

Wobec konstrukcyjnych ekscesów i koncepcyjnych rewolucji, jakie przedstawił w swoim systemie Definitive Technology, system Paradigma jawi się jako oaza spokoju. Wszystko po bożemu. Kolumny główne - typowej wielkości układy dwupółdrożne - zapowiadają dużą dozę samodzielności i poprawności w pracy stereo, głośnik centralny - podobny zestaw przetworników, ale w konfiguracji symetrycznej, z tyłu - dwudrożne podstawkowce, zapożyczone z działu audiofilijskich monitorów. Ale co ma wisieć, nie utonie, więc powiesimy je na ścianie. Wszędzie przetworniki podobnego rodzaju, właściwa harmonia i proporcje. Subwoofer ma słuszne wymiary, tylko nie możemy nacieszyć oka widokiem samego głośnika, bo został ukryty wewnątrz konstrukcji, w obudowie pasmowo-przepustowej. System opiera się na najnowszych produktach Paradigma, ale w ogólnym kształcie nadal pozostaje konserwatywny, co w świecie głośnikowym najczęściej dobrze wróży.

Paradigm STUDIO 60 v.3/ STUDIO 20 v.3/ CC 470 v.3/ PS-120 v.4



Referencyjna seria Studio Paradigma została odświeżona w całości. Obecnie składa się z dwóch kolumn wolnostojących (*Studio 100* i *Studio 60*), dwóch monitorów (*Studio 40* i *Studio 20*), dwóch modeli centralnych (*CC-470* i *CC-570*) oraz dipolowych *ADP-470*. Wszystkie nowe propozycje odróżniono od starych oznaczeniem v.3, co oczywiście należy kojarzyć z już trzecią wersją tych modeli. A subwofer doczekał się nawet czwartej.

Jako przody polski dystrybutor wystawił *Studio 60 v.3*. Chociaż to kolumny mniejsze od flagowych "setek", to i one są już ciężkie, w obudowach dużych, a zwłaszcza głębokich. *Studio 60v.3* dostępne są w naturalnych okleinach: symcamore (podobne do drzewa wiśni) i lakierowanej na czarno. Nie cała obudowa pokryta jest jednak fornirem, górną część pokrywa "czapka" z tworzywa sztucznego, będąca oprawą dla głośnika wysokotonowego. Pomysł z zaokrągleniem górnego panelu nowy nie jest, ale jego wykonanie w serii *Studio* jest naprawdę bardzo schludne. I dopóki nowe *Studio 60* przykryte są maskownicą, dopóty wyglądają bardzo nowocześnie. Kiedy jednak zdejmijemy osłonę, zobaczymy trochę zmodyfikowanego, ale jednak... dobrego, od dawna znanego Paradigma. Kosze głośników są bardziej kwadratowe niż okrągłe i znacznie wystają przed lico przedniej ścianki. Tak samo agresywnie prezentuje się front tweetera. Ale wyjaśnić trzeba, że wszystkie te "niedoróbki" są tylko pozorne - kolumny Paradigma są tak za-

projektowane, aby właśnie dopiero wraz z maskownicą powstała gładka powierzchnia, optymalna akustycznie - w większości konstrukcji innych firm jest dokładnie odwrotnie, założenie maskownicy pogarsza sytuację. 25-milimetrową kopułkę przetwornika wysokotonowego przygotowano z aluminium, pierścienie magnetyczne są dwa. Sterczące chassis zrobiono z solidnego odlewu, który również ma pomagać w odprowadzaniu nadmiaru ciepła. Głośnik nisko-średniotonowy ma membranę z polipropylenu, w który wmixowano fragmenty miki. Membrana jest przezroczysta, a w środku znajduje się zrobiony z metalu korektor fazy. Te cechy nadają mu wygląd hitech, ale jego zaawansowanie wcale nie jest tylko na pokaz. Kosz jest bardzo solidnym aluminiowym odlewem, układ magnetyczny ma średnicę 10 cm. I taką samą wielkość - 17 cm - ma przetwornik niskotonowy, również w nim użyto polipropylenu, ale już nie przezroczystej membrany. Pod głośnikami ułożono wylot bass-reflex, drugi otwór znajduje się na tylnej ścianie, w pobliżu dużych, podwójnych terminali przyłączeniowych. *Studio 60 v.3* to układ dwuipółdrożny, a pozycja otworów bass-reflex sugeruje, że możemy mieć do czynienia z układem niezależnie strojonych dwóch komór bass-reflex. W rzeczywistości jednak obydwie głośniki pracują w jednej przestrzeni, a rozbitcie otworu na dwa mniejsze, odmiennie ułożone, pozwala nieco zróżnicować sposób promieniowania niskich częstotliwości. Przedni panel *Studio 60 v.3* jest oklejony szarym winylem. Maskownica przykrywa nie tylko głośniki, ale sięga niemal do samego dołu. Tam napotyka na metalowy półksiężyc, który wygląda co prawda nieźle, ale użytkownicy mający inne zdanie na ten temat mogą go usunąć. Kolumna stoi na czterech solidnych wspornikach mo-

gących służyć jako nóżki, pozwalających także na zamocowanie kołców. Obudowę zrobiono z MDF-u o grubości 2 cm, a wewnątrz znajdują się dwa masywne, pionowe wzmocnienia, skutecznie usztywniające skrzynkę. Na marginesie - można przyjąć, że regalową wersją *Studio 60 v.3* są *Studio 40 v.3*, które mają te same przetworniki, ale zamocowane w nieco mniejszej obudowie.

Do roli "tyłów" dostarczono jednak *Studio 20 v.3*, najmniejsze monitory w tej serii. Obudowy zrobione są równie kunsztownie, zastosowano taką samą czapkę z wysokotonowym, równie mocne i efektowne są terminale. Oczywiście również przetworniki nie odbiegają od normy, górę obsługuje aluminiowa kopułka 25 mm, a niskie i średnie częstotliwości siedemnastka z przezroczystą membraną, z korektorem fazy. Wylot otworu bass-reflex zlokalizowano z przodu - i tylko z przodu. W *Studio 20 v.3* wykonano otwory w dolnej części obudowy pozwalające na przykręcenie konstrukcji do podstawki, adaptację do ewentualnego powieszenia na ścianie musimy wykonać samodzielnie.

Studio CC-470 jest jednym z dwóch modeli głośników centralnych. I to tym mniejszym, a już tak dużym, że doprawdy trudno oczekiwać, by ktoś zaryzykował ustawienie na telewizorze. Przetworniki są ekranowane. Logicznie użyto dwóch nisko-średniotonowych siedemnastek z przezroczystymi membranami, a między nimi aluminiowego tweetera. Również z przodu znajduje się wylot otworu bass-reflex - na szczęście - co wcale nie jest regułą w konstrukcjach centralnych. Wylot bass-reflexu oraz przetwornik wysokotonowy znajdują się w jednym plastikowym module, ale już sama rura kanału jest zrobiona z metalu. *CC-470* ma też takie same solidne terminale, co *Studio 60* i *20*.

***Studio 60 v.3* to konstrukcja dwuipółdrożna. Średnie tony należą do polipropylenowo-mikowego przetwornika. Głośnik basowy ma taką samą średnicę (17 cm), a membranę również z polipropylenu, ale już bez miki.**





Przez dwa duże otwory bass-reflex w tylnej płycie basowej skrzyni można dojrzeć 30-cm głośnik, zamknięty między dwoma komorami systemu pasmowo-przepustowego.

Systemowy subwoofer pochodzi z serii PS, która obecnie oferowana jest już w czwartej wersji. Mimo wielokrotnych zmian, nie odbijają się one zbyt mocno na wyglądzie zewnętrznym. PS-1200 v.4 to czarna i ponura skrzynia, której tylko górne krawędzie zostały zgrabnie zaokrąglone. Paradigm kontynuuje też w serii PS tradycję obudów pasmowo-przepustowych, coraz rzadziej spotykanych u innych producentów. Dlatego nie znajdziemy głośnika na żadnej ze ścianek, znajduje się on wewnątrz. Ale nie schował się tam ze wstydu. To całkiem okazały, 12-calowy bas z aluminiowym koszem. Z jednej jego strony znajduje się komora zamknięta, z drugiej bass-reflex, z dwoma dużymi wylotami, znajdującymi się na tylnym panelu. Mimo że do dołu nic nie promieniuje, PS-1200 v.4 stoi na czterech wielkich nóżkach. Wyposażenie w wejścia i funkcje jest zadowalające, ale nie oszałamiające. Niskopoziomowe wejście jest monofoniczne, towarzyszy mu wejście wysokopoziomowe stereofoniczne, ale zrealizowane na sprężynkowych zaciskach. Tego wejścia w praktyce już prawie w ogóle nie używamy, więc jego jakość nie musi nas zniechęcać, choć dobrego wrażenia nie robi. Fazę zmieniamy płynnie pomiędzy 0-180 stopni, a częstotliwość odcięcia zawiera się (teoretycznie) w zakresie 50-150Hz (choć nasze laboratorium ustaliło znacznie węższy jej zakres). Część płytki wzmacniacza zajmuje radiator odprowadzający ciepło z 200-watowej końcówki mocy.

Studio 60 v.3 charakteryzują się brzmieniem najczęściej spokojnym i naturalnym, ale nie pozbawionym barwnych i momentami ostrych akcentów. Wysokie częstotliwości zwykle pozostają w ryzach, ale czasami pojawiają się objawy ich wyeksponowania. Odbywa się to z jednej strony spontanicznie, z drugiej systematycznie - im wyżej wspina się Studio 60 v.3, tym dźwięki stają się bardziej wyraziste, czyste i kryształowe. Zauważalna jest rewelacyjna analityczność, przestrzenność i lekkość wysokich tonów, chociaż nie można ich nazwać aksamitnymi, bowiem mają swoją właściwie dobraną metaliczność. Charakter brzmienia zmienia się, gdy wkraczamy w zakres średnicy. Tutaj dźwięki są już znacznie masywniejsze, gorzej oseparatorowane i mniej dynamiczne. Ale i tak ich ciężar nie jest na tyle poważny, by zmienić całkowite postrzeganie Studio 60 v.3 jako kolumn odpowiednio szybkich i swobodnych. Bas jest bardzo zwarty, dynamiczny i ekspresyjny. Udaje się mu zachować wszystkie niuanse zawarte w akustycznych fragmentach muzycznych, okazuje się też zdolny do budowania potęgi. Ale w tym celu można już wykorzystać aktywny subwoofer PS-1200 v.4. Urządzenie to nie okazuje się tak dobre, aby uznać, że w zakresie basowym dystansuje kolumny główne, ale choć nie ma potwornej mocy, to wytwarza częstotliwości bardziej miękkie i puszyste. Taki charakter jest kontrowersyjny dla słuchania stereo, będzie bardziej pożądany w systemie wielokanałowym. W każdym razie sprężystość basu otrzymywana ze Studio 60 v.3 dość dobrze dopasowuje się do miękkich pasażów serwowanych przez PS-1200 v.4. Pasma przenoszenia systemu nie zwiększa się więc dramatycznie wskutek użycia aktywnego subwoofera, ale bez wątpliwości bas zmienia swój obraz.

W komplecie zestaw Paradigm również pozostaje otwarty, jasny i szczegółowy. Dobrej dynamice towarzyszy zadowalająca przestrzenność i znakomita analityczność. Kolumny tylne brzmia jednak zbyt punktowo, brak rozproszenia dźwięku niestety ogranicza lekkość przejść między planami. Tylny plan odstaje od przedniego, odpowiednio mocne scalenie uzyskamy być może przy wykorzystaniu zestawu 7.1.

Ofensywnie gra głośnik centralny, dźwięki są gęste, ale i bardzo naturalne. Dzięki temu podczas słuchania dialogów otrzymujemy odpowiednią potęgę brzmienia, a także dobre wejście w artykulację.



STUDIO 60 v.3./ CC-470/STUDIO 20 v.3/PS-1200 v.4
Cena (za system) [zł] 15100,-
Dystrybutor: POLPAK

WYKONANIE i KOMPONENTY: Wykonanie bardzo solidne i zasadnicze. Dobre obudowy, dobre przetworniki, stuprocentowe zgranie.
OCENA: bardzo dobra

LABORATORIUM: Bardzo dobrze zrównoważone charakterystyki, wyjątkowo dobre rozpraszanie z centralnego.
OCENA: bardzo dobra

BRZMIENIE: Ofensywne, otwarte brzmienie z przedniego planu. Efekty nieco odseparowane od całości.
OCENA: dobra+

OCENA KOŃCOWA: BARDZO DOBRA

STUDIO 60 V.3
Cena (za parę) [zł] 6400,-
Dystrybutor: POLPAK

WYKONANIE i KOMPONENTY: Ciężkie skrzynie, dobre przetworniki wg własnych technologii. Estetycznie podretuszowane, ale wciąż pozostające w końcówce XX wieku.
OCENA: dobra+

LABORATORIUM: Doskonała liniowość zakresu nisko-średniotonowego, tylko najwyższa oktawa trochę poszarpana, daleko sięgający bas. Wygodna impedancja.
OCENA: bardzo dobra

BRZMIENIE: Dynamiczne, otwarte i przestrzenne. Wyważona średnica, żywsze wysokie tony, doskonały pod każdym względem bas.
OCENA: bardzo dobra

OCENA KOŃCOWA: BARDZO DOBRA

PS-1200 v.4
Cena [zł] 2900,-
Dystrybutor: POLPAK

WYKONANIE i KOMPONENTY: Technika na piątkę - 12-calowy głośnik z aluminiowym koszem, 200-W wzmacniacz, mocna obudowa, właściwe wyposażenie. Bez pomysłu wzorniczego.
OCENA: dobra+

LABORATORIUM: Niska częstotliwość graniczna, wysoki poziom maksymalny, charakterystyka lekko pofalowana.
OCENA: dobra+

BRZMIENIE: Głęboki, miękki bas, nie tracący jednak dobrej rozdzielczości.
OCENA: dobra+

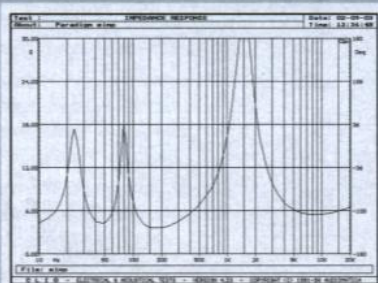
OCENA KOŃCOWA: DOBRA+

Trzy przetworniki głośnika centralnego Studio CC-470 v.3 są ekranowane. Użyto jednak podobnych typów, jak w pozostałych konstrukcjach systemu.

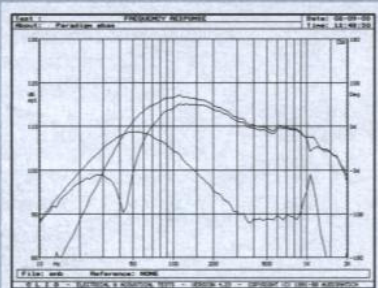
Laboratorium

	Studio 60 v.4	CC-470	Studio 20 v.3	PS1200 v.4
Impedancja znam. [Ω]	6	8	4	-
Efektywność	88	87	88	120*
Rekomendowana moc wzmac. [W]	15-200	15-180	15-150	200**
Wymiary (WxSxG) [cm]	103x21x43	24x67x33	38x21x32	46x46x58

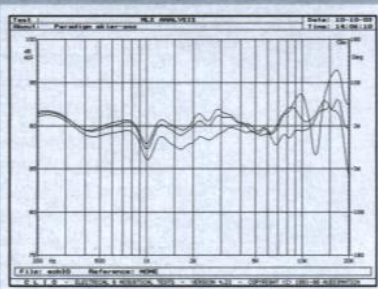
* maksymalny poziom SPL, ** moc wbudowanego wzmacniacza



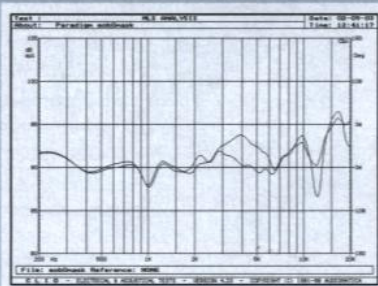
rys. 9. Studio 20, charakterystyka modułu impedancji.



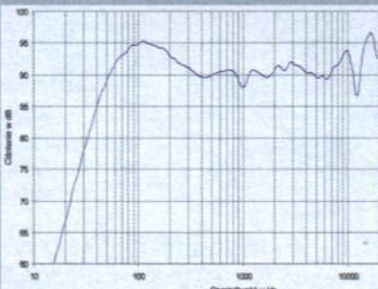
rys. 10. Studio 20, działanie bass-refleksu.



rys. 11a. Studio 20, zakres średnio-wysokotonowy, na osiach 0°, 15° i 30° w poziomie.



rys. 11b. Studio 20, wpływ maskownicy.



rys. 12. Studio 20, charakterystyka w całym paśmie.

30° pojawia się - i to od razu bardzo głęboka - "dziura" między 1 a 2kHz. Wiele wskazuje na to, że lepsze niż zazwyczaj charakterystyki kierunkowe uzyskano z zastosowaniem bardzo niskiej częstotliwości podziału między sekcją nisko-średniotonową a wysokotonową (mówi o tym pośrednio również charakterystyka impedancji). Zdjęcie maskownicy z CC-470 v.3 wcale nie jest złym pomysłem (rys. 7a) - charakterystyka wyrównuje się w zakresie 4-7kHz, tam gdzie wcześniej była osłabiona.

Charakterystyka z rys. 8 dotyczy wersji z maskownicą założoną. W zakresie 50Hz-18kHz mieścimy się w zakresie +/- 3dB. Widać lekko wzmocniony bas i górny skraj pasma.

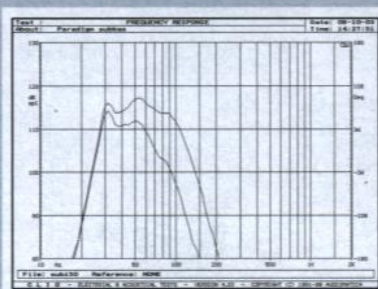
Studio 20 v.3, chociaż jest najskromniejszym w systemie głośnikiem efektywnym, okazuje się dla wzmacniacza obciążeniem najbardziej wymagającym, bowiem jest to konstrukcja znamionowo 4-omowa - minimum przy 150-200Hz znajduje się na poziomie 3,5 Ω (rys. 9).

Studio 20 v.3 jest w intencjach producenta przede wszystkim pełnowartościowym, wysokiej klasy monitorem, więc obudowę przygotowano jako bass-reflex. Rys. 10 przedstawia ładne charakterystyki w zakresie niskich tonów, układ rezonansowy dostrojony do ok. 42Hz pracuje z umiarkowaną efektywnością, ale charakterystyka wypadkowa łagodnie zwiększa nachylenie, mając spadek -6dB przy 50Hz.

Średnie i wysokie tony przetwarzane są w dobrej wzajemnej równowadze, tylko z lokalnymi nierównościami, znanymi zwłaszcza z zakresu częstotliwości najwyższych (rys. 11). Z maskownicą założoną jest tym razem ponownie lepiej, jej zdjęcie powoduje podbicie 4kHz (rys. 11b), bardzo podobnie jak w kolumnach głównych.

Basik został w Studio 20 v.3 dość wyraźnie wyeksponowany (rys. 12), efektywność to dobre 88dB.

Subwoofer PS-1200 v.3 pracuje jako układ pasmowo-przepustowy. Badając ciśnienie z otworu dla skrajnych pozycji regulatora górnej częstotliwości granicznej, uzyskaliśmy wyniki pokazane na rys. 13. Spadek -6dB na górnym zboczcu, względem poziomu przy 50Hz, przesuwają się od 70 do 110Hz - a więc w zakresie skromnym, ale w praktyce zupełnie wystarczającym. Sześciodecybelowy spadek na dolnym zboczcu pozostaje przy ok. 25-28Hz - wraz z maksymalnym poziomem 118dB.



rys. 13. PS-1200, działanie bass-refleksu.

FAST sp. z o.o., Łódź, Długosza 39, tel. (42) 6133700, http://audiofast.pl

- Airtangent
- dCS
- Eggleston Works
- Halcro
- NBS Cables
- Nottingham
- Shelter
- Soundations
- Usher



Nottingham Analogue

Przez dekady, gramofony Nottingham Toma Fletchera były obiektem kultu. Kiedy usłyszeliśmy jeden z nich, od razu się w nim zakochaliśmy, podobnie jak większość innych słuchaczy.



Nottingham Interspace

"Słodki, płynny i niesamowicie melodyjny, gramofon Interspace jest po prostu nie z tej ziemi." (z recenzji Nottingham Interspace w What HI-FI).



Nottingham Spacedeck

(ponad 15.000 sprzedanych egzemplarzy)

"Jak brzmi? Brzmi jak muzyka."

"...Największe wrażenie w tym modelu wywiera absolutny brak przekłamań dźwięku - gramofon odtwarza tak wiernie, że chciałoby się wyrzucić swoje imię na wszystkich płytach kompaktowych z kolekcji, a następnie ją spalić." (z recenzji Nottingham Spacedeck w HI-FI Choice).



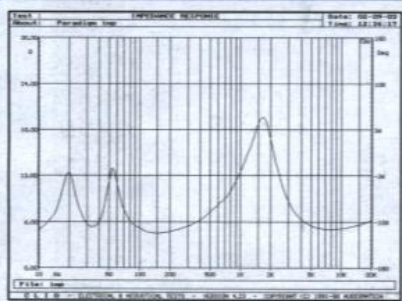
Nottingham Hyperdeck

"Byłem zdumiony, o ile więcej dźwięków słyszałem. Przestrzeń okazała się w pełni trójwymiarowa. Wszystkie instrumenty nagrane na żywo brzmiały o wiele bardziej naturalnie. Posiadały realistyczny ton i barwę. Można było łatwo ulec złudzeniu, że koncert odbywał się tuż przede mną. Nie mogłem uwierzyć, jak wielkiej części basu do tej pory brakowało, oraz jak dużo szczegółów ukrytych było w średnim paśmie. Wysokie tony były pełne barwy, po prostu cudowne." (z recenzji Nottingham Hyperspace w Audio Quarterly)

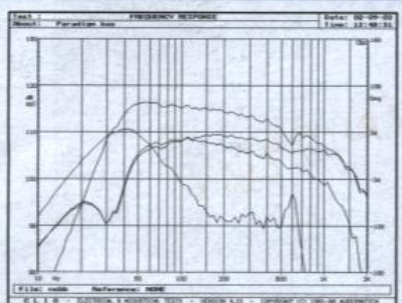
Do gramofonów Nottingham polecamy wkładki SHELTER

Laboratorium

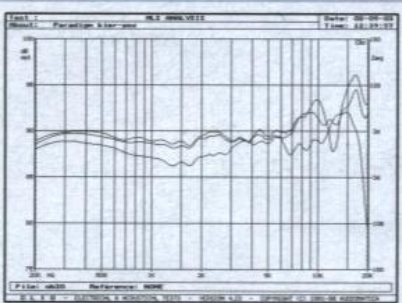
Studio 60 v.3 prezentuje charakterystykę modułu impedancji o pospolitym kształcie (rys. 1). Dwa wierzchołki w zakresie niskotonowym ujawniają zastosowanie obudowy bass-reflex, dostrojonej między 30 a 40Hz (minimum między wierzchołkami), pojedyncze wzniesienie w zakresie średnich częstotliwości wskazuje



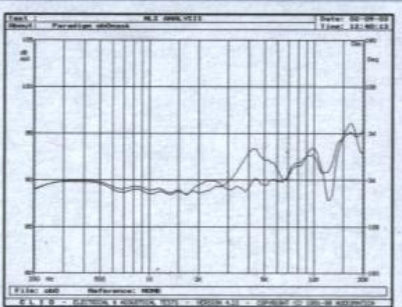
rys. 1. Studio 60, charakterystyka modułu impedancji.



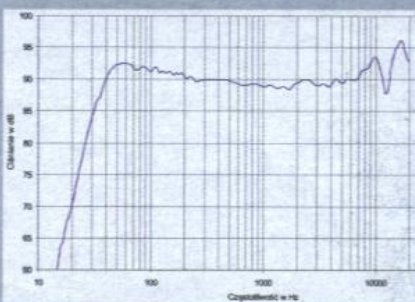
rys. 2. Studio 60, działanie bass-refleksu.



rys. 3a. Studio 60, zakres średnio-wysokotonowy, na osiach 0°, 15° i 30° w poziomie.



rys. 3b. Studio 60, wpływ maskownicy.



rys. 4. Studio 60, charakterystyka w całym pasmie.

na funkcjonowanie raczej nieskomplikowanych filtrów. Impedancja znamionowa może być określona jako 6Ω, bowiem wartość minimalna - przy 150Hz - wynosi 4,5Ω, a więc w dopuszczalnych granicach 25% poniżej uznanej wartości znamionowej.

Rys. 2 pokazuje, że układy rezonansowe bass-reflex dla głośnika niskotonowego i nisko-średniotonowego dostrojono tak samo, okazuje się bowiem, że obydwie pracują w tej samej komorze, choć wyprawdano z niej dwa otwory (jeden na dole przedniej ścianki, drugi z tyłu). Ociążenie na głośnikach widać przy 30Hz, maksymalne ciśnienie z otworu pojawia się przy 40Hz. Dobrze zrównoważona i niewykazująca podbicia ani gwałtownych załamań, charakterystyka wypadkowa ma spadek -6dB przy ok. 32Hz - wraz z jej kształtem, wynik bardzo satysfakcjonujący. Układ jest dwupółdrożny, ale dolny głośnik filtrowany jest - w stosunku do górnego - dość łagodnie, dopiero przy 1kHz mając wobec niego 6-dB tłumienie.

Rys. 3 to obrazek bardzo ciekawy. Linijność zakresu średnio-wysokotonowego jest isticie referencyjna. Zarówno na osi głównej, jak i pod kątem 15°, między 200 a 7kHz mamy +/- 1dB. Małe kłopoty zaczynają się dopiero powyżej 7kHz, czyli w zakresie najwyższych tonów, które zostały mocno poszarpane. Trzeba jednak szybko wyjaśnić, że pomiar ten, jak i wszystkie kolejne analogiczne dla elementów systemu Paradigma wykonaliśmy z założonymi maskownicami. Ich konstrukcje sugerują bowiem (i to nie po raz pierwszy), że zostały przygotowane pod tym kątem. Oczywiście sugestię tę sprawdziliśmy. Rys. 3a wyjaśnia, czego możemy spodziewać się bez maskownicy. Owszem, w zakresie częstotliwości najwyższych "górkę i dolki" są mniejsze, ale okupujemy to wyraźniejszą, kilkudecybelową i szeroką górką przy ok. 4kHz. Chyba lepiej jest rzeczywiście z maskownicą.

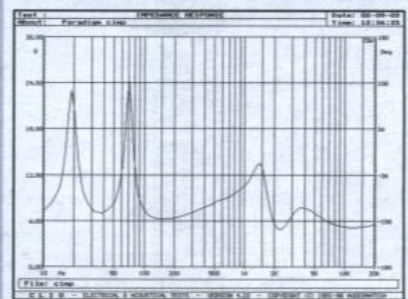
Charakterystykę przetwarzania w skali całego pasma przedstawia rys. 4. Bardzo lekko opadający zakres nisko-średniotonowy utrzymuje się w granicach +/- 2dB (38Hz - 8kHz), górką trochę bryka i swoim średnim poziomem wystaje ponad pułap głównej części charakterystyki. Efektywność to 88dB - dla dużej kolumny wynik umiarkowany, ale pamiętajmy, że Studio 60 v.3 jest 6-omowe, czyli ciągnie ze wzmacniacza mniej prądu niż zespoły 4-omowe, co w takim porównaniu przekłada się na 1-2dB różnicę efektywności.

Charakterystyka modułu impedancji głośnika centralnego CC-470 v.3 (rys. 5) wskazuje już na zastosowanie ostrzejszych filtrów (gwałtowne zmiany w zakresie 1-5kHz) i zaprojektowanie układu znamionowo 8-omowego - minimum przy 150Hz leży na poziomie nieco wyższym od 6Ω. Niższe od 6Ω minima w zakresie wysokotonowym nie mają większego znaczenia, tym bardziej że nie są drastyczne (ok. 5Ω).

I tym razem bass-reflex dostrojono do 30Hz (minimum na charakterystyce głośników - rys. 6), ale kształt krzywej ciśnienia z otworu nie jest już tak ładny, jak w kolumnach Studio 60 v.3 - ze względu na zastosowanie obudowy o małej objętości. Charakterystyka wypadkowa ma więc podbicie w okolicach 80Hz i spadek -6dB (względem poziomu maksymalnego) przy ok. 45Hz.

Charakterystyki zakresu średnio-wysokotonowego, mierzone pd różnymi kątami w płaszczyźnie poziomej (rys. 7), pokazu-

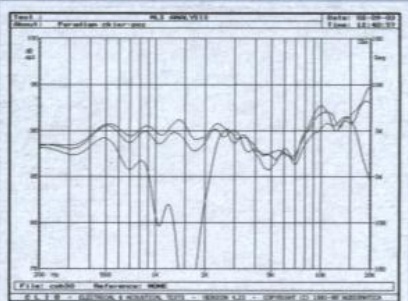
ją przede wszystkim zaskakującą zbieżność charakterystyki z osi 15° z charakterystyką z osi głównej. Taka niewrażliwość na skręcenie, w praktyce przekładająca się na utrzymanie właściwego brzmienia również dla słuchacza niesiedzącego na wprost, jest, po pierwsze, godna uznania, po drugie, bardzo trudna do uzyskania w układzie symetrycznym. Dopiero na osi



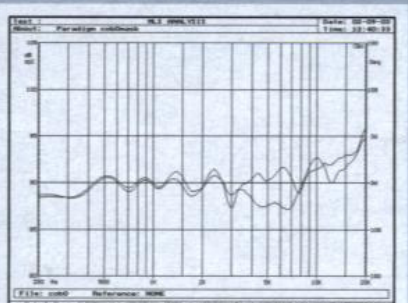
rys. 5. CC-470, charakterystyka modułu impedancji.



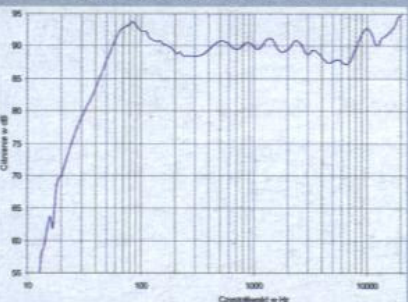
rys. 6a. CC-470, działanie bass-refleksu.



rys. 7a. CC-470, zakres średnio-wysokotonowy, na osiach 0°, 15° i 30° w poziomie.



rys. 7b. CCC-470, wpływ maskownicy.



rys. 8. CC-470, charakterystyka w całym pasmie.