

Tester pilotów zdalnego sterowania



Do czego to służy?

Nie jeden z czytelników EdW poproszony był o sprawdzenie lub naprawę pilota zdalnego sterowania od telewizora, wideo czy innego sprzętu. Nic dziwnego, bo uszkodzenia pilotów czy to wskutek upadku, czy wskutek częstego używania i naturalnego zużycia zdarzają się często.

Do dokładnego testowania pilotów pracujących w kodzie RC5 można wykorzystać układ SAA3048, zaprezentowany w jednym z wcześniejszych numerów EdW. Jednak kostka SAA3048 jest stosunkowo droga, a poza tym nie wszystkie piloty pracują w kodzie RC5.

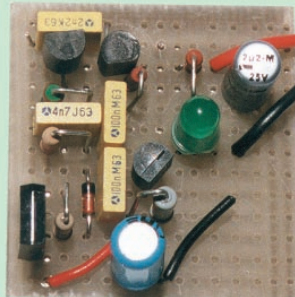
Dlatego celowe jest wykonanie prostego testera, nadającego się do sprawdzania wszystkich pilotów wykorzystujących promieniowanie podczerwone.

W artykule opisano taki właśnie układ.

Jak to działa?

Pilot wysyła do odbiornika promieniowanie podczerwone w postaci paczek impulsów. Zasadą jest, że wykorzystuje się częstotliwość nośną w zakresie 20...60kHz. Najczęściej jest to częstotliwość 36kHz i wtedy do odbioru zakodowanych impulsów można wykorzystać dobrze znany układ TFMS5360 lub SFH506-36 (opisany w poprzednich numerach EdW). Niestety, częstotliwość nośna pilota może być inna niż 36kHz, dlatego w uniwersalnym testerze nie można wykorzystać takiego układu. Należy zastosować sposób, który pracowałby przy dowolnej częstotliwości nośnej.

Częstotliwość nośna nie niesie informacji. Informacja dla odbiornika jest zakodowana w postaci impulsów i przerw o długości rzędu milisekund. Aby skonstruować prosty i funkcjonalny układ testera, należy wykonać układ uniwersalnego odbiornika podczerwieni i w jakiś sposób wydzielić te impulsy i przerwy, a potem... podać je na diodę LED oraz przetwornik akustyczny (głośnik). Wtedy miganie diody LED i dźwięk (terkot) w głośniku będzie odpowiadał sekwencji impulsów kodowych. Jest to jak najbardziej celowe, bo częstotli-



wość tych impulsów leży w zakresie częstotliwości słyszalnych.

Przy odrobinie wprawy, po „odstłuchaniu” kilku czy lepiej kilkunastu sprawnych pilotów od sprzętu różnego typu i różnych firm, można zapoznać się z rytmem impulsów charakterystycznym dla poszczególnych firm i systemów. Potem łatwo można określić rodzaj uszkodzenia pilota na podstawie dźwięków, jakie wydaje tester oświetlony pilotem. Na przykład dość często zdarza się, że element wyznaczający częstotliwość pilota (najczęściej jest to rezonator ceramiczny) zostaje częściowo uszkodzony podczas upadku i zmienia się częstotliwość pracy. Pilot wydaje się sprawny, bo nadaje impulsy, ale zarówno częstotliwość nośna,

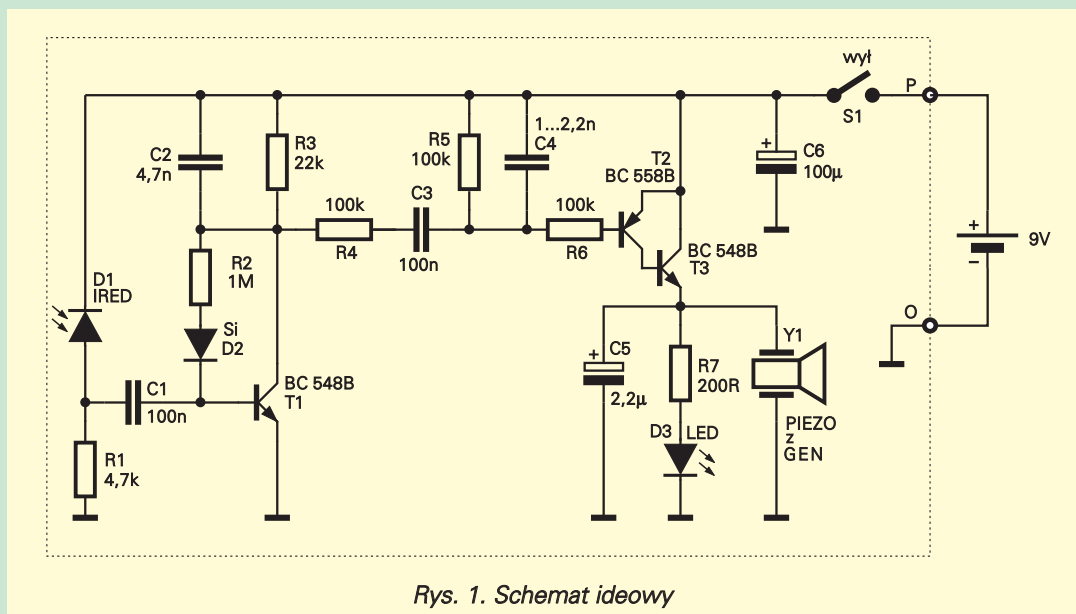
jak i impulsy mają inne częstotliwości i czasy. Właśnie porównanie metodą na słuch terkotu pilota uszkodzonego, z terkotem sprawnego pilota podobnego typu, pozwala w prosty sposób określić przyczynę niesprawności.

Brak jakiegokolwiek dźwięku wskazuje na uszkodzenie diody nadawczej, brak zasilania, itp.

Brak sygnału przy naciskaniu niektórych klawiszy wskazuje na niesprawność klawiatury (wytarcie lub zabrudzenie).

Jak z tego widać, tester akustyczny pracujący na omówionej zasadzie znakomicie przyda się do wstępnej lokalizacji uszkodzenia.

Schemat ideowy układu pokazano na rysunku 1. Elementem odbiorczym jest fo-



Rys. 1. Schemat ideowy

todiody D1. Można tu zastosować dowolną fotodiody, ale lepiej użyć fotodiody z czarnym filtrem (w czarnej obudowie), nie przepuszczającym światła widzialnego, tylko podczerwień. Taka czarna obudowa, przepuszczalna tylko dla promieniowania podczerwonego, często wprowadza w błąd początkujących. Bez obaw, to czarne tworzywo przepuszcza podczerwień – należy tylko sprawdzić, która strona jest stroną czynną, bo element reaguje tylko na promieniowanie z jednej strony.

Gdy promieniowanie pilota padnie na fotodiody, wytworzy w niej impulsy prądu. Impulsy te spowodują wystąpienie czegoś w rodzaju grzebienia impulsów na rezystorze R1. Napięcie zmienne z rezystora R1 podawane jest na bazę tranzystora T1. Warunki pracy tego tranzystora ustalają rezystor R2 i dioda D2. Po wzmocnieniu sygnał występuje na rezystorze R3. W zasadzie byłyby to paczki impulsów o częstotliwości nośnej. Dzięki obecności kondensatora C2 następuje uśrednienie przebiegu i praktyczne wyeliminowanie częstotliwości nośnej. Na kolektorze tranzystora T1 występują więc przebiegi odpowiadające impulsom i przerwom sterującym o czasach trwania rzędu milisekund. Obwód R4, C4, R5, C3 dodatkowo filtruje i kształtuje te impulsy.

Po ukształtowaniu podawane są one przez rezystor R6 na modyfikowany układ Darlingtona T2, T3.

Obciążeniem jest przetwornik piezo Y1 oraz dioda LED D3 włączona przez rezystor szeregowy R7.

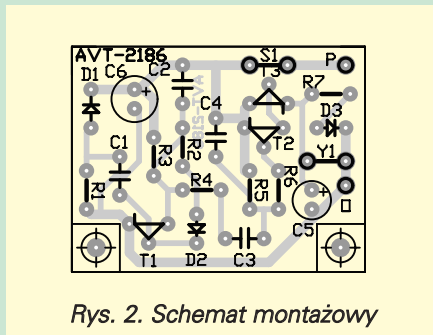
W pierwotnej wersji planowano użyć głośnika włączonego w szereg z rezystorem R7 i diodą D3. Próby przeprowadzone z głośnikiem o oporności 8Ω pokazały, że siła dźwięku jest zbyt mała i dla jej zwiększenia należałoby zmniejszyć wartość R7, ale to wiązałoby się ze znacznym wzrostem poboru prądu, niedopuszczalnym dla urządzenia zasilanego z małej 9-woltowej baterii. Można wprawdzie w miejsce rezystora R7 włączyć np. słuchawkę telefoniczną o oporności 200...300Ω (i nie stosować C5 i Y1), ale nie każdy ma dostęp do takiej słuchawki. Dlatego po próbach ostatecznie zdecydowano się na użycie powszechnie dostępnego elementu – przetwornika piezo. Należy zwrócić uwagę, że zastosowano tu przetwornik z generatorem, co wnikliwym czytelnikom może się wydać co najmniej dziwne. Wypróbowano działanie układu z kondensatorami C5 o różnej wartości. Kondensator C5 nie może być zbyt duży. Wartość 4,7μF wydaje się maksymalna. Układ dobrze pracuje również bez tego kondensatora. Użytkownik testera sam powinien zdecydować, czy ze-

chce go zastosować, porównując sygnał z przetwornika Y1 w obecności i bez kondensatora C5.

Montaż i uruchomienie

Fotografia wstępna pokazuje model zmontowany w ciągu kilkunastu minut na kawałku płytki uniwersalnej PU-02. Wielu czytelników skorzysta z tej możliwości. Inni skorzystają z płytki drukowanej, dostępnej w ofercie handlowej AVT.

Układ testera można zmontować na płytce pokazanej na rysunku 2. Montaż jest klasyczny, nie sprawi kłopotów.



Rys. 2. Schemat montażowy

Jedynym problemem może być włączenie diody D1. Diody takie mają różne wyprośadzenia, ale nie trzeba niczego szukać w katalogu. Jak widać, dioda włączona jest w kierunku zaporowym. To znaczy, że w spoczynku nie powinien przez nią płynąć prąd i napięcie na rezystorze R1 powinno być równe zero. Jeśli na rezystorze R1 napięcie wynosi kilka woltów, dioda jest włączona odwrotnie.

Układ nie wymaga uruchamiania i zbudowany ze sprawnych elementów od razu powinien pracować poprawnie.

Należy zwrócić uwagę, że celowo zastosowano rezystor R1 o stosunkowo małej wartości, obniżając tym samym czułość testera. Eliminuje to wrażliwość na obecne sygnały, na przykład promieniowanie podczerwone słońca czy żarówek. Ze względu na niewielką czułość, podczas sprawdzania

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny” AVT-2186.

Wykaz elementów (opcja 60Hz)

Rezystory

- R1: 4,7kΩ
- R2: 1MΩ
- R3: 22kΩ
- R4-R6: 100kΩ
- R7: 200Ω

Kondensatory

- C1, C3: 100nF
- C2: 4,7nF
- C4: 2,2nF
- C5: 2,2μF/16V elektrolityczny
- C6: 100μF/16V elektrolityczny

Półprzewodniki

- D1: fotodiody np. BPW84, BPYP46
- D2: 1N4148
- D3: LED 3 lub 5mm ziel.
- T1, T3: BC548B
- T2: BC558B

Pozostałe

- Y1: piezo z generatorem
- S1: wyłącznik
- złączka do baterii 9V6F22

pilot powinien znajdować się w odległości około 5 centymetrów od fotodiody.

Niesprawność można określić na podstawie dźwięku przetwornika Y1 i migania diody D2, kierując się podanymi wcześniej wskazówkami.

**Piotr Górecki
Zbigniew Orłowski**