

# Po prostu łatwiej się nie da

## Transmisja danych przez Ethernet i Internet

*Firma WIZnet specjalizuje się w produkcji modułów i układów scalonych do transmisji danych za pomocą sieci cyfrowych: Internet, LAN i Wi-Fi. Rozwiązania sprzętowe proponowane przez tego producenta mają szereg zalet: skracają czas niezbędny na opracowanie produktu, umożliwiają odciążenie jednostki centralnej, ułatwiają sięgnięcie do zasobów sieciowych nawet niedoświadczonym konstruktorom.*

Rozwiązania ethernetowe firmy WIZnet pozwalają w wielu zastosowaniach na zrezygnowanie z komputera PC na rzecz urządzenia z tanim, stosunkowo nieskomplikowanym mikrokontrolerem. Dzięki sprzętowej realizacji stosu komunikacyjnego wymagania odnośnie do jego zasobów są naprawdę skromne – nie ma potrzeby przechowywania wielu zmiennych w pamięci systemu nadrzędnego oraz rezerwowania sporego obszaru pamięci na bufor komunikacyjny. Przykładowe zastosowania takiej aplikacji to szeroko rozumiana automatyka: zdalne sterowanie maszynami za pośrednictwem sieci, systemy dozoru i bezpieczeństwa (urządzenia alarmowe, kontrola dostępu, monitoring itp.), inteligentne budynki i inne.

Zależnie od wielkości produkcji i czasu, który można przeznaczyć na prace projektowe, konstruktorzy mogą stosować produkowane przez firmę WIZnet układy scalone lub moduły komunikacyjne. W wypadku produkcji małoseryjnej lub gdy istnieje potrzeba maksymalnego skrócenia czasu wymaganego na wprowadzenie urządzenia do produkcji, najwygodniejsze jest zastosowanie gotowych modułów. W wypadku produkcji wielkoseryjnej lub gdy dysponujemy wystarczająco długim czasem, ze względu na cenę rozwiązania zaleca się stosowanie interfejsowych układów scalonych lub procesorów sieciowych.

Aktualnie firma WIZnet produkuje cztery typy układów scalonych realizujących sprzętowo stos TCP/IP – W3150A+, W5100,



Fotografia 1. Moduł sieciowy WIZ810MJ

W5200 oraz W5300. Mają one zbliżoną budowę i zastosowanie, jednak należy zaznaczyć, że W5100, W5200 i W5300, w odróżnieniu od starszych układów, mają wbudowany mostek PHY. Są to najnowsze układy, pozwalające na uzyskanie sporej prędkości transmisji.

Jak wspomniano, do urządzeń wymagających maksymalnego skrócenia czasu projektowania lub produkcji małoseryjnej, warto zastosować gotowe moduły. Zwalniają one konstruktora z konieczności testowania funkcji związanych z obsługą sieci Ethernet i pozwalają na skupienie się na naprawę istotnych problemach – nie

**Dodatkowe informacje:**  
 Transfer Multisort Elektronik  
 93-350 Łódź, ul. Ustronna 41  
 tel.: 42-645-55-55, faks 42-645-55-00  
 e-mail: dso@tme.pl, [www.tme.pl](http://www.tme.pl)

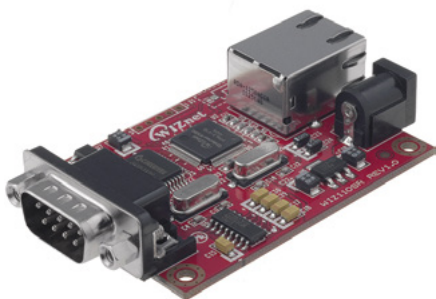
ma potrzeby wyważania otwartych drzwi. Zależnie od potrzeb, można wybrać moduł o odpowiednich parametrach i „uzbrojony” w odpowiednie funkcje.

Moduły NM7010B+, WIZ810MJ i WIZ830MJ są kompletnymi, gotowymi do użycia modułami sieciowymi. Wszystkie są wyposażone w bloki obsługi sprzętowej protokołu TCP/IP, mostek PHY oraz gniazdo RJ45 z transformatorem. Komunikacja z mikrokontrolerem przebiega za pomocą interfejsu równoległego, I<sup>2</sup>C lub UART. Moduły są zaopatrzone w złącza szpilkowe przeznaczone do wlotowania w płytke lub dołączenia do odpowiednich gniazd. Warto zauważyć, że mimo iż moduły są bardzo podobne, to nie można ich zamieniać. Wykaz modułów przeznaczonych do wlotowania w płytke drukowaną zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1. Moduły sieciowe Ethernet (kablowe) firmy WIZnet	
Typ modułu	Opis
WIZ820io	Chipset: W5200 z PHY, komunikacja SPI. 10/100 Base-T Ethernet (autodetekcja prędkości transmisji). Protokoły: TCP, UDP, IP, ARP, ICMP, IGMP, PPPoE, MAC. Gniazdo RJ45, transformator i złącze szpilkowe. Jednoczesna obsługa 8 gniazd.
WIZ811MJ	Chipset: W5100 z PHY, komunikacja SPI i MCU-BUS. 10/100 Base-T Ethernet (autodetekcja z funkcją rozpoznawania skrzyżowanych przewodów). Protokoły: TCP, UDP, IP, ARP, ICMP, IGMP, PPPoE, MAC Wbudowany transformator i gniazdo RJ45. Rozdzielone sygnały SPI i MCU-BUS.
WIZ830MJ	Chipset: W5300 z PHY, komunikacja SPI oraz MCU-BUS (8 i 16 bit). MAG JACK: RDA-125BAG1A. 10/100 Base-T Ethernet (autodetekcja prędkości transmisji). Protokoły: TCP, UDP, IP, ARP, ICMP, IGMP, PPPoE, MAC. Gniazdo RJ45 i złącze szpilkowe. Wsparcie dla jednoczesnej obsługi 8 gniazd i DMA (tryb: <i>memory-to-memory</i> ).
WIZ810MJ	Chipset: W5100 z PHY, komunikacja SPI i MCU-BUS. 10/100 Base-T Ethernet (autodetekcja prędkości transmisji z funkcją rozpoznawania skrzyżowanych przewodów). Protokoły: TCP, UDP, IP, ARP, ICMP, IGMP, PPPoE, MAC. Wbudowany transformator i złącze RJ45. Współdzielone wyprowadzenia SPI oraz MCU-BUS.
WIZ812MJ	Chipset: W5100 z PHY, komunikacja SPI i MCU-BUS. 10/100 Base-T Ethernet (autodetekcja prędkości transmisji z funkcją rozpoznawania skrzyżowanych przewodów). Protokoły: TCP, UDP, IP, ARP, ICMP, IGMP, PPPoE, MAC. Wbudowany transformator i złącze RJ45. Rozdzielone sygnały SPI i MCU-BUS.
NM7010B+	Interfejs do MCU: szybkie SPI oraz MCU-BUS (8 bit). Chipset: W3150A+, PHY: IP101A-LF (Ethernet PHY), MAG JACK: RDA-125BAG1A. 10/100 Base-T Ethernet (autodetekcja prędkości transmisji z funkcją rozpoznawania skrzyżowanych przewodów). Protokoły: TCP, UDP, IP, ARP, ICMP, IGMP, PPPoE, MAC Moduł z gniazdem RJ45 i złączem szpilkowym.



Fotografia 2. Moduł sieciowy (konwerter RS232) WIZ100SR



Fotografia 3. Moduł sieciowy (konwerter RS232) WIZ110SR



Fotografia 4. Moduł WiFi typu WizFi 210 (wariant z anteną SMD)



Fotografia 5. Moduł WiFi typu WizFi 220 (wariant z gniazdem antenowym)



Fotografia 6. Moduł WiFi typu WizFi 610

Tabela 2. Konwertery protokołów szeregowych na Ethernet		
Typ modułu	Parametry	Uwagi
WIZ100SR	RS232, 1200 bps...230 kbps, formaty danych wejściowych: 8-n-1, 8-o-1, 8-e-1, 7-o-1, 7-e-1. Kontrola przepływu: XON/XOFF, RTS/CTS, brak. Chipset: W5100. Wbudowane MCU, kompatybilne z 80C52 – GC89L591A0-MQ44I (62 kB Flash, 16 kB SRAM, 2kB EEPROM). MAG JACK: RDA-125BAG1A, 10/100 Base-T Ethernet (autodetekcja). Protokoły: TCP, UDP, IP, ARP, ICMP, MAC, DHCP, PPPoE. Brak złącza RJ45. Program do konfigurowania parametrów transmisji (WIZ VSP). Komendy przesyłane za pomocą portu szeregowego.	
WIZ105SR	Jak WIZ100SR, ale ma wbudowane gniazdo RJ45.	
WIZ110SR	Jak WIZ100SR, ale sygnały wejściowe RS232 dołączane za pomocą DB9 oraz ma wbudowane gniazdo RJ45..	
WIZ120SR	Jak WIZ100SR, ale 2 interfejsy szeregowy UART. Brak gniazda RJ45.	
WIZ107SR	RS232, 1200 bps...230 kbps, formaty danych wejściowych: 8-n-1, 8-o-1, 8-e-1, 7-o-1, 7-e-1. Kontrola przepływu: XON/XOFF, RTS/CTS, brak. Chipset: W7100, wbudowane MCU, kompatybilne z 8051 (2 kB Boot ROM, 64 kB Flash, 64 kB SRAM, 256 B EEPROM). PHY wbudowany w W7100 (full i half duplex). 10/100 Base-T Ethernet (autodetekcja skrzyżowania przewodów). Protokoły: TCP, UDP, IP, ARP, ICMP, MAC, DHCP, PPPoE. Możliwość wykonywania aplikacji użytkownika oraz wykonania zmian w firmwarze.	
WIZ108SR	RS485/RS422: TRXD+, TRXD-; RS422: TXD+/TXD-, RXD+/RXD-. Sygnały sterujące: RS422/RS485 Select, RS485 Direction Control. Chipset: W7100, wbudowane MCU, kompatybilne z 8051 (2 kB Boot ROM, 64 kB Flash, 64 kB SRAM, 256 B EEPROM). PHY: wbudowany w W7100 (full i half duplex). 10/100 Base-T Ethernet (autodetekcja skrzyżowania przewodów). Protokoły: TCP, UDP, IP, ARP, ICMP, MAC, DHCP, PPPoE. Możliwość wykonywania aplikacji użytkownika oraz wykonania zmian w firmwarze.	
WIZ125SR	2×RS232, 1200 bps...230 kbps, formaty danych wejściowych: 7 lub 8 bitów danych, 1 lub 2 bity stopu, parzystość: none, odd, even. Kontrola przepływu: XON/XOFF, RTS/CTS, brak. Chipset: W5100. Wbudowane MCU z rdzeniem ARM Cortex-M3. PHY: wbudowany w W5100. 10/100 Base-T Ethernet (autodetekcja skrzyżowania przewodów). Protokoły: TCP, UDP, IP, ARP, ICMP, MAC, DHCP, PPPoE, DNS. Użytkownik może zmienić firmwarę oraz kontrolować pracę modułu za pomocą komend. Obsługa PPPoE dla ADSL.	
WIZ140SR	4×RS232 (poziomy TTL), 1200 bps...115,2 kbps, formaty danych wejściowych: 7 lub 8 bitów danych, 1 lub 2 bity stopu, parzystość: none, odd, even. Kontrola przepływu: XON/XOFF, RTS/CTS, brak. Chipset: W5300. Wbudowane MCU z rdzeniem ARM. PHY: wbudowany w W5300. 10/100 Base-T Ethernet (autodetekcja skrzyżowania przewodów). Protokoły: TCP, UDP, IP, ARP, ICMP, MAC, DHCP, PPPoE, DNS. Interfejs UART dla debuggera. Bez złącz RJ45 oraz DB9/DB25.	
WIZ145SR	Jak WIZ140SR, ale ze złączem RJ45.	

Tabela 3. Moduły sieciowe Wi-Fi firmy WIZnet		
Typ modułu	Parametry	Uwagi
WizFi630	Interfejs: 2×UART (921600 bps). Standard Wi-Fi: IEEE802.11b/g/n, interfejs radiowy: 1T1R. Zakres częstotliwości: 2,4...2,483 GHz (USA, Europa, Chiny), 2,4...2,497 GHz (Japonia). Moc wyjściowa do 17 dBm, czułość odbiornika do -89 dBm. Certyfikaty: CE, FCC, KCC. Transmisja szyfrowana za pomocą WEP (64/128 bit), WPA/WPA2-PSK/TKIP/AES, 802.1x (Radius).	
WizFi210	Interfejs do hosta: UART, SPI (opcja), I <sup>2</sup> C (opcja). Linie GPIO, Wake, Alarm. Standard Wi-Fi: IEEE802.11b/g/n, prędkość transmisji: 11; 5,5; 2; 1 Mb/s. Zakres częstotliwości: 2,4...2,497 GHz. Moc wyjściowa: 8 dBm ±1 dBm. Protokoły sieciowe: UDP, TCP/IP (IPv4), DHCP, ARP, DNS, HTTP/HTTPS (klient i serwer; opcja). Certyfikaty: CE, FCC, KCC. Transmisja szyfrowana za pomocą WEP (64/128 bit), WPA/WPA2-PSK, Enterprise, EAP-FAST, EAP-TLS, EAP-TTLS, PEAP.	
WizFi220	Jak WizFi210, ale wbudowany wzmacniacz sygnału nadajnika – moc wyjściowa 17 dBm ±1,5 dBm.	

**PODZESPOŁY**

Najprostszym modulem wydaje się WIZ810MJ pokazany na **fotografii 1**. Największym stopniem integracji wyróżniają się WIZ100SR (**fotografia 2**) i WIZ110SR (**fotografia 3**), konwertery protokołu szeregowego RS232 na Ethernet. Są one polecane do urządzeń produkowanych w niewielkich seriach lub jako konwertery mediów dla komputerów PC czy sterowników PLC. Dzięki zastosowaniu dobrze znanego i łatwego w obsłudze interfejsu, pozwalają na szczególnie szybkie tworzenie aplikacji, mimo iż RS232 nie pozwala na transmitowanie danych z dużą prędkością. Moduły sieciowe doskonale sprawdzają się w aplikacjach pracujących w czasie rzeczywistym, niewymagających systemu operacyjnego. Wykaz modułów – konwerterów umieszczono w **tabeli 2**.

Interesującą alternatywą dla modułów kablowych są moduły Wi-Fi. Przeważnie są one wyposażone w interfejs RS232 pracujący z poziomami CMOS i mający wszystkie sygnały handsheakingu. Niektóre moduły mogą mieć opcjonalny interfejs SPI lub I<sup>2</sup>C (WizFi 210, WizFi 220). Moduły mają niezbędne certyfikaty i są dopuszczone do użytkowania na terenie Europy, Ameryki i Azji, natomiast transmisja jest chroniona za pomocą algorytmów szyfrujących. W **tabeli 3** wymieniono podstawowe parametry modułów Wi-Fi. Na **fotografii 4** pokazano moduł WizFi 210, a na **fotografii 5** jego zmodyfikowaną wersję WizFi o mocy wyjściowej 17 dBm. Moduły WizFi 2xx mają obudowy przeznaczone do przylutowania do płytki drukowanej z punktami lutowicznymi umieszczonymi na krawędzi modułu. Inny rodzaj złącza ma moduł WizFi 610 pokazany na **fotografii 6** – jest to łatwe w użyciu złącze szpilkowe.

Do wszystkich modułów producent dostarcza narzędzia konfiguracyjne ułatwiające uruchomienie i tworzenie nowych aplikacji. Oprócz nich są dostępne również zestawy ewaluacyjne przyspieszające testowanie własnych rozwiązań.

Na **fotografii 7** i **fotografii 8** pokazano przykładowe zestawy ewaluacyjne dla modułów WIZnet. Na fot. 7 zamieszczono zestaw ewaluacyjny dla modułów WIZ107SR zawierający płytę CD z dokumentacją i przykładami programów użytkowych, zasilacz, kable połączeniowe, moduł adaptera RS232/TTL oraz moduł komunikacyjny WIZ107. Na fot. 8 zaprezentowano zestaw ewaluacyjny dla modułu WIZ120SR. Jest on bardziej rozbudowany on prezentowanego wcześniej, ponieważ płytka adaptera umożliwia dołączenie dwóch interfejsów szeregowych RS232. Podobnie jak poprzedni, zestaw zawiera komplet dokumentacji i przykłady na płycie CD oraz hardware niezbędny do jego uruchomienia.

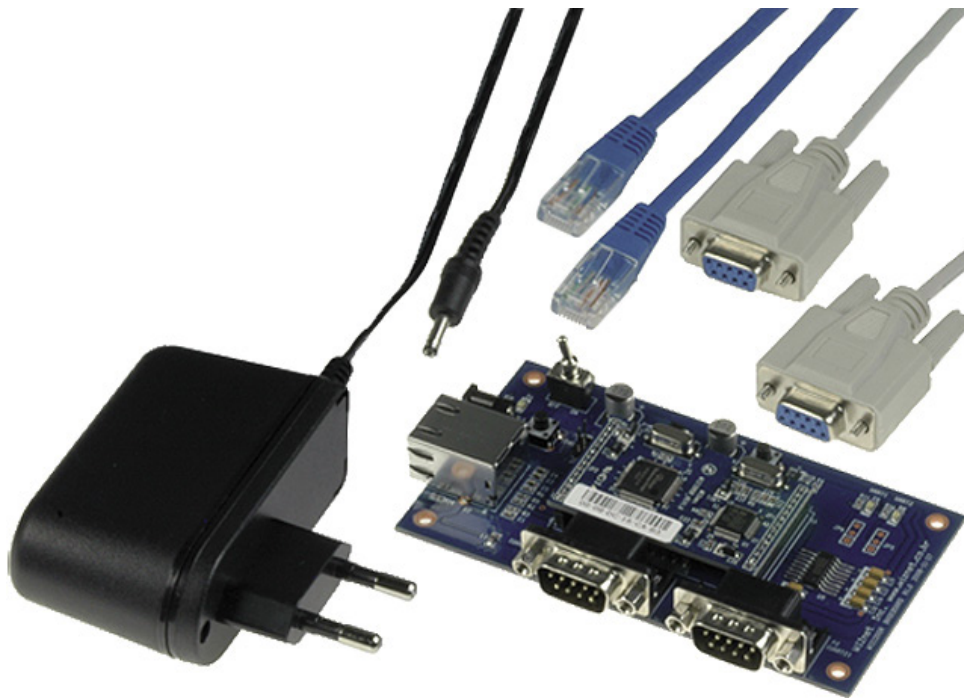
**Jacek Bogusz, EP**

Tabela 3. c.d.

Typ modułu	Parametry	Uwagi
WIZ610wi	Interfejs do hosta: UART (poziomy CMOS 3,3 V); prędkość transmisji programowana. Format danych: 7 lub 8 bitów danych, 1 lub 2 bity stopu, parzystość: none, odd, even. Kontrola przepływu: XON/XOFF, CTS/RTS, brak. Standard Wi-Fi: IEEE802.11b/g, zakres częstotliwości: 2,4...2,483 GHz (USA, Europa, Chiny), 2,4...2,497 GHz (Japonia). Moc wyjściowa do 16 dBm, czułość odbiornika do -76 dBm. Protokoły sieciowe: ARP, UDP, TCP, Telnet, ICMP, DHCP, PPPoE, BOOTP, HTTP, SMTP, TFTP. Certyfikaty: CE, FCC, KCC. Transmisja szyfrowana za pomocą WEP (64/128 bit), WPA/WPA2-PSK/AES/TKIP, 802.1x (Radius).	



Fotografia 7. Zestaw ewaluacyjny dla modułu WIZ107SR z przejściówką RS232/TTL



Fotografia 8. Zestaw ewaluacyjny dla modułu WIZ120SR z dwoma interfejsami RS232