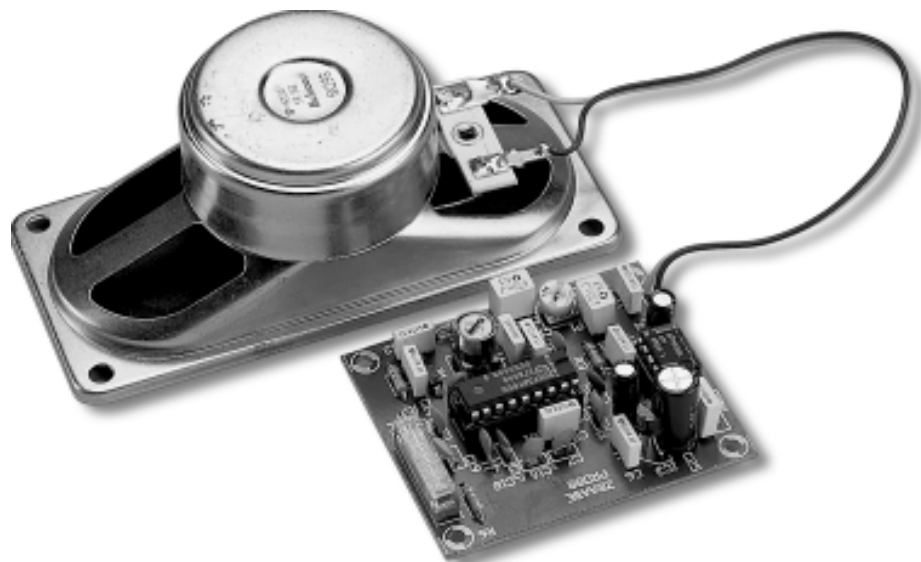


Miniaturowy odbiorniczek FM

kit AVT-495



Opisy budowy odbiorników radiowych nie pojawiały się zbyt często na łamach Elektroniki Praktycznej. Powodem tego była prawdopodobnie „wrodzona” większości elektroników niechęć do wykonywania cewek i strojenia obwodów w.cz., dopasowywania anten i innych niemiłych nam czynności. Na szczęście, przy obecnym stanie rozwoju technologii półprzewodnikowej, nie ma już potrzeby wykonywania tych wszystkich niecierpiących czynności i obecnie wykonanie prostego odbiornika radiowego o przyzwoitych parametrach technicznych jest sprawą dziecinnie prostą.

Proponowany układ jest w zasadzie prostą zabawką, modułem, który możemy zastosować jako uzupełnienie już wykonanego urządzenia elektronicznego, np. zegara. Zabawkowy charakter tego układu szczególnie podkreśla fakt, że jest to odbiornik monofoniczny, nie posiadający jakiegokolwiek możliwości wyposażenia go w dekodery stereo (wynika to z konstrukcji wewnętrznej układu tunera), a nikt chyba nie traktowałby serio w końcu XX wieku takiego odbiornika. Odbiornik FM stereo jest obecnie w fazie opracowywania i w najbliższym czasie jego opis zostanie przekazany do dyspozycji Czytelników EP.

Zabawkowy charakter odbiornika radiowego, którego budowę opiszemy, wynika też z faktu, że jego wykonanie jest dziecinnie proste, zbudować go może nawet mało doświadczony elektronik i to w ciągu kilkadziesiąt minut. W układzie występuje tylko jedna strojona indukcyjność i fabrycznie wykonany filtr. Użyte do budowy układu elementy są powszechnie dostępne i bardzo tanie.

Opis działania

Schemat elektryczny naszego miniaturowego odbiorniczka FM pokazano na rys. 1. Już na pierwszy rzut oka widać, że „sercem” układu jest scalony tuner FM

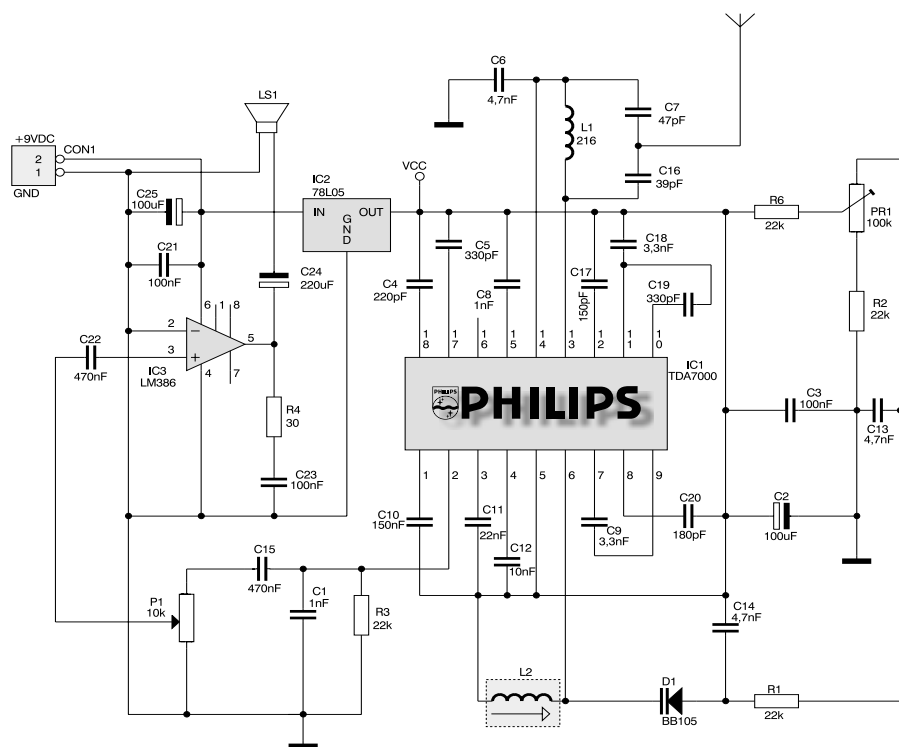
typu TDA7000 - IC1. Układ ten, którego zastosowanie pozwoliło na radykalne uproszczenie konstrukcji odbiornika jest produkowany przez firmę Philips i nie należy bynajmniej do nowości na rynku półprzewodników. Jednak w klasie prostych, monofonicznych tunerów FM nie ma on sobie nadal równych.

Układ TDA7000 jest monolitycznym układem scalonym do przenośnych radioodbierników FM, w których istotna jest minimalna liczba elementów peryferyjnych (małe wymiary i niski koszt). Zawiera on w swojej strukturze system pętli synchronizacji częstotliwości (FLL) z częstotliwością pośrednią 70 kHz. Selektywność p.c.z. osiągnięta została przez zastosowanie aktywnych filtrów RC. Podczas pracy strojenia wymaga jedynie obwód rezonansowy generatora heterodyny, co pozwala na selekcję sygnału o określonej częstotliwości i wybór stacji radiowej. Zakłóceń odbioru udało się uniknąć przez zastosowanie układu wyciszania, który również eliminuje zbyteknie zaszczytne sygnały wejściowe.

Podstawowe parametry układu TDA7000 zostały zebrane w tab. 1. Natomiast bardziej dociekliwych Czytelników odsyłamy do lektury biuletynu USKA 6/92,

Tab. 1. Podstawowe parametry układu TDA7000.

Napięcie zasilania	2,7..10VDC
Prąd zasilania	Typowo 8mA
Zakres odbieranych częstotliwości radiowych	1,5..110MHz
Czułość	1,5µV
Napięcie sygnału wyjściowego m.cz.	75mV



Rys. 1. Schemat elektryczny odbiornika.

w którym układ TDA7000 został bardzo szczegółowo opisany.

W prezentowanym urządzeniu TDA7000 pracuje w typowej, zalecanej przez producenta konfiguracji. Patrząc na schemat, wielu Czytelników z pewnością posądziło mnie o oszustwo: była mowa o jednej cewce, a tymczasem na schemacie widzimy aż dwie! Nie obawiajcie się, cewka L1 została już wykonana w formie odpowiednio ukształtowanej ścieżki na płytce obwodu drukowanego i nie będziecie mieli z nią najmniejszego kłopotu.

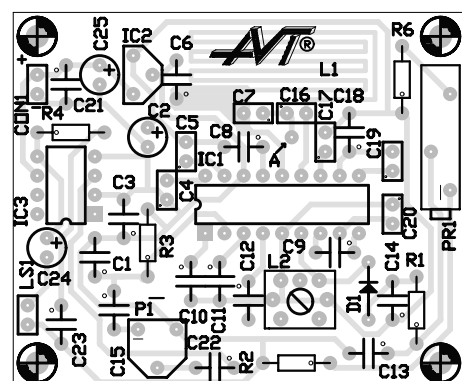
Cewka L2 służy do dostrojenia odbiornika dożądanego pasma częstotliwości radiowych, a dostrojenie układu do stacji radiowej odbywa się przez zmianę napięcia na diodzie pojemnościowej D1. Do

regulacji tego napięcia służy potencjometr PR1, jak się okaże w części artykułu poświęconej montażowi układu, będący „piętą achillesową” naszej konstrukcji.

Sygnal m.cz. pobierany z wyjścia 2 IC1 jest kierowany do wzmacniacza mocy typu LM386. Układ ten jest „dyżurnym” wzmacniaczem m.cz. małej mocy. Był stosowany wielokrotnie w naszych konstrukcjach i jego szczegółowe opisywanie jest tu zbędne. Poziom sygnał wyjściowego regulowany jest za pomocą potencjometru P1.

Montaż i uruchomienie

Na rys. 2 pokazano rozmieszczenie elementów na płytce, której mozaika ścieżek znajduje się na wkładce wewnątrz numeru. Płytkę wykonaną została na laminacie jednostronnym, a ponieważ pomimo sporej komplikacji konstrukcji uniknięto konieczności stosowania jakichkolwiek zworek, montaż możemy rozpocząć od wlutowania rezystorów, a następnie podstawek pod układy scalone i elementów o większych gabarytach. Podczas montażu układu napotkamy na jeden, sygnalizowany już wcześniej problem: nieszczesny potencjometr PR1 służący dostrajaniu odbiornika dożądanego stacji. Zakres częstotliwość



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

radiowych odbieranych przez nasze radio jest bardzo szeroki i zastosowanie typowego potencjometru jednoobrotowego jest absolutnie niewystarczające. W układzie modelowym użyłem potencjometru montażowego, wieloobrotowego helitrima, który pozwolił na prawidłowe przetestowanie wykonanego odbiornika. Jednak w wykonaniu docelowym takie rozwiązanie okazałoby się bardzo niewygodne, głównie ze względu na konieczność dokonywania strojenia za pomocą śrubokręta.

Widzę dwa rozwiązania tego problemu: zastosowanie potencjometru wieloobrotowego stosowanego w głowicach TV starego typu lub dorobienie do potencjometru helitrim miniaturowej gałeczki. Drugie rozwiązanie wymaga znacznej zręczności i zdolności manualnych.

Radio po zmontowaniu nie wymaga jakichkolwiek czynności uruchomieniowych, ale jedynie dostrojenia tunera do pasma FM używanego w naszym kraju. Po

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- PR1: helitrim 100kΩ
- P1: potencjometr 10kΩ/B
- R1, R2, R3, R6: 22kΩ
- R4: 30Ω

Kondensatory

- C1, C8: 1nF
- C2, C25: 100μF/10V
- C3, C21, C23: 100nF
- C4: 220pF
- C5, C19: 330pF
- C6, C13, C14: 4,7nF
- C7: 47pF
- C9, C18: 3,3nF
- C10: 150nF
- C11: 22nF
- C12: 10nF
- C15, C22: 470nF
- C16: 39pF
- C17: 150pF
- C20: 180pF
- C24: 220μF/10V

Półprzewodniki

- D1: BB105 (z zieloną kropką)
- IC1: TDA7000
- IC2: 78L05
- IC3: LM386

Różne

- LS1: głośnik 8Ω
- L1: filtr 7x7 216

Miniaturowy odbiorniczek FM

dołączeniu do układu anteny (kawałek przewodu o długości kilkadziesiąt cm) i włączeniu zasilania (9VDC) ustawiamy potencjometr PR1 w środkowym położeniu i pokręcając rdzeniem cewki L2 staramy się uzyskać odbiór stacji o częstotliwości nadawania leżącej mniej więcej pośrodku pasma radiowego. Następnie kręcąc potencjometrem PR1 sprawdzamy, czy odbieramy wszystkie lubiane przez nas stacje radiowe.

Nie dokonywałem takich eksperymentów, ale należy sądzić, że

nasz odbiornik może służyć także do odbioru stacji radiowych innych niż nadające na terenie naszego kraju stacje komercyjne. Dolna częstotliwość, na której może pracować TDA7000, wynosi 1,5MHz i zmieniając parametry cewki L2 moglibyśmy prawdopodobnie uzyskać odbiór innych, interesujących nadajników.

Układ powinien być zasilany napięciem 12..9VDC, najlepiej z baterii alkalicznej 9V lub akumulatorów NiCd.

Zbigniew Raabe, AVT
