



Kolumny TAD testujemy bardzo rzadko. Firma jest renomowana, znana audiofilom, obecna na ważniejszych imprezach, ale jej oferta jest ilościowo skromna i zmienia się bardzo rzadko. TAD rządzi się własnymi prawami, chociaż funkcjonuje na tym samym rynku co dziesiątki innych firm high-endowych. Wydaje się mało zważać na presję konkurencji, trendy, marketing. Jej konstruktorzy nie udają, że co chwila mają genialne pomysły. Wreszcie doczekaliśmy się jednak nowości, i to nawet kilku. Pojawił się też nowy dystrybutor, który je sprowadził i udostępnił, więc nagle TAD-ami obrodziło. W numerze czerwcowym łączymy test GE1 i CE1TX, które mogliśmy porównać bezpośrednio.

Wersja TX modelu *Compact Evolution One* pojawiła się w zeszłym roku i z zewnątrz nie różni się znacznie od poprzedniej (choć kiedy już się wie, gdzie patrzeć, różnicę łatwo dostrzec – inny jest sposób mocowania bocznych aluminiowych paneli), jest to więc kontynuacja stylu zapoczątkowanego właśnie przez *Compact Evolution One*, który niedługo potem zastosowano również w mniejszych podstawkowych *Micro Evolution One* i wolnostojących *Evolution One TX*. Największe w serii *Grand Evolution One* wprowadzono natomiast pod koniec zeszłego roku, a więc w podobnym czasie jak *Compact Evolution One TX*... Zdaję sobie sprawę, że można się w tej historii pogubić, mimo że dotyczy kilku modeli, bowiem TAD nie zadbął o chronologiczną logikę oznaczeń, nowości pojawiają się ruchem konika szachowego, dotyczą poszczególnych modeli, a nie jednocześnie całej serii, a co najgorsze – symbol TX, który mógłby służyć do rozpoznania modeli zupełnie nowych lub zmodyfikowanych, nie został przydzielony najnowszemu i najlepszemu *Grand Evolution One*. Nie mając zatem pełnej wiedzy, który model kiedy został wprowadzony, ktoś może pomyśleć, że warto poczekać na *Grand Evolution One TX* albo kupić tańsze, ale „nowocześniejsze” *Evolution One TX*, które jednak mają już ładnych klika lat! Na dodatek na stronie producenta jest błąd jeszcze pogłębiający to zamieszanie, bowiem pod zdjęciem nowych *Compact Evolution One TX* jest podpis bez TX, jakby to był poprzedni model...

W orientacji może pomóc „kalendariusz”, które TAD przedstawia na swojej stronie, porządkując wszystkie urządzenia zgodnie z latami ich wprowadzenia.

Cofając się w czasie, początkiem serii *Evolution* był model *Evolution One* zaprojektowany w luksusowym, dostojnym stylu konstrukcji serii *Reference*. Formalnie zastąpił go *Evolution One TX*, jednak za naprawdę godnego następcę można też uznać właśnie nowy *Grand Evolution One*.

Wszystkie aktualne modele, których rdzeń nazwy to *Evolution One*, dzielą ten sam schemat wzorniczy, nowoczesne kształty i detale mające już niewiele wspólnego z potężnymi *Reference*. Technika jest jednak wciąż podporządkowana dawno temu ustalonym priorytetom.

TAD działa zarówno na rynku high-end, jak też spełnia nie mniej surowe, chociaż nieco inaczej „wyważone” wymagania profesjonalistów – sprzęt TAD znajduje się na wyposażeniu wielu słynnych studiów nagraniowych.

Cała historia TAD-a jest bardzo długa, jeżeli uwzględnić, że wywodzi się ona z firmy Pioneer, a ta powstała w 1937 roku. Dzisiaj można Pioneera kojarzyć różnie – ze sprzętem złotych lat haffaju, z doskonałymi wzmacniaczami, magnetofonami, odtwarzaczami... ale mało komu do głowy przyjdą głośniki, a to właśnie one były pierwszą specjalnością firmy. Pioneer był ich dużym i ważnym producentem, chociaż później, razem z innymi japońskimi firmami padł ofiarą audiofilskiego przekonania, że Japończycy produkują dobrą elektronikę i mechanikę, ale nie zespoły głośnikowe, bo do tego potrzeba innej kultury, europejskich (lub amerykańskich) uszu.

I chociaż TAD powstał na gruncie profesjonalnym, a nie audiofilskim, to takie myślenie mogło i tutaj mieć znaczenie. Pioneer zaplanował, że pod tą marką (o dość enigmatycznej nazwie – Technical Audio Devices) będą projektowane i produkowane najwyższej klasy głośniki oraz instalacje nagłośnieniowe, głównie studyjne. Tutaj dostrzegł większe pole do popisu niż na zatłoczonym, kapryśnym i rządzonej subiektywnymi kryteriami rynku domowego hi-fi. Ale do współpracy na tym polu zaprosił też amerykańskich inżynierów dźwięku, co pewnie miało również wymiar marketingowy i „polityczny” – klienci dowiadując się, że kolumny stroili

amerykańscy specjaliści, mieli do takich propozycji lepsze nastawienie, a sami inżynierowie mieli też swoje wpływy w amerykańskich studiach... Ten etap zaczął się w połowie lat 70. ubiegłego wieku i szybko przyniósł sukcesy, nawet spektakularne. Głośniki TAD pojawiły się w wielu studiach, w tym w kilku najlepszych i u znanych muzyków. Gdybyśmy wymieniali ich nazwy, nazwiska, typy i daty, zajęłoby to całą stronę; w każdym razie TAD się przyjął. I przez ćwierć wieku tym się zajmował, szykując kolejne modele dużych przetworników niskotonowych i wysokotonowych kompresyjnych „driverów”.

Jednak w 2002 roku wprowadził konstrukcję M1 – coś zupełnie nowego od strony technicznej, estetycznej i marketingowej. Po pierwsze, była to pierwsza konstrukcja z koncentrycznym modulem średnio-wysokotonowym, który firma ochrzciła CST (Coherent Source Transducer). Po drugie, miała formę i wykończenie luksusowej kolumny do użytku domowego. Po trzecie, do tego została właśnie przeznaczona – TAD postanowił wejść na rynek high-endowy, który wówczas zaczął się bujnie rozwijać.

High-end obiecywał zyski każdemu, kto miał przynajmniej jakiś pomysł na wyróżnienie się, a co dopiero firmom mającym taki potencjał i wiedzę, jak TAD. Wróćmy więc do punktu pierwszego – modułu koncentrycznego.

W przedstawionej na stronie TAD-a historii pojawia się kilka nazwisk szczególnie zasłużonych inżynierów. Nie ma tam jednak Andrew Jonesa, który z pewnością – i było to wcześniej podawane oficjalnie – wprowadził układy koncentryczne do konstrukcji TAD-a, po raz pierwszy właśnie w M1. Wcześniej miał z nimi do czynienia w KEF-ie, po odejściu z TAD-a – w Elacu, a od kilku lat dzieli się swoją wiedzą na ten temat z firmą MoFi. Układy koncentryczne pozostały jednak jednym z filarów techniki TAD-a, są obecne w każdej konstrukcji serii *Evolution One* i oczywiście *Reference*.

W 2007 roku marka TAD została już definitywnie odłączona od Pioneera jako niezależna firma, zmieniła też nieco nazwę – na TADL, czyli Technical Audio Devices Laboratories, jednak logo wciąż ogranicza się do TAD i tak też firma w praktyce jest nazywana, więc i my dalej będziemy pisać w skrócie TAD.

TEST HIGH-END

TADKI DWA

TAD GRAND EVOLUTION ONE / COMPACT EVOLUTION ONE TX

TAD

**GE1 to najnowsza,
największa i najlepsza
konstrukcja w serii
Evolution.**

Na zdjęciach, bez towarzystwa innych znanych kolumn, niezdradzających rzeczywistych wymiarów, GE1 mogą wydawać się przeciętnej wielkości konstrukcją... dwuipółdrożną (o ile jeszcze nie wiemy, jaką techniką konsekwentnie posługuje się TAD). To jednak rasowy (choć niekonwencjonalny) układ trójdrożny, znacznie bardziej okazały niż typowe „podłógówki” – o wysokości ponad 120 cm i głębokości ponad pół metra.

Co ciekawe, w informacjach technicznych producent przedstawia zwymiarowane rysunki techniczne: szerokość z cokołem i bez cokołu, wysokość z kolumnami i bez kolumn... a nawet dokładną wysokość, na jakiej znajduje się moduł koncentryczny. Konstrukcja jest bardzo ciężka – 64 kg – na co wpływa wiele elementów. Obudowa – ekstremalnie solidna, chociaż wykonana w większości z typowego dzisiaj materiału (MDF-u). Wszystkie ścianki zewnętrzne mają grubość aż 4 cm, w środku jest też dużo wzmocnień – wieńców o grubości 1,8 cm wykonanych ze sklejki brzozonej.

Forma i wykończenie obudowy nie jest minimalistyczne, oczywista jest wysoka klasa, przejawiająca się zarówno w użytych materiałach, jak i precyzji wykonania, ale nie jest to „barok” i luksus ociekający ze wszystkich stron. Kształt prezentuje się nowocześnie, bez nudnego już wyginania bocznych ścianek (choć w tym schemacie pozostają *Reference One*), nadmiernych zaokrągleń i ozdóbek, a jednocześnie wychodzi poza najprostszy prostopadłościan. Front obudowy jest pochylony, podczas gdy tył – pionowy, górna ścianka lekko unosi się ku górze. Boczne ścianki są płaskie, ale z dużymi skosami na wszystkich krawędziach, wyodrębnione lakierowaniem na czarno, podczas gdy pozostałe powierzchnie są oklejone fornirem – drewnem oliwnym. Wszystkie powierzchnie są wykończone na wysoki połysk.



Dość oryginalnym zabiegiem jest zaokrąglenie poziomych (dolnej i górnej) krawędzi frontu; może się to wydawać akcentem wzorniczym, jednak ma spore znaczenie akustyczne – usuwa krawędź ponad układem koaksyjnym, od której odbijałyby się fale średnich

i wysokich częstotliwości. Co prawda dłuższe, boczne krawędzie nie są tak zaokrąglone, ale to byłoby już znacznie trudniejsze do wykonania w ramach przyjętego sposobu „złożenia” obudowy.

To, co z daleka wygląda na duży przetwornik wysokotonowy z falowodem, jest modulem koncentrycznym CST.

Łączy on przetworniki średniotonowy i wysokotonowy, o niezależnych układach drgających i układach magnetycznych, tylko „spakowanych” w taki sposób, aby wysokotonowy promieniował z centrum średniotonowego. Mamy więc już tutaj dwie „drogi” – średniotonową i wysokotonową. A bezpośrednio poniżej umieszczono dwa niskotonowe.

Często spotykane pochylenie przedniej ścianki może mieć znaczenie dla ustalenia właściwych relacji fazowych między nisko-średniotonowym lub średniotonowym a wysokotonowym, ewentualnie między niskotonowym a nisko-średniotonowym w układzie dwupółdrożnym. Co prawda swobodnie wybierając filtrowanie, a nie przywiązując się do konkretnych filtrów i innych celów akustycznych, można opanować zgodność fazową wszystkich „dróg” również bez takiej korekty (stąd pionowe kolumny nie są błędem ani przejawem niestaranności), ale przy pewnych założeniach taka korekcja „czasów dolotu” jest pomocna.

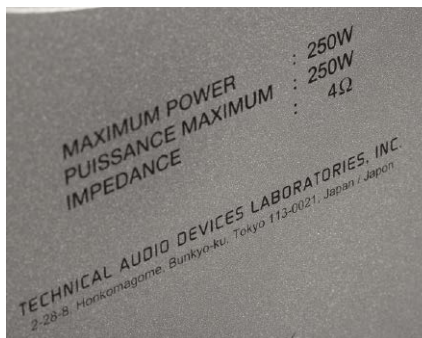
Jednak w GE1 relacja między średniotonowym a wysokotonowym jest ustabilizowana układem koncentrycznym i nie wymaga korekty za pomocą pochylenia. Co więcej, pochylenie powoduje, że schodzimy z osi głównej tego modułu; może producent właśnie to zamierzał, bowiem poza osią główną moduł koncentryczny ma nawet lepszą charakterystykę niż na niej? A jednak chodzi o coś innego, bowiem „przwrócono” ustawienie osi głównej tego modułu równoległe do podłoża, na wysokości 100 cm, a więc bezpośrednio w kierunku miejsca odsłuchowego, za pomocą specjalnego „adaptera” – masywnego aluminiowego pierścienia, który pełni też funkcję izolatora modułu od drgań obudowy (ISO).

Moduł koncentryczny, ze względu na wymagania jego przetwornika średniotonowego, którego koszt jest „otwarty” do tyłu, ma oczywiście własną komorę wewnątrz obudowy.



Moduł koncentryczny CST został zainstalowany do kołnierza korygującego jego pozycję, front obudowy jest pochylony, ale oś główna modułu CST ma biec poziomo, na wysokości 1 m, w kierunku prawdopodobnego miejsca odsłuchowego.

Wróćmy do pytania: Po co pochylano cały front? Przy niskiej częstotliwości podziału (250 Hz) między przetwornikiem średniotonowym (mówimy o sekcji modułu koncentrycznego) a głośnikami niskotonowymi, a więc przy dość długich falach, nie wydaje się to konieczne, chociaż nie można też stwierdzić, że nie ma żadnego znaczenia.



Kolumny TAD są wykonywane w Japonii, na dedykowanej linii w Tohoku Pioneer Corporation, w najściślejszym reżimie kontroli jakości.



Para głośników niskotonowych pracuje do 250 Hz.

Bardzo pryncypialnie rozwiązano też wątek maskownic; moduł koncentryczny jest ze względu na delikatność membran, zwłaszcza berylowej kopułki, na stałe osłonięty delikatną drucianą siateczką, której wpływ na promieniowanie jest minimalny. Głośniki niskotonowe mają indywidualne, okrągłe maskownice (tkanina rozpięta na cienkim plastikowym szkielecie), trzymane przez magnesy. Wpływ takiego „ustroju” na długie fale niskich częstotliwości jest praktycznie żaden, ale może od wystającej ramki odbijają się fale średnich częstotliwości? Zmierzaliśmy i nie zanotowaliśmy różnicy. Maskownice niskotonowych można trzymać założone bez obaw o jakość dźwięku, ale kolumny wyglądają ciekawiej z głośnikami odsłoniętymi, a ich membrany wydają się na tyle odporne mechanicznie, że przypadkowy kontakt nie uczyni im żadnej szkody.

Wiele firm jako sposób na redukcję fal stojących reklamuje od wielu lat zwężanie się obudowy ku tyłowi za pomocą wygiętych ścianek bocznych. To jednak mało skuteczne w zakresie niskotonowym, który jest obciążony rezonansami powstającymi przy dłuższych falach, a więc między dolną a górną ścianką w wysokich i smukłych obudowach, takich właśnie jak GE1. Walczyć z nimi jest znacznie trudniej i kosmetyczne pochYLENIE górnej ścianki też niewiele tutaj pomoże.

TAD ma bardziej zaawansowane sposoby na walkę z falami stojącymi – system AFAST (Acoustic-Filter-Assisted System Tuning).

Wewnątrz obudowy umieszczono dokładnie dostrojone i z jednej strony wytłumione rury działające jak „pułapki” na ściśle określone rezonanse fal stojących. Jest też innego rodzaju absorber – tyle wiemy z materiałów producenta; ustroje te trudno było zobaczyć nawet po wykręceniu głośników, ale wyniki pomiarów potwierdziły, że zabiegi są skuteczne: ani na charakterystykach głośników, ani na promieniowaniu z bas-refleksu nie „odbijają” się rezonanse fal stojących, przynajmniej nie tak wyraźnie, jak w większości innych kolumn o podobnych proporcjach.

Znaczenie konstrukcyjne i estetyczne ma też efektowny cokół (i na pewno ma spory udział w całkowitej masie). Duże cokoły, czasami potrzebne, często wyglądają ciężko i niezgrabnie – dla estetyki lepiej, aby ich nie było. W tym przypadku podstawa prezentuje się wybornie, tylko dodaje urody, ale nie jest to czcza dekoracja. Została wykonana z solidnych metalowych elementów, składa się z dolnego czarnego blatu o grubości 15 mm, połączonego ze „skrzynią” parą potężnych płóc.

Tak jak w wielu współczesnych kolumnach, tworzą one prześwit, przez który uchodzi promieniowanie systemu bas-refleks – do przodu i do tyłu.



Z tyłu kolumna ma się oprzeć na jednym stożku, skrajne nóżki są tylko asekuracją.

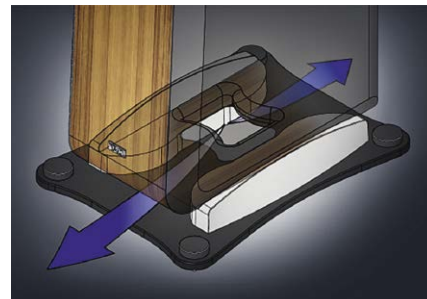
Boczne płozy unoszą właściwą obudowę, tworząc wyprofilowane ujęście dla promieniowania bas-refleksu – do przodu i do tyłu.



Firmowe rozwiązanie systemu bas-refleks nazywa się ADP (Aero-Dynamic Port) i ma specjalne właściwości.

Jak wynikałoby z opublikowanych przez producenta ilustracji obudowy, prześwit między obudową a płytą nie jest przedłużeniem kanału, którego zasadniczą częścią byłaby rura zainstalowana w dolnej ścianie i wchodząca do wnętrza obudowy (jak najczęściej w podobnych konstrukcjach z wylotem „na dole”); w dolnej ścianie jest tylko otwór (i wcale nieokrągły, ale o bardziej skomplikowanym kształcie), a kanał, w którym „uwięzione” jest powietrze o określonej masie, tworzące wraz z podatnością powietrza w obudowie układ rezonansowy bas-refleks, został uformowany wyłącznie w podstawie i ma „areodynamiczny” profil. Kształt płóc rozszerza tunel ku jego wylotom (z przodu i z tyłu), które są już rozciągnięte niemal na całą szerokość obudowy, ruch powietrza jest płynny i nie narażony na turbulencje. Symetryczne promieniowanie do przodu i do tyłu powoduje redukcję sił mechanicznych, powstających zwrotnie w obudowie na skutek pracy bas-refleksu, gdyż siły te są skierowane w przeciwnie strony (podobny efekt, jak przy pracy dwóch głośników niskotonowych, ustawionych naprzeciwko siebie). Aluminiowa

płyta ściśle określa masę powietrza w kanale i parametry układu rezonansowego, a potężne płozy są solidnym oparciem dla obudowy. Płyta wychodzi na zewnątrz razem z mocowanymi do niej dużymi stożkami, jest jednak odpowiednio sztywna i nie ma obaw, że podczas przestawiania kolumn coś złamiemy czy obluźujemy. Ale chociaż z góry, w narożnikach płyty, widać cztery „kapsle”, to stożki, na których opiera się konstrukcja, są tylko trzy – z tyłu znajduje się tylko jeden w osi symetrii, a po bokach towarzyszą mu cieńsze kołki. Trzy punkty wyznaczają płaszczyznę, więc łatwiej będzie wypionować i ustabilizować kolumnę na trzech stożkach, tylnoboczne kołki są dla asekuracji, aby kolumna nie przewróciła się do tyłu, na boki, gdyby została pchnięta. Powinny więc znajdować się tuż nad podłogą. Takie są nasze wnioski, producent nie podaje w instrukcji szczegółowych wskazówek, poza ostrzeżeniem, że użycie stożków bez podkładek grozi porysowaniem podłogi...

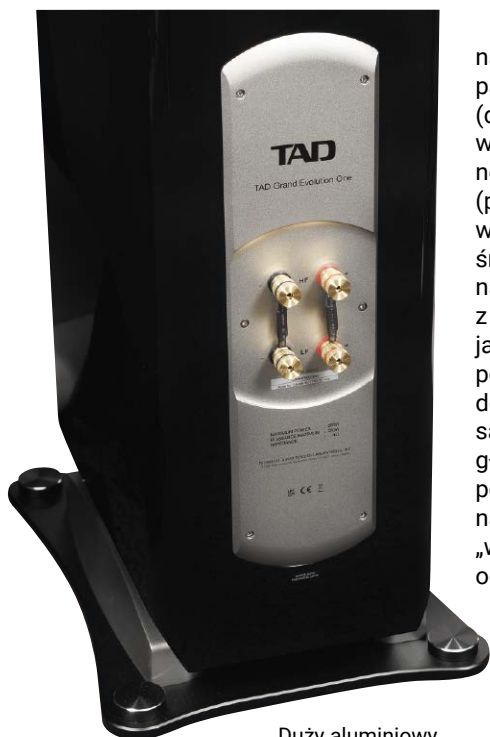


Tunel bas-refleks ma profil odporny na generowanie pasyżniczych rezonansów.



Zwrotnicę umieszczono w wydzielonej komorze i podzielono na trzy płytki, każda z sekcji układu trójdrożnego ma własną.

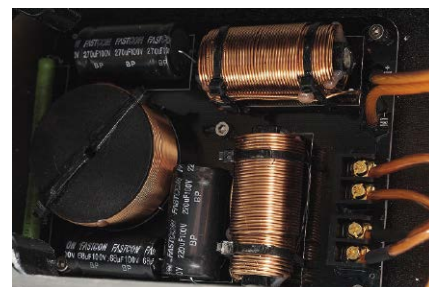
Z tyłu czeka na nas kolejny spektakularny element – długi aluminiowy panel z terminalem przyłączeniowym. Byłoby to jednak pretensjonalnym zbytkiem, gdyby służył tylko do tego celu i do naniesienia na nim firmowego logo wraz z kilkoma informacjami. To panel zakrywający zwrotnicę podzieloną na niezależne płytki dla każdej z trzech sekcji, zamkniętej w oddzielnej komorze.



Duży aluminiowy panel to nie tylko elegancka oprawa dla zacisków przyłączeniowych...

Zwrotnica jest odizolowana od wszelkich zakłóceń – od wibracji obudowy, ciśnienia pochodzącego z głośników, od wzajemnego wpływu jej elementów.

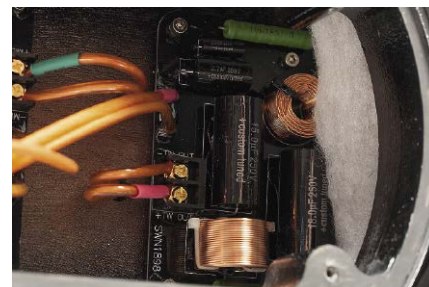
Jest rzeczywiście bardzo rozbudowana, wszystkie filtry są 4. rzędu, w przypadku obydwu dolnoprzepustowych (dla sekcji niskotonowej i średniotonowej) i górnoprzepustowej dla wysokotonowego – filtry elektryczne są 4. rzędu (po dwie cewki i po dwa kondensatory), w przypadku górnoprzepustowego dla średniotonowego filtr elektryczny jest najprawdopodobniej 2. rzędu, ale wraz z „naturalnym” zboczem głośnika, pojawiającym się poniżej częstotliwości podziału, powstaje zbocze zmierzające do asymptoty 4. rzędu. Co ciekawe, sam producent zaznacza, że wszystkie głośniki są podłączone w tej samej polaryzacji. Ponieważ wygląda też na to, że ich centra akustyczne zostały „wyrównane” (ustawione w takiej samej odległości od założonego miejsca pomiaru/odsłuchu), więc mamy do czynienia z podręcznikowym działaniem zespołu z filtrami L-R. Elementy są różnej jakości, ale odpowiednie dla miejsca, w którym się znajdują.



Sekcja niskotonowa zawiera trzy duże cewki i trzy kondensatory. Prawdopodobnie dwie cewki i dwa kondensatory tworzą filtr 4. rzędu, a jedna cewka z jednym kondensatorem i rezystorem – filtr linearyzujący impedancję przy drugim szczycie bas-refleksowym.



Filtr średniotonowego – dwie mniejsze cewki (powietrzne) i dwa kondensatory tworzą filtr dolnoprzepustowy 4. rzędu, a największy kondensator i cewka rdzeniowa – filtr górnoprzepustowy 2. rzędu (do którego zbocza dodaje się „naturalne” zbocze głośnika o wysokiej częstotliwości rezonansowej).



Filtr wysokotonowego również wygląda na 4. rzędu (dwie cewki, dwa kondensatory), oczywiście górnoprzepustowy, a do tego jeszcze jakieś dodatkowe korekcje.

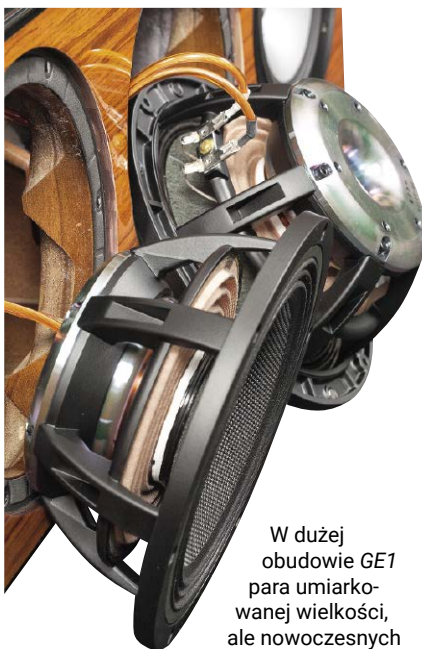


Ten rezystor, przylutowany bezpośrednio do górnego zacisku wejściowego, jest pierwszym elementem układu głośnika średniotonowego. Został przymocowany do aluminiowego panelu, który pełni też rolę radiatora.

Głośniki niskotonowe mają dość nietypową średnicę; producent przedstawia je jako 7-calowe, co po przeliczeniu daje dokładnie 18 cm, ale my za takie uznajemy głośniki z 18-cm koszami, natomiast te mają kosze 20-cm, z kolei współczesne „20-tki” mają zwykle kosze ok. 22 cm. Ostatecznie ważniejsza dla rezultatów jest średnica (i powierzchnia) membrany, która ma 13 cm, i znowu jest to wartość większa niż w typowych 18-tkach, a mniejsza niż w 20-tkach.

**Układ drgający
składa się z bardzo
sztywnej membrany
i dużej cewki.
Mimo umiarkowanej
wielkości, widać,
że to ściśle wyspecjali-
zowany głośnik
niskotonowy.**

Membranę ochrzczono skrótem MACS II (Multi-layered Aramid Composite Shell), jest więc wielowarstwowym kompozytem na bazie włókien aramidowych (takich, z których pleciony jest Kevlar). Jednak nie wszystkie warstwy tej membrany mają strukturę plecionki (taką, jaką widzimy z zewnątrz), od spodu faktura membrany przypomina pulpę celulozową, ponieważ łączone są warstwy plecione i nieplecione (chaotycznie zmieszane włókna). Warstw tych jest w sumie aż pięć, membrana jest więc bardzo sztywna, a jednocześnie ma bardzo dobre tłumienie wewnętrzne. Sztywność membrany zwiększa dodatkowo fakt, że cewka ma średnicę 65 mm (a więc łączy się z membraną w połowie jej promienia), duża powierzchnia zapewni jej dużą wytrzymałość cieplną, a maksymalna amplituda (liniowa)... chociaż producent jej nie podaje, to widzimy, że ze szczeliny wystaje ok. 10 mm uzwojenia, co oznaczałoby +/-10 mm – też bardzo obiecująca wartość, pozwalająca przetwarzać najniższe częstotliwości, którym potrzebna jest nie tylko niska częstotliwość rezonansowa głośnika i bas-refleksu, ale też właśnie duża amplituda. Ani dla dużej amplitudy, ani dla niskiej częstotliwości rezonansowej przeszkodą nie jest zawieszenie w for-



W dużej obudowie GE1 para umiarkowanej wielkości, ale nowoczesnych niskotonowych, wraz z dobrze zestrojonym bas-refleksem zapewniła bas nisko rozciągnięty, dynamiczny i „kontrolowany”.

mie podwójnej fałdy (choć potocznie jest nazywane zawieszeniem „twardym”, to może być bardzo elastyczne, a o podatności decyduje bardziej dolny resor). Producent zwraca uwagę, że wywodzi się ono z głośników profesjonalnych, gdzie rzeczywiście wiąże się z wyższymi częstotliwościami rezonansowymi, ale ma też inną właściwość, pożądaną również w hi-fi – niskie straty mechaniczne współodpowiedzialne za dobrą dynamikę.

Aby jednak na wszystko starczyło „siły” – dosłownie i w przenośni – mocny musi być też układ magnetyczny. Na taki wygląda, ma całkowitą średnicę 11,5 cm i jest neodymowy. Producent niewiele o nim pisze, nie chwali się układami linearyzującymi, ale można przypuszczać, że nie brakuje w nim niczego ważnego. Nie jest to jednak układ „krótkiej cewki w długiej szczelinie” jak w głośnikach niskotonowych serii *Reference*; taki jednak każe płacić za swoje niskie zniekształcenia również niższą efektywnością, nawet przy zastosowaniu silnego układu magnetycznego. Nie jest to zatem rozwiązanie idealne dla niewielkich głośników niskotonowych. Kosz jest oczywiście odlewany, aluminiowy.



Głośnik niskotonowy ma duży (średnica 11,5 cm), neodymowy układ magnetyczny, centralnie wentylowany.



Cewka niskotonowego ma średnicę ok. 6,5 cm, dlatego ciśnienie od centralnej części membrany, zamknięte w jej obwodzie, musi być swobodnie odprowadzane do tyłu, a spod dużego dolnego zawieszenia – na boki.



Aby ułatwić odprowadzanie fali od tylnej strony membran niskotonowych, w grubym froncie wykonano podcięcia (powiększające otwór ku tyłowi), omijające punkty mocowania (pokrywające się z zębami kosza).

Moduł CST ma całkowitą średnicę 16,5 cm; całość jest oparta na otwartym koszu, ale innego wzoru niż w niskotonowym. Nie widać dolnego zawieszenia (resora) membrany średniotonowej, ma tak małą średnicę (minimalnie większą od cewki o średnicy 5 cm), dzięki czemu promieniowanie od tylnej strony tej membrany może uchodzić swobodnie przez dość duże okna. Takie rozwiązanie (redukcja resora) było możliwe tylko w przypadku głośnika średniotonowego, który pracuje z niewielkimi amplitudami. Membrana średniotonowa ma średnicę 10,5 cm i w przybliżeniu stożkowy profil kończący się wewnętrznym okręgiem otaczającym część należącą już do głośnika wysokotonowego. Sama membrana wysokotonowa nie jest tylko kopułką; dookoła niej jest jeszcze niewielka, stożkowa część membrany i dopiero ona połączona jest z zawieszeniem, a jeszcze milimetr dalej znajduje się nieruchomy już stożek, płynnie łączący profile obydwu membran. Mimo to na „prześciach” między kolejnymi funkcjonalnymi, koniecznymi elementami powstają krawędzie, które mogą zakłócać promieniowanie – to bolączka wszystkich układów koncentrycznych.

Widoczny z zewnątrz układ magnetyczny, neodymowy, o średnicy 11 cm, należy oczywiście do przetwornika średniotonowego; mniejszy układ magnetyczny wysokotonowego jest całkowicie schowany wewnątrz. Producent nie udostępnia żadnych ilustracji pokazujących wewnętrzną budowę modułu i sposób odprowadzania fali od tylnej strony membrany wysokotonowej. To mechanika precyzyjna i kolejne wyzwania, większe trudności niż w przypadku konwencjonalnych, „pojedynczych” przetworników, gdzie po prostu jest więcej miejsca, aby zoptymalizować konstrukcję. W dodatku nie wystarczy fizyczna przestrzeń, trzeba też zapobiec niekorzystnym wzajemnym wpływom obydwu układów napędowych wytwarzających pola magnetyczne i elektromagnetyczne.



Po zdjęciu dekoracyjnego pierścienia z maskownicą zabezpieczającą delikatne membrany, zwłaszcza berylową kopułkę (dlatego nie jest to zalecane użytkownikom), lepiej widzimy niektóre detale modułu CST.

Membrana średniotonowa jest magnetyczna, a wysokotonowa – berylowa.

TAD chwali się, że wytwarza ją własnymi siłami, techniką osadzania z fazy gazowej. Membrany berylowe, stosowane przez większość innych producentów (Focal, Magico), powstają z cienkiej folii berylowej, dostarczanej przez firmę Materion, z produkcją której są ostatnio spore kłopoty... więc mogą one ominąć TAD-a. Beryl to najlepszy z metali, jakie można zastosować w membranach głośnikowych, o jego nadzwyczajnych właściwościach nie będziemy się tutaj ponownie rozwodzić, ale deklaracja TAD-a, że przetwornik w CST zapewnia rozciągnięcie charakterystyki aż do 100 kHz, daleko przekracza dotychczasowe doświadczenia z tą techniką, zwykle kończy się rezonansem w zakresie 30–40 kHz, powyżej którego charakterystyka już stromo opada, co też jest wynikiem wyśmienitym.



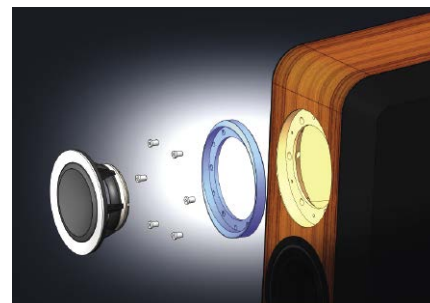
Moduł CST wygląda z tyłu jak „zwykły” głośnik (choć nie byle jaki, bo z dużym magnesem neodymowym); cały układ przetwornika wysokotonowego jest ukryty wewnątrz.



CST to układ dwóch niezależnych – magnetycznie i elektrycznie – przetworników, odpowiednie sygnały ze zwrotnicy są dostarczane do nich niezależnie. Cewka przetwornika średniotonowego ma ok. 5 cm średnicy.



Kołnierz pośredniczący w instalacji modułu CST w GE1 zawiera też tuleje osadzone tak, aby izolowały od vibracji obudowy śruby mocujące moduł.



Pierścień ISO pełni dwie role – koryguje ustawienie modułu CST i izoluje go od vibracji obudowy.

**O firmie TAD
pisaliśmy ostatni raz
7 lat temu, przy okazji
testu... *Compact
Evolution One.***

Opis nowego modelu *Compact Evolution One TX* w dużym stopniu mógłby być wykonany funkcją kopiuj-wklej, więc aby niczym się nie sugerować i pisać na świeżo, sam do tamtego testu nie zaglądałem, z wyjątkiem pomiarów w Laboratorium, które porównałem do wyników nowego modelu.

CE1TX nie jest maleństwem, waży 29 kg, wygląda ultranowocześnie, taką ma technikę i tak też gra.

W wyższej serii *Reference* też jest model przeznaczony do postawienia na „standach” – *Reference One*. To jednak już takie bydle, że w praktyce nie należy do kategorii podstawkowców, jaką kojarzymy z konstrukcjami o umiarkowanej wielkości.

CE1TX są bardzo blisko spokrewnione z *GE1*, co wydaje się oczywiste, skoro pochodzą z tej rodziny *Evolution One*, jednak między konstrukcjami podstawkowymi a wolnostojącymi, nawet z tych samych serii, najczęściej pojawia się też inna zasadnicza różnica – te pierwsze przeważnie są dwudrożne, te drugie często trójdrożne. W tym przypadku trójdrożne są również *CE1TX*, co wynika nie tyle z ogólnego przekonania konstruktorów TAD o bezwzględnej przewadze takich układów, ile z pewnej „konieczności” związanej z innymi cechami stosowanej techniki, a konkretnie – modułu koncentrycznego, który z określonych powodów (dokładniej napiszemy o nich dalej) w wykonaniu TAD-a nie może pracować w pełnym pasmie akustycznym, a jedynie w zakresie średnio-wysokotonowym. W rezultacie powstał układ trójdrożny, analogiczny jak *GE1*, tyle że w mniejszej obudowie, z jednym niskotonowym. I wieloma innymi, pomniejszych zmianami związanymi ze zmianą formy obudowy, jednak moduł koncentryczny jest taki sam, a głośnik niskotonowy prawie taki sam; „prawie”, bowiem jest 4-omowy, a w *GE1* są dwa 8-omowe (połączone równolegle, aby impedancja zespołu też wynosiła 4 Ω).

TAD COMPACT EVOLUTION ONE TX

Obudowa ma formę bliską prostopadłościanowi. Nie urozmaicano kształtów jak w *GE1* ani pochyleniem frontu, ani górnej ścianki. Front jest ustawiony pionowo, dlatego pozycja (oś główna) modułu CST nie była korygowana, nie ma specjalnego pierścienia pośredniczącego, moduł jest zamontowany bezpośrednio do frontu (chyba nie ma też więc „izolatora” ISO, producent w opisie *CE1TX* też o nim nie wspomina), ale na pewno musi być wewnętrzna komora. Tak jak w *GE1*, obydwie membrany modułu CST są zabezpieczone siatką.

Detale obudowy są podobne jak w *GE1* – boczne ścianki, polakierowane na czarno, mają dookoła skosy, a poziome krawędzie łączeń pozostałych czterech ścianek oklejonych fornirem są zaokrąglone. W wyglądzie *CE1TX* pojawia się jednak element, którego nie było w *GE1* – dodatkowe aluminiowe płyty boczne. Ich podstawową rolę nie jest jednak wzmocnienie konstrukcji, lecz uformowanie kanałów bas-refleks.



Bas-refleks przegotowano więc zupełnie inaczej niż w GE1, chociaż... wedle tych samych ogólnych założeń.

Teraz nazwano go nie ADP, ale ADS – AeroDynamic Slot. Podobnie jak w GE1, promieniowanie skierowane jest do przodu i do tyłu za pomocą specjalnych profili ukrytych pod bocznymi aluminiowymi panelami. Odstają one tylko na około 5 mm, ale szczeliny rozciągają się na całą wysokość obudowy, z przodu i z tyłu, po obydwu stronach, więc powierzchnia otworu jest odpowiednio duża, aby uniknąć kompresji, a forma kanału, podobnie jak w GE1, pozwala zapobiec pasożytniczym rezonansom, jakie tworzą się w zwykłych „rurkach”. W bocznych ściankach właściwej obudowy wykonano oczywiście otwory o odpowiedniej powierzchni.

Podwójne gniazdo przyłączeniowe tym razem zostało zamontowane na płytce o typowej wielkości, bowiem konstruktor nie pokusił się już o tak bezkompromisową instalację zwrotnicy, jak w GE1, co łatwo usprawiedliwimy; nawet gdyby duża płyta, podobna jak w GE1, zmieściła się na tylnej ściance CE1TX, to szkoda byłoby w niewielkiej obudowie wydzielać dla zwrotnicy specjalną komorę – wymagałoby to jej wyraźnego powiększenia albo zmniejszenia objętości, jaką dysponuje niskotonowy, a to znacznie poważniej odbiłoby się na parametrach. Na takie luksusy, jak odizolowanie zwrotnicy, łatwiej sobie pozwolić w dużych kolumnach wolnostojących.

Mimo to zwrotnicę CE1TX podzielono, zgodnie z sekcjami, na oddzielne płytki i rozmieszczono w różnych częściach obudowy (niskotonową na dolnej ściance, średnionową i wysokotonową na tylnej).



Moduł CST jest zamontowany na płasko – front CE1TX został ustawiony pionowo.



Szczeliny między właściwymi ściankami bocznymi i aluminiowymi panelami, z przodu i z tyłu, są wylotami systemu bas-refleks.

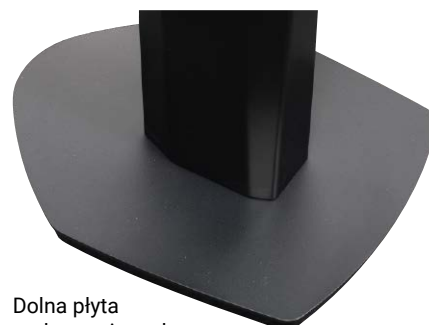


Maskownica na głośniku niskotonowym nie zakłóca ani jego promieniowania, ani modułu koncentrycznego.



Zaskakujące jest, że CE1TX mocą znamionową niemal nie ustępuje GE1, mimo że potencjał tych drugich w zakresie niskich częstotliwości wydaje się dwa razy większy.

Dedykowane do CE1TX podstawki – ST2 TX – mające typową dla przeciętnej wielkości monitorów wysokość 60 cm, ustawiają oś modułu CST na wysokości 100 cm – dokładnie takiej, jak w GE1. CE1TX przykręcamy do górnego blatu dwoma śrubami. Podstawki są więc optymalne, solidne tak jak wszystko, ich dolna płyta jest bardzo duża, zapewniając stabilność... Zajmie jednak na podłodze sporo miejsca – wcale nie mniej niż GE1. Wyłącznie z powodów estetycznych postulowałbym mniejszą dolną płytę, o obrysie nawiązującym do prostych kształtów samych CE1TX, a o stabilność mógłby zadbać nisko ustawiony balast.



Dolna płyta podstawy jest obszerna i zapewnia bezpieczną stabilność, ale zajmie na podłodze wiele miejsca.



W ogólnym zarysie głośnikowy układ koncentryczny jest znany z grubsza od pół wieku (a nawet jeszcze dłużej, jeżeli wziąć pod uwagę nieco odmienne, ale też koaksjalne konstrukcje Tannoya), a przez nas prezentowany od 30 lat już pewnie ponad sto razy (wraz z prawie każdą konstrukcją KEF-a, i nie tylko).

Zasadnicze zalety i problemy układu koncentrycznego pozostały bez zmian, podobnie jak niemal każdego pomysłu w technice głośnikowej.

Ograniczona popularność niektórych „patentów” i elementów jest ściślejsz związana z wysokimi kosztami (np. kopułki diamentowe, berylowe), innych – z trudnymi do usunięcia problemami, z którymi wielu konstruktorów nie chce się pogodzić. Są też takie, które wymagają wyjątkowej wiedzy, długich badań, skomplikowania, precyzji, a więc właśnie poniesienia kosztów, aby zredukować problemy i w pełni wykorzystać potencjalne możliwości – i do nich zalicza się układ koncentryczny. Nie można zrobić tanio byle jakiej kopułki berylowej, ale można zrobić tanio byle jaki układ koncentryczny. Żeby jednak wykonać przyzwoity, trzeba się napocić, a nawet „przyzwoity” będzie dla wielu konstruktorów za słaby, zbyt obciążony „naturalnymi” wadami, aby się na to zgodzić. Żaden nie jest idealny i nie należy sądzić, że wszystkie high-endowe kolumny „powinny” mieć układy koncentryczne, skoro niektóre z nich je mają. Można się jednak zgodzić, że idea jest szczytna, korzyści oczywiste, a koszty... do rozważenia. Najlepsze układy koncentryczne nie udowadniają, że wszyscy powinni się o takie postarać, lecz że są jednym z najcenniejszych osiągnięć techniki głośnikowej. Nawet układy TAD-a nie są bez skazy, co pokazują wyniki pomiarów.

Niezależnie od wszystkich zalet takiej aranżacji, głośnik wysokotonowy umieszczony w szczycie stożka membrany średniotonowej ma dookoła siebie nie tylko jej gładką powierzchnię,



TAD trzyma się zasady stosowania układów koncentrycznych tylko w zakresie średnio-wysokotonowym, aby wyeliminować duże amplitudy niskich częstotliwości, które powodowałyby zniekształcenia intermodulacyjne.

której profil może pozytywnie wpływać na jego charakterystyki kierunkowe (pełniąc rolę falowodu), ale też kilka koncentrycznych krawędzi, szczelin, fałd, załamań o mniejszej i większej średnicy, poczynając od szczeliny „przejścia” między małym pierścieniem wokół wysokotonowego, poprzez zawieszenie średniotonowego, skończywszy na krawędzi kosza całego modułu; na tych przeszkodach fale wysokich częstotliwości będą się odbijać i interferować, więc ważne jest zmniejszanie ich wpływu, „wygładzanie”. W konwencjonalnym układzie wokół niezależnej kopułki wysokotonowej łatwiej jest przygotować gładką powierzchnię; ona też odbija fale, ale równomiernie, w pełnym spektrum częstotliwości, i dopiero krawędzie obudowy wywołują perturbacje. Drugim źródłem zakłóceń promieniowania wysokich tonów może być ruch membrany znajdującej się dookoła, od której fale wysokich tonów będą się odbijały, więc równocześnie będą tym ruchem modulowane. Aby



Według deklaracji producenta, berylowa kopułka wysokotonowa modułu CST przetwarza aż do 100 kHz. Na pewno tego nie usłyszę, ale chociaż chciałbym zobaczyć w pomiarach...

zjawisko to ograniczyć, membrana ta nie powinna przetwarzać niskich częstotliwości, które wymuszają duże amplitudy. Należy więc ograniczyć głośnik współpracujący z wysokotonowym do roli średniotonowego. Takie podejście wymusza jednak dodanie specjalnego niskotonowego, a więc stosowanie układów trójdrożnych bez względu na wielkość konstrukcji, nawet w formie podstawkowej – stąd nie tylko *CE1TX*, ale nawet jeszcze mniejsze *ME1* są trójdrożne. Przez długi czas takie były pryncypialne założenia Andrew Jonesa, który zmienił je dopiero w konstrukcjach MoFi *SourcePoint 8/10* z dwudrożnymi układami koncentrycznymi (nisko-średniotonowy/wysokotonowy). TAD raczej nie pójdzie w tę stronę, chociaż pewnie niedługo wprowadzi podstawkowy układ dwudrożny, ale bez systemu koncentrycznego – w tańszej serii *Evolution Two*, w której mamy już wolnostojący układ dwuipółdrożny.

A teraz powtórka z zalet układu koncentrycznego.

Po pierwsze, umieszczenie wysokotonowego w centrum średniotonowego powoduje ustabilizowanie wzajemnego położenia ich centrów akustycznych.

W tym znaczeniu, że poza osią główną nie zmienia się różnica odległości od obydwu, a więc nie zmienia się przesunięcie fazowe między nimi w krytycznym zakresie częstotliwości podziału, stąd charakterystyka wypadkowa całego układu, silnie uzależniona od „zgrania” fazowego obydwu przetworników, również będzie stabilniejsza – oczywiście będzie się zmieniała, ale tylko na skutek wpływu charakterystyk kierunkowych poszczególnych przetworników, które w tym zakresie są dość szerokie. Uzupełnijmy to jednak komentarzem, którego wcześniej chyba nigdy nie było – że taka wzajemna pozycja przetworników, tak jak każda inna, nie gwarantuje zgodności fazowej; o to musi zadbać konstruktor, odpowiednio strojąc filtry, zgrywając charakterystyki amplitudowe i fazowe, aby uzyskać zaplanowaną wypadkową charakterystykę amplitudową układu. Dopiero „potem” nagrodą za to jest utrzymanie tej charakterystyki ze względnie niewielkimi zmianami poza osią główną, podczas gdy nawet najpiękniejsza charakterystyka na osi głównej, z układu o rozsuniętych przetwornikach, może się „rozsyłać” nawet pod niewielkim kątem względem osi głównej. TAD podkreśla znaczenie stabilnego (w powyższym znaczeniu) rozpraszania z tego samego powodu co inni – nie wystarczy dopracować dobrą charakterystykę na osi głównej; nawet zakładając, że słuchacz usiadzie dokładnie na ich przecięciu, trzeba wziąć pod uwagę, że będzie słyszał również fale odbite, więc one także powinny mieć zrównoważone spektrum częstotliwościowe.

Drugą zaletą jest upodobnienie charakterystyki kierunkowych obydwu przetworników w okolicy częstotliwości podziału.

Umieszczenie wysokotonowego w wierzchołku membrany średniotonowej powoduje, że zaczyna ona oddziaływać na promieniowanie wysokotonowego jak falowód i kształtować jego rozpraszanie przy określonej częstotliwości na podobieństwo... swojego. Kopułka, która z płaskiego frontu rozpraszała bardzo szeroko np. 3 kHz, wprawiona w taki falowód zwiększa swoją efektywność w tym zakresie (poziom na osi głównej), ale równocześnie skupia promieniowanie na osi głównej – poza nią poziom spada w podobnym stopniu, jak głośnika średniotonowego, którego membrana służy za falowód. Dzięki temu charakterystyka całego zespołu poza osią główną, zwłaszcza pod dużymi kątami, gdzie charakterystyki kierunkowe poszczególnych przetworników mają już duży wpływ (bez względu na to, czy jest to to układ koncentryczny, czy nie), nie ulega gwałtownym zmianom w zakresie częstotliwości podziału.

Trzecia zaleta jest najbardziej oczywista nawet dla laików – układ koncentryczny kreuje punktowe źródło dźwięku.

Dźwięki całego zakresu, który przetwarza ten układ, są spójne w przestrzeni, wysokie tony nie biegną z innego kierunku niż średnie. Ta właściwość traci na znaczeniu w większej odległości, z której nawet promieniowanie z odseparowanych głośników średnio- i wysokotonowego „skleja się” dostatecznie dobrze, ale w przypadku monitorów bliskiego pola jest szczególnie ważna.

Jak w takim razie usprawiedliwić „odłączenie” od układu koncentrycznego głośników niskotonowych? Tak jak to już robiliśmy wielokrotnie... Po pierwsze, to konieczność, czy to ze względu na wymienione wcześniej założenia, czy też ogólne zależności, które zmuszają do stosowania układów trójdrożnych w przypadku konstrukcji o dużej mocy. Co prawda firma Cabasse robi trójdrożne, a nawet czterodrożne układy koncentryczne, ale jest to bardzo trudne i obciążone kolejnymi kompromisami, wynikającymi z nieoptymalnych warunków pracy poszczególnych przetworników, co utrudnia przygotowanie dobrych charakterystyk składowych, chociaż warunki do samego składania są już bardzo dobre.



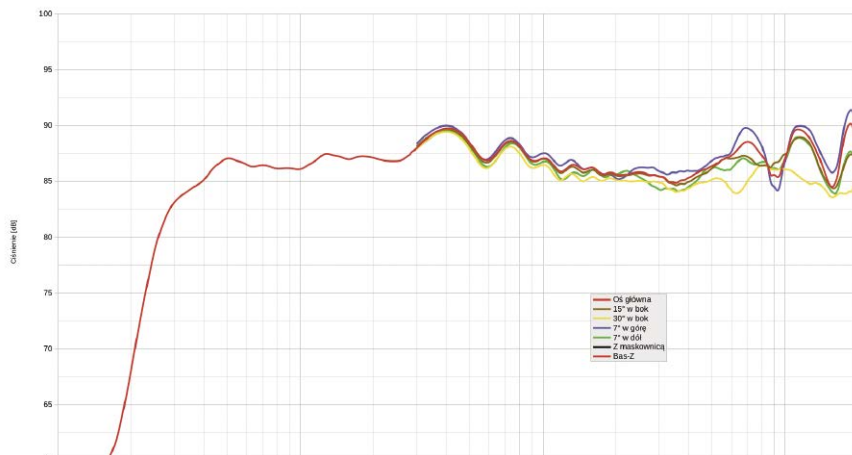
Przetwarzanie niskich częstotliwości przez oddzielny głośnik w niewielkim stopniu ogranicza profity, jakie daje zastosowanie układu koncentrycznego.

„Odłączenie” głośników niskotonowych przynosi relatywnie najmniejsze szkody dla efektu działania koncentrycznego źródła dźwięku. Częstotliwość podziału przypada na długie fale i nawet pod większymi kątami może być zachowana dobra korelacja fazowa (między niskotonowymi a średniotonowymi), ponadto niskie częstotliwości rozchodzą się bardziej dookólnie, są odbijane, dochodzą do słuchacza z różnych stron i dlatego ich pierwotne źródło (głośnik) jest trudniejsze do zlokalizowania (co samo w sobie nie jest zaletą, ale na to już nic nie poradzimy... Chyba że zrobimy kolumny o charakterystyce dipolowej lub kardiodalnej, ale to już zupełnie inna historia.

LABORATORIUM TAD GRAND EVOLUTION ONE / COMPACT EVOLUTION ONE TX

Zgodnie z firmowymi informacjami, obydwie konstrukcje są znamionowo 4-omowe, przy czym nie są to impedancje szczególnie „trudne” – minimalne wartości występujące w zakresie niskotonowym, to ok. 3,5 Ω dla CE1TX i około 3,8 Ω dla GE1. Kształt krzywych też jest podobny, chociaż nie taki sam, i co ciekawe, różnice nie ograniczają się do zakresu niskich częstotliwości – również sposób „łączenia” średniotonowego z wysokotonowym w obrębie modułu koncentrycznego musi być nieco inny, bowiem szczyt impedancji, związany z częstotliwością podziału, w GE1 znajduje się przy 3 kHz, a w CE1TX – przy 4 kHz (podawana przez producenta częstotliwość podziału jest jednak taka sama – 1,8 kHz). W obydwu przypadkach szczyt ten jest wysoki, co wiąże się z zastosowaniem filtrów wyższego rzędu. W zakresie niskich częstotliwości, w obydwu widać spłaszczenie (najpewniej dodatkowym obwodem w zwrotnicy) drugiego wierzchołka bas-refleksowego, co ułatwia pracę wzmacniaczowi, ale i obniża poziom basu w zakresie około dwóch oktaw powyżej. Minima przy 30 Hz (GE1) i 37 Hz (CE1TX) podpowiadają, jakie są częstotliwości rezonansowe bas-refleksów, ale ich dokładne wskazanie opiera się na obserwacji charakterystyk głośników, do czego wrócimy dalej.

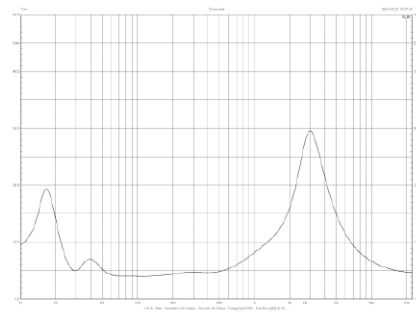
Charakterystyki przetwarzania w pełnej skali częstotliwości wyglądają może nie bliźniaczo, ale wyraźnie widać ich pokrewieństwo. Dziwić mogą różnice w zakresie średnio-wysokotonowym, mimo zastosowania takiego samego modułu średnio-wysokotonowego, ale zostaliśmy już o tym „uprzedzeni” przez różne przebiegi impedancji w tym zakresie. Konstruktor musiał ustalić niższy poziom całego zakresu średnio-wysokotonowego w CE1TX, aby dopasować go do niższego poziomu sekcji niskotonowej, i różnica w konfiguracji tłumików mogła wpłynąć na zachowanie filtrów (w sposób mniej



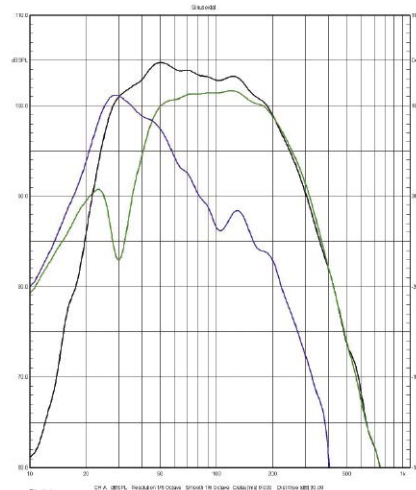
Rys. 1. GE1, charakterystyka przetwarzania na różnych osiach.

lub bardziej zamierzony). W CE1TX pojawia się przy 2,3 kHz delikatne osłabienie, które jednak nikogo nie powinno niepokoić – w takiej skali i w takim miejscu może być efektem zamierzonym. Mimo tego zjawiska, w teście odsłuchowym CE1TX grały bliską, namacalną średnicą.

W GE1 przejście między średnimi a wysokimi jest jeszcze płynniejsze. Konstrukcja ta powstała później, może więc konstruktor w ten sposób ją „poprawił”, a może dla ogólnej równowagi, uwzględniającej niższe sięgający bas, było to właściwsze rozwiązanie. Ogólnie obydwa modele grały średnicą ustawioną nisko, co znajduje potwierdzenie w wyższym poziomie dwóch oktaw 250 Hz – 1 kHz nad dwoma oktawaми 1–4 kHz; wysokie tony delikatnie wznoszą się ku skrajowi pasma, mając „po drodze” kilka lokalnych gór i dołków, powstających z odbić na różnych okrągłych krawędziach układu koncentrycznego, otaczających kopułkę wysokotonową. Dlatego na osi 30°, na której odbicia te nie kumulują się tak jak na osi głównej i w jej pobliżu, charakterystyka jest lepiej wyrównana, chociaż leży nieco niżej. Mimo to przy 20 kHz nie następuje wyraźny spadek, warto poprobować odsłuchu przy osiach głównych biegnących obok miejsca odsłuchowego.



rys. 3. GE1, charakterystyka modułu impedancji.



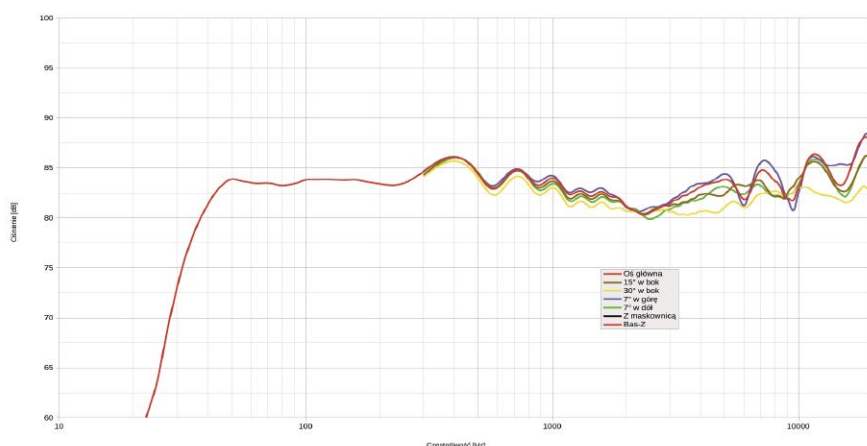
Rys. 5. GE1, charakterystyki źródeł niskich częstotliwości (poniżej 1 kHz, pomiar w polu bliskim).

Zaletą układu koncentrycznego jest oczywiście bardzo dobre rozpraszanie w okolicy częstotliwości podziału, w tym zakresie na charakterystyce nie robi praktycznie żadnego wrażenia zmiana osi, zarówno w płaszczyźnie pionowej (w jakiej przy konwencjonalnych układach zwykle widzimy największe zmiany, nawet pod relatywnie niewielkimi kątami), jak i poziomej. W obydwu przypadkach główną oś pomiaru ustaliliśmy na wysokości 90 cm. W ten sposób była ona wyprowadzona pomiędzy modulem koncentrycznym a niskotonowym (górnym niskotonowym w *GE1*), jeżeli jednak prowadzilibyśmy ją na osi głównej samego modułu koncentrycznego (na wysokości 100 cm), praktycznie nic by to nie zmieniło. Wykonaliśmy też pomiary z maskownicami zakładanymi na głośniki niskotonowe – to również spowodowało tak nieistotną zmianę, że pomiaru tego nie pokazujemy na rysunku dla lepszej czytelności pozostałych krzywych.

Producent podaje, że pasmo obydwu modeli sięga... 100 kHz, ale bez zdefiniowania spadku decybelowego. Ośmielam się wątpić, że przy „rozsądnym” spadku, nawet 10 dB, charakterystyka osiąga taką niebotyczną (dla głośników, nawet berylowych) częstotliwość, ale nie możemy tego twardo kwestionować. Oczywiście mogliśmy zweryfikować dolne częstotliwości graniczne – wg firmowych danych to 27 Hz dla *GE1* i 34 Hz dla *CE1TX*. Wartości bardzo obiecujące... i prawdziwe dla spadków (względem poziomu średniego) około 6 dB. Bravo! Obydwie charakterystyki można też zmieścić w ścieżkach ± 3 dB, praktycznie na wszystkich osiach, odpowiednio od 30 Hz i 38 Hz.

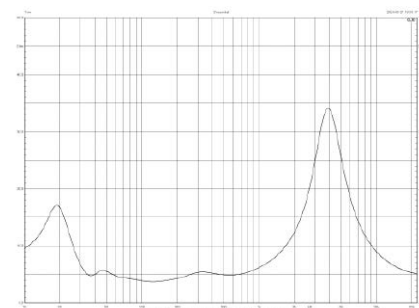
Szczegóły strojenia bas-refleksów przedstawiają dodatkowe rysunki (pomiarów w polu bliskim).

Bas-refleks *GE1* dostrojono do 30 Hz, na co jednoznacznie wskazuje odciążenie na charakterystyce głośnika. Niski rezonans samych głośników w dużej obudowie spowodował, że mimo tak niskiego jej strojenia otwór promieniuje bardzo silnie, szczyt jego charakterystyki



Rys. 2. *CE1TX*, charakterystyka przetwarzania na różnych osiach.

(też przy 30 Hz) odpowiada maksymalnemu poziomowi z głośników. Charakterystyka wypadkowa ma swój szczyt przy 50 Hz, gdzie efektywnie dodaje się promieniowanie z otworu i głośników. Lekki dodatkowy rezonans na charakterystyce ciśnienia z otworu (przy 130 Hz) to prawdopodobnie ślad fali stojącej, generowanej w wysokiej obudowie (słabej dzięki wprowadzonym tam pułapkom). Charakterystyka sekcji niskotonowej szybko zwiększa swoje nachylenie do ok. 24 dB/okt. (w oktawie 300 Hz – 600 Hz); takie jest nachylenie samego filtra dolnoprzepustowego. Pomiar charakterystyki głośnika średniotonowego w polu bliskim (którego nie pokazujemy) również ujawnił stromy spadek (ponad 20 dB w oktawie 100 Hz – 200 Hz) i przecięcie z charakterystyką sekcji niskotonowej przy 250 Hz – dokładnie zgodnie z informacjami producenta. Dotyczy to obydwu konstrukcji. *CE1TX* mają jednak (ale zgodnie z oczekiwaniami) wyżej strojony bas-refleks – do 39 Hz, tym razem na górnym zboczach charakterystyki z otworu nie ma już żadnych artefaktów. Charakterystyka wypadkowa biegnie równiutko do 50 Hz. W obydwu przypadkach kształt krzywych z otworu wskazuje na zastosowanie „komfortowo” dużych objętości obudowy w stosunku do parametrów głośników, i na ich odpowiednio silne układy magnetyczne, aby zapewnić dobrą odpowiedź impulsową.



rys. 4. *CE1TX*, charakterystyka modułu impedancji.



Rys. 6 *CE1TX*, charakterystyki źródeł niskich częstotliwości (poniżej 1 kHz, pomiar w polu bliskim).

LABORATORIUM TAD GRAND EVOLUTION ONE / COMPACT EVOLUTION ONE TX

Zgodnie z informacjami producenta, czułość *GE1* wynosi 88 dB, a *CE1TX* – 85 dB. To wartości dość typowe dla konstrukcji tej wielkości (z wyjątkiem układów z przetwornikami tubowymi), chociaż ze względu na swoją „prawdomówność” TAD może przegrywać z konkurencją, gdy zainteresowani będą porównywać dane „katalogowe”, a nie rzeczywiste wartości zmierzone w niezależnych testach (a tych jest niewiele...). Podkreślimy więc, że obydwie konstrukcje nie odstają od peletonu pod tym względem i nie domagają się też wzmacniaczy o niezwyklej „wydajności prądowej”, chociaż teoretycznie niektórym może nie podobać się wysoki szpic przy 3 kHz/4 kHz (duże kąty fazowe). Trochę zaskakująco wygląda natomiast informacja o maksymalnej mocy, jaką możemy dostarczyć – bez względu na normę, jaką zastosowano, dziwi niewielka różnica między obydwo konstrukcjami – 250 W dla *GE1* i 200 W dla *CE1TX*. Wydawałoby się, że zastosowanie dwóch, zamiast jednego niskotonowego, niemal podwoi moc znamionową całego zespołu, ale być może znacznie większa obudowa bardziej „eksploatuje” głośniki niskotonowe (większa amplituda przy niższych częstotliwościach rezonansowych) i nie można do nich dostarczyć znacznie więcej mocy niż do jednego w *CE1TX*. Jeszcze raz spójrzmy na pomiary w polu bliskim i charakterystyki samych głośników (zielone) i porównajmy – przy 10 Hz (to nieważne, że ich nie słyszymy) charakterystyka głośnika *GE1* leży 6 dB wyżej niż *CE1TX*, przy 20 Hz – 4 dB. To duża różnica. Za niższą częstotliwość graniczną *GE1* trzeba więc „zapłacić” mocą. Ostatecznie jednak *GE1* będą w stanie zagrać ponad dwa razy głośniej dzięki dwa razy wyższej czułości (przy nieco wyższej mocy i takiej samej impedancji). Skąd w takim razie wzięła się dwa razy wyższa czułość *GE1*?

Spowodowało ją zastosowanie pary głośników niskotonowych, co przy takiej samej impedancji ich zespołu (w stosunku do impedancji *CE1TX*) daje 3 dB premię wynikającą ze zwiększenia rezystancji promieniowania – to fenomen czysto akustyczny, którego nie będziemy tutaj objaśniać. Do tego dopasowano wyższy poziom modułu koncentrycznego (którego „natywna” czułość jest pewnie jeszcze wyższa i jest on tłumiony w obydwu konstrukcjach).

Na koniec porównałem wyniki pomiarów *CE1TX* z jego poprzednikiem – *CE1*, którego też poddaliśmy badaniu w Laboratorium. Tym, którzy sami sięgną po wykonane 7 lat temu pomiary, odpowiadam, aby nie porównywali „jeden do jednego” charakterystyk obydwu modeli w zakresie niskich częstotliwości, bowiem wówczas nie robiliśmy korekty efektu „baffle step”, którą wprowadziliśmy kilka lat temu. Z taką korektą charakterystyka *CE1* też leżałaby niżej; pewne są dwie ważne zmiany, na samych skrajach pasma. Nie zmieniono zasadniczo częstotliwości rezonansowej obudowy (bas-refleksu), ale podniesiono nieco częstotliwość rezonansową *f_s* samego głośnika niskotonowego (co się przejawia przesunięciem pierwszego wierzchołka charakterystyki impedancji, chociaż nie wskazuje on dokładnie tej częstotliwości), prawdopodobnie w celu zwiększenia wytrzymałości (zmniejszenia amplitudy) w zakresie najniższych częstotliwości, poniżej częstotliwości rezonansowej obudowy, gdzie charakterystyka systemu i tak stromo opada ze względu na przeciwne fazy promieniowania głośnika i otworu. Podniesienie częstotliwości rezonansowej głośnika poprzez zmniejszenie podatności zawieszonych podnosi też dobroć, co trzeba uwzględnić dla poprawnego strojenia, zwłaszcza systemów bas-refleks, ale jak już stwierdziliśmy, charakterystyki *CE1TX* wyglądają pod

tym względem bardzo „zdrowo”, być może więc w głośniku dokonano też innych zmian kompensujących wpływ podatności na dobroć. Tę zmianę widać jedynie na charakterystyce impedancji, która pozwala też stwierdzić, że nie zmieniono wyraźnie sposobu działania zwrotnicy – różnice są minimalne, wysoki szczyt pozostaje przy 4 kHz, mimo to na charakterystyce przetwarzania zmienił się rozkład drobnych zafalowań w zakresie średnich częstotliwości, a przede wszystkim zmniejszyły się najwyraźniejsze nierównomierności w zakresie wysokich tonów, co wskazuje na modyfikacje w obrębie samego modułu koncentrycznego, zmniejszenie wpływu krawędzi odbijających, „wygładzenie” jego powierzchni. Wcześniej różnica między szpicem przy 12 kHz a dołkiem przy 15 kHz wynosiła aż 8 dB, a teraz – tylko 3 dB.

GE1

Impedancja znamionowa [Ω]	4
Czułość (2,83 V/1 m) [dB]	88
Moc znamionowa* [W]	250
Wymiary (WxSxG) [cm]	124 x 28,3/39,4** x 54,7
Masa[kg]	64

* wg danych producenta
** z cokołem

CE1TX

Impedancja znamionowa [Ω]	4
Czułość (2,83 V/1 m) [dB]	85
Moc znamionowa* [W]	200
Wymiary (WxSxG) [cm]	51 x 28,7 x 44,7
Masa[kg]	29

* wg danych producenta

ODSŁUCH

Obydwa modele – GE1 i CE1TX – mieliśmy do dyspozycji w tym samym miejscu, czasie i z tym samym systemem, złożonym z komponentów *Evolution*, a także – dla porównania – ze wzmacniaczem Gryphon *Diablo 300*. Mimo oczywistych różnic stąd wynikających, brzmienie głośników TAD-a jest na tyle charakterystyczne i w pewnym sensie stabilne, że poniższy opis można uznać za właściwy dla ich działania z obydwoma wzmacniaczami, a pewnie też z wieloma innymi. Do tematu elektronicznych komponentów *Evolution* wrócimy w oddzielnym teście, byłoby tego zbyt wiele „naraz” w jednym numerze AUDIO, jednak w gruncie rzeczy poniższa relacja odsłuchowa dotyczy całego firmowego systemu. Wyróżnienie pewnych zmian, które spowodował *Diablo 300*, pozostawiamy na później, aby w takim kontraście wydobyć specyfikę elektroniki TAD-a.

Na takim gruncie przedstawiamy teraz obydwie konstrukcje głośnikowe, i pierwsza część opisu dotyczy obydwu modeli. Tutaj różnice brzmieniowe też są łatwo uchwytne i zostaną na koniec wypunktowane.

Evolution One należą do kategorii kolumn, które zadbać o wszystko, nie stawiając niczego na jedną kartę. Jest im bliżej do „tradycyjnych wartości” niż do robienia zamętu, odkrywania i narzucania nowych zasad i priorytetów. Ich nowoczesność służy wciąż tym samym celom.

Najlepsze współczesne przetworniki procentują przede wszystkim niższymi zniekształceniami nieliniowymi, a to przekłada się na dźwięk bardziej czysty, precyzyjny, różnicujący, a przy tym wolny od wyostrzenia i twardości.

Jeżeli słyszymy „wszystko” – impulsy, detale, wybrzmienia – a jednocześnie w tle przewija się miękkość, możemy

z takiego komfortu cieszyć się bez obaw, że oznacza ona spowolnienie czy tłumienie mikrodydaktyki. To jednak efekt trudny do uzyskania i wymagający bardzo dobrego całego systemu, a przy tym dość łatwy do pomylenia z miękkością i zaokrągleniem związanym z pogorszeniem odpowiedzi impulsowej i ograniczeniem dynamiki (zwykle przez kolumny i przez wzmacniacze lampowe). Ostatecznie i to nie jest dyskwalifikujące, nawet w high-endzie, jednak mierząc wyżej, nie możemy odpuszczać z dynamiki, kontroli, definicji. Ale nie poddajmy się też presji, że dźwięk obiektywnie wysokiej klasy musi być twardy, krótki i agresywny – bo wcale taki nie jest z prawdziwych instrumentów.

Evolution One nie zagrają jak prawdziwa perkusja, jak prawdziwy fortepian, a tym bardziej jak cała orkiestra. Nawet się o to nie starają, jakby wiedziały, że zostały stworzone do czego innego – do odtwarzania, a nie do „grania”.

Kto chce poczuć wielką moc, niech idzie na koncert albo zafunduje sobie Klipsche *Jubilee* (a wcześniej niech przygotuje wielki salon). Avantgarde *Duo* (kolejne w podobnej cenie) też zagrają potężniej, dobitniej, ale... *Evolution One* zdobywają wyższe noty w szlachetnej, wytrawnej przejrzystości i przestrzenności, bez obciążenia rozjaśnieniem, przejawskawieniem, metalicznością.

***Evolution One* jadą bezpiecznie, a przy tym wciąż szybko, zwinnie, z łatwością pokonując wiraże trudniejszych nagrań, zapewniając komfort nienapastliwej naturalności.**

Wielowątkowej, wielowarstwowej, detalicznej, ale też spójnej, płynnej, pulsującej muzyką, a nie tnącej informacjami.



Evolution One mają dużo siły i „odpowiedzialności” do prowadzenia każdej muzyki z dynamiką i swobodą potrzebną do typowego „nagłośnienia” 50-metrowego salonu.

W tej wielkości pomieszczeniu, z odległości ok. 5 m grałem „jak chciałem”, nie odczuwając żadnych deficytów, nie będąc też tym dźwiękiem „powalony”, napadnięty, ogarnięty ani wciągnięty. Nie objawił się dźwięk jak z konstrukcji kilka razy większych, muzycy nie weszli

do pokoju, ale też nie był to dźwięk tylko poprawny i zwyczajny, jak z kolumn podobnej wielkości, ale dziesięć razy tańszych...

Evolution One mają w sobie „coś” specjalnego, co pozwala słuchać ich dłużej nie tylko z ciekawości, co odkrywają w kolejnym nagraniu i jak to przedstawia, ale również z czystej przyjemności kontaktu z dźwiękiem kompletnym, proporcjonalnym, wygodnym, muzycznie uniwersalnym i technicznie bezproblemowym. Czy neutralnym?

Uzyskanie dobrej równowagi tonalnej wcale nie wymaga nowatorskiej techniki i materiałów – to jest osiągalne już od dawna, nawet w znacznie tańszych kolumnach. Jednak czasami przeszkadza temu przyjęcie przez konstruktora innych priorytetów, chociaż nie oznacza to automatycznie, że z radością

zniekształca on charakterystykę częstotliwościową, lecz że godzi się na to w imię „wyższych celów”, np. dynamiki, co wiąże się z zastosowaniem szczególnych środków utrudniających wyrównanie charakterystyki. Czasami są to same głośniki (tubowe, szerokopasmowe), czasami rozwiązania ukryte przed oczami (np. filtry pierwszego rzędu, które lepiej służą innym cechom brzmienia niż liniowości charakterystyki). Bywa też tak, że konstruktor mając

niemal (nigdy stuprocentową) swobodę kształtowania charakterystyki, decyduje się na jej „wyprofilowanie”, wyraźne lub subtelne, czasami opierając to na elementach akustycznej teorii (krzywe fizjologiczne i wynikające stąd konsekwencje), a zwykle zakładając, że spotka się to z dobrym przyjęciem dużej grupy klientów; zresztą jedno splata się z drugim.

W przypadku Evolution One mamy do czynienia ze strojeniem łączącym dobrą ogólną równowagę z subtelnymi, ale bardzo skutecznymi, trafiającymi w sedno sprawy akcentami.

Nadają one brzmieniu większą „szlachetność” a zarazem „przyswajalność”. Jestem bardzo ostrożny w formułowaniu wniosków, jakoby jakimkolwiek konstruktor był w stanie osiągnąć dokładnie to, co zaplanował (a więc aby w ogóle podejmował się takiego „planowania”), jednak w tym przypadku, biorąc pod uwagę autorstwo, jak i oczywisty sens „zabiegu”, jestem przekonany, że to ani przypadek, ani konieczność, lecz celowa korekta. TAD najpewniej chciał uniknąć syndromu brzmienia technicznego, zimnego, a tym bardziej napastliwego, o co nietrudno nawet przy liniowych charakterystykach, gdy sprzyjają temu inne „okoliczności”. Dzięki wysokiej „rezolucji” usłyszymy wszystkie detale i niuanse, nawet gdy „wyższy środek” będzie o pół kroku cofnięty. Jednocześnie dźwięk jest „poważniejszy” i komfortowy, można powiedzieć, że spokojniejszy, łagodniejszy... ale bez osłabienia dynamiki, a nawet analityczności. W takim profilu jednak analityczność, którą czasami straszy się dzieci, jest wyłącznie zaletą, umiejętnością pokazania wszystkich informacji i relacji, bez przerysowania i wyrwania z kontekstu. Detale pojawiają się na ciemnym tle, wybrzmienia nie rozjaśniają obrazu, nic nie absorbuje naszej uwagi bardziej, niż to właściwe dla odbioru muzyki spójnej, treściwej i bogatej. Wokale są ustawione odpowiednio nisko – „odpowiednio” dla nadania im siły, a zarazem oddalenia krzykliwości, chociaż zauważam w tym pewien „retusz” względem brzmień absolutnie liniowych, które w praktyce brzmią zbyt dobitnie na przejściu średnich i wysokich tonów. Tutaj zakres ten jest idealnie płynny, ale nie wychodzi na pierwszy plan, wokale nie są ani trochę nosowe, sybilanty mają naturalną intensywność i nie są oderwane, nie nabierają własnego charakteru.



Wysokie tony są definitywnie selektywne, zróżnicowane i klarowne, mają w sobie naturalną dawkę ostrości i metaliczności, jednak niczym nie drażnią, nie wprowadzają nerwowości i jaskrawości, są bardzo staranne, profesjonalne, pieczołowite. Wnoszą też „powietrze”, drobiazgowość i delikatność na samym skraju pasma.

Evolution One
nie wypychają pierwszego planu, nie budują też niezwyklej głębi, nie robią żadnych sztuczek, jeżeli jednak nagranie ma bogatą strukturę przestrzenną, pokazują to czytelnie i plastycznie.

Większe instrumenty mają właściwy wolumen, centrum sceny jest stabilne i skoncentrowane. Dobre nasycenie niskich rejestrów, konsystencja, spójność, równocześnie przejrzystość i precyzja – to kompozycja dopracowana, zbudowana z pierwszorzędnych komponentów.

Mam nawyk zadawanie sobie pytania, czy słysząc konkretny zespół głośnikowy, rozszyfrowując, jakie elementy składają się na jego brzmienie, jaki wpływ mają przetworniki, a jaki zwrotnica – czy chciałbym właśnie w strojeniu coś poprawić, przynajmniej spróbować. Czy coś mnie dziwi, niepokoi, jest nie do końca w moim guście, a być może dałoby się to zmienić w ogólnych ramach danej konstrukcji, czasami prostym ruchem np. zmiany tłumienia wysokotonowego. W tym przypadku nie bym nie ruszał, nie tylko charakterystyka częstotliwościowa, ale też spójność, przestrzeń są dopięte, w zasadzie bezbłędne. Powtórzę, że specjalnym atutem przy tak dużym potencjale rozdzielczości, analityczności, detaliczności jest spokój, kontrola, kultura – nic z tego brzmienia nie wyskakuje, nic nie dzwoni, nic też się nie „supła”, nie pozostaje niedopowiedziane. Wrażenia były takie same od początku do końca, nie trzeba było przerzucać nagrań, aby coś „wyjaśnić”.

Pora za to wyjaśnić, jak różnią się GE1 i CE1TX. Nie będzie wielkiej sensacji, ale sprawy nie skwitujemy stwierdzeniem, że GE1 mają bas niższy albo/i mocniejszy.

GE1 zapewniają rzeczywiście niższe – bardzo niskie – zejście basu, to jednak nie generuje większej potęgi w każdej sytuacji, niskie tony nie zostały wyeksponowane i nie mają większych udziałów w całości niż w wydaniu CE1TX. W obydwu modelach przyjęto za wzór taką samą równowagę, w której dobrze nasycony, prowadzony pewnie i wysoko jest cały zakres nisko-średnionowy, ale już bez dodatkowego uwypuklania basu. GE1 dają „odczuć”, że są większe, nawet przy słuchaniu ze średnią głośnością i bez wyraźnych wycieczek basu na skraj pasma w pewien sposób w niskich rejestrach dzieje się więcej. Bas CE1TX nie sięga tak nisko, jest za to trochę „zaokrąglony”, a średnica jest bliższa, bardziej namacalna.

Dźwięk GE1 jest bardziej masywny, „posadowiony” na twardszym, solidniejszym fundamencie; CE1TX – lżejszy, swobodniejszy, zwinniejszy, mimo że ich bas jest sprężysty i soczysty.

W CE1TX wokale są gęste, „męskie”, a przy tym wyraziste, nieobciążone ani przymulaniem w niższych partiach, ani podbarwieniami w wyższych – dla mnie ustawione idealnie.



Porównując obydwa modele, podkreślam różnice, które przy odsłuchu z umiarkowaną, a nawet średnią głośnością wcale nie są duże. Sprawdzenie, przy jakim poziomie *CE1TX* zaczynają słabnąć, wymagało wejścia na „dość” wysoki poziom głośności. Oczywiście w tym „wymiarze” *GE1* mają większe możliwości, są kolumnami bardzo wszechstronnymi, a przy tym „normalnymi”; wszystkie aspekty jakości mają wywindowane bardzo wysoko i nie rozczarują nikogo, kto ma dobry gust, dowolne muzyczne zainteresowania i do wydania na kolumny dwie i pół setki.

CE1TX, chociaż brzmią bardzo podobnie, jako konstrukcja podstawkowa nabiera specjalnego znaczenia. To najlepszy dźwięk z takiego „formatu”, jaki dotąd spotkaliśmy, i wcale nie muszę tego pisać w związku z ich ceną (testowaliśmy jeszcze droższe „podstawkowce”, które wcale nie były lepsze...). Kosztują trzy piąte *GE1* i w takim porównaniu prezentują jeszcze lepszą relację jakości do ceny! Wystarczy zastrzec rzecz oczywistą, że nie są to kolumny do potężnego grania w dużych salonach, a poza tym... nadają się do wszystkiego. Nie są to typowe dwudrożne monitory z 18-cm nisko-średniotonowym, tylko układ trójdrożny z 20-cm niskotonowym, a to już robi różnicę. Ich „wydajność” pozwala im funkcjonować w znacznie szerszym spektrum warunków i potrzeb. Znamy znacznie większe konstrukcje formalnie podstawkowe (w tym kilka JBL-i), ale to jeszcze inna „podkategoria”, której praktycznie bliżej już do kolumn wolnostojących.

***CE1TX* możemy zaliczyć pod względem wielkości i proporcji do kategorii typowych konstrukcji podstawkowych, i w takim towarzystwie są wyjątkowe, a może nawet bezkonkurencyjne.**

Zdrowa siła, nasycenie, możliwości „ilościowe” podobne jak wielu dwuipółdrożnych kolumnach wolnostojących. Jakość, precyzja, definicja – ze szczytów high-endu, a do tego charakter, który pozwala je nie tylko podziwiać, ale się ich brzmieniem zwyczajnie cieszyć. Audiofilskie doświadczenie uczy, że naszą dolą jest ciągle odkrywanie niedoskonałości, tylko chwilowe euforie i dłuższe fazy niezadowolenia, a nawet rozdrażnienia. Dlatego również *Evolution One*, mniejsze lub większe, w końcu każdemu się znudzą. Ale jestem przekonany, że kto ich posłucha i uzna, że mu leżą, prędko nie będzie się chciał z nimi rozstać, a kiedy już przyjdzie na to pora – rozstanie się w przyjaźni.

TAD-y to dojrzałe brzmienie dla dojrzałych ludzi, którzy wiedzą, czego chcą... a może właśnie dowiedzą się przy tej okazji.

Ceny w high-endzie poszybowały wysoko, żadna kwota nie przekracza granic zdrowego rozsądku, jeżeli tylko można znaleźć chętnego na taką przyjemność klienta. A skoro takich nie brakuje, to i nic dziwnego, że nie brakuje ani urządzeń, ani firm. Czasami jednak robi się niedobrze, gdy widzimy ewidentne „skoki na kasę”, propozycje nieprzyzwoite, zaprojektowane niefachowo, nawet wykonane niedbale, zdobywające uznanie mniej rozumiejących i mniej słyszących, za to bardziej zamożnych klientów, właśnie wysoką ceną – skoro kosmicznie drogie, to pewnie kosmicznie dobre. A jak najdroższe, to najlepsze, bo jaką inną miarą można ocenić jakość w high-endzie? *Evolution One* nie należą do tej kategorii. Nie jest to sprzęt tani, zawiera w sobie spory „podatek” od high-endu, wynikający z ograniczonej skali produkcji, kosztów promocji, wysokich marż... Ale bez tego nie byłoby high-endu w ogóle i w takiej rzeczywistości *Evolution One* świecą przykładem – solidności, rzetelności, kompetencji.

TAD GRAND EVOLUTION ONE

CENA

250 000 zł
www.audiostyl.pl

DYSTRYBUTOR

Audio Styl

WYKONANIE

Najlepsza konstrukcja serii *Evolution One* to kwintesencja nowoczesnego stylu, zaawansowanej techniki i perfekcyjnego wykonania. Duża, elegancka konstrukcja trójdrożna z parą 20-cm niskotonowych i średnio-wysokotonowym układem koncentrycznym. Wiele firmowych rozwiązań, staranność w każdej sekcji, precyzja w każdym detalu.

POMIARY

Bardzo szerokie pasmo, -6 dB przy 28 Hz, w całym paśmie charakterystyka utrzymana w ścieżce +/-3 dB, z lekką przewagą „dolnego” środka i lokalnymi zafalowaniami wysokich tonów. Doskonałe rozpraszanie w badanym zakresie kątów (a pewnie i dalej). Impedancja znamionowa 4 Ω, czułość 88 dB.

BRZMIENIE

Dynamiczne, dokładne, przejrzyste, a przy tym mocne, gęste, nasyczone. Nisko sięgający, ale nieprzesadzony bas. Doskonała spójność, porządek, profesjonalna rozdzielczość, bez retuszy i bez przerysowań. Wrażenie kompletności i komfortu.

TAD COMPACT EVOLUTION ONE TX

CENA

146 000 zł (+11 000 zł)*
www.audiostyl.pl

DYSTRYBUTOR

Audio Styl

WYKONANIE

Bezkompromisowy podstawkowy „monitor”, zgodny z wszystkimi założeniami TAD-a – układ trójdrożny z 20-cm niskotonowym i średnio-wysokotonowym układem koncentrycznym, a w nim berylony wysokotonowy. Technicznie najbardziej zaawansowana konstrukcja tego formatu, jaką znamy.

POMIARY

Szerokie pasmo, -6 dB przy 34 Hz, w całym paśmie charakterystyka utrzymana w ścieżce +/-3 dB, z lekką przewagą „dolnego” środka, delikatnym obniżeniem przy 2,5 kHz i lokalnymi zafalowaniami wysokich tonów. Doskonałe rozpraszanie. Impedancja znamionowa 4 Ω, czułość 85 dB.

BRZMIENIE

Podobne podstawowe walory jak *GE1*, nieco inaczej rozłożone akcenty. Bas nie sięga bardzo nisko, ale w wielu materiałach jest nawet bardziej soczysty niż z *GE1*, a wokale bliższe. Świetne wyważenie, spójne, płynne i wyraziste.

*cena podstawek ST2-TX