

Telewizyjno- radiowe wzmacniacze antenowe

Zjawiskiem zwyczajnym w tych niezwykłych dla Polski czasach jest wielka aktywność "small businessu" przy równoczesnym upadku wielkich zakładów. Tak jest również w elektronice. Małe firmy, jak roje pszczoł, rzucają się natychmiast na każdy palący aktualnością temat. Przykładem może być wspaniała koniunktura rynkowa na anteny i wzmacniacze antenowe, co wynika z wielkiego zainteresowania odbiorem programów nadawanych przez "pirackie" stacje, nie dysponujące nadajnikami dużej mocy. Różnorodność typów wzmacniaczy antenowych oferowanych przez nieznaną lub mało znaną firmę, sprawia trudności w dokonaniu właściwego wyboru. Nasz ekspert, pracownik naukowy Politechniki Warszawskiej, wykonał testy reprezentatywnej dla krajowego rynku grupy wzmacniaczy. Wyniki tych testów i uwagi zamieszczone w tym artykule zapewne ułatwią podejmowanie właściwych decyzji zakupowych.

Od Redakcji



Rozwój techniczny telewizji zmierza do poprawy jakości przekazywanego obrazu i dźwięku. Lepsza jakość to przede wszystkim poprawa wierności odbieranego przez widza wrażenia w stosunku do rzeczywistości panującej w studiu czy na planie zdjęciowym. Wierność ta zależy od bardzo wielu czynników: od charakteru samego obiektu i warunków w jakich się on znajduje (np. oświetlenie), od jakości urządzeń studyjnych - kamer, mikrofonów, magnetowidów, mikserów itp. oraz ich obsługi, od jakości urządzeń nadawczych. Są to czynniki po stronie nadawczej, na które widz nie ma wpływu, jednak występujący w ostatnich latach postęp również i w naszym kraju sprawia, że coraz rzadziej mamy powody do niezadowo-

lenia. Coraz istotniejszymi czynnikami wpływającymi na wierność obrazu i dźwięku są: jakość toru pomiędzy nadajnikiem i wejściem antenowym odbiornika telewizyjnego oraz jakość samego odbiornika. Decydu-

Stosowanie wzmacniaczy antenowych w przypadku zakłóconego sygnału pogorszy tylko odbiór.

jąca jest jakość toru, gdyż nawet najlepszy telewizor nie da dobrego obrazu, jeżeli sygnał na drodze od anteny nadawczej do wejścia odbiornika uległ zbyt niemu osłabieniu lub zakłóceniu.

Droga sygnału od nadajnika do odbiornika telewizyjnego

W torze zaczynającym się anteną nadawczą występuje przestrzeń, którą rozchodzi się fala elektromagnetyczna niosąca sygnał. Fala jest wysyłana przez nadajnik we wszystkich kierunkach, dlatego tylko niewielka część jej energii (odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości od nadajnika) dotrze do anteny odbiorczej, mimo dość znacznej mocy nadajnika. Może ona być dodatkowo stłumiona przez krzywiznę ziemi (w przypadku większych odległości), przez przeszkody terenowe lub też przez wadliwą antenę odbiorczą, symetryzatory, zwrotnice i kabel przesyłowy wraz z wtykami i połączeniami.

W efekcie poziom sygnału docierającego do wejścia odbiornika telewizyjnego może być mały w porównaniu do jego szumów własnych, co uwidacznia się na ekranie w postaci drobnej kaszki ("śnieżenie"), przez którą przebiega obraz. Możliwości zwiększenia poziomu sygnału zostaną opisane w dalszej części artykułu.

Sygnał na swojej drodze może ulec również zakłóceniu ze strony urządzeń elektrycznych, pojazdów, innych pobliskich nadajników, wywołując w głośniku trzaski, a na ekranie nieregularne kreski lub pasy. Oprócz sygnału właściwego może także do odbiornika dotrzeć sygnał odbity od obiektów, takich jak duże budynki lub góry; sygnał ten pokonując dłuższą drogę dociera opóźniony w czasie, daje więc w efekcie wrażenie wielokrotnych konturów obrazu. Jedyne metody zmniejszenia zakłóceń to lepsze usytuowanie i ukierunkowanie anteny (najczęściej wyżej), zwiększenie jej kie-

runkowości (antena o większej liczbie elementów), zastosowanie koncentrycznego ekranowanego kabla antenowego. Stosowanie wzmacniaczy antenowych w przypadku odbioru zakłóconego sygnału pogorszy tylko odbiór ze względu na możliwą intermodulację między sygnałem, a wzmocnionymi zakłóceniami.

Poziom sygnału dochodzącego do gniazda antenowego telewizora

Zbyt niski poziom sygnału w stosunku do szumów własnych telewizora wywołuje „śnieżenie obrazu”. Poziom sygnału można zwiększyć przez:

- usunięcie ewentualnych uszkodzeń kontaktów przy antenie, gniazdach i zaciskach
- zastosowanie anteny o większym wzmocnieniu (np. o większej liczbie elementów)
- lepsze usytuowanie anteny
- lepszy kabel antenowy (o mniejszej tłumienności)

- umieszczenie dodatkowego wzmacniacza przy antenie lub przy telewizorze.

Pierwsze cztery sposoby są oczywiste i od nich należy zacząć działania zmierzające do poprawy odbioru. Jeżeli nie da to zadowalającego efektu, to można zastosować wzmacniacz antenowy.

Charakterystyka wzmacniaczy antenowych

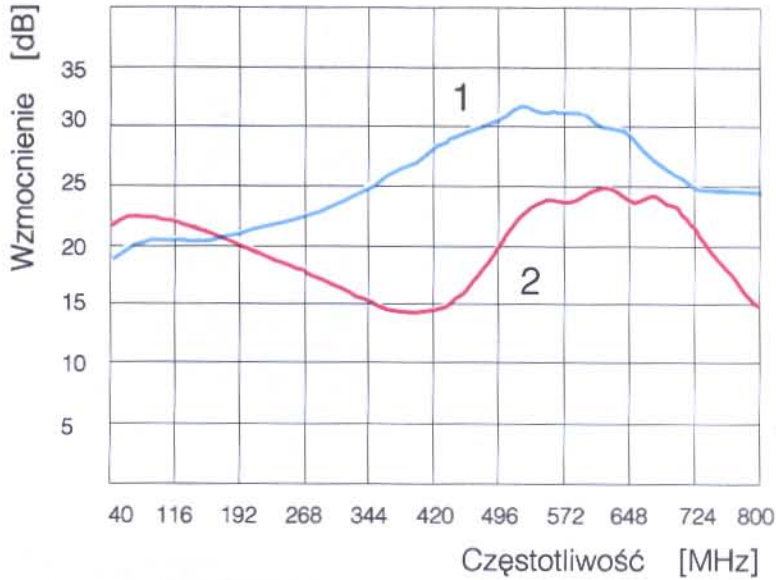
Na rynku dostępne są trzy zasadnicze wersje wzmacniaczy

- bez obudowy, do instalacji wewnątrz puszek antenowej,
- w obudowie przeznaczonej do umieszczenia na maszcie antenowym,
- w obudowie przeznaczonej do umieszczenia obok telewizora.

Specjalny zasilacz sieciowy dostarczający napięcia +12V kablem antenowym, w przypadku dwóch pierwszych wersji wzmacniaczy, instaluje się w mieszkaniu. Wzmacniacze przeznaczone do umieszczenia obok odbiornika mają własne zasilacze.

Tab. 1. Porównanie parametrów i oceny przebadanych wzmacniaczy.

Lp.	Typ Producent	Wersja	Kanały -pasmo	Szumy [db]	Wzmocnienie [dB]	Nierówn. wzmocn. [dB]	Maks. poziom wyjściowy [dBμV]	Ocena konstrukcji	Ocena całkowita
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	WSA-1 Fonica, Łódź	przy odbiorniku	1-68	5,4	18 reg 5	±3	105	3	3
2	ST-25 Sternal	przy odbiorniku	1-60	4,9	22	±4	120	4	31/2
3	WA1-60L SEAJ	przy odbiorniku	1-60	3,4	25	±6	111	4	4
4	WXA1-12 21/60, SEAJ	przy maszcie ant.	1-12 21-60	5,2	23	±1	122	4	31/2
5	APS 04 AMS	do puszki antenowej	6-68	3,0	28	±2	111	4	41/2
6	Mibotronic	do puszki antenowej	1-62	6,2	20	±5	118	4	3
7	AS 4 Teira	do puszki antenowej	1-68	5,9	19	±4	118	4	3
8	SPO	do puszki antenowej z zasilacz.	1-68	4,9	21	±2	115	3	3
9	GPS WA-01	do puszki antenowej	1-68	3,8	26	±6	113	5	41/2
10	MP 23	do puszki antenowej	1-68	5,0	19	±4	116	3	3



Rys. 1. Charakterystyki wzmocnienia w funkcji częstotliwości:
 1 - GPS WA-01 (najlepszy wzmacniacz),
 2 - MIBOTRONIK (najgorszy wzmacniacz).

Pierwsza wersja wzmacniaczy posiada jedno symetryczne wejście, do którego zacisków wprost przykręca się zakończenia dipola anteny oraz jedno wyjście do dołączenia kabla koncentrycznego. Druga wersja posiada jedno lub dwa wejścia, najczęściej symetryczne, do podłączenia krótkich płaskich przewodów do jednej lub też dwóch anten na różne zakresy. Obie wymienione wersje nie wymagają dodatkowych symetryzatorów antenowych. Wersja ostatnia wzmacniaczy ma jedno koncentryczne gniazdo wejściowe (czasami mogą być dwa lub trzy, oddzielne dla każdego zakresu) do przewodu od anteny oraz dwa wyjścia, również koncentryczne, do dwóch odbiorników.

Wybór właściwej wersji wzmacniacza

Dwie pierwsze wersje wzmacniaczy są narażone na działanie czynników atmosferycznych. Jest to ich podstawowa wada, biorąc pod uwagę brak szczelności obudów i puszek antenowych. Można się spodziewać ich uszkodzenia lub pogorszenia parametrów po kilku latach eksploatacji. Szczególnie nieszczelne, a ponadto poddane narażeniom mechanicznym od ruszającego się na wietrze dipola anteny, są wzmacniacze pierwszej wersji. Zaletą obu wersji

wzmacniaczy instalowanych blisko anteny jest jednak to, że sygnał jest wzmacniany jeszcze przed tym jak ulegnie tłumieniu przez długi przewód antenowy.

Zalety tej nie mają wzmacniacze usytuowane przy odbiorniku. Poziom bardzo słabego sygnału po przejściu przez kabel może stać się wówczas

Nawet najlepszy wzmacniacz nie jest w stanie oddzielić sygnału od szumu.

porównywalnym z szumami. Nawet najlepszy wzmacniacz nie jest w stanie oddzielić sygnału od szumu, niezależnie od swojego wzmocnienia, wzmacniając szum i sygnał jednocześnie. Dodatkowo wzmacniacz wprowadza własne szumy. Wzmacniacz przy odbiorniku jest więc stosować tylko wówczas, gdy kabel jest niezbyt długi i o małej tłumienności. Istotnym jest również, aby taki wzmacniacz miał własne szumy mniejsze od szumów telewizora, gdyż inaczej jego zastosowanie tylko pogorszy obraz. Przeciętne współczesne telewizory mają współczynnik szumów 6 - 8 dB.

Przegląd niektórych wzmacniaczy dostępnych na rynku krajowym.

W celu oceny przydatności poszczególnych typów wzmacniaczy wykonano laboratoryjne pomiary ich podstawowych parametrów. Wyniki przedstawia tabela 1.

Najistotniejszym parametrem porównawczym jest współczynnik szumów (kolumna 5), którego wartość powinna być jak najmniejsza. Wartość współczynnika szumów ponad 6 dB praktycznie dyskwalifikuje wzmacniacz. W kolumnie 6 podano wartości wzmocnienia. W niektórych przypadkach wzmocnienie jest mniejsze niż wartość podawana w instrukcji. (np. dla WSA-1 zamiast 20dB uzyskano 18dB, a zakres regulacji wzmocnienia wynosi zaledwie 5 dB, podczas gdy w instrukcji podano 10dB). Dla przykładu, na rys. 1 pokazano charakterystyki wzmocnienia w funkcji częstotliwości dla najgorszego i najlepszego spośród przebadanych wzmacniaczy. Nierównomierność wzmocnienia (kolumna 7) określa, o ile jego wartość może się różnić w stosunku do podanej w poszczególnych pasmach. Maksymalny poziom wyjściowy (kolumna 8) świadczy o odporności wzmacniacza na sygnał zakłócający o dużej wartości, a im większy jest ten poziom tym lepiej.

W kolumnie 9 oceniono konstrukcję, biorąc pod uwagę staranność montażu, lakierowanie, jakość używanych elementów itp. Wreszcie kolumna 10 zawiera oceny całkowite z uwzględnieniem wszystkich parametrów i cech branych pod uwagę. Wśród przebadanych wzmacniaczy godnymi polecenia są: GPS WA-01, APS 04, WA 1-60 L. Poziom cen wynosi około 260 tys. zł. dla wyrobów podanych w tabeli 1 poz. 1, 2, 3 oraz około 70 tys. zł. dla pozostałych wzmacniaczy umieszczonych w tej tabeli. Warto dodać, że producenci oferują niektóre wzmacniacze w kilku wariantach różniących się pasmem, wzmocnieniem i liczbą wejść.

mgr inż. Marcin Ebert
Politechnika Warszawska