

DAB od środka

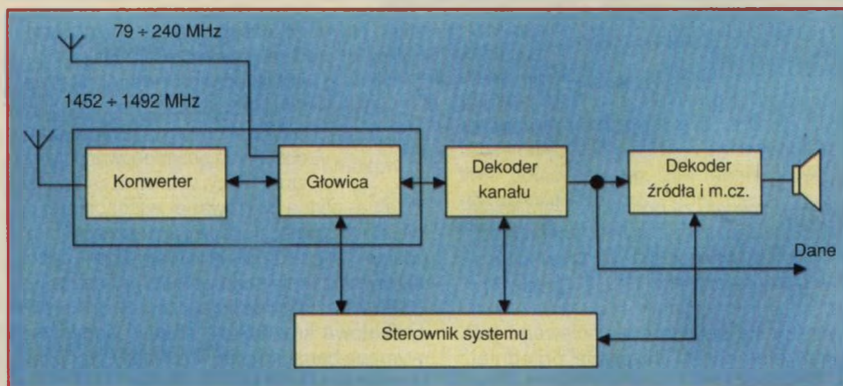
System DAB, czyli Digital Audio Broadcasting – radiofonia cyfrowa, został opracowany w ramach europejskiego projektu EUREKA 147 przez ogólnoświatowe konsorcjum operatorów sieci radiofonicznych, przemysłów elektronicznych i instytutów naukowo-badawczych.



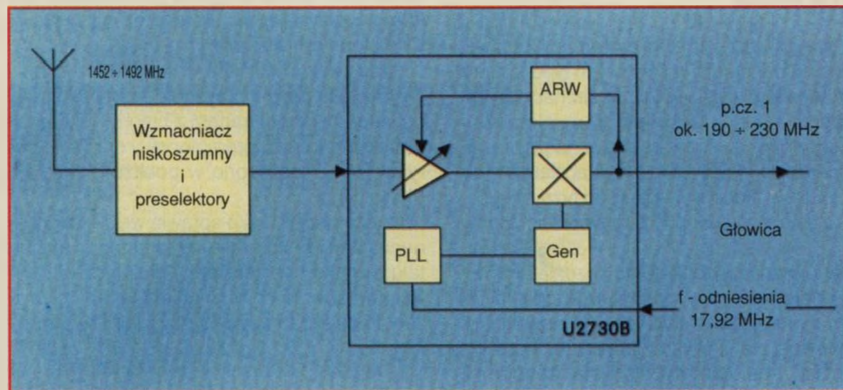
Sygnały DAB będą rozsyłane zarówno w sieciach naziemnych, jak i satelitarnych, a użytkownicy będą używali odbiorników wyposażonych w miniaturową antenę prętową. Programy radiowe o jakości CD będą odbierane nawet w samochodach i to bez zakłóceń i zniekształceń sygnału. Jest to radio epoki multimediiów. Dzięki wysokiej, bo 1,7 Mbit/s szybkości transmisji, DAB będzie przesyłać nie tylko dźwięk, ale również teksty, obrazy, dane, a nawet programy wideo. Wraz z prognozą pogody będzie przesyłana satelitarna mapa pogody, informacja drogowa będzie wspomagana mapą z zaznaczonymi korkami i zalecanymi objazdami. Możliwa będzie nawet transmisja obrazów TV, elektronicznych gazet czy raportów giełdowych, a w drugą stronę – bardzo szybkie faksowanie. Perspektywy rzeczywiście wspaniałe.

Taka oferta wymaga odpowiedniej techniki: bardzo szybkich cyfrowych procesorów sygnałowych (DSP) i efektywnych układów 7-krotnej kompresji dźwięku. W odróżnieniu jednak od powszechnego dziś systemu FM, który wymaga jednego kanału dla każdego programu, system DAB mieści w jednym kanale 6 i więcej programów zestawionych w blok.

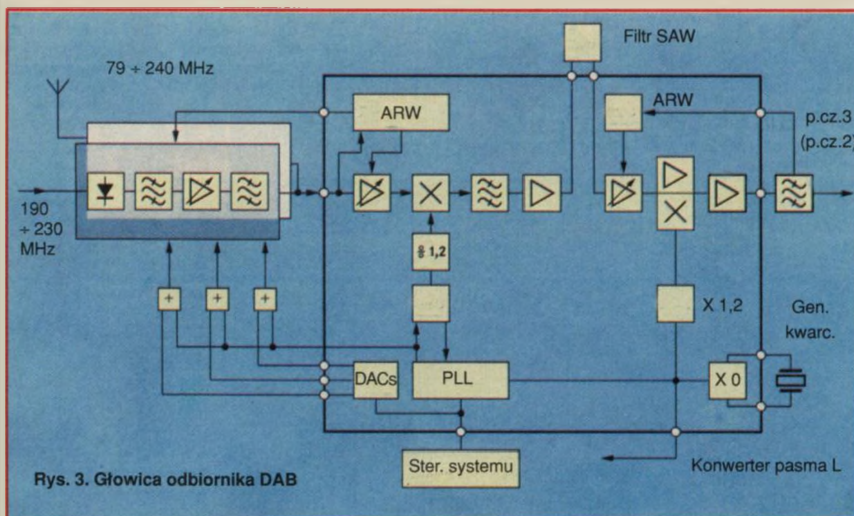
Aby przedstawić, jak jest zbudowany odbiornik DAB, prześledzimy jego schemat blokowy (rys. 1). Sygnały nadawane w pasmie III (79+240 MHz) lub w pasmie L (1452+1492 MHz) podlegają filtracji w celu uzyskania wymaganego bloku, po czym są doprowadzane



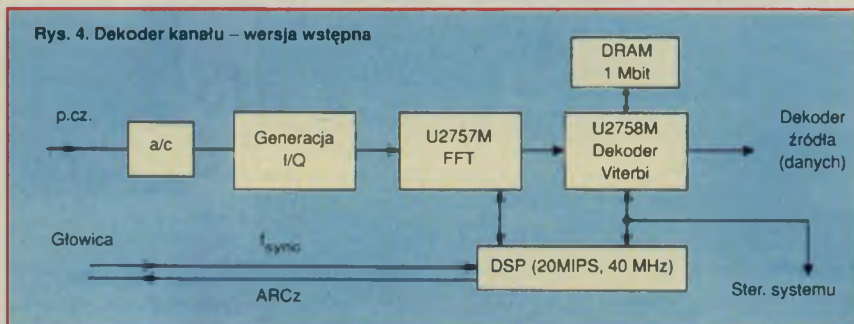
Rys. 1. Schemat blokowy odbiornika DAB



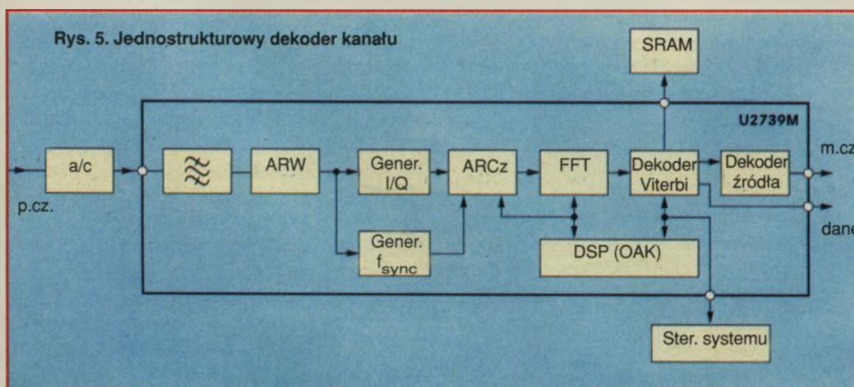
Rys. 2. Konwerter z pasma L na pasmo III



Rys. 3. Głowica odbiornika DAB



Rys. 4. Dekoder kanału – wersja wstępna



Rys. 5. Jednostrukturalny dekodek kanału

do głowicy odbiornika bezpośrednio (z pasma III) lub przez konwerter (z pasma L). Dalej następuje cyfryzacja sygnału w przetworniku analogowo-cyfrowym, wchodzącym w skład następnego bloku – dekodera kanału. Tutaj sterownik systemu wydziela wymagane części strumienia danych cyfrowych, dekoduje je i przesyła do kolejnych stopni ich obróbki. Tu również odbywa się synchronizacja sygnałów. Ostatnim blokiem podstawowym jest dekodek źródła sygnału, wykorzystujący system MUSICAM, czyli ISO/MPEG warstwa 2, zgodnie z normą ISO 11172. Równoległe z dostę-

pem do sygnału audio przewidziano dostęp do innych kanałów równoległych. Funkcje ogólne sterowania odbiornika, np. ustawianie pracy poszczególnych układów scalonych lub interfejs z użytkownikiem, są realizowane przez standardowy mikrosterownik.

Pełny zestaw układów scalonych do odbiornika DAB został przedstawiony przez grupę Temic, "mikroelektroniczne odgałęzienie" Daimler-Benz (Mercedesy). W skład grupy Temic wchodzi firma Dialog Semiconductor (Wlk. Brytania), MATRA MHS (Francja), Siliconix (USA) oraz Telefunken (RFN).

Oto zastosowania niektórych układów w poszczególnych blokach odbiornika.

Sygnały z pasma L (satelitarnego) odbierane przez antenę są wzmacniane przez niskoszumny wzmacniacz, filtrowane i doprowadzane do układu U2730B konwertera (rys. 2), którego częstotliwość wyjściowa (pośrednia) wynosi 190+230 MHz. Używa się go tak samo jak obecnie anteny aktywnej, a łączy się z głowicą odcinkiem kabla koncentrycznego, który przenosi tylko sygnał.

Jeśli odbiera się sygnał ze stacji naziemnej, to analogowy sygnał z anteny, np. samochodowej, jest doprowadzany z pominięciem pierwszej przemiany bezpośrednio do głowicy z układem scalonym U2731B (rys.3), gdzie tak samo jak przy sygnale z pasma L podlega selekcji wejściowej, przemianie częstotliwości, wyborowi kanału i jest wzmacniany do poziomu umożliwiającego przetworzenie w postać cyfrową i wybór kanału.

Większa część procesu cyfrowego przetwarzania sygnału odbywa się w bloku dekodera kanału (rys. 4). W układzie scalonym U2752M następuje podział cyfrowych sygnałów wejściowych DAB na składowe kwadraturowe. Po przejściu przez stopień separujący, multipleksowane sygnały kwadraturowe I/Q podlegają w układzie U2757M-B szybkiej transformacji Fouriera i modulacji różnicowej oraz 4-bitowej generacji metrycznej. Układ U2757M-B jest wyposażony również w cyfrowe ARCz i ARW oraz układ synchronizacji zgrubnej. Kolejny etap, odbywający się w układzie U2758M-B pod kontrolą selektora programu, to usunięcie przeplecenia czasowego i blokowego (*de-interleaving*) sygnału przychodzącego oraz eliminacja przerw z układem zabezpieczającym przed powstawaniem błędów. Po tym sygnały są doprowadzane do dekodera Viterbi o przepływności 384 kbit/s oraz do dekodera źródła. Dla uzyskania pewności informacji i porównanie sumy kontrolnej CRC oraz obróbkę w czasie rzeczywistym danych z kanału obsługi i sześciu kanałów roboczych.

Odbiornik jest synchronizowany sygnałem synchronizacji zgrubnej f_{sync} dostarczanym przez stopień w.cz. pod kontrolą software'u DSP.

Opracowano też wersję jednostrukturalną dekodera kanału (rys. 5), gdzie wszystkie funkcje są wbudowane w układ U2739M.

Pełny zestaw układów DAB w jego najnowszej wersji zawiera 11 układów, z czego jeden (U2739M) z wewnętrznym dekoderm MPEG, spełniający funkcje trzech dotychczas przewidywanych do stosowania układów (U2752M, U2757M i U2758M), jest jeszcze w stadium opracowania. (lk)

(Na podstawie materiałów firmy Temic Semiconductors)