

SAT Audio.Video

3'91

POSTĘPY W ELEKTRONICE POWSZECHNEGO UŻYTKU • MARZEC 1991

Nr indeksu 377317



Wszystko
o
DAT

ASTRA 1B
na
orbicie

HOBBY
Woltomierz
cyfrowy

Pułapki
akustyczne





80-350 Gdańsk
ul. Chłopska 53

Tel. 57-02-43, fax/tel. 52-20-60
tlx. 051 21 95 digit pl



Jeszcze nigdy nie proponowano tak wiele...
za tak mało!

Zestawy ECHOSTAR do odbioru TV-SAT
w dużym wyborze

Najtańszy zestaw bez anteny
Już od 3 650 000 zł
z anteną 4 600 000 zł



Tyle wystarczy,
aby oglądać
programy światowych
stacji telewizyjnych

Sprzęt dostarcza jedyny przedstawiciel ECHOSTAR na Polskę
FIRMA KTS ELECTRONIC GmbH



WARSZAWA, Pl. Defilad 1, tel. 20-02-11 w. 2155, fax. 20-09-68
KATOWICE, ul. Nasypowa 6, tel. 52-13-00, tlx. 315684
KRAKÓW, ul. 18 Stycznia 55, tel. 37-33-21
POZNAŃ, ul. Wieniawskiego 5/9, tel. 52-75-93, fax. 52-04-72
TARNOBREZEG, ul. Sienkiewicza 9, tel. 22-78-63, tlx. 6260
SZCZECIN, ul. Wawrzyniaka 14, tel. 22-20-31, tlx 42-23-55
MIELEC, ul. 22 Lipca 2, tel. 53-061

KONIN, ul. Wiosny Ludów 21, tel. 28-264
BIAŁYSTOK, ul. Boh. Monte Cassino 8, tel. 27-974, tlx. 852303
CZĘSTOCHOWA, Al. N.M. Panny 13, tel. 420-23, fax. 465-20
ŁÓDŹ, ul. Zamenhoła 5, tel. 36-51-72, tlx. 886315
BIELSKO-BIAŁA, ul. 1 Maja 8, tel. 236-26, tlx 35789
BYDGOSZCZ, ul. Królowej Jadwigi 18, tel. 22-90-31, fax. 22-77-98

SPIS TREŚCI

	W SKRÓCIE	2
	PRZEMYSŁ	
	Niemiecka elektronika konsumpcyjna w księdze rekordów	5
	Eksport do Europy uratował elektronikę koreańską	7
	Japońska sieć serwisowa w Europie	23
	Sprawność techniczna sieci serwisowych w RFN	23
	Satelity koreańskie	32
	Matsushita produkuje w RFN	32
	HOBBY	
	Satelitarna telewizyjna antena odbiorcza (2)	4
	Woltomierz cyfrowy	28
	TELEWIZJA SATELITARNA	
	Telewizja satelitarna w RFN	6
	ASTRA 1B na orbicie	8
	TECHNIKA CYFROWA DLA WSZYSTKICH	
	Cyfrowe przetwarzanie obrazu	11
	HIFI	
	Co słysać poza muzyką w odbiornikach samochodowych	15
	Wszystko o DAT (1)	18
	Adaptacja akustyczna pomieszczeń	26
	WIDEO	
	Krok w kierunku HDTV	22

Spółka Almsat, 50-540 Wrocław ul. Orzechowa 103/9 wytwarza i sprzedaje komplet płytek drukowanych do dekodera telegazety wg publikacji w numerach SAT-Audio-Video 6/90 i 1/91.

Fot. na str. 1 okł.: DAT, model DX-7030ES, firmy Sony.
Patrz notka AV-w skrócie.

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

Telewizja kablowa

Telewizja kablowa to — po telewizji satelitarnej — kolejna nowość techniczna szybko rozwijająca się w Polsce. Polega ona na rozsyłaniu programów telewizyjnych za pomocą sieci przewodowych — współosiowych lub światłowodowych. Dzięki przesyłaniu sygnałów telewizyjnych drogą przewodową unika się zakłóceń występujących podczas transmisji radiowej (tzw. echa spowodowane zjawiskiem wielodrogowości, zakłócenia interferencyjne od innych nadajników, brak sygnału w obszarze cienia). Szerokie pasmo przenoszenia torów przewodowych umożliwia rozprawdanie dużej liczby programów telewizyjnych, a także innych sygnałów, np. radiofonicznych i danych. Możliwe jest też utworzenie kanałów zwrotnych umożliwiających przesyłanie informacji od abonenta do centrum.

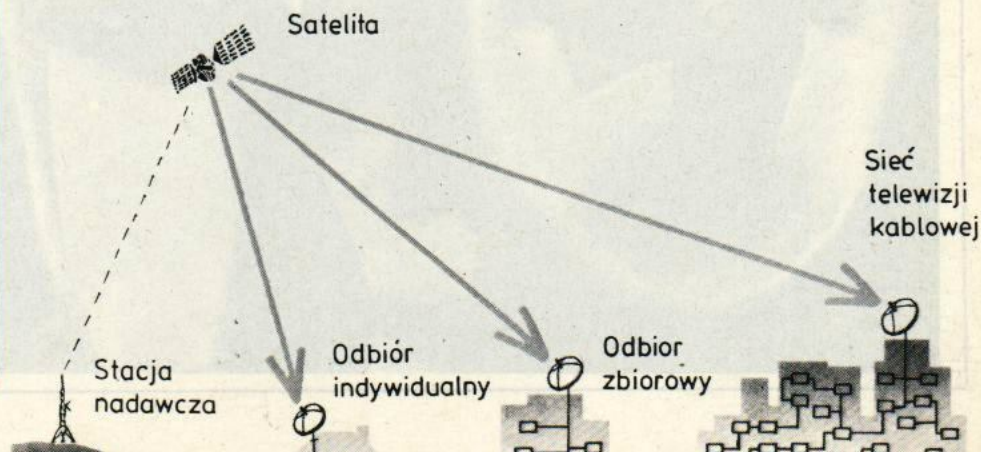
Protoplastą telewizji kablowej jest antenowa instalacja zbiorowa (AIZ)^{x)}, obsługująca kilkudziesięciu abonentów jednego budynku lub grupy budynków sąsiadujących ze sobą. Jest to instalacja jednokierunkowa doprowadzająca do abonentów programy telewizyjne i radiofoniczne odbierane — drogą radiową — w danym rejonie. Następnym etapem stanowią wielkie antenowe instalacje zbiorowe (WAIZ), obsługujące setki i tysiące abonentów, obejmujące swym zasięgiem duże osiedla mieszkaniowe lub małe miejscowości. Są to również systemy jednokierunkowe, lecz o znacznie większych możliwościach niż AIZ. Rozprawdza się w nich kilka lub kilkanaście programów telewizyjnych i radiofonicznych, w tym również satelitarnych, oraz programy lokalne.

Nowoczesna telewizja kablowa pojawiła się na początku lat siedemdziesiątych. Umożliwia ona nie tylko rozprawdanie dużej liczby programów telewizyjnych i radiowych, ale także wybór i zamówienie przez abonenta dowolnego programu telewizyjnego lub radiofonicznego, który zostanie dostarczony w określonej porze z centralnej taśmoteki magnetowidowej lub magnetofonowej. Abonent może też korzystać z centralnego banku danych, pobierając zeń rozmaite informacje. Sieci telewizji kablowej umożliwiają świadczenie rozmaitych usług telekomunikacyjnych i pocztowych, są one powiązane z sieciami ostrzegawczymi i alarmowymi oraz z sieciami przeciwpożarowymi i przeciwwłamaniowymi.

Rozwój telewizji kablowej w Polsce odbywa się żywiołowo. Często proponuje się abonentom wprowadzenie kilku programów satelitarnych do istniejącej instalacji anteny zbiorowej. Nie ma to nic wspólnego z telewizją kablową. Można w ten sposób powodować zakłócenia elektromagnetyczne w stosunku do innych użytkowników widma elektromagnetycznego, co wiąże się z wyłączeniem instalacji z eksploatacji. W systemach telewizji kablowej należy stosować profesjonalne urządzenia, adaptacja do tego celu urządzeń powszechnego użytku prowadzi do opłakanych rezultatów, ponieważ jakość odbioru jest gorsza niż w instalacji indywidualnej. Podejmując decyzję o budowie telewizji kablowej na osiedlu należy zadbać o to, aby planowana inwestycja wpisywała się w perspektywiczny plan polskiej telewizji kablowej. Niestety takiego planu dotychczas nie ma. Oby powstał jak najszybciej.

Daniel Józef Bem

^{x)} Dzięki niektórym publikatorom mówi się potocznie o antenie zbiorczej. W radiokomunikacji odbiór zbiorczy oznacza odbiór tej samej informacji za pomocą dwóch lub więcej odbiorników rozmieszczonych w różnych miejscach (odbiór zbiorczy przestrzenny) lub przesyłanie tej samej informacji w dwu lub więcej kanałach częstotliwościach (odbiór zbiorczy częstotliwościowy). Odbiór zbiorczy stosuje się w celu zmniejszenia wpływu zaników. Instalacja antenowa umożliwiająca odbiór programów telewizyjnych i radiofonicznych więcej niż jednemu odbiorcy nazywa się anteną ZBIOROWĄ (ang. MATV — Master antenna TV, niem. GA — Gemeinschafts-antennenanlage).



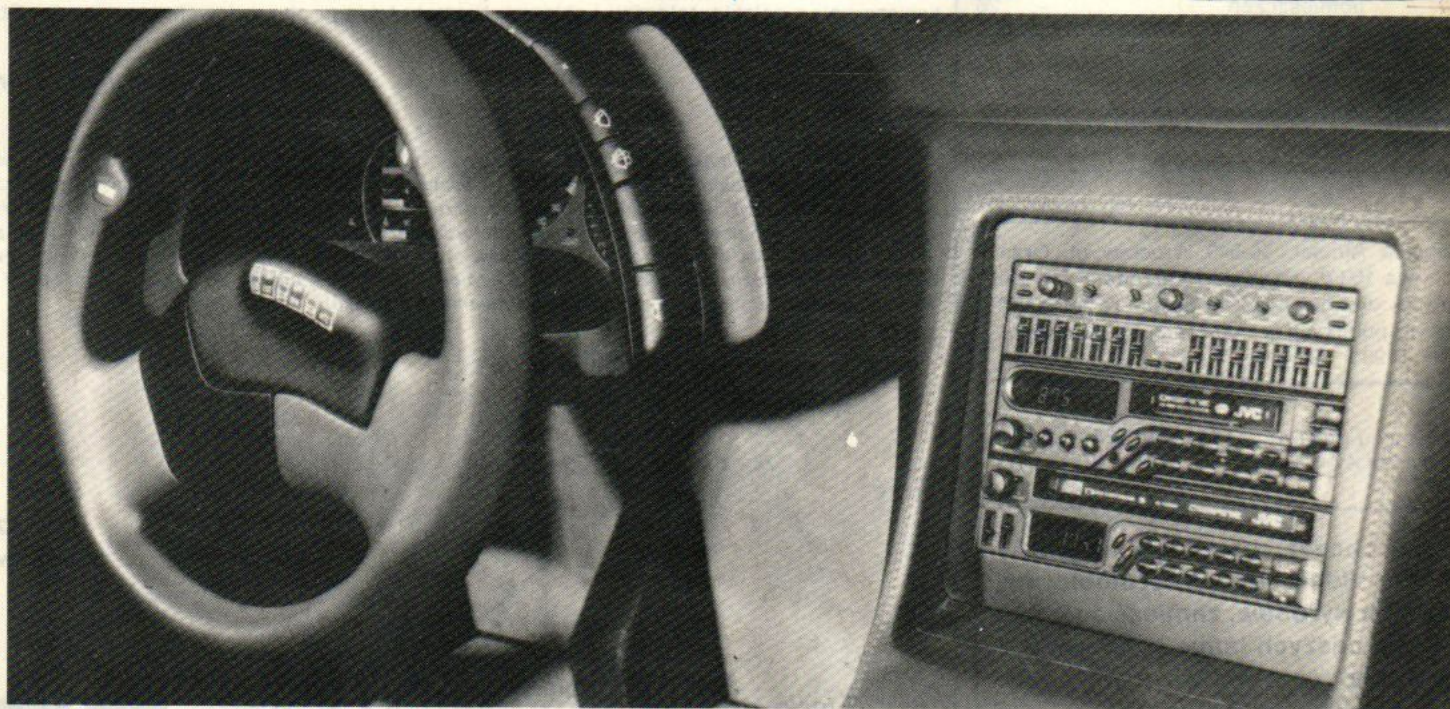
● **DAT jako segment wieży High End.** Firma Sony uzupełniła swą serię segmentów hifi ESPRIT gramofonem cyfrowym DAT, model DTC-55ES (fot. na str. 1 okł.). Ma on wejścia i wyjścia cyfrowe i jest wyposażony w układ antypiracki SCMS. W celu zapewnienia wiernego przetwarzania sygnałów analogowych posłużono się nowo opracowanym przetwornikiem 1-bitowym a/c (1-Bit-High-Density-A/D-Converter-System). 1-bitowy konwerter liniowy c/a zapewnia na wyjściu odtwarzanie nie zniekształconego sygnału analogowego. Inne właściwości to: longplay, programowanie do 60 tytułów, trzy częstotliwości próbkowania: 44,1, 32, 48 kHz. Cena 1500 DM.

● **Hi-Vision w Japonii.** Tak nazywają po angielsku Japończycy telewizję o dużej rozdzielczości, czyli HDTV. Jak wiadomo, przemysł japoński od dawna opanował tę technikę w odniesieniu do swojego standardu, którego reszta świata nie chce zaakceptować. Ostatnio trzy koncerny japońskie zdecydowały, aby nie czekać na ustalenie jednolitej normy światowej i rozpocząć regularną eksploatację telewizji HDTV. Celem firm Hitachi, Matsushita i Sony jest głównie zademonstrowanie zdolności do adaptacji w przemyśle tej nowej techniki i stworzenie stopniowo zapotrzebowania w domach na obraz telewizyjny równoważny filmowemu.

Od ubiegłego roku programy HDTV są w Japonii emitowane regularnie, choć tylko godzinę na dobę. W 1991 r. czas emisji ma się wydłużyć, lecz pozostanie nadal ograniczony. Programy będą odbierane przez nieliczne odbiorniki z ekranami o stosunku boków 16:9, których cena sięga 35 tys. dolarów. Produkcja odbiorników jest niewielka: np. Sony wytwarza ich 100, zaś Matsushita — 50 miesięcznie. Większość użytkowników to hotele, dworce kolejowe, lotnicze i różnego rodzaju towarzystwa kulturalne.

W planach długoterminowych (około 5 lat) przewiduje się stopniowo zwiększenie czasu programowego do 8 godzin dziennie, obniżkę ceny odbiornika do 8 tys. dolarów i wzrost liczby abonentów do 1 miliona. Podobnie jak w Europie, producenci oferują również odbiorniki z ekranami o stosunku boków 16:9 do odbioru konwencjonalnego programu. Jak zapisać cały ekran, gdy obraz nadawany ma relacje boków 4:3 — ot dylemat. Najprostsze rozwiązania polegają na jednoczesnym odbieraniu kilku programów za pomocą kilku głowic, przy czym główny obraz zajmuje większą część ekranu, zaś pozostałe (z regulowaną jasnością) spełniają funkcję podglądu. Odbiorniki te są wyposażone w ekran o przekątnej co najmniej 36 cali i mają zarezerwowane miejsce na dekodery Muse (HDTV-ready).

● **Nowa generacja samochodowych zestawów stereofonicznych DIGIFINE.** Jest to produkt firmy JVC, który powstał we współpracy ze znanym włoskim projektantem przemysłu samochodowego G. Giugiaro, twórcą sylwetki wozów VW Golf i Fiat Uno. Dotąd ukazały się na rynku 3 radiomagnetofony z tej serii KS-RG 9 (fot.), KS-RG 5 i KS-RG 3, radiodyskfon XL-G 3500 oraz zestaw CD-tuner XL-62500 i 4-kanalowy wzmacniacz KS-AG404. Tunery wyposażone są w głowice o dużej czułości i koncentryczne wyjście antenowe. Zarówno radiodyskfon, jak też kompletny wzmacniacz są przystosowane do odtwarzania 4-kanalowego w zakresie tonów średnich i wysokich oraz do zasilania dodatkowego głośnika subniskich tonów. JVC opracował taki „Subwoofer CS-F 300” (fot.) o wyjątkowo małych rozmiarach, bardzo łatwy do zamontowania w samochodzie. Wszystkie modele magnetofonów są zaopatrzone w układy Dolby B i C i głowice foniczne ze stopu Sen-Alloy. Dyskfony zawierają przetwornik c/a z 64-krotnym oversamplingiem. Do rodziny DIGIFINE należą również zaprojektowane w konwencjonalnym jeszcze stylu magnetofon cyfrowy DAT KS-D 1 oraz radiomagnetofon z tunerem przystosowanym do pracy w systemie RDS.



● **Magnetofon dwukasetowy i dyskofoon CD High End.** Sansui to marka, którą spotyka się tylko na wystawach sprzętu audio wysokiej jakości. Magnetofon model D-X 311 WR (fot.) zawiera dwa mechanizmy kasetowe automatycznie i bardzo szybko zmieniające kierunek przesuwu taśmy (Quick-autoreverse), tzn. przełączanie na drugą ścieżkę odbywa się natychmiast po pojawieniu się przed głowicą „rozbiegówki”. Jeden z mechanizmów służy do zapisu i odtwarzania, drugi jedynie do zapisu. Podczas kopiowania można korzystać w obu kierunkach z normalnej oraz dwukrotnie większej prędkości przesuwu. Nierównomierność przesuwu jest mniejsza od 0,06%, pasmo przenoszenia dla taśmy metalowej wynosi 20 Hz — 21 kHz, odstęp od szumów 58 dB, zaś z układami: Dolby B — 65 dB, Dolby C — 75 dB. Napęd dwusilnikowy, oddzielny dla szpul i taśmy, sterowany jest elektronicznie. Magnetofon w praktyce może konkurować z dyskofoonem CD.

Przykładem innowacji w zakresie dyskofoonów jest zmieniacz płyt CD o nazwie Robot Changer (fot.), którego prototyp został na jesieni 1990 r. zademonstrowany przez firmę Sansui w Europie. Jest to urządzenie stosunkowo niewielkie, z kwadratową podstawą o boku 28 cm. Sygnał z dyskofoonu jest doprowadzany do specjalnie skonstruowanego wzmacniacza (Power-pack) formatu MINI. Model jest zdalnie sterowany i może odtwarzać zarówno płyty 12 cm, jak i 8 cm, w kolejności zaprogramowanej z góry, bądź ustalonej na bieżąco. Changer dysponuje 3 talerzami na płyty: odtwarzającym, magazynującym i zdawczym. Sterowane elektronicznie ramie zmieniacza skracą proces wymiany płyty do 3 s



● **Maxell buduje nową fabrykę.** Znany producent kaset, filia Matsushity, dysponuje w USA i Wielkiej Brytanii wytwórniami, w których produkuje się wideokasety wypełnione taśmą importowaną z Japonii. Rosnące zapotrzebowanie na wideokasety skłoniło Maxella do zainwestowania dalszych 150 mln dolarów, które powinny zaowocować nowymi produktami już na przełomie 1992/93 r. Wybór USA lub Europy jako miejsca na nową fabrykę zależeć będzie od ewentualnych cel antydumpingowych. Zdecyduje o tym również wielkość przewidywanego popytu. Na podstawie obecnej analizy Maxell skłania się do budowy fabryki w Europie.

● **Recesja w elektronice konsumpcyjnej USA.** W 1991 r. sprzedaż telewizorów w USA ma się obniżyć o 300–400 tys. sztuk (do 20,4 mln) w stosunku do roku 1990. Będzie to drugi niepomyślny rok dla producentów. Spadek ten następuje głównie w grupie odbiorców 13- i 20-calowych. Lekka wyższa sprzedaż 30-calowych modeli i większych nie kompensuje strat.

W ostatnim 1,5 roku powstały w USA nowe fabryki telewizorów o dużym ekranie firm Matsushita, Thomson, Toshiba i Hitachi. Rzecznicy przemysłu pocieszają się, że cykliczne przejście na większe ekrany zawsze łączyło się z przejściowym spadkiem obrotów. Tymczasem również w grupie magnetowidów prognozy rynkowe na 1991 r. przewidują sprzedaż tylko 9,5 mln egzemplarzy, co oznacza recesję w stosunku do obu lat poprzednich. Jedynie kamwidy mają szansę poprawy swej pozycji: 3 mln sztuk prognozowanych do sprzedaży w 1991 r. oznacza wzrost o 300 tys. sztuk w stosunku do 1990 r. Obecna sytuacja skłania producentów do prób podnoszenia cen. Hitachi ogłosił podwyżkę cen o 5% na kamwidy VHS, Thomson o 3% na wszystkie telewizory o ekranach od 26 cali oraz telewizorów projekcyjnych i kamwidów. Czy ta próba w obliczu malejącego popytu zda egzamin: w trudnych czasach na rynku producenci wolą zwykle stracić pieniądze, niż obniżyć osiągnięty już w sprzedaży udział.

● **Wydatki na badania przynoszą efekty.** Japoński koncern Hitachi wydał w I połowie 1990 r. na badania i rozwój 1,7 mld dolarów USA tzn. ponad 6% wartości obrotu, o 15% więcej niż w porównywalnym okresie poprzedniego roku. Taka polityka zapewniła firmie rekordowe obroty o wartości 27,7 mld dolarów i zysk po opodatkowaniu w wysokości 830 mln dolarów. Wydatki koncernu na inwestycje wyniosły w tym okresie 2,6 mld dolarów.

● **Przenośny magnetofon cyfrowy DAT-88.** Ten model firmy Hitachi (fot.) waży tylko 1,75 kg razem z ogniwem i mierzy 126 × 49 × 194 mm. Przy zasilaniu baterijnym umożliwia nagranie z magnetofonu trwające do 2 godzin z jakością nieosiągalną za pomocą magnetofonu analogowego. Małe rozmiary urządzenia zapewnił konstruktorzy firmy Hitachi dzięki zmniejszeniu średnicy bębna wirującego z głowicami do 30 mm oraz zastosowaniu dwóch nowo opracowanych układów scalonych. W DAT-88 jeden układ o dużej skali integracji obsługuje wszystkie funkcje elektroniczne związane z cyfrowym przetwarzaniem sygnału, drugi zaś steruje wszystkimi funkcjami napędu. Przyjęcie tak małych rozmiarów dla magnetofonu zmusiło konstruktorów do opracowania bardzo wymyślnej konstrukcji kieszeni kasety, niemal wciśniętej w elementy elektroniczne. Model DAT-88 zawiera układ protekcyjny SCMS, który umożliwia wykonanie kopii z płyty kompaktowej tylko jeden raz. Wykonanie następnej kopii z zapisu taśmowego jest niemożliwe. Jest to półśrodek powstały w wyniku kompromisu między producentami płyt CD i producentami magnetofonu DAT. Dane techniczne modelu nie odbiegają od typowych. Obsługę ułatwia sygnalizacja danych na wyświetlaczu. Należą do nich: łączny czas odtwarzania (przesuwu taśmy), czas określonego programu i numer nagranego tytułu. Na taśmie można zarejestrować elektronicznie impulsy czasowe, które umożliwiają automatyczny powrót taśmy do pozycji startowej wybranego odcinka. Podczas przeszukiwania taśmy jej prędkość przesuwu jest 100-krotnie większa od prędkości nominalnej. Zdalne sterowanie stanowi typowe wyposażenie modelu.



Satelitarna telewizyjna antena odbiorcza (2)

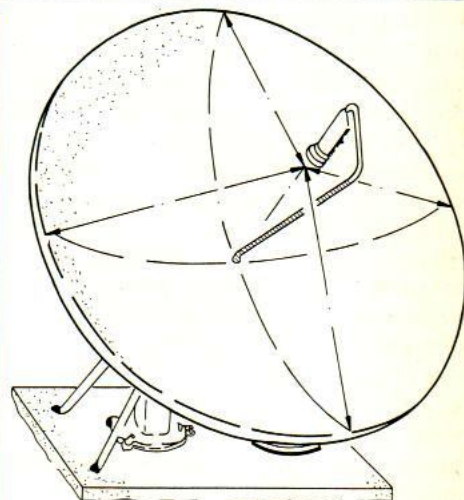
Antena z zawieszeniem azymut — elewacja

Prace przygotowawcze zostały zakończone. Wybraliśmy miejsce zainstalowania anteny, osadziliśmy maszt antenowy. Przystępujemy teraz do instalacji anteny z zawieszeniem biegunowym (rys. 1).

Osadzamy na maszcie reflektor, a następnie umieszczamy w jego ognisku promiennik wraz z konwerterem częstotliwości. Ognisko znajduje się na osi reflektora w odległości f (długość ogniskowej) od jego wierzchołka. Na przykład ognisko reflektora o średnicy 1,5 m i stosunku $f/D = 0,4$ znajduje się w odległości 60 cm od wierzchołka. W tej odległości należy ustawić aperturę promiennika. Równie ważne jest umieszczenie promiennika na osi anteny. Sprawdzenia osiowości możemy dokonać mierząc trzy lub cztery odległości od brzo- gu reflektora (rys. 2). Ostatecznej korekty umieszczenia promiennika w ognisku dokonuje się obserwując obraz odbierany z satelity. Zakres obrotu sondy polarotora wynosi zwykle 180°. W położeniu środkowym sonda powinna być równoległa do osi biegunowej. Takie ustawienie promiennika z polarotorem zapewnia prawidłowy wybór obu polaryzacji (poziomej i pionowej), a

także margines na lokalną odchyłkę płaszczyzny polaryzacji odbieranej fali (skew angle). Promienniki znanych firm mają znak ułatwiający prawidłowe ustawienie polarotora (rys. 3).

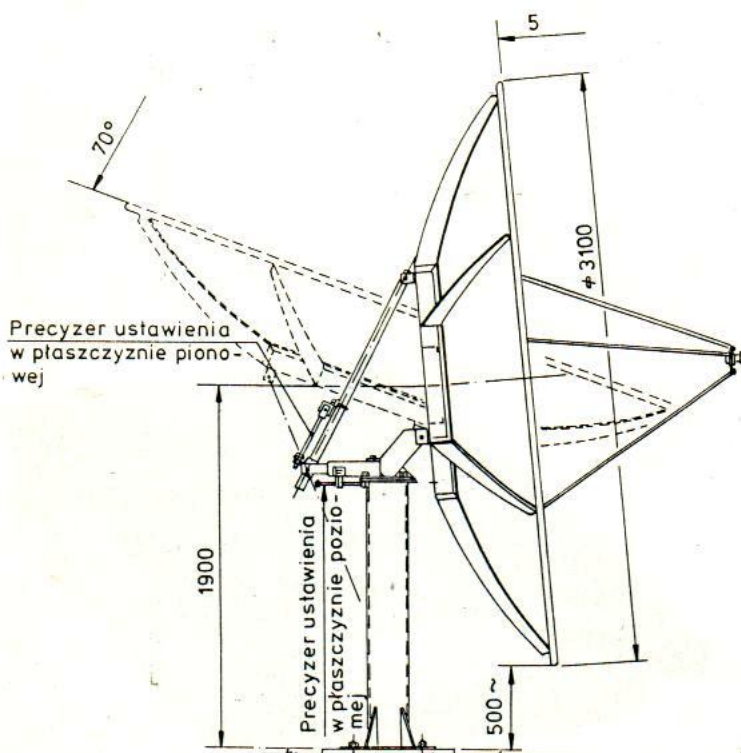
Po umocowaniu reflektora wraz z promiennikiem na maszcie ustawiamy jego oś w kierunku satelity, posługując się kompasem oraz inklinometrem (rys. 4). Dostrajamy następnie tuner do programu nadawanego z wybranego satelity; może to być na przykład „Sky One” nadawany z satelity Astra-1A ($\lambda_p = 19,2$ E, $f = 11,317$ GHz, polaryzacja pionowa). Na ekranie telewizora powinien pojawić się obraz. W celu dokładnego ustawienia anteny dołączamy do wyjścia pomiarowego tunera (ang. *signal level*) woltomierz o impedancji wewnętrznej nie mniejszej niż 20 k Ω /V i korygujemy położenie anteny w płaszczyźnie azymutu i elewacji tak, aby uzyskać maksymalne lub minimalne (zależnie od konstrukcji tunera) wskazania woltomierza. Po precyzyjnym ustawieniu anteny ustalamy jej położenie przez dokręcenie odpowiednich śrub. Większą wygodę i precyzję ustawienia anteny osiągniemy posługując się wskaźni-



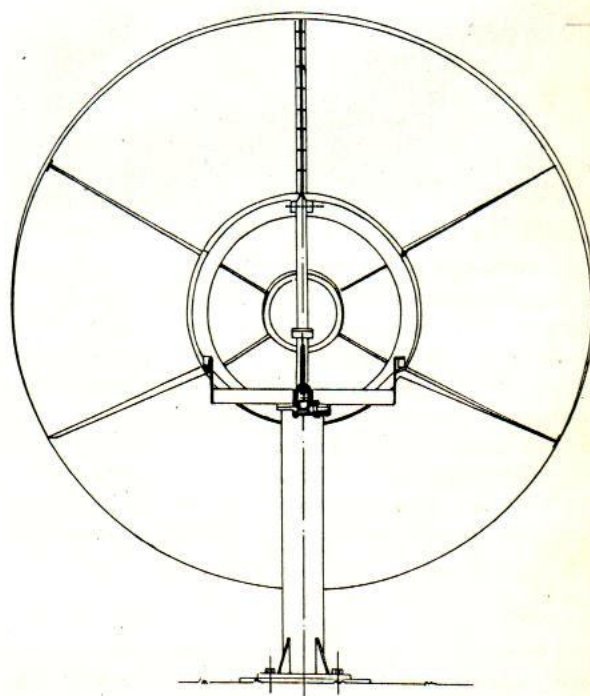
Rys. 2. Osiowość ustawienia promiennika sprawdzamy mierząc trzy lub cztery odległości promiennika od brzo- gu reflektora

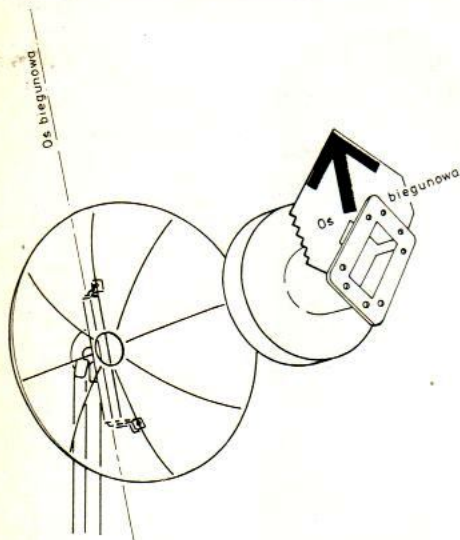
kiem lub miernikiem poziomu sygnału (rys. 4), który dołączamy do wyjścia konwertera częstotliwości. Jeszcze lepsze rezultaty zapewnia analizator widma również dołączony do wyjścia konwertera częstotliwości. Zastosowanie analizatora widma do ustawienia satelitarnej anteny odbiorczej opiszemy w jednym z następnych numerów AV.

Pamiętajmy również o skręceniu płaszczyzny polaryzacji fali względem płaszczyzny polaryzacji anteny odbiorczej. W satelitach telekomunikacyjnych stosuje się ortogonalne polaryzacje liniowe: poziomą i pionową (patrz AV 4/88). Określenie polaryzacji odnosi się do punktu podsatelitar-



Rys. 1. Zawieszenie typu A-E (azymut-elewacja) w wykonaniu firmy IRTE (antena o średnicy 3 m)





Rys. 3. Ustawienie promiennika zapewniające prawidłowy wybór ortogonalnych polaryzacji

nego. Z polaryzacją poziomą mamy do czynienia wówczas, gdy wektor pola elektrycznego leży w płaszczyźnie równikowej. Jeśli wektor ten jest prostopadły do płaszczyzny równika, tzn. leży w płaszczyźnie południowej przechodzącej przez punkt podsatelitarny, to mamy do czynienia z falą spolaryzowaną pionowo. Ze względu na krzywiznę Ziemi położenie wektora pola elektrycznego w stosunku do lokalnych płaszczyzn równoleżnikowej i południkowej ulega zmianie ze zmianą położenia miejsca odbioru. Kąt odchylenia wektora pola elektrycznego opisuje zależność

$$\varepsilon = \arctg \frac{\sin(\lambda_R - \lambda_P)}{\tg \varphi_R} \sqrt{1 + \left[\frac{b \sin \zeta}{1 - b \cos \zeta} \right]^2}$$

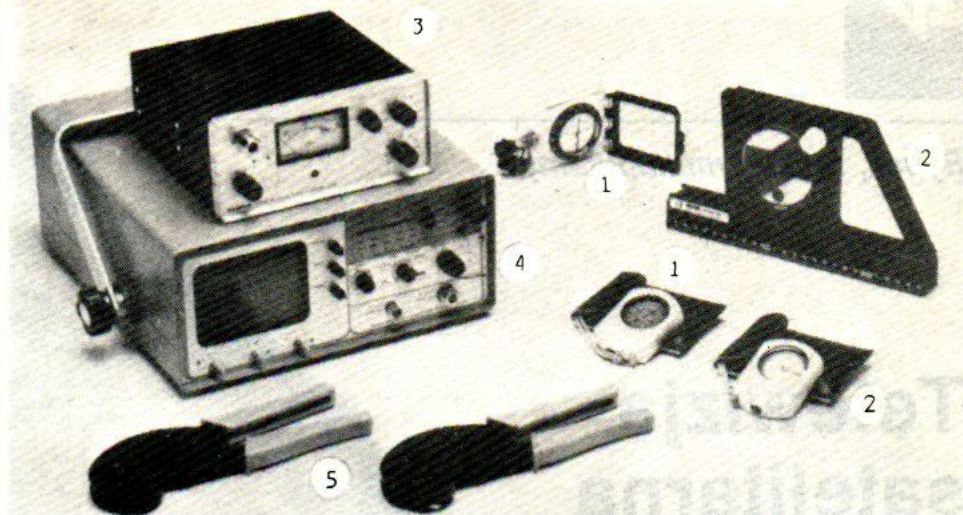
w której:

$\zeta = \arccos [\cos(\lambda_R - \lambda_P) \cos \varphi_P]$,

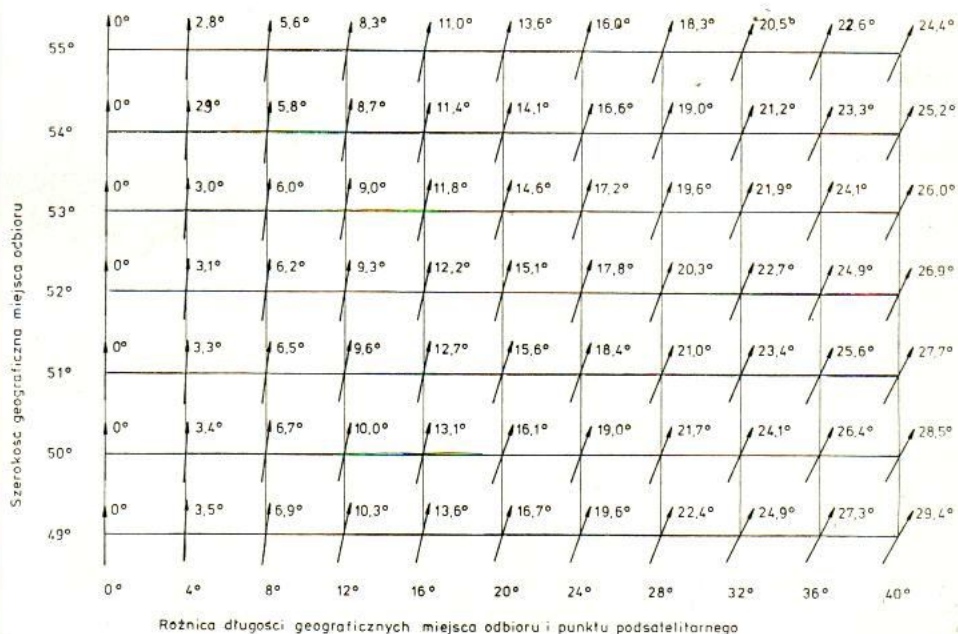
λ_R, φ_R — współrzędne geograficzne miejsca odbioru,

λ_P — pozycja satelity na orbicie geostacjonarnej,

$b = a / (a + H) = 0,1513$ — stosunek promienia Ziemi ($a = 6378$ km) do promienia orbity geostacjonarnej ($a + H = 42164$ km), $H = 35786$ km — wysokość orbity geostacjonarnej nad równikiem. Wykres zależności (1) przedstawiono na rys. 5. Wartości kąta skreślenia płaszczyzny polaryzacji obserwowane w Warszawie i we Wrocławiu dla kilku satelitów podano w



Rys. 4. Przyrządy i akcesoria do instalacji anten satelitarnych: 1 — kompasy, 2 — inklinatory, 3 — miernik poziomu sygnału, 4 — analizator widma, 5 — obciskacze do kabli



Rys. 5. Kąt skreślenia płaszczyzny polaryzacji odbieranej fali (o ten kąt należy skreślić zespół promiennik-konwerter, aby uzyskać pełne dopasowanie polaryzacyjne)

tablicy 1 w poprzednim odcinku. O ten kąt należy skreślić zespół promiennik-konwerter względem lokalnej płaszczyzny poziomej lub pionowej, aby uzyskać pełne dopasowanie polaryzacyjne anteny do odbieranej fali.

Zawieszenie azymut-ewelacja jest dogodnie wówczas, gdy odbieramy sygnały tylko

z jednego satelity (np. z satelity Astra, BSB, Kopernikus, Olympus, TDF, TV-SAT, TELE-X). Jeśli chcemy odbierać programy z kilku satelitów, to musimy zastosować zawieszenie biegunowe, o którym napiszemy w następnym odcinku.

Daniel Józef Bem



NIEMIECKA ELEKTRONIKA KONSUMPCYJNA W KSIĘDZE REKORDÓW. Tak dobrych wyników nie przewidywały żadne biura marketingowe. W 1990 r. obroty na niemieckim rynku elektroniki konsumpcyjnej pobili wszelkie rekordy. Telewizorów kolorowych sprzedano (w kraju i na eksport) 4,9 mln szt. (4,05 mln w 1989 r.), magnetowidów (mimo odnotowanego w 1989 r. zmęczenia rynku) — 3 mln sztuk (2,3 mln — 1989 r.), kamwideo — 750 tys. sztuk (550 tys.), dyskofoonów CD — 2,25 mln sztuk (1,77 mln), zaś zestawów hifi — 1,25 mln sztuk (1,05 mln). Obok tych najważniejszych dla przemysłu grup towarów zwiększone zainteresowanie objęło również gramofony analogowe

(540 tys./1989; 750 tys./1990 r.) i zestawy samochodowe (5,5 mln/1989; 6 mln/1990 r.) oraz liczne modele drobnego sprzętu, jak radiobudziki czy odtwarzacze kieszonkowe kaset, których sprzedaż łącznie około 12 mln egzemplarzy. Globalne obroty w zakresie elektroniki konsumpcyjnej w RFN w 1990 r. ocenia się na 23 mld DM, wobec 18,7 mld DM w roku poprzedzającym. Główną przyczynę tego sukcesu eksperci upatrują m.in. w otwarciu granic na wschód oraz organizacji w 1990 r. piłkarskich mistrzostw świata we Włoszech. W wielu dziedzinach (np. dla tańszej grupy kamwideo) popyt nie został pokryty podażą. Największy procentowy wzrost sprzedaży odnotowano na rynku tanich magnetowidów.



Rynek, na którym kupujemy

Telewizja satelitarna w RFN

Stymulacja przemysłu przez popyt na zestawy do Astry. Wzrost zainteresowania antenami płaskimi.

Rok 1990 stał się okresem przełomowym w instalowaniu indywidualnych zestawów satelitarnych w Niemczech.

Zadecydowały o tym dwa czynniki: obłożenie transponderów Astry w przeważającym stopniu niemiecko-języcznymi programami oraz malejące ceny zestawów satelitarnych. Jak widać w przytoczonej tablicy, ceny urządzenia odbiorczego do Astry obniżyły się, są często niższe od tysiąca marek.

W tym roku zmienił się również udział poszczególnych firm w obrotach rynku. Przed połączeniem z NRD udział ten w Republice Związkowej był następujący: Kathrein — 29%, Technisat — 13%, Hirschmann — 12%, Nokia — 11%, Wisi — 7%, Fuba i Amstrad — po 6%.

Podczas gdy w 1989 r. liczba sprzedanych zestawów sięgała dwustu tysięcy sztuk, to w 1990 r. — według wstępnych podliczeń — podniosła się do 700 tysięcy. W 1991 r. prognozuje się jej wzrost do 1 000 000 szt., zaś w 1992 r. — do 1 200 000 szt.

Oczywiście, większość urządzeń zainstalowano z anteną wycelowaną na Astrę. Już pod koniec 1990 r. było tego typu instalacji od 500 do 600 tys. Sam Technisat, firma dopiero świeżo wchodząca na rynek, sprzedał w 1990 r. 350 tys. takich zestawów. Dzisiaj podział zakupionych zestawów ze stałymi antenami zainstalowanych do odbioru programów jednego satelity wygląda z grubsza następująco: Astra — 66%, Kopernikus — 32%, TV-SAT — 2%. Według prognoz, po sprzedaży nowych zestawów odbiorczych, zwłaszcza dzięki obywatelom byłej NRD, udział zestawów pracujących z Astrą sięgnie 95%.

Jakkolwiek urządzenia do Astry są oferowane obecnie przez 36 firm, z tego boomu największe korzyści osiąga przedstawiciel jednej firmy — właśnie Technisat. Ma ona



Mała, płaska antena jest wygodniejsza w instalowaniu, niż parabola. Aby móc odbierać programy TV-SAT w środkowej Europie za pomocą anteny firmy Fuba, wystarczy powierzchnia kwadratowa o boku 32 cm. Niestety, cena płaskiej anteny jest dość wysoka i sięga w RFN 1000 DM

Zestawienie urządzeń satelitarnych przystosowanych do odbioru Astry

Firma	Typ	Antena		Konwerter			Tuner (typ)	zalecana cena [DM]
		śred. [cm]	zysk [dB]	zalecany typ	współ. szumu [dB]	wzmoc. [dB]		
ITS	Satsystem 900	90	38,8	Marconi	1,5	52	—/O	899.—
Kathrein	CAS 06	60	34,9	UAS 140	1,3 ¹⁾	48	UFD 72/O	1098.—
Kreisel-meyer	Ecostar 60-P	60	35,4	TV 15	1,2	56	STR 10	1180.—
	Superfocus S 55	55	35,6	TV 15	1,2	56	STR 12	1450.—
	Superfocus 90	90	40,0	TV15	1,2	56	STR 12	1680.—
Loewe	CAS 06	60	34,9	UAS 140	1,6	48	Sat-TV-Gerät Studio 70/ +	3248.—
Multicom	Astra System 11	65	35,5	Marconi	2	55	Best Galaxie 30/O	ca 800.—
	Astra System 22	60	35,5	NR 1, 2	1,2	55	A Sat 505	900.—
MWC	BK 65-Pro	65	36,5	NJRC 8125	1,2	55	Prosat 500	895.—
	TS 90-12	90	41	NJRC 8125	1,1	55	STR 12	1495.—
Neveling	Astra 650	65	36	DNS-2	1,4	55	—/O	998.—
	Astra 850	85	38	DNS-2	1,2	55	—/O	1098.—
Nokia	„Paket 1”	65	35,9	„11 GHz”	1,3	50	SAT 1200	1499.—
Pansat	AG-60	60	35	Echosperre	1,4	55	AG 60	898.—
	AG-61	60	35	Echosperre	1,2	55	AG 61	998.—
Rohde	Astra Set 2002	60	—	Marconi	1,4	58	SS 6000/O	798.—
Satpartner	OS 60	60	36	LNB 9	1,5	56	98402	ca 1000.—
Satteam	Cambridge II	60	—	—	1,8	53	—/O	899.—
Sky Sat	Astra-Spiegel 65	65	36	Marconi	1,5	—	SR-1500	1099.—
	Astra-Spiegel 80	80	37,5	Marconi	1,5	—	SR-1500	1199.—
Sky Vision	SA 70	70	37,9	OS/1	1,2	56	—	1098.—
	SA 09	76	38	OS/1	1,2	56	—	1899.—
	SA 09	90	38,6	OS/1	1,2	56	—	1249.—
Stodiek	F 3011	60	35	Marconi	1,4	55	ODE 514/O	800.—
Stog	3110	60	36,9	5200	1,4	—	Stog 6066	1350.—
Technisat	Satman 600	60	36,5	K 35	1,3	ca 57	ST 2000 S	—
Teleka	OX 500	65	35,8	Marconi	1,4	54,2	DX 5000/O	869.—
	Systemsat 85	85	37,8	TS 700	1,1	54,3	—	1998.—
WISI	OA 50	50	35	OP 06	1,5	55	OR 30	1099.—
	OA 91-P	90	39	OP 46	1,5	55	OR 30	1399.—
Zehnder	AX 60-00	60	36	BX 21	1,4	52	RX 19	995.—
	AX 85-00	85	38	BX 12	1,5	52	BX 13/O	1680.—

— oznacza brak danych, O — bez polarizatora, + — razem z odbiornikiem telewizyjnym

Firma	Typ	Antena		Konwerter			Tuner (typ)	zalecana cena [DM]
		śred. [cm]	zysk [dB]	zalecany typ	współ. szumu [dB]	wzmoc. [dB]		
Alliastik/NEC	3060	65	36,1	3021	1,6	—	3122	1398.—
	3080	84	38,2	3021	1,6	—	3122	1548.—
Allsat	SA 65 O	65	36,6	Scharc I	1,4	50	SR 2001	948.—
	SA 65 U	65	36,6	SC 1095 SH	1,3	50	UST 8008	1148.—
	SA 80 O	80	39,4	SC 1095 SH	1,3	50	UST 8009	1248.—
Amstrad	SDM 60	60	36	BLG 022 G	1,8	52	SRX 200E	899.—
	SDX 80	80	38	BLG 022 G	1,8	52	SRX 200E	1099.—
Ankaro	Sat. 6210/1	62	35,8	LNC 100	1,5	55	STR 500	995.—
	Sat. 6250/5	62	35,8	LNC 100	1,5	55	STR 550	1145.—
	Sat. 7710/5	77	37,8	LNC 100	1,5	55	STR 550	1395.—
Arcon	ST 6	60	37,4	OSI 11	1,3	67	Titan 4	1099.—
Astro	Sat 60	60	34,9	SBX 115 M	1,3	50	Grundig	—
Comtron	System CX	65	37,6	NJR	1,5	53	CX 40	1000.—
	Cambridge II	60	37	—	1,6	57	Cambridge II	1000.—
	Cambridge Gold	60	37	—	1,3	57	Cambridge II	1100.—
DNT	Astra I-P	60	37,0	EK 11 Mini	1,4	55	Euro I	1200.—
	Astra III	60	37,1	EK 11 Mini	1,4	55	Euro I	1300.—
	Astra II	60	36,4	EK 11 Mini	1,4	55	Euro I	1330.—
Elita-Sat/Jessen	Astra 11	60	34,5	Marconi	1,8	54	PH 2200	699.—
	Astra 12	45	32,2	NJR 8125	1,1	59	PH 8800	899.—
	Astra I	60	35,0	Marconi-G	1,6	53	UST 7007	1198.—
FTE	OS 60	60	37,5	LNC 26 H	1,3	55	ESR 1500	1198.—
	OS 85	85	39	LNC 26 H	1,3	55	ESR 1500	1298.—
Fuba	DES 655-P	65	35,1	DEK 840	1,4	56	ODE 514	ca 975.—
	DES 655	55	35,1	DEK 840	1,4	56	ODE 514	—
G-Sat/Echostar	SR 1500	60	—	11 TS	1,3	—	SR 1500/O	1098.—
Hinari	Sat 450	65	35	Marconi	1,4	52	SAT 450/O	999.—
	Sat 700	65	35	Marconi	1,4	52	SAT 700/O	1199.—
Hirschmann	Fesat 550 A	55	35	CSC 7212 H	1,5	50	CSR 100 A	ca 1075.—
	Fesat 550 A	55	35	CSC 7212 H	1,5	50	CSR 1000 R	ca 1225.—
HNE	Par 60 EFA-P	60	36,8	AI 150	1,4	56	—	867.—
C-Ittoh/Maspro	BSK65-E	65	37,2	SCE 975	1,3	50	SRE 90 S	ca 1249.—

szansę sięgnąć w 1991 r. po 40-50 procentowy udział w obrotach niemieckiego rynku. Firmie Technisat zarzuca się korzystanie z tanich elementów pochodzenia wschodnioazjatyckiego. Jednakże główną przyczyną tego sukcesu jest raczej jej bardzo aktywna polityka promocyjna. Dużą rolę odegrała również umiejętnie prowadzo-

na reklama anteny płaskiej o udanej konstrukcji. Antena ta, o nazwie Satenne, została do jesieni 1990 r. sprzedana w liczbie 20 tys. szt., podczas gdy firma Kathrein — reklamująca już od dłuższego czasu swą płaską antenę — dostarczyła ich na rynek do końca 1990 r. zaledwie 4 tysiące. Fuba, inny producent, który zaczyna pro-

pagować płaską antenę, zamierza jej pierwszy model o bokach równych 32 cm (rys.), oferować odbiorcom w 1991 r. w liczbie 10 tysięcy sztuk. Płaska antena „Satenne” została opracowana przez angielski oddział firmy Technisat.

Zestawienie urządzeń do odbioru programów Astry zapewne zainteresuje polskich amatorów telewizji satelitarnej, gdyż i u nas Astra jest — ze zrozumiałych względów — w modzie. W przytoczonej tabeli zawsze, gdy w rubryce „tuner” nie ma innych uwag, zestaw składa się z czaszy, konwertera, polarizatora i tunera. W pewnych przypadkach mogą one być częściowo zintegrowane.

Zestawienie zostało sporządzone przez redakcję pisma Funkschau. Nie wszystkie dane udało się uzyskać, co zaznaczono kreską. Niemal wyłącznie oferowane są anteny offsetowe, natomiast we współczynniku szumów konwertera panuje duża rozbieżność. Jeśli w zestawie firma przewiduje antenę paraboliczną, oznaczono to literą P w kolumnie „Typ”.

Warto pamiętać, że ceny dotyczą RFN i zawierają miejscowy podatek (Mehrwertsteuer). Adresy wszystkich dostawców można otrzymać z Redakcji Funkschau (Postfach 370120, MÜNCHEN 37) po nadesłaniu zaadresowanej zwrotnie koperty zaopatrzonej w międzynarodowy kupon pocztowy na odpowiedź. J.A.

(Do koperty należy włożyć kartkę ze zdaniem: „Für die Adressen-Liste der Anbieter von Astra-Anlagen”)



EKSPEX DO EUROPY URATOWAŁ ELEKTRONIKĘ KOREAŃSKĄ. Stagnacja w przemyśle koreańskim, wydaje się być przezwyciężona. Głównie dzięki zamówieniom eksportowym na telewizory kolorowe z państw Europy Wschodniej i ZSRR. Samsung zwiększył już swój eksport w 1990 r. o 35% i liczy w 1991 r. na sprzedaż 4,05 mln odbiorników kolorowych za granicę za łączną sumę 580 mln dolarów. Firma otrzymała już zamówienia na dostawę 2 mln egz. w pierwszej połowie 1991 r. Wszystkie fabryki koncernu, a mianowicie w Suwon (Płd. Korea), w USA, Meksyku i na Węgrzech zwiększyły produkcję. Podobnie za-

mówienia, które wpłynęły do firmy Goldstar ze Wschodniej Europy i ZSRR oraz z państw EWG są już w I kwartale 1991 r. siedmiokrotnie większe niż przed rokiem. W efekcie wytwórnia firmy w RFN, która dotąd wytwarzała 200 000 egz. rocznie, ma być rozbudowana, a inna wytwórnia, powstająca kosztem 250 mln dolarów w Kirgizji (ZSRR) ma osiągnąć zdolność produkcyjną 1,5 mln sztuk rocznie. Również firma Daewoo, która szacuje zbyt w 1991 r. na 3 mln telewizorów, co oznacza wzrost o 50% w stosunku do 1990 r., zamierza budować nowe zakłady telewizyjne poza granicami Korei. Wybór firmy padł na miasto San Luis w Meksyku, na granicy z USA.

Sprzedaż części elektronicznych produkcji zachodniej

Sklepy: Wrocław, ul. Jęczyńska 18, tel. (0-71) 321-73
Bytom, ul. Korfańska 33.

Oferujemy:

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

Zapraszamy do współpracy producentów, serwisy, sklepy oraz hobbystów.

Nasz adres: 53-638 Wrocław 57, skr. 90, tel. (0-71) 321-73

Doświadczony zespół fachowców-naukowców i praktyków — dysponujący największą w kraju bazą katalogową:

- doradzi typy, producentów i ceny układów scalonych i innych elementów elektronicznych najbardziej odpowiednich dla Waszych potrzeb
- dostarczy dane katalogowe (w tym karty aplikacyjne) o dowolnym elemencie elektronicznym
- dostarczy schematy i instrukcje serwisowe dowolnych telewizorów produkcji krajowej.

**AVT, 02-777 Warszawa 130, skr. pocz. 271
Tel. 26-44-75, Telex 81-37-60, Fax 26-99-93**

Astra 1B na orbicie

Kolejny satelita średniej mocy Astra 1 B należący do osiadłego w Luksemburgu towarzystwa SES, podwyższy wkrótce do 32 liczbę programów, które będzie można oglądać za pomocą tej samej, stałej, a jednocześnie małej anteny satelitarnej o średnicy zaledwie 60 cm. Dokładniej mówiąc, 32 programy będą emitowane jednocześnie lecz nie wszystkie będą odbierane równie dobrze w środkowo-wschodniej Europie. Na mapach ze strefami pokrycia — które publikujemy za czasopismem TELE-satellit — widać, że niektóre obszary Europy zostały uprzywilejowane przez organizatorów.

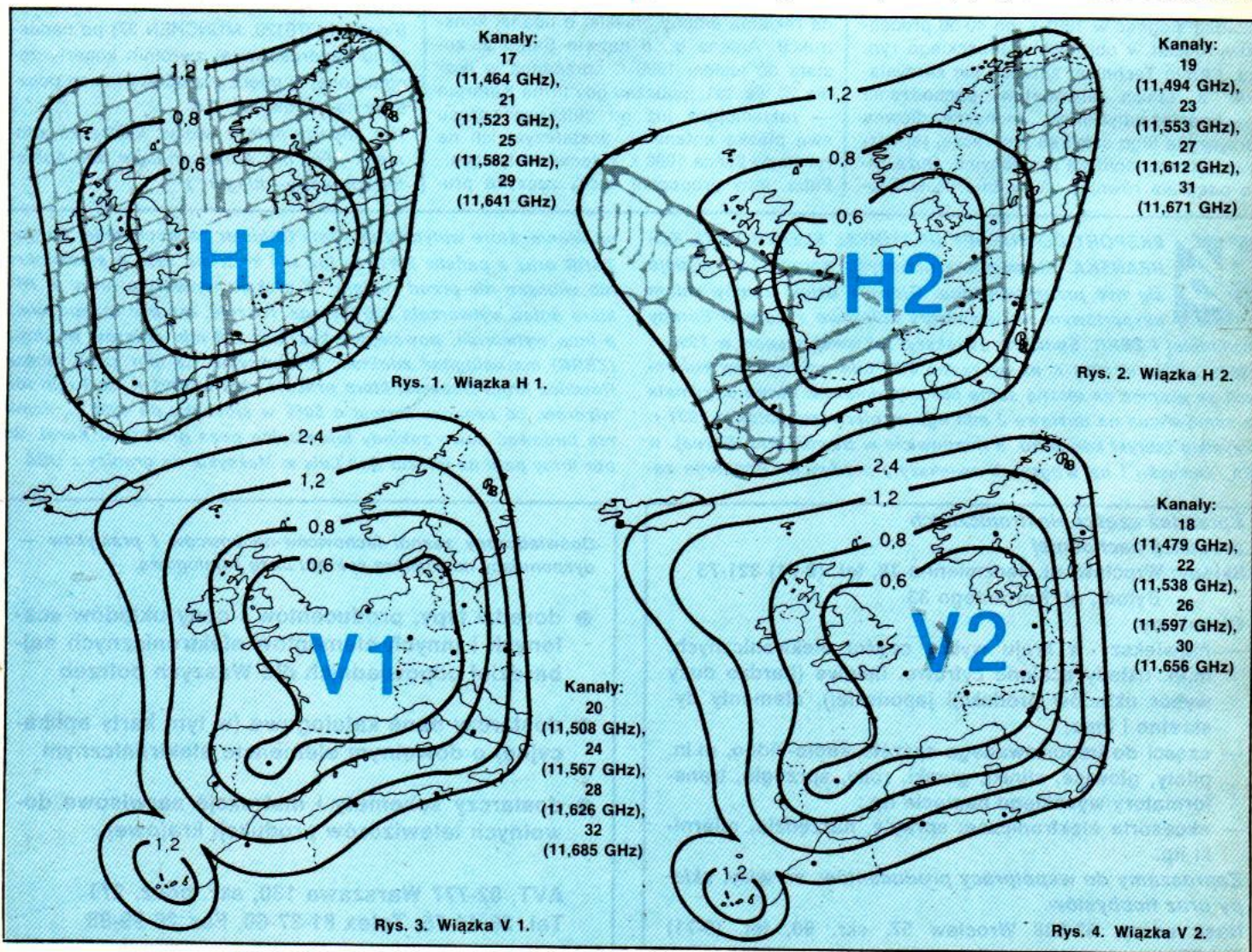
Właściwości nowego satelity

Astra 1 B ma masę 2550 kg, a więc nieco większą niż Astra 1 A, z którą będzie sąsiadować na pozycji geostacjonarnej 19,2° E. Transpondery Astry 1 B, zbudowane na lampach z falą bieżącą GE ASTRO SPACE — model 5000, mają moc 60 W każdy, a więc większą prawie o 50% w porównaniu z transponderem Astry 1 A. Ten wzrost mocy nie ma służyć uproszczeniu zestawu odbiorczego przez zmniejszenie średnicy anteny. Byłoby to niewskazane co najmniej z dwóch powodów. Odebrany za pomocą anteny o średnicy mniejszej niż 60 cm sygnał z Astry 1 A dawałby znacznie

gorszy obraz. Zestaw stałby się podatny na zakłócenia od satelitów zajmujących sąsiednie pozycje orbitalne. I to mimo, iż Astra 1 A umieszczona na tej samej pozycji orbitalnej co 1 B pracuje w pasmach 11,2 ÷ 11,450 GHz. Astra 1 B z pasmem 11,450 ÷ 11,700 GHz jest narażona jeszcze bardziej na konkurencyjne sygnały pochodzące z satelity Eutelsat-I F-5, który znajdzie się w tym roku na pozycji orbitalnej 21,5° E (p. AV/6/90 str. 10) i od Kopernikusa 1 znajdującego się na pozycji 23,5° E. Aby zmniejszyć te zakłócenia, które mogą wystąpić nawet przy stosowaniu anteny o średnicy 60 cm założono, że satelita Eutelsat-I F-5 będzie w przyszłości używany tylko do przekazywania sygnałów telekomunikacyjnych.

Strefy pokrycia

Anteny Astry 1 B są antenami wielowiązkowymi, dzięki temu można lepiej ukształtować obsługiwany obszar. Europa kontynentalna, a zwłaszcza jej część środkowa jest pokryta promieniowaniem w sposób podobny, jak przez satelitę Astra 1 A (zastępcza moc promieniowania izotopowo EIRP = 52 dBW). Uprzywilejowany natomiast został półwysep Iberyjski, zwłaszcza Wyspy Kanaryjskie, gdzie moc promieniowania Astry 1 B sięga 45 dBW. Umożliwia to na tym oddalonym od Europy terytorium zadowalający odbiór za pomocą anten o średnicy 0,9 ÷ 1,2 m. Ponieważ polaryzacja obu wiązek obejmujących Wyspy Kanaryjskie jest pionowa, to do odbioru wszystkich 8 programów nie potrzeba stosowania polarizatora. Nic jednak nie dzieje się za darmo, nawet w kosmosie. Uprzywilejowanie Portugalii i Hiszpanii z jej wyspami odbyło się kosztem





zmniejszenia EIRP na krańcach wschodnich. Wprawdzie rozważa się możliwość korekty wschodnich konturów, jednak należy się liczyć z tym, że programy nadawane w kanałach parzystych Astry 1 B będą jeszcze gorzej odbierane w Polsce przy stosowaniu dotychczasowych anten niż anglojęzyczne programy Astry 1 A nadawane w kanałach 4, 8, 12 i 16.

W jeszcze o wiele gorszej sytuacji znajdują się użytkownicy zestawów satelitarnych w Czechosłowacji i na Węgrzech. Jest to między innymi powodem prób skorygowania tych wiązek. Wiązki Astry 1 B z polaryzacją poziomą zrekompensują nam niedostatki wiązek o polaryzacji pionowej. Na mapach pokrycia korzyść ta jest wyraźnie widoczna.

Oznaczenia H i V odpowiadają odpowiednio polaryzacji poziomej i pionowej.

Programy

Uprzywilejowanie południowo-zachodnich obszarów Europy zostało spowodowane względami konkurencyjnymi. Chodzi tu głównie o współzawodnictwo z satelitami Eutelsat, które były dotąd technicznie najdogodniejsze dla towarzystw telewizyjnych przygotowujących programy w języku hiszpańskim i portugalskim. Również satelity francuskie Telecom drugiej generacji, które mają znaleźć się w kosmosie w 1991 r., będą stanowić pod tym względem konkurencję dla Astry. Rynek programów w tym obszarze jest bardzo ożywiony, lecz trudno jest przewidzieć jak się ostatecznie ukształtuje.

Towarzystwo SES świadome swojej przewagi wynikającej z niskiej ceny zestawów odbiorczych nie kwapi się obecnie — jak to było przy wydzierżawieniu transponderów na Astrze 1 A — do udzielania dużych rabatów. Wprost odwrotnie, podczas gdy transponder na satelicie Eutelsat kosztuje rocznie około 4 mln dolarów, a czasem mniej, SES żąda opłaty za swoje transpondery dwa razy wyższej. Towarzystwa telewizyjne przyjmują na razie postawę wyczekującą. Należy jednak sądzić, że to krygowanie się partnerów nie potrwa długo i za kilka miesięcy będziemy mogli wpisać w kratki programowe satelity Astra 1 B pełny repertuar nadawczy.

Jerzy Auerbach



Już w maju ukaże się pierwszy numer nowego miesięcznika LIFE VIDEO
wydawanego również przez nasz zespół redakcyjny.
Co miesiąc 36 stron, pełny kolor, papier kredowy

LIFE VIDEO jest czasopismem dla wszystkich interesujących się techniką i filmem wideo, zarówno dla amatorów jak i profesjonalistów, dla użytkowników sprzętu wizyjnego i producentów, dla miłośników kina wideo i amatorów filmowania.

LIFE VIDEO pomoże dokonać wyboru przy zakupie nowego modelu telewizora, magnetowidu, kamery i kaset.

LIFE VIDEO poinformuje Cię o nowościach na rynku sprzętu i kaset, przedstawi wyczerpujące dane o setkach modeli magnetowidów, kamer i telewizorów na rynku krajowym i europejskim.

W pierwszym numerze:

- Nowe modele sprzętu na rynku europejskim
- Ocena wybranych urządzeń wideo na polskim rynku
- Charakterystyki i ceny 200 modeli magnetowidów. Pełna oferta producentów światowych na rynku europejskim w 1991 roku.
- Lista najlepszych magnetowidów — wyniki testów z laboratorium niemieckiego czasopisma „video.”
- Co, za ile i gdzie można kupić na polskim rynku wideo.
- Lista nowych tytułów kaset wideo w Polsce.
- Filmowy program TV-SAT z dokładnym czasem początku i końca emisji do zaprogramowania magnetowidów.
- Felieton Tomasz Rączka i Zygmunta Kałużyńskiego
- Minirecenzje hitów miesiąca na kasetach wideo.

LIFE VIDEO to kompendium wiedzy o rynku wideo.
Kup i przeczytaj!

Ponadto pierwsze odcinki z cyklu:

- Film amatorski — lekcje reżyserii dla operatorów kamer wideo.
- Przybory i triki przy filmowaniu kamwidem.
- Wszystko o kamwidach.

Czasopismo **LIFE VIDEO** będzie kosztować w kioskach 8500 zł, zaś w prenumeracie 7900 zł. Ogłaszamy prenumeratę na pierwsze 3 numery. Wpłaty na konto Spółki SAT-Audio-Video PBK VIII/O Warszawa 370028-808941-139-11 w kwocie 23 700 zł z dopiskiem na odwrócie przekazu: Prenumerata **LIFE VIDEO** nr 1-3 (czerwiec-sierpień).

Życzymy przyjemnej lektury. REDAKCJA

TELEWIZORY CYFROWE

LOEWE.



NOKIA

seleco

**Najwyższy poziom techniki,
najwyższa jakość obrazu i dźwięku.**

Tylko telewizor cyfrowy zapewnia możliwość podglądu drugiego kanału (dekoder PIP), odbioru transmisji satelitarnych w standardzie D2-MAC — również w formacie obrazu 16:9. Dwaj niemieccy producenci i jeden włoski to światowi liderzy w produkcji telewizorów cyfrowych.

Oferta zawiera również magnetowidy oraz kamery VHS-C, S-VHS-C i Video-8.



NAD

DALI

LUXMAN

QED

Po raz pierwszy w Polsce pełna oferta sprzętu Hi-Fi,
od tanich urządzeń dla początkujących audiofilów, do drogich zestawów Hi-End.

Wzmacniacze — dzielone i zintegrowane, tranzystorowe i lampowe (również hybrydy), odtwarzacze CD — jedno i dwuczęściowe (także lampowe), magnetofony kasetowe (również z Dolby S), kolumny głośnikowe (o różnych rozwiązaniach, także z przetwornikami wstęgowymi), wszelkiego rodzaju akcesoria (kable, wtyki, gniazda itp.).

Gwarancję 12-miesięczną — autoryzowany serwis zapewnia TRADE-PROD Sp. z o.o.

Salony sprzedaży:

Warszawa, ul. Marszałkowska 82 (CSH) tel. 21-58-93, 28-42-50 w. 561

Warszawa, Al. Stanów Zjednoczonych 24, tel. 13-68-50

Częstochowa, Al. Wolności 3/5, tel. 473-44

Dąbrowa Górnicza, ul. Kościuszki 17, tel. 622-643

Gdańsk, ul. Chlewnicka 3/8, tel. 31-28-41

Lublin, ul. Waryńskiego 8, tel. 264-45

Elbląg, ul. Odrodzenia 1A, tel. 448-01

Kraków, ul. Rynek Główny 9, tel. 21-41-37

ul. Kościuszki 29

Przemyśl, ul. Ratuszowa 8, tel. 55-41

Łódź, ul. Piramowicza 11, tel. 32-81-61 w. 43

Poznań, Osiedle Piastowskie 74, tel. 791-942

Kielce, ul. Armii Czerwonej 112, tel. 454-68

Katowice, ul. Armii Czerwonej 2, tel. 598-676

Kalisz, ul. Górnośląska 56

Starachowice, ul. Armii Krajowej 21

Andrychów, ul. Obrońców Stalingradu 195, tel. 54-515

Chełmno, ul. Rynek 25, tel. 86-07-06

Żółńia k/Rzeszowa, ul. Mickiewicza 48, tel. 35

Zapraszamy również odbiorców hurtowych.

Biuro handlowe: Warszawa, ul. Nowogrodzka 49, tel/fax 258344, tel. 287071 w. 24 i 75.

Produkty w/w producentów to gwarancja udanych zakupów

Cyfrowe przetwarzanie obrazu

Jeden obraz jest wart więcej niż dziesięć tysięcy słów

Wraz z pojawieniem się na rynku sprzętu komputerowego o dużej szybkości przetwarzania informacji oraz odpowiednio dużej pamięci, nastąpił szybki rozwój techniki cyfrowego przetwarzania obrazu (ang. *image processing*). Możliwości zastosowania przetwarzania obrazów są olbrzymie. W medycynie — do poprawiania kontrastu lub pseudokoloryzacji zdjęć rentgenowskich; do usuwania nieostrości spowodowanych poruszeniem się pacjenta. W geografii, kartografii i geologii — do analizy zdjęć lotniczych i zdjęć z satelity. W fizyce i chemii — do analizy szybkozmiennych procesów (np. wyładowań elektrycznych lub reakcji chemicznych). Można podać wiele innych zastosowań w najróżniejszych dziedzinach, poczynając od archeologii, poprzez astronomię, biologię, kryminalistykę, obronność, poligrafię i przemysł, na telekomunikacji i technice kosmicznej kończąc.

Cyfrowa reprezentacja obrazu

Obraz to przestrzenny rozkład informacji. W naszych rozważaniach możemy ograniczyć się do przypadku, w którym mamy do czynienia jedynie z obrazem monochromatycznym. Obrazy kolorowe mogą być bowiem uważane za złożenie trzech obrazów w kolorach podstawowych: czerwonym, niebieskim i zielonym. W technice cyfrowej

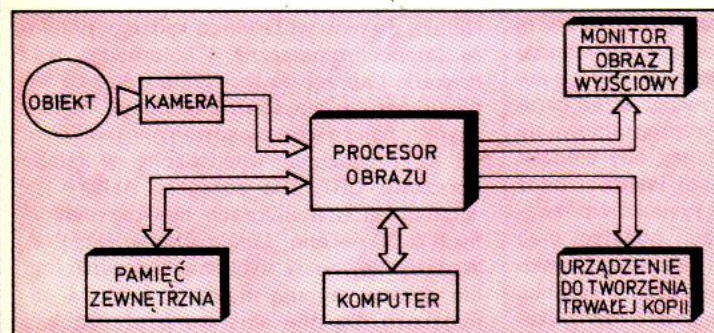
dokonyuje się uśrednienia funkcji jasności i uważa się go za jeden punkt o pewnej nowej wartości jasności. Proces kwantowania zamienia teoretycznie nieskończoną liczbę różnych poziomów jasności na skończoną (np. 128 lub 256). Dokonyuje się tego przez przypisanie pewnym przedziałom jasności ściśle określonej jednej wartości. W ten sposób funkcja $f(x, y)$ zostaje zamieniona na macierz o n wierszach i m kolumnach, której elementy zawierają skwantowane poziomy jasności. Pojawiają się tu dwa istotne pojęcia: rozdzielczość przestrzenna (gęstość punktów próbkowania) oraz rozdzielczość poziomów jasności. Elementy tak rozumianej macierzy obrazu nazywamy pikselami lub pelami (skrót od ang. *picture element*). Liczba pikseli i poziomów jasności może być w ogólności dowolna (pomijając oczywiście ograniczenia technologiczne), ponieważ jednak najczęściej stosowanym sposobem transformacji obrazu na sygnały elektryczne jest standard telewizyjny (przemawia za tym względna taniość oraz opanowana od wielu lat technologia przetwarzania i przesyłania sygnału telewizyjnego), zazwyczaj mamy do czynienia z macierzą o rozmiarze 512×512 pikseli i z 128 lub 256 poziomami jasności (7 lub 8 bitów informacji o jasności każdego piksela).

Procesor obrazu

Jest to podstawowy element każdego systemu cyfrowego przetwarzania obrazu. W ogólności składa się on z zestawu urządzeń (rys. 2) realizujących cztery podstawowe funkcje:

- przyjęcie obrazu,
- zapamiętanie obrazu,
- podstawową obróbkę obrazu,
- wyświetlenie obrazu.

Do modułu wejściowego wprowadzany jest sygnał telewizyjny (w postaci 25 kadrów na sekundę w standardzie CCIR lub 30 kadrów w standardzie RS-170), stąd jego nazwa: moduł przyjęcia kadru (ang. *frame grabber* — dosłownie chwytacz kadru). Moduł główny, zwany buforem kadru (ang. *frame buffer*), to pamięć zdolna przyjąć wejściowy obraz (często procesor ma kilka modułów tego typu, co umożliwia zapamiętanie kilku obrazów niezależnie). Podstawową cechą wyróżniającą bufor kadru jest to, że zawartość pamięci może być zapisana bądź odczytana w czasie 1/25 sekundy (lub odpowiednio 1/30 s). Umożliwia to przyjęcie obrazu niemal natychmiast, aby praca systemów przetwarzających obrazy odbywała się w czasie rzeczywistym, z opóźnieniem tylko jednego kadru. Dzięki takiemu rozwiązaniu pamięć może



Rys. 1. System cyfrowego przetwarzania obrazu

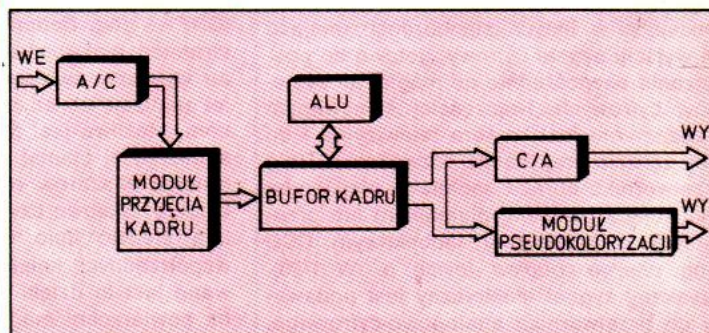
obraz jest reprezentowany przez dwuwymiarową funkcję $f(x, y)$, której argumenty x i y opisują powierzchniowe współrzędne punktu obrazu (np. fotografii), zaś wartość funkcji określona jest przez poziom jasności obrazu (ang. *gray level*) w danym punkcie¹.

Aby przedstawić obraz rzeczywisty w postaci skończonej liczby wartości funkcji jasności, należy poddać go procesowi dyskretyzacji, składającemu się z procesów próbkowania i kwantowania. W procesie próbkowania wybiera się fragment z powierzchni obrazu. Dla wybranego obszaru

System cyfrowego przetwarzania obrazu

Na rys. 1 przedstawiony został schemat blokowy typowego systemu cyfrowego przetwarzania obrazu². Wyróżnić w nim można następujące elementy:

- procesor obrazu,
- moduł wprowadzania obrazu,
- urządzenie do wyświetlania obrazów,
- urządzenie do tworzenia trwałej kopii obrazu,
- pamięć zewnętrzną.



Rys. 2. Schemat blokowy procesora obrazu

być adresowana przez moduł wyświetlający i wysłać zawartość na ekran monitora wyjściowego (naturalnie przez przetwornik cyfrowo-analogowy, jeżeli chcemy zobaczyć obraz w postaci analogowej). Inne

¹ Ponieważ autorzy pierwszego polskiego tłumaczenia pozycji z dziedziny przetwarzania obrazu [2] używają terminu poziom jasności jako odpowiednika angielskiego *gray level* (uzasadniając to w sposób przekonujący), autor zdecydował się na stosowanie tego terminu.

² W żargonie technicznym stosowane jest także określenie Systemy akwizycji obrazu

metody adresowania pozwalają uzyskać efekt zoom (pomniejszanie lub powiększanie obrazu), oraz scroll (przesuwanie) i pan (tzw. panoramowanie — zmiana kąta widzenia). Moduł przetwarzania, zwany ALU (ang. *Arithmetic Logic Unit*) wykonuje na macierzy jasności operacje niskiego poziomu (arytmetyczne i logiczne). Zadaniem modułu wyjściowego jest odczyt z pamięci przetworzonego obrazu, zamiana na sygnał analogowy i odprowadzenie tego sygnału na monitor TV lub inne urządzenie. Często producenci dołączają jeszcze moduł pseudokoloryzacji transformujący każdy poziom jasności na odpowiednią barwę. Jest to o tyle wygodne, że oko ludzkie łatwiej rozróżnia kolory, niż poziomy jasności.

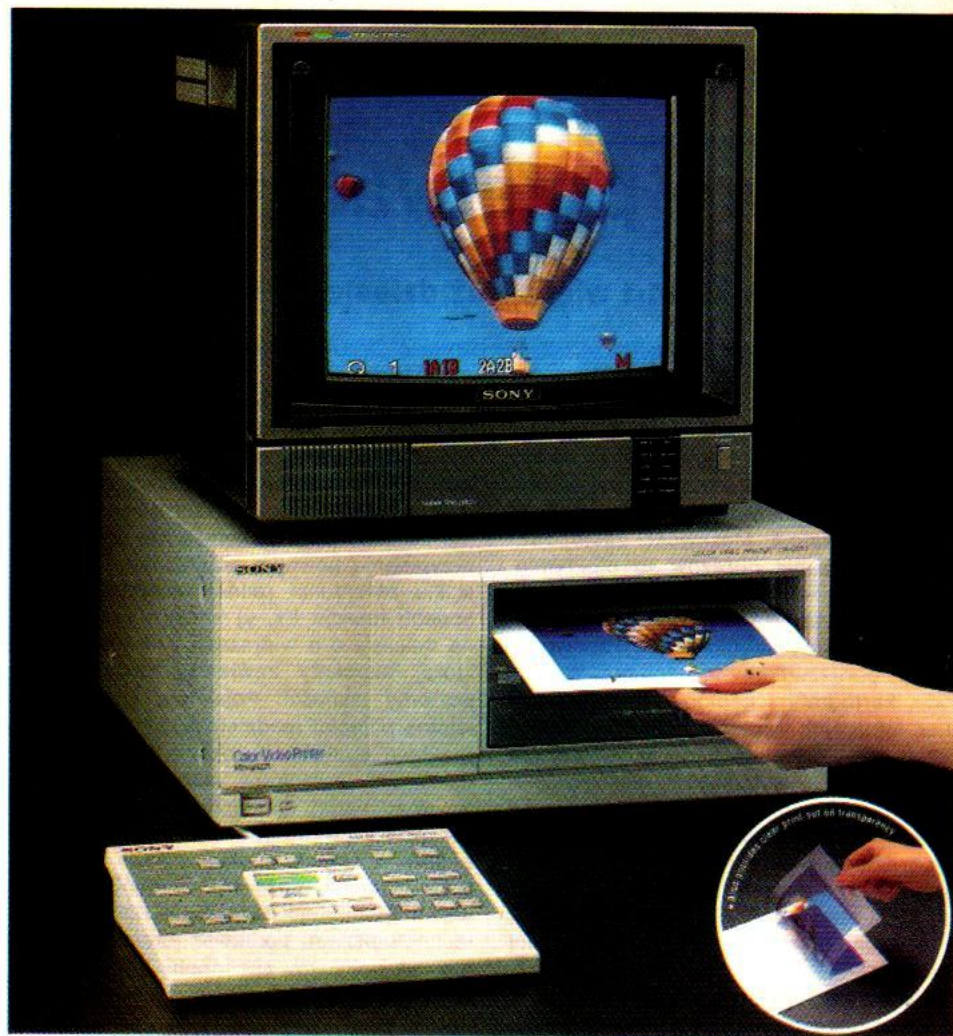
Użytkownik może zaopatrzyć się w dodatkowe pakiety programowe. Bogactwo oprogramowania w tej dziedzinie jest olbrzymie; można tu wspomnieć chociażby o programach do animacji obrazu, uzyskiwania efektów specjalnych w filmach, czy łączenie obrazów sztucznych z rzeczywistymi, nie mówiąc o tak prymitywnych, jak programy umożliwiające rysowanie figur geometrycznych i edycję tekstu na przetwarzanym obrazie.

Przykładem profesjonalnego systemu do cyfrowego przetwarzania i analizy obrazu może być PERICOLOR 2001 francuskiej firmy MATRA (rys. 3). Dysponuje on pamięcią obrazu do 22 MB, specjalnym superszybkim procesorem wykonującym 4 miliony 128 bitowych instrukcji na sekundę i magistralą mogącą przesyłać 1 GB informacji na sekundę.

Moduł wprowadzania obrazu

Zadaniem modułu wejściowego w omawianych systemach jest zamiana obrazu na jego cyfrową reprezentację, akceptowaną przez procesor obrazu. Stosuje się dwa rozwiązania: kamery telewizyjne, które na wyjściu mają sygnał analogowy i kamery pracujące w innych standardach, mające na wyjściu sygnał cyfrowy, gotowe do podłączenia bezpośrednio do magistrali systemów cyfrowych. Najczęściej stosowanym urządzeniem jest kamera telewizyjna i do niej ograniczymy nasze rozważania. Rolę przetwornika obrazu spełnia w niej lampa analizująca (widikon, plumbikon) lub przetwornik o sprzężeniu ładunkowym CCD (ang. *charge coupled device*; p. AV 1/86). Uzyskany sygnał elektryczny jest podawany do przetwornika analogowo-cyfrowego. Wykonuje on procesy próbkowania i kwantowania. Spotykane są rozdzielczości nawet powyżej 1024×1024 pikseli z 16 bitami informacji o jasności każdego piksela.

W zastosowaniach wymagających większej dokładności, w których na wejściu jest obraz stały w czasie (fotografia, slajd), można stosować dokładniejsze, choć powolniejsze urządzenia. W analizatorach bębnowych obraz jest umieszczany na obracającym się bębnie, a plamka świetlna analizującą go porusza się równoległe do osi bębna. Po zanalizowaniu obrazu jest ona ogniskowana na fotodetektorze i jasność badanego punktu określa się na podstawie intensywności wiązki wchodzą-



Rys. 3. Kolorowa drukarka UP-5000 firmy Sony

cej do detektora, w odniesieniu do wiązki pierwotnej. Innym urządzeniem jest analizator z ruchomą plamką świetlną (ang. *flying spot scanner*). Tu źródłem analizującej wiązki świetlnej jest lampa obrazowa (CRT — ang. *Cathode Ray Tube*), w której strumień elektronów uderzając w luminator wytwarza świecącą plamkę, która z kolei analizuje obraz umocowany przed ekranem. Możliwe jest takie zaprogramowanie analizującej plamki świetlnej, aby śledziła granice obszarów o różnej jasności bądź kolorze. Stołowe czytniki rysunków pozwalają śledzić linie obrazu, podając ciąg współrzędnych kolejnych punktów. Uzyskiwane jest to dzięki umieszczeniu rysunku na powierzchni magnetycznej i identyfikacji punktów za pomocą sondy elektrycznej. Popularnymi urządzeniami wejściowymi są skanery — urządzenia czytające całe powierzchnie. Skanery graficzne przetwarzają obraz na grafikę bitową (raster lub mapę bitów). Wykorzystywane są także skanery transmisyjne, służące do przenoszenia obrazów drogą telekomunikacyjną.

Bardzo często obraz wprowadzany jest do procesora obrazu bezpośrednio z pamięci zewnętrznej. Stosuje się dyski i taśmy magnetyczne oraz dyski optyczne. Te ostatnie są najbardziej obiecujące. Pojedynczy dysk optyczny może mieć pojemność dochodzącą do ok. 4 GB, co pozwala na zapisanie 16 000 obrazów w standar-

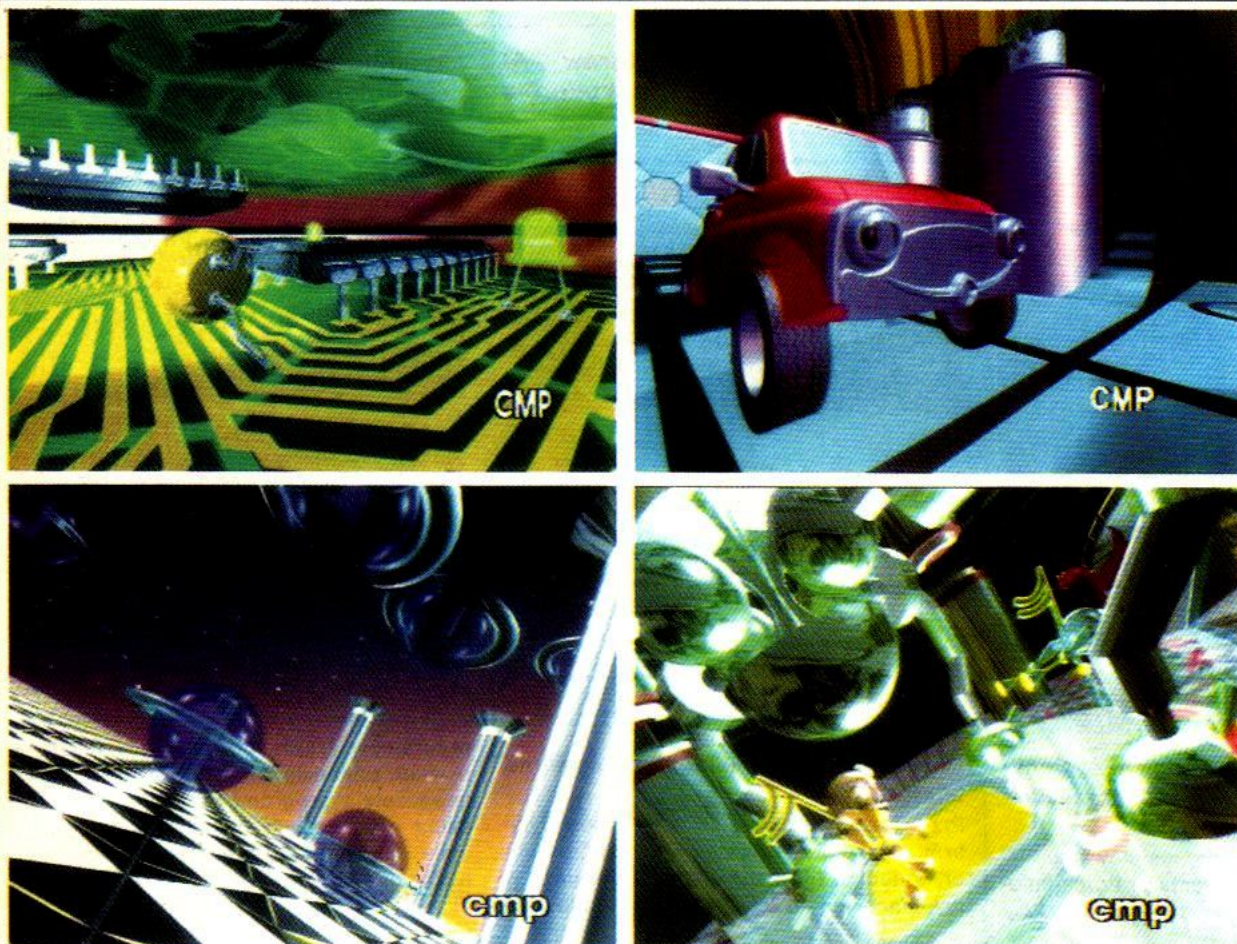
dzie ZV ($512 \times 512 \times 8$ bitów). W niektórych systemach istnieje możliwość wprowadzenia obrazów ze zwykłego magnetowidu.

Urządzenia wyjściowe

Należą do nich wszelkiego rodzaju monitory (monochromatyczne i kolorowe), oraz drukarki i sprzęt do tworzenia trwałych kopii (fotografii, slajdów). Jak dotąd, najlepszymi i najczęściej stosowanymi monitorami są urządzenia wyposażone w lampy obrazowe CRT. Dla porządku należy też wspomnieć o monitorach ciekłokrystalicznych (LCD — ang. *Liquid Crystal Display*). Ważne miejsce w systemach przetwarzania obrazu zajmują monitory z lampą pamięciową. Są one stosowane szczególnie w systemach, w których mamy do czynienia z obrazem stałym w czasie (np. w kartografii czy poligrafii). Monitory tego typu mogą mieć dość duże wymiary i wysoką rozdzielczość: nawet do 4096×4096 pikseli. Na uwagę zasługują monitory Multisync, które mogą pracować w różnych standardach telewizyjnych.

Jeżeli chodzi o drukarki, to w systemach przetwarzających obrazy wykorzystuje się wszystkie ich typy: od drukarek igłowych, poprzez atramentowe i termiczne do laserowych. Te ostatnie stają się powoli obowiązującym standardem.

Jako urządzenia do tworzenia trwałej kopii stosuje się np. wideokopiarki termiczne



Rys. 4.
Przykład
obrazu
wydrukowanego
na drukarce
UP-5000
Wielkość 1:1

(kolorowe lub monochromatyczne). Umożliwiają one tworzenie obrazów zarówno na papierze, jak i na przezroczystych foliach. Przykładem ilustrującym możliwości współczesnych drukarek może być Color Video Printer firmy Sony (rys. 4). Drukuje ona obrazy z rozdzielczością 720×468 pikseli i, jak podają materiały reklamowe, można na niej uzyskać ponad 10 milionów kolorów. Przykład kopii uzyskanej za pomocą tej drukarki pokazano na rys. 5.

Komputer w systemie przetwarzania obrazu

Procesor obrazu może być (i na ogół jest) sprzężony z komputerem, co umożliwia zwiększenie liczby możliwych do wykonania na obrazie operacji, uzależniając ją jedynie od posiadanego oprogramowania i mocy obliczeniowej komputera. Bardzo często w praktycznych zastosowaniach (w których zależy nam na minimalizacji kosztów systemu), dobrze wyposażony w dodatkowe karty komputer jest urządzeniem wystarczającym do cyfrowego przetwarzania obrazów. Coraz częściej producenci realizują cały układ cyfrowego procesora obrazu na jednej karcie, nazywanej potocznie Frame Grabber. Karta ta zawiera moduły umożliwiające przyjęcie i dyskretyzację sygnału telewizyjnego (bardzo często ma kilka oddzielnych wejść), własną pamięć dla jednego lub kilku kadrów, moduły wyjściowe u tzw. LUT-y (ang. Look-Up Table). Są to tablice konwersji, które

umożliwiają przededefiniowanie macierzy jasności według ustalonego algorytmu (np. umożliwiają uzyskanie obrazu pozytywowego na podstawie negatywu).

Wymagania stawiane komputerowi to: duża pojemność pamięci oraz znaczna przestrzeń adresowa procesora. Z punktu widzenia omawianych systemów najlepsze są mikrokomputery zbudowane na procesorach z rodziny 68000 firmy Motorola (Apple Macintosh, Atari). Umożliwiają one ciągłe adresowanie pamięci, a kompilatory różnych języków programowania używane w tych komputerach na ogół pozwalają na tworzenie w pamięci dużych bloków danych.

Należy jednak pamiętać o tym, że standardem wśród mikrokomputerów jest IBM, oparty na mikroprocesorach firmy Intel. Najczęściej stosowanym w tych komputerach systemem operacyjnym jest MS-DOS firmy Microsoft Inc. (znany też pod nazwą PC-DOS), który znacznie ogranicza możliwości wykorzystania pamięci. Aby ominąć tę niewygodną właściwość, stosuje się odpowiednie rozwiązania programowo-sprzętowe. Często używany jest standard LIM EMS (Lotus Intel Microsoft Expanded Memory System). Innym utrudnieniem występującym w procesorach Intela jest sposób adresowania pamięci (w blokach po 64 kB), co wymaga stosowania pewnych trików umożliwiających operowanie na tablicy o wymiarach 512×512 lub większej. Jednak bardzo często powszechność standardu narzuca stosowanie w sy-

stemach cyfrowego przetwarzania obrazów właśnie komputera IBM lub kompatybilnego (istnieje znaczna liczba pakietów programowych napisanych z myślą o użytkownikach IBM). Jest on zdecydowanie tańszy, niż bardziej odpowiedni do przetwarzania obrazów Apple Macintosh (również z bardzo bogatym oprogramowaniem), a bardzo tani w porównaniu z profesjonalnymi systemami przetwarzania obrazu, których ceny dochodzą do kilku milionów dolarów USA.

Robert Kamiński

LITERATURA:

- [1] R.C. Gonzalez, P. Wintz „Digital Image Processing” Addison-Wesley, 1987
- [2] T. Pavlidis „Grafika i przetwarzanie obrazów”, PWN, 1987
- [3] M. Paduch, K. Tomaszewski, Z. Wereszczynski „Zastosowanie kamer optycznych do automatyzacji rejestracji wylądowań plazmowych” — materiały Instytutu Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy, Warszawa 1990



Robert Kamiński, 24, student piątego roku Instytutu Mikroelektroniki i Optoelektroniki Politechniki Warszawskiej. Współpracuje z Instytutem Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy w Warszawie. Specjalność: cyfrowe przetwarzanie obrazów



BRABORK

jest producentem: dekodery PAL,
transkoderów SECAM, dekodery

sygnału teletekstu, płytek fonii
równoległej, konwerterów fonii.

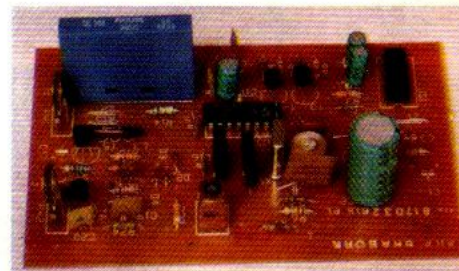
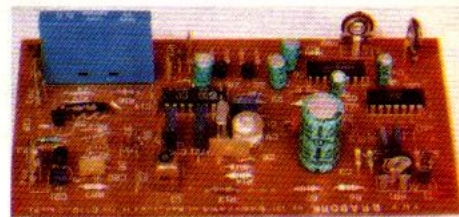
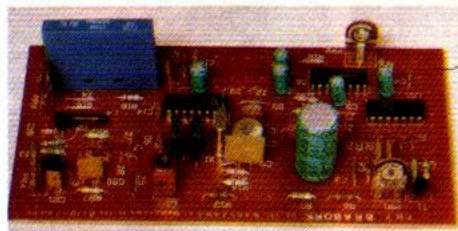
PHP Sp. z o.o.

02-212 Warszawa, ul. Bakalarska 11a
Tel. 46-26-58, 46-13-38, fax 46-35-93,
tlx 817435 bra pl

DEKODER PAL

Zapewnia odbiór sygnałów PAL w odbiornikach systemu SECAM

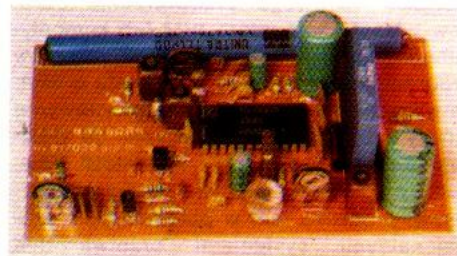
Po zastosowaniu w odbiornikach kolorowych SECAM (np. produkcji radzieckiej czy polskiej) umożliwia odbiór w kolorze także programów kolorowych w systemie PAL (odbiór satelitarny, współpraca z magnetowidem, komputerem). Niezawodny w działaniu i prosty w instalowaniu — możliwy samodzielny montaż i uruchomienie.



TRANSKODER SECAM/PAL

W odbiornikach zachodnich systemu PAL umożliwia odbiór w kolorze także programów krajowych

Uniwersalny, prosty w instalowaniu — możliwy samodzielny montaż i uruchomienie

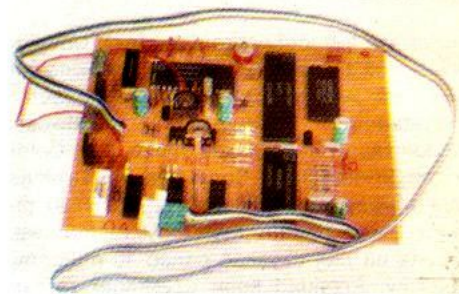
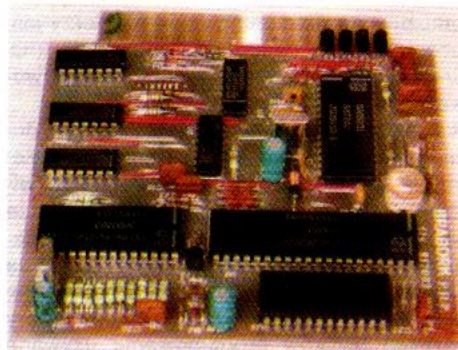


DEKODER TELEGAZETY

Umożliwia odbiór telegazety systemu teletext

Przewidziany do odbiorników kolorowych firm: Schneider, Uher, Philips, Iskra, Fisher, Videoton nie zaopatrzonych firmowo w dekoder sygnału telegazety. Przy odbiorze

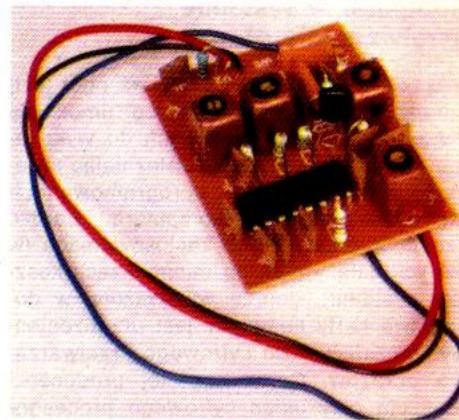
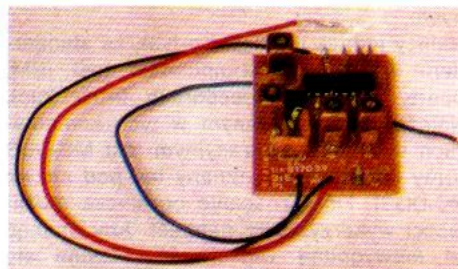
programów krajowych zapewnia teksty w polskim alfabecie. Umożliwia także odbiór telegazety z programów satelitarnych. Rodzina oferowanych dekodery telegazety stale rozszerza się o modele do kolejnych typów odbiorników.



PŁYTKA RÓWNOLEGŁEJ FONII

W odbiornikach i magnetowidach zachodnich w standardzie CCIR umożliwia czysty odbiór także dźwięku telewizji standardu OIRT stosowanego w kraju

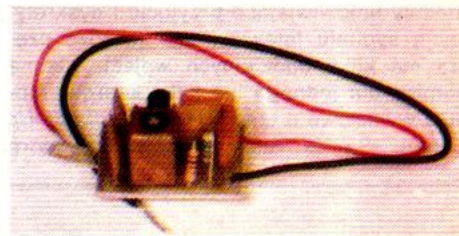
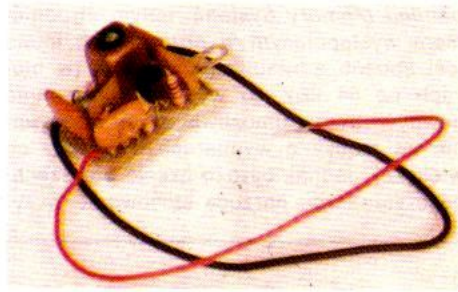
Przewidziana do odbiorników i magnetowidów z filtrem ceramicznym (SAW) 5,5 MHz w torze pośredniej częstotliwości



KONWERTER FONII

Umożliwia dodatkowo odbiór dźwięku innego standardu

Zastosowany w odbiorniku z filtrami p.cz. wykonanymi z elementów RLC umożliwia odbiór dźwięku nadawanego wg standardu innego niż przewidziany w odbiorniku bez pogorszenia jakości dźwięku oryginalnego.



Prosto z Ameryki

Co słyszeć poza muzyką w odbiornikach samochodowych

Słuchanie muzyki w samochodzie zawsze było uważane za uatrakcyjnienie samej jazdy, słuchanie muzyki wysokiej jakości — stało się od kilkunastu lat pożądane i modne. Wyrazem tego ciągle trwającego boomu może być, między innymi, duża liczba firm zaangażowanych obecnie w produkcję tego sprzętu i imponująca liczba oferowanych typów odbiorników.

Jest oczywiste, że od samego początku narastania popytu na radioodbiorniki producenci samochodów nie byli zadowoleni, że ich klienci kupują gdzie indziej sprzęt elektroniczny do wyprodukowanych przez nich samochodów. Kontruderzenie przyszło w postaci wyposażenia fabrycznego samochodu w sprzęt na poziomie hi-fi. To rozwiązanie ma swoje zalety (optymalny dobór sprzętu dla danego właśnie samochodu) i swoje wady, jak, między innymi, konieczność zaakceptowania tego, co daje fabryka, a co nie zawsze pokrywa się z gustem klienta. Ponadto trudno taki fabryczny system modyfikować czy udoskonalać drogą dalszych zakupów i wymian sprzętu. Najpoważniejszą wadą takiego rozwiązania jest jednak jego cena: systemy o porównywalnej klasie wypadają taniej, gdy kupowane są osobno. Stąd na rynku elektroakustycznego sprzętu samochodowego wciąż nie brakuje nabywców i rynek ten ciągle kwitnie.

W ciągu minionych lat przyjęły się tu pewne uproszczenia i terminy, które przy tej okazji warto powtórzyć: tuner AM/FM z

magnetofonem kasetowym i wzmacniaczem to radioodtworacz kasetowy, bez wzmacniacza — tuner kasetowy i podobnie w przypadku sprzętu z gramofonem CD: radioodtworacz CD i tuner CD.

W tym artykule radioodtworacze i tunery kasetowe autor nazywa po prostu odbiornikami. Prezentowany poniżej przegląd ich właściwości jest rezultatem analizy 331 typów radioodtworaczy i tunerów kasetowych oferowanych na rynku północnoamerykańskim przez 36 bardziej liczących się firm (od Aiwy do Yamahy).

Właściwości techniczne

Strojenie. Płynne „analogowe” prawie nie występuje. Wśród 331 typów radioodtworaczy i tunerów zaledwie 19 reprezentuje ten typ strojenia. Towarzyszy mu z reguły przełącznik klawiszowy umożliwiający „zapamiętanie” i szybkie, łatwe wybieranie kilku stacji. Reszta, 312 typów (94%) wyposażona jest w strojenie cyfrowe, z cyfrowym odczytem częstotliwości odbieranej stacji. To bardzo powszechne i reklamowane na każdym kroku rozwiązanie nie

oznacza, że heterodyna pracuje z synteza częstotliwości, lecz tylko, że przestrajanie odbiornika odbywa się skokowo.

Liczba stacji AM/FM w pamięci. Najczęściej powtarzającą się liczbą jest 24, po niej idą kolejno 18 i 12. Najmniejsza liczba stacji w pamięci — 10, największa — 64 (odbiornik „Berlin” firmy Blaupunkt). Występuje też liczba 0 (odbiornik bez pamięci), jednak jest to gatunek wymierający; wśród 312 typów odbiorników ze strojeniem cyfrowym jest tylko 5 bez pamięci.

Wzmacniacz. Dwu- lub czterokanałowy lub przedwzmacniacz. Wśród przeanalizowanych typów odbiorników odpowiednie liczby układają się następująco: wzmacniacz dwukanałowy — 35% typów, czterokanałowy — 60% typów, a przedwzmacniacz — 5% typów.

Moc na kanał, na obciążeniu 4 Ω (przy określonych zniekształceniach nieliniowych). Większość oferowanych typów odbiorników, dokładnie 57%, charakteryzuje się wielkościami mocy w jednym kanale 2,5–12,5 W, przy zniekształceniach nie przekra-

Odbiornik samochodowy firmy Fischer





Pilot zdalnego sterowania zmieniaczem płyt

czających 1%. Najmniejsze zniekształcenia mają odbiorniki COUSTIC — 0,09% przy mocy $5 \div 15$ W i odbiorniki PIONEER — 0,05%, przy mocy $7 \div 11$ W. Największą mocą dysponuje odbiornik AUDIOVOX, typ AV939 — 40 W, w każdym ze swoich dwu kanałów, ale przy zniekształceniach 10%. Trzeba dodać, że ten nieprzyzwoicie wysoki poziom zniekształceń, jako odniesienie mocy wyjściowej, podawany jest przez znaczną liczbę firm, podobnie zresztą jak i zniekształcenia równe 5%.

Pasmo przenoszonych częstotliwości, (przy tłumieniu ± 3 dB). Najczęściej występujące „przyzwoite” jeszcze dolne częstotliwości graniczne to: 20, 30 i 40 Hz, górne — 15 kHz, 16 kHz i 20 kHz. Mniej przyzwoite, a jednak specyfikowane częstotliwości graniczne: dolne — 68 i 100 Hz i górne — 8 kHz i 10 kHz. Najszerze pasmo występuje w odbiorniku NAKAMICHI, typ TD-1200II: 20 Hz $\div$ 22 kHz, największe w odbiorniku SANSUI, typ RX-100: 100 Hz $\div$ 8 kHz.

Czułość użytkowa na zakresie FM (przy odbiorze mono, definiowana w dBf, dla sygnału zapewniającego zniekształcenia i szumy na poziomie -30 dBf). Prawie wszystkie objęte niniejszym przeglądem odbiorniki charakteryzują się czułością równą kilkunastu ($15 \div 18$) dBf. W przedziale do 20 dBf mieści się 95% odbiorników. Najwyższą czułość w zbiorze — 11

dBf (odbiorniki Hi-COMP i PIONEER), najniższą — 24,2 dBf (kilka odbiorników firmy JENSEN).

Czułość wyciszania, na zakresie FM (przy odbiorze mono, definiowana w dBf, dla sygnału zapewniającego tłumienie szumów na poziomie -50 dB). Wartość tego parametru dla znakomitej większości odbiorników zawiera się w granicach $15 \div 18$ dBf. W przedziale do 20 dBf znajduje się 92% sklasyfikowanych odbiorników. Najlepszą czułość wyciszania mają odbiorniki ECLIPSE — 12 dBf, najgorszą — kilka odbiorników (nie wszystkie) firmy JENSEN — 27,8 dBf.

Czułość trzymania, definiowana jako minimalna różnica poziomów (w dB) dwóch sygnałów FM, zapewniająca „ignorowanie” słabszego sygnału przez odbiornik. Najczęściej parametr ten ma wartość $2 \div 3$ dB. W przedziale do 3,5 dB zawiera się 90% odbiorników. Najlepsze pod tym względem są odbiorniki BLAUPUNKT — 1 dB, najgorsze — niektóre z odbiorników TOSHIBA — 6 dB.

Selektywność dla sąsiedniego kanału. Tu wyraźnie widoczne są dwie odrębne grupy wartości tego parametru. Odbiorniki, co do których można sądzić, że wyposażone są w filtry p.cz. typu LC, charakteryzują się selektywnością w granicach od 30 dB do około 50 dB. Odbiorniki wyposażone w filtry p.cz. innego rodzaju (można przypuszczać, że niektóre z nich mają filtry kwarcowe) sięgają selektywnością rzędu $80 \div 100$ dB. Trzeba odnotować, że występują też wartości pośrednie, tj. $60 \div 80$ dB. Rozkład ilościowy przedstawia się następująco: $30 \div 55$ dB — 18%, $60 \div 65$ dB — 25%, $70 \div 75$ dB — 42%, $80 \div 85$ dB — 12% i $90 \div 100$ dB — 2%.

Najmniejsza selektywność, 30 dB, występuje w odbiornikach CRAIG i w kilku odbiornikach JVC, największa, 100 dB, w kilku odbiornikach KENWOOD.

Automatyczne przechodzenie z odbioru stereo na mono (gdy sygnał stereo staje się słaby, bardzo wygodne przy odbiorze na granicy zasięgu stacji FM). Ponad 2/3

odbiorników wyposażonych jest w ten system.

Redukcja szumów. Stosowane są 4 systemy: Dolby B, Dolby C, dbx i DNR. Absolutnie dominują tu Dolby B i C. Prawie dokładnie połowa analizowanych odbiorników wyposażona jest w jeden z tych systemów (Dolby B lub C) lub nawet w obydwa równocześnie. Pozostałą połowę dzielą między siebie odbiorniki wyposażone w system dbx i DNR oraz odbiorniki nie posiadające żadnego systemu tłumienia szumów.

Nierównomierność przesuwu taśmy. Najczęściej występującą wartością jest 0,1%. W przedziale do 0,15% zawiera się 67% odbiorników. Najlepsze wartości tego parametru oferują firmy KENWOOD — 0,06% i NAKAMICHI — 0,045%, najgorsze — firmy EXCEL (przez Profile) i SENTREK, obydwa — 0,35%.

CECHY UŻYTKOWE

Automatyczne odtwarzanie w drugim kierunku (bez konieczności wyjmowania i odwracania kasety). Prawie cały sprzęt wyposażony jest w to udogodnienie. Wśród poddanych niniejszemu przeglądowi odbiorników tylko 12% typów nie posiada tej możliwości.

Szybkie przeszukiwanie — szybkie przewijanie taśmy w jednym lub w drugim kierunku do wybranego fragmentu, który ma być odtwarzany; po dojściu do tego miejsca taśmy następuje automatyczne przełączenie na pozycję „odtwarzanie”. 54% typów oferuje tę możliwość, a 46% — jej nie zawiera.

Zabezpieczenie przed kradzieżą. Około 60% typów nie ma żadnego specjalnego zabezpieczenia przed kradzieżą, 34% typów przystosowane jest do bardzo łatwego, szybkiego wyjmowania i wkładania głównego panela i wreszcie kilkanaście typów (12 — firmy BLAUPUNKT i 1 — NAKAMICHI), co stanowi 4% wszystkich odbiorników, ma zabezpieczenie w postaci specjalnego kodu — „klucza elektronicznego”, bez użycia którego odbiornik nie daje się uruchomić.

Zmieniacz płyt CD firmy Fischer



Perspektywy

Nie ulega wątpliwości, że najwyraźniejszą tendencją jest, w tym przypadku, używanie dyskofonów CD w samochodach. Towarzyszą temu ciągle jeszcze liczne, sceptyczne głosy poddające w wątpliwość możliwość wykorzystania walorów płyty kompaktowej na tle szumu i hałasu, który jest nie do pominięcia nawet w najbardziej luksusowych samochodach. Są to jednak głosy wołające na puszczy. Liczba nabywców CD raczej rośnie niż maleje. Oczywiście, jedni sugerują się, że odczuwają różnicę jakości odtwarzania w porównaniu z magnetofonem, inni snobują się, jeszcze inni po prostu muszą mieć to co w danej chwili jest w technice najnowsze. W rezultacie oferty producentów znajdują chętnych nabywców.

A oto jakie to są oferty. Najprostszy sprzęt to po prostu przenośny odtwarzacz CD, podłączany do odpowiedniego gniazda odbiornika. Zaletą tego rozwiązania jest możliwość wykorzystywania odtwarzacza poza samochodem.

Kolejny krok w klasie i cenie to odtwarzacze zaprojektowane specjalnie do samochodu, między innymi specjalnie uodpornione na drgania i wstrząsy. Tu można wyróżnić dwie podgrupy: jedna to wyłącznie odtwarzacze, pomyślane jako uzupełnienie istniejącego już w samochodzie zestawu, druga to odtwarzacz z odbiornikiem AM/FM nazywany tunerem CD.

Zmienianie płyty, wymagające precyzji i uwagi, z pewnością nie podnosi bezpieczeństwa jazdy. Stąd następne rozwiąza-

nie i następna oferta: odbiorniki samochodowe ze zmieniającymi płyt CD. Najprostszymi urządzeniami w tej grupie montowane są razem z panelem odtwarzacza i zajmują około połowę wysokości odtwarzacza standardowego. Istnieje kilka systemów i tandunki dysków z jednego nie pasują do innych. Bardziej luksusowe zmieniacze przeznaczone są do montowania albo pod siedzeniem, albo w bagażniku.

Ceny

Rozpiętość cen radioodtwarzaczy jest bardzo duża, najtańsze typy kosztują nieco mniej niż 100 dol. (T407C firmy CRAIG i CX118M firmy MEI), najdroższe — ponad 2000 dol. (TD-1200II firmy NAKAMICHI). W przedziale 200–600 dol. mieści się 70% wszystkich odbiorników. Należy dodać, że ceny powyższe są to tzw. ceny zalecane przez producentów: ceny rynkowe mogą być od nich zarówno niższe jak i wyższe.

Dla porównania warto odnotować, że małe („kuchenne”) radiomagnetofony stereofoniczne oferowane są w cenie kilkudziesięciu dolarów.

Natomiast analiza cen (rekomendowanych przez producentów) 61 typów tunerów CD, pochodzących z 18 firm, zawierających i nie zawierających zmieniaczy, reprezentujących różny poziom parametrów technicznych daje następujące wyniki: wahają się one od 300–2000 dol. z tym, że 66% wszystkich oferowanych typów mieści się w przedziale cenowym 400–1000 dol.

Na radiomagnetofonach kasetowych i CD nie kończy się świat elektroakustycznego

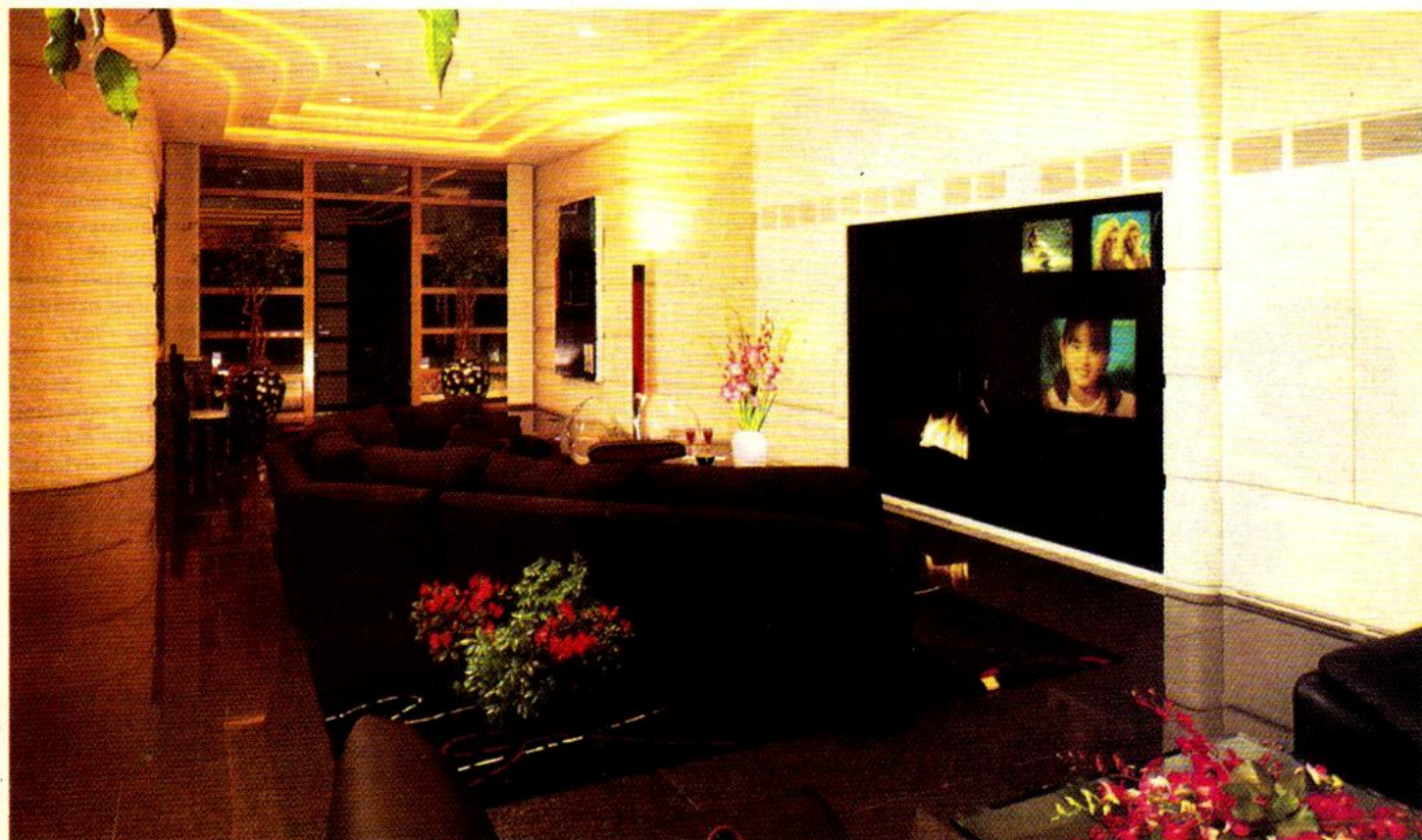
sprzętu samochodowego. Katalog, na podstawie którego został opracowany niniejszy przegląd (Car Audio Preview; Sound & Vision, czerwiec 1990) zawiera jeszcze następujące działy: wzmacniacze (52 firmy, 283 pozycje), korektory (36 firm, 113 pozycji) i głośniki, które występują w katalogu, jako „najważniejsze ogniwo pomiędzy systemem i twoim uchem” (69 firm, 113 pozycji). Ale jak mówił Kipling „Jest to już zupełnie inna historia”...

Jerzy Bulik, Kanada

P.S. Przy okazji amerykańska ciekawostka. Panuje tu tendencja u właścicieli apartamentów do harmonijnego wtapiania sprzętu audiowizyjnego w wystrój mieszkania. Jedną z metod polega na ukryciu telewizora i zestawu hifi w ścianie, tak aby był widoczny jedynie ekran, zaś przód głośnika maskuje się za pomocą ozdoby, np. przedstawiającej obraz, tkaniny. Z jednej centrali zasilane są zestawy głośnikowe w wielu pomieszczeniach.

Na zdjęciu projektant zespolił ścianę ekranów ze ścianą kominka. W pomieszczeniu zainstalowano całą sieć głośników: 16 z przodu i 8 z tyłu widzów. Pilot zdalnego sterowania służy do regulacji aparatury hifi z dowolnego pokoju mieszkania. W poszczególnych pomieszczeniach może być odtwarzana (i regulowana) muzyka pochodząca z różnych źródeł centralnego zestawu hifi. Fot. Audio/Video Interiors, IX. 1990, USA

Ściana z ekranami telewizyjnymi. Dwa służą do podglądu. Fot. Audio/Video Interiors



Wszystko o DAT (1)

Od fonografu do magnetofonu cyfrowego

Kolejne, ale chyba tym razem nieodwołalne wejście magnetofonu cyfrowego DAT (*Digital Audio Tape*) na rynek europejski jest okazją nie tylko do zaprezentowania tego urządzenia od strony technicznej, lecz również do przedstawienia drogi, która prowadziła do wiernego zapisu dźwięku.

Droga do wierności

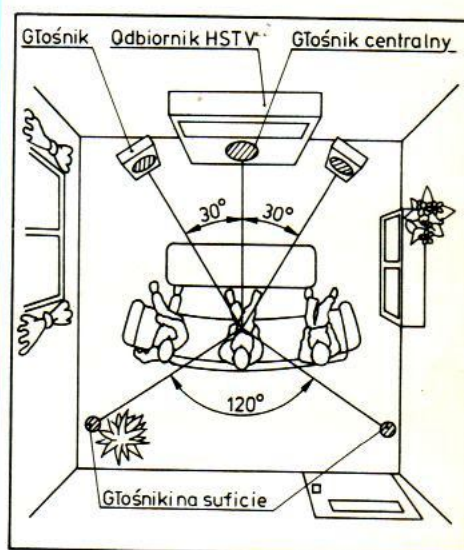
1. W 1877 r. Tomasz A. Edison buduje fonograf, pierwsze urządzenie, które utrwala dźwięk.
2. W 1887 r. Amerykanin niemieckiego pochodzenia, Emil Berliner, demonstruje płytę cynkową pokrytą warstwą wosku, na której dźwięk jest zarejestrowany pod postacią rowków. Po utwardzeniu wosku za pomocą kwasów płytę można było odtwarzać kilkakrotnie.
3. Na przełomie wieków Edison wyprodukował pierwszą płytę-matkę, która stanowiła replikę-negatyw warstwy wosku z zarejestrowanym dźwiękiem. W ten sposób zostały stworzone podstawy do

produkcji kopii, metoda stosowana do dzisiaj w przemyśle fonograficznym.

4. Odtwarzanie dźwięku z płyty za pomocą reproduktora mechanicznego, którego igła prowadzona wzdłuż rowka wywoływała drgania membrany umieszczonej w wąskim otworze tuby, stosowano aż do 1925 r.
5. W 1925 r. pojawiły się w USA pierwsze płyty gramofonowe nagrywane i odtwarzane przy użyciu silnika elektrycznego, co poprawiło sprawność obu procesów.
6. Około 1934 r. wykorzystano triodę, wynalazek Lee de Foresta znany od 1906 r., do wzmacniania sygnałów elektrycznych powstających w przetworniku elektro-akustycznym zwanym adap-

terem. Sygnał odtwarzany za pomocą adaptera i wzmacniacza miał znacznie szersze pasmo częstotliwości. Ówczesne płyty wirujące z szybkością 78 obr/min umożliwiały 5-minutowy zapis o pasmie częstotliwości $30 \div 8000$ Hz.

7. W 1948 r. amerykańska firma CBS wypuściła na rynek płyty mikrorowkowe (LP — *Longplay*). Ten wynalazek stosowany jest do dzisiaj do rejestracji nagrań analogowych hifi. Pierwsze płyty LP zawierały od 160 do 300 rowków na cal, co umożliwiało np. 4-minutowe nagranie na płycie o średnicy 7 cali przy 45 obr/min.



Rys. 2. Stereofonia 4-kanałowa NHK (3:1)

8. Wytwarzanie płyt LP o średnicy $10 \div 12$ cali z czasem nagrania 15... 20-minutowym przy $33 \frac{1}{3}$ obr/min zawdzięczamy towarzystwu fonograficznemu Columbia. Inna, wówczas amerykańska, firma Victor podjęła produkcję płyt mikrorowkowych o standardowej średnicy 7 cali z 45 obr/min, które oznaczała symbolem EP (*Extended Play*). Nowe płyty mikrorowkowe, które umożliwiały nagranie dźwięku o pasmie $30 \div 15000$ Hz przy małych zniekształceniach i niskim poziomie szumów przy pierwszym odtwarzaniu, były uznawane aż do wynalezienia płyty CD za najwierniejsze źródło zarejestrowanej muzyki i łączyły się z pojęciem **High Fidelity**.

9. W 1957 r. nagrano pierwsze mikrorowkowe płyty stereofoniczne. Do rejestracji obu kanałów wykorzystano odpowiednio lewą i prawą ściankę tego samego rowka, przy odchyleniu ścianek od pionu o 45° . Głębokość rowka stereofonicznego — inaczej niż monofonicznego — jest niejednakowa wzdłuż jego długości.



Rys. 1. Przenośny, cyfrowy magnetofon firmy Kenwood, model DX-7, z układem SCMS. Nagranie: przetwornik A/C jednobitowy, 64-krotny oversampling. Odtwarzanie: przetwornik C/A jednobitowy, 256-krotny oversampling. Wejście: cyfrowe; Wyjście: cyfrowe i analogowe. Częstotliwość próbkowania: 48/44,1/32 kHz. Pasma sygnału analogowego: 2 Hz + 22 kHz; $\pm 0,5$ dB. Masa — 0,42 kg bez ogniw

10. Pod koniec lat siedemdziesiątych pojawiły się pierwsze płyty z dźwiękiem nagrany cyfrowo. Istniały wówczas trzy systemy: mechaniczny TED firm Telefunken — Decca, laserowy CDDA — firm Philips i Sony i pojemnościowy AHD (*Audio-High-Density*) — firmy JVC. Wprowadziły one do techniki zapisu zupełnie nową jakość zapewniającą niemal idealną wierność odtwarzania nagranych dźwięków.
11. W 1982 r. udało się firmom Sony i Philips, twórcom systemu CDDA (*Compact Disc Digital Audio*), przeformować ten system jako jedyny standard światowy.
12. W 1987 r. została opanowana technologia wytwarzania magnetofonów cyfrowych DAT w stopniu umożliwiającym zaliczenie tego urządzenia do sprzętu powszechnego użytku. Przewaga DAT nad CDDA wynikająca z możliwości dokonywania amatorskich nagrań cyfrowych, w tym również kopiowania innych źródeł cyfrowych (np. płyt kompaktowych), stała się przyczyną długotrwałego sprzeciwu firm fonograficznych przeciw bezwarunkowemu dopuszczeniu magnetofonów DAT na rynek.
13. Na przełomie lat 1990/91, po przyjęciu pewnych kompromisów przez producentów sprzętu i firmy fonograficzne, a zwłaszcza po zaakceptowaniu kodu antypirackiego SCMS, usunięto ostatnią chyba barierę prawną na drodze do komercjalizacji DAT.

Chronologia wynalazku

Cyfrowy zapis dźwięku na taśmie magnetycznej jest stosowany od dawna do celów studyjnych. Zarówno w studiach radiowych, jak i fonograficznych używano oddzielnego procesora PCM do przetwarzania sygnału analogowego na cyfrowy. Sam sygnał cyfrowy był następnie zapisywany na taśmie magnetycznej za pomocą magnetowidu (p. AV/4/87). Pomijając koszt takiego zestawu, już jego rozmiary i masa były tak wielkie, że nie predystynowały go

Zestawienie formatów cyfrowych systemów fonicznych

	Magnetofon kasetowy	Procesor PCM	Video-8 (magnetowid)	R-DAT (standard)	CD	Transmisje satelitarne			
						europejskie		japońskie	
						DSR	MAC	HDTV	radiofoniczne
Funkcje	Nagr./Odtw.	Nagr./Odtw.	Nagr./Odtw.	Nagr./Odtw.	Odtwarzanie	Transmisja			
Kanały stereo-niczne	2	2	2	2	2	2	2	2/4	2
Cz. próbkowania [kHz]	—	44,056	31,5	48	44,1	32	32	32	48
Kwantyzacja [bit]	—	14/16	8	16	16	14	14	14/10	16
Główna cz. graniczna** [kHz]	20 (Metal)	20	15	22	20	15	15	15	22
Dynamika [dB]	50-60	84/96	90	96	96	75	75	84	96
Zniekształcenia [%]	0,5	0,01-0,005	1	0,005	0,03	0,05	0,05	0,01	0,005
Nierównomier. przesuwu [%]	0,02	poniżej gran. pom.	poniżej gran. pom.	poniżej gran. pom.	poniżej gran. pom.	—	—	—	—
Szerokość taśmy [mm]	3,81	12,65	8	3,81	—	—	—	—	—
Szerokość ścieżki [μm]	600	*)	20,5	13,591	0,6	—	—	—	—
Rozmiary kasety [mm]	102,4 × 63 × 12	156 × 96 × 25 188 × 104 × 25 (VHS)	95 × 62,5 × 15	73 × 54 × 105	—	—	—	—	—
Prędk. przesuwu	4,75 cm/s	—	14,345 mm/s	8,15 mm/s	—	—	—	—	—
Czas nagrania	2 godz.	5-8 (Beta-VHS)	4 (Long Play)	2 godz.	74 min 42 s	—	—	—	—

*) Beta I — 29 μm, II — 29 μm, III — 19 μm, VHS — 58 μm, Ex.P. — 19 μm

**) Dla porównania: kino — 7,5 kHz; radio AM — 5 kHz; FM — 15 kHz; płyta mikrorowkowa — 20 kHz

do szerokiego rozpowszechniania. Dopiero w 1981 r. udało się Japończykom opracować na tyle zminiaturyzowany mechanizm oraz taśmę magnetyczną o tak dużej gęstości zapisu, że zaowocowało to w dojrzalej konstrukcji poręcznego magnetofonu cyfrowego nazwanego właśnie wówczas DAT (*Digital Audio Tape*).

W 1983 r. 60 firm zainteresowanych produkcją tego urządzenia podjęło próbę znormalizowania parametrów tego formatu zapisu. Poddano analizie dwie wersje DAT: R-DAT — z głowicami wirującymi oraz S-DAT — z głowicą stacjonarną. W czerwcu 1984 r. przyjęto dokument standaryzacyjny dla formatu R-DAT. Po dwóch la-

tach, w 1986 r. uznano system R-DAT jako jedyny format światowy.

Na korzyść R-DAT przemawiały: gęsty zapis na taśmie i w konsekwencji małe rozmiary kasety oraz zwarta konstrukcja magnetofonu. Proces zapisu sygnału w systemie R-DAT jest podobny jak w magnetowidzie. Mechanizm zawierający głowice wirujące jest najbardziej skomplikowanym zespołem magnetofonu cyfrowego R-DAT. Decyduje on o wysokiej w stosunku do CDDA cenie magnetofonów cyfrowych R-DAT. W systemie S-DAT natomiast, który opiera się na prostym rozwiązaniu mechanicznym ze stacjonarną głowicą, na podobieństwo magnetofonów analogowych, nie



Rys. 3. Cyfrowy magnetofon stacjonarny firmy Kenwood, model DX-7030, z układem SCMS. Nagranie: przetwornik A/C jednobitowy z 64-krotnym oversamplingiem. Analogowy filtr sub-basowy. Konstrukcja chassis specjalnie wytłumiona. Niezależne układy procesorów dla trzech częstotliwości próbkowania. Dynamika lepsza niż 90 dB. Pasmo: 2 Hz ÷ 22 kHz; ±0,5 dB. Masa — 9 kg.

udało się, niestety, dotąd zbudować małego, zwartego modelu.

W efekcie wszystkie dotąd opracowane prototypy typu S-DAT są stosunkowo ciężkie i korzystają z dużej kasety. Zaletą S-DAT jest natomiast możliwość wielociężkowego nagrania sygnału. Potencjalna zaleta S-DAT, nieskomplikowany mechanizm, który obiecuje zbudowanie bardzo taniego modelu powoduje, że prace nad jego rozwojem nie zostały zarzucone.

Źródła dźwięku cyfrowego

Atrakcyjność magnetofonu cyfrowego zależy głównie od dostępności do źródeł sygnału cyfrowego. Takimi źródłami są przede wszystkim płyta kompaktowa (CD) oraz kasyety magnetofonowe nagrane cyfrowo w formacie DAT. Przemysł fonograficzny upatrywał przez długie lata w rozpowszechnieniu systemu DAT niebezpieczeństwa bezkarnego kopiowania nagrań ze źródeł cyfrowych i tym samym utraty poważnych zysków. Stąd wieloletnie pertraktacje, które — wydaje się — doprowadziły obecnie do rozsądnego kompromisu. Jednym z utrudnień kopiowania płyt CD jest przyjęcie dla DAT innej niż dla CD częstotliwości próbkowania. Całkowitym zabezpieczeniem przed nielegalnym kopiowaniem ma być wprowadzenie układu prohibicyjnego do magnetofonów cyfrowych. Układ ten o nazwie Serial Copy Management System (SCMS), do opisu którego

powrócimy w jednym z kolejnych odcinków, uniemożliwia seryjne wykonanie cyfrowej kopii ze źródła cyfrowego. Ogranicza więc w znacznej mierze wykorzystanie magnetofonu cyfrowego do nielegalnej działalności zarobkowej.

Nowymi źródłami fonicznego sygnału cyfrowego, które będą współzawodniczyć z kasetami i płytami, są cyfrowe transmisje radiofoniczne (DSR) oraz transmisje telewizyjne w tych nowych standardach, w których sygnał foniczny towarzyszący wizyjnemu jest zakodowany cyfrowo. Rozwój ich jest związany z rozwojem satelitarnej techniki rozsiewczej. Obecnie w Europie regularnie nadawane są tylko programy DSR zaś eksperymentalnie programy telewizyjne w standardzie MAC.

Interesującym dla fanów hifi źródłem cyfrowym stanie się w najbliższych latach sygnał telewizyjny o dużej rozdzielczości. W sygnale tym (najprawdopodobniej HD MAC) będą przesyłane cyfrowe sygnały foniczne wielokanałowo. Ten rodzaj transmisji został wprowadzony w celu lepszego scharmonizowania w czasie odbioru programu wrażeń wzrokowych i słuchowych. Mianowicie, przy dużym ekranie o proporcjach 16:9 stereofonia dwukanałowa nie zapewnia precyzyjnego nakładania się ruchomych obrazów: dźwiękowego i optycz-

nego. Lokalizacja źródła dźwięku nie zawsze jest identyczna ze wzrokową lokalizacją np. przesuającej się osoby mówiącej.

Wprowadzenie stereofonii wielokanałowej przy korzystaniu z cyfrowego sygnału nie sprawia większej trudności od strony technicznej. W Japonii, gdzie po umieszczeniu na orbicie w 1990 r. trzeciego satelity rozsiewczego B-C rozpoczęto regularne nadawanie programów HDTV, wprowadzono — opracowany przez NHK — 4-kanałowy system stereofoniczny. Za pomocą trzech kanałów przekazuje się dźwięk do głośników umieszczonych przed widzami, zaś czwarty kanał doprowadza dźwięk do dwóch głośników umieszczonych z tyłu za słuchaczem na suficie.

Monachijski Instytut IRT proponuje, aby w europejskim systemie HD MAC zastosować stereofonię pięciokanałową. Amerykańskie towarzystwo CBS pracuje nad 3-kanałowym systemem stereofonicznym dla amerykańskiej telewizji o dużej rozdzielczości.

W tablicy zestawiono dane dotyczące wszystkich używanych obecnie źródeł cyfrowego sygnału fonicznego i przytoczono — dla porównania — parametry kasetowego magnetofonu analogowego.

Jerzy Auerbach

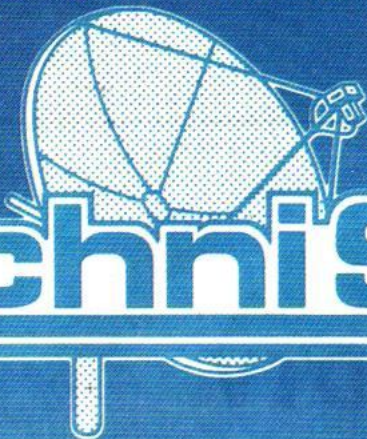
Pierwszy DAT-Walkman z longplay'em. Na wiosnę 1991 r. firma Sony zapowiedziała sprzedaż w Europie przenośnego magnetofonu cyfrowego DAT-Walkman o masie 420 g (bez ogniwa). Model TCD-D3 umożliwia nagranie trwające 4 godziny (w trybie longplay) lub 2 godziny przy konwencjonalnej prędkości przesuwu taśmy. Bęben z głowicami wizyjnymi ma średnicę 15 mm, zaś niezbędne układy elektroniczne zmontowano na czterowarstwowych płytkach. Walkman jest wyposażony w cyfrowe wejścia i wyjścia — zarówno optyczne jak i koncentryczne — służące do połączenia z innymi cyfrowymi urządzeniami oraz w wejście mikrofonowe. Na wejściu urządzenia pracuje 1-bitowy przetwornik a/c, zaś na wyjściu przetwornik c/a 18-bitowy z osiemnastokrotnym oversamplingiem. Cena 1500 DM.



ODBIORNIKI SATELITARNE

firmy

TechniSat



**RÓŻNORODNOŚĆ
PROGRAMÓW**



**ATRAKCYJNE
CENY**



Przedstawicielstwo w Polsce

HAPRO

GLIWICE

Sprzedaż detaliczna i serwis — ul. Czwartaków 18, tel. 38-38-50

Sprzedaż hurtowa — ul. Lotników 54, tel. 31-23-31 i 32-19-47

Telewizja cyfrowa

Krok w kierunku HDTV

Cyfrowe urządzenia wizyjne i foniczne do produkcji programów

Firma Sony zademonstrowała zespół urządzeń przeznaczonych do produkcji programów telewizyjnych o wysokiej jakości technicznej.

Celem ekspozycji było pokazanie różnicy między nowoczesnymi urządzeniami cyfrowymi a urządzeniami konwencjonalnymi, za pomocą których produkuje się dotąd programy i filmy telewizyjne, zarówno dla telewizji, jak i dla nagrań kasetowych.

Cyfrowe magnetowidy i magneto-fony

Magnetowidy i magneto-fony cyfrowe umożliwiają wielokrotne kopiowanie bez strat jakościowych taśm i wielokrotne przepisywanie fragmentów programu z taśmy na taśmę, co bardzo ułatwia montaż programów — w tym animację komputerową. W magnetowidach analogowych trzecia czy czwarta kopia obciążona jest już dużymi szumami i zniekształceniami. Magnetowid cyfrowy jest praktycznie „przezroczysty” i nawet wielokrotne kopiowanie nie wprowadza zniekształceń.

Firma Sony produkuje magnetowidy cyfrowe formatu D1 i D2. Pierwszy z nich jest przeznaczony do zapisu sygnałów cyfrowych, składowych w standardzie 4:2:2, podczas gdy drugi pozwala na zapis sygnałów cyfrowych PAL. Magnetowidy obu rodzajów umożliwiają zapis czterech sygnałów fonicznych. Magnetowid DVR-10P formatu D2 (rys. 1) wykorzystuje kasety z taśmą 19 mm pozwalającą na zapis 34, 94 lub 208 minut programu. Jest on mniejszy i lżejszy od magnetowidów formatu D1, ponadto jest wygodniejszy do stosowania w zespołach montażowych, w których operuje się sygnałami PAL.

Firma Sony produkuje również profesjonalne cyfrowe magneto-fony z serii PCM-7000. Pracują one w formacie DAT, z czterema wirującymi głowicami. Kasety DAT pozwa-



Rys. 1. Magnetowid cyfrowy formatu D2 firmy Sony, typ DVR-10P

lające na zapis do 2 godzin programu mogą być odczytywane również na magneto-fonach DAT powszechnego użytku.

Cyfrowe miksery wizyjne i foniczne

Firma Sony pokazała nowy, cyfrowy 24-wejściowy mikser wizyjny DVS-8000. Mikser ten pozwala na nakładanie na siebie dwóch lub trzech płaszczyzn akcji — tła i planów przednich, analogicznie jak w mikserach analogowych. Mikser ten może być zintegrowany z cyfrowym urządzeniem

efektów specjalnych DME-5000. Umożliwia on wtedy uzyskiwanie efektów takich jak: odwracanie strony, zwijanie kartki lub owinięcie obrazu na kuli.

Z mikserem wizyjnym może też współpracować 16-wejściowy, cyfrowy mikser foniczny VSP-8000. Ma on strukturę analogiczną do miksera wizyjnego i daje możliwości uzyskiwania dwóch planów akcji. Tym planom odpowiadają dwa tory programowe, każdy na 4 kanały foniczne. Sygnały z tych dwóch torów wprowadzane są na wyjście poprzez układ miksera z możli-

wością „przenikania” — analogicznie jak w mikserach wizyjnych. Mikser ma cyfrowe układy opóźniające oraz filtry cyfrowe i procesor dynamiki, jako opcje.

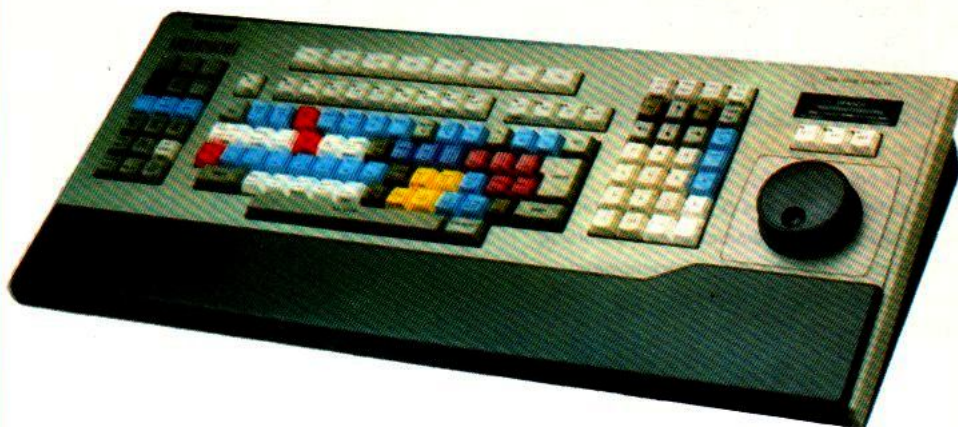
Obydwa miksery mogą być sterowane z układu edycyjnego BVE-9000 (rys. 2), do którego można przyłączyć do 14 magnetowidów zapewniając jednoczesny montaż wizji i 4 kanałów fonicznych. Lista montażowa jest zapisywana na dyskietce o średnicy 3 i 1/2", co pozwala na wykonanie do 999 cięć.

Zestaw odpowiedniej liczby cyfrowych magnetowidów i mikserów DVS-8000 i VSP-8000, sterowanych z BVE-9000 tworzy w pełni cyfrowy zespół montażowo-produkcyjny, w którym sygnały można poddawać również efektom trickowym.

Innym urządzeniem cyfrowym firmy Sony jest DME-9000, nazywany również systemem G. Daje on możliwość trójwymiarowej manipulacji obrazem w czasie rzeczywistym, pozwala to na uzyskiwanie efektów trickowych tworzących nową wizję obiektów i krajobrazów. System może być sterowany z pulpitu sterowniczego z „myszą” lub ze standardowej klawiatury komputerowej.

Pomocnicze urządzenia cyfrowe

Warunkiem utrzymania wysokiej jakości sygnałów przechodzących przez zestaw urządzeń cyfrowych, jest przesyłanie między nimi sygnałów w postaci cyfrowej — bez przetwarzania sygnałów w postać analogową. Kolejne przetworniki A/C i C/A powodują bowiem nieuchronne pogorszenie jakości sygnału. Dlatego też firma Sony proponuje zestaw urządzeń cyfrowych pozwalających na budowę w pełni cyfrowych zespołów produkcyjnych lub emisyjnych. Należą tu krosownice cyfrowe, przetworniki A/C i C/A PVF-D100 i cyfrowa pamięć obrazów stojących DNS-1000.



Rys. 2. Układ edycyjny BVE-9000 (Sony)

Wszystkie te urządzenia mają cyfrowe wejścia i wyjścia. Sygnały cyfrowe między urządzeniami przesyła się w postaci szeregowej — przez standardowy kabel współosiowy. Jednym kablem przekazuje się sygnał wizyjny, cztery sygnały foniczne i sygnał kodu czasowego. Sygnały mogą być przesyłane na odległość do 300 m, bez wzmacniaczy pośrednich. Taki system przesyłania sygnałów znacznie ułatwia instalację urządzeń cyfrowych, radykalnie zmniejszając liczbę niezbędnych połączeń.

Wyspecjalizowane układy scalone

Technika cyfrowa ma wiele zalet i stwarza nowe możliwości, których nie dawała technika analogowa. Jednakże układy cyfrowe są bardzo złożone i urządzenia cyfrowe wykorzystujące powszechnie używane układy scalone są bardzo duże i charakteryzują się znacznym poborem mocy.

Aby temu przeciwdziałać, firma Sony opracowała szereg wyspecjalizowanych układów scalonych o bardzo dużej skali integracji. Należą tu trzy układy do wytwarzania i przesyłania szeregowych sygnałów cyfrowych: koder sygnału szeregowego SBX-1601A, dekodery sygnału szeregowego SDX-1602A i wzmacniacz liniowy CXA-1389 AQ (mogą one przenosić strumień danych od 143 Mb/s do 270 Mb/s). Innym przykładem jest cyfrowa krosownica wizyjna 16 wejść x 16 wyjść, zbudowana w postaci pojedynczej struktury scalonej CXB-8008. Technika cyfrowa umożliwia utrzymanie wysokiej jakości obrazu i dźwięku nawet w skomplikowanym procesie produkcyjnym, podczas którego sygnały przechodzą przez wiele kolejnych urządzeń. Niezawodność, dokładność, stabilność i łatwość — wszystkie te cechy techniki cyfrowej zostają połączone w nowoczesnych urządzeniach cyfrowych.

Wanda Siwicka



JAPONSKA SIEĆ SERWISOWA W EUROPIE. Sieć została zorganizowana przez koncern Matsushita Electric i obejmuje kraje Europy Wschodniej. Na Węgrzech naprawą sprzętu elektronicznego tej firmy będzie się zajmować 35 przeszkolonych punktów dotychczasowej sieci państwowej, rozlokowanych w Budapeszcie i innych 19 miastach kraju. W Rumunii sieć objęła 50 podobnych punktów istniejącej organizacji serwisowej. W Polsce została do tego celu utworzona specjalna spółka. Obecnie trwa przygotowanie sieci serwisowych w Czechosłowacji, Bułgarii i Jugosławii. Na obszarze byłej NRD, serwisem sprzętu Matsushity opiekuje się firma Panasonic, która jest filią tego koncernu.



SPRAWNOŚĆ TECHNICZNA SIECI SERWISOWYCH W RFN. Krytyczny, niezależny tygodnik „mi” (markt intern) wychodzący w Düsseldorfie przeprowadził ocenę służb serwisowych największych producentów elektroniki konsumpcyjnej. Zastosowano następujące kryteria: organizacja postępowania gwarancyjnego, dostępność do części zamiennych, ceny

części zamiennych, sposób reagowania na zgłoszone awarie, łatwość dotarcia do sieci serwisowej. Zastosowano skalę oceny od +100 do -100 z następującą gradacją not: bardzo dobra, dobra, wystarczająca, negatywna, bardzo zła.

Tabela wyników za 1990 r. przedstawia się następująco (w nawiasie podano wyniki badań roku 1989)

Metz	58 (69)	Blaupunkt	18 (24)	Philips	-17 (-20)
Saba	48 (61)	Siemens	17 (18)	ICS	-20
Nordmende	40 (43)	Dual	13 (9)	Sharp	-21 (-24)
Telefunken	40 (58)	Panasonic	12 (12)	GoldStar	-21 (-45)
Grundig	40 (40)	Bang & Olufsen	11 (0)	Samsung	-32 (-45)
Mitsubishi	25 (26)	JVC	4 (4)	Fisher	-38 (-13)
Nokia	23 (28)	Schneider	3 (1)	Sony	-38 (-53)
Graetz	23 (42)	Imperial	0,73	Sanyo	-43 (-10)
Akai	22 (13)	Toshiba	-9 (-15)		
Loewe	21 (19)	Hitachi	-9 (-27)		



Obiektyw: 4,5/35 mm
 Minimalna odl.: 0,95 m
 Migawka: 1/40 ÷ 1/150 s (z samowyzwalaczem)
 Nastawianie ostrości: automatyczne z pamięcią
 Naświetlanie: automatyczne, programowane
 Zakres czułości: 100 ÷ 1000 ISO
 (kod DX) (automat.)

AF-SP

1 590 000 zł

3 580 000 zł



Obiektyw: 3,5 ÷ 7,5/38 ÷ 90 mm
 Minimalna odl.: 0,7 m
 Migawka: 1/8 ÷ 1/400 s (z samowyzwalaczem)
 Ostrość: automatyczny, inteligentny układ wielostrumieniowy
 Naświetlanie: automatyczne, programowane
 Zakres czułości: 50 ÷ 3200 ISO
 (kod DX) (automat.)

AF ZOOM 90

MINOLTA

Jeśli lubisz dobre zdjęcia — nie żałuj pieniędzy na dobry aparat fotograficzny
Jeśli nie jesteś profesjonalistą — posługuj się aparatem typu compact

Konstruktorom firmy **MINOLTA** udało się połączyć w modelach typu compact wysokiej klasy technikę z nadzwyczajnym komfortem obsługi. Do użytkownika należy tylko wybór interesującego obiektu i naciśnięcie spustu migawki. Elektronika dobiera automatycznie parametry zdjęcia i wykonuje za operatora wszystkie czynności łącznie z przewijaniem filmu.

Zaufaj elektronice w kompaktowym aparacie fotograficznym

Spośród wielu typów opracowanych przez firmę wybraliśmy dla Państwa — w oparciu o opinię francuskiej sieci FNAC — modele wyróżniające się wyjątkową jakością i komfortem obsługi przy bardzo korzystnym stosunku jakości do ceny. Każdy model przeznaczony jest dla innej grupy użytkowników: od początkujących amatorów do wybrednych smakoszy fotografii. We wszystkich modelach — lampa błyskowa i automatyczne przewijanie taśmy.

Nie ma nieudanych pstryknięć

Wybrane modele sprzedają

ALICJA SHOP

w Redakcji czasopisma SAT-AUDIO-VIDEO

Sieć handlowa **PHP BRABORK**

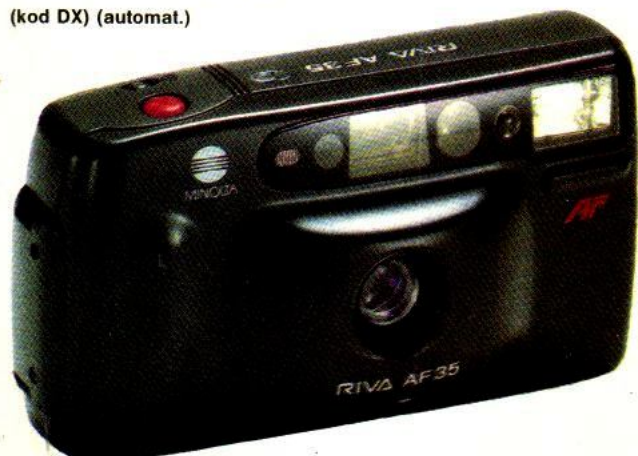
(adresy na IV str. okł.)

Roczna gwarancja. Serwis pogwarancyjny

**Nigdzie indziej nie kupisz
 MINOLTY tak tanio**

Obiektyw: 4,5/35 mm
 Minimalna odl.: 0,95 m
 Migawka: 1/40 ÷ 1/150 s
 Nastawianie ostrości: automatyczne na podczerwieni z pamięcią
 Naświetlanie: automatyczne, programowane
 Zakres czułości: 100/400 ISO
 (kod DX) (automat.)

RIVA AF-35



1 550 000 zł

795 000 zł

Obiektyw: 4,5/35 mm
 Minimalna odl.: 1,3 m
 Migawka: 1/125 s
 Ostrość: od 1,3 m do niesk.
 Naświetlanie: automatyczne
 Zakres czułości: 100/400 ISO
 (kod DX) (automat.)

FS-35





Rynek Telewizji Satelitarnej w Polsce

Na prośbę czytelników, w tej rubryce, którą będziemy powtarzać w numerach przypadających na ostatni miesiąc każdego kwartału, drukujemy informacje o producentach, dystrybutorach i instalatorach zestawów satelitarnych prowadzących działalność w Polsce. Informacje dostarczane są przez zainteresowanych. Tekst wydzielony w ramce stanowi płatne ogłoszenie.



Gdańsk Osowa 38 ul. Turlejskiego 30
80-299 tel. 52-77-77 fax 52-78-55

DOSTAWY HURTOWE
SPRZĘTU DO ODBIORU

HURT

TV-SAT

- ☐ kompletne zestawy indywidualne oraz ich elementy
- ☐ elementy profesjonalnych systemów zbiorczych
- ☐ mierniki poziomu sygnału antenowego

MULTISAT sp. z o.o. ul. Mickiewicza 33, 11-500 Giżycko, tel. 28-48, 42-88. Sprzedaż, montaż, porady i serwis zestawów do odbioru telewizji satelitarnej indywidualnej i zbiorowej oraz dekodery Filmnet.

Zakład Tele-Radiomechaniki, E. Szmit, ul. B. Chrobrego 74, 78-111 Ustronie Morskie, tel. 15-160. Instalacja anten i systemów satelitarnych. Dekodery. Porady techniczne. Serwis.

SERVICE ELECTRONICS, skr. poczt. 1344, 40-001 Katowice. Produkcja przewodów połączeniowych do telewizji satelitarnej, telewizji kablowej oraz magnetowidów.



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. 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 100 kaset na godzinę) ●

TEAC®

JBL

TEAC®

TELEX®

dbx

TASCAM

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

Adaptacja akustyczna pomieszczeń

Rury – pułapki do poprawy akustyki

Odsłuchowy tor elektroakustyczny składa się z wielu różnych elementów, zawsze jednak na jego początku znajduje się źródło dźwięku, a na końcu ucho słuchacza. Jeżeli odsłuch nie jest prowadzony przy użyciu słuchawek, to elementem tego toru jest również pomieszczenie. Wpływa ono w bardzo znaczący sposób na transmisję sygnału akustycznego między źródłem pierwotnym (np. instrumentem klasycznym) lub wtórnym (urządzeniem głośnikowym) a uszami słuchacza.

Impuls akustyczny powstały w wyniku krótkotrwałego włączenia źródła ma kształt przedstawiony na **rys. 1**. Można go opisać za pomocą trzech czasów: narastania T1, trwania T2 i zaniku T3. Czasy te określają właściwości akustyczne pomieszczenia. Szczególnie ważny jest czas zaniku. Zależy on od objętości pomieszczenia i od parametrów akustycznych materiałów, z których zbudowano i którymi wypełniono wnętrze. Optymalny czas zaniku energii akustycznej (czas pogłosu) powinien być dostosowany do przeznaczenia pomieszczenia i tak np. dla sal audytoryjnych, przeznaczonych do transmisji sygnału umowy, powinien być mały, aby zapewnić dobrą zrozumiałość, dla sal przeznaczonych do słuchania muzyki klasycznej powinien być stosunkowo duży.

Pomieszczenie o wymiarach l, b, h, jest w istocie akustycznym ustrojem rezonansowym, który cechuje się określonym rozkładem częstotliwości drgań własnych, tzw. modów drgań. Opisuje je zależność:

$$f = \frac{c}{2} \left(\left(\frac{j}{l} \right)^2 + \left(\frac{m}{b} \right)^2 + \left(\frac{n}{h} \right)^2 \right)$$

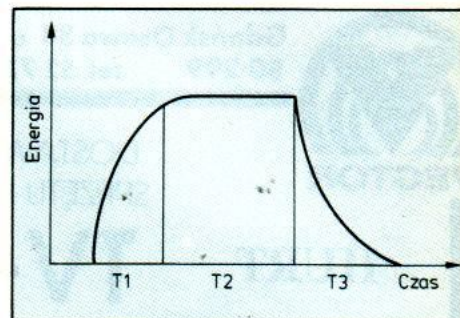
w której j, m, n, są liczbami całkowitymi, a c — prędkością dźwięku w powietrzu. Jak więc widzimy, rozkład częstotliwości własnych w widmie zależy wyłącznie od wymiarów pomieszczenia, i tak gdy j = m = 0 będą to fale wzbudzone między podłogą a sufitem. Dla typowego pomieszczenia mieszkalnego o wysokości 2,5 m częstotliwość podstawowa tych drgań wynosi około 70 Hz. Prawidłowy rozkład częstotliwości drgań własnych występuje tylko w pomie-

szczeniu o właściwych proporcjach wymiarów, np. 1,28:1,54:1. Wpływ poszczególnych częstotliwości drgań własnych na transmisję sygnału akustycznego w pomieszczeniu zależy od właściwej adaptacji akustycznej, czyli rozmieszczenia w nim materiałów pochłaniających i elementów rozpraszających. Mody drgań własnych występują w postaci fal stojących, ciśnienie akustyczne ma więc określony rozkład minimów i maksimów. Rozmieszczenie materiałów pochłaniających w miejscach występowania maksimów jest najskuteczniejsze. Wpływ częstotliwości drgań własnych na transmisję sygnału akustycznego w pomieszczeniu jest pokazany na **rys 2**. W pomieszczeniu o wymiarach 7x3x2,5 m, w jednym narożu umieszczono głośnik, którego charakterystykę mierzono mikrofonem umieszczonym w przeciwnym narożu. Charakterystyka wykazuje dużą nierównomierność, a poszczególne podbicia odpowiadają kolejnym częstotliwościom drgań własnych. Charakterystyka zmierzona w warunkach pola swobodnego (bezpogłosowego) miałaby przebieg zaznaczony linią przerywaną. Widać więc, że wskutek oddziaływania pomieszczenia następuje zmiana barwy transmitowanego sygnału akustycznego.

Akustyczne ustroje rezonansowe

Właściwą akustykę pomieszczenia zapewnia się na drodze tzw. adaptacji akustycznej, która wiąże się zwykle z uciążliwymi pracami budowlanymi, polegającymi na rozmieszczaniu elementów pochłaniających i rozpraszających energię dźwięku. Dla studiów nagrań czy sal koncertowych jest to zasadniczy fragment projektu i budowy obiektu. Inaczej wygląda to w pomieszczeniu mieszkalnym, w którym audiofan chciałby zapewnić sobie dobre warunki odsłuchu, ale pomieszczenie spełnia zasadniczo inne funkcje. Amerykańska firma ACS wprowadziła na rynek ustroje akustyczne w postaci walców i półówek walców, które — rozmieszczone w pomieszczeniu — poprawiają jego akustykę, stanowiąc jednocześnie atrakcyjny element wystroju wnętrza. Informacje na ten temat pojawiły się już w poprzednich numerach AV, np. 5/89.

Nazwa handlowa „Tube Trap”, czyli rura-pułapka wskazuje, że jest to element



Rys. 1. Przebieg narastania i zanikania impulsu akustycznego w pomieszczeniu

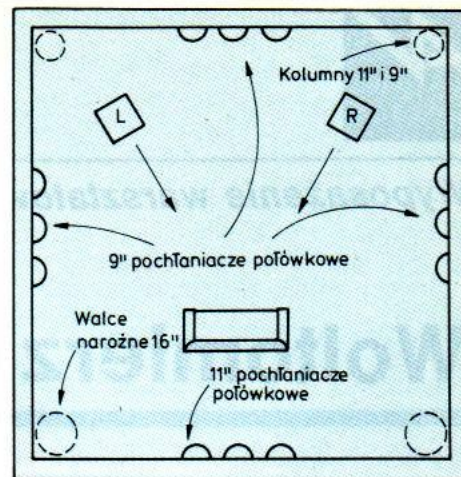
„wyłapujący” odbicia oraz tłumiący drgania własne pomieszczenia. Budowę akustycznego ustroju rezonansowego przedstawiono na **rys. 3**. Składa się on ze sztywnego cylindra z włóknistego materiału pochłaniającego, powłoki z dacronu (włókno poliestrowe), cylindra usztywniającego z gęsiej siatki i zewnętrznego pokrycia z niepalnego, przezroczystego akustycznie, materiału tekstylnego (Gilford 701) o zróżnicowanej kolorystyce. Połowa obwodu wewnętrznego cylindra jest pokryta miękkim tworzywem stanowiącym powierzchnię odbijającą dla dźwięków o częstotliwości powyżej 400 Hz. Dzięki temu, obracając walec, uzyskuje się różny stopień pochłaniania lub rozpraszania dźwięków powyżej tej częstotliwości. Wzdłużny szew w zewnętrznym pokryciu walca oznacza środek połowy obwodu części pochłaniającej. Podstawy walca są zaślepione pokrywami, w których znajdują się otwory na trzpienie umożliwiające łączenie walców z podstawami lub innymi walcami, w celu utworzenia kolumny — bardziej skutecznego ustroju pochłaniającego. Walce mają standardową długość 3 stóp (0,914 m) i średnice 9, 11, 16 cali (229, 279, 406 mm), stąd ich współczynniki pochłaniania mają różny przebieg w funkcji częstotliwości. Podobną budowę mają półówki walców, o średnicach 9 i 11 cali, wygodne do postawienia przy ścianie lub do zawieszenia. Producent zaleca składanie walców w kolumny złożone z dwóch walców. Najbardziej uniwersalny jest zestaw złożony z walca o średnicy 11 cali (dolny) i 9 cali (górny). Dolny tłumi podstawową częstotliwość własną pomieszczenia (około 70 Hz), a górny wyższe mody.

Stosowanie akustycznych ustrojów rezonansowych

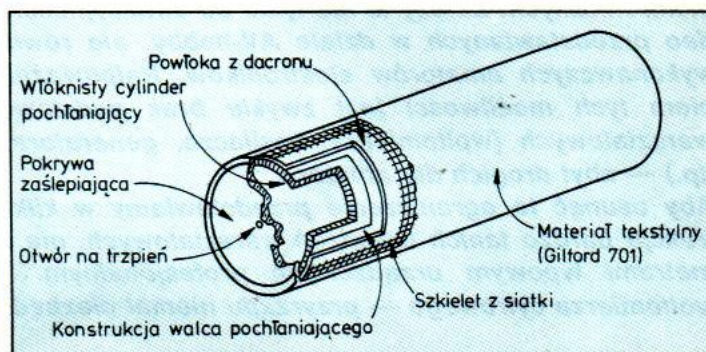
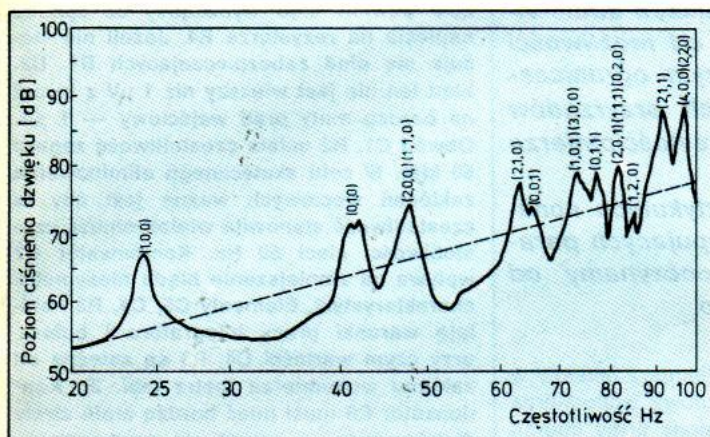
Zniekształcenia transmisji dźwięku między urządzeniami głośnikowymi a uchem słuchacza, wywołane złą akustyką pomieszczenia mogą być skorygowane przez właściwe użycie walców pochłaniających. Urządzenia głośnikowe są w pomieszczeniu usytuowane zwykle w pobliżu naroży i stąd pochodzą pierwsze silne odbicia dźwięku o niskiej częstotliwości zniekształcające dźwięk bezpośredni. Tam też są wzbudzone podstawowe mody drgań własnych pomieszczenia. Naroża za urządzeniami głośnikowymi są więc miejscem, w którym w pierwszej kolejności należy ustawić walce lub kolumny. Spowoduje to wytłumienie

umożliwia uzyskanie klarownego brzmienia, specyficznego dla pola swobodnego, przy równoczesnym zapewnieniu właściwego stopnia rozproszenia dźwięków, co uzyskuje się obracając walce częścią odbijającą w kierunku pomieszczenia.

Ponieważ istnieje tak wiele możliwości wyboru i ustawienia walców pochłaniających w pomieszczeniach, dlatego producent podaje algorytm postępowania jaki należy przyjąć przeprowadzając adaptację. Algorytm taki jest podany dla typowego pomieszczenia mieszkalnego o objętości mniejszej niż 56 m³, oraz dla pomieszczeń sklasyfikowanych według objętości, przy stopniach adaptacji określonych jako minimalne, standardowe, optymalne.



Rys. 4. Proponowany sposób adaptacji akustycznej pomieszczenia



Rys. 3. Budowa walca pochłaniającego

Rys. 2. Charakterystyka głośnika zmierzona w pomieszczeniu

podstawowych częstotliwości drgań własnych, najbardziej zmieniających brzmienie dźwięku, zmniejszy pogłos przywracając oryginalny kształt obwiedni impulsów dźwięku, skoryguje zniekształcenia fazowe między składowymi harmonicznymi. Rozstawienie walców wzdłuż ścian bocznych, między głośnikami a słuchaczem, spowoduje zmniejszenie odbić, które szczególnie w zakresie średnich częstotliwości zniekształcają prawidłową lokalizację pozornych źródeł dźwięku w stereofonicznym obrazie akustycznym. Poprawę lokalizacji i większą przejrzystość źródeł w obrębie bazy stereofonicznej uzyska się ustawiając walce pochłaniające przy ścianie, między głośnikami. Ściany przed i za słuchaczem są zwykle związane z największym wymiarem pomieszczenia i jeżeli odległość między nimi jest większa niż 4,5 m to może wystąpić tzw. echo trzepoczące (*flutter*).

W celu likwidacji tego zjawiska zaleca się ustawienie walców na obu ścianach, symetrycznie względem osi. Jeżeli zestawy głośnikowe są wyposażone w urządzenia superniskotonowe, to w tylnych narożach pomieszczenia powinny być ustawione dwa walce o średnicach 16 cali, tłumiące najniższe mody drgań własnych i silne wczesne odbicia pojawiające się w tym zakresie częstotliwości.

Zastosowanie walców pochłaniających

W typowym prostopadłościennym pomieszczeniu o objętości poniżej 56 m³ największe zniekształcenia transmisji dźwięku pojawiają się przy częstotliwości około 70 Hz, głównie wskutek powstawania fal stojących między podłogą a sufitem. Jako pierwszy i najważniejszy krok podczas adaptacji zaleca się więc ustawienie kolumn złożonych z walców o średnicach 11 cali i 9 cali w narożach za głośnikami. To powinno już spowodować wyraźne słyszalną poprawę akustyki pomieszczenia.

Następnym krokiem powinno być wytłumienie ścian bocznych między głośnikami a słuchaczem. Po trzy półówkowe walce o średnicy 9 cali powinny poprawić przejrzystość bazy stereofonicznej i lokalizację pozornych źródeł dźwięku, wskutek ograniczenia odbić. Umieszczenie trzech półówkowych walców o średnicy 9 cali, na przedniej ścianie, a o średnicy 11 cali na tylnej ścianie, symetrycznie względem głośników powinno jeszcze poprawić lokalizację i wrażenie przestrzenności, oraz ograniczyć powstawanie echa trzepoczącego. Jeżeli odległość między ścianami jest większa niż 4,5, zaleca się stosowanie pochłaniaczy bez elementów odbijających, gdy jest mniejsza — z elementami odbijającymi. Jeżeli stosowane są urządzenia superniskotonowe celowe jest rów-

nież umieszczenie dwóch walców o średnicach 16 cali w tylnych narożach pomieszczenia (rys. 4).

Znany krytyk i popularyzator techniki audio J. Peter Moncrieff zaaranżował pomieszczenie odsłuchowe, którego adaptację akustyczną wykonał przy użyciu omawianych walców pochłaniających. Po półrocznych próbach różnego ustawiania i obracania, w różnych konfiguracjach, uzyskał efekt uznany przez fachowców za doskonały. Użył on dużej liczby pochłaniaczy, co jest rozwiązaniem drogim, ale pokazał, że za ich pomocą można uzyskać doskonałe rezultaty.

Jan Cezary Targoński

LITERATURA

„ASC Tube — Instalation Guide”, materiały firmy ACS
„Architectural Acoustics”, opracowanie firmy Bruel i Kjer

Wypożyczenie warsztatowe

Woltomierz cyfrowy

Pragnieniem redakcji AV jest pozyskanie jak największej liczby Czytelników naszego pisma dla idei samodzielnego budowania urządzeń elektronicznych. Zależy to nie tylko od atrakcyjności urządzeń audio-video przedstawianych w dziale AV-hobby, ale również od możliwości wykonawczych amatorów elektroników. Najpoważniejszym ograniczeniem tych możliwości jest zwykle brak podstawowych przyrządów warsztatowych (woltomierza, zasilacza, generatora, częstotliwościomierza itp.) — zbyt drogie dla amatora.

Aby usunąć to ograniczenie przedstawiamy w kilku artykułach konstrukcje bardzo tanich urządzeń warsztatowych, nie ustępujących parametrami typowym urządzeniom profesjonalnym. Rozpoczynamy od woltomierza cyfrowego — przyrządu niemal niezbędnego.

W pierwszej części artykułu przedstawiamy woltomierz jednozakresowy, w istocie stanowiący wskaźnik tablicowy, czyli przetwornik a-c z wizualizacją wyniku. Można go zastosować jako uniwersalny wskaźnik tablicowy w dowolnym mierniku wielkości elektrycznych — napięcia, natężenia prądu, częstotliwości, rezystancji, pojemności, itp. Wyposażając ten układ w przetwornik wielkości nieelektrycznej w napięcie, można go zastosować do pomiaru temperatury, wilgotności, ciśnienia itp.

W drugiej części artykułu jest przedstawiony multimetr cyfrowy, tj. wielozakresowy miernik napięcia, prądu i rezystancji, w

którym zastosowano woltomierz opisany w części pierwszej. Do budowy woltomierza zastosowano układy scalone firmy Intersil ICL7106/7107. Są to najbardziej popularne na świecie 3 1/2 — cyfrowe przetworniki a-c, wielokrotnie opisane w literaturze.

Schemat elektryczny multimetru przedstawionego w tym artykule nieznacznie tylko różni się od klasycznych schematów aplikacyjnych układu ICL7106, takich jak na przykład multimetr DMM 2000. Dlatego opis układu ograniczamy tylko do podstawowych informacji o funkcji poszczególnych elementów. Szczegółowe rozważania dotyczące sposobu działania układu Czytelnik znajdzie w literaturze [1, 2, 3].

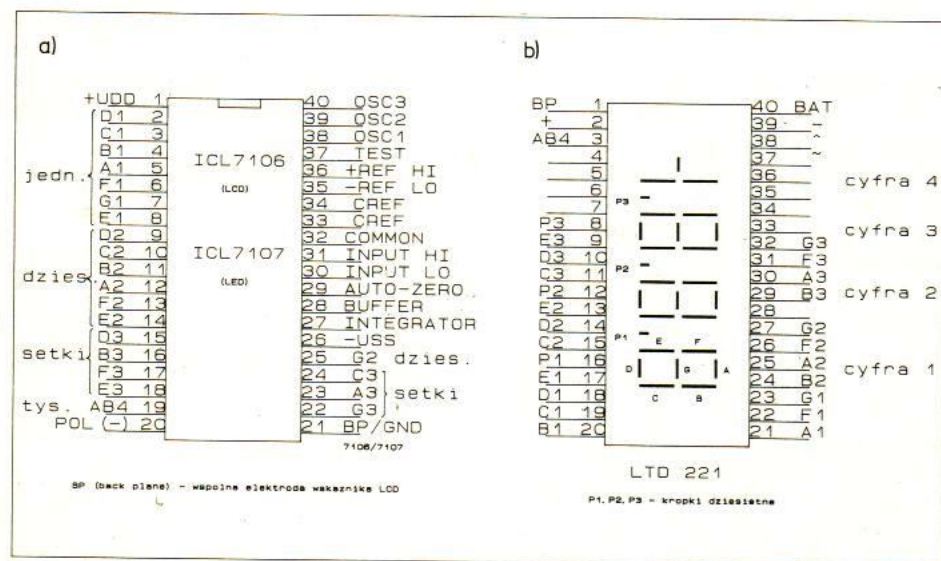
Działanie woltomierza jednozakresowego

Elementy R4, C3, D1, D2 stanowią obwód wejściowy, w którym diody D1, D2 służą do zabezpieczenia napięciowego wejścia układu ICL7106/7107. W przypadku zakresu 2 V układ zabezpieczenia należy zmienić, na przykład zastępując układ równoległe połączonych diod BAVP 19 układem szeregowo połączonych diod Zenera na napięcie 2,1 V. Stosowanie diod zabezpieczających D1, D2 zmniejsza rezystancję wejściową woltomierza, wprowadzając zarazem pewien błąd wynikający ze spadku napięcia na rezystorze R4. Jeżeli nie stosuje się diod zabezpieczających D1, D2, błąd ten nie jest większy niż 1 μ V z uwagi na bardzo mały prąd wejściowy — 1 pA. Obwód C1, R2 ustala częstotliwość zegara 50 kHz. W celu skutecznego eliminowania zakłóceń sieciowych ważne jest aby ta częstotliwość stanowiła wielokrotność częstotliwości sieci 50 Hz. Kondensator C2 wpływa na zmniejszenie błędów niesymetrii charakterystyki. Elementy C5, C4, R3 ustalają warunki pracy integratora i bufora, przy czym wartości C4, R3 są zależne od zakresu woltomierza (patrz tabl. 2). Kondensator C5 musi mieć bardzo małe straty dielektryczne — zaleca się zastosowanie kondensatora z dielektrykiem polipropylenowym. Dzielnik R1, PR1 z rezystorem R5 służy do ustalenia napięcia odniesienia, które powinno wynosić 100 mV dla zakresu 200 mV lub 1 V dla zakresu 2 V. Transystor T1 (rys. 2) wraz z rezystorami R6, R7 służy do wytwarzania napięcia inwersyjnego podawanego na odpowiednie wejścia wyświetlacza LCD, dla określenia położenia kropki. W woltomierzu z wyświetlaczem LED (rys. 3) nie ma układu z tranzystorem T1, natomiast występują trzy inne elementy: D3, R7, R6. Dioda D3 z rezystorem R7 tworzy układ parametryczny stabilizacji napięcia służącego jako źródło odniesienia, natomiast rezystor R6 ogranicza prąd segmentu kropki.

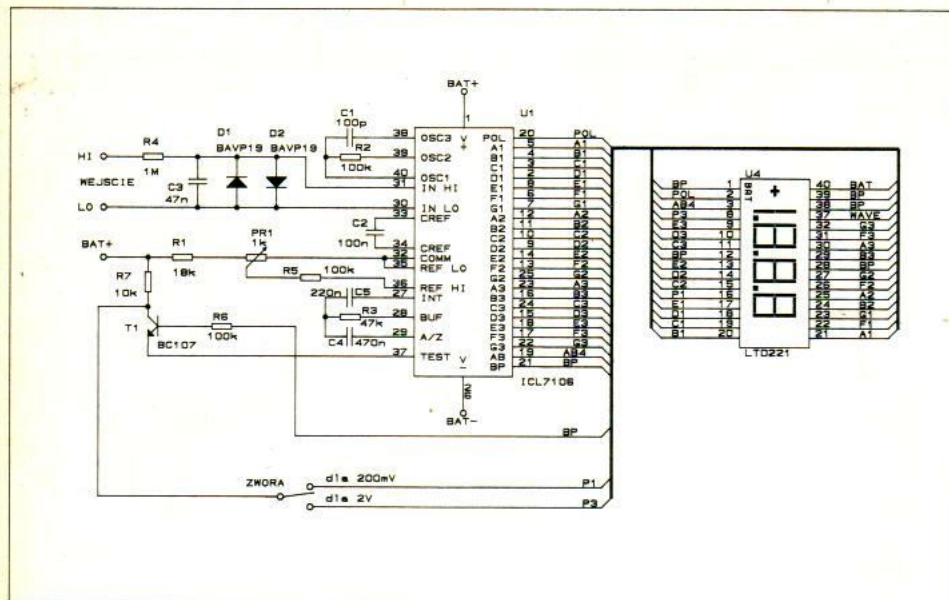
Natomiast celem tego artykułu jest dostarczenie wszystkich informacji niezbędnych i wystarczających do samodzielnego zbudowania woltomierza jednozakresowego lub multimetru i uruchomienia tych układów.

Woltomierz jednozakresowy

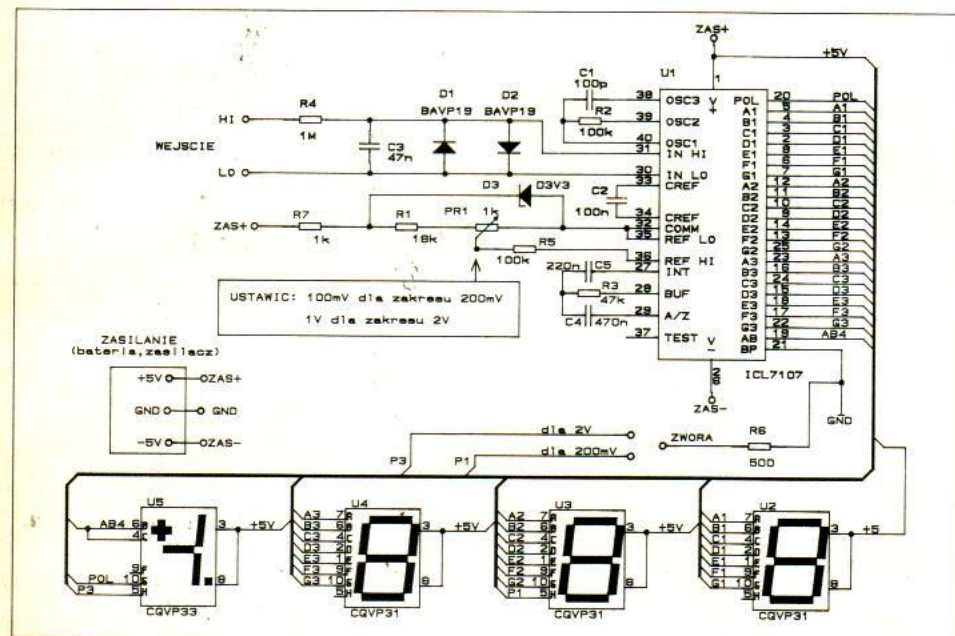
Sercem woltomierza jest układ scalony 3 i 1/2 cyfrowego przetwornika a-c w jednej z dwóch wersji ICL7106 (istnieje polski odpowiednik produkcji CEMI-MRY7906N) — sterujący bezpośrednio 7-segmentowym wyświetlaczem ciekłokrystalicznym LCD lub ICL7107 — sterujący bezpośrednio 7-segmentowym wyświetlaczem diodowym LED. Układ ICL7106/7107 działa na zasadzie podwójnego całkowania, zapewniającej dużą odporność na zakłócenia i doskonałą



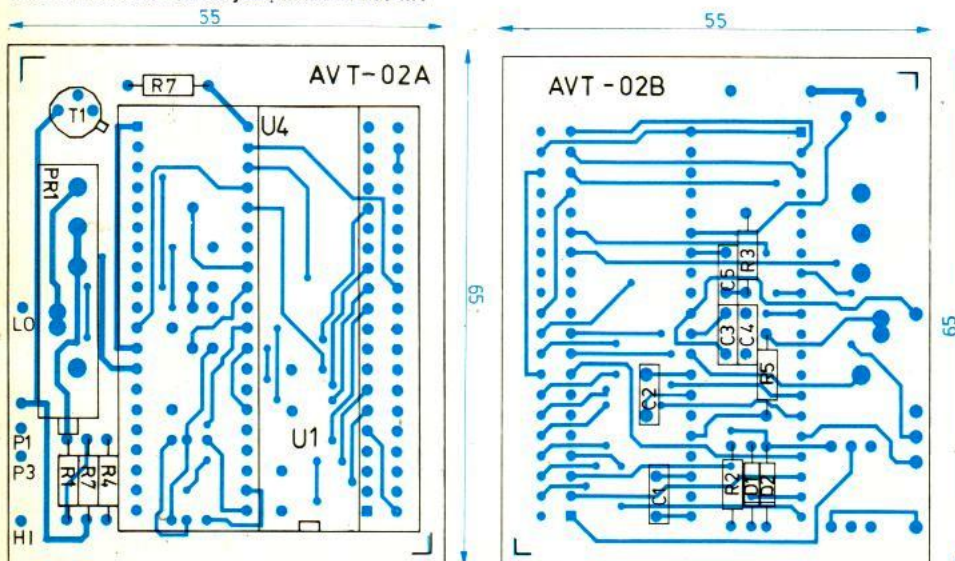
Rys. 1. Rozkład wyprowadzeń: a) układów ICL7106/7107, b) wyświetlacza ciekłokrystalicznego LTD 221



Rys. 2. Schemat elektryczny woltomierza jednozakresowego z układem ICL7106 i wyświetlaczem LCD. Wartości elementów dotyczą zakresu 200 mV



Rys. 3. Schemat elektryczny woltomierza jednozakresowego z układem ICL7107 i wyświetlaczem LED. Wartości elementów dotyczą zakresu 200 mV



Rys. 4. Płytki drukowane dwustronna woltomierza na układzie 7106: a) strona pierwsza, b) strona druga

Tablica 1
Najważniejsze parametry układów ICL7106/7107

Parametr	Wartość
Maksymalna wartość napięcia zasilania	$(U_{DD} - U_{SS}) = 15 \text{ V}$ dla ICL 7106 $U_{DD} = +6 \text{ V}$ $U_{SS} = -9 \text{ V}$ dla ICL 7107
Zakres wejściowego napięcia różnicowego	$\pm 200 \text{ mV}$ lub $\pm 2 \text{ V}$
Maksymalne napięcie wspólne	$Od +U_{DD} - 0.5 \text{ V}$ do $-U_{SS} + 1 \text{ V}$
Moc rozpraszana	1000 mW dla obudowy ceramicznej 800 mW dla obudowy plastikowej
Prąd wejściowy	1 pA — wartość typowa
Rezystancja wejściowa	$> 10^{12} \Omega$
Szum wejściowy	15 μV
Sposób konwersji	Podwójne całkowanie z automatycznym zerowaniem: 1. Całkowanie napięcia wejściowego 2. Całkowanie napięcia odniesienia 3. Autozerowanie
Klasa dokładności	0,05%
Częstotliwość pomiaru	ok. 3 pomiary na sekundę

Tablica 2
Wykaz elementów woltomierza jednozakresowego

Element	Wartość
C1	100 pF
C2	100 nF
C3	47 nF
C5	220 nF
PR1	1 k Ω
R2, R5	100 k Ω
R4	1 M Ω
R6	100 k Ω , 500 Ω
R7	10 k Ω , 1 k Ω
D1, D2	BAVP19
D3	C3 V3
Zakres	
	200 mV 2 V
C4	470 nF
R1	18 k Ω
R3	47 k Ω

* C5 — np. polistyrenowy, inne np. ceramiczne

* PR1 — wielobrotowy

* rezystory 0,125 – 0,25 W, tol. 1 ÷ 5%

liniowość. Inne charakterystyczne cechy tego układu to:

- gwarantowane zerowe wskazanie przy zerowym napięciu wejściowym,
- automatyczne wskazanie znaku mierzonego napięcia,
- możliwość pomiaru małego napięcia różnicowego na tle dużego napięcia wspólnego.

Najważniejsze parametry układu ICL7106/7107 zestawiono w tabl. 1, a na rys. 1a przedstawiono rozkład jego wyprowadzeń.

Kompletny woltomierz powstaje przez połączenie układu ICL7106/7107 z wyświetlaczem i ok. dziesięcioma elementami biernymi. Na rys. 2 przedstawiono schemat elektryczny woltomierza z układem ICL7106 i wyświetlaczem LCD (rozkład wyprowadzeń wyświetlacza ciekłokrystal-

licznego LTD 221 przedstawia rys. 1b), natomiast na rys. 3 — schemat elektryczny woltomierza z układem 7107 i wyświetlaczem LED. Układ ICL7106 z wyświetlaczem LCD jest preferowany w urządzeniach o zasilaniu bateryjnym ze względu na mały pobór mocy wyświetlacza¹.

W odróżnieniu od schematów aplikacyjnych podawanych w literaturze w postaci ogólnej dla nieokreślonych typów wyświetlaczy [1, 2, 3], są to schematy konkretnych układów wykonanych z wyświetlaczami określonych typów. Dane o wartościach poszczególnych elementów zestawiono w tabl. 2. Oba woltomierze wykonano na płytkach dwustronnych z metalizacją otworów. Na rys. 4, 5 przedstawiono widok płytek drukowanych i rozmieszczenie elementów dla obu woltomierzy.

Wyświetlacz LCD powinien być montowany na podstawie 40-nóżkowej (pod wyświetlaczem LED). Układ ICL7106 z wyświetlaczem stawkę pod wyświetlacz należy wykonać poprzez wycięcie z typowej podstawki 40-nóżkowej dwóch jednorzędowych linii 20-nóżkowych.

Typowe zasilanie. Woltomierz w wersji 7106 jest zasilany z baterii standardowej 9 V lub z zasilacza sieciowego o tym samym napięciu. Woltomierz w wersji 7107 wymaga zasilania bipolarnego ± 5 V. Z uwagi na znaczny pobór prądu przez wyświetlacz LED (do 200 mA), stosuje się zasilacz sieciowy.

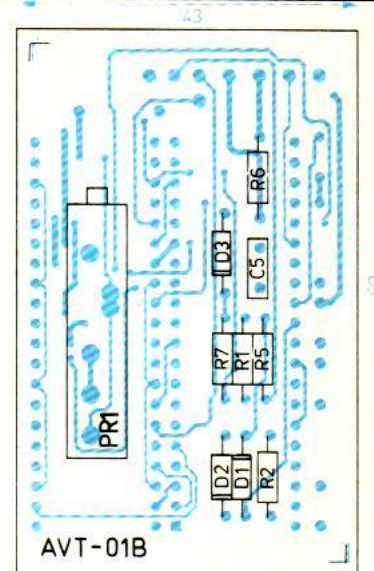
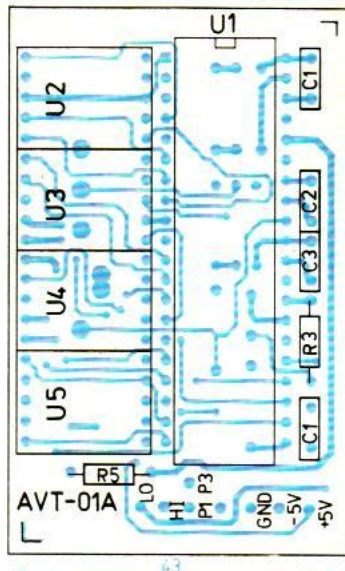
Uruchomienie

- 1) Włączyć napięcie zasilające.
- 2) Potencjometrem PR1 ustawić napięcie odniesienia REF HI równe 100 mV dla zakresu woltomierza 200 mV lub 1 V dla zakresu 2 V.

¹ Do zastosowań w urządzeniach bateryjnych produkowany jest również układ ICL7136, będący wersją układu ICL7106 o dziesięciokrotnie mniejszym poborze mocy.

Działanie multimetru

Przedstawiamy tylko te fragmenty układu, które zostały dołączone do odrębnie opisanego woltomierza jednozakresowego. Wzmacniacz operacyjny wraz z elementami głównymi C11, D6, C12 i dodatkowymi R25÷R30, C9, C10, D4, D5, D7 jest przetwornikiem napięcia zmiennego na napięcie stałe odpowiadające wartości skutecznej (RMS) napięcia o kształcie sinusoidalnym. Rezystory R19÷R23 oraz suma rezystancji rezystorów R15÷R18 stanowią 5-cio dekadowy dzielnik napięcia, skompensowany dla napięć zmiennych elementami R24, C6, C7. Przy pomiarze prądu rezystory R15÷R18 spełniają funkcję przełączanego bocznika. Bezpiecznik B1 wraz z diodami D8, D9 zabezpiecza od nadmiernego prądu w przypadku pomiaru prądu na nieodpowiednim zakresie. Rezystory R5, R6, R13, R14 stanowią obwód zabezpieczenia miernika przed napięciem przyłożonym do wejścia omomierza. Bramki exclusiv — OR (układy U2A, U2C) spełnia-



Rys. 5. Płytki drukowane dwustronne woltomierza na układzie 7107: a) strona pierwsza, b) strona druga

- 3) Zewrzeć końcówkę TEST (nóżka 37 układu ICL7106/7107) z plusem zasilania. Wyświetlacz powinien wskazywać — 1888.
- 4) Sprawdzić funkcję „autozero” zwierając wejście (wyprowadzenia HI, LO). Wyświetlacz powinien wskazywać 000, a znak „—” powinien się pojawiać przez około 50% czasu.
- 5) Sprawdzić reakcję na przekroczenie zakresu, na przykład przez podanie na wejście HI, LO napięcia zasilającego. Trzy cyfry z prawej strony nie powinny się świecić, czyli tylko na pierwszej pozycji powinna być cyfra 1 lub — 1.

Multimetr

Po dołączeniu do opisanego woltomierza jednozakresowego zespołu dzielników i boczników oraz przetwornika napięcia

ja funkcję układów odwracających fazę sygnału BP (COM). Układ bramki U2A z tranzystorem T1 i rezystorami R7, R8, R9 służy do sygnalizacji wyczerpania baterii zasilającej przez wyświetlenie symbolu BAT na wyświetlaczu LCD. Bramka U2C służy do wytwarzania sygnału powodującego wyświetlanie kropki dziesiętnej lub znaku „~”, zależnie od wybranego zakresu pomiarowego i rodzaju pomiaru (AC, DC). Przełącznikiem niezależnym S1 jest włączane napięcie zasilające. Przełącznik niezależny S2 ustala rodzaj pomiaru (DC, AC). Przełącznikiem niezależnym jest wybierana wielkość mierzona: pomiar napięcia/prądu (V/A) lub pomiar rezystancji (Ω). Przełącznikami zależnymi od S4 do S9 jest wybierany zakres pomiarowy.

LITERATURA

- [1] Zb. Kulka i inni — „Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe”, WKiŁ, Warszawa 1987
- [2] Katalog i nota aplikacyjna firmy Intersil
- [3] Radioelektronik 4-5/1982, 12/1988, 3/1989

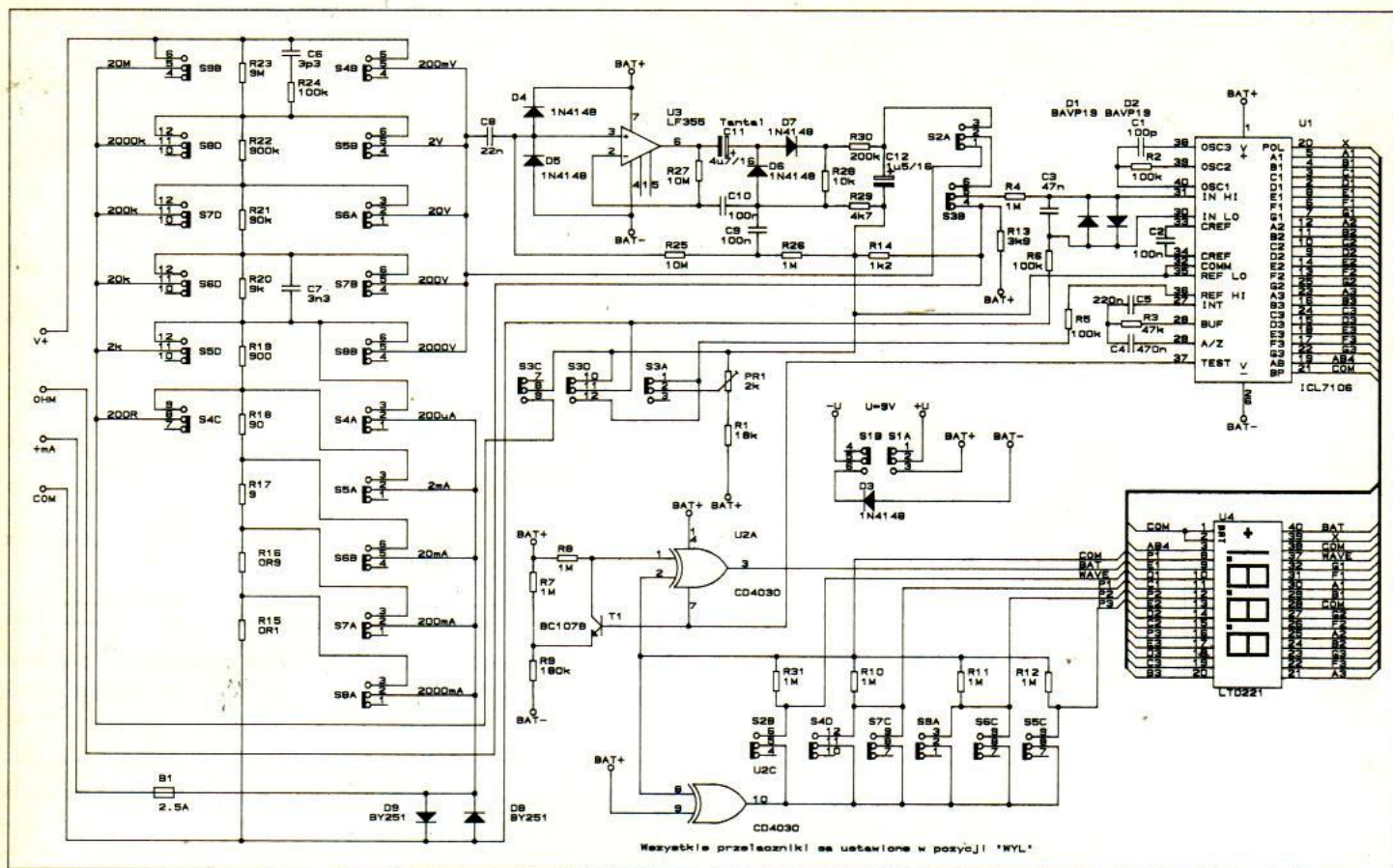
zmiennego w napięcie stałe, otrzymuje się multimetr o cechach metrologicznych nie ustępujących parametrom multimetrów profesjonalnych średniej klasy. Na rys. 6

Tablica 3

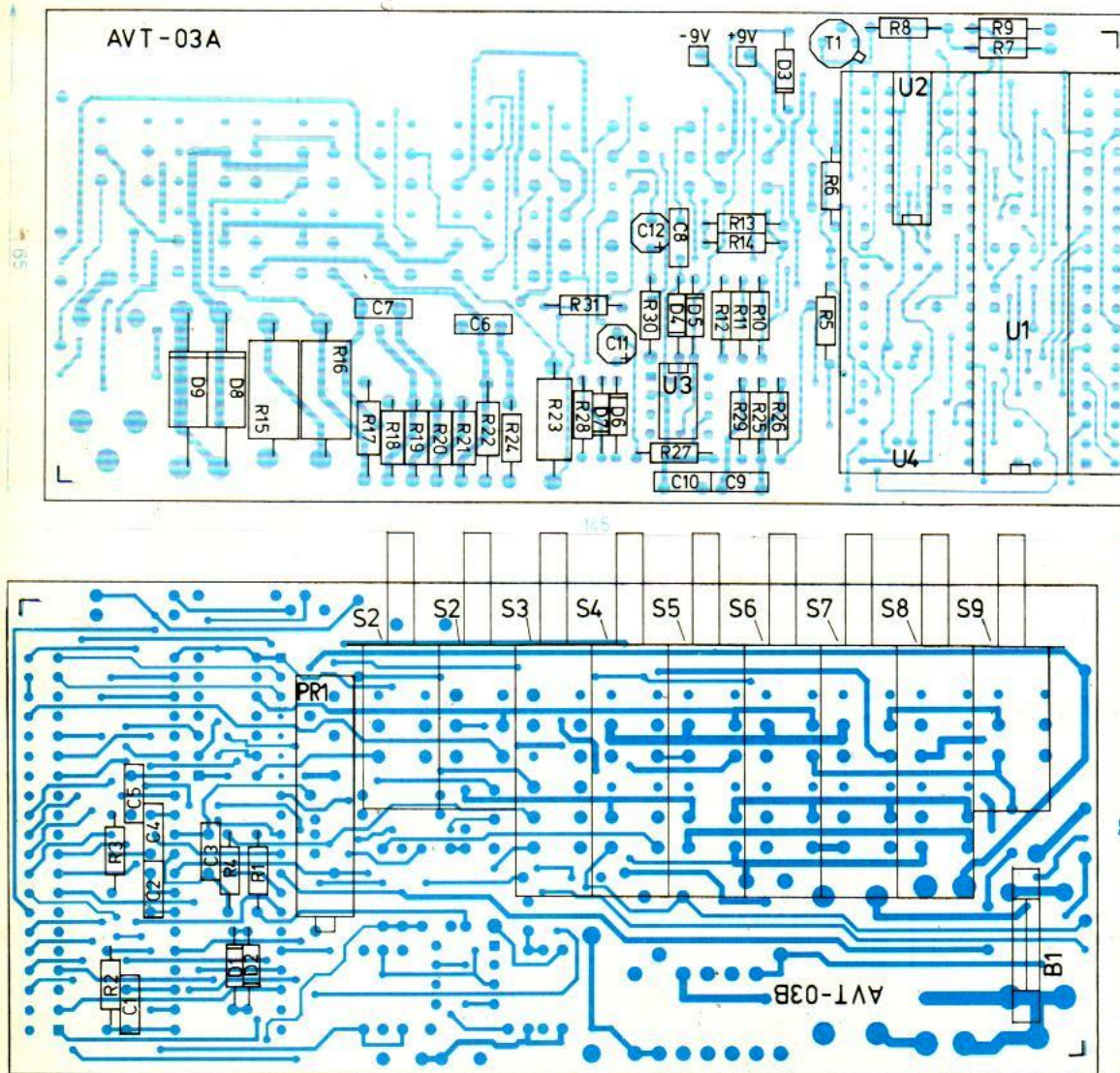
Wykaz elementów multimetru

Element	Wartość
C1	100 pF
C2, C9, C10	100 nF
C3	47 nF
C4	470 nF
C5	220 nF
C6	3,3 pF
C7	3,3 nF
C8	22 nF
C11	4,7 μ F/16 V
C12	1,5 μ F/16 V
PR1	1 k Ω
R1	18 k Ω
R2, R5, R6, R24	100 k Ω
R3	47 k Ω
R4, R7, R8	1 M Ω
R10, R11, R12	1 M Ω
R26, R28	1 M Ω
R9	180 k Ω
R13	3,9 k Ω
R14	1,2 k Ω
R15	0,1 k Ω
R16	0,9 k Ω
R17	9 Ω
R18	90 Ω
R19	900 Ω
R13	3,9 k Ω
R14	1,2 k Ω
R15	0,1 Ω
R16	0,9 Ω
R17	9 Ω
R18	90 Ω
R19	900 Ω
R20	9 k Ω
R21	90 k Ω
R22	900 k Ω
R23	9 M Ω
R25, R27	10 M Ω
R29	3,7 k Ω
D1, D2	BAVP19
D3÷D7	1N4148
D8, D9	BY251

- * C5 — np. polistyrenowy, inne np. ceramiczne
- * C11, C12 — tantalowe
- * PR1 — wieloobrotowy
- * R15÷R23 — tolerancja 0,05%, inne 1÷5%
- * R23 — moc 1 W, pozostałe 0,125÷0,25 W



Rys. 6. Schemat elektryczny multimetru



Rys. 7. Płytki drukowane dwustronna multimetru: a) strona pierwsza, b) strona druga

Parametry multimetru

Tablica 4

Wielkość mierzona	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Błąd pomiaru	Rezystancja wejściowa	Zabezpieczenie
Napięcie stałe (=)	200 mV 2 V 20 V 200 V 1000 V	100 μ V 1 mV 10 mV 100 mV 1 V	$\pm (0,5 \% \text{ odczytu} + 1 \text{ cyfra})$	10 M Ω	1000 V
Napięcie zmienne (~)	200 mV 2 V 20 V 200 V 750 V	100 μ V 1 mV 10 mV 100 mV 1 V	$\pm (1 \% \text{ odczytu} + 8 \text{ cyfr})$	10 M Ω	1000 V
Prąd stały i zmienny	200 μ A 2 mA 20 mA 200 mA 2000 mA	100 μ A 1 μ A 10 μ A 100 μ A 1 mA	$= \pm (0,75 \% \text{ odczytu} + 1 \text{ cyfra})$ $\sim \pm (1,5 \% \text{ odczytu} + 8 \text{ cyfr})$	1 k Ω 100 Ω 10 Ω 1 Ω 0,1 Ω	Bocznik diodowy z bezpiecznikiem 2,5 A
Rezystancja	200 Ω 2 k Ω 20 k Ω 200 k Ω 20 M Ω	100 m Ω 1 Ω 10 Ω 100 Ω 10 k Ω	$\pm (0,5 \% \text{ odczytu} + 2 \text{ cyfry})$	Napięcie pomiarowe 1 V	50 V

Zasilanie bateryjne: 9 V/3 mA

przedstawiono schemat elektryczny multimetru. Dane o wartościach poszczególnych elementów zestawiono w tabl. 3. Na rys. 7, pokazano widok płytki drukowanej i rozmieszczenie elementów. Informacje o parametrach metrologicznych multimetru są zestawione w tabl. 4. Płytki drukowane lub kompletne zestawy elementów z płytkami drukowanymi (kity) w cenie ok. 4-krotnie niższej niż cena miernika fabrycznego oferuje firma AVT. Firma dysponuje również płytkami drukowanymi lub kitami woltomierzy jednozakresowych w wersji LCD lub LED. AVT.

Zamówienia należy kierować pod adresem: AVT, 02-777 Warszawa 130, skr. poczt. 271. Tel. 26-44-75, Fax. 26-99-93, Tlx. 81-37-60

Firma AVT ogłasza bezterminowy konkurs na opracowania układów do samodzielnego wykonania. Zgłoszenie powinno zawierać schemat elektryczny układu oraz opis jego działania i właściwości. Najlepsze prace zostaną zakupione przez firmę AVT (honorarium: 1 ÷ 2 mln zł).



MATSUSHITA PRODUKUJE W RFN. Poszukując drogi na rynek EWG japońska firma Matsushita wykupiła 25,1% akcji w znanej niemieckiej firmie Loewe Opta. Zamiarem japońskiego producenta jest wytwarzanie w zakładach Loewe telewizorów kolorowych. Po początkowych próbach montażu kilku tysięcy sztuk zakłady Loewe w Kronach (RFN) będą wypuszczały rocznie 200 do 300 tys. telewizorów japońskiego pochodzenia. Matsushita posiada już jedną europejską fabrykę telewizorów w W. Brytanii, lecz wobec spodziewanego wzrostu popytu w państwach Europy Środkowej okazuje się bardziej celowe rozpoczęcie nowej produkcji w RFN, niż rozszerzanie dotychczasowych zdolności produkcyjnych w W. Brytanii.



SATELITY KOREAŃSKIE. Południowa Korea przygotowuje się do umieszczenia na orbicie geostacjonarnej 2 swoich satelitów telekomunikacyjnych. Pierwszy ma być wyniesiony na orbitę w kwietniu 1995 r., drugi — jako rezerwowo — 6 miesięcy później. Satelity koreańskie o nazwie Mugungwha, o masie 650 kg każdy, będą wyprodukowane w USA. W okresie przejściowym Południowa Korea będzie dzierżawić transpondery na satelitach Intelsat.

W następnym numerze

- **Dolby S.** Jak działa nowy układ redukcji szumów w porównaniu ze znanymi układami tej samej marki.
- **Jak montować antenę satelitarną (3).** Instalacja anteny z zawieszeniem biegunowym.
- **Test tunera satelitarnego TITAN-S,** model 6290.
- **Przegląd tunerów satelitarnych:** jako pierwszy tuner MASPRO
- **Postępy w technice rejestracji sygnału cyfrowego.** Nowoczesny Discman. Magnetofon bez taśmy — rejestracja dźwięku w pamięci RAM.

- **Programy telewizji satelitarnej.** Zaktualizowana tablica programów wysyłanych za pośrednictwem głównych satelitów europejskich.
- **Wszystko o DAT (2).** Właściwości nowego systemu.
- **Kod VITC.** Amatorski montaż nagrań wizyjnych za pomocą kodu czasowego przeniesionego z techniki profesjonalnej.
- **Reportaż** z pierwszej wystawy satelitarnej INTELSTAT '91 zorganizowanej w marcu w Oldenburgu (RFN).
- **Hobby.** Popularna wersja układu zdalnego sterowania odbiornika telewizyjnego do samodzielnego montażu.

Następny, czwarty numer SAT-Audio-Video powinien się ukazać 30. kwietnia 1991 r.

Wydawca
SAT-Audio-Video

AudioVideo

Spółka z o.o.

Druk: Zakłady Graficzne
„Dom Słowa Polskiego”
w Warszawie
Dyrektor: Wacław Kominowski

Zam. 519/CD/91

Czasopismo SAT-Audio-Video ukazuje się co miesiąc, z przerwą wakacyjną (lipiec, sierpień) — 10 numerów rocznie.

Stała współpraca z czasopismem niemieckim TELE-satellit.

Wydawca: SAT-Audio-Video, Spółka z o.o., 00-950 Warszawa, ul. Daniłowiczowska 18. Tel. 27-19-97 lub 27-54-56 w. 40, 42. Tlx 81-45-48 WEMA PL, Fax 18-64-67 COBRESPU-SATAV-PL. Konto: PBK VIII O/W-wa Nr 370028-808941-136

Redaktor naczelny: dr Jerzy Auerbach.

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

Sekretarz redakcji: Alicja Krzezińska.

Redaktor techniczny: Gabriela Talarek.

Korekta: mgr Anna Zielińska.

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 zapłaceniu 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 Nr 370028-808941-139-11



Zestaw satelitalny **WISI-ASTRA**

ZŁOTY MEDAL

na Międzynarodowych Targach
Poznańskich w 1990 r.

ATEST CBJW

Zestaw składa się z:
Tunera OR-30
Anteny offsetowej
Konwertera z polaryzatorem
Kabla zasilającego
Złączy typu „F”

Zapraszamy do Poznania
na INFOSYSTEM '91
pawilon 21

ROMATEC RP

AUTORYZOWANE PUNKTY SPRZEDAŻY



ATMA Przedsiębiorstwo Produkcyjno Handlowo Usługowe tel. 26-55-24, tlx. 526316, Olsztyn, ul. Klonowa 19
AZART Zakład Usług Antenowych, tel. 529-89, Koszalin, al. Akacjowa 15
BACPOL sp. z o.o., Przedsiębiorstwo Handlowo Usługowe tel. 48-65-71, 75-643, Warszawa, ul. Puławska 92
BIALACHOWSKI MARIAN, Żary, ul. Czerwonego Krzyża 5
ELWRO FTO, tel. 61-06-21 w 595, Wrocław, ul. Ostrowskiego 9
EXBUD Import-Export Divison, tel. 420 911, tlx. 0612697, Kielce ul. Wesola 51
ELPAN sp. z o.o., tel. 52-76-80, tlx. 414406, Poznań ul. Szegłagowska 23a
GOLD HELEN, Kutno, ul. Podrzeczna 38
KAM, tel. 267-25, tlx 445465, Gorzów Wlkp. al. Puszkina 25a
KAM Sklep Firmowy, tel. 23-16-30, fax. 44-54-65, Gorzów ul. Podmiejska 9
KAM Sklep Firmowy, Sochaczew ul. Piastowska 5
KONSAT SC, tel. 292-64, 292-64, Konin ul. Wiosny Ludów 21
LUBACZ JERZY tel. 52-748, Mielec ul. Świerczewskiego 10
MASTER sp. z o.o., tel. 45-494, Leszno ul. Klonowa 2/5a
MISTRAL, tel. 42-32, Zduńska Wola, ul. Obr. Westerplatte 5
MROCZEK ZYGMUNT, tel. 32-28-72, Łomianki ul. Podbięty 14
MARWIT sp. z o.o., tel. 283-24, Płock ul. Wyszogrodzka 2?
OPAL, tel. 50-20-33, Siemianowice ul. Wojska Polskiego
PILSAT S.A., tel. 268-28, 252-71, Piła ul. Królowej Jadwigi
PASSAT, tel. 51-21-92, Skarżysko Kamienna, ul. Zielona 3/24
REBIS sp. z o.o. Przedsiębiorstwo Importowo Exportowe, tel. 460-11/18 Poznań ul. Jugosłowiańska 4
SALON Ostrów, tel. 667-46, Ostrów Wlkp. ul. Raszkowska 8
SALON ROMATEC RP, tel. 224-16, Zielona Góra ul. Mieszka I 2-4
SATURN Zakład Elektroniczny, Włocławek, ul. Rzemieślnicza 1
STOK Import-Export, tel. 30-08-68, Poznań os. Dębina 17a/44
SURVEYOR Przedsiębiorstwo Usługowo Handlowe, tel. 61-68-79, Wrocław ul. Inżynierska 17
TELBUD sp. z o.o. P.P.M.U.T. tel. 66-88-48, Poznań ul. Krauthofera 17
TON KSP, tel. 20-21-38, Warszawa ul. Marchlewskiego 35
TON SP, Warszawa, ul. Targowa 48/8, tel. 18-84-56
TORO, Tomaszów Mazowiecki, ul. Głowackiego 39/43, tel. 2301 w 466 lub 4371
TROTEX SC Przedsiębiorstwo Produkcyjno Handlowe i Usługowe, tel. 753-60, fax. 227-70, Wałbrzych ul. Dębowskiego 9
TROTEX Sklep Firmowy, Wałbrzych ul. Główna 13a
TROTEX Sklep Firmowy, kod 58-207 Głuszyce ul. Grunwaldzka 24
TV-SAT Instalacja Konserwacja, tel. 40-00, Wałcz, ul. Król. Jadwigi 14/2
TV-SAT SERVICE, Tarnobrzeg ul. Waryńskiego 4/41
UNISAT sp. z o.o. Przedsiębiorstwo Techniczne, tel. 56-71-67, Piaseczno, ul. 11-go Listopada
UNITRA SERVICE Oddział Lublin, tel. 55-64-79, Lublin ul. Juranda 7
UNITRA SERVICE Oddział W-wa, tel. 3752-97 w 54 lub 58, Warszawa ul. Górczewska 30
VIM sp. z o.o., Wałbrzych ul. Hetmańska 1
WIDEXPOL Przedsiębiorstwo Produkcyjno Handlowe, tel. 25-30, Zduńska Wola ul. Opieńska 13
ZAKŁAD INSTALACYJNO PRODUKCYJNY KASPRZAK JACEK tel. 749-11, Kalisz ul. Hanki Sawickiej 2
ZAKŁAD USŁUG RADIOTECHNICZNYCH, tel. 28-78-84, Bydgoszcz ul. Bocianowa 20

Instrukcja obsługi w języku polskim

Dane techniczne

Turner OR-30

- Zdalne sterowanie
- 96 kanałów = 48 + 48 w funkcji FAVORIT z możliwością prze-programowania
- Dźwięk: 4 kanały stereofoniczne, 10 monofonicznych
- Zakres częstotliwości 950 ÷ 1750 MHz
- Wyjścia: na kanały 31 ÷ 39
- Wejścia: SCART i AV
- Antena: offsetowa OA50 o średnicy 55 cm
- Kabel: koncentryczny MK90 10 mb
- Złącza: DV 56 — 2 szt.

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

PHP Sp. z o.o.

02-212 Warszawa ul. Bakalarska 11a

Tel. 46-26-58, 46-13-38; Fax. 46-35-93;

Tlx. 817435 bra pl

BRABORK jest Agentem Handlowym firmy PHILIPS CE z Holandii

**Oferuje szeroki asortyment sprzętu audio-video
telewizory • magnetowidy • radiomagnetofony •
wieże • radioodtwarzacze samochodowe • walk-
many •**

**Brabork jest producentem
dekoderów PAL, transkoderów SECAM, dekode-
rów sygnału teletekstu, płytek fonii równoległej,
konwerterów fonii.**



PHP BRABORK: Sprzedaż hurtowa

SZCZECIN, ul. Jodłowa 25,

tel. 53-24-62, 384-10, tlx. 42-28-97

ZABRZE, ul. Handlowa 2,

tel. 72-20-51 do 53 w. 245, tlx. 03-62-11

GDĄSK, ul. Szafarnia 10,

tel. 31-51-54, tlx. 05-120-31

PRUSZKÓW, ul. Przejazdowa 15,

tel. 58-70-16 do 17 w. 204

SALON W WARSZAWIE — ul. Belska 6



PHILIPS