

Proponowane usprawnienia radiotelefonów CB prezentują możliwości zmian, jakich można dokonać w posiadanym radiotelefonie. Mają one na celu przystosowanie urządzenia do szczególnych wymagań użytkownika bądź zastąpienie trudnych do zdobycia podzespołów elementami bardziej dostępnymi i nieraz dużo tańszymi. Wśród przedstawianych sprawdzonych rozwiązań celowo pominięto dodatkowe wzmacniacze mocy (tak zwane „dopalacze”) jako niezgodne z obowiązującymi przepisami. Wszelkie zmiany czy naprawy w układzie radiotelefonu powinny być przeprowadzane bardzo ostrożnie, po dokładnym zapoznaniu się z jego schematem elektrycznym i montażowym.

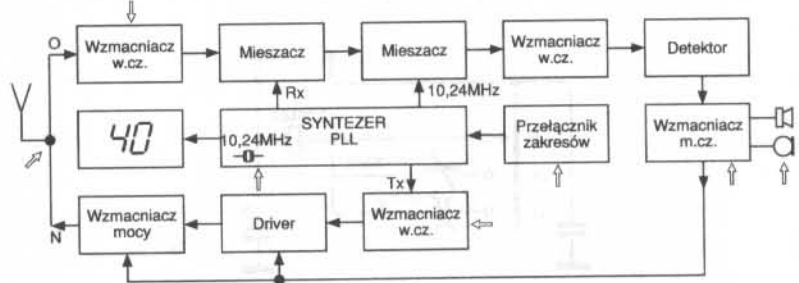
Wśród dostępnych w kraju radiotelefonów CB blisko 90% charakteryzuje się następującymi parametrami:

- emisja AM (modulacja amplitudy),
- liczba kanałów 40 (26,960...27,400MHz),
- moc wyjściowa nadajnika 4W (0,1...5W),
- podwójna przemiana częstotliwości (10,695MHz/455kHz),
- stabilizacja częstotliwości PLL (z krokiem co 10kHz),
- zasilanie 13,8V (12...16V).

Są to radiotelefony renomowanych firm światowych: President, Alan, Cobra... Wszystkie z nich są w zasadzie budowane w oparciu o schemat blokowy przedstawiony na **rysunku 1**. Oczywiście, jest on słuszny jedynie dla najprostszych (najtańszych) radiotelefonów.

Na tym samym rysunku strzałkami pokazano miejsca wprowadzenia proponowanych us-

Usprawnienia radiotelefonów CB, część 1



Rys. 1. Schemat blokowy radiotelefonu CB/AM (1 - usprawnienia)

prawnień. Najbardziej rozbudowane radiotelefony, takie jak President Lincoln czy Alan 87, mają naturalnie bardziej złożony schemat, wzbogacony o układy emisji FM, SSB, CW, oraz dodatkowe wyposażenie poprawiające komfort obsługi. W układach tych niewiele już można usprawnić i nie będą one tu przedmiotem naszego zainteresowania.

Wzmacniacz m.cz. - modulator

W radiotelefonach z modulacją amplitudy wzmacniacz małej częstotliwości odbiornika jest wykorzystywany podczas nadawania jako modulator (łącznie z transformatorem lub autotransformatorem). Często jest też wykorzystywany do sterowania zewnętrznego megafonu (w radiotelefonach wyposażonych w dodatkowy przełącznik/gniazdo PA/SP). To wielokrotne wykorzystywanie układu sprawia, że jest on bardzo podatny na różnego rodzaju uszkodzenia.

Z praktyki wiadomo, że niewłaściwy głośnik czy nawet przypadkowe zwarcie zacisków wyjściowych prowadzi do uszkodzenia wzmacniacza końcowego m.cz. Objawia się to nagłym zanikiem odbioru i nadawania, a często także zwarcie w obwodzie zasilania (przepala się bezpiecznik). Wytwórcy CB w większości spotykanych wzmacniaczy powszechnie stosują układy scalone typu KIA 7217 AP (Alan: 18, 27, 38, 75, 77; Midland 44; Cobra: 18RV, 39+, Classic; Harry, Dakota, Kentucky, Zodiac, Texas, Colorado, Makson, Lafayette, Springfield, Dragon...), są to jednak układy jeszcze trudno osiągalne na naszym rynku i stosunkowo drogie.

Problem ten można rozwiązać zastępując oryginalny układ innym wzmacniaczem scalonym - o porównywalnej mocy wyjściowej przy tych samych warunkach zasilania i obciążenia. Na **rysunku 2** przedstawiono sposób podłączenia dwóch alternatywnych wzmacniaczy: TDA 2003 lub TBA 810 (UL1481). Po wylutowaniu uszkodzonego wzmacniacza KIA 7217 AP należy bardzo dokładnie przykryć do radiatora wzmacniacz zastępczy i krótkimi odcinkami przewodu dokonać połączeń wyprowadzeń według schematu. Kilka niezbędnych dodatkowych elemen-

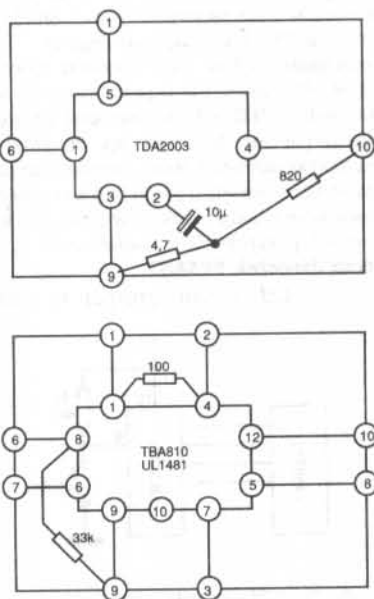
tów RC należy podlutować od strony wyprowadzeń na płytce. Przed włączeniem zasilania wskazane jest sprawdzenie innych elementów współpracujących z układem scalonym (szczególnie kondensatorów elektrolitycznych).

Roger - beep

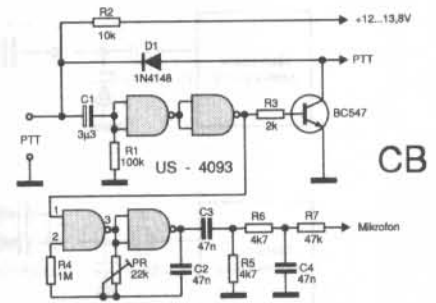
Roger - beep to dodatkowy układ, który generuje automatycznie sygnał dźwiękowy w nadajniku bezpośrednio po zwolnieniu przycisku nadawania. Układ taki szczególnie ułatwia pracę DX-ową emisją SSB w trudnych warunkach. W handlu można spotkać takie układy w postaci dodatkowych modułów (np. firmy Intek) do samodzielnego podłączenia.

Na **rysunku 3** przedstawiono wypróbowany, kompletny schemat generatora przeznaczony do włączenia w obwód mikrofonowy.

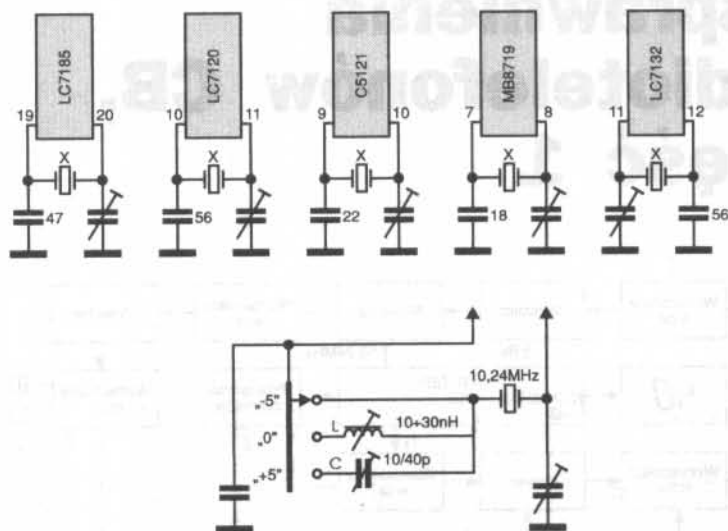
W układzie Roger - beep wykorzystano cztery dwuwyjściowe bramki Schmitta wchodzące w skład struktury układu scalonego CD 4093 oraz dowolny tranzystor n-p-n z serii BC107. Pierwsze dwie bramki (B1, B2) tworzą układ opóźniający przejście radiotelefonu z nadawania na odbiór po zwolnieniu przycisku PTT. Wymagane przesunięcie czasowe zapewnia układ różniczkujący R1-C1. Po modernizacji układu zwarcie punktu PTT następuje poprzez diodę D1. Po zwolnieniu przycisku jeszcze przez chwilę pierwotny punkt PTT jest zwarty do masy poprzez spolaryzowany w kierunku przewodzenia tranzystor T1. W tym samym czasie jest wyzwalany także multiwibrator zbudowany na dwóch kolejnych bramkach (B3, B4), generujący sygnał



Rys. 2. Dwa przykładowe sposoby zastąpienia układu KIA7217



Rys. 3. Schemat elektryczny układu Roger-beep



Rys. 4. Sposób zainstalowania dodatkowego przełącznika -5/0/+5

akustyczny o częstotliwości około 1kHz. Częstotliwość można zmieniać w szerokich granicach potencjometrem montażowym PR. Sygnał prostokątny zostaje ukształtowany w sinusoidalny w filtrze dolnoprzepustowym i skierowany na wejście mikrofonowe radiotelefonu. Poziom sygnał może być dobrany poprzez korekcję wartości rezystora R5.

Opisywany układ był zmontowany wewnątrz obudowy mikrofonu metodą przylutowania nielicznych elementów bezpośrednio do wyprowadzeń układu 4093. Urządzenie może być również zmontowane na małej płytce drukowanej wmontowanej wewnątrz radiotelefonu w pobliżu gniazda mikrofonowego. Przed zainstalowaniem układu warto zlokalizować, np. za pomocą omierni, punkt PTT i zaciski mikrofonu.

Syntezer częstotliwości

Wszystkie współczesne radiotelefony są wyposażane w specjalizowany układ scalony (przeważnie CMOS LSI), który - łącznie z jednym lub dwoma rezonatorami kwarcowymi - wytwarza siatkę stabilnych częstotliwości. Większość importowanych radiotelefonów CB posiada syntezer ustawiony w tak zwany system piątkowy, co oznacza, że np. kanałowi 1 przyporządkowana jest częstotliwość 26,965kHz. Tymczasem w Polsce nadal jeszcze obowiązuje system zerowy, czyli - analogicznie - kanałowi 1 odpowiada częstotliwość 26,960kHz. W najprostszych radiotelefonach CB, posiadających w układzie syntezy tylko jeden rezonator o

częstotliwości 10,240MHz, wystarczy w szereg z nim włączyć dodatkową cewkę o indukcyjności około 30nH, obniżając wszystkie częstotliwości kanałowe o 5kHz. Jest to jednak rozwiązanie mało wygodne z kilku powodów. Należy liczyć się z możliwością zmiany przepisów mających na celu respektowanie w kraju wszystkich wymogów CEPT, jak również możliwości prowadzenia łączności ze stacjami zagranicznymi, pracującymi w systemie piątkowym. Z tych powodów trzeba polecić zastosowanie dodatkowego przełącznika -5/0/+5 (rysunek 4). Wmontowanie takiego przełącznika bywa często kłopotliwe, dlatego można zrezygnować z jednego istniejącego, mało używanego przełącznika czy przycisku i przystosować go do bardziej potrzebnej funkcji. W zależności od typu radiotelefonu, może to być bezpośrednio przełącznik CB/PA, CH9 lub wmontowany w jego miejsce inny przełącznik o większej liczbie styków. Dołączenie do rezonatora dodatkowej dobranej pojemności daje podwyższenie częstotliwości pracy każdego kanału o 5kHz (w przeciwieństwie do indukcyjności). W ten prosty sposób rozszerzamy sobie zakres pracy syntezy o 5 częstotliwości normalnie nieosiągalnych, czyli pokrycie tak zwanych „dziur kanałowych” (26,990, 27,040, 27,240, 27,190MHz). Strojenie syntezy (korekcję indukcyjności i pojemności) wykonuje się na środku pasma, czyli na kanale 20, przy pomocy częstościomierza dołączonego do wyjścia antenowego i obciążonego rezystorem 50Ω/4W. Syntezer będzie zestrojony właściwie,

jeżeli uzyskamy w trzech pozycjach przełącznika częstotliwości odpowiednio 27,200, 27,205 oraz 27,210MHz. Jeżeli po przełączeniu przełącznika na kanał 1, a następnie na 40, uzyskamy właściwe częstotliwości (z tolerancją nie gorszą niż ±0,5kHz) możemy uznać, że zakończyliśmy nasze dzieło.

W radiotelefonach bardziej złożonych, zawierających w układzie syntezy dwa, trzy, a nawet cztery rezonatory (10,24, 10,6975, 15,0 czy 15,36MHz), istnieje więcej możliwości podłączenia przełącznika przesuwanego kanały o 5 lub 10kHz. Na rysunku 5 przedstawiono przykładowe rozwiązanie zastosowane w radiotelefonie Dragon SS-700. Niezbędne obniżenie częstotliwości generatora pomocniczego 15,36MHz o 5kHz osiągnięto przez równoległe przyłączenie do diody pojemnościowej dobranej wartości kondensatora. Jest on dołączany przełącznikiem diodowym, niewątpliwie wygodniejszym od mechanicznego (można go zainstalować w dowolnym miejscu na płycie czołowej urządzenia bez obawy nanoszenia się sygnału w.c.z. nadajnika na obwód generatora).

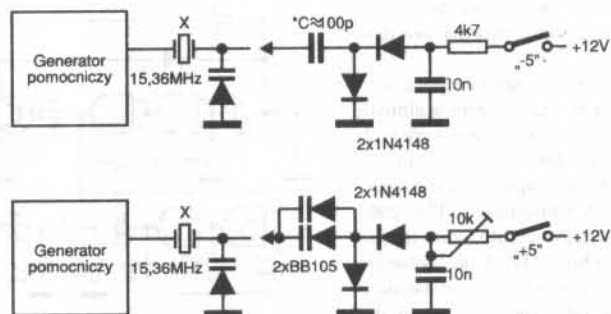
Takie rozwiązanie jest w pełni poprawne przy emisji AM i FM, jednak przy pracy emisją SSB zmniejsza się zakres przestrajania pokrętła Clarifier (Rit). Chcąc wyeliminować to zjawisko, należy wlutować zamiast kondensatora stałego dwie lub trzy diody pojemnościowe typu BB105 i dodatkowy potencjometr umożliwiający niewielką korekcję częstotliwości, aby uzyskać dokładną częstotliwość kanału w pozycji „0” potencjometru Clarifier.

Chcąc uzyskać możliwość pracy radiotelefonu w innych czterdziestkach, należy zastosować jeszcze jeden przełącznik do podłączania rezonatorów generatora pomocniczego. Na każdą czterdziestkę należy przewidzieć inny rezonator, różniący się od częstotliwości pierwotnej o około 900kHz (lub wielokrotność - zależy od konstrukcji syntezy).

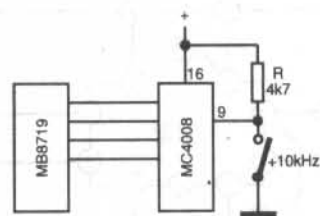
W radiotelefonach, w których programowanie dzielnika syntezy następuje poprzez sumatory czterobitowe (np. w radiotelefonach President: Grant, Jackson, Jack, Radio Tek Co...), można w bardzo prosty sposób uzyskać przesunięcie kanałów o 10kHz (rysunek 6). W systemie piątkowym na wejściu przeniesienia sumatora MC4008 występuje zero logiczne. Nasze usprawnienie polega na odłączeniu masy od nóżki 9 i doprowadzenie poprzez rezystor o wartości rzędu 4,7kΩ jedynki logicznej (napięcia zasilania poprzez dołączenie np. do nóżki 16 sumatora) za pośrednictwem dodatkowego przełącznika. Przy rozwartym przełączniku uzyskuje się przesunięcie kanału o 10kHz w górę, a w konsekwencji pokrycie dziur kanałowych.

Andrzej Janeczek, SP5AHT

Cd. w następnym numerze



Rys. 5. Sposób podłączenia przełącznika w radiotelefonie DRAGON SS-700



Rys. 6. Sposób podłączenia przełącznika w radiotelefonie CB wyposażonym w sumator MC4008 (MC14008)