

Tuba nie jest we współczesnych zespołach głośnikowych elementem powszechnie spotykanym. Właśnie dlatego jej zastosowanie, wraz z wątpliwościami i kontrowersjami, wnosi ducha indywidualizmu, tak ważnego dla hi-endu. Niemiecka firma Avantgarde uczyniła z tuby nie tylko znak rozpoznawczy wszystkich swoich konstrukcji, ale element całkowicie determinujący brzmienie oraz wygląd. Takich tubiszonów nie spotkamy gdzie indziej.

**C**zy chodzi tylko o piekielnie wysoką efektywność? Czy tylko o niesamowity wygląd?

Czy może o jedno i drugie, a nawet o coś więcej? Kto jednak chciałby spotkać się z „prawdziwymi”, najbliższymi pierwotnej koncepcji Avantgardami, nie powinien skupiać swojej uwagi na Picco. To nie najmniejsza, ale najbardziej „ucywilizowana” konstrukcja Avantgarde, w pewnym sensie kompromisowa, bo trochę na siłę – chociaż nie do końca – wtłoczona w konwencjonalną formę z dużą obudową, konieczną dla głośników niskotonowych, które tutaj nie są ani trochę tubowe. Taka hybrydowa konstrukcja ma zachować jak najwięcej charakteru Avantgarde, wychodząc naprzeciw tym, którzy mieli problem z zaakceptowaniem nie tyle brzmienia tub, co wielkości i ekstrawaganckich kształtów „pierwotnych” konstrukcji Avantgarde. Samych tub nie udało się zakamuflować, skrzynia też jest wielka. To wciąż bestie – choć nie tylko dla audiofilów, bo niezwykła forma może przyciągnąć uwagę osób bardziej postronnych, byle zamożnych... Tak czy inaczej, na pewno trzeba to uzgodnić z będącymi skutkiem wcześniejszych życiowych wyborów kobietami – wydatek można nawet ukryć, udając, że nowy sprzęt kupiło się za cenę „okazyjną”, ale nie kubaturę szaf grających, choćby te grały naprawdę okazjynie...

# SUBWOOFER Z TRĄBĄ

**Picco** jest jedną z najnowszych propozycji Avantgarde – choć do „nowości” możemy ją zaliczyć tylko w świecie hi-endowych zespołów głośnikowych, gdzie dwa lata nie oznaczają jeszcze nawet wieku średniego. **Picco** wylało się z dotychczasowej linii produktów, zmieniając proporcje między wielkością tub a sekcją niskotonową; wcześniej na tak potężny bas zasługiwały tylko największe tuby. Na użytek serii **Uno**, do której oprócz **Picco** należy jeszcze **Nano**, opracowano nową – mniejszą – wersję tuby średniotonowej, a w **Picco** po raz pierwszy umocowano ją razem z tubą wysokotonową we wspólnej obudowie; jak pospolite głośniki w pospolitej kolumnie... prawie, nie do końca.

**W**ylot o średnicy 50 cm jest wciąż o wiele za duży, aby tubę zmieścić nawet w tak szerokiej skrzyni, więc musiała wyraźnie wyjść z obudowy, nie dając szans na „unormowanie” wyglądu do standardu, w którym wszystkie przetworniki można schować za maskownicą. Znacznie mniejszy, potencjalnie możliwy do schowania, jest głośnik wysokotonowy. Ten również wystaje z obudowy, co w tym przypadku można uznać zarówno za wybór designera, jak i rezultat obliczeń-pomiarów najlepszego ustawienia obydwu tub względem siebie – drivery obydwu tub znajdujące się w ich wlotach wydają się być ustawione w jednej płaszczyźnie pionowej, czyli w jednakowej odległości od miejsca odsłuchowego. Można to również osiągnąć poprzez cofnięcie - zagłębienie - obydwu tub właśnie o tyle, o ile wystaje teraz tuba wysokotonowa, czemu nie przeszkodziłby jeszcze profil tuby średniotonowej.

Realizując określone założenia akustyczne i wdrażając jednocześnie nową, bardziej zwartą formę konstrukcji, projektant z premedytacją wybrał wyeksponowanie nie jednej, co było koniecznością, ale obydwu tub, w celu zachowania większej części firmowego stylu. Zresztą komu będzie przeszkadzać tubka wysokotonowa, gdy poniżej przymocowano coś wielkości dużej umywalki? Nowością w Avantgardach jest też umieszczenie tuby wysokotonowej ponad średniotonową, czyli w układzie bardziej konwencjonalnym, jednak ze względu na ekspresyjny charakter samych tub nie przynosi to wizualnego „uspokojenia”. Nie wychodzą one bezpośrednio z przedniej ścianki zasadniczej skrzyni, ale mają swoje „adaptery” - grube panele polakierowane na kolor ciemnoszary, wprowadzające na front trochę surowego, technicznego klimatu; oprawa wysokotonowego jest okrągła, średniotonowego - prostokątna, co wygląda trochę prowizorycznie lub „funkcjonalistycznie”, jednak elementy te pomagają osiągnąć minimum elegancji, gdy zakładamy typową osłonę na głośniki niskotonowe – wówczas należy jeszcze założyć quasi-maskownicę wokół głośnika wysokotonowego, aby uzyskać jednolitą powierzchnię frontu, na którym zaznaczać się będą tylko szczeliny podziałów między poszczególnymi sekcjami. Skrzynia, nawet abstrahując od średniotonowej tuby, ze względu na swoją wielkość i proporcje jest nieodwołalnie potężna, o żadnej smukłości i delikatności nie może być mowy. Byłoby jednak jeszcze gorzej, gdyby producent pozostał przy prostopadłości, nie wprowadzając żadnych modyfikacji kształtu. Miał on z gruntu dość prosty pomysł, ale pewnymi konotacjami dodał mu wyrafinowania – boczne ścianki nie są równoległe, lecz lekko zwężają obudowę ku tyłowi, dodatkowo w połowie głębokości załamują się – wygląda to po prostu przyjemnie i na pewno ratuje **Picco** przed upodobnieniem się do szafy. Jeszcze pełniejszą satysfakcję mamy dowiadując się, że kształt ten został zapożyczony z większej konstrukcji **Duo Primo**, gdzie głośniki niskotonowe pracują w obudowie tubowej, narzucającej taki przekrój.

Mimo takiej niewinnej mistyfikacji trzeba przyznać, że sekcja niskotonowa **Picco** jest nie mniej odjechana niż średnio-wysokotonowa, chociaż w zupełnie inny sposób - bez spektakularnych tub, również bez jakiegos odkrywczego systemu obudowy czy efektownych membran hi-tech. Prawdę mówiąc, o ile tubą jest ekstrawagancją i może wzbudzać różne reakcje, prowadząc przecież do uzyskania niezwykłych rezultatów brzmieniowych, to rozwiązania w zakresie basu są bezdyskusyjnie bezkompromisowe.







**W cieniu wielkiej tuby zainstalowano dwa 30-cm głośniki niskotonowe – do-  
ścignięcie efektywności tubowej sekcji śre-  
dno-wysokotonowej wymagało ich aktywnego  
sterowania.**

W obudowie zamkniętej pracują dwa 30-cm głośniki niskotonowe, napędzane własnym wzmacniaczem. Sekcja niskotonowa Picco jest więc aktywna, w związku z czym można ją nazwać subwooferem aktywnym i tak też w kilku miejscach nazywa ją sam producent, mimo że skojarzenia nie niosą ze sobą tylko pozytywów. Potencjalne subwooferowe ułomności wynikają głównie z płynności parametrów determinujących prawidłowe zintegrowanie subwoofera z pozostałymi zespołami głośnikowymi systemu - klasyczny subwoofer jest z założenia urządzeniem fizycznie wyodrębnionym, który ustawiamy w różnych miejscach pomieszczenia, w różnych pozycjach względem pozostałych głośników, zresztą zazwyczaj wcale nie jest zaprojektowany do pracy z jednym konkretnym ich typem; więc musi zostać wyregulowany pod względem częstotliwości podziału, głośności i fazy przez samego użytkownika. Jest to zadanie wcale niełatwe i do pewnego stopnia przypomina samodzielne konstruowanie zespołu głośnikowego przez laika. Porażki na tym polu, czyli niesatysfakcjonujące rezultaty dostrajania systemu, są częstą przyczyną oskarżania samego subwoofera o jego niską jakość.



**Większą część tylnej ścianki zajmuje płyta wzmacniacza – z potężnym radiatorem i szeregiem regulacji dla sekcji niskotonowej.**



**Jak w gitarowym piecu albo na estradzie – celulozowa membrana z przetłoczeniami, na sztywnym zawieszaniu, do tego z zewnętrzną uszczelką... Ktoś powie, że piękny on nie jest; a może właśnie jest?**

Kiedy mamy do czynienia z kompletnym, zintegrowanym, „zafiksowanym” zespołem głośnikowym, najczęściej biernym, rozdziałem i wyregulowaniem sygnału dla każdego z przetworników zajmuje się zwrótna bierna, czasami wzbogacona o obwody pozwalające w niewielkim stopniu zmieniać poziom częstotliwości wysokich i średnich. Wprowadzenie do zespołu głośnikowego wzmacniacza, do jakiegokolwiek sekcji, zgodnie z obowiązującą nomenklaturą, automatycznie oznacza jej „uaktywnienie”, chociaż wcale nie musi oznaczać wprowadzenia jakichkolwiek regulacji; w danym zespole głośnikowym parametry pracy wzmacniacza, sterowanego tym samym sygnałem, co pozostałe bierne sekcje, mogłyby zostać z góry ustalone. Korzyści z takiej aktywności też byłyby wyraźne. Po pierwsze, wzmacniacz wbudowany w kolumnę, zwykle w sekcji niskotonowej, odciąża wzmacniacz zewnętrzny, który może z mniejszymi zniekształceniami obsługiwać sekcję średnio-wysokotonową. Po drugie, możliwe staje się łatwiejsze i skuteczniejsze filtrowanie sygnału w trybie aktywnym (sygnału niskopoziomowego, jeszcze przed wzmocnieniem) - filtry bierne, zwłaszcza w zakresie niskich częstotliwości, to duże cewki i duże kondensatory, wprowadzające straty, a do tego drogie, o ile wysokiej klasy.

Mimo znanych zalet zintegrowanych układów wzmacniająco-głośnikowych, nie widać ich wokół wiele, nawet w hi-endzie; nie dlatego, że są trudne do zaprojektowania – są trudne do sprzedania. Rynek ich nie chce, bo nie rozumie; audiofil woli robić sobie problem z dopasowaniem wzmacniacza, niż załatwić sprawę jednym ruchem. Musi mieć wzmacniacz na ołtarzyku, bo jak go nie widzi, to nie wie, za co zapłacić. Dlatego prawie wszyscy producenci, nawet najambitniejsi i najbardziej zaawansowani, machnęli ręką. Avantgarde nie mógł. Żadna bierna sekcja niskotonowa nie jest w stanie „dogonić” efektywności jego tub, grubo przekraczającej 100 dB. A ich tłumienie, czyli „wyrównanie w dół”, nie wchodziło w grę, bo zburzyłyby purystyczną koncepcję bezpośredniego podłączenia średniotonowego do wzmacniacza – zewnętrznego. Aktywna sekcja

to w Picco konieczność. A skoro wraz z tym jest już aktywne filtrowanie, przed konstruktorem pojawia się pokusa, aby je rozwinąć o regulacje, które również można przygotować bez wielkich kosztów. Tylko po co, skoro wszystkie pozostałe parametry układu głośnikowego są ustalone? Wiadomo, że na charakter basu, a w związku z tym na równowagę tonalną całości, wpływa ustawienie kolumn, zwłaszcza odległość od ściany znajdującej się za nimi, dlatego też trudno konstruktorowi dobrać bas tak, aby leżał idealnie w każdych warunkach akustycznych. W kolumnach biernych najczęściej nie ma żadnych regulacji basu, gdyż ich przygotowanie na bazie filtrów biernych



**Wspólny transformator o mocy 540 VA, odizolowany od radiatora warstwą tłumiącą wibracje.**



**Wzmacniacz składa się z dwóch sekcji – po jednej dla każdego głośnika – z parami tranzystorów końcowych w każdej z nich.**

**I jest! Wyjęty z największym wysiłkiem, bo bydlątko waży kilkanaście kilogramów – sam magnes dziesięć!**



jest trudne i kosztowne, natomiast w układzie aktywnym – hulaj dusza. Taki zestaw regulacji, jaki zaserwowano w Picco (i w wielu innych konstrukcjach Avantgarde) może każdemu dać tyle frajdy, ile zmartwień. Mamy - tylko - dwa potencjometry (na każdym z nich oznaczono jedenaście pozycji, ale działają one płynnie, nie skokowo) i dwa przełączniki trójpozycyjne – wystarczy, aby możliwych kombinacji ich ustawień było... policzcie sami. Założę się, że w praktyce nikt nie sprawdzi wszystkich z (rzetelnym odsłuchem co najmniej kilku próbek muzycznych), a jednocześnie audiofilskie dążenie do ideału będzie ciągle niepokoić i często kierować nasze kroki do tylnego panelu. Możliwe byłoby ograniczenie zakresu regulacji – w skrajnych pozycjach wyznaczają one tak oddalone od siebie wartości, że trudno uwierzyć, aby w jakichkolwiek warunkach były prawidłowe. Najniższa pozycja potencjometru wzmocnienia (wyskalowanego od 0 do 10) oznacza całkowite wyłączenie sekcji niskotonowej, a przy najwyższej mamy lawinę basu; producent podaje w katalogu, że regulacja częstotliwości filtrowania (wyskalowana umownie od 1 do 11) rozciąga się w zakresie 60 – 350 Hz! Po co? Raczej dlatego: moduł ten został opracowany pod kątem kilku konstrukcji Avantgarde różniących się parametrami, w tym częstotliwością podziału między sekcją niskotonową a tubową.

Na tym jednak nie kończy się praca elektroniki; zaaplikowano układ, który w czasie rzeczywistym porównuje sygnał z wychyleniem membrany (ze specjalnym czujnikiem do niej przymocowanym) i wprowadza kompensację; tego typu sprzężenie zwrotne w ogólnych założeniach jest znane od dawna, chociaż w praktyce stosowane bardzo rzadko, bo trudne do idealnego wykonania. Poprawia ono działanie systemu niskotonowego w dwóch obszarach. Po pierwsze, koryguje kształt charakterystyki przetwarzania, zapewniając jej liniowość aż do ustalonej dolnej częstotliwości. Takie zadanie mogłaby dość dobrze wykonać korekcja bez sprzężenia zwrotnego, określona przez charakterystykę danego głośnika w danej obudowie i na stałe „wpięta” w działanie wzmacniacza – tak jak w wielu subwooferach aktywnych z obudową zamkniętą. Korekcja prowadzona w czasie rzeczywistym



pozwała na coś więcej – korekcję nie tylko w skali częstotliwości, ale i w skali dynamicznej. Najszabsze sygnały są gubione przez duże głośniki niskotonowe, których ciężkie układy drgające mają bezwładność i pewien próg zadziałania; czujnik odpowiada więc, że mimo dostarczenia sygnału, głośnik nie zareagował proporcjonalnie, a wzmacniacz zwiększa poziom sygnału aż do uzyskania reakcji właściwej dla poziomu oryginalnego sygnału. Same głośniki niskotonowe są rewelacyjne – pięknie łączą ekstremalną solidność z bardzo klasycznymi rozwiązaniami. Celulozowa membrana z koncentrycznymi przetłoczeniami została zawieszona na „faldzie” – rzadko spotykanej w głośnikach hi-fi, bo określającej mniejszą podatność i wyższą częstotliwość rezonansową niż częściej stosowane zawieszenie gumowe, choć lepiej zabezpiecza głośnik przed przesterowaniem zbyt wysoką amplitudą. W *Picco* elektroniczna korekcja i duża moc wzmacniacza „przełamuje” barierę częstotliwości rezonansowej i będzie wywoływać duże amplitudy, ale widocznie tym bardziej ważne jest, aby relatywnie sztywne zawieszenie „stało na straży” i trzymało membranę w zakresie subsonicznym. Ponadto tego typu zawieszania chwalone są za mniejsze tłumienie słabych sygnałów. Głośnik jest zdolny przyjmować duże porcje mocy również dzięki potężnej cewce drgającej o średnicy 10 cm; producent deklaruje, że wytrzymuje on 600 W RMS! Magnesior ma średnicę 23 cm i masę 10 kg – przy wyjmowaniu urywa ręce. Zachowanie sztywności takiego głośnika wymaga oczywiście zastosowania masywnego odlewanego kosza, który przykręcono do frontu o grubości 4 cm. Obudowa zamknięta to też wartość sama w sobie – zapewnia lepszą niż bas-refleks odpowiedź impulsową, a jest rzadko stosowana, bo w kolumnie biernej ogranicza efektywność basu i rozciągnięcie charakterystyki; tutaj problemy te zostały całkowicie rozwiązane poprzez aktywne sterowanie, które dostarcza i korekcję, i bardzo wysoką moc – a same głośniki potrafią ją przyjąć. Moduł wzmacniający w jednej kolumnie składa się z dwóch sekcji o mocy 250 W każda, zasilanych ze wspólnego transformatora 540 VA, któremu towarzyszy pojemność 80 000  $\mu$ F. Teraz wyobraźmy sobie, że ktoś proponuje nam zainstalowanie pary subwooferów o takim potencjale, jaki pojawia się wraz z parą *Picco* – w sumie z czterema 30-cm garami i amplifikacją 1000 W... to chyba dobrze ilustruje, do jakich zadań stworzono *Picco*, jakie są ich ambicje basowe i dynamiczne. A może po prostu muszą dotrzymać kroku możliwościom sekcji tubowej... Ta ma charakteryzować się efektywnością w okolicach 100 dB, co nawet przy jej relatywnie skromnej mocy 70 W będzie skutkować znacznie wyższym maksymalnym poziomem ciśnienia niż w kombinacji trzykrotnie wyższej mocy z efektywnością poniżej 90 dB, jaką mamy w większości dużych zespołów głośnikowych.

**Obydwie tuby  
wystają jak  
dworcowe  
megafony  
– skojarzeń i pytań  
będzie  
bez liku.**



Mniejsza powierzchnia wylotu tuby średniotonowej – w stosunku do modeli serii Duo – została skompensowana większą powierzchnią samego drivera. Wydaje się to paradoksalne, bo w ten sposób stosunek powierzchni wylotu do powierzchni wlotu tym bardziej uległ zmniejszeniu, ale tak musi być – mniejsza powierzchnia wylotu tuby ogranicza pasmo od dołu, choć lepiej powiedziec – powoduje spadek ciśnienia w dolnym zakresie pasma, które ma przetwarzać, co można nadrobić zwiększając efektywność samego źródła (drivera) w tym zakresie częstotliwości. W przypadku głośników konwencjonalnych wiemy, że im większa powierzchnia membrany, tym lepsze przetwarzanie niskich częstotliwości. Wylot tuby ma średnicę 50 cm, a wlot 7,5 cm; można w nim zobaczyć, a nawet dotknąć i przekonać się, z czego wykonano niezwyklej membranę; to wielka kopułka z... celulozy. Co takiego niezwyklego w celulozie, materiale tak często spotykanym w głośnikach, również średniotonowych? Odpowiem pytaniem: A widzieliście już gdzieś kopułkowe i jednocześnie celulozowe? W sumie te nieliczne kopułkowe średniotonowe są tekstylne albo metalowe; to ciekawe, bo przecież tekstylne są miękkie, metalowe - sztywne, a celulozowe byłyby „pomiędzy”. A jednak widzę taką po raz pierwszy. Jednocześnie producent podaje, że średnica „midrendża” wynosi 13 cm; patrząc od frontu nie można wykluczyć, że zewnętrzna część kopułki wychodzi poza obwód wlotu tuby – mielibyśmy dodatkowo taką atrakcję? Kopułek o średnicy 13 cm też nie spotykaliśmy, największe miały właśnie 7,5 cm. Mamy jednak zdjęcie układu magnetycznego tego głośnika z fragmentem kosza – jego konstrukcja jest podobna do typowych głośników, a widoczna od przodu kopułka została prawdopodobnie doklejona do stożka membrany, bo cewka drgająca posiada z pewnością umiarkowaną średnicę. Układ magnetyczny - bardzo szlachetny – typu Alnico (aluminium-nikiel-kobalt), zapewnia bardzo homogeniczne pole, a tym samym niskie zniekształcenia.

Współcześnie wiele wysokiej klasy głośników wyposażonych jest w miedziane pierścienie i nakładki, aplikowane po wewnętrznej stronie szczeliny magnetycznej, korygujące przebieg strumienia, zmniejszające indukcyjność cewki drgającej i stabilizujące przebieg impedancji w funkcji wychylenia, co w rezultacie prowadzi do redukcji zniekształceń. Efektem ubocznym zmniejszenia indukcyjności jest jednak zwykle lekko wznosząca się charakterystyka przetwarzania w zakresie tonów średnich. Właśnie dlatego projektant Picco zrezygnował z tych dodatków... To znaczy dlaczego, czy tak jak inni nie mógł zastosować adekwatnego filtrowania? Dotarliśmy do kolejnej fascynującej niespodzianki – głośnik średniotonowy w Picco W OGÓLE NIE JEST FILTROWANY. Nawet filtrami 1. rzędu. Ani od góry, ani od dołu. Dlatego ważne było, aby nie zmniejszona indukcyjność samej cewki drgającej przetwornika spowodowała „natural-

**Komorę wylumiającą promieniowaniem od tylnej strony membrany przetwornika średniotonowego utworzono w postaci rury o średnicy 16 cm i długości 22 cm.**



**Omega jest symbolem tubowej technologii Avantgarde. Nie ogranicza się ona do tubowych wysokotonowych, które czasami spotykamy u innych producentów.**

ny” spadek jego charakterystyki przetwarzania – ok. 6 dB/okt. - w zakresie drugiej częstotliwości podziału (3000 Hz), na który nakłada się kolejne 6 dB/okt. wywoływane przez akustyczny filtr dolnoprzepustowy, który tworzy komora sprzęgająca pomiędzy membraną a wlotem tuby; ostatecznie pojawia się zbocze ok. 12 dB/okt. bez żadnego filtrowania elektrycznego. Jeszcze bardziej frapujący jest brak filtrowania górno-przepustowego. Ale skoro wzmacniające działanie tuby kończy się przy pewnej częstotliwości granicznej, wyznaczonej przez jej wymiary, to wraz z dobrze dobraną częstotliwością rezonansową samego przetwornika, uzyskanie szybkiego spadku charakterystyki – ok. 18 dB/okt. - nie jest trudne; z tego punktu widzenia można się

pozbyc filtra, jednak niewielka cewka głośnika wciąż będzie przyjmowała potężne porcje mocy, również w zakresie niskotonowym. Jak sobie z tym poradzić? Po pierwsze, dostatecznie wysoka częstotliwość rezonansowa „trzyma” układ drgający, nie pozwalając mu na rozbujaanie się do niebezpiecznych dla niego amplitud. Po drugie, wysoka efektywność wnoszona przez tubę pozwala osiągać wysokie poziomy ciśnienia przy niewielkim poborze mocy. Szczególne rozwiązanie, możliwe tylko dzięki zastosowaniu tuby, mające na celu bezpośrednie podłączenie głośnika średniotonowego do wzmacniacza – czyli realizację idei krótkiej ścieżki sygnału w najbardziej ekstremalnej postaci.

Z głośnikiem wysokotonowym nie dało się już tak pograć, chociaż konstruktor wyznaje, że bardzo by chciał; króciutka cewka jednocelowej kopułki nawet przy wysokiej impedancji szybko uległaby spaleniemu mocą zawartą w zakresie nisko-średniotonowym. W związku z koniecznością elektrycznego filtrowania, konstruktor czuł się zobowiązany do przygotowania również na tym polu bardzo ekskluzywnego rozwiązania. Elementy składające się na filtr 2. rzędu są z najwyższej półki – cewka taśmowa i duży polipropylen na napięciu 800 V, wyglądający jak Mundorf „Silver-Oil”, ale oznaczony logiem Avantgarde. Okazuje się jednak, że i taki kondensator jest w swoim działaniu daleki od doskonałości, a poprawę zapewnią nie dalsze udoskonalenia jego budowy, lecz specjalna aplikacja. Obok znajduje się moduł z napisem CPC, który dostarcza do kondensatora napięcie polaryzujące. Zmienne napięcie przyłożone do okładek kondensatora wpływa na pole w rozdzielającym je dielektryku; zmiany kierunku tego pola, następujące w momencie, gdy sygnał sterujący przechodzi przez zero, wywołują zniekształcenia (analogiczne jak we wzmacniaczach klasy AB); rozwiązaniem jest praca kondensatora przy ustalonym kierunku pola, które sterowane zmiennym napięciem okładek, będzie tylko zmieniało wartość. Wymaga to przyłożenia tak



**Polaryzacja kondensatora filtra głośnika wysokotonowego to kolejna rzadko spotykana technika, której sens został jednak naukowo dowiedziony. W dodatku elementy filtra są najwyższej klasy.**

**Magnes głośnika wysokotonowego jest również ponadprzeciętnie duży – zyczylibyśmy sobie takiego napędu w niejednym dużym niskotonowym. Nad efektywnością pracuje nie tylko tuba, ale i silny strumień magnetyczny. Prądu powinno płynąć jak najmniej – taka wydaje się być dewiza firmy.**



dużego stałego napięcia polaryzującego, aby wszelkie zmiany napięcia sterującego (sygnału muzycznego) mieściły się w jego granicach. Pracuje nad tym moduł CPC, czerpiący energię z samego sygnału muzycznego – jest swoistym miniakumulatorem, zbudowanym z wielu diod i kondensatorów, dostarczającym do jednej z okładek właściwego kondensatora filtrującego napięcie 100V.

Układ polaryzacji spotkaliśmy już w testowanych w „Audio” Xindakach *Compass 1.6*; jednak tam napięcie polaryzujące pochodziło z zakładanej na zewnątrz baterijki – „pastylki”... czuję się rozgryszony, że nie słyszałem wówczas żadnej różnicy. Zresztą teraz też jej nie słyszałem, a to dlatego, że Avantgarde nie bawi się tutaj w żadne opcje dostępne dla użytkownika – układ CPC jest włączony na stałe.

Kolumny fantastyczne pod każdym względem – pełne niekonwencjonalnych rozwiązań, przygotowane bezkompromisowo solidnie i perfekcyjnie, a pod względem akustycznym to logiczna całość. Można je podziwiać za techniczne bogactwo i oryginalność, a kiedy się je usłyszy... Prawie 100 000 zł wydaje się wykluczać pochwały dla relacji jakości do ceny, jednak sytuacja jest naprawdę wyjątkowa. Jedyne co - według mnie - nie do końca się udało, ale może nie mogło się udać, to zaprojektowanie ciekawej i miłej dla oka architektury. *Picco* są mniej ekstrawaganckie od innych konstrukcji Avantgarde, pięknie wykonaną obudową próbują wcisnąć się w szereg bardziej konwencjonalnych kolumn, lecz wciąż daleko im do „normalności”. Tuba robi swoje!



## ODSŁUCH

To kolumny i brzmienie wstrząsające – w pewnych wymiarach tak daleko odbiegające od normy (ale normy nie jako normalności, lecz przeciętności), że próby znalezienia czegoś podobnego są skazane na niepowodzenie. Jeżeli takie brzmienie uwidzie, to trzeba zgodzić się z tym, że cała konkurencja nie ma żadnych szans, nie dostarczy nawet połowy tej frajdy, jaką dają *Picco*.

Potężna paszcza głośnika średniotonowego zapowiada najwyższą intensywność tubowych wrażeń. Słuchałem różnych kolumn z udziałem tub, najczęściej wysokotonowych, i nie tylko; zastosowanie tubowego średniotonowego prowadzi zwykle do nielubianych przeze mnie rezultatów – podbarwień, nerwowości, braku otwartości. Są wyjątki, o których mówi się i pisze, że zredukowały problemy, a pokazały zalety... mało to obiecujące. *Picco* zupełnie odrywa się od takiego tubowego schematu. Tak jak rakietą odrywająca się wreszcie od ziemi. Paszcza głośnika średniotonowego zamienia się w równie niezwykłą, imponującą „paszczę” samego brzmienia. Można wiodącą rolę przypisać średnim tonom, jednak przekonywanie o ich przewadze, wyeksponowaniu itp. w klasycznym rozumieniu takich pojęć, w tym przypadku nie oddawałoby istoty sprawy. Moc, potęga, swoboda, rozmach, wolumen dźwięków, a wraz z tym ich „obecność”, plastyczność, wyjście z głośnika. Dźwięk jest najdalszy od suchości, szczupłości, mechaniczności; wysoką temperaturą w ogóle nie przypomina zwykle dość chłodnej barwy emitowanej przez tuby, żywość i namacalność nie mają w sobie niczego irytującego, agresywnego, choć nie można liczyć na liryczność, delikatność i dystans – wszystko robi się duże i bliskie, nawet gdy słuchamy cicho, pozostajemy we władaniu wciąż potężnego, soczystego brzmienia. Możemy też zagrać głośno, bardzo głośno, praktycznie bez żadnej kompresji, spłaszczenia, utraty kontroli, bałaganu. Wtedy imponuje połączenie potęgi i swoistego spokoju, kolumny ani trochę nie irytują się, że żądamy od nich tak wiele – proszę bardzo... Z drugiej strony takie pojęcia jak: zaokrąglenie, miękczenie, ocieplenie, nie mają tutaj zastosowania - *Picco* grają szybko, konkretnie, uderzeniowo; to niezwykle połączenie dynamiki i dużej masy. Stąd właśnie niesamowita energia, jakiej nie doświadczamy w innych kolumnach. Zrównoważenie tonalne, o którym dotąd nie było słowa, mogłoby wydawać się jakąś banalną i nieistotną cechą wobec takich sensacji, choć gdyby nie było co najmniej poprawne, ostateczny efekt nie byłby pewnie tak kompletny. Owszem, można powiedzieć, że *Picco* „ryczą” – ale jak ryczą... Połowa takiej dawki znakomicie poprawiłaby żywość wielu precyzyjnych, ale sucholcowatych, beznamiętnych kolumn.

Oddzielnym rozdziałem jest bas. Mniej efektowny niż średnica, lecz doskonale zintegrowany (pod warunkiem właściwego zestrojenia – o czym na końcu), dotrzymujący kroku wspaniałej dynamice, a pod względem

dokładności - wzorcowy. Pomiary wskazują, że rozciągnięcie jest również imponujące. Przy bardzo dobrej kontroli staje na przeszkodzie spektakularnemu napęcznieniu najniższych tonów, będącemu zwykle efektem przeciągniętego wybrzmienia; tym razem tąpnięcia są krótkie, zwarte, rzeczowe. Tonalny profil basu zależy od jego ustawienia - przypominam, że sekcja niskotonowa jest aktywna i wyposażona w kilka regulacji, lecz charakter w sferze dyscypliny, konturowości i autorytetu pozostaje podobny, właściwy obudowie zamkniętej i głośnikom z silnymi układami magnetycznymi, trzymającymi doskonałą odpowiedź impulsową. Według wszelkich kryteriów to bas jest bliski idealowi, choć nie jest wodzirejem. Wysokie tony również nie próbują licytować się z główną częścią pasma - nadążają z wystarczającą mocą i dobrą

rozdzielczością. Stosowanie tuby w tym zakresie nie przejawia się także w konwencjonalny sposób – *Picco* gra górę bez wyraźnych podbarwień, bez dzwonienia i sztucznej połyskliwości.

Jakie są ich słabsze strony? Bardzo duże obrazy pozornych źródeł dźwięku można czasami uznać za ponadnaturalne; o ile fortepian brzmi fenomenalnie prawdziwie, to głosy żeńskie są zbyt mocne – nawet przy niskich poziomach głośności mają specjalną wewnętrzną siłę. W przypadku większości zespołów głośnikowych znajdujemy się po drugiej stronie granicy – w obszarze, w którym muzyka odtwarzana, mówiąc skrótowo jest „mniejsza” niż muzyka żywa. *Picco* z łatwością pokonuje to i łatwo radzi sobie z wiernym oddaniem dużych instrumentów, dlatego też orkiestra gra z nieosiągalnym gdzie indziej rozmachem i soczystością, chociaż równocześnie pojawia się

***W modelach serii Uno zmniejszono powierzchnię wylotu tuby, ale zwiększono ich wloty i wydajność „driverów”. Bezpośrednio za wlotem średniotonowej tuby znajduje się duża celulozowa kopułka, która prawdopodobnie jest przyklejona do stożkowej membrany 13-cm głośnika.***





pewne ograniczenie, czy raczej zmiana proporcji – dynamika i obfitość góruje nad precyzją rysunku i wiernym oddaniem przestrzeni; dominują elementy pierwszego planu, efektownie powiększane i często wypychane w kierunku słuchacza. Nie można powiedzieć, że *Picco* są niedokładne, ale nie wykazują się skrajnie analitycznym podejściem do materiału. Cały czas fascynują tymi cechami, w których konkurenci nie dorastają im do pięt. Po przełączeniu z *Picco* na jakiegokolwiek inne kolumny pierwsze wrażenie jest takie, że po prostu coś się popsulo! Wszystko, co powyżej napisałem, może sugerować, że grając z takim temperamentem, wymagają też od słuchacza pełnego zaangażowania, skupienia, oddania się słuchaniu muzyki. Jest wprost przeciwnie. Z przyjemnością słuchałem *Picco* podczas różnych zajęć w naszym studio fotograficznym, czując jakbym został podłączony do źródła pozytywnej energii, która daje siłę i ochotę do pracy, a nie tylko do samego „odsluchiwania”. W dodatku praktycznie każde nagranie zabrzmiało żywo, świeżo i strawnie, nie było alergii na słabsze realizacje. A najbardziej imponująco grały małe składy jazzowe, których instrumenty były oddawane w skali jeden do jednego, z kapitalną plastycznością i dobrą separacją.

W 40-metrowym pomieszczeniu, przy ustawieniu kolumn ok. półtora metra od ściany, najlepsze rezultaty uzyskałem przy następujących nastawach przełączników: 6,5/mid/11 (np. po-

zycja pierwszego przełącznika na 10 wywołała dudnienie basu, a pozycja trzeciego na 5 i drugiego „high” dała dźwięk chudszy, jaśniejszy, bez takiej potęgi, jak w ustawieniu preferowanym).

Emocjonująca relacja wymaga nie tyle eksperta, który dobrze słyszy, ale przede wszystkim talentu z lekkim piórem. Recenzje rozpalające wyobraźnię są najbardziej cenione zarówno przez czytelników, jak i dystrybutorów. Nie potrafię i nie chcę systematycznie zaspokajać takiego zapotrzebowania, jednak tym razem bardzo się starałem napisać rzetelnie i przekonująco. Jestem raczej konserwatystą, wymagam od sprzętu wykonania najpierw programu obowiązkowego, nie daję się zwodzić „wynalazkom”, nie zmieniam upodobań co miesiąc... a jednak *Picco* przekabaciły mnie całkowicie, i to brzmieniem zaskakującym, a nie rutynowo zrównoważonym, neutralnym, dokładnym itp. To wreszcie brzmienie, które przełamuje dotychczasowe bariery, wprowadza tak nieskrępowaną dynamikę i skalę dźwięku, że trudno pozostać obojętnym, chociaż „normalne” kolumny nauczyły nas pokory oraz tego, jak cieszyć się z innych zalet. Jak się nie ma co się lubi, to się lubi co się ma. Czasami już nie wiadomo, co się lubi. Ale czasami się tego dowiadujemy dość niespodzianie. Wtedy wszystko słychać jak na dłoni. Wtedy wszystko gra. A reszta jest popsuta.

**Andrzej Kisiel**

## PICCO

Cena (para)[zł]  
Dystrybutor

70 000  
NAUTILUS  
[www.nautilus.net.pl](http://www.nautilus.net.pl)

### Wykonanie

Hi-endowe i profesjonalne. Potężne, ekstrawagancie, architektonicznie mało powabne, choć wykonane perfekcyjnie. Technika niezwykła, stuprocentowo poważna i bezkompromisowa, żadnych gadżetów. Aktywna sekcja niskotonowa potężniejsza od wszystkich „komercyjnych” subwooferów, z głośnikami heavy-duty i bogatym zestawem regulacji. Tuba średnionowa bez zadnego filtrowania, a wysokotonowy z wyrafinowanym układem polaryzującym audiofilski kondensator... było o czym pisać.

### Parametry

Oslabienie w zakresie 2 kHz, nisko rozciągnięty. Nieco inne niż w deklaracjach producenta, ale i tak pod wieloma względami fascynujące – efektywność bliska 100 dB, i to przy 8-omowej impedancji. Jak na tak egzotyczną konstrukcję, całkiem dobrze zrównoważona charakterystyka z osłabieniem zakresu 1-2 kHz, płynnymi przejściami przez częstotliwości podziału i dobrym rozpraszaniem – nawet w płaszczynie pionowej. Referencyjnie rozciągnięty bas – spadek -6 dB poniżej 25 Hz.

### Brzmienie

Niesamowita siła, żywocność, plastyczność, „obecność” - czasami ponadnaturalnie dużych pozornych źródeł dźwięku. Zwarty, kontrolowany, bezwysiłkowo nieograniczony bas. Przy tym wcale nie natarczywe, wciągające i komfortowe. Każda płyta zyskuje nowe brzmieniowe kształty i detale, każda muzyka nabiera rumieńców. Przewaga emocji nad chłodną analizą, rozdzielczość bardzo dobra, ale i tak ustępuje homogeniczności dynamiki.

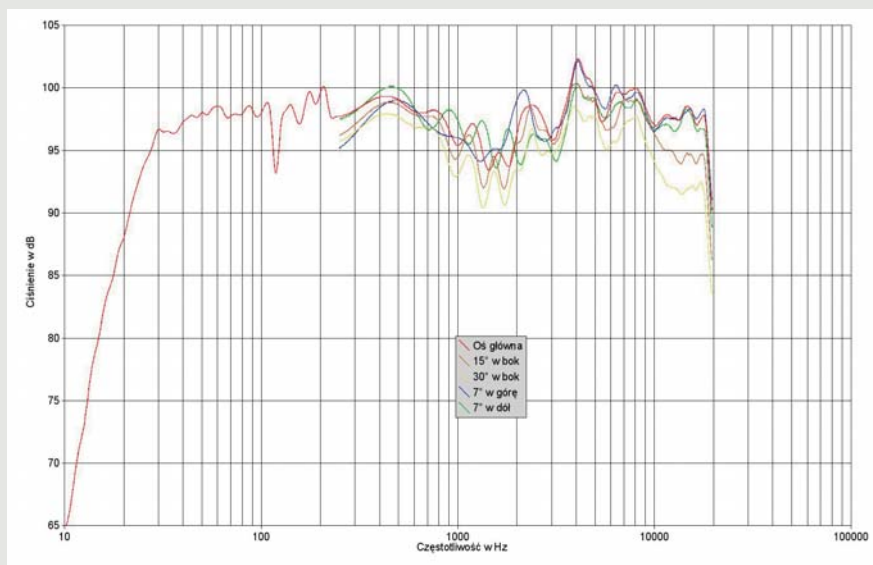
R E K L A M A

## LABORATORIUM *Avantgarde UNO PICCO*

Zacznijmy od charakterystyki impedancji (rys. 1), która wygląda dość niewinnie. Wartość minimalna – na poziomie 6 omów - nie byłaby niczym dziwnym, ewentualnie wydawałaby się dość wysoka, bo definiująca 8 omową impedancję znamionową, gdyby nie informacje producenta, wedle których *Picco* ma mieć jeszcze wyższą, znacznie wyższą - 18 omową impedancję. Na rysunku widać nie jedną, ale dwie, leżące bardzo blisko siebie krzywe – ta nieco wyższa reprezentuje charakterystykę impedancji sekcji średnio-wysokotonowej, ta niższa całego zespołu; wynika z tego, że aktywna sekcja niskotonowa ma wysoką impedancję wejściową i praktycznie nie będzie ściągać z zewnętrznego wzmacniacza prądu. Wysokim szczytem dokładnie przy 100 Hz przejawia się podstawowy rezonans mechaniczny głośnika średniotonowego, mniejsze wzniesienie przy 2 kHz rodzi się z połączenia wzrastającej indukcyjności cewki niefiltrowanego głośnika średniotonowego i górnoprzepustowego filtrowania głośnika wysokotonowego; widać też dość znaczący indukcyjności cewki głośnika wysokotonowego, która powoduje wzrost impedancji w zakresie najwyższych częstotliwości.

Analiza działania regulacji w zakresie niskotonowym została oparta na kilku zestawach pomiarów. Na trzech rysunkach (rys. 2a, 2b, 2c) widać rodziny charakterystyk, zmierzonych dla różnych nastawów przełącznika zakresu i obrotowego regulatora dokładnej częstotliwości filtrowania; producent podał jedynie w katalogu, że regulacja obejmuje zakres 60-350 Hz, ale przy samych regulatorach nie oznaczył żadnych częstotliwości, a jedynie enigmatyczne cyfry od 1 do 11 i zakresy „low”, „mid” i „high”; sprawdziliśmy więc dla każdej z trzech pozycji przełącznika (stąd trzy rysunki) trzy wybrane pozycje regulatora (stąd trzy charakterystyki na każdym) – skrajne „1” i „11” oraz pośrednią „6”; teraz widać, że niektóre charakterystyki się powtarzają – pozycja „low-11” daje podobne rezultaty jak „mid-6”, a „mid-11” identyczne jak „high-6”, podczas gdy „low-11” leży niewiele poniżej „high-1”. Oznacza to, że zakresy regulacji dla trzech pozycji hebelka „low-mid-high” w dużym stopniu się pokrywają, że w zasadzie pełną obsługę całego zakresu regulacji można uzyskać przy pominięciu pozycji „mid”, przeskakując z „low-11” na „high-1”. Porównajmy jednak charakterystyki dla najbardziej skrajnych kombinacji – „low-1” i „high-11”: w pierwszej spadek -6 dB, względem „niewzruszonego” poziomu przy 40 Hz, pojawia się przy 90 Hz, w drugiej przy 300 Hz; tak wyznaczony zakres regulacji jest co prawda trochę węższy niż podawany przez producenta, ale i tak niezwykle szeroki – nawet jak na niezależny subwoofer, a co dopiero aktywną sekcję kompletnego zespołu głośnikowego.

Nie mniej zaskakujący jest zakres regulacji wysterowania, oznaczony od 0 do 10. Na rys. 3 widać dwie krzywe o podobnym kształcie (zdjęte w takiej samej pozycji filtrowania „mid-11” =



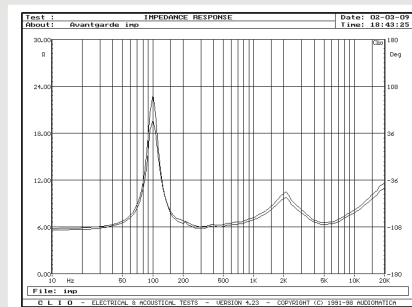
high-6”, jednak z niższym poziomem wysterowania wiąże się osłabienie filtrowania – coraz mocniej zaznaczający się rezonans przy 380 Hz), które dzieli różnica 20 dB – to przepaść, oznaczająca kilkukrotną różnicę głośności. To wcale nie wyczerpuje zakresu dostępnych zmian, bo choć wyższa charakterystyka została zmierzona przy najwyższym nastawie „10”, to niższa przy „4”, bo mierzyć przy „0” nie miało sensu – poziom jest po prostu zerowy, a dopiero przy „4” wyraźnie słychać pracę głośników.

Wraz z optymalnym dla brzmienia filtrowaniem „mid-11”, pozycja wysterowania „6,5” wywołuje charakterystykę basu, która połączona (przy 250 Hz) z charakterystyką zakresu średnio-wysokotonowego, daje obraz pokazany na głównym rysunku. Tradycyjnie, pomiar zakresu średnio-wysokotonowego został przeprowadzony na różnych osiach, ale tym razem bez maskownic, w które tuby nie zostały wyposażone.

Podobnie jak w przypadku charakterystyki modułu impedancji, nie mniej od samego kształtu interesujący jest pułap, na którym rzecz



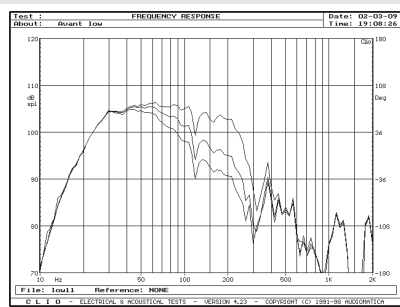
**Od czego zacząć? Najlepiej od pozycji środkowych, a potem próbować. Dolnym potencjometrem ustalamy głośność niskich tonów, górnym, sprzężonym z trójpozycyjnym przełącznikiem poniżej - częstotliwość filtrowania; jest też regulowany filtr subsoniczny.**



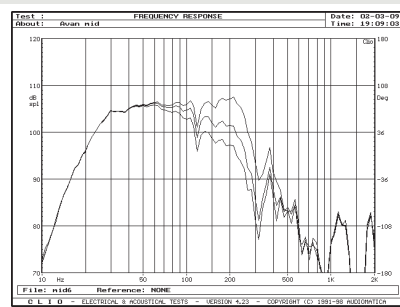
rys. 1. Charakterystyka modułu impedancji.

się rozgrywa; producent podaje efektywność 106 dB – przy dostarczeniu 1 wata – i tyle właśnie dostarczyliśmy wraz z napięciem 2,83 V przy impedancji obciążenia 8 omów; do 106 dB było jeszcze daleko, poziom 100 dB przebiliśmy tylko lokalnie, przy 4 kHz, ale i tak wynik, jaki możemy zanotować – 98 dB jako średni poziom w przetwarzanym pasmie – jest absolutnym rekordem naszych testów, przekraczającym średnio o 10 dB efektywność innych dużych kolumn – i to ich efektywność napięciową, oznaczającą przyłożenie 2,83 V do najczęściej 4 omów; przeliczając to na ich efektywność mocową, należałoby im zawsze odjąć 3 dB, co tym bardziej zwiększa przewagę *Picco*. Wywindowanie basu na taki pułap byłoby jednak niemożliwe bez „aktywności” tej sekcji; w jej przypadku mierzymy więc nie klasyczną efektywność przy dostarczeniu 1 W, bo wewnętrzne wzmacniacze *Picco*, tylko sterowane z zewnątrz napięciem 2,83 V, dostarczając do głośników niskotonowych na pewno znacznie większą moc. Ale to już „wewnętrzna sprawa” *Picco* – dla użytkownika jest ważne, że jego wzmacniacz zewnętrzny może mieć mod umiarkowaną. Dokończmy sprawę basu: producent określił zakres przetwarzania sekcji niskotonowej jako 18 – 350 Hz, ale nie podając częstotliwości granicznych; my widzimy spadek -6 dB przy ok.

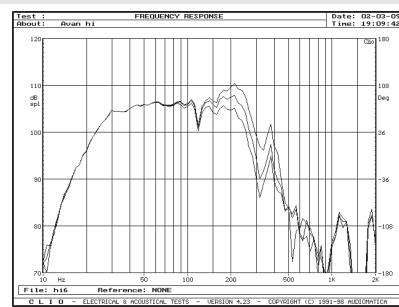




Rys. 2a. Charakterystyka basu dla pozycji filtrowania „l”, „6” i „11” w zakresie „low”.



Rys. 2b. Charakterystyka basu dla pozycji filtrowania „l”, „6” i „11” w zakresie „mid”.



Rys. 2c. Charakterystyka basu dla pozycji filtrowania „l”, „6” i „11” w zakresie „high”.

23 Hz – to i tak fantastyczny rezultat, ponownie nieosiągalny z obudowy zamkniętej bez aktywnej korekcji charakterystyki. Co prawda nie jest ona idealnie wyrównana, ale nie ma też typowego dla większości kolumn wzmocnienia w średnim podzakresie, do 30 Hz idzie bardzo sprawnie i dopiero tam zaczyna szybko opadać – tu z kolei znacznie szybciej, niż przy obudowie zamkniętej bez korekcji, co wiąże się z działaniem filtrowania subsonicznego. Jest ono włączone na stałe, a choć z tyłu jest przełącznik pozwalający wybrać między 20, 30 a 40 Hz, to w naszych pomiarach nie widać było żadnych skutków jego przestawiania. W sumie nie ma problemu – widoczna charakterystyka jest z jednej strony pięknie rozciągnięta w użytecznym zakresie basu, a z drugiej częstotliwości subsoniczne są mocno tłumione; w jakiej sytuacji zmuszeni bylibyśmy do odcinania częstotliwości już poniżej 40 Hz, pracując z tak wytrzymałymi głośnikami niskotonowymi? Można się jeszcze zastanawiać, skąd wzięła się zapadłość przy ok. 120 Hz i dlaczego nie zajął się nią układ sprzężenia zwrotnego, korygujący w czasie rzeczywistym – jak widać, nie działa on doskonale, ale zapadłość jest na szczęście wąskopasmowa i nie powinna wyraźnie pływać na brzmieniu. Szybkie obliczenia wskazują, że przy ok. 120 Hz, w lekko wytłumionej obudowie o wysokości 125 cm może powstawać rezonans półfalowy, uderzający w membranę – być może takiego zjawiska zastosowana korekcja nie jest w stanie pokonać, a może jego pochodzenie jest jeszcze inne.

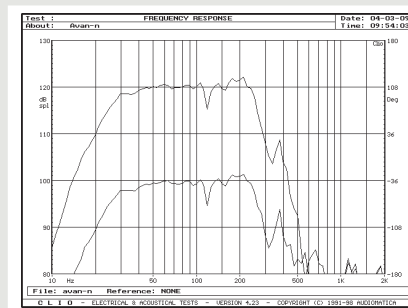
Zakres średnio-wysokotonowy – można się czepiać, że nie biegnie liniowo, pryncypialnie uwzględniając wyskok przy 4 kHz charakterystyka nie mieści się nawet w polu +/- 3dB, a jednak wcale nie jest źle, bo osłabienie pojawia się w zakresie, w którym ucho ma największą czułość, jest więc „fizjologiczne” i będzie dobrze tolerowane, a może nawet korzystne – zwłaszcza biorąc pod uwagę, że mamy do czynienia z tubami, głośnikami o mocnej sygnaturze brzmieniowej, których lekkie uspokojenie w tym zakresie wydaje się świadomym ruchem konstruktora. Ponadto wypada pochwalić zaskakująco dobre – jak na tak dużą tubę średniotonową, w dodatku odsuniętą od wysokotonowej – charakterystyki kierunko-

we; zmiana wysokości pomiaru w płaszczyźnie pionowej nie przynosi wielkich zmian, na żadnej osi nie ujawnia częstotliwości podziału wyraźną zapadłością – tuby zostały akustycznie połączone wręcz wysmienicie, jeżeli jeszcze weźmiemy pod uwagę brak filtrowania tuby średniotonowej. Również przejście przez pierwszą częstotliwość podziału jest prawidłowe, spodziewane osłabienie przy 300 Hz jest zupełnie nieistotne, gdy spojrzysz się na nie przez pryzmat całej charakterystyki. Tuba wysokotonowa wykazuje się z kolei zdolnością doprowadzenia charakterystyki prawie do granicy 20 kHz, choć oczywiście pod większymi kątami widzimy spadek ciśnienia w najwyższej oktawie. Co ciekawe, producent w ogóle nie wychyla się z deklaracjami co górnej granicy przetwarzanego pasma. Oś główna była ustalona na wysokości 100 cm, siedząc jeszcze wyżej pozostajemy „pod wrażeniem” wzmocnienia przy 4 kHz, natomiast trochę niżej poziom w tym zakresie przyjemnie spada, za to trochę lepiej wypełnia się zakres 500 Hz – 1,5 kHz.

Tuby mają swoje zalety, zarówno parametryczne jak i brzmieniowe, ale skądinąd wiadomo, że nie są najlepszym sposobem dla uzyskania ładnej charakterystyki przetwarzania i dobrego rozpraszania. Tymczasem charakterystyka, którą tworzy ekstremalne Picco, wcale nie jest gorsza niż charakterystyki wielu innych hi-endowych, ale konwencjonalnych zespołów głośnikowych. Do tego mamy kosmiczną efektywność przy bardzo łatwej, 8-omowej impedancji i bas rozciągnięty jak z najlepszego subwoofera. To jest jak rzut młotem do celu. Trafiony w dziesiątkę. No, w dziewiątkę. Niech ktoś spróbuje.

Impedancja znamionowa [ $\Omega$ ]*	8
Efektywność (2,83 V/1 m) [dB]**	98
Moc znamionowa [W]**	70/500
Moc wzmacniacza [W]**	>15
Wymiary (WxSxG) [cm]***	125 x 50 x 56
Masa [kg]	85

\* parametry zmierzone  
 \*\* 70 W – moc sekcji średnio-wysokotonowej,  
 500 W – moc sekcji niskotonowej  
 \*\*\* wymiary całkowite, z tubą średniotonową



Rys. 3. Różnica poziomu basu dla pozycji wystawiania „4” i „10”



Dolna para zacisków głośnikowych prowadzi sygnał do aktywnej sekcji niskotonowej, górna para obsługuje tuby. Sygnał z zewnętrznego wzmacniacza możemy doprowadzić do jednej z nich, przerzucając sygnał do drugiej za pomocą odcinków przewodów. Możemy też wykonać bi-wiring, ale bi-amping nie miałby już sensu. Sekcja niskotonowa umożliwia też sterowanie sygnałem niskopoziomym (XLR) z przedwzmacniacza.

# TUBA MA GŁOS

**W** technice audio, a zwłaszcza w technice głośnikowej, różnorodność rozwiązań jest ogromna. Najczęściej wykluczają się wzajemnie – skoro np. zastosowana zostanie obudowa bas-refleks, nie będzie już obudową zamkniętą, jeżeli membrana będzie celulozowa, to już nie polipropylenowa, układ dwudrożny nie pochwali się specjalnym głośnikiem średniotonowym itp. Tych wyborów nie można ominąć, a część z nich dzieli później konstruktorów na obozy – zwolenników takich czy innych, konkurencyjnych względem siebie rozwiązań. Ci, którzy kultywują zwrotnice I. rzędu, prawie nigdy nie zhańbią się zwrotnicami wyższego rzędu – i na odwrót; wybrany materiał membran jest też często – chociaż nie zawsze – stosowany konsekwentnie w różnych konstrukcjach danego producenta, natomiast wielkość i rozbudowanie układu są już zwykle funkcją ceny w ramach danej serii. Pewne rozwiązania spotyka się częściej w droższych produktach, ale trudno wyznaczyć ścisłe granice „panowania” jakiegokolwiek. Niektóre techniki można nazywać zaawansowanymi, jednak definicja takiego pojęcia jest jeszcze bardziej odległa, niż definicja hi-endu. Rozwiązania nowoczesne (ze względu na metrykę, np. nieznanie wcześniej materiały membran) wcale nie zawsze udowadniają przewagę nad tradycyjnymi; awangardowe i niekonwencjonalne czasami są takimi tylko z pozoru, a te wyglądające klasycznie miewają niezwykle właściwości.

Audofile i laicy, zmierzając do strzelistego aktu kupna, chcieliby podejmować decyzje oparte na mocnych podstawach. Audiofile deklarują uroczysto, że liczy się dla nich przede wszystkim, a nawet tylko, brzmienie, które oczywiście są w stanie samodzielnie ocenić... Laicy częściej wykazują się pokorą, mówiąc w skrajnych przypadkach, że „i tak nie słyszą”, a mimo to, zapragnąwszy dobrego sprzętu, muszą czegokolwiek się o nim dowiedzieć. I jak na początek wybór jest zadaniem dla konstruktora, tak później – dla klienta.

Przenoszenie tego wysiłku na znajomych czy specjalistyczne pisma nie jest do końca skuteczne – ostatecznie i tak pada sentencja „ale wybór należy co ciebie” – jak w randce w ciemno. Owa różnorodność staje się bowiem nie tylko dla laika, ale też audiofila, chaosem, w którym trudno wyłowić pewne przesłanki. Metalowe kopułki nie zawsze grają metalicznie, a jedwabne jedwabście, bas-refleksy na tylniej ścianie nie zawsze dudnią, a małe monitory miewają zaskakująco silny bas; nie mówiąc już o tym, jak niewiele przytoczonej wiedzy wnoszą katalogowe dane producenta – określane na podstawie różnych norm lub w ogóle wyssane z palca. Najbliższy dobrego sposobu jest więc rzeczywiście audiofil, przekonany o wyższości prób odsłuchowych.

Jednak i on ulegnie sugestiom płynącym z cech konstrukcyjnych. Tym bardziej, że postulat, aby wybranego w „preselekcji” sprzętu posłuchać u siebie w domu, na swoim sprzątku, nie zawsze może być spełniony. Również dlatego, że wielu z nich w głębi duszy nie do końca wierzy we własne kompetencje, aby oceniać brzmienie. I choć kupują sprzęt tylko dla siebie, potrzebują wsparcia autorytetu z zewnątrz lub właśnie oparcia swojego wyboru na bardziej obiektywnych faktach, które przecież powinny mieć na jakość brzmienia bezpośredni wpływ.

W całym kosmosie głośnikowych idei i szczególnie rozwiązań tuba ma też swoje miejsce – obiekt bardzo stary, powstały w czasie wielkiego wybuchu techniki audio, a nawet jeszcze wcześniej, bo niekoniecznie z nią związany. Sama tuba jest tylko ustrojem akustycznym, a nie elektroakustycznym, który – mówiąc kolokwialnie – „nagłaśnia”; źródło ciśnienia akustycznego znajdujące się u wlotu (tam, gdzie koniec tuby ma mniejszą powierzchnię) w wylocie tuby „nabiera mocy”, co obserwujemy choćby w niektórych instrumentach muzycznych. Właściwości te znalazły więc natychmiast zastosowanie w patefonach, gdzie drgania igły wędrującej w rowku płyty były akustycznie wzmacniane w bezpośrednio podłączonej tubie, bez niej nie słyszeliśmy prawie nic. Kiedy pojawiły się pierwsze wzmacniacze elektroakustyczne, tuba nie od razu straciła zatrudnienie w systemach audio, gdyż były to wzmacniacze lampowe o niewielkiej mocy, więc pomoc tuby jako elementu wzmacniającego dźwięk nadal była mile widziana. Dopiero wzmacniacze tranzystorowe pozwoliły przejść na inne typy głośników, które charakteryzują się niższą sprawnością energetyczną (typowy przetwornik dynamiczny zamienia na dźwięk poniżej 5% dostarczonej do niego energii elektrycznej, resztę wydziela w postaci ciepła – podobnie jak żarówka), ale wyższą jakością (niższe zniekształcenia, lepsze rozpraszanie). Tuby zachowały ważną rolę w systemach profesjonalnych i nagłaśniających, gdzie wysoka efektywność jest wciąż priorytetowa, a kierunkowość promieniowania może zostać wykorzystana jako zaleta; stąd też kilka znanych firm, jak np. JBL, wyspecjalizowanych w tego typu instalacjach, wprowadza tuby również do niektórych produktów adresowanych na rynek domowego hi-fi, przekonując, że jest to dobry sposób na obcowanie z „żywym” (a tak naprawdę „estradowo nagłośnionym”) dźwiękiem. Jednak pokrycie całego pasma przez tubę jest w warunkach domowych baaardzo trudne. Napisałbym nierealne, gdyby nie to, że ten tekst towarzyszy testowi kolumn firmy Avantgarde, która co prawda nie w modelu Picco, ale w swoich największych konstrukcjach – rzeczywiście gigantycznych – dopina swego



*Szafa pięknie grająca. Dziwne... ale prawdziwe.*

i gra tubami od góry do dołu. Tuba przetwarzająca najniższe częstotliwości musi być jednak bardzo duża, bo wymagana dla efektywnego przetwarzania powierzchnia wylotu tuby rośnie szybko wraz z obniżaniem częstotliwości. Już relatywnie częściej spotykamy tuby średniotonowe (choć takie jak w Avantgarde są znowu czymś nadzwyczajnym), a najczęściej wysokotonowe – chętnie stosowane przez firmy francuskie (Cabasse, Triangle). Tuba wysokotonowa nie jest też agresywna wizualnie – może nawet ująć uwagę i nie wywołać paniki, chociaż generalnie, jeszcze przed odsłuchem konkretnego zespołu głośnikowego, nie są one przez większość audiofilów i uważane za element brzmieniowo pewny i bezpieczny. Zapalają czerwoną lampkę i wywołują natychmiastowy odruch odrzucenia albo wyostrzenia krytycyzmu i nasłuchiwania ułomności. Nie dzieje się tak bez przyczyny – tuby częściowo zasłużyły sobie na złą opinię zarówno wśród konstruktorów, jak i użytkowników, choć działa tu też niesprawiedliwa zasada odpowiedzialności zbiorowej, generalizowania i szufladkowania – zgodnie ze wspomnianym na wstępie dążeniem do uporządkowania i usystematyzowania własnej wiedzy w tak obszernej dziedzinie, jaką są współczesne zespoły głośnikowe. Tyle tylko, że takie „porządki” mogą wylać dziecko z kąpielą, kiedy przejdziemy obojętnie – czy wręcz z niechęcią – obok niebanalnej konstrukcji, która wylamuje się ze wszystkich schematów.