



Prosty mikrofon bezprzewodowy

Do czego to służy?

Mikrofon bezprzewodowy jest wygodniejszy w eksploatacji w stosunku do tradycyjnego mikrofonu, ponieważ nie wymaga długiego przewodu zasilającego. Lecz jest za to bardziej skomplikowany - musi się składać z mininadajnika FM oraz współpracującego z nim odbiornika, tworzących niezbędne łącze radio-
we.

Profesjonalne zestawy takich mikrofonów są wykorzystywane w studiach RTV, a ich największe zalety uwiadcniają się podczas pracy reporterskiej w terenie. Ich ceny są znaczne (kilkadziesiąt tys. zł) i nie zachęcają do amatorskich zastosowań. Być może jest to jeden z powodów, dla których sprzedaż amatorskich mininadajników FM w postaci kitów TSM90, TSM54, TSM354, K1771 cieszy się niestabnym zainteresowaniem.

Poniżej przedstawiamy jeszcze jeden mininadajnik do współpracy z domowym radioodbiornikiem UKF-FM, charakteryzujący się dobrymi parametrami przy konstrukcji uproszczonej do granic możliwości. Układ ten należy traktować jako dydaktyczną zabawkę oraz do celów eksperymentalnych (np. łączność pomiędzy pokojami, dozór osoby chorej czy małych dzieci).

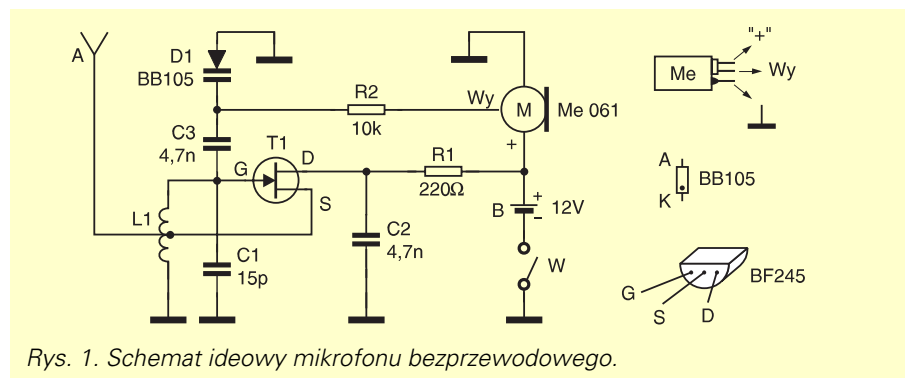
Jak to działa?

Jak każdy foniczny nadajnik w.cz., tak i nasz mininadajnik składa się ze źródła sygnału w.cz. (czyli generatora), modulatora oraz wzmacniacza m.cz. z dołączo-

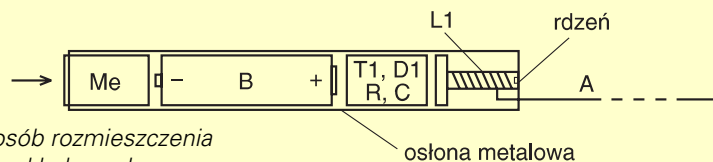
nym mikrofonem. Schemat elektryczny urządzenia przedstawiono na **rysunku 1**. Sercem układu jest generator na tranzystorze polowym FET (T1-BF245) pracujący w układzie Hartleya. Zastosowanie tranzystora polowego wynikało z dwóch powodów. Pierwszym jest większa stabilność częstotliwości w porównaniu z tranzystorami bipolarnymi (większa impedancja wejściowa, a więc mniejsze tłumienie obwodu rezonansowego), zaś drugim - uproszczenie konstrukcji poprzez wyeliminowanie co najmniej trzech elementów (rezystorów polaryzacji i kondensatora wejściowego).

Częstotliwość fali nośnej jest narzucona przez elementy obwodu rezonansowego L1 C1 oraz pojemności dodatkowe (elementy modulatora oraz pojemności wejściowe tranzystora i pojemności montażowe). Odczep w okolicach połowy uzwojenia cewki to niezbędny punkt dodatniego sprzężenia zwrotnego generatora oraz punkt dołą-

czenia anteny. Rezystor R1 ogranicza prąd drenu tranzystora do około 10...15mA zaś kondensator C2 to element filtrujący napięcie zasilania. Do modulacji częstotliwości zastosowano diodę pojemnościową D1-BB105 dołączoną do obwodu rezonansowego poprzez kondensator separujący C3. Od wartości tego kondensatora w dużym stopniu zależy maksymalna dewiacja nadajnika a także częstotliwość pracy układu. W układzie zrezygnowano ze wzmacniacza mikrofonowego, ponieważ wewnętrzny wzmacniacz z tranzystorem polowym w zastosowanym mikrofonie elektretowym Me 061 (prod. TONSIL) w zupełności wystarcza do zapewnienia dewiacji około 100kHz przy odległości około 5cm od ust. Mikrofony takie charakteryzują się wyjściem trójkońcówkowym o łatwej lokalizacji wyprowadzeń. Końcówka dołączona do obudowy mikrofonu jest biegunem ujemnym łączonym z masą, wyprowadzenie środkowe to



Rys. 1. Schemat ideowy mikrofonu bezprzewodowego.



Rys. 2. Sposób rozmieszczenia elementów składowych.

wyjście sygnału m.c.z., które polaryzuje poprzez rezystor R2 katodę diody pojemnościowej, trzecie wyprowadzenie (skrajne) jest biegunem dodatnim, do którego doprowadza się napięcie zasilające (w niektórych egzemplarzach już od około 1,5V). Przy napięciu zasilania 12V moc wyjściowa nadajnika nie przekracza maksymalnej mocy (20mW) przeznaczonej dla tego typu układów eksperymentalnych. Częstotliwość wyjściowa urządzenia może być ustalana w zakresie 65...75MHz za pośrednictwem rdzenia w cewce. Chcąc uzyskać wyższy zakres pracy, czyli 80...108MHz, należy zmniejszyć wartość kondensatora C1 do około 4,7pF. Maksymalny zasięg urządzenia modelowego wynosił 20..50m, w zależności od napięcia zasilania (użyto nieco rozładowanej baterijki oraz przeszkód na drodze sygnału - największy zasięg jest w otwartym terenie nad wodą).

Montaż i uruchomienie

Układ modelowy - ze względu na niewielką liczbę elementów składowych oraz chęć zapakowania konstrukcji do obudowy po zużytych grubym flamastrze - zmontowano sposobem przestrzennym bez użycia płytki drukowanej.

Jako konstrukcję wsporczą a jednocześnie ekran zastosowano pasek blachy pobielanej (np. z puszek po konserwach) wygiętej w kształt rynienki o średnicy dopasowanej do średnicy aluminiowej obudowy mikrofonu. Sposób rozmieszczenia poszczególnych elementów składowych przedstawiono na **rysunku 2**. W jednym końcu rynienki zamontowano mikrofon Me061 poprzez przyłutowanie wyprowadzenia masy do blaszanego

wspornika. W środkowej części zamontowano baterię alkaliczną typu L 1028/12V, której średnica jest porównywalna ze średnicą mikrofonu. W drugim końcu konstrukcji zamontowano cewkę L1 poprzez przyłutowanie zimnego końca cewki do blaszanego wspornika. Cewka składa się z 5 zwojów drutu srebrzonego o średnicy 1mm (CuAg1) nawiniętych na plastikowy korpus z rdzeniem ferrytowym o średnicy 4mm. Drugi koniec uzwojenia połączono bezpośrednio z bramką tranzystora, zaś do środka uzwojenia (czyli na 2,5 zwoju) dołączono źródło tranzystora oraz odcinek przewodu o długości 20mm stanowiącej antenę. Pozostałe elementy składowe są przyłutowane w bliskim sąsiedztwie tranzystora i cewki.

Po zmontowaniu układu należy przeprowadzić kontrolę częstotliwości pracy generatora za pośrednictwem miernika częstotliwości dołączonego poprzez kondensator kilku pF do wyjścia układu lub "na słuch" za pośrednictwem posiadanego odbiornika radiowego. W tym drugim przypadku (zapewne możliwym dla każdego) poprzez pokręcenie rdzeniem w cewce staramy się znaleźć taki punkt, w którym w głośniku zniknie charakterystyczny szum FM. Aby upewnić się, że uzyskaliśmy zgodność częstotliwości generatora z częstotliwością odbiornika, należy dmuchnąć do mikrofonu lub wypowiedzieć jakieś słowo z bliskiej odległości. Jeżeli usłyszymy w głośniku nasz głos lub wzbudzenie się głośnika (charakterystyczny gwizd wywołany sprzężeniem mikrofonu z głośnikiem), możemy uznać, że nasz układ jest zestrojony. Jeżeli w żadnym położeniu rdzenia nie uzyskamy sygnału wyjściowego, należy dobrać wartość kondensatora C1 (przy zmniejszaniu częstotliwość rośnie). W końcowej fazie można dobrać wartość kondensatora C3 na najbardziej przyjemną modulację bez zauważalnych większych zniekształceń sygnału i całość zapakować w obudowę (np. po zużytych grubym flamastrze). Jako obudowy można użyć także jednej z atrakcyjnych plastikowych obudów od autoalarmów np. KM12.

Andrzej Janeczek

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 220 Ω

R2: 10k Ω

Kondensatory

C1: 15pF

C2, C3: 4,7nF, ceramiczny

Półprzewodniki

T1: BF245

D1: BB105

Różne

M: Me061, mikrofon elektretowy trzykońcówkowy

L1: patrz tekst

Komplet podzespołów jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2117.