



# Zestaw ewaluacyjny TI RDK-S2E

## Komunikacja poprzez RS232 na dowolną odległość

*Według normy interfejsu RS232, maksymalna długość kabla jest warunkowana jego pojemnością wejściową, która nie powinna być większa od 2500 pF. Zgodnie z tym kryterium przyjmuje się maksymalną długość kabla na około 50 metrów.*

*Zastosowanie dłuższego kabla jest możliwe, ale musi on być specjalnie dobrany lub należy obniżyć prędkość transferu. Co jednak zrobić, aby zwiększyć tę odległość bez ograniczeń? Jednym ze sposobów transferu danych na dowolną odległość jest skomunikowanie oddalonych urządzeń z interfejsami RS232 za pomocą sieci Ethernet.*

Przesyłanie danych z interfejsu szeregowego RS2323 poprzez sieć Ethernet wiąże się z potrzebą zastosowania odpowiedniego urządzenia (translatora) realizującego ich enkapsulację w pakiety zgodne z protokołem TCP/IP. Optymalnym rozwiązaniem jest takie, w którym stosowa-

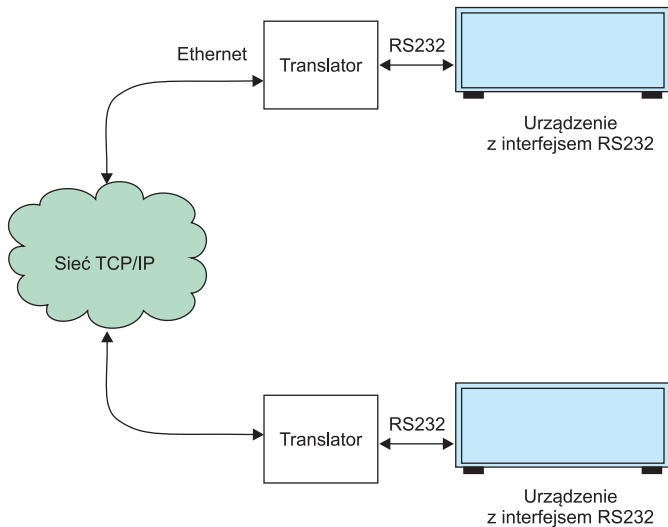
wane są dwa translatory (umieszczone w dwóch punktach sieci Ethernet) dołączone do urządzeń z interfejsem RS232 (rysunek 1). Dzięki takiemu połączeniu urządzenia z interfejsem RS232 dołączone do translatorów mogą wymieniać między sobą informacje za pośrednictwem sieci Ethernet tak, jakby były połączone bezpośrednio.

Przykładem takiego translatora jest zestaw ewaluacyjny firmy Texas Instruments oznaczony symbolem RDK-S2E. Jest to gotowy do zastosowania we własnej aplikacji moduł demonstrujący możliwości zestawienia połączenia interfejsów szeregowych (RS232) poprzez sieć Ethernet.

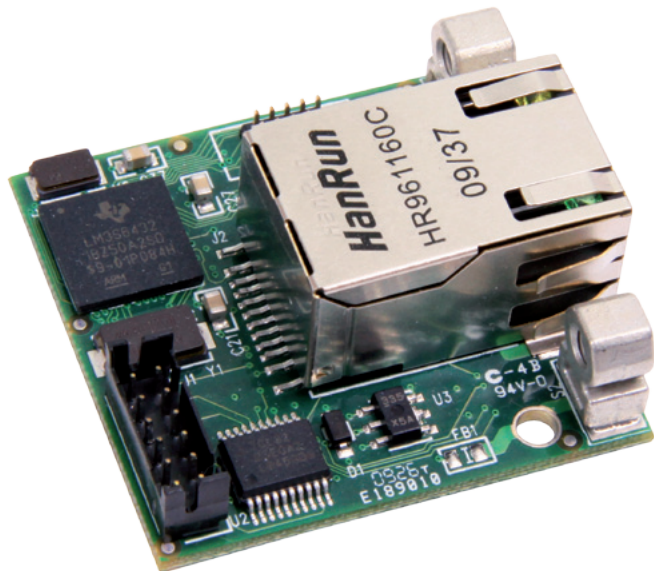
W skład zestawu RDK-S2E wchodzi:

- moduł Serial-to-Ethernet (MDL-S2E) z mikrokontrolerem Stellaris i złączem RJ45,
- moduł S2E z portem DB-9,
- przewody RS-232 i USB (zasilanie),
- adapter-prześciówka debugera 10-/20-pin,
- płyta CD z oprogramowaniem i dokumentacją zestawu.

Jedną z cech wyróżniających zestawu są jego małe wymiary. Płyta MDL-S2E ma wymiary 3×3 cm, przy czym najwięcej miejsca zaj-



Rysunek 1. Połączenie urządzeń z interfejsem RS232 poprzez sieć Ethernet

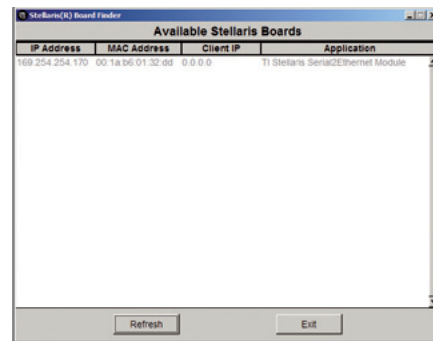


Fotografia 2. Moduł MDL-S2E

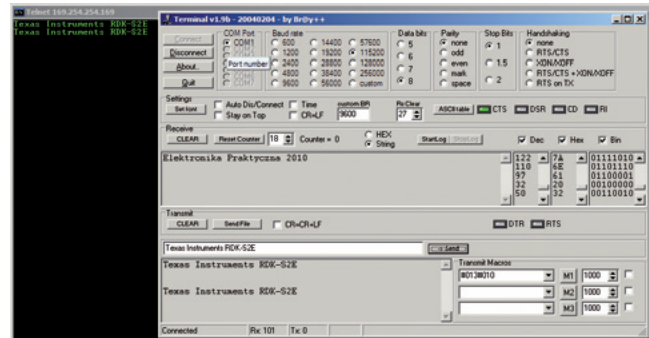
muje złącze RJ-45 (fotografia 2). Widoczne na fotografii 2 złącze służy do dołączenia modułu S2E ze złączem DB-9. Przez to złącze są wyprowadzone sygnały z dwóch portów UART mikrokontrolera: PORT0 – z napięciami w standardzie RS232 (poprzez translator poziomów napięć) oraz PORT1 z sygnałami o poziomach napięć TTL/CMOS. Złącze to służy również do dostarczania zasilania. Zestaw RDK-S2E może być zasilany z interfejsu USB komputera poprzez złącze USB mini-B modułu S2E. Służy on jedynie do zasilania modułu i nie może być użyty do wymiany danych.

Zestaw RDK-S2E pracuje pod kontrolą mikrokontrolera Stellaris (oznaczonego symbolem LM3S6432) należącego do rodziny LM3S6000. Jest to rodzina 32-bitowych mikrokontrolerów z rdzeniem ARM Cortex-M3. Charakterystyczne dla tej rodziny jest zintegrowanie kontrolera 10/100 Ethernet MAC oraz Ethernet PHY. Zintegrowanie w układach Stellaris kontrolerów MAC i PHY upraszcza projekt płytki PCB urządzenia. Do mikrokontrolera wystarczy dodać złącze RJ45 z transformatorami.

Mikrokontroler LM3S6432 jest taktowany sygnałem zegarowym o częstotliwości 50 MHz. Ma on wbudowane pamięci Flash i RAM o pojemności odpowiednio: 96 kB i 32 kB. Oprócz wspomnianego wcześniej interfejsu 10/100 Ethernet MAC+PHY ma on następujące peryferia: 3×32-bitowy licznik/timer, timer systemowy, *watchdog*, komparatory analogowe, 10-bitowy przetwornik A/C z modulatorem PWM, przetwornicą LDO, 43 bloki GPIO oraz interfejsy komunikacyjne SSI/SPI, I<sup>2</sup>C i dwa UART-y.



Rysunek 3. Okno programu Finder Utility

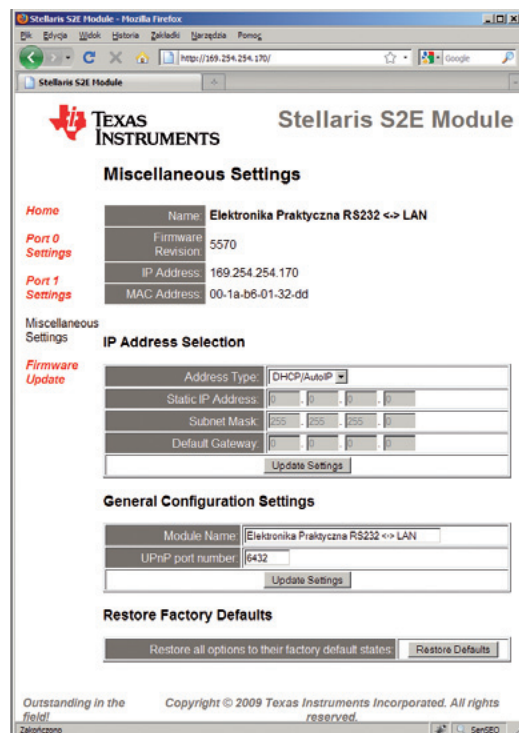


Rysunek 4. Komunikacja Ethernet – RS232 w wierszu poleceń

Należy zwrócić uwagę na zastosowanie mechanizmu MDI/MDI-X (*cross-over correction*). Umożliwia on automatyczne wykrycie kolejności przewodów w kablu połączeniowym, dzięki czemu można stosować zarówno przewód „prosty”, jak i skrosowany przy dołączaniu mikrokontrolera do innego urządzenia. Dzięki temu mechanizmowi zostaną odpowiednio ustawione wyprowadzenia transmisji danych jako wejściowa (RX) lub wyjściowa (TX).

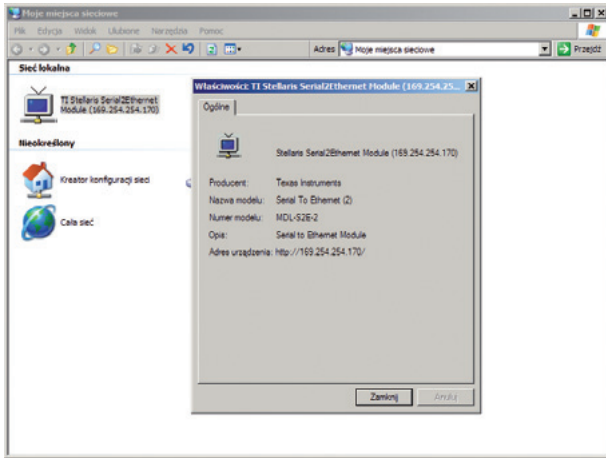
### Przykładowa aplikacja

Domyślnie w module zainstalowany jest program obsługujący komunikację RS232 poprzez sieć Ethernet. Po dołączeniu zestawu do portów COM i Ethernet w komputerze można sprawdzić działanie zestawu.



Rysunek 5. Strona www z ustawieniami konfiguracyjnymi modułu RDK-S2E





Rysunek 6. Właściwości urządzenia UPnP

Aby skomunikować się z płytką poprzez interfejs Ethernet należy znać jej adres IP, który jest generowany automatycznie przez jej oprogramowanie demonstracyjne. Texas Instruments dostarcza program Finder Utility, który służy do odnajdywania w sieci LAN adresów IP zestawów ewaluacyjnych tej firmy. Jeżeli w sieci nie ma serwera DHCP lub zestaw jest dołączony bezpośrednio do komputera PC, to rozpoznawanie zestawów ewaluacyjnych może potrwać nawet 5 minut. Jest to spowodowane procesem automatycznego pozyskiwania adresów IP przez zestaw ewaluacyjny za pomocą protokołu DHCP. Po tym czasie zestaw ustawi wygenerowany przez siebie adres IP.

Program Finder wyświetla adresy IP wszystkich zestawów ewaluacyjnych tej firmy dołączonych do danej sieci LAN (rysunek 3).

Aby połączyć się z zestawem RDK-S2E można posłużyć się programem HyperTerminal w systemie Windows lub korzystając z polecenia

telnet (telnet 169.254.254.169) w konsoli systemu Windows, lub Linux (rysunek 4). Umożliwia to dołączenie dowolnego urządzenia z portem RS232 do sieci LAN i wymianę danych na dowolne odległości.

W programie demonstracyjnym jest również zaimplementowany mały serwer WWW. Po wpisaniu adresu modułu w pasku adresu przeglądarki włącza się strona internetowa z wypisanymi ustawieniami modułu (rysunek 5). Serwer umożliwia zmianę parametrów pracy interfejsów komunikacyjnych modułu poprzez przeglądarkę www. Możliwa jest też zmiana adresu IP modułu oraz nazwy urządzenia UPnP (rysunek 6).

Moduł RDK-S2E, można skonfigurować do pracy z innym modułem poprzez podanie adresu IP drugiego modułu. Przy pracy dwóch takich modułów w sieci (rysunek 1) możliwe jest skomunikowanie dowolnych urządzeń z RS232 poprzez sieć Ethernet, bez ingerencji w oprogramowanie lub konfigurację sprzętową tych urządzeń.

## Podsumowanie

Prezentowany zestaw jest dobrym zestawem startowym dla aplikacji korzystających z komunikacji zarówno w sieci Ethernet, jak i z interfejsu szeregowego, np. UART. Producent dostarcza nie tylko dobre narzędzie rozwojowe, ale również w pełni funkcjonalny produkt, który może być zastosowany w projekcie zaraz po wyjęciu z pudełka. Dodatkowo Texas Instruments udostępnia pełną dokumentację zestawu: schemat, projekt płytki drukowanej oraz kod źródłowy przykładowego programu. Co więcej, po zainstalowaniu oprogramowania StellarisWare użytkownik uzyskuje dostęp do w pełni funkcjonalnej biblioteki programowej StellarisWare z funkcjami obsługi peryferii mikrokontrolera oraz modułami oprogramowania, na przykład obsługi komunikacji TCP/IP (np. poprzez telnet), obsługi prostego systemu plików, obsługi protokołu Universal Plug and Play czy serwera TFTP.

**Maciej Gołaszewski**  
maciej.golaszewski@ep.com.pl

R
E
K
L

**ul. Grabiszyńska 240**  
53-235 Wrocław

tel. (0-71) 339 00 29  
339 00 30  
faks (0-71) 339 05 01  
lemibis@lemi.pl

złącza  
HDC

złączki  
listwowe

przyciski  
sterownicze

przełączniki  
elektromagnetyczne

SSR

przełączniki  
czasowe

czujniki  
indukcyjne i  
pojemnościowe

czujniki  
fotoelektryczne

regulatory  
temperatury  
PID

impulsowe  
zasilacze  
przemysłowe

**www.lemi.pl**

SKLEP INTERNETOWY 24h

SPRZEDAŻ PEŁNEGO ASORTYMENTU Z MAGAZYNU ♦ NAJLEPSZE CENY NA RYNKU

♦ POSZUKUJEMY DYSTRYBUTORÓW LOKALNYCH  
♦ DOSKONAŁE WARUNKI HANDLOWE  
♦ DUŻE RABATY

R
E
K
L

**www.FERYSTER.pl**

**ZAPRASZAMY**

**DO ODWIEDZENIA NASZEGO STOISKA**

**HALA: B2 NR: 471**

**9 - 12 Listopada 2010 Monachium**

R
E
K
L

**od pomysłu  
po wyrób**

- Montaż SMT i THT zgodny z normą IPC-A-610D
- Produkcja wiązek kablowych
- Doradztwo techniczne, projektowanie
- Kompleksowa obsługa zamówień
- Testy EMC, badania środowiskowe

atrakcyjne ceny  
szybka realizacja

EAE Elektronik Spółka z o. o.  
ul. Przemyska 24d, 38-500 Sanok  
www.eae-elektronik.pl, tel.: +48 13 463 3773