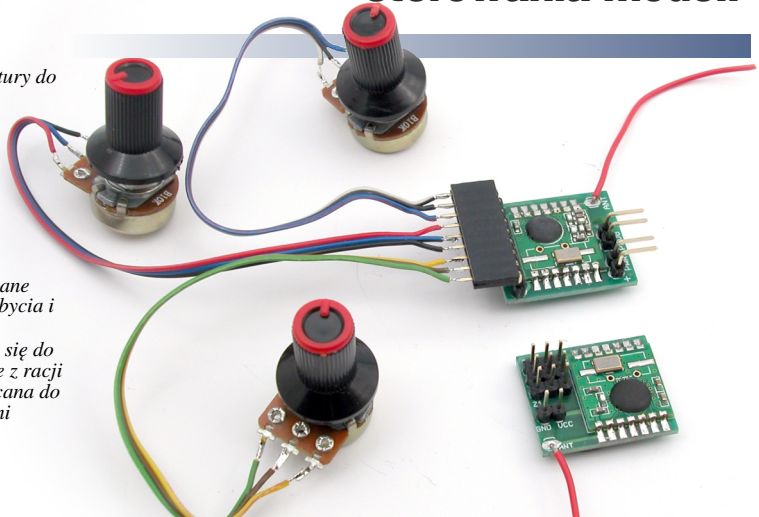


AVT 5290

3-kanalowa aparatura do zdalnego sterowania modeli

Profesjonalne, zawodnicze aparaty do zdalnego sterowania modeli są bardzo drogie. Ich ceny sięgają nawet kilkunastu tysięcy złotych. Również za prostą, 3- lub 4-kanalową trzeba zapłacić kilkaset złotych. Prezentowaną aparaturę do zdalnego sterowania, pracującą w paśmie ISM można wykonać już za wiele niższą cenę. Podzespoły zastosowane do jej konstrukcji są łatwe do zdobycia i nie wymagają strojenia.

Rekomendacje: aparatura przyda się do zdalnego sterowania zabawek, ale z racji pracy w paśmie ISM nie jest zalecana do sterowania kosztownymi modelami latającymi.



Właściwości

- 3-kanalowa, proporcjonalna aparatura do zdalnego sterowania
- 4 tryby pracy, w tym do sterowania modelami o sterzeniu „V”
- zasięg w terenie otwartym do 500 m
- praca w nielicencjonowanym paśmie ISM 868 MHz
- napięcie zasilania nadajnika: 3...5 VDC
- napięcie zasilania odbiornika: 4...5 VDC



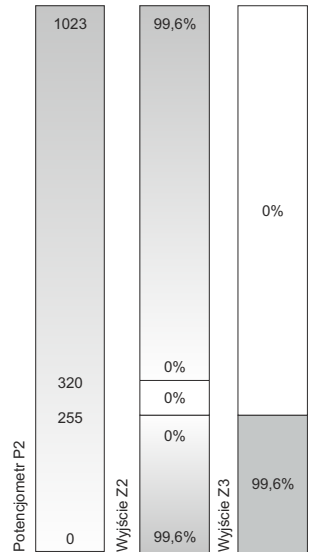
Opis układu

W celu poszerzenia obszaru zastosowań aparatury jej oprogramowanie potrafi pracować w czterech trybach:

- **Tryb 1 (standardowy)** z trzema wyjściami o regulowanym czasie trwania impulsów 0,9...2,1 ms, służący do sterowania standardową elektroniką modelarską, taką jak serwomechanizmy czy regulatory obrotów silników.
- **Tryb 2 (V-Tail)** podobny do Trybu 1, ale z dodanym mikserem „V-Tail” na kanale 2 i 3 i ze zredukowanym zakresem napięć wejściowych z potencjometrów do 25...75% wartości napięcia zasilania VCC.
- **Tryb 3 (mieszany)** z jednym wyjściem o regulowanym czasie trwania impulsów 0,9...2,1 ms i dwoma PWM o wypełnieniu 0...99,6% do sterowania urządzeniami elektronicznymi własnej konstrukcji.
- **Tryb 4 (auto)** z jednym wyjściem o regulowanym czasie trwania impulsów 0,9...2,1 ms, jednym wyjściem PWM o wypełnieniu 0...99,6% i jednym informującym o kierunku (**rysunek 1**) do zastosowania w modelach samochodów. Zasięg aparatury w terenie otwartym to około 500 m. Na zasięg niekorzystnie wpływają stojące na drodze sygnału przeszkody np. budynki lub drzewa.

Schemat elektryczny nadajnika przedstawiono na **rysunku 2**. Zbudowano go z wykorzystaniem modułu RFM02 firmy Hope, który jest nadajnikiem wykorzystującym modulację FSK i w zależności od wykonania, działającym w paśmie 868 MHz. Do komunikacji z modułem służy interfejs SPI. Do kontrolowania modułu i odczytu wartości napięcia z potencjometrów zastosowano mikrokontroler AVR – ATtiny13.

Wartość napięcia z wyjść potencjometrów P1, P2 i P3 pracujących jako dzielniki



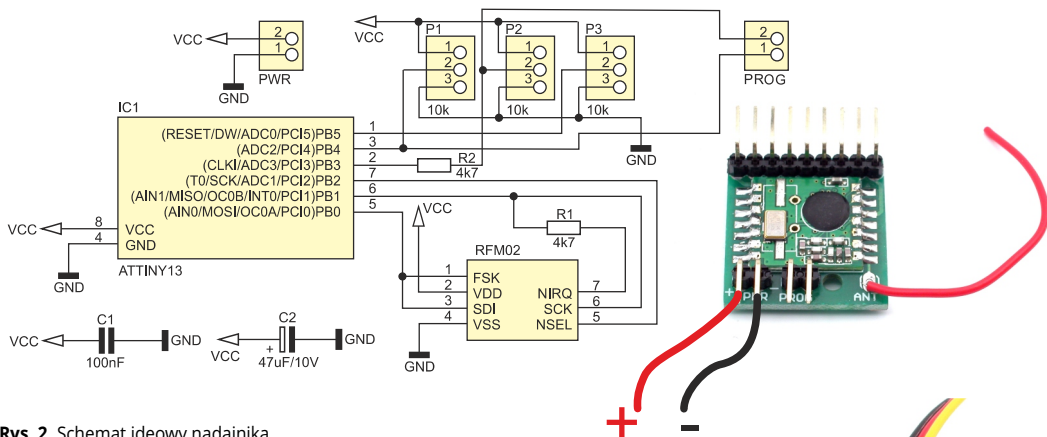
Rys.1. Sygnały wyjściowe w trybie 4 (auto)

napięcia jest odczytywana za pomocą wewnętrznego, 10-bitowego przetwornika A/D. Po odrzuceniu najmłodszych dwóch bitów jest formowany pakiet składający się z 8-bitowego adresu, trzech 8-bitowych wartości z potencjometrów i sumy kontrolnej. Procesor aktywuje nadajnik i wysyła pakiet. Cały proces trwa około 20 ms.

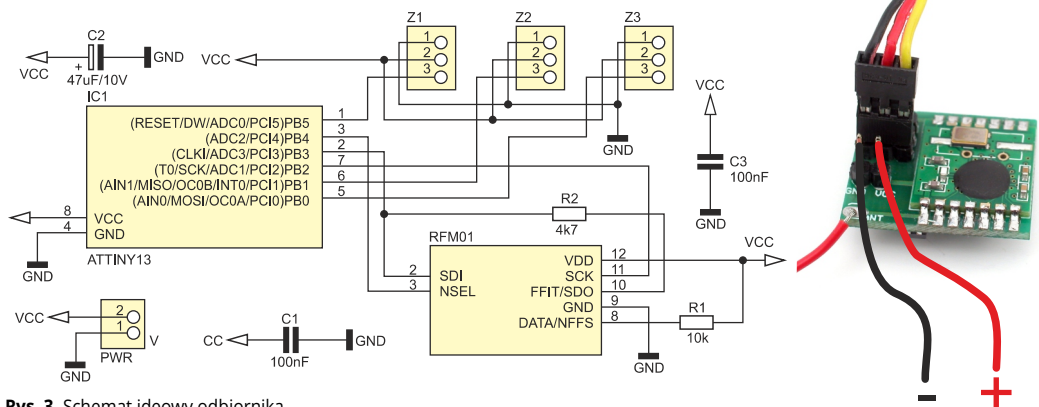
Schemat ideowy odbiornika pokazano na **rysunku 3**. Podobnie jak nadajnik zbudowano go z użyciem mikrokontrolera ATiny13. Za odbiór sygnału odpowiada moduł RFM01. Po odebraniu pakietu mikrokontroler sprawdza bajt adresu i weryfikuje sumę kontrolną. Jeżeli wynik tego sprawdzenia jest niepomysłny, to pakiet zostaje odrzucony, a odbiornik zostaje ustawiony w tryb oczekiwania na nowy pakiet. Jeżeli wszystko przebiegło pomyślnie, wartości wychyleń potencjometrów zostają odzwierciedlone na wyjściach w postaci impulsów o odpowiedniej szerokości.

W przypadku braku sygnału z nadajnika impulsy na wyjściach odbiornika nie występują, a w Trybie 3 i Trybie 4, po upływie 1 sekundy od odebrania ostatniego prawidłowego pakietu, wyjścia zostają wyzerowane.

Maksymalne napięcie zasilania modułu i mikrokontrolera to 5,5 V, natomiast minimalne dla mikrokontrolera standardowego wynosi 2,7 V (w wersji ATiny13V – 1,8 V), a modułu nadajnika 2,2 V. Dlatego do zasilania nadajnika najlepiej zastosować baterie lub akumulatory o napięciu około 3...5 V. Odbiornik należy zasilić napięciem 4...5 V.



Rys. 2. Schemat ideowy nadajnika



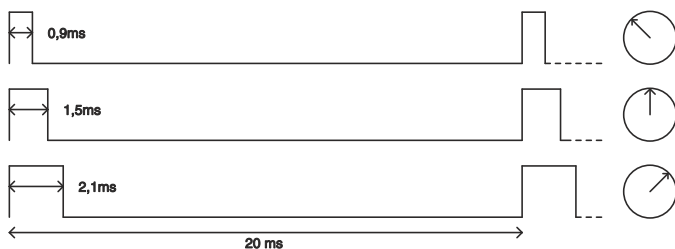
Rys. 3. Schemat ideowy odbiornika

Sterowanie serwomechanizmem modelarskim

Standardowy serwomechanizm modelarski ma trzy doprowadzenia: masa, zasilanie i sygnał sterujący. Sygnał sterujący to impulsy o zmiennej szerokości, od których zależy wychylenie serwomechanizmu. Standardowo szerokość tych impulsów wynosi 0,9...2,1 ms, gdzie:

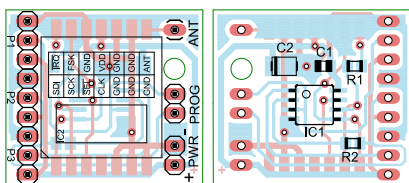
- 0,9 ms odpowiada minimalnemu wychyleniu,
- 1,5 ms odpowiada wychyleniu środkowemu,
- 2,1 ms odpowiada maksymalnemu wychyleniu.

Okres sygnału sterującego to 20 ms (**rysunek 5**). Zwykle jeśli sygnał nie występuje, to serwomechanizm pozostaje w ostatnio ustalonej pozycji.

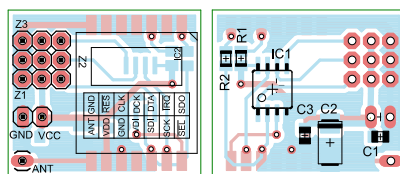


Montaż i uruchomienie

Na **rysunku 6** i **rysunku 7** pokazano rozmieszczenie elementów, odpowiednio - na płytce nadajnika i odbiornika. Montaż układu rozpoczynamy od elementów o najmniejszych gabarytach (rezystory i kondensatory w obudowach 0805), a kończymy wlotując moduły radiowe i złącza. Jako anteny wystarczy kawałek izolowanego przewodu, który po przylutowaniu należy przyciąć do długości około 82 mm. W celu ochrony odbiornika można na niego założyć koszulkę termokurczliwą.



Rys. 6. Schemat montażowy nadajnika



Rys. 7. Schemat montażowy odbiornika

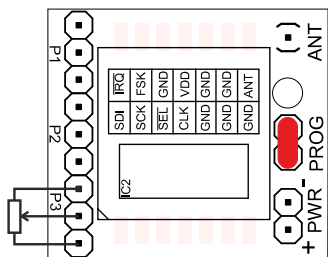
Uruchomienie układu rozpoczynamy od programowania nadajnika. Aby zaprogramować nadajnik do pracy w Trybie 1 podłączamy potencjometr do wejścia P3 i zwieramy zwórkę PROG jak na **rysunku 10**. Potencjometr w tym przypadku służy do wyboru kanału, w którym pracuje nadajnik (nadajnik i odbiornik pracują z wykorzystaniem jednego z 60 kanałów). Po wybraniu kanału włączamy zasilanie nadajnika. Po odczekaniu sekundy nadajnik powinien zapamiętać wybraną częstotliwość, można już wyłączyć zasilanie, zdjąć zwórkę i podłączyć potencjometry w sposób standardowy. Tryb 2 wybieramy poprzez zaprogramowanie najpierw Trybu 1, a potem zwarcie środkowych wyprowadzeń P1, P2 i P3 i ponowne włączenie zasilania.

Aby zaprogramować aparat do pracy w Trybie 3 postępujemy podobnie do Trybu 1 z tą różnicą, że potencjometr zostaje podłączony do wejścia P1, a zewrzeć należy środkowe wyprowadzenia P2 i P3.

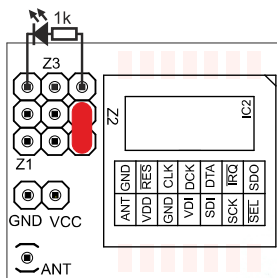
Tryb 4 wybieramy podobnie jak Tryb 2 poprzez zaprogramowanie najpierw Trybu 3, a potem zwarcie środkowych wyprowadzeń P1, P2 i P3 i ponowne włączenie zasilania.

Aby wprowadzić odbiornik w tryb programowania zwieramy wyprowadzenia pokazane na **rysunku 11**. Do Złącza Z3 można dołączyć diodę LED, która poinformuje nas o zakończeniu programowania. Włączamy zasilanie odbiornika, włączamy nadajnik. Po upływie kilku sekund odbiornik powinien „złapać” sygnał i rozpoznać wybrany tryb, co zostanie oznajmione poprzez zapalenie się diody LED. Można już wyłączyć zasilanie, programowanie zostało zakończone. Programowanie odbiornika w każdym trybie wygląda tak samo.

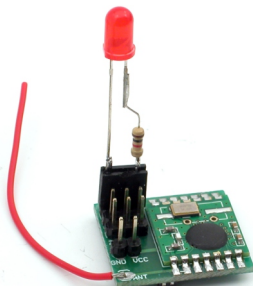
Wybrany tryb i częstotliwość pracy są zapamiętywane w pamięci EEPROM mikrokontrolera i odtwarzane po załączeniu zasilania.



Rys. 10. Programowanie nadajnika



Rys. 11. Programowanie odbiornika



Nadajnik

Rezystory:

R1, R2:4,7 k Ω (SMD, 0805)
 Potencjometry.....10 k Ω /A

Kondensatory:

C1:100 nF (SMD, 0805)
 C2:10 μ F/10 V (SMD, "B")

Półprzewodniki:

IC1:ATtiny13 (SOIC8)

Inne:

RFM02:moduł nadajnika RFM02/868
 PWR, PROG:goldpin 1 \times 2
 P1, P2, P3:goldpin 1 \times 9 + złącze 1 \times 9
 Przewody
 JUMPER

Odbiornik:

Rezystory:

R1:10 k Ω (SMD, 0805)
 R2:4,7 k Ω (SMD, 0805)

Kondensatory:

C1, C3:100 nF (SMD, 0805)
 C2:220 μ F/6,3 V (SMD, "D")

Półprzewodniki:

IC1:ATtiny13 (SOIC8)

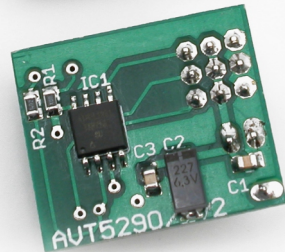
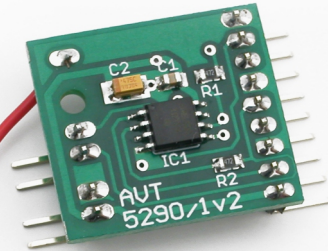
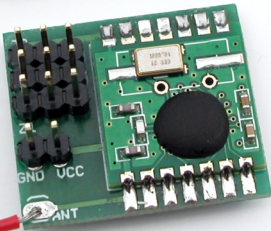
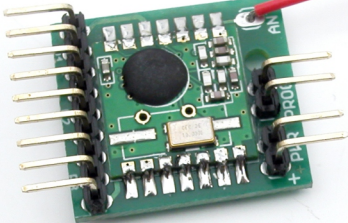
Inne:

RFM01:moduł odbiornika RFM01/868
 Z1, Z2, Z3:goldpin 1 \times 3
 PWR:goldpin 1 \times 2

Elementy dodatkowe (potrzebne przy programowaniu):

Dioda LED: 1 szt.
 Rezystor przewlekany 1 k Ω
 Złącze 1 \times 3 do goldpinów
 JUMPER

Zeskanuj
 kod
 i pobierz
 katalog
 zestawów
 AVT



AVT
 sklep

AVT Korporacja sp. z o.o.

ul. Leszczyńska 11
 03-197 Warszawa
 tel.: 22 257 84 50
 fax: 22 257 84 55
 www.sklep.avt.pl

**ELEKTRONIKA
 PRAKTYCZNA 05/2011**

Dział pomocy technicznej:
 tel.: 22 257 84 58
 serwis@avt.pl



Produktu nie wolno wyrzucać do zwykłych pojemników na odpady. Obowiązkiem użytkownika jest przekazanie zużytego sprzętu do wyznaczonego punktu zbiórki w celu recyklingu odpadów powstających ze sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

AVT Korporacja zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia.

Montaż i podłączenie urządzenia niezgodny z instrukcją, samowolna zmiana części składowych oraz jakiegokolwiek przeróbki konstrukcyjne mogą spowodować uszkodzenie urządzenia oraz narazić na szkodę osoby z niego korzystające. W takim przypadku producent i jego autoryzowani przedstawiciele nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.