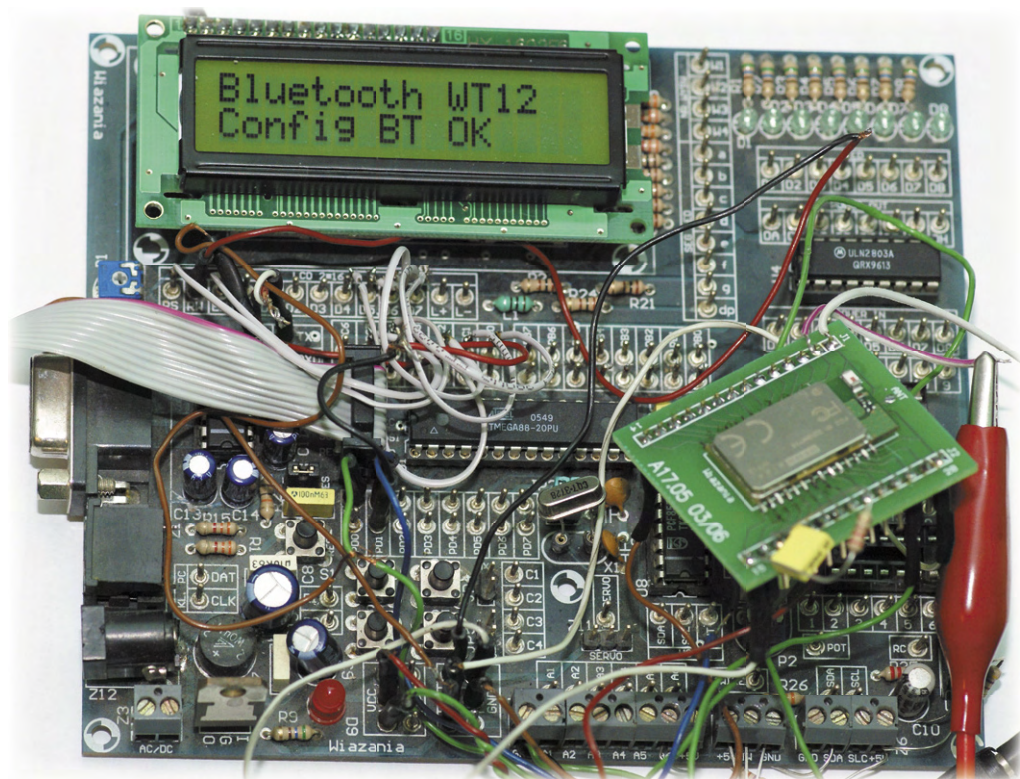


Moduł Bluetooth WT12 w praktyce, część 2

Przykład – bezprzewodowy wyświetlacz LCD Bluetooth

W przykładowym projekcie bezprzewodowego wyświetlacza LCD, znaki do wyświetlenia mogą być wysyłane za pośrednictwem komputerowego terminala. W tym przypadku komputer musi być wyposażony w taniemu moduł Bluetooth USB (na przykład taki jak na fot. 5). Na rys. 6 został przedstawiony schemat ideowy bezprzewodowego wyświetlacza, którym steruje mikrokontroler ATmega88. Mikrokontroler jest taktowany zewnętrznym rezonatorem, którego częstotliwość umożliwia uzyskanie szybkości 115200 bodów przez interfejs UART mikrokontrolera. Z taką prędkością odbywa się domyślnie komunikacja z modułem WT12. Oczywiście szybkość transmisji modułu WT12 można zmienić odpowiednimi komendami. W przykładzie zastosowano moduł WT12 zainstalowany na adapterze opublikowanym w miniprojektach w EP8/2007.

Elementy C1, R1 służą do wytworzenia impulsu zerującego moduł WT12 podczas włączenia napięcia zasilającego. Mikrokontroler z modułem WT12 jest zasilany napięciem +3,3 V, natomiast wyświetlacz LCD wymaga zasilania +5 V. Mikrokontroler z modułem WT12 komunikuje się bez sprzętowej kontroli przepływu danych, dlatego linie NRTS i NCTS zostały ze sobą zwarte.



W ostatnich latach dał się zauważyć szybki rozwój różnych systemów do bezprzewodowego przesyłania danych na odległość od kilku metrów do kilkudziesięciu kilometrów. Prym wiodą standardy WiFi oraz Bluetooth, w który wyposażony jest prawie każdy telefon komórkowy. Dzięki łatwodostępnym modułom, bez większych problemów można stosować we własnych aplikacjach interfejs Bluetooth, umożliwiający bezprzewodowe przesyłanie danych na odległość do kilkudziesięciu metrów.

Na list. 1 przedstawiono program realizujący bezprzewodowy wyświetlacz LCD, który został przygotowany w języku Bascom AVR. W programie w pierwszej kolejności są konfigurowane parametry transmisji RS232, typ mikrokontrolera oraz rodzaj wyświetlacza LCD. Do poprawnej konfiguracji modułu WT12, który będzie

Fot. 5.



List. 1.

```

$regfile = „m88def.dat”
$crystal = 7372800
$baud = 115200
Config Lcd = 16 * 2
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portc.3 , Db5 = Portc.2 , Db6 = Portc.1

Dim Znaki As String * 17
Cls
Cursor Off
Wait 2
Print
Print „SET BT NAME BT-LCD”
Waitms 100
Print „SET PROFILE SPP ON”
Waitms 100
Print „SET BT CLASS 001F00”
Waitms 100
Print „SET BT AUTH * 1234”
Waitms 100
Print „SET BT PAGEMODE 4 2000 1”
Waitms 100
Print „SET BT ROLE 0 F 7D00”
Waitms 100
Print „SET CONTROL CD 00 0”
Waitms 100
Print „SET CONTROL ECHO 0”
Waitms 100
Print „SET CONTROL ESCAPE 43 00 1”
Waitms 100
Print „RESET”
Lowerline
Lcd „Config BT OK”
Wait 2
Home
Do
  Input „>” , Znaki Noecho
  Print
  If Asc(znaki) = 27 Then
    Home
    Lcd „          ”
    Home
    Print „OK CLS”
  Else
    Lcd Znaki
    Print „OK”
  End If
Loop
End
    
```

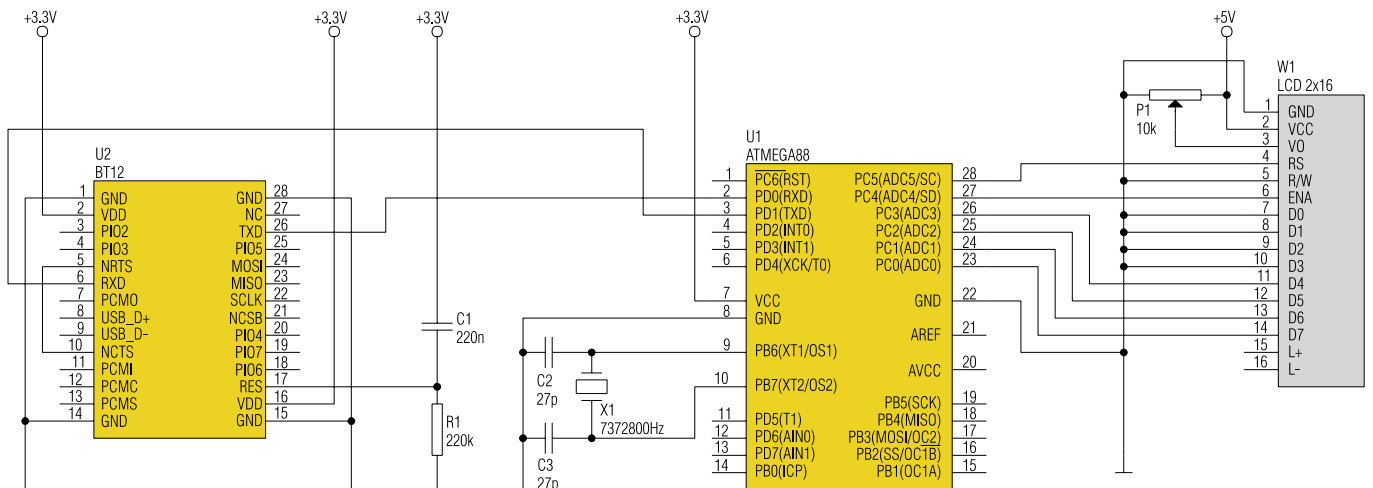
,informuje kompilator o pliku dyrektyw wykorzystywanego mikrokontrolera
 ,informuje kompilator o częstotliwości rezonatora kwarcowego
 ,informuje kompilator o prędkości transmisji ,konfiguracja organizacji znaków wyświetlacza LCD , Db7 = Portc.0 , E = Portc.4 , Rs = Portc.5 ,konfiguracja pinów mikrokontrolera do których dołączone zostały linie wyświetlacza
 ,zmienna znakowa
 ,czyść LCD
 ,wyłączenie kursora
 ,opóźnienie 2 sekundy
 ,nadanie nazwy modułowi WT12
 ,opóźnienie 100ms
 ,konfiguracja profili
 ,opóźnienie 100ms
 ,nadanie klasy modułowi WT12
 ,opóźnienie 100ms
 ,nadanie kodu PIN
 ,opóźnienie 100ms
 ,konfiguracja parametrów strony modułu WT12
 ,opóźnienie 100ms
 ,konfiguracja parametru ROLE
 ,opóźnienie 100ms
 ,konfiguracja kontroli sygnału CD (carriel detect)
 ,opóźnienie 100ms
 ,wyłączenie Echo modułu WT12
 ,opóźnienie 100ms
 ,konfiguracja znaku ESCAPE
 ,opóźnienie 100ms
 ,zerowanie modułu WT12
 ,kursor do drugiej linii LCD
 ,wyswietlenie w drugiej linii LCD komunikatu
 ,opóźnienie 2 sekundy
 ,kursor na początek LCD
 ,nieskończona pętla do-loop
 ,oczekiwanie na dane przez RS232 (bez echo)
 ,wysłanie znaku CR
 ,jeśli odebrano znak ESC (ASCII 027) to
 ,kursor na początek LCD
 ,czyści pierwszą linię LCD
 ,kursor na początek LCD
 ,wysłanie przez RS232 komunikatu
 ,w przeciwnym razie
 ,wyswietlenie na LCD zawartości zmiennej Znaki
 ,wysłanie przez RS232 komunikatu
 ,koniec nieskończonej pętli
 ,koniec programu

pracował jako układ *Slave*, wystarczy kilka, wydanych jednorazowo komend. W pierwszej kolejności wysyłana jest komenda *SET BT NAME BT-LCD*. Komenda ta umożliwia nadanie nazwy modułowi WT12. W tym przypadku modułowi

BT zostaje nadana nazwa *BT-LCD*. Kolejna komenda *SET PROFILE SPP ON* uruchamia usługę profilu SPP, związanego z emulacją szeregowego portu RS232. Komenda *SET BT CLASS 001F00* nadaje modułowi BT klasę urządzenia. Kla-

sa urządzenia jest parametrem, który jest otrzymywany podczas wyszukiwania urządzenia, wskazując na jego typ i związane z nim usługi. Klasy urządzeń można znaleźć w dokumentacji protokołu Bluetooth. Komenda *SET BT AUTH * 1234*

ustawia kod PIN modułu wykorzystywanego podczas autoryzacji połączenia. Brak nadanego kodu PIN modułowi WT12 będzie powodował, że autoryzacja podczas połączenia nie będzie wymagana. Nadanie kodu PIN umożliwi szyfrowane



Rys. 6.

R E K L A M A

MCD electronics

MCD Electronics
34-300 Żywiec ul. Lelewela 26
tel/fax: 33/861 60 35
e-mail: smt@mcd.com.pl
www.mcd.com.pl

MONTAŻ SMT (ZGODNE Z ROHS):

- na paśmie
- na kleju

PROJEKTOWANIE I KONSTRUOWANIE:

- systemów zabezpieczeń budynków, głównie oświetlenia awaryjnego,
- sterowników embedded do urządzeń medycznych,
- podzespołów elektronicznych dla branży motoryzacyjnej, głównie sterowników programowalnych i ich otoczenia,

PONADTO:

- montaż mieszany: przewlekany i SMT
- lutowanie na fali lutowniczej

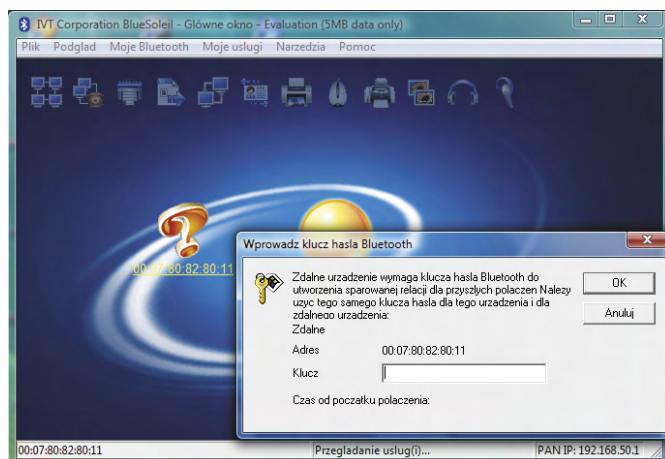
przesyłanie danych. Po sparowaniu układów Bluetooth poprzez wymianę kluczy haseł, nie będą one już wymagane do dalszej komunikacji pomiędzy urządzeniami Bluetooth. W przykładzie został ustawiony domyślny PIN: 1234.

Komenda *SET BT PAGE-MODE 4 2000 1* konfiguruje

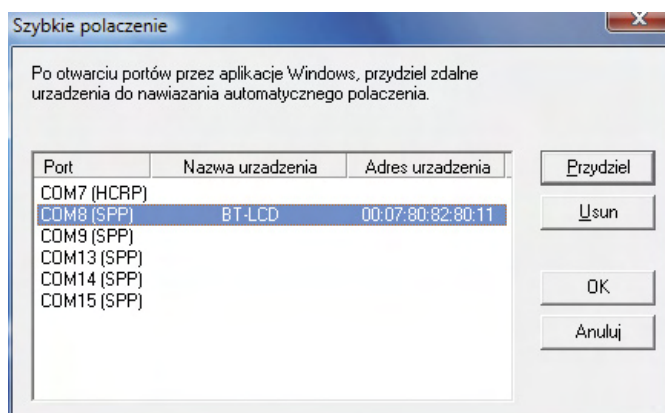
sposób zachowania się modułu WT12 (jego tryb pracy). To znaczy można skonfigurować czy moduł WT12 będzie widoczny dla innych urządzeń Bluetooth i czy mogą się one z nim łączyć. Są dostępne 4 tryby pracy modułu WT12. W przykładzie, moduł WT12 pracuje w trybie 4, w którym moduł

WT12 jest widoczny dla innych urządzeń i można z nim nawiązywać połączenia. Drugi parametr o wartości 2000 określa jak długo będzie trwała próba ustanowienia połączenia zanim zostanie zasygnalizowany błąd. Trzeci parametr o wartości 1 definiuje tryb skanowania

(dostępności w eterze) modułu WT12. Wartość 1 określa kwant czasu wynoszący 1,28 sekundy, co który inne urządzenie Bluetooth może nawiązać połączenie z modułem. W przypadku zasilania modułu z akumulatorów, czas ten można wydłużyć, co zmniejsza pobór prądu.



Rys. 7.



Rys. 8.

R E K L A M A

ZAJRZYJ NA TE STRONY

www.dexon.pl
TECHNIKA NAGŁOŚNIENIOWA

Distrelec www.distrelec.com
85 000 produktów - z zakresu elektroniki i elektrotechniki
tel. (061) 849 80 36, faks (061) 849 99 26, info@distrelec.pl
Partner w Polsce - Astat Sp. z o.o. www.astat.com.pl

ZAKŁAD OBWODÓW DRUKOWANYCH

www.kono.com.pl

Zestawy do samodzielnego montażu.
Projekty na zamówienie.

Nord Elektronik PLUS

www.neplus.pl

RENEX
NARZĘDZIA DLA ELEKTRONIKÓW
www.renex.com.pl

ZAJRZYJ NA TE STRONY

GAMMA

www.gamma.pl
 info@gamma.pl
PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

Cyfronika

www.cyfronika.com.pl
 elektronika dla wszystkich
 sklep internetowy
 wszystko dla elektroniki
www.cyfronika.com.pl
oklinoty


HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

 firma@piekarz.pl
 Warszawa, ul. Przy Agorze 28 lok. U1
 ☎ 022 835 50 41 ☎ 022 213 92 82
 Warszawa, ul. Wolumen 53, lok. 66
 ☎ 022 633 28 45
www.piekarz.pl

ZTS MASZCZYK

 05-071 Sulejów-Mitosna
 ul. Mickiewicza 10
 tel.: (0 22) 783 45 20
 fax: (0 22) 783 90 85
 maszcyk@maszczyk.pl
www.maszczyk.pl

TONSIL

 zestawy hi-fi
 głośniki
 sklep internetowy
www.e-tonsil.pl

MERSERWIS

 aparatura kontrolno pomiarowa,
 elementy automatyki, serwis
 ul. Gen. Wł. Andersa 10
 00-201 Warszawa
 fax/tel: +48 22 831 42 56
www.merserwis.pl

WIĘCEJ NIŻ PROFESJONALNA DYSTRYBUCJA

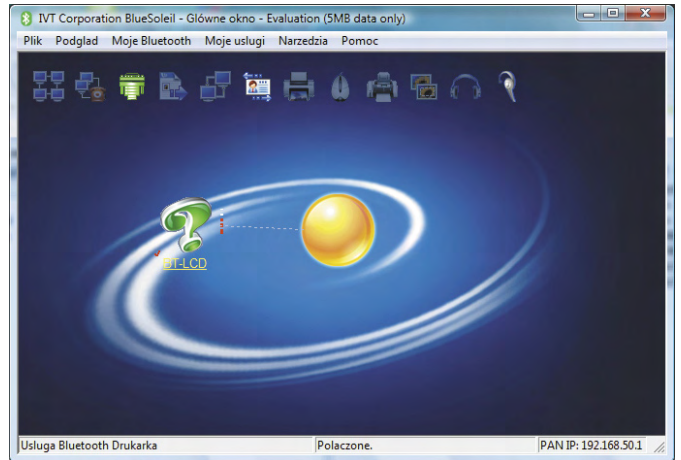
www.marthe.pl
 UKŁADY SCALONE WINBOND, WARYSTORY
 TERMISTORY, KOMPUTERY PRZEMYSŁOWE

aparatura pomiarowa, technika lutownicza

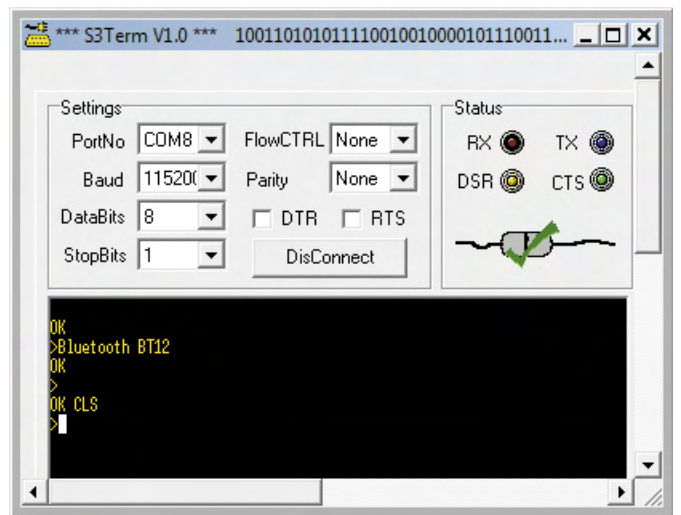
www.biall.com.pl
 końcówki kablowe, narzędzia, oscyloskopy

MS Elektronik

 Dystrybutor Elementów Elektronicznych
 Tel. (58) 629 24 69
 Faks: (58) 629 32 00
 E-mail: info@mselektronik.com.pl
**Oferta czynnych i biernych
 elementów elektronicznych
 renomowanych producentów**
www.mselektronik.com.pl



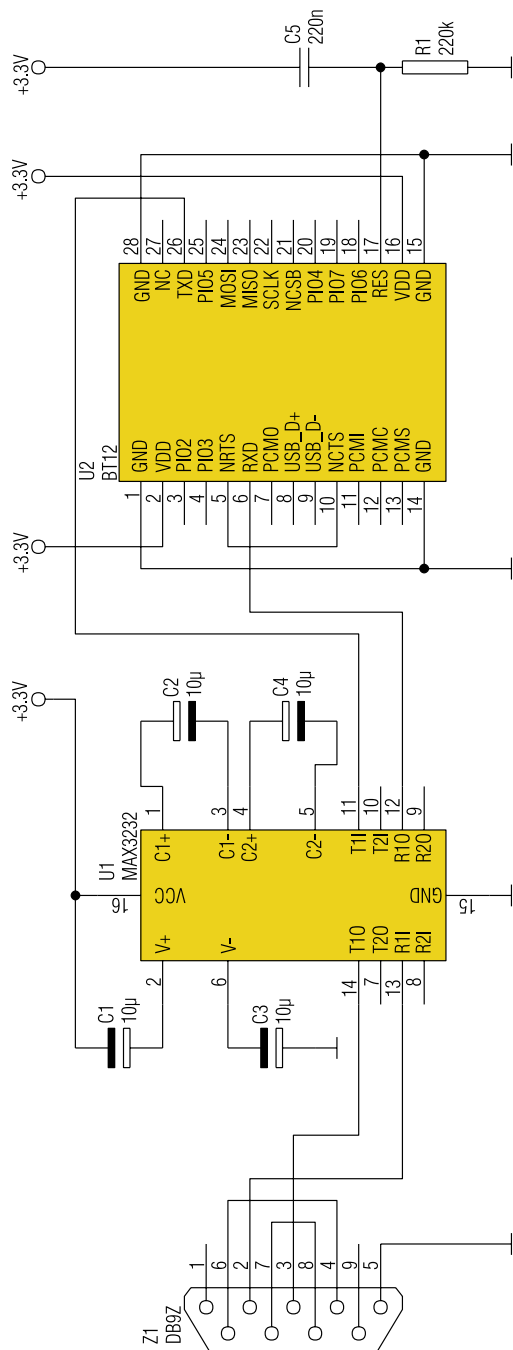
Rys. 9.



Rys. 10.

Kolejna komenda – *SET BT ROLE 0 F 7D00* – ustala rolę urządzenia BT, tzn. czy moduł WT12 ma być układem *Master* czy *Slave* oraz parametry połączenia. Pierwszy parametr komendy *ROLE* określa politykę pracy *Master-Slave* modułu WT12. W przykładzie wartość 0 oznacza, że moduł pracuje jako *Slave* i urządzenia *Master* mogą z nim nawiązywać połączenia. Drugi parametr o wartości F związany jest z udostępnieniem wszystkich możliwych trybów oszczędzania energii specyfikowanych przez standard Bluetooth. Ostatni parametr jest wartością timeout łącza Bluetooth. Komenda *SET CONTROL CD 00 0* umożliwia włączenie lub wyłączenie sygnalizacji aktywnego połączenia przez

jedną z uniwersalnych linii I/O. Pierwszy parametr jest maską określającą, która linia I/O będzie sygnalizowała stan połączenia, natomiast drugi parametr określa sposób sygnalizacji połączenia. Zerowe wartości parametrów jak w przykładzie, powodują, że ta funkcja detekcji połączenia nie jest włączona. Komenda *SET CONTROL ECHO 0* jest związana z funkcją echa przesyłanych danych. Od wartości jednego parametru zależy, jakie dane będą zwracane przez oprogramowanie IWrap do układu hosta dołączonego przez UART. Włączenie parametru wysyłania echa umożliwia monitorowanie stanu oprogramowania IWrap. W przykładzie parametr związany z echem wynosi 0, co powoduje wyłączenie jego



Rys. 11.

przesyłania, gdyż nie jest to w tym przypadku potrzebne. Komenda *SET CONTROL ESCAPE 43 00 1* posiada trzy parametry i jest używana do zmiany unikatowego przełączenia modułu z trybu danych do trybu komend. Komenda ta umożliwia również konfigurację linii DTR, za pośrednictwem której można przełączać moduł pomiędzy trybem danych i komend, a nawet zakończyć aktywne połączenie radiowe.

Pierwszy parametr określa unikatowy znak, dzięki któremu można zmienić tryb pracy modułu. Wartość 43 (ASCII) oznacza, że za pomocą znaku „+” można zmienić tryb pracy modułu. Pozostałe dwa parametry określają funkcję linii DTR, która w przykładzie nie jest wykorzystywana. Po wysłaniu opisanych komend, moduł WT12 jest już prawie gotowy do pracy, gdyż należy jeszcze wysłać do niego komendę zerowania *RESET*.



Złącza dla elektroniki i elektrotechniki

WEICO®

- Złącza typu terminal blok
- Listwy zaciskowe
- Złącza konektorowe



<http://www.wecogroup.de>

SEMICON®



ul. Zwoleńska 43/43 A
04-761 Warszawa
tel.: (022) 615 73 71
(022) 615 64 31
fax: (022) 615 73 75
info@semicon.com.pl
www.semicon.com.pl



ZAJRZYJ NA TE STRONY

www.UNIPROD.com.pl
magazyn ponad 700.000 pozycji on-line

<http://www.wobit.com.pl> / www.silniki.com / www.prowadnice.com

[prowadnice](#) [silniki DC](#)
[potencjometry](#) [silniki krokowe](#)
[czujniki zbliżeniowe](#)

www.czujniki.pl / www.enkodery.pl / www.potencjometry.com

LARO **www.laro.com.pl**
CZĘŚCI ELEKTRONICZNE

www.lcel.com.pl
nadajemy kształt elektronice

[klawiatury](#) [obudowy](#) [materiały](#) [wsparcie technologiczne](#)
[płyty czołowe](#) [akcesoria](#) [pomocnicze](#)

www.alarmy-gerard.pl
SKLEP INTERNETOWY: www.gerard.pl

sklep. **INDUCTORS**.pl

PRODUKCJA I SPRZEDAŻ AKCESORIÓW DO BEZKONTAKTOWEJ IDENTYFIKACJI - RFID
STEROWNIKI MIKROPROCESOROWE NA ZAMÓWIENIE

www.mikrokontrola.pl

ul. Wólczyńska 55, 01-908 Warszawa
tel: [0 prefix 22] 885 55 45, fax: [0 prefix 22] 885 55 44

• NARZĘDZIA • LUTOWNICE • SPRZĘT POMIAROWY •

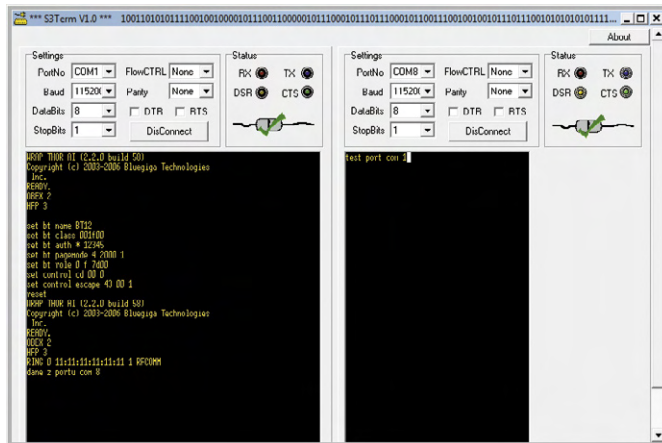
www.sklep.avt.com.pl

• KLEJE • KITY VELLEMAN • i wiele innych...

CONRAD ELEKTRONIKA. TECHNIKA. INNOWACJE.

Elektronika do domu, biura, warsztatu, ogrodu oraz dla hobbystów!

NOWY katalog GŁÓWNY 2008 na www.conrad.pl lub pod numerem telefonu 022 627 80 80



Rys. 12.

W przykładowym programie, w drugiej linii wyświetlacza LCD wyświetlana jest informacja o zakończeniu konfiguracji modułu WT12.

Działanie programu bezprzewodowego wyświetlacza jest bardzo proste. Program działa w pętli czekając na ciąg znaków zatwierdzony znakiem ASCII 013 (znak CR). Jednocześnie do urządzenia, z którego będą wysyłane do LCD znaki wysyłany jest znak zachęty „>”. Każde wysłanie znaków do wyświetlacza jest potwierdzane komunikatem OK. W programie jest również możliwość czyszczenia wysłanego tekstu na wyświetlaczu LCD. Służy do tego znak ESC (ESCAPE). Jego wysłanie jest potwierdzane komunikatem OK CLS. Po umieszczeniu programu w mikrokontrolerze, z modułem WT12 można się połączyć za pośrednictwem modułu BT zainstalowanego w komputerze i popularnego oprogramowania *Bluesoleil*. Po wykryciu modułu WT12 pojawi się okienko autoryzacji (rys. 7), w którym należy podać numer PIN zgodny z zapisanym w module WT12 (czyli PIN 1234). Aby moduł WT12 poprawnie się komunikował, należy w programie *Bluesoleil* przypisać do niego numer portu COM (rys. 8). Okienko to jest

dostępne w menu *Narzędzia > Konfiguracja > Szybkie połączenie*. W przykładzie modułowi WT12 przypisano port COM8. Po wybraniu portu, można się połączyć z modułem WT12 (nazwanym BT LCD) z wykorzystaniem usługi portu szeregowego SPP (rys. 9). Po nawiązaniu połączenia z modułem WT12, automatycznie przechodzi on w tryb przesyłania danych. Na rys. 10 pokazano działanie przykładowego programu, w którym komunikacja odbywa się za pomocą komputerowego terminala. Do wyświetlacza został wysłany komunikat *Bluetooth BT12*, po czym został on wykasowany po wysłaniu znaku ESC. Choć przedstawiony program jest bardzo prosty, pokazuje jak łatwo można wykorzystać we własnych aplikacjach technologię Bluetooth.

Testowanie modułu Bluetooth WT12

W celach testowych i eksperymentalnych moduł WT12 warto dołączyć wprost do komputerowego portu COM, a do konfiguracji obsługi użyć terminala. Na rys. 11 pokazano schemat ideowy układu z modułem WT12, który można dołączyć do portu COM komputera. Zastosowany w układzie konwerter poziomów

MAX3232 może być zasilany napięciem +3,3 V i służy do dopasowania poziomów sygnałów interfejsu szeregowego modułu WT12 oraz komputera. W przypadku obsługi modułu za pomocą terminala, warto włączyć funkcję echa w oprogramowaniu IWrap za pomocą komendy *SET CONTROL ECHO* z parametrem o wartości 7, co umożliwi otrzymywanie wszystkich informacji o stanie modułu WT12. Na rys. 12 pokazano działanie modułu WT12 dołączonego wprost do komputera. Po włączeniu zasilania modułu WT12 widać, że zgłosił on informacje o wersji oprogramowania IWrap i gotowości do pracy. Do modułu WT12 zostały wysłane identyczne komendy, jak w przypadku programu bezprzewodowego wyświetlacza LCD. Dołączenie modułu WT12 wprost do komputera umożliwi dogłębne poznanie komunikacji za pomocą Bluetooth oraz samych modułów WT12.

Podsumowanie

Moduły Bluetooth firmy Bluegiga są bardzo łatwe w konfiguracji, co można zawdzięczyć oprogramowa-

niu IWrap. Przedstawiony przykład, może choć prosty, to jednak pokazuje jak łatwo użyć technologii Bluetooth we własnych aplikacjach z wykorzystaniem modułów Bluetooth WT12. Istnieje wiele niebanalnych zastosowań, do których komunikacja Bluetooth wpasowuje się wręcz idealnie. Są to nie tylko profesjonalne urządzenia, ale także amatorskie, przeznaczone do codziennego, domowego użytku. Dla Bluetooth można znaleźć wiele niebanalnych zastosowań, nie tylko w profesjonalnych urządzeniach, ale amatorskich, przeznaczonych do codziennego domowego użytku. Można je spróbować zastosować do zdalnego sterowania urządzeniami związanymi z np. reklamami, regulacją oświetlenia czy systemami alarmowymi. W artykule przedstawiono niewielką część informacji dostępnych w dokumentacji Bluetooth. Zainteresowanych Czytelników odsyłamy do dokumentacji standardu Bluetooth i modułu WT12. Moduł WT12 posłuży wkrótce do zaprezentowania kilkunastu nowych projektów, w tym wykorzystujących funkcję przesyłania sygnałów audio.

Marcin Wiązania, EP
marcin.wiazania@ep.com.pl

Dodatkowe informacje

Moduły WT12 Bluegiga są dostępne w firmie Elproma, www.elproma.com.pl.

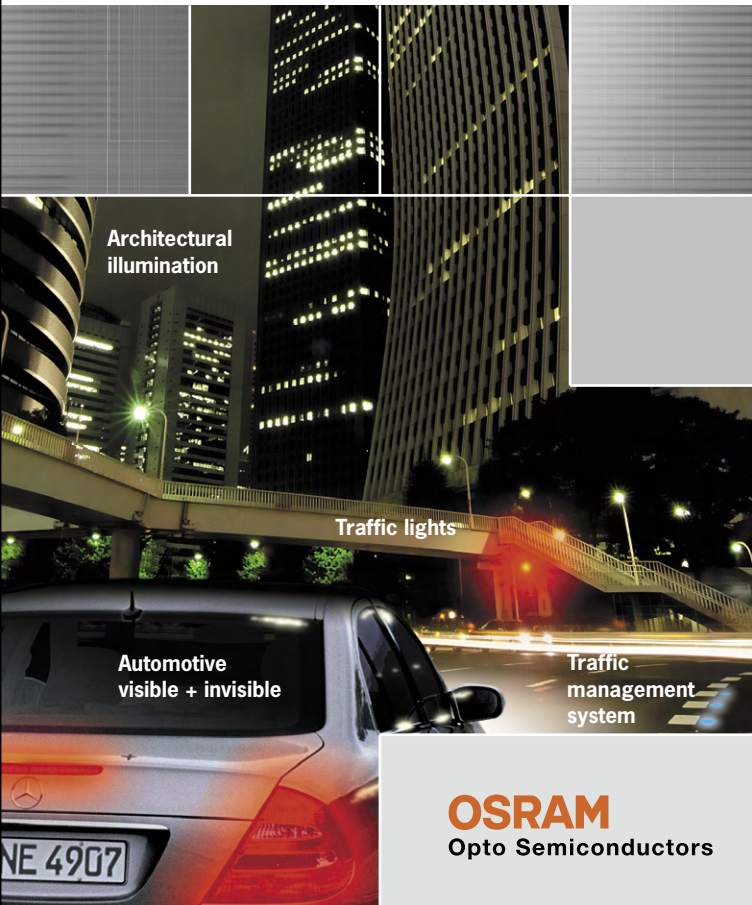
R E K L A M A

ZAJRZYJ NA TE STRONY

PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE
 **TRIM-POT**
 tel: +48(12)387-06-01
 fax: +48(12)387-06-02
www.trim-pot.com.pl

 **UNITRA UNIZET**

www.unizet.com.pl



Architectural illumination

Traffic lights

Automotive visible + invisible

Traffic management system

OSRAM
 Opto Semiconductors

Zobacz świat w nowym świetle

razem z wydziałem optycznym Rutronika & OSRAM opto Semiconductors

Zastosowania optyczne są wszędzie – dokładnie jak my!

- Wyświetlacze na zewnątrz i do środka
- Oświetlenie tła (LCD, wyłączniki, wyświetlacze, przyciski, itd.)
- Sygnały i symbole świetlne
- Podświetlane szyldy (np. schodów, wyjść, itd.)
- Wskaźniki optyczne
- Wewnętrzne i zewnętrzne oświetlenie pojazdów
- Sygnalizacja świetlna drogowa
- Ogólna iluminacja (architektoniczna & oświetlenie pomieszczenia, reflektory, oświetlenie dekoracyjne, podświetlanie budynków, reklamy, itp.)
- Oświetlenie w medycynie
- Zastosowania podczerwieni. (np. czujnik przeciwdeszczowy, noktowizory, itd.)

Dalsze informacje o produktach pod www.osram-os.com

Committed to excellence

 consult  components  logistics  support