

Evolution Two to konstrukcja znana już od 3 lat, przetestowana przez wiele magazynów, ale udało się nam dotrzeć do szczegółów nieznanymi dotąd szerszej publiczności, a może nawet sformułować nowe ważne wnioski.



ażda konstrukcja zawiera jakieś "tajemnice", których odkrycie wymaga nie tylko złotych uszu i audiofilskiego doświad-

czenia, ale też wykonania pomiarów i ich właściwego zinterpretowania. *E2* jest układem dwuipółdrożnym, a więc zasadniczo dość prostym. W jego składzie są typowe dla takiej konfiguracji trzy przetworniki – niskotonowy, nisko-średniotonowy i wysokotonowy, o również typowych średnicach i w obudowie o zupełnie "normalnej" wielkości.

Jednak TAD nie robi kolumn pospolitych, więc nawet z grubsza konwencjonalny układ dwuipółdrożny zawiera nieco specjalnych i zaawansowanych rozwiązań.

E2 należy do serii *Evolution* i zajmuje w niej miejsce szczególne. Wszystkie pozostałe "Ewolucje", bez względu na wielkość – a więc zarówno podstawkowe (*Compact E1* i *Micro E1*), jak wolnostojące (*E1* i *Grand E1*) – to układy trójdrożne, z najważniejszą cechą TAD-ów: koncentrycznym modulem średnio-wysokotonowym. Wszystkie mają w symbolu jedynekę. Dwa z nich (*Compact E1* i *Grand E1*) testowaliśmy pół roku temu i w ten sposób poznaliśmy to, co TAD ma w serii *Evolution* najlepszego.

E2 jest na tym tle technicznie skromniejszy, ale przecież nie najmniejszy. Pod względem ceny idzie niemal łeb w łeb z najmniejszym *Micro E1*, jednak jego zalety są rozłożone inaczej. Trochę kosztem zaawansowania i wyrafinowania, jakie jest przywilejem nawet najmniejszych *Micro E1*, *E2* ma wyższą moc, lepsze rozciągnięcie basu, czyli oferuje możliwości, jakie procentują "na co dzień", zapewniając większą uniwersalność, na wciąż

TAD EVOLUTION TWO E2



wysokim poziomie precyzji i innych przymiotów kolumn tej klasy. *E2* mają większy zakres dynamiki, mogą zagrać głośniejsze, a to też ważne dla naturalnego odtworzenia muzyki w różnych okolicznościach. Jakość nie sprowadza się do detaliczności i przestrzenności, a przyjemność słuchania – do monitorowania i delektowania się niuansami. Za kolumny TAD-a, które potrafią pod każdym względem więcej niż *E2*, czyli za *E1*, trzeba zapłacić mniej więcej dwa razy więcej niż za *E2*.

Zastanawiające jest tylko, dlaczego 3 lata po wprowadzeniu *E2* wciąż są one samotną "Dwójką". Skoro zdecydowano się zrezygnować z modułu koncentrycznego i układu trójdrożnego na rzecz prostszego, bardziej ekonomicznego rozwiązania i przygotowano już przetworniki potrzebne do układu dwuipółdrożnego, można je przecież zastosować (oczywiście w mniejszym składzie) również w układzie dwudrożnym, podstawkowym. Kosztowałyby pewnie połowę tego, co *E2*, i taki też by się przydał.

Wszystkie głośniki ulokowano blisko siebie, chociaż 18-tki lekko rozsunięto, a głośnik wysokotonowy nie znajduje się tuż pod górną krawędzią (zaobleniem). Najważniejsze, że jest blisko nisko-średniotonowego. TAD wyjaśnia, że rozplanowanie głośników nisko- i nisko-średniotonowego ma związek z redukcją fal stojących w obudowie. Oczywiście nie można ich było ustawić wyłącznie mając to na względzie, ale można było dokończyć rozsądną optymalizację.

E2 nie są tak luksusowe jak modele E1, nie tak duże i efektowne jak wiele kolumn w tym zakresie ceny, ale prezentują się solidnie i elegancko. Dostępna jest jednak tylko jedna wersja kolorystyczna, i wcale nie jest to kolor czarny, który wydawałby się najbardziej uniwersalny, lecz widoczny na zdjęciach orzechowy. Naturalną okleiną są pokryte wszystkie ścianki, a zamiast maskownicy zakrywającej cały front, są dwie okrągłe maskownice 18-cm dla głośników. Wysokotonowy ma już solidną metalową siatkę, przymocowaną na stałe, nie potrzebuje dodatkowej ochrony.



Terminal przyłączeniowy jest podwójny i profesjonalnie solidny, a jedną z najważniejszych informacji znajdziemy już pod nim, na dodatkowej naklejce "Made in Japan". TAD produkuje wszystkie swoje kolumny w macierzystej fabryce.

Producent podaje szerokość z cokołem 32 cm; właściwa obudowa ma 21 cm, jest lekko pochylona do tyłu, co może mieć związek z optymalizacją charakterystyk układu dwuipółdrożnego (wyrównaniem odległości od niskotonowego i nisko-średniotonowego do miejsca odsłuchowego). Jej przednie, poziome krawędzie są mocno zaokrąglone, a zaokrąglenie górnej może korzystnie wpłynąć na warunki pracy wysokotonowego. Stoi na cokołe, którego "płyzy" unoszą skrzynię do góry, tworząc z przodu i z tyłu ujęście dla systemu bas-refleks.

Niekonwencjonalne formy portów bas-refleks to stały fragment gry w konstrukcjach TAD-a.

W tym przypadku tunel jest utworzony w przestrzeni między dolną płytą cokołu a dolną ścianką, w której jest już tylko prostokątny otwór; nie ma żadnej rury biegnącej w głąb obudowy. Strojenie takiego układu uwzględnia już bliskość podłogi, co będzie wzmacniać szeroki zakres niskich częstotliwości, a przypuszczenia te potwierdzają nasze pomiary. Powierzchnia wylotu (łącznie z przodu i z tyłu) jest na tyle duża, że prędkość ruchu powietrza jest niewielka, dzięki czemu nie pojawią się turbulencje i kompresja. Rezultaty takie można by też uzyskać "zwykłym" bas-refleksem; TAD nie wskazuje, jakie konkretne przewagi daje taka forma tunelu, ale wcale nie martwi mnie to, że nie fantazjuje na ten temat tak, jak wielu innych producentów. Zawsze najważniejsze jest, aby bas-refleks był dobrze zestrojony i wykorzystywał pracę solidnych przetworników (z odpowiednio silnymi układami napędowymi).

Cokół ma dobrze przemyślany system podparcia; od góry widać tylko cztery metalowe "kapsle" w narożnikach, ale od spodu jest pięć elementów – dwa masywne stożki z przodu i jeden centralnie z tyłu. Na nich ma spoczywać prawie cała masa, jednak po bokach są jeszcze cieńsze kolce asekurujące.



Obydwa głośniki pracują we wspólnej komorze, obudowa jest wzmocniona czterema wieńcami.



Wyprofilowany kanał bas-refleks utworzono w cokole, wyloty znajdują się z przodu i z tyłu. Tunel nie jest przedłużony we właściwej obudowie, w jej dnie znajduje się tylko otwór – początek kanału.

**Chociaż E2
nie są ani trójdrożne,
ani wyposażone w
układ koncentryczny,
to zawierają berylowy
wysokotonowy, spoty-
kany tylko w kolumnach
najwyższej klasy .**

Beryl jest też obecny w wysokotonowych przetwornikach modułów koncentrycznych modeli E1; tutaj kopułka wysokotonowa jest osadzona w falowodzie, który w pewnym stopniu nawiązuje do działania modułów koncentrycznych, bowiem falowód, podobnie jak membrana średniotonowego, wpływa na charakterystyki kierunkowe wysokotonowego. Falowód to aluminiowy odlew o średnicy 9 cm, zakryty siateczką, z zewnętrznym pierścieniem montażowo-dekoracyjnym. Dlatego mając już wcześniej do czynienia z E1, a nie znając jeszcze dokładnie konstrukcji E2, widząc ją z daleka pomyślałem, że w niej również zastosowano moduł koncentryczny, tylko nieco mniejszy. Siateczka, przynajmniej na samą kopułkę, jest bezwzględnie potrzebna ze względów bezpieczeństwa – aby nie uszkodzić delikatnej, kruchej i cennej membrany, jak też aby beryl nie uszkodził nas (jego opary, które powstałyby przy pęknięciu kopułki, są toksyczne). Zarówno materiał, jak i profil kopułki ma zapewnić charakterystykę sięgającą aż do 60 kHz. Beryl jest do takich celów najlepszym metalem, jaki producenci mają do dyspozycji, ale bardzo kosztownym. To coś więcej niż wisienka na torcie – to ważny komponent określający klasę E2.

Cokół ma trzy główne punkty podparcia (wyznaczające płaszczyznę) i dwa dodatkowe kolce z tyłu, które nie powinny stykać się z podłożem, bowiem ich rolą jest zabezpieczenie przed przewróceniem. Proste i genialne.



Głośniki nisko-/nisko-średniotonowe są tego samego typu, producent podaje średnicę 15,5 cm, sama membrana ma 11 cm (typowo dla 18-tek). Profil membrany jest klasyczny, wykładniczy, z wypukłą nakładką przeciwpylową, ale jej budowa jest dość skomplikowana. Główną część membrany wykonano z wielowarstwowej plecionki aramidowej, łącząc w ten sposób sztywność i dobre tłumienie wewnętrzne. Ta część membrany łączy się bezpośrednio z karkasem cewki, ale połączenie to jest wzmocnione dodatkowym pierścieniem aluminiowym, dobrze widocznym z zewnątrz. Nakładkę przeciwpylową, pokrytą gumowym materiałem tłumiącym, połączono z krawędzią karkasu – tam gdzie jest też przymocowany wspomniany pierścień. Zawieszenie jest typowe dla głośników TAD-a – z tekstylnej podwójnej fałdy; wbrew pozorom takie zawieszenie wcale nie musi być "sztywne", może też pozwalać na pracę z dużymi amplitudami, a jego zaletą jest mniejsze tłumienie (niż w zawieszeniach gumowych), owocujące lepszą mikrodyamiką. Producent przyznaje, że układ magnetyczny jest konwencjonalnego typu "długa cewka – krótka szczelina" i jednocześnie zaznacza, iż jego budowa, z długim rdzeniem i dwoma pierścieniami (miedzianymi lub aluminiowymi), zapewnia, podobnie jak w układzie "krótka cewka – długa szczelina" (stosowanym w droższych TAD-ach), symetryczny rozkład pola, wyeliminowanie zmian impedancji w funkcji wychylenia, liniową pracę cewki przy dużych amplitudach i ostatecznie redukcję zniekształceń.

Skoro to układ dwuipółdrożny, to dolna 18-tka jest filtrowana niżej, a górna



Górną (także dolną) krawędź frontu zaokrąglono, co dodaje bryle elegancji i ma pozytywny wpływ na rozpraszanie wysokich tonów.

– wyżej (i ona "łączy się" z głośnikiem wysokotonowym). W związku z tym w takich układach jedną określa się jako niskotonową, a górną jako nisko-średniotonową. Jednak często (np. w konstrukcjach Dali) również dolna (niskotonowa) wpływa w dużej części na charakterystykę zakresu średniotonowego, jest w stosunku do górnej tłumiona bardziej dopiero powyżej np. 700 Hz.

W specyfikacji E2 podano, że pierwsza częstotliwość podziału to bardzo niskie 90 Hz; nasze pomiary potwierdzają, iż przy tej częstotliwości różnica między charakterystykami wynosi już 3 dB. Mimo to "niskotonowy" efektywnie wzmacnia "dolną średnicę", gdyż jego charakterystyka opada do 500 Hz łagodnie, co jest warunkiem dobrego zgrania fazowego obydwu głośników – sam producent zwięźle to opisuje.

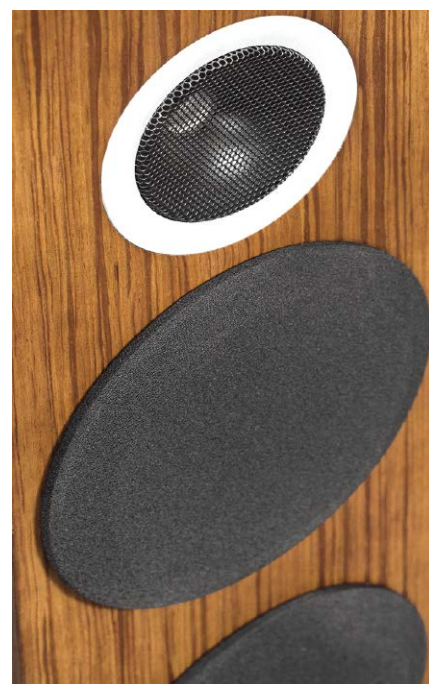
Zwrotnicy nie widzieliśmy, producent jej nie pokazuje, nie chwali się żadnymi superelementami, ale wiemy tyle, że jest podzielona na dwie płytki, umieszczone na tylnej ścianie obudowy. Jedna należy do niskotonowego (tam znajdują się duże cewki, które dobrze jest odsunąć od mniejszych), druga jest wspólna dla nisko-średniotonowego i wysokotonowego.

Układy dwuipółdrożne zawojuwały świat głośnikowy na przełomie XX i XXI wieku. Do dzisiaj są bardzo popularne, chociaż od dekady obserwujemy nie tyle ich odwrót, co powrót znaczenia układów trójdrożnych, nawet wśród kolumn dość tanich, i pewną rozsądną równowagę różnych koncepcji odpowiadających różnym założeniom i wymaganiom. Można spotkać bardzo drogie, ultrahighendowe konstrukcje dwuipółdrożne (dwudrożne przecież też), jednak to już egzotyka; również w zakresie cenowym tego testu układy dwuipółdrożne są rzadziej spotykane niż trójdrożne. Wciąż mają swoje atuty, które opierają się przede wszystkim na dewizie, że lepiej przygotować układ skromniejszy i prostszy, za to na przetwornikach wysokiej jakości, w solidnej obudowie, niż rozbudowany, pozornie bardziej zaawansowany, ale w gruncie rzeczy słaby – słabością swoich komponentów. Jednak taka argumentacja jest najbardziej przekonująca w niższej klasie, w której niegdyś układy dwudrożne zdobyły przewagę nad trójdrożnymi i nadal utrzymują duże udziały. W kolumnach kosztujących poniżej 10 000 zł trudno zastosować dwa niskotonowe, średniotonowy i wysokotonowy, a do tego bardziej skomplikowaną zwrotnicę i obudowę na umownie "audiofilskim" poziomie. Wylaminowanie średniotonowego, uproszczenie zwrotnicy i obudowy, pozwala zaoszczędzone środki spożytkować na lepsze komponenty układu dwuipółdrożnego, z lepszym rezultatem końcowym. Nie można jednak wyciągać z tego ostatecznych wniosków i z góry przesądzać, że kolumny poniżej jakiegokolwiek pułapu cenowego powinny być dwuipółdrożne, a powyżej – trójdrożne. Również na pułapie 60 000 zł może mieć sens starannie zaprojektowany i wykonany układ dwuipółdrożny, który będzie w stanie rywalizować z układami trójdrożnymi, chociaż za takie pieniądze i te ostatnie mogą być bardzo dobre... W tym zakresie ceny każde rozwiązanie ma rację bytu, poczynawszy od wyrafinowanych układów dwudrożnych, po potężne wielodrożne, więc ani układ trójdrożny, ani dwuipółdrożny nie jest na starcie lepszy czy gorszy – to dopiero "wyjście z praniu". Są też firmy, które układy dwuipółdrożne stosują również w swoich najlepszych, czasami ekstremalnie

drogich modelach, widząc w nich bezwzględnie najlepsze rozwiązanie z powodu usunięcia podziału między niskotonowym a średniotonowym. Jest to jednak podejście ekstremalne, trochę podobne do bezwarunkowego uwielbienia dla głośników szerokopasmowych... Większość firm ma w swoich katalogach układy dwudrożne, dwuipółdrożne i trójdrożne, realizowane odpowiednio do pozycji w danej serii, ale ponieważ serii zwykle jest kilka, więc nawet w ofercie określonej firmy można znaleźć konstrukcję dwuipółdrożną droższą od trójdrożnej. U TAD-a jest bardzo oryginalnie, bo dwuipółdrożne, wolnostojące E2 kosztują tyle, co trójdrożne, podstawkowe *Micro E1* i mniej niż trójdrożne... i wciąż podstawkowe *Compact E1*. A wynika to ze szczególnej techniki firmy, gdzie średnio-wysokotonowe moduły koncentryczne występują tylko w towarzystwie niskotonowego, a więc w układach trójdrożnych.

Pojawienie się z grubsza 30 lat temu układów dwuipółdrożnych wiązało się z postępem w technice głośnikowej.

Nowoczesne, wydajne przetworniki nisko-średniotonowe mogą, w liczbie dwóch (a czasami więcej), zapewnić tak dobre przetwarzanie niskich częstotliwości, jakie dawniej było domeną specjalnych, dużych głośników niskotonowych. A ponieważ 18-tki, jakie zwykle są stosowane w takich układach, mogą też całkiem dobrze przetwarzać średnie tony... więc nie jest już konieczne dokładanie specjalnego średniotonowego. Co prawda, może on jakoś średnich tonów wynieść na jeszcze wyższy poziom, ale nie jest to ani łatwe, ani tanie. Warto przypomnieć, że w układzie dwuipółdrożnym moc niskich częstotliwości rozdziela się między co najmniej dwa głośniki, więc (zwykle) jeden z nich, przetwarzający też średnie tony, nie jest już tak bardzo obciążony mocą (i amplitudą), jak w układzie dwuipółdrożnym. Dzięki temu układ dwuipółdrożny góruje nad dwudrożnym nie tylko całkowitą mocą i efektywnością, ale też jakością średnich tonów, mimo że przetwarza je zwykle taki sam głośnik, jak w układzie dwudrożnym.



E2 to jedyna "Dwójka" w serii *Evolution* i jedyny układ dwuipółdrożny w całej ofercie TAD-a, składającej się poza tym wyłącznie z układów trójdrożnych (z koncentrycznymi modułami średnio-wysokotonowymi). Jednak układ dwuipółdrożny do koncepcja bardzo racjonalna, pozwalająca budować kolumny wysokiej klasy we względnie prosty sposób.

Ponadto o ile układy dwudrożne są najczęściej konstrukcjami podstawkowymi, o tyle dwuipółdrożne mają już format wolnostojący, który przynosi większą objętość (nawet przypadającą na jeden głośnik), a w związku z tym można osiągnąć lepsze rozciągnięcie niskich częstotliwości.

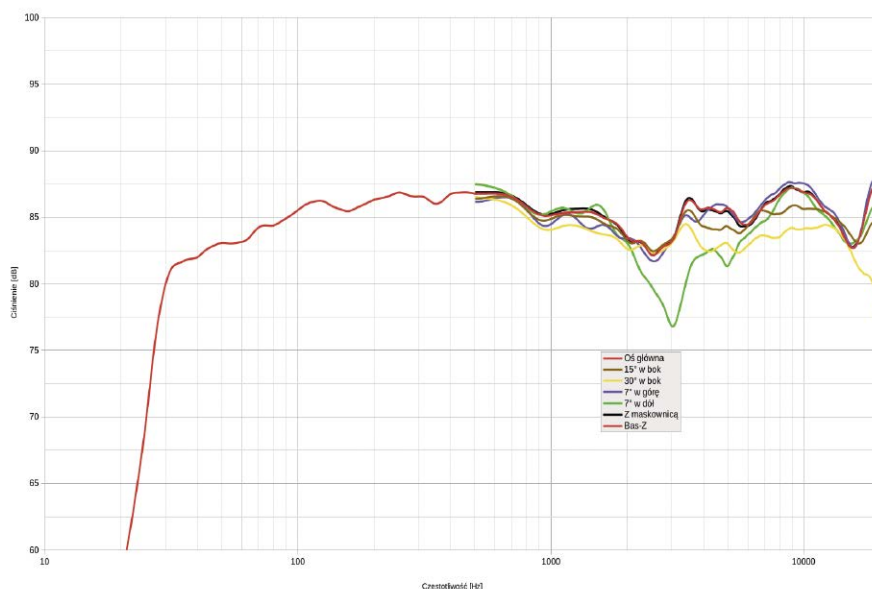
Dodatkowym walorem układów dwuipółdrożnych było na początku ich kariery to, że w porównaniu do tradycyjnych układów z dużymi niskotonowymi ich sylwetki były bardziej szczupłe, a na takie zapanowała wówczas moda. Obecnie również układy trójdrożne mają podobne, bo często stosowane są w nich 18-cm niskotonowe, a średniotonowy jeszcze podnosi ich "wartość postrzeganą", nawet gdy niekoniecznie jest on niezbędny dla osiągnięcia celów akustycznych. Ale jak już powiedzieliśmy – nie należy wydawać pochopnych ocen na podstawie doświadczeń z innymi kolumnami tylko podobnego typu, bo diabeł tkwi w szczegółach, a nie w żadnej z tych koncepcji.

LABORATORIUM TAD EVOLUTION TWO

Oś główna została wyprowadzona pomiędzy nisko-średnionowym a wysokotonowym, na wysokości 90 cm. W tym przypadku oczywiście nie prostopadle do przedniej ścianki, ale równolegle do podłoża. Pochylenie kolumny nie ma przecież na celu skierowania najlepszej charakterystyki do góry, lecz częściowe "wyrównanie czasowe". Na wysokości 90 cm można też spodziewać się głowy słuchacza, więc wszystko pod tym względem jest dopasowane – warunki odsłuchu, konstrukcja i wreszcie nasze pomiary.

Producent podaje pasmo 30 Hz – 60 kHz (bez tolerancji decybelowej, co trochę nie pasuje do tak znacznej i "technicznej" firmy). Sprawdźmy więc sami, jaki zakres zmieścimy w standardowej ścieżce ± 3 dB (może taką miał na myśli TAD), przy czym nasze pomiary nie sięgają powyżej 20 kHz. Mamy dobre wiadomości – mimo widocznych nierównomierności w zakresie wysokotonowym, warunek ± 3 dB spełnia na osi głównej (i nie tylko na niej) zakres od 32 Hz aż do granicy naszego pomiaru przy 20 kHz. Obietnicy sięgnięcia 60 kHz nie zweryfikujemy. A spadek -6 dB, często wyznaczany w zakresie niskich częstotliwości, względem poziomu średniego charakterystyki, notujemy dokładnie przy 30 Hz. Dolna częstotliwość graniczna podawana przez producenta nie wzięła się więc "znikąd", E2 są pod tym względem rzeczywiście bardzo dobre.

Prawie cały ten zakres, a więc już od 40 Hz, zmieścimy w ścieżce nieco węższej $\pm 2,5$ dB. Podkreślam to, bowiem na pierwszy rzut oka charakterystyka nie wygląda aż tak dobrze, a jednak spełnia powyższe "normy". Co więcej, dotyczy to charakterystyk z osi 0° (również z założoną maskownicą), $+7^\circ$ i 15° , a na osi 30° trzymamy się w takiej ścieżce do 15 kHz. Tylko charakterystyka z osi -7° wychodzi z niej głęboką zapadłością przy 3 kHz.



Rys. 1. Charakterystyka przetwarzania na różnych osiach, powyżej 500 Hz.

Przeanalizujmy źródła tych drobniejszych anomalii. Producent podaje, że druga częstotliwość podziału między nisko-średnionowym a wysokotonowym to 2,8 kHz. Pomiary w zasadzie to potwierdzają. Zapadłość przy 3 kHz na osi -7° powstaje na skutek dużego przesunięcia fazy między tymi przetwornikami przy podobnych poziomach ich indywidualnych charakterystyk. Nie możemy ich zmierzyć, ale możemy w ten sposób wnioskować na podstawie charakterystyki wypadkowej.

Optymalna charakterystyka została zaplanowana na osi głównej i nieco powyżej, ponieważ charakterystyka z osi $+7^\circ$ niemal się z nią pokrywa. A skoro tak, to możemy usiąść zarówno dość nisko (90 cm), jak i znacznie wyżej, a charakterystyka tego zakresu nie ulegnie zmianie. Tutaj relacje fazowe są prawidłowe, mimo to pozostaje małe osłabienie przy 2,5 kHz, które też wiąże się z częstotliwością podziału, ale w inny sposób – charakterystyki amplitudowe obydwu głośników są najwyraźniej trochę "rozsunięte" i nawet przy zgodnej fazie nie wypełniają tego zakresu, co jednak może być celowe

– w subiektywnej ocenie brzmienia uwalnia od nadmiernej natarczywości średnich tonów, ustawiając je "niżej". Najbliższa liniowości i prawdopodobnie najlepsza w odsłuchu jest charakterystyka z osi 15° , która też ma dołek przy 2–3 kHz, ale powyżej biegnie nieco niżej i równiej (niż charakterystyka z osi 0°). Wynika to już z cech samego przetwornika wysokotonowego, który na osi głównej ma poziom wyższy, ale mniej wyrównany. Możemy więc usiąść niżej lub wyżej, a kolumn nie musimy, a nawet nie powinniśmy dokładnie skrecać w stronę miejsca odsłuchowego. Nawet pod dużym kątem 30° charakterystyka nieźle się trzyma i chociaż opada wcześniej, powyżej 16 kHz, to nie ma już dołka przy tej częstotliwości i górki powyżej.

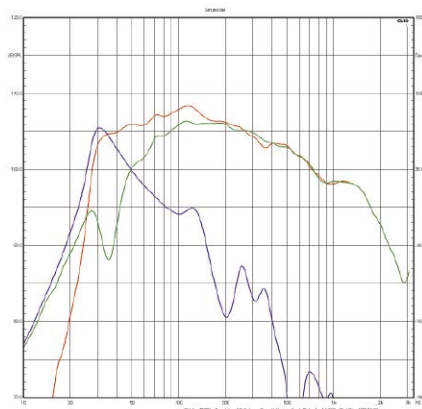
Nierównomierności w najwyższej oktawie są prawdopodobnie efektem profilu kopułki albo odbić od niewielkich nawet krawędzi wokół niej, tworzących początek falowodu; dlatego zejście z osi głównej zapewnia zróżnicowanie odbić od krawędzi i wyrównuje charakterystykę samej kopułki.

Przenieśmy się na drugi skraj pasma, gdzie charakterystyka jest spokojniejsza, ale nie mniej ciekawa. Opada już poniżej 100 Hz, ale bardzo łagodnie aż do 32 Hz. Dzięki temu odbicia od ścian nawet z nawiązką skorygują ten spadek i będziemy słyszeć bas w pełnej krasie. Taki kształt z pewnością został przygotowany celowo, właśnie z uwzględnieniem wzmacniającego wpływu odbić od podłogi (wylot jest na dole obudowy). Gdyby charakterystyka zmierzona w warunkach bezodbiciowych biegła równo do 30 Hz, w praktyce basu byłoby za dużo.

Na rys. 2. pokazujemy charakterystyki: zsumowaną głośników niskotonowego i nisko-średniotonowego, bas-refleksu i wypadkową, zmierzone w polu bliskim, bez korekcji baffle-step.

Bas-refleks dostrojono do 35 Hz, gdzie głośniki są oczywiście odciążone, a otwór promieniuje – i to bardzo silnie. Szczyt jego ciśnienia sięga maksymalnego poziomu głośników. Dzięki temu charakterystyka wypadkowa opada do tej częstotliwości bardzo łagodnie, a poniżej – bardzo stromo. To rezultat zastosowania głośników z silnymi układami magnetycznymi (niskim Q_{ts}) w dużej (jak na ich parametry) objętości. To wyraźnie inne strojenie niż $Q10$ Scansonica. Charakterystyka z otworu nie jest obciążona silnymi rezonansami pasywnymi, rozwiązanie z otworem w cokole również pod tym względem okazało się bardzo dobre. Chociaż pomiar w polu bliskim nie jest wiarygodny w zakresie średniotonowym, to mały szpic przy 3,5 kHz (został namierzony, ale nie zmieścił się na rysunku) można powiązać ze wzmocnieniem na charakterystyce zmierzonej metodą mls (rys. 1) dokładnie przy tej częstotliwości – w takim razie jest za to odpowiedzialny głośnik nisko-średniotonowy, a nie wysokotonowy (mimo że leży powyżej częstotliwości podziału).

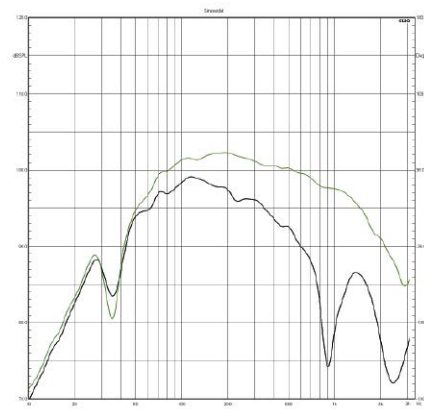
Na rys. 3. pokazujemy indywidualne charakterystyki głośników niskotonowego i nisko-średniotonowego. Jak wiemy już z opisu konstrukcji, producent podaje bardzo niską pierwszą częstotliwość podziału (która w układach dwuipółdrożnych ma inne znacznie niż wskazanie przecięcia charakterystyk), wynoszącą 90 Hz. Charakterystyka niskotonowego opada zatem wcześniej



Rys. 2. Charakterystyki niskich częstotliwości (praca bas-refleksu).

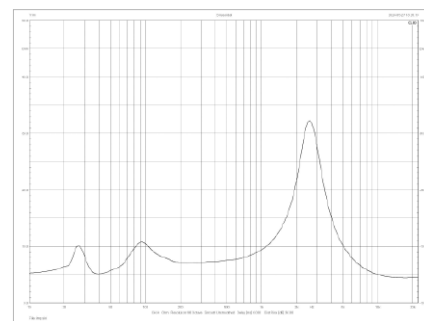
niż nisko-średniotonowego, odsuwa się od niej już poniżej 50 Hz, przy 90 Hz różnica wynosi 3 dB (może taką wartość przyjął producent dla wyznaczenia "podziału", który w rzeczywistości nie jest podziałem), a przy ok. 350 Hz – 6 dB. Mimo to przesunięcie fazy między niskotonowym a nisko-średniotonowym jest utrzymywane w takich granicach, które zapewniają, że charakterystyka wypadkowa (widoczna na rys. 2) biegnie najwyżej.

Tak niskie filtrowanie, nie wywołując wcześniej podbicia (na skutek reakcji filtra ze szczytem impedancji w zakresie niskotonowym), wymagało linearyzacji impedancji (głośnika niskotonowego) w tym zakresie. Na charakterystyce modułu impedancji widać dwa bas-refleksowe wierzchołki, ale wyraźnie zmniejszone. W pobliżu częstotliwości rezonansowej obudowy, przy 40 Hz, pojawia się 5-omowe minimum. Producent podaje, że minimum wynosi 4,5 Ω , prawdopodobnie wiążąc go z minimum w zakresie najwyższych częstotliwości, i na tej podstawie określa 6-omową impedancję znamionową. Bardziej praktyczne będzie spojrzenie na impedancję w zakresie 100 Hz – 1 kHz, gdzie nie spada ona poniżej 7 Ω , a to pozwoliłoby określić nawet 8-omową impedancję znamionową. Tak wysoki poziom w tym zakresie wynika właśnie z bardzo niskiego filtrowania głośnika niskotonowego. Przy 2,6 kHz pojawia się wysoki szczyt związany z filtrowaniem przy drugiej częstotliwości podziału.



Rys. 3. Indywidualne charakterystyki nisko-średniotonowych.

Średni poziom w całym pasmie to 86 dB, tylko o 1 dB mniej niż deklaruje producent; co wciąż jest przyzwoitym wynikiem, pozwalającym wraz z "bezpieczną" impedancją myśleć o każdym przyzwoitym wzmacniaczu tranzystorowym o mocy od 50 W, aby dobrze nagłośnić średniej wielkości pomieszczenia, w których E2 będą się czuły najlepiej, o czym świadczą zarówno pomiary, jak i odsłuchy. TAD w tradycyjny sposób podaje moc znamionową (maksymalną moc, jaką można dostarczyć) – to wiarygodne dla takiej konstrukcji 150 W.



Rys. 4. Charakterystyka modułu impedancji.

Impedancja znamionowa [Ω]	6
Czułość (2,83 V/1 m) [dB]	86
Moc znamionowa* [W]	150
Wymiary** (WxSxG) [cm]	109 x 32 x 40,5
Masa [kg]	32

* wg danych producenta
** z cokołem

ODSŁUCH

Słyszałem wyższe modele serii *Evolution* (*Grand Evolution One* i *Compact Evolution One*, których test opublikowaliśmy pół roku temu), w dodatku *Evolution Two* mogłem z nimi porównać bezpośrednio, więc wiem, w czym im ustępują, a w czym nie. Czy kogoś to interesuje? Kto zamierza wydać cztery razy więcej na *GE1* albo dwa razy więcej na *E1*, tego pewnie nic nie obchodzi, jak grają *E2* i "o ile" są słabsze. W drugą stronę działa to jednak trochę inaczej... Przymierzając się do tańszych kolumn, mamy nadzieję, że mają wiele wspólnego z droższymi "krewniakami" tej samej firmy. I zwykle tak jest – za pół ceny czy nawet jedną czwartą kupujemy znacznie więcej niż taką część jakości wyższych modeli, o ile w ogóle da się w tak prosty sposób ją oceniać i wartościować. Mam dobrą wiadomość dla wszystkich: *Evolution One*, małe i duże, grają obiektywnie lepiej od *Evolution Two* – równiej, dokładniej, bardziej przejrzysto. Jednak *E2* mają coś w zamian. To dźwięk mniej neutralny, ale też mniej techniczny, mający więcej własnego charakteru, który będzie kluczem do sukcesu – do przekonania, że właśnie ich warto słuchać, gdy priorytetem jest ogólna naturalność, a nie precyzyjne monitorowanie. Nie zarzucam tego droższemu TAD-om, które pięknie łączą szybkość i płynność. *E2* muszą im w czymś "ustąpić", ale zachowują, a nawet eksponują, walor komfortowego słuchania każdego gatunku muzyki, nawet z przeciętnych źródeł. Nie dysponują tak wspaniałą rozdzielczością, nie są ani bezlitosne dla słabszych materiałów, ani spektakularne przy najlepszych. Ich sposobem na tak rozumianą uniwersalność i uprzejmość względem słuchacza jest jednak coś więcej: charakterystyka tonalna została delikatnie, ale zauważalnie wymodelowana, wzmacniając wokale w niższych rejestrach i wycofując nieco "wyższy środek". To często stosowany zabieg, redukujący potencjalną napastliwość, zwłaszcza gdy dźwięk z innych powodów może być niezbyt czysty i gładki. Nie wiem, czy groziło to brzmieniu *E2*, czy zostało przygotowane z myślą właśnie o tańszych źródłach, nie jest to też



E2 to układ dwuipółdrożny, w którym nie było miejsca (ani budżetu) na wyrafinowany koncentryczny moduł średnio-wysokotonowy, stosowany w modelach *E1*, ale kopułka wysokotonowa jest wciąż ekskluzywna – berylowa. Promieniuje przez falowód regulujący charakterystyki kierunkowe, TAD deklaruje pasmo sięgające aż 60 kHz.

manewr gwałtowny, ale dość mocno odróżnia *E2* od droższych *Evolution*. *E2* są zestrojone pod "zadowolenie" słuchacza harmonijnym, przyjemnym, bezpiecznym dźwiękiem, który oczywiście ma znamiona wysokiej klasy, jednak nie wymaga specjalnych przygotowań od strony systemu, nagrań czy też wytrawnego gustu. Nie jest to jednak wcale dźwięk miałki ani nawet miękki.

**Dźwięk
prowadzony mocnym,
niskim, a przy tym dość
twardym, konturowym
basem wykazuje się
bardzo dobrą motoryką
i ogólną siłą.**

Bas jest dużym walorem *E2*. Nie słyszę w tym zakresie niczego kontrowersyjnego, problematycznego,



Membrana niskotonowego/nisko-średnionotonowego została wykonana z włókna aramidowego, połączenie z karkasem cewki jest wzmocnione aluminiowym pierścieniem, a krawędź karkasu zamknięta wypukłą nakładką przeciwpylową. Zawieszenie typowe dla TAD-a – z tekstylnej fałdy. Dzięki takim głośnikom układy dwuipółdrożne potrafią tak wiele.

a jedynie zalety. Niskie tony tworzą solidny fundament charakterystyki częstotliwościowej, a zarazem "napęd", są zdolne do wyraźnych uderzeń, lecz nie napastują monotonnymi kopniakami. Schodzą nisko i łączą się płynnie ze średnicą, są zarazem zdecydowane i zdyscyplinowane. Średnica jest gęsta, mocno nasycona w dolnym podzakresie, delikatniejsza wyżej. Niektóre wokale są na granicy nosowości, sybilanty też zostały utemperowane, instrumenty dęte nie świdrują; nawet jeżeli neutralność wymagałaby większej bezwzględności i przenikliwości, to *E2* nie będą nas "molestowały", a energii i artykulacji i tak wystarczy.

Dynamikę i "szybkość" dobrze pokazały uderzenia werbla – krótkie, suche, bardzo dobrze wypełniające swoją rolę rytmiczną. Ich brzmienie nie było ani zbyt jasne i cienkie, ani miękkie i zaokrąglone. Taki werbel chciałbym słyszeć zawsze, nawet z najlepszych paczek.

Przechylenie w stronę niskich rejestrów nie jest w tych kolumnach związane z ociepleniem i zmętnieniem.

Muzyka płynie wartko i z "nerwem", instrumenty akustyczne mają przyjemnie obniżoną barwę, ale są żywe i wyraźnie zarysowane.

Wysokie tony zajęły w moich notatkach najmniej miejsca; mimo obniżenia na przejściu ze średnimi tonami, są dobrze zintegrowane, nie wychodzą ponad średni poziom ani nie odznaczają się nadmiernym blaskiem, demonstrują swoją klasę selektywnością, szybkością i różnicowaniem. Nie ma w nich metalicznego podbarwienia ani "szumu"; detaliczność jest o tyle precyzyjna, o ile subtelna. Procentuje to również w obrazowaniu przestrzeni, z dokładnymi lokalizacjami, nawet tymi znajdującymi się w głębi sceny.

Pierwszy plan jest nie tyle cofnięty, co trochę "przekonfigurowany", niektórzy soliści trochę się cofają, inni pozostają blisko, co może mieć związek z profilem tonalnym (obniżeniem "górnego środka"), natomiast klarowność to już przejaw klasy samych przetworników. Mimo że charakterystyka nie jest stuprocentowo neutralna, przekaz jest spójny i łatwy w odbiorze. W zasadzie nie była potrzebna żadna akomodacja, E2 natychmiast nawiązują kontakt ze słuchaczem, na ich specjalne walory nie trzeba będzie długo czekać. Dość szybko usłyszymy wszystko, na co je stać. Bas (jego rozciągnięcie, siła i kontrola), szybkość, przejrzystość i przestrzenność, a przy tym łagodny profil tonalny, niezagrażający rozjaśnieniem – te kolumny są gotowe do zagrania wszystkiego tak, żeby chciało się słuchać i mieć z tego zarówno przyjemność, jak i satysfakcję, iż dźwięk jest "zaawansowany".

TAD EVOLUTION TWO

CENA

64 000 zł
www.audiostyl.pl

DYSTRYBUTOR

Audio Styl

WYKONANIE

Najtańsza w ofercie TAD-a konstrukcja wolnostojąca – układ dwuipółdrożny z berylowym wysokotonowym, oryginalna forma bas-refleksu. Jedna wersja kolorystyczna. Bez luksusów, ale poważnie i starannie. Made in Japan!

POMIARY

Szerokie pasmo utrzymane w granicach +/-3 dB, jeszcze lepsze wyrównanie na osi 150. Impedancja znamionowa 6 omów, czułość 86 dB.

BRZMIENIE

Dynamiczne, energiczne, szybkie, a przy tym nasycone, naturalne i nienapastliwe. Solidny, niski i rytmiczny bas. Głęboka scena, dokładne lokalizacje