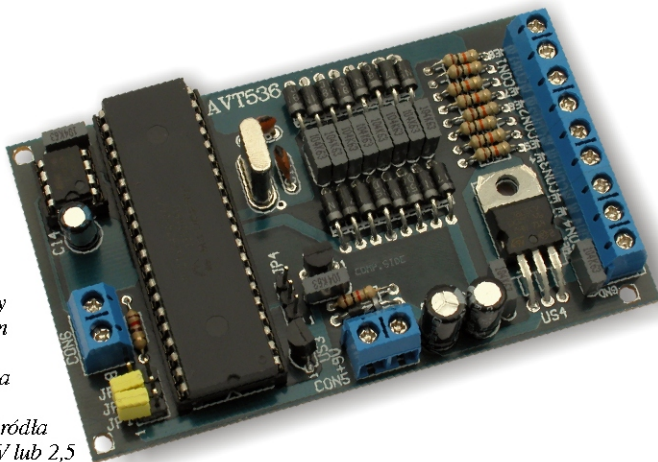


AVT 536

Karta wejść analogowych sterowana przez RS485

Karta wejść analogowych ma osiem wejść analogowych zabezpieczonych przed zbyt wysokim napięciem wejściowych i napięciem o odwrotnej polaryzacji. Wejścia te nie są galwanicznie odseparowane od siebie, nie są także odseparowane od interfejsu RS485.

Karta przetwarza sygnały analogowe z rozdzielczością 10 bitów do postaci liczby 10-bitowej. Wbudowany przetwornik A/C ma zakres pomiarowy 0...5 V. Możliwa jest praca z napięciem odniesienia dla przetwornika A/C podłączonym bezpośrednio do napięcia zasilania mikrokontrolera lub do zewnętrznego, bardziej precyzyjnego źródła napięcia referencyjnego o wartości 5 V lub 2,5 V. Odczyt mierzonego napięcia może być podawany w postaci liczby binarnej (bezpośrednio z rejestru przetwornika A/C) lub przetworzony na postać dziesiętną z uwzględnieniem napięcia odniesienia 5 V lub 2,5 V. W takim przypadku karta podaje wartość zmierzonego napięcia z rozdzielczością do dwóch miejsc po przecinku.



Właściwości

- osiem wejść analogowych
- 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/AVT536.pdf>

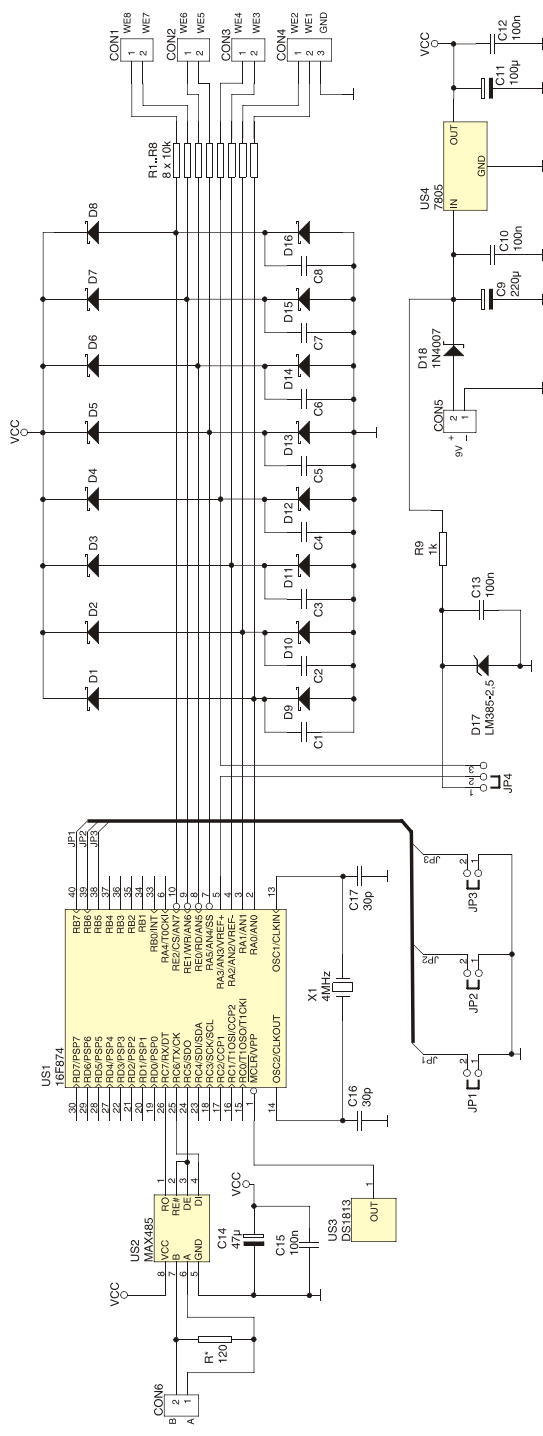


sterowniki i oprogramowanie: <http://serwis.avt.pl/files/AVTRS485.zip>

Opis układu

Schemat elektryczny karty wejść analogowych przedstawiono na **rys. 1**. Głównym elementem całej karty jest mikrokontroler typu PIC16F874. Odpowiada on za komunikację szeregową oraz dokonuje pomiarów napięcia. Pracuje on z zewnętrznym rezonatorem kwarcowym o częstotliwości 4 MHz. Do zerowania mikrokontrolera w momencie włączania zasilania zastosowano układ DS18B13 (US3). Układ PIC16F874 obok wielu przydatnych modułów zawiera w swoim wnętrzu przetwornik analogowo cyfrowy. Przetwornik ten posiada osiem wejść i zapewnia rozdzielczość pomiaru równą 10 bitów. Jako źródło napięcia odniesienia przetwornika może być wykorzystane napięcie zasilające mikrokontroler lub zewnętrzne źródło dołączone do wejść RA2 i RA3. W przedstawionej możliwa jest praca z zewnętrznym źródłem referencyjnym, jak również z napięciem zasilającym mikrokontroler. Jeżeli zostanie zastosowane zewnętrzne źródło napięcia odniesienia, to liczba wejść zostanie zmniejszona do siedmiu, gdyż w takim przypadku jedno wejście analogowe stanie się wejściem napięcia odniesienia. Do przełączania tego źródła służy zworka **JP4**. Zwórka ta przełącza fizycznie wejście mikrokontrolera RA3 pomiędzy złączem wejściowym, a zewnętrznym źródłem odniesienia.

Jeśli zworka **JP4** jest w pozycji 1-2, to do portu RA3 jest dołączone napięcie odniesienia z dołączonej diody referencyjnej



Rys. 1 Schemat elektryczny karty wejść analogowych

(D17), jeżeli zaś zworka ta znajduje się w pozycji 2-3, to do portu RA3 jest doprowadzony sygnał ze złącza pomiarowego. Aby zewnętrzne źródło zostało uwzględnione musi ono jeszcze zostać przełączone przez wewnętrzne przełączniki mikrokontrolera. Do poinformowania mikrokontrolera, z którego źródła ma korzystać zastosowano zworkę **JP3**. Jeśli zworka ta jest rozrwana, to napięciem podniesienia jest napięcie zasilania i możliwy jest pomiar z wszystkich ośmiu wejść. Jeżeli zworka **JP3** zostanie zwarta, to źródłem odniesienia będzie zewnętrzne źródło podłączone do portu RA3, a pomiar napięcia będzie możliwy tylko z siedmiu wejść analogowych. Jako źródło napięcia odniesienia można zastosować diodę typu LM385-2,5V - dla napięcia odniesienia równego 2,5 V lub diodę typu LM336-5V - dla napięcia odniesienia o wartości 5 V. Zastosowanie zewnętrznego źródła odniesienia o wartości 5 V powodują poprawę dokładności pomiaru napięć w porównaniu wykorzystania takiej samej wartości napięcia, lecz pobranego z wyjścia stabilizatora napięcia. Jeżeli zewnętrzne źródło napięcia odniesienia, nie będzie wykorzystywane, to nie należy montować rezystora R9, ponieważ w przypadku braku diody referencyjnej na wejście portu zostanie podane napięcie równe napięciu zasilania (około 9 V), co może spowodować uszkodzenie mikrokontrolera.

Do zabezpieczenia wejść analogowych mikrokontrolera zastosowano diody D1...D16 oraz rezystory R1...R8. Diody powodują zwieranie napięcia wejściowego: do plusa zasilania, jeśli napięcie jest większe niż 5,7 V lub do masy gdy napięcie wejściowe jest niższe od -0,7 V. W przypadku podania na wejście napięcia przekraczającego podane progi, napięcie na wejściach układu mikrokontrolera jest utrzymywane na bezpiecznym poziomie, a „nadwyżka” napięcia odkłada się na rezystorach R1...R8. Dodatkowe kondensatory C1...C8 łagodzą wpływ zakłóceń impulsowych na jakość pomiaru. Za konwersję sygnałów pojawiających się w linii transmisyjnej na standard TTL i odwrotnie odpowiada układ MAX485 (US2). Układ US2 został dołączony do portu RC mikrokontrolera, ponieważ na wyprowadzeniach RC7 i RC6 znajduje się wejście i wyjście sprzętowego sterownika transmisji szeregowej, co pozwala na wykorzystanie tego sterownika i zwolnienie z programowej realizacji takiej transmisji. W czasie spoczynku układ ten znajduje się w trybie odbiornika, ponieważ na wejściach DE i panuje stan niski wymuszony przez wyjście mikrokontrolera. Przełączenie w tryb nadawania układu MAX485 następuje tylko na czas wysyłania danych przez kartę wejść analogowych, a następnie zostaje przywrócony tryb odbioru, aby nie blokować linii transmisyjnej.

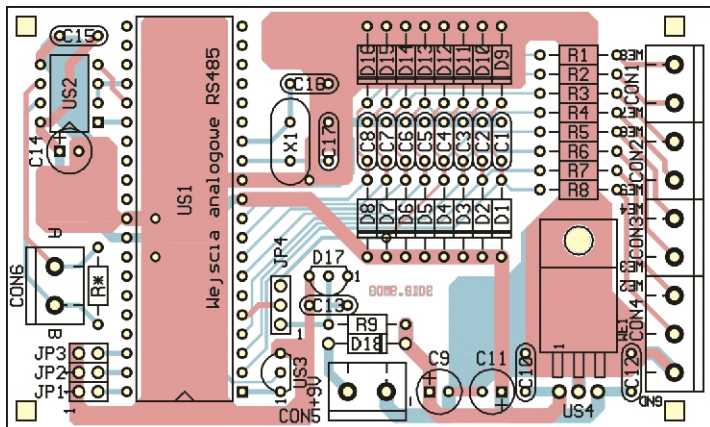
Dodatkowy rezystor R* służy do dopasowania linii i powinien być zamontowany jedynie w jednym module, najbardziej oddalonym od nadajnika (konwertera RS232C->RS485). O jego montażu należy jednak zdecydować po podłączeniu wszystkich modułów, gdyż w czasie testów okazał się zbędny. Zworka **JP1** służy do zmiany podstawowego adresu, pod którym będzie zgłaszała się karta wejść analogowych. Natomiast zworka **JP2** umożliwia powrót do podstawowego adresu urządzenia. Zworki zostały dołączone do portu RB, co umożliwia pracę bez stosowania rezystorów podciągających do plusa, gdyż takie rezystory znajdują się we wnętrzu mikrokontrolera. Sygnały wejściowe należy podawać na

złącza CON1...CON4. Do stabilizacji napięcia zasilającego zastosowano monolityczny stabilizator typu LM7805, natomiast do filtracji napięcia zastosowano kondensatory C9...C12. Dodatkowa dioda D18 zabezpiecza stabilizator przed uszkodzeniem, w przypadku podania napięcia o odwrotnej polaryzacji.

Montaż i uruchomienie

Karta wejść analogowych została zmontowana na płycie dwustronnej, której schemat montażowy pokazano na rys. 2. Montaż jest typowy i nie powinien sprawić problemów. Montaż diody D17 i rezystora R9 jest uzależniony od tego, czy będzie wykorzystywane zewnętrzne źródło napięcia odniesienia. Jeśli źródło takie nie będzie używane, to nie należy ich montować, a zwórkę JP4 należy ustawić w pozycji 2-3. W przeciwnym wypadku zwórka JP4 powinna być ustawiona w pozycji 1-2. **Uwaga! Jeżeli dioda D17 nie będzie montowana, to również rezystor R9 nie może być zamontowany, gdyż podane przez niego napięcie większe niż 5 V spowodować uszkodzenie mikrokontrolera.**

Po zmontowaniu wszystkich elementów do złącza CON5 należy dołączyć napięcie zasilania o wartości około 9 V i wydajności prądowej równej około 100 mA. Do złącza CON6 należy podłączyć przewody magistrali szeregowego RS485, zwracając przy tym uwagę na podłączenie wejścia oznaczonego „A” w odbiorniku z wyjściem o takim samym oznaczeniu w nadajniku.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej

Obsługa karty wejść analogowych

Karta wejść analogowych posiada adres równy znakowi „6” (ASCII). Jakikolwiek działania jej dotyczące mogą być wykonane wyłącznie po podaniu tego adresu. Możliwy jest odczyt napięcia z dowolnego wejścia, jak również wszystkich jednocześnie. Każda komenda rozpoczyna się od znaku „ESC” (klawisz Escape na klawiaturze), następnie należy podać adres karty, rozkaz i format odczytu napięcia. Należy pamiętać, że w przypadku zastosowania zewnętrznego źródła napięcia odniesienia odczyt wartości napięcia z wejścia o numerze „4” (port RA3) odczytywane wartości będą przypadkowe, gdyż wejście przetwornika analogowo-cyfrowego nie będzie wyprowadzone na zewnątrz mikrokontrolera. Zestaw wszystkich komend umożliwiających sterowaniem kartą cyfrowych wyjść oraz przykładowe polecenia i reakcja karty na nie przedstawiono w tab. 1. Odczyt zmierzonego napięcia może być wykonany na trzy zasadnicze sposoby:

1) Odczyt wartości wskazanej przez przetwornik analogowo cyfrowy (parametr „f” to litera „d” lub „D”) - po wydaniu komendy pomiaru napięcia z jednego wejścia analogowego zwracane są cztery bajty wskazujące wartość rejestrów przetwornika A/C. Całkowita wartość cyfr mieści się w granicach 0...1023, co wynika z rozdzielczości przetwornika A/C. Przykładowe wartości mogą być następujące: 0012,0543, 1023 itd. Karta wejść analogowych zawsze zwraca cztery bajty (znaki ASCII), niezależnie od wartości zmierzonego napięcia. Po wydaniu komendy odczytu napięcia z wszystkich wejść zwracane są 32 znaki (8 wejść x 4 znaki) w jednym ciągu.

2) Odczyt wartości napięcia, z uwzględnieniem napięcia odniesienia równego 2,5 V (parametr „f” ma wartość „2”) - po wydaniu komendy pomiaru napięcia z jednego wejścia analogowego zwracane są cztery znaki w formacie „x.xx”. Wysłana przez kartę analogową wartość określa wartość zmierzonego napięcia na podanym wejściu analogowym w voltach, z uwzględnieniem napięcia odniesienia 2,5 V. Mikrokontroler po zmierzeniu napięcia przelicza wynik pomiaru na volty z rozdzielczością dwóch miejsc po przecinku. Zakres mierzonego napięcia wynosi 0...2,50 V. Przykłady odczytów: 0.02, 1.26, 2.47, itd. Po wydaniu komendy odczytu napięcia z wszystkich wejść zwracane są 32 znaki (8 wejść x 4 znaki) w jednym ciągu.

3) Odczyt wartości napięcia, z uwzględnieniem napięcia odniesienia równego 5 V (parametr „f” jest równy „5”) - po wydaniu komendy pomiaru napięcia z jednego wejścia analogowego zwracane są cztery znaki w formacie „x.xx”. Wysłana przez kartę analogową wartość określa wartość zmierzonego napięcia na podanym wejściu analogowym w voltach, z uwzględnieniem napięcia odniesienia 5 V. Mikrokontroler po zmierzeniu napięcia przetwarza wynik pomiaru na volty z rozdzielczością dwóch miejsc po przecinku. Zakres mierzonego napięcia wynosi 0...5,00 V. Przykłady pomiarów: 0.02, 1.26, 2.47, 3.46, 4.58, 4.99, itd. Po wydaniu komendy odczytu napięcia z wszystkich wejść zwracane są 32 znaki (8 wejść x 4 znaki) w jednym ciągu.

Rodzaj komendy	Wydana komenda	Reakcja karty
Odczyt napięcia z jednego wejścia	ESC 6 r n f enter, n- numer wyjścia (1...8), f- format danych(d, 2, 5)	Zwraca informację o napięciu wskazanego w parametrze „n” wejścia w formacie podanym w parametrze „f”.
	Przykład 1: ESC 6 r d 2 enter	odczytuje wartość napięcia na wejściu o numerze 5 w formacie dziesiętnym(wartość rejestru przetwornika)
	Przykład 2: ESC 6 r 5 2 enter	odczytuje wartość napięcia na wejściu o numerze 5 w formacie napięcia, z napięciem odniesienia przetwornika równym 2,5 V.
	Przykład 3: ESC 6 r 5 5 enter	odczytuje wartość napięcia na wejściu o numerze 5 w formacie napięcia, z napięciem odniesienia przetwornika równym 5 V.
Odczyt napięcia ze wszystkich wejść	ESC 5 r a f enter f- format danych (d, 2, 5)	Zwraca informację o napięciach wszystkich wejść, w formacie podanym w parametrze „f”.
	Przykład 4: ESC 5 r a 5 enter	odczytuje wartości napięć na wszystkich wejściach w formacie napięcia, z napięciem odniesienia równym 5 V.

Tab.1 Zestawienie wszystkich komend umożliwiających sterowanie kartą wejść analogowych

Wykaz elementów

Rezystory

R1...R8:10kΩ
R9:1kΩ
R*:120Ω

Kondensatory

C1...C8:100nF
C9:220μF/16V
C10:100nF
C11:100μF/16V
C12, C13:100nF
C14:47μF/16V
C15:100nF
C16, C17:30pF

Półprzewodniki

D1...D16:1N5817 (BAT43)
D17:LM385-2,5V

D18:1N4007
US1:PIC16F874 zaprogramowany
US2:MAX485
US3:DS1813
US4:7805

Inne

JP1...JP3:Goldpin 1x2 + Jumper
JP3:Goldpin 1x3 + Jumper
CON1...CON3:ARK2 (5mm)
CON4:ARK3 (5mm)
CON5, CON6:ARK2 (5mm)
X1:kwarc 4MHz
Podstawki:DIP8-1szt., DIP40-1szt.



AVT Korporacja sp. z o.o.

ul. Leszczynowa 11
03-197 Warszawa
tel.: 22 257 84 50
fax: 22 257 84 55
www.sklep.avt.pl

ELEKTRONIKA
PRAKTYCZNA 09/2003

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

AVT Korporacja zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia.

Montaż i podłączenie urządzenia niezgodny z instrukcją, samowolna zmiana części składowych oraz jakiegolwiek przeróbki konstrukcyjne mogą spowodować uszkodzenie urządzenia oraz narazić na szkodę osoby z niego korzystające. W takim przypadku producent i jego autoryzowani przedstawiciele nie ponosi odpowiedzialności za jakiegolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.