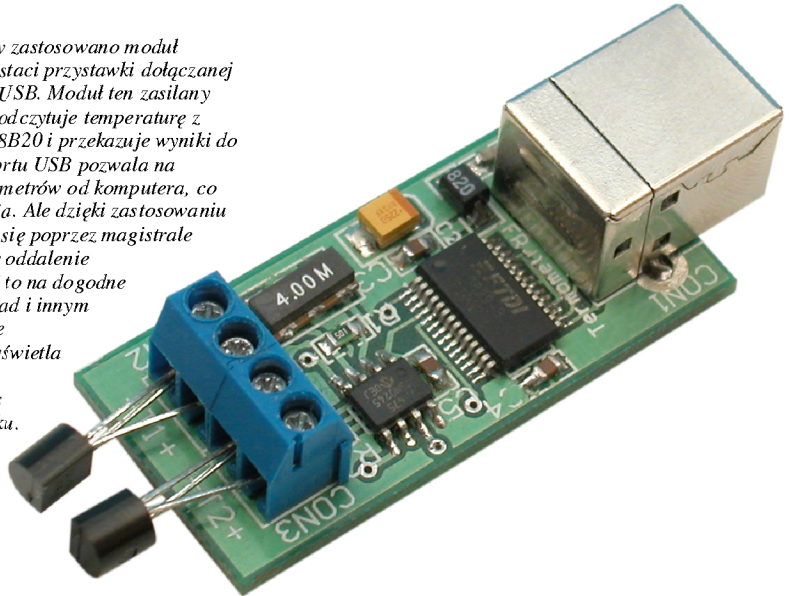


# AVT 5230

# Rejestrator temperatury z interfejsem USB

*Do wykonywania pomiarów zastosowano moduł pomiarowy wykonany w postaci przystawki dołączanej do komputera przez złącze USB. Moduł ten zasilany bezpośrednio z tego portu, odczytuje temperaturę z dwóch czujników typu DS18B20 i przekazuje wyniki do komputera. Specyfikacja portu USB pozwala na oddalenie modułu na kilka metrów od komputera, co ogranicza zasięg stosowania. Ale dzięki zastosowaniu czujników komunikujących się poprzez magistralę 1Wire możliwe jest znaczne oddalenie samych czujników. Pozwoli to na dogodne ich umieszczenie, na przykład i innym pomieszczeniu Dedykowane oprogramowanie na PC wyświetla zmierzoną temperaturę a dodatkowo umożliwia zapis kolejnych pomiarów do pliku. Dane zapisywane są w formie tekstowej w formie pliku "\*.csv" co pozwala na ich dalszą obróbkę przez programy zewnętrzne.*



## Właściwości

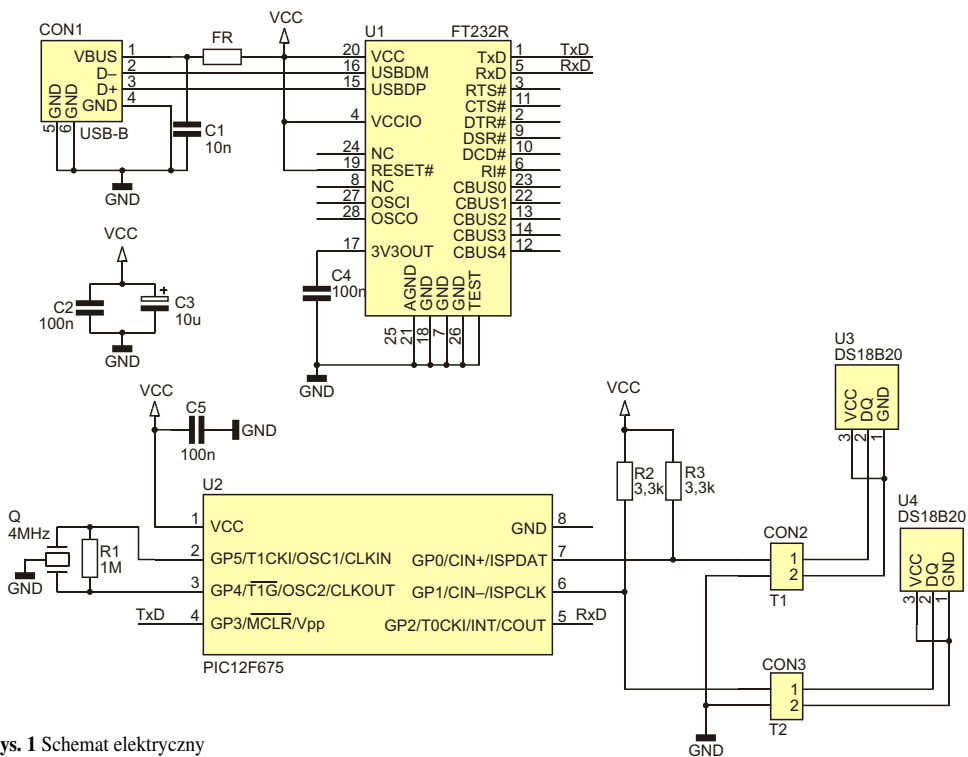
- zasilanie z portu USB
- jednoczesny pomiar dwóch temperatur
- rejestracja wyników pomiarów na komputerze PC
- czujniki temperatury: DS18B20
- maksymalna długość przewodów z czujnikami: 20 metrów

## Opis układu

Na rys. 1 pokazano schemat elektryczny modułu sprzętowego rejestratora temperatury. Do komunikacji poprzez interfejs USB zastosowano specjalizowany układ konwertera USB-RS232 typu FT232RL. Upraszcza to konstrukcję, gdyż cały proces komunikacji z komputerem poprzez interfejs realizuje ten układ. Na liniach TX i RX otrzymujemy sygnały w postaci szeregowej zgodne ze standardem RS232-TTL umożliwiające dwukierunkową transmisję z komputerem. Parametry transmisji są następujące: 9600, n, 8, 1. Sygnał zegarowy potrzebny do pracy mikrokontrolera generowany jest z użyciem rezonatora ceramicznego(Q) o częstotliwości 4 MHz.

Pomiar temperatury wykonywany jest za pomocą specjalizowanych czujników temperatury typu DS18B20. Realizują one cały proces pomiaru i przedstawiają wynik w postaci cyfrowej.

Komunikacja z czujnikami oraz ich zasilanie odbywa się poprzez magistralę 1Wire. Pomimo tego, że do jednej magistrali może być dołączony więcej niż jeden czujnik, to w przedstawionym rozwiązaniu zdecydowano się na zastosowanie odrębnych magistral dla każdego z czujników. Upraszcza to realizację komunikacji, a dodatkowo pozwala na równoczesny pomiar z obydwu czujników. Pomiaru wykonywane są co jedną sekundę. Po wykonaniu każdego pomiaru jego wynik przekazywany jest do komputera, gdzie następuje jego wyświetlenie i zapis do pliku. Cały układ zasilany jest bezpośrednio z portu USB.



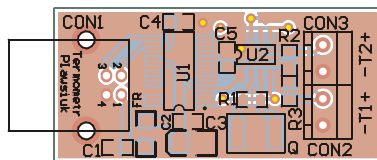
Rys. 1 Schemat elektryczny

## Montaż i uruchomienie

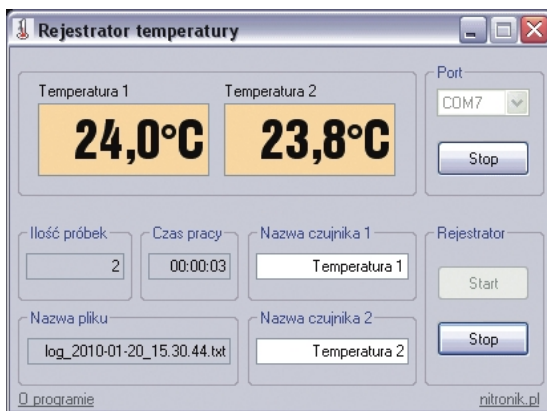
Widok płytki z rozmieszczeniem elementów pokazano na **rys. 2**. Cały układ składa się z niewielu elementów, ale są to głównie elementy SMD i dlatego przy montażu wymagana jest precyzja.

Montaż należy rozpocząć od wlutowania układów scalonych U1 i U2. W drugim etapie montowane są pozostałe elementy SMD. W ostatnim etapie należy wlutować złącza CON1...CON3. Do złączy CON2 i CON3 należy dołączyć czujniki temperatury w sposób pokazany na schemacie ideowym (rys. 1). Czujniki mogą być połączone przewodem o maksymalnej **długości około 20 metrów**.

Po prawidłowym montażu można przejść do uruchomienia układu. W tym celu należy pobrać sterowniki dla układu FT232RL ze strony producenta <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm> lub [www.sklep.avi.pl](http://www.sklep.avi.pl) i wypakować do dowolnego katalogu. Po podłączeniu rejestratora do komputera system Windows rozpozna nowe urządzenie i rozpocznie proces instalacji sterowników. Wtedy należy wybrać „Instalacja ręczna” i wskazać katalog, w którym znajdują pobrane wcześniej sterowniki. Po zainstalowaniu urządzenia pojawi się nowy port szeregowy COM z odpowiednim numerem. Poprzez ten port możliwa będzie komunikacja pomiędzy oprogramowaniem sterującym a częścią sprzętową rejestratora. Jeśli wirtualny port zostanie zainstalowany, to można uruchomić oprogramowanie na komputerze. Do pracy programu konieczne jest posiadanie zainstalowanych bibliotek .NET Framework 3.5. Okno programu przedstawiono na **rys. 3**. W celu nawiązania połączenia z częścią sprzętową należy wybrać odpowiedni port oraz nacisnąć przycisk „Start”. Na wyświetlaczach będą widoczne wskazania temperatury z obu czujników. Wyniki aktualizowane są co 1 sekundę. Oprogramowanie może służyć tylko do wyświetlania temperatury i wtedy wystarczy tylko nawiązać komunikację przez port szeregowy. Może też pełnić funkcję rejestratora i zapisywać temperaturę do pliku tekstowego.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej



Rys. 3 Okno programu rejestratora

## Obsługa

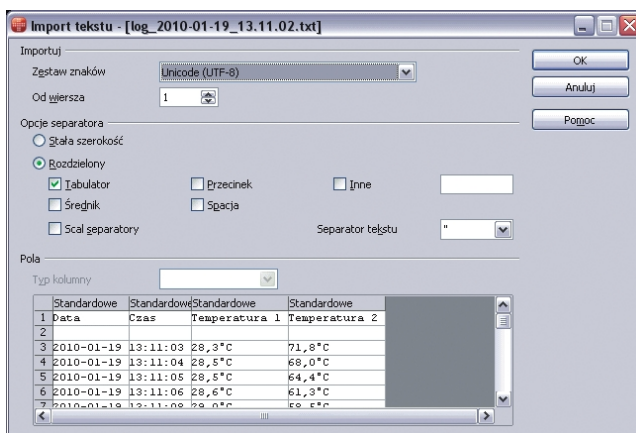
W polach „**Nazwa czujnika**” można nadać swoją nazwę dla poszczególnych czujników, która będzie widoczna przy wyświetlaczach oraz w pliku tekstowym.

Rejestrację uruchamia się przyciskiem „**Start**” w obszarze „**Rejestrator**”. Po tej operacji zostanie utworzony plik o nazwie odpowiadającej aktualnej dacie i godzinie, w którym zapisywane będą kolejne rekordy. Plik jest tworzony w katalogu, w którym znajduje się program. Każde zatrzymanie i ponowne uruchomienie rejestracji powoduje utworzenie nowego pliku.

Zapis danych jest wykonywany w taki sposób, aby łatwo można było wykonać import danych do arkusza kalkulacyjnego np. Excel i poddać je analizie. Postać przykładowego pliku przedstawiono na **list. 1**. Na **rys.4** pokazane są parametry dla importu, aby dane zostały wczytane prawidłowo. W oknie programu oprócz parametrów dotyczących pliku widoczny jest jeszcze czas pracy (czas rejestrowania próbek) oraz ilość zapisanych próbek.

**List.1** Format zapisu danych do pliku

Data	Czas	Temperatura 1	Temperatura 2
2010-01-19	13:11:03	28,3°C	71,8°C
2010-01-19	13:11:04	28,5°C	68,0°C
2010-01-19	13:11:05	28,5°C	64,4°C
2010-01-19	13:11:06	28,6°C	61,3°C
2010-01-19	13:11:08	29,0°C	58,5°C



Rys. 4 Okno konfiguracyjne importu danych z pliku

# Wykaz elementów

## Rezystory:

R1: .....1 MW (0805)

R2, R3: .....3,3 kW (0805)

## Kondensatory:

C1: .....10 nF/16 V (0805)

C2: .....100 nF/16 V (0805)

C3: .....10 mF/10 V (3528)

C4: .....100 nF/16 V (0805)

C5: .....100 nF/16 V (0805)

## Półprzewodniki:

U1: .....FT232RL (SO28)

U2: .....PIC12F675 (SO8 zaprogramowany)

U3, U4: .....DS18B20

## Inne:

Q: .....4MHz

FR: .....EMISMB403025 - filtr przeciwzakłóceńowy

CON1: .....USB-B do druku

CON2...CON3: .....złącze śrubowe ARK2-3,5 mm

Zestaw powstał na podstawie projektu o tym samym tytule opublikowanego w Elektronice Praktycznej 04/10

**ELEKTRONIKA  
PRAKTYCZNA**

[www.ep.com.pl](http://www.ep.com.pl)

Oferta zestawów do samodzielnego montażu dostępna jest na stronie internetowej [www.sklep.avt.pl](http://www.sklep.avt.pl)



tel.: (22) 257-84-50  
fax: (22) 257-84-55

### Producent:

AVT-Korporacja sp. z o.o.  
ul. Leszczyńska 11  
03-197 Warszawa

### Dział pomocy technicznej:

tel.: (22) 257-84-58  
[serwis@avt.pl](mailto:serwis@avt.pl)