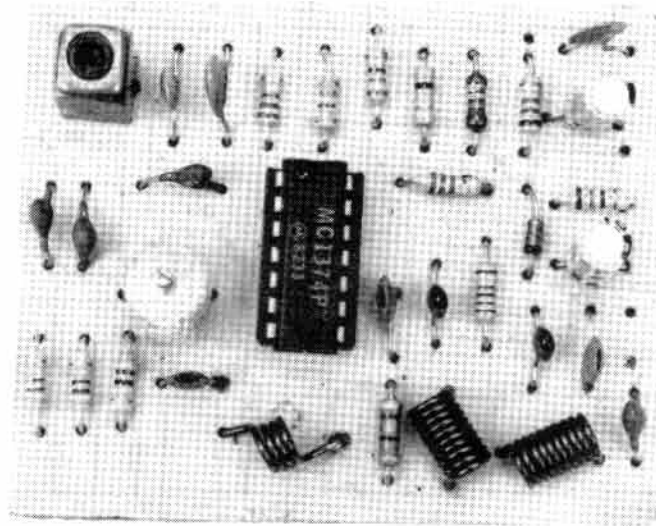


AV-Sender

AVT-227

Opisane w artykule urządzenie opracowaliśmy z myślą o Czytelnikach posiadających w domu kilka odbiorników telewizyjnych i pragnących oglądać film z magnetowidu lub odtwarzacza LVD na wszystkich jednocześnie....



To oczywiście żart, ale dość często spotykana jest sytuacja, że jeden magnetowid jest wykorzystywany do oglądania filmu przez kilku członków rodziny w różnych pomieszczeniach. Budowanie wewnątrz mieszkania sieci kablowej jest z reguły dość kłopotliwe - Sender przesyła sygnał wizyjny wraz z towarzyszącym mu dźwiękiem przy pomocy fal radiowych, co zapewnia niezłą jakość przekazu i wystarczający zasięg.

Opis układu

Na każdy sygnał telewizyjny, niezależnie od standardu (R, E, A, B, F), składają się dwie informacje przesyłane jednocześnie: obraz i dźwięk. Z tego też względu sygnał TV składa się z dwu składowych:

- nośnej wizji modulowanej amplitudowo sygnałem obrazu i niezbędnymi dodatkowymi sygnałami umożliwiającymi synchroniczne odtworzenie obrazu w telewizorze,
- nośnej fonii zmodulowanej częstotliwościowo sygnałem dźwięku.

Do wytworzenia zespolonego sygnału telewizyjnego potrzebny

jest modulator TV. Ostatnio na rynku można spotkać takie układy pod nazwą video-sender. Są to oryginalne układy sprowadzane z Dalekiego Wschodu bądź krajowe, odwzorowane i składane przez różnych wytwórców krajowych. W skład układu, zbudowanego z wykorzystaniem 3 lub 4 tranzystorów, wchodzi generator fonii modulowany częstotliwościowo sygnałem akustycznym, generator nośnej TV oraz dwuwęściowy modulator nośnej TV. Schemat blokowy takiego urządzenia jest pokazany na **rysunku 1**. Na wyjściu antenowym mini nadajnika TV uzyskuje się uformowany sygnał telewizyjny na 25 lub 26 kanale telewizyjnym. Urządzenie wyposażone jest w krótką antenę teleskopową umożliwiającą pominięcie kabla antenowego łączącego z telewizorem. Odbiornik telewizyjny wyposażony w pokojową antenę teleskopową może znajdować się w drugim pokoju czy kuchni, umożliwiając poprawny odbiór na odległość kilkunastu metrów.

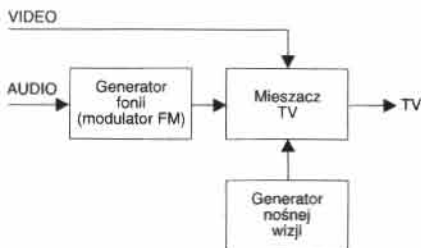
Aby sprawdzić, jak wygląda sytuacja prawna ze stosowaniem takich urządzeń, zwróciliśmy się o informację do centralnego laboratorium przy Państwowej Agencji Radiokomunikacyjnej. Okazało się, że żaden z dostępnych w handlu senderów nie posiada homologacji. Kilkakrotne próby uzyskania atestu nie zakończyły się powodzeniem. Wyniki pomiarów tych układów nie mieściły się w granicach normy i nie uzyskały dopuszczenia do obrotu handlowego. Najkrócej mówiąc istniała oba-

wa, że sygnał mininadajnika TV może powodować zakłócenia telewizyjne u sąsiadów. Niektóre z tych układów zestrojonych w okolicach 36 kanału mogą powodować „kolizję“ z magnetowidami.

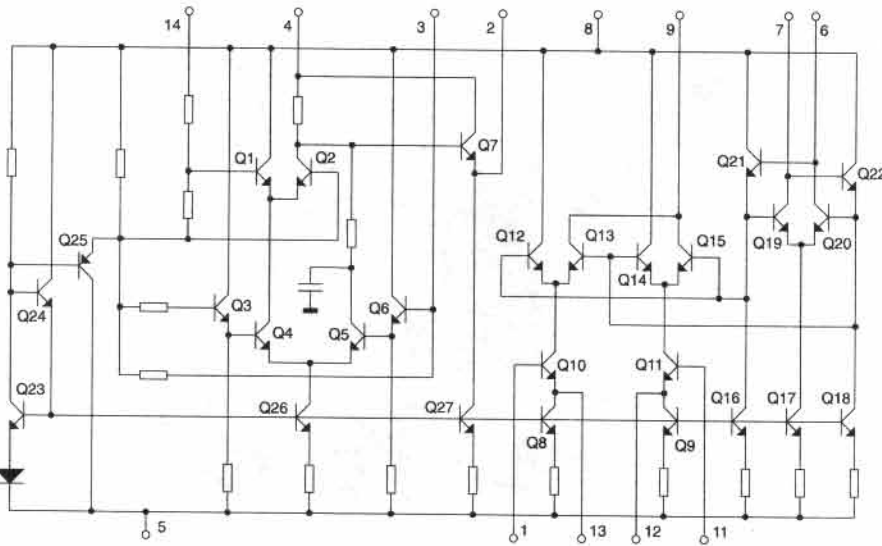
Biorąc powyższe fakty, przedstawiamy opis układu który posiada kilka zalet w stosunku do rozwiązań „dyskretnych“:

- przystosowany jest do pracy w początkowych kanałach TV wycofywanych z użytku w kraju. Podczas korzystaniu z kabla antenowego wyklucza się możliwość powstania zakłóceń praktycznie do zera,
- jest to rozwiązanie nowoczesne, wykonane na jednym specjalizowanym układzie scalonym,
- jest prosty w odwzorowaniu i uruchomieniu.

Schemat elektryczny struktury wewnętrznej układu scalonego MC1374 firmy Motorola przedstawiony jest na **rysunku 2**. Tranzystory Q1...Q7 wykorzystane są w układzie generatora nośnej fonii oraz modulatora FM. Obwód R17 i C1 wchodzi w skład przesuwnika fazowego. Producent gwarantuje zakres pracy generatora od 1,4 do 14MHz. Aktualną częstotliwość pracy ustala obwód rezonansowy dołączony do wyprowadzeń 2 i 3. Po doprowadzeniu do nóżki 14 sygnału akustycznego następuje dewiacja częstotliwości nośnej-fonii. Sygnał z nóżki 3 skierowany jest na wejście modulatora nośnej TV (wyprowadzenie 1), gdzie następuje modulacja nośnej AM. Sygnał nośnej wizji wytwarza układ generatora Q19...Q21.



Rys. 1. Schemat blokowy AV-sendera



Rys. 2. Budowa układu MC1374

Częstotliwość tego generatora jest określona poprzez zewnętrzny obwód rezonansowy dołączony między wyprowadzenia 6 i 7. Maksymalna częstotliwość pracy może wynosić około 105MHz (czwarty kanał TV). Zespólny sygnał wizji podawany jest na wyprowadzenie 11. Jak łatwo zauważyć, sygnały wizji i fonii sterują dwoma symetrycznymi układami Q10, Q12, Q13 oraz Q11, Q14, Q15, dzięki czemu układ modulatora jest zrównoważony. Taka konstrukcja układu gwarantuje małą zawartość niepożądanych produktów przemiany na wyjściu modulatora. Wyjście modulatora jest źródłem prądowym. Z tego względu prąd obciążenia jak i impedancja wyjściowa zależy od zewnętrznego elementu dołączonego do nóżki 9 i zasilania (zazwyczaj jest nim rezystor 75Ω). Wzmocnienie modulatora uzależnione jest od rezystancji znajdującej się pomiędzy wyprowadzeniami 12 a 13 układu scalonego.

Schemat ideowy modulatora TV będącego aplikacją układu MC1374 przystosowanego do krajowego standardu przedstawiono na rysunku 3.

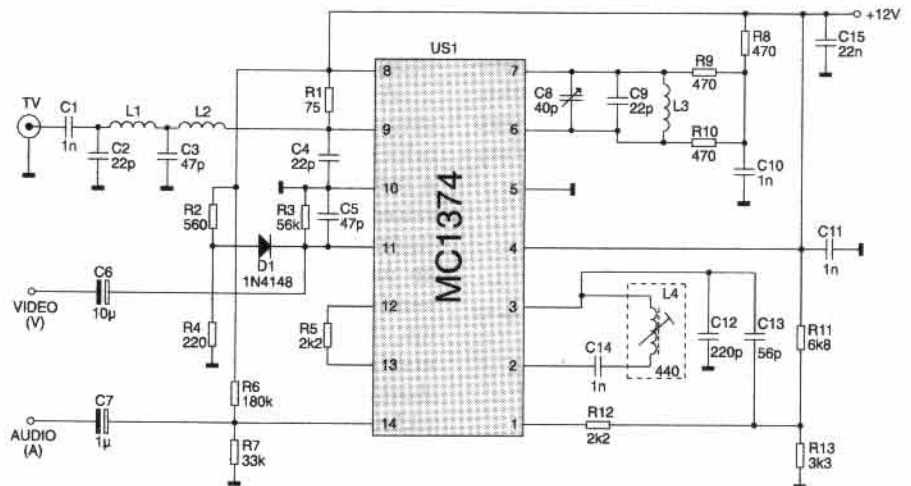
Sygnał akustyczny (AUDIO) o standardowych parametrach, czyli napięciu 1Vpp i częstotliwości 80Hz...10kHz, jest skierowany na wejście fonii układu scalonego MC1374. Dodatkowe rezystory polaryzacji tego wejścia (R6, R7) zmniejszają poziom zniekształceń modulacji. Dzielnik złożony z rezystorów 180kΩ i 33kΩ

zapewnia dobrą stabilność temperaturową, ale tylko w przypadku napięcia zasilania równego 12V. Jeżeli napięcie zasilania będzie zmieniało się w zakresie 5...12V to lepiej jest zrezygnować ze stosowania rezystorów R6 i R7. Bez tego dzielnika układ ustala własną polaryzację wyprowadzenia 14 na poziomie około 3V. Jest to jednak zbyt wysoki poziom dla zapewnienia optymalnej liniowości. Z danych katalogowych wynika, że prawie dwukrotną poprawę pod względem zniekształceń osiągnie się przy obniżeniu tego napięcia i to już do 2,6V. Jeżeli nie zależy nam na wysokich parametrach modulatora, to oczywiście również można zrezygnować z dodatkowych elementów polaryzujących.

Sygnał wejściowy VIDEO po-

przez kondensator elektrolityczny C6 podany jest na wejście wizji układu MC1374. W przypadku podania na to wejście zespolonego sygnału wizji z układu scalonego MC1377 (televizyjny koder koloru RGB PAL/NTSC stosowany m.in. w kicie AVT-281) można zrezygnować z dodatkowych elementów polaryzacji wejścia 11 układu scalonego. Sygnał o wartości 2,5Vpp z wyprowadzenia 9 układu MC1377 może być bezpośrednio połączony z wyprowadzeniem 11 MC1374 (elementy R2, R3, R4, C5, D1 mogą być pominięte).

Częstotliwość wewnętrznego generatora nośnej TV ustala równoległy obwód rezonansowy L3, C8, C9. Kondensator zmienny C8 pozwala na regulację tej częstotliwości w zależności od potrzeb w zakresie 76...100MHz. Cewka powietrzna L3 o indukcyjności około 0,1μH została w układzie modelowym nawinięta drutem izolowanym w emalii DNE 0,5mm. Składa się z 4 zwojów. Należy nawinąć ją zwoj przy zwoju na wiertle o średnicy 4mm (4 zw.). Parametry tej cewki nie są bardzo krytyczne, ponieważ zawsze można skorygować wartość kondensatora stałego C9 w celu uzyskania wymaganego rezonansu. Warto jednak wiedzieć, że lepiej jest zastosować cewkę o mniejszej indukcyjności niż 0,1μH i większej pojemności kondensatora C9 dla zminimalizowania zależności od wewnętrznych pojemności układu scalonego. W celu uzyskania kompensacji zmian temperaturowych



Rys. 3. Schemat elektryczny AV-sendera

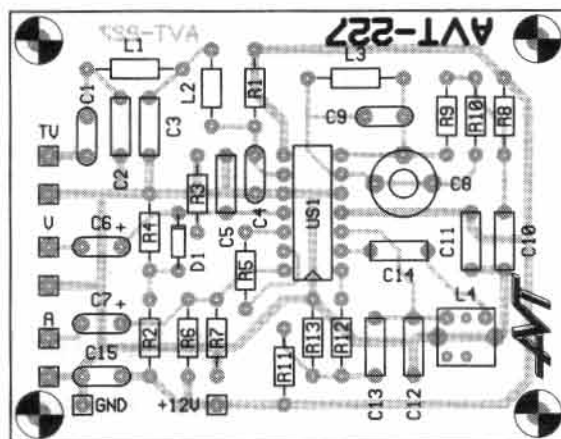
generatora producent zaleca stosowanie kondensatora z rodzaju N75. Ponieważ odbiornik telewizyjny z reguły jest wyposażony w sprawny układ automatycznej regulacji częstotliwości, w zasadzie można zastosować jako C9 każdy kondensator ceramiczny.

W obwodzie oscylatora nośnej fonii zastosowano cewkę L4 o indukcyjności 3,7 μ H oraz kondensator C12 o pojemności 220pF. Kondensatory sprzęgające C13 oraz C14 w mniejszym stopniu wpływają na częstotliwość generatora fonii. Podane wartości elementów zapewniają częstotliwość nośną fonii 5,5MHz wg standardu CCIR. W rozwiązaniu modelowym jako cewkę L4 zastosowano gotowy filtr 7x7 o oznaczeniu 440. Zakłady POLFER filtr taki wraz z kondensatorem 190pF zalecają do stosowania w obwodach częstotliwości różnicowej. Oczywiście jeżeli będą trudności z nabyciem filtru, to można również z powodzeniem zastosować inny filtr o indukcyjności zbliżonej do 4 μ H z tym, że należy zwrócić uwagę na możliwość zastosowania innego wyprowadzenia uzwojenia oraz konieczność korekcji wartości kondensatora C12. W ostateczności można rozebrać inny posiadany filtr 7x7 i samemu nawinąć na plastikowym korpusie z rdzeniem ferrytowym 19 zwojów drutu DNE 0,15. Szeroki zakres regulacji indukcyjności filtru za pośrednictwem rdzenia pozwala z łatwością podwyższyć częstotliwość generatora fonii do wartości 6,5MHz. W przypadku trudności z uzyskaniem wyraźnego dźwięku (bez zniekształceń) należy doświadczać zmniejszyć wartość pojemności kondensatora C12 np. do wartości 180pF.

Uformowany sygnał telewizyjny z wyjścia nośnej TV poprzez filtr dolnoprzepustowy skierowany jest na wejście antenowe odbiornika telewizyjnego. Obwód L1, L2, C2, C3, C4 tworzy podwójny obwód typu 2 π . Cewki L1, L2 o indukcyjnościach po 0,2 μ H zostały w urządzeniu modelowym również wykonane własnoręcznie. Zawierają one po 10 zwojów drutu DNE 0,5mm i zostały nawinięte zwój przy zwoju na wiertle o średnicy 4mm. Taki filtr pracuje

poprawnie zarówno w kanale 3 jak i 4. W przypadku stwierdzenia znacznego poziomu drugiej harmonicznej w sygnale wyjściowym można skorygować indukcyjność poprzez ściśnięcie lub rozciągnięcie zwojów cewek. Warto pamiętać, że ścisnięcie zwojów powoduje zwiększenie indukcyjności i tym samym obniżenie częstotliwości filtru. Rozciąganie zwojów spowoduje w konsekwencji przesunięcie w górny zakres częstotliwości charakterystykę filtru.

Modulator zmontowano na płycie drukowanej przedstawionej na wkladce. Rozmieszczenie elementów przedstawia rysunek 4. Uruchomienie układu jest bardzo proste i sprowadza się do podłączenia sygnałów VIDEO oraz AUDIO do odpowiednich wejść za pośrednictwem przewodu ekranowanego i odpowiedniego ustawieniu generatora wizji oraz rotora kondensatora C8. W tym celu podłączamy wyjście modulatora do wejścia antenowego telewizora ustawionego na odbiór kanału 3 (górną połówkę zakresu I). Na odpowiednie wejście podajemy sygnał VIDEO zaś na wejście AUDIO sygnał z generatora m.cz. o amplitudzie 1V i częstotliwości 1kHz. Rotor kondensatora C8 ustawiamy na możliwie najlepszy odbiór. Następnie przy pomocy rdzenia w cewce L4 ustawia się najlepsze odtwarzanie dźwięku. Jeżeli nie uda nam się dostroić obrazu należy spróbować sytuacji odwrotnej, czyli dostroić się odbiornikiem telewizyjnym. Jeżeli nie uda nam się odebrać obrazu, wskazuje to na brak sygnału z generatora nośnej wizji. W takim przypadku należy skorygować liczbę zwojów cewki. W przypadku trudności z uzyskaniem czystego dźwięku 1kHz należy zmienić wartość kondensatora C12. Układ modelowy nie wymagał żadnej dodatkowej korekcji. Po upewnieniu się, że modulator został zestrojony prawidłowo, można jeszcze sprawdzić jego działanie z in-



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej

nymi źródłami sygnałów wejściowych, np. z magnetowidu.

Andrzej Janeczek, SP5AHT

Szczegółowy opis działania układu scalonego MC1374 wraz z dokładnymi parametrami i charakterystykami (przydatnymi przy projektowaniu innego wykorzystania układu) zawiera katalog USKA 12/1993.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory:

- R1: 75 Ω
- R2: 560 Ω
- R3: 56k Ω
- R4: 220 Ω
- R5, R12: 2,2k Ω
- R6: 180k Ω
- R7: 33k Ω
- R8: 470 Ω
- R9, R10: 470 Ω
- R11: 6,8k Ω
- R13: 3,3k Ω

Kondensatory:

- C1, C10, C11, C14: 1nF
- C2, C4, C9: 22pF
- C3, C5: 47pF
- C6: 10 μ F/16V
- C7: 1 μ F/16V
- C8: 40pF trymer ceramiczny
- C12: 220pF
- C13: 56pF
- C15: 22nF

Półprzewodniki:

- US1: MC1374
- D1: 1N4148

Cewki:

- L1, L2: 0,2 μ H (10 zwojów DNE 0,5 na średnicy 4mm)
- L3: 0,1 μ H (4 zwoje DNE 0,5 na średnicy 4mm)
- L4: cewka 7x7 o symbolu 440 (lub inna o indukcyjności około 4 μ H)