

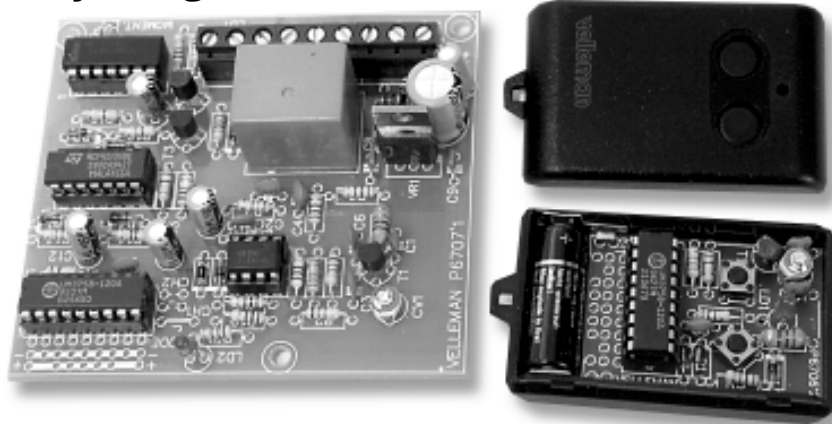
W tym dziale opisujemy wybrane kity oferowane przez różnych producentów. Przekazujemy uwagi dotyczące montażu, uruchamiania i działania zestawu. Wszystkie urządzenia były bowiem zmontowane i sprawdzone w laboratorium EP.

## Tor zdalnego sterowania, część 2

### Odbiornik kodowanego zamka szyfrowego

#### Velleman K6707

Przedstawiamy opis drugiej części zestawu dwóch kitów Vellemana - odbiornika kodowanego zamka szyfrowego. Zastosowanie zestawu zostało omówione w pierwszej części artykułu, tak więc teraz wspomnimy tylko o podstawowych parametrach odbiornika.



Układ może współpracować z jednym lub wieloma, ustawionymi na ten sam kod, pilotami K6706. Odbiornik może włączać i wyłączać dowolne urządzenia elektryczne o poborze prądu nie przekraczającym 10A, w dwóch trybach:

1. Chwilowym, kiedy to sterowane urządzenie jest włączane tylko na czas naciśnięcia przycisku pilota.
2. Przemiennym, w którym kolejne naciśnięcia przycisku pilota powodują na przemian włączanie i wyłączenie odbiornika prądu.

Układ odbiornika może być zasilany z transformatora sieciowego 2x9VAC lub z dowolnego źródła napięcia stałego o wartości 12..16V i wydajności prądowej max. 100mA.

Odbiornik wyposażony jest w wizualną sygnalizację natężenia odbieranego sygnału radiowego i aktualnego stanu (przełącznik włączony lub wyłączony). Zasięg transmisji wynosi ok. 30m.

#### Opis działania układu

Schemat elektryczny układu odbiornika pokazany został na rys. 2. Można go podzielić na cztery podstawowe bloki funkcjonalne, które kolejno omówimy.

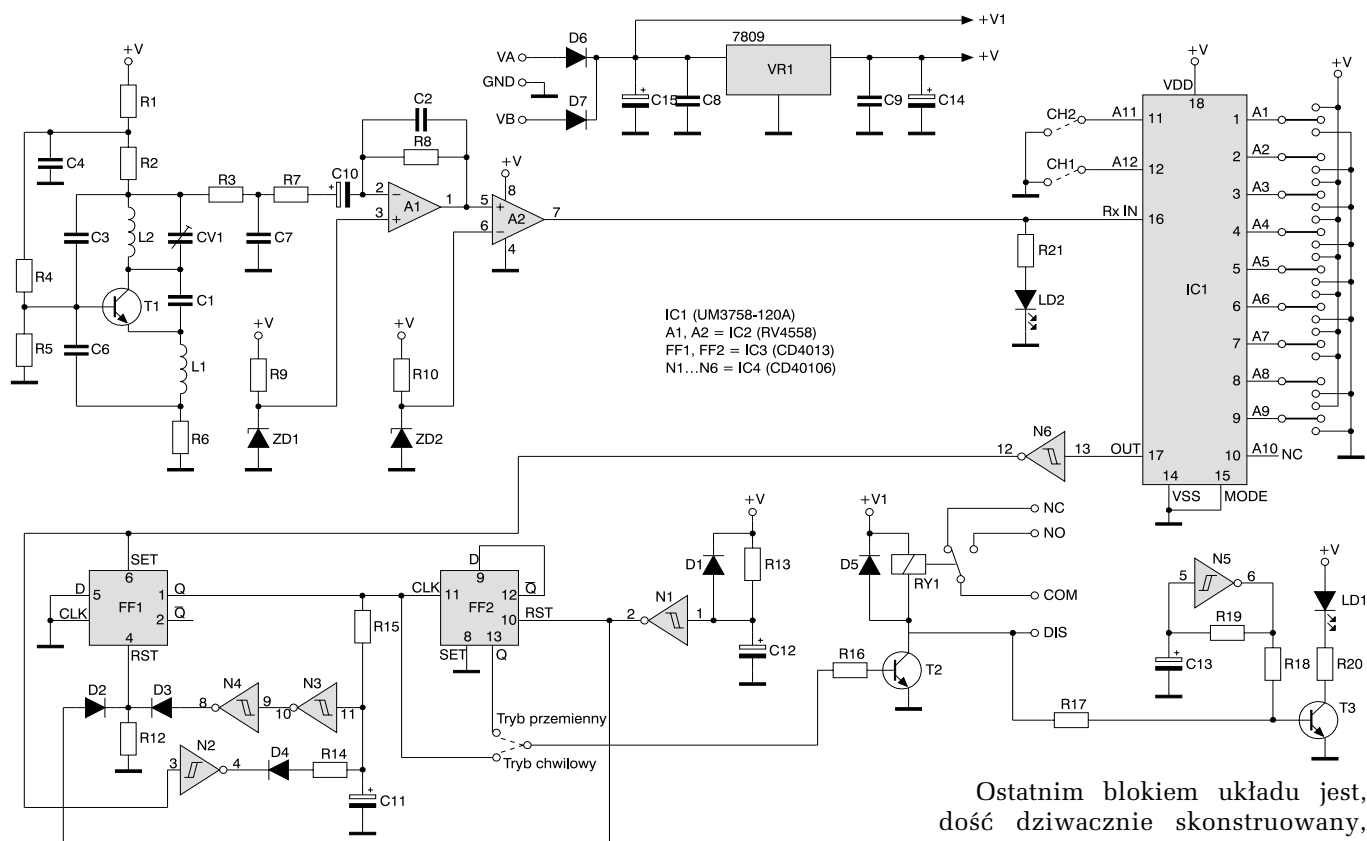
Odbiornik radiowy został zbudowany z wykorzystaniem tranzystora w.cz. T1 typu BF199. Jest to typowy odbiornik superreakcyjny, którego częstotliwość pracy możemy regulować za pomocą trymera CV1. Niektórych Czytelników zdziwił zapewne brak na schemacie ja-

kijkolwiek anteny odbiorczej, charakterystycznego elementu każdego odbiornika radiowego. Zastosowano tu rozwiązanie podobne do znanego nam już z układu nadajnika: rolę anteny pełni cewka L2. I tu także nie musimy się obawiać złudnego nawijania tej cewki: została ona wytrawiona na płytce jako owalna ścieżka.

Z odbiornika sygnał przekazywany jest do układu detekcyjnego pełniącego również rolę wzmacniacza m.cz. Został on zrealizowany na jednym ze wzmacniaczy operacyjnych wchodzących w skład struktury układu LM258. Drugi wzmacniacz operacyjny pracuje jako komparator, z którego wyjścia pobierany jest sygnał prostokątny i kierowany na wejście *RX IN* układu IC1 - UM3758-120A. Dioda LED LD2 dołączona za pośrednictwem rezystora R21 do przewodu sygnałowego pozwala na wizualną obserwację przebiegi transmisji danych pomiędzy odbiornikiem a dekoderym.

Kolejnym blokiem, chyba najważniejszym dla funkcjonowania układu, jest dekodery. Układ UM3758 został ustawiony w tryb pracy dekodera przez połączenie wyprowadzenia *MODE* z masą zasilania. W tym trybie pracy układ odbiera dane przesyłane szeregowo na jego wejście i dokonuje ich porównania.

Jeżeli dwa kolejne odebrane słowa okażą się identyczne i jednocześnie zgodne z ustawionym kodem, to na wyjściu *OUT* pojawi



Rys. 2.

się stan niski i będzie trwał aż do momentu odebrania dwóch kolejnych, różniących się od siebie, lub niezgodnych z ustawionym kodem słów. Na **rys. 3** przedstawiono format przesyłanego słowa danych oraz reakcję odbiornika na odebranie poprawnej transmisji.

Stan niski, świadczący o odebraniu poprawnej transmisji, zostaje po zanegowaniu przez inwerter N6 skierowany na wejście SET przerzutnika typu D - FF1 IC3. Powoduje to natychmiastowe włączenie tego przerzutnika, a także zmianę stanu pracującego jako dwójka licząca drugiego przerzutnika zawartego w strukturze układu IC3 - FF2. Dość „pokretna“ kombinacja zbudowana z inwerterów N2, N3 i N4 służy wyzerowaniu przerzutnika FF1 w chwilę po zakończeniu transmisji. Podczas jej odbierania, stan wysoki z wejścia SET przerzutnika FF1 wymusza stan niski na wyjściu inwertera N2, co powoduje rozładowanie za pośrednictwem diody D4 kondensatora C11. Po zmianie stanu na wyjściu dekodera, kondensator C11 zaczyna się ładować poprzez rezystor R15, o wartości dokładnie stokrotnie większej od R14. Kiedy napięcie

na tym kondensatorze osiągnie wartość równą 2/3 napięcia zasilania, na wyjściu inwertera N3 pojawi się stan niski, który po zanegowaniu przez inwerter N4 spowoduje wyzerowanie przerzutnika FF1.

Układ z inwerterem N1 służy zerowaniu obydwóch przerzutników w momencie włączenia zasilania. Czas impulsu zerującego, doprowadzonego bezpośrednio do wejścia RST FF2 i poprzez diodę D2 do analogicznego wejścia FF1, jest określony pojemnością C12 i rezystancją R13.

Zajmijmy się teraz sterowaniem przełącznika RY1. Jego cewka zasilana jest od strony masy za pośrednictwem tranzystora T2. Baza tego tranzystora polaryzowana jest przez rezystor R16, który może być dołączony do dwóch punktów w układzie. Połączenie oznaczone na schemacie jako *Tryb Przemienny* pozwala na włączanie i wyłączanie przełącznika za pomocą kolejnych naciśnięć przycisku pilota. Jeżeli wykorzystamy połączenie oznaczone jako *Tryb Chwilowy*, to przełącznik będzie się włączał jedynie na czas przytrzymania przycisku pilota + czas określony pojemnością C11 i rezystancją R15.

Ostatnim blokiem układu jest, dość dziwnie skonstruowany, układ sygnalizacji stanu przełącznika. Jeżeli przełącznik RY1 jest wyłączony, to prąd płynący przez jego cewkę zasila za pośrednictwem rezystora R17 bazę tranzystora T3.

Tranzystor ten przewodzi i dioda LED LD1 świeci światłem ciągłym. Jeżeli natomiast tranzystor T2 zewrze cewkę przełącznika do masy, to baza tranzystora T3 będzie polaryzowana wyłącznie poprzez rezystor R18. Rezystor ten jest dołączony do wyjścia generatora astabilnego zbudowanego na inwerterze N5, co powodować będzie impulsowe włączania diody LED. Pozostała część układu to stabilizator napięcia wykorzystujący popularny układ 7809 - VR1.

### Montaż i uruchomienie

Montaż wykonujemy w typowy sposób, rozpoczynając od elementów najmniejszych, a kończąc na włutowaniu przełącznika, kondensatorów elektrolitycznych i stabilizatora napięcia. Nie należy zapominać o włutowaniu zwory oznaczonej na płytce symbolem „J”.

Zmontowany układ będzie teraz wymagał dwóch zabiegów: ustawienia kodu i numeru kanału oraz zestrojenia nadajnika radiowego z odbiornikiem. Rozpoczniemy od ustawienia kodu, chociaż pozostawie-



Rys. 3.

nie wolnymi wszystkich wejść adresowych kodera w nadajniku i dekodera w odbiorniku też jest pewnym kodem.

Zarówno na płytce nadajnika jak i odbiornika, obok wejść adresowych UM3758 wykonane zostały dwa szeregi punktów lutowniczych: jeden połączony z masą, a drugi z dodatkim biegunem zasilania. Każde z wejść adresowych możemy za pomocą zworek wykonanych z krótkich odcinków srebrzanki połączyć z masą, z plusem zasilania lub też pozostawić nie podłączone. **Kombinacja jest zupełnie dowolna, ważne jest jedynie, aby była identyczna w odbiorniku i w nadajniku.**

Kolejną czynnością będzie ustalenie numeru kanału, na jakim pracować będzie układ odbiorczy. Za pomocą odcinków srebrzanki wykonujemy zworę pomiędzy punktami oznaczonymi na płytce jako CH1 (kanał 1) lub CH2 (kanał 2). Jeżeli zewrzymy ze sobą punkty CH1 to odbiornik będzie reagował na naciśnięcie przycisku SW1 w pilocie. Połączenie punktów CH2 umożliwi sterowanie za pomocą przycisku SW2. Praca na dwóch kanałach może okazać się użyteczna w przypadku, kiedy np. chcemy zainstalować dwa odbiorniki w jednym pomieszczeniu. Możemy wtedy za pomocą jednego pilota sterować pracą dwóch urządzeń. Nie ma też oczywiście żadnych przeszkód, aby do sterowania jednym odbiornikiem wykorzystać dowolną liczbę nadajników - pilotów z ustawionym identycznym kodem.

Ostatnią czynnością, jaka nam pozostała do wykonania, będzie zestrojenie nadajnika z odbiornikiem. Na samą myśl o strojeniu obwodów radiowych wielu elektronikom cierpnie skóra (mniej także). Nie oba-

wiajcie się jednak, jak już wspominałem, strojenie zostało wykonane w ciągu kilku minut przez trzy-nastoletnie dziecko!

Zanim jedna rozpoczniemy strojenie, wskazane byłoby dołączenie zasilania do obydwóch układów. Baterijkę 12V wkładamy w przeznaczone dla niej miejsce w obudowie pilota i ustawiamy trymera CV1 nadajnika w położeniu środkowym (w ustaleniu tego położenia pomocny będzie rysunek umieszczony w instrukcji montażu). Aby uniknąć dotykania podczas strojenia układu ręką, zamykamy obudowę pilota. Do układu odbiornika dołączamy zasilanie, najlepiej transformator sieciowy o uzwojeniach wtórnych 2x9V lub zasilacz prądu stałego, niekoniecznie stabilizowany, o napięciu 12..16VDC. Trymer CV1 w odbiorniku także ustawiamy mniej więcej w środkowym położeniu. Dioda kontrolna LD2 nie powinna się w tym momencie świecić lub może świecić się bardzo słabo. Naciskamy teraz właściwy przycisk pilota umieszczonego w odległości ok. 1 m od odbiornika. Dioda LD powinna zacząć wyraźnie migotać, a przekaźnik powinien zareagować zgodnie z ustawionym dla niego trybem pracy. Jeżeli tak się nie stanie, to pokręcając delikatnie trymerem CV1 w odbiorniku staramy się uzyskać prawidłowe działanie układu.

Do przeprowadzenia ostatecznej regulacji wskazana jest pomoc drugiej osoby. Wręczamy jej pilota i prosimy o naciśnięcie przycisku po odejściu od odbiornika na kilka metrów. Najprawdopodobniej układ nie zareaguje prawidłowo i konieczne będzie ponowne dostrojenie trymerem CV1. Operację strojenia w działającym układzie konieczne należy wykonywać śrubokrętem z plastikowym ostrzem. I tu

## WYKAZ ELEMENTÓW

### Rezystory

R1: 270Ω  
R2, R3: 18kΩ  
R4: 33kΩ  
R5: 5,6kΩ  
R6: 2,7kΩ  
R7: 6,8kΩ  
R8: 6,8MΩ  
R9, R10: 1kΩ  
R11: 100kΩ  
R12, R13: 47kΩ  
R14: 470Ω  
R15: 470kΩ  
R16..R18: 10kΩ  
R19: 220kΩ  
R20: 680Ω  
R21: 2,2kΩ

### Kondensatory

C1, C2: 2pF  
C3: 22pF  
C4: 82pF  
C5..C7: 330pF  
C8, C9: 100nF  
C10..C14: 1μF/16V  
C15: 470μF/25V  
CV1: 5pF

### Półprzewodniki

D1..D5: 1N4148  
D6, D7: 1N4000..07  
ZD1: dioda Zenera 4,3V  
ZD2: dioda Zenera 4,7V  
IC1: UM3758-120A  
IC2: LM258  
IC3: 4013  
IC4: 40106  
LD1, LD2: diody LED  
T1: BF199  
T2, T3: BC548  
VR1: 7809

### Różne

J1..J3: ARK2  
RY1: przekaźnik VR10V12

miłą niespodzianką sprawiona nam przez Vellemana: śrubokręt taki znajduje się w zestawie! Tym właśnie śrubokrętem powtarzamy kilkakrotnie regulację, za każdy razem odsuwając nadajnik coraz dalej od odbiornika. W sprzyjających warunkach możemy w ten sposób osiągnąć zasięg do ok. 30m.

Na zakończenie jeszcze jedna uwaga przeznaczona dla tych Konstruktorów, którzy chcieliby wykorzystać zbudowane urządzenie do sterowania alarmem samochodowym. Po zamontowaniu odbiornika wewnątrz samochodu zasięg działania układu może znacznie się zmniejszyć, co jednak nie ma większego znaczenia praktycznego.

**Zbigniew Raabe, AVT**  
**Basia Raabe**