

NA WŁASNE OCZY

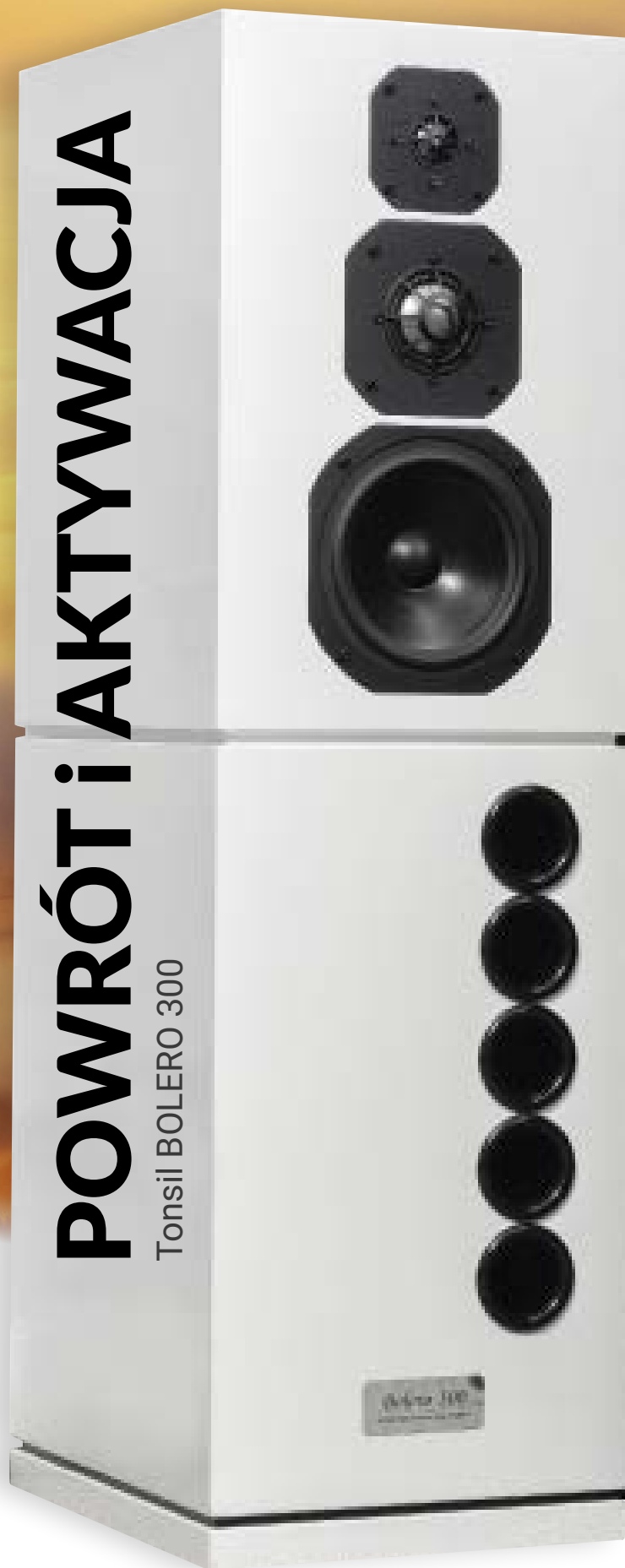
Będąc z wizytą w Tonsilu, mieliśmy okazję zwiedzić całą fabrykę. Kiedyś zajmowała ogromną powierzchnię w centrum Wrześni, teraz znajduje się na jej obrzeżach, jest znacznie mniejsza, ale obejmuje – tak jak dawniej – wszystkie podstawowe działy, będąc w dużym stopniu samowystarczalna. Jest stolarnia, linia produkcyjna przetworników, montownia kolumn... Jak w bardzo niewielu firmach głośnikowych w Europie, nawet znacznie większych, w Tonsilu możliwa jest produkcja od A do Z, gdyż znajduje się tam większość sprzętu, który dawniej stanowił potęgę Tonsilu. Nie ma tylko ówczesnie największej w Europie komory bezchłowej, która dawno temu sponęła. Nie wszystkie maszyny są na chodzie, niektóre wymagają napraw, ale stworzenie takiego parku maszynowego od zera byłoby inwestycją bardzo kosztowną. Jest potężna prasa do wytłaczania koszy, „wanna” do przygotowania celulozy, zestaw form do suszenia membran, są nawijarki cewek, piece obrabiarki, wtryskarki, wiele mniejszych aparatów i narzędzi, których dokładnego przeznaczenia nie poznaliśmy i wcale się tego nie wstydzimy – od tego są specjaliści. Jeden z pokoi był wypełniony aparaturą pomiarową Brüel & Kjaer z lat 70. i 80. ubiegłego wieku, z jakiej mogłaby być dumna każda firma. Dzisiaj pomiary robi się już częściowo innymi technikami, ale częściowo dawnymi metodami. Są też zupełnie nowe maszyny, konieczne do prowadzenia nowoczesnej produkcji, w tym CNC do wycinania formatek obudów. I są też ludzie. Wśród nich również ci, którzy pamiętają jeszcze „stare dawne czasy.

W Tonsilu, we Wrześni, naprawdę odbywa się produkcja, nie została „oddelegowana” na Daleki Wschód. To ważne dla wielu klientów, którzy darzą Tonsil sentymentem również z tego powodu. Przygotowana jest też sala o dobrej akustyce, w której po uprzednim umówieniu można przesłuchać interesujące nas kolumny. Proponuję, aby każdemu klientowi, w pakiecie z zakupionymi na miejscu kolumnami, fundowano krótką wycieczkę po fabryce i pamiątkowe zdjęcie.

Ucieszyłem się, że Tonsil nadal funkcjonuje w taki sposób. Maszyny, których nie uda się naprawić, powinny zostać zabezpieczone i chronione jako narodowe dziedzictwo techniczne.

Na ostatniej stronie tego testu zamieszczamy wybór zdjęć, drugie tyle zobaczycie na naszej stronie www.audio.com.pl

Tonsil przymierza się do reaktywacji słynnych 40-tek z membraną bierną.





Dokładnie 27 lat temu, w AUDIO 1/1997, przedstawiliśmy test kolumn *Tango 200*. Była to wówczas nowość i najlepsza konstrukcja Tonsilu, ale już wtedy wspominaliśmy *Bolero*, z której się wywodziła.

Pierwsze *Bolero 200* pojawiło się na początku lat 90. i było sporym wydarzeniem – konstrukcją na owe czasy bardzo nowoczesną, z modną wówczas obudową pasmowo-przepustową (różne jej warianty, także w najlepszych modelach, stosowało np. Jamo, KEF, Isophon). Znacznie większe *Bolero 300* pojawiło się nieco później, pod koniec lat 90., ale wyprodukowano ich bardzo mało. „Miejskie legendy” mówią o 20 parach, z których tylko dwie pozostały w Polsce, inni widzieli ich więcej, ale ponieważ dokumentacja i większość komponentów jest osiągalna, stąd wielu fanów Tonsilu w ogólności i *Bolero 300* w szczególności podejmowało się samodzielnego wykonania ich „klonów”. Ograniczenie początkowej produkcji wynikało zarówno z problematycznej (wówczas) dostępności stosowanych głośników Visatona, jak też ze zmian w samej firmie. Nowi właściciele, nowe strategie, nowe projekty... Wreszcie w zeszłym roku wznowiono produkcję według oryginalnego projektu, a także przygotowano wersję aktywną.

Obydwie wersje – pasywna i aktywna – wyglądają od frontu identycznie i niemal zgodnie z pierwowzorem (zmiany są kosmetyczne). To dostojne skrzynie o jeszcze „normalnej” wysokości 100 cm, ale ponadprzeciętnej szerokości ponad 30 cm.

Tylko zupełnie początkujący, widząc na froncie 16-cm niskotonowy w pozornie trójdrożnym układzie, nie zaczną podejrzewać, że „coś” siedzi w środku.

Sugestię taką wspiera też oryginalnie wyglądający rząd pięciu otworów, które wypromieniowują ciśnienie... przecież nie z ogromnego układu bas-refleks, w którym pracowałaby tylko jedna 16-tka! Chyba więc nikt się nie zmartwi tym, że w środku siedzi para 25-cm niskotonowych, a jak dokładnie, wyjaśnimy dalej. O ile w swoim czasie obudowy pasmowo-przepustowe były dość popularne i potwierdzały innowacyjność oferujących je firm, wychodzących poza schematy obudów zamkniętych i bas-refleksów, które były z nami od zawsze, o tyle obecnie są stosowane bardzo rzadko (chyba nawet rzadziej niż linie transmisyjne), co nie znaczy, że ich założenia są zasadniczo błędne. Głośnikowa moda podąża nie tylko racjonalnymi tropami, konstruktorzy i klienci mają różne „fazy”, kaprysy, zmieniają swoje upodobania niekoniecznie w oparciu o twarde fakty. Obudowy pasmowo-przepustowe wypadły z łask, ale stając się egzotyką, są specjalną atrakcją.

Obudowa jest wizualnie „prześcięta” w połowie wysokości bruzdą, co może z kolei sugerować, że górna połówka służy zespołowi trzech przetworników widocznych na froncie, a dolna – systemowi niskotonowemu. Jest jednak inaczej – na wysokości bruzdy nie ma wewnątrz żadnej przegrody, cała tylna część tworzy jedną z komór systemu pasmowo-przepustowego. Pomysł jest jednak udany estetycznie i nadaje ciężkiej bryle trochę finezji. Na samym dole znajduje się oddzielona dylatacją dodatkowa płyta cokołu; przy tak znacznej szerokości (i głębokości) właściwej obudowy cokol nie musiał być jeszcze większy ani swoją masą stabilizować konstrukcji, więc raczej pełni rolę dekoracyjną. *Bolero 300*, pasywne i aktywne, występuje w dwóch wersjach kolorystycznych – białej i czarnej (lakierowane na wysoki połysk). Tylko przypadkiem wariant aktywny był w naszym teście biały, a pasywny – czarny.

Na długą historię tej konstrukcji wskazuje już to, że jest częściowo wyposażona w przetworniki Visatona. Niemiecka firma była 30 lat temu bardziej popularna niż obecnie, ceniona zwłaszcza wśród hobbystów (bardzo wiele projektów DIY, pełen asortyment komponentów), ale dostrzegana też przez producentów, którzy znajdowali w jej katalogu to, czego potrzebowali, i to za względnie umiarkowane ceny. Ówczesni konstruktorzy i decydenci Tonsilu chcieli stworzyć konstrukcję głośnikową o jakości wyższej niż była możliwa do osiągnięcia na bazie przetworników własnej produkcji, więc zdecydowali się na „współpracę” z renomowanym Visatonem. Nie było to jednak posunięcie bezwzględnie korzystne „politycznie”, bowiem jednocześnie było przyznaniem, że Tonsil wszystkich przetworników odpowiednio dobrych do takiego projektu nie jest w stanie wyprodukować. A przecież Tonsilowi udawało się wówczas sprzedawać swoje głośniki nawet brytyjskiej firmie Mission! Ostatecznie jednak Tonsilowi zależało bardziej na poprawieniu reputacji jako producenta kolumn, a nie samych przetworników.

Decyzja była jednak racjonalna technicznie i akustycznie. Niskie zniekształcenia w zakresie średnio-wysokotonowym są ważniejsze dla rezultatu brzmieniowego. W zakresie niskich częstotliwości jakość oczywiście też ma znaczenie, ale dobre podstawowe parametry są osiągalne np. dzięki dużym układom magnetycznym, niekoniecznie bardzo wyrafinowanym, a zniekształcenia nieliniowe są przez nasz słuch w tym zakresie znacznie łatwiej tolerowane (nawet gdy sięgają kilkunastu procent!). Z takiej perspektywy Tonsil dysponował całkiem porządnymi niskotonowymi. Chociaż w *Bolero 300* nie zastosowano słynnych „kobaltowych” GDN 30/60/3 (na marginesie – znowu są produkowane, chociaż na zamówienie), to mniejsze GDN 25/80/1 też mają solidny „napęd”, a złożone w układzie push-pull uzyskują jeszcze lepsze parametry, do czego jeszcze wrócimy. W obudowie pasmowo-przepustowej zakres pracy jest ograniczony do najniższych częstotliwości, więc można tę sekcję nazwać „zintegrowanym subwooferem” (swoją drogą band-passy, właśnie ze względu na „samofiltrującą” właściwość, były dawniej często stosowane w niezależnych subwooferach).



Pięć otworów z tunelami różnej długości wyprowadza promieniowanie z dwóch komór systemu pasmowo-przepustowego.



16-cm nisko-średniotonowy jest modelem produkowanym przez Tonsil tylko na potrzeby *Bolero 300*.



Powyżej ok. 100 Hz do gry wchodzi drugi, ulokowany już na froncie głośnik Tonsilu – GDN 16/50/4. To specjalny typ produkowany przez Tonsil tylko na własne potrzeby, który jest na różne sposoby zastępowany przez hobbystów. Membrana jest celulozowa, powlekana, a kosz z tworzywa jest wykonywany w bieżącej produkcji w druku 3D (koszty jednostkowe wysokie, ale w sumie opłacalne przy niewielkiej skali). Chociaż jest filtrowany górnoprzepustowo (ale bardzo nisko), przygotowano mu bardzo dużą komorę, zajmującą ok. ¼ całkowitej objętości obudowy, aby utrzymać niską częstotliwość rezonansową (poza zakresem pracy) i niską dobroć.

W całym zestawie dosłownie i w przenośni błyszczą kopułki Visatona, a niskotonowe, chociaż ukryte, określają skalę i formę całej konstrukcji, ale „konie roboczym” jest właśnie GDN 16/50/4, przetwarzający zakres 100 Hz – 2 kHz.

Kolejna częstotliwość podziału to dopiero 2 kHz, gdzie przetwarzanie przejmuje 50-mm średniotonowa kopułka Visatona DSM 50 FFL, a przy 4,5 kHz przekazuje je 25-mm kopułka wysokotonowej DSM 25 FFL. Ostatecznie więc Visatony nie przetwarzają całego zakresu średnio-wysokotonowego, raczej wysokotonowy z podzakresem „górnego środka” (gdzie czułość słuchu jest największa), co wciąż może być kluczowe dla charakteru dźwięku. Jednak jakość GDN 16/50/4 też nabiera ogromnego znaczenia, skoro przetwarza on większą część zakresu średnich częstotliwości. Zastosowanie DSM 50 FFL dopiero powyżej 2 kHz może wydawać się nazbyt ostrożne, ale konstruktor *Bohero 300* miał swoje racje. Visaton podaje, że zakres przetwarzania tego przetwornika obejmuje 400 Hz – 15 kHz, ale już moc (120 W) gwarantuje z filtrem 12 dB/okt. przy 800 Hz. Można było i tak, ale można było jeszcze wyżej. Prawdopodobnie konstruktor *Bohero 300* chciał lepiej „zabezpieczyć” średniotonowy przed uszkodzeniem, dążąc do ustalenia wysokiej mocy całego systemu, a może usłyszał, że DSM 50 FFL wcale nie brzmi lepiej niż 16-tka w okolicach 1 kHz... Zresztą w dawnej tradycji Tonsilu było ustalanie wysokich częstotliwości podziału (nawet 18-tka w *Altusach 140* była filtrowana powyżej 1 kHz!). Tutaj dotykamy jeszcze jednego historycznego wątku.

W czasach, gdy powstawały *Bohero 300*, z kopułkami średniotonowymi wiązano duże nadzieje; były one, podobnie jak obudowa band-pass, przejawem nowoczesności.

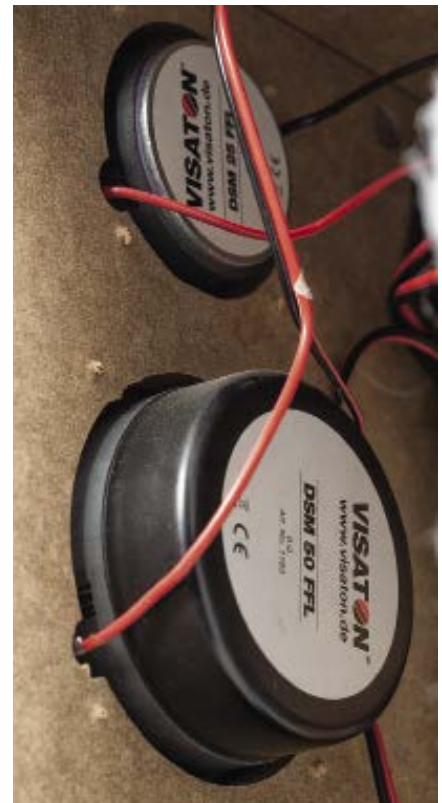
W dodatku w układzie z band-passsem, w którym nie było możliwe bezpośrednie przejście między sekcją niskotonową a kopułką średniotonową, konieczne było dodanie czwartej drogi nisko-średniotonowej, a więc w konsekwencji powstanie układu czterodrożnego. I o to chodziło – aby stworzyć coś skomplikowanego, awangardowego, a zarazem zupełnie logicznego.

Podchodząc do sprawy wspólnie albo oszczędniej, podział przy 2 kHz pozwalałby przejść „bezpośrednio” do nowoczesnego, wytrzymałego głośnika wysokotonowego (wedle informacji Visatona, można tak potraktować nawet DSM 25 FFL), a więc wyeliminować kopułkę średniotonową. Ale jakby to wyglądało... Kopułka średniotonowa, nawet w tak ograniczonym zakresie, o ile zręcznie „wstrojona”, też może wykonać dobrą robotę, a przy podziale 4,5 kHz wysokotonowy w ogóle się nie „męczy” i może grać czystiej przy wysokich mocach.

Obydwie kopułki są tytanowe i teraz napiszę coś, co należy przeczytać ze szczególnym zrozumieniem. Tytanowe kopułki to technologia też już trochę wczorajsza, będąca „na fali” 20–30 lat temu (JBL, Focal). Od tego czasu przewagę zdobyły inne metale. I nie chodzi o kosztowny beryl, ale o bardzo popularne dzisiaj stopy aluminium-magnezowe (które przy podobnych kosztach, zastępują tytan). Ale... tytan,

w swoim czasie tak lubiany przez wielu renomowanych producentów, nie był „pomyłką”. Materiał materiałem, jakość całego przetwornika zależy od wielu elementów, wreszcie sposób jego brzmienia w zespole – od jego umiejętnego zastosowania. Nie ma się więc czym martwić, a raczej należy się cieszyć z tak zaawansowanego systemu głośnikowego w umiarkowanej cenie. Historia techniki głośnikowej zna triumfalne „powroty” (np. membran celulozowych, które kilkadziesiąt lat temu miały zostać wyparte przez polipropylenowe), więc może i kopułki tytanowe odzyskają dawne znaczenie.

Tymczasem tytanowe kopułki Visatona, chociaż obecnie rzadko spotykane w konstrukcjach innych firm, reprezentują nie tylko wysoką jakość, ale też zmieniły status z „innovacji” na „klasykę”, tak jak klasyką stało się całe *Bohero 300*. Dzisiaj słuchając pasywnych *Bohero 300* słyszymy dokładnie to, co usłyszał ich konstruktor jeszcze w XX wieku.



Duet tytanowych kopulek Visatona był czymś luksusowym ćwierć wieku temu, a dzisiaj brzmi... tak jak wygląda – wciąż efektownie i absorbująco.

System pasmowo-przepustowy jest typu „otwartego” – komory znajdujące się po obydwu stronach tandemu głośników niskotonowych pracują jako układy rezonansowe z otworami wyprowadzonymi na zewnątrz.

W „zamkniętym” systemie pasmowo-przepustowym jedna komora jest zamknięta.

System „otwarty” pozwala osiągnąć wyższą efektywność, ale jest trudniejszy do zestrojenia. Obydwie komory (układy rezonansowe) trzeba zestroić niejednakowo, aby w założonym zakresie częstotliwości, dzięki przesunięciom fazowym powodowanym przez układy rezonansowe, ich ciśnienia dodawały się do siebie, tworząc użyteczne ciśnienie wypadkowe.

System pasmowo-przepustowy otwarty odciąża też głośniki w dwóch wąskich zakresach częstotliwości (wyznaczonych przez częstotliwości rezonansowe obydwu komór), czym pozwala zwiększyć dostarczaną moc, a pewne rodzaje strojenia pozwalają też uzyskać wysoką efektywność. Jest wiele wariantów obudowy pasmowo-przepustowej i opanowanie sposobów szybkiego projektowania za pomocą programów symulacyjnych, a niekoniernie budowania prototypów i badanie ich metodą prób i błędów, przyczyniło się do ich popularności w latach 90. ubiegłego wieku. Pod tym względem (przewidywalności uzyskiwanych charakterystyk) obudowy pasmowo-przepustowe okazały się łatwiejszym tematem niż trudniejsze do obliczenia i poskromienia linie transmisyjne. Konstruktorzy band-passów spotkali się jednak ze „swoimi” problemami. Wymagają dużych objętości, niełatwo utrzymać w nich dobrą odpowiedź impulsową i uzyskać niskie częstotliwości graniczne. Trzeba znaleźć sposób montażu głośników w środku obudowy, a fakt, że z zewnątrz ich nie widać, wcale nie zachęca wszystkich klientów...

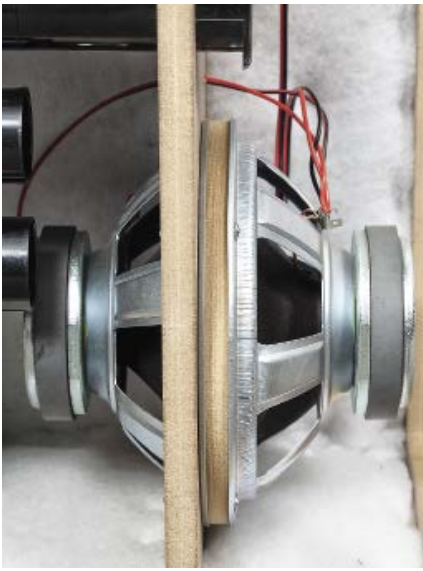


Wewnętrzne podziały pełnią również rolę wzmacniającą całą obudowę. Oprócz nich nie ma już w niej dodatkowych wieńców.

Tylna ścianka jest odkręcana – tą drogą instalowane są głośniki niskotonowe (wcześniej połączone ze sobą poprzez pierścieni dystansujący) i zwrotnica.

Bolero 300 dodaje do tego pewne oryginalne komplikacje, które jednak nie zmieniają zasadniczych właściwości otwartego systemu pasmowo-przepustowego. Raczej z powodów estetycznych, niż specjalnych właściwości akustycznych, z obudowy wyprowadzono nie dwa (po jednym z każdej komory), ale aż pięć tuneli – oczywiście odpowiednio mniejszych, elegancko ustawionych w jednej linii, przy jednym z boków. Dwa górne tunele należą do komory strojonej niżej (do około 30 Hz), która w związku z tym jest większa, zajmując tylną część całej kolumny. Dłuższe tunele też pomagają niższemu strojeniu, „przebijają się” do tylnej komory przez mniejszą, przednią komorę, strojoną wyżej (do ok. 70 Hz). Bezpośrednio z niej zostały wyprowadzone trzy krótsze tunele, z których umieszczone

najniżej jest najkrótszy (praktycznie tylko na grubość przedniej ścianki). Nie oznacza to, że pracują istotnie inaczej – połączone z jedną objętością, ustalają jedną wspólną częstotliwość rezonansową (określoną przez całkowitą masę powietrza w tunelach, łączną powierzchnię i objętość komory). Powody „skrócenia” trzeciego tunelu nie są jasne; jeżeli chodziło o rozproszenie rezonansów pasożytniczych (piszczałkowych), to warto byłoby zróżnicować długości wszystkich trzech tuneli. Rezonanse te występują jednak daleko w pasmie zaporowym systemu, więc są bardzo słabe; być może skrócenie jednego tunelu nastąpiło na etapie strojenia prototypu i było łatwiejsze niż skracanie wszystkich trzech (a skutek był podobny), a potem przeniesiono to do dokumentacji wykonawczej i nikt już nie pamięta, dlaczego...



Układ push-pull pozwala zmniejszyć objętość obudowy, poprawia też symetrię pracy układu drgającego, co redukuje zniekształcenia.

Głośniki znajdujące się wewnątrz są złożone „czoło do czoła”, ale oczywiście podłączone jak w układzie push-pull – nie sprężają powietrza pomiędzy sobą, lecz w każdym ruchu „przesuwają” je w tę samą stronę. Wymaga to oczywiście „odwrócenia” polaryzacji jednego z nich (aby obydwie pracowały zgodnie fazowo). W takim

układzie efektem pracy dwóch głośników (przy założeniu, że są połączone elektrycznie równolegle i że „ściągają” ze wzmacniacza dwa razy więcej mocy niż jeden), jest takie samo ciśnienie akustyczne jak z jednego. Taki układ ma więc dwa razy mniejszą efektywność (choć taką samą czułość) niż każdy z głośników go tworzących. Jaka jest więc zaleta? Trzeba zainwestować w drugi głośnik i pchać do niego drugie tyle mocy „po nic”? Korzyść jest jakościowa, a nie ilościowa. Taki tandem tworzy nowy układ akustyczny o dwa razy mniejszej podatności, a więc dwa razy mniejszej objętości ekwiwalentnej (V_{as}), co oznacza, że określone parametry i charakterystyki całego systemu wymagają dwa razy mniejszej objętości obudowy (w tym przypadku – każdej z komór systemu pasmowo-przepustowego); częstotliwość rezonansowa zespołu głośników nie wzrasta mimo zmniejszenia podatności, ponieważ dwukrotnie zwiększa się masa drgająca (a nawet bardziej – do mas membran dodaje się masa powietrza pomiędzy nimi).

Taki układ drgający osiąga też wyższą sztywność, a w wersji „czoło do czoła” (lub magnes do magnesu) wraz z układem napędowym zyskuje atut „symetryczności” (reaguje tak samo na pobudzenie w każdą stronę), co zmniejsza zniekształcenia.

„Podstawowe” głośniki niskotonowe, połączone w tandem push-pull, stają się jakby jednym, lepszym przetwornikiem.

Układy push-pull nie są nierozdzielnie związane z obudowami pasmowo-przepustowymi, mają opisane właściwości w połączeniu z każdego rodzaju obudową, ale w band-passach stosowane są relatywnie częściej, zarówno ze względu na większe znaczenie dwukrotnego zmniejszenia potrzebnej (zwykle znacznej) objętości, jak też możliwość „ukrycia” głośników złożonych „czoło do czoła” wewnątrz obudowy.

reklama

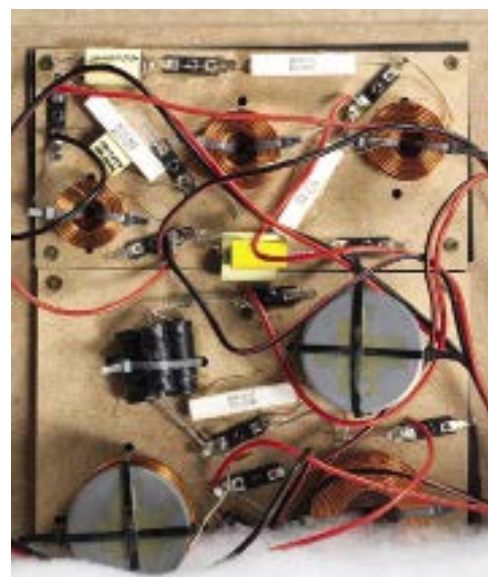
Zwrotnica wersji pasywnej jest podzielona między dwie płytki – jedna zawiera filtry sekcji niskotonowej i nisko-średniotonowej (tandemu 25-tek i 16-tek), druga – kopulek Visatona. Obydwie znajdują się obok siebie, przymocowane do głównej pionowej przegrody, od strony większej komory (tam jest do nich najłatwiejsze dojście po odkręceniu tylnej ścianki, tą drogą instalowany jest też tandem głośników niskotonowych). Schemat zwrotnicy z dokładnymi wartościami można znaleźć w Internecie, więc nie będę ich tutaj po kolei wszystkich przytaczał. Podstawowe fakty są takie: sekcja niskotonowa jest filtrowana w najprostszy sposób, jedną dużą cewką (rdzeniową), ale pamiętajmy, że sama obudowa jest dolnoprzepustowym filtrem akustycznym i filtr elektryczny dodatkowo zwiększa nachylenie zbrocza, które w pomiarach okazuje się bardzo strome już w oktawie 100–200 Hz.

16-tek jest podłączona przez dwa filtry 2. rzędu (tworzące filtr środkowozaporowy), pojemność filtra górno-

przepustowego to aż 247 μF , co jest usprawiedliwieniem dla zastosowania w tym miejscu elektrolitów, chociaż jest też okazją do aggrejdu. Na oryginalnym schemacie ciekawostką jest tłumik szeregowy, którego jedna z dwóch równoległych (względem siebie) gałęzi ma postać potencjometru dużej mocy; być może chodziło o fabryczne „wyregulowanie” poziomu głośnika, którego charakterystyki nie były dostatecznie bliskie „wzorca”. Nie wiem nic o tym, aby poziom średniotonowego miał być kiedykolwiek oddany regulacji użytkownika.

Filtr środkowoprzepustowy 50-mm kopułki również składa się z filtrów 2. rzędu; 2. rzędu jest też filtr wysokotonowego. W tych sekcjach wszystkie kondensatory są powietrzne, a cewki foliowe. Elementy połączone są bezpośrednio – tak jak w dawnych Tonsilach.

Schemat zwrotnicy pasywnej nie uległ zmianie od samego początku historii *Bolero 300*.



Zwrotnicę wersji pasywnej podzielono między dwie płytki, ale chyba tylko ze względu na wygodę montażu – znajdują się obok siebie, a terminal przyłączeniowy jest pojedynczy.

Wersja aktywna opiera się na module *Platin Audio PRX II*. Nie znalazłem nigdzie specyfikacji wersji *II*, ale moduł bez tego indeksu jest zespołem czterech programowalnych wzmacniaczy o mocy 50 W każdy. Tak umiarkowana moc (zwłaszcza dla sekcji niskotonowej) jest zaskakująca, być może wersja *II* może pochwalić się wyższą. Sygnał analogowy dostarczymy do gniazda XLR, sygnał cyfrowy – bezprzewodowo. Tonsil stosuje system WiSA. Sygnał płynie do kolumn nie bezpośrednio ze źródeł (takich jak smartfon czy komputer), ale za pośrednictwem „huba” (jest w zestawie z aktywnymi *Bolero 300*).

Platin Hub przyjmuje sygnały z różnych źródeł; mogą być analogowe (im służy para gniazd RCA i mini-jack) jak też cyfrowe (wejścia współosiowe, optyczne, USB-B, a nawet HDMI z kanałem zwrotnym ARC); ale przede wszystkim Platin Hub jest wyposażony w sekcję strumieniową.



Podstawowymi funkcjami huba możemy sterować za pomocą pilota (jest w komplecie), bardziej zaawansowanymi – aplikacją mobilną.



Do huba podłączymy wiele źródeł – kablowo i bezprzewodowo.

Połączenie sieciowe możliwe jest przez Wi-Fi, które otwiera drogę do wielu popularnych usług strumieniowych (Spotify Connect, Apple AirPlay 2 oraz Google Chromecast). Jest też uniwersalny DLNA oraz certyfikat dla platformy Roon, a ponadto Bluetooth.

Platin Hub nie tylko przełącza źródła wchodzące, odpowiada także za regulację głośności – te funkcje obsłuży klasyczny pilot. Z kolei aplikacja mobilna wprowadza funkcje znacznie bardziej zaawansowane, przede wszystkim korekcję akustyki pomieszczenia. Aplikacja wykorzystuje mikrofon niezależny (nie ma go w zestawie) albo wbudowany w smartfon (ten jednak zadziała mniej dokładnie).

Transmisja sygnałów audio ze źródła (np. smartfonu) do *Platin Hub* jest niezależna od transmisji z centralki do kolumn (każdej z nich oddzielnie); wykorzystywane są różne pasma i różne standardy (nie zachodzi pomiędzy nimi kolizja).

Standard WiSA stał się bardzo popularny wśród producentów kolumn aktywnych; to system elastyczny, pozwalający na różne warianty (nawet układ wielokanałowy czy konfigurację z subwooferem).

Sygnały mogą być przesyłane w rozdzielczości PCM 24 bit/96 kHz, ale priorytetem jest stabilność transmisji, w niekorzystnych okolicznościach (zakłócenia, duża odległość kolumn od centralki) parametry mogą być niższe.



Komplet wzmacniaczy wersji aktywnej jest zamknięty w niewielkiej puszcze.



Z zewnątrz różnice między wersją aktywną a pasywną są widoczne na tylnej ścianie, w formie terminali przyłączeniowych.

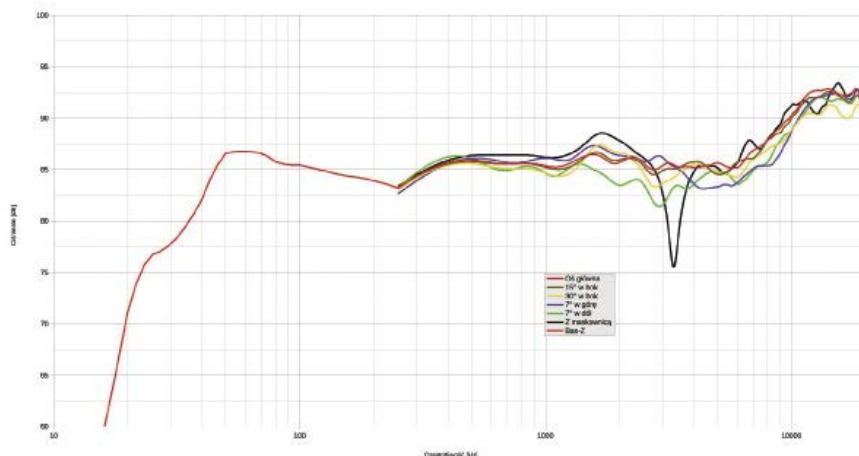


Panel wersji aktywnej pozwala bezpośrednio przyłączyć źródło analogowe (do wejścia XLR); w bezprzewodowym przesyła sygnały z innych źródeł pośredniczy hub.

LABORATORIUM TONSIL BOLERO 300

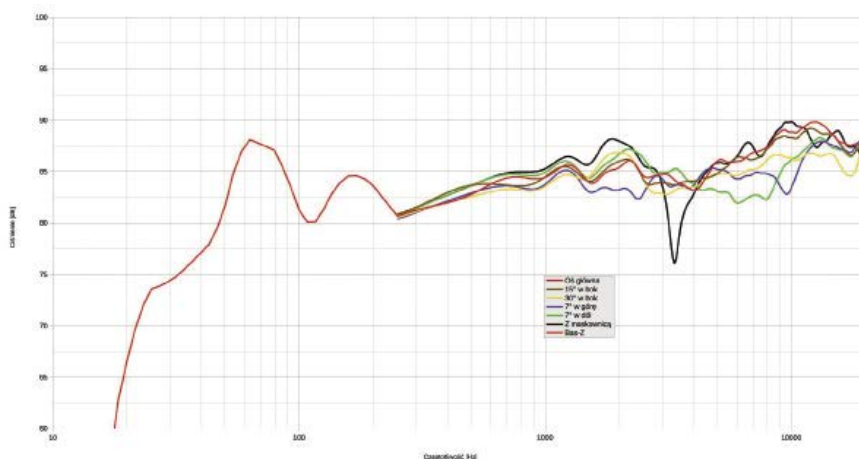
Jednym z powodów „zakłóceń” pomiarów niskich częstotliwości w polu bliskim dla systemów aktywnych może być wprowadzane przez nie opóźnienie. W przypadku *Bolero 300* nie mamy z tym do czynienia w sposób ewidentny. Innym bardziej „uniwersalnym” problemem (również systemów pasywnych) bywa łączenie obydwu pomiarów przy 250 Hz; zamiast płynnego przejścia, pojawia się „wcięcie”. Niestety taką sytuację widzimy zarówno na charakterystyce wersji pasywnej, jak i aktywnej (przy tej drugiej – w większym stopniu). Mimo to całościowo charakterystyki te są w 90% wiarygodne (dla symulacji warunków otwartej przestrzeni).

Najpierw zajmijmy się charakterystyką wersji pasywnej. Przy ogólnie dobrym zrównoważeniu zwraca uwagę wyeksponowanie najwyższej oktawy, które zresztą jest mniej więcej zbieżne z charakterystykami publikowanymi przez producenta. To bardziej wyrafinowane „podbicie” niż w dawnych *Altusach*, przesunięte na sam skraj pasma, gdzie nie będzie już powodować wyraźnego rozjaśnienia. Musimy jednak formalnie odnotować, że deklarowane przez producenta pasmo 32 Hz – 20 kHz wymaga tolerancji (której producent nie podaje) znacznie przekraczającej ± 3 dB, natomiast zakres 40 Hz – 10 kHz utrzymamy w ścieżce ± 3 dB, a średnie częstotliwości (300 Hz – 8 kHz) – nawet $\pm 1,5$ dB; cały czas odnosimy się do charakterystyki z osi głównej, ale charakterystyki z osi 15° i 30° też spełniają takie warunki – rozpraszanie w poziomie jest bardzo dobre, nie trzeba kierować kolumn wprost na miejsce odsłuchowe; zmiany w płaszczyźnie pionowej, i to pod mniejszymi kątami, są nieco większe, ale też nie na tyle, aby przed nimi ostrzegać. Jeżeli usiądziemy nieco niżej, usłyszymy obniżony poziom w zakresie 2–4 kHz (co wcale nie będzie przykre), a jeżeli nieco wyżej – w zakresie 4–8 kHz (i też krzywdy nam to nie zrobi). W widoczny sposób „wchodzi w szkodę” maskownica, powodując najpierw podbicie przy ok. 1,7 kHz, a wyżej wąskopasmową



rys. 1. *Bolero 300* pasywne.

Charakterystyka przetwarzania w całym pasmie akustycznym, na różnych osiach.



rys. 1. *Bolero 300* aktywne.

Charakterystyka przetwarzania w całym pasmie akustycznym, na różnych osiach.

zapadłość przy 3,3 kHz, co wynika z jej grubości i braku wyprofilowań (ścięć, zaokrągleń) krawędzi (wewnętrznych). Chociaż takie efekty nie muszą być „destrukcyjne” dla brzmienia, to ten element warto i przecież łatwo poprawić.

Dolną częstotliwość graniczną wyznaczamy „zwyczajowo” przy spadku –6 względem poziomu średniego, tutaj będzie to 35 Hz – to dobry wynik.

Tonsil jest dość ostrożny w kwestii efektywności; podając wartość 85 dB, nam wypina piersi po orderzy, może wręcz zostać zdyskwalifikowany przez klientów słabiej zorientowanych w „zwyyczajach” (zawyżania tego parametru), którzy będą tylko porównywać

dane katalogowe. W naszym pomiarze średni poziom to 86 dB, z tym jednak zastrzeżeniem, że czułości (przy napięciu 2,83 V), a nie efektywności (przy mocy 1 W), co nie jest tym samym, gdy kolumna nie jest 8-omowa – a *Bolero 300* jest 4-omowa (oczywiście pozostajemy przy wersji pasywnej), z czym zgadza się producent i co pokazuje charakterystyka impedancji. Minimum przy 100 Hz ma wartość nieco ponad 3 Ω, w zakresie średnio-wysokotonowym zafalowania są urozmaicone (ze względu na elektryczne skomplikowanie układu), ale nie są gwałtowne ani duże w skali bezwzględnej, więc *Bolero 300* nie wydaje się być trudnym obciążeniem.

Wersji aktywnej nie dotyczy ani charakterystyka impedancji/impedancja znamionowa, ani czułość/efektywność. Podobny średni poziom, jak wersji pasywnej (ok. 86 dB) jest ustalony w pomiarach arbitralnie.

Określone stałe elementy konstrukcji (przetworniki mające „swoje” charakterystyki, krawędzie obudowy i maskownicy powodujące odbicia) mają duży wpływ na końcową charakterystykę zespołu, ale widać też, jakie jest znaczenie filtrowania poszczególnych sekcji. W tym przypadku różnica wiąże się z przejściem z układu pasywnego na aktywny, ale wcale nie musiałaby być ani dokładnie taka, ani tak duża; obydwie wersje stroili różni konstruktorzy, na przestrzeni wielu lat. Konstruktor całkiem świeżej wersji aktywnej „nie oglądał się” na sposób strojenia pasywnego, tylko przeprowadził je według własnych zasad. Układ aktywny daje większy zestaw narzędzi, a więc ułatwia wypracowanie równiejszej charakterystyki, mimo to aktywne *Bolero 300* nie mogą pochwalić się jednoznacznie lepszym rezultatem. Co prawda mniejsze wyekspozowanie w najwyższej oktavie pozwala zmieścić całą charakterystykę w węższej ścieżce, ale w zakresie 300 Hz – 8 kHz nierównomierności są bardziej uzależnione od osi pomiaru (w płaszczyźnie pionowej), co wskazuje na ustalenie jeszcze wyższych częstotliwości podziału, zwłaszcza między kopułkami, lub/i łagodnych filtrów, podczas gdy układy aktywne zwykle skłaniają do bardziej stromego filtrowania, zabezpieczającego głośniki przy niższych częstotliwościach podziału. W tym przypadku warto już udzielić rekomendacji, aby trzymać głowę na wysokości ok. 90 cm, poniżej i powyżej znacznie obniża się poziom w zakresie 4–12 kHz, zwłaszcza na osi -7° , na skutek przesunięć fazowych między obydwoma kopułkami, najwyraźniej wspólnie przetwarzającymi ten zakres. Wciąż ładnie przedstawiają się charakterystyki z osi 15° i 30° (bowiem nie zależą one tak bardzo od filtrowania, ale od charakterystyk kierunkowych samych przetworników). Wcześniejsze „opadanie” charakterystyki w kierunku niskich częstotliwości (od 1 kHz do 250 kHz) jest jedną z zagadek tej konstrukcji (albo tego pomiaru), również charakterystyka poniżej 250 Hz wygląda słabiej niż w wersji pasywnej, ale nie mamy 100-procentowej pewności co do prawidłowości tego pomiaru

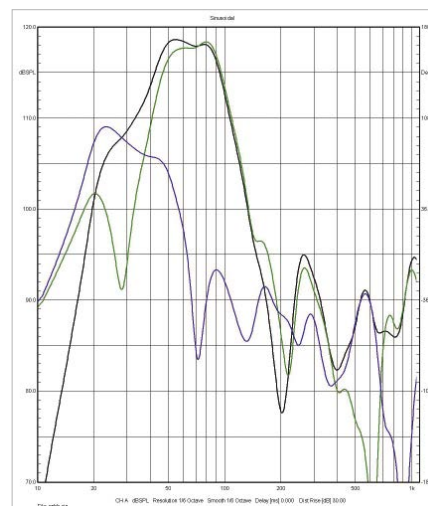
ze względu na niespodzianki, jakie sprawiają układy aktywne.

Jeżeli już jednak mamy skomentować to, co zmierzylimy, to spadek -6 dB względem poziomu średniego notujemy przy ok. 45 Hz, osłabienie przy 110 Hz jest wynikiem niedoskonałości „przejścia” między sekcją niskotonową a średniotonową (są nieco zbyt „rozsunięte”, z przecięciem przy 100 Hz leżącym nieco za nisko), podczas gdy w wersji pasywnej były na siebie „nasunięte”.

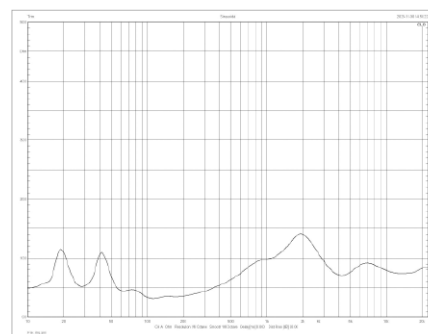
A mimo to podtrzymuję opinię przedstawioną w części odsłuchowej – bas z wersji aktywnej brzmi lepiej. Tak bywa.

Szczegółowo (charakterystykami poszczególnych źródeł) działanie sekcji niskotonowej (układu pasmowo-przepustowego) przedstawiamy dla wariantu pasywnego.

Charakterystyki otwartego (wentylowanego z obydwu komór) systemu pasmowo-przepustowego przypominają charakterystyki nisko filtrowanej sekcji niskotonowej pracującej w bas-refleksie. Ciśnienie z jednej strony głośnika (w tym przypadku tandemu głośników), pokazane kolorem zielonym, przechodzi przez dolnoprzepustowy filtr akustyczny o dość wysokiej częstotliwości rezonansowej (ok. 70 Hz), powyżej charakterystyka opada z dużym nachyleniem, na które składa się też filtrowanie elektryczne. To ciśnienie pochodzi z trzech dolnych otworów, wyprowadzonych z komory „przedniej”. Zmierzylimy wszystkie po kolei, różnice w rozkładzie pasywnych rezonansów w zakresie średnich częstotliwości, wynikające z mniejszej długości najniżej ulokowanego tunelu, nie mają praktycznego znaczenia. Gdyby był to zamknięty system pasmowo-przepustowy (z otworem tylko z jednej komory), lewe zbocze tej charakterystyki (zielonej) miałoby nachylenie 12 dB/okt. W systemie otwartym komora za drugą stroną tandemu głośników (niżej dostrojona zarówno większą objętością, jak i dłuższymi tunelami) działa jak układ bas-refleks, wypromieniowując ciśnienie skoncentrowane wokół częstotliwości rezonansowej, a dokładnie przy niej odciążając głośniki, co widać na zielonej charakterystyce przy 29 Hz. Charakterystyka niebieska, pokazująca ciśnienie promieniowane przez (dwa górne) tunele, też jest bar-



rys. 3. Charakterystyki źródeł sekcji niskotonowej wersji pasywnej (poniżej 1 kHz, pomiar w polu bliskim).



rys. 4. charakterystyka modułu impedancji.

dzo podobna do spotykanych w działaniu bas-refleksu. Dodatkowo pojawia się na niej specyficzne dla układu pasmowo-przepustowego odciążenie przy 70 Hz, związane z działaniem pierwszego, „przedniego” układu rezonansowego. Charakterystyka wypadkowa całego systemu, podobnie jak w systemach bas-refleks, przecina charakterystykę komory strojonej niżej przy jej częstotliwości rezonansowej 29 Hz i poniżej osiąga duże nachylenie. Przecina również charakterystykę komory strojonej wyżej przy 70 Hz, ale różnica jest tam słabo widoczna, bo przesunięte w fazie promieniowanie z komory strojonej niżej jest tam już bardzo niskie i ma niewielki wpływ.

Impedancja znamionowa [Ω]	4
Czułość (2,83 V/1 m) [dB]	86
Moc znamionowa* [W]	150
Wymiary** (W x S x G)[cm]	100 x 31 x 39
Masa [kg]	35,5

* według danych producenta

ODSŁUCH

Trochę przypadkiem, trochę z ciekawości zaczęliśmy sesję od wersji aktywnej, ale relację odsłuchową otworzy wersja pasywna – jako klasyczna, wciąż podstawowa i otoczona nimberem referencyjnego brzmienia Tonsilu. Wersja aktywna jest droższa, ale nie musi być lepsza; przecież do wersji pasywnej musimy podłączyć zewnętrzny wzmacniacz, a wtedy pytanie, który system jest droższy (i który powinien być teoretycznie lepszy...) jest otwarte. W takiej sytuacji trudno uciec od pytania, jaki wzmacniacz był podłączony do pasywnych *Bolero 300*. Była to Yamaha *R-N800A*, a więc żaden high-end, ale

też nic, czego trzeba by się wstydzić lub unikać, a przede wszystkim – wzmacniacz ten testowaliśmy i wiemy, czego się po nim spodziewać; gra zupełnie „normalnie”, dość neutralnie, pozwalając ocenić charakter samych kolumn. Sprzęt właśnie tej klasy będzie najczęściej podłączany do *Bolero 300*, co potwierdza też sam Tonsil, oferując *Bolero 300* również w komplecie z *R-N800A*, i jest to zupełnie rozsądna propozycja. Właśnie dlatego *R-N800A*, a nie jakkolwiek inny wzmacniacz, zagrał w naszym teście. Formalnie odnosi się on do samych *Bolero 300*, ale nieoficjalnie do takiego zestawu (oczywiście dla wersji pasywnej).

Pierwsze wrażenie jest uspokajające. Odsuwa obawy zarówno o formę basu, pochodzącego z dość niekonwencjonalnego systemu rezonansowego, doskonale znanego z teorii, ale w praktyce dającego często zaskakujące i nie zawsze pożądane rezultaty. Nie ma też wyraźnego nalotu metaliczności, której przecież można by się obawiać z tytanowych kopulek – nie tylko wysokotonowej, ale i średniotonowych. Takie wyjaśnienia mogą nawet skuteczniej zachęcić wielu potencjalnie zainteresowanych przynajmniej do bliższego, osobistego kontaktu z *Bolero 300*, niż omijające te potencjalne problemy zachwyty nad innymi elementami brzmienia.

Zestrojenie jest bez zarzutu, zarówno zwrotnicy, jak i obudowy, wszystko razem ułożone w dobrze zrównoważoną, spójną, płynną charakterystykę.

To przecież skomplikowany układ czterodrożny, więc taki efekt jest również wart podkreślenia. Dlatego zaczynam od przeglądu i „zaliczenia” wszystkich fundamentalnych kryteriów, aby nie było wątpliwości, że *Bolero 300* może brać pod uwagę każdy, kto szuka kolumn poważnych i wszechstronnych. Nie znam współczesnych Altusów (choć mam zamiar je poznać...), ale tym, którzy chcą wprost brzmieniem wracać do swojej młodości, raczej ich nie polecam, za to z czystym sumieniem rekomenduję tym, którzy chcą połączyć sentyment do marki z dźwiękiem jak najbardziej współczesnym.

W porównaniu do wielu innych (pasywnych) kolumn w tym zakresie ceny, grają bardziej uniwersalnie, a przy tym dość potężnie, muskularnie i soczyście. A że nie wróżę z fusów, przekonam o tym test pięciu modeli w jednym z najbliższych numerów AUDIO. *Bolero 300* wyłączyliśmy z tego porównania, aby uwzględnić również wersję aktywną.



Słowo „potężnie” nie jest zakamuflowanym ostrzeżeniem przed wyeksponowanym, ciężkim basem. W tym zakresie (i w całym pasmie) wszystko jest w porządku pod względem poziomu, a nawet kontroli; nie powstrzymuje to jednak *Bolero 300* przed „rozwiniciem” basu, który sięga nisko, ma gęstą konsystencję, ale nie dudni, ani nie przeciąga.

Siła i jednocześnie dobre maniere basu były dla mnie jedną z najmilszych niespodzianek.

Wyższe rejestry też niczym nie drażnią – potrafią błysnąć, zapewniają świeżość, ale nie napadają.

Różnica między wersją pasywną i aktywną jest wyraźna. Pasywne *Bolero 300* (po raz ostatni przypomnę, że podłączone do *R-800A*) brzmią cieplej, spokojniej, bezpiecznie, „niekonfrontacyjnie”. Aktywne grają „szybciej”, dźwięcznie i przejrzysto. W pierwszej chwili odebrałem to jako rozjaśnienie, ale szybko ten profil doceniłem i polubiłem, bowiem łączy się z nim wyjątkowa wyrazistość i dokładność lokalizacji, czyli coś obiektywnie ważnego, a nie tylko „ładnego”. Pod tym względem aktywne są jednoznacznie lepsze od pasywnych.

Pasywne Bolero bronią się zrównoważeniem; aktywne – atakują detalicznością.

Być może podłączenie do pasywnych *Bolero 300* innego, bardziej „agresywnego” wzmacniacza trochę zbliżyłoby brzmienie obydwu opcji, ale sądzę, że różnica sięga głębiej. Dla kogoś może to być nawet różnica klas albo tylko stylów. Wersja pasywna też ma atuty – na jej konto, oprócz już wymienionych cech, mogę zapisać ładniejszą, „fizjologiczną” barwę środka, czemu może nawet pomogło lekkie przybrudzenie. Aktywna gra ofensywnie, absorbując, słuchałem jej dłużej niż planowałem, bowiem spotkanie było niespodziewanie ciekawe, tak jak każde nagranie, które włączyłem. Aktywne *Bolero 300* zdejmuje „zasłonę”, podczas gdy dźwięk pasywnych jest lekko „omszały”, co można uznać nawet za sytuację bardziej komfortową i sprzyjającą długim sesjom... Ale nie będą one tak emocjonujące, jak z wersją aktywną.

Aktywne mają kompetencje, aby wydobyc z nagrań szczegóły i smaczki, a detaliczność nie psuje spójności i nie ogranicza żywości. To dźwięk błyszczący, czasami dzwoniący, z większą dawką metaliczności niż w wersji pasywnej, a jednocześnie plastyczny i gładki. Sybilanty wokali są wyraźne i czyste. Scena ma głęboką perspektywę a zarazem mocny pierwszy plan, do tego pozorne źródła są dobrze określone (o ile wnosi to nagranie), podczas gdy z wersji pasywnej trochę „rozsmarowane”.

Ostatecznie nic, czym wersja pasywna ustępuje aktywnej, nie jest wprost przeszkadzające, a pewne cechy wersji aktywnej „przewrażliwieni” mogą uznać za mało delikatne.

Wersja aktywna jedzie po bandzie, ale kto nie ryzykuje, ten nie wygrywa. Jakość basu, co najmniej dobrego już z wersji pasywnej, tutaj jest jeszcze lepsza. Zagęszcza się a jednocześnie pokazuje wyraźniejsze kontury. Dynamiczny, klarowny, pewny, wyraźny. Nie będę przytaczał tytułów nagrań, które znam, i które mnie o tym przekonały, ale to jest konkret. Wiem, że obudowę pasmowo-przepustową niełatwo zestroić, wiem nawet, że wyniki pomiarów wersji aktywnej nie pokazują charakterystyki idealnie wyrównanej, ale wiem też, co usłyszałem.

TONSIL BOLERO 300

CENA

11 900 zł

www.tonsilproducent.pl

DYSTRYBUTOR

Tonsil

WYKONANIE

Wierna kontynuacja najlepszego projektu Tonsilu sprzed ćwierć wieku. Ambitny, ciekawy i akustycznie logiczny układ czterodrożny z sekcją niskotonową ukrytą w dużej obudowie pasmowo-przepustowej. Tytanowe kopułki Visatona. Wykończenie obudowy czarne lub białe, na wysoki połysk. Kolumny godne dużych salonów.

POMIARY

Charakterystyka w głównej części pasma zrównoważona, stabilna w badanym zakresie kątów, z wyeksponowaną najwyższą oktawą. Czulość 86 dB, impedancja znamionowa 4 Ω.

BRZMIENIE

Zrównoważone, gęste, spójne. Zintegrowany bas, naturalna średnica, wyraźne wysokie tony. Bez nadmiaru metaliczności, ale z dobrą detalicznością. Dojrzałe i wszechstronne.

Aktywne Bolero 300 grają ambitnie i ekstrawagancko, ten dźwięk nie jest tak bezpieczny jak z pasywnych, może słuchacza zaskoczyć, ale może też przykuć do fotela.



TONSIL BOLERO 300 A*

CENA

19 900 zł

www.tonsilproducent.pl

DYSTRYBUTOR

Tonsil

WYKONANIE

Aktywna wersja Bolero 300 wykorzystuje dokładnie ten sam układ akustyczny, obudowę i system głośnikowy, co wersja pasywna, z zewnątrz wygląda też niemal dokładnie tak samo. Same kolumny integrują wzmacniacze i mogą przyjmować bezprzewodowo (w systemie WiSA) sygnał z huba, który łączy się ze źródłami analogowymi i cyfrowymi, przewodowo i bezprzewodowo. Hub i jego zdalne sterowanie w komplecie.

POMIARY

Charakterystyka lekko wznosząca w kierunku wysokich częstotliwości, wrażliwa na zamianę kąta w płaszczyźnie pionowej.

BRZMIENIE

Konturowe, przejrzyste, wyraziste. Jaśniejsze od wersji pasywnej, ale też z dokładniej rysowanym basem. Precyzyjne lokalizacje na scenie, dużo informacji o nagraniu.

* wersja aktywna z hubem WiSA Platin Audio

