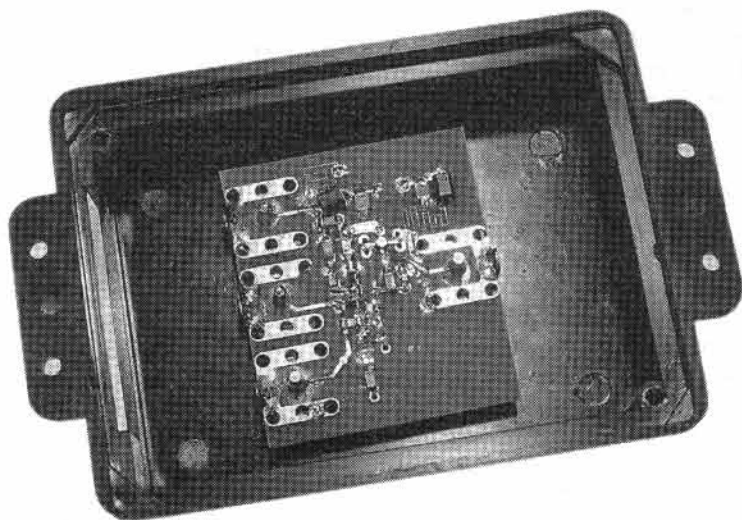


Aktywny rozdzielacz sygnału antenowego

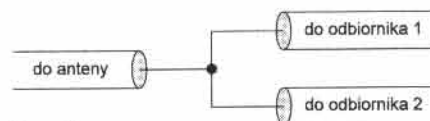
Urządzenie tego typu znajdzie na pewno aprobatę u wielu naszych Czytelników - telewizję oglądają praktycznie wszyscy, często spotykane są sytuacje, gdy w jednym mieszkaniu eksploatowane jest kilka odbiorników TV. Instalowanie wielu anten nie jest rozwiązaniem ekonomicznym, sytuację ratuje zastosowanie aktywnego rozdzielacza sygnału.

Do opisanego w artykule rozdzielacza AVT oferuje płytki drukowane i układy MAR-6. Płytki oznaczone są numerem AVT-99.

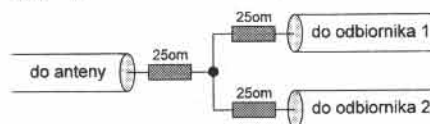


Telewizja to potęga. Potęgą tak wielką, że w wielu mieszkaniach ustawionych jest kilka odbiorników. Zdarza się, że telewizorów jest więcej niż domowników. Zwiększenie liczby odbiorników związane jest jednak z pewnym negatywnym wpływem na jakość obrazu. Efekty pogorszenia odbioru przejawiają się w postaci „zśnieżenia” obrazu oraz dodatkowych, przesuniętych w prawo, obrysów obrazu. Intensywność tych dokuczliwych efektów zależy od sposobu dołączenia dodatkowych odbiorników. Najgorszym z możliwych jest rozwiązanie najprostsze, polegające na równoległym połączeniu przewodów biegnących do odbiorników (rys. 1). Rozwiązanie takie wprowadza duże tłumienie, a ponadto bardzo źle dopasowanie sygnału. Sygnał docierający do każdego z odbiorników jest tłumiony o 3,5dB. Przy silnym sygnale stacji telewizyjnych tłumienie takie nie spowoduje wyraźnego śnieżenia, jeśli jednak sygnał nie jest zbyt silny lub rozdzielamy go na więcej odbiorników, to mogą się pojawić kłopoty. Dwukrotne zastosowanie opisanego rozdziału sygnału spowoduje zwiększenie tłumienia do 7dB, trzykrotne do 10,5dB. Problem

staje się szczególnie istotny, jeśli zamierzamy do tej samej anteny dołączyć odbiorniki radiowe. Potrzebny jest wtedy rozdział na znacznie więcej odgałęzień, co powoduje znaczny wzrost sygnału. Innego rodzaju efekty powodują odbicia sygnału, spowodowane złym dopasowaniem. WFS takiego rozdzielacza wynosi ok. 2. Skutki tego mogą być różne, zależnie od jakości dopasowania anteny i odbiorników. Jeśli wszystkie te urządzenia są dopasowane idealnie, to zastosowanie pojedynczego rozdzielacza j.w. nie spowoduje pojawienia się „zjaw”. W realnych przypadkach dobre dopasowanie anteny i odbiorników jest jedynie pobożnym życzeniem. Pojawienie się sygnałów wielokrotnie odbitych można zaobserwować na ekranie w postaci „zjaw”, przesuniętych w prawo



Rys. 1.



Rys. 2.

PARAMETRY:

- zakres częstotliwości pracy: od 1 do 900MHz,
- wzmacnienie:
 - w zakresie od 10 do 400MHz od -2 do +4dB, typowo +1dB,
 - w zakresie od 1 do 900MHz od -5 do +4dB,
- współczynnik fali stojącej (WFS) dla każdego z wejść/wyjść:
 - w zakresie od 10 do 400MHz maksimum 1,1,
 - w zakresie od 1 do 900MHz maksimum 1,25,
- współczynnik odporności na intermodulację (IP3) 17,5dB,
- współczynnik szumów maksimum 10dB,
- napięcie zasilania od 9 do 12V.

w porównaniu z obrazem podstawowym. Wielkość tego przesunięcia zależy od długości pomiędzy punktami niedopasowanymi. W typowych przypadkach przesunięcie to jest niewielkie, widoczne jedynie jako obrys elementów obrazu. Przykładowo, jeśli odcinek kabla pomiędzy punktami niedopasowanymi wynosi 10m, a szerokość obrazu wynosi 40cm, to pierwsze odbicie pojawi się z przesunięciem ok. 0,7mm. Odbicie drugiego rzędu (słabsze) pojawi się z przesunięciem ok. 1,5mm itd. Mało wymagających telewizorów może zadowolić taki obraz, pod warunkiem jednak, że nie korzystają oni z teletekstu. Jakość odbioru teletekstu bardzo silnie zależy od odbić w torze antenowym. Uniknięcie odbić umożliwia rozdzielacz zbudowany według układu z rys. 2. Oczywiście, układ nie wprowadza własnych odbić, pod warunkiem, że do wejść rozdzielacza podłączone są obciążenia dopasowane. Taki rozdzielacz wprowadza jednak znacznie większe tłumienie sygnału, równe ok. 6dB. Tłumienie to może znacznie pogorszyć odbiór słabego sygnału telewizyjnego. Zastosowanie w torze antenowym kilku takich rozdzielaczy może utrudnić odbiór nawet silnych sygnałów telewizyjnych. Swobodną rozbudowę instalacji antenowej umożliwia wyłącznie rozdzielacz z wbudowanym wzmacniaczem sygnału wielkiej częstotliwości. Idealny rozdzielacz nie powinien wprowadzać tłumienia sygnału, ani też wzmacnienia. Wbrew pozorom nie wprowadzenie wzmacnienia sygnału jest warunkiem istotnym. Podłączenie kilku wzmacniających rozdzielaczy w jednej instalacji antenowej może spowodować

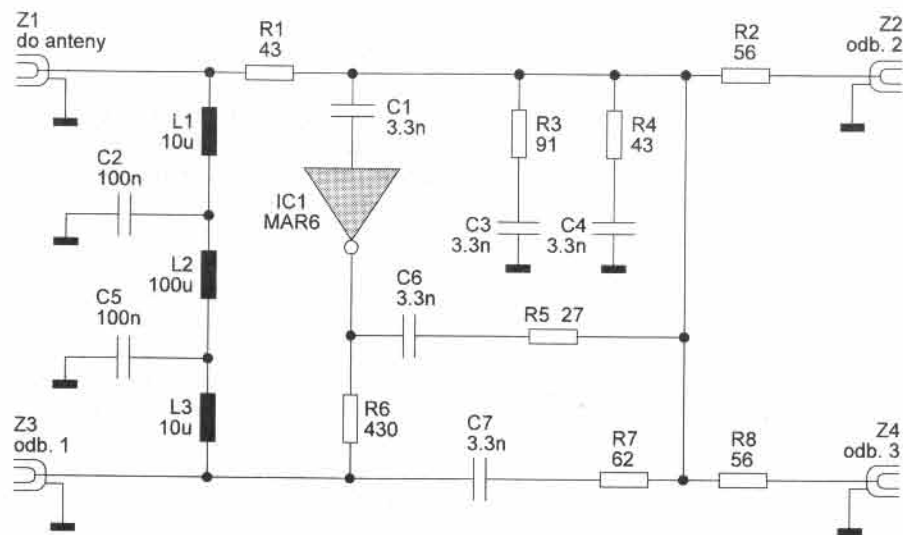
wzrost sygnału ponad poziom powodujący silną intermodulację. Na ekranie telewizora przejawia się to nakładaniem się silniejszych stacji na słabsze oraz zakłóceniami synchronizacji.

Proponowany przez nas rozdzielacz aktywny (rys. 3) ma jeszcze kilka cennych zalet. Wykorzystany w nim układ scalony MAR-6 zapewnia pracę w zakresie od 1 do 900MHz z bardzo dobrym dopasowaniem wejściowym i wyjściowym. Sygnał wejściowy rozdzielony jest na trzy wyjścia. Nadwyżkę wzmacnienia układu MAR-6 wykorzystano do zredukowania wzajemnego wpływu wyjść rozdzielacza. Ponadto urządzenie korzysta z zasilania wspólnego z przedwzmacniaczem antenowym. Możliwość tę zapewnia połączenie wejścia antenowego z jednym z wyjść, za pomocą filtra dolnoprzepustowego (L1, C2, L2, C5, L3). Kabel doprowadzający sygnał do odbiornika, przy którym podłączony jest zasilacz przed-

wzmacniacza antenowego, należy dołączyć do tego właśnie wyjścia (Z3).

Wzmacniacz scalony MAR-6 jest konstrukcyjnie dopasowany do współpracy z obciążeniami 50Ω. Zachowanie dopasowania do linii 75Ω, z jednoczesnym zachowaniem 50Ω dopasowania układu scalonego zapewniają odpowiednie sieci rezystorowe, R1 i R3 na wejściu, R5, R4, R2, R7, R8 na wyjściu. Rezystor R6 zapewnia zasilanie układu scalonego, z napięcia zasilającego przedwzmacniacza antenowy. Parametry zmontowanego rozdzielacza zależą od sposobu dołączania obciążeń. Szczególnie istotne jest to w zakresie większych częstotliwości. Najkorzystniejszy, z punktu widzenia dopasowania sposób, to wlutowanie kabli w płytkę drukowaną. Kable te można zakończyć odpowiednimi złączami. Rozwiązanie takie ma jednak pewną wadę, nie zapewnia wygodnego podłączenia rozdzielacza do instalacji antenowej. Dlatego też płytka drukowana zaprojektowana jest w taki sposób, aby możliwe było osadzenie w niej standardowych złączy antenowych. W tym celu należy wykonać następujące czynności:

1. Usunąć ścieżki biegnące od środkowych zacisków złącz, aż do punktów lutowniczych oznaczonych strzałkami na warstwie opisu.
2. Rozwiertcić centralne otwory złączy wiertłem 10mm.
3. Wprowadzić złącza w płytkę



Rys. 3.

drukowaną od strony bez elementów. Od strony elementów umieścić podkładkę o średnicy nie przekraczającej 13mm.

4. Złącza przymocować nakrętkami tak, aby nakrętki nie zasłaniały punktów montażowych oznaczonych strzałkami.
5. Zacisk środkowy każdego złącza połączyć z odpowiednim punktem oznaczonym strzałką, za pomocą przewodu montażowego w izolacji. Zalecana jest linka 0,5mm² w izolacji PCV. Przewód należy ułożyć tak, aby przylegał do gwintu złącza.

Podany wyżej rozrzut wzmocnienia rozdzielacza wynika z rozrzutu parametrów zastosowanych elementów, temperatura pracy oraz warunków zasilania układu.

Gęść czytelników może być zaskoczona stosunkowo wysokim współczynnikiem szumów rozdzielacza. Nie ma on jednak znacze-

nia pod warunkiem, że sygnał antenowy ma dostateczny poziom. Jeśli sygnał odbierany jest słaby, to zazwyczaj w instalacji antenowej wykorzystany jest przedwzmacniacz antenowy. Typowe parametry wzmacniacza to wzmocnienie ok. 20dB i współczynnik szumów ok. 2,0dB. W takim przypadku nasz rozdzielacz podniesie ogólny współczynnik szumów, odniesiony do wejścia, o mniej niż 0,1dB. Można to chyba pominąć.

Jeśli nasza instalacja antenowa nie zawiera przedwzmacniacza lub zawiera, lecz poziom sygnału jest nadal niezadowalający, to można zwiększyć wzmocnienie rozdzielacza o ok. 3dB usuwając rezystor R3 i wymieniając R1 na 25Ω. Jednocześnie ze wzrostem wzmocnienia nastąpi zmniejszenie współczynnika szumów do poziomu nie przekraczającego 6,5dB. Jednocześnie ze wzrostem wzmoc-

nienia zmniejsza się nieco odporność na intermodulację, również o ok. 3dB. Lepszym jednak rozwiązaniem będzie zastosowanie dobrego przedwzmacniacza antenowego.

Indywidualne instalacje antenowe, umieszczone w pobliżu stacji nadawczych, zazwyczaj nie zawierają przedwzmacniacza, a umieszczony przy antenie symetryzator wprowadza galwaniczne zwarcie (dla prądu stałego) pomiędzy oplot i rdzeń kabla. W takim wypadku zasilanie rozdzielacza będzie zwarte przez filtr (L1, C2, L2, C5, L3). Poprawną pracę urządzenia uzyskamy po usunięciu indukcyjności L2 lub przecięciu ścieżki, łączącej L1 z gniazdem antenowym.

Andrzej Herman

Widok płytki drukowanej i rozmieszczenie elementów opublikujemy w EP 4/96.