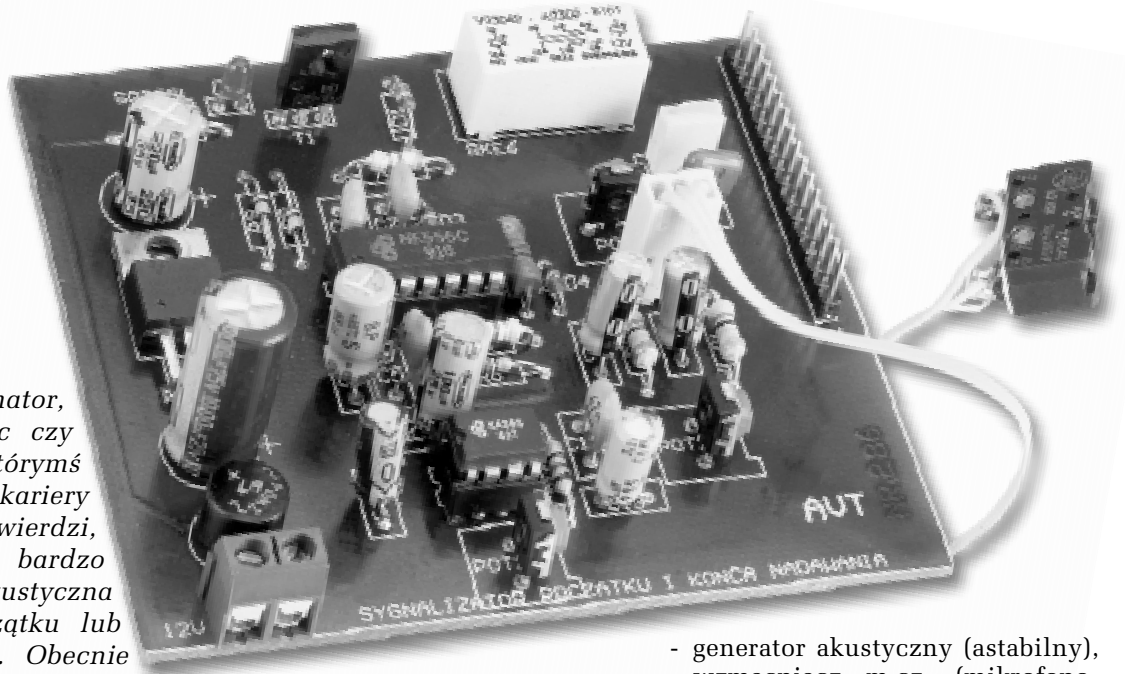


Sygnalizator początku i końca nadawania

AVT-882



Każdy radioamator, krótkofalowiec czy CB-sta, w którymś momencie swojej kariery krótkofalarskiej stwierdzi, że w praktyce bardzo jest przydatna akustyczna sygnalizacja początku lub końca nadawania. Obecnie w handlu jest wiele mikrofonów z wbudowanymi takimi układami, ale ich cena nie zawsze jest do przyjęcia. Prezentowany układ jest bardzo tani i można go wykonać w bardzo krótkim czasie. Nadaje się szczególnie do wykonania przez młodych krótkofalowców.

Prosta konstrukcja, oparta na nieśmiertelnym timerze 555, daje gwarancję, że układ zadziała bez specjalnych zabiegów, co nie jest bez znaczenia na początku kariery elektronika amatora. Dostyc duże rozmiary płytki drukowanej można oceniać jako jej wadę lub zaletę. Wadą jest to, że ma spore wymiary jak na tego typu układ, a zaletą jest możliwość łatwego montażu poszczególnych elementów na płycie drukowanej. Przy konstruowaniu urządzenia założyłem, że układ powinien generować krótki sygnał akustyczny zaraz po wejściu radiotelefonu w tryb nadawania oraz tuż przed wyjściem z nadawania. Dodatkowo powinien być tak skonstruowany, aby po niewielkich przeróbkach można go było zastosować do różnych typów radiotelefonów. Powinien również posiadać mikrofon ze wzmacniaczem m.cz.

Opis układu

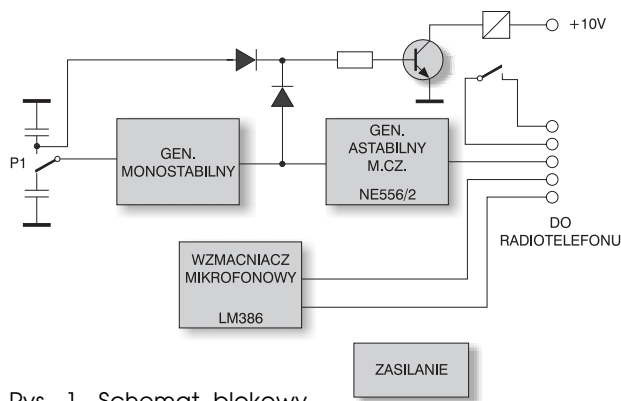
Uwzględniając przedstawione założenia opracowano układ, który można podzielić na następujące bloki (rys. 1):

- generator monostabilny (układ wyzwalania),

- generator akustyczny (astabilny),
- wzmacniacz m.cz. (mikrofonowy),
- układ przełączający,
- zasilacz.

Schemat elektryczny proponowanego układu sygnalizatora znajduje się na **rys. 2**. Układ wyzwalania zbudowany jest na jednej połowie układu US1A, a elementem sterującym jest przełącznik dwupozycyjny P1. Zadaniem układu jest generowanie krótkiego impulsu przy przełączaniu styków przełącznika P1. Na drugiej części układu US1B zbudowany jest generator akustyczny, z którego sygnał jest kierowany poprzez potencjometr POT1 do wejścia mikrofonowego radiotelefonu. Zamiast układu NE556 można użyć dwóch układów typu NE555, przerabiając odpowiednio płytkę obwodu drukowanego.

Wzmacniaczem mikrofonowym jest standardowy układ aplikacyjny wzmacniacza scalonego m.cz., tj. układu scalonego (US2) typu KA386 (LM386). Układ przełączający zawiera przekaźnik PK1 sześciostykowy typu RKE6, który łączy się podczas działania układu wyzwalania. Zasilacz z układem US3 dostarcza niezbędnych napięć: +10V dla układu NE556



Rys. 1. Schemat blokowy.

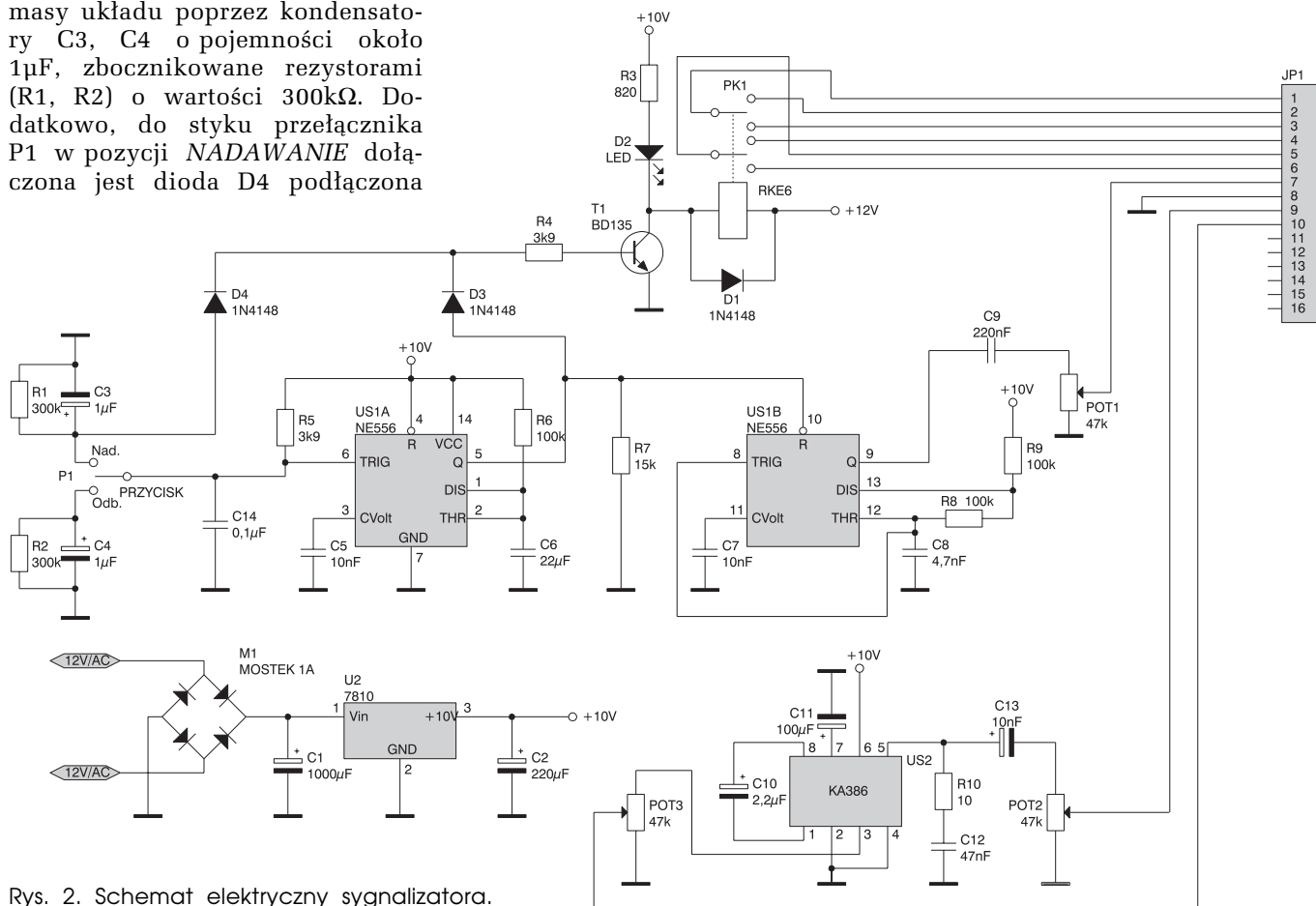
i KA386 oraz +12V do zasilania cewki przekaźnika układu przełączającego.

Zastosowany w sygnalizatorze układ scalony US1 typu NE556 zawiera dwa identyczne timery będące odpowiednikami układu NE555. Pierwsza połowka układu US1A pracuje jako generator monostabilny, druga jako astabilny (generator m.c.z.). Są to podstawowe konfiguracje układu 555. Wyprowadzenie 6 (TRIG) pierwszej połowki układu jest podłączone do środka przełącznika dwupozycyjnego P1. Pozostałe końcówki przełącznika podłączone są do masy układu poprzez kondensatory C3, C4 o pojemności około 1µF, zbocznikowane rezystorami (R1, R2) o wartości 300kΩ. Dodatkowo, do styku przełącznika P1 w pozycji *NADAWANIE* dołączona jest dioda D4 podłączona

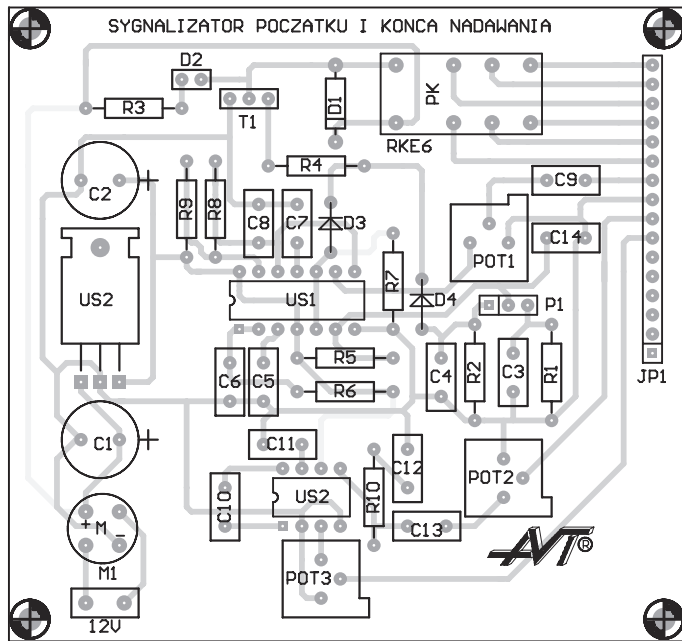
do bazy tranzystora T1 sterującego pracą przekaźnika PK1. Końcówka 14 (wyjście - OUT - generatora monostabilnego) jest połączona z wejściem 10 (RESET) generatora astabilnego. Wejście jest również połączone z bazą tranzystora T1 poprzez diodę D3. Wyjście generatora astabilnego m.c.z. (pin 9, OUT) jest połączone z potencjometrem POT1, ustalającym poziom wyjściowy sygnału m.c.z. Wyjście i wejście wzmacniacza jest zaopatrzone w potencjometry POT2 i POT3. Ma to zasadnicze znaczenie przy regulowaniu urządzenia i uruchamianiu z radiotelefonem realizujemy poprzez złącze JP1. Na to złącze wyprowadzone są wszystkie styki przekaźnika, wyjście generatora akustycznego, wejście do wzmacniacza mikrofonowego oraz wyjście z niego. Takie

dołączenie wyprowadzeń umożliwia zastosowanie układu jako mikrofonu z sygnalizacją początku i końca nadawania do radiotelefonu różnych typów. Urządzenie modelowe współdziałało z dość popularnym radiotelefonem FM315 przestrojonym na pasmo dwumetrowe.

W chwilę po włączeniu zasilania układ przechodzi w tryb nadawania i generuje krótki sygnał akustyczny do chwili naładowania się kondensatora C4, który jest podłączony poprzez styki przełącznika P1 i rezystor R5 do plusa zasilania. Podczas ładowania się kondensatora na wejściu wyzwalającym TRIG pierwszej połowki układu US1A jest obniżone napięcie. Gdy napięcie to ma wartość poniżej 1/3 napięcia zasilania, jest to impuls wyzwalający. Podanie impulsu wyzwalającego na wejście TRIG powoduje natychmiastowe włączenie wewnętrznego przerzutnika i powstanie na wyjściu Q układu US1A stanu wysokiego. Rozpoczyna się proces ładowania kondensatora C6. Czas ładowania określony jest wartością



Rys. 2. Schemat elektryczny sygnalizatora.



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej.

pojemności C6 i rezystancji R6. Możemy go łatwo obliczyć ze wzoru $T[s] = 1,1 \times R6[\Omega] \times C6[F]$.

Ładowanie kondensatora C6 trwa aż do osiągnięcia na kondensatorze napięcia równego 2/3 napięcia zasilania. Wewnętrzny komparator wyłącza przerzutnik, wyjście układu ustawiane jest w stan niski i kondensator C6 zostaje rozładowany poprzez wewnętrzny tranzystor. Układ jest w stanie oczekiwania na następny impuls wyzwalający.

Odpowiednie podłączenie elementów zewnętrznych R8, R9 i

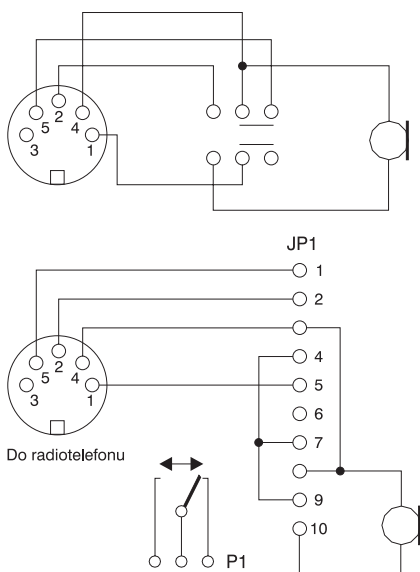
C8 do drugiej połówki NE556 US1B powoduje, że działa ona jako generator astabilny (multiwibrator astabilny). Przy tym rodzaju pracy kondensator C8 ładuje się poprzez rezystory R8 i R9. Po osiągnięciu wartości napięcia, odpowiadającej 2/3 napięcia zasilania, wewnętrzny przerzutnik wyłącza się. Na wyjściu Q US1B pojawia się stan niski i kondensator C8 zaczyna się rozładowywać poprzez rezystor R9 aż do osiągnięcia na C8 napięcia o wartości 1/3 napięcia zasilania. Następnie włącza się wewnętrzny

przerzutnik, a na wyjściu Q pojawia się stan wysoki. Kondensator ładuje się do wartości 2/3 napięcia zasilania i tak w kółko. Taka praca układu daje na wyjściu ciąg impulsów generowanych tak długo, dopóki na wejściu zerującym R nie pojawi się stan niski. Częstotliwość generatora astabilnego możemy obliczyć ze wzoru:

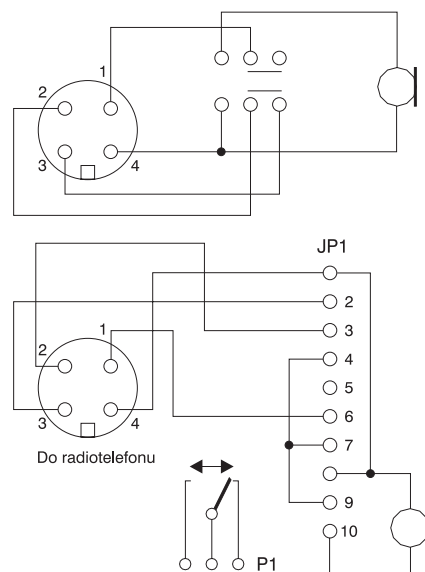
$$f[Hz] = 1,49 / (R8 + R9[\Omega]) \times C8[F]$$

Jak widzimy na schemacie elektrycznym, generator monostabilny steruje pracą generatora astabilnego. W sytuacji, gdy przycisk P1 przełączymy w pozycję nadawanie, rozpoczyna się wyżej opisany proces wyzwalania generatora monostabilnego, jednocześnie baza tranzystora T1 BD135 zostaje spolaryzowana napięciem dodatnim, które pochodzi z dodatnio spolaryzowanego rezystorem R5 wejścia wyzwalającego TRIG (pin 6) układu NE556. Ma to na celu podtrzymanie pracy T1, a co za tym idzie pracy nadajnika radiotelefonu po zakończeniu działania generatora monostabilnego i wysłaniu sygnału akustycznego.

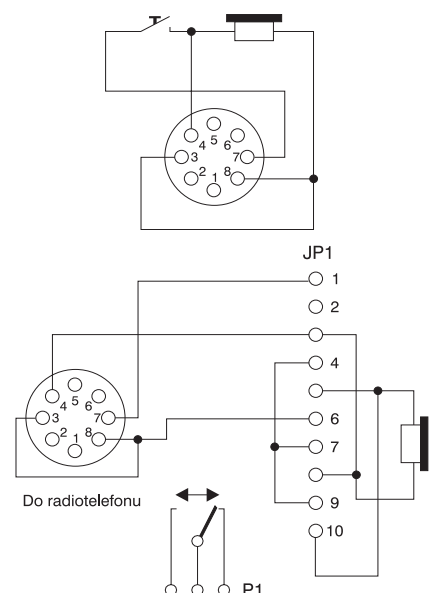
Wyjście generatora monostabilnego oprócz sterowania pracą generatora astabilnego steruje dodatkowo również pracą tranzystora T1 poprzez diodę D3. Powoduje to, że w chwili przełączenia przycisku P1 z pozycji nadawanie na odbiór możliwe jest ponowne



Rys. 4. Podłączenie do radiotelefonu z gniazdem 5.



Rys. 5. Podłączenie do radiotelefonu z gniazdem 4.



Rys. 6. Podłączenie do radiotelefonu FM315.

wprowadzenie radiotelefonu w stan nadawania i wysłanie akustycznej informacji o zakończeniu rozmowy.

Podsumujmy: każde przejście przełącznika z jednego położenia w drugie powoduje załączenie nadajnika i wysłanie krótkiego sygnału akustycznego będącego informacją o rozpoczęciu lub zakończeniu nadawania.

Jako wzmacniacz mikrofonowy został zastosowany ogólnie dostępny układ US2 KA386 (LM386). Sygnał akustyczny z mikrofonu doprowadzony jest do wyprowadzenia 3 wzmacniacza US2 poprzez potencjometr POT3. Potencjometrem tym dokonujemy regulacji poziomu sygnału wejściowego.

Z wyprowadzenia 5 układu scalonego US2 wzmacniony sygnał skierowany jest na 9 pin złącza JP1 poprzez kondensator C13 i potencjometr POT2 ustalający poziom sygnału wyjściowego. Między końcówkę 1 i 8 układu scalonego włączony jest kondensator C10, którego zadaniem jest ustalenie poziomu wzmocnienia napięciowego wzmacniacza.

Przy maksymalnym wzmocnieniu konieczne jest zastosowanie kondensatora odsprzęgającego zasilanie na wyprowadzeniu pin 7 tzw. BYPASS (C11) o wartości około 100µF.

Montaż

Mozaika ścieżek płytki drukowanej znajduje się na wkładce wewnątrz numeru, a rozmieszczenie elementów jest widoczne na **rys. 3**. Jak widać, nie jest to skomplikowany wzór, więc nie powinno być kłopotów z wykona-

niem płytki. Również montaż elementów nie powinien sprawiać żadnych problemów. Układy scalone proponuję umieścić w podstawkach. Uruchomienie układu polega na odpowiednim wyregulowaniu poziomów sygnałów potencjometrami POT1, POT2, POT3. Przed podłączeniem układu suwaki potencjometrów ustawiamy w pozycji środkowej, następnie podłączamy układ do radiotelefonu i metodą na słuch regulujemy odpowiednio tak, aby jakość sygnału transmitowana przez nadajnik była odpowiednia.

Podłączenie sygnalizatora do radiotelefonu

Z podłączeniem do radiotelefonu nie powinniśmy mieć większych problemów. Układ z powodzeniem był stosowany w radiotelefonie CB, jak i UKF typu FM315. Podłączając układ do radiotelefonu powinniśmy dysponować opisem mikrotelefonu stosowanego w danym typie radiotelefonu. Na podstawie tego opisu będziemy odpowiednio konfigurować połączenie pomiędzy radiotelefonem a naszym układem.

Na **rys. 4..6** mamy przedstawione najczęściej spotykane schematy mikrotelefonów oraz sposób podłączenia układu do radiotelefonów.

Na **rys. 4** przedstawiony jest sposób podłączenia do radiotelefonu CB MARK-2. Ze względu na to, że radiotelefony wielu typów mają identyczne opisy gniazd mikrotelefonów ten opis możemy stosować również do innych typów.

Na **rys. 5** przedstawiono sposób podłączenia sygnalizatora do radiotelefonu z gniazdem 4 PIN,

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

POT1..POT3: 47kΩ

R1, R2: 300kΩ

R3: 820Ω

R4, R5: 3,9kΩ

R6, R8, R9: 100kΩ

R7: 15kΩ

R10: 10Ω

Kondensatory

C1: 1000µF/25V

C2: 220µF/25V

C3, C4: 1µF

C5, C7: 10nF

C6: 22µF

C8: 4,7nF

C9: 220nF

C10: 2,2µF

C11: 100µF

C12: 47nF

C13: 10µF

Półprzewodniki

D1, D3, D4: 1N4148

D2: LED

M1: mostek1A

US1: NE556

US2: KA386

US3: 7810

Różne

P1: RKE6 Siemens

PK1: przelącznik 2-biegunowy

natomiast **rys. 6** przedstawia współpracę sygnalizatora z radiotelefonem FM315.

Krzysztof Górski, AVT
krzysztof.gorski@ep.com.pl

Wzory płytek drukowanych w formie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP08/2000 w katalogu PCB.