

REVEL F228BE

Technika głośnikowa rozwija się kapryśnie, niekonsekwentnie, ale wielokierunkowo, a jednym z jej najważniejszych wątków są materiały stosowane w membranach. Każda epoka miała swoich bohaterów, a nawet kilku równocześnie. Był boom na membrany aluminiowe, ceramiczne, kewlarowe, z włókna węglowego, a kilkadziesiąt lat temu membrany polipropylenowe, dzisiaj zupełnie pospolite, stały na najwyższym podium postępu. Wszystko spowszedniało... Rozwój technologii, a więc i obniżenie kosztów produkcji pozwoliło większości wymienionych i wiele innych materiałów szeroko spopularyzować. Jednak niektóre wciąż mogą służyć jako „hasło przewodnie”, wyróżniając modele referencyjne albo przynajmniej... lepsze od tych, które tak wysoko (jeszcze) nie sięgnęły.

Niedawno przedstawiliśmy podstawkowe *Concerta 2M16*. Przy tej okazji wspomnieliśmy krótko o historii firmy Revel, naszkicowaliśmy jej profil historyczny i bieżącą ofertę. Historii powtarzać nie będziemy, jednak musimy wrócić do tematu wzajemnych relacji poszczególnych serii, aby uchwycić sens pozycji *F228Be*. Zasadnicza oferta, adresowana do audiofilów, składa się z czterech serii, wymieniając „od dołu”: *Concerta 2*, *Performa 3*, *Performa Be* i *Ultima 2*; indeksy 2 i 3 odnoszą się do generacji. Mamy więc drugą generację serii *Concerta* (wprowadzoną w roku 2015), drugą generację *Ultimy* (wprowadzoną w roku 2007) i już trzecią – *Performa* (z 2013). Jak widać, w takim porównaniu „wysoki indeks” nie gwarantuje nam superności, skoro drugie *Concerty* są nowsze od trzecich *Perform*; szczególną pozycję w tym towarzystwie zajmuje najświeższa seria *Performa Be*, wywo-

dzająca się wprost z serii *Performa 3*, jednak jej nie zastępuje, lecz ją uzupełnia. W serii *Performa Be* przygotowano tylko dwa modele, które łatwo skojarzyć z protoplastami z serii *Performa 3*; wolnostojące *F228Be* to modyfikacja *F208*, a podstawkowe *M126Be* bazują na schemacie *M106*. W serii *Performa 3* są też mniejsze wolnostojące *F206* i podstawkowe *M105*, które nie mają swoich odpowiedników w wersji *Be*, podobnie jak dwa centralne, surroundy i dwa subwoofery. Projekty *Be* są więc – patrząc na ich technikę, wykonanie, cenę i ograniczony skład serii – propozycją apgrejdów wcześniej najlepszych konstrukcji *Performa* (zarówno w formacie podstawkowym, jak

i wolnostojącym) do postaci jeszcze bardziej zaawansowanej. Ten ruch był możliwy i potrzebny również dlatego, że najnowsza seria *Concerta 2* zawiera wiele rozwiązań wprowadzonych dwa lata wcześniej w serii *Performa 3* (analizowaliśmy to w teście *Concerty 2 M16*, porównując ją do *Performy 3 M106*). Różnica między odpowiednimi modelami jest na tyle niewielka, że wielu potencjalnie zainteresowanych kolumnami klasy *Performa 3* może poczuć się trochę zawiedzionych, że nie deklasują one dwa razy tańszych modeli *Concerta*... Z taką misją pojawia się seria *Performa Be*, co prawda tylko z dwoma konstrukcjami, ale bez wątplenia pod każdym względem „naj”.



Na początku 2017 roku na CES pokazano konstrukcję „konceptyjną” o roboczym symbolu *F208 Be*, która tym samym wyraźnie odwoływała się do znanych już *F208* z serii *Performa 3*, co zresztą trudno było ukrywać, bo zewnętrzne podobieństwo było ewidentne, prawdopodobnie użyto nawet dokładnie tej samej obudowy. Na czym z kolei polegała modyfikacja – było to natychmiast czytelne w samym symbolu, chociaż ostatecznie na tym nie poprzestano. Przed wprowadzeniem modelu do sprzedaży zmieniono również symbol – na *F228Be* – co ma oczywiste znaczenie marketingowe, bowiem ustawia *F228Be* jeszcze „wyżej” od *F208*. Ale historia została zapisana.

Esencją nowej koncepcji był beryl zastosowany w głośniku wysokotonowym.

Mimo że fizycznie jest on najmniejszy, to nawet do mniej zorientowanych klientów dotrze przesłanie, że właśnie najwyżej umieszczony przetwornik układu dokumentuje najbardziej spektakularny sukces i zaawansowanie. „Wisienka na torcie”? Czy można się najeść wisienką na torcie? Czy poprawa jakości, jaką wnosi beryl w stosunku do standardowego głośnika wysokotonowego, uzasadnia tak wysokie koszty? Sam tort też jest upieczony z lepszych składników – na wyższy poziom wyniesiono również pozostałe przetworniki, chociaż już nie za pomocą berylu, lecz membran ceramicznych (zamiast „zwykłych” aluminiowych).

Membrany ceramiczne w tym wydaniu (i w większości przypadków) mają bazę aluminiową, a na niej warstwę ceramiczną poprawiającą tłumienie. Membrany z „czystej” ceramiki (takie jak w przetwornikach Accutona, i to też nie wszystkich) są bardzo rzadkie i wymagają specjalnej ostrożności lub zabezpieczeń – są podatne na nieodwracalne uszkodzenia mechaniczne (sztywne, ale łamliwe).

Revel nazywa stosowaną technologię Deep Ceramic Composite (DCC), odnosi się ona zarówno do głośnika średniotonowego, jak i niskotonowych. W głośnikach Revela jest to nowe rozwiązanie, nie zostało ono „sprowadzone” z wyższej serii *Ultima 2*, gdzie głośniki tych zakresów mają membrany tytanowe. Inaczej rzecz się ma z berylowym wysokotonowym – ten pochodzi właśnie z serii *Ultima 2*, co producent zaznacza z tym większą dumą.

Revel podkreśla też zastosowanie (w głośniku wysokotonowym) najnowszej (piątej) generacji „soczewki akustycznej”. Na układ składa się zarówno element znajdujący się przed samą kopułką (regulujący charakterystykę w zakresie najwyższych częstotliwości), jak i płytka „tubka” dookoła, korygująca rozpraszanie, dostosowująca je do charakterystyki głośnika średniotonowego (więcej na ten temat – na następnej stronie).

Ustawienie głośników jest dokładnie takie samo, jak w *F208*, a więc klasyczne, z wysokotonowym na samej górze. Konstrukcja jest dość wysoka, prawie 120 cm, tweeter znajduje się na wysokości ok. 105 cm, co jeszcze nie zagraża nadmiernym „uniesieniem” sceny dźwiękowej.

Kolejne głośniki znajdują się blisko siebie, nie ma tutaj żadnego kombinowania, prosta i skuteczna recepta to trzymać całe towarzystwo „w kupie”.

Nie kombinowano również z bas-refleksem; umieszczono go na froncie, zresztą z tyłu byłoby to niemożliwe ze względu na kształt obudowy, nie wysilano się też, aby wyprowadzić go przez dolną ściankę, chociaż odpowiedni dla takiego rozwiązania cokolwiek jest już gotowy, wystarczyłoby zrobić prześwit między nim a „skrzynią”, ale po co? Deklaracje, że takie umieszczenie otworu zmniejsza zależność poziomu basu od ustawienia kolumn względem pozostałych ścian, nie znajdują oparcia w teorii. Bas-refleks jest wyprowadzony ze wspólnej komory obydwu głośników niskotonowych.

F228Be są bardzo „zdroworozsądkowe”, a przez to trochę prozaiczne... nie zwracają uwagi awangardowym układem, formę obudowy można uznać za atrakcyjną i elegancką, ale wygięte boczne ścianki, płynnie zbiegające się z tyłu, nie są firmowym „wynałazkiem”, ani nawet czymś wielce oryginalnym. *Performy F228Be*, tak jak *F208*, mają nas przekonać wszechstronną solidnością, poważną techniką i wykonaniem adekwatnym do ceny, a nie jakkolwiek ekstrawagancją. Również brzmienie wpisuje się w taki plan, chociaż jego wyjątkowa dynamika zdecydowanie wychodzi poza ramy „programu obowiązkowego”.



Specjalnie wyprofilowany front przed głośnikiem wysokotonowym to dla niektórych konstruktorów rozwiązanie już niemal obowiązkowe, chociaż nie dla wszystkich, bo ma swoje problemy, więc braku „tubki” w innych kolumnach nie należy traktować jako niedoróbki czy oszczędności. Pozytywny wpływ takiego rozwiązania rośnie wraz ze wzrostem różnicy średnic membran głośników współpracujących („łączących się” przy częstotliwości podziału), gdyż charakterystyki kierunkowe są w największym stopniu zależne od tej średnicy (również od profilu i materiału membrany). Przy określonej częstotliwości membrana większa bardziej skupia wiązkę niż membrana mniejsza (inaczej mówiąc, mniejsza szerzej rozprasza), więc przeniesienie promieniowania z głośnika większego do mniejszego (np. ze średniotonowego do wysokotonowego) powoduje „skokową” zmianę charakterystyki kierunkowej zespołu, „nagłą poprawę” rozpraszania, co jednak oznacza, że na charakterystykach przetwarzania mierzonych poza osią główną, nawet w płaszczyźnie poziomej, przy pełnej korelacji fazowej między przetwornikami, pojawi się nierównomierność – „skok” poziomu przy przejściu przez częstotliwość podziału w kierunku wyższych częstotliwości, przetwarzanych przez mniejszą membranę wysokotonową. Wraz z dalszym

wzrostem znowu będzie następować stopniowe skupianie wiązki (zawężanie charakterystyki kierunkowej), jednak nie poprawia to sytuacji w zakresie częstotliwości podziału. Nie należy lekceważyć faktu, że nierównomierność pojawia się poza osią główną – nawet jeżeli w miejsce odsłuchowe „wycelujemy” dokładnie osie główne i równie dokładnie usiądziemy, to dociera do nas nie tylko dźwięk biegnący „na wprost”, ale również na boki – po odbiciach – bo przecież nie słuchamy w komorze bezchowej. Stąd pojęcie „power response” uwzględniające całą wypromieniowaną energię we wszystkich kierunkach.

Postulat, aby była ona stała w funkcji częstotliwości, jest bardzo trudny do spełnienia. Zakładając, że niskie częstotliwości rozchodzą się wszechkierunkowo (ze względu na bardzo dużą długość fal, znacznie większą od średnicy membran nawet dużych głośników niskotonowych), trzeba by konstruować w tym celu kolumny promieniujące wszechkierunkowo również w zakresie średnio-wysokotonowym, co wymagałoby specjalnych środków – specjalnych konfiguracji wielu przetworników lub specjalnych przetworników. Inne egzotyczne rozwiązanie to przygotowanie innej niż wszechkierunkowa charakterystyki w całym zakresie częstotliwości (np. za pomocą konstrukcji dipolowych), co jednak nie może być stosowane w większości kolumn, zarówno ze względu na wielkość, cenę, jak i inne wymagania parametryczne.

Dla „normalnych” kolumn jedynym dostępnym rozwiązaniem jest takie regulowanie charakterystyk kierunkowych, aby uzyskać przy najmniej monotoniczne (opadające z możliwie stałym nachyleniem) charakterystyki przetwarzania poza osią

Berylowa kopułka Revela jest klasycznie wypukła, a jej osłonka wydaje się pełnić również rolę soczewki akustycznej. Charakterystyki kształtuje też płytke „tubowe” wyprofilowanie frontu.

główną (aby skupianie wiązki nasilało się systematycznie, bez „wyskoków” szerszego rozpraszania). Ponieważ w zasadzie niemożliwe jest uzyskanie szerszego rozpraszania np. z głośnika średniotonowego, niż to wynika z jego wyjściowych charakterystyk, stąd można jedynie „równać w dół”, czyli ograniczać rozpraszanie głośnika wysokotonowego, co – na szczęście – potrafimy już robić w tak zręczny sposób, aby skupiać wiązkę tam, gdzie tego potrzebujemy (w zakresie kilku kHz), bez dodatkowego jej skupiania w zakresie najwyższych częstotliwości (gdzie zjawisko to i tak następuje w „naturalny” sposób, w związku ze zmieniającą się relacją długości fal do średnicy membrany).

Ograniczenie charakterystyki kierunkowej (w wybranym podzakresie) odbywa się na skutek działania profilu przypominającego bardzo krótką, spłaszczoną tubkę.

W jakim stopniu i jak kształtuje się ta zmiana w funkcji częstotliwości – zależy już od owego profilu. Klasyczne tuby wzmacniają, a więc i skupiają wiązkę, w całym zakresie przetwarzania dedykowanym określonemu głośnikowi. Tutaj owo działanie jest ograniczone do podzakresu leżącego w pobliżu częstotliwości podziału. W projektowaniu pomagają dzisiaj oczywiście nowoczesne metody obliczeniowe. Jednym z pierwszych głośników wysokotonowych przygotowanych wedle takiej właśnie koncepcji, był Scan-Speak D2905/9900 Revelator, w ramach większości układów koncentrycznych rezultat jest podobny, dzięki umieszczeniu głośnika wysokotonowego w centrum przetwornika średniotonowego/nisko-średniotonowego, co tworzy nie tylko punktowe źródło dźwięku, ale również, o ile membrana średniotonowa/nisko-średniotonowa ma profil stożkowy lub podobny, a więc... przypomina tubę, powoduje ona właśnie efekt wzmacniająco-zawężający.

cd. na str. 66





Membrany aluminiowe (z warstwą ceramiczną) zastosowano zarówno w głośnikach niskotonowych, jak i w średnionowym.

W teście spotkały się berylowe kopułki wysokotonowe, a dla obydwu występujących firm ta zaawansowana (i wciąż kosztowna) technika jest logicznym postępowaniem w nurcie tzw. membran sztywnych. Zarówno Focal, jak i Revel obstarują przy takim podejściu do sprawy od dawna, i to w całym paśmie częstotliwości, w przetwornikach wszystkich zakresów. W konstrukcjach Focala przewinęły się również kopułki tekstylne, ale były to przypadki odosobnione; również mechanika pracy kopułki wklęsłej, w której cewka jest



Terminal jest podwójny, ale nie ma na nim już regulatora poziomu basu, jaki mamy do dyspozycji w modelu F208.

przymocowana nie do jej obwodu, ale bliżej środka, wymaga, aby była ona sztywna. Najpierw były to kopułki z plecionki kevlarowej, potem tytanowe, tytanowe oksydowane, dzisiaj najlepsze są berylowe, a w tańszych konstrukcjach – aluminiowo-magnezowe. Revel rozpoczął bardziej typowo – od kopulek aluminiowych (stosowanych wciąż w modelach tańszych serii). Na razie nie widać na horyzoncie żadnego metalu, który miałby się okazać lepszy od berylu, firmy raczej licytują, czy beryl jest bardziej czysty (czy nie jest

tylko warstwą osadzoną na podkładzie z innego materiału), chociaż niektórzy producenci (np. Magico) zaczęli już chwalić się „udoskonaleniami” polegającymi na... pokryciu „czymś” samego berylu.

W zakresach nisko- i średnionowym Focal jest trochę mniej ortodoksyjny, ale oryginalny. Przede wszystkim opracowuje własne „mikstury” – membrany sandwichowe, kiedyś K2 (z okładkami kevlarowymi), potem „W” (włókno szklane), teraz „F” (Iniane), ale w tańszych – membrany poliglasowe, w gruncie rzeczy będące odmianą membran celulozowych. Revel zajmuje tutaj stanowisko konsekwentnie sztywne, stosując membrany aluminiowe (ewentualnie z dodatkiem warstwy ceramicznej) i tytanowe.

Sztywność membrany jest cechą pożądaną, jednak jak to ze sztywniakami bywa – nie zginają się, ale w końcu łamią.

Membrana zachowująca sztywność w całym zakresie częstotliwości byłaby idealna, jednak powyżej pewnej granicy „nie wytrzyma” i odzywa się ostrym rezonansem, związanym właśnie z efektem tzw. dzielenia się membrany. Doskonalenie membran sztywnych mierza zarówno do podnoszenia częstotliwości tego rezonansu (aby „wyrzucić” go poza założony zakres pracy głośnika, a w przypadku głośnika wysokotonowego – poza pasmo akustyczne), jak i do jego tłumienia, czemu służą właśnie różne dodatkowe warstwy, tłumiące pierścienie na krawędziach, struktury kanapkowe, soczewki akustyczne, a także profil i geometria samej membrany. Prace trwają, bo do ideału wciąż daleko, co widać w pomiarach i słyhać.



Układ rezonansowy bas-refleks można „unieruchomić” blokując tunel wkładką z pianki. To coraz częściej spotykane rozwiązanie – proste, skutecznie i tanie.

Forma obudowy nie jest tak awangardowa jak w Focalach, ale opływowe kształty są eleganckie i korzystne akustycznie.



cd. ze str. 64

Uzyskanie optymalnych charakterystyk w zakresie częstotliwości podziału wiąże się z wieloma innymi kwestiami. Wcześniej opisane dopasowywanie charakterystyk kierunkowych przetworników współpracujących w zakresie częstotliwości podziału raczej abstrahuje od zjawiska osłabień, pojawiających się na wypadkowej charakterystyce poza osią główną w płaszczyźnie pionowej, na skutek przesunięć fazowych między promieniowaniem od obydwu głośników, powstających, gdy zmienia się różnica odległości od poszczególnych głośników do miejsca odsłuchowego (pomiarowego) – a różnica ta, sama w sobie, nie musi być szkodliwa, gdy została uwzględniona przez konstruktora przy projektowaniu zwrotnicy i skompensowana przesunięciami fazy wnoszonymi przez filtry (kto potrafi to napisać prościej – proszę bardzo, opublikujemy). Osłabienia te mogą być znacznie większe, niż wynikające z charakterystyk kierunkowych poszczególnych przetworników, co często i czytelnie widać w naszych pomiarach – w płaszczyźnie poziomej, pod kątem 15°, charakterystyka zwykle trzyma się bardzo dobrze (a tutaj w grę wchodzi różnica między sposobem rozpraszania obydwu głośników), podczas gdy już pod kątem 70, w dół lub w górę w płaszczyźnie pionowej, widzujemy znacznie większe zapadłości – a przecież poszczególne głośniki (o ile typowe, okrągłe) mają charakterystyki kierunkowe takie same w każdej płaszczyźnie. To efekt związany z ich współpracą w określonym ustawieniu (gdybyśmy układ obrócili o 90°, czyli ustawili je obok siebie, a nie jeden nad drugim, wówczas większe nierównomierności obserwowalibyśmy w płaszczyźnie poziomej). Aby te negatywne objawy zminimalizować, należy, po pierwsze, głośniki umieszczać jak najbliżej siebie (bowiem wówczas określony kąt względem osi głównej wiąże się z mniejszą zmianą różnicy odległości od centrów akustycznych obydwu przetworników); po drugie, ustalać jak najniższą częstotliwość podziału (ponieważ wówczas względem określonej już zmiany różnicy odległości, układa się na niej mniejsza część fali, czyli powstaje mniejsze przesunięcie fazowe – fale niższych częstotliwości są dłuższe); i po trzecie, stosować filtry wyższego rzędu, tym samym zawężając zakres współpracy oby-

dwu głośników, a więc zakres narażony na osłabienia wynikające z problemów zgodności fazowej. Spełnienie warunku drugiego (niskiej częstotliwości podziału) wychodzi też naprzeciw postulatowi zmniejszenia różnic między charakterystykami kierunkowymi obydwu głośników (obserwowanymi w płaszczyźnie poziomej), jako że ogranicza pracę większego głośnika do zakresu, w którym zjawisko skupiania wiązki jest mniej intensywne, niż wyżej (co zostało wyjaśnione wcześniej), i wraz z filtrami wyższego rzędu pozwala skuteczniej „odcinać” z zakresu pracy głośnika średniotonowego/nisko-średniotonowego ewentualne rezonanse występujące w wyższym podzakresie. Jednocześnie stosowanie filtrów wyższego rzędu pomaga głośnikom wysokotonowym „wytrzymać” niską częstotliwość podziału (wraz z jej obniżaniem szybko rośnie obciążenie głośnika).

Większość przesłanek opartych na symulacjach i pomiarach, zwłaszcza z niskimi położonym na uzyskanie „kontrolowanych” charakterystyk kierunkowych, a więc dobrych przebiegów charakterystyk przetwarzania poza osią główną, zarówno w płaszczyźnie pionowej, jak i poziomej, niemal jednoznacznie wskazuje na korzyści wynikające z niskich podziałów i filtrów wyższego rzędu.

Mimo to są konstruktorzy, którym nie można odmówić wiedzy i doświadczenia, preferujący inne kombinacje; niskie podziały z łagodnymi filtrami, wysokie z ostrymi, a nawet wysokie z łagodnymi.

Jakość konkretnego projektu zależy od tak wielu czynników, że trudno ocenić, nawet ekspertom, tylko na podstawie bazowych cech konstrukcji, czy jest on przygotowana umiejętnie, czy też nie.

Wiele wyjaśniają pomiary, ale i one nie powiedzą wszystkiego o brzmieniu. Jednym z najbardziej zmiennych przypadków jest Bowers & Wilkins, którego trudno podejrzewać o brak systemów pomiarowych i świetnych konstruktorów, a który od wielu lat znacznie mniej dba o liniowość charakterystyk przetwarzania,

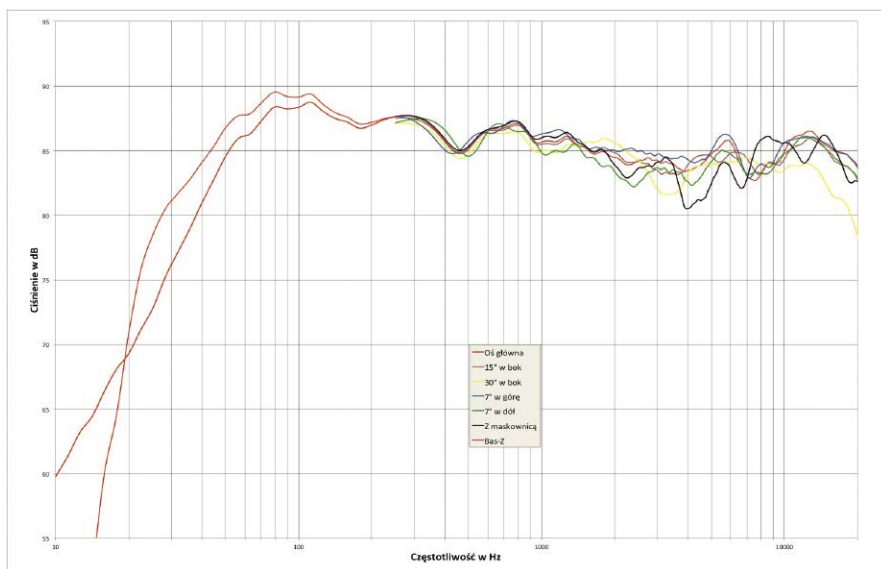
jakby ignorując powyższe rekomendacje, a idąc drogą wytyczoną przez własne założenia dotyczące filtrowania. Również Focal, gdyby tylko „chciał”, przygotowałby nam charakterystykę niemal od linijki, a jednak w pomiarach Kanty widzimy zafalowania – częściowo wprost celowe osłabienia, a częściowo będące skutkiem ubocznych rozwiązań, które mają mieć większy i pozytywny wpływ na brzmienie. Na przykład stosowanie bardzo rozbudowanych zwrotnic może służyć linearyzacji charakterystyki, jednak wielu konstruktorów uznaje, że nie należy z tym przesadzać... bo wraz z liczbą obwodów i elementów tracimy np. na mikrodynamicie. Innych prowadzi ten wniosek do drugiej skrajności – nadmiernego upraszczania filtrów, które nie są już w stanie zapewnić charakterystyki choćby dostatecznie zrównoważonej. Wiele argumentów pozostaje w pewnej sprzeczności, co wymaga szukania kompromisu, a o tym, kto miał rację, ostatecznie muszą decydować próby odsłuchowe, chociaż warto też spojrzeć na wyniki pomiarów...

Powyższe rozważania i wnioski dotyczą głównie podziału w zakresie kilku kHz, a więc między średniotonowym/nisko-średniotonowym a wysokotonowym. W zakresie kilkuset herców, chociaż głośniki są jeszcze większe, tak jak i odległości między nimi, fale są już znacznie dłuższe, i ani poważne przesunięcia fazowe nie pojawiają się pod umiarkowanymi kątami, ani też nie występuje tak wyraźne skupianie wiązki z głośników niskotonowych, aby przejście do średniotonowego skutkowało gwałtownym rozszerzeniem promieniowania.

Dlatego też fizyczne odsunięcie średniotonowego od niskotonowych nie jest takim błędem, jak odsunięcie wysokotonowego do średniotonowego/nisko-średniotonowego. Zbliżeniu centrów akustycznych głośników służy oczywiście redukcja wymiarów frontu głośnika wysokotonowego, co jest możliwe w przypadku zastosowania magnesów neodymowych, ale pozostaje w konflikcie z koncepcją wyprofilowania frontu (dla korekcyjnej charakterystyki kierunkowej). Albo rybki, albo akwarium – wyprofilowanie frontu poprawi charakterystyki w płaszczyźnie poziomej, a zbliżenie centrów akustycznych – w pionowej. Pogodzenie wszystkich zaleceń i korzystnych rozwiązań nie jest możliwe.

LABORATORIUM REVEL F228BE

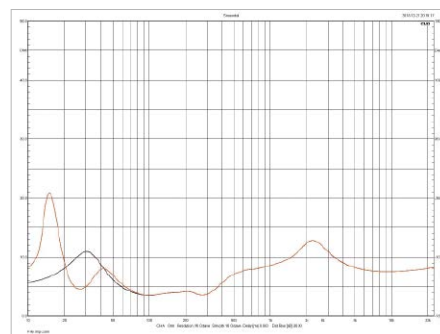
W tym przypadku mieliśmy możliwość porównania pomiarów *F228Be* z pomiarami *F208*; rodzaj „powinowactwa” jest tutaj inny niż między *Kantami No. 2*. W prostym i zupełnie nieaudiofilskim ujęciu, *Kanty 2* grały bardzo przyjemnie. Do tego stopnia, że pod względem „uprzejmości”, podobały mi się nawet bardziej, niż droższe *Sopry 2. No. 3*; chociaż *F228Be* i *F208* mają taką samą wielkość, to wymiana wszystkich przetworników spowodowała znacznie większe różnice, niż te widoczne w pomiarach *Focali*, gdzie w praktyce sprowadzały się one do nieco lepszego rozciągnięcia basu *Kanty No. 3*. Tutaj (porównując Revele) dolna częstotliwość graniczna nie ulega obniżeniu, ale wcale tego nie oczekiwaliśmy, i producent też takiego rezultatu nie obiecywał; zresztą więcej do szczęścia nie jest nam wcale potrzebne, skoro punkt -6 dB, względem poziomu średniego, pojawia się bardzo nisko – przy ok. 25 Hz (w informacjach producenta – przy 27 Hz). Jednocześnie kształt charakterystyki (podobny jak w przypadku *Kanty*, ale jeszcze lepiej rozciągnięty) zapowiada dobrą odpowiedź impulsową, która wcale nie musi być stracona z powodu działania bas-refleksu. Wyśmienity rezultat zadowolimy wielu składowym – doskonałym przetwornikom, obudowie o optymalne objętości i fachowemu dostrojeniu bas-refleksu. Częstotliwość rezonansowa systemu to ok. 27 Hz – niższa niż w *Kantach*, ale wcale nie bardzo niska. Forsowanie jak najniższej częstotliwości może być przeciwskuteczne w zamiarze ustalenia jak najniższej częstotliwości granicznej, trzeba „utrafić” – oczywiście nie strzelając w ciemno, ale wybierając częstotliwość na podstawie analizy parametrów. Bas *F228Be* ma piękną charakterystykę, może jednak pojawić się pewien problem – wyraźnie dominuje nad całym pasmem, co jest dobrym przygotowaniem do pracy w bardzo dużych pomieszczeniach i w ustawieniu daleko od ścian, jednak w innych sytuacjach może go być „za dużo”. W modelu *F208* był regulator poziomu basu, w *F228Be* już go nie ma, ale pozostawiono rozwiązanie najprostsze: zatyczkę tunelu bas-refleks, na tyle



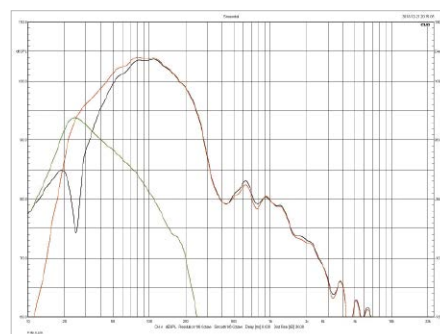
rys. 1. charakterystyka przetwarzania w całym pasmie akustycznym, na różnych osiach.

szczelną, że po jej założeniu obudowa działa (prawie) jak zamknięta, co wyraźnie obniża poziom niskich częstotliwości, chociaż przesuwają też w górę dolną częstotliwość graniczną – do ok. 35 Hz. To przecież wciąż dobry wynik, a jak na obudowę zamkniętą – wysmienity; charakterystyka opada wcześniej, ale łagodniej, odbicia od ścian wprowadzają korektę (zwiększą ciśnienie), i chociaż charakterystyka nie będzie idealnie wyrównania (bo w żadnym pomieszczeniu i w żadnym ustawieniu być nie może), to z pewnością usłyszymy jeszcze niższe częstotliwości.

Pomiary w polu bliskim (dodatkowy, mały rysunek), odnoszące się do działania bas-refleksu, pokazują, że przy tak niskim strojeniu ciśnienie z samego bas-refleksu nie jest wysokie (szczyt leży prawie 10 dB poniżej szczytu charakterystyki z samego głośnika), ale właśnie takie „mniejszościowe udziały” bas-refleksu, wzorowy kształt jego krzywej (krzywa zielona, z nisko położonym, ale jednoznacznie zaznaczonym wierzchołkiem i równym zboczem powyżej), przekładają się na dobrą odpowiedź impulsową. Ostry „odwrócony” wierzchołek na charakterystyce samych głośników (krzywa czarna) dokładnie namierza częstotliwość rezonansową bas-refleksu (25 Hz).



rys. 2. charakterystyka modułu impedancji.



rys. 3. charakterystyki głośnika i otworu bas-refleks.

Impedancja znamionowa [Ω]	8
Czułość (2,83 V/1 m) [dB]	89
Moc znamionowa [W]	50-350
Wymiary** (W x S x G) [cm]	118 x 34 x 37,5
Masa [kg]	37

W kierunku wysokich częstotliwości charakterystyka powoli, ale prawie konsekwentnie się obniża, z tylko bardzo delikatnym „wycienianiem” w zakresie 2–4 kHz, praktycznie bez podkreślania wysokich tonów (na co delikatnie pozwala sobie *F208*). Mimo powściągliwej góry pasma, a dzięki znacznie mocniejszemu niskim rejestrom, średnia czułość *F228Be* wynosi 86 dB.

Charakterystyka z osi głównej i z osi $+7^\circ$ mieści się w ścieżce ± 3 dB (pod warunkiem zamknięcia obudowy), od 42 Hz do... dokładnie nie wiemy, bo nasz pomiar kończy się przy 20 kHz, ale jeżeli powyżej ma dalej tendencję do opadania, którą widać już przed tą granicą, to właśnie do 20 kHz. Na osi -7° charakterystyka w okolicach 2–3 kHz leży nieco niżej (i dlatego nie może się już zmieścić w ścieżce ± 3 dB), ale różnica względem pozostałych jest niewielka (jednego-dwóch decybeli) – przejście przez częstotliwość podziału między średniotonowym a wysokotonowym jest płynne i stabilne, teoretycznie lepsze niż w *Kantach No.3*. Maskownica wprowadza umiarkowane, ale jak zwykle

niekorzystne zmiany – zwłaszcza widoczny przy 4 kHz „dołek”.

O ile *Kanty (No.2 i No.3)* były konstrukcjami bliźniaczymi w układzie filtrów (zwrotnicy elektrycznej), co jednoznacznie pokazywały ich charakterystyki impedancji, o tyle *F228Be* to konstrukcja pod tym względem wyraźnie inna od *F208*. Niższy poziom w zakresie wysokich tonów można tłumaczyć albo wysoką (8-omową) impedancją głośnika wysokotonowego, albo zastosowaniem szeregowego tłumika. Tak czy inaczej, impedancja w zakresie wysokich tonów ma wartość ok. 8 Ω (w *F208* – 4 Ω), a kształt charakterystyki (impedancji) wskazuje na działanie inaczej skonfigurowanego filtra (dla wysokotonowego).

Mimo to impedancja znamionowa *F228Be* powinna być określona jako 4 Ω , skoro minimum w zakresie niskotonowym (przy ok. 100 Hz) ma wartość 3,5 Ω – *F228Be* to dla wzmacniacza podobne obciążenie jak *Kanta No.3*, może nieco łatwiejsze, bo zmienność impedancji jest mniejsza, w tym szczyty w zakresie niskotonowym niższe (a to oznacza mniejsze kąty fazowe, na które niektóre

wzmacniacze „są uczulone” nie mniej, niż na niskie wartości impedancji). W zakresie niskotonowym charakterystyka „rozdzwaja się”, pokazując przebiegi dla opcji bas-refleks i obudowy zamkniętej; w pierwszym przypadku mamy dwa szczyty, a minimum między nimi, przy ok. 25 Hz wiąże się z częstotliwością rezonansową obudowy (bas-refleksu); w drugim przypadku wierzchołek jest jeden, przy 30 Hz (jego „łagodność” wskazuje, że albo obudowa działa trochę jak system z otworem stratnym, albo w tym zakresie wprowadzono, za pomocą dodatkowego filtra w zwrotnicy delikatną korektę elektryczną impedancji – w kierunku jej linearyzacji).

Swoją drogą, na jednym forum (angielskojęzycznym) przeczytałem czyjaś stanowczą opinię: że *F228Be* są jednoznacznie lepsze od *F208*, ponieważ są 8-omowe (w domyśle – *F208* były 4 omowe), tymczasem obydwie konstrukcje są 4-omowe i obydwie są przez producenta przedstawiane jako nominalnie 8-omowe (tym razem bez podawania wartości minimalnych, jak to ma w zwyczaju Focal).

ODSŁUCH

Nie porównałem *F228Be* z *F208* w jednym miejscu i jednym czasie; *F208* testowaliśmy, sam ich słuchałem, ale było to 3 lata temu; recenzja ta jest dostępna (dla każdego), ale nie mam w związku z tym zdarzeniem żadnych specjalnych wspomnień... Kiedy ją przeczytałem, aby skonfrontować tę relację z brzmieniem *F228Be*, wnioski nie były oczywiste. Sam fakt, że *F208* nie zostały przeze mnie dobrze zapamiętane, może świadczyć o tym, że nie było to spektakularne wydarzenie, że nie niosły za sobą wielkich wzruszeń. Przyznaję, że nie uznałem *F208* jako osobistego faworyta (w ich klasie cenowej), którego można wszystkim rekomendować, chociaż opis ich brzmienia jest zwięzłony sformułowaniem: „Wspaniała uniwersalność”. Mimo

to, a może właśnie dlatego, że były tak wszechstronne i „normalne”, a więc nie zaznaczyły silnej „osobowości”, indywidualnych rysów, nawet kosztem pojawienia się cech kontrowersyjnych... uprzejmie ustąpiły w mojej pamięci miejsca innym kolumnom, bardziej „charakternym”, a wcale nie lepszym w kategoriach obiektywnych. Zresztą taka opinia na temat Reveli (w ogólności) pojawia się nawet wśród audiofilów bardzo sobie je ceniących. Firma, pryncypialna neutralność i dokładność, może być odbierana (przez wielu?) jako „mechaniczność” – mimo że ta często będzie związana z bardzo dobrą dynamiką. Takie wrażenie jest tym bardziej prawdopodobne, gdy Reveli są porównywane do JBL – o co nietrudno,

gdyż często stoją obok siebie nie tylko w salonach sprzedaży, ale i na różnych imprezach, gdzie są dostarczane przez tego samego wystawcę, czyli koncern Harman Kardon. I tak właśnie ma być, bo Harman wykorzystuje obydwie marki, aby docierać do klientów o różnych gustach, zarówno pod kątem wyglądu, jak i dźwięku. I nic dziwnego, że JBL-e mają grać mocniej, dobitniej, zgodnie zarówno z właściwościami swojej techniki, jak i ze swoją tradycją, a Reveli – równo, elegancko i precyzyjnie.

Nie uchybiając żadnym kryteriom dźwięku „prawidłowego”, trudno jednak wykreować coś szalowego. Nie jest to ostatecznie niemożliwe, ale wymaga wejścia na bardzo wysoki poziom, związany w dużej mierze z jakością przetworników, a więc kosztami. Ostatecznie wszystko może sknocić słaby konstruktor, dobierający i integrujący wszystkie komponenty, ale nawet bardzo dobry nie wejdzie na najwyższe szczyty, gdy budżet będzie zbyt skromny. Z drugiej strony, nawet za umiarkowaną cenę, mając trochę umiejętności i szczęścia, można zaproponować brzmienie przyciągające uwagę, „żywe”, ale polaryzujące opinię i dalekie od spełniania obiektywnych kryteriów wiernego przetwarzania. Każde brzmienie prędzej czy później zmęczy lub znudzi właściciela, ale w przypadku brzmień „specjalnych” zmiana nastawienia jest szybsza – na początku może być euforia, a już niedługo potem zdecydowane odrzucenie. Dla brzmień „normalnych” ten proces jest wolniejszy również dlatego, że zdając sobie sprawę z ich obiektywnych zalet, łatwiej usprawiedliwiamy brak wielkich wzruszeń, tłumacząc sobie, że gra teoretycznie tak, jak trzeba, i powinniśmy to docenić, spokojnie smakując zrównoważenie i normalność.

Ale jak ma się do tego beryl, a nawet całe *F228Be*?

Jednocześnie jest to kontynuacja w stylu *F208* i takie jego rozwinięcie, że wchodzi już na orbitę brzmienia wybitnego, które na pewno zostanie zapamiętane.



Jego „normalność”, choćby w wymiarze tonalnym (co znajduje potwierdzenie w zmierzonych charakterystykach) nie oznacza już „zwyczajności”, ale dzięki berylowi i spółce (pozostałych przetworników) pozwala wprowadzić na scenę właściwości, jakich tańsze kolumny nie potrafią zademonstrować. Nie polega to na dalszym cyzelowaniu neutralności rozumianej jako wyrównanie charakterystyki (choć i to można zaobserwować w wynikach pomiarów), ale na poprawie dokładności w innych wymiarach. Do tego potrzebne były zarówno lepsze przetworniki, jak i wciąż wysokie kompetencje konstruktora, które udowodnił już przy F208 – tyle że w każdym przypadku proporcjonalnie do budżetu, jakim dysponował. Czy F228Be grają o 40% lepiej od F208? Nie ma żadnej miary, ani w sferze parametrów mierzalnych, ani cech stwierdzanych subiektywnie, która pozwala „wyciszyć” procentowo taką różnicę. Ale nawet nie mogą porównać F208 z F228Be, jestem przekonany, że byłaby ona łatwo zauważalna nawet dla przeciętnego „zjadacza chleba”, ponieważ w odróżnieniu od tych pierwszych, te drugie zrobiły na mnie wielkie wrażenie niektórymi cechami. To pytanie można też odsunąć, jako w gruncie rzeczy niepotrzebne, bowiem mało kto, mając do wydania 25 tysięcy, może sięgnąć „głębiej” i wydać 40 tysięcy, a co ciekawsze, zupełnie nikt, kto przygotował 40 tysięcy, nie spuści z tonu, i nie ograniczy się do wydania 25 tysięcy... Jeżeli uzna, że nie warto kupować F228Be, bo są tylko „trochę” lepsze od F208, poszuka jeszcze innych kolumn... oczywiście nie za 25, ale za 40 tysięcy, a może nawet jeszcze trochę droższych.

F228Be to już brzmieniowe wydarzenie, przeżycie i wrażenia, które mogą słuchacza przykuć do fotela na bardzo długo.

Nie stwierdzę jednak, że wszystko było piękne, idealne i trafione w punkt, a już na pewno – że było to brzmienie w cudowny sposób zdolne zadowolić każdego, nawet najbardziej wymagającego i rozkapryśzonego audiofila. To dźwięk bardzo przejrzysty, czysty, detaliczny, ale bez rozjaśnienia – nie jest

to klarowność udawana, symulowana wzmocnieniem wysokich tonów czy nawet przejawieniem kontrastów. Przy odtwarzaniu słabszych nagrań, zwłaszcza z deficytami na górze pasma, F228Be niewiele mogły im pomóc, nie dodawały „światła” i lekkości; wyciągały bez różnicy wszystkie detale i wszystkie brudy, niczego nie tuszując, nie podkreślając i nie korygując; nie reagują „nerwowo”, raczej chłodno i technicznie, co bardzo procentuje zarówno przy odtwarzaniu nagrań dobrze zrealizowanych, o skomplikowanych aranżacjach, z bogatą warstwą mikroinformacji, jak i dużych skoków dynamiki. Dodajmy do tego zdolność zagrania głośno, a przy tym właśnie bez kompresji, i mamy już niezły obraz sytuacji.

F228Be to głośnikowa „maszyna” najwyższej klasy, a nie czarodziej, artysta i kreator.

Duża skala dynamiczna w połączeniu z wysoką rozdzielczością, pozwala osiągać spektakularne rezultaty, właśnie gdy poprzeczka będzie zawieszona wysoko, gdy puścimy nagranie wymagające przez swoją rozbudowaną strukturę, a nie przez niedociągnięcia, i w dodatku nie będziemy się obawiać interwencji sąsiadów, lecz spróbujemy zbliżyć się do „realiów” wydarzenia koncertowego. F228Be w takich warunkach najlepiej pokazują swoje zalety. Przy słuchaniu byle czego i byle jak też dostrzeżemy ich neutralność i czystość, Revele nie oddadzą pola, jednak już nie pokażą takiej przewagi, zwłaszcza gdy będziemy oczekiwać jakiejś enigmatycznej muzykalności, kojarzonej z miękkością, ciepłem, czy też jedwabistością wysokich tonów – te są gładkie, rozdzielcze, selektywne, bez śladu zapiaszczenia, ale i bez dosładzania. Jak z najlepszych kopulek berylowych – zróżnicowanie śledzące nagranie, pełna gradacja, plastyczność i konkret, bez tendencji ani do wyostrania, ani do „pieszczot”. Spójność, symbioza z dźwiękami całego pasma pozwalają sądzić, że zalety berylowego wysokotonowego nie sprowadzają się do jakości wysokich tonów obserwowanych „w izolacji”, lecz rozciągają na wykończenie dźwięków średniotonowych, na osiągnięcie bardzo dobrej artykulacji, wyraźnego rysunku i klarowności w całym pasmie – do cze-

go jednak potrzebna jest adekwatna, czyli bardzo wysoka jakość wszystkich elementów. Łączenie berylowego wysokotonowego z przeciętnymi przetwornikami nisko- i średniotonowymi na pewno nie dałyby nawet zblizonego efektu. Brzmienie F228Be jest bardzo konsekwentne, jednoznaczne, homogeniczne; można odłożyć na bok wszystkie obawy odnośnie „integracji” rozbudowanego układu trójdrożnego, zresztą i Focalom nie można nic w tej sprawie zarzucić, tam jednak dźwięk jest jakby wewnętrznie trochę lżejszy, luźniejszy, mniej zdeterminowany, a z Reveli płynie skumulowana energia. Ten strumień ma jednak swój początek nie w tonach wysokich, ale na basie – fenomenalnie dynamicznym, gęstym, a przy tym konturowym, wzorowo zorganizowanym. O ile trudno być pewnym, że dość twarde, chłodne brzmienie średnich tonów uszczęśliwi każdego, o tyle taka kondycja niskich rejestrów jest czymś zarazem wyjątkowym, bezkompromisowym, jak też bezwzględnie przekonującym. Myślę, że nawet ci, którzy dotąd gustowali w basie miękkim i masującym, poddadzą się sile tych uderzeń i wibracji, uznając ich wyższość i „rację” w odwzorowaniu naturalnych dźwięków, zarówno instrumentów akustycznych, jak elektrycznych.

REVEL F228BE

CENA

40 000 zł
www.jbl.com.pl

DYSTRYBUTOR

Suport

WYKONANIE

Solidna, regularna konstrukcja trójdrożna, z tradycyjną aranżacją przetworników; dwa 20-cm niskotonowe i 17-cm średniotonowy z membranami aluminiowo-ceramicznymi, berylowa kopułka wysokotonowa.

PARAMETRY

Charakterystyka lekko opadająca w kierunku wysokich częstotliwości, ale utrzymana w ścieżce +/-3 dB, stabilna w badanym zakresie kątów. Bardzo niska dolna częstotliwość graniczna (-6 dB przy 25 Hz dla bas-refleksu, przy 35 Hz dla obudowy zamkniętej). Umiarkowana czułość 86 dB, impedancja znamionowa 4 Ω.

BRZMIENIE

Spójne, dynamiczne, konturowe, dokładne, czyste, konkretne. Uderzenie, detal, porządek. Mogą zagrać bardzo głośno i wciąż z pełną kontrolą. Bardziej techniczne niż klimatyczne, ale dobrze nagrany muzykę każdego gatunku pokażą w pełnej krasie, zbliżając się do wydarzeń „na żywo” bardziej niż niejedne kolumny o „charyzmatycznym” brzmieniu.