

Odbiornik 430MHz PR-002

Artykuł przedstawia propozycję budowy modułu odbiorczego pracującego na częstotliwości nośnej 430MHz. Moduł ten jest przeznaczony do wykorzystania w radiowych układach zdalnego sterowania, które mogą znaleźć zastosowanie w systemach alarmowych, otwieraniu bram, rygli itp. Urządzenia takie będziemy publikować w kolejnych numerach EP.



Schemat elektryczny odbiornika przedstawia rys. 1. Odbiornik jest przystosowany do współpracy z pilotami bez stabilizacji częstotliwości generatora. Oznacza to konieczność zapewnienia szerokiego pasma przepustowego odbiornika, rzędu kilku MHz. Przystosowanie do pracy w urządzeniach zasilanych bateryjnie narzuca wymóg małego poboru prądu. Optymalnym rozwiązaniem takiego odbiornika wydaje się być odbiornik superreakcyjny. Praca jego polega na okresowym wzbudzaniu drgań w stopniu w. cz. Podczas narastania oscylacji sygnał radiowy, zaindukowany w obwodzie odbiorczym, zostaje wielokrotnie wzmacniony. Odpowiedni dobór parametrów układu pozwala uzyskać w jednym stopniu wzmacnienia rzędu kilku tysięcy razy, przy jednoczesnej detekcji modulacji amplitudowej. Wadą takiego odbiornika jest stosunkowo wysoki poziom emitowanych zakłóceń w pobliżu częstotliwości roboczej. Ograniczenie tego poziomu osiąga się przez słabe sprzężenie z anteną lub wprowadzenie separującego wzmacniacza w. cz. W proponowanym układzie zastosowano pierwsze rozwiązanie. Ogranicza ono czułość odbiornika i zmniejsza zasięg sterowania, ale w granicach zdrowego rozsądku. Stopień superreakcyjny, zbudowany na tranzystorze T1, wygląda na zwykły generator, jednak silne sprzężenie zwrotne oraz znaczna stała czasu obwo-

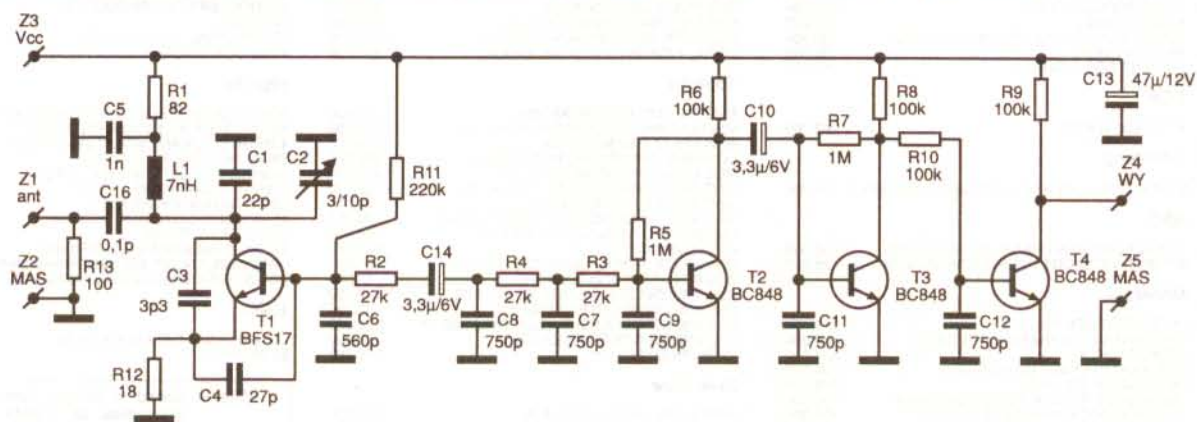
du polaryzacji bazy powodują okresowe wygaszanie drgań wskutek rozładowania C6. Kondensator ten jest jednak doładowywany przez rezystor R11, co powoduje wznowienie generacji. Średnie napięcie na bazie T1 zawiera zdemodulowaną składową sygnału w. cz., ginącą w tle przebiegu częstotliwości wygaszania, o amplitudzie na poziomie kilkuset miliwoltów. Częstotliwość wygaszania powinna wynosić kilkaset kHz. Można ją zaobserwować bez zaburzenia pracy odbiornika w punkcie połączenia R4 i C7. Filtr dolnoprzepustowy (R2..R4, C7..C9) filtruje odebrany sygnał, który jest następnie wzmacniany przez wzmacniacz z tranzystorami T2..T4. Zadaniem wzmacniacza, poza wzmacnieniem, jest odtworzenie właściwego kształtu sygnału transmitowanego.

Płytkę drukowaną (rys. 2) wykonano w technice SMD. Pozwala to uzyskać dużą stabilność pracy odbiornika i małą wrażliwość na wstrząsy. Stosunkowo duże pola lutowicze zapewniają łatwy montaż układu. Do montażu należy użyć lutu o grubości co najwyżej 1mm i lutownicy z cienkim grotem (promień zakończenia 0,5..0,75mm). Cewki wykonane są wprost na laminacie, co uwalnia montującego od konieczności ich nawijania. Wyprowadzenia służące do wlotowania modułu do urządzenia docelowego, należy wykonać

z drutu Cu-Ag ϕ 0,8mm, zostawiając nadmiar ok. 10mm od strony elementów SMD. Po wlutowaniu, końcówki należy wygiąć pod kątem prostym, tuż przy powierzchni płytki.

Prawidłowo wykonany montaż gwarantuje łatwe uruchomienie układu. Czynności z tym związane wymagają użycia wobulatora lub, w ostateczności, prawidłowo zestrojonego pilota. Dostateczne do strojenia sprzężenie zapewnia umieszczenie krótkiej antenki w gnieździe wyjściowym wobulatora. Odbiornik najlepiej jest stroić w docelowym urządzeniu, obserwując sygnał na wyjściu trymera C2. Strojenie przeprowadzić za pomocą trymera C2. Po zestrojeniu sprawdzić pracę odbiornika w całym przewidywanym zakresie napięć zasilania, jak również przy słabym i silnymysterowaniu.

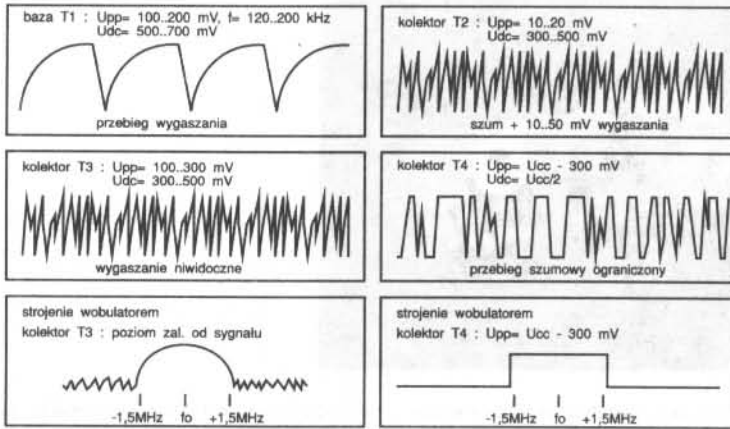
Prawidłowa praca odbiornika zależy głównie od parametrów pierwszego stopnia układu. Zbyt szerokie pasmo odbiornika (ponad 4MHz) można zredukować zwiększając C4 lub zmniejszając C3. Zanikanie krzywej przenoszenia przy niskim napięciu zasilania można zlikwidować zmniejszając rezystancję R1 lub R11. Przenikanie częstotliwości wygaszania na wyjście układu redukuje zmniejszenie R11 lub C6. Zazwyczaj jednak nieprawidłowa praca odbiornika prowadzi uszkodzenia tranzystora T1, na przykład przez przegrzanie przy lutowaniu.



Rys. 1. Schemat elektryczny odbiornika



Rys. 2. Płytki drukowane: a, b - mozaika ścieżek, c - rozmieszczenie elementów



Rys. 3. Przebiegi w charakterystycznych punktach układu

W przypadku większych trudności podczas uruchamiania przydatne mogą być typowe obrazy sygnałów w charakterystycznych punktach układu, pokazane na rys. 3.

Po wstępnym uruchomieniu odbiornika należy pokryć go preparatem zabezpieczającym przed wilgocią. Jest to szczególnie istotne, jeśli odbiornik ma być eksploatowany np. w autoalarmie. Do zabezpieczenia można wykorzystać lakier elektroizolacyjny lub preparat woskowy. Podczas lakierowania należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie zalać lakierem trymera. Po

całkowitym wyschnięciu preparatu należy skorygować strojenie odbiornika. Prawidłowo zmontowany odbiornik powinien mieć następujące parametry:

- czułość nie gorszą niż 50mV;
- pobór prądu poniżej 1,5mA, przy zasilaniu 6V;
- dopuszczalny zakres napięcia zasilania od 4,5 do 12V.

Kit jest oferowany w dwóch wersjach:
 x - płytka drukowana z kompletem elementów;
 y - płytka z wlotowanymi maszynowo elementami SMD + pozostałe elementy do montażu przewlekane.

AVT

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1: 82
- R2, R3, R4: 27k
- R5, R7: 1M
- R11: 220k
- R12: 18
- R13: 100

Kondensatory

- C1: 22pF
- C2: 3-10pF, trymer

C3: 3,3pF

C4: 27pF

C5: 1nF

C6: 560pF

C7, C8, C9, C11, C12: 750pF

C10, C14: 3,3μF/6V

C13: 47μF/12V

Półprzewodniki:

T1: BFS17

T2, T3: BC848