

# Sygnalizator optyczno-radiowy

Układ, z którego opisem zapoznamy się za chwilę, zbudowany jest z wykorzystaniem jednego 8-końcówkowego układu scalonego, jednego tranzystora i kilku elementów dyskretnych.

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

R1: 10kΩ

#### Kondensatory

C1: 100μF/10V

C2: 10nF

C3: trymer 60pF

C4: 5pF

#### Półprzewodniki

D1: LED

IC1: LM3909

T1: BF199

#### Różne

L1: 8..12 zwojów φ4mm na rdzeniu powietrznym

Płytką drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1239.

Cel zbudowania sygnalizatora optyczno - radiowego był jasno określony: układ dedykowany był modelarzom budującym modele raket i miał służyć ułatwieniu odnajdywania modeli, które po udanym locie wylądowały na spadochronie w krzakach lub innym „maskującym“ je terenie. Pierwotne zastosowanie układu nie wyklucza jednak użycia go w innych sytuacjach, kiedy potrzebna będzie sygnalizacja optyczna za pomocą jasno błyskającej diody LED i jednocześnie przekazanie informacji radiowej o działaniu lub braku działania jakiegoś urządzenia.

Jak przystało na miniprojekt, układ jest wręcz dziecinnie prosty i po zbudowaniu wymaga jedynie łatwego dostrojenia do wymaganej częstotliwości radiowej leżącej na zakresie UKF. Sygnalizator może współpracować z dowolnym odbiornikiem z tym zakresem (czyli z każdym współcześnie produkowanym odbiornikiem radiowym), ewentualnie wyposażonym w antenę kierunkową.

### Opis działania układu

Schemat elektryczny sygnalizatora pokazano na rys. 1.

1. Głównym elementem układu jest niezwykle interesujący układ scalony - LM3909.

Nie pora tu i nie miejsce na szczegółowe omawianie tej ciekawej kostki. Wystarczy tylko wspomnieć, że LM3909 został zaprojektowany specjalnie do zasilania migających diod LED ze źródła o napięciu 1,5..6VDC. Ponieważ napięcie przewodzenia diod LED wynosi od 1,5 do kilku woltów, układ LM3909 wyposażony został w wewnętrzną przetwornicę podwyższającą napięcie pobierane ze źródła zasilania, którym najczęściej jest bateria 1,5V. Sprawność układu jest bardzo wysoka i jeżeli wierzyć informacjom podanym przez producenta (National Semiconductors), LM3909 zasilany z pojedynczej baterii R6 może pracować przez ponad rok, aż do kompletnego wyczerpania źródła zasilania.

W naszym układzie LM3909 pracuje w typowej aplikacji fabrycznej z jednym wyjątkiem: niezależnie od diody LED układ zasilają dołączony do niej równolegle prosty nadajnik radiowy, zbudowany z wykorzystaniem tranzystora T1. Częstotliwość pracy tego nadajnika określona jest wartością indukcyjności L1 i pojemności C3. Trymer C3 umożliwia dostrojenie nadajnika do częstotliwości leżącej pomiędzy częstotliwościami komercyjnych nadajników radiowych pracujących na zakresie UKF.

Fala nośna generowana przez nadajnik nie jest modulowana (a właściwie modulowana jest nietypowo: sygnałem o częstotliwości ok. 1Hz). Nie przeszkadza to jednak w lokalizacji nadajnika, ponieważ w odbiorniku dostrojonym do odpowiedniej częstotliwości słyszalne będą charakterystyczne „puknię-



cia“ o odebraniu nośnej. Układ powinien być zasilany z baterii lub akumulatora o napięciu 1,5V (1,2V). Typ baterii zależy wyłącznie od zastosowania układu: przy montowaniu urządzenia w modelach raket należy, oczywiście, stosować baterie o jak najmniejszym ciężarze.

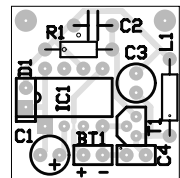
### Montaż i uruchomienie

Na rys. 2 pokazano rozmieszczenie elementów na płytce obwodu drukowanego wykonanego na laminacie jednostronnym, a widok mozaiki ścieżek znajdziecie na wkładce wewnątrz numeru.

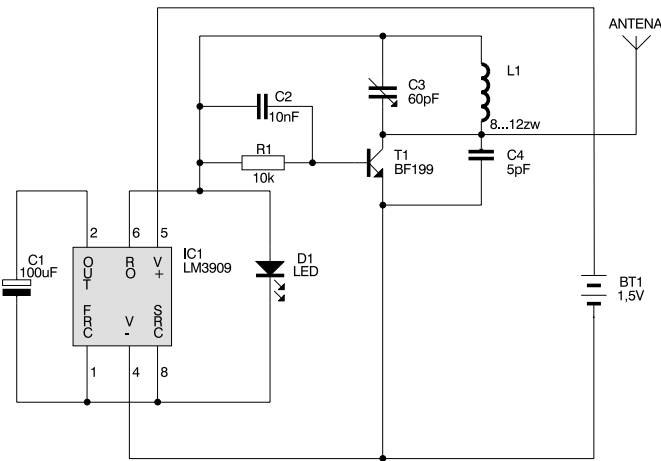
Montaż urządzenia wykonujemy w typowy sposób, a komentarza wymaga jedynie wykonanie cewki L1. Cewkę tę nawijamy drutem izolowanym wylutowujemy na płytkę, do której należy jeszcze dołączyć antenę: odcinek przewodu o długości kilku..kilkunastu centymetrów.

Zmontowany układ należy dostroić do „wolnego miejsca“ w paśmie UKF, zważając aby jego działanie nie zakłócało odbioru komercyjnych stacji radiowych.

Zbigniew Raabe, AVT  
zbigniew.raabe@ep.com.pl



Rys. 2.



Rys. 1.

### Podstawowe parametry elektryczne układu LM3909

Parametr	Wartość
Napięcie zasilania	1,5..6VDC
Sredni prąd zasilania	0,55mA
Częstotliwość błysków diody LED (C=300μF)	1Hz
Maksymalny chwilowy prąd diody LED (C=300μF)	45mA
Szerokość impulsu (czas świecenia diody)	5ms
Zakres temperatury roboczej	-25..+70°C