



Podstawowe parametry:

- wspierany przez dystrybucję Linuxa dla Raspberry Pi,
- umożliwia realizację transmisji z typowymi prędkościami, także w trybie z potwierdzeniem sprzętowym i elastyczną konfiguracją ramki,
- umożliwia ustawienie 4 adresów na magistrali I²C,
- wymaga zasilania 3,3 V/50 mA.

W ofercie AVT*

AVT5884

* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania! Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] - jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wzlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony www.ulubionykiosk.pl/media

AVT-5717 Konwerter USB-UART z ekstenderem (EP 10/2019)
 AVT-5648 Izolowana przejściówka USB/UART (EP 9/2018)
 AVT-1780 USB_FT230XQ Miniaturowy konwerter USB/UART (EP 11/2013)

AVT-1775 Miniaturowy konwerter USB/UART z układem FT230XS (EP 9/2013)
 AVT-1595 Miniaturowy konwerter USB/UART (EP 10/2010)

się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:
 ■ wersja [C] - zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wzlutowane w płytkę PCB)
 ■ wersja [A] - płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji

Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
 ■ wersja [A*] - płytkę drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
 ■ wersja [UK] - zaprogramowany układ
 Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas

składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! - <http://sklep.avt.pl>

W przypadku braku dostępności na stronie sklepu osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: kity@avt.pl

Ekspander portu szeregowego UART do magistrali I²C

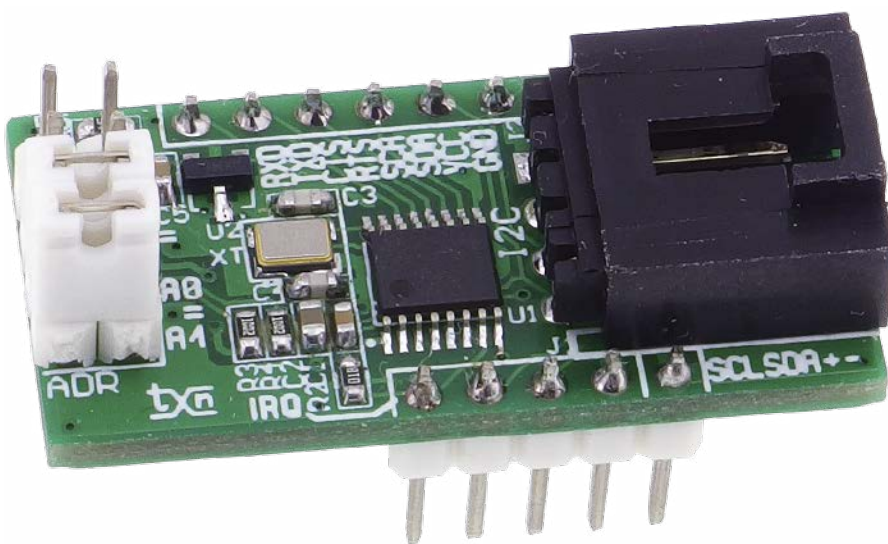
Dzięki zastosowaniu ekspandera możemy uzupełnić Raspberry Pi lub inne SBC o dodatkowy port szeregowy UART przydatny w aplikacjach automatyki domowej lub IoT.

Moduł zawiera sprzętowy port UART do magistrali I²C w postaci układu typu SC16IS740 firmy NXP, którego schemat wewnętrzny został pokazany na **rysunku 1**. Układ jest wspierany przez dystrybucję Linuxa dla Raspberry Pi i umożliwia realizację transmisji z typowymi prędkościami, także w trybie z potwierdzeniem sprzętowym i elastyczną konfiguracją ramki przy zachowaniu niewielkiego poboru mocy.

Budowa i działanie

Schemat ideowy modułu został pokazany na **rysunku 2**. Magistrala I²C doprowadzona jest do złącza J1, na które wyprowadzony jest też niezbędny do poprawnej pracy sygnał przerwania IRQ. Na złącze J2 wyprowadzone są sygnały portu szeregowego RXD/TXD, CTS/RTS oraz dodatkowo sygnały magistrali I²C. Rozstaw złączy ułatwia zastosowanie modułu w typowych płytkach stykowych i prototypowych. Złącza I²C/I²C1 typu EH/JST mogą zostać użyte do podłączenia pozostałych modułów na magistrali I²C. Układ U2 zapewnia reset po włączeniu zasilania.

Układ SC16IS740 wymaga stabilnego zegara do realizowania transmisji, który



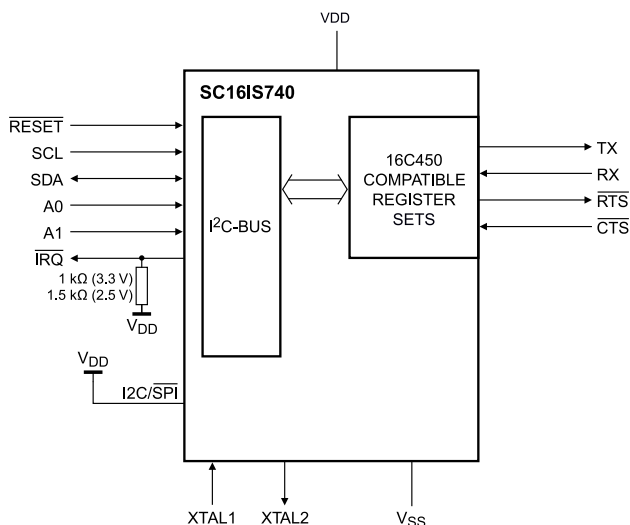
jest zbudowany na elementach XT, C3, C4. Zwora PU umożliwia konfigurację rezystorów podciągających magistralę I²C - R5, R6. Zwora ADR umożliwia ustawienie 4 adresów (zwora zwartą Ax=0, rozwarta Ax=1) zgodnie z **tabelą 1**. Należy zwrócić uwagę, aby ustawiony adres nie pokrywał się np. z termometrami I²C. Moduł wymaga

zasilania 3,3 V/50 mA, dioda LED sygnalizuje jego obecność.

Montaż i uruchomienie

Moduł zmontowany jest na dwustronnej płytce drukowanej, której schemat wraz z rozmieszczeniem elementów został pokazany na **rysunku 3**. Sposób montażu jest

A1	A0	Adres
1	1	0x48 (1001000x)
1	0	0x49 (1001001x)
0	1	0x4C (1001100x)
0	0	0x4D (1001101x)



Rysunek 1. Schemat wewnętrzny układu SC16IS740

WYKAZ ELEMENTÓW, które możesz zamówić w sklepie AVT na stronie sklep.avt.pl lub bezpośrednio (ul. Leszczyńska 11, 03-197 Warszawa, tel. 48222578451, e-mail: handlowy@avt.pl):

Rezystory: (SMD0603, 1%)

R1: 2,2 kΩ
R2: 1 kΩ
R3, R4: 10 kΩ
R5, R6: 4,7 kΩ

Kondensatory: (SMD0603)

C1, C5: 0,1 μF

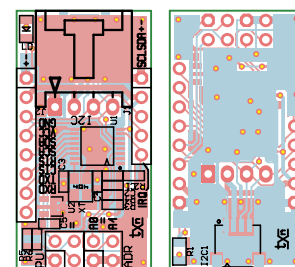
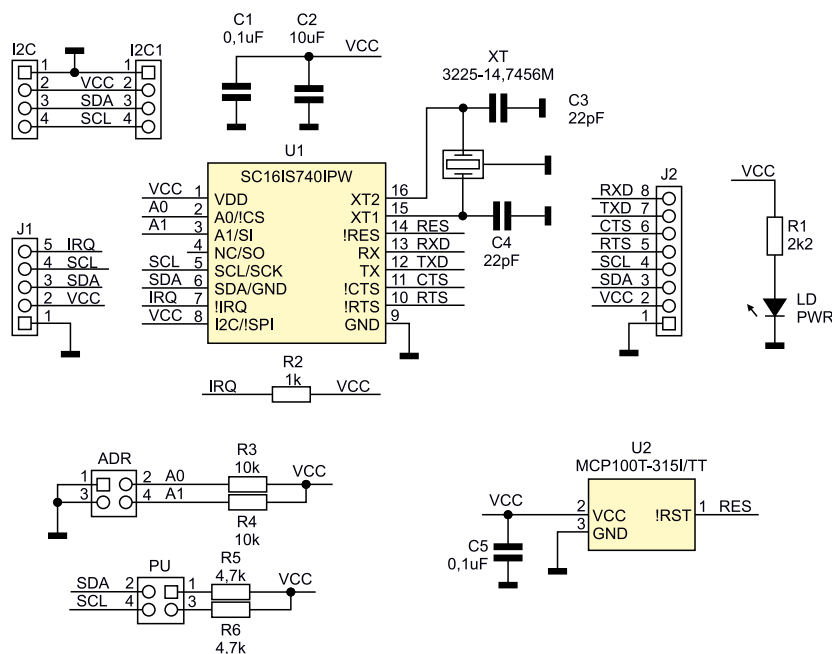
C2: 10 μF
C3, C4: 22 pF

Półprzewodniki:

LD: dioda LED SMD0805
U1: SC16IS740IPW (TSSOP16)
U2: MCP100T-315I/TT (SOT-23)

Pozostałe:

ADR, PU: listwa IDC8 + zwory IDC4
I2C: złącze EH4 kątowe
I2C1: złącze JST4 1 mm
J1: listwa SIP5 prosta męska
J2: listwa SIP8 prosta męska
XT: rezonator kwarcowy 14,7456 MHz SMD 3,2x2,5



Rysunek 3. Schemat płytki PCB z rozmieszczeniem elementów

Rysunek 2. Schemat modułu

klasyczny i nie wymaga dokładnego opisu. Konstrukcja mechaniczna modułu umożliwia bezproblemową współpracę z płytkami stykowymi lub prototypowymi, zalecam stosowanie długich (30...40 mm) złączy SIP, wlutowanych tak, aby wyprowadzenia wystawały po obu stronach płytki drukowanej. Taki sposób montażu umożliwia wygodne stosowanie w płytkach stykowych oraz ułatwia wyprowadzenie sygnałów oraz rozszerzanie magistrali I²C.

Dla szybkiego sprawdzenia działania modułu można podłączyć do magistrali I²C komputera Raspberry Pi, a wyprowadzenie przerwania INT do GPIO24 (pin 18). Domyślny adres modułu to 0x4D (założone obie zwory ADR). Gdy wykorzystuje się bibliotekę i2ctools, po ustawieniu adresu bazowego, moduł powinien być widoczny po odczycie magistrali poleceniem:

```
i2cdetect -y 1
```

Efekt został pokazany na **rysunku 4** (ustawiony adres bazowy 7-bitowy 0x4D).

Jeżeli układ jest widoczny na magistrali I²C, to można zainicjować jego sterownik. W tym celu edytujemy plik config.txt:

```
sudo nano /boot/config.txt
dodając na końcu pliku linię:
dtoverlay=sc16is750-i2c,int_
pin=24,addr=0x4D
```

W zależności od wykorzystanych wyprowadzeń GPIO i ustawionego adresu należy zmodyfikować parametry `int_pin`, `addr`. Układ SC16IS740 jest uproszczoną o GPIO

wersją SC16IS750 i w zakresie obsługi UART jest w 100% zgodny.

Po edycji pliku należy zrestartować system poleceniem:

```
sudo reboot now
```

Po uruchomieniu systemu poleceniem:

```
i2cdetect -y 1
```

sprawdzamy, czy w miejscu adresu 0x4D, pojawi się tekst UU, świadczący o kontroli urządzenia przez driver. Obecność dodatkowego portu szeregowego w systemie możemy sprawdzić poleceniem:

```
ls /dev
```

Wśród urządzeń powinien znaleźć się wpis `ttySC0`, który odpowiada nowemu portowi transmisji szeregowej. Dla sprawdzenia poprawności transmisji można użyć emulatora terminalu minicom lub picocom, instalując go poleceniem:

```
sudo apt-get install minicom
```

lub

```
sudo apt-get install picocom
```

Po uruchomieniu poleceniem:

```
sudo minicom
```

ustalamy parametry transmisji (`ttySC0`, ANSI, 115200,8,N,1). Menu minicoma wywołujemy kombinacją CTRL A+Z, następnie opcje konfiguracji portu P, ustawień terminalu T,

konfiguracji minicom O, zgodnie z **rysunkiem 5**. Pierwsze użycie emulatora terminalu może być wstrząsające, ale po przeglądnięciu menu i wbudowanej pomocy wszystko staje się logiczne. Po konfiguracji zwieramy wyprowadzenie TXD/RXD modułu, wprowadzone w znaki powinny wracać do terminalu.

Po podłączeniu do terminalu PC poprzez konwerter USB/UART (3,3 V) do sprawdzenia komunikacji możemy też wykorzystać polecenia systemowe:

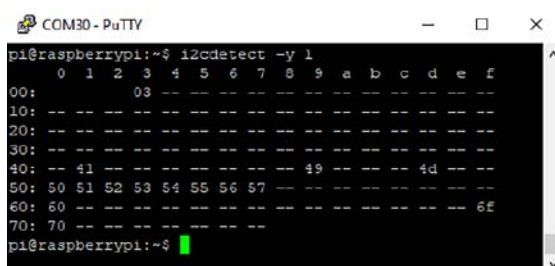
```
while (true) do cat -A /dev/ttySC0 ; done
```

odbierające znaki z zewnętrznego terminalu lub

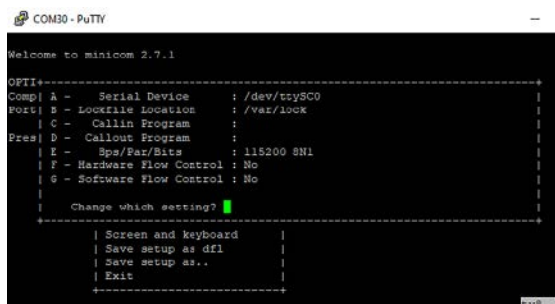
```
echo "1234567890 test 16IS740" > /dev/ttySC0
```

wysyłające znaki do zewnętrznego terminala przy domyślnych ustawieniach portu szeregowego. Jeżeli wszystko działa, możemy moduł zastosować we własnej aplikacji.

Adam Tatuś, EP



Rysunek 4. Detekcja SC16IS740



Rysunek 5. Konfiguracja minicom