

Wakacyjne radio UKF/FM

Do odbioru bliskich (lokalnych) stacji UKF/FM można wykonać bardzo prosty odbiornik słuchawkowy na trzech popularnych tranzystorach, zasilany napięciem +3 V DC. Do jego budowy wystarczy kilka komponentów, nożyk i kawałek płytki drukowanej, której – co ważne – nie trzeba trawić.

W układzie pokazanym na **rysunku 1** jest zastoso-
wany detektor synchroniczny na tranzystorze
T1 (BF199), który na pierwszy rzut oka przypo-
mina oscylator LC. W odróżnieniu od znanych
powszechnie detektorów superreakcyjnych,
czyli układów, w których generator pracuje
z przerywanymi oscylacjami na częstotliwości
odbieranej stacji FM (na zboczu krzywej rezo-
nansowej obwodu LC), w tym rozwiązaniu ge-
nerator pracuje na dwukrotnie niższej częstotli-
wości, niż pracująca stacja.

Jedną z właściwości detektora synchronicz-
nego jest to, że sygnały wejściowe poniżej progu
synchronizacji są ignorowane, czyli pomiędzy
stacjami panuje cisza (w superreakcji sły-
chać silny szum, podobny do gotującej się wody).
Inaczej mówiąc, układ nie odbiera bardzo
słabych stacji, a poziom wejściowy sygnału wpły-
wa jedynie na zakres chwytania synchronizacji:
im silniejszy sygnał, tym szerszy zakres chwy-
tania. Dzięki temu poziom sygnału m.cz. nie
zależy od poziomu sygnału w antenie.

Inną korzyścią takiego detektora jest duże
 tłumienie modulacji AM (w przeciwieństwie
do superreakcji) oraz zakłóceń, w tym sygnałów
powstałych z interferencji fal (z dwóch sygna-
łów modulowanych o tej samej częstotliwości
odbierany jest tylko silniejszy).

Ponieważ obwody antenowy i oscylatora
są dostrojone do innych częstotliwości, to nie
zachodzi pomiędzy nimi pasożytnicze sprzę-
żenie zwrotne przez pojemność tranzystora.
Układ nie wymaga wzmacniacza separującego
antenę od detektora. W porównaniu z super-
reakcją jest mniej wrażliwy na zbliżanie ręki
do cewki wejściowej i anteny oraz mniej pro-
mieniuje (nie wytwarza zakłóceń, nie licząc
niewielkiego poziomu nośnej na dwukrotnie
niższej częstotliwości).

Sygnał z anteny teleskopowej lub odcinka
przewodu (05...1 m) jest podany na obwód

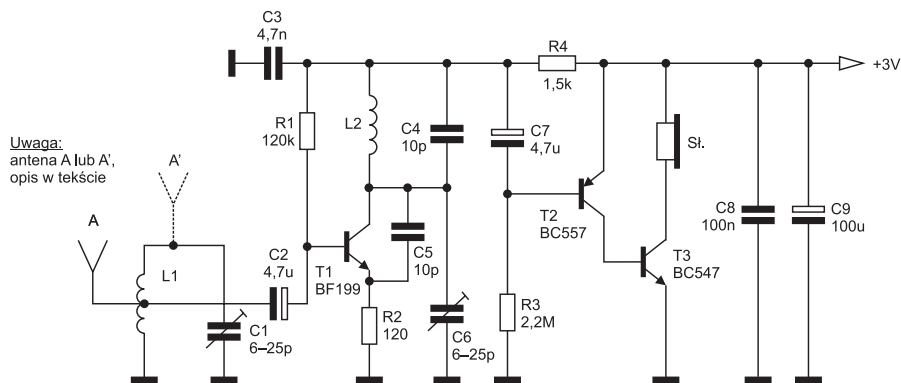
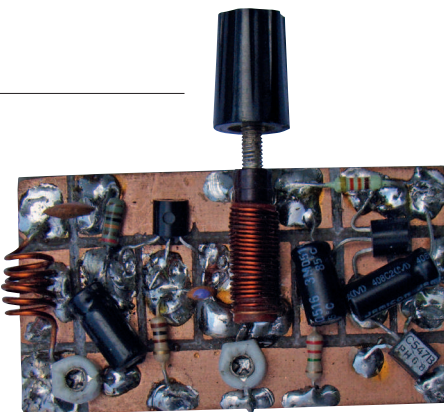
wejściowy z cewką L1. Jest on dostrojony kon-
densatorem C1 do pasma 87,5...108 MHz. Jego
selektywność jest niewielka z uwagi na sil-
nie tłumienie przez małą impedancję B-E,
więc i zysk napięciowy na nim jest niewielki.
Dodatnie sprzężenie zwrotne, konieczne do po-
wstania oscylacji, zapewnia kondensator C5
pomiędzy emiterym a kolektorem. Jak podano
powyżej, generator jest synchronizowany drugą
harmoniczną, więc obwód LC dla odbieranych
stacji 87,5...108 MHz musi być przestrajany
w zakresie od 43,75 do 54 MHz. Częstotliwość
oscylacji wyznacza obwód L2 i kondensato-
ry C4+C6, a także dodatkowe pojemności,
łącznie z pojemnościami samego tranzystora.
Odpowiednio dobrany punkt pracy generatora
za pomocą rezystora R1, zapewnia duży udział
drugiej harmonicznej i niewielki poziom oscy-
lacji, aby możliwie niewielki sygnał z anteny
synchronizował generator z jego drugą har-
moniczną. Wraz ze zmianą prądu kolektora,
proporcjonalnie do chwilowej częstotliwości
odbieranego sygnału, zmienia się pojemność
wyjściowa tranzystora. Przy okazji zmiany
punktu pracy podczas odstrajania się od stacji,
następują zmiany pojemności tranzystora, które
w efekcie powodują korektę częstotliwości (co

na wzór automatycznej regulacji częstotli-
wości – ARCZ). Spowodowane jest to także tym,
że zmiany napięcia na bazie nie nadążają za
zmianami sygnału modulującego.

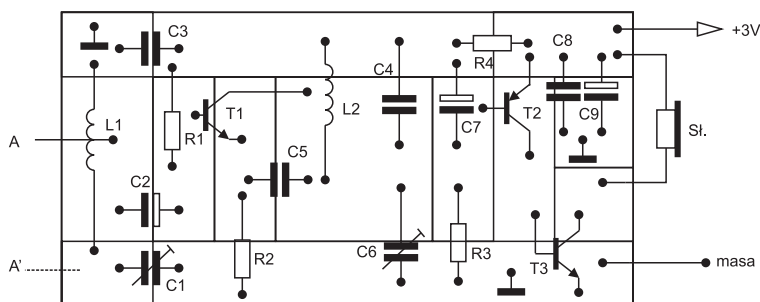
Obwód antenowy nie bierze udziału
w oscylacji i dlatego dla częstotliwości oscylo-
tora stanowi zwarcie do masy. Zapewnia to kon-
densator C2 (o bardzo dużej pojemności) uzie-
miający bazę. Pojemność ta musi być na tyle
duża, by utrzymać wartość napięcia polaryzacji
bazy w granicach zmian wolniejszych, niż pas-
mo akustyczne.

Sygnał małej częstotliwości wydzielony
na wyjściu detektora jest wzmacniany w dwu-
stopniowym wzmacniaczu m.cz. z użyciem
dwóch przeciwstawnych tranzystorów T2 i T3
(BC557 i BC547). Tranzystory są połączone gal-
wanicznie, a ich punkt pracy ustala rezystor R3.
Niskoomowe słuchawki od Walkmana są włą-
czone wprost w obwód kolektora ostatniego
stopnia.

Układ jest zmontowany na dwu-
stronnej płytce drukowanej o wymiarach
55 mm×30 mm (**rysunek 2**). Wymiary te od-
powiadają wielkości pojemnika na baterie 2×AA,
który jest umieszczony po przeciwnej stronie
płytki.



Rysunek 1. Schemat ideowy odbiornika UKF/FM



Rysunek 2. Schemat montażowy odbiornika UKF/FM

Wykaz elementów:

R1: 120 kΩ
R2: 120 Ω
R3: 2,2 MΩ
R4: 1,5 kΩ
C1, C6: 6/25 pF
C2, C7: 4,7 μF/10 V
C3: 4,7 nF
C4, C5: 10 pF
C8: 100 nF
C9: 100 μF/10 V
L1: 220 nH (patrz tekst)
L2: 820 nH (patrz tekst)
T1: BF199
T2: BC557
T3: BC547

Druga strona płytki stanowi masę, do której poprzez zworki (włutowane w otwory odcinki drutu) są podłączone „placki montażowe” masy. Oczywiście można użyć innej płytki uniwersalnej bądź samemu zaprojektować PCB.

W celu uproszczenia konstrukcji w układzie nie zastosowano potencjometru siły głosu (nie było to konieczne; w innym przypadku użyć słuchawek z potencjometrem na kablu może zapewnić niezbędną regulację). Zastosowanie gniazda słuchawkowego z wyłącznikiem umożliwi wyłączenie układu po wyjęciu wtyku Jack.

Powietrzna cewka L1 zawiera 5 zwojów drutu DNE0,6 nawiniętych na średnicy 6 mm (z odczepem na środku – 2,5 zw.), zaś cewka oscylatora L2 ma 20 zwojów DNE 0,4 nawiniętych na korpusie plastikowym o średnicy 6 mm. Można użyć korpusu po rozebranych filtrze p.cz.

Dostrojenie obwodów odbiornika polega na dobraniu ich częstotliwości rezonansowej (L1C1 na częstotliwość radiostacji, której chcemy słuchać; L2C6 na połowę tej wartości). Zestrojenie wymaga ustawienia trymerów albo rozciągnięcia lub ściśnięcia zwojów

cewek (pierwszy przypadek daje zmniejszanie indukcyjności – wzrost częstotliwości pracy, a drugi wzrost indukcyjności – zmniejszanie częstotliwości). Wymaga to odrobiny cierpliwości i poeksperymentowania z obwodami LC. Odbiornik można stroić rdzeniem mosiężnym wprowadzonym do cewki L2 lub ustawić wspomniany trymerem C6 na jedną, silną, lokalną stację FM.

Czułość radia można oszacować na około 100 μ V, co jest wartością wystarczającą do dobrego odbioru lokalnych stacji FM.

JA

Regulator głośności komputera z interfejsem USB

Ten prosty układ dołączony do portu USB umożliwia regulację systemowej głośności komputera. Jako element regulacyjny zastosowano w nim impulsator ze zintegrowanym przyciskiem.

Obrót enkodera odpowiednio zmniejsza bądź zwiększa głośność systemową natomiast jego naciśnięcie pozwala wyciszyć głośność.

Takie rozwiązanie w znaczący sposób upraszcza całą procedurę regulacji głośności zwalniając użytkownika z konieczności używania klawiszy funkcyjnych.

Schemat ideowy regulatora pokazano na **rysunku 1**. Zastosowano w nim mikrokontroler ATtiny85 taktowany wewnętrznym rezonatorem kwarcowym. Linie D+ i D- interfejsu USB dołączono do linii PB0 i PB1 mikrokontrolera. Diody D1, D2 oraz rezystory R3, R4 dopasowują poziomy napięć do standardu portu USB, natomiast rezystor R1 informuje o podłączeniu urządzenia *USB Low Speed*.

Po dołączeniu regulatora do portu USB komputera zostanie on wykryty jako urządzenie klasy *HID Volume Control*. Urządzenia HID (Human Interface Device) są klasą interfejsu USB powstałą z myślą o urządzeniach służących do sterowania komputerem przez człowieka, takich jak klawiatura, myszka czy też joystick. Najważniejszą ich zaletą jest fakt, iż sterowniki są zawarte standardowo w większości współczesnych systemów operacyjnych. Dzięki

temu urządzenie jest gotowe do pracy praktycznie natychmiast po podłączeniu.

Schemat montażowy regulatora pokazano na **rysunku 2**. Całość zmontowano na dwustronnej płytce drukowanej o wymiarach 41 mm \times 60 mm dopasowanej do obudowy Z-94. Montaż układu jest typowy i nie powinien przysporzyć problemów, ale należy poświęcić mu nieco uwagi, ponieważ podzespoły montowane są po obydwu stronach płytki. W pierwszej kolejności montujemy wszystkie elementy SMD. Impulsator i diody LED montowane będą po przeciwnej stronie płytki, dlatego ich lutowania powinno dokonać się dopiero w ostatniej fazie montażu. W obudowie należy wykonać 2 otwory – jeden na kabel USB, natomiast drugi na impulsator. Ostatnia faza montażu to przylutowanie kabla USB do punktów VCC, D+, D-, GND. Pomocnym może się tutaj okazać się



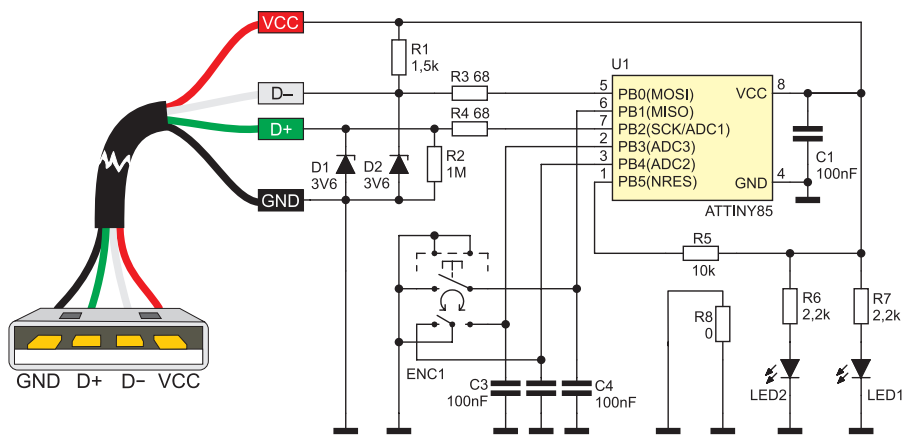
W ofercie AVT*
AVT-1822 A AVT-1822 B AVT-1822 C

Wykaz elementów:
 R1: 1,5 k Ω (SMD 0805)
 R2: 1 M Ω (SMD 0805)
 R3, R4: 68 Ω (SMD 0805)
 R5: 10 k Ω (SMD 0805)
 R6, R7: 2,2 k Ω (SM D 0805)
 R8: 0 Ω (SMD 0805)
 C1...C4: 100 nF (SMD 0805)
 D1...D2: dioda Zenera 3,6 V
 U1: ATtiny85 (zaprogramowany)
 ENC: impulsator z włącznikiem
 Obudowa Z-94

Dodatkowe materiały na FTP:
<ftp://ep.com.pl>, user: 26526, pass: 841uhx54

• wzory płytek PCB

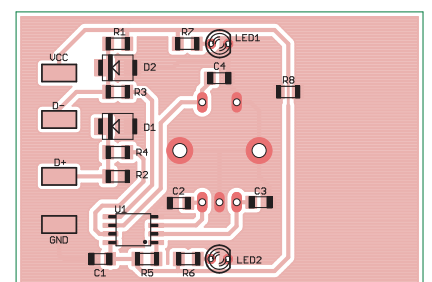
* Uwaga: Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:
 AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.
 AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.
 AVT xxxx A- płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.
 AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku pdf
 AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlutowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf
 AVT xxxx CD oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu)
 Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>



Rysunek 1. Schemat ideowy regulatora głośności z USB

rys. 2, choć warto sprawdzić, czy na przewodzie czerwonym faktycznie jest +5 V, a na czarnym masa. Na koniec warto zabezpieczyć kabel przed wyrwaniem wewnątrz obudowy np. przez zaciśnięcie na nim opaski elektrycznej.

EB



Rysunek 2. Schemat montażowy regulatora głośności z USB