

SAT Audio.Video

9'91

POSTĘPY W ELEKTRONICE POWSZECHNEGO UŻYTKU • LISTOPAD 1991

Nr indeksu 377317

Pokłosie Funkausstellung'91

DAB następca FM

RDS w Europie

**Hobby
Multimetr**



HI-FI COMPONENTS

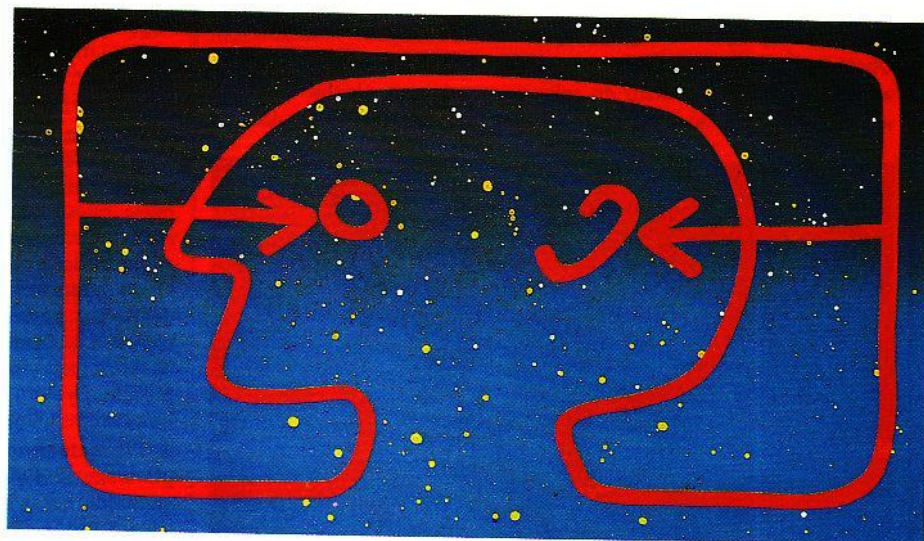

DIGITAL

Zapraszamy do Salonów Sprzedaży firmy DIGITAL w całym kraju

SPIS TREŚCI

Europejczycy mogą być zadowoleni

	W SKRÓCIE	2
	Przeboje Funkausstellung '91	5
	O ELEKTRONICE PRZYSTĘPNE Anteny płaskie (1)	10
	TELEWIZJA SATELITARNA Fatum ciąży nad satelitami radiodyfuzyjnymi	13
	VIDEO Telewizja cyfrowa w USA 16:9, PALplus, D2-MAC, HD-MAC	14 19
	AUDIO RDS — automatyzacja odbioru programów radiofonicznych DAB następca FM Pierwszy pokaz DCC w Europie Kodowanie PASC	16 26 28 31
	HOBBY Multimetr 3 1/2 cyfry z wyświetlaczem LED Konwerter OIRT — CCIR	34 36
	TEST Zestaw MINI N-50M firmy Pioneer	42
	MIERNICTWO Generacja i pomiary sygnału COMPONENT	44
	POCZTA	46
	Rynek Audio i TV-Sat	46



Europejska elektronika konsumpcyjna ma się dobrze. I to zarówno pod względem ekonomicznym, jak i innowacyjnym. W tej dziedzinie trudno o sukcesy ekonomiczne bez wyrafinowanej wręcz techniki. Podczas gdy w innych regionach świata nowe technologie są nadzieją na pokonanie recesji, w Europie — zwłaszcza jeśli ją ograniczyć do krajów EWG — każdy kolejny rok przynosi znaczny wzrost obrotów. Widać to wyraźnie na wykresie obrazującym rynek elektroniki konsumpcyjnej w EWG w latach 1990/89. Rok 1991 zapowiada się również pomyślnie.

W atmosferze zadowolenia i optymizmu odbywała się Internationale Funkausstellung '91. Gościła 571 wystawców (o 35 więcej niż w 1989 r.) z 29 krajów. Oddano im do dyspozycji 83,5 tys. m² (o 2,8 tys. m² więcej niż 2 lata temu) w 25 halach oraz największe i najnowocześniejsze na świecie (80 sal) Centrum Kongresowe (ICC), w którym odbywały się pokazy i wykłady techniczne. 80 tys. przedstawicieli wyspecjalizowanego handlu oraz ponad 500 tysięcy zwiedzających przewinęło się przez wystawę w ciągu 10 dni, od 30.08. do 8.09.1991 r.

W imprezie brały udział niemal wszystkie znane firmy światowe (jedynie USA są na Funkausstellung reprezentowane skromnie). Każda prezentowała nowości techniczne. Na liście przebojów znalazły się przede wszystkim wyroby europejskich producentów. W Europie bowiem dzieje się w tej dziedzinie bardzo dużo.

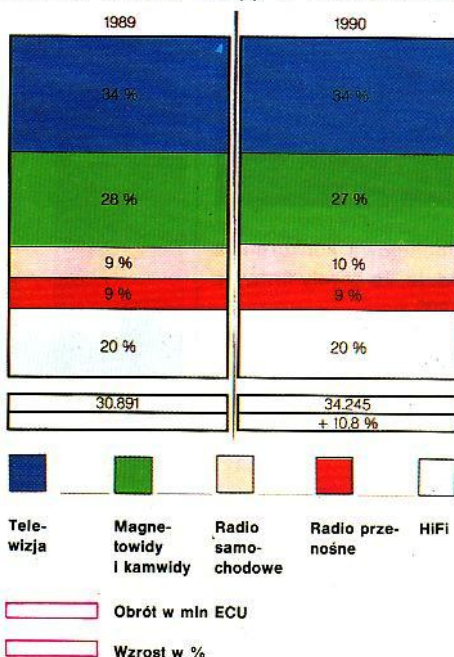
Europa jest pierwszym regionem, gdzie wprowadza się ekran 16:9 nie czekając na telewizję o dużej rozdzielczości. Jest ojczyzną rewelacyjnego gramofonu cyfrowego DCC ze stacjonarną głowicą. Tu opracowano system radiofoniczny DAB — następcę FM. Tutaj wreszcie święci triumfy telewizja satelitarna średniej mocy (Astra i Eutelsat) i rodzi się oryginalna koncepcja przejścia do HDTV — system PAL-plus.

Obecna pozycja Europy w elektronice konsumpcyjnej jest konsekwencją długoletniej tradycji. Nie trzeba sięgać do odkrycia fali elektromagnetycznych przez Henryka Herta. Ostatnie dziesięciolecie potwierdza prężność innowacyjną charakteryzującą nowe struktury gospodarcze. W 1963 r. na Funkausstellung Philips zademonstrował magnetofon kasetowy; w tym samym roku wprowadzono po raz pierwszy stereofonię do radiofonii; w 1972 r. odbyła się światowa premiera gramowidu z płytą laserową; w 1974 r. przedstawiono radiowy system informacyjny dla samochodów — ARI; w pięć lat później odbyła się premiera gramofonu CD; w 1982 r. urodził się pierwszy odbiornik radiofonii cyfrowej DSR, a w 1987 r. pierwsza płyta cyfrowa z możliwością rejestracji przez użytkownika. W 1988 r. powstał prekursorski system przekazywania dodatkowych informacji w radiofonii — RDS.

Są to tylko najważniejsze osiągnięcia Europejczyków.

Świadomość, że nie wszystko, co atrakcyjne pochodzi z Dalekiego Wschodu, dobrze wpływa na samopoczucie mieszkańców Starego Kontynentu.

Jerzy Auerbach



● **Grundig na dobrym kursie.** Bawarska firma Grundig osiadła w Fürth koło Norymbergii, która kilka lat temu popadła w głęboki deficyt, obecnie jest na najlepszej drodze do sukcesów finansowych. Obrót firmy za 1990/91 rok obliczeniowy wyniósł 4,55 mld DM, tj. wzrost o 20% w stosunku do roku poprzedniego. Udział eksportu wyniósł 48%. Poprawił się również zysk firmy: w 1990/91 wyniósł on



190 mln DM, podczas gdy w roku poprzedzającym — 147 mln DM. Majątek firmy wzrósł o 8,25% i osiągnął wartość 2,6 mld DM, w czym udział własny wyniósł 37,5%, tj. 978 mln DM.

Inwestycje kosztowały firmę 259 mln DM więcej niż w roku poprzednim i obejmowały wydatki związane z automatyzacją, racjonalizacją produkcji i poprawą jakości. Aby dotrzymać kroku dynamicznemu postępowi technicznemu, jaki ma miejsce w elektronice powszechnego użytku, Grundig zaangażował w badania i rozwój 3,4% wartości obrotu, zatrudniając w tym dziale 1200 osób. Łączna liczba zatrudnionych w okresie sprawozdawczym wzrosła o 2% do 21,747 osób, z czego 62% przypada na zakłady ulokowane w RFN. Choć w 1991 roku koniunktura na światowym rynku elektroniki konsumpcyjnej



spada, a ponadto pojawiła się jeszcze dumpingowa konkurencja dalekowschodnia, dyrekcja Grundiga przewiduje, że obroty firmy za cały rok zostaną co najmniej na poziomie 1990 r.

Na zdjęciach dowody innowacyjności firmy:

1. Magnetowid VS 960 VPT z wbudowanym systemem archiwizacji taśm oraz pierwszy europejskiej firmy kamwid z elektronicznym stabilizatorem obrazu.
2. Budziki elektroniczne — połączenie nowoczesnej techniki z artystycznym wzornictwem (projektował Feinstein).

Źródłem informacji do AV — w skrócie i AV — przemysł są nadesłane do redakcji materiały i czasopisma. Wyboru dokonał J.A.

● **Nowa generacja magnetowidów.** Do jej opracowania przystąpiły trzy firmy japońskie: Sony, Matsushita i Hitachi. Dokonano już uzgodnień w zakresie wymagań techniczno-jakościowych na nowego typu magnetowidy. Mają one być tak zaprojektowane, aby mogły odtwarzać taśmy nagrane w różnych standardach, w tym również kasety HDTV.

● **Cyfrowa transmisja obrazu.** Pojawienie się w działalności reporterskiej cyfrowych kamer skłoniło firmę Matsushita do opracowania systemu służącego do przekazywania cyfrowego sygnału telewizyjnego generowanego w kamerze drogą światłowodową. Obecnie reporter wykonujący zdjęcia kamerą cyfrową musi dla przesłania sygnału do wozu telewizyjnego, stacji przekątnikowej czy pobliskiego studia korzystać z łączy analogowych. Kolejne przetworzenie sygnałów powoduje pogorszenie jakości oraz ogranicza zasięg transmisji. System Matsushity składa się z adaptera do kamery, kabla optycznego i jednostki kontrolnej służącej do nadzoru jakości obrazu. System ma się znaleźć w sprzedaży jeszcze przed letnimi Igrzyskami Olimpijskimi 1992.

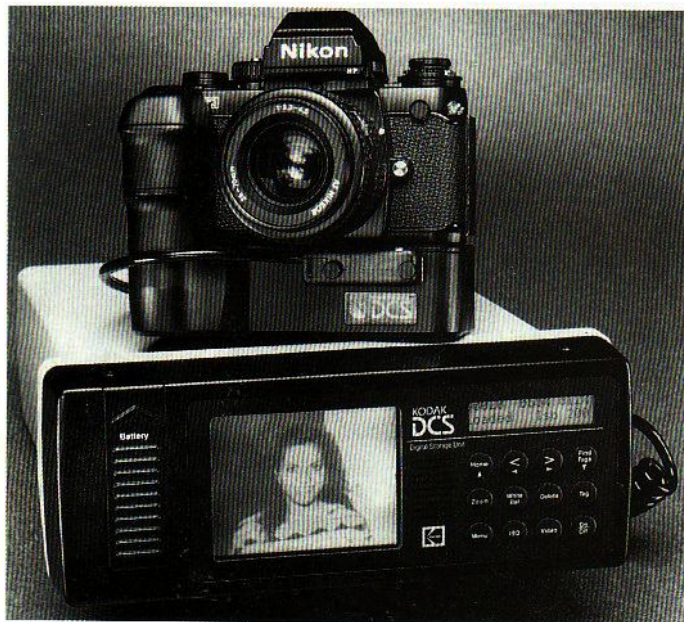
● **Piezoelektroniczny czujnik snu.** Firma Matsushita przedstawiła pierwszy w świecie czujnik, który potrafi zarejestrować moment zaśnięcia człowieka i dzięki temu może wyłączyć zbędne urządzenia z sieci. Dotąd stosowano już w szpitalach, na oddziałach intensywnej terapii czujniki, które przyczepiane do ciała pacjenta po jego zaśnięciu automatycznie wygaszały światło, wyłączały telewizor oraz obniżały temperaturę pracy klimatyzatorów. Czujniki te reagują na prądy mózgu lub miarowość oddechu. Nowy czujnik, który ze względu na niską cenę będzie mógł być stosowany powszechnie, analizuje sytuację na podstawie rodzaju ruchów leżącego. Jest to pasek materiału piezoelektronicznego generujący sygnały, ułożony wzdłuż materaca. Reaguje on na najmniejszy ruch człowieka zwiększając lub zmniejszając sygnał. Mikroprocesor, zastosowany do oceny powstających w czujniku sygnałów, odróżnia ruchy ciała na jawie od ruchów we śnie. Czujnik przeszedł pozytywnie testy, w czasie których wyniki porównywano z reakcjami otrzymanymi przy użyciu czujników profesjonalnych.

● **Kamwidy Samsunga w Europie.** Południowokoreańska firma Samsung rozpoczęła w 1990 r. eksport kamwidów do USA. W tym roku jej rzecznik oświadczył, że pierwsza partia kamwidów Samsunga standardu PAL, licząca 6 tys. sztuk, została wysłana do Europy. Badania marketingowe firmy wskazują, że Samsung mógłby sprzedać w Europie do końca 1991 r. około 40 tys. kamer.

● **Tuner satelitalny firmy NOKIA z anteną płaską.** Model SAT 2000 D2-MAC odbiera za pomocą anteny o rozmiarach 38 x 38 cm (rys.) tylko programy z satelity TV-SAT 2, to znaczy SAT 1, RTLplus, 3SAT i 1plus, lecz za to kosztuje tylko 700 DM. Tuner przygotowany jest do późniejszego wmontowania dekodera dla formatu 16:9. Ze względu na małą masę antena może być również montowana na przyczepach kempingowych.



● **Cyfrowy system fotograficzny firmy Kodak.** W uzupełnieniu notatki z numeru 8/91 SAT-AV prezentujemy kamerę reportażową, która po raz pierwszy została pokazana na Funkausstellung. Zamiast filmu w kamerze zastosowano macierz czujników CCD, która — generując sygnał o pojemności informacyjnej 4 Mbajty — pozwala wykonać najostrejsze jak dotąd na świecie cyfrowe fotografie kolorowe (1,3 Mbajta — czarno-białe). Jakość obrazu można kontrolować na ekranie monitora (rys.) i zarejestrować w specjalnym bloku pamięci (do 160 zdjęć czarno-białych). Fotografie można przekazywać do redakcji za pomocą normalnych łącz telefonicznych lub wydrukować na termodruckerze Kodaka: w ciągu 90 s — czarno-białą, w ciągu 4 min — kolorową.



● **Obniżenia ceny systemu CD-I** można się spodziewać wkrótce dzięki opracowaniu przez firmę Toshiba nowego układu LSI, przeznaczonego do interaktywnego odczytywania płyty CD. Dzięki temu o połowę zmniejszy się płytka, na której zmontowane są układy scalone przetwarzające sygnały w obecnych systemach CD-I. W tym samym niemal stopniu zostanie obniżony pobór mocy. Do końca 1991 roku firma zapowiedziała opisanie produkcji o wydajności 50 tys. kompletów układów miesięcznie.

● **Blaupunkt przenosi produkcję do Azji.** Do końca 1992 r. mają być zamknięte zakłady firmy Blaupunkt w Herne, gdzie wykonuje się głośniki samochodowe i związany z nimi osprzęt. Blaupunkt, który założył w 1988 r. fabrykę głośników samochodowych w Malezji, stwierdził, że tamtejsze koszty związane z płacami stanowią przeciętnie zaledwie 1/9 kosztów, jakie z tego tytułu ponosi się w RFN.

● **Bilateralna umowa między USA i Japonią dotycząca półprzewodników** zaowocowała wspólnym opracowaniem mikroukładów do HDTV przez firmy Sanyo i LSI Logic Corporation. Przyjęty program przewiduje zmniejszenie liczby układów wchodzących w skład urządzenia HDTV z obecnie przewidzianych 70 do poniżej 10. Dzięki temu cena serii układów półprzewodnikowych wchodzących w skład urządzenia ma spaść o 50%.

● **Płaskie ekrany LCD coraz większe.** Firmie Misahiu Electronic udało się opanować technikę produkcji ekranu ciekłokrystalicznego, opartego o technologię TFT, którego dłuższy bok sięga 30 cm. Przy wytwarzaniu stosuje się implantację jonów w warstwie krzemowej, co według producenta skraca czas wytwarzania sześćdziesięciokrotnie. Mimo że koszt urządzenia implantującego wynosi prawie 2 mln dol., to znakomity wzrost wydajności produkcji powinien zrekomensować koszty inwestycji przy seryjnym wytwarzaniu ekranów.

● **Niewidoczne anteny telewizyjne.** Dwie firmy japońskie Fujita i Asahi Glass opracowały materiał na szkło okienne, w którym można zatopić anteny-telewizyjne różnych typów, podobnie jak dziś to się robi z antenami samochodowymi. Anteny tego typu umieszczone w odpowiednim miejscu szyby nie będą zmniejszać widoczności. Sprzedaż arkuszy szkła z antenami, w cenie po około 150 dol. za przeciętną szybę, ma się rozpocząć w 1992 r.

● **NEC lepszy od Sharp.** Przynajmniej w technologii wytwarzania projektorów telewizyjnych LCD o dużej rozdzielczości. W projektorach tych stosowane są przezroczyste płytki ciekłokrystaliczne zintegrowane z tranzystorami cienkowarstwowymi (TFT). Dotąd najlepsze projektory tego typu wychodziły z wytwórni Sharp. Ich rozdzielczość wynosi 665 000 punktów obrazu. Firma NEC zastosowała płytki LCD o przekątnej 4,5 cala, które dają obraz o rozdzielczości 900 tys. elementów. Jako źródła światła użyto w projektorze NEC lampy metalowo-halogenowej. Uzyskiwany w ten sposób obraz może mieć przekątną równą 4 m. Projektor jest sprzedawany w cenie 7300 dol. NEC przymierza się do produkcji projektora o bardzo dużej rozdzielczości odpowiadającej 1,5 mln elementów, przeznaczonego do obrazów HDTV.

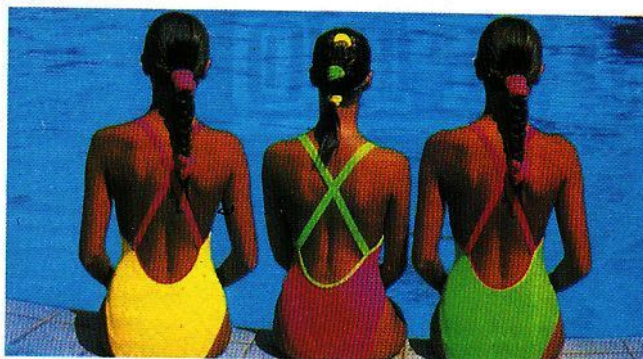
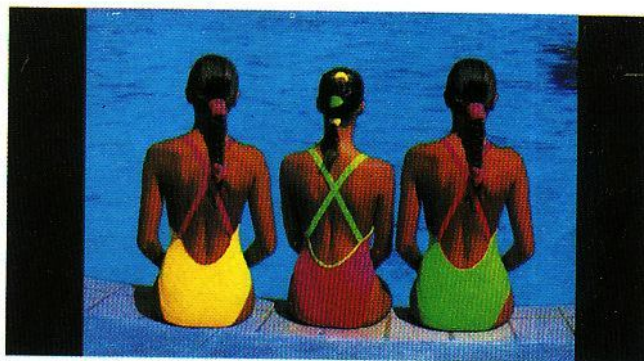
Uwaga: płytki LCD używane są wewnątrz rzutnika i nie mają wiele wspólnego z wielkością obrazu, który może być rzutowany na ekran lub nawet na białą ścianę.

● **Prawie połowa telewizorów świata pochodzi z Japonii.** Według japońskiego stowarzyszenia producentów elektroniki, aż 48% światowej produkcji odbiorników telewizyjnych przypadnie w 1991 r. na Japonię. W 1989 r. — według tego samego źródła — wyprodukowano w świecie 74,2 mln telewizorów, z czego 46% przez japońskie zakłady. Oczekuje się, że japońscy producenci wytworzą 34% odbiorników w samej Japonii, 29% w Azji Południowo-Wschodniej, 18% w USA, 13% w Europie i 3% w Chinach i innych regionach. Udział produkcji w samej Japonii spadł o 5% na korzyść innych regionów. Jak widać z poniższego zestawienia, udział Japończyków w wytwarzaniu kamwidy czy magnetowidy jest znacznie wyższy.

Telewizory	Łączna produkcja	Udział Japończyków
1989	74,19 mln	46%
1990	74,92 mln	48%
1991	88,46 mln	48%
Magnetowidy		
1989	49,35 mln	76%
1990	56,24 mln	75%
1991	61 mln	74%
Kamwidy		
1989	7,15 mln	99%
1990	10,09 mln	99%
1991	13,55 mln	98%

● **Telewizor z ekranem 16:9? Dziękię, nie!** powiedział dziennikarz czasopisma „Video”. Przecież jeszcze przez długie lata program będzie nadawany w formacie 4:3, więc po bokach ekranu pozostaną dwa puste paski (rys. górny). Jeśli rozszerzyć obraz na cały ekran, to zginie znaczna część informacji u góry i na dole ekranu — argumentował.

Czy ma rację? Poniższe zdjęcie dowodzi, że rozszerzenie obrazu nie musi iść w parze z utratą informacji.





DŹWIĘK PRZYSZŁOŚCI

Cyfrowy radioodbiornik satelitalny TechniSat ST 5000 DSR

- 16 kanałów cyfrowych
- możliwość zapamiętania 4 częstotliwości pośrednich, co daje 16×4 programy radiowe
- zdalne sterowanie
 - timer
- możliwość podłączenia do sieci kablowej
- podłączenie bezpośrednie za pomocą zestawu satelitarnego w zakresie częstotliwości sygnału wejściowego 950-1750 MHz
- napięcie LNB z przełącznikiem 14/18 V
- wyświetlacz programu
- nastawna proporcja nagłośnienia mowa/muzyka



PRZEDSTAWICIELSTWO W POLSCE HAPRO TRADE CO.

HAPRO

Gliwice, ul. Lotników 54
Tel. 32-19-33, 32-19-47, Fax 32-06-80
Warszawa, ul. Czerniakowska 161
Tel. 40-16-84

Wszystkie zestawy satelitarne firmy TechniSat posiadają pełen zakres wizji i fonii, są stereofoniczne i zdalnie sterowane, a składają się z:

- odbiornika satelitarnego
- konwertera 1,0—1,1 dB

— polaryzatora magnetycznego
— anteny parabolicznej lub offsetowej.
W przypadku odbiornika z pozycjonerem, umożliwiającym zmianę pozycji anteny, kierowanej na różne satelity, do czasu anteny mocowany jest siłownik. Zmiana pozycji anteny odbywa się za pomocą pilota. Odbiorniki bez wewnętrznego pozycjonera są przystosowane do współpracy z dodatkowym, zewnętrznym układem pozycjoner—siłownik.

Proponujemy następujące konfiguracje:

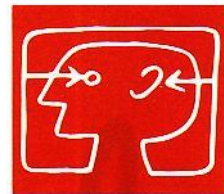
1. Odbiornik ST 2000 s — 50 kanałów + konwerter, polaryzator magnetyczny oraz antena offsetowa 0,8 m lub paraboliczna 0,8—1,2 m.
2. Odbiornik ST 4000 s — 99 kanałów + konwerter, polaryzator magnetyczny oraz antena offsetowa 0,8 m lub paraboliczna 0,8—1,2 m.

3. Odbiornik ST 4000 s MAC — 99 kanałów, wbudowany dekodér D2-MAC oraz antena płaska 38×38 cm, zintegrowana z konwerterem i polaryzatorem.
4. Odbiornik ST 4000 s MAC — 99 kanałów + konwerter, polaryzator magnetyczny oraz antena offsetowa 0,8 m lub paraboliczna 0,8—1,2 m.
5. Odbiornik ST 6000 s — 99 kanałów + konwerter LNB dual 11 i 12 GHz, polaryzator magnetyczny, siłownik 18" lub 12", wbudowany pozycjoner oraz antena paraboliczna 1,2—1,8 m.

Prowadzimy również sprzedaż poszczególnych elementów zestawów TV-Sat, wg katalogu firmy TechniSat.

Cały sprzęt objęty jest roczną gwarancją. Naprawy gwarancyjne i pogwarancyjne wykonuje autoryzowany serwis.

Przeboje Funkausstellung '91



Organizatorzy wystawy wyselekcjonowali ich 35. Nasz wybór dotyczy mniejszej liczby i nie całkiem pokrywa się z listą oficjalną. Niektóre z wyrobów stanowią znaną pewnego trendu rozwojowego, inne — osiągnięcia wyizolowane. Do tych pozycji, gdzie mamy do czynienia z innowacją systemową, układową lub konstrukcyjną powrócimy w specjalnych artykułach.

Telewizja kolorowa

O tym, że telewizor przyszłości musi charakteryzować się szerszym ekranem przekonani są dzisiaj wszyscy. Również wszyscy dzielą się opinią, że wprowadzając duży ekran (niezależnie od proporcji boków) należy wyeliminować męczące migotanie kolorowych plam — i to wcześniej, nim pojawi się telewizja o dużej rozdzielczości. Jak ma wyglądać etap pośredni na drodze do HDTV — na ten temat piszemy w specjalnym artykule. Nie ulega wątpliwości, że tegoroczna wystawa berlińska stała pod znakiem wprowadzenia ekranu o proporcjach boków 16:9 (rys. 1). Wszyscy jednak rozumieją, że jeszcze długo będą istniały odbiorniki konwencjonalne a więc i systemy telewizyjne PAL, SECAM i NTSC.

Większość modeli telewizorów eksponowanych na stoiskach miała ekran o proporcjach 4:3. Nie oznacza to jednak, że w tej dziedzinie nie było nowości. Polegały one głównie na poprawie jakości obrazu przez upowszechnienie techniki „Black-Line” i zastosowanie przyciemnionego szkła frontowego, na podniesieniu komfortu obsługi, bogatszej ofercie nowych funkcji i na zastosowaniu nowoczesnego, czasem wręcz nowatorskiego, wzornictwa.



Rys. 2. Jeden z prototypów gramofonu cyfrowego DCC firmy Philips. Sprzedaż ma się rozpocząć w II kwartale 1992 r. w cenie po 1200 DM

Cyfrowy dźwięk

Głównymi aktorami na tej scenie były po raz pierwszy prezentowane w Europie trzy systemy:

1. DCC — magnetofon cyfrowy ze stacjonarną głowicą (rys. 2.), któremu poświęcamy oddzielny artykuł.

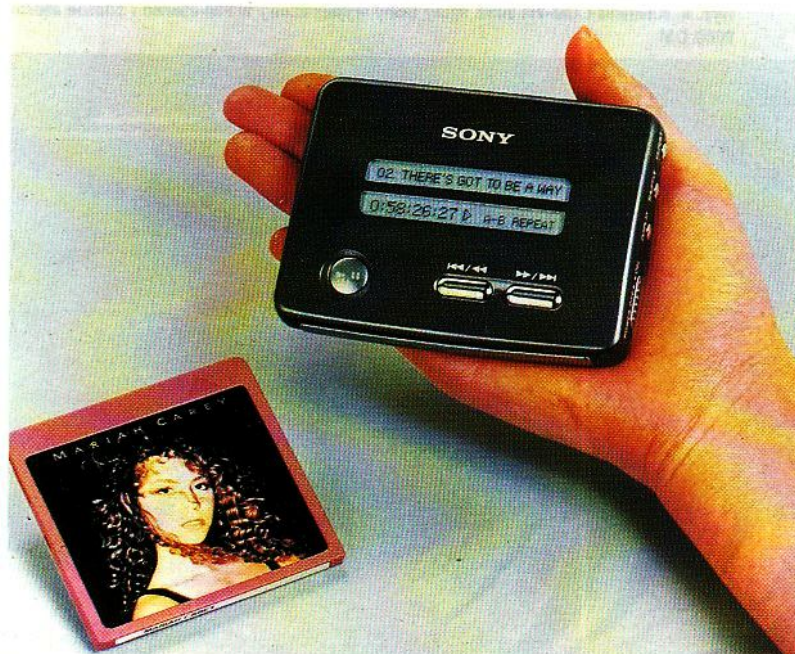
2. Mini-Disc — system rejestracji dźwięku na płycie o średnicy 6,4 cm (rys. 3.), który staje się konkurentem dla magnetofonów cyfrowych.

3. DAB — radiofonia cyfrowa zademonstrowana na specjalnym pokazie w Centrum Kongresowym. Zasady działania tego systemu zostały również przedstawione w specjalnym artykule.



Rys. 1. Projektor telewizyjny CINEMA 169-142 IDTV z ekranem 16:9 i przekątnej 142 cm zawiera 3 7-calowe lampy projekcyjne chłodzone wodą. Pracuje w technice 100 Hz

Rys. 3. Magnetoptyczny Mini-Disc umożliwia nagrania 74-minutowe. Zawiera 1 Mb — pamięć, która — służąc jako bufor — może odtwarzać 3-sekundowy odcinek na wypadek chwilowego zagubienia ścieżki przez promień lasera odczytującego





Rys. 4. Magnetofon DAT firmy Sharp RX-P 1H o wymiarach 9,1 x 3,6 x 12,1 cm może być noszony w kieszeni płaszcza. Zasilanie napięciem 12 V również z gniazda zapalniczki samochodowej. Cena 2000 DM

Zapowiedź wprowadzenia nowych systemów nie oznacza jednak, że producenci DAT dali za wygraną. Model magnetofonu kieszonkowego firmy Sharp (rys. 4.) dowodzi, że w konstruowaniu tej grupy wyrobów tkwią jeszcze możliwości innowacyjne.

Kamwidy i magnetowidy

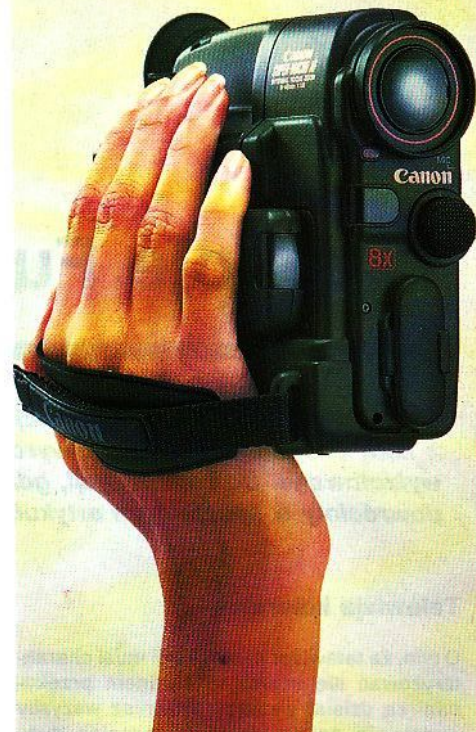
Podobnie jak poprzednio, również na tej wystawie padły nowe rekordy w zakresie miniaturyzacji kamwidu. Firma Sony przedstawiła model o masie 590 g (rys. 5.), a firma Canon — o masie 580 g (rys. 6.). Zmniejszenie rozmiarów uzyskano dzięki mikroelektronice. Używane obecnie w kamwidzie obwody, na których montuje się elementy elektroniczne, mają grubość zaledwie 200 µm, przy czym z reguły stosowane są obwody wielowarstwowe, składające się z 4 przylegających do siebie płytek. Ze zmniejszeniem masy nie wiąże się obniżenie standardu eksploatacyjnego. Zwraca uwagę wyposażenie kamwidów w bardzo

krótkie migawki sięgające do 1/16 000 s, jak również coraz szersze zastosowanie kodów czasowych ułatwiających montaż.

Minikamwidy są w coraz większym stopniu wyposażane w układy inteligentnej automatyki, do których należą przede wszystkim Fuzzy Logic i elektroniczne stabilizatory obrazu.

Współczesną **technikę magnetowidową** można scharakteryzować za pomocą następujących funkcji: cyfrowe nagranie dźwięku, integracja z tunerem satelitarnym, automatyczne rozpoznanie formatu zapisu odtwarzanej kasety (VHS, VHS-C, S-VHS), system archiwizacji kaset, odbiór multisystemowy, cyfrowa pamięć obrazu, wbudowany układ do późniejszego udźwiękowienia taśmy, układ automatycznego punktualnego włączania magnetowidu oraz system zwalniania odtwarzania i zatrzymywania obrazu.

Z magnetowidów wystawionych w Berlinie naszą uwagę zwróciły trzy modele, o właściwościach których już sygnalizowaliśmy przy okazji omawiania serwisu informacyj-



Rys. 6. Kamwid VC-10 firmy Canon wyposażony w układ TTL — Fuzzy-Logic. Masa 580 g

nego. Są one wyposażone w specjalne, znacznie ułatwiające obsługę, systemy zdalnego sterowania.

Firma Loewe wprowadziła tzw. *Intelligent Dialog Control* (IDC), polegający na bardzo szczegółowym instruowaniu telewidza, za pomocą tekstu na ekranie, jak należy postępować przy regulacji określonej właściwości czy funkcji (rys. 7.).

Myszą telewizyjną — przez analogię do sprzętu komputerowego — nazwano system zdalnego sterowania opracowany w firmie NOKIA (rys. 8.). Pilot zdalnego sterowania ma — oprócz typowej klawiatury — wbudowany układ przekaźnikowy, który umożliwia sterowanie funkcjami przez skręcanie pilota w lewo lub w prawo, bądź też w górę lub w dół. Przesuwająca się w gnieździe kontaktowym kulka łączy styki, które przekazują odpowiedni rozkaz. Czy jest to rzeczywiście usprawnieniem — pokaże przyszłość; na pewno jest oryginalnym technicznym rozwiązaniem.

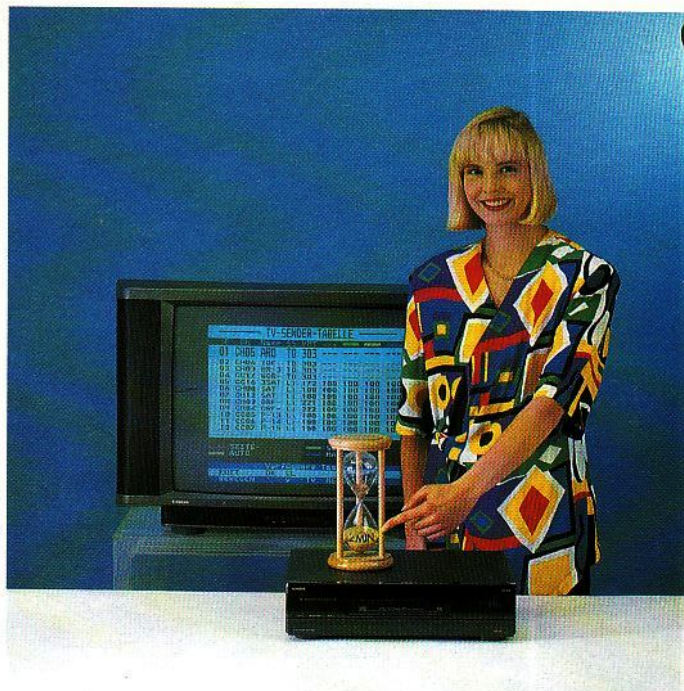
Rys. 5. Kamwid CCD-TR 105E firmy Sony wyposażony w FM-stereo i zdalne sterowanie. Masa 590 g. Cena 2000 DM



Rys. 7. Inteligentne sterowanie poprzez dialog w systemie firmy Loewe



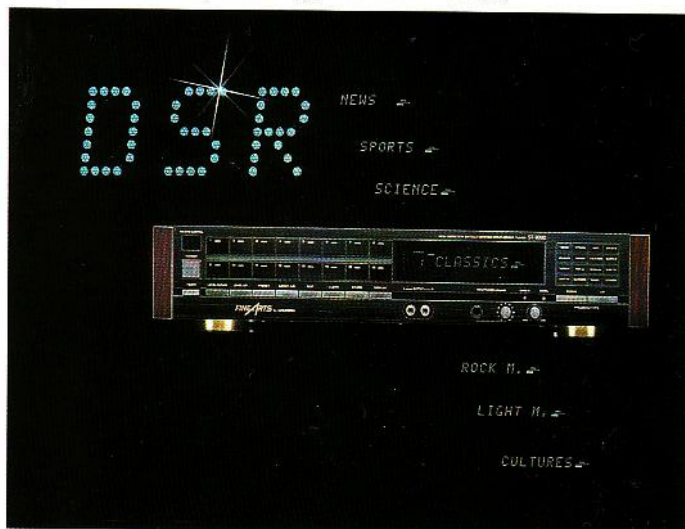
Rys. 8. Zdalne sterowanie przez pochylanie pilota. System firmy NOKIA.



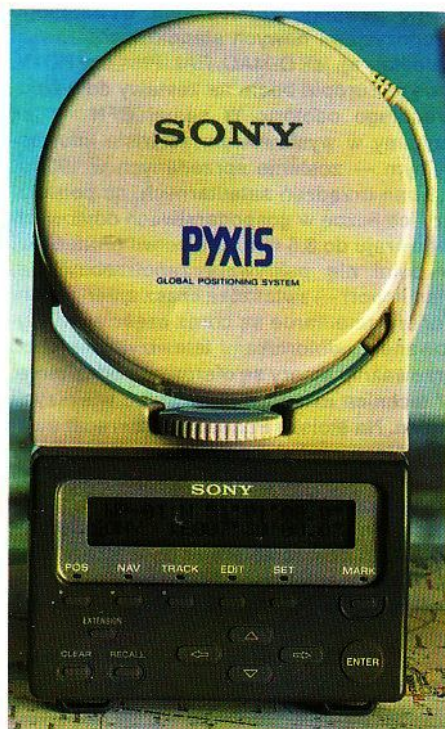
Rys. 9. ATS-plus. Automatyczny system programowania kanałów w założonej przez producenta kolejności. Cały proces trwa 2 minuty



Rys. 10. Tuner satelitarny firmy Panasonic, model TU-SA1C, 88-kanałowy, zaprogramowany na 32 kanały Astry 1A i 1B. Cena 699 DM

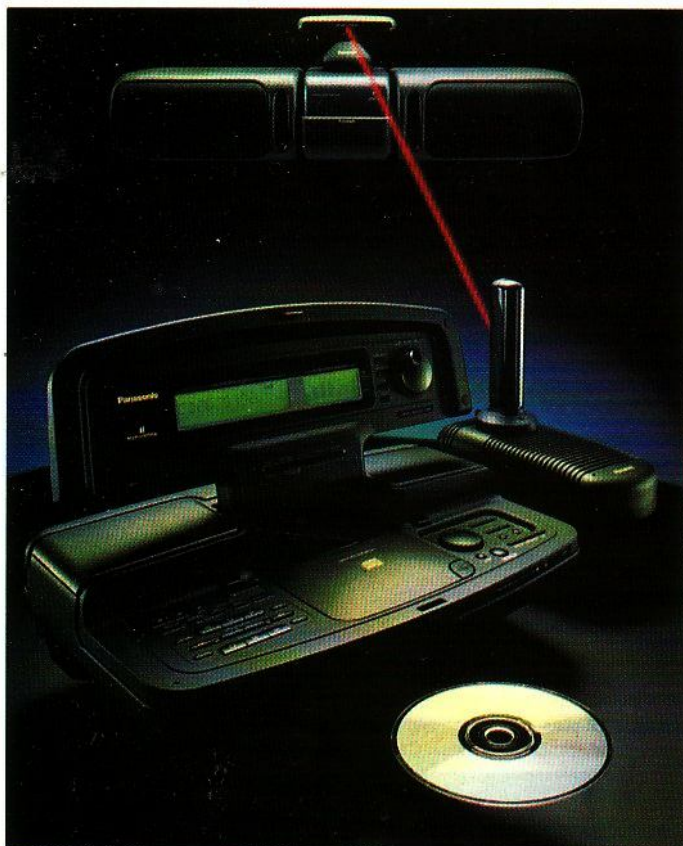


Rys. 11. Radiofoniczny tuner satelitarny DSR firmy Grundig. Model ST-9000



Rys. 13. Zestaw MINI, hifi, firmy Sanyo, T55. Szerokość segmentów 220 mm. Zdalne sterowanie i słuchawki na podczerwień

Rys. 12. Odbiornik nawigacyjny, system GPS, model IPS-360 firmy Sony, który podaje odległość od wyznaczonego celu, położenie nawigatora oraz czas lokalny. Cena 3000 DM



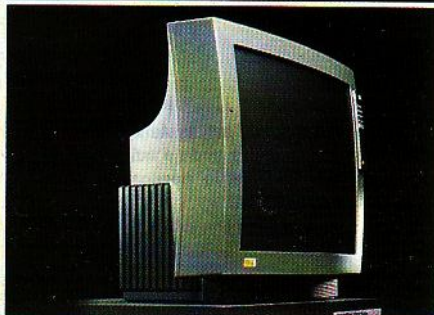
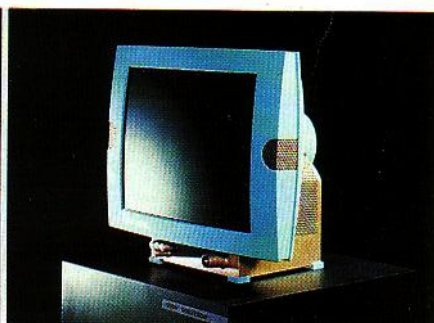
Rys. 14. Kompaktowy zestaw przenośny firmy Panasonic SC-FX2 zasilany z sieci lub z ogniwa, z łączem na podczerwień między przedwzmacniaczem i wzmacniaczem mocy. Cena 2500 DM



Rys. 16. Telewizor Spectra SC-72-AT w skrzynce o wesołych barwach produkowany przez firmę Nordmende



Rys. 15. Montowany ręcznie wzmacniacz lampowy z elektrostatycznymi słuchawkami, model ORPHEUS firmy Sennheiser



Opatentowany przez Siemens system ATS-Plus (rys. 9.) uruchamiany za pomocą zdalnego sterowania ma na celu zidentyfikowanie sygnałów do stu stacji telewizyjnych. Sygnały są następnie umieszczane w pamięci programatora w określonej kolejności przewidzianej przez producenta. Cały proces przeszukiwania pasma, identyfikacji sygnałów i ich sortowania trwa najwyżej 2 minuty. Ponieważ system opiera się na informacjach zakodowanych w sygnale stacji nadawczej, jego wykorzystanie możliwe jest tylko na obszarach obsługiwanych przez stacje wysyłające jednocześnie informacje Teletextu oraz sygnały identyfikacyjne VPS.

Urządzenia satelitarne

Mimo pewnego zamieszania wywołanego propozycjami nowych standardów telewizji satelitarnej, jak D-MAC, PAL-Plus czy HDTV, trwa w Europie boom na zestawy do bezpośredniego odbioru. W samej RFN — jak czytamy w wystawowym serwisie informacyjnym — zostanie sprzedanych w 1991 r. 1,3 mln urządzeń satelitarnych, co podwyższy ich liczbę w gospodarstwach domowych tego kraju do 3,5 mln. Miejscowi producenci w pełni nie pokrywają zapotrzebowania, stąd import — zwłaszcza czasz antenowych. Tunery satelitarne są coraz częściej zintegrowane z odbiornikami telewizyjnymi, choć przeważnie tunery są oferowane oddzielnie. W technice układowej nie widać większych zmian. Na stoisku Panasonic zwracał uwagę nieco odmiennej konstrukcji mały (215×66×261mm) tuner zaprogramowany do odbioru kanałów Astry 1A i 1B, przystosowany również do pracy z dekoderni D2-MAC i descramblerami (rys. 10.). Radiofonia satelitarna DSR rozwija się powoli, ale pewnie. W czasie wystawy emit-

◀ Rys. 17. Studium obudów telewizorów wykonane dla firmy Grundig w Akademii Berlińskiej

wane były 2 pakiety programów: jeden przez satelitę Kopernikus, drugi — przygotowany przez radiofonie szwajcarską — za pośrednictwem transpondera 21 satelity ECS II F1. Oferta w zakresie tunerów DSR jest już dość duża. W firmie Grundig produkuje się kilka modeli odbiorników DSR (rys. 11.). Najtańszy model, DSR-1000, który stanowi uzupełnienie satelitarnego tunera telewizyjnego, kosztuje 1000 DM, najdroższy — zharmonizowany parametrycznie i wzorniczo z zestawem hifi high-end o nazwie „Fine Arts” — 2500 DM.

Na stoisku firmy Sony zwracał uwagę satelitarny odbiornik nieco innego typu, przeznaczony do indywidualnej nawigacji w systemie GPS. Jest to wystawiony na rynek konsumpcyjny element nawigacyjnego systemu satelitarnego. GPS (Global Position System) składa się z zespołu 24 satelitów obiegających ziemię po różnych orbitach. Co najmniej 4 z nich są zawsze w kontakcie z odbiornikiem nawigacyjnym. Za pomocą tego odbiornika można w każdej chwili określić szerokość i długość geograficzną oraz wysokość nawigatora nad poziomem morza. Urządzenie korzysta z anteny o średnicy 10 cm i waży z ogniwami 560 g (rys. 12.).

Sprzęt hifi

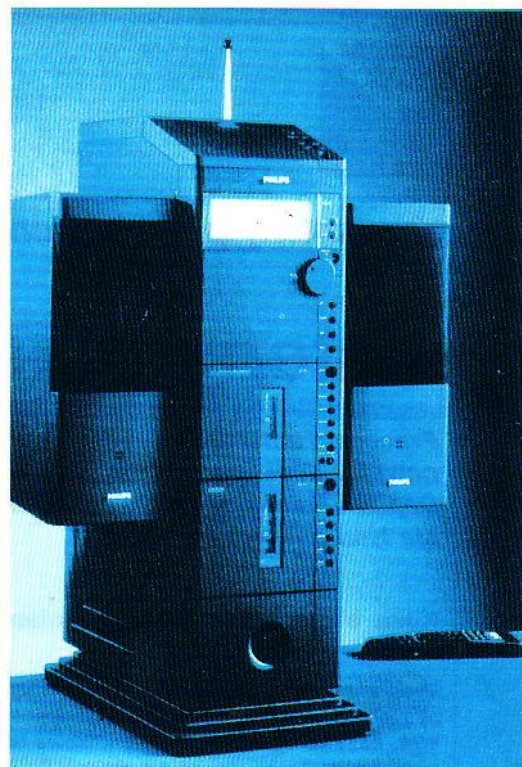
Temu działowi poświęcimy w kolejnym numerze S-AV specjalny reportaż z Funkausstellung. Tutaj zwrócimy uwagę tylko na kilka ciekawostek. Zaobserwowaliśmy pojawienie się w wielu firmach urządzeń z bezprzewodowym torem na podczerwieni między wzmacniaczem i głośnikami lub słuchawkami. W firmie Sanyo zaprezentowano modny obecnie system mini hifi o bardzo interesujących parametrach nazwany T-55, ze wzmacniaczem 2 x 30 W. Oprócz zestawów głośnikowych w skład urządzenia wchodzi nadajnik podczerwieni emitujący sygnały m.c. do słuchawek (rys. 13.). Ten zestaw jest już w sprzedaży w Polsce. Na stoisku firmy Panasonic można było obejrzeć kompaktowy zestaw przenośny (rys. 14.) składający się z gramofonu CD, podwójnego magnetofonu kasetowego (Dolby, B, NR), tunera

z 30-kanalowym programatorem i korektora częstotliwości. Zestaw był połączony za pomocą podczerwieni z oddalonym wzmacniaczem mocy i głośnikami. Wzmacniacz mocy jest zasilany z sieci. Strumień podczerwieni jest modulowany za pomocą sygnałów cyfrowych, które wytwarzane są w konwerterze nadajnika podczerwieni. Urządzenie zamknięte jest zwarte i łatwe do przenoszenia. Przewidziano również możliwość połączenia zestawu ze wzmacniaczem za pomocą przewodów.

W firmie Sennheiser oferowano również słuchawki na podczerwień, lecz jej przebojem był wzmacniacz lampowy HEV90, współpracujący ze słuchawkami elektrostatycznymi HE-90 (rys. 15.). Całość nazwana ORPHEUS, odznaczająca się doskonałym dźwiękiem, jest wykonana indywidualnie i ręcznie i została wyprodukowana specjalnie z okazji Funkausstellung w małej serii 300 sztuk. Cena 19 500 DM. Wyrób ten prezentujemy jako ciekawostkę.

Design na honorowym miejscu

Relacja z Funkausstellung byłaby niepełna, gdyby nie wspomnieć o przełomowym zwrocie, niemal we wszystkich firmach, w zakresie wzornictwa przemysłowego. Mamy do czynienia z artystycznym kształtowaniem formy urządzeń elektronicznych instalowanych w mieszkaniu. Oczywiście, nie wszystkie pomysły znajdują uznanie, niektóre będą uchodziły za zbyt uciążliwe. U podstaw tego zjawiska leży niewątpliwie nowa polityka promocyjna: jeśli urządzenie jest w swojej klasie na dobrym poziomie jakościowym, równoważnym rozwiązaniem konkurencyjnym, to o jego sprzedaży zadecydują dodatkowe argumenty natury artystycznej. Tego typu promocje na dużą skalę rozwinął Philips, prezentując z rozmachem pod hasłem **Ambiente Electronica** wyposażenie pomieszczeń domowych: salonu, sypialni, kuchni oraz łazienki w urządzenia audio i video. Nowy trend we wzornictwie, zwłaszcza na stoiskach firm europejskich, świadczy o rodzącej się koncepcji traktowania urządzeń elektroniki konsumpcyjnej jako dzieła sztuki.



Rys. 18. CD-Sound-Machine AZ 9712 (CD, podwójny magnetofon, tuner, 3 wzmacniacze: turbo bass — 70 W + 2 x 40 W) firmy Philips w nowej linii wzorniczej: Philips Collection. Cena 1500 DM

Przypomnijmy, że taką postawę przyjęła już dawniej duńska firma Bang i Olufsen, której liczne wyroby znajdują się w nowojorskiej Gallery of Modern Art.

Ten **Design — High Light**, którego przykłady przedstawiają rysunki 16., 17. i 18., angażuje nie tylko fabrycznych wzorników, lecz często szkoły akademickie, a czasem nawet artystów o światowej sławie, jak np. Porsche (dwa jego projekty dotyczące telewizora i odbiorników samochodowych prezentowaliśmy już w AV).

Jerzy Auerbech

Firma JATA oferuje

- oryginalne rozwiązania konwerterów radiowych AM/FM, FM
- wysokiej czułości wzmacniacze antenowe do odbiorników samochodowych
- ogranicznik mocy do CB radio.

Adres: 12-100 Szczepińska, ul. Podleśna 1 a, tel. 32-81 w 156



od 500.000
ZDALNE STEROWANIE z OSD

PRODUCENT: INFRALEX

ul. Dereniowa 7, 02-776 Warszawa, tel. 0-2/643 56 96

Video-Sat Service autoryzacja

SIEMENS

Warszawa, ul. Potocka 8, tel. 33-36-84, 31-80-49
Zakład ul. Lewartowskiego 17

oferuje

- montaż urządzeń satelitarnych kablowych, sąsiedzkich i indywidualnych
- naprawę sprzętu audio-video firm zachodnich

Sprawdzamy części do wszystkich typów TV i magnetowidów dla zakładów serwisowych:

- piloty, transformatory WN, podzespoły mechaniczne do magnetowidów

Czy anteny płaskie staną się konkurencją dla anten parabolicznych?

Anteny płaskie (1)

Prace nad antenami płaskimi do odbioru telewizji satelitarnej prowadzono od pierwszych dni pojawienia się tej nowej techniki masowego przekazu. Pierwsze modele wprowadzono na rynek w roku 1987 (patrz AV nr 5/87). Dopiero jednak pojawienie się satelitów dużej mocy (radiodyfuzyjnych) spowodowało szersze zainteresowanie się tymi antenami.

Kilka słów o parametrach anteny i odbiornika

Zysk energetyczny. Antenę, która odbiera sygnały jednokierunkowo ze wszystkich kierunków, nazywamy anteną bezkierunkową lub izotropową. Anteny takiej nie można zmontować w praktyce, jest ona jednak wygodnym obiektem odniesienia do opisu parametrów rzeczywistych anten. Do odbioru sygnałów z satelitów stosujemy anteny kierunkowe. Ich charakterystyczną cechą jest wyróżniony kierunek, z którego antena odbiera sygnały najsilniej. Sygnały nadchodzące z innych kierunków są przez antenę tłumione. Właściwości kierunkowe anteny opisuje sumarycznie parametr zwany zyskiem energetycznym odniesionym do anteny izotropowej. Mówi on, ile razy moc odebrana przez antenę kierunkową jest większa od mocy odebranej przez antenę bezkierunkową, jeśli obie anteny są umieszczone w polu tej samej fali elektromagnetycznej. Zysk energetyczny jest proporcjonalny do powierzchni apertury anteny A , tj. do powierzchni otworu, przez który fala wnika do anteny, i odwrotnie proporcjonalny do kwadratu długości odbieranej fali λ :

$$g = \nu \eta \frac{4}{2} A. \quad (1)$$

Współczynnik proporcjonalności η oznacza sprawność anteny; uwzględnia on straty energii w przewodnikach i dielektrykach, z których wykonano antenę. Sprawność anten parabolicznych jest bardzo bliska jedności ($\eta \approx 1$), zwykle więc opisując właściwości kierunkowe tych anten pomija się parametr η we wzorze (1). Drugi parametr ν na-

zywa się współczynnikiem wykorzystania apertury; określa, jaka część energii fali padającej na bezstratną ($\nu = 1$) antenę jest doprowadzona do odbiornika. Współczynnik wykorzystania apertury anten parabolicznych zawiera się zwykle w przedziale $0,55 \div 0,7$, choć spotyka się anteny o wartości ν dochodzącej do 0,82 (patrz S-AV nr 5/91). Zysk energetyczny anteny wyrażamy na ogół

$$G = 10 \lg g \text{ [dB]}, \quad (2)$$

przy czym litera „i” po skrócie dB oznacza, że zysk jest odniesiony do anteny izotropowej.

Temperatura szumowa. W każdym układzie elektronicznym występują zakłócenia zwane szumami. Parametrem opisującym właściwości szumowe układu jest zastępcza temperatura szumowa T . Moc szumu N jest

proporcjonalna do temperatury szumowej i do szerokości pasma układu:

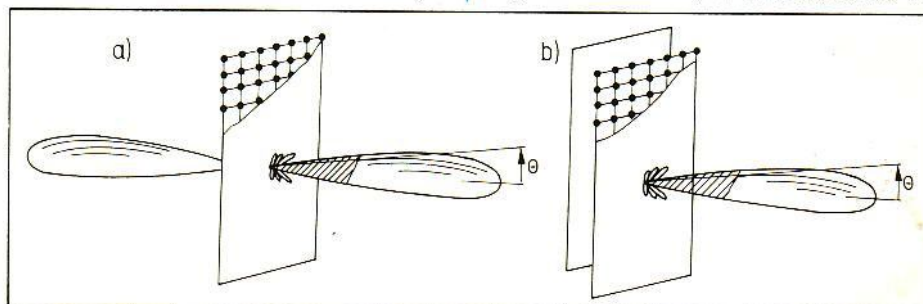
$$N = kTB, \quad (3)$$

przy czym $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$ — stała Boltzmanna.

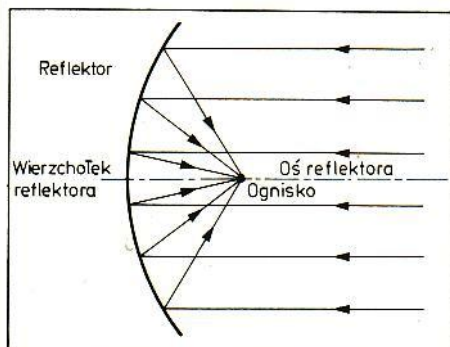
Właściwości szumowe układów aktywnych (wzmacniaczy, mieszaczy) opisuje się zwykle za pomocą współczynnika szumów. Temperatura szumowa i współczynnik szumów (wyrażony w decybelach) są ze sobą związane prostą zależnością:

$$T = 290 (10^{F/10} - 1). \quad (4)$$

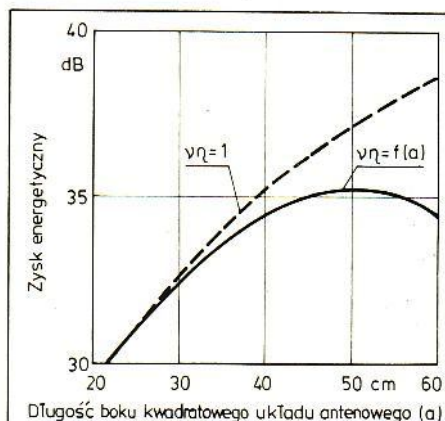
Antena jest również źródłem szumu, odbiera ona szum Kosmosu i szum Ziemi, a także sama generuje szum, jeśli jej sprawność jest mniejsza od jedności ($\eta < 1$). Moc szumu na wejściu odbiornika jest proporcjonalna do



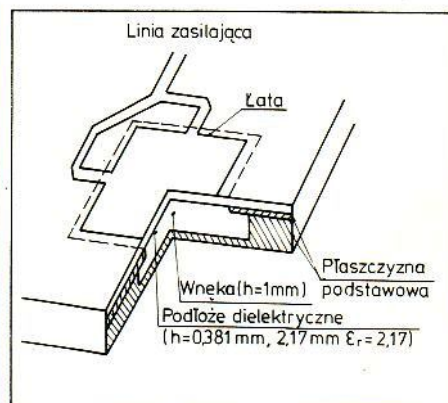
Rys. 2. Układ antenowy złożony z dużej liczby elementarnych radiatorów: a — bez reflektora, b — z reflektorem



Rys. 1. Zasada działania anteny reflektorowej



Rys. 3. Zależność zysku energetycznego od rozmiarów układu antenowego



Rys. 4. Radiator w postaci kwadratowej łąki (długość boku $0,36 \lambda_0$), pobudzanej w sposób umożliwiający odbiór fali spolaryzowanej kołowo (prawoskrętnie)

sumy temperatury szumowej anteny T_a i konwertera częstotliwości T_{odb} :

$$T = T_a + T_{odb} \quad (5)$$

Współczynnik przydatności. O jakości odbioru w każdym systemie telekomunikacyjnym decyduje nie moc odbieranego sygnału, ale stosunek tej mocy do mocy szumu. W systemach radiokomunikacyjnych, do których zaliczamy telewizję satelitarną, moc sygnału jest proporcjonalna do zysku energetycznego anteny; moc szumu jest proporcjonalna do zastępczej temperatury szumowej odbiornika wraz z anteną. Stosunek mocy sygnału do mocy szumu na wejściu odbiornika, zwany krótko stosunkiem sygnał/szum, jest więc proporcjonalny do zysku energetycznego anteny G i odwrotnie proporcjonalny do temperatury szumowej T . Stosunek G/T , zwany współczynnikiem przydatności, jest podstawowym parametrem instalacji odbiorczej. Wyrażamy go zwykle w mierze logarytmicznej:

$$\left(\frac{G}{T}\right)_{dB} = 10 \lg \frac{G}{T} \quad [dB(1/K)] \quad (6)$$

Indeks „dB” na ogół pomija się, jeżeli z kontekstu wiadomo, że chodzi o miarę logarytmiczną. Niekiedy w literaturze spotyka się oznaczenie dB/K. Jest ono niepoprawnym skrótem, sugeruje bowiem, że współczynnik przydatności oblicza się dzieląc zysk energetyczny anteny wyrażony w decybelach przez temperaturę szumową wyrażoną w kelwinach.

Układy antenowe

Anteny paraboliczne należą do klasy anten reflektorowych. Energia fali padającej na reflektor skupia się w jednym miejscu, zwanym ogniskiem, w którym umieszcza się promiennik wraz z konwerterem częstotliwości (rys. 1.). Straty energii w tego typu antenach są znikome ($\eta \approx 1$); współczynnik wykorzystania apertury zależy tylko od konstrukcji anteny. Zysk energetyczny — przy ustalonej częstotliwości — zależy więc tylko od powierzchni apertury reflektora, a w przypadku apertur kołowych — od kwadratu jej średnicy. Dwukrotne zwiększenie średnicy reflektora powoduje czterokrotne zwiększenie zysku energetycznego anteny (w mierze logarytmicznej o 6 dB).

Anteny płaskie należą do klasy układów (szyków) antenowych złożonych z dużej liczby elementarnych radiatorów (rys. 2.). Pod wpływem padającej na antenę fali elektro-

manetycznej w każdym z radiatorów indukuje się napięcie. Te elementarne napięcia muszą być zsumowane z zachowaniem zgodności faz. Ze względu na sposób sumowania napięć, układy antenowe można podzielić na układy falowodowo-szczelinowe i układy z siecią zasilającą łączącą radiatory z zaciskami wejściowymi anteny. W tym artykule zajmiemy się wyłącznie układami z siecią zasilającą. Sieć taką dla anten pracujących w pasmie Ku można bowiem wykonać metodą drukowania, co istotnie obniża koszt anteny.

Zysk energetyczny układu antenowego złożonego z dużej liczby radiatorów jest zależny od powierzchni układu (powierzchni zajmowanej przez radiatory); w przypadku układów kwadratowych — od kwadratu boku układu. W układach antenowych nie obowiązuje jednak zasada, że dwukrotne zwiększenie boku układu (kwadratowego) powoduje zwiększenie zysku energetycznego anteny o 6 dB. Wynika to z obecności sieci zasilającej. Nie można pominąć strat w tej sieci; jej sprawność jest wyraźnie mniejsza od jakości. Mało tego, sprawność sieci maleje ze wzrostem długości linii łączących radiatory z zaciskami wejściowymi anteny. Zwiększeniu rozmiarów układu antenowego towarzyszy oczywiście wzrost jego powierzchni, ale jednocześnie wzrost długości sieci zasilającej, co powoduje zmniejszenie jej sprawności. We wzorze (1) mamy więc do czynienia z dwoma przeciwnie działającymi czynnikami: wzrostem powierzchni A i zmniejszaniem się sprawności η . Zysk energetyczny układu antenowego nie rośnie zatem proporcjonalnie ze wzrostem jego powierzchni. Początkowo, gdy długość sieci zasilającej jest mała, a jej sprawność — duża, proporcjonalność jest prawie zachowana. W miarę dalszego zwiększania rozmiarów układu, sprawność sieci zaczyna wyraźnie maleć — zysk energetyczny rośnie wolniej niż powierzchnia układu. Powyżej pewnych rozmiarów zmniejszanie się sprawności sieci zasilającej może być tak duże, że zysk energetyczny nie tylko nie rośnie ze wzrostem rozmiarów układu, ale — wręcz przeciwnie — maleje (rys. 3.). Widzimy więc, że układy antenowe — w odróżnieniu od anten reflektorowych — nie umożliwiają osiągnięcia dowolnie dużych wartości zysku energetycznego. Przy obecnym stanie technologii udaje się zmontować w pasmie Ku w warunkach laboratoryjnych anteny płaskie o zysku energetycznym nie przekraczającym 35 dBi. W warunkach produkcyjnych należy liczyć się z wartością o 3 dB mniejszą.

Wróćmy do współczynnika przydatności. Niezbędna wartość tego parametru zależy od wymaganej jakości obrazu, procentu czasu, w którym jakość ta ma być zachowana, i zastępczej mocy promieniowanej izotropowo (EIRP) przez satelitę w kierunku miejsca odbioru (patrz AV nr 5/90). Przyjmijmy następujące wartości EIRP:

- * satelity telekomunikacyjne małej mocy — 46 dBW,
- * satelity telekomunikacyjne średniej mocy — 50 dBW,
- * satelity dużej mocy (radiodifuzyjne) — 60 dBW.

Podane wartości EIRP występują w centralnych częściach obszarów obsługiwanych przez odpowiednie satelity. W tablicy 1. podano wartości współczynnika przydatności wymagane do uzyskania określonej jakości obrazu podczas odbioru sygnałów z różnych satelitów. Do obliczeń przyjęto średnie częstotliwości dla zakresów pracy poszczególnych satelitów, szerokość pasma toru pośredniej częstotliwości $B = 27$ MHz oraz średnią odległość satelity od miejsca odbioru $d = 38\,500$ km.

Wybermy dobry konwerter częstotliwości o współczynniku szumów 1,3 dB. Temperatura szumowa tego konwertera wynosi około 100 K. Dodajmy do niej temperaturę szumową anteny, którą szacujemy na 60 K; otrzymamy wówczas zastępczą temperaturę szumową układu odbiorczego $T = 160$ K lub w mierze logarytmicznej 22 dB(K). Wymagane przy tych założeniach wartości zysku energetycznego anteny podano w tablicy 2. Liczby zamieszczone w tej tablicy pokazują, że anteny płaskie mogą być praktycznie stosowane tylko do odbioru sygnałów z satelitów radiodifuzyjnych. Istnieje wówczas możliwość uzyskania doskonałej jakości obrazu nawet w ciągu 95% czasu.

Radiatory anten płaskich

Wiele rodzajów radiatorów może być stosowane w układach antenowych. Jeśli jednak skupimy nasze zainteresowanie tylko na antenach odbierających sygnały z satelitów radiodifuzyjnych, to wybór zostanie znacznie ograniczony. Radiatory muszą bowiem odbierać falę spolaryzowaną kołowo (w satelitach radiodifuzyjnych stosuje się lewo- lub prawoskrętną polaryzację kołową), pracować w szerokim pasmie częstotliwości (800 MHz) oraz charakteryzować się małą masą, prostotą zasilania i łatwością produkcji. Spośród radiatorów spełniających wy-

Tablica 1

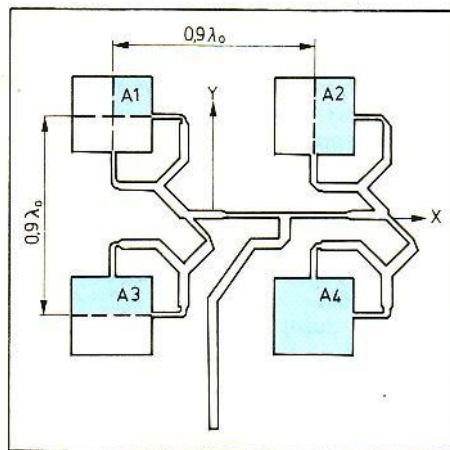
Wartości współczynnika przydatności niezbędne do uzyskania określonej jakości obrazu w ciągu 80% czasu

Jakość obrazu	Satelita		
	telekomunikacyjny małej mocy EIRP=46 dBW f=11,3 GHz	telekomunikacyjny średniej mocy EIRP=50 dBW f=11,3 GHz	radiodifuzyjny (dużej mocy) EIRP=60 dBW f=12,1 GHz
Doskonała C/N=17 dB	21,9	17,9	8,5
Dobra C/N=12 dB	16,9	12,9	3,5
Znośna C/N=10 dB	14,9	10,9	1,5

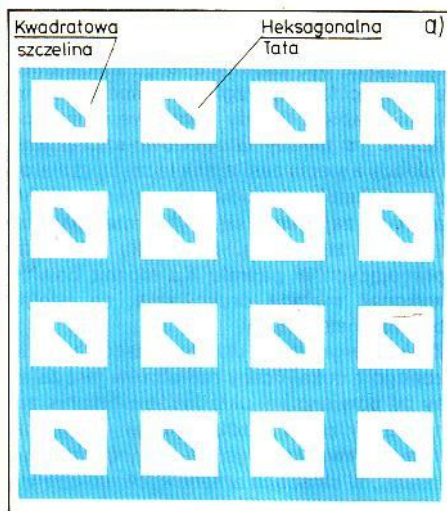
Tablica 2

Zysk energetyczny anteny niezbędny do uzyskania określonej jakości obrazu w ciągu 80% czasu

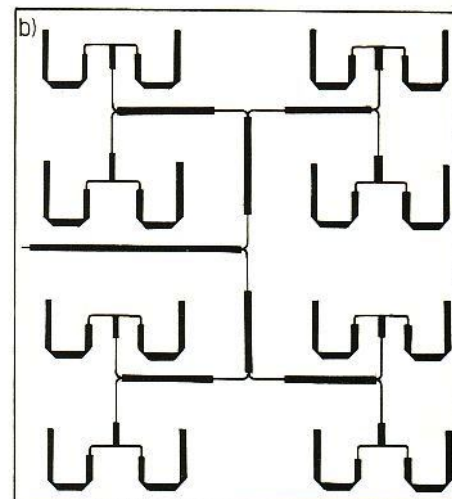
Jakość obrazu	Satelita		
	telekomunikacyjny małej mocy EIRP=46 dBW f=11,3 GHz	telekomunikacyjny średniej mocy EIRP=50 dBW f=11,3 GHz	radiodifuzyjny (dużej mocy) EIRP=60 dBW f=12,1 GHz
Doskonała C/N=17 dB	43,9	39,9	30,5
Dobra C/N=12 dB	38,9	34,9	25,5
Znośna C/N=10 dB	36,9	32,9	23,5



Rys. 5. Podstawowa jednostka antenowa złożona z czterech łąt kwadratowych



Rys. 6. Podstawowa jednostka antenowa złożona z radiatorów w postaci szczelin kwadratowych z heksagonalnymi łatami (a) oraz sieć zasilająca tej jednostki (b)



Zasada Babineteta

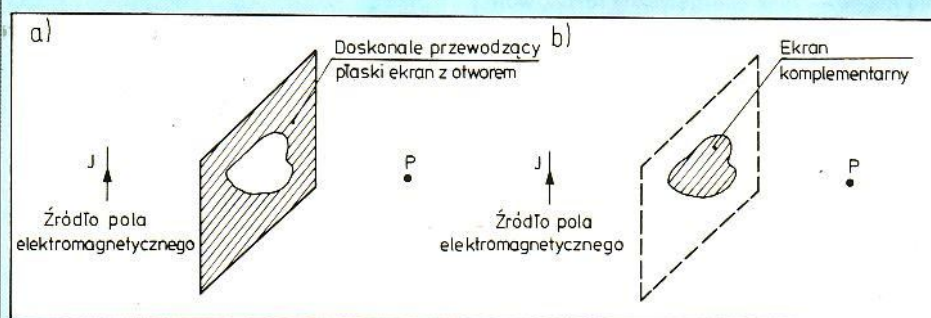
Zasada Babineteta w swej pierwotnej postaci została sformułowana na użytek optyki. W odniesieniu do pól elektromagnetycznych głosi ona, że jeżeli dokonamy pomiaru pól E_1 i H_1 w pewnym punkcie odseparowanym od źródeł pola ekranem (rys. 1.), a następnie dokonamy w tym samym miejscu pomiaru pól E_2 i H_2 po wstawieniu do układu ekranu komplementarnego względem poprzedniego, to

$$\begin{aligned} E_1 + E_2 &= E \\ H_1 + H_2 &= H \end{aligned}$$

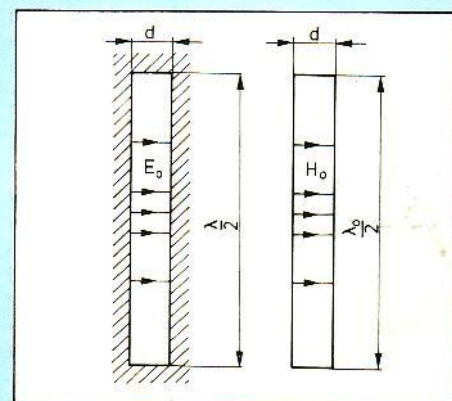
przy czym E i H są polami: elektrycznym i magnetycznym przy braku jakiegokolwiek ekranu. Zasada Babineteta umożliwia zastąpienie jednego problemu dyfrakcyjnego drugim, prostszym do rozwiązania. Często jest ona stosowana z uwzględnieniem dualizmu rozwiązań równań Maxwella.

W zakresie fal centymetrowych i krótszych stosuje się często tzw. anteny dyfrakcyjne, stanowiące otwór (szczelinę) lub układ otworów w dobrze przewodzącej powierzchni zamkniętej. Dyfrakcyjna antena nazywa się płaską, jeżeli przewodząca powierzchnia z otworami ma postać nieskończenie rozległej płaszczyzny (w praktyce wystarczy, aby liniowe wymiary ekranu były kilka razy większe od długości fali pobudzającego pola).

Najprostszą anteną dyfrakcyjną jest wąska prostokątna szczelina w doskonale przewodzącym ekranie, mająca długość około połowy długości fali pobudzającego pola. Zgodnie z zasadą Babineteta, promieniowanie takiej szczeliny można określić analizując komplementarną antenę w postaci płaskiego dipola (rys. 2.). W podobny sposób promieniowanie układu otworów o dowolnym kształcie (prostokątnym, kwadratowym, kołowym) można określić analizując komplementarny układ przewodzących łąt (prostokątnych, kwadratowych, kołowych).



Rys. 1. Instrukcja zasady Babineteta dla pól elektromagnetycznych



Rys. 2. Szczelina w płaskim ekranie i komplementarny dipol (płaski)

mienione warunki opiszemy przykładowo trzy.

Radiator w postaci kwadratowej łaty. Dzięki odpowiedniemu pobudzeniu (patrz AV nr 3/89) radiator taki odbiera falę spolaryzowaną kołowo, przy czym skłonność zależy od kolejności dołączenia mikropaskowych linii pobudzających (rys. 4.). Płaszczyzna polaryzacji wiruje w kierunku od krótszej do dłuższej linii pobudzającej (sposób pobudzenia pokazany na rys. 4. zapewnia odbiór fali prawoskrętnej). Mikropaskowe linie zasilające znajdują się w płaszczyźnie łaty, co wiąże się z dodatkowymi stratami i niekorzystnymi sprzężeniami. W celu zmniejszenia

strat dielektrycznych i zwiększenia szerokości pasma anteny, pod łatą wykonano wnękę o wysokości 1 mm. Cztery łaty tworzą podstawową jednostkę antenową (rys. 5.). Z takich jednostek buduje się układy antenowe. Eksperymentalna antena złożona ze 128 jednostek (512 łat) rozmieszczonych w układzie 8 x 16 osiągnęła zysk energetyczny 34,2 dBi przy częstotliwości 12 GHz ($\nu\eta \approx 0,55$).

Kwadratowa szczelina z heksagonalną łatą. Radiator ma strukturę trójwarstwową. Elementem promieniującym jest kwadratowa szczelina, wykonana w metalowej płycie, i heksagonalna łata przewodząca, naniesiona na folię i umieszczona w środku szczeli-

ny. Łata i szczelina są sprzężone elektromagnetycznie z linią mikropaskową, stanowiącą fragment sieci zasilającej. Opisany radiator jest komplementarny w stosunku do kwadratowej łaty z diagonalną szczeliną heksagonalną (zasada Babineteta). Podstawowa jednostka antenowa składa się z 16 szczelin (rys. 6.a) i odpowiedniej sieci zasilającej (rys. 6.b). Na modelu anteny złożonym z 18 jednostek (384 szczeliny) zmierzono zysk energetyczny równy 34,2 dBi ($\nu\eta \approx 0,65$) przy częstotliwości 12 GHz.

Daniel Józef Bem

(dokończenie w następnym numerze)



Fatum ciąży nad satelitami radiodfuzyjnymi

Z 13 satelitów radiodfuzyjnych umieszczonych dotychczas na orbicie przez kraje zachodnie tylko 4 są w pełni sprawne.

Światowa Administracyjna Konferencja Radiokomunikacyjna ds. radiodfuzji satelitarnej (WARC-DBS-77), która odbyła się w Genewie w 1977 roku, ustaliła — po burzliwych dyskusjach dotyczących obszaru obsługiwanych przez satelity radiodfuzyjne — plan rozdziału kanałów i pozycji orbitalnych dla 1. i 3. rejonu (Afryka, Australia, Azja, Europa). Uzgodniono, że sygnał wizyjny wraz z podnośną zmodulowaną częstotliwościowo sygnałem fonicznym moduluje łącznie (dewiacja 13,5 MHz) częstotliwość sygnału nośnego w zakresie SHF. W zakresie częstotliwości 11,7–12,5 GHz ulokowano 40 kanałów o szerokości 27 MHz (tabl. 1.), pozostawiając marginesy: 14 MHz na dolnym końcu zakresu i 11 MHz na górnym, zapewniające skuteczne zabezpieczenie dla służb wykorzystujących sąsiednie zakresy częstotliwości. Odstęp między częstotliwościami środkowymi kanałów ustalono na 19,18 MHz. Jest on mniejszy niż szerokość kanału; wskutek tego wzrastają nieco zakłócenia sąsiedniokanałowe, ale większa liczba kanałów powoduje zmniejszenie zakłóceń współkanałowych. Każdemu krajowi w Europie, niezależnie od jego wielkości, przydzielono pięć kanałów (tabl. 2.). Wszystko wskazywało na to, że plan WARC-DBS stanie się podstawą szybkiej budowy systemów radiodfuzji satelitarnej. Rzeczywistość spłatała jednak twórcom tego planu złośliwego figla.

Telewizja satelitarna pojawiła się w Europie dopiero na przełomie lat 1983 i 1984, ale nie przez zastosowanie satelitów radiodfuzyjnych, lecz niejako „kuchennymi schodami” poprzez satelity telekomunikacyjne (Eutelsat-I). Nad satelitami radiodfuzyjnymi od samego początku zawisło złośliwe fatum.

Plan WARC-DBS

Tablica 1

Kraj	Pozycja orbitalna	Polaryzacja	Kanały	Realizacja
San Marino	37° W	1	1 5 9 13 17	
Liechtenstein	37° W	1	3 7 11 15 19	
Monaco	37° W	1	21 25 29 33 37	
Watykan	37° W	1	23 27 31 35 39	
Andora	37° W	2	4 8 12 16 20	
Irlandia	31° W	1	2 6 10 14 18	
W. Brytania	31° W	1	4 8 12 16 20	BSB-1+2
Portugalia	31° W	2	3 7 11 15 19	
Islandia	31° W	2	21 25 29 33 37	
Hiszpania	31° W	2	23 27 31 35 39	
Francja	19° W	1	1 5 9 13 17	TDF-1+2
Luksemburg	19° W	1	3 7 11 15 19	
Belgia	19° W	1	21 25 29 33 37	
Holandia	19° W	1	23 27 31 35 39	
NRF	19° W	2	2 6 10 14 18	TV-Sat 1+2
Austria	19° W	2	4 8 12 16 20	
Szwajcaria	19° W	2	22 26 30 34 38	
Włochy	19° W	2	24 28 32 36 40	
Jugosławia	7° W	1	21 25 29 33 37	
Jugosławia	7° W	1	23 27 31 35 39	
Albania	7° W	2	22 26 30 34 38	
Rumunia	1° W	1	2 6 10 14 18	
Bułgaria	1° W	1	4 8 12 16 20	
Węgry	1° W	1	22 26 30 34 38	
Polska	1° W	2	1 5 9 13 17	
Czechosłowacja	1° W	2	3 7 11 15 19	
NRD	1° W	2	21 25 29 33 37	
Grenlandia	5° E	1	3 7 11 15 19	
Dania	5° E	1	27 35	
Islandia	5° E	1	23 31 39	
Finlandia	5° E	2	2 6 10 22 26	
Norwegia	5° E	2	14 18 28 32 38	
Szwecja	5° E	2	4 8 30 34 40	Tele-X
Dania	5° E	2	12 16 20 24 36	

1 — polaryzacja kołowa prawoskrętna

2 — polaryzacja kołowa lewoskrętna

W kwietniu 1980 roku Francja i RFN podpisały porozumienie o wspólnej budowie satelitów radiodfuzyjnych: TF-Sat i TDF-1, zgodnych z planem WARC-DBS. Początkowo planowano umieszczenie tych satelitów na orbicie w roku 1984. Realizacja programu jednak opóźniła się, satelity były gotowe dopiero w roku 1986. Przerwa w startach rakiety Ariane (od maja 1986 r. do września 1987 r.), spowodowana koniecznością przekonstruowania trzeciego stopnia rakiety, przyczyniła się do dalszych opóźnień. Dopiero w listopadzie 1987 roku wprowadzono na orbitę satelitę TV-SAT 1, niestety nie rozwinęła się jedna z baterii słonecznych. Mimo licznych prób, nie udało się naprawić błędu. W kwietniu 1988 roku satelitę TV-Sat 1 spisano na straty. Dotychczas w Europie wprowadzono na orbitę 8 satelitów radiodfuzyjnych, z których tylko 4 są w pełni sprawne (tabl. 3.). W satelitach TDF głównym problemem są lampy z falą bieżącą w stopniach końcowych transponderów. W satelicie TDF-1 pracują tylko cztery transpondery (zamiast pięciu). W satelicie TDF-2 również został uszkodzony jeden z transponderów, z Paryża docierają niepokojące informacje o kłopotach z następną lampą. W maju 1991 roku wystąpiły trudności z utrzymaniem położenia na orbicie satelity Olympus, wielozadaniowego, eksperymentalnego satelity dużej mocy Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA). W czerwcu stwierdzono brak mocy w baterii słonecznej i utracono kontrolę nad satelitą. Przypuszcza się, że wiruje on wykonując jeden obrót w ciągu 90 sekund i dryfuje z prędkością około pięciu stopni na dobę. Z pięciu satelitów japońskich trzy (BS2A, BS2B, BS3A) są częściowo sprawne, a dwa (BS1, BS2X) całkowicie niesprawne. Satelita BS2X uległ zniszczeniu podczas startu.

Jeśli — oprócz małej niezawodności — weźmie się jeszcze pod uwagę wysoki koszt budowy satelitów radiodfuzyjnych i małą liczbę osób oglądających nadawane przez nie programy (tabl. 3. — średni koszt przypadający na jedną instalację odbiorczą wynosi 177 000 DM), to przyszłość radiodfuzji satelitarnej zgodnej z planem WARC-DBS rysuje się raczej pesymistycznie.

Daniel J. Bem

Rozmieszczenie kanałów w zakresie SHF

Tablica 2

Numer kanału	Częstotliwość [MHz]	Numer kanału	Częstotliwość [MHz]
1	11727,48	21	12111,08
2	11746,66	22	12130,26
3	11765,84	23	12149,44
4	11785,02	24	12168,62
5	11804,20	25	12187,80
6	11823,38	26	12206,98
7	11842,56	27	12226,16
8	11861,74	28	12245,34
9	11880,92	29	12264,52
10	11900,10	30	12283,70
11	11919,28	31	12302,88
12	11938,46	32	12322,06
13	11957,64	33	12341,24
14	11976,82	34	12360,42
15	11996,00	35	12379,60
16	12015,18	36	12398,78
17	12034,36	37	12417,96
18	12053,54	38	12437,14
19	12072,72	39	12456,32
20	12091,90	40	12475,50

Europejskie satelity radiodfuzyjne

Tablica 3

Nazwa	Start	Obecny stan	Liczba instalacji odbiorczych	Koszt (w miliardach DM)
Olympus	1989	Utrata kontroli	5000	1.125,—
TV-Sat 1	1988	Nieczynny	0	498,—
TV-Sat 2	1989	Sprawny	40 000	397,5
TDF-1	1988	Częściowo uszkodzony		498,—
TDF-2	1990	Częściowo uszkodzony	10 000	
Tele-X	1989	Sprawny	10 000	399,—
Marco Polo 1	1989	Sprawny		307,5
Marco Polo 2	1990	Sprawny	112 000	225,—
Razem			177 000	3.675,—



Telewizja cyfrowa w USA

W pierwszej połowie roku odbyła się w Las Vegas konwencja amerykańskiego Stowarzyszenia Stacji Radiowych i Telewizyjnych (*National Association of Broadcasters*). Centralnym wydarzeniem konwencji była wystawa poświęcona telewizji o dużej rozdzielczości (HDTV). Wiele ośrodków przedłożyło propozycje swoich rozwiązań — w formie transmisji rzeczywistych lub symulowanych. Spośród prezentowanych projektów 6 zostało zakwalifikowanych przez Federalną Komisję Komunikacji (FCC) do testów i eksperymentalnych emisji programów. Warto zaznaczyć, że z tych sześciu — cztery proponują transmisję w postaci sygnału cyfrowego. Z kolei wśród tych czterech najpełniejsza i najbardziej elastyczna wydaje się być propozycja systemu zgłoszona przez konsorcjum ATRC (*Advanced Television Research Consortium*), w skład którego wchodzi NBC, Philips, Thomson i Ośrodek Badawczy „David Sarnoff”.

Konsorcjum ATRC proponuje, aby pierwszym a więc pośrednim etapem na drodze do wyprodukowania telewizji o dużej rozdzielczości był system telewizyjny ACTV. Konsorcjum zgłosiło już pracujący zestaw sprzętu, który będzie użyty we wspomnianych wyżej badaniach eksperymentalnych, realizowanych pod nadzorem FCC. System ACTV zapewnia obraz kolorowy o tzw. szerokim ekranie (proporcja obrazu 16:9, a nie 4:3) i o podwyższonej rozdzielczości (400×480 linii, a nie 330×375), a sygnał jego mieści się w standardowym kanale NTSC. System oferuje pewne korzyści zarówno pod względem strony nadawczej, jak i odbiorczej.

Bardzo pożądaną cechą strony nadawczej systemu jest możliwość wprowadzenia sygnału o zbliżonych parametrach do HDTV przy stosunkowo małych nakładach finansowych. Atrakcją strony odbiorczej jest jego kompatybilność w stosunku do znajdujących się aktualnie w eksploatacji dziesiątków milionów konwencjonalnych odbiorników NTSC. Kompatybilność ta uzyskiwana jest w bardzo ciekawy sposób. Szeroki obraz dostarczany przez system składa się z obrazu konwencjonalnego i dwu pionowych pasów bocznych. W odbiorniku ACTV te trzy obrazy są składa-

ne i tworzą jedną, harmonijną całość. W odbiorniku NTSC sygnały dwu pasów bocznych nie podlegają dekompresji i w swojej oryginalnej skompresowanej postaci rzutowane są na ekran odbiornika; nie są one jednak widziane przez użytkownika, gdyż znajdują się poza maską ekranu.

Sygnał akustyczny transmitowany jest w systemie ACTV w postaci cyfrowej.

Zgodnie z propozycją ATRC, systemem docelowym miałyby być systemy ADTV, który jest już systemem całkowicie cyfrowym i który dostarczałby sygnał telewizyjny o dużej rozdzielczości zajmując pasmo 6 MHz. A oto elementy składowe systemu ADTV, które czynią go atrakcyjnym.

System kompresji sygnału wizyjnego, zwany MPEG++, oparty jest na zasadach kompresji MPEG (*Motion Pictures Expert Group*), zmodyfikowanych tak, że najważniejsze składowe sygnały wizji nadawane są w sposób zapewniający najwyższą niezawodność transmisji. Specjalna metoda przekształcania sygnału wizyjnego oparta jest na koncepcji tzw. warstwy PDT (*Prioritization Data Transport*). Metoda ta zapobiega raptownemu zanikowi obrazu w rejonach, gdzie sygnał odbierany przez antenę jest słaby. W wyniku jej zastosowania otrzymuje się jedynie wzrost szumów w treści obrazu, podobnie jak przy odbiorze sygnału analogowego zamiast zaniku odbioru.

Specjalny rodzaj modulacji amplitudy, tzw. SS-QAM (*Spectrally Shaped Quadrature Amplitude Modulation*) daje dużą odporność na sygnały zakłócające z sąsiednich kanałów telewizyjnych.

W systemie ADTV będą mieścić się 4 cyfrowe sygnały akustyczne (dwie pary sygnałów stereo), zapewniające jakość dźwięku na poziomie płyty CD. Proponowany jest dokładnie ten sam system cyfrowej transmisji dźwięku, jaki zgłoszony został przez Eureka 147 pod nazwą Musicam. Poza przedstawionymi 4 kanałami dźwiękowymi przewidziane jest jeszcze miejsce na dodatkowy kanał przeznaczony na informacje dotyczące programu lub informacje lokalne.

Użytkownikowi system ADTV oferuje obraz o proporcji boków 16:9 i o liczbie linii równej

1050 (dwa razy więcej niż NTSC). Konsorcjum podkreśla jednak, że system jest otwarty i umożliwia wdrożenie innych standardów, zgodnych z przyszłym rozwojem techniki telewizyjnej.

Pomijając walory techniczne, wydaje się, że wielką zaletą propozycji konsorcjum ATRC jest możliwość stosunkowo elastycznego i taniego dochodzenia do systemu docelowego — ADTV. W okresie przejściowym, już przy stosunkowo małych nakładach, stacje mogą przejść na system ACTV (obraz 16:9 i o podwyższonej rozdzielczości), którego sygnał będzie odbierany na standardowych odbiornikach NTSC. Abonent, który kupi odbiorniki ACTV będą mogli wykorzystywać wszystkie walory systemu. W tym samym czasie mogą być wprowadzone stacje i odbiorniki ADTV. Przewiduje się, że odbiorniki ADTV będą mogły odbierać również standardowe sygnały NTSC i sygnały ACTV (lecz nie na odwrót).

Jeszcze krótka informacja o najpoważniejszych konkurentach konsorcjum ATRC. Są nimi Zenith Electronics w sojuszu z koncernem telefonicznym AT & T i państwowa telewizja japońska, NHK. Pierwsi proponują obraz o 1575 liniach poziomych, wybieranych progresywnie i nadawanych w ciągu 1/30 s. W wyniku zastosowania cyfrowej kompresji sygnału wizyjnego (specjalne opracowanie należącego do AT & T Laboratorium Bella) zajmowane pasmo wynosi tylko 6 MHz.

Państwowa telewizja japońska, NHK, proponuje system telewizji wysokiej definicji o nazwie „Narrow Muse”, o rozdzielczości dwa razy lepszej niż standard NTSC, z obrazem 16:9 i czterema kanałami dźwięku o jakości CD. W przeciwieństwie do systemów wymienionych poprzednio, jest to system analogowy.

Federalna Komisja Komunikacji (FCC) USA planuje podjęcie decyzji o wyborze systemu do wdrożenia w 1993 r. Jest oczywiste, że chociaż formalnie decyzja ta dotyczyć będzie tylko USA i używanego tu systemu NTSC, znaczenie jej będzie poważnie wykraczało poza te ramy.

Jerzy Bulik, Kanada

Jeśli chcesz, aby Czytelnicy SAT-Audio-Video stali się promotorami Twoich wyrobów, zamieść ogłoszenie na naszych łamach. Informacje pod telefonem redakcyjnym.

Firma handlowa poszukuje producentów systemów przeciwwłamaniowych, przeciwpożarowych, alarmów samochodowych.

**Kontakt: 30-960 KRAKÓW 1,
skr. poczt. 536**

PPHU ELKOD

ul. Witkowska 12, 51-003 Wrocław
oferuje

**Szeroki asortyment materiałów do budowy,
naprawy i konserwacji urządzeń elektronicznych
oraz do projektowania i trawienia obwodów drukowanych.**

Przyślij kopertę zwrotną — otrzymasz cennik



TRANSFER MULTISORT ELEKTRONIK

90-950 Łódź, ul. Sienkiewicza 11/13 Tel. (0-42) 32 67 83, 36 38 07 Fax (0-42) 32 67 83, 43 30 01

Części elektroniczne i akcesoria do TV, VIDEO, AUDIO i produkcji

Oferujemy 20 000 typów podzespołów

Rewelacyjne ceny!

CMOS już od 1400 zł

Rezystor — 35 zł

LED — 490 zł

Tranzystor (np. BC547) już od 220 zł

Układy scalone serwisowe już od 7000 zł

Transformator z powielaczem do TV zachodnich już od 150 000 zł (ceny przy kursie dolara 11 100 zł)

Czas dostawy od 2 dni do 3 tygodni

Gwarancja ciągłości dostaw

Proponujemy stałe dostawy dla punktów serwisowych

U NAS HURT ZACZYNA SIĘ JUŻ OD JEDNEJ SZTUKI

Na prośbę klientów rozsyłamy katalogi

Oferujemy następujące grupy materiałowe

Podstawki	Konektory
Wtyki	Koszulki termokurczliwe
Gniazda	Zasilacze
Złącza	Mikrofony
Przewody połączeniowe	Diody
Piloty	Mostki prostownicze
Anteny do sprzętu	Układy scalone analogowe
Baterie, akumulatory i pojemniki	CMOS
Przełączniki	TTL
Narzędzia	Układy scalone komputerowe
Przyrządy pomiarowe i serwisowe	Układy scalone (stabilizatory)
Kondensatory	Tyristory
Rezystory	Triaki
Potencjometry	Tranzystory
Trymery	LED
Bezpieczniki	Fotodiody
Żaróweczki	Fototranzystory
Przetworniki akustyczne (głośniki, buzzery)	Display
Spraye	Obudowy LED
Tinol	Powielacze
Oprządkowanie stanowisk do lutowania	Transformatory
Kwarce	Elementy serwisowe Audio i TV-VIDEO
Elementy SMD	Katalogi, dokumentacja techniczna i serwisowa
Kable	

Jeśli coś potrzebujesz — dzwoń do nas natychmiast!

Nasi dystrybutorzy lokalni

- Katowice, ul. Klonowa 41 A, tel/fax (0-32) 58 46 57
- Piotrków Trybunalski, ul. Buczka 4, tel. (0-44) 79 26
- World Contact, Poznań ul. Sempolowskiej 16, tel. (0-61) 30-50-22

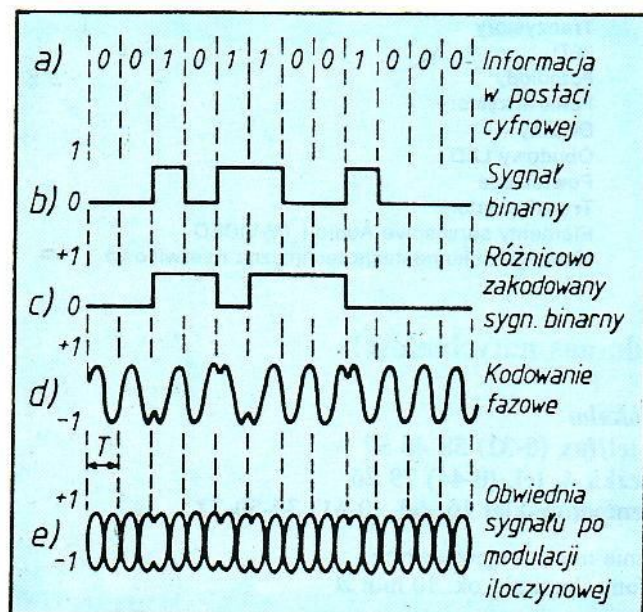
Poszukujemy dystrybutorów na terenie miast wojewódzkich
Wymagane posiadanie lokalu i telefonu, kapitału ok. 10 mln zł

Udzielamy wysokiej marży

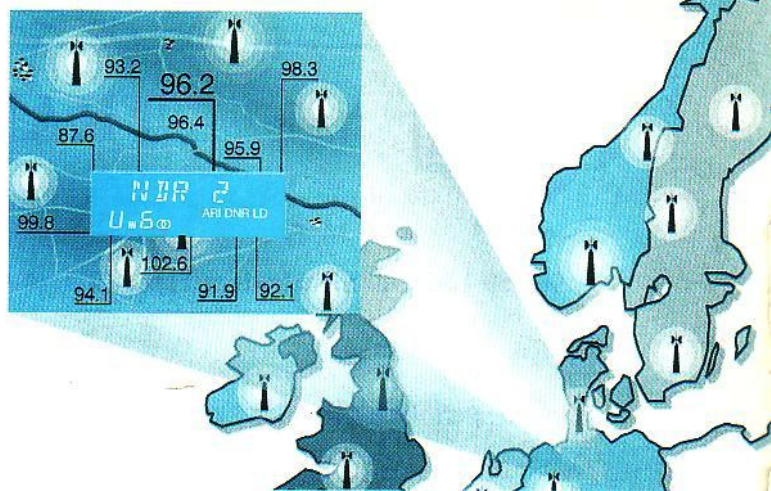
Automatyzacja odbioru R·D·S programów radiofonicznych

Na nowoczesnych samochodowych odbiornikach radiowych coraz częściej widnieje charakterystyczny znaczek zawierający litery R.D.S (patrz tytuł). Oznacza on, że odbiornik jest przystosowany do odbioru dodatkowych informacji przesyłanych w zakresie UKF. System RDS (ang. Radio Data System) został w 1986 r. zaaprobowany przez Międzynarodowy Doradczy Komitet Radiokomunikacyjny (CCIR) i od tego czasu szybko się rozwija. Sygnały RDS mogą być odbierane przez wszystkie przystosowane do tego celu odbiorniki radiofoniczne, nie tylko przez samochodowe. Zalety systemu RDS wykorzystuje się jednak w największym stopniu słuchając radia podczas jazdy samochodem.

Dodatkowe informacje umożliwiają automatyczne dostrajanie i przełączanie odbiornika, a także przekazywanie krótkich komunikatów. Informacje w systemie RDS są przekazywane w 104-bitowych grupach, składających się z czterech bloków po 26 bitów. Blok zawiera 16 bitów informacyjnych (słowo informacyjne) i 10 bitów kontrolnych (słowo kontrolne). Słowo kontrolne umożliwia nie tylko wykrywanie i korekcję błędów powstających podczas transmisji, ale służy jednocześnie do synchronizacji procesu transmisji (synchronizacja bloków i grup). Strumień bitów utworzony przez słowo informacyjne i słowo kontrolne poddaje się najpierw kodowaniu różnicowemu, a następnie tak utworzony sygnał kluczuje fazę przebiegu sinusoidalnego o częstotliwości 1187,5 Hz. Widmo sygnału zmodulowanego ogranicza się do 4,8 kHz. Tak utworzony przebieg moduluje



Rys. 1. Przetwarzanie sygnałów w systemie RDS



amplitudę przebiegu podnośnego o częstotliwości 57 kHz (trzecia harmoniczna sygnału pilota stereo). Stosuje się modulację dwuwstęgową z wytłumionym przebiegiem nośnym (modulacja DSB-SC). Przetwarzanie sygnału RDS pokazano na rys. 1. Przetworzony sygnał znajduje się w górnej części widma, ponad sygnałami różnicowymi (rys. 2.). Przyjęta struktura kodowa sygnału RDS zapewnia przepływność informacyjną 731 b/s przy szybkości transmisji 1187,5 b/s. Wprowadzenie do systemu UKF-FM dodatkowych informacji nie obniża jakości nadawania programów radiofonicznych, nie powoduje zmniejszenia zasięgu stacji, ani wzrostu zakłóceń sąsiednio-kanalowych. System RDS realizuje następujące usługi:

Identyfikacja programów (PI — Programme Identification)

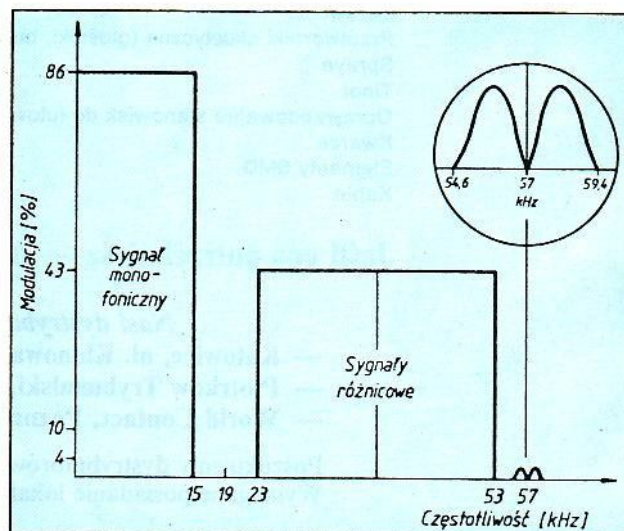
Informacja PI (16 bitów) zawiera nazwę państwa (4 bity), do którego należy odbierana stacja, nazwę obsługiwanego regionu (4 bity) oraz dane o sieci (8 bitów), w której pracuje. Informacja ta nie jest przeznaczona do wyświetlania.

Nazwa programu (PS — Programme Service)

Tekst, składający się z nie więcej niż 8 znaków alfanumerycznych, przedstawiany jest na wyświetlaczu odbiornika. Informuje on o tym, kto nadaje odbieraną audycję. Przykładem nazwy może być „WRO-IV-L”, co oznacza IV program, audycja lokalna z Wrocławia. Informacja PS nie jest wykorzystywana do automatycznego przesłajania odbiornika.

Rodzaj programu (PTY — Programme Type)

Jest to informacja określająca rodzaj nadawanej audycji: 0 — dowolny, 1 — wiadomości, 2 — komentarze, 3 — magazyny, 4 — sport, 5 — programy edukacyjne, 6 — programy dla dzieci, 7 — programy dla młodzieży, 8 — programy religijne, 9 — poezja, literatura, słuchowiska, 10 — muzyka popularna i rockowa, 11 — muzyka



Rys. 2. Widmo sygnału stereofonicznego i sygnału RDS



Rys. 3. Odbiornik Köln RCM 40 firmy Blaupunkt wyposażony w dekodery sygnałów RDS

rozrywkowa, 12 — muzyka poważna, 13 — jazz, 14 — muzyka ludowa, 15 — variété (kwizy, gry itp.), 16 ... 30 — nie zdefiniowane, 31 — alarm. Informację PTY można wykorzystać do wyszukiwania stacji nadających określone rodzaje audycji (np. sport). Alarm (31) służy do włączania sygnału akustycznego oznaczającego, że będzie nadawany komunikat o szczególnych wydarzeniach (np. o katastrofie drogowej).

Identyfikacja stacji nadających komunikaty dla kierowców (TP — Traffic Programme)

Sygnał ten powoduje włączenie sygnalizacji w odbiorniku (np. świecenie diody LED), informującej o tym, że odbierana stacja

nadaje komunikaty drogowe dla kierowców. Umożliwia on automatyczne dostrojenie odbiornika do takiej stacji.

Identyfikacja komunikatów dla kierowców (TA — Traffic Announcement)

Sygnał ten jest transmitowany podczas nadawania komunikatu dla kierowców. Umożliwia on:

- automatyczne wyłączenie odtwarzacza kaset i dostrojenie odbiornika do stacji nadającej komunikat,
- włączenie odbiornika (będącego w stanie czuwania) i dostrojenie go do stacji nadającej komunikat,
- przestrojenie odbiornika na stację nadającą komunikat.

HI-FI SOUND STUDIO

Ryszard Jasik

Sp. z o.o.

05-126 Nieporęt k. Warszawy, ul. Chłodna 24
Tel. (0-22) 74 81 54. Fax 022-74 81 54

Oferuje do sprzedaży hurtowej i detalicznej

DOSKONAŁE KOLUMNY GŁOŚNIKOWE ZNANEJ NIEMIECKIEJ FIRMY

ELAC

w szerokim asortymencie od modelu 213-4π HI-END przez kolumny typu Monitor, zestawy z subwooferem do małych kolumn regałowych.

BEZKONKURENCYJNA RELACJA JAKOŚCI DO CENY!!!

Najlepsze aktualnie na świecie wkładki MM firmy ELAC

Wzmacniacze HI-END firmy

Linear  acoustic

Akcesoria: Super kable, podstawy stożkowe, złożone wtyki.

PONADTO OFERUJEMY

Głośniki elektrostatyczne firm: Audiostatic, Martin Logan.

Kolumny klasyczne: Infinity Sloop, Klipsch, 3A, Focal, Apogee, ACR, Dynaudio.

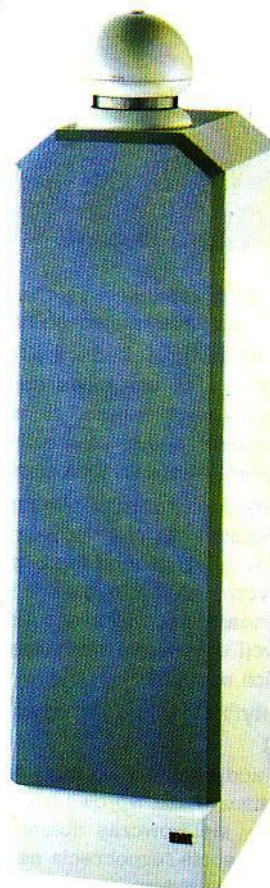
Wzmacniacze lampowe: Manley VTL, Experience Renaissance, Cunterpoint itd.

Urządzenia HI-END firm: Accouphase, Adcom, Bryston, Forte Audio, Kinergetics Musical Concepts, Krell, Mark Lewinson, Carver, Restek, YBA i inne.

Sprzęt firm: Rotel, Denon, Kenwood, Ortofon i inny.

Słuchawki firm: Jacklin Float, Sennheiser, Beyerdynamic.

ZAPRASZAMY!!!





Rys. 4. Odbiornik RDS-Power 682 firmy Philips wyposażony w dekodery sygnałów RDS

Po zakończeniu komunikatu odbiornik wraca do stanu, w jakim był przed jego rozpoczęciem.

Lista zastępczych częstotliwości (AF — *Alternative Frequencies*)

Jest to lista (do 25) częstotliwości znamionowych nadajników emitujących ten sam program w sąsiednich obszarach. Odbiornik przechowuje tę listę w pamięci w celu skrócenia czasu przełączania. Udogodnienie to jest szczególnie użyteczne w przypadku odbiorników samochodowych i przenośnych, zwłaszcza znajdujących się

tuje się na wyświetlaczu odbiornika. W odbiornikach samochodowych ze zrozumiałych względów nadawany tekst jest odczytywany za pomocą syntezatora mowy.

Informacja o innych sieciach (ON — *Other Networks*)

Jest to informacja o częstotliwościach znamionowych nadajników pracujących w innych (niż aktualnie odbierana) sieciach radiofonicznych. Możliwe jest przekazanie informacji o 8 sieciach. Do każdej sieci przekazuje się listę do 25 częstotliwości znamionowych. Wybór częstotliwości z listy odbywa się na podstawie kodu PI.



Rys. 5. Odbiornik, model 4870, RDS C firmy Grundig

na granicy zasięgu nadajnika. Lista AF umożliwia szybkie wybranie nadajnika zapewniającego najlepsze warunki odbioru.

Identyfikacja dekodera (DI — *Decoder Identification*)

Informacja ta umożliwia dopasowanie odbiornika do odbieranej audycji (mono, stereo, stereo z kompresją itp.). Składa się ona z czterech bitów, co umożliwia identyfikację 16 stanów pracy dekodera. Nie wszystkie stany zostały dotychczas określone.

Identyfikacja muzyka/mowa (MS — *Music/Speech*)

Ta dwustanowa informacja umożliwia dobranie wzmocnienia odbiornika w zależności od tego, czy nadawana jest audycja słowna czy muzyczna. Audycje słowne mają niższy poziom niż muzyczne, wymagają więc większego wzmocnienia. Wartości wzmocnienia dla audycji słownych i muzycznych ustala słuchacz w zależności od swoich upodobań.

Identyfikacja kodu Audycji (PIN — *Programme Item Number*)

Kod audycji jest drukowany w prasie wraz z programem radiowym. Słuchacz może wprowadzić kod audycji do odbiornika. Odbiornik włączy się wówczas automatycznie i dostroi do właściwej stacji w momencie rozpoczęcia nadawania wybranej audycji.

Radiotekst (RT — *Radiotext*)

Możliwe jest przesyłanie 32 znaków w kodzie ASCII, zawierających dowolne informacje o nadawanym programie. Informacje te prezen-

Przezroczysty kanał danych (TDC — *Transparent Data Channel*)

Umożliwia przekazywanie znaków alfanumerycznych lub innych tekstów (zawierających grafikę mozaikową), a także programów komputerowych i danych cyfrowych. Informacje przekazywane przez przezroczysty kanał danych nie są wyświetlane w odbiorniku.

Czas, data (CT — *Clock-Time*)

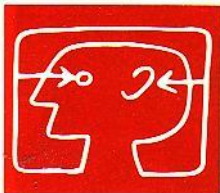
W systemie przesyła się czas uniwersalny. Lokalny czas i data są wyznaczone w odbiorniku na podstawie odpowiedniej reguły.

Nie wszystkie usługi muszą być świadczone w każdym systemie RDS. Do usług podstawowych zalicza się: PI, PS, TP, TA i AF. System RDS może też być wykorzystany do utworzenia systemu przywoławczego (paging).

Daniel Józef Bem

LITERATURA

- [1] Bem D.J., Janiszewski J., Zieliński R.: Emisja informacji dodatkowych w radiofonii UKF-FM, *Przegląd Telekomunikacyjny*, nr 5/1988, s. 139—147
- [2] Bem D.J., Janiszewski J., Zieliński R.: Automatyzacja odbioru w radiofonii UKF-FM, *Audio-Video* nr 5/1988, s. 4—7



16:9 • PALplus • D2-MAC • HD-MAC

Dziś, jutro i pojutrze telewizji w świetle Funkausstellung'91

Po co nowe standardy telewizyjne?

Podstawowe parametry stosowanych obecnie standardów telewizyjnych ustalono przed ponad pół wiekiem. Dotyczy to zwłaszcza kształtu obrazu, liczby linii analizy, częstotliwości nadawania obrazów oraz sposobu wybierania. Przyjęte wówczas wartości tych parametrów stanowiły wykładnię ówczesnych możliwości realizacyjnych, ograniczonych silnie poziomem technologii. Parametry te nie uległy zmianie podczas wprowadzania telewizji kolorowej (NTSC — 1948 r., SECAM — 1957 r., PAL — 1961 r.), ze względu na przyjęcie zasady kompatybilności między monochromatycznym i kolorowym odbiornikiem telewizyjnym. Konsekwencją tego jest niezbyt wysoka jakość obrazu telewizyjnego, znacznie ustępująca jakości uzyskiwanej podczas projekcji szerokoekranowej taśmy filmowej lub w druku wielobarwnym. Ten stan rzeczy stoi w wyraźnej sprzeczności z poziomem współczesnej teorii systemów telekomunikacyjnych i możliwościami dzisiejszej technologii.

Od kilkunastu lat w wielu laboratoriach świata prowadzi się prace nad telewizją wysokiej jakości, którą niezbyt poprawnie^{*)} określa się mianem HDTV (ang. *High Definition TV*). Panuje duża zgodność, jeśli chodzi o wymagania stawiane telewizji wysokiej jakości. Powinna ona zapewniać:

- wyrazisty, ostry i stabilny obraz (duża liczba linii analizy i szerokie pasmo przekazu, brak migotania) o kształcie dostosowanym do kąta widzenia ludzkich oczu;
- rozróżnialność pełnej palety barw odzwierciedlonych bez zauważalnych zniekształceń;

^{*)} W dosłownym tłumaczeniu HDTV oznacza telewizję o wysokiej rozdzielczości (*definition = rozdzielczość*), wymagania stawiane telewizji wysokiej jakości odnoszą się jednak nie tylko do obrazu, lecz także do dźwięku towarzyszącego.

— kilka kanałów dźwięku towarzyszącego o jakości odpowiadającej nagraniom cyfrowym.

Niestety, sposoby praktycznej realizacji tych wymagań (standardy telewizyjne) są powodem nieustających dyskusji i nic nie wskazuje na to, aby udało się uzgodnić światowy standard HDTV, przy czym powodem są tylko względy komercyjne.

Już od roku 1985 jest znany i coraz szerzej stosowany opracowany w Japonii standard NHK'85. Przyjmuje on 1125 linii analizy obrazu (1035 skutecznych), 60 półobrazów nadawanych w ciągu sekundy i 20-megahercowe pasmo sygnału luminancji. NHK'85 był prezentowany w roku 1986 na plenarnej sesji CCIR^{*)} w Dubrowniku, nie uzyskał jednak

akceptacji. Najpoważniejszym — z europejskiego punktu widzenia — mankamentem standardu NHK'85 jest częstotliwość nadawania półobrazów (60 Hz) oraz brak kompatybilności z przyjętym w Europie (i USA) studyjnym standardem cyfrowej telewizji programowej.

Europejska droga do HDTV

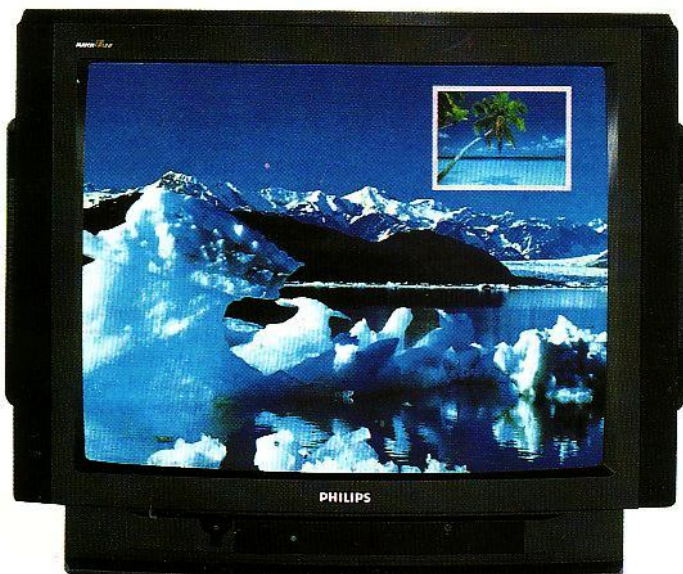
W Europie lansuje się koncepcję dojścia do telewizji wysokiej jakości metodą małych kroków (tabl. 1.). Pierwszym krokiem jest telewizja o poprawionej jakości (IDTV — *Im-*

^{*)} CCIR (*Comité Consultatif International des Radiocommunication*) — Międzynarodowy Doradczy Komitet Radiokomunikacyjny

Europejska droga do HDTV

Tablica 1

Krok	IDTV	EDTV		HDTV
Standard	PAL	PALplus	D2-MAC	HD-MAC
Współczynnik kształtu	4:3	16:9	4:3 16:9	16:9
Sposób transmisji	radiowy naziemny i satelitarny, kabl.	radiowy naziemny, kabl.	radiowy satelitarny, kabl.	radiowy satelitarny, kabl., światłowodowy
Zakres zmian	tylko w odbiorniku	w nadajniku i odbiorniku	w nadajniku, odbiorniku i metodzie zwielokrotniania	w nadajniku, odbiorniku i metodzie zwielokrotniania
Kompatybilność	pełna w stosunku do standardu PAL	pełna w stosunku do standardu PAL		pełna w stosunku do standardu D2-MAC
Poprawa w stosunku do standardu PAL	brak migotania, zmniejszenie prześwitów i poziomu szumów	brak migotania, zmniejszenie prześwitów, wzrost rozdzielczości		dwukrotny wzrost rozdzielczości w kierunku poziomym i pionowym, zupełny brak prześwitów i migotania



Rys. 1. Obraz nieruchomy „wmrożony” w oglądany program (telewizor Matchline 7976 PIP o przekątnej ekranu 70 cm firmy Philips)



Rys. 2. Telewizor z roku 1936: prawie kwadratowy obraz, masywna obudowa (TELE-satellit 9/91)



Rys. 3. Panoramiczny (16:9) telewizor Art Vision o przekątnej ekranu 82 cm (32") firmy Loewe



Rys. 4. Panoramiczny (16:9) telewizor Philipsa Matchline 8906 VL o przekątnej ekranu 92 cm (36")

proved Definiton TV). Bazuje ona na standardzie PAL i obejmuje tylko zmiany w odbiorniku: eliminację migotania dzięki nadawaniu 100 półobrazów w ciągu sekundy (tzw. technika 100 Hz) oraz zmniejszenie prześwitów i zaszumienia obrazu dzięki cyfrowemu przetwarzaniu sygnałów.

Następnym krokiem jest telewizja o powiększonej rozdzielczości (EDTV — *Extended Definiton TV*). Uzyskuje się ją przez doskonalenie standardu PAL lub za pomocą nowego standardu D2-MAC. W przypadku udos-

konalonego standardu PAL zmiany występują zarówno po stronie nadawczej, jak i po stronie odbiorczej. Standard D2-MAC wymaga dodatkowo zmian w sposobie transmisji (szersze pasmo).

IDTV — Telewizja o poprawionej jakości

Ostatnim wreszcie krokiem jest telewizja wysokiej jakości ze standardem HD-MAC. Wywodzi się on ze standardu C-MAC i zapewnia między innymi dwukrotny wzrost roz-

Dziesięć pytań na temat HDTV — telewizji wysokiej jakości

1. Co rozumiemy przez telewizję wysokiej jakości?

Telewizja wysokiej jakości, popularnie zwana HDTV (od angielskiego High Definition Television), jest techniką umożliwiającą przesyłanie na odległość obrazu zbliżonego do obrazu kinowego i dźwięku o jakości osiąganej w gramofonie cyfrowym. Podstawowe cechy HDTV w porównaniu z obecnymi standardami telewizyjnymi to:

- * podwojenie liczby linii (z 625 na 1250), co zapewnia wyrazisty i stabilny obraz;
- * zmianę kształtu obrazu na panoramiczny, zbliżony do naturalnego pola widzenia człowieka (obecnie stosunek szerokości do wysokości obrazu ma się jak 4:3, obraz HDTV ma współczynnik kształtu równy 16:9, taki obraz od dawna oglądamy w kinie);
- * zwiększenie ilości informacji zawartej w obrazie o obecnych 120 000 pikseli (elementów obrazu) do ponad 700 000 pikseli;
- * kanały dźwiękowe (wielojęzyczne) o jakości uzyskiwanej podczas odtwarzania płyt kompaktowych (CD).

2. Dlaczego wprowadzamy HDTV?

Przemysł elektroniczny stale doskonali swoje wyroby. Po wprowadzeniu w latach sześćdziesiątych telewizji kolorowej, obecnie — dzięki postępowi technologicznemu — nastąpił czas na wprowadzenie telewizji wysokiej jakości.

3. Kiedy telewizory HDTV będą dostępne na rynku i ile będą kosztować?

Nadawanie regularnych programów HDTV rozpocznie się w 1992 roku. Pewna liczba odbiorników telewizyjnych HDTV będzie dostępna w tym samym czasie. W dużej liczbie telewizory HDTV pojawią się na rynku w roku 1994. Nie znana jest dzisiaj cena tych telewizorów, na pewno jednak — przynajmniej w początkowej fazie — będą one nieco droższe od telewizorów konwencjonalnych.

4. Czy programy HDTV można odbierać za pomocą konwencjonalnych telewizorów?

Zalecenia Wspólnoty Europejskiej odnośnie do wprowadzenia HDTV bazują na założeniu, że telewizor powinien móc korzystać z dotychczas posiadanego odbiornika, musi on jednak być wyposażony w tuner satelitarny. Pełne wykorzystanie zalet HDTV, tzn. uzyskanie szerokoekranowego obrazu o dużej rozdzielczości i wysokiej jakości dźwięku, jest możliwe tylko za pomocą specjalnego odbiornika.

5. Czy do odbioru HDTV konieczna jest antena satelitarna, czy też sygnały te będą rozprowadzane przez sieć kablową? Czy HDTV i D2-MAC to to samo?

Programy HDTV będą nadawane za pośrednictwem satelitów. Indywidualny odbiór tych programów będzie więc zawsze możliwy po zastosowaniu odpowiedniej anteny i tunera satelitarnego. Programy HDTV będą również rozprowadzane w odpowiednio przystosowanych sieciach kablowych i w sieciach światłowodowych. D2-MAC jest krokiem pośrednim między telewizją konwencjonalną i telewizją wysokiej jakości.

6. Co to jest program Eureka EU95 HDTV?

Eureka EU95 jest europejskim programem badawczo-wdrożeniowym, w którego ramach wiodące firmy europejskie: Bosh, CETEAD, CISAE, Nokia, Philips i Thomson, współpracując z uniwersytetami, instytutami naukowo-badawczymi i innymi partnerami (łącznie ponad 60 uczestników programu), zmierzają do wprowadzenia w Europie telewizji wysokiej jakości. Program rozpoczął się w 1986 roku, jego zakończenie przewidziano na koniec 1992 r. Podstawowym zadaniem drugiego etapu programu, który rozpoczął się w lipcu 1990 roku, jest implementacja opracowanych wcześniej standardów zarówno programowa (software), jak i sprzętowa (hardware). Przewiduje się, że w 1992 roku transmisje telewizyjne z Olimpiady w Barcelonie i Wystawy Światowej w Sewilli będą nadawane w standardzie HDTV.

7. Kto wprowadza HDTV w Europie?

W wielu krajach Europy powstały tzw. platformy HDTV, w których biorą udział między innymi operatorzy sieci telewizyjnych, stawiające sobie za cel przygotowanie kraju do emisji programów telewizji wysokiej jakości. Jako europejski standard transmisyjny przyjmuje się HD-MAC. Sygnały HD-MAC mogą być odbierane za pomocą odbiorników wyposażonych w dekodery D2-MAC, wówczas nie wykorzystuje się jednak wszystkich zalet nowego standardu.

8. Jeśli ktoś chce kupić nowy telewizor, to czy powinien czekać do czasu wprowadzenia HDTV, czy też może nabyć odbiornik, który stopniowo będzie doskonałszy?

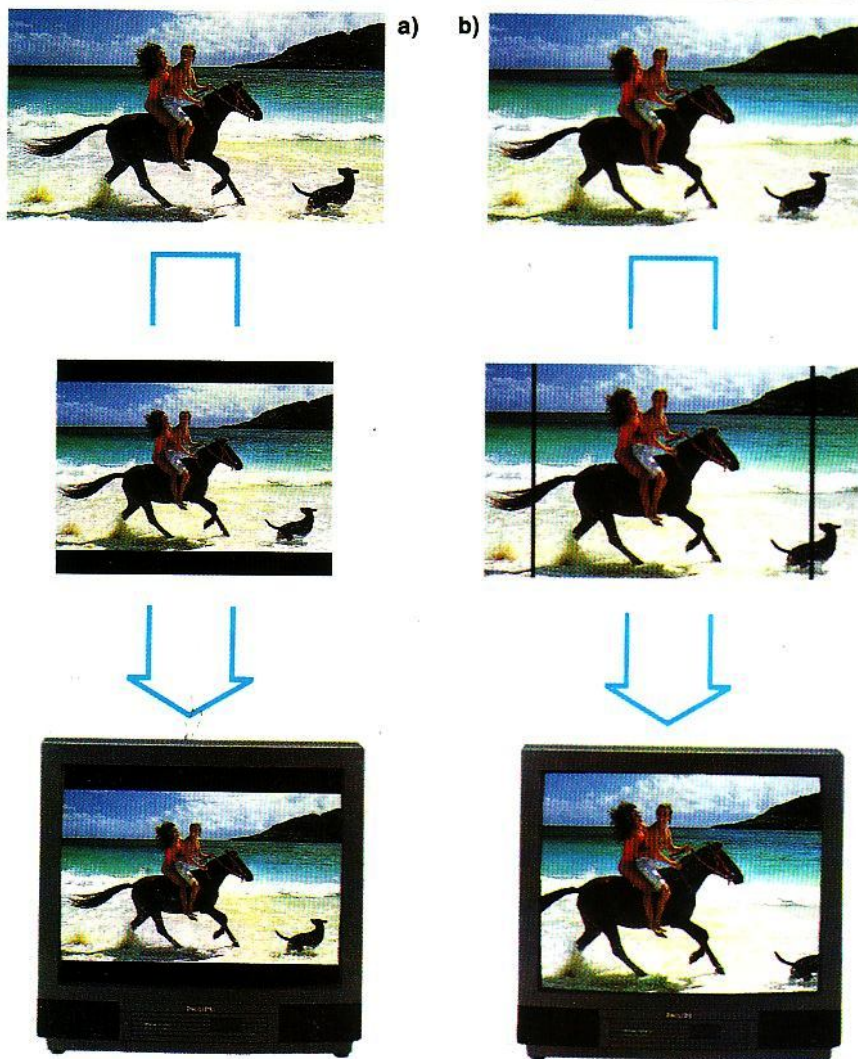
Europejska strategia dochodzenia do HDTV jest strategią „krok po kroku”. Jeśli więc ktoś kupi obecnie telewizor konwencjonalny, to będzie w przyszłości mógł na nim oglądać także programy HDTV (nie zapewnia tej możliwości standard japoński), ale nie z jakością HDTV. Jeśli ktoś obecnie kupi odbiornik D2-MAC 4:3, to po wprowadzeniu HDTV będzie mógł go przystosować do odbioru tych sygnałów, nie kupi jednak obrazu panoramicznego. Ktoś, kto kupi dzisiaj odbiornik D2-MAC 16:9, będzie mógł go całkowicie dopasować do odbioru HDTV, uzyskując pełną satysfakcję z oglądania programów telewizji wysokiej jakości.

9. Jakie korzyści ma europejski system HDTV w porównaniu z japońskim?

Japoński system HDTV nie jest kompatybilny. Oznacza to, że gdyby ten system został wprowadzony w Europie, to każdy — kto chciałby oglądać programy telewizji wysokiej jakości — musiałby wyposażyć się w nowy telewizor HDTV.

10. Sterek ekran, czy to oznacza jednocześnie telewizor o większych rozmiarach, czy też wprowadzony będzie płaski ekran?

Podobnie jak obecnie, na rynku będą dostępne telewizory o różnych rozmiarach ekranu. Rozmiary telewizora szerokoekranowego (16:9) nie muszą być dużo większe od rozmiarów telewizora z klasycznym ekranem (4:3). Płaski ekran jest ciągle jeszcze w stadium eksperymentalnym.



Rys. 5. Odbiór obrazu panoramicznego za pomocą konwencjonalnego telewizora (4:3): a — kasztetowanie, b — obcięcie boków obrazu

dzielczości zarówno w kierunku poziomym, jak i pionowym. Wprowadzenie standardu HD-MAC wymaga zmian po stronie nadawczej, odbiorczej i w sposobie transmisji.

Wszyscy producenci sprzętu video przedstawili w Berlinie telewizory klasy IDTV. Grundig na przykład proponuje pięć modeli tej klasy: Monolith 70-681 IDTV i Monolith 70-691 IDTV o przekątnej ekranu 70 cm (28"), Monolith 82-100 IDTV o przekątnej ekranu 82 cm (32"), Monolith 95-101 IDTV o przekątnej ekranu 95 cm (37") oraz telewizor projekcyjny Cinema 117-100 IDTV o przekątnej ekranu 117 cm (46"). Wszystkie odbiorniki są wyposażone w pamięć D-RAM o pojemności 2,25 Mb, co umożliwia podwojenie liczby półobrazów nadawanych w ciągu sekundy (technika 100 Hz), a także dodatkowe funkcje takie, jak: „zamrożenie” obrazu (dowolna scena może być za pomocą pilota zatrzymana i przedstawiona w postaci nieruchomego obrazu), wiele obrazów na ekranie (na ekranie pojawia się dziewięć małych obrazów nieruchomych lub następujących kolejno po sobie, odpowiadających dziewięciu różnym programom), obraz nieruchomy na tle programu (ang. PIP — Picture in Picture, dowolnie wybrana scena może być „wmrożona” w oglądany program w postaci małego obrazu nieruchomego, rys. 1.), program na tle obrazu nieruchomego (wybrany program telewizyjny jest przedstawiony w małym formacie na tle obrazu nieruchomego), soczewka (zoom — dowolnie wybrany fragment oglądanego programu lub obrazu nieruchomego można powiększyć do rozmiarów ekranu). Wszystkie odbiorniki są odbiornikami wielostandardowymi, akceptują one standardy PAL, SECAM i NTSC (w tym wypadku częstotliwość powtarzania półobrazów wynosi 120 Hz). Tor foniczny umożliwia odbiór sygnałów stereofonicznych lub dwóch dźwięków.

Obraz panoramiczny (16:9)

W początkowym okresie rozwoju telewizji ekran kineskopu był prawie kwadratowy

Dyrektywa Rady (zastępująca 86/529/EEC) w sprawie standardów telewizji satelitarnej

Artykuł 1

Państwa członkowskie podejmą wszystkie możliwe działania prawne i administracyjne w celu promocji i poparcia wprowadzenia i rozwoju nowoczesnej satelitarnej telewizyjnej służby rozrywki, stosującej standard HD-MAC do nadawania programów telewizyjnych wysokiej jakości i standard D2-MAC do nadawania innych programów w formacie 16:9.

Artykuł 2

Państwa członkowskie podejmą wszystkie możliwe środki prawne i administracyjne, aby podczas emisji satelitarnych przeznaczonych do indywidualnego odbioru za pomocą domowych satelitarnych instalacji odbiorczych lub poprzez kablówką sieć redystrybucyjną zapewnić:

- wyłączne stosowanie standardu HD-MAC do nadawania programów telewizji wysokiej jakości;
- wyłączne stosowanie standardu D2-MAC:
 - w odniesieniu do każdego programu nadawanego w formacie 16:9 (625 linii);
 - w odniesieniu do każdego programu nadawanego w zakresie częstotliwości BSS (11,7—12,5 GHz);
 - w odniesieniu do wszystkich telewizyjnych emisji satelitarnych uruchamianych po wejściu w życie niniejszej Dyrektywy lub korzystających z satelitów przekazywanych do eksploatacji po wejściu w życie niniejszej Dyrektywy (1992.01.01).

Artykuł 3

Służby satelitarne działające w dniu 31 grudnia 1991 roku i stosujące standardy D-MAC, PAL lub SECAM mogą kontynuować stosowanie tych standardów po wejściu w życie niniejszej Dyrektywy.

Artykuł 4

Państwa członkowskie podejmą wszystkie możliwe działania prawne i administracyjne, aby zapewnić, że:

- począwszy od 1 stycznia 1993 roku wszystkie nowe telewizory z ekranami większymi niż 22" przeznaczone na sprzedaż w krajach Wspólnoty Europejskiej będą wyposażone w odpowiedni dekodery D2-MAC, descrambler i interfejs dostępu warunkowego;
- począwszy od 1 stycznia 1993 roku wszystkie nowe telewizory przeznaczone na sprzedaż w krajach Wspólnoty Europejskiej będą wyposażone w niezbędne środki do odbioru i descramblowania sygnałów D2-MAC.

Artykuł 5

Państwa członkowskie podejmą wszystkie możliwe działania prawne i administracyjne, aby zapewnić, że:

- naziemne telewizyjne systemy redystrybucyjne będą ukształtowane w taki sposób, aby sygnały HD-MAC mogły być przesyłane od urzędów czołowych do indywidualnych mieszkań; w przypadku telewizji kablowej (cable TV) i satelitarnej

anteny zbiorowej (SMATV) należy przewidzieć do tego celu kanały o szerokości 12 MHz w pasmie 300—450 MHz;

- jeśli operatorzy sieci kablowych decydują się na redystrybucję programów odbieranych w formacie 16:9 w standardzie D2-MAC lub HD-MAC, to muszą oni wprowadzać do sieci te programy także w formacie 16:9 i w standardzie D2-MAC lub HD-MAC.

Artykuł 6

W odniesieniu do służb stosujących standard D2-MAC z kodowaniem informacji i dostępem warunkowym państwa członkowskie podejmą wszystkie niezbędne środki, aby dostęp warunkowy był w pełni zgodny ze standardem D2-MAC unormowanym przez CEN-CENELEC w dniu wejścia w życie niniejszej Dyrektywy.

Artykuł 7

Dyrektywa obowiązuje do 31 grudnia 2001 roku. Co dwa lata Komisja przedstawi Parlamentowi Europejskiemu, Radzie oraz Komitetowi Ekonomicznemu i Społecznemu raport o stosowaniu niniejszej Dyrektywy i — w miarę potrzeby — propozycje zmian uwzględniające postęp w zakresie telewizji satelitarnej.

Artykuł 8

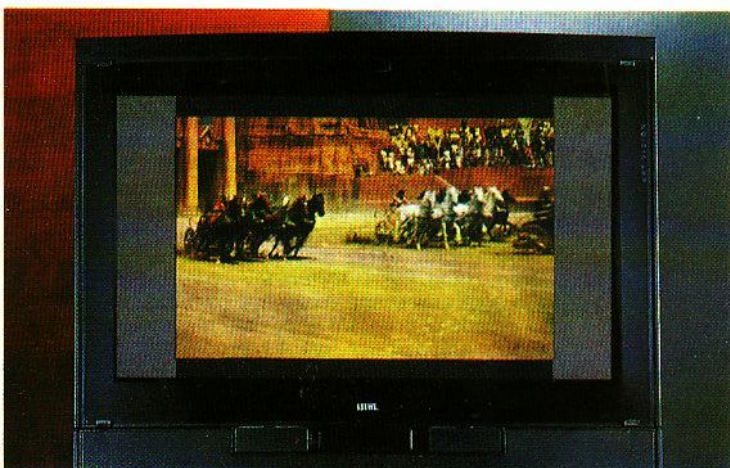
Niniejsza Dyrektywa jest adresowana do krajów członkowskich. Kraje członkowskie przedstawiają Komisji teksty wszystkich postanowień prawa krajowego, które zostaną uchwalone w zakresie objętym niniejszą Dyrektywą.



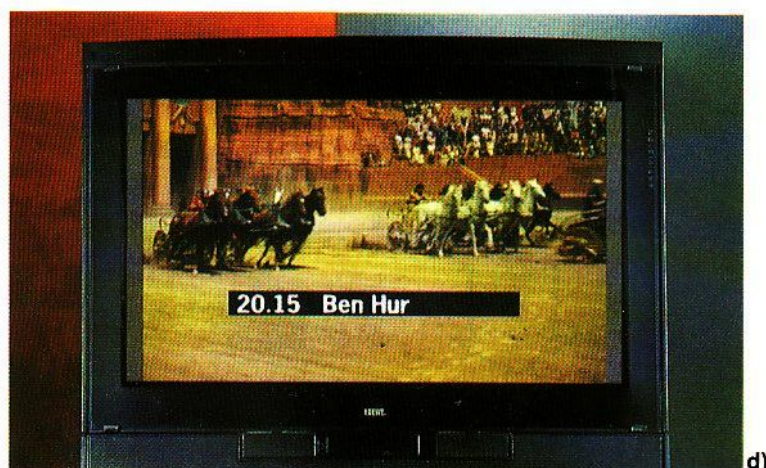
a)



b)



c)



d)

Urządzenia do odbioru sygnałów telewizyjnych standardu D2-MAC prezentowane na Funkausstellung '91 w Berlinie

Tablica 2

Dostawca	Antena			Tuner										Telewizor					
	Typ	LHC	RHC	Typ	Wejśc. 950-1750 MHz	Wejście 12 MHz	Wyjścia			Przelączenie formatu	Descrambler	PAL	Typ	Wejśc. 950-1750 MHz	Wejście 12 MHz	Kineskop 16:9	Przelączenie formatu	PAL w tun. sat.	
							S-VHS/Hi-8	Scart	AV										UHF
Astro	Sat 60	●	●																
Blaupunkt													CS 92-71	-	●	●	●	-	
Fuba	Flachant. 32 x 32	●	●	ODE 505	●	-	-	●	●	●	●	●	-						
Grundig													M 169-92 IDTV	-	●	●	●	-	
													Cinema 169-142	-	●	●	●	-	
Hirschmann				DSR 2000 B	-	●	●	●	●	●	-	-							
				CSR 3000	●	-	●	●	●	●	●	●	●						
Kathrein	CAS 06	●	●	UFD 40	●	-	-	●	-	●	●	-	-						
	BAS 40 (płaska)	●	-	UFD 41	●	-	-	●	-	●	●	-	●						
Loewe	BAS 40	●	-										Art V 2	●	●	●	●		
													Art 950 Sat	●	-	-	●	●	
Nokia	Flachant. 5021	●	-	2200	●	-	●	●	●	●	●	●	1250	●	●	●	●		
	55 cm Offset	●	●	2000 D2-MAC	●	-	-	●	-	●	●	-	-						
Nordmende	SF 28	●	-	DSD 2	●	-	-	●	-	-	●	-	●	92 HS	●	●	●	●	●
													81 DA	●	●	●	●	●	
Philips				SAT 906	●	-	-	●	●	●	●	●	-	36 ML 8906	●	●	●	●	●
Siemens													FS 269	-	●	●	●	-	
Studer Revox	IC 1000	●	●										B 2325	●	●	-	-	●	
TechniSat	Satenne	●	●	ST 4000 SMAC	●	-	●	●	●	●	●	●	●						
Telefunken													BS 9500 D	●	●	●	●	●	
Wisi	DA 50	●	●	OR 42	●	-	●	●	●	●	●	●	●						

LHC — polaryzacja kołowa lewoskrętna (satelita TDF)

RHC — polaryzacja kołowa prawoskrętna (satelita TDF)

12 MHz — wejście dla sygnałów telewizji kablowej w zakresie częstotliwości 300–450 MHz z kanałami o szerokości 12 MHz

Rys. 6. Odbiór obrazu konwencjonalnego za pomocą telewizora panoramicznego: a — pozostawienie po bokach dwóch ciemnych pasów; b — umieszczenie z prawej strony trzech małych obrazów nieruchomych; powiększenie obrazu o kształcie 4:3 (c) do rozmiarów ekranu 16:9 (d) z utratą części informacji u góry i u dołu obrazu

(rys. 2.). W miarę postępu technologicznego wprowadzono ekran o współczynniku kształtu (stosunek szerokości do wysokości obrazu) 4:3, obowiązujący do dzisiaj. Kształt ten nie jest dobrze dopasowany do możliwości percepcyjnych ludzkiego wzroku. Specjaliści od kinematografii dostrzegli to już dawno i wprowadzili film panoramiczny. Na przeszkodzie we wprowadzeniu panoramicznego ekranu w telewizji stały trudności w wyprodukowaniu odpowiedniego kineskopu. Trudności te zostały obecnie pokonane. Na wystawie Funkausstellung w Berlinie pojawiły się telewizory z panoramicznym ekranem o współczynniku kształtu 16:9. Oferowali je wszyscy producenci.

Grundig między innymi proponuje telewizor Monolith 169-92 IDTV o przekątnej ekranu 92 cm (36") i współczynniku kształtu 16:9. Odbiornik ma wbudowany dekodery standardu D2-MAC, jest przystosowany do współpracy z szerokopasmową siecią kablową, zastosowano w nim również technikę 100 Hz w celu zmniejszenia migotania. Podobne odbiorniki oferują: Loewe (rys. 3.) za około 7000.- DM i Philips (rys. 4.) za około 9000.- DM.

Telewizory szerokoekranowe spotkały się w Berlinie z dużym zainteresowaniem prasy i publiczności. Nie brak było jednak również głosów krytycznych. „Telewizory 16:9 zamagają w głowach konsumentów, rynek nie dojrzał jeszcze do tego sprzętu” — mówił Helmut Rupsch, szef działu elektronicznej konsumpcyjnej firmy Sony w Niemczech. Wprowadzenie szerokoekranowych telewizorów wymaga również zmian po stronie studyjnej, obraz studyjny musi być przygotowany w tym samym standardzie, tzn. 16:9.

Tego formatu obraz może być odbierany przez konwencjonalne telewizory (4:3) w dwojaki sposób:

— pozostawienie dwóch ciemnych pasów (kasetowanie) u góry i u dołu ekranu (rys. 5.a),

— obcięcie boków obrazu (rys. 5.b).

Telewizory z cyfrowym przetwarzaniem sygnału umożliwiają wybór zobrazowania w zależności od życzenia telewizora.

Inną sprawą jest odbiór konwencjonalnych programów telewizyjnych o formacie 4:3 za pomocą odbiorników szerokopasmowych (16:9). W tym przypadku mamy następujące możliwości:

— pozostawienie dwóch ciemnych pasów po lewej i prawej stronie ekranu (rys. 6.a),

— umieszczenie po lewej stronie ekranu trzech małych obrazów (rys. 6.b) z innych niż odbierany programów telewizyjnych,

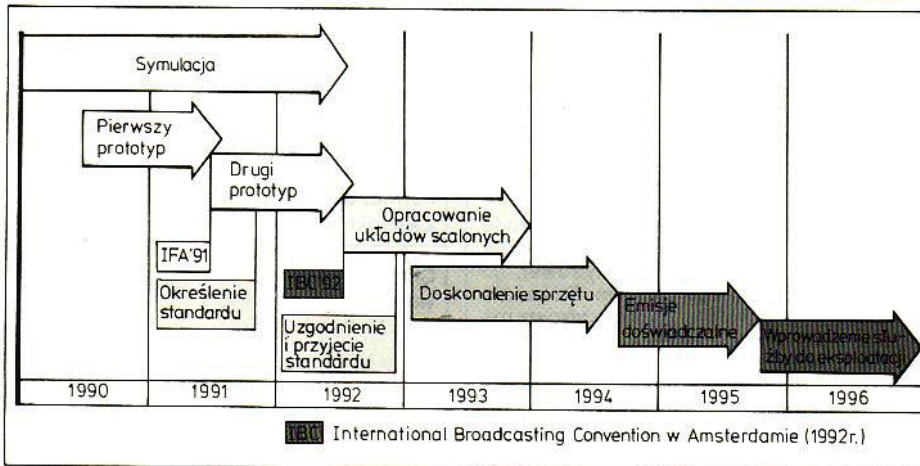
— rozszerzenie obrazu z pominięciem fragmentów zawartych w górnej i dolnej części obrazu (rys. 6.d,c).

PALplus

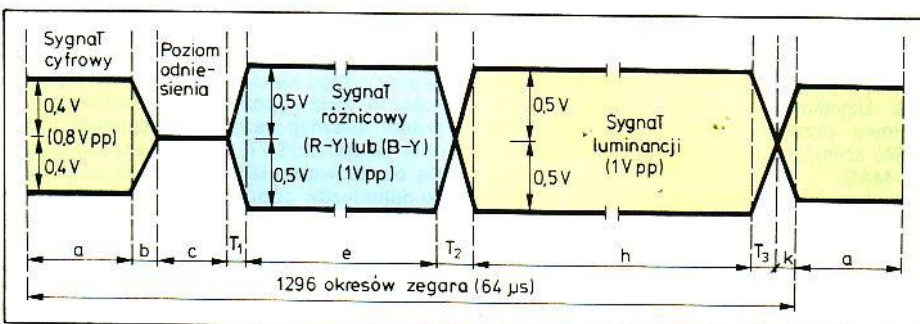
Telewizory szerokoekranowe pojawiły się na rynku w czasie gdy niewiele programów — oprócz filmów panoramicznych — nadawane jest w formacie 16:9. Sytuacja ta może ulec zmianie, jeśli wszystkie zainteresowane strony podejmą zgodne działania zmierzające do promocji nowego formatu. Producenci telewizorów muszą „rzucić” na rynek dostatecznie dużo sprzętu po cenie akceptowanej przez konsumentów, twórcy muszą rozszerzyć ofertę programową i wreszcie operatorzy sieci muszą umożliwić przesyłanie panoramicznych programów do odbiorców. Obecnie programy takie można odbierać tylko w standardzie D2-MAC za pośrednictwem satelity TV-Sat 2.

Mając na względzie udostępnienie programów panoramicznych szerokiej publiczności, należy znaleźć sposób ich rozprowadzania za pomocą naziemnych sieci telewizyjnych, kompatybilny w stosunku do najbardziej rozpowszechnionych w Europie odbiorników PAL. Proponowanym rozwiązaniem tego problemu jest nowy standard PALplus. Prace badawcze nad tym standardem rozpoczęto przed ponad dwu laty (rys. 7.). W programie biorą udział producenci sprzętu: Grundig, Nokia, Philips Thomson i producenci programów: 1-ARD, ZDF, IRT, ORF, SRG, BBC, UKIB. Prototypowe rozwiązanie demonstrowano w czasie Funkausstellung '91 w Berlinie. Spotkały się one z wielkim uznaniem publiczności. Udoskonalone rozwiązanie (drugi prototyp) będzie przedstawione w 1992 roku w Amsterdamie podczas Międzynarodowej Konwencji Radiodiffuzyjnej, a następnie dokona się ostatecznych uzgodnień i przyjęcia standardu, co umożliwi opracowanie układów scalonych i doskonalenie sprzętu nadawczego i odbiorczego. Przewiduje się, że w roku 1995 cała infrastruktura będzie gotowa do wprowadzenia nowej służby do eksploatacji.

PALplus jest rozszerzeniem najbardziej popularnego w Europie standardu PAL umożliwiającego transmisję obrazu o formacie 16:9 oraz zwiększającym separację sygnałów luminancji i chrominancji (zmniejszenie prześwitów), zmniejszającym zakłócenia spowodowane odbiciami i poprawiającym jakość dźwięku towarzyszącego (patrz S-AV-7/91). PALplus nie jest alternatywą do D2-MAC lub HD-MAC, ale jest logicznym uzupełnieniem tych standardów, które mogą być stosowane tylko w sieciach satelitarnych, kablowych i światłowodowych. PAL-



Rys. 7. Plan wprowadzenia do eksploatacji standardu PALplus



Rys. 8. Struktura sygnału w standardach: C-MAC, D-MAC i D2-MAC:

C, D a=206T 206 bitów (synchronizacja linii oraz dźwięk i dane);
D2 a=209T 105 bitów (synchronizacja linii oraz dźwięk i dane);
b=4T przejście do transmisji analogowej;
c=15T przedział ustalania poziomu;
C T₁=10T przejście do sygnału różnicowego;

D e=349T przedział sygnałów różnicowych;
I T₂=5T przejście do sygnału luminancji;
D2 h=697T przedział sygnału luminancji;
T₃=6T zakończenie sygnału luminancji;
D k=4T przejście do transmisji cyfrowej;
T — okres zegara o częstotliwości 20,25 MHz;
D2 k=1T przejście do transmisji cyfrowej

plus nie zapewnia rozdzielczości, jaką osiąga się w standardzie D2-MAC, ponieważ stosuje kodowanie takie samo jak w standardzie PAL i jest ograniczony szerokością pasma kanałów VHF i UHF. PALplus nie może być także rozwijany dalej w kierunku standardu HDTV. Jest to standard bazujący na 625-liniowej analizie obrazu i dobrze ugruntowanych podstawach standardu PAL. Należy go traktować jako standard przejściowy, który w przyszłości zostanie wyparty przez telewizję wysokiej jakości, niezależnie od tego, w jakim standardzie będzie ona nadawana. Podstawowym celem standardu PALplus jest stworzenie szerokiego kręgu odbiorców programów panoramicznych dzięki rozprowadzaniu ich w naziemnych sieciach telewizyjnych.

D2-MAC i HD-MAC

W telewizji kolorowej mamy do czynienia z trzema sygnałami niosącymi informację o obrazie: sygnałem luminancji i dwoma sygnałami różnicowymi. Kodowanie telewizyjne służy umożliwieniu jednoczesnej transmisji tych sygnałów za pomocą tego samego łącza.

W dotychczasowych standardach telewizji kolorowej (NTSC, SECAM, PAL) stosuje się kodowanie widmowe spełniające zasadę kompatybilności: widmo sygnału chrominancji (utworzonego z sygnałów różnicowych) jest umieszczone w górnej części widma

sygnału luminancji. Ten sposób kodowania powoduje tzw. prześwity międzysygnałowe: zakłócanie reprodukcji luminancji przez sygnał chrominancji i zakłócanie reprodukcji sygnału chrominancji przez sygnał luminancji. Prześwity znacznie pogarszają jakość obrazu oglądanego na ekranie telewizora. Prześwitów można uniknąć stosując kodowanie czasowe. Sygnały są w tym przypadku przesyłane w różnych przedziałach czasowych. Aby nie utracić informacji zawartej w przesyłanych sygnałach, są one najpierw poddawane „zagęszczaniu czasowemu” (kompresji czasowej). Innymi słowy, sygnały są przesyłane w czasie krótszym od tego, w jakim zostały wytworzone. Kodowanie czasowe stwarza — w przeciwieństwie do kodowania widmowego — identyczne warunki transmisji dla każdego sygnału. Jest to bardzo istotna i cenna zaleta tego sposobu kodowania.

Kodowanie czasowe zastosowano w standardzie MAC (patrz AV-1/86) opracowanym przez Europejską Unię Radiodiffuzyjną (EBU — European Broadcasting Union) w roku 1983. Sygnał MAC (ang. *Multiplexed Analogue Components*) powstaje z analogowego sygnału luminancji i sygnałów różnicowych po dokonaniu kompresji w dziedzinie czasu. Skompresowany sygnał luminancji przesyła się w każdej linii aktywnej, skompresowane sygnały różnicowe przesyła się na przemian: sygnał „niebieski” w liniach nieparzy-

stych, sygnał „czerwony” w liniach parzystych (rys. 8.). Stopień kompresji dla sygnału luminancji wynosi 3:2, dla sygnałów różnicowych — 3:1. Kompresji sygnałów dokonuje się metodą cyfrową. Standard EBU zachowuje dotychczasową strukturę sygnału wizyjnego, składającego się z 625 linii w obrazie i 25 obrazów nadawanych w ciągu sekundy.

EBU opracowała również cyfrową metodę transmisji dźwięku. W każdej linii można przesłać 198 bitów informacji cyfrowej, co odpowiada skutecznej przepływności kanału cyfrowego około 3 Mb/s. Sygnał cyfrowy ma strukturę pakietową. Pełna nazwa standardu EBU ma więc postać: C-MAC/packet. Do przesłania sygnałów w tym standardzie potrzebny jest kanał o szerokości pasma przenoszenia około 14 MHz. W celu zmniejszenia pasma zajmowanego przez sygnał cyfrowy, wprowadzono kodowanie duobinarne. Powstały w ten sposób standard D-MAC wymaga kanału o szerokości 10,125 MHz, poza tym standard D-MAC nie różni się od standardu C-MAC. Dopasowanie standardu MAC do możliwości transmisyjnych telewizji przewodowej wymagało dalszego zawężenia pasma. Uzyskano to przez ograniczenie do połowy przepływności kanału cyfrowego (1540 kb/s); powstał w ten sposób standard D2-MAC.

Kanał cyfrowy w rodzinie standardów MAC może być zagospodarowany w rozmaity sposób. Do dyspozycji są kanały dźwiękowe wysokiej (pasmo 15 kHz) i średniej (pasmo 7,5 kHz) jakości. W każdym z nich można stosować kwantowanie liniowe (patrz AV-2/86) lub kompondowanie oraz słabe lub silne zabezpieczenie przed błędami transmisji (patrz AV-4/86). W kanale cyfrowym standardu D2-MAC można na przykład zmieścić dwa kanały foniczne wysokiej jakości z liniową kwantyzacją i silnym zabezpieczeniem przed błędami transmisji, każdy o przepływności 668 kb/s, pozostałe 204 kb/s można wykorzystać do transmisji danych. Inny przykład zagospodarowania to dwa kanały foniczne wysokiej jakości z kompondowaniem i słabym zabezpieczeniem przed błędami transmisji, każdy o przepływności 376 kb/s, cztery kanały foniczne średniej jakości (reporterskie) z kompondowaniem i słabym zabezpieczeniem przed błędami transmisji, każdy o przepływności 188 kb/s, na transmisję danych pozostaje jeszcze 36 kb/s. Zagospodarowanie kanału

Porównanie standardów telewizji kolorowej

Tablica 3

Standard	PAL	PALplus	D2-MAC	HD-MAC
Liczba linii	625	625	625	1250
Liczba linii aktywnych	575	575	574	1148
Częstotliwość półobrazów	50	50	50	50
Przeplatanie linii	2:1	2:1	2:1	2:1
Format obrazu	4:3	16:9	4:3/16:9	16:9
Zwielokrotnienie	FDM	FDM	TDM	TDM
Charakterystyczne właściwości	Sygnały luminancji i chrominancji mogą wzajemnie oddziaływać	Zmniejszone wzajemne oddziaływanie sygnałów luminancji i chrominancji	Nie ma wzajemnego oddziaływania sygnałów luminancji i chrominancji; cyfrowa postać sygnałów fonicznych; transmisja danych	

cyfrowego można zmieniać dynamicznie, tzn. w trakcie nadawania programu telewizyjnego. Dekoder w odbiorniku rozpoznaje sposób zagospodarowania kanału cyfrowego. Rodzina standardów MAC została opracowana z myślą o optymalnym wykorzystaniu telewizyjnego kanału satelitarne o szerokości 27 MHz. Opóźnienie w realizacji programu telewizji satelitarnej zgodnej z planem WARC-DBS-77, a także przeciągające się opracowanie tanich układów scalonych do dekodów doprowadziły do sceptycznej postawy przemysłu odnośnie do celowości wprowadzenia nowego standardu. Wydawało się, że standard D2-MAC stanie się tylko interesującą nowinką techniczną (patrz S-AV-2/91). Rządy krajów Wspólnoty Europejskiej postanowiły jednak uratować ten standard, który może wiele znaczyć dla europejskiego przemysłu elektroniki konsumpcyjnej. Przygotowano specjalną dyrektywę w sprawie standardów stosowanych w telewizji satelitarnej (patrz ramka). Wynika z niej, że standard D2-MAC ma być — obok standardu HD-MAC — obowiązującym standardem w Europie w odniesieniu do programów telewizyjnych w formacie 16:9 nadawanych za pośrednictwem satelitów lub redystrybuowanych poprzez sieć kablową. Postępowanie to spotkało się z ostrym sprzeciwem wielu operatorów sieci telewizyjnych, którzy noszą się z zamiarem skierowania do sądu pozwu przeciwko Komisji Europejskiej. Wspólnota Europejska mimo to chce wyasygnować miliard ECU (około 800 milionów dolarów) na wprowadzenie i pro-

mocę standardu D2-MAC. Decyzja ta spotkała się z dezaprobatą USA i Japonii jako nieuzasadniona interwencja państwowa. Spory dyplomatyczne nie powstrzymały producentów od przedstawienia oferty odbiorców telewizyjnych wyposażonych w dekodery D2-MAC (tabl. 2.).

Ostatnim krokiem na drodze do europejskiej telewizji, wysokiej jakości jest standard HD-MAC (ang. *High Definition MAC*). Wywodzi się on z rodziny standardów MAC, charakteryzuje się jednak podwyższoną rozdzielczością. Liczba linii w obrazie uległa zwiększeniu do 1250 (tabl. 3.). Rozdzielczość, zarówno w kierunku poziomym, jak i pionowym, wzrosła dwukrotnie; łącznie od 120 000 pikseli (elementów obrazu) do ponad 700 000 pikseli. Standard HD-MAC jest kompatybilny w stosunku do standardu D2-MAC. Był on prezentowany już w 1989 roku na wystawie Funkausstellung w Berlinie (patrz AV-3/90) wzbudzając ogromne zainteresowanie. Na żywo prezentowano transmisje telewizyjne w standardzie HD-MAC podczas Sympozjum Telewizyjnego w Montreux w czerwcu bieżącego roku oraz w trakcie Funkausstellung '91 w Berlinie. Realne szanse wprowadzenia do eksploatacji standardu HD-MAC stwarza jednak dopiero dyrektywa Rady Europy. Europa stoi jednak w obliczu bezpardonowej konkurencji USA i Japonii. Kto zwycięży? Może przekonamy się o tym podczas kolejnej wystawy Funkausstellung w 1993 roku.

Daniel Józef Bem

Krótkofalowcy — zawsze aktualne. Transceivery KF i UKF, radiotelefony 2 m, CB radio, końcówki mocy KF i UKF, aparatura zdalnego sterowania 27 MHz, oscyloskopy 20 MHz, częstotłociomierze 1000 MHz, generatory, zasilacze, sondy, kalibratory — zestawy do samodzielnego montażu, uruchomione urządzenia, ponad 100 innych urządzeń. Koperta zwrotna + znaczki 3000 zł. PEP, Wrocław 17, skr. 1625

SPRZEDAŻ CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH produkcji zachodniej

Sklepy: Wrocław, ul. Jęczyńska 18
tel. (0-71) 321-73, czynne pn-pt, 10-18
Kraków, ul. Berka Joselewicza 21, czynne pn-pt, 9-17

Ofertujemy:

- największy w kraju wybór części elektronicznych, m.in. układy scalone cyfrowe, liniowe (bardzo duży wybór układów prod. japońskiej), elementy dyskretne;
- części do importowanego sprzętu audio-video, m.in. piloty, głowice, silniki, gumki, rolki, sprężnia, transformatory wysokiego napięcia;
- akcesoria elektroniczne: spray'e, narzędzia, mierniki itp.

SM USŁUGA d. „Antena”

15-868 BIAŁYSTOK, ul. Kozłowa 4
Tel. 517-656, 524-633, 524-656
Tlx 853419

OFERUJE

DOMOFONY jedno- i wielorodzinne, przewody, elektrozamki, trafa.

ANTENY, maszty, „fajki”, szafki, przewody współosiowe, mierniki, materiały do instalacji zbiorowych.

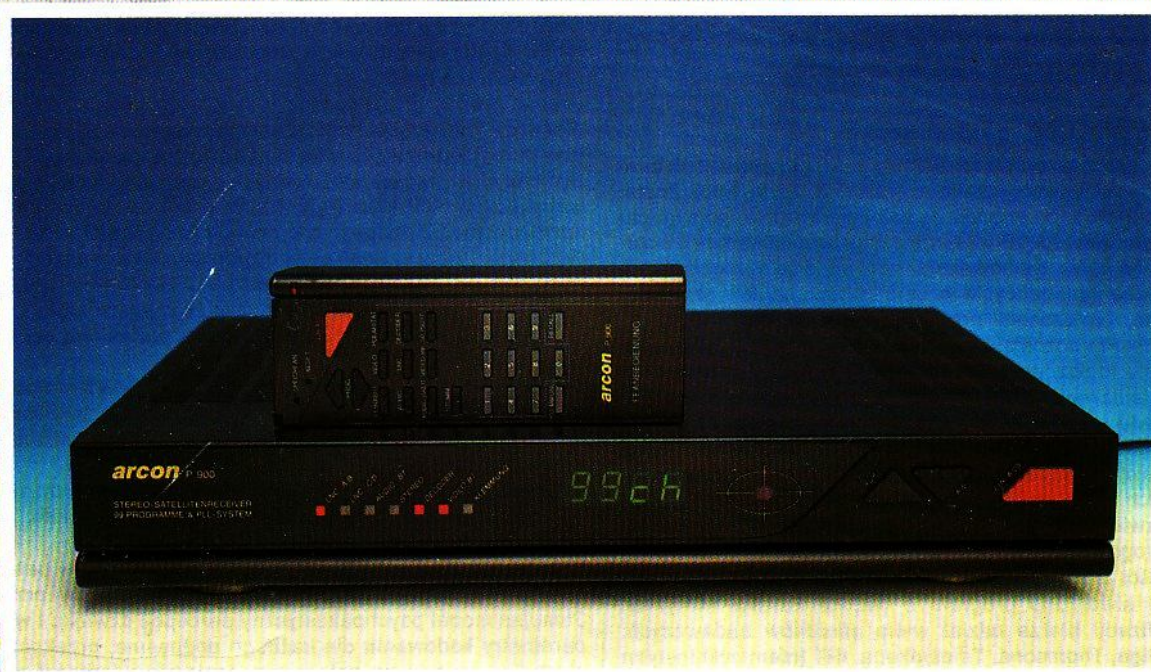
AUTOMATY OŚWIETLENIOWE

- schodowe stykowe i bezstykowe, odporne na blokadę wyłączników;
- zmiernicowe.



ODBIORNIK SATELITARNY ARCON P-900

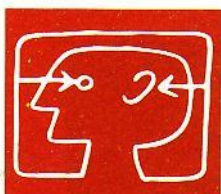
Jeśli wybierać, to tylko wśród najlepszych...



Nowoczesnej konstrukcji odbiornik satelitarny o unikatowych możliwościach. Oprócz tradycyjnych zastosowań do odbioru indywidualnego umożliwia budowanie systemów sąsiedzkich o najwyższym standardzie: z niezależnym dostępem wszystkich użytkowników do programów z 4 satelitów (bez użycia pozycjonera)!

- 99 kanałów programowanych z pilota
- 2 niezależne wejścia sygnałowe dla konwerterów jedno- lub dwuzakresowych
- system stereo kompatybilny z systemem WEGENER PANDA 1
- fonia regulowana w pełnym zakresie 5,0 ÷ 8,5 MHz
- wyświetlacz komunikatów na płycie czołowej
- 2 wyjścia EURO-SCART
- wyjście na descrambler, dekodery MAC i wzmacniacz stereo
- estetyczny wygląd, szerokość dostosowana do większości nowoczesnych magnetowidów (43 cm)

Dystrybucja hurtowa: VECTOR, 80-299 Gdańsk, ul. Turlejskiego 30, tel. (0-58) 52-77-77, fax (0-58) 52-78-55



DAB – następca FM

Radiofonia wejdzie w latach dziewięćdziesiątych w nową fazę rozwoju. Dzięki nowatorskim metodom kompresji i transmisji sygnału cyfrowego będzie można odbierać muzykę takiej jakości jak z płyty kompaktowej nadawaną przez naziemne stacje radiowe o bardzo małej mocy. Rewelacyjny system o nazwie DAB (Digital Audio Broadcasting) zapewnia stabilny odbiór bez zniekształceń i zaników również w czasie jazdy samochodem w mieście. Dla czytelników, którzy pragną dokładniej zapoznać się z systemem DAB przygotowujemy cykl wykładów w rubryce „O elektronice przystępnie”. Niniejszy artykuł omawia zasady działania systemu i jego właściwości eksploatacyjne.

Nie wszystko słychać, co jest grane

Kilka lat temu zaczęto eksploatować system radiofonii cyfrowej nadawany za pośrednictwem satelitów — DSR (p. AV nr 1/85). Został on oparty na założeniu, że przesłanie pełnowartościowego sygnału stereofonicznego o jakości CD wymaga zastosowania kanału o przepływności 2×768 kb/s. Radiodifuzja naziemna nie może sobie pozwolić przy znanym deficycie częstotliwości na tak rozrzucone przedsięwzięcie. Tymczasem programy radiowe mimo licznych ulepszeń techniki FM pozostają wciąż w tyle za nowymi, cyfrowymi źródłami sygnału fonicznego. Ograniczenie radiofonii cyfrowej do radiodifuzji satelitarnej nie wróżyłoby jej szybkiego upowszechnienia ze względu na stosunkowo kosztowną eksploatację.

Ta sytuacja stała się inspiracją do stworzenia koncepcji **naziemnej** radiofonii cyfrowej. Przedstawiciele europejskiego przemysłu i towarzystw radiowych różnych krajów sformułowali założenia nowego systemu o nazwie DAB, który powinien umożliwić jednoczesne przesyłanie 8 programów stereofonicznych o wysokiej jakości w paśmie o szerokości 2 MHz. Przy poparciu EBU (Europejskiej Unii Radiofonicznej) stworzono program o nazwie Eureka 147 DAB, w którego realizacji bierze udział wiele ośrodków badawczych: Philipsa, Grundiga, Thomsona, Telefunken, IRT (niemiecki instytut radiotechniki) i CCETT (francuski ośrodek badawczy telekomunikacji). Efektem prac tego zespołu jest oryginalna technika cyfrowej kompresji sygnału fonicznego o nazwie MUSICAM, która redukuje przepływność informacji niezbędnych do odtworzenia po stronie odbiorcy sygnału równoważnego jakościowo płycie kompaktowej do ok. 2×100 kb/s. Pasmo transmisyjne przypadające na program stereofoniczny wysokiej jakości zostało więc zawężone do szerokości mniejszej niż 300 kHz.

Autorzy systemu korzystając z wyników badań psychoakustycznych wyszli z założenia, iż ucho ludzkie nie słyszy naraz wszystkich tonów zawartych w aktualnie słuchanej muzyce. Gdyby ucho zostało zastosowane jako przyrząd rejestrujący dźwięki, przeważająca

część tonów nie byłaby w ogóle zauważona (p. AV nr 2/89, str. 11.), ponieważ są one zagłuszane przez silniejsze tony sąsiadujące. Jeśli podzielimy pasmo częstotliwości akustycznych na wąskie podpasma, to okaże się, że w każdym z nich można przenieść całą niezbędną informację o słyszanych tonach aktualnie nadawanej muzyki za pomocą niewielkiej ilości danych. Oznacza to, że cyfrowy sygnał foniczny odpowiadający elementarnym pasmom może się składać z ciągów kodowych o bardzo małej liczbie bitów. Do cyfryzacji sygnału fonicznego wystarczy w każdym z tak przyjętych podpasem dokonać indywidualnego określenia stopnia niezbędnej kwantyzacji, w zależności od stopnia zagłuszania tonów słabszych przez silne. W każdym wypadku kwantyzacja powinna być wyznaczona w ten sposób, aby poziom szumów kwantyzacji (p. AV nr 2/86, str. 30.) był niższy od progu. Na przykład, w zakresie wysokich tonów wystarczy informacja jednobitowa, to znaczy stwierdzenie ich obecności lub braku.

Jest to proces złożony, lecz przynosi doskonałe rezultaty. Dzięki niemu cyfrowy sygnał foniczny o przepływności 768 kb/s, odpowiadający pełnej informacji o tonach zawartych w paśmie do 20 kHz, może być **bez strat jakości** odczuwanych przez ucho ludzkie skompresowany do ok. 100 kb/s (rys. 1.). W procesie kompresji MUSICAM zastosowano 32 podpasma o szerokości 750 Hz każde.

Autorzy systemu przyjęli pewne znormalizowane poziomy przepływności sygnału kodowanego metodą MUSICAM w funkcji założonego poziomu jakości odtwarzanej muzyki, a mianowicie:

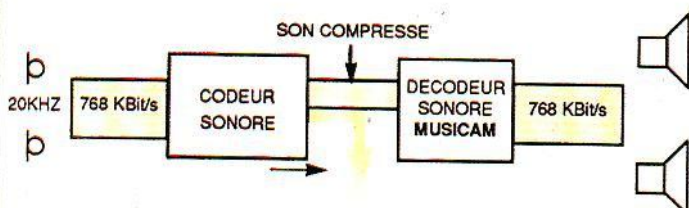
- 2×192 kb/s dla zapewnienia jakości profesjonalnej wymaganej w studiu;
- 2×128 kb/s dla jakości równoważnej CD, która ma obowiązywać w radiofonii, przy uwzględnieniu nadmiarowych kodów protekcyjnych, które mają chronić sygnał przed zniekształceniami w czasie transmisji (p. AV nr 4/86, str. 27.);
- 2×96 kb/s, dla tej samej jakości, lecz przy transmisji, która nie wymaga zabezpieczenia przeciw zniekształceniom;
- 2×64 kb/s — przy transmisjach reporterskich.

W zależności od przyjętego poziomu kodowania, w paśmie 2 MHz zmieści się mniejsza lub większa liczba kanałów przesyłowych. Stosując model psychoakustyczny percepcji dźwięku i wyznaczając parametry kodowania dla każdego podpasma, przekonano się, że słuchając muzyki na założonym poziomie wierności odtwarzania słuchacz korzysta w rzeczywistości tylko z niewielkiego procentu informacji, jaką niesie konkretny sygnał dźwiękowy. Przy przepływności 192 kb/s wynosi on 25%, przy 128 kb/s — 16%, przy 96 kb/s — 12%, zaś przy 64 kb/s — 8% (rys. 2.).

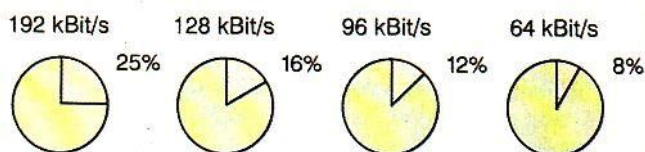
Technika kompresji MUSICAM o nazwie PASC została zastosowana również w systemie „Digital Compact Cassette”, gramofonie cyfrowym ze stojącą głowicą (Philips, CCETT, IRT, Matsushita). Dzięki tej metodzie na kasie magnetofonowej można zmieścić godzinne nagranie cyfrowego dźwięku, a na płycie kompaktowej CD — nagranie 8 razy dłuższe (p. AV nr 2/89, str. 11.).

Echa przyczyniają się do poprawy odbioru

Problem transmisji sygnału cyfrowego rozwiązano w sposób równie nowatorski, jak jego kompresji. Sygnał cyfrowy poddaje się łatwemu wielokrotnieniu (multipleksowaniu) w dziedzinie częstotliwości i czasu (p. AV nr 6/88, str. 26.). Przy opracowywaniu systemu DAB



Rys. 1. W procesie kompresji MUSICAM wyeliminowana jest redundacja psychoakustyczna informacji, które nie docierają do ludzkiego ucha. Son compressé — skompresowany dźwięk, codeur sonore — koder fonicznego sygnału, decodeur sonore — dekodek fonicznego sygnału. Fot. TDF



Rys. 2. Słuchacz korzysta w rzeczywistości tylko z bardzo małego ułamka informacji niesionej przez cyfrowy sygnał foniczny. Jest on zależny od założonej jakości odtwarzania muzyki, wyrażonej przepływnością sygnału



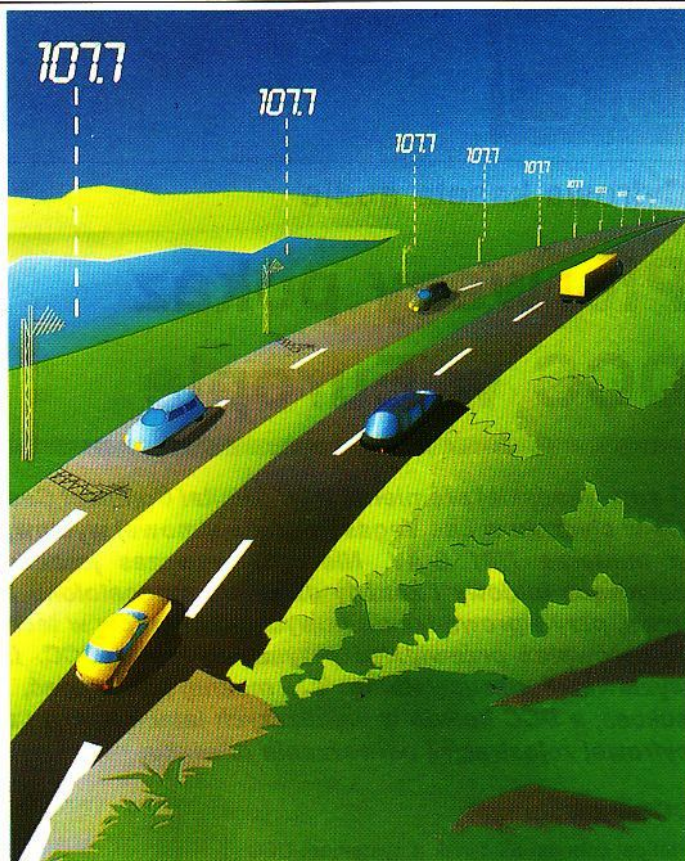
Rys. 3. W technice transmisji COFDM wielodrogowość (echo) przyczynia się do stabilności odbioru sygnału radiofonicznego w czasie jazdy samochodem w mieście. Fot. TDF

wykorzystano tę właściwość głównie po to, aby zapewnić stabilny odbiór muzyki na wysokim poziomie jakości w czasie jazdy samochodem w mieście. Wiadomo, że dzisiaj radiofonia ma właśnie najwzierniejszych odbiorców wśród kierowców.

W mieście, na skutek licznych przeszkód, sygnał radiofoniczny dochodzi do odbiornika w samochodzie różnymi drogami. Aby otrzymać w miarę stabilny odbiór, stosuje się obecnie skomplikowane i drogie, a mimo to mało skuteczne, systemy — najczęściej wieloantenowe. Sygnały przychodzące do różnych anten tego samego odbiornika nie są z reguły osłabione w jednakowym stopniu, co jest wykorzystywane do poprawy stabilności odbioru. Zauważmy, że w czasie ruchu pojazdu kanał transmisyjny między nadajnikiem i odbiornikiem zmienia się w sposób ciągły. Najprościej parametry takiego kanału mogą być opisane krzywą przenoszenia na wejściu odbiornika impulsu sygnału wysyłanego z nadajnika. Jej kształt jest konsekwencją powstających ech, co się wyraża w postaci opóźnień i zaników. Te opóźnienia i zaniki mają charakter selektywny, tzn. są związane z częstotliwościami składowymi impulsu. Oznacza to, że jedne częstotliwości składowe są odbierane bardzo dobrze (zjawisko interferencji dodatniej), inne zaś doznają osłabienia (fading). W systemie DAB te zjawiska — stanowiące wady odbioru analogowego — zostały wykorzystane do stabilizacji odbioru sygnału cyfrowego. Przy zastosowaniu pasma o szerokości 2 MHz i rozłożeniu informacji odpowiednio na wiele podnośnych na całej szerokości pasma istnieje bardzo małe prawdopodobieństwo, aby wszystkie podnośne były jednocześnie osłabione w wyniku ech i odbić. W systemie transmisyjnym DAB umieszczono 8 programów radiofonii cyfrowej w pasmie o szerokości 2 MHz w ten sposób, że są one przemieszczane między sobą i każdy z nich korzysta z całego pasma transmitowanego.

Opracowany dla DAB system transmisji o nazwie COFDM (*Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex*) jest oparty na dwóch zasadach:

1. Przesyłana informacja jest rozłożona na wiele podnośnych sąsiadujących ze sobą; każda z podnośnych doznaje w kanale transmisyjnym odpowiednich, lecz różnych opóźnień. Na wejściu odbiornika jedne sygnały cząstkowe są wzmocnione dzięki interferencji dodatniej, inne zaś osłabione lub wyeliminowane i wymagają rekonstrukcji.
2. Przyjmuje się, że w całym pasmie przesyłowym istnieją podnośne różniące się dość znacznie częstotliwością, dochodzące do odbiornika w różnym czasie oraz niosące różne informacje, które podlegają w trakcie transmisji takim samym wpływom. Oznacza to, że wszystkie informacje cząstkowe niesione przez różne podnośne mają szansę dotrzeć do odbiornika albo na drodze bezpośredniej, albo pośredniej (odbite) bez zniekształceń. Aby te szanse jeszcze bardziej zwiększyć, zastosowano specjalny kod korekcyjny. Mianowicie, informacje niesione przez poszczególne podnośne są w systemie DAB wzajemnie powiązane ze sobą korekcyjnym kodem splotowym. Kody splotowe umożliwiają odtwarzanie sygnałów elementarnych na podstawie danych, które dotarły wcześniej oraz napływających na bieżąco do odbiornika (p. AV nr 1/87, str. 26.). Można odtworzyć zniekształcone podczas transmisji informacje dzięki ich korelacji z informacjami, które



Rys. 4. Sieć nadajników pracujących na tej samej częstotliwości w systemie DAB nie tylko nie powoduje zniekształceń, lecz poprawia odbiór pakietu 8 programów nadawanych w tym samym pasmie. Fot. TDF

dotarły lub docierają prawidłowo. Aby przeciwdziałać zniekształceniom seryjnym, stosowane jest przeplatanie informacji cząstkowych, czyli tzw. dekorelacja błędów, a następnie grupowanie informacji cząstkowych według pierwotnego porządku po stronie odbiorczej.

Najważniejszy wniosek z zastosowania obu tych zasad to stwierdzenie, że sygnał, który dociera na drodze odbitej do odbiornika, a więc każde echo sygnału nadawanego niesie informację, która może się przyczynić do odtworzenia bezbłędного sygnału. Echo nie jest w tym wypadku przeszkodą w odbiorze, lecz jest wykorzystywane do jego stabilizacji (rys. 3.).

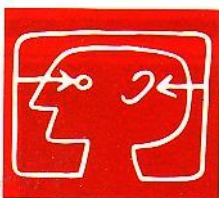
Zresztą nie tylko echo. Sieć nadajników pracująca na tej samej częstotliwości nośnej, nadająca ten sam 8-kanałowy program będzie również poprawiać odbiór. Sygnały nadajników, choć pracujących na tych samych częstotliwościach, nie będą sobie przeszkadzać, jak to ma miejsce przy transmisji analogowej, lecz podobnie jak echa będą wspomagać proces korekty sygnału. Taka monoczęstotliwościowa sieć będzie działać tak, jakby wytwarzała sygnały sztucznego echa (rys. 4.).

Jak widać, system DAB jest niesłychanie ekonomiczny w zakresie korzystania z pasma fal elektromagnetycznych. Jest to rewolucja w stosunku do sieci FM, która musi zawierać nadajniki o różnych częstotliwościach, aby pokryć programem cały teren kraju.

System DAB jest bardzo interesujący dla towarzystw radiofonicznych ze względu na bardzo małą moc nadawczą. Jest ona stukrotnie mniejsza niż wymagana w wypadku FM do pokrycia tego samego terenu.

Pierwsza demonstracja publiczna systemu DAB odbyła się w 1988 r. w czasie Światowej Administracyjnej Konferencji Radiokomunikacyjnej (ORBIT 88) — ostatnia w czasie Funkausstellung'91 w Berlinie. Zakłada się, że w 1991 r. dojdzie do ostatecznego ustanowienia podstawowych norm przez organizację międzynarodową, co umożliwi przyznanie pasm częstotliwości dla DAB w poszczególnych krajach oraz zorganizowanie sieci. Przemysł zapowiada, że w 1992 r. rozpocznie się sprzedaż pierwszych odbiorników radiofonicznych systemu DAB.

Jerzy Auerbach



Cyfrowa kaseta audio

Pierwszy pokaz DCC w Europie

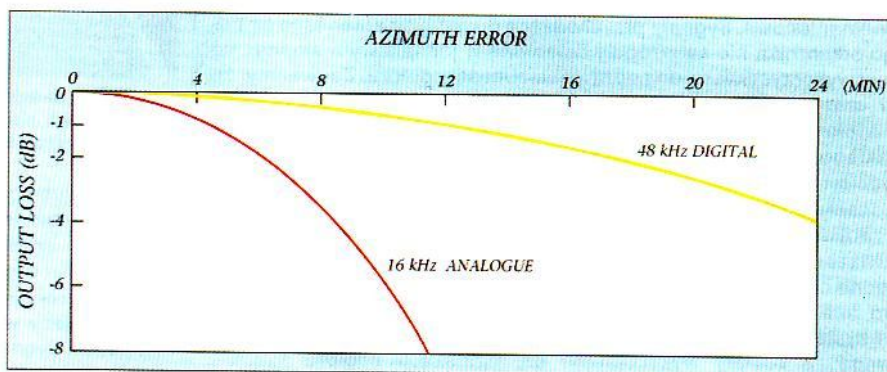
O amerykańskiej premierze DCC (Digital Compact Cassette), która odbyła się w styczniu w Las Vegas podczas zimowej wystawy CES'91, pisaliśmy w numerze 7/91 S-AV. Nie były wówczas jeszcze znane szczegóły dotyczące budowy i zasady działania magnetofonu DCC. Jak to zwykle bywa, przy wprowadzaniu nowych standardów w technice AV nie można było również przewidzieć przyszłych losów DCC. Dziś, po berlińskiej wystawie Funkausstellung '91, można powiedzieć, że Philips odniósł sukces, a DCC będzie w najbliższych latach jednym z głównych mediów cyfrowej rejestracji i odtwarzania dźwięku.

DCC i konkurenci

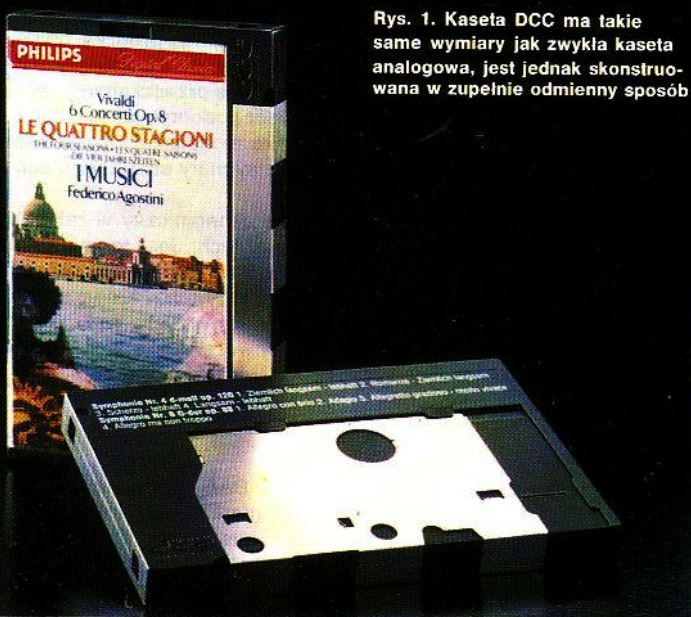
Philips wchodzi na rynek z systemem DCC w czasie, gdy od kilku lat trwa intensywna promocja innego standardu cyfrowej rejestracji dźwięku na taśmie magnetycznej — DAT (Digital Audio Tape). O systemie DAT i perypetiach związanych z jego upowszechnieniem pisaliśmy w AV wielokrotnie. Przypomnijmy więc tylko, że po uzgodnieniu z firmami fonograficznymi sposobu ochrony nagrań przed nielegalnym kopiowaniem, nazywanego SCMS, wydawało się, że magnetofony DAT będą absolutnie dominowały na rynku urządzeń do cyfrowej rejestracji dźwięku na taśmie. Na wystawie Funkausstellung '91 DAT znalazł się jednak w cieniu

DCC. Większość specjalistów zgodnie uważa, że magnetofony DAT znajdą zastosowanie przede wszystkim w zestawach studyjnych, nie mając praktycznie szans na masową produkcję.

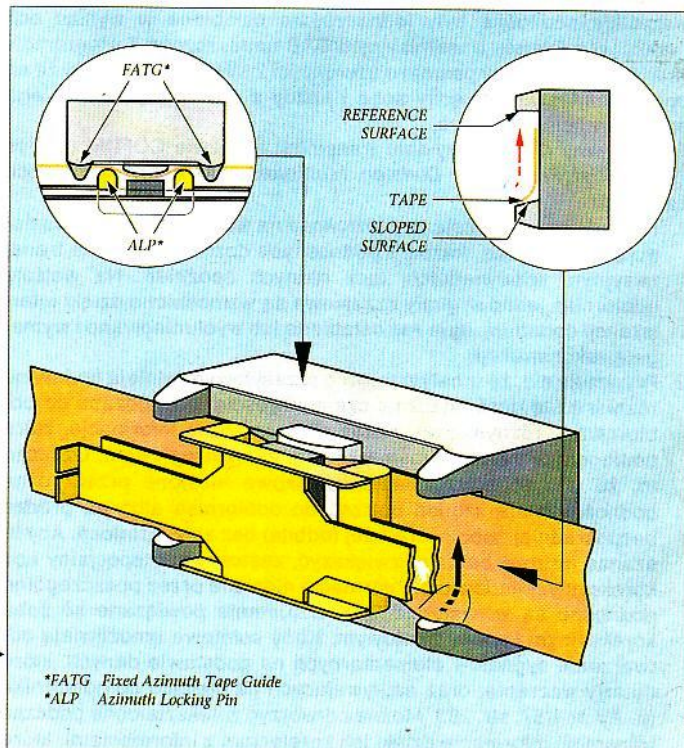
DCC zapewnia jakość dźwięku porównywalną z CD i DAT, ma jednak nad obydwojma rywalami pewną przewagę. W odróżnieniu od CD (który jeszcze nie umożliwia zapisu w warunkach amatorskich), DCC jest doskonałym medium rejestracji sygnału cyfrowego.



Rys. 2. Błąd azymutu przy nagraniu cyfrowym jest znacznie mniejszy niż przy nagraniu analogowym. (Output loss — strata sygnału, Azimuth error — błąd azymutu)

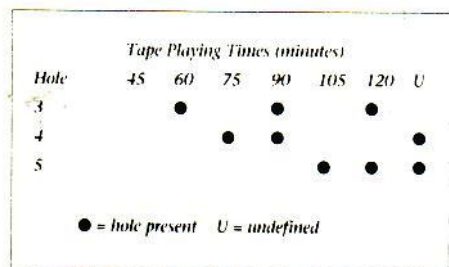


Rys. 1. Kaseta DCC ma takie same wymiary jak zwykła kaseta analogowa, jest jednak skonstruowana w zupełnie odmienny sposób



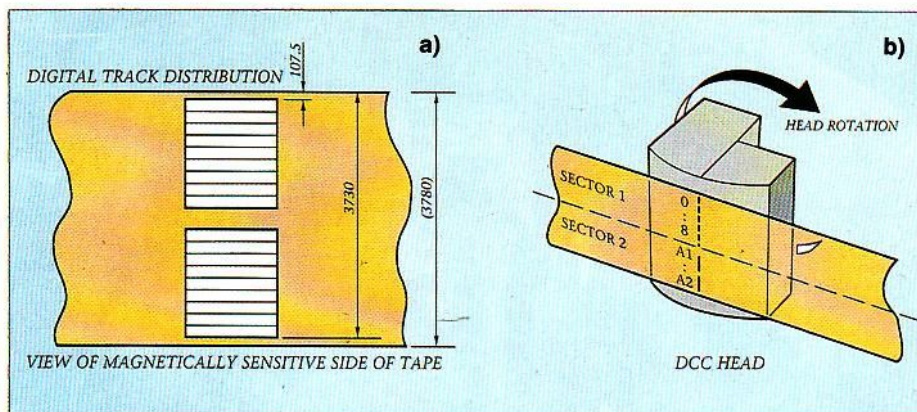
*FATG Fixed Azimuth Tape Guide
*ALP Azimuth Locking Pin

Rys. 3. Budowa i działanie mechanizmu prowadzenia taśmy w magnetofonie DCC. (Fixed Azimuth Tape Guide — prowadnica taśmy ustalająca azymut, Azimuth Locking Pin — kołki dociskowe układu samoregulacji azymutu, Reference Surface — powierzchnia odniesienia, Tape — taśma, Sloped Surface — nachylona powierzchnia)



Rys. 4. Kodowanie długości czasu nagrania. (Hole — otwór, Hole present — otwór obecny, Undefined — kombinacja nie wykorzystywana)

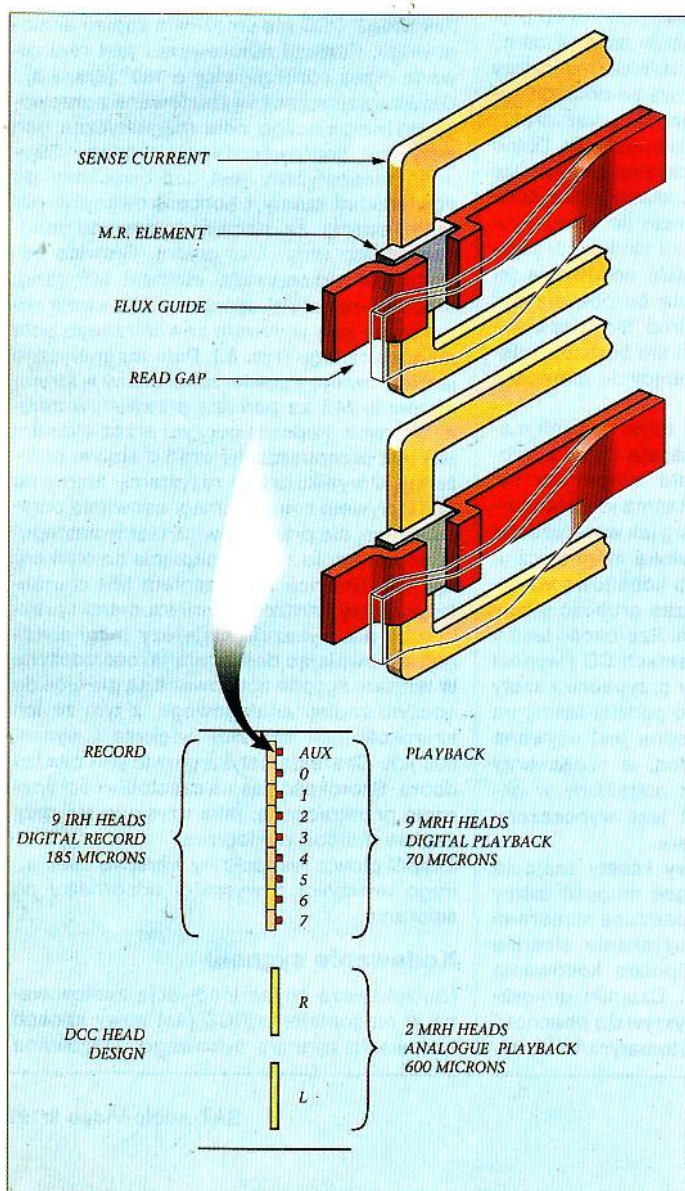
go. W sytuacji, gdy oprócz CD coraz popularniejsze stają się także inne źródła dźwięku cyfrowego (televizja, DSR), możliwość amatorskiej rejestracji cyfrowej staje się bardzo atrakcyjna. W porównaniu z DAT, najważniejszą zaletą DCC jest możliwość odtwarzania konwencjonalnych kaset z nagraniami analogowymi (CC). Według sondażu Philipsa, w każdym domu jest około 50–60 kaset z nagraniami analogowymi i aż 3 konwencjonalne magnetofony kasetowe. Możliwość wykorzystywania kaset CC była na Funkausstellung podkreślana jako jeden z głównych atutów DCC. Innym atutem jest wykorzystanie kodu SCMS zaakceptowanego przez firmy fonograficzne jako skuteczne zabezpieczenie przed piratami. Korzystając z gotowego rozwiązania, Philips wziął jednym skokiem przeszkodę, która przez kilka lat skutecznie hamowała promocję DAT.



Rys. 5. a — Rozmieszczenie ścieżek zapisu cyfrowego na taśmie (widok od strony warstwy magnetycznej); b — Głowica DCC — strzałką zaznaczono obrót głowicy podczas odtwarzania z autowersem. Cyfry 0–8 oznaczają głowice cyfrowe, zaś symbole A1 i A2 — głowice analogowe

Powodzenie DCC ma dla Philipsa nie tylko znaczenie komercyjne, ale także i prestiżowe. Philips jest przecież twórcą CC oraz CD. Wprowadzając DCC, Philips raz jeszcze dowiódł, że dysponuje potencjałem konkurencyjnym w stosunku do firm japońskich. Na podkreślenie zasługuje utworzenie silnej koalicji firm pozyskanych przez Philipsa do współpracy w produkcji i promocji DCC. Na Funkausstellung oficjalny akces do tej koalicji zgłosiły znane firmy fonograficzne, producenci taśm magnetycznych i sprzętu elektronicznego. Wśród nich znalazły się między

innymi takie firmy, jak Grundig, Polygram, Seagate, MCA, BASF, Tandy, Thomson, B&O, Sharp i Yamaha. Największe znaczenie ma jednak współpraca Philipsa z Matsushitą — koncernem kontrolującym wiele firm amerykańskich i europejskich. Według podpisanego w lipcu br. porozumienia, Matsushita uznaje wyłączność praw Philipsa do dysponowania pakietem patentów wchodzących w skład licencji DCC. Jako współtwórca niektórych patentów Matsushita jest jednocześnie drugim źródłem licencji (co-licence).



Rys. 6. Budowa głowicy odczytującej z elementem MR oraz rozmieszczenie głowic cyfrowych i analogowych w zintegrowanej głowicy cienkowarstwowej. (Sense current — prąd odczytu, M.R. element — element o rezystancji zależnej od pola magnetycznego, Flux guide — przewód magnetyczny, Read gap — szczeliny odczytu, Record — nagrywanie, Playback — odtwarzanie, 9 IRH Heads Digital Record 185 microns — 9 nagrywających głowic cyfrowych o szerokości 185 μm , 9 MRH Heads Digital Playback 70 microns — 9 głowic do odczytu cyfrowego o szerokości 70 μm , 2 MRH Heads Analogue Playback 600 microns — 2 odczytujące głowice analogowe o szerokości 600 μm , DCC Head Design — budowa głowicy DCC)



Rys. 7. Trzy modele magnetofonów DCC. U dołu model DCC900, powyżej model DCC300, na samej górze odtwarzacz spacerowy



Rys. 8. Magnetofon spacerowy DCC z pulpitem sterowania

Philips ma więc wszelkie szanse, aby raz jeszcze odegrać pionierską rolę w historii elektroniki powszechnego użytku. Niezależnie od wszystkich wysiłków Philipsa, związanych z utworzeniem silnego lobby popierającego DCC, jego największym sukcesem jest niewątpliwie opracowanie najnowocześniejszych technologii, które zastosowano w nowym magnetofonie. Dzięki tym technologiom magnetofon DCC ma stosunkowo prostą budowę i jest znacznie tańszy w produkcji od magnetofonu DAT.

Kaseta DCC

Opólną charakterystykę kasety DCC podaliśmy już w nr 7/91 S-AV. Przypominamy w skrócie, że zewnętrzne wymiary kaset DCC i CC są takie same. W odróżnieniu od kasety CC, kaseta DCC ma gładkie boki, zaś wszystkie otwory są zakryte przesuwaną metalową przykrywką (rys. 1.). Otwory na wałki napędowe są umieszczone tylko z jednej strony, dzięki czemu cała druga powierzchnia kasety może być zaklejona przez winietę. Otwory na głowicę i układ prowadzenia taśmy są odstawiane automatycznie po włożeniu kasety do magnetofonu. Po wyjęciu kasety przykrywka zasłania je, chroniąc kasety przed uszkodzeniem, nawet jeśli jest przechowywana bez dodatkowego ochronnego pudełka. Pudełko to ma także inną konstrukcję od tradycyjnego pudełka z uchylanym wieczkiem stosowanym do przechowywania CC. Zamiast nowego użyto rodzaju futerału, który ma wycięty jeden z boków, przez który wsuwa się i wyjmie kasety.

Kaseta zawiera mniej części ruchomych niż CC, dzięki czemu jest bardziej niezawodna od swej poprzedniczki. Ocenia się, że po uruchomieniu masowej produkcji koszt kasety DCC będzie niższy niż kasety analogowej.

Bardzo ważne znaczenie ma precyzja wykonania mechanizmu prowadzenia taśmy w magnetofonie. Niedokładne usytuowanie taśmy względem głowicy (tzw. błąd azymutu) obniża poziom sygnału, zwiększając tym samym stosunek sygnału do szumu. Specyfika zapisu cyfrowego powoduje, że zjawisko

to jest znacznie mniej wyraźne niż przy zapisie analogowym (rys. 2.). Konstrukcja mechanizmu prowadzenia taśmy opracowana przez Philipsa jest bardzo prosta a jednocześnie gwarantuje bardzo dużą dokładność (rys. 3.). Umieszczone po obu stronach głowicy dwa kołki dociskające (ALP) zapewniają dobry kontakt taśmy z głowicą i zwiększają kąt opasania głowicy. Jednocześnie kołki dociskają taśmę do prowadnicy ustalającej właściwy azymut taśmy względem głowicy. Prowadnica ma cztery występy — dwa u góry i dwa na dole. Górne występy tworzą z prowadnicą kąt prosty i stanowią powierzchnię odniesienia. Dolne występy tworzą z płaszczyzną prowadnicy kąt rozwarty. Taśma dociskana przez kołki do prowadnicy ma tendencję do samoregulacji azymutu, ponieważ na skutek sprężystości taśmy występuje efekt dosuwania jej górnej krawędzi dokładnie do powierzchni odniesienia. W trakcie prób ten niezwykle prosty mechanizm okazał się bardzo skuteczny i zupełnie wystarczający do eliminacji błędów azymutu.

Do wykonania kaset DCC użyto nowych materiałów, dzięki którym kaseta może pracować w szerszym zakresie temperatur niż zwykła kaseta CC. Sama taśma jest standardowa i ma budowę podobną jak współczesne taśmy wizyjne. Jako powłokę magnetyczną stosuje się chromową lub kobaltową warstwę o grubości 3–4 μm , zaś grubość taśmy z podłożem wynosi 12 μm . Szerokość taśmy jest taka sama, jak w kasetach CC i wynosi 3,76 mm. Podobnie jak w przypadku kasety analogowej, zastosowano podział taśmy na dwie części, z których jedna jest używana przy odtwarzaniu w przód, a druga przy odtwarzaniu wstecz. Jak podaliśmy w poprzednim artykule, DCC jest wyposażony standardowo w autorewers.

W tylnej ścianie obudowy kasety znajdują się trzy otwory wskazujące długość taśmy w kasecie. Otwory te są opatrzone numerami 3, 4 i 5 i umożliwiają uzyskanie siedmiu kombinacji kodowych. Sposób kodowania pokazano na rysunku 4. Czujniki umieszczone w magnetofonie wykrywają obecność otworów i umożliwiają automatyczne okreś-

lenie maksymalnego czasu nagrania. Czas pozostający do końca taśmy może być wyświetlany na płycie czołowej. Nagraną kasety można zabezpieczyć przed przypadkowym zapisem przez odpowiednie ustawienie przesuwanej języczki blokady zapisu.

Mimo prostoty budowy, kaseta DCC wymaga nowych linii produkcyjnych. Kasety rozdawane wśród dziennikarzy obecnych na konferencji prasowej Philipsa pochodziły z próbnej produkcji uruchomionej na niewielką skalę. Masowa produkcja zacznie się dopiero na wiosnę 1992 roku, kiedy BASF uruchomi nową fabrykę kaset DCC.

Głowica

Sygnał dźwiękowy jest rejestrowany na ośmiu równoległych ścieżkach, z których każda ma szerokość 185 μm . Do poprawnej pracy magnetofonu wystarczy ścieżka o szerokości tylko 70 μm , toteż pozostałe 115 μm stanowi zapas zmniejszający wrażliwość urządzenia na błąd azymutu. Dodatkowa, dziewiąta ścieżka zawiera tzw. sub-kod, który służy do celów kontrolno-sterujących i do zapisywania dodatkowych informacji o zapisanym dźwięku. Rola sub-kodu w DCC jest podobna do opisywanego w AV systemie sub-kodu w DAT, choć struktura i znaczenie zapisanych informacji są zupełnie odmienne. Rozmieszczenie ścieżek na taśmie ilustruje rysunek 5.a.

Głowica jest wykonana techniką cienkowarstwową i zawiera 9 głowic zapisujących, 9 głowic odczytujących oraz dwie głowice odczytujące dla taśm z zapisem analogowym. Jak widać, DCC nie umożliwia zapisu analogowego. Funkcja autorewersu jest realizowana przez obrót głowicy o 180° (rys. 5.b). Głowice zapisujące są zbudowane z przewodu wytwarzającego pole magnetyczne pod wpływem doprowadzonego sygnału. Strumień magnetyczny jest doprowadzany do powierzchni taśmy i koncentrowany w obrębie ścieżki za pomocą przewodu magnetycznego (ang. *flux guide*). Głowice odczytujące wykorzystują element MR (ang. *magneto-resistive*), który zmienia swoją rezystancję pod wpływem zewnętrznego pola magnetycznego (rys. 6.). Pole magnetyczne jest kierowane z powierzchni taśmy w stronę elementu MR za pomocą przewodów magnetycznych. Podczas odczytu przez element MR jest przepuszczany prąd o stałym natężeniu. W wyniku zmian rezystancji elementu pod wpływem zmian namagnesowania przesuwającej się przed głowicą taśmy następują odpowiednie zmiany napięcia na elemencie MR. Głowica z elementem MR charakteryzuje się bardzo małymi szumami i praktycznie nie wykazuje histerezy magnetycznej, zapewniając doskonałą jakość odczytu. W ten sam sposób zbudowane są głowice do odczytu zapisu analogowego, z tym że ich szerokość jest znacznie większa i wynosi 600 μm . Charakterystyka głowic jest bardzo dobra. Szerokość pasma częstotliwości znacznie przekracza tę, jaką uzyskuje się przy zapisie metodą analogową. Zespół głowic jest pokryty warstwą specjalnego tworzywa o wysokiej odporności na ścieranie.

Kodowanie sygnału

Najciekawszą chyba innowacją zastosowaną w magnetofonie DCC jest nowy sposób kodowania sygnału cyfrowego. Stosowane

dotychczas powszechnie kodowanie PCM (ang. *Pulse Code Modulation*) zostało zastąpione przez oryginalną metodę PASC (ang. *Precision Adaptive Sub-band Coding*). Idea kodowania PASC polega, w dużym uproszczeniu, na bieżącej analizie sygnału analogowego pod kątem wyboru tylko takich informacji, które są istotne dla ucha ludzkiego. Można w ten sposób uzyskać aż czterokrotne ograniczenie ilości informacji w stosunku do kodowania PCM stosowanego w zapisie CD. Systemy adaptacyjne nie są w elektronice nowością. W telekomunikacji od dawna stosuje się tego rodzaju rozwiązania zwiększające przepustowość kanałów transmisji danych. Nowość PASC polega na tym, że po raz pierwszy zastosowano tego typu system w prostym urządzeniu powszechnego użytku.

Mimo znacznej kompresji strumienia danych, jakość dźwięku odtwarzanego za pomocą DCC w pełni dorównuje jakości dźwięku z płyty kompaktowej.

Oferta rynkowa

Na wystawie Funkausstellung Philips pokazał kilka modeli DCC, które znajdują się w sprzedaży już na początku przyszłego roku (rys. 7.). Można je było dokładnie obejrzeć i wypróbować, nie udostępniono jednak szczegółowych opisów technicznych. Modeli tych nie ma również w najnowszym katalogu Philipsa na lata 1991/92.

Najbardziej okazałym z rodziny DCC jest stacjonarny magnetofon CDD900 wyposażony w rozbudowany wyświetlacz. Model oznaczony symbolem DCC300 jest stacjonarnym odtwarzaczem dla masowego odbiorcy, któremu wystarczy prostsze i tańsze urządzenie. Zaprezentowano także dwa modele spacerowych magnetofonów DCC. Mimo gabarytów niewiele większych od kasy DCC wyposażono je praktycznie we wszystkie funkcje, łącznie z możliwością nagrywania (rys. 8.). Sterowanie magnetofonem może się odbywać albo za pomocą umieszczonych

w jego obudowie przycisków, albo za pomocą wygodniejszego w użyciu oddzielnego pulpitu. Opracowano również odtwarzacz DCC przeznaczony do montażu w samochodzie.

Philips nie podał informacji o cenach pokazanych magnetofonów, można jednak przypuszczać, że po uruchomieniu produkcji na wielką skalę będą one przystępne i porównywalne z cenami odtwarzaczy CD lub nawet niższe. DCC jest przeznaczony dla przeciętnego melomana i mimo zastosowania zaawansowanej technologii (a może właśnie dzięki niej), ma się wkrótce stać tak powszechnym urządzeniem, jakim dotychczas był tradycyjny magnetofon kasetowy. Czy tak się stanie, przekonamy się już wkrótce. W Berlinie chór specjalistów prognozujących sukces DCC był wyjątkowo zgodny i przekonujący. (Rysunki i fotografie firmy Philips.)

Ryszard Pelka

Kompresja sygnału dźwiękowego

Kodowanie PASC

Kodowanie sygnału w DCC jest nowym systemem cyfryzacji dźwięku opracowanym specjalnie do tego celu. Wykorzystano w nim te same ogólne zasady kodowania co w innych systemach cyfrowej rejestracji dźwięku, a w szczególności przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, detekcję i korekcję błędów oraz modulację i demodulację sygnałów. Na rysunku 1. ilustrującym działania DCC operacje te zaznaczono blokami w kolorze pomarańczowym. Nowością jest system precyzyjnego kodowania adaptacyjnego oznaczanego akronimem PASC (*Precision Adaptive Sub-band Coding*), któremu na diagramie odpowiadają bloki w kolorze zielonym.

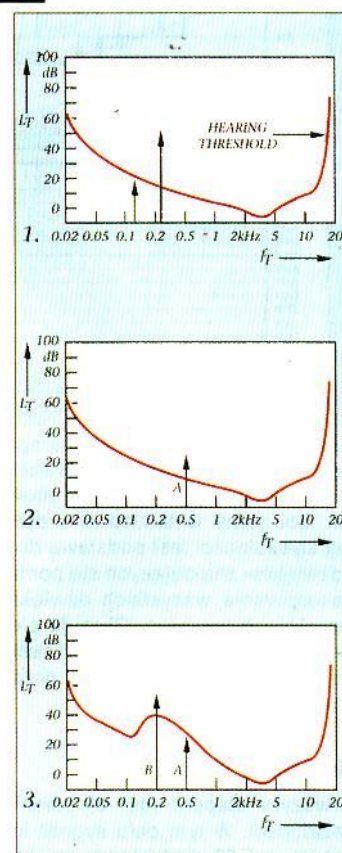
Efektywność systemu PASC wynika z jego dwóch cech: zdolności do inteligentnej analizy sygnału oraz dopasowania sposobu kodowania do fizjologicznych cech ucha ludzkiego.

Ucho ludzkie słyszy tylko te dźwięki, które są powyżej pewnego poziomu nazywanego progiem lub poziomem słyszalności. Proóg

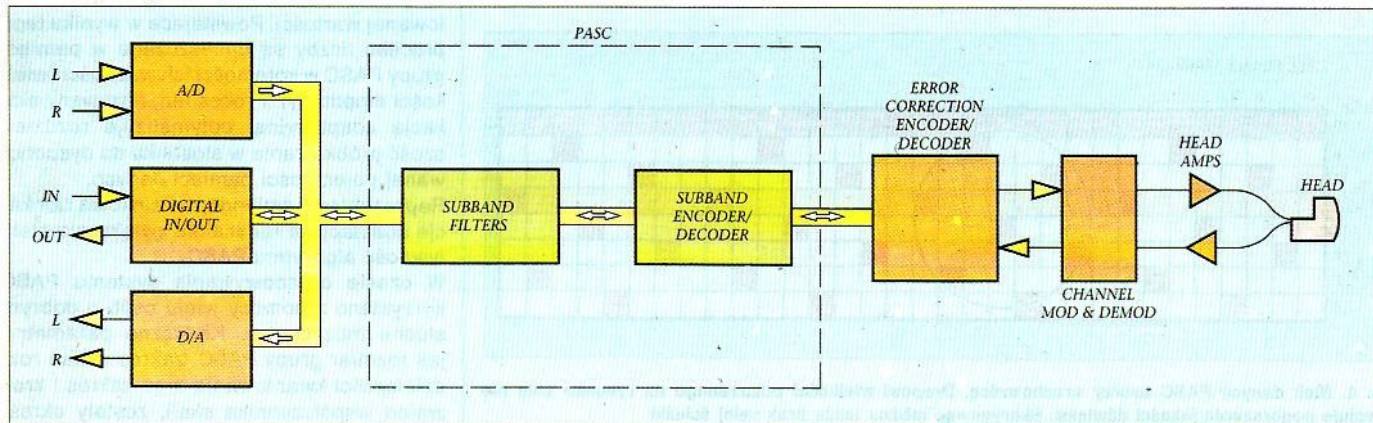
słyszalności zależy od częstotliwości dźwięku oraz indywidualnych właściwości uszu każdego słuchacza. Wynika stąd, że wystarczy rejestrować tylko te dźwięki, które znajdują się powyżej progu słyszalności, traktując ten próg jako poziom odniesienia zarówno podczas nagrywania, jak i odtwarzania.

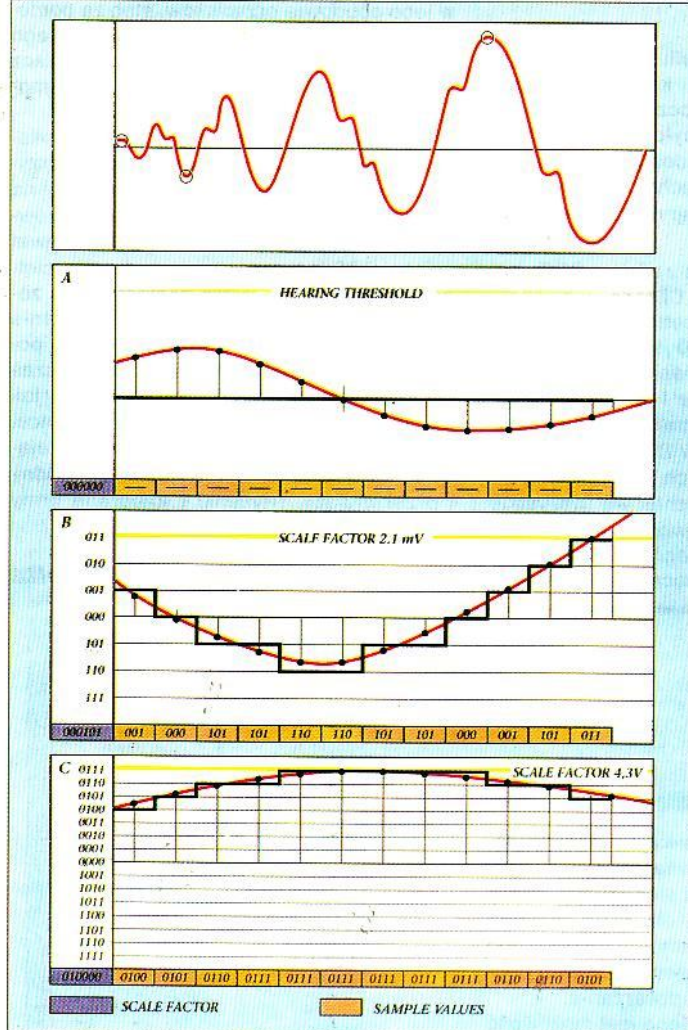
Inną cechą słuchu ludzkiego jest możliwość maskowania (zagłuszania) cichych dźwięków przez dźwięki silniejsze. Szmer słyszalny w cichym pokoju jest niesłyszalny na głośniejszej ulicy — inaczej mówiąc głośnie dźwięki powodują chwilowe podniesienie progu słyszalności. System PASC umożliwia

Rys. 2. Ilustracja dynamicznego progu słyszalności 1) (Hearing threshold — próg słyszalności.) Ucho ludzkie słyszy tylko dźwięki powyżej progu słyszalności. 2) Dźwięk (A) jest słyszalny. 3) Głośniejszy dźwięk (B) podnosi lokalnie próg słyszalności do poziomu, który maskuje dźwięk (A). Ponieważ dźwięk (A) nie jest już słyszalny, uzyskuje się dodatkową pamięć na zwiększenie precyzji kodowania dźwięku (B)



Rys. 1. Schemat blokowy systemu kodowania w DCC (Subband filters — filtry podzakresów częstotliwości, Subband encoder/decoder — kodery i dekodery podzakresów, Error correction encoder/decoder — układ korekcji błędów, Channel Mod & Demod — modulator i demodulator, Head amps — wzmacniacze głowic, Head — głowica)





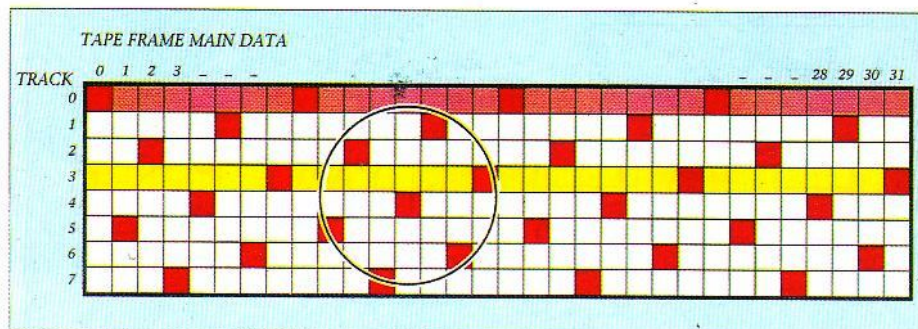
◀ Rys. 3. Ilustracja kodowania PASC. (Hearing threshold — próg słyszalności, Scale factor — współczynnik skali, Sample values — wartość próbki.) A) Poniżej progu słyszalności zarówno mantysa, jak i współczynnik skali są równe zeru. B) Powyżej progu słyszalności współczynnik skali jest rejestrowany tylko raz na 12 próbek. Dla relatywnie szybko zmieniających się przebiegów wystarczy trzybitowa mantysa (8 wartości). C) W tym przypadku wymagana jest dłuższa mantysa, np. 4-bitowa (16 wartości)

bieżące obliczenie aktualnego progu słyszalności w całym pasmie częstotliwości, zależnie od występujących w danej chwili dźwięków. Obliczony w ten sposób dynamiczny próg słyszalności jest podstawą do eliminacji dźwięków znajdujących się poniżej niego i zakodowania wszystkich dźwięków przekraczających ten próg. Okazuje się, że wystarczy jedynie 1/4 informacji przechowywanej na płycie CD, aby osiągnąć porównywalną wierność odtwarzania.

Jak działa PASC

Pierwszym etapem jest określenie progu słyszalności. W tym celu sygnał audio jest dzielony na 32 podzakresy częstotliwości o jednakowych szerokościach. Następnie, na podstawie analizy poziomu sygnału w każdym z podzakresów i podzakresów sąsied-

nych, określany jest próg słyszalności w każdym przedziale częstotliwości. Sygnał przekraczający ten poziom jest kodowany cyrowo z rozdzielczością proporcjonalną do amplitudy dźwięku. Sygnały poniżej poziomu słyszalności są ignorowane. W systemie PASC zastosowano zmiennoprzecinkową reprezentację wartości próbek sygnału. Każda próbka jest opisana za pomocą dwóch składowych: wykładnika, nazywanego współczynnikiem skali oraz mantysy, nazywanej rozdzielczością. Proces jest nieco podobny do wyrażania odległości, np. w milimetrach, metrach lub kilometrach. Współczynnik skali jest mnożnikiem wskazującym na zakres pomiaru, w naszym przypadku na zakres zmian amplitudy sygnału. Współczynnik skali mający długość 6 bitów pokrywa przykładowo zakres od -118 dB do +6 dB z krokiem 2 dB.



Rys. 4. Blok danych PASC tworzy szachownicę. Dropout wielkości pokazanego na rysunku koła nie wywołuje pogorszenia jakości dźwięku. Skorygować można także brak całej ścieżki

Specyfikacja standardu DCC

Liczba kanałów	stereo
Pasmo	fs=48 kHz 5—22 000 Hz fs=44,1 kHz 5—20 000 Hz fs=32 kHz 5—14 500 Hz
Dynamika	> 105 dB
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	> 95 dB
Fluktuacje — zależne od stabilności oscylatora kwarcowego	
Częstotliwość próbkowania	48, 44,1, 32 kHz
Kodowanie	PASC
Strumień danych	384 kb/s (przy 48 kHz)
Korekcja błędów	C1, C2, Reed Solomon
Modulacja	ETM (8:10)
Pre-emfaza	opcjonalna
Czas nagrania	2 × 45 min (D90) 2 × 60 min (D120)
Taśma	Cr (video) lub równoważna
Szerokość taśmy	3,78 mm
Prędkość przesuwu taśmy	4,76 cm/s
Liczba ścieżek	8 cyfrowych audio 1 z sub-kodem
Szerokość ścieżki	> 185 μm

Mantysa określa mierzoną wartość, którą otrzymujemy po pomnożeniu jej przez współczynnik skali. Na przykład, wartość amplitudy równa 50 może być wyrażona przez współczynnik skali równy 100 i mantysę 0,5. Liczba cyfr (bitów) mantysy w systemie PASC jest określona przez wartość amplitudy dźwięku i jest zależna od wartości amplitudy ponad poziomem słyszalności, szybkości zmian tego poziomu oraz dostępnej pojemności pamięci danych. W praktyce mantysa może mieć długość od 2 do 15 bitów. Ponieważ analizowany sygnał audio zmienia się stosunkowo wolno w porównaniu z częstotliwością próbkowania, obliczanie aktualnego poziomu słyszalności jest wykonywane nie dla każdej próbki, lecz co 12 próbek nazywanych grupą PASC. Liczba bitów mantysy zmienia się od próbki do próbki w zależności od amplitudy kwantowanej wartości. Powstające w wyniku tego procesu liczby są umieszczane w pamięci grupy PASC w kolejności ich ważności (wielkości amplitudy). Proces ten, nazywany alokacją adaptacyjną, optymalizuje rozdzielczość próbkowania w stosunku do dysponowanej pojemności pamięci danych. Reprezentacja zmiennoprzecinkowa i alokacja adaptacyjna radykalnie zwiększają efektywność algorytmu PASC. W czasie opracowywania systemu PASC korzystano z pomocy wielu osób o dobrym słuchu muzycznym. Krytyczne parametry, jak rozmiar grupy PASC, zakres zmian rozdzielczości kwantowania oraz zakres i krok zmian współczynnika skali, zostały okreś-

lone nie na podstawie obliczeń, lecz w wyniku licznych testów odsłuchowych. PASC był więc optymalizowany przede wszystkim pod kątem jakości dźwięku, a dopiero w drugim rzędzie pod kątem współczynnika kompresji danych. Temu też należy zawdzięczać wynik końcowy, jakim jest dźwięk o jakości dorównującej tej z płyty CD. Mało tego, stosując reprezentację zmiennoprzecinkową, PASC może nawet zwiększyć dynamikę dźwięku w stosunku do dynamiki CD.

Format informacji w DCC

Informacje o sygnale audio uzyskane w wyniku kodowania PASC są zapisywane na 8 równoległych ścieżkach. Razem z nimi rejestruje się informacje służące do korekcji błędów i inne informacje systemowe. Dzieląca ścieżka, nazywana AUX (*Auxiliary Data* — dodatkowe dane) zawiera głównie informacje synchronizujące, podobne do tych, które są używane w standardzie CD. Dodatkowo stosuje się znaczniki ułatwiające pracę systemu. Na przykład dostęp do ścieżek ułatwiają znaczniki Start, zaś znaczniki Reverse wykrywają punkty, w których dalsza część nagrania ma być odtwarzana w trybie autorewers. Informacje są zapisywane w postaci bloków (grup) oddzielonych separatorami (IFG — *Inter-Frame Gaps*). Długość tych odstępów może być nieco różna, aby skompensować ewentualne niewielkie zmiany częstotliwości próbkowania podczas na-

grywania. IFG służą również do odnajdywania początków kolejnych bloków.

Każdy blok zawiera 12 288 bajtów informacji, nie licząc danych do synchronizacji systemu. Dane otrzymane za pomocą PASC zajmują 8192 bajty, zaś informacje systemowe — 128 bajtów. Dane PASC są rozrzucone w obrębie bloku w postaci szachownicy w celu zwiększenia odporności na błędy (dropouts). Jest to technika podobna do przeplatania stosowanego w CD. Dane systemowe przechowują informacje, którymi mogą być komunikaty wyprowadzane na wyświetlacz, identyfikatory rodzaju taśmy i prawa autorskiego.

Pozostałe 3968 bajtów stanowi nadmiarową informację służącą do detekcji i korekcji błędów. Kod CIRC (kod Reeda Solomona) pozwala wykryć większość błędów przypadkowych i seryjnych. Można na przykład skorygować uszkodzenie taśmy o średnicy aż 1,45 mm, pokrywające wszystkie 8 ścieżek. Kolejnym elementem podnoszącym niezawodność odczytu jest dostosowanie struktury danych do charakterystyki nośnika. W tym celu wykorzystuje się modulację 8:10, w wyniku której dane 8-bitowe są zamieniane na 10-bitowe symbole standardu DCC. Proces ten można porównać z modulacją EFM (8:14) stosowaną w CD.

Informacje tekstowe

Dźwiękowi zarejestrowanemu na kasecie DCC mogą towarzyszyć rozmaite informacje

tekstowe, które mogą być wyświetlane na wskaźniku LCD, pulpicie zdalnego sterowania lub na ekranie przyłączonego telewizora. Teksty są zorganizowane w postaci jednostek, przy czym taśma może zawierać do 255 różnych jednostek. Jednostki mogą zawierać rozmaite kategorie tekstów, np. tytuł kasety, listę tytułów utworów, nazwiska wykonawców oraz teksty piosenek, libretto oper. Teksty utworów mogą być wyświetlane synchronicznie wraz z odtwarzaniem nagrania! Wszystkie informacje tekstowe mogą być wprowadzane w siedmiu językach. Dostępna jest prosta grafika w 16 kolorach, różne kroje czcionek i efekty specjalne, jak na przykład przewijanie tekstu na ekranie (*scrolling*).

Teksty mogą być formatowane na trzy sposoby, zależnie od rozmiarów wyświetlacza: 12 znaków w jednej linii, 2 linie po 40 znaków każda lub 21 linii po 40 znaków każda.

Produkcja kaset

Firmy fonograficzne zainteresowane techniką DCC mogą kupić u Philipsa gotowe systemy do nagrywania kaset. Pracują one z szybkością 64-krotnie większą od normalnej szybkości odtwarzania. Urządzenia nagrywające zostały wyposażone w specjalnie opracowane głowice, które gwarantują odpowiednią jakość nagrania przy zwiększonej szybkości przesuwu taśmy. (*Rysunki firmy Philips.*) (rp)

AudioFan

Szanowni Państwo

Firma AUDIOFAN poleca aparaturę audio klasy TOP HI-FI oraz High End firm:

TEAC, TASCAM, JBL, TELEX, DBX, AKG, ADC

dla teatrów, ośrodków kultury, dyskotek, grup muzycznych, studiów muzycznych, **wyrafinowanych melomanów**, dla prywatnych rozgłośni radiowych.

W ofercie posiadamy pełny program firm, które reprezentujemy, a w szczególności

magnetofony ● magnetofony cyfrowe ● wzmacniacze ● kolumny głośnikowe ● tunery ● mikrofony ● miksery studyjne ● magnetofony wielośladowe ● analogowe i cyfrowe ● odtwarzacze płyt compactowych do zestawów muzycznych i studyjnych ● kopiarki do kaset magnetofonowych (z wydajnością do 300 kaset na godzinę) ● nadajniki UKF dla rozgłośni radiowych.

Autoryzowany przedstawiciel handlowo-serwisowy na Polskę firma AUDIOFAN Co. Ltd.
02-495 Warszawa, ul. Regulaska 5
tel/fax (02) 66-21-999

TEAC

JBL

TELEX

dbx

TASCAM

Wyposażenie warsztatowe

Multimetr 3 1/2 cyfry z wyświetlaczem LED

Ponad tysiąc czytelników SAT-Audio-Video wyraziło telefonicznie lub korespondencyjnie zainteresowanie artykułem zamieszczonym w numerze SAT-Audio-Video 3/91 na temat multimetru 3 1/2 cyfry z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym. Oprócz zamówień na dokumentację, płytki lub zestawy elementów, otrzymaliśmy również wiele uwag i wskazówek dotyczących pożądanego kierunku rozwoju konstrukcji urządzeń tego typu. Zalecano nam głównie opracowanie multimetru w wersji z wyświetlaczem LED i zasilaniem sieciowym oraz postulowano rozszerzenie funkcjonalnych możliwości miernika o pomiary współczynnika h_{FE} tranzystorów oraz pojemności. Prowadzimy prace nad multimetrem z rozszerzonym zestawem funkcji, natomiast ten artykuł przedstawia multimetr identyczny funkcjonalnie z opisanym w nr. 3/91 SAT-AV, lecz w wersji z wyświetlaczem LED z zasilaniem sieciowym. Przy pomocy tego multimetru można mierzyć następujące wielkości:

— napięcie stałe w pięciu zakresach od 200 mV do 1000 V,

— napięcie zmienne w pięciu zakresach od 200 mV do 750 V,

— prąd stały w pięciu zakresach od 200 μ A do 2 A,

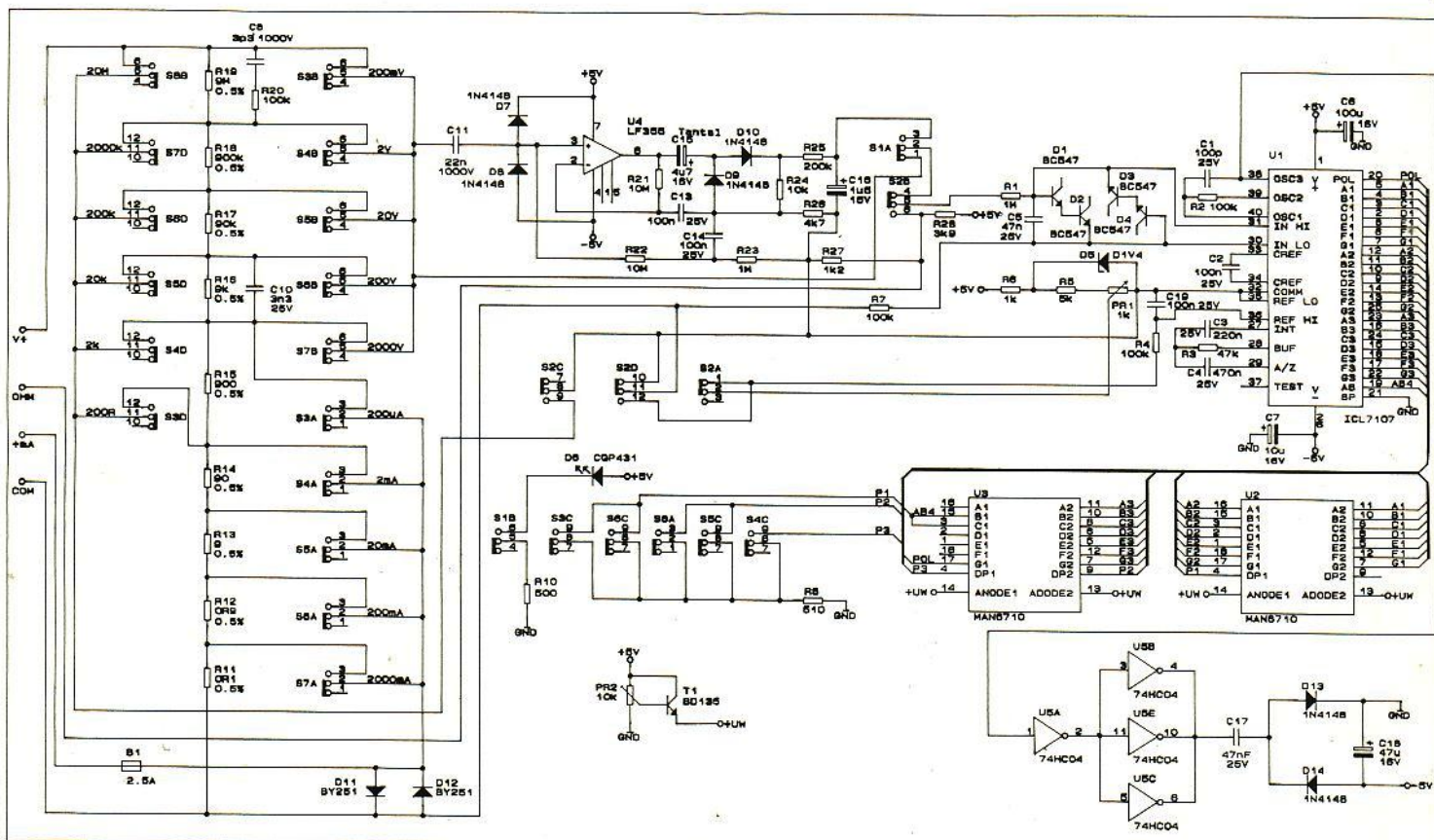
— prąd zmienny w pięciu zakresach od 200 μ A do 2 A,

— rezystancję w sześciu zakresach od 200 Ω do 20 M Ω .

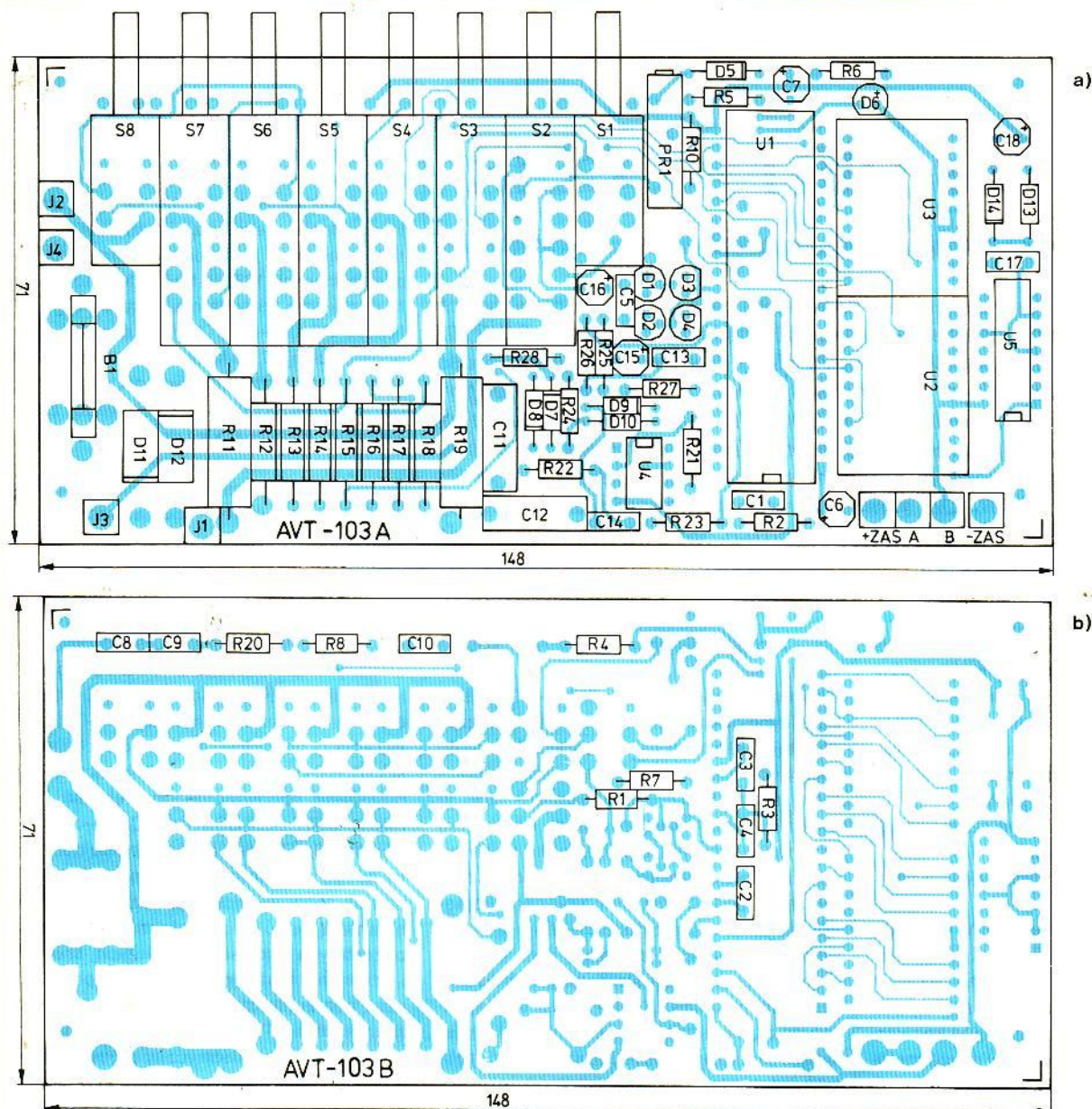
Szczegółowe dane o parametrach multimetru można znaleźć w nr. 3/91 SAT-AV.

Schemat elektryczny miernika przedstawiono na rys. 1. Elementy R1, C5, D1, D2, D3, D4 stanowią obwód wejściowy miliwoltomierza o zakresie 200 mV, w którym diody D1, D2, D3, D4 (złącza E-B tranzystorów) służą do zabezpieczenia napięciowego wejścia układu ICL7107. Obwód C1, R2 ustala częstotliwość zegara 50 kHz. Do skutecznego eliminowania zakłóceń sieciowych ważne jest, aby ta częstotliwość stanowiła wielokrotność częstotliwości sieci 50 Hz. Kondensator C2 wpływa na zmniejszenie błędu niesymetrii charakterystyki przetwornika. Elementy C3, C4, R3 ustalają warunki pracy integratora

i bufora. Kondensator C3 musi mieć bardzo małe straty dielektryczne — zaleca się zastosowanie kondensatora z dielektrykiem polipropylenowym. Dzielnik R5, PR1 z rezystorem R6 i diodą D5 służy do ustalenia napięcia odniesienia, które powinno wynosić 100 mV. Wzmacniacz operacyjny U4 wraz z elementami głównymi C15, D9, C16 i dodatkowymi R22 ÷ R26, C13, C14, D4, D5, D10 jest przetwornikiem napięcia zmiennego na napięcie stałe odpowiadające wartości skutecznej (RMS) napięcia o kształcie sinusoidalnym. Rezystory R15 ÷ R19 oraz suma rezystancji rezystorów R11 ÷ R14 stanowią pięciodekadowy dzielnik napięcia, skompensowany dla napięć zmiennych elementami R20, C8, C9, C10. Przy pomiarze prądu rezystory R11 ÷ R14 spełniają funkcję przełączanego bocznika. Bezpiecznik B1 wraz z diodami D11, D12 zabezpiecza od nadmiernego prądu w przypadku pomiaru prądu na nieodpowiednim zakresie. Rezystory R4, R7, R26, R27 stanowią obwód zabezpieczenia miernika przed napięciem przyłożonym do wej-



Rys. 1. Schemat elektryczny multimetru z wyświetlaczem LED



Rys. 2. Widok płytki drukowanej AVT-103 i rozmieszczenie elementów: a — strona górna, b — strona dolna

cia omomierza. Funkcję wyświetlacza spełniają dwa podwójne wskaźniki ze wspólną anodą. Układ scalony U5 wraz z elementami C17, C18, D13, D14 służy do uzyskania napięcia zasilającego — 5V. Dzięki temu układowi multimetr może być zasilany z zewnętrznego źródła unipolarnego (np. typowy zasilacz kalkulatorowy z obniżonym do 5 V — napięciem wyjściowym — przez wymianę diody Zenera), mimo że układ UL7107 wymaga zasilania bipolarnego. Źródło — 5 V otrzymane z powielacza diodowego D13, D14 ma niewielką obciążalność, lecz wystarczającą dla multimetru, który pobiera duży prąd ze źródła +5 V (do 200 mA) i bardzo mały ze źródła -5 V (kilka miliamperów). Przelicznik niezależny S1 ustala rodzaj pomiaru (DC, AC). Przelicznikiem niezależnym S2 jest wybierana wielkość mierzona: pomiar napięcia/prądu (V/A) lub pomiar rezystancji (Ω). Przelicznikami zależnymi od S3 do S8 jest wybierany zakres pomiarowy. Montaż należy rozpocząć od przelącznika ISOSTAT i podstawek pod układ 7107 oraz pod wyświetlacz LED. Większość elementów można montować z dowolnej strony płytki — zalecane rozmieszczenie elementów przedstawia schemat montażowy — rys. 2.

Uruchomienie

1. Włączyć napięcie zasilające.
2. Potencjometrem PR1 ustawić napięcie odniesienia RF HI równe 100 mV.
3. Zewrzeć końcówkę TEST (nóżka 37 układu 7107) z plusem zasilacza. Wyświetlacz powinien wskazywać — 1888.
4. Sprawdzić funkcję „auto zero” zwierając wejście (V, COM). Wyświetlacz powinien wskazywać 000 z dokładnością do jedynki na ostatniej pozycji.
5. Sprawdzić reakcję na przekroczenie zakresu, na przykład przez podanie na wej-

ście napięcia baterijki 1,5 V (pomiar napięcia DC — zakres 200 mV). Trzy cyfry z prawej strony nie powinny się świecić, czyli tylko na pierwszej pozycji powinna być cyfra 1 lub -1. AVT

Zamówienia na płytki drukowane lub kompletne zestawy elementów należy kierować pod adresem: AVT, 02-777 Warszawa 130, skr. poczt. 271, tel. 49-97-93, telex 81-37-60, fax 26-99-93

WYKAZ ELEMENTÓW UKŁADU MULTIMETRA

B1	2,5 A	D5	D1V4	R15	900 Ω 0,5%
C1	100 pF/25 V	D6	CQP431	R16	9 k Ω 0,5%
C2, C13, C14, C19	100 nF/25 V	D7, D8, D9, D10, D13, D14	1N4148	R17	90 k Ω 0,5%
C3	220 nF/25 V		BY251	R18	900 k Ω 0,5%
C4	470 nF/25 V	PR1, R6	1 k Ω	R19	9 M Ω 0,5%
C5	47 nF/25 V	PR2, R24	10 k Ω	R21, R22	10 M Ω
C6	100 μ F/16 V	R1, R23	1 M Ω	R25	200 k Ω
C7	10 μ F/16 V	R2, R4, R7, R20	100 k Ω	R26	4,7 k Ω
C8	3,3 pF/1000 V	R3	47 k Ω	R27	1,2 k Ω
C10	3,3 nF/25 V	R5	5 k Ω	R28	3,9 k Ω
C11	22 nF/1000 V	R8	510 Ω	T1	BD135
C15	4,7 μ F/16 V	R10	500 Ω	U1	ICL7107
C16	1,5 μ F/16 V	R11	0,1 Ω 0,5%	U2, U3	MAN6710
C17	47 nF/25 V	R12	0,9 Ω 0,5%	U4	LF355
C18	47 μ F/16 V	R13	9 Ω 0,5%	U5	74HC04
D1, D2, D3, D4	BC547	R14	90 Ω 0,5%		

Konwerter OIRT — CCIR

Sygnaly radiowe z modulacją FM są nadawane na terenie Europy w dwóch systemach różniących się pasmem częstotliwości: na Zachodzie CCIR ($87 \div 108$ MHz), na Wschodzie OIRT ($65 \div 75$ MHz). Stąd wynika konieczność dostosowania „zachodniego” odbiornika radiowego do „wschodniego” zakresu UKF. Dawniej przestrzegano w tym celu odbiorniki, a od kilku lat stosuje się konwertery jako zewnętrzne przystawki umożliwiające odbiór w pasmie OIRT bez przeróbki odbiornika, który nadal może służyć do odbioru w pasmie CCIR. Do samodzielnego wykonania proponujemy konwerter w kilku wariantach konstrukcyjnych, charakteryzujących się maksymalną prostotą i dobrymi parametrami.

Konwertery działają na zasadzie mieszania sygnału odbieranego ($65 \div 75$ MHz) z sygnałem lokalnej heterodyny, tak aby powstał sygnał częstotliwości pośredniej ($87 \div 108$ MHz) podawany do wejścia antenowego odbiornika radiowego. Ogólnie biorąc, istnieją dwie metody konwersji sygnału:

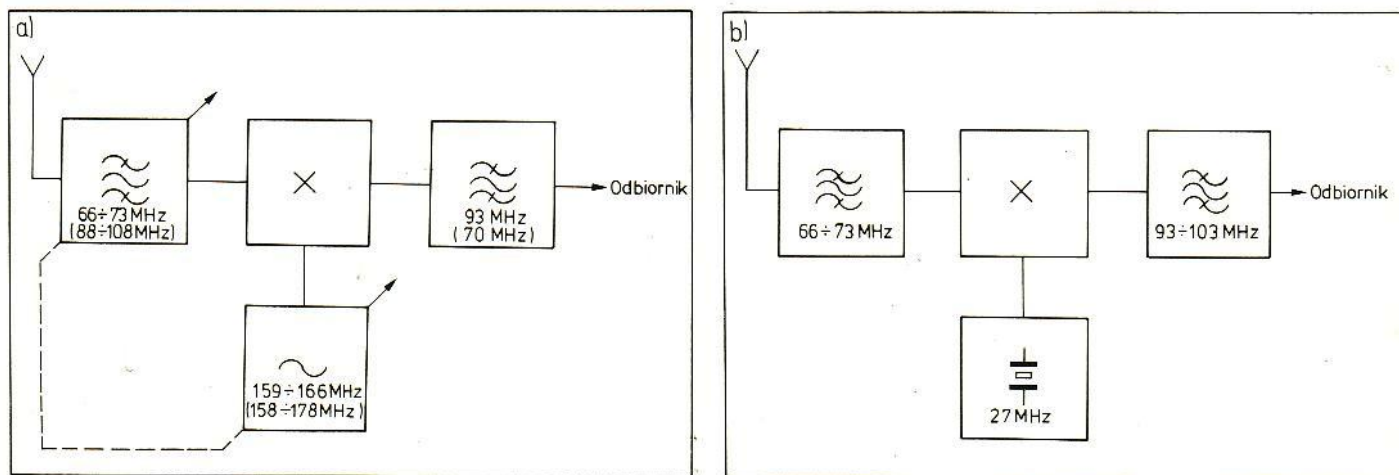
- selektywna, z przestrzeganą częstotliwością heterodyny (rys. 1.a)
- pasmowa, ze stałą częstotliwością heterodyny (rys. 1.b)

W pierwszej metodzie odbiornik nastawia się na jedną, określoną częstotliwość sygnału wyjściowego konwertera (np. 93 MHz — rys. 1.a), natomiast funkcję przestrzegania w pasmie częstotliwości przejmują konwerter. W praktyce stosuje się tylko drugą metodę, o wiele prostszą pod względem rozwiązań konstrukcyjnych. W obu metodach możliwa jest również konwersja odwrotna — z pasma CCIR do pasma OIRT. Zauważmy jednak, że szerokość pasma CCIR ($108 \div 87$ MHz) wynosi 21 MHz, a więc jest ok. 2 razy większa niż szerokość pasma OIRT ($75 \div 65$ MHz). Zatem na odbiorniku „wschodnim” wyposażonym w konwerter można odbierać sta-

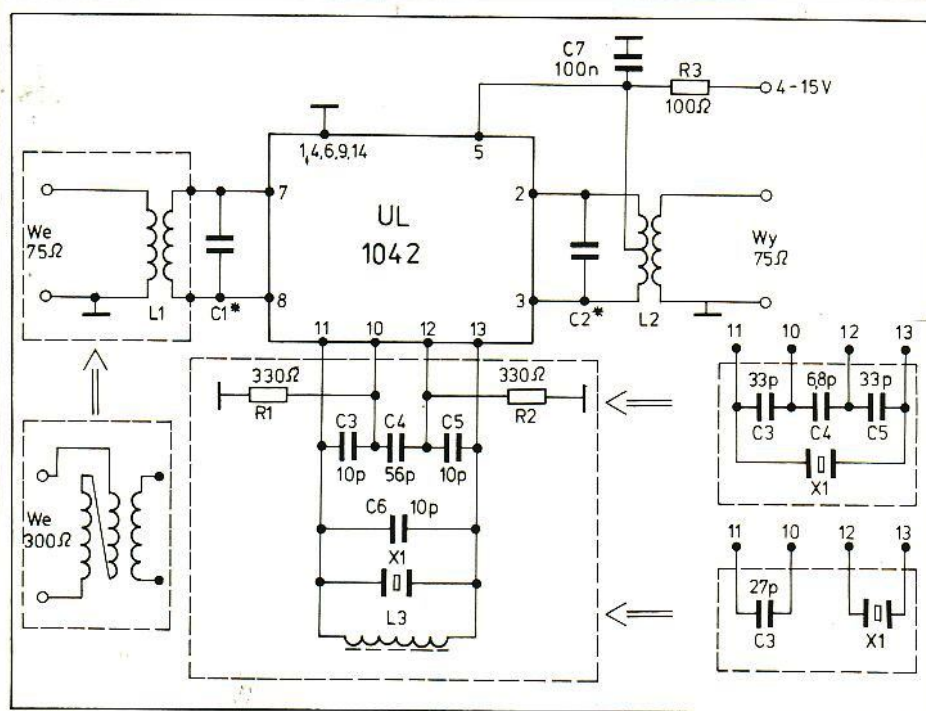
cje „zachodnie” tylko w połowie pasma CCIR.

Konstrukcja konwerterów OIRT — CCIR stosowanych obecnie w kraju opiera się w znakomitej większości na zastosowaniu układu scalonego UL1024, będącego odpowiednikiem układu SO42P firmy Siemens. Jest to mieszacz iloczynowy o dużym nachyleniu przemiany i małym współczynniku szumów. Układ ten pracuje poprawnie w pasmie częstotliwości do 200 MHz przy zmianach napięcia zasilania w szerokim przedziale $4 \div 15$ V. Funkcję mieszacza spełniają dwa wzmacniacze różnicowe ze sterowanymi źródłami prądowymi. Układ UL1024 może współpracować z zewnętrzną heterodyną. Zaletą takiego rozwiązania jest duża stabilność częstotliwości heterodyny i brak przenikania sygnałów między obwodem antenowym a heterodyną. Jednak w praktyce stosuje się prostsze rozwiązania konstrukcyjne, w których układ UL1024 pełni rolę zarówno mieszacza iloczynowego, jak również samowzbudnej heterodyny. Stabilność częstotliwości heterodyny jest zapewniona przez zastosowanie rezonatora kwarcowego. Schemat elektrycz-

ny podstawowej wersji takiego konwertera przedstawiono na rys. 2. Elementy dołączające do końcówek 10, 11, 12, 13, wraz z parą tranzystorów wewnątrz układu UL1024, tworzą generator (heterodynę) pracujący na częstotliwości 163,68 MHz. Jest to szósta harmoniczna rezonatora kwarcowego X1 (kwarc RS 32—05A OMIG o częstotliwości podstawowej 27,28 MHz). Ponieważ częstotliwość sygnału heterodyny jest większa niż częstotliwość sygnału wejściowego, zatem sygnały harmoniczne są doskonale tłumione przez obwody symetryczne układu UL1024. Budowę konwertera można znacznie uprościć, jeżeli zdecydujemy się na pracę heterodyny z częstotliwością podstawową rezonatora kwarcowego, tj. 27,28 MHz. Jak pokazano na rys. 2., w tej wersji fragment układu obwiedziony linią przerywaną (R1, R2, C3, C4, C5, X1, L3) zastępuje się obwodem złożonym z rezonatora kwarcowego X1 i dzielnika pojemnościowego C3, C4, C5 lub dwoma zaledwie elementami — C3, X1. Parametry obwodów rezonansowych na wejściu (L1, C1) i wyjściu (L2, C2) konwertera są dobierane odpowiednio do kierunku przemiany: OIRT — > CCIR lub CCIR — > OIRT. Obwód R3, C7 spełnia rolę obwodu odprężającego zasilanie. W przypadku odbiorników samochodowych, wyposażonych w jedną antenę wspólną dla zakresu UKF oraz dla pozostałych zakresów fal (długich, średnich i krótkich), konwerter powinien przepuszczać bez zniekształceń sygnały AM w tych zakresach fal. Tę właściwość ma konwerter, którego schemat elektryczny przedstawiono na rys. 3., szczególnie zalecany dla amatorów ze względu na prostotę, uniwersalność i poprawną jakość działania. Sygnały AM poza zakresem UKF są przenoszone z anteny poprzez obwód L3, C4 (filtr zaporowy dla sygnałów FM z zakresu UKF) wprost do wyjścia konwertera. Funkcje pozostałych elementów tego układu są identyczne jak w omówionym wcześniej układzie z rys. 2.



Rys. 1. Schemat blokowy układu konwertera: a) selektywnego OIRT — CCIR (CCIR — OIRT), b) pasmowego OIRT — CCIR



Rys. 2. Schemat elektryczny konwertera na układzie UL1024 — wersja podstawowa

Widok płytki drukowanej i rozmieszczenie elementów tego konwertera pokazano na rys. 4. Zaleca się stosowanie prostych cewek powietrznych, których strojenie polega na rozciąganiu lub ściskaniu „sprężynki” utworzonej przez zwoje cewki. Parametry montażowe poszczególnych cewek są następujące:

L1 — 2 × 4 zwoje DNE $\varnothing$ 0,6, średnica wewnętrzna zwojów — 5 mm

L2 — 2 × 3 zwoje DNE $\varnothing$ 0,6 z jednym odczepem środkowym, średnica wewnętrzna zwojów — 4,5 mm

L3 — 15 zwojów DNE $\varnothing$ 0,6, średnica wewnętrzna zwojów — 5 mm.

Transformatory L1, L2 wykonuje się przez jednoczesne nawinięcie pary drutów, zwracając uwagę, by końcówki uzwojeń były połączone z układem zgodnie z oznaczeniami podanymi na schemacie (P — początek, K — koniec uzwojenia). Uruchamianie konwertera sprowadza się do strojenia cewek na najlepszy odbiór wybranej stacji w zakresie UKF.

Czułość konwertera jest silnie zależna od szumów stopnia wejściowego. Wiadomo, że mieszacz ma większy współczynnik szumów niż wzmacniacz. Zatem zwiększenie czułości konwertera można uzyskać poprawiając jego właściwości szumowe przez włączenie na wejściu jednostopniowego wzmacniacza.

Na rys. 5. przedstawiono schemat elektryczny konwertera z jednostopniowym wzmacniaczem wejściowym na tranzystorze BF 200 lub BF 180. Schemat montażowy tego konwertera jest pokazany na rys. 6. Zastosowano cewki powietrzne o następujących parametrach:

L1 — 2 × 4 zw. $\varnothing$ 0,6, D=5
L2 — 2 × 3 zw. $\varnothing$ 0,6, D=4,5
L3 — 15 zw. $\varnothing$ 0,6, D=5
X1 — kwarc RS32—05A
U1 — UL1024

lub BF 180. Schemat montażowy tego konwertera jest pokazany na rys. 6. Zastosowano cewki powietrzne o następujących parametrach:

L1 — 2 × 5 zwojów DNE $\varnothing$ 0,6, średnica wewnętrzna zwojów — 5 mm

L2 — 2 × 3 zwoje DNE $\varnothing$ 0,6 z odczepem środkowym, średnica wewnętrzna zwojów — 4,5 mm

L3 — 4 zwoje DNE $\varnothing$ 0,6, średnica wewnętrzna zwojów — 3,5 mm

Uruchomienie tego układu sprowadza się do zestrojenia cewek L1, L2 na najlepszy odbiór wybranej stacji w zakresie UKF. Zmontowany i uruchomiony konwerter należy umieścić w ekranującym pudełku metalowym, aby uniknąć zakłóceń innych urządzeń elektronicznych sygnałem heterodyny konwertera.

AVT

Wykaz elementów konwertera z rys. 3.

R1 — 100 Ω

C1 — 33 pF

C2 — 75 pF

C3 — 33 pF

C4 — 6,8 pF

C5 — 33 pF

C6 — 1 nF

C7 — 56 pF

C8 — 33 pF

C9 — 360 pF

L1 — 2 × 4 zw. $\varnothing$ 0,6, D=5

L2 — 2 × 3 zw. $\varnothing$ 0,6, D=4,5

L3 — 15 zw. $\varnothing$ 0,6, D=5

X1 — kwarc RS32—05A

U1 — UL1024

Wykaz elementów konwertera z rys. 5.

R1 — 47 k Ω

R2 — 3,9 k Ω

R3 — 100 Ω

C1 — 150 pF

C2 — 56 pF

C3 — 27 pF

C4 — 1 nF

C5 — 1 nF

C6 — 62 pF

L1 — 2 × 5 zw. $\varnothing$ 0,6, D=5

L2 — 2 × 3 zw. $\varnothing$ 0,6, D=4,5

L3 — 4 zw. $\varnothing$ 0,6, D=3,5

X1 — kwarc RS32—05A

T1 — BF200, BF180

U1 — UL1024

Pokwitowanie dla wpłacającego

Odcinek dla posiadacza rachunku

Odcinek dla banku

zł

wpłacający

Dokładny adres

na r-k SAT-AUDIO-VIDEO

Dokładna nazwa ul. Daniłowiczowska 18

00-950 Warszawa

nazwa banku PBK VIII O/W-wa

Nr r-ku 370028-808941-139-11

stempel

Pobrano opłatę

podpis przyjmującego

zł

wpłacający

Dokładny adres

na r-k SAT-AUDIO-VIDEO

Dokładna nazwa ul. Daniłowiczowska 18

00-950 Warszawa

nazwa banku PBK VIII O/W-wa

Nr r-ku 370028-808941-139-11

stempel

Pobrano opłatę

podpis przyjmującego

zł

wpłacający

Dokładny adres

na r-k SAT-AUDIO-VIDEO

Dokładna nazwa ul. Daniłowiczowska 18

00-950 Warszawa

nazwa banku PBK VIII O/W-wa

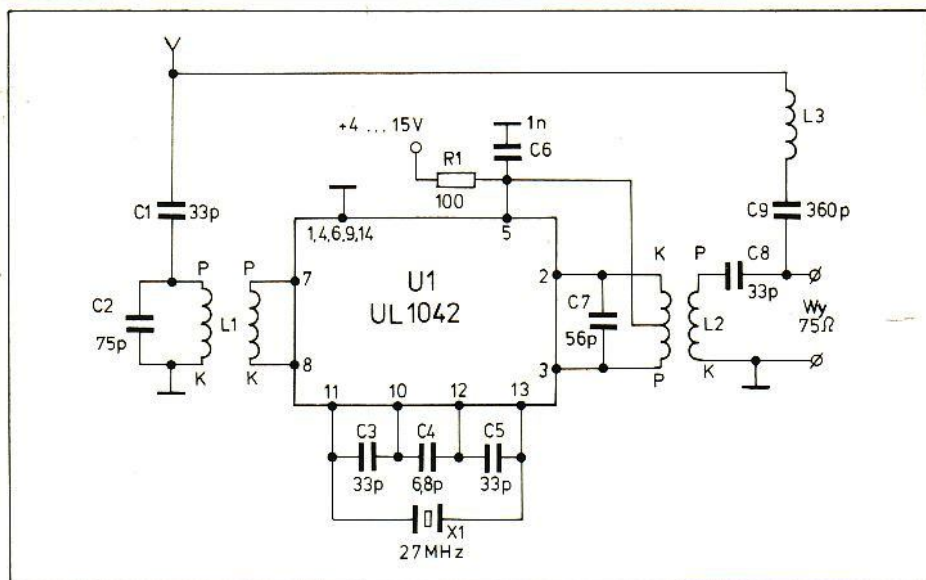
Nr r-ku 370028-808941-139-11

stempel

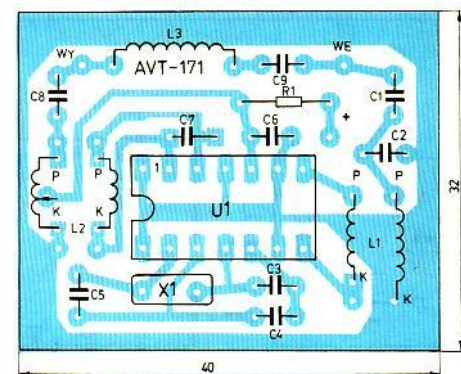
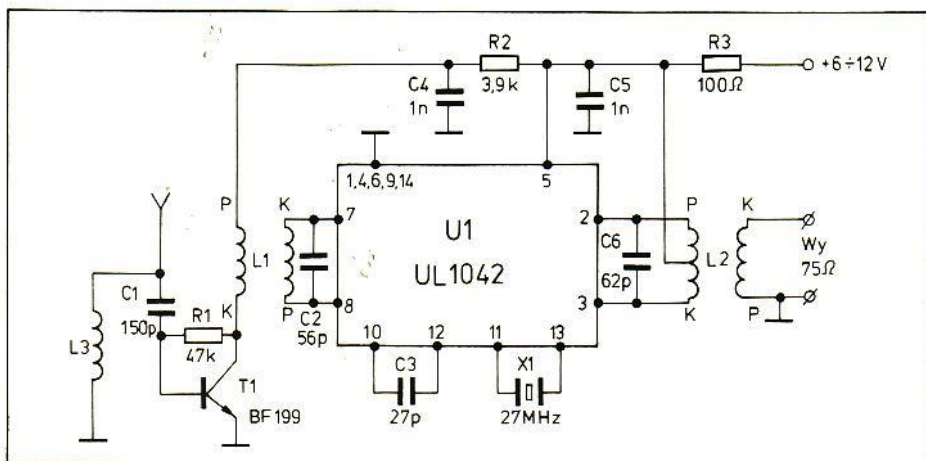
Pobrano opłatę

podpis przyjmującego

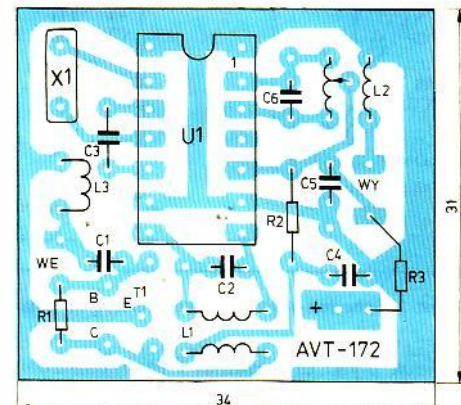
Wpłaty na r-ki oszczędnościowo-rozliczeniowe wolne są od opłat



Rys. 3. Schemat elektryczny konwertera na układzie UL1024 — wersja zalecana dla amatorów



Rys. 4. Schemat montażowy konwertera z rys. 3. — widok od strony ścieżek



Rys. 6. Schemat montażowy konwertera z rys. 5. — widok od strony ścieżek

Zamówienia na płytki drukowane lub kompletne zestawy elementów należy kierować pod adresem: AVT, 02-777 Warszawa 130, skr. poczt. 271, tel. 49-97-93, telex 81-37-60, fax 26-99-93

Rys. 5. Schemat elektryczny konwertera na układzie UL1024 ze wzmacniaczem tranzystorowym

Uwaga prenumeratorzy

W 1992 r. ukaże się 11 numerów SAT-Audio-Video, w tym zeszyt wakacyjny o normalnej objętości (48 + 4 str. okł.) ze względów porządkowych numerowany podwójnie 7/8.

Prenumeratę przyjmujemy na I kwartał — 33 000 zł, II kwartał — 66 000 zł lub razem — 121 000 zł (11 numerów). Na przekazie prosimy pisać nazwisko literami drukowanymi i wpisać odpowiednią kwotę. *Patrz komunikat na str. 48.*

Niniejszym zamawiam prenumeratę . . . kolejnych numerów SAT-Audio-Video od . . . do . . . numeru włącznie. Jednocześnie oświadczam, że wpłaconą sumę traktuję jako zaliczkę i uzupełnię ją, jeśli wzrost ceny za opłatę pocztową, druk lub papier zmusi redakcję do zmiany ceny numeru.

Niniejszym zamawiam prenumeratę . . . kolejnych numerów SAT-Audio-Video od . . . do . . . numeru włącznie. Jednocześnie oświadczam, że wpłaconą sumę traktuję jako zaliczkę i uzupełnię ją, jeśli wzrost ceny za opłatę pocztową, druk lub papier zmusi redakcję do zmiany ceny numeru.

Na wszystkich częściach blankietu należy wpisać czytelnie atramentem, długopisem lub piśmem maszynowym imię i nazwisko wpłacającego i jego adres.

Data Podpis

Data Podpis

Bank nie odpowiada za treść korespondencji pochodzącej od osób trzecich.

Za skutki wynikłe z mylnego wypełnienia blankietu ponosi odpowiedzialność wyłącznie wpłacający.



Warszawa ul. Łucka 13

OFERUJE

Kity dla hobbystów -->

Realizowane są również zamówienia na zestawy niekompletne wg indywidualnych życzeń. Przy zamówieniach powyżej 10 szt. stosuje się 5 .. 10 % rabat. Uwaga. Oferta jest adresowana do hobbystów lub zakładów prowadzących działalność usługową, nie zaś produkcyjną. Uruchomienie produkcji urządzeń opracowanych w naszej firmie wymaga uzyskania licencji.

AVT-Market oferuje dowolne elementy elektroniczne w tym pełny asortyment układów scalonych produkowanych na świecie.

Zamówione kity lub elementy wysyłane są za pobraniem pocztowym w terminie do dwóch tygodni. Koszty spedycji przesyłki (koszty pocztowe z ubezpieczeniem + opłaty przelewu) wynoszą 10% wartości przesyłki (10 000 zł dla przesyłek o wartości mniejszej niż 100 000 zł).

Firma AVT oferuje ponad 100 rodzajów kitów na licencji francuskiej firmy TSM, wiodącego w świecie producenta w branży "elektronika-hobby". Katalog ze schematami elektrycznymi - 48 000 zł (w tym koszty przesyłki).

AVT-Agencja Konsultacyjna doradza i informuje o typach, producentach i cenach układów scalonych oraz dostarcza dane katalogowe i karty aplikacyjne dowolnych elementów elektronicznych (od każdego typu podzespołu 10 000 zł za pierwszą stronę i 1000 zł za każdą następną stronę materiałów informacyjnych + zryczałtowany koszt przesyłki - 7000 zł)

Katalog tranzystorów wszystkich liczących się firm światowych - parametrów i odpowiedników. Pierwsze wydanie książkowe (200 str. - 3000 egz.) będzie rozprowadzane wysyłkowo na przedpłaty - 75 000 zł, które wpłyną na konto firmy AVT.

konto: PKO BP XV O/W-wa 1658-196657-136

Firma AVT poszukuje dealer'ów w całym kraju, którym oferuje: korzystne umowy sprzedaży (w tym komis), comiesięczną reklamę punktu sprzedaży w piśmie SAT AV.

Zamówienia można składać na adres -

AVT, 02-777 Warszawa 130, skr. poczt. 271
oraz telefonicznie - 24-12-00 lub 49-97-93;
faxem - 20 30 67; telexem - 81 64 78 avt

Nr zam.	Nazwa	Cena
Woltomierz panelowy AVT-01 z wyświetlaczem LED - SAT AV 3/91		
3101	Płytki drukowane	25 000
3102	Kompletny zestaw elementów z płytką drukowaną	127 000
3103	Woltomierz zmontowany i uruchomiony	183 000
Woltomierz panelowy AVT-02 z wyświetlaczem LCD - SAT AV 3/91		
3201	Płytki drukowane	25 000
3202	Kompletny zestaw elementów z płytką drukowaną	127 000
3203	Woltomierz zmontowany i uruchomiony	183 000
Multimetr cyfrowy AVT-03 z wyświetlaczem LCD - SAT AV 3/91		
3301	Płytki drukowane	69 000
3302	Kompletny zestaw elementów z płytką drukowaną	249 000
3304	Obudowa z akcesoriami	69 000
3305	Multimetr zmontowany i uruchomiony	370 000
Multimetr cyfrowy AVT-103 z wyświetlaczem LED - SAT AV 9/91		
9001	Płytki drukowane	69 000
9002	Kompletny zestaw elementów z płytką drukowaną	295 000
9003	Zasilacz	30 000
9004	Obudowa z akcesoriami	69 000
9005	Multimetr zmontowany i uruchomiony	495 000
Układ zdalnego sterowania wersja popularna - SAT AV 4/91		
4001	Płytki drukowane odbiornika OZS/(AVT-11, AVT-16)	32 000
4002	Odbiornik - kompletny zestaw elementów z płytkami	129 000
4003	Odbiornik zmontowany i uruchomiony	195 000
4004	Nadajnik fabryczny RB960	103 000
Układ zdalnego sterowania wersja rozbudowana - SAT AV 5/91		
5001	Płytki drukowane odbiornika OZS/AVT-12	74 000
5002	Odbiornik - kompletny zestaw elementów z płytkami	290 000
5003	Odbiornik zmontowany i uruchomiony	410 000
5004	Nadajnik RB965TA lub M900TA (z pełną klawiaturą telegazety)	130 000
5005	Płytki drukowane zasilacza AVT-13	19 000
5006	Zasilacz AVT-13 - zestaw elementów z płytką drukowaną	60 000
Tuner TV-sat - SAT AV 6/91		
6001	Dokumentacja techniczna	15 000
6002	Płytki drukowane AVT-115	75 000
6003	Głowica japońska MITSUMI TSU2-E01P	400 000
6004	Zestaw elementów z płytką drukowaną i dokumentacją techniczną	690 000
6005	Obudowa	100 000
6006	Wypożyczenie dodatkowe - wyświetlacz czterowskaźnikowy LED (V/H, S-meter, miernik napięcia warikapowego - wskaźnik strojenia)	129 000
6007	Tuner zmontowany i uruchomiony	890 000
6008	bez obudowy i wskaźników LED	995 000
6009	z obudową bez wskaźników LED	1 125 000
6009	z obudową i wskaźnikami LED	1 125 000
Zestaw TV-SAT - SAT AV 7/91		
7001	Konwerter	1 150 000
7002	Polarotor	380 000
7003	Antena 90 cm	650 000
7004	kompletny zestaw z kitem tunera	2 830 000
Miernik częstotliwości - SAT AV 8/91		
8001	Płytki drukowane	145 000
8002	Kompletny zestaw elementów z płytkami drukowanymi	670 000
8003	Obudowa	95 000
8004	Miernik zmontowany i uruchomiony	965 000
Konwerter CCIR <--> OIRT AVT-171 - SAT AV 9/91		
9011	Płytki drukowane	11 000
9012	Kompletny zestaw elementów z płytką drukowaną	29 000
9013	Konwerter zmontowany i uruchomiony	45 000
Zasilacz laboratoryjny - SAT AV 10/91		
10 001	Płytki drukowane	57 000
10 002	Kompletny zestaw elementów z płytką drukowaną	490 000
10 003	Obudowa	105 000
10 004	Zasilacz zmontowany i uruchomiony	730 000
Dekoder telegazety IMTT-03 do OTVC ze zdalnym sterowaniem		
13 001	Moduł zmontowany, uruchomiony i zaprogramowany do konkretnego typu OTVC	760 570*

*przy zakupach na cele zaopatrzeniowe (bez podatku obrotowego), w ilości powyżej 10 szt.

Multimetry cyfrowe:

M3650 (M3650B), M4650 (M4650B)

Multimetry METEX, w żółtej, ergonomicznej obudowie, są bardzo popularne na naszym rynku i znają je chyba wszyscy elektronicy, tak profesjonaliści, jak i amatorzy. Te, starannie zaprojektowane i dobrze wykonane, wielofunkcyjne przyrządy pomiarowe są (lub mogą być) bardzo przydatne w domu, w warsztacie czy w laboratorium. Fotografia przyrządu była opublikowana w nr. 8/91 SAT-AV.

CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

Multimetry M3650 i M4650 są cyfrowymi, nowoczesnymi miernikami umożliwiającymi pomiar stałego i zmiennego napięcia oraz prądu, pomiar oporności, pojemności i częstotliwości. Możliwy jest także pomiar statycznego wzmocnienia prądowego (hFE) tranzystorów pnp i npn oraz sprawdzanie diod i ciągłości obwodów elektrycznych (test zwarcia). Funkcjonalnie są identyczne. Różnią się jedynie rozdzielczością zastosowanych przetworników analogowo-cyfrowych, a więc i liczbą cyfr na współpracujących z nimi wyświetlaczach ciekłokrystalicznych. W M3650 zastosowano 14-bitowy przetwornik dekadowy (odpowiada to 12-bitowemu przetwornikowi binarnemu) oraz 3 i 1/2-cyfrowy wyświetlacz LCD, natomiast w M4650 przetwornik dekadowy 18-bitowy (16-bitowy binarny) i 4 i 1/2-cyfrowy wyświetlacz. Są to monolityczne układy CMOS LSI, w których wykorzystano do konwersji metodę podwójnego całkowania.

W modelach przyrządów oznaczanych symbolami z przyrostkiem B (M3650B i M4650B) wbudowano dodatkowo układ analogowego obrazowania wyników pomiarów. Funkcję wskaźnika analogowego spełnia 41-punktowa linijka umieszczona poniżej cyfr wyświetlacza. Przyrządy zasilane są z baterii o napięciu 9V. W ciągu sekundy wykonywane są 2—3 pomiary.

PARAMETRY EKSPLOATACYJNE I WŁAŚCIWOŚCI OBWODÓW WEJŚCIOWYCH

W tabeli 1. zestawiono zakresy pomiarowe poszczególnych wielkości oraz rozdzielczości i błędy pomiaru. Podano również właściwości obwodów wejściowych, istotne ze względów użytkowych.

Tabela 2. zawiera opis testów diod i ciągłości obwodów oraz pomiaru hFE tranzystorów.

Graniczne wartości prądu pobieranego, w określonych warunkach, ze źródła zasilania oraz odpowiadającą im żywotność baterii zamieszczono w tabeli 3. Producent określa dla nowej baterii średni czas eksploatacji mierników na około $140 \pm 20\%$ godz.

UWAGI:

- Rezystancja wejściowa na wszystkich zakresach DCV wynosi 10 MΩ. Woltomierz jest zabezpieczony na wszystkich zakresach przed przeciążeniem do 1000 V (DC lub wartość szczytowa AC).
- Impedancja wejściowa jest < 10 MΩ, a pojemność > 50 pF. Woltomierz wyskalowany jest dla wartości skutecznej przebiegu sinusoidalnego. Zakres częstotliwości mierzonego napięcia od 40 Hz do 400 Hz. Na zakresach od 2 V do 750 V woltomierz jest zabezpieczony przed przeciążeniem do wartości skutecznej napięcia równej 750 V lub powtarzalnej szczytowej 1000 V. Dla zakresu 200 mV wartość skuteczna napięcia wejściowego nie może przekraczać 300 V w czasie dłuższym niż 15 sek.
- Amperomierz na zakresach do 2 A jest zabezpieczony przed przeciążeniem bezpiecznikiem topikowym szybkim 2 A/250 V, natomiast zakres 20 A nie jest zabezpieczony. Maksymalny prąd wejściowy 20 A nie może płynąć dłużej niż 15 min. Maksymalny spadek napięcia na amperomierzu dla pełnego zakresu wynosi 300 mV na zakresach od 200 μA do 200 mA i 900 mV na zakresie 20 A.
- Amperomierz na zakresach do 2 A jest zabezpieczony przed przeciążeniem bezpiecznikiem topikowym szybkim 2 A/250 V, natomiast zakres 20 A nie jest zabezpieczony. Maksymalny prąd wejściowy 20 A nie może płynąć dłużej niż 15 min. Maksymalny spadek napięcia na amperomierzu dla pełnego zakresu wynosi 300 mV (rms przebiegu sinusoidalnego) na zakresach od 200 μA do 200 mA i 900 mV na zakresie 20 A. Amperomierz wyskalowany jest dla wartości skutecznej przebiegu sinusoidalnego. Zakres częstotliwości mierzonego prądu od 40 Hz do 400 Hz.
- Na zakresach od 2 kΩ omomierz jest zabezpieczony przed przeciążeniem do wartości 500 V (DC i wartość skuteczna AC). Na zakresie 200 Ω omomierz jest zabezpieczony do 250 V (DC i rms AC). Napięcie na wejściu omomierza

w stanie rozwarcia jest mniejsze od 900 mV dla multimetrów M3650 i M3650B oraz mniejsze od 1,2 V dla M4650 i M4650B.

- Napięcie na wejściu miernika pojemności jest w stanie rozwarcia mniejsze od 3 V. Częstotliwość pomiarowa wynosi 200 Hz przy pomiarach na zakresach 2 nF i 200 nF oraz około 20 Hz na zakresie 20 μF. Wejście przy pomiarze pojemności nie jest zabezpieczone.
- Zabezpieczenie przeciążeniowe do 250 V (DC i rms AC). Czułość wejściowa miernika częstotliwości jest w przedziale od 10 Hz do 200 Hz niegorsza niż 50 mV.

Sprzedaż detaliczna i hurtowa:

M3650 — cena 850 000 zł

M4650 — cena 1 250 000 zł

Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny

Dla klientów spoza Warszawy naprawy w ciągu jednego dnia

Informacje handlowe zamieszczono w ogłoszeniu w nr. 8/91 SAT-AV

Parametry multimetrów

Tabela 1

Wielkość mierzona	Zakres pomiarowy	M3650, M3650B		M4650, M4650B		Uwagi
		Rozdzielczość	Błąd pomiaru	Rozdzielczość	Błąd pomiaru	
Napięcie stałe DCV	200 mV 2 V 20 V 200 V 1000 V	100 μV 1 mV 10 mV 100 mV 1 V	±(0,3%WO + 1CF)	10 μV 100 μV 1 mV 10 mV 100 mV	±(0,05%WO + 3CF) ±(0,1%WO + 5CF)	1
Napięcie zmienne ACV	200 mV 2 V 20 V 200 V 750 V	100 μV 1 mV 10 mV 100 mV 1 V	±(0,8%WO + 3CF) ±(1,2%WO + 3CF)	10 μV 100 μV 1 mV 10 mV 100 V	±(0,5%WO + 10CF) ±(0,8%WO + 10CF)	2
Prąd stały DCA	200 μA 2 mA 200 mA 20 A	100 nA 1 μA 100 μA 10 mA	±(0,5%WO + 1CF) ±(1,2%WO + 1CF) ±(2%WO + 5CF)	10 nA 100 nA 10 μA 1 mA	±(0,3%WO + 3CF) ±(0,5%WO + 3CF) ±(0,8%WO + 5CF)	3
Prąd zmienny ACA	2 mA 200 mA 20 A	1 μA 100 μA 10 mA	±(1%WO + 3CF) ±(1,8%WO + 5CF) ±(3%WO + 7CF)	100 nA 10 μA 1 mA	±(0,8%WO + 10CF) ±(1%WO + 10CF) ±(1,2%WO + 15CF)	4
Oporność OHM	200 Ω 2 kΩ 20 kΩ 200 kΩ 2 MΩ 20 MΩ	0,1 Ω 1 Ω 10 Ω 100 Ω 1 kΩ 10 kΩ	±(0,5%WO + 3CF) ±(0,5%WO + 1CF) ±(1%WO + 2CF)	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω 100 Ω 1 kΩ	±(0,5%WO + 5CF) ±(0,15%WO + 5CF) ±(0,5%WO + 5CF)	5
Pojemność CAP	2 nF 200 nF 20 μF	1 pF 100 pF 10 nF	±(2%WO + 3CF) ±(1,8%WO + 5CF) ±(3%WO + 5CF)	0,1 pF 10 pF 1 nF	±(0,2%WO + 20CF) ±(1%WO + 30CF) ±(3%WO + 30CF)	6
Częstotliwość f	20 kHz 200 kHz	10 Hz 100 Hz	±(2%WO + 3CF)	1 Hz 10 Hz	±(2%WO + 10CF)	7

WO — wartość odczytywana (zmierzona)

CF — wartość odpowiadająca jednej cyfrze (rozdzielczość na danym zakresie)

Testy diod, zwarć i tranzystorów (hFE)

Tabela 2

Test	Charakterystyka testu	Warunki testu
Diod	Wyświetlana jest wartość spadku napięcia na diodzie przy spolaryzowaniu jej w kierunku przewodzenia	Prąd stały w kierunku przewodzenia wynosi około 1 mA Napięcie polaryzacji zaporowej jest w przybliżeniu równe 2,8 V
Zwarcie	Sygnalizacja akustyczna (buzzer) i optyczna (led), gdy rezystancja mierzonego obwodu jest mniejsza od wartości około 30 Ohmów	Napięcie w stanie rozwarcia obwodu wejściowego wynosi około 2,8 V
hFE	Wyświetlana jest przybliżona wartość (w przedziale 1—1000) statycznego wzmocnienia prądowego tranzystorów bipolarnych pnp i npn	Prąd bazy wynosi około 10 μA, a napięcie kolektor—emiter 2,8 V

Obwód testu DIOD i ZWARCIE jest zabezpieczony przed przeciążeniem do napięcia 250 V (DC lub rms AC).

Prąd zasilania multimetrów M3650(B)

Tabela 3

MODEL	PRĄD ZASILANIA MAKSYMALNY			PRĄD ZASILANIA MINIMALNY			BATERIA ROZŁADOWANA
	mA	ZAKRES	GODZINY	mA	ZAKRES	GODZINY	V
M3650	4,7 ± 20%	20 μF	60 ± 20%	2 ± 20%	DCV	190 ± 20%	7 ± 5%
M3650B	6,6 ± 20%	20 μF	45 ± 20%	4 ± 20%	DCV	80 ± 20%	7 ± 5%

NDN

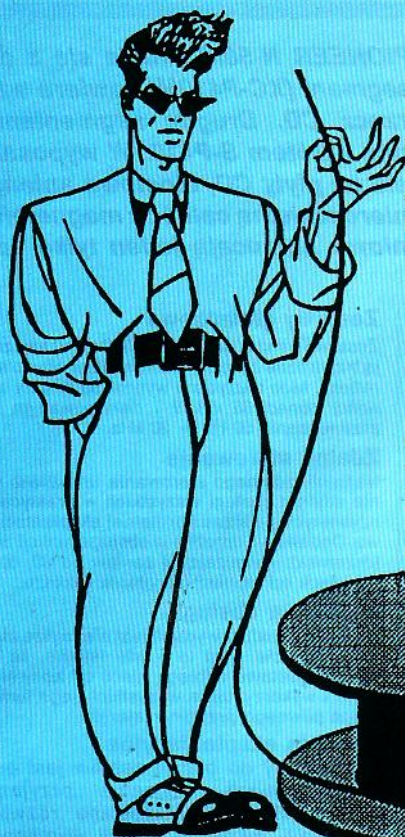
Biuro Obsługi Importu

Spółka z o.o.

02-772 Warszawa, ul. Wasilkowskiego 11

tel. 641-15-47

ATESTOWANE KABLE CATV/MATV dla telewizji satelitarnej/kablowej



TYP	MK 90	A1173	A2288	A33134	A49194
Przewodnik wewnętrzny	1.13	1.1	2.2	3.3	4.9
Dielektryk	4.8	7.3	8.8	13.4	19.4
Przewodnik zewnętrzny	5.0		9.3	14.0	20.0
Oslona zewnętrzna	6.6	10.3	12.5	17.0	24.5
Rezystancja Ohm/km	50.0	24.3	8.6	4.5	2.2
Tłumienie dB/100m					
50 MHz	4.7	3.5	2.0	1.4	
200 MHz	8.3	7.7	4.0	2.7	1.9
500 MHz	13.7	12.2	6.2	4.1	2.9
800 MHz	17.9	17.0	8.4	5.7	4.0
1400 MHz	24.2				
1750 MHz	27.3				
Ekranowanie dB	75	75	90	90	90
Waga kg/km	42.5	110	185	350	560
Zawartosc opakowania	500m	860x710	960x800	1320x800	1720x1145
		x860mm	x960mm	x1320mm	x1720mm
Waga opakowania	21 kg	62 kg	80 kg	150 kg	334 kg

AEG



PROMATEC

ELEKTROTECHNIK

INTERNATIONAL GMBH

D-8266 Toeging a. Inn

PROMATEC RP

Andrzej Ostrowski
ul. Mieszka I 2-4

PL-65-040 Zielona Góra
Tel. 068/224-16

Fax. 068/36-72

Tlx. 043 3651 romat pl

PUH KLONEX VCS OPOLE

UL. SIENKIEWICZA 20 OF TEL.: 344-62 FAX: 300-44 TLX: 732479 vcs

**POLECA ELEMENTY I URZĄDZENIA PROFESJONALNYCH SIECI TELEWIZJI KABLOWEJ
FIRMY IKUSI**

* ELEMENTY SIECI KABLOWYCH NA ZAKRES 40-860 MHZ

- głowice kablowe tvsat (4-30 programów tv)
- modulatory vsb, panelowe tunery satelitarne
- filtry, przemienniki PLL i wzmacniacze kanałowe z ARW
- wzmacniacze szerokopasmowe liniowe i dystrybucyjne (31-47 dB)
- hermetyczne wzmacniacze magistralne z ARW i zdalnym zasilaniem
- gniazda abonenckie, odgałęźniki, rozgałęźniki, tłumiki, korektory
- niskotłumienne kable magistralne i budynkowe



* KOMPUTEROWE PROJEKTOWANIE I WYKONAWSTWO KABLOWYCH SIECI TELEWIZYJNYCH

* NATYCHMIASTOWY ODBIÓR * GWARANCJA * HOMOLOGACJE MŁ RP * NISKIE CENY
(ZESTAW 8 KANAŁÓW TVSAT OK. 61,5 MLN ZŁ)

PO RAZ PIERWSZY NA POLSKIM RYNKU CATV!

- * kodery stereo i modulatory FM dla radiofonii kablowej prywatnych stacji radiowych
- * światłowodowy system telewizji kablowej IKUSI MTF-200
- * przyrządy pomiarowe dla potrzeb catv — PROMAX
- * analizatory sieci kablowych, mierniki poziomu, analizatory widma



POSZUKUJEMY DYSTRYBUTORÓW

Zestaw MINI N-50M

TEST

Przedstawiony do oceny przez firmę DIGITAL zestaw muzyczny MINI PIONEER N-50M składa się z dwóch wieloelementowych segmentów oraz zestawów głośnikowych. Pierwszy segment (XC-P410M) zawiera wzmacniacz małej częstotliwości, trzypasmowy tuner AM/FM oraz odtwarzacz CD. Drugim segmentem jest magnetofon dwukasetowy (CT-P410WR). Zestawy głośnikowe są oznaczone skrótem S-P410. W wyposażeniu znajduje się ponadto pilot zdalnego sterowania z kompletem baterii, kasetę na płyty CD, dipolowa antena FM, pętlowa antena AM oraz instrukcja obsługi. Kable połączeniowe stanowią nierozdzieloną całość z magnetofonem oraz kolumnami głośnikowymi. Forma obudów oraz przewody połączeniowe narzucają jeden tylko sposób zestawienia urządzeń — magnetofon na dole, reszta zestawu na górze.

Zestaw, jakkolwiek podzielony tylko na dwie części, sprawia wrażenie wielosegmentowego. Jest to zasługa wprowadzenia zdecydowanych linii podziału wzorniczego, wyróżniających część wzmacniaczową, radiową, CD i magnetofon.

Wzmacniacz małej częstotliwości

Wyposażony jest w regulator poziomu (napędzany silniczkiem przy zdalnym sterowaniu), przełącznik źródeł sygnału (TUNER, TAPE, CD, PHONO), zespół przełączników programowania parametrów dźwięku oraz sposób załączania zestawu. W części wzmacniaczowej znajduje się ponadto centralny wyłącznik zasilania oraz element odbiorczy zdalnego sterowania.

Programowanie sposobu załączania umożliwia swobodny wybór funkcji zestawu, realizowany automatycznie po włączeniu zasilania (np. załączenie tunera — stacja 15, CD — trzecia płyta).

Zespół pięciu przełączników programowania parametrów dźwięku umożliwia wybór jednej z blisko pięćdziesięciu różnych postaci obrazu dźwiękowego. Wybór dotyczy zarówno charakterystyki przenoszenia (barwa dźwięku), szerokości bazy stereo, jak i efektu pogłosu. Istnieje prosta opcja powrotu do postaci nominalnych oraz możliwość automatycznego zademonstrowania co ciekawszych postaci (funkcja DEMO).

Tuner

Część odbiorcza zestawu zawiera tuner FM i AM (zakres fal długich i średnich) z syntezą częstotliwości. Krok syntezy na falach ultrakrótkich wynosi 50 kHz, na średnich 9(10) kHz i na długich — 1 kHz. Zespół przełączników funkcyjnych umożliwia przełączanie zakresów, ręczne i automatyczne wyszukiwanie stacji i programowanie pamięci. W pamięci można zapisać 24 stacje, przy czym istnieje swoboda w przypisaniu stacji do odpowiedniej komórki pamięci (można „wymieszać” stacje poszczególnych zakresów). Dodatkowym wyposażeniem tunera jest przełącznik mono/stereo będący

zarazem przełącznikiem układu redukcji zakłóceń na zakresach AM. W części odbiorczej umieszczono także przełączniki obsługi zegara i timera (programowanie załączenia zestawu łącznie z realizowaną funkcją — np. wybranej audycji radiowej o dowolnej porze w obrębie doby). Centralną część tunera zajmuje wielofunkcyjny wskaźnik fluorescencyjny, obrazujący wszystkie możliwe stany zestawu (częstotliwość odbieranej stacji, numer zaprogramowanej stacji, prawidłowość dostrojenia, stany postaci parametrów dźwięku, rodzaj źródła sygnału, informacje o odtwarzanej płycie CD itp., itd.).

Odtwarzacz CD

Odtwarzacz CD przystosowany jest do jednoczesnego załadowania do sześciu płyt CD (w wyposażeniu znajduje się odpowiedni pojemnik). Poza typowymi elementami obsługi (wybór numeru płyty, start, stop, pauza, szybkie wyszukiwanie utworu w przód i w tył) odtwarzacz wyposażono w możliwość programowania kolejności odtwarzania utworów, możliwość odtwarzania wielokrotnego wybranej sekwencji (REPEAT), odtwarzania w kolejności przypadkowej (RANDOM) oraz szybkiego przesłuchania płyty lub wszystkich płyt. Funkcja ta umożliwia odtworzenie pierwszych dziesięciu sekund drugiej minuty trwania każdego utworu wszystkich załadowanych płyt lub tylko pierwszych utworów. Jest ona niezwykle wygodna przy ocenie przydatności płyty do kopiowania.

Magnetofon

Magnetofon jest dwukasetowy, autorewerse, przy czym tylko jedna sekcja jest przystosowana do nagrywania. Wyposażony w układ redukcji szumów Dolby B i C, możliwość kopiowania nagrań z normalną i podwójną prędkością oraz przełącznik sposobu „nawracania” taśmy (tylko w jedną stronę, w obie z jednokrotną zmianą kierunku ruchu oraz w obie strony bez końca). Poziom nagrywania regulowany jest automatycznie.

Zestawy głośnikowe

Zestawy o rozmiarach 170 x 310 x 210 mm zawierają trzydrożne zespoły głośnikowe w obudowie bass refleks. Moc muzyczna wynosi 55 W przy skuteczności ponad 85 dB/W i deklarowanym pasmie przenoszenia 50 Hz → 20 kHz.

Zdalne sterowanie

Nadajnik zdalnego sterowania umożliwia uzyskanie zdalnej obsługi wszystkich w praktyce funkcji używanych podczas normalnej eksploatacji zestawu. Dodatkowo umożliwia obsługę funkcji SNOOZE (drzemka), wyłączającą zestaw po 30, 60 lub 90 minutach od momentu wydania rozkazu.

Instrukcja obsługi

Instrukcja obsługi wydana jest niezwykle starannie i przejrzysto. Jest to o tyle istotne, że sposób obsługi zestawu odbiega nieco od konwencjonalnego i wykorzystanie wszystkich jego funkcji wymaga pewnego przyzwyczajenia.

Badania eksploatacyjne

Przekazany do badań zestaw jest przykładem koncepcji urządzenia „przyjaznego” użytkownikowi. Zastosowane rozwiązania sprawiają, że wiele funkcji wymagających dotychczas wielostopniowej obsługi można zrealizować jednym poleceniem. Przykładowo przegrywanie z płyty CD na kasetę wymaga tu jedynie załadowania kasety, płyty i wyboru funkcji FADE. Wówczas nastąpi synchroniczny start odtwarzacza i magnetofonu (z uwzględnieniem długości rozbiegówki na taśmie), wyciszenie ostatniego utworu, który nie zmieścił się na pierwszej stronie taśmy i ponowne nagranie go od początku na stronie drugiej. Wykorzystując funkcję DISCO uzyskuje się ponadto płynne przechodzenie utworu w utwór, bez przerw między



nimi. Rozwiązań takich jest tu więcej (np. możliwość zaprogramowania ulubionego obrazu dźwiękowego). Wykorzystanie wszystkich możliwości funkcjonalnych zestawu wymaga, oczywiście, pewnej wprawy, ale po jej uzyskaniu większość czynności obsługowych może być dokonywana w sposób niemal najprostszy z możliwych. Funkcjonalność i liczba ciekawych użytkowo możliwości obsługowych to mocna strona ocenianego zestawu.

Parametry techniczne zestawu należy ocenić jako zadowalające. Pomiary parametrów elektrycznych (tabl. 1.) nie wykazały istotnych różnic w stosunku do wartości deklarowanych przez producenta, a drobne rozbieżności mogą wynikać z przyjętych metod pomiarowych (producent w materiałach reklamowych nie podaje warunków pomiaru).

Badania odsłuchowe

Przy badaniach odsłuchowych główny nacisk położono na testy przy użyciu płyt CD jako źródła sygnału. Badania przeprowadzono w tzw. warunkach normalnych, to znaczy: — postać regulatorów w pozycji neutralnej — płaska charakterystyka przenoszenia wzmacniacza m.cz., — typowe pomieszczenie mieszkalne z umeblowaniem, — pięcioosobowy zespół oceniający. Oceny przydzielono w skali od 0 do 10. Uśrednione wyniki podano w tablicy 2. Ogólna ocena jakości dźwięku dla tego typu zestawu jest zadowalająca. Obraz dźwiękowy przy odsłuchu muzyki klasycznej, bluesa tradycyjnego i muzyki „elektronicznej” wykazuje zrównoważenie i właściwe proporcje brzmienia w poszczególnych podzakresach

pasma częstotliwości. W przypadku dynamicznego rocka daje się zauważyć zbyt słabe odtwarzanie niskich częstotliwości — basy są przytłumione i brak im głębi.

Zadowolająca jest także praca zestawu przy odsłuchu transmisji w zakresie UKF oraz przy wykorzystaniu magnetofonu. W procesie przegrywania płyt CD na magnetofon (przy włączonym układzie redukcji szumów — zwłaszcza Dolby C) nie zauważono znaczącego pogorszenia jakości dźwięku.

Zaletą zestawu jest niemożność „przesterowania” toru. Przy maksymalnym wzmocnieniu i podbiciu charakterystyki częstotliwościowej nie słychać zniekształceń. Przeprowadzono próbę wymiany zestawów głośnikowych. Po dołączeniu zestawów Telefunken TLX3 Professional 8 Ω 120 W uzyskano znaczącą poprawę odtwarzania, zwłaszcza w zakresie niskich tonów, które nabrały głębi i wyrazistości.

Wykonano także próbę odtworzenia uszkodzonej płyty CD, której nie odczytywały inne typy odtwarzaczy, m.in. CD Fonica. Uzyskano poprawną pracę odtwarzacza.

Wnioski końcowe

Przedstawiony zestaw należy ocenić w dwóch kategoriach: funkcjonalnej i jakościowej. Do funkcjonalności nie ma istotnych zastrzeżeń, a niektóre zastosowane rozwiązania obsługowe należy zaliczyć do wyjątkowo atrakcyjnych. Ze-

staw jest niewielki, zwarty i łatwy do umieszczenia w dowolnym miejscu. Zaspokaja większość potrzeb w zakresie reprodukcji dźwięku z najczęściej stosowanych źródeł, a ponadto istnieje możliwość podłączenia klasycznego gramofonu.

Drugą kategorią jest jakość zestawu. Należy ją ocenić jako zadowalającą dla klasy hifi. Nie jest to jednak urządzenie typu high end. Jest to urządzenie MINI, które dobrze wprowadza adeptów muzyki w świat dźwięków.

Wstępna ocena bezpieczeństwa użytkownika potwierdza zasadność umieszczenia na obudowie urządzenia znaków atestacyjnych kilku narodowych (w krajach europejskich) organizacji atestacyjnych S, N, D, FI oraz Ś. Wykonanie i montaż wewnętrzny oraz skompletowanie podzespołów decydujących o bezpieczeństwie użytkownika wyrobu świadczą o niekwestionowanym profesjonalizmie producenta.

ELTEST

Na zlecenie redakcji SAT-Audio-Video badania przeprowadzili: dr inż. Marek Jewtuch, mgr inż. Hanna Grądzka, mgr inż. Tomasz Bogdan, mgr inż. Edward Rudalski

Tablica 1

Parametry techniczne

	DEKLAROWANE	ZMIERZONE
WZMACNIACZ		
— Moc muzyczna	41 + 41 W	42 + 43 W
— Moc znamionowa	25 + 25 W	26 + 26 W
— Pasma przenoszenia	10 Hz — 50 kHz	12 Hz — 48 kHz
— Stosunek S/N (PHONO)	60 dB	59 dB
— Zniekształcenie harmoniczne	< 0,2%	0,15%
TUNER		
— Zakresy częstotliwości	87,5 MHz — 108 MHz 530 kHz — 1700 kHz 153 kHz — 281 kHz	87,5 MHz — 108 MHz 530 kHz — 1700 kHz 153 kHz — 281 kHz
— Czułość użytkowa UKF	1,0 μ V mono 50 μ V stereo	1,2 μ V 46 μ V
— ŚR	350 μ V/mm	320 μ V/m
— DI	1500 μ V/m	1400 μ V/m
— Stosunek S/N UKF	66 dB mono 60 dB stereo	66 dB 58 dB
— Zniekształcenia	0,5% FM stereo	0,42%
CD		
— Pasma przenoszenia	2 Hz — 20 kHz	2 Hz — 20 kHz
— Stosunek S/N	96 dB	> 95 dB
MAGNETOFON		
— Drżenie i kołysanie	< 0,09%	—
— Pasma przenoszenia	35 Hz — 1500 kHz (CrO ₂) 35 Hz — 14 kHz (normal)	—
— Stosunek S/N (Dolby off)	56 dB	—
— Efekt działania NR	—	—
— Dolby B	> 10 dB/5 kHz	—
— Dolby C	> 19 dB/5 kHz	—
MASA I WYMIARY		
XC-P410M	5,8 kg, 260 × 194 × 309 mm	
CT-P410WR	2,9 kg, 260 × 116,5 × 287 mm	
SP-410	3,0 kg, 170 × 310 × 210 mm	

Ocena odsłuchowa

Tablica 2

Rodzaj muzyki	Poważna	Blues	Rock	Elektroniczna
Parametry dźwięku				
Tony wysokie	8	8	7	6
Tony średnie	8	8	7	7
Tony niskie	7	7	5	7
Równowaga tonów	7	8	5	6
Głębia efektu stereo normal	7	6	7	6
wide	8	7	8	7
Precyzja efektu stereo	6	6	8	7
Wierność brzmienia	7	8	6	7
Ocena ogólna	6	7	5	6

muzyka poważna — Ludwig v. Beethoven Symphony No 6 „Pastorale”

— Vivaldi concerti op 8 Nr 7—12

blues — John Lee Hooker The boogie chillen man

rock — The Cream Wheels of fire

elektroniczna — J. M. Jarre Concert en Chine

Zalety	Wady
Proste okablowanie, Pamięć „stanu” urządzenia sprzed wyłączenia, Krótki czas dostępu do dowolnego utworu na płycie, Możliwość automatycznego przeszukiwania płyt CD (odtwarzanie krótkich fragmentów kolejnych utworów), Automatyczne przegrywanie z CD na taśmę bez przerywania w środku utworu nie mieszczącego się na taśmie, Bogate możliwości programowania czasowego (funkcje TIMER i SNO-OZE), Możliwość „przeskakiwania” o jeden utwór przy korzystaniu z magnetofonu, Funkcja DISPLAY umożliwiająca uzyskanie informacji o czasie nagrania od początku i do końca płyty (utworu), Możliwość jednorazowego załadowania do 6 płyt CD oraz użycia załadowanego magazynku do odtwarzacza samochodowego.	Problemy z odbiorem UKF przy stosowaniu anteny dostarczanej w zestawie w gorszych warunkach propagacji, Zbyt duży krok syntezy UKF, co nie daje optymalnego dostrojenia przy krajowym rozstawie stacji nadawczych*, Brak regulatora balansu, Brak licznika taśmy, Różnica poziomów dźwięku z różnych źródeł (zbyt duży z tunera w stosunku do magnetofonu i CD), Zbyt mało wyróżniony regulator wzmocnienia w nadajniku zdalnego sterowania, Utrata niektórych postaci w pamięciach przy zaniku napięcia sieci zasilającej, Brak podświetlenia kieszeni magnetofonów.

* Dostarczony do oceny zestaw jest przystosowany do odbioru stacji UKF z zakresu 88 + 108 MHz.

Generacja i pomiary sygnału COMPONENT

Na naszym globie istnieją dotychczas 3 systemy telewizji kolorowej: NTSC, PAL i SECAM, co stwarza problemy przy międzynarodowej wymianie programów telewizyjnych, a także jest powodem pogorszenia jakości obrazu w stosunku do oryginału. Źródłem pogorszenia jakości jest przede wszystkim czynność kodowania i dekodowania sygnału, i to nie tylko przy odbiorze, ale i w czasie obróbki sygnału wizyjnego w studio.

Aby poprawić jakość emitowanego obrazu, zaczęto coraz szerzej wprowadzać system przekazywania sygnałów składowych telewizji kolorowej, tzw. system „component” zamiast przekazywania sygnałów zakodowanych w systemie PAL czy SECAM. System „component” polega na równoczesnym przesyłaniu trzech sygnałów: sygnału luminancji (Y) i dwóch sygnałów różnicowych kolorów R-Y i B-Y, rys. 1. Uzyskiwany obraz jest pozbawiony wad typowych dla systemów SECAM czy PAL, jak ograniczanie pasma czy oddziaływanie jednego sygnału na drugi. Wadą systemu „component” jest konieczność przesyłania trzech sygnałów jednocześnie, co wymaga potrójnej ilości urządzeń i kabli.

Szybki rozwój telewizji satelitarnej i kablowej spowodował przyspieszenie prac nad jednotorowym przesyłaniem sygnałów składowych i powstanie systemu MAC (Multiplexed Analogue Components). Ogólnie mówiąc, system ten polega na zwielokrotnieniu sygnałów w dziedzinie czasu. W każdej chwili w pasmie wizyjnym przesyłany jest jeden

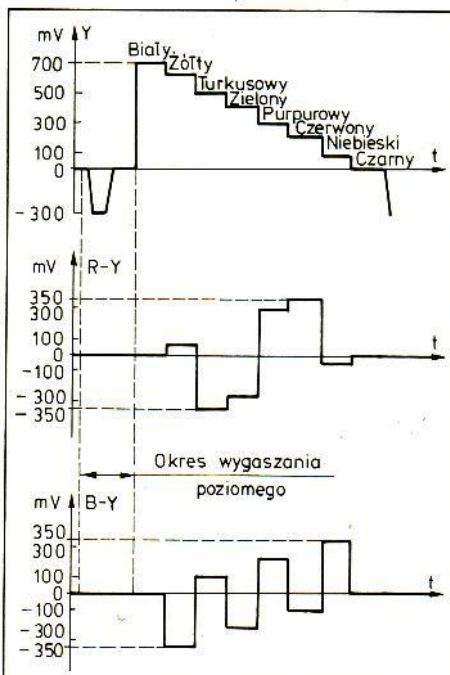
sygnał składowy, tak jak to przedstawiono na rys. 2. (szczegółowe informacje znajdzie czytelnik w numerze 4/89 AV). Podobny choć nieco inny system stosuje się również w magnetowidach BETACAM i MIL, gdzie zapisuje się na jednej ścieżce sygnał luminancji Y, a na drugiej zmultipleksowane sygnały różnicowe R-Y i B-Y.

Z tego krótkiego wprowadzenia widać, że przy sygnałach „component” występuje inna hierarchia ważności parametrów niż w systemach złożonych stosujących sygnały zakodowane. Najważniejszym problemem w tym systemie jest uzyskanie zgodności amplitud i położenia czasowego wszystkich trzech sygnałów. Już różnica wzmocnień wynosząca 2% może spowodować wyraźne zafałszowanie kolorów.

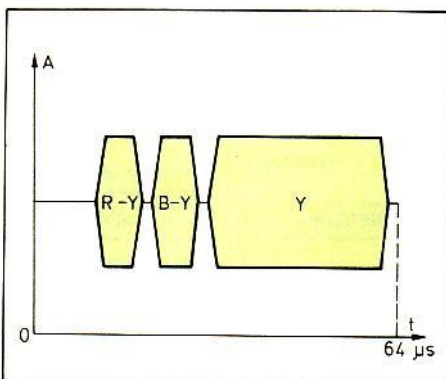
Firma Tektronix opracowała nowe przyrządy do generacji i pomiarów sygnałów „com-

ponent”. Generator sygnałów pomiarowych typu TSG-300 wytwarza sygnały „component” różnych systemów dla telewizji 625-liniowej i 525-liniowej. Oprócz tradycyjnych sygnałów pomiarowych dostosowanych do nowych warunków, takich jak sygnał pasów kolorowych, sygnał schodkowy, sygnał piłokształtny, sygnał sinus-kwadrat 2T i 20T, sygnał grup częstotliwości itp., wytwarza on również zupełnie nowe sygnały.

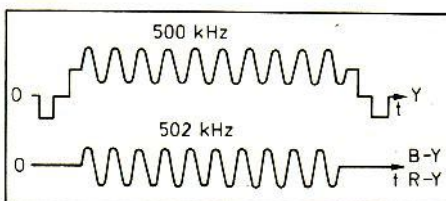
Takim nowym sygnałem, który od kształtu odtwarzanego na ekranie oscyloskopu nosi



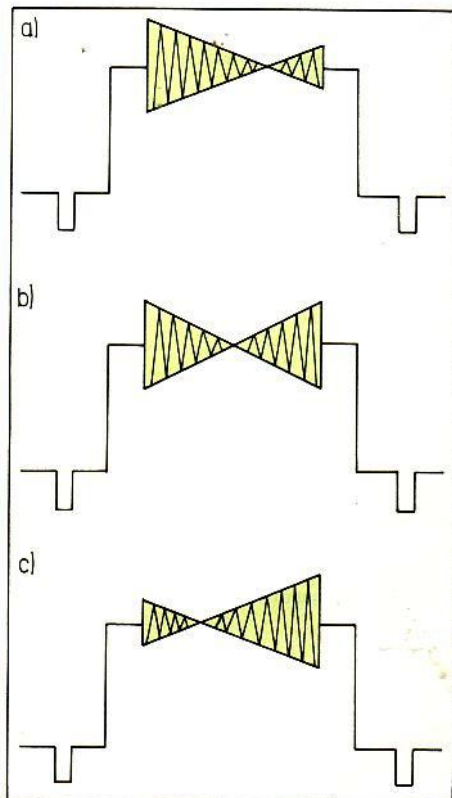
Rys. 1. Sygnały składowe sygnału pasów kolorowych 75%. a — sygnał luminancji (Y), b — sygnał różnicowy (R-Y), c — sygnał różnicowy (B-Y)



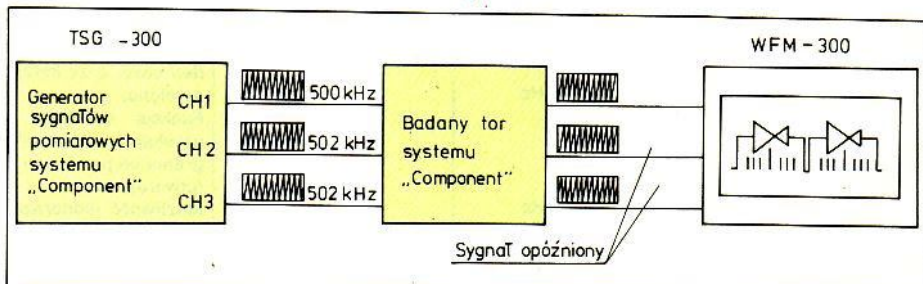
Rys. 2. Sygnał MAC



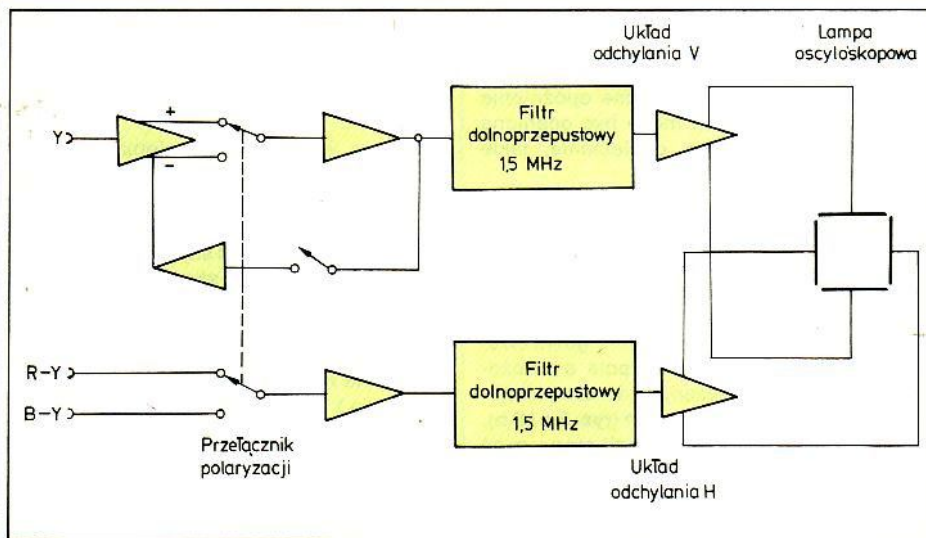
Rys. 3. Sygnały pomiarowe służące do pomiaru niezgodności czasowej i amplitudowej systemu „component”. a — sygnał pomiarowy toru luminancji, b — sygnał pomiarowy toru R-Y, c — sygnał pomiarowy toru B-Y



Rys. 4. Obraz „motyla” w przypadku występowania niezgodności czasowej, ale przy jednakowych amplitudach sygnału. a — opóźnienie sygnału o częstotliwości 502 kHz w stosunku do sygnału o częstotliwości 500 kHz, b — zgodność czasowa wszystkich sygnałów, c — opóźnienie sygnału o częstotliwości 500 kHz w stosunku do sygnału o częstotliwości 502 kHz



Rys. 5. Schemat blokowy pomiaru niezgodności czasowej i różnicy wzmocnień sygnału „component” za pomocą przyrządu typu WFM-300



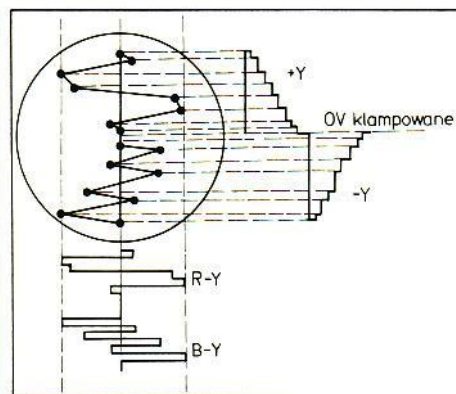
Rys. 6. Schemat blokowy przyrządu do pomiaru niezgodności czasowej i różnicy wzmacnień sygnału „component” za pomocą sygnału pasów kolorowych

nazwę „Bowtie” (motyl) — jest sygnał stosowany do pomiaru różnic poziomów trzech sygnałów składowych jak również ich położenia czasowego względem siebie. Opis metody pomiarowej odnosi się do sygnału analogowego „component” przesyłanego w paśmie podstawowym, ale ma on również zastosowanie do sygnałów zmultipleksowanych MAC.

Sygnał pomiarowy „Bowtie” składa się z trzech sygnałów. Dla toru luminancji przeznaczony jest sygnał sinusoidalny o częstotliwości 500 kHz zawierający impulsy synchronizacji. Dla torów różnicowych stosuje się sygnał sinusoidalny o częstotliwości 502 kHz bez składowej stałej i bez impulsów synchronizacji. Sygnały te są pokazane na rys. 3. Jeżeli opisane wyżej sygnały, tzn. sygnał sinusoidalny o częstotliwości 500 kHz z toru luminancji i sygnał o częstotliwości 502 kHz z jednego z torów różnicowych o jednakowych amplitudach i jednakowym opóźnieniu, doprowadzone zostaną do dwóch wejść różnicowych oscyloskopu, to w wyniku prostego działania arytmetycznego otrzymamy na ekranie oscyloskopu obraz przedstawiony na rys. 4.b. Jeżeli wystąpi niezgodność czasowa między tymi sygnałami, np. sygnał o częstotliwości 502 kHz przesyłany po torze R-Y będzie opóźniony względem sygnału o częstotliwości 500 kHz przesyłanego po torze Y, to na ekranie oscyloskopu powstanie obraz przedstawiony na rys. 4.a. W przypadku odwrotnym powstanie obraz „motyla” przedstawiony na rys. 4.c. Wszystkie oscylogramy przedstawione na rys. 4. otrzymuje się tylko w przypadku jednakowego wzmacnienia obu mierzonych sygnałów. Jeżeli oprócz różnic czasowych występuje również różnica wzmacnienia, to miejsce przecięcia „motyla” nie będzie punktem, ale wystąpi pewna wartość sygnału proporcjonalna do różnicy wzmacnienia.

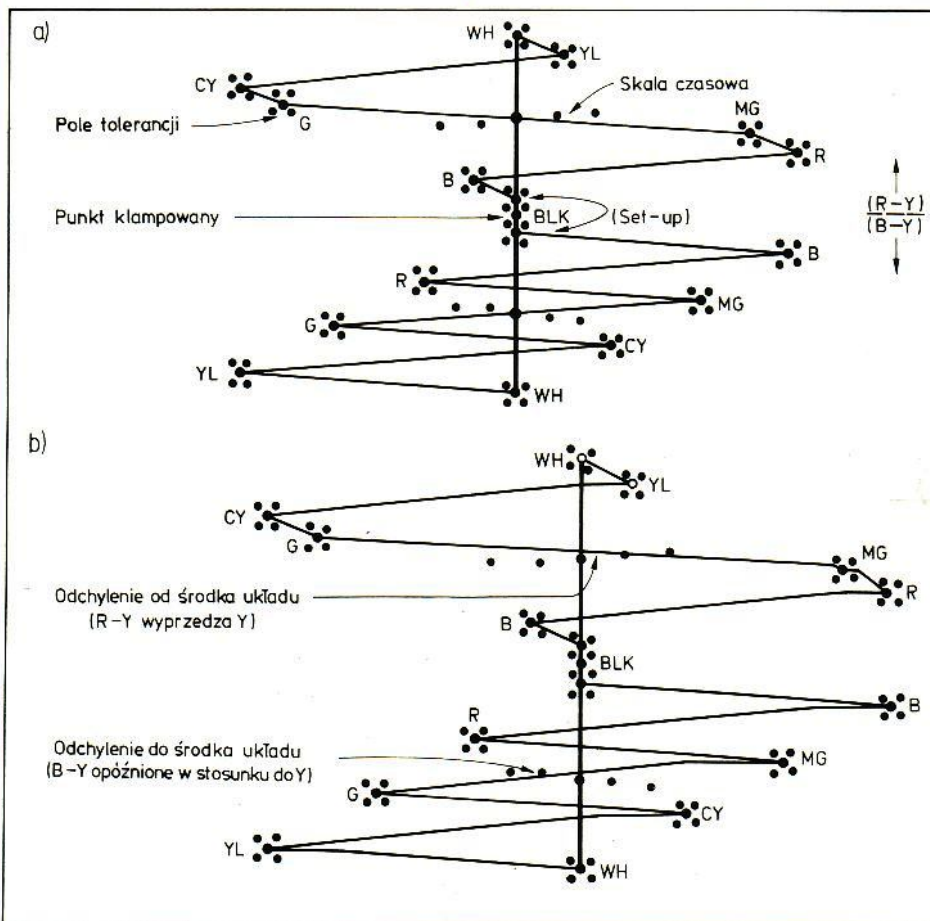
Do pomiaru niezgodności czasowej i amplitudowej sygnału „component” został opracowany przez firmę Tektronix specjalny oscyloskop typu WFM-300, na którego trzy wejścia podaje się jednocześnie sygnały Y, R-Y i B-Y. Schemat blokowy pomiaru niezgodności czasowej i amplitudowej przedstawiono na rys. 5. Na ekranie oscyloskopu

WFM-300 otrzymuje się obraz dwóch „motyli”, które przedstawiają niezgodności czasowe i amplitudowe obydwóch sygnałów różnicowych względem sygnału luminancji. Pomiar i regulację położenia sygnałów ułatwia elektronicznie generowana skala, która wy-



Rys. 7. Zasada pomiaru niezgodności czasowej i różnicy wzmacnień sygnału „component” metodą „błyskawicy”

świetlana jest równocześnie z przebiegiem „motyla”. Najmniejsza podziałka skali wynosi 10 ns, a pomiaru dokonuje się obserwując przesunięcie środka „motyla” w stosunku do środkowej (większej) podziałki. Oscyloskop typu WFM-300 umożliwia również kontrolę sygnału „component” metodą „błyskawicy” (ang. *lightning*). Metoda ta umożliwia pomiar niezgodności czasowej i amplitudowej za pomocą powszechnie stosowanego sygnału pasów kolorowych. Na



Rys. 8. Obraz „błyskawicy” z elektroniczną skalą czasu i polami tolerancji amplitudowej. a — prawidłowy obraz „błyskawicy”, b — obraz „błyskawicy” w przypadku wyrównanych amplitud sygnałów składowych oraz opóźnienia sygnału B-Y i wyprzedzenia sygnału R-Y w stosunku do sygnału Y

- WH — punkt reprezentujący pas biały w sygnale pasów kolorowych
- YL — punkt reprezentujący pas żółty w sygnale pasów kolorowych
- CY — punkt reprezentujący kolor turkusowy w sygnale pasów kolorowych
- G — punkt reprezentujący kolor zielony w sygnale pasów kolorowych
- MG — punkt reprezentujący kolor purpurowy w sygnale pasów kolorowych
- B — punkt reprezentujący kolor niebieski w sygnale pasów kolorowych
- R — punkt reprezentujący kolor czerwony w sygnale pasów kolorowych
- BLK — punkt reprezentujący poziom wygaszania

rys. 6. przedstawiono schemat blokowy pomiaru niezgodności czasowej i amplitudowej trzech sygnałów składowych. Do płytek odchylania pionowego przykładany jest sygnał luminancji (Y) o zmienianej co linię polaryzacji, a do płytek odchylania poziomego sygnał chrominancji (przebiegiem R-Y i B-Y). W wyniku oddziaływania tych sygnałów na strumień elektronowy, otrzymuje się na ekranie oraz „błyskawicy” przedstawiony na **rys. 7**. Sygnał pasów kolorowych jest sygnałem, w którym zmiana poziomów następuje skokowo, co wytwarza na ekranie obraz silnie świecących punktów. Zmieniany co linię sygnał różnicowy jest zsynchronizowany w ten sposób, że linia R-Y pokrywa się z sygnałem luminancji o polaryzacji dodatniej, a linia B-Y z sygnałem luminancji o polaryzacji ujemnej. Wartość amplitud poszczególnych pasów kolorowych reprezentują punkty, a linie łączące punkty, w górnej części oscylogramu, przedstawiają położenie czasowe sygnału R-Y względem sygnału

luminancji. Położenie czasowe sygnału B-Y względem sygnału luminancji przedstawiają linie łączące punkty w dolnej części oscylogramu „błyskawicy”. Względne opóźnienie sygnałów różnicowych może być oceniane za pomocą wspólnego odniesienia, jakie stanowi sygnał luminancji.

Zaletą tego rodzaju wyświetlania jest to, że współpracuje ono dobrze z elektronicznym szablonem, eliminując w ten sposób wpływ paralaksy i zniekształceń geometrycznych lampy oscyloskopowej. Szablon pomiarowy zbudowany jest z elektronicznie generowanych punktów, które tworzą pola o założonych tolerancjach służących do kontroli poziomów sygnałów składowych (**rys. 8.a i 8.b**). Punkty tworzące pola tolerancji mogą mieć niezależnie regulowaną jasność, co pozwala łatwo rozróżnić punkty szablonu od punktów sygnału.

Skala zastosowana do pomiaru niezgodności czasowej jest również utworzona z punk-

tów i znajduje się na środku zbocza łączącego pas zielony (G) z pasem purpurowym (MG). Odległość między poszczególnymi punktami odpowiada opóźnieniu równemu 20 ns.

Właściwą wartość wzmacnienia toru luminancji ustawia się dopasowując punkty sygnału utworzone przez sygnał bieli (WH) w sygnale pasów kolorowych do pół tolerancji szablonu znajdujących się na dodatnim i ujemnym fragmencie „błyskawicy” (**rys. 8.a i b**). Na **rys. 8.a** przedstawiono prawidłowy sygnał „component” o jednakowym wzmacnieniu jego składowych i jednakowym opóźnieniu. Na **rys. 8.b** składowa R-Y wyprzedza składową Y o 20 ns, natomiast składowa B-Y opóźnia się w stosunku do sygnału luminancji o 20 ns. Amplitudy sygnałów składowych mieszczą się w założonych tolerancjach.

Bohdan Zimiński



POCZTA

W „Audio-Video” wciągnąłem się od pierwszego numeru i trwam do tej pory. Były wydania lepsze i gorsze. Dla mnie najlepsza była wieża hifi do samodzielnej budowy. Obecnie zabieram się za tuner i mam pytania.

1. Czy w najbliższym czasie będzie prezentowana głowica do odbioru pasma CCIR 87 ÷ 108 MHz z możliwością instalacji w tunerze FM-AV2/87?
2. Czy będą prezentowane jakieś przeróbki magnetofonów (elektroniczny licznik, układy szumowe Dolby C, dbx)?
3. Czy Redakcja ma wpływ na terminowe ukazywanie się numerów Audio-Video?

Krzysztof Janiec, Krotoszyn

Cieszę się z publikacji zamienników do półprzewodników, ale czy nie można byłoby tak drukować, aby możliwe było wycięcie jednej kartki i stworzenie sobie katalogu w osobnej oprawie? Wydaje mi się, że to nie jest trudne.

Marian Mazur, Wierzbicice

Prowadząc zajęcia praktyczno-techniczne w szkole i kółko elektro-fotograficzne mam grupę trzydziestu chłopców dość dobrze jak na ich wiek radzących sobie z elektroniką. Prenumerujemy Wasze czasopismo, które uważamy również za swoje. Postanowiłem, aby chłopcy wykonali sobie samodzielne mierniki cyfrowe oparte na układzie ICL7106 a opisane przez Wasze czasopismo w numerze 3/91. Ponieważ dysponujemy już wieloma częściami, prosiłbym o przysłanie nam trzydziestu sztuk samych płytek drukowanych do tego multimetru.

Grzegorz Rapa, Szastarka-Brzozówka

Zwracam się do Was z prośbą w imieniu moim i tych wszystkich użytkowników sprzętu video, którzy mają w Ameryce rodzinę lub znajomych i chcieliby wzbogacić swoją korespondencję o rejestrację video. U nas na rynku usług video w dziedzinie transkodowania sygnałów wizji i fonii z systemu NTSC na PAL (i odwrotnie) jest ogromna luka, a w USA czy Kanadzie (wg mojego rozeznania) magnetowidy z możliwością odtwarzania w PAL są raczej trudno dostępne i kosztowne. Pewnym rozwiązaniem mógłby być schemat ideowy odpowiedniego transkodera (wraz z projektem płytki drukowanej) przedstawiony na łamach Waszego poczytnego pisma. Wiem, że potraficie coś poradzić w tej sprawie.

Marek Głowacki, Łódź

Odnośnie multimetru chcę Wam napisać, że według mnie jest to dobrze i estetycznie zaprojektowana płytka, bardzo funkcjonalnie rozłożone elementy. Jeśli chodzi o uruchomienie, to nawet taki „niedzielny” elektronik-hobbista jak ja nie może mieć kłopotów ze zmontowaniem Waszego urządzenia. Chcę Wam chociaż tak podziękować za to wspaniałe urządzenie. Jest bardzo dobre, poręczne i bardzo tanie dla amatorów. Gratuluję. Więcej takich pomysłów.

Wiesław Sobczak, Kędzierzyn-Koźle

Bardzo się cieszę (myślę, że nie tylko ja), że w końcu po tylu latach AV zaczyna na swoich łamach zamieszczać schematy i udostępniać gotowe zestawy nie tylko dla ludzi z „grubym portfelem”, ale i dla tych, którzy coś potrafią zrobić samodzielnie, a na kupno gotowych urządzeń ich nie stać.

Waldemar Ugryniewicz, Wschowa

Dwa miesiące temu dzięki artykułowi zamieszczonemu przez Waszą firmę w czasopiśmie SAT-Audio-Video wysłałem zamówienie na płytkę drukowaną wraz z częściami do multimetru cyfrowego. Dzięki Waszej uprzejmości przesyłkę otrzymałem, a z kompletu elementów zmontowałem multimetr cyfrowy, który chodzi bez zarzutu. Chciałbym jednak zamówić obudowę do multimetru, ponieważ w wyżej wymienionym czasopiśmie nie było na ten temat żadnej informacji, a dowiedziałem się o takiej możliwości z przystanych mi przez firmę razem z częściami ofert zakupu urządzeń i przyrządów do samodzielnego montażu. Zwracam się więc z gorącą prośbą o przysłanie mi obudowy do multimetru cyfrowego.

Dariusz Oleszczuk, Siedlce

Red. Cieszymy się, że nasza koncepcja powierzenia redagowania rubryki AV-Hobby wyspecjalizowanej firmie AVT została przez naszych czytelników zaakceptowana. Zwłaszcza stworzenie możliwości zakupu płytek drukowanych, a nawet całych kompletów elementów do zmontowania opisywanych urządzeń znalazło wyrażone uznanie. Jest to formuła stosowana w rozwiniętych przemysłowo państwach, gdzie mimo dostępności wielu urządzeń na rynku, majsterkowicze przedkładają sprzęt zmontowany własnymi rękami nad wyprodukowany w fabryce.

W dalszym ciągu oczekujemy na listy, które pozwolą nam jak najlepiej przystosować się do upodobań i życzeń hobbistów. Nie na każdy odpowiada, lecz wszystkie czytamy skrupulatnie i uwzględniamy w miarę możliwości w naszych nowych opracowaniach. Oczywiście, firma AVT może udzielać konsultacji również listownie. W tym celu należy do listu załączyć ofrankowaną kopertę z adresem zwrotnym. Przyjmujemy natomiast jako zasadę, że każde opublikowane w dziale AV-Hobby urządzenie będzie można nabyć w postaci kitów. Najczęściej z obudowami. Za zaliczeniem pocztowym. Oczywiście, będą to tylko takie urządzenia, które można wykonać w domu. Dlatego nie przewidujemy transkodera NTSC/PAL, który byłby nie tylko drogi, ale i nie do uruchomienia w warunkach warsztatowych. Ale w Ameryce są firmy, które przegrywają nadesłane z Polski taśmy nagrane w standardzie PAL na standard NTSC.

Rynek krajowy Audio i TV-SAT

Ta stała rubryka zawiera wiadomości o krajowym rynku. Będziemy w niej bezpłatnie publikować informacje nadesłane do Redakcji przez poszczególne firmy. Informacje są publikowane na odpowiedzialność zgłaszających i powinny być zestawione w tablicach jak niżej.

Zgłoszenia należy przysyłać na 6 tygodni przed początkiem miesiąca, w którym ukaże się dany numer. Należy również podać następne miesiące, w których informacja może być ewentualnie powtórzona. W wypadku wprowadzenia jakichkolwiek zmian w zgłaszanej tablicy, należy je powtórzyć od początku w całości. Każda firma może powtarzać zgłoszenia wielokrotnie. Przy nadmiarze zgłoszeń decyduje kolejność nadesłania i ich częstotliwość (długość przerwy między zgłoszeniami).

Audio

DIGITAL, ul. Chłopska 53, 80-350 Gdańsk

ODTWARZACZE CD			Cena (zł)
PIONEER	PD-8700	jednoplekowy, 1-bit, DLC	3560 000
	PD-T507	dwuplekowy, 1-bit, DLC	2580 000
	PD-M550	sześciplekowy, 1-bit, DLC	2990 000

MAGNETOFONY			
PIONEER	CT-337	jednokasetowy, Dolby B/C, Dolby HX Pro	2410 000
	CT-900S	jednokasetowy, 3 głowice, Dolby S, Dolby B/C, Dolby HX Pro	6900 000
	CT-W650R	dwukasetowy, 3 głowice, Dolby B/C, Dolby HX Pro	3560 000
	CT-M66R	sześciokasetowy, 2 głowice, Dolby B/C, Dolby HX Pro	4500 000

WZMACNIACZE			
PIONEER	A-337	moc 2 x 50W/4 Ω, korektor graficzny	2200 000
	VSA-540	moc 4 x 55W/8 Ω (4 kanały) wejścia audio/video Dolby Surround	4190 000

TUNERY			
PIONEER	F-449L	UKF, D, S, progr. 36 stacji, strojenie automat.	1990 000
	F-676	UKF, D, S, progr. 36 stacji, strojenie automat.	2580 000

AMPLITUNERY			
PIONEER	SX-777	moc 2 x 65W/8 Ω, UKF, D, S, zapogr. 30 stacji, pilot	3580 000
	VSX-4700S	moc 2 x 65W/8 Ω (przód) moc 2 x 20W/8 Ω (tył) wejścia audio/video, HITS, Dolby Surround	6100 000

GRAMOFONY			
PIONEER	PL-225	napęd paskowy, auto-return	1320 000
	PL-445	napęd bezpośredni, Quartz-PLL Fully Automatic	2580 000

ZESTAWY GŁOŚNIKOWE			
PIONEER	CS-557	moc 70 W/8 Ω, bass reflex, trójdrożny	1800 000 (para)
	CS-997	moc 190 W/8 Ω, bass reflex, trójdrożny	3380 000 (para)

SAMOCHODOWE			
PIONEER	Odtwarzacz CD CDX-M40	sześciplekowy, przetwornik 1-bit.	5100 000
PIONEER	Radio-odtwarzacz kasetowy KE-3730B KEH-M5000B KEH-M800	UKF, D, S, progr. 24 stacje, Dolby B, moc 2 x 8,5W (4 x 7) W przystosowany do: CD-CDX-M40, UKF, D, S, Dolby B, moc 4 x 25W przystosowany do: CD-CDX-M40 i CDX-4, UKF, D, S, progr. 24 stacje, Dolby B/C, pilot	2800 000 5740 000 6940 000
PIONEER	Wzmacniacz GM-1000A	moc 2 x 60W (max), pasmo: 10÷50 000 Hz, zniekształcenia: 0,005%	2580 000

PIONEER	Wzmacniacz GM-3000	moc 4 x 40W/4 Ω (sinus), pasmo: 10÷50 000 Hz, zniekształcenia: 0,005%	4760 000
---------	--------------------	---	----------

PIONEER	Zestawy głośnikowe TSE-1088	moc 50 W, pasmo: 50÷25 000 Hz, dwudrożny	690 000 (para)
	TSE-1788	moc 120 W, pasmo: 30÷28 000 Hz, trójdrożny	1100 000 (para)
	TS-2100	moc 200 W, pasmo: 28÷23 000 Hz, trójdrożny	2240 000 (para)
	TS-LX40	bass reflex woofer, wbudowany wzmacniacz, moc 40 W, pasmo: 45÷190 Hz	1840 000 (szt.)

RADIOMAGNETOFONY			
SONY	CFS-DW35LEE	UKF, D, S, CCIR/OIRT, 4-zakresowy korektor, Mega Bass	1850 000
	CFS-W504LEE	UKF, D, S, CCIR/OIRT, mikrofon, dubbing-dwie szybkości	1780 000
	Walkman WM-EX36	Mega Bass, Dolby B, selektor, Normal, Cr02, Metal, Anti-Rolling Mechanism	750 000

TV-SAT

TRIPLEX, ul. Trzemeska 12, 53-679 Wrocław, tel. 55-72-52

ZESTAWY SATELITARNE			Cena (zł)
Odbiornik Palcom SL600	100 pamięci, grafika ekranowa, stereo, możliwość podłączenia dwóch anten, SCART, RCA		7500 000
Odbiornik SR-50	50 pamięci, stereo, 2 x SCART		5950 000
Odbiornik Tatung	19 pamięci, mono, SCART		3950 000

ELEKTROBIT, ul. Waryńskiego 53, 27-400, tel. 217-74, 279-34

TUNERY			
Voltrack	100 kan., stereo, auto-tuning		2700 000
Syntrack II	100 kan., stereo, pozycjoner		3200 000

POZYCJONERY			
Syntrack II	100 poz., full auto-focus		1400 000

SIŁOWNIKI			
Super Jack	12 cali, potencjometr 10 kΩ		1450 000
Super Jack	18 cali, potencjometr 10 kΩ		1450 000

KONWERTERY			
NJR 8125	10,95÷11,7 GHz, NF 1,0 dB		1200 000
Fuba DEK891	Dual 11,7/12,75 GHz		2700 000

POLARYZERY MAGNETYCZNE			
Fuba DAZ779	10,95÷12,75 GHz, ILO, 3 dB		510 000
Racall OFF	10,95÷12,75 GHz, ILO, 25 dB		650 000

Komunikat Centralnego Biura Jakości Wyrobów

Importowany sprzęt radio-telewizyjny powinien posiadać świadectwo dopuszczające do obrotu wydane przez jednostkę kwalifikującą — w tym wypadku Centralne Biuro Jakości Wyrobów. Wymóg ten wynika z Uchwały nr 25 Rady Ministrów (MP nr 6 z 15.02.1984 r.) i Zarządzenia nr 22 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz. Normalizacji i Miar nr 6 z 17.06.1988 r.) oraz Zarządzenia nr 39 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz. Normalizacji i Miar nr 11 z 11.09.1984 r.).

Podmiot gospodarczy, który wprowadził do obrotu wyroby bez wymaganego świadectwa, podlega sankcjom ekonomicznym określonym w ww. Uchwale Rady Ministrów. Mimo tych przepisów, na rynku można często spotkać oferowane po niskich cenach wyroby elektronicznego sprzętu powszechnego użytku niewiadomego pochodzenia, nie posiadające wymaganych świadectw. Przestrzegamy przed nabywaniem tego rodzaju sprzętu, ponieważ może on nie spełniać podstawowych wymogów bezpieczeństwa, a więc stanowić zagrożenie dla użytkownika.

Wykaz świadectw wydanych przez CBJW znajduje się w CBJW, 00-050 Warszawa, ul. Świętokrzyska 14 B, tel. 26-67-65, centr. 26-54-31 w. 268.

mgr inż. Wojciech Henrykowski, dr inż. Zbigniew Buchwald

Zeszyt Katalogu

Zeszyt Numer 3 o objętości 20 str. ukaże się na początku grudnia w sprzedaży kioskowej w cenie 5200 zł za egzemplarz. Przyjmujemy również zamówienia na wysyłkę po tej samej cenie (łącznie z opłatą pocztową) do dnia 30 XI 1991 r. Aby skorzystać z tej oferty, należy przesłać na konto Spółki SAT-Audio-Video (patrz stopka redakcyjna) 5200 zł z zaznaczeniem na odwrocie przekazu, na odcinku dla „Posiadacza rachunku”: „Zamawiam Zeszyt Numer 3 katalogu SAT-Audio-Video z dostawą do domu”. Data, podpis. Prosimy o wypisanie pismem drukowanym adresu i nazwiska.

SAT
AudioVideo

KATALOG WYROBÓW

1991/92

ELEKTRONICZNY SPRZĘT POWSZECHNEGO UŻYTKU
NA POLSKIM RYNKU

Zeszyt 3

Modele firm SONY i PIONEER

Miesięcznik

LIFE
VIDEO

nie ukaże się w listopadzie

ze względów technicznych

Numery archiwalne można zakupić w Redakcji lub w Księgarni i Hurtowni Książek ALFA, ul. Fornalskiej 39, 43-300 Bielsko-Biała

Uwaga prenumeratorzy!

W związku z nie zapowiedzianym wcześniej podniesieniem przez Poczcie opłaty za przesyłkę jednego egzemplarza czasopisma SAT-Audio-Video od 1. września o 1000 zł, cena jednego numeru w prenumeracie zostaje zrównana z ceną kioskową. Prosimy wszystkich prenumeratorów, którzy wnieśli opłatę za numery 7, 8, 9, 10/91 o dopłacenie po 6000 zł na konto Spółki SAT-Audio-Video (3000 zł — podwyżka za nr. 8, 9, 10/91 + podwyżka opłaty pocztowej). Te same zasady obowiązują w prenumeracie za 1992 r. Nowe sumy za prenumeratę zostały wyliczone na str. 38.

W następnych numerach

- **Sprzęt hifi na Funkausstellung '91.** Omówienie trendów reprezentatywnych modeli oraz dwóch głośnikowych zestawów satelitarnych: Bose i Heco.
- **Normalizacja systemu HDTV.** Zalecenia CCIR.
- **O elektronice przystępnie.** Anteny płaskie. Dokończenie.
- **Azymuty i elewacje satelitów Astra** dla 50 miejscowości w Polsce.
- **Nowe źródło dźwięku cyfrowego.** Zasady działania systemu Mini-Disc służącego do zapisu i odtwarzania sygnału fonicznego na płycie.
- **ATRAC** — sposób kompresji sygnałów fonicznych przed zapisaniem ich na płycie Mini-Disc.

- **Radiofonia cyfrowa w USA.** Korespondencja.
- **Dźwięk w samochodzie.** Modele z Funkausstellung '91.
- **Beosystem 2500.** Zestaw hifi duńskiej firmy Bang i Olufsen.
- **Dźwięk dookoła z dwóch głośników.** System surround uzyskany z użycia dwóch źródeł dźwięku przez amerykańską firmę Hughes Aircraft.
- **Test.** Tuner satelitarny Multistar ESR-300.
- **Test.** Konwertery satelitarne HEMT LNB model HDB-600.
- **Hobby.** Zasilacz laboratoryjny.
- **Astra Compatible (2).** Odbiór zbiorczy.

Wydawca
SAT-Audio-Video

AudioVideo

Spółka z o.o.

00-950 Warszawa, ul. Daniłowiczowska 18.
Tel. 27-19-97 lub 27-54-56 w. 40, 42.
Fax 18-64-67 COBRESPL-SATAV-PL
Konto: PBK VIII O/W-wa 370028-808941-136

Fotoskład: ISKRA, Warszawa
Przygotowalnia: ReproKos, Warszawa

Czasopismo SAT-Audio-Video ukazuje się co miesiąc, z przerwą wakacyjną (lipiec, sierpień) — 10 numerów rocznie
Stała współpraca z czasopiśmem niemieckim TELE-satellit.

Redaktor naczelny: dr Jerzy Auerbach

Redaktorzy działów: prof. dr hab. Daniel Józef Bem (Systemy, układy; Telewizja satelitarna), doc. mgr inż. Jerzy Chabłowski (Nowa Technika; Test), doc. dr hab. Wiesław Marciniak (Podzespoły, aplikacje; Hobby), dr Ryszard Pełka (Technika cyfrowa dla wszystkich), mgr inż. Wanda Trzebunia-Siwicka (Miernictwo).

Sekretarz redakcji: Alicja Krzesińska

Redaktor techniczny: Gabriela Talarek

Korekta: Bożena Hulewicz

Projekt okładki: Tadeusz Pietrzyk

Copyright by SAT-Audio-Video, Sp. z o.o.

Mimo dokładnego sprawdzania na modelach prawidłowości montażu urządzeń przeznaczonych do samodzielnego wykonania, Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za jakość urządzeń zmontowanych przez czytelników.

Nadesłane, a nie zamówione artykuły zwracamy tylko po zaplaceniu kosztów przesyłki pocztowej.

Za treść ogłoszeń odpowiedzialność ponosi wyłącznie zleceniodawca.

Adres redakcji: jak Spółki SAT-Audio-Video

Prenumerata: w 1991 r. według oddzielnych komunikatów w czasopiśmie. Konto na prenumeratę: PBK VIII O/W-wa 370028-808941-139-11

Zestawy satelitarne, anten, osprzęt instalacyjny



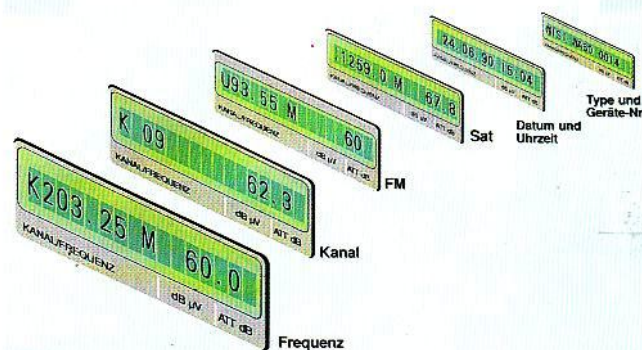
UNIWERSALNY ODBIORNIK POMIAROWY WA 50

(WSZYSTKIE FUNKCJE W JEDNYM URZĄDZENIU)

Umożliwia on pomiar poziomu sygnału w przedziale od 30 do 130 dB μ V z błędem nie przekraczającym $\pm 1,5$ dB we wszystkich zakresach częstotliwości telewizyjnych z uwzględnieniem kanałów specjalnych telewizji przewodowej (tabela) i w zakresie radiofonii UKF-FM (zakres pomiaru 10–130 dB μ V). Impedancja wejściowa odbiornika wynosi 50 Ω (gniazdo IEC). Dostrojenie odbiornika odbywa się przez wprowadzenie, za pomocą wielofunkcyjnej klawiatury znajdującej się na płycie czołowej przyrządu, numeru kanału lub bezpośrednio częstotliwości odbieranego sygnału. Możliwe jest również precyzyjne dostrojenie przyrządu na maksimum odbieranego sygnału. 50 wybranych kanałów lub częstotliwości można wprowadzić do nieulotnej pamięci przyrządu. Podczas pomiaru wystarczy tylko wywołać odpowiedni numer pamięci (0–49). Gdy nie znamy ani numeru kanału, ani częstotliwości, to korzystamy z funkcji szybkiego przeszukiwania, dostępnej w każdym zakresie częstotliwości.

Wynik pomiaru wraz z numerem kanału lub częstotliwością jest prezentowany na 16-polowym ciekłokrystalicznym wyświetlaczu (zdjęcie). Zmiana poziomu sygnału jest sygnalizowana akustycznie (wysokość tonu rośnie ze wzrostem poziomu sygnału) i optycznie za pomocą diod elektroluminescencyjnych umieszczonych pod wyświetlaczem. Odbierany obraz można oglądać na 9" monitorze czarno-białym. Przyrząd automatycznie dobiera tłumienność wbudowanych tłumików tak, aby pracować w optymalnym zakresie pomiarowym.

Przyrząd jest bardzo łatwy w obsłudze, może być zasilany z sieci 220 V/50 Hz (pobór mocy: 55 W) lub z wbudowanego akumulatora (czas pracy: 1 h). Jego masa bez akumulatora wynosi 14,5 kg (z akumulatorem: 16,5 kg), rozmiary: 360 $\times$ 200 $\times$ 425 mm. Podczas badania anten satelitarnych na wejściu przyrządu pojawia się napięcie stałe 15 V (maksymalny prąd: 0,25 A) do zasilania konwertera częstotliwości. Przyrząd jest zabezpieczony przed zwarceniem w obwodzie konwertera.



ZAKRESY CZĘSTOTLIWOŚCI ODBIORNIKA WA 50

Zakres	Kanały	Częstotliwość [MHz]	Szerokość kanału [MHz]	Dostrojenie [kHz]
I	K2–K4	47–62,50	7	50
II	K5–K12	175–224,50	7	50
III	K21–K69	471–855,25	7	50
USB	S4–S10	126–168,50	7	50
OSB	S11–S20	231–294,50	7	50
ESB	S21–S41	303–463,50	8	50
	P1	80,15		
	P2	280,25		
	P3	287,25		
SAT	00–99	954–1750	8	100
UKF-FM	U6–U209	87,55–107,95	0,1	12,5



ROMATEC Elektrotechnik — International GmbH

Centrala: Nelkenstrasse 1a, D-8266 Töging am Inn, Tel. 08631/95138

Przedstawicielstwo w Polsce: ROMATEC RP Andrzej Ostrowski, PL-65-443 Zielona Góra, ul. Mieszka I 2/4. Tel. 068/22416, tlx 043-3651, fax 068-3672.

BRABORK

Spółka z o.o.

02-212 Warszawa, ul. Bakalarska 11a

Tel. 46-26-58, 46-13-38

Fax 46-35-95; Tlx 817435 bra pl

**Brabork jest Agentem Handlowym
firmy Philips CE z Holandii**

**Oferuje szeroki asortyment sprzętu
audio-video**

● telewizory ● magnetowidy ● radio-
magnetofony ● wieże ● radioodtwarzacze
samochodowe ● walkmany

*Brabork jest producentem
dekoderów teletekstu,
płytek fonii równoległej, konwerterów fonii.*



Sprzedaż hurtowa:

SZCZECIN, ul. Jodłowa 25,
tel. 384-10, tlx 42-28-97

ZABRZE, ul. Handlowa 2,
tel. 72-20-51 (53) w 245,
tlx 03-62-11

GDAŃSK, ul. Szafarnia 10,
tel. 31-51-54, tlx 05-120-31

PRUSZKÓW, ul. Przejazdowa
15, tel. 58-70-16 (17) w 204

**SALONY FIRMOWE
W WARSZAWIE**

ul. Bełska 6
ul. Marszałkowska 45/49

PHILIPS