



# Telbot

Szybki, mały pojazd sterowany za pomocą dowolnego urządzenia pracującego pod kontrolą systemu Android.

## Do czego to służy?

Pojazd jest zabawką, którą możemy sterować za pomocą telefonu komórkowego. Dzięki wykorzystaniu modułu Bluetooth btm-222 układ elektroniczny jest bardzo prosty, a użycie płytki drukowanej jako podwozia znacząco zmniejsza liczbę elementów mechanicznych. Film przedstawiający działanie znajduje się pod adresem <http://www.youtube.com/watch?v=WmisFsY7bAU>

## Jak to działa?

Schemat ideowy prezentuje rysunek 1. Pojazdem steruje mikrokontroler ATmega88 (U2). Złącze JP4 umożliwia programowanie procesora. Zworka JP5 pozwala wybrać, czy w czasie programowania układ ma być zasilany z programatora, czy z akumulatora. Diody LED1–LED3 pracują w zwykły sposób – służą jako kontrolki pokazujące stan urządzenia, natomiast niepodłączona dioda LED4 jest podpórka zastępująca przednie koło. Czujniki odbiciowe KITRO0711 zostały zamontowane z tyłu (CZ1) i z przodu (CZ2) pojazdu. Mogą one zostać użyte na przykład do wykrycia końca blatu stołu lub ograniczenia za pomocą czarnej taśmy izolacyjnej



obszaru, po którym wolno poruszać się pojazdowi. Potencjometr R4 pracuje jako dzielnik napięcia umożliwiający pomiar naładowania akumulatora. Układ U3 jest scalonym, podwójnym mostkiem H. Maksymalny prąd, jaki może być pobierany przez każdy z silników, wynosi 1 A. Złącza JP2 i JP3 służą do podłączenia silników. W modelu zostały wykorzystane silniki firmy Pololu z serii HP z przekładnią 10:1. Aby nie spalić mostka H, w programie sterującym można ograniczyć maksymalne wypełnienie przebiegu sterującego silnikami. Moduł Bluetooth BTM-222 (U4) jest odpowiedzialny za komunikację z telefonem. W tym układzie nie wymaga on żadnej konfiguracji. Do jego poprawnej pracy niezbędne jest zasilanie napięciem 3,3V. Dla uproszczenia cały układ jest nim zasilany. Za stabilizację napięcia zasilania jest odpowiedzialny układ U1 LF33. Złącze JP1 umożliwia podłączenie zasilania. Układ może być zasilany z dwucelowego pakietu Li-pol dającego napięcie około 7,2V.

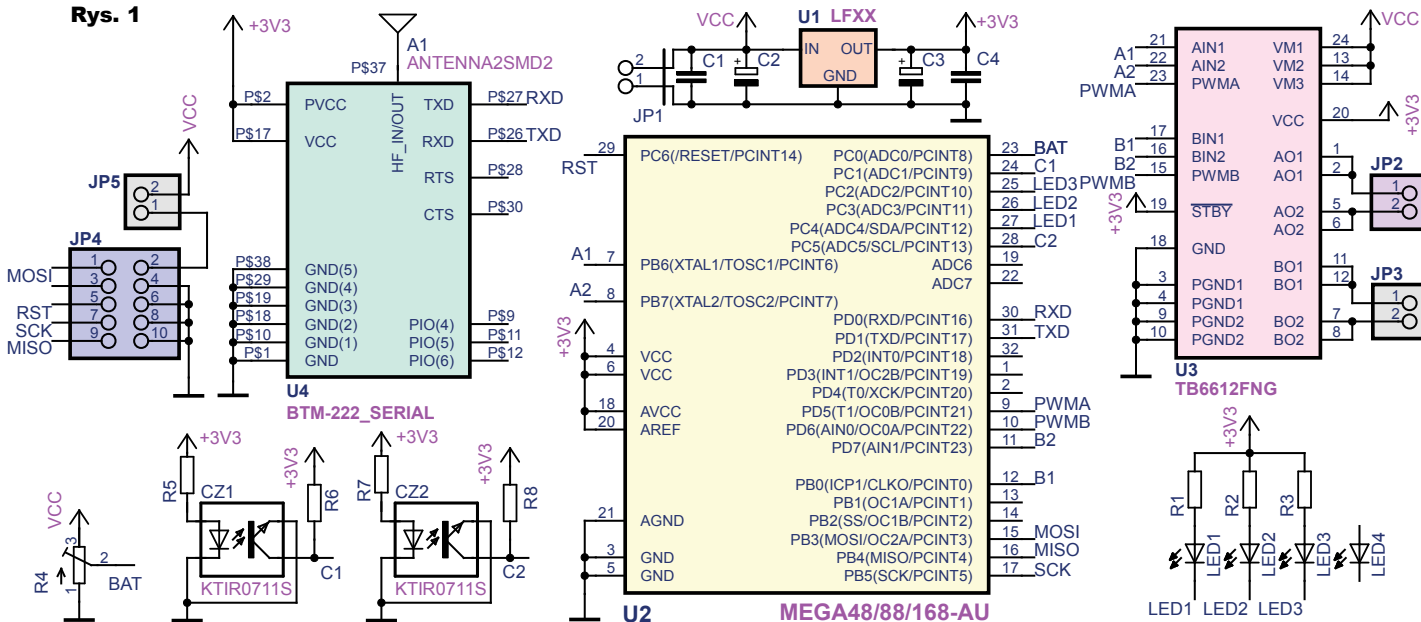
Program dla mikrokontrolera został napisany w języku C. Jego kod źródłowy znajduje się w folderze programAVR. Do poprawnej pracy układu niezbędne jest wyłączenie dzielnika częstotliwości zegara poprzez wpisanie do młodszego Fusebitu wartości 0xE2.

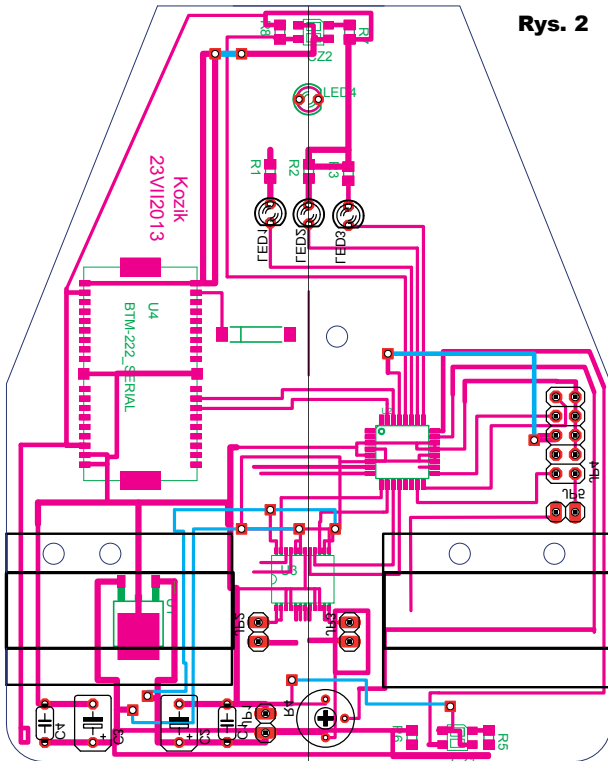
Program dla mikrokontrolera został napisany w języku C. Jego kod źródłowy znajduje się w folderze programAVR. Do poprawnej pracy układu niezbędne jest wyłączenie dzielnika częstotliwości zegara poprzez wpisanie do młodszego Fusebitu wartości 0xE2.

## Montaż i uruchomienie

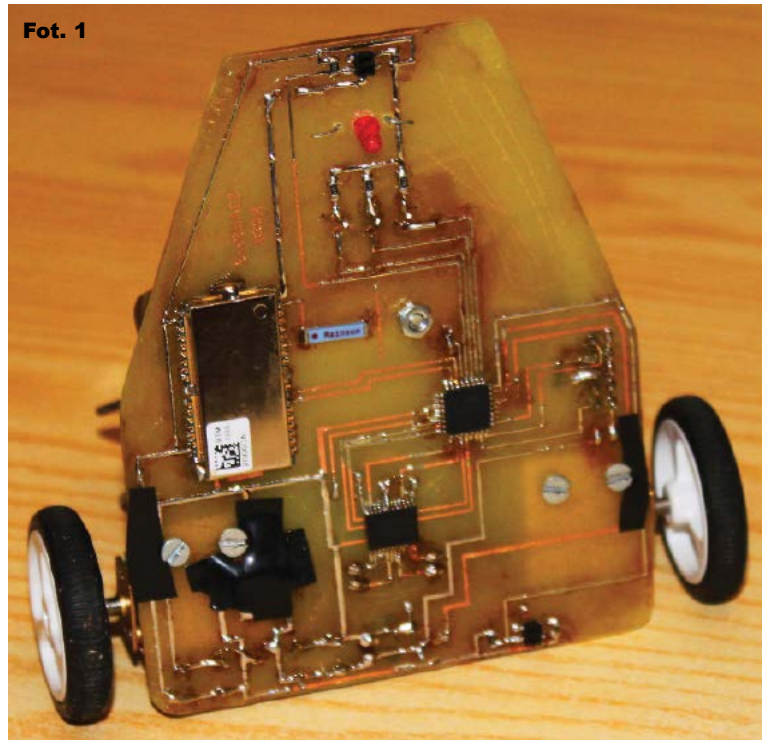
Schemat montażowy znajduje się na rysunku 2. Zmontowaną płytkę prezentu-

Rys. 1





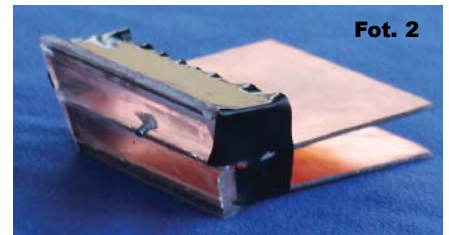
Rys. 2



Fot. 1

je **fotografia 1**. Układ składa się w większości z elementów SMD. Płytkę drukowaną pełni także funkcję zawieszania, do którego przykręcone są silniki. Mocowanie silników jest wykonane z aluminiowego paska, wyciętego z puszki po napoju. Do montażu zostały użyte cztery śruby M2,5. Na ośki silników zostały zamo-

cowane koła firmy Pololu, dedykowane dla użytych silników. Diode LED4 montujemy od spodu, gdyż stanowi ona podpórkę, która zastępuje przednie koło. Koszyk na akumulator przedstawia **fotografia 2**. Jego podstawę stanowi płytkę z pleksi o wymiarach 60mm x 40mm x 4mm, w której zostały wykonane podłużne nacięcia pod kątem 60 stopni. W nie zostały wsunięte i przyklejone cyjanoakrylanem prostokąty wycięte z laminatu, pierwszy o wymiarach 20 mm x 60 mm i dwa kolejne o wymiarach 60mm x 60mm. Całość jest przykręcona do laminatu jedną śrubą.



Fot. 2

(koniecznie musi się to odbyć po nawiązaniu połączenia z robotem). Można także zmienić minimalną i maksymalną wartość wypełnienia przebiegu sterującego silnikami.

Rafał Kozik  
rafkozik@gmail.com



Przed podłączeniem zasilania należy ustawić potencjometr R1 w taki sposób, aby napięcie na wejściu przetwornika ADC nie przekroczyło 3 V. Po zaprogramowaniu procesora i ustawieniu fuse-bitów, pojazd jest gotowy do zabawy. Program dla telefonu komórkowego można pobrać bezpośrednio z Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=tk.kozik.telbot>. Dla osób chcących go zmodyfikować w folderze Android oraz w repozytorium <https://github.com/KozikR/Telbot> znajduje się pełny kod źródłowy. Wygląd aplikacji prezentuje **rysunek 3**. Po przyciśnięciu przycisku **Connect**, pojawi się lista dostępnych urządzeń. Domyślna nazwa modułu btm-222 to **Serial Adaptor**, a standardowe hasło to **1234**. W ustawieniach aplikacji można skalibrować pomiar napięcia akumulatora, przez wpisanie aktualnej, zmierzonej za pomocą multimetru, wartości napięcia

**Wykaz elementów**

R1-R3	510Ω SMD0805
R4	potencjometr 100kΩ
R5, R7	220Ω SMD0805
R6, R8	22kΩ SMD0805
C1, C4	100n
C2, C3	100u
LED1	niebieska 3 mm
LED2	zielona 3 mm
LED3	czerwona 3 mm
LED4	3 mm
CZ1, CZ2	KTIR0711
U1	LF33
U2	ATmega88
U3	TB6612
U4	BTM-222
A1	BLU-ANT9520-245

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-3099.