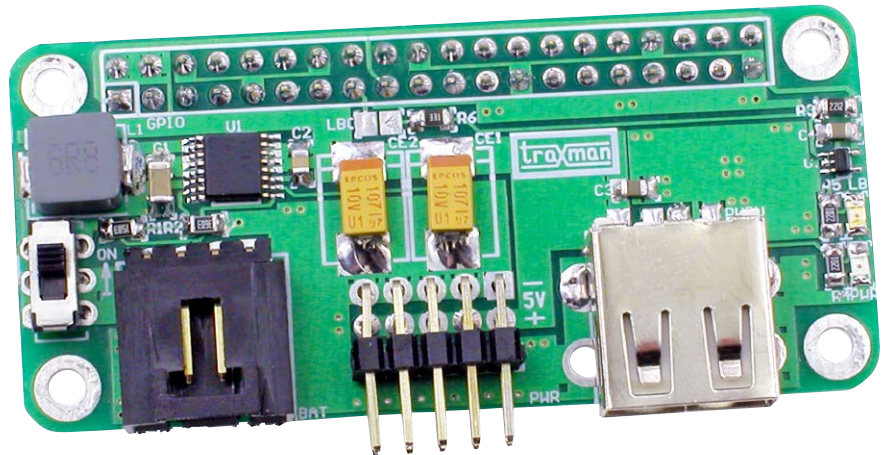


„Przenośny” zasilacz dla Raspberry Pi Zero

Raspberry Pi Zero jest bardzo ciekawą propozycją dla projektantów urządzeń mobilnych IoT, domowej automatyki lub monitoringu bezprzewodowego. Aby zapewnić zasilanie, najczęściej są używane powerbanki lub przetwornice, ale można też wykorzystać rozwiązanie opisane w artykule.



DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 97325, PASS: 6yfwxR8q

W ofercie AVT*

AVT-1947

Wykaz elementów:

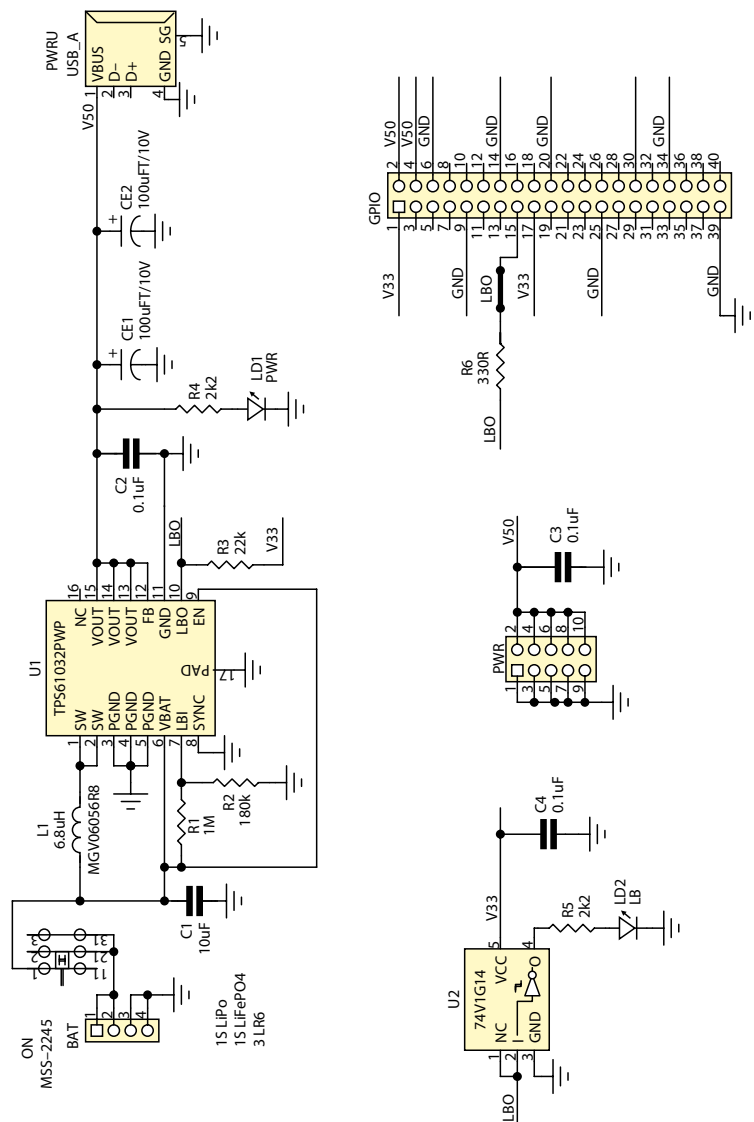
R1*: 1 MΩ/1% (SMD 0805)
 R2: 180 kΩ/1% (SMD 0805)
 R3: 22 kΩ/1% (SMD 0805)
 R4, R5: 2,2 kΩ/1% (SMD 0805)
 R6: 330 Ω/1% (SMD 0805)
 C1: 10 μF/16 V (SMD 1206)
 C2..C4: 100 nF (SMD 0805)
 CE1, CE2: 100 μF/10 V (SMD „C”)
 LD1: dioda LED zielona (SMD 0805)
 LD2: dioda LED czerwona (SMD 0805)
 U1: TPS61032PWP (HTSSOP16)
 U2: 74V1G14 (SC70-5)
 BAT: złącze KK4 kątowe
 GPIO: złącze żeńskie IDC40 do druku (opcja)
 L1: 6,8 μH (dławik MGV06056R8)
 LBO: zwora
 ON: MSS-2245 (przetłącznik ON/OFF suwakowy)
 PWR: złącze kątowe SIP10
 PWRU: gniazdo USB-A (SMD)

Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

- | | |
|----------|---|
| AVT-1939 | Miniatura klawiatury USB do Raspberry Pi (EP 11/2016) |
| AVT-1937 | Płytki „domowej automatyki” dla Raspberry Pi Zero (EP 10/2016) |
| AVT-1936 | Combo Audio DAC dla Raspberry Pi (EP 10/2016) |
| - | Stacjonarny odtwarzacz audio Media Pi (EP 8/2016) |
| AVT-1909 | Driver silników prądu stałego dla Raspberry Pi Zero (EP 6/2016) |

* **Uwaga:** Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:
 AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.
 AVT xxxx A płytki drukowane PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie oznaczono), bez elementów dodatkowych.
 AVT xxxx A+ płytki drukowane i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.
 AVT xxxx B płytki drukowane (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku.pdf
 AVT xxxx G to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wmontowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku.pdf
 AVT xxxx CD oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu)
 Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik.pdf. Podczas składania zamówienia upewnić się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>



Rysunek 1. Schemat ideowy zasilacza do Raspberry Pi Zero

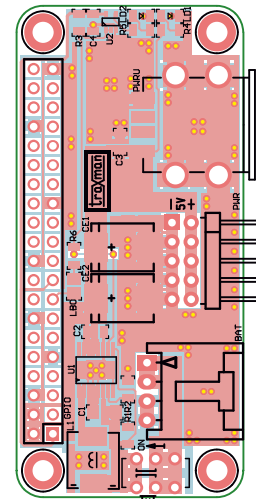
Przedstawiony układ przetwornicy podwyższającej umożliwia uzyskanie stabilnego napięcia 5 V przy obciążalności powyżej 500 mA. Może być zasilany z zestawu baterii 3×LR6, akumulatorów Li-Ion lub LiFePo4. Schemat ideowy zasilacza pokazano na **rysunku 1**.

Jako sterownik przetwornicy wybrano TPS61032 firmy Texas Instruments. O wyborze zdecydowała nieskomplikowana aplikacja oraz integracja elementów przetwornicy przy akceptowalnej cenie. Układ wymaga jedynie dławika i kondensatorów filtrujących.

Napięcie z baterii doprowadzono do gniazda BAT, a stąd przez wyłącznik zasilania ON do przetwornicy U1, gdzie zostaje podwyższone do 5 V. Następnie to napięcie (V50) jest doprowadzone do gniazda GPIO Raspberry Pi, złącza PWR umożliwiającego zasilanie układów współpracujących oraz do gniazda PWRU typu USB A. Kondensatory C1 i C2 filtrują zasilanie, a CE1 i CE2 – napięcie wyjściowe przetwornicy. Ze względu na dużą częstotliwość kluczowania, dla zapewnienia odpowiedniej filtracji i stabilności układu, zastosowano dwa kondensatory tantalowe o małej ESR. Dioda świecąca LD1 (PWR) sygnalizuje obecność napięcia wyjściowego 5 V.

Układ TPS6103x ma wbudowany obwód monitorowania zbyt niskiej wartości napięcia zasilania układu (LBI) – próg zadziałania wynosi 0,5 V. Dzielnik rezystancyjny R1/R2, dobierany w zależności od typu zastosowanego źródła zasilania, obniża napięcie baterii (akumulatora), aby zapewnić odpowiednio wczesną sygnalizację jej rozładowania. Sygnał z wyjścia LBO jest doprowadzony do GPIO22. Zwora LBO umożliwia odłączenie sygnału od GPIO przy kolizji z innymi płytkami HAT. Rezystor R6 zabezpiecza GPIO przed ewentualnymi skutkami zwarcia niepoprawnie skonfigurowanego wyprowadzenia. Bufor U2 zasilą diodę sygnalizującą niski stan baterii LB.

Układ zmontowano na niewielkiej, dwustronnej płytce drukowanej. Jej schemat montażowy przedstawia **rysunek 2**. Montaż układu nie wymaga opisu, należy pamiętać o poprawnym przyłutowaniu pada termicznego U1. Montaż złącza GPIO zależy od wymagań aplikacji. W podstawowym zastosowaniu do zasilania Pi może być użyte złącze PWRU i kabel micro USB. Przed połączeniem z Raspberry Pi należy dołączyć baterię lub akumulatory i po załączeniu przetwornicy skontrolować napięcie



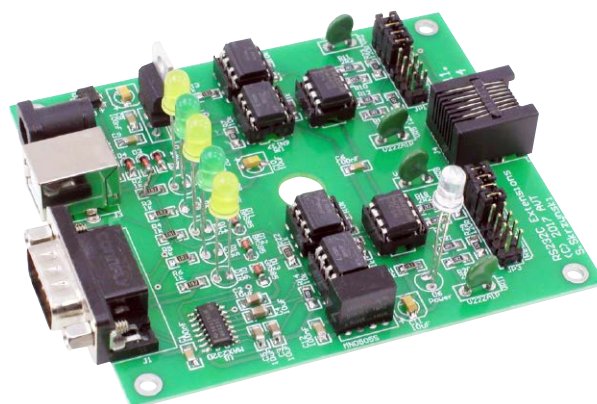
Rysunek 2. Schemat montażowy zasilacza do Raspberry Pi Zero

wyjściowe. Zależnie od baterii jest możliwe uzyskanie napięcia wyjściowego 5 V i prądu od 500...800 mA przy napięciu baterii 3...4,5 V. **Uwaga! Zasilacz jest przystosowany do współpracy z baterią AA lub akumulatorami Li-Ion, Li-Po, LiFePo₄ wyłącznie z wbudowanym zabezpieczeniem.**

Adam Tatuś, EP

Moduł zwiększający zasięg transmisji RS232C

Standard RS232C ma już ponad pół wieku (opracowany w 1962 roku). Mimo wielu wad nadal jest chętnie stosowany. Czasem zachodzi potrzeba przesłania sygnałów RS232C na większą odległość niż gwarantuje to standard. Rozwiązaniem jest wykorzystanie okablowania Ethernet. Prezentowany interfejs umożliwia transmisję danych z prędkością 10 Mb/s na odległość 1200 m oraz zapewnia izolację galwaniczną pomiędzy urządzeniami.



Do przesłania sygnałów na większe odległości można wykorzystać modem. Niestety modemy analogowe osiągalne w handlu umożliwiają przesyłanie danych z prędkością 33600 kb/s. Co ciekawe, nie jest do tego potrzebna centrala telefoniczna, wystarczy połączenie kablowe pomiędzy modemami. Szybkość transmisji można zwiększyć, stosując modemy ISDN (128 kb/s). Autor wykonał próby transmisji danych modemami analogowymi i cyfrowymi, stosując modemy analogowe także bez wykorzystania centrali.

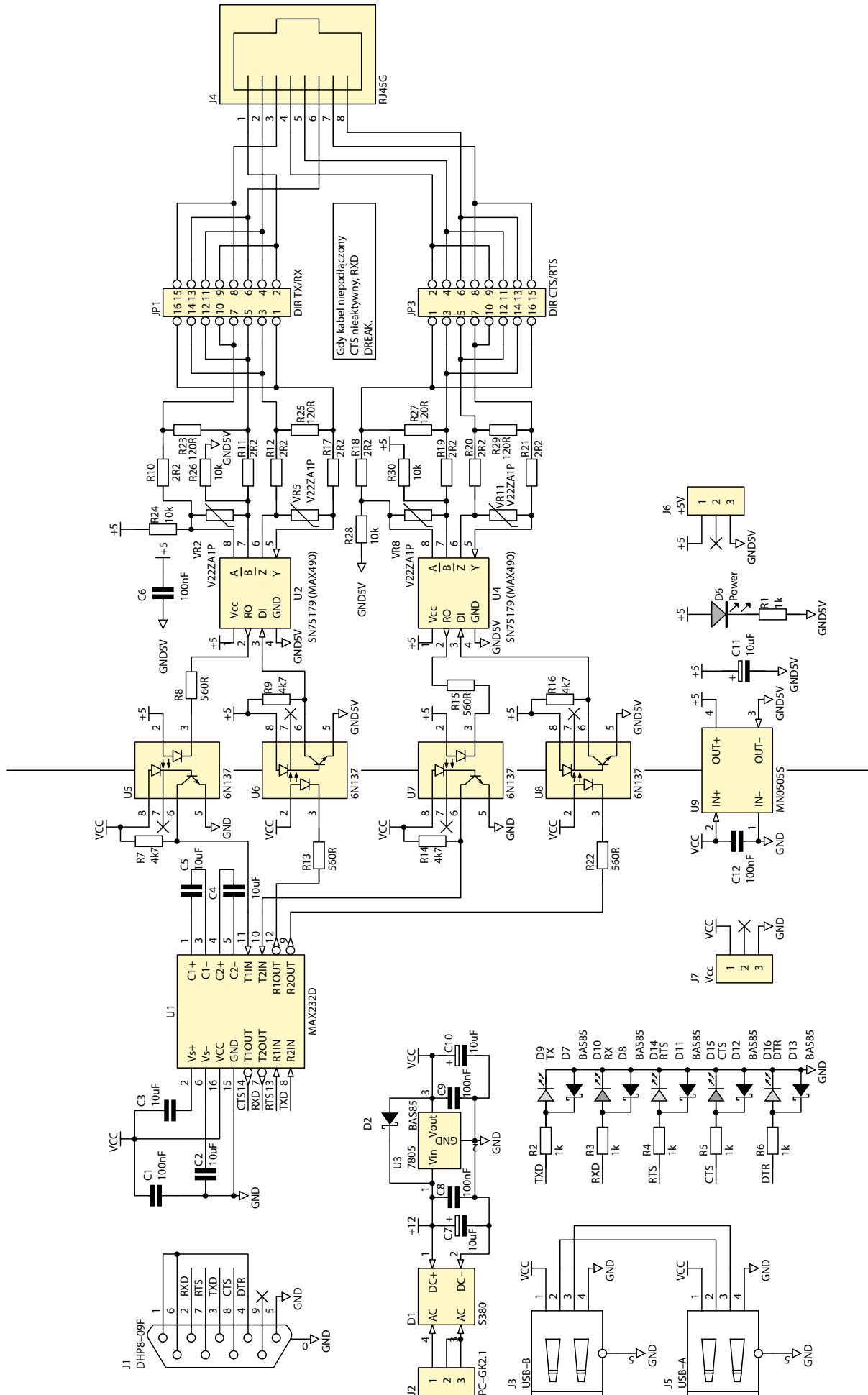
W EP 04/2012 opisano konwerter UART/Ethernet. Zmieniając rezonator na 14,7456 MHz,

można uzyskać prędkość powyżej 115 kb/s. Maksymalna prędkość transmisji przy 16 MHz to 2 Mb/s. Istnieje jeszcze jeden prosty sposób „przedłużenia” łącza RS232C – użycie skrętki komputerowej. Zamieniając sygnały RS232C na RS422, można przesyłać dane z prędkością 10 Mb/s na odległość do 1200 m. Zastosowane w modelu transceivery MAX490 ograniczają tę prędkość do 2,5 Mb/s. Gdy stosuje się układy innego typu, prędkość może być ograniczona do 250 kb/s lub osiągnąć nawet 200 Mb/s.

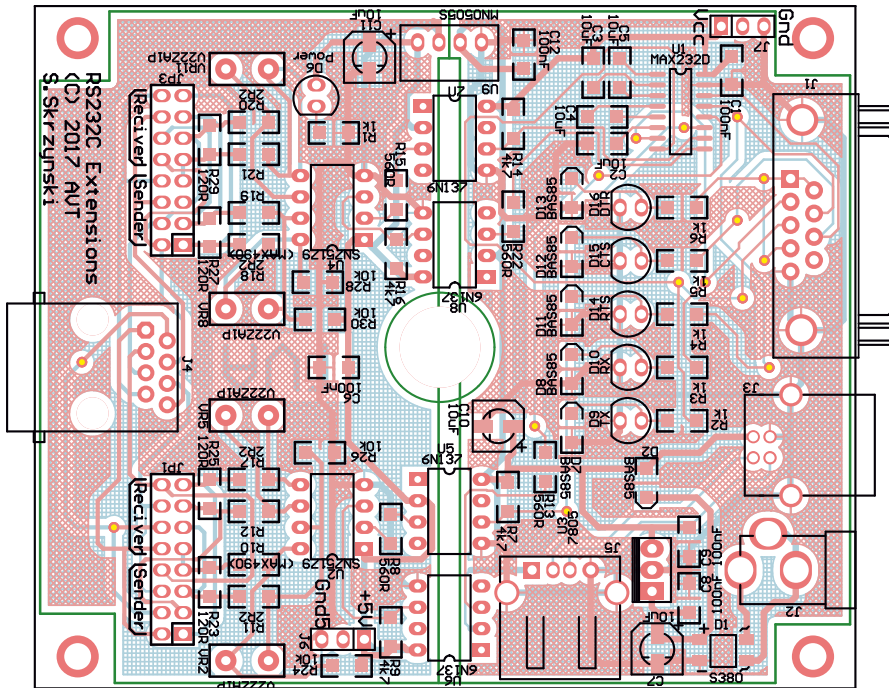
Schemat ideowy proponowanego rozwiązania konwertera pokazano na **rysunku 1**.

Konwerter jest zasilany z zasilacza 8...15 V/200 mA przyłączonego do J2 lub z gniazda USB. Ze względu na to, że konwerter pobiera około 150 mA, nie można go zasilić ze złącza RS232C, ale pobór jest na tyle mały, że zbytnio nie obciąża gniazda USB. Dlatego sygnały USB wyprowadzono na gniazdo typu A, dzięki czemu nie traci się jednego gniazda USB tylko na zasilanie konwertera i można je wykorzystać także do podłączenia pendrive'a, klawiatury, myszy lub innego urządzenia o poborze prądu nie większym jak 350 mA.

Sygnały standardu RS232C są konwertowane w popularnym układzie MAX232.



Rysunek 1. Schemat ideowy „przedłużacza” RS232



Rysunek 2. Schemat montażowy „przedłużacza” RS232

DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 97325, PASS: 6yfwxr8q

W ofercie AVT*

AVT-1944

Wykaz elementów:

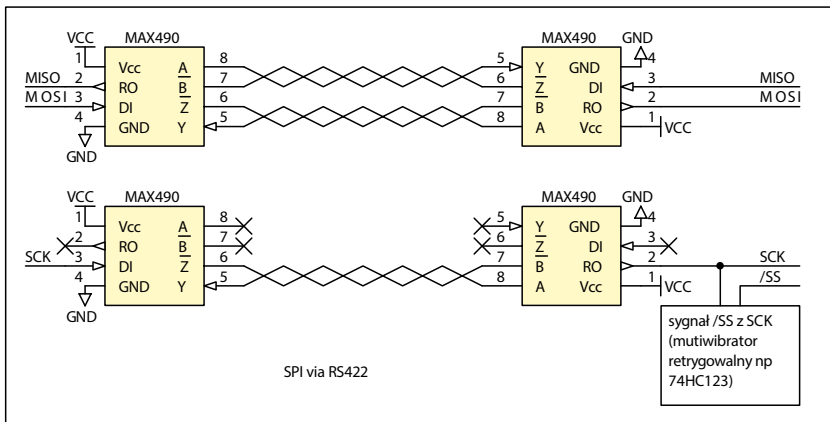
- R1...R6, R8, R13, R15, R22: 1 kΩ (SMD 1206)
- R10...R12, R17...R21: 2,2 Ω (SMD 1206)
- R7, R9, R14, R16: 10 kΩ (SMD 1206)
- R23, R25, R27, R29: 120 Ω (SMD 1206)
- C2...C5: 10 μF (SMD 1206)
- C7, C10, C11: 10 μF (elektrolit.)
- C1, C6, C8, C9, C12: 100 nF (SMD 1206)
- D1: S380 (mostek prostowniczy)
- D2...D5, D7, D8, D11...D13: BSS85
- D6: dioda LED 5 mm, niebieska
- D10: dioda LED 5 mm, zielona
- D9, D14, D16: dioda LED 5 mm, żółta
- D15: dioda LED 5 mm, zielona
- U5...U7: 6N137 (DIP8)
- U3: 7805 (TO220)
- U1: MAX232D (SO16)
- U2, U4: MAX490 (DIP8)
- U9: MN0505S (przetwornica DC/DC)
- J1: wtyk DB9/M
- JP1, JP3: wtyk IDC16
- J2: złącze zasilania 2,5/5,5 mm
- J4: gniazdo RJ45, pionowe
- J3: gniazdo USB-B

Projekty pokrewne na FTP:

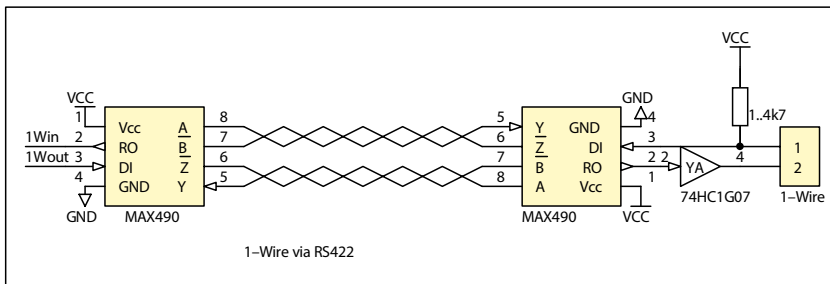
(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

AVT-530	Konwerter RS232 – RS485 (EP 4/2006)
---------	-------------------------------------

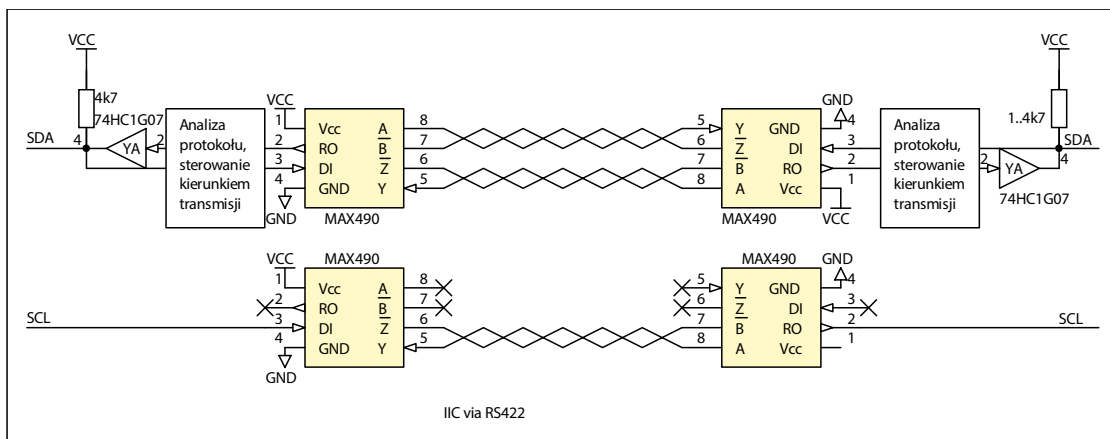
*** Uwaga:**
Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:
AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx AD płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku pdf.
AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlutowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf.
AVT xxxx D oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu).
 Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>



SPI via RS422

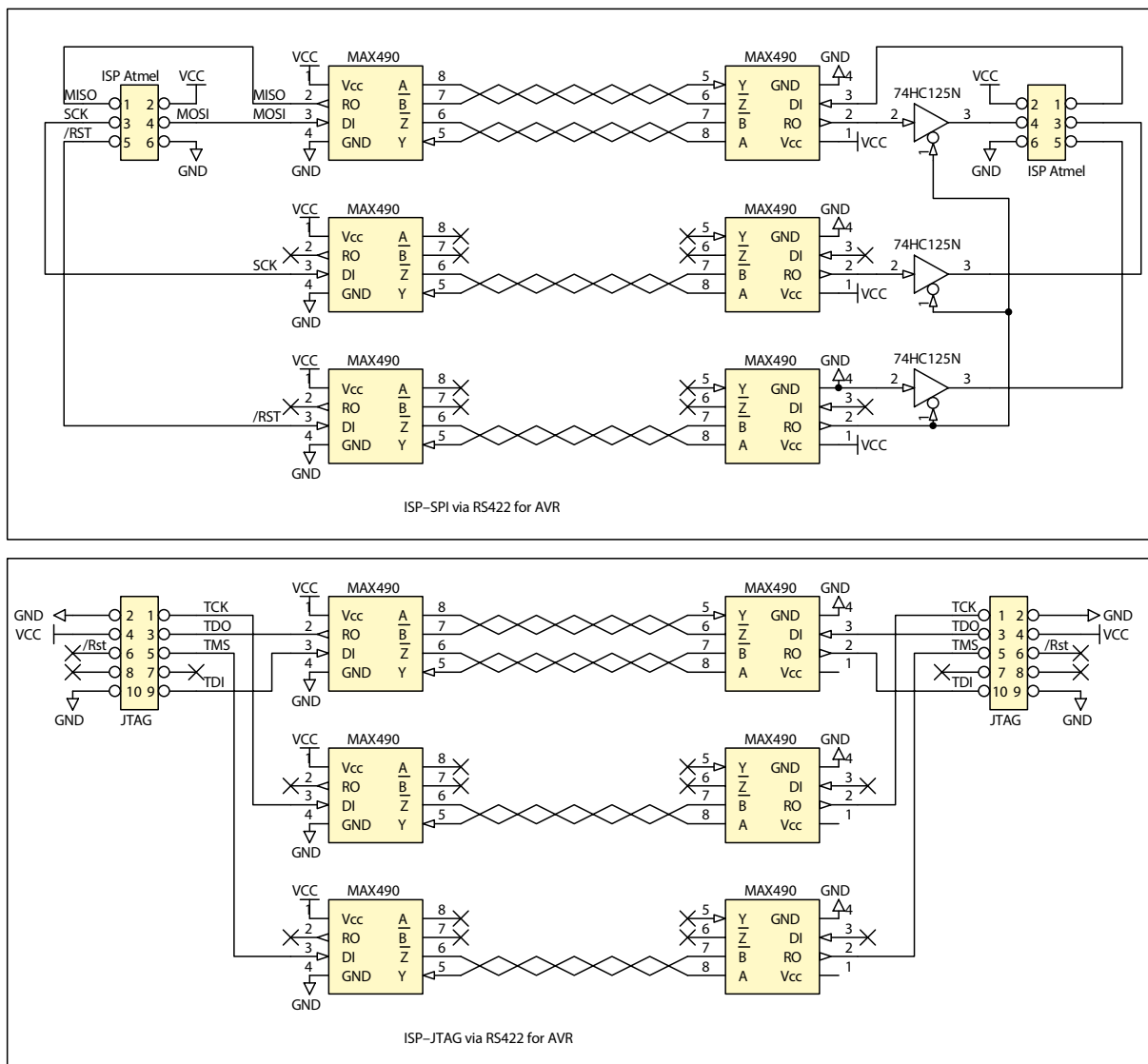


1-Wire via RS422



IIC via RS422

Rysunek 3. Zastosowanie RS422 do transmisji danych po magistralach SPI I²C i 1-Wire na duże odległości



Rysunek 3. cd.

Dodatkowo sygnałami RS232 są zasilane diody pokazujące stan linii RxD, TxD, RTS, CTS i DTR. Transoptory 6N137 zapewniają izolację galwaniczną. Transoptory 6N137 gwarantują przepustowość 1 Mb/s – stosując 6N137-E, można ją zwiększyć do 10 Mb/s, dlatego zdecydowano się na układy w obudowie DIP. Zasilanie transceiverów RS422 zrealizowano za pomocą przetwornicy DC/DC typu MN0505S. Zastosowano transceivery SN75179 o przepustowości 1 Mb/s – prędkość transmisji można zwiększyć do 2,5 Mb/s, używając MAX490. Ten układ zawiera nadajnik i odbiornik RS422, ale w przeciwieństwie do MAX485 zapewnia obsługę trybu full duplex, a nie half duplex. Co prawda nie można odłączyć nadajnika od magistrali, ale w tym rozwiązaniu nie jest to potrzebne. Transceivery są zabezpieczone przed przepięciami transilami i rezystorami 2,2 Ω. Rezystory 120 Ω dopasowują rezystancję falową linii do wyjściowej transceiverów.

Zworki na goldpinach JP1 i JP2 decydują o funkcji pełnionej przez konwerter (master/slave). Dzięki temu do połączenia konwerterów wystarczy połączenie na wprost poprzez kabel Ethernet. Zadbano o to, aby sygnały RS422

były transmitowane skręconymi parami przewodów. To minimalizuje możliwość wpływu zaburzeń przedostających się do kabla, choć ten nie jest ekranowany. Do transmisji sygnałów TxD i RxD zastosowano pary TX i RX kabla Ethernet, czyli pary podstawowe, do CTS, RTS pary rezerwowe (dodatkowe). Dzięki temu, jeśli nie jest potrzebna transmisja sygnałów sterujących przepływem, po dodatkowych parach można przesłać inne informacje.

Schemat montażowy konwertera zamieszczono na **rysunku 2**. Montaż jest typowy i nie wymaga omawiania. Pod układy U2 i U4 warto zastosować podstawki. Po włączeniu zasilania powinna się zaświecić dioda D6, co świadczy o poprawnej pracy przetwornicy. Napięcie można kontrolować na złączach J6 i J7. Urządzenie podłączamy do komputera ze złączem RS232C kablem prostym (1 do 1) DB9F-DB9M (przedłużacz). Na złącza JP1 i JP2 nie zakładamy zworek, tylko łączymy piny 1 z 15, 3 z 13, 5 z 11 oraz 7 z 9. Na komputerze uruchamiamy program terminalu, sterowanie przepływem ustawiamy na sprzęt. Powinny zaświecić się diody RTS i DTR oraz gdy U1, U5, U6 i U2 pracują poprawnie, dioda

CTS. Pozostałe układy sprawdzimy, pisząc cokolwiek na klawiaturze. Wysyłanym znakom towarzyszą rozbłyski diod Tx i Rx. Aby bliższy był lepiej widoczny, należy ustawić najmniejszą możliwą prędkość transmisji. Po sprawdzeniu dwóch interfejsów można je połączyć kablem Ethernet.

Rezystory R24, R26, R28, R30 polaryzują wstępnie linię, więc gdy odbiornik RS422 nie jest połączony z nadajnikiem, dioda RX świeci a CTS jest wygaszona. Mogłoby się wydawać, po co tak komplikować układ (transoptory, przetwornica DC/DC), skoro do izolacji galwanicznej są produkowane specjalizowane układy, np. NM485D. Niestety, są one trudno osiągalne i drogie. Koszt konwertera można znacznie zmniejszyć, rezygnując z izolacji galwanicznej. W takim wypadku należy zewrzeć piny 1 z 3 i 2 z 4 układu przetwornicy U9 oraz 3 z 6 wszystkich transoptorów. Ponadto można nie montować U5, U6 i, jeśli nie jest potrzebne przesyłanie sygnałów CTS/RTS.

Na **rysunku 3** pokazano przykłady innych zastosowań RS422 do transmisji danych po magistralach SPI i PC i 1-Wire na duże odległości.

Sławomir Skrzyński, EP