

# CB? Ależ to proste!

CB (skrót od citizens' band) jest środkiem wzajemnego komunikowania się, prowadzenia rozmów prywatnych w pasmie 27MHz.

W Polsce oficjalnie jest dopuszczone do eksploatacji przez użytkowników CB pasmo 26,960-27,405MHz podzielone na 40 kanałów z odstępem co 10kHz (tak zwana podstawowa "czterdziestka" oznaczona umownie literą "C").

CB jest szczególnie przydatne w samochodzie, gdyż umożliwia szybkie komunikowanie się z innymi samochodami i domem oraz wzajemną wymianę informacji o sytuacji na drodze, szybkie wezwanie pomocy czy powiadomienie o niebezpieczeństwach i utrudnieniach drogowych. Wzorem państw zachodnich przyjęto, że kanał 9 służy wyłącznie do wzywania pomocy w nagłych wypadkach (pogotowie ratunkowe, straż pożarna, policja), natomiast kanał 19 to tzw. kanał drogowy, gdzie są przekazywane informacje o nieprzejezdności dróg, objazdach, gołoledziach, zatorach itp. Wielu kierowców korzysta z takich informacji, oszczędzając czas, paliwo, nerwy... Nie bez znaczenia jest fakt, że eksploatacja CB jest dużo tańsza od telefonu komórkowego (można rozmawiać bez ograniczeń nie płacąc rachunków).

Urządzenie zainstalowane w domu zapewnia (z zewnętrzną anteną) nawiązywanie łączności z innymi użytkownikami CB na znaczne odległości, często ponad 50km. Zalety CB mogą być wykorzystane w turystyce: w nieznanym terenie można liczyć na życzliwą pomoc i informację posiadacza CB, który mieszka w danej okolicy (lub przynajmniej zna ją lepiej od nas). Mówiąc najkrócej radio CB może być wykorzystywane przez każdego.

W celu zaopatrzenia się w niezbędny sprzęt CB najlepiej udać się do autoryzowanego sklepu zajmującego się sprzedażą homologowanego sprzętu. Tylko wtedy będziemy mieli pewność, że nie będziemy problemów z rejestracją radiotelefonu. Oprócz urządzeń nadawczo - odbiorczych sklepy sprzedają także niezbędne akcesoria (anteny, kable zasilające, złącza, mierniki antenowe, zasilacze, filtry przeciwzakłócenia...).



Jeśli chodzi o parametry techniczne, radiotelefony można podzielić na trzy grupy: samochodowe, bazowe (stacjonarne) i przenośne (ręczne).

Moc wyjściowa nadajnika w radiotelefonie CB (w Polsce, podobnie jak i w większości krajów europejskich) nie może przekraczać 4W. W wielu przypadkach moc ta jest za duża do normalnej pracy. Często dla uniknięcia zakłóceń użytkownicy CB stosują zmniejszenie mocy np. poprzez rezystorowe tłumiki. Bywają jednak i tacy, którzy łamiąc przepisy, narażając się na interwencję PAR, stosują dodatkowe wzmacniacze (dopalacze). Warto pamiętać, że dopiero czterokrotne zwiększenie mocy wyjściowej nadajnika spowoduje wzrost wskazań siły sygnału u korespondenta o 1 S (na S-metrze).

Najczęściej wykorzystywanym w pasmie CB rodzajem modulacji jest modulacja amplitudy (AM). W Polsce około 90% urządzeń jest przystosowanych do pracy tą emisją. Do łączności lokalnych lepiej jest wykorzystywać modulację częstotliwości FM. Umożliwia ona co prawda prowadzenie łączności o mniejszym zasięgu, ale posiada niewątpliwą zaletę w postaci wywoływania mniejszych (niż w przypadku AM) zakłóceń radiowych i telewizyjnych. Do łączności dalekiego zasięgu jest wykorzystywana modulacja jednowstęgową (SSB), jednak sprzęt przystosowany do tego typu modulacji jest dużo droższy.

Na rynku krajowym można spotkać bardzo wiele różnych radiotelefonów renomowanych firm światowych. Można tutaj wyróżnić dwóch największych producentów: ALAN i PRESIDENT.

Poniżej zebrano najczęściej występujące elementy regulacyjne na płycie czołowej na przykładzie popularnego radiotelefonu samochodowego ALAN 48PLUS pokazanego na fotografii:

#### Pokręta:

- CHANNEL (przełącznik kanałów; pokręcanie w prawo powoduje skokowe przełączanie kanałów "w górę", pokręcanie w lewo - "w dół")

- ON/OFF/VOLUME (regulator siły głosu połączony z wyłącznikiem zasilania)

- SQUELCH (pokrętko blokady szumów; właściwe ustawienie blokady polega na powolnym pokręcaniu pokrętkiem w prawo aż do momentu zaniku szumów słyszanych w głośniku)

- RF GAIN (pokrętko regulacji w.c. odbiornika; umożliwia zmniejszenie czułości toru odbiornika w momencie odbioru dużego sygnału, aby nie doprowadzić do zniekształceń sygnału a tym samym zrozumiałości)

- MIC GAIN (pokrętko regulacji czułości mikrofonu; umożliwia ono zmniejszenie czułości mikrofonu w przypadku, kiedy nadajemy z pomieszczenia, w którym panuje duży hałas czy są prowadzone głośne rozmowy; zmniejszenie czułości mikrofonu powoduje, że musimy do niego mówić z bardzo niewielkiej odległości)

#### Przyciski:

- CB/PA (CB - praca normalna, PA - wykorzystywanie megafonu)

- AM/FM (przełącznik rodzaju modulacji)

- ANL/OFF (umożliwia załączenie ogranicznika trzasków)

- LOCAL/DX (DX - praca normalna, LOCAL - praca ze zmniejszoną czułością odbiornika)

## Projekty AVT

- SCAN (umożliwia skanowanie kanałów; ustawia się na pierwszym kanale gdzie prowadzona jest łączność)
- M1...M5 (przyciski programowania kanałów pamięci; pod każdym z nich można zaprogramować dowolny kanał)
- EMG (przycisk programowania; po wybraniu kanału, który chcemy wprowadzić do pamięci radiotelefonu przyciskamy ww. przycisk a następnie numer pamięci której chcemy ten kanał przypisać)
- QUP (przestrzajanie kanałów w górę)
- QDOWN (przestrzajanie kanałów w dół)

### Wyświetlacz:

- CHANNEL (cieklotrystaliczny wyświetlacz numeru kanału; na samym dole tego wyświetlacza znajduje się wskaźnik złożony z dziesięciu segmentów pokazujący podczas odbioru orientacyjną siłę sygnału korespondenta; podczas nadawania moc wyjściową; RX-odbiór; TX-nadawanie)

Na tylnej ściance znajdują się gniazda:

- ANT (do dołączenia przewodu antenowego za pomocą wtyku PL259)
- PA (do dołączenia głośnika megafonu 5W/80Ohm)
- EXT (do dołączenia głośnika zewnętrznego lub słuchawek)
- DC (do dołączenia zasilania 13,8V)

Oprócz wielokanałowych urządzeń CB można spotkać także zabawki typu Walkie Talkies. Są to bardzo proste, przenośne radiotelefony, z reguły jednokanałowe, niezbyt drogie, które można spotkać na różnych bazarach czy giełdach. Te zabawki mogą stanowić nie lada frajdę dla dzieci czy harcerzy i są wykorzystywane do łączności na niewielkie odległości. Najprostsze z tych urządzeń zawierają jedynie trzy tranzystory bipolarne, wykorzystywane zarówno przy nadawaniu, jak i odbiorze. Podczas odbioru jeden z nich pracuje jako detektor superreakcyjny, a następnie jako dwustopniowy wzmacniacz akustyczny. Przy nadawaniu detektor superreakcyjny jest przekształcony w generator stabilizowany rezonatorem kwarcowym, zaś wzmacniacz akustyczny we wzmacniacz mikrofonowy, gdzie właśnie rolę mikrofonu spełnia głośnik.

Zgodnie z Dziennikiem Ustaw nr 63 z 30 czerwca 1993 r. na większość z urządzeń Walkie Talkie (moc do 150mW) nie jest potrzebna homologacja oraz opłaty z tytułu użytkowania.

Pomimo niewielkich mocy tych urządzeń CB, również przy ich użytkowaniu należy przestrzegać podstawowych zasad obowiązujących w pasmie obywatelskim.

Dla tych, którzy lubią własne konstrukcje, na następnej stronie zamieszczony jest opis wykonana prostego jednokanałowego odbiornika CB/AM, a w jednym z kolejnych numerów EdW zostanie opisany nadajnik małej mocy do współpracy z w/w odbiornikiem.

Andrzej Janeczek

### Podstawowe parametry radiotelefonu ALAN 48PLUS:

- zakres częstotliwości: 26,960-27,405MHz
- ilość kanałów: 40
- synteza częstotliwości PLL
- stabilność: 0,005%
- dokładność dostrojenia: 0,002%
- modulacja: AM/FM
- napięcie zasilania: 11,3...14V (13,2V)
- pobór prądu: 1,1A (przy nadawaniu)
- zakres temperatur pracy: -10...+55 °C

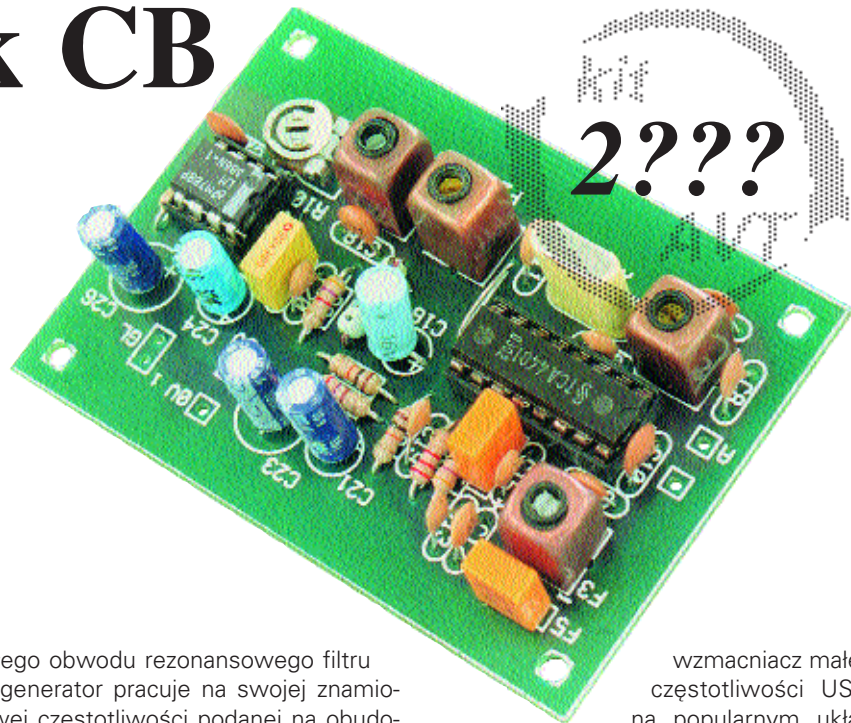
#### Parametry nadajnika

- moc wyjściowa: 4W
- głębokość modulacji AM: 85...95%
- dewiacja częstotliwości FM: 1,8kHz
- impedancja wyjściowa: 50Ohm

#### Parametry odbiornika

- czułość: 0,5μV przy stosunku sygnał/szum 10dB
- tłumienie przesłuchu między sąsiednimi kanałami: 65dB
- moc wyjściowa m.cz.: 2W
- pasmo częstotliwości m.cz.: 300...3000Hz
- częstotliwości pośrednie: 10,695MHz/455kHz

# Odbiornik CB



## Do czego to służy?

Układ przedstawiony na fotografii został zaprojektowany jako część składowa prostego jednokanałowego radiotelefonu CB typu Walkie Talkie. Może on być wykorzystany do nasłuchu jednego wybranego kanału pasma CB, a po dołączeniu przestrojanego generatora (tak zwanego VFO) może służyć do nasłuchu stacji AM w całym zakresie CB (nawet od 26 do 28MHz).

## Opis układu

Schemat blokowy jednokanałowego odbiornika CB/AM jest pokazany na **rysunku 1**, a schemat ideowy na **rysunku 2**. Jest to klasyczna superheterodyna z pojedynczą przemianą częstotliwości, w której zastosowano tylko dwa układy scalone oraz kilka zewnętrznych elementów RC i rezonator kwarcowy.

Sygnał z anteny odfiltrowany w filtrze F1 zestrojonym na 27MHz jest skierowany na wewnętrzny wzmacniacz w.cz. układu scalonego US1 TCA440 (można jeszcze spotkać polską wersję UL1203 produkowaną przez nieistniejące już zakłady CEMI). Jak podają dane aplikacyjne, wzmocnienie stopnia wejściowego tego układu scalonego przekracza 35dB. O częstotliwości odbieranego sygnału decyduje rezonator kwarcowy Xo dołączony do wyprowadzeń 4 i 6 układu scalonego. Potrzebną wartość częstotliwości rezonatora kwarcowego, w zależności od kanału CB, można odczytać z zamieszczonej poniżej tabeli. Warto wiedzieć, że rezonatory CB mają częstotliwość podstawową około 9MHz i dopiero po zestrojeniu na trzecią harmoniczną równo-

ległego obwodu rezonansowego filtra F2 generator pracuje na swojej znamionowej częstotliwości podanej na obudowie. W urządzeniu modelowym jako Xo zastosowano rezonator 26,690MHz, aby uzyskać odbiór 27,145MHz (łatwy do zdobycia rezonator nadajnika).

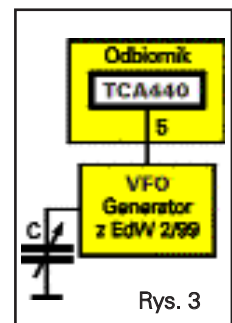
Sygnał różnicowy z mieszacza 455kHz  $f_{p.cz.}$  poprzez obwód rezonansowy F3 jest następnie podany na podwójny obwód selekcyjny zestawiony z trójkońcówkowych filtrów ceramicznych 455kHz. Szerokość przenoszenia takiego filtra wynosi około 10kHz (stromość zbocza nie jest duża). Z wyjścia filtra sygnał 455kHz jest następnie wzmocniany w wewnętrznym wzmacniaczu p.cz. układu scalonego. Z wyjścia wzmacniacza (F4) sygnał podlega demodulacji amplitudy za pośrednictwem germanowej diody D1. Napięcie stałe z tego detektora jest podawane z powrotem na wyprowadzenie 9 układu scalonego celem automatycznej regulacji wzmocnienia (im wyższe napięcie stałe, tym mniejsze wzmocnienie toru p.cz.).

Sygnał małej częstotliwości (po odfiltrowaniu przez R8 C20) jest podany po-

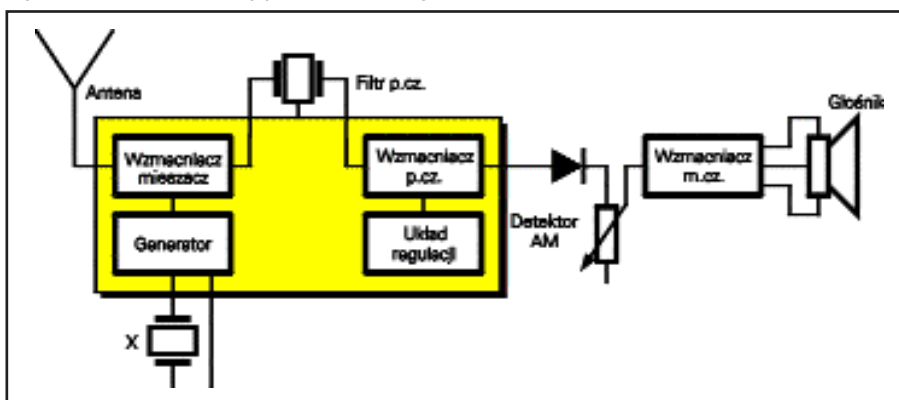
wzmacniacz małej częstotliwości US2 na popularnym układzie LM386, a następnie na głośnik. Wzmacniacz ten nie jest objęty blokadą szumu (dla uproszczenia układu), co w pewnych przypadkach może być uciążliwe dla ucha.

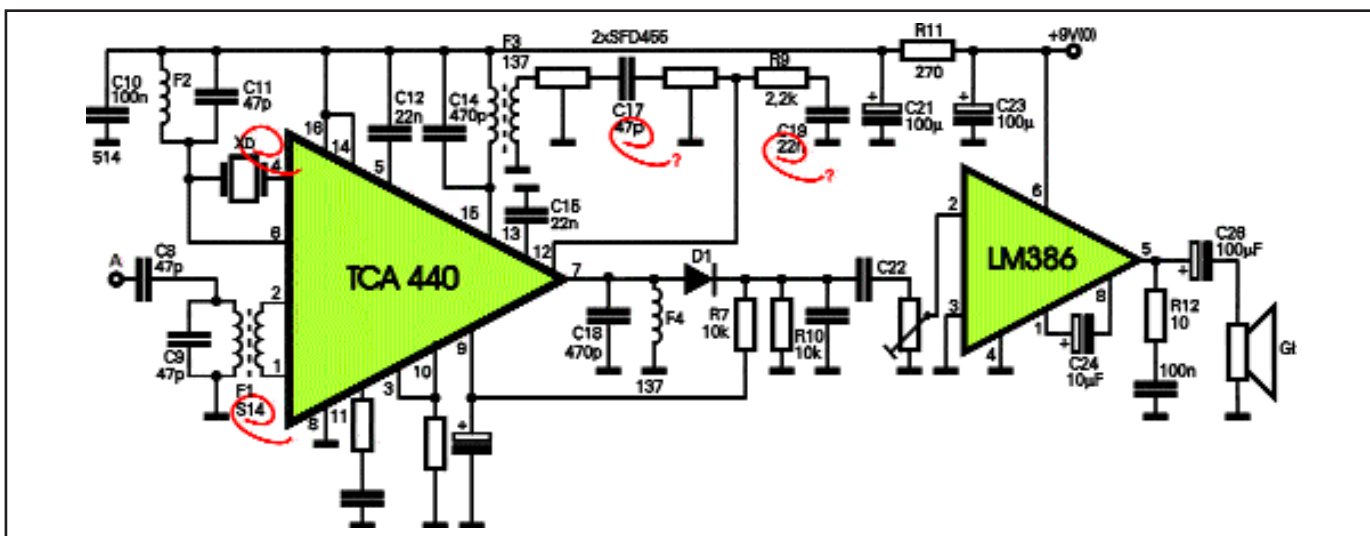
## Montaż i uruchomienie

Cały układ odbiornika został zmontowany na płytce drukowanej pokazanej we wkładce. Na **rysunku 3** zamieszczono rozmieszczenie elementów na płytce. Montaż urządzenia jest naprawdę prosty, ponieważ zastosowano gotowe obwody 7x7, bez konieczności przewijania cewek. Również z tego samego powodu uruchomienie jest niesłychanie proste i sprowadza się do ustawienia rdzeni w filtrach na najsilniejszy odbierany sygnał CB. Można tutaj liczyć na szczęście i czekać na silną lokalną stację CB, lub - lepiej - wykorzystać inny radiotelefon CB czy generator w.cz. 27MHz z modulacją amplitudy. Jako antenę można zastosować odcinek przewodu izolowanego o długości około 1m lub antenę teleskopową od starego radioodbiernika. Oczywiście najlepsze wyniki osiągnie się przy zastosowaniu anteny zewnętrznej zasilanej kablem koncentrycznym. Jeżeli ktoś chciałby wykorzystać odbiornik do pełnego nasłuchu pasma CB, to powinien pomyśleć o zastąpieniu rezonatora kwarcowego syntezerm częstotliwości (np. kit AVT) lub przestrojanym wysoko-



Rys. 1 Schemat blokowy jednokanałowego odbiornika CB





Rys. 2 Schemat ideowy

stabilnym generatorem LC (np. na układzie scalonym MC12148 według opisu zamieszczonego w EdW 02/99). Przy chęci nasłuchu dalszych stacji, tak zwanych DX-ów, z pewnością przyda się przedwzmacniacz antenowy (na tranzystorze MOSFET, np. kit AVT). Istnieje także możliwość dorobienia układu blokady szumu na dodatkowych tranzystorach.

W jednym z najbliższych numerów EdW zostanie przedstawiony opis wykonania bardzo prostego nadajnika AM/CB, który będzie mógł współpracować z opisanym powyżej odbiornikiem.

Andrzej Janeczek

Tabela kanałów CB (A - tak zwana dziura kanałowa)		
Kanał	Częstotliwość kanału[kHz]	Częstotliwość generatora (kwarcu) [kHz]
01	26965	26510
02	26975	26520
03	26985	26530
03A	26995	26540
04	27005	26550
05	27015	26560
06	27025	26570
07	27035	26580
07A	27045	26590
08	27055	26600
09	27065	26610
10	27075	26620
11	27085	26630
11A	27095	26640
12	27105	26650
13	27115	26660
14	27125	26670
15	27135	26680
15A	27145	26690
16	27155	26700
17	27165	26710
18	27175	26720
19	27185	26730
19A	27195	26740
20	27205	26750
21	27215	26760
22	27225	26770
23	27255	26800
24	27235	26780
25	27245	26790
26	27265	26810
27	27275	26820
28	27285	26830
29	27295	26840
30	27305	26850
31	27315	26860
32	27325	26870
33	27335	26880
34	27345	26890
35	27355	26900
36	27365	26910
37	27375	26920
38	27385	26930
39	27395	26940
40	27405	26950

### Wykaz elementów.

#### Półprzewodniki

US1: TCA440 (UL1203, A244)

US2: LM368

D1: AAP152...

Rezystory:

R5: 47Ω

R6, R7: 10kΩ

R8: 4,7kΩ

R9: 2,2kΩ

R10: 10kΩ potencjometr montażowy lub

obrotowy B)

R11: 270Ω

R12: 10Ω

#### Kondensatory

C8, C9, C11, C17: 47pF

C10, C22, C25: 100nF

C12, C13, C15, C19, C20: 22nF

C14, C18: 470pF

C16, C24: 10μF

C21, C23, C26: 100μF/16V

#### Inne

F1, F2: 514

F3, F4: 137

F5, F6: SFD455

G1: 40hm/0,2W

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit AVT-2???