

CABASSE JAVA MC40

Wszystkie kolumny tego testu są wolnostojące i trójdrożne, ale technicznie i brzmieniowo bardzo różne, a zaczynamy od chyba najbardziej oryginalnej. Francuska firma Cabasse słynie z głośnikowych „wynałazków”, przybierających zwykle formę kul. „Normalnych” kolumn ma w ofercie niewiele, zaliczając nawet do nich Javę MC40 i kilka podobnych konstrukcji.

N

ie wiem, czy chwalić się, czy wstydić, czasami jedno nie wyklucza drugiego, a może to nie ja, tylko sam producent...

Albo wedle podwórkowego powiedzenia: niech się wstydzi ten, kto widzi, w każdym razie kolumny te liczą sobie już grubo ponad 10 lat. Znalazłem ich testy z 2009 roku... Są też późniejsze, ale już nikt oprócz nas nie bierze się za ich opisywanie – kto chciał, dawno to zrobił. Żaden poważny tytuł nie testuje tego samego urządzenia dwa razy. Chyba że o pierwszym razie zapomni. Po tylu latach mógłbym zapomnieć i ja, więc sprawdzałem w naszym internetowym archiwum – nie ma tam testu Javy MC40, jest test Majorji MC40, czyli większej kolumny z tej samej serii (4/2010). Majorca nie jest już produkowana, z serii MC40 poza Javą uchowała się w ofercie podstawkowa Minorca (też przez nas testowana – 6/2009).

Czasami takie pozostawienie jakiegoś urządzenia bez testu przez długie lata, przynajmniej w jednym miesięczniku, wychodzi wszystkim na dobre, ale pod warunkiem, że wciąż jest ono w sprzedaży. My mamy ciekawy obiekt do opisanie, producent może tym sposobem o nim (i przy okazji o sobie) przypomnieć... Ale kto będzie zainteresowany zakupem kolumn o tak długim stażu? Również na rynku głośnikowym zaznaczają się pewne uniwersalne

zjawiska i cykle. Każdy produkt ma swój czas i ostatni etap, na którym się stopniowo o nim zapomina... I nawet jak ktoś przypomni, to już nie to samo. Jednak w porównaniu z innymi kategoriami urządzeń, poddawanych wyraźnym przeobrażeniom przez nowe funkcje, koncepcje, techniczny postęp i modę, zespoły głośnikowe zachowują na tyle trwałą ogólną formę i zasadę działania, że nawet modele sprzed kilkunastu lat nie muszą trącić myszką. Panuje też taka dowolność i różnorodność wielkości, kształtów, układów i stylów, mieszają się pomysły zupełnie nowe i odgrzewane, rozsądne i szalone, że na oko, bez śledzenia bieżących

zmian w ofertach poszczególnych firm, trudno ocenić wiek zespołu głośnikowego. Zamieszania dopełniają projekty stylizowane z premedytacją na vintage. I w całym tym głośnikowym kosmosie udane konstrukcje z dowolnej epoki spokojnie mogą znaleźć amatorów.

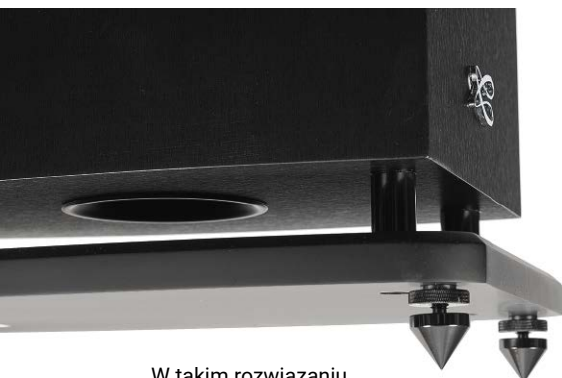
Sytuacja w Cabasse, nawet na takim tle, jest dość nietypowa. Firma wcale nie podupadała i nie stanęła w miejscu, lecz rozwija swoją ofertę w sposób bardzo indywidualny, idzie drogą własnych innowacji, które daleko odbiegają od głównego nurtu. Ale jak innowacyjność pogodzić z utrzymaniem w ofercie kilkunastoletnich modeli?



To wciąż jedna z trzech największych francuskich firm głośnikowych (obok Focala i Triangle) i wśród nich najstarsza. Powstała w 1950 roku, od początku była skupiona na zespołach głośnikowych wysokiej klasy, wciąż zajmuje się przede wszystkim nimi. Innego typu urządzenia (np. wzmacniacz *Abbys*) są mocno reklamowane, ale pozostają marginesem, podobnie jak w ofertach wielu innych firm głośnikowych, poszukujących nowych kierunków rozwoju lub sposobu na... przetrwanie. Nie na tym polega specyfika Cabasse.

Cabasse zaczął od konstrukcji dość konwencjonalnych, ale z czasem coraz bardziej się wyróżniał. Już dawno temu, w epoce absolutnej dominacji kolumn pasywnych, błysnął niezwykle pomysłami odwołującymi się do zasadniczych akustycznych idealów.

Po pierwsze, punktowe źródło dźwięku; po drugie, obudowa w formie kuli... Dowiedzie się o tym z każdego podręcznika projektowania zespołów głośnikowych. Jednak dla łatwego stworzenia punktowego źródła dźwięku Cabasse nie porzucił układów wielodrożnych na rzecz przetworników szerokopasmowych, lecz drażył temat wielodrożnych układów koaksjalnych. Dwudrożnych, trójdrożnych, czterodrożnych... starając się jednocześnie jak najwięcej zainstalować w kuli. Trudno



W takim rozwiązaniu tunel bas-refleksu tworzy nie tylko rura z mocowaną w dolnej ścianie obudowy, ale również prześwit między nią a cokołem. Niezależnie od tego bas ulega wzmocnieniu na skutek bezpośredniej bliskości (i odbić od) bardzo dużej powierzchni podłogi.

jednak w pełni realizować taką koncepcję w konstrukcjach z założenia znacznie tańszych, które Cabasse też zawsze chciał mieć w swojej ofercie, więc przez wiele lat kolumny niższych serii były dość „zwyczajne”; w wyższych seriach, wciąż w tradycyjnych obudowach pojawiały się średnio-wysokotonowe układy koncentryczne dodane do oddzielnych niskotonowych, w jeszcze wyższych układy koncentryczne były coraz bardziej skomplikowane, a kształty obudów, chociaż nie kuliste, coraz bardziej fantastyczne (*Atlantis*, *Adriatis*). Równocześnie dla trochę innego klienta, którego szczególnie pociąga efektowna forma kul, firma przygotowała wiele modeli różnej wielkości, tworzących systemy z subwooferami. Wreszcie powstała referencyjna, wielodrożna, w pełni samodzielna kula *La Sphere*. I mniej więcej wtedy Cabasse stwierdził, że sprawy zaszły już tak daleko, jego kule stały się tak rozpoznawalne, atrakcyjne, definiujące specjalizację firmy i przede wszystkim opłacalne, że nie ma sensu równocześnie rozwijać produkcji „zwykłych” zespołów głośnikowych i zмагаć się z konkurentami, którzy robią to nie gorzej. Tym bardziej, gdy spojrzy się nie w przeszłość, ale w przyszłość, która jednak do klasycznych konstrukcji pasywnych nie należy. Przetrwają tylko te najlepsze i najciekawsze. Pozostawiono w ofercie część wcześniej opracowanych modeli, pewnie tych najbardziej udanych, wciąż najlepiej się sprzedających, ale nie są one odświeżane i nie powstają kolejne generacje kolumn „skrzynkowych” – z wyjątkiem sytuacji, w których istniejące modele zostają przekształcone w konstrukcje aktywne.

Dzisiaj Cabasse daje wybór wielu kul mniejszych i większych, aktywnych i pasywnych, od niedawna również bezprzewodowych. A tradycyjne kolumny wolnostojące są w sumie trzy – oprócz *Javy* to tańsze *Jersey* i droższe *Murano Alto*.

Może historia ta nie jest bardzo inspirowana dla zainteresowanych zakupem *Javy MC40*, jeszcze nie odkrywa jakichś bardzo mocnych kart tej konstrukcji, lecz ten „niedobitek” jest wciąż swoje wart; to nie słabość tego typu konstrukcji zmarginalizowała je w działaniach Cabasse, lecz koncepcja robienia tego, w czym firma jest absolutnie najlepsza i odnosi największe sukcesy.



Wycięcie maskownicy odsłania ozdobny element z firmowym logo, które obecnie częściej występuje na konstrukcjach w formie kul i na subwooferach niż na klasycznych „skrzynkach”.



Obudowy modeli serii *MC40* też nie są zwykłymi prostopadłościanami: wygięte boczne ścianki choć trochę nawiązują do idealnych kul.

Po tym długim wstępie mógłbym odesłać po opis konstrukcji *Javy MC40* do testu *Majorki MC40*, zaznaczając tylko, że *Java* ma mniejsze przetworniki niskotonowe (18 cm vs 22 cm). Kto chce, niech w tym celu uda się na naszą stronę internetową, ja tego wcale nie zrobiłem, aby jednak opisać *Javę* i niczym się nie sugerować.

Java MC40 nie jest kulą... ale nie jest też wcale „zwykłym” zespołem głośnikowym. Jeżeli ktoś przegapił to zdanie, to przypominam, że również w „skrzynkowych” kolumnach są stosowane układy koncentryczne – w celu przetwarzania zakresu średnio-wysokotonowego. Może nie całego średnionotonowego... Tutaj wchodzimy już w szczegóły, które jeszcze dokładniej definiują firmową technikę. W pełnych kulach, nawet jeżeli nie przetwarzają one całego pasma akustycznego, działają układy zapewniające przetwarzanie szerokiego zakresu średnio-wysokotonowego, co najmniej od 300 Hz (najmniejsze kulki), albo nawet już od 100 Hz, aby można je było połączyć z subwooferem. W kolumnach takich, jak Java – pełnozakresowych, trójdrożnych, z oddzielną sekcją niskotonową – koncentryczne moduły średnio-wysokotonowe przetwarzają dopiero od ok. 1 kHz. W takiej sytuacji trudno przyznać układowi tytuł punktowego źródła dźwięku dla całego zakresu częstotliwości, ale w taki sposób jest przetwarzana „ważniejsza” (pod tym względem) połowa pasma. Rozwiązany lub co najmniej znacznie zredukowany zostaje jeden z problemów typowych układów – dwudrożnych, dwuipółdrożnych i trójdrożnych, a mianowicie akustyczne łączenie fizycznie odseparowanych przetworników przy kilku kHz (typowa częstotliwość podziału między wysokotonowym a średnionotonowym lub nisko-średnionotonowym); łączenie poniżej 1 kHz, a więc średnionotonowego i niskotonowego, nie stwarza już takich kłopotów. Jakich? Wiem, pisaliśmy już o tym sto razy... Ale jest okazja, a nawet konieczność napisać to po raz kolejny. Fale przy kilku kHz są już na tyle krótkie, że nawet pod niewielkimi kątami kilku-kilkunastu stopni względem osi głównej (na której konstruktor ustala najlepszą charakterystykę zespołu w oparciu o określone charakterystyki amplitudowe i fazowe poszczególnych przetworników – przynajmniej mamy prawo tak zakładać), na skutek zmiany różnicy odległości od poszczególnych przetworników do miejsca odsłuchowego, zmienia się też, a więc pogarsza, korelacja fazowa między nimi, co prowadzi do zmian wypadkowej charakterystyki przetwarzania. Koniec zdania. Natomiast w zakresie kilkuset Hz fale są o rząd wielkości dłuższe i zmiany fazowe pod określonymi kątami są mniejsze... o ile w powyższych rozważaniach zakładamy, że odległości między



Samo zainstalowanie przetwornika wysokotonowego w centrum średnionotonowego nie jest bardzo trudne; sztuką jest taka „kompozycja” układu, w której obydwa przetworniki nie będą sobie akustycznie przeszkadzać (wystającymi elementami i ostrymi krawędziami).

przetwornikami są podobne. W przypadku Javy może trochę niepokoić, że głośniki niskotonowe są dwa, a więc jeden z nich jest już bardziej odsunięty od średnionotonowego, ale w pomiarach nie zaobserwowaliśmy zniekształceń, jakie mogłyby z tego wynikać. Pojawiają się za to inne, bo nic za darmo; układ koaksjalny ma swoje zalety i problemy wynikające z konieczności połączenia „dwóch w jednym” (a nawet trzech lub czterech w największych kulach...). Kopułka wysokotonowa jest umieszczona w centrum, ma przed sobą krótką tubkę kończącą się krawędzią, za którą jest uskok i membrana średnionotonowa w formie połówki torusa – dużo tutaj miejsc, na których fale będą się odbijać i interferować, głośniki instalowane na płaskim froncie mają pod tym względem łatwiej. Uzyskanie wyrównanej charakterystyki całego zespołu wymaga najpierw starannego opracowania układu koncentrycznego, eksperymentalnego cyzelowania wszystkich jego elementów, a potem skorygowania wciąż niedoskonałych charakterystyk poszczególnych przetworników.

Cabasse przedstawia moduł zastosowany w Javie, oznaczony symbolem BC10, jako „wyjęty” z większego zespołu TC23 stosowanego np. w referencyjnych La Sphere.



Sekcja niskotonowa wygląda dość konwencjonalnie: składa się z dwóch 18-cm przetworników, nienależących do układu koncentrycznego. Przetwarzają również dużą część średnich tonów, bowiem częstotliwość podziału jest wysoka – 900 Hz.

Kopułka wysokotonowa ma średnicę ok. 2 cm (producent podaje 2,7 cm...), falwód wokół niej 5 cm, zewnętrzna średnica pierścieniowej membrany średnionotonowej – 8,5 cm (producent podaje 10 cm...)

Membrana średnionotonowa, tak jak i membrany niskotonowych, są wykonane z pianki Duocel, utrzymanej w jej naturalnym, białym kolorze. Duocel jako surowiec to pianka o otwartych porach, więc musiała zostać jakoś zaimpregnowana. Niskotonowe zakwalifikujemy do kategorii 18-cm (średnica kosza), obydwa pracują we wspólnej komorze bas-refleks, z tunelem wyprowadzonym przez dolną ściankę, a dalej prześwietem między nią a cokołem, który pomaga też ustabilizować obudowę, wychodząc poza jej obrys. Obudowa ma wygięte boczne ścianki, front – szerokość 21,5 cm, tylna ścianka – 16,5 cm, ale w najszerszym miejscu osiąga 23 cm (a z cokołem – 25 cm). Maskownica jest trzymana przez magnesy, jej płyta jest gruba (1,5 cm) i na wewnętrznych krawędziach niewyprofilowana, a mimo to w pomiarach nie stwierdziliśmy jej poważnego negatywnego oddziaływania. Dostępne są dwie wersje kolorystyczne – biała i czarna.

ODSŁUCH

Cabasse dawno nie występowało w AUDIO, ale dawniej było na tyle częstym uczestnikiem testów, że mogliśmy przywitać tę firmę jak starego znajomego... o dobrze znanym brzmieniu. Po wielu wcześniejszych spotkaniach w pamięci pozostało wiele brzmień i jeden wniosek: po Cabasse można się spodziewać prawie wszystkiego oprócz jednego – nigdy nie grały nijako i ślamazarnie. Nie zawsze neutralnie, zawsze dynamicznie. Ale w jaką stronę pójść modyfikacje charakterystyki częstotliwościowej, podbarwienia i „efekty specjalne”, jak mocny będzie bas i jak zarysowane wysokie tony – było kwestią otwartą, jakby konstruktor miał różne humory, ale zawsze potrzebował emocji, a muzyczną naturalność kojarzył bardziej z siłą i żywością, niż z tonalną poprawnością. Podobnie podchodzi do tego drugi francuski producent tego testu – Triangle – co wciąż pozwala używać pojęcia „francuskiego brzmienia”, podczas gdy firmy np. brytyjskie i niemieckie nie tyle straciły swoje rysy indywidualne, ile rozeszły się w różne strony i trudno dzisiaj podtrzymać mit brytyjskiego brzmienia (co było wyraźnie słyhać miesiąc temu).

Nie jest to ścisłą regułą, ale specyfika zaznacza się bardziej w tańszych konstrukcjach Cabasse. Modele z wyższej półki grają dynamicznie i wyraziście dzięki zaawansowanym środkom – głównie możliwościom samych układów głośnikowych – natomiast brzmienie tańszych trzeba trochę „podrasować” nie tylko dla pierwszego wrażenia, ale i dla długodystansowego zaangażowania słuchacza, aby go nie „zanudzić”. Do której grupy należy Java MC40? Cena 10 000 zł pozwala oczekiwać już więcej powagi i wyrafinowania, lecz konstruktor nie zrezygnował z oryginalności, a więc pewnych manipulacji.

Ze stwierdzeniem tego faktu nie będzie miał problemu średnio doświadczony audiofil, zwłaszcza po przejściu z kolumn grających neutralnie (nawet jeżeli nie idealnie, to na pewno z charakterystykami bliższymi liniowości) – w brzmieniu Javy „coś się dzieje” na przełomie średnich i wysokich częstotliwości. To tylko drobniak, jednak uchwytany, a czy przeskadzający, będzie zależeć przede wszystkim od nastawienia: czy naszą świadomość

„uwiera” fakt, iż neutralności nie stało się zadość, czy przede wszystkim cieszy nas, że brzmienie jest mocne, głębokie, nasycone, barwne i komunikatywne. Ogólne zrównoważenie jest dobre; chociaż wysokie tony są odsunięte od średnicy, to pozostają wyraziste, nawet efektywnie wyeksponowane na samym skraju, a ich „wyszczuplenie” na przejściu ze środkiem oszczędza nam rozjaśnienia, natarczywości dętych czy też fatygujących sybilantów, kosztem pojawiającej się nosowości i osłabienia dużych blach perkusji – uderzenia w „ride” brzmią jak w „crash”.

Na pierwszy plan wychodzi dużo niuansów, drobiazgów, oddechów, różnicowanie nie jest wierne, lecz swobodne i przyjemne.

Dół pasma jest bogaty i soczysty, począwszy od niskiego (choć nie najniższego) basu, aż po główne dźwięki średnicy. Muzyka i poszczególne instrumenty nabierają głębi i plastyczności, wcale nie cierpiąc na ociężałość. Męskie wokale są nieco przesunięte w dół, co tylko dodaje im autorytetu, żeńskim może mniej to służy, ale i one są przyjemne i znajome. Zawsze gęste, bliskie i nienatarczywe. To odwrócenie priorytetów w stosunku do np. *Silver 300* Monitor Audio (zamykających poprzednią piątkę), które grały formalnie równiej, ale w praktyce „brzękliwe”. Po stronie Cabasse pozostaje dynamika, uderzenia są mocne, wyraźne i dokładne, bas jest sprężysty i klarowny.

Java MC40 nie jest wyrobkiem poprawnego brzmienia, lecz kolumną grającą z charakterem, witalnie i przekonująco, a przy tym bezpiecznie i uniwersalnie – wszystkie nagrania nabierały rumieńców.

Nie dla purystów, ale w dobrym guście. W dodatku można z nimi „poszaleć”, a więc zagrać głośno.



Terminal pojedynczy, elegancki i wygodny. Technika głośnikowa, wykonanie obudowy i detale niczym nie zdradzają, że to projekt sprzed kilkunastu lat.

CABASSE JAVA MC40

CENA

10 000 zł

DYSTRYBUTOR

Audio Center Poland

www.audiocenter.pl

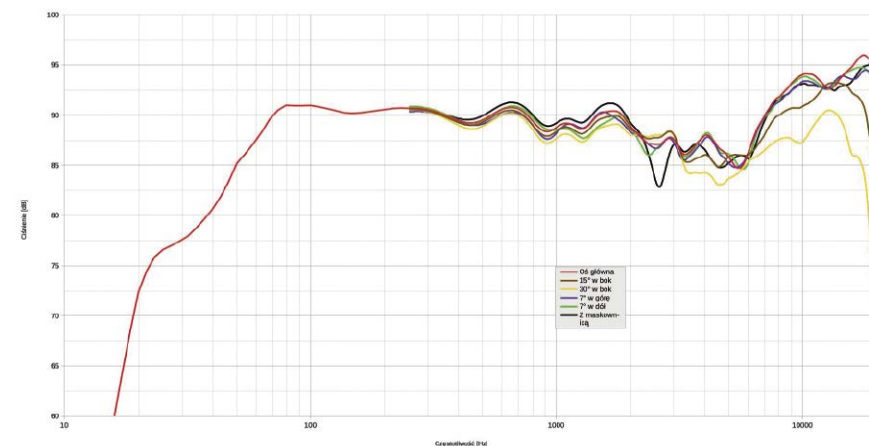
WYKONANIE Oryginalny układ trójdrożny – z parą 18-cm niskotonowych i koncentrycznym modulem średnio-wysokotonowym. Elegancka obudowa.

POMIARY Charakterystyka obniżona w zakresie 2–6 kHz, ale stabilna poza osią główną. Wyeksponowany skraj pasma. Bezproblemowa maskownica. Wysoka czułość 90 dB, impedancja znamionowa 4 Ω.

BRZMIENIE Dynamiczne, soczyste, podbarwione, ale przyjemne. Dużo detalu bez natarczywego rozjaśnienia, nisko ustawiona średnica wzmacnia męskie wokale. Motoryczny bas.

LABORATORIUM CABASSE JAVA MC40

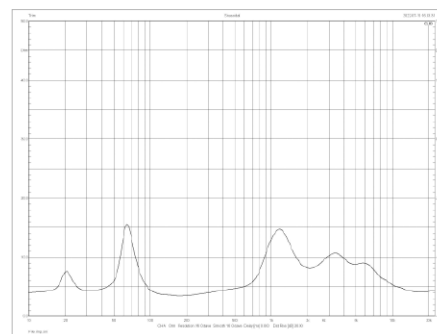
Konstrukcja *Javy* jest niekonwencjonalna – po pierwsze, zawiera układ koncentryczny; po drugie, głośniki nominalnie niskotonowe (poza tym układem) przetwarzają dużą część średnich częstotliwości (podział przy 900 Hz). Wysoka częstotliwość podziału wynika tutaj z właściwości sekcji średniotonowej modułu wysokotonowego, ale czy dość nietypowy kształt charakterystyki też jest tego nieuniknioną konsekwencją czy wyborem konstruktora, który takim wyprofilowaniem, przygotowanym świadomie za pomocą zwrotnicy, chciał uzyskać specyficzne brzmienie? Aż do 2 kHz charakterystyka biegnie równo (jak na zespół głośnikowy), a więc bez zakłóceń przechodzi przez pierwszą częstotliwość podziału, następnie wyraźnie się obniża, aby powyżej 6 kHz szybko się wznosić, i to do poziomu znacznie wyższego niż poniżej 2 kHz. Mówiąc potocznie, najwyższe częstotliwości są wyraźnie wyeksponowane, podczas gdy szeroki zakres „wyższego środka” i „niższej góry” – osłabiony. Obniżenia w okolicach kilku kHz są dość częste na charakterystykach zespołów głośnikowych, ale zwykle węższe i koncentrujące się wokół 2–3 kHz, a więc w okolicach podziału między średniotonowym a wysokotonowym; ten ma przebiegać przy 3,4 kHz (wg informacji producenta), ale przy tej częstotliwości nie zaznacza się nic szczególnego. Głębszy dołek przy 5,5 kHz mogą powodować odbicia od wystającej krawędzi małej tubki przetwornika wysokotonowego (mamy korelację jej średnicy i długości fali), chociaż samo filtrowanie mogło osłabienie powiększyć (na co z kolei wskazuje charakterystyka impedancji), kontrastując je z wyeksponowaną najwyższą oktawą. Na charakterystyce impedancji widzimy również lokalne obniżenie przy 2 kHz, które możemy powiązać ze wzmocnieniem charakterystyki przetwarzania, w zakresie obsługiwany przez przetwornik średniotonowy, natomiast delikatniejsze osłabienia powyżej (2,5 kHz, 3,5 kHz) to prawdopodobnie efekty odbić od krawędzi obudowy (2,5 kHz) i kosza modułu



Rys. 1. charakterystyka przetwarzania w całym pasmie akustycznym, na różnych osiach.

koncentrycznego (3,5 kHz). Szybki wzrost modułu impedancji poniżej 600 Hz i górką przy 1,2 kHz potwierdzają, że w okolicach 1 kHz ustalono częstotliwość podziału między sekcją niskotonową a średniotonową, chociaż i ona nie odbija się dużymi zmianami na charakterystyce przetwarzania. W sumie duża zmienność modułu impedancji powyżej 1 kHz wskazuje, że konstruktor napracował się nad skomplikowanymi filtrami, jednak nie udało mu się (albo nie chciał) opanować wszystkich problemów, jakie w pewnej mierze stworzył układ koncentryczny... przynosząc jednocześnie spodziewany sukces w innej dziedzinie – stabilności rozpraszania w płaszczyźnie pionowej. Charakterystyka na osi głównej nie jest idealna, ale w zakresie częstotliwości podziału nie ulega zmianom pod kątami $\pm 7^\circ$, jakie obserwujemy w konwencjonalnych układach (z rozdzielonymi przetwornikami średniotonowym i wysokotonowym) z powodu zmian relacji fazowych między nimi. Spadki, jakie widzimy w zakresie wysokich tonów pod większymi kątami 15° i 30° (w płaszczyźnie poziomej), wynikają już ze skupiania promieniowania przez sam przetwornik wysokotonowy. Umieszczenie go w centrum średniotonowego ma na to już niewielki wpływ.

Producent deklaruje pasmo 59 Hz – 23 kHz, nie zobowiązując się jednak do utrzymania charakterystyki



Rys. 2. charakterystyka modułu impedancji.

w żadnej ścieżce decybelowej, mimo że dolna częstotliwość graniczna wydaje się wysoka. Z naszych pomiarów wynika, że w powodzie omówionej różnicy w poziomach, charakterystyki nie można uchwycić w tolerancji ± 3 dB w rozsądnym zakresie, mimo że od 65 Hz do 2 kHz utrzymuje się w bardzo wąskiej ścieżce ± 1 dB. Trzeba ją powiększyć aż do ± 5 dB, aby uchwycić szerokie pasmo 50 Hz – 20 kHz, i to dla prawie wszystkich zmierzonych charakterystyk – z wyjątkiem zdjętej pod największym kątem 30° . Maskownica zasługuje na pochwały, wprowadza tylko lokalny, nieistotny dołek przy 2,5 kHz.

Impedancja znamionowa [Ω]	4
Czułość (2,83 V/1 m) [dB]	90
Moc rekomendowana* [W]	110
Wymiary** (W x S x G) [cm]	110 x 25 x 35
Masa [kg]	24

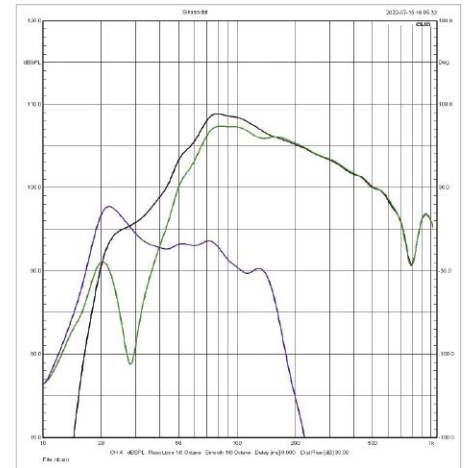
* wg danych producenta ** z cokołem

Charakterystyka w zakresie niskich częstotliwości zaczyna opadać poniżej 80 Hz, ale początkowo względnie łagodnie, dopiero przy 25 kHz pojawia się „kolano” i szybki spadek poniżej; -6 dB względem poziomu średniego notujemy przy ok. 50 Hz (a więc lepiej, niż sugerują to dane producenta), a dobrej słyszalności w warunkach pomieszczenia odsłuchowego można się spodziewać do 40 Hz, gdzie spadek wynosi 10 dB. Taką charakterystykę kształtuje dość nietypowe działanie systemu bas-refleks, które poznaliśmy dzięki pomiarom w polu bliskim. Obudowę dostrojono nisko – do 29 Hz – gdzie pojawia się typowe, wąskopasmowe odciążenie na charakterystykach głośników niskotonowych. Szczyt ciśnienia z otworu przesunął się jeszcze niżej (do 22 Hz), ale nie cieszymy się z tego na wyrost, bowiem leży on znacznie (ok. 10 dB) poniżej szczytu charakterystyki samego głośnika (przy ok. 100 Hz), a ponadto poniżej częstotliwości rezonansowej (29 Hz) fazy promieniowania głośnika i otworu są mocno przesunięte i ich

charakterystyka wypadkowa leży niżej niż ich charakterystyki indywidualne. W kierunku średnich częstotliwości charakterystyka z otworu opada dość kapryśnie, ma garb przy 70 Hz, co wskazuje na zastosowanie głośników o wysokiej dobroci układów rezonansowych. Na charakterystyce z otworu nie widać natomiast mocnej transmisji fal stojących w obudowie (tylko delikatne „ożywienie” przy 140 Hz) i żadnych pasożytniczych rezonansów samego tunelu, mimo że głośniki nominalnie niskotonowe pracują aż do ok. 1 kHz.

Impedancja znamionowa zostaje przez nas ustalona jako 4 Ω , w oparciu o zmierzone, ok. 3,5-omowe minimum przy ok. 190 Hz. Producent do takiego minimum się przyznaje, co nie przeszkadza mu zadeklarować „francuskim zwyczajem” nominalnej impedancji o wartości 8 Ω . Nam przeszkadza.

Czułość określona jest jako 90 dB, co byłoby bardzo dobrym wynikiem... I wciąż jest, chociaż przy impedancji 4-omowej a nie 8-omowej oznacza



Rys. 3. charakterystyki sekcji niskotonowej (zielona – głośniki, niebieska – bas-refleks, czarna – wypadkowa).

to dostarczenie 2 W, a nie 1 W (jak podaje producent). Zadeklarowana moc znamionowa to 110 W – ostrożnie, ale realistycznie, lepiej nie kusić złego rekomendacjami dla wzmacniaczy o mocy znacznie przekraczającej wytrzymałość kolumny.