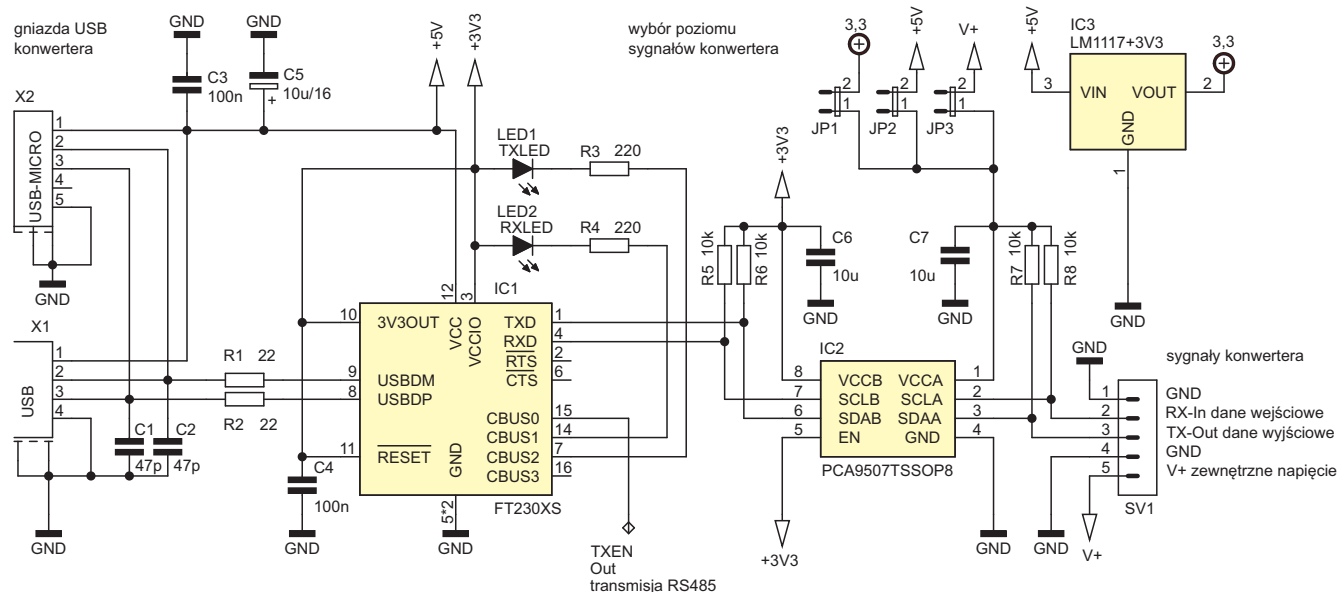
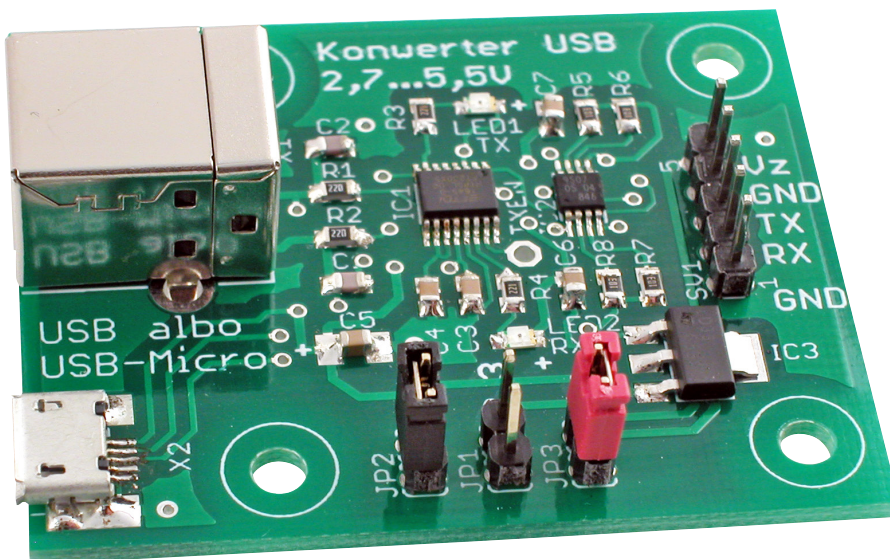


# Konwerter USB-UART z eksterdenderem

Konwerter pozwala podłączyć system mikroprocesorowy z interfejsem UART z komputerem wyposażonym w port USB. Umożliwia komunikację, przesył danych, programowanie procesora bezpośrednio w systemie itp. Konwerter może być stosowany z układami zasilanymi różnymi napięciami, czyli o różnych poziomach napięcia dla logicznej jedynki.



Rysunek 1. Schemat ideowy konwertera USB-UART

## Budowa i działanie

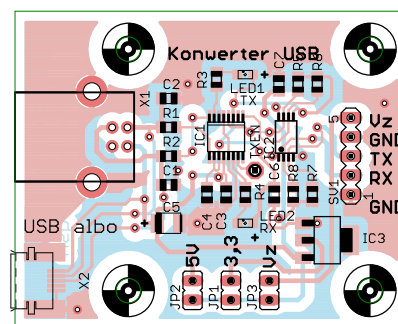
Konwerter podłączony do dowolnego portu USB komputera, zostanie rozpoznany jako dodatkowy (wirtualny) port szeregowy. Umożliwia to sterownik konwertera zainstalowany w systemie operacyjnym komputera. Część sprzętowa przekształca dane przesyłane liniami UART Rx i Tx na transmisję USB. Schemat ideowy konwertera pokazany został na **rysunku 1**.

Jako mostek USB wykorzystany został powszechnie stosowany układ FT230XS. Transmisja USB podawana jest na wejście układu przez jedno z dwu równoległe połączonych gniazd X1, X2. **Uwaga! W tym samym czasie do portu USB komputera może być podłączone tylko jedno z gniazd konwertera, doprowadzi do zakłócenia transmisji a nawet do elektrycznego uszkodzenia**

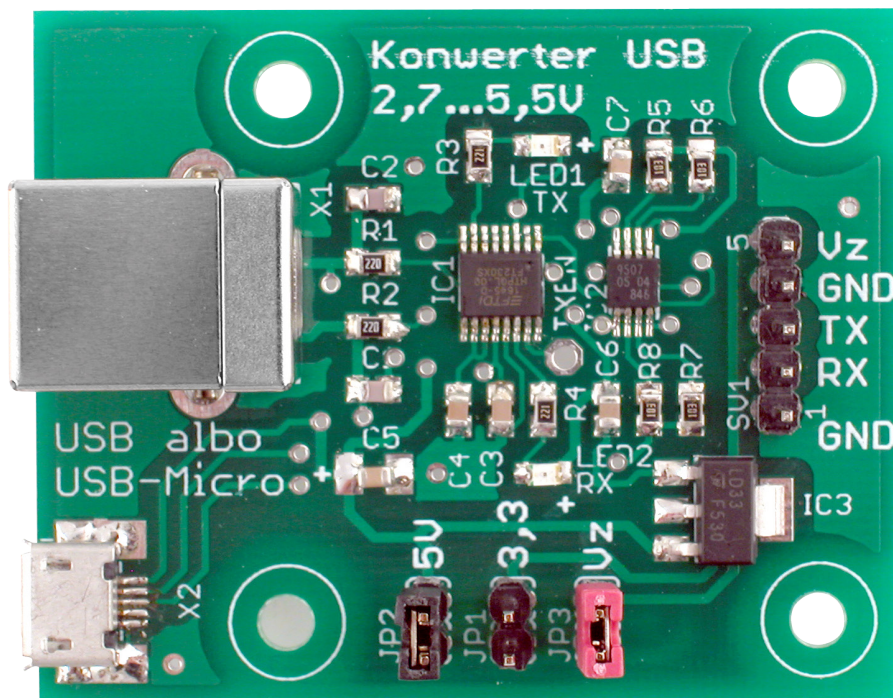
portu komputera. Układ IC1 zasilany jest napięciem 5 V pobieranym z portu USB komputera. Wewnętrzny stabilizator wytwarza napięcie 3,3 V służące do zasilania jego buforów, zarówno sygnałowych Tx, Rx jak i sygnalizacyjnych do których podłączone są diody LED. Świecenie diod informuje o przepływie danych odbieranych i wysyłanych poprzez port USB.

Bufory sygnałowe Tx i Rx podłączone są do wyprowadzeń konwertera poziomu IC2. Jego zadaniem jest elektryczne dopasowanie poziomu sygnałów UART doprowadzanych z dołączanego poprzez złącze SV1 systemu procesorowego. W roli konwertera „występuje” układ PCA9507. To trochę nietypowe rozwiązanie, ponieważ układ scalony został pierwotnie zaprojektowany do pracy z magistralami PC jako ich przedłużacz (ekstender). Posiada wewnętrzne układy

regeneracji zbroczy sygnałów oraz możliwości konwersji poziomów pomiędzy wyprowadzeniami strony A i B. Strona B konwertera IC2 zasilana jest napięciem 3,3 V podawanym na wyprowadzenie VCCB. Jest to napięcie wykorzystywane do zasilania buforów



Rysunek 2. Schemat płytki PCB wraz z rozmieszczeniem elementów



Fotografia 3. Zmontowany układ

sygnałowych mostka IC1. Zasilanie strony A konwertera IC2 podawane jest na wyprowadzeniu VCCA. Jego poziom powinien być dopasowany do poziomu sygnałów UART. Wyboru dokonuje się ręcznie ustawiając jedną ze zwór JP1, JP2, JP3. Ta ostatnia przyłącza jako napięcie odniesienia V+, napięcie pobierane z podłączanego układu procesorowego. Wartość napięcia V+ powinna mieścić się w przedziale 2,7...5,5 V.

### Uruchomienie i eksploatacja

Schemat płytki PCB wraz z rozmieszczeniem elementów pokazuje rysunek 2. Montaż wykonujemy zgodnie z ogólnymi zasadami wzorując się na fotografii 3. Gdy konwerter będzie gotowy, podłączamy go do komputera kablem USB, tylko poprzez jedno z gniazd: USB-B lub mikro USB. System komputera powinien rozpoznać dodatkowy port szeregowy. Jeśli tak się nie stanie oznacza to, że nie jest zainstalowany sterownik obsługujący układ FT230XS. Zazwyczaj system Windows samodzielnie instaluje potrzebny sterownik korzystając z dostępu do sieci internet. W przypadku problemów trzeba ze strony firmy FTDI <http://bit.ly/2kqd3zb> pobrać odpowiedni plik i w standardowy sposób zainstalować sterownik w systemie.

Sygnały UART systemu z mikroprocesorem podłączamy poprzez złącze SV1. Linie

TxD UART dołączanego systemu należy podłączyć z wyprowadzeniem SV1-2 (opisanym na rysunku 1 jako RX-In, dane wejściowe). Linie RxD UART dołączanego systemu łączymy z SV1-3 (opisanym na rysunku 1 jako TX-Out dane wyjściowe). Masę dołączanego systemu łączymy z masą konwertera poprzez wyprowadzenie SV1-1 lub SV1-4.

W przypadku systemów zasilanych napięciem 5 V (większość popularnych mikrokontrolerów ATMEL) poziom sygnałów logicznych interfejsów UART będzie równy 0 V oraz 5 V. W tym przypadku trzeba na interfejsie zewrzeć zworę JP2. Gdy system zasilany jest napięciem 3,3 V (np. mikrokontroler STM32) poziom sygnałów logicznych interfejsów UART będzie wynosił 0 V oraz 3,3 V. W tym przypadku trzeba na interfejsie zewrzeć zworę JP1. W przypadku systemów zasilanych innym napięciem np. 2,8 V należy zewrzeć zworę JP3 a do wyprowadzenia SV1-5 (V+) podłączyć napięcie zasilania systemu.

### Testy

Po zmontowaniu prototypu przeprowadziłem testy możliwości konwertera USB-UART. Do testów użyłem płytkę Nucleo-F446 z oprogramowaniem pracującym jak echo, odsyłającym UART-em odebraną transmisję. Wyprowadzenie konwertera SV1-2 (RX-In) połączyłem z portem płytki

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony [www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl)

**W ofercie AVT\* AVT-5717**

#### Podstawowe parametry:

- zamontowane dwa typy gniazd USB-B i mikro USB,
- wybieranie zworkami poziomu dopasowania sygnałów: 5 V, 3,3 V lub dowolnego w zakresie 2,7...5,5 V,
- możliwość zasilania systemu procesorowego z konwertera, napięciem 5 V lub 3,3 V,
- możliwość podłączania przewodów sygnałowych o długości nawet kilku metrów,
- maksymalna szybkość transmisji wynosi 512000 bodów,
- zasilanie konwertera z portu USB.

#### Wykaz elementów:

R1, R2: 22 Ω SMD0805  
 R3, R4: 220 Ω SMD0805  
 R5, R6, R7, R8: 10 kΩ SMD0805  
 C1, C2: 47 pF SMD0805  
 C3, C4: 100 nF SMD0805  
 C5, C6, C7: 10 μF SMD0805  
 IC1: FT230XS SSOP-16  
 IC2: PCA9507 TSSOP8  
 IC3: LM1117 3V3 SOT-223-4  
 LED1, LED2: dioda led SMD0805  
 X1: gniazdo micro USB  
 X2: gniazdo USB-B  
 SV1: 5×1 goldpiny proste  
 JP1, JP2, JP3: 2×1 goldpiny proste

#### 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 wlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje 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 wlutowane 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 <http://sklep.avt.pl>, osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: [kity@avt.pl](mailto:kity@avt.pl).

Nucleo PA9 (UART1 TX), wyprowadzenie SV1-3 (TX-Out) z PA10 (UART1 RX), SV1-1 (GND) z jednym z wyprowadzeń masy na płytce Nucleo.

Zależnie od testu zmieniałem:

- szybkość transmisji 256000 lub 512000 bodów,
- poziom sygnałów 5 V lub 3,3 V,
- długość przewodów pomiędzy płytką konwertera a płytką Nucleo: 30 cm lub 5 m.

Rezultaty testów pozwoliły stwierdzić, że przy szybkościach transmisji równych lub mniejszych niż 256000 bodów, konwerter pracuje bez problemu. Dla szybkości 512000 bodów i podłączeniach pomiędzy konwerterem a płytką Nucleo o długości 30 cm także wszystko działa prawidłowo. Konwerter zawodzi przy kombinacji dużej szybkości transmisji, długich przewodów i przy poziomach logicznych 0...5 V.

Ryszard Szymaniak

REKLAMA

<https://m.ep.com.pl>