

Sterownik Bluetooth

W EdW opisanych było już wiele zdalnie sterowanych urządzeń, kart przekaźników itp. Wykorzystywano w nich fale radiowe, podczerwień, sieć telefoniczną czy wskaźnik lasera.

Postanowiłem więc dorzucić do puli jeszcze jedno takie urządzenie, ale sterowane za pomocą czegoś, czego jeszcze w EdW nie było.

Opisywany układ to sterownik maksymalnie 15 urządzeń wykorzystujący łącze Bluetooth. Każdym z wyjść możemy sterować przez telefon komórkowy lub za pośrednictwem komputera. Dodatkowo ist-

nieje możliwość sterowania urządzeniami z dowolnego miejsca na świecie – przez Internet, a dokładniej komunikator Gadu-Gadu. Każde z wyjść można ustawić oddzielnie jako monostabilne lub bistabilne.

Jak to działa?

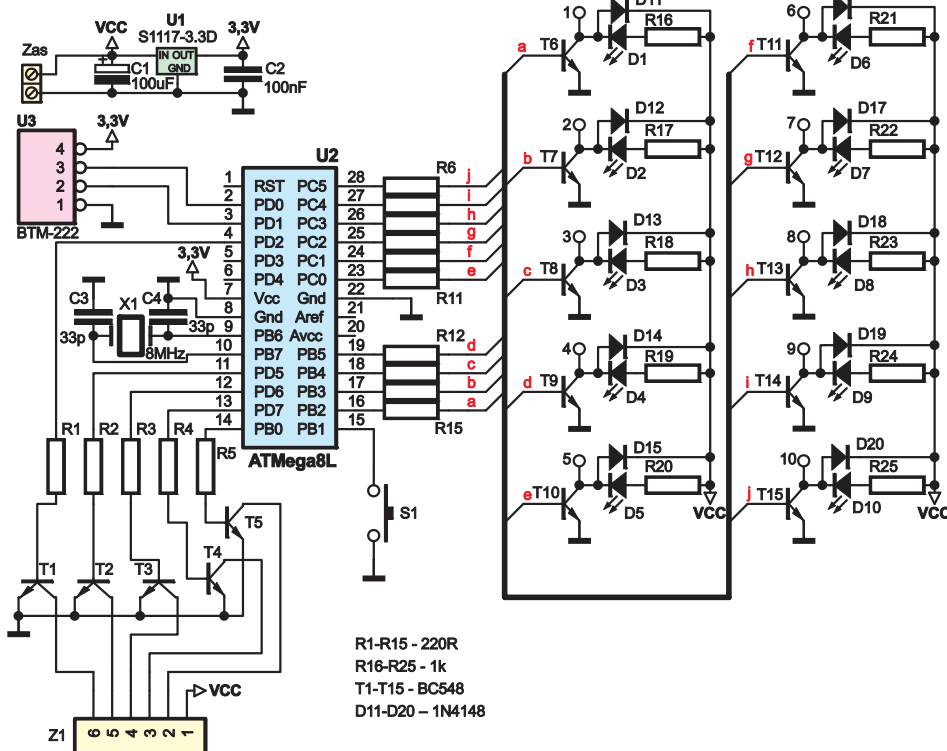
Na rysunkach 1 i 2 przedstawiony jest schemat ideowy urządzenia. Elementy C1, C2 oraz U1 filtrują i stabilizują napięcie do wartości 3,3V. Głównym elementem jest procesor ATmega8L, komunikujący się z modulem Bluetooth przez sprzętowy UART. Większość

portów procesora została wykorzystana do dołączenia tranzystorów sterujących diodami LED. Dodatkowo można dołączyć do nich przekaźniki, które pozwolą na sterowanie urządzeniami o wielkiej mocy. Diody D1-D10 informują o stanie poszczególnych wyjść.

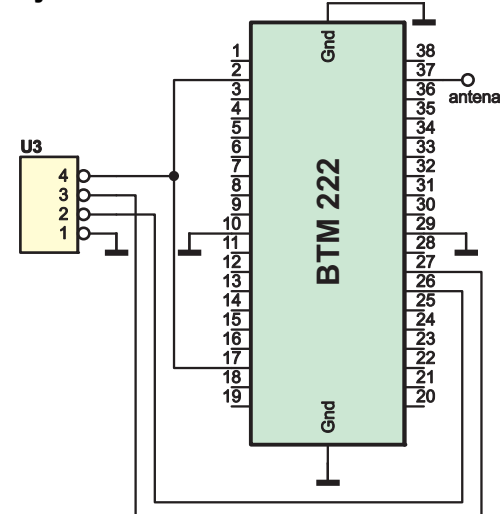
Cała „moc” urządzenie zawarta jest w kodzie źródłowym mikrokontrolera. Jest on bardzo prosty i nie powinien nikomu sprawić kłopotu. Procesor znajduje się w pętli do loop, oczekując na komunikaty od BTM. Jeżeli odbierze prawidłowy znak, ustawia stan na odpowiednim porcie procesora, a następnie wysyła do modułu informację o stanie wszystkich wyjść.

Jako że opisany moduł Bluetooth nie był jeszcze wykorzystany w EdW, opiszę pokrótce sposób jego konfiguracji i użytkowania. Na początku warto zapoznać się z jego notą katalogową. Mimo że jest ona bardzo lakoniczna, łatwo można zrozumieć działanie modułu.

Rys. 1



Rys. 2



Wszystkich ustawień dokonujemy za pomocą komend AT. BTM pracuje w opisywanym urządzeniu w trybie slave, tzn. że sam nie może nawiązać połączenia – w tym wypadku robi to komputer albo telefon komórkowy. Po podłączeniu do niego zasilania automatycznie przechodzi on w tryb konfiguracji.

Zmiany jakich musimy dokonać są znikome, ponieważ domyślne ustawienia pokrywają się z naszymi wymogami (tryb slave oraz dostępność dla wszystkich urządzeń). Jedyną rzeczą, którą warto zmodyfikować jest nazwa (domyślnie „Serial Adapter”) pod jaką urządzenie będzie widoczne dla otoczenia. Można to zrobić poprzez komendę „ATN=nazwa_urządzenia”. Należy pamiętać, że każda komenda AT należy zakończyć Enterem <CR>.

Jeżeli ktoś będzie czuł potrzebę zmiany domyślnego pinu 1234 na inny, może to zrobić, wysyłając: „ATP=pin_od_4_do_8_znaków”.

Na początku moduł zachowywał się bardzo dziwnie, ponieważ na którąkolwiek z komend reagował błędem (error). Okazało się, że problemem było szybkie wysyłanie znaków przez UART. Problem został wykluczony poprzez dodanie przerw między wysyłanymi znakami przez UART. Dla przykładu, aby nadać układowi nazwę „xyz”, nie wysyłałyśmy do niego jednorazowo ciągu ATN=xyz, ale rozbijamy go na pojedyncze znaki. W Bascomie wygląda to jak na **listingu 1**.

Takie dziwne zachowanie występuje wyłącznie podczas konfiguracji, po nawiązaniu połączenia wszystko już działa poprawnie.

Montaż i uruchomienie

Montażu dokonujemy na płytce drukowanej pokazanej na **rysunku 3**. Zaczynamy od zwór oraz rezystorów, a kończymy na tranzysto-

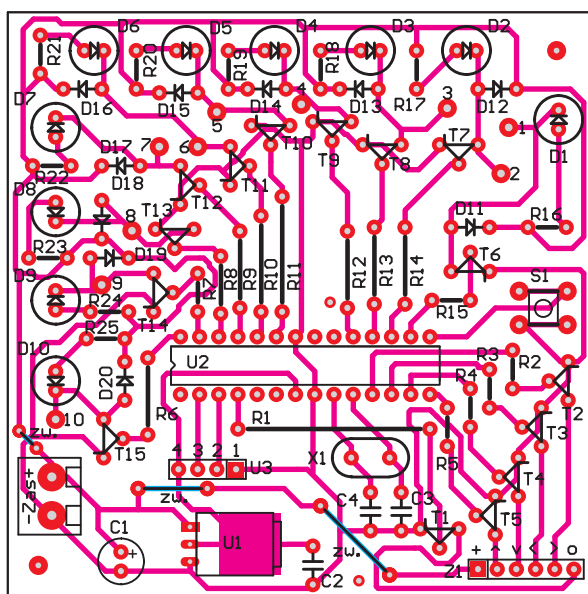
| Numer pinu złącza U3 na PCB | Numer pinu/pinów modułu |
|-----------------------------|-------------------------|
| 1 | 1-, 29, boczne pola GND |
| 2 | 26 |
| 3 | 27 |
| 4 | 2,17 |
| Antena | 37 |

rach i układach scalonych. Stabilizator należy przylutować od strony ścieżek. Dla modułu Bluetooth przygotowałem osobną płytkę drukowaną – **rysunek 4**. Należy go przylutować (od strony druku) bardzo ostrożnie, ponieważ łatwo można uszkodzić jego punkty lutownicze. Obie płytki łączymy poprzez złącze U3. Jeżeli ktoś chciałby pominąć płytkę dla modułu, połączenia należy wykonać według **tabeli 1**. Moduł BTM-222 przedstawiony jest na **rysunku 5**. Do gniazda „Zas” doprowadzamy napięcie 12V. Punkty 1–10 można wykorzystać wg uznania. Wydaje mi się, że najlepszym rozwiązaniem będzie dołączenie do nich przekaźników. Do Z1 również możemy podłączyć to, czego dusza zapragnie :). Na poszczególnych pinach tego gniazda pojawia się masa podczas naciskania przycisków na joysticku telefonu bądź w programie komputerowym.

Listing 1

```
Print "A";
Waitms 50
Print "T";
Waitms 50
Print „N”;
Waitms 50
Print „=”;
Waitms 50
Print „x”;
Waitms 50
Print „y”;
Waitms 50
Print „z”
Waitms 200
```

Rys. 3



Rys. 6

Rys. 4

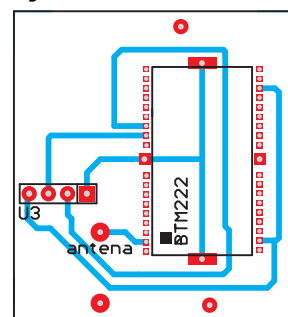
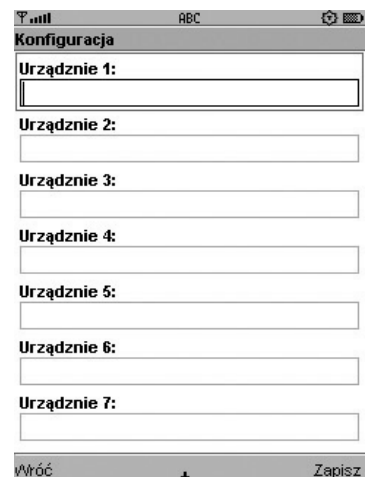


Tabela 1

Rys. 7



COMMUNICATION. W oknie, które się pojawi, wpisujemy:

Baudrate: 19200
Frequency: 400000

Kompilujemy program i umieszczamy go w pamięci procesora. Konieczna jest też zmiana ustawień fuse bitów. Ustawiamy A987 na 1010:1010.

Jeśli ktoś miałby problem z nabyciem modułu lub anteny, może skorzystać ze sklepu internetowego maritex.com.pl, gdzie dostępne są oba produkty:

<http://www.maritex.com.pl/pl/shop/productInfo/ggid/12376/pid/11936/page/1/backurl>
<http://www.maritex.com.pl/pl/shop/productInfo/ggid/10278/pid/12094/page/1/backurl>

Urządzenie po zmontowaniu jest od razu gotowe do pracy. Jedyną rzeczą, jaką należy ustawić jest rodzaj każdego z wyjść – monostabilne czy bistabilne, ale o tym później...

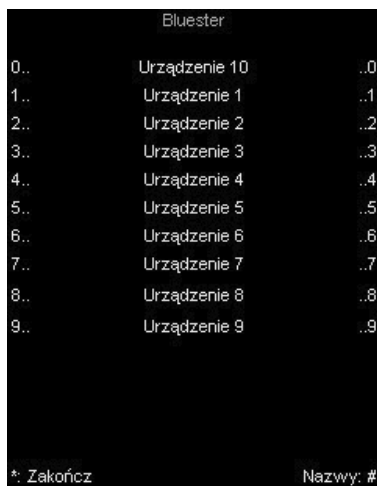
Sterowanie przez telefon komórkowy

Włączamy Bluetooth w telefonie i dodajemy urządzenie o nazwie bluester do uwierzytelnionych. Jako pin wpisujemy „1234”. Następnie instalujemy program bluester.jar, po czym uruchamiamy go. Pojawi się logo programu (**rysunek 6**). W tym czasie wyszukiwane są dostępne w pobliżu urządzenia Bluetooth. Gdy pojawi się okno wyboru wybieramy „Bluester” i zatwierdzamy, klikając OK. Następnie naciskamy przycisk #, co spowoduje, że pokaże się okno (**rysunek 7**), w którym

Rys. 5



możemy ustawić nazwy urządzeń dołączonych do sterownika, dzięki czemu nie będziemy musieli pamiętać, które z wyjść steruje danym urządzeniem. Naciskamy **zapisz**. W tym momencie program jest gotowy do komunikacji (**rysunek 8**). Naciśnięcie przycisków 0-9 lub klawiszy joysticka zmienia stan wyjść. Przcisnięcie * zamyka program.



Rys. 8

Sterowanie za pomocą komputera

Wchodzimy do panelu sterowania i otwieramy Urządzenie Bluetooth. Wybieramy zakładkę opcje. Zaznaczamy w niej następujące pola (resztę zostawiamy odznaczoną):

– Włącz odnajdowanie

– Zezwalaj urządzeniom Bluetooth na łączenie się z tym komputerem oraz opcjonalnie – Pokaż ikonę Bluetooth.

Przechodzimy do zakładki *Urządzenia* i klikamy *dodaj*. Postępujemy wg pojawiających się wskazówek. Wybieramy urządzenie „Bluster” i klikamy *dalej*. Wybieramy *Pozwól mi wybrać własny klucz dostępu*, wpisujemy 1234 i naciskamy *dalej*. Powinny pojawiać się komunikaty o nowych portach szeregowych itp. Po chwili ukaze się okno z informacją o dwóch portach wychodzącym i przychodzącym. Zapamiętujemy numer portu wychodzącego i klikamy *Zakończ*.

Otwieramy Panel Sterowania → System → Sprzęt → Menedżer urządzeń → Porty COM i LPT. Szukamy portu, który był oznaczony jako wychodzący i klikamy na niego. Wybieramy zakładkę ustawienia portu. W pola wpisujemy następujące wartości:

Liczba bitów na sekundę: 19200

Bitów danych: 8

Bitów stopu: 1

Parzystość: brak

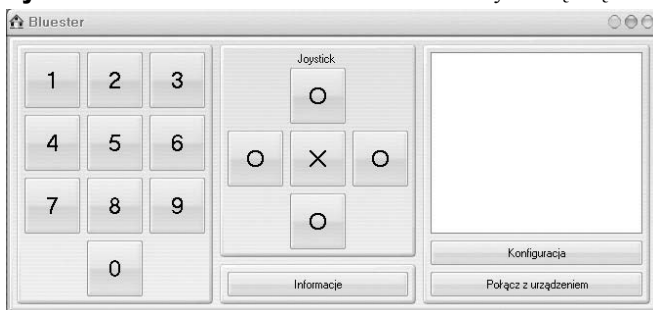
Sterowanie przepływem: brak

Zamykamy okna.

Kolejnym krokiem jest utworzenie nowego konta gadu-gadu.

Następnie uruchamiamy program bluester.exe. Pierwszą czynnością, jaką należy wyko-

Rys. 10



Rys. 9

nać, jest konfiguracja aplikacji. Klikamy na **KONFIGURACJA**

(**rysunek 9**). W oknie, które się pojawi, wpisujemy hasło dostępu w formie „config-rok-miesiąc-dzień”, po czym klikamy OK. Dla przykładu, 30 grudnia 2008 roku hasło wygląda następująco: config-2008-12-30.

W polach, które się pokazały, wpisujemy nazwy urządzeń, którymi sterują wyjścia układu. W polach „numer gg” i hasło wpisujemy numer nowo utworzonego konta komunikatora. W polu „Port COM” wpisujemy adres wirtualnego portu (wychodzącego), do którego dołączony jest sterownik. Pole HOST zostawiamy bez zmian.

Wyświetlenie komunikatu „ERROR GG” podczas uruchamiania programu może świadczyć o tym, że serwer o IP, którego używa „Bluester”, już nie funkcjonuje. W takim wypadku szukamy w Internecie aktualnych IP serwerów tego komunikatora i jeden z nich wpisujemy w pole host. Ta operacja powinna naprawić usterkę – błąd już nie powinien się wyświetlić!

Jako hasło dostępu wpisujemy dowolny ciąg znaków, którym się będzie-

my posługiwać podczas logowania przez Internet. Naciskamy **Zapisz** i uruchamiamy ponownie program. Naciskamy **Połącz** z urządzeniem. Czekamy kilka sekund na zainicjowanie transmisji i możemy przystąpić do sterowania układem. Do tego celu służą przyciski 0-9 oraz joystick (**rysunek 10**) – sterowanie jest identyczne jak w przypadku telefonu komórkowego. Pole nad przyciskiem Konfiguracja pokazuje stan każdego z urządzeń.

Sterowanie przez Internet

Korzystając z komunikatora GG, rozpoczynamy „rozmowę” numerem, który utwo-

rzyliśmy na początku. Aby aktywować komunikację, wpisujemy *zaloguj:hasło dostępu* <ENTER> (wielkość liter ma w tym wypadku znaczenie). Po chwili powinniśmy otrzymać komunikat zwrotny o treści „Zalogowano”. Przez Internet możemy jedynie zmieniać stan urządzeń sterownych poprzez klawisze numeryczne. Komendy służące do zmiany stanu wyjść to: *U+numer_wyjścia*. Przykład: Aby zmienić stan wyjścia 5, wpisujemy *U5* i naciskamy enter (w przypadku gdy wyjście pracuje jako bistabilne, wysyłając komendę, zmieniamy stan na przeciwny. Natomiast kiedy pracuje jako monostabilne, komenda spowoduje, że na wyjściu na 1 sekundę pojawi się ujemny biegun zasilania). Komenda *Stan* służy do ukazywania informacji o urządzeniach – włączone czy wyłączone. Jeżeli chcemy zakończyć komunikację wysyłamy komendę *Wyloguj*.

Konfiguracja wyjść

Naciskamy przycisk S1 i dołączamy zasilanie do układu. Wszystkie diody LED powinny dwukrotnie zamigać. Łączymy się z układem przez telefon lub komputer. Ustawień dokonujemy tak, jakbyśmy sterowali urządzeniem – naciskamy przyciski o odpowiednich cyfrach. Gdy dioda LED danego wyjścia świeci, oznacza, że pracuje ono jako bistabilne, gdy nie świeci – jako monostabilne (wyjścia sterowane joystickiem pracują zawsze jako monostabilne). Po skonfigurowaniu ponownie naciskamy S1. Urządzenie jest gotowe do pracy.

Nie pozostaje mi nic innego, jak życzyć licznych pomysłów na wykorzystanie sterownika.

Radosław Krawczyk
radek.radiator@gmail.com

Wykaz elementów

Rezystory

R1-R15 220Ω

R16-R25 1kΩ

Kondensatory

C1 100μF/16V

C2 100nF

C3,C4 33pF

Półprzewodniki

D1-D10 LED

D11-D20 1N4148

T1-T15 BC548

U1 S1117-3.3D

U2 ATMEGA8L

U3 BTM-222

Pozostałe

S1 microswitch

X1 rezonator kwarcowy 8MHz

Antena do modułu Bluetooth

Komplet podzespołów z płytka jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2890.