

TEST HI-FI

# W najwyższej (PER)FORMIE

Revel PERFORMA F328Be



Model *F328Be* wprowadzono do serii *Performa* jako ostatni. Dla znawców oznaczeń stosowanych przez Revela niemal wszystko jest jasne – to konstrukcja z trzema 8-calowymi głośnikami niskotonowymi, a więc największa w tej serii.

**C**zy producent potrzebował znacznie więcej czasu, aby ją przygotować? Możliwe, że początkowo w ogóle nie była planowana, a pojawiła się jako odpowiedź na pytania o taką właśnie kolumnę. Jednak przewaga nad dotychczasowym liderem serii – *F228Be* – nie sprowadza się do wielkości. Cieszy mnie to szczególnie, bowiem nie znając jeszcze tych dodatkowych różnic, obawiałem się, że opis *F328Be* nie wniesie w zasadzie nic nowego (*F228Be* już wcześniej testowaliśmy). Nie odkryjemy zupełnie nowych rozwiązań, jednak są obiektywne podstawy, aby nowej konstrukcji poświęcić regularny test, po części przypominając, jakie są założenia serii *Performa*, a po części prezentując cechy właściwe tylko dla *F328Be*.

Przyznam, że przystępując do tego testu nie byłem tak podekscytowany, jak na to *F328Be* zasługiwały. Ale nadrobiłem zaległości. Początkowo myślałem, że będzie to kolumna trochę mocniejsza od *F228Be*, ale nie przyniesie wielu nowych wrażeń, gdzie jej tam do referencyjnej *Ultima Salon2*... Okazało się jednak – lecz aby to wiedzieć, trzeba było zrobić pomiary, a przede wszystkim usłyszeć na własne uszy – że to zdecydowanie najlepsze kolumny Revela, jakie testowaliśmy, być może nawet *Salony2* wypadłyby przy nich blade.

**Duże kolumny nigdy nie straciły na znaczeniu, chociaż nie dla każdego, nie zawsze i nie wszędzie są najlepszym wyborem.**

Ich walory czasami nawet obracają się przeciwko nim, gdy ostrożni audiofile sądzą, że duża moc wymaga odpowiednio mocnego wzmacniacza, a nisko sięgający bas – odpowiednio dużego pomieszczenia. Dużo dużych głośników niskotonowych rodzi duże nadzieje i duże obawy. Wszystkiego jest więc dużo, a przecież co za dużo, to niezdrowo. Tylko skąd mamy wiedzieć na pewno, że już za dużo? Dlatego niektórzy na wszelki wypadek wolą mniej, niż więcej, a inni mniej... się tym przejmują.

Ewentualne kłopoty z wielkością, o jakie możemy podejrzewać *F328Be*, mają kilka wątków. Wspomniana moc to generalnie nieporozumienie, o którym często przy takich okazjach piszemy – duża moc kolumn wcale nie wymaga dostarczania do nich dużej mocy, a jedynie (i aż) na to pozwala. Jeżeli wiąże się to z nieco bardziej skomplikowaną kwestią tzw. wydajności prądowej, to tylko przez charakterystykę impedancji, która w przypadku kolumn o wysokiej mocy wcale nie jest z reguły „trudniejsza” niż przy kolumnach mniejszych. I nie jest taka w przypadku *F328Be*. To, czy bas będzie sprawiał kłopot nadmiarem, też zależy od konkretnego projektu, ale wielkość kolumny znowu wcale nie zmusza konstruktora do wyeksponowania basu – tylko taką decyzję ułatwia; i faktycznie duże kolumny mają bas uwytklony częściej niż małe, gdyż są przygotowywane w intencji ustawienia ich w dużych pomieszczeniach,

a więc daleko od ścian. Nie musi tak jednak być i nie zawsze tak jest. Wreszcie z bardziej rozwiniętej konfiguracji głośników (na froncie obudowy, a czasami i poza nim) mogą wynikać takie akustyczne skutki, które wymagają nie tyle dużego pomieszczenia, co większej odległości od słuchacza niż dwudrożne monitory. Jednak i z takimi trudnościami nie należy przesadzać, kolumny wymagające odległości większej niż 3 m dla pełnej „integracji” dźwięku należą do rzadkości nawet wśród dużych konstrukcji, a *F328Be* do takiej grupy się nie zaliczają.



Jedyny argument przeciwko może być taki, że sekcja średnio-wysokotonowa jest umieszczona dość wysoko (wysokotonowy 115 cm), w ślad za tym perspektywa stereofoniczna będzie rozpościerała się nieco powyżej naszej głowy (zakładając, że siedzimy w normalnym fotelu), co niektórzy lubią, a inni nie, ale efekt ten będzie zanikał wraz ze zwiększaniem odległości. Z drugiej strony, tak przygotowane kolumny są odpowiednie do instalacji w dużych, specjalnie przygotowanych pomieszczeniach kina domowego – fotele są tam często w dwóch rzędach, a drugi rząd jest na podeście. *F328Be* są ze wszech miar odpowiedniej kategorii, aby pracować w takich sytuacjach jako „fronty” w systemach kina domowego najwyższej klasy. Podsumowując, a nawet trochę uprzedzając wypadki (opisy pomiarów i odsłuchów), *F328Be* to kolumny bardzo uniwersalne i pod każdym względem lepsze od *F228Be*. To jest kluczowe dla zrozumienia ich „sensu” – nie są propozycją tylko dla tych, którzy chcą tylko jeszcze więcej basu, niż mogą go dostarczyć *F228Be*, nie tylko dla tych, którzy mają największe salony albo chcą grać bardzo głośno. Często największe kolumny w serii mają do zaoferowania tylko więcej mocy i więcej basu, natomiast inne zalety pozostają domeną nieco mniejszych modeli, „drugich od góry”. *F328Be* to inny i raczej wyjątkowy przypadek, bowiem jego unikalne zalety wynikają również z zastosowania udoskonalonego głośnika wysokotonowego – wersji, jakiej nie ma w żadnym innym wcześniejszym modelu serii *Performa Be*; rzadko spotyka się takie zmiany w ramach jednej serii, stają się raczej składnikiem kolejnej generacji, jednak Revel chyba nie chciał jeszcze wprowadzić tak gruntownych zmian w katalogu.

**Sam producent  
ogłasza F328Be  
„najlepszą kolumną,  
jaką kiedykolwiek Revel  
produkował”.**

A co z najwyższą serią *Ultima2*? Od kilkunastu lat nie była odświeżana i chociaż technika głośnikowa nie jest rychliwa, a solidne konstrukcje sprzed wielu lat zachowują „witalność”, to w tak długim czasie jest możliwe, że przynajmniej w pewnych aspektach konstrukcje młodsze i tańsze przeganiają dawnych mistrzów.

O wysokich aspiracjach *F328Be* świadczy też fakt, że jest to jedyna w historii serii *Performa* konstrukcja tak duża pod każdym względem. Najwyższa, najgłębsza, w rezultacie o największej kubaturze, jedyna z trzema 20-cm niskotonowymi (w przeszłości był



Trzy 20-cm głośniki niskotonowe dają modelowi *F328Be* przewagę nad wszystkimi aktualnymi i historycznymi konstrukcjami serii *Performa*.



W głośniku wysokotonowym (z berylową membraną) delikatnie zmodyfikowano soczewkę akustyczną, poprawiając charakterystykę na skraju pasma.



model *F52* z trzema niskotonowymi... ale 18-cm). W ten sposób potencjałem głośnikowym depta po piętach flagowej konstrukcji *Ultima Salon2*, też z trzema 20-tkami (ale czterodrożnej, bo ze średnimi tonami podzielonymi między dwa różne przetworniki). Najwyraźniej Revel na razie nie chce podnosić sobie (i klientom) poprzeczki jeszcze wyżej, nie wprowadza nowej szalonej referencji, pozwala serii *Ultima2* „egzystować”, a inwestuje w uzupełnianie i udoskonalanie serii *Performa Be*, która przecież już 5 lat temu, zgodnie z swoją nazwą, została obdarzona tym, co w swoim czasie wyróżniało serię *Ultima2* – berylową kopułką wysokotonową. A w modelu *F328Be* pojawia się jej najnowsza wersja. Kto chce, niech czeka na nową serię *Ultima(3)*, na nowy flagowiec, za który trzeba będzie zapłacić kilka razy tyle. Taki też jest potrzebny, zarówno dla prestiżu, jak i zaspokojenia potrzeb tych, którzy wcale więcej nie słyszą, ale chcą więcej wydać. Według mnie *F328Be*

Obudowa *F328Be* zachowuje styl serii *Performa*, ale jest największa – nie tylko wyższa, także głębsza niż *F228Be*.

swoim brzmieniem mogą rywalizować z kolumnami dwa razy droższymi, których symboli nie wypada mi podawać. Jednak wyglądają – mimo że dostojnie, nowoczesnie, elegancko – zbyt zwyczajnie, a producent nie jest takim szarlatanem, aby żądać za nie więcej.

Pięć lat temu seria *Performa Be* wyklęła się ze „zwykłej” serii *Performa3*; trójka oznacza jej trzecią generację, pozostającą w ofercie już od 10 lat; pierwsza edycja pojawiła się pod koniec XX wieku, ale jej nie ma sensu dłużej wspominać, bo we współczesnych *Performach* nie widać już praktycznie żadnych z nią związków, a tylko niewielkie z serią *Performa2*, natomiast *Performa3* ustaliła kanon estetyczny i techniczny. Mimo wprowadzonych w *F328Be* udoskonaleń, nie zmieniają one określonego wówczas stylu, który wciąż się broni, chociaż nie jest już awangardowy, ale prawdę mówiąc, nie był od samego początku, bo wygięte boczne ścianki przestały robić wielkie wrażenie jeszcze wcześniej. Nie stały się jednak staromodne, wciąż wielu producentów kreuje nimi zarówno elegancję, jak też lepsze właściwości akustyczne, chociaż z taką argumentacją nie należy przesadzać.

W przypadku kolumn tak smukłych i wysokich, jak F328Be, najsilniej generowane są fale stojące między dolną i górną ścianką, a nie między bokami; ich zaokrąglenie na pewno cokolwiek pomoże, a nic nie zaszkodzi, ponadto ścianki niepłaskie są zwykle sztywniejsze.

Walkę z długimi falami stojącymi, układającymi się na całej wysokości obudowy, można podjąć kilkoma sposobami, chociaż żaden nie jest łatwy.

Po pierwsze, można rozważyć silne wytłumienie obudowy, ale przy bas-refleksie takie rozwiązanie w zasadzie trzeba wykluczyć, bo równocześnie zgasiłoby korzystne działanie systemu rezonansowego. Po drugie, obudowę można podzielić na kilka komór, indywidualnych dla każdego głośnika niskotonowego (obowiązkowo również dla średniotonowego); ten ostatni oczywiście ma wydzielone kilka litrów na własne potrzeby, ale wszystkie trzy niskotonowe w F328Be pracują w jednej wspólnej komorze, rozciągającej się na całą wysokość obudowy (komora średniotonowego jest niewielka i znajduje się w pobliżu frontu). Stosowanie jednej komory dla nawet kilku głośników niskotonowych, czasami nawet różnych (jak w niektórych Wilson Audio), nie jest przejawem oszczędności, lecz wyborem innej zalezy – spójnego działania jednego układu rezonansowego obudowy, dzięki czemu nie są możliwe nawet najmniejsze przesunięcia fazy między oddzielnymi sekcjami, teoretycznie dostrojonymi tak samo (a tym bardziej różnie), co mogłyby powodować zaburzenia charakterystyki częstotliwościowej i osłabienie dynamiki. Ponadto bez względu na liczbę niskotonowych, przy wyprowadzeniu dwóch tuneli z jednej komory, tak jak w F328Be, możliwe jest łatwe przestrajanie obudowy (przez użytkownika) – obniżanie częstotliwości rezonansowej o ok. 30% na skutek zamknięcia jednego z nich. Obudowa jest wewnątrz wzmocniona konwencjonalnie – pięcioma poziomymi wieńcami (pomiędzy głośnikami i dodatkowo pod najniższym niskotonowym). Po trzecie... (czy ktoś jeszcze pamięta, jakie było „po drugie”?) w układach trójrożnych można starać się ustalić częstotliwość podziału (między sekcją niskotonową a średniotonową) tak nisko, aby częstotliwości potencjalnych rezonansów fal stojących leżały już poza pasmem przepustowym sekcji niskotonowej.

Oczywiście nie oznacza to ich całkowitego wyeliminowania, ale przynajmniej stłumienie. Z takim właśnie rozwiązaniem mamy do czynienia w F328Be, chociaż nie ma pewności, czy jest ono celowane właśnie w problem fal stojących; niska częstotliwość podziału (tutaj 240 Hz) jest faworyzowana przez wielu konstruktorów również z innych powodów – zapewnia przetwarzanie szerokiego zakresu przez jedną sekcję (nie zawsze jeden głośnik), co w intencji ma zapewnić siłę, spójność i naturalność średnich tonów. Ponadto nie wszystkie głośniki niskotonowe mają ładne charakterystyki już przy kilkuset hercach, a nawet gdy są niewielkie, ale jest ich więcej, tak jak w F328Be, ich wspólna praca aż do np. 500 Hz powodowałyby już duże przesunięcia fazowe pomiędzy nimi poza osią główną.

### **Niska częstotliwość podziału „hurtem” rozwiązuje kilka problemów, ale ma swoją słabość – wraz z jej obniżaniem bardzo szybko rośnie obciążenie głośnika średniotonowego.**

Kojarzone jest ono z wysoką amplitudą, jednak zobaczymy ją (ewentualnie) dopiero poniżej 100 Hz i łatwo jej zapobiec nawet tak niskim podziałem, ale już wyżej – w zakresie 100–300 Hz – pojawia się często nawet większa moc, która przecież zamienia się w głośniku głównie w ciepło... i chociaż membrana niemal się nie porusza (co wprowadza nas w błąd, że głośnik jest bezpieczny), to cewka mocno się grzeje i nawet jeżeli nie dojdzie do jej spalenia (dopiero przy bardzo wysokiej temperaturze), to znacznie wcześniej rezystancja uzwojenia rośnie, co powoduje kompresję. Dlatego częstotliwość podziału trzeba dopasować do wytrzymałości średniotonowego jak i do planowanej mocy całego zespołu, a ta przecież będzie tutaj rekordowo wysoka dzięki zastosowaniu aż trzech nie byle jakich niskotonowych – a średniotonowy jest tylko jeden... Dlatego też podział w F328Be wydaje się bardzo niski, napisałbym, że ryzykowny, gdyby nie fakt, że firma Revel swoimi dokonaniem zasługuje na zaufanie i założenie, że unika ryzykownych zachowań.



Wylot bas-refleksu przeniesiono (w stosunku do F228Be) do tyłu, co mogło mieć różne powody, w tym taki, że dwukrotnie zwiększono jego powierzchnię - instalując dwa otwory.



Terminal przyłączeniowy jest podwójny, co wcale nie oznacza, że „trzeba”, ale że „można”. Patrząc na blaszane zworki wielu natychmiast wymieni je na coś lepszego. Oczywiście tylko w sytuacji, gdy nie bawimy się w „podwójne”.

Nasze pomiary potwierdzają, iż podział zachodzi przy 240 Hz, a nachylenie zbocza poniżej jest bardzo duże (20 dB w oktawie 100–200 Hz).

Tak to pod dyktando przeglądu sposobów redukcji fal stojących w obudowie... opisałyśmy już dużą część konstrukcji.





Na dopracowane charakterystyki w zakresie wysokich tonów składa się wiele czynników. Głośnik to nie tylko kopułka berylowa, ale też falowód dookoła i soczewka w centrum, elementy silnie wpływające na promieniowanie, a końcowy efekt zależy jeszcze przecież od filtrowania.

Pora na esencję każdej kolumny – głośniki. Zaczniemy od wysokotonowego.

Sam producent przedstawia go w pierwszym rzędzie, nawiązuje do niego nazwa całej serii, wyróżnia on ją najbardziej od „standardowej” serii *Performa Be* jak beryl, czyli głośnik z membraną berylową, nie jest już egzotyką, ale wciąż pozostaje elitą. Membrany berylowe są stosowane tylko w najdroższych kolumnach ze względu na ich bardzo wysoki koszt i nie jest to tylko „zaporowa polityka” firm głośnikowych. Folię berylową Truextend, z której są wytłaczane membrany, produkuje jeden specjalista – amerykańska firma Materion Electrofusion. To ona dyktuje ceny, ale i jej nie można oskarżyć o chciwość, bowiem kłopoty zaczynają się od tego, że beryl jest pierwiastkiem bardzo rzadkim. Technologia jest trudna i zaawansowana, na szczęście dzisiaj lepsza i tańsza niż dawniej, dzięki czemu „trochę” kolumn z głośnikami berylowymi jednak się pojawiło. Tutaj warto przypomnieć (nie mamy do tego częstych okazji), że dawna technologia osadzania cienkich warstw (PVD) była jeszcze droższa i tworzyła gorszą strukturę. Jest jednak nadal wykorzystywana w sprytny (i trochę niecny) sposób do osadzania tylko cienkiej warstwy na folii z innego materiału, i nazywanie takiej membrany również „berylową”. Nie dotyczy to Revela!



Pojedynczy, 15-cm głośnik średniotonowy w systemie wysokiej mocy, współpracując z trzema 20-cm niskotonowymi, do tego przy niskiej częstotliwości podziału, ma trudne zadanie do wykonania. Pomaga mu silny magnes, duża cewka drgająca, strome filtrowanie.

Koszty ograniczają więc stosowanie „prawdziwych” membran berylowych do małych głośników wysokotonowych. Jednak same koszty nie są żadnym argumentem potwierdzającym walory akustyczne. Beryl faktycznie ma wielkie zalety, jest po prostu wśród metali najlepszy, w zasadzie usuwając problemy, z jakimi inne się borykają.

**Beryl zapewnia najlepszy stosunek sztywności do masy, a przede wszystkim dzięki najwyższej prędkości rozchodzenia się w nim dźwięku przesuwa rezonans „łamana się” membrany znacznie powyżej granicy pasma akustycznego (co redukuje też zniekształcenia jeszcze w pasmie akustycznym).**

Problemem innych metalowych kopułek nie jest tylko to, że rezonują np. przy 20 kHz, bo praktycznie nikt nie słyszy tego „wprost”, ale że rezonans ten poprzedzają zniekształcenia rozciągające się na całą oktawę, już zdecydowanie w pasmie akustycznym wyraźnie słyszalne.



Membrany niskotonowych i średniotonowych mają rdzeń aluminiowy, pokryty z obydwu stron grubą warstwą „ceramiki” tłumiącej rezonanse. Revel od dawna preferuje sztywne membrany we wszystkich głośnikach, w całym pasmie.

Revel od dawna łączy berylowe kopułki (i nie tylko berylowe) z płytkami falowodami, dość szeroko stosowanymi obecnie przez wielu producentów, których zadaniem jest „wyregulować” charakterystyki kierunkowe tak, aby w okolicach częstotliwości podziału były one zbieżne z charakterystykami głośnika średniotonowego (aby poza osią główną charakterystyka przetwarzania gwałtownie nie „skakała”). Natomiast ustrój przed membraną służy do poprawy rozpraszania na skraju pasma i do stłumienia „break-upu”. Wyniki pomiarów pokazują, że rozpraszanie *FE328Be* w najwyższej oktawie jest wyjątkowo dobre, a charakterystyka na osi głównej lepsza niż w *F228Be* (dochodzi do 20 kHz niemal bez spadku). „Na oko” z zewnątrz nie ma żadnej różnicy, ale są efekty – to potwierdza doniesienia, że wysokotonowy *F328Be* został poddany modyfikacjom, chociaż w materiałach firmowych sprawa ta jest ujęta bardzo ogólnie – „akustyczna soczewka falowodowa” w *F328Be* jest 6. generacji, a w *F228Be* (i innych modelach serii *Performa Be*) – 5. generacji.



Układ magnetyczny wysokotonowy jest konwencjonalny, ceramiczny, ale o dużej średnicy (85 mm); wraz z falowodem zapewnia to wysoką efektywność.



Jak na wielkość średniotonowego (kosz 15 cm), jego układ magnetyczny średniotonowego też jest wyjątkowo mocny i wentylowany.



Silne układy magnetyczne niskotonowych zapewniają optymalne wartości wielu parametrów, nie tylko mocy i efektywności, ale również dobrej odpowiedzi impulsowej.

Głośniki niskotonowe i średniotonowy mają membrany znane już z konstrukcji Performa Be, a jednocześnie inne niż w serii Performa3; tam są aluminiowe, tutaj „kompozytowo-głęboko ceramiczne” (DCC – Deep Ceramic Composite), co oznacza, że aluminiowy rdzeń pokryty z obydwu stron grubą warstwą ceramiczną trójtlenku diglinu (Alumina, nie aluminium), materiału akustycznie bardzo dobrego, twardego, ale kruchego, dlatego wymagającego „rdzenia”. Znaną są membrany „czyste” ceramiczne, te jednak są bardzo delikatne. Z drugiej strony membrany przedstawiane jako „ceramiczne” często mają tylko ciekawą warstwę ceramiki, która niewiele zmienia właściwości zasadniczej, aluminiowej warstwy; w membranach DCC proporcje są odwrotne.

Nie prowadzi to jednak do całkowitego usunięcia rezonansów i konieczne jest stosowanie filtrów wyższego rzędu, co Revel deklaruje wprost. Są one pozytywne również z innych powodów – w celu uzyskania lepszych charakterystyk kierunkowych, a w przypadku Reveli dla zabezpieczenia głośników przy niskich częstotliwościach podziału. Komentowaliśmy już niski podział między sekcją niskotonową a średniotonowym (240 Hz), wysokotonowy również zaczyna swoją pracę wcześniej, przejmując ją od średniotonowego

przy 2,1 kHz. Może mu w tym pomóc zarówno ostre filtrowanie, jak i falowód zwiększający poziom na osi głównej, a więc pozwalający ograniczyć dostarczaną w tym zakresie moc elektryczną. Co ciekawe, wysokotonowy nie ma „puszki” wytłumiającej, która zapewniłaby niską (podstawową) częstotliwość rezonansową, ale nie jest ona potrzebna przy stromym filtrowaniu.

**Gruba warstwa Aluminu przesuwają rezonanse daleko poza założony, użyteczny zakres pracy czy to głośnika niskotonowego, czy średniotonowego.**

Oczywiście punktem wyjścia do opracowania takich membran jest założenie, że powinny one być przede wszystkim bardzo sztywne, a później rozwiązujemy wynikające z tego problemy, początkowo ostre rezonanse sztywnych materiałów przesuwając i tłumiąc, zapewniając „czystą” pracę głośnika w takim zakresie, w jakim porusza się jak sztywny tłok, nie generując zniekształceń.



Zwrotnicę podzielono między dwie płytki podłączone do dwóch par zacisków. Zgodnie z obietnicami producenta, w filtrach średniotonowego i wysokotonowego dominują kondensatory foliowe i cewki powietrzne tworzące filtry wyższego rzędu.

W filtrze niskotonowym dwie główne cewki tworzące filtr dolnoprzepustowy 3. rzędu są powietrzne; trzecia – jest rdzeniowa, ale najprawdopodobniej składa się ona na równoległy obwód linearyzujący impedancję. Kondensatory są elektrolityczne, lecz wszystkie w obwodach równoległych, ich duża pojemność też usprawiedliwia taki kompromis.



## W stosunku do F228Be obudowa F328Be jest nie tylko wyższa, ale też głębsza.

Dla wielu nie będzie to radosna nowina, zwłaszcza w sytuacji, gdy wyloty bas-refleks znajdują się z tyłu, ale analizując sytuację spokojnie, powinno nas to ucieszyć. Dla charakterystyk, więc i dla brzmienia, jest to wyłącznie korzystne, a wcale nie takie oczywiste w praktyce wielu producentów. Poza tym to wciąż relatywnie (dla kolumn tej klasy) umiarkowane 45 cm. Dołożenie trzeciego niskotonowego teoretycznie wymaga proporcjonalnego zwiększenia objętości (zakładając, że parametry głośników pozostają bez zmian), co konstruktor osiągnął właśnie powiększeniem wysokości i głębokości, nie ruszając za to szerokości – aby kolumna była en face jak najsmuklejsza. Gdyby nie miał na uwadze optymalnych charakterystyk, mógłby obudowę w ogóle nie zwiększać – po przeniesieniu portów bas-refleks do tyłu wszystkie głośniki można by zmieścić na froncie wysokości F228Be (który ma jeden port z przodu). Wielu producentów idzie na kompromis – obudowę powiększa, ale „nie do końca”, nie w stopniu zapewniającym najlepsze możliwe rezultaty akustyczne, i wtedy zwykle zwiększa tylko wysokość, co jest wygodne technologicznie, zwłaszcza przy obudowach o takim przekroju poziomym, jak w serii Performa – pozwala powtarzać ten profil (a więc wykonanie wielu elementów poziomych i krzywiznę boków, tylko przycinać je na inną długość). Revel powiększył również głębokość, nie bacząc na koszty i niezadowolenie niektórych klientów... Dla mnie osobście mógłby nawet jeszcze bardziej zwiększyć głębokość, za to pozostawić oryginalną wysokość F228Be (utrzymując wysokotonowy na optymalnej wysokości). Dlaczego jednak przeniósł bas-refleks do tyłu, skoro powiększeniem wysokości przygotował na dole frontu dość miejsca, aby wciąż go tam umieścić? Tym razem mamy dwa porty, co służy przede wszystkim powiększeniu łącznej powierzchni. Dwa na froncie już by się nie zmieściły, a jednego odpowiednio większego... być może Revel nie ma w swoich zasobach i nie chciał w taki inwestować, a stosuje przecież tylko elementy własnego pro-

Wszystkie cztery warianty kolorystyczne – czarny, biały, srebrny i orzechowy (oczywiście naturalny fornir) – są wykończone na wysoki połysk. Cokół na dole i maskownica są zawsze czarne, „czapka” na górze – też, ale polakierowana na „metalik”. Maskownicę trzymają magnesy, obejmuje ona oczywiście wszystkie głośniki, ale na samym dole pozostawia front odsłonięty.

jektu, nie sięga po standardowe. Dwa porty o średnicach 7 cm, przenoszące ciśnienie od trzech 20-cm głośników (z membranami o średnicach 15,5 cm) to konfiguracja bardzo komfortowa dla zapewnienia liniowej pracy układu rezonansowego i zapobieżenia turbulencjom, które dodatkowo łagodzą wyprofilowania. W takiej sytuacji dla odpowiednio niskiego strojenia potrzebne były dość długie tunele, mające po 20 cm. Zmieściłyby się i dłuższe, ale konstruktor tym razem nie chciał stroić bardzo nisko; częstotliwość rezonansowa bas-refleksu F328Be to 32 Hz (dokładne pomiary w Laboratorium), a więc wyraźnie wyższa niż F228Be (25 Hz), co jednak wcale nie zawęża pasma przenoszenia.

**Łagodnie opadająca charakterystyka w zakresie najniższych częstotliwości to zasługa zarówno prawidłowej objętości obudowy, jej strojenia, jak i wysokiej jakości głośników z silnymi układami napędowymi.**



Zastosowanie dwóch tuneli wiąże się ze wspomnianą już możliwością przestrajania, wreszcie – może to być trop najważniejszy, chociaż dla wielu zaskakujący, przeniesienie portów do tyłu nie musi być wcale wymuszone, ale skorelowane ze strojeniem bas-refleksu. Otóż na skutek przedstawionych czynników powstała charakterystyka może się dobrze komponować ze wzmocnieniem wywołanym niewielką odległością otworów bas-refleks od ściany, ponadto sam profil obudowy ułatwia jej opływanie przez fale.

Górna ścianka jest przykryta typową dla serii Performa, wypukłą „czapką”. Nawet jeżeli nie wszystkim taka ozdoba przypadnie do gustu, to przygotowana w odpowiedni sposób ma szansę poprawić działanie obudowy w taki sposób, że zmniejszy wibrację górnej ścianki – a to wcale nie jest błaża sprawa, bowiem mimo że niewielka, jest ona narażona na wyjątkowo duże wibracje powodowane uderzeniami fal stojących niskich częstotliwości.

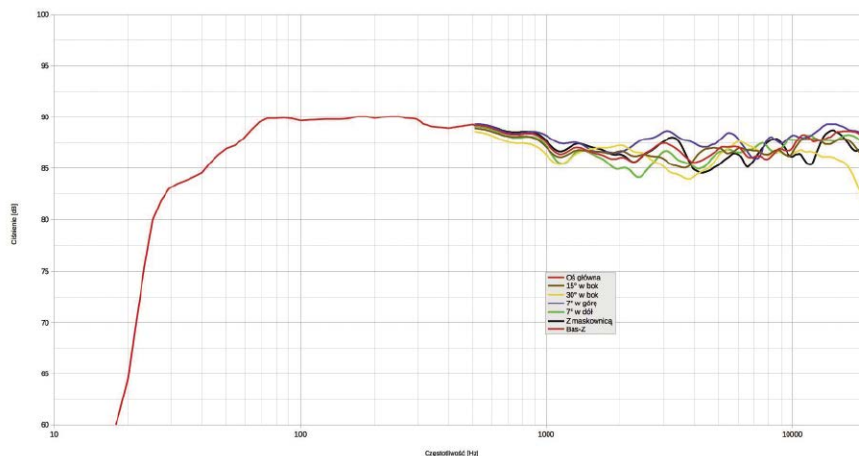




## LABORATORIUM REVEL PERFORMA F328BE

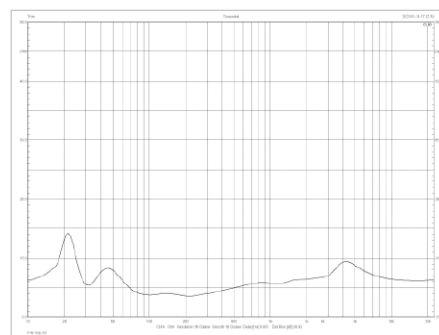
Przystępując do pisania raportu z Laboratorium, mam przed sobą komplet naszych pomiarów, na które z ciekawości patrzę natychmiast, ale także na tabelkę z parametrami przedstawianymi przez producenta, która również nie jest mi obojętna. Nie tylko do „automatycznego” porównywania parametrów zmierzonych i deklarowanych, także „bezinteresownie”: co też producent ewentualnie ciekawego nawypisywał, już na pierwszy rzut oka nieprawdopodobnego albo wyjątkowego... Bardzo często chodzi o zawyżoną efektywność, zawyżoną impedancję znamionową, fantastyczne częstotliwości graniczne. W takiej tabelce *F328Be* nie widzę wielkich sensacji, ale jest parę smaczków i „nieporozumień”. Nie jest już dla mnie skandalem, że kolumny 4-omowe są prezentowane jako 8-omowe – to wręcz rutyna bardzo dużej grupy producentów (może nawet więcej niż połowy). Można by się na to wkurzać, tym bardziej że zły obyczaj jest tak powszechny, ale z drugiej strony staje się to „normą alternatywną”. Można się do tego przyzwyczaić, chociaż trudno się przed tym zabezpieczyć inaczej, niż tylko poznanie rzeczywistej sytuacji na podstawie niezależnych pomiarów. Gdyby producenci publikowali całe charakterystyki, a nie tylko pojedyncze wartości ustalone na ich podstawie, byłoby im trudniej ściemniać, chociaż i wtedy byłoby to możliwe...

Revel nie zrobił nic gorszego ani bardziej dziwnego niż wielu innych. Podaje, że impedancja znamionowa to 8  $\Omega$ , a zmierzona charakterystyka modułu ma minima wartości około 3,5  $\Omega$  przy ok. 100 Hz i 200 Hz, co idealnie pasuje do wyznaczenia impedancji znamionowej 4  $\Omega$ . Poziom w szerokim zakresie 70–500 Hz utrzymuje się poniżej 5  $\Omega$ ; poniżej 8  $\Omega$  – praktycznie w całym pasmie. Nie ma więc żadnych, nawet naciąganych (poziom średni) przesłanek do podawania 8  $\Omega$ .



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

Producent „podciągnął” również czułość, deklarując 91 dB, nam *F328Be* zaferowały 89 dB i od razu wyjaśniam, że to wynik dopasowany do warunków półprzestrzeni (w otwartej przestrzeni byłby o 3 dB niższy), więc nie ma już mowy o żadnej korekcji. Ale to wynik zupełnie „normalny”, satysfakcjonujący, zwłaszcza gdy kolumny są przygotowane do przyjęcia wysokiej mocy (rekomendacja dla zakresu 50–300 W), a więc dość jednoznacznie dedykowane wzmacniaczom tranzystorowym. Te nie będą miały żadnych problemów z impedancją 4  $\Omega$ , zwłaszcza w takim wydaniu – wspomniane minima nie są „krytyczne”, a zmienność w całym pasmie (w ślad za tym kąty fazowe) jest niewielka. W zakresie niskotonowym widzimy dwa wierzchołki typowe dla systemu bas-refleks; ich różna wysokość jest czymś zupełnie normalnym, ale tym razem jeden z nich jest specyficznie spłaszczony. Gdyby taki kształt przybierał dolny (leżący przy niższych częstotliwościach), wówczas sygnalizowałoby to silne wytłumienie układu rezonansowego obudowy (zmierzające w kierunku działania obudowy zamkniętej, w której pojawia się tylko jeden wierzchołek), jednak spłaszczenie górnego sugeruje działanie układu linearyzującego (impedancję), co przynosi jednocześnie dodatkowy efekt – obniżenie poziomu (1–2 dB) samej charakterystyki przetwarzania



rys. 2. charakterystyka modułu impedancji.

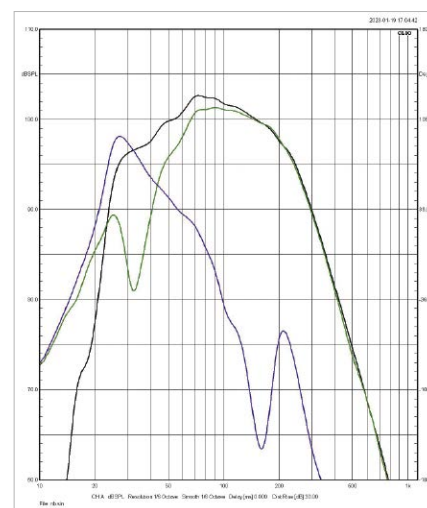
w zakresie między tym wierzchołkiem a minimum powyżej, a więc zmniejszenie (czy nawet wyrównanie) często występującego tutaj wyeksponowania (co też potwierdzają pomiary). Obniża to jednak trochę średni poziom (a więc czułość) w całym pasmie, wymaga dodatkowych elementów (cewek i kondensatorów o dużej pojemności), więc nie jest to często stosowane. Prawdopodobnie również niewielka zmienność w zakresie średnio-wysokotonowym jest efektem podobnych zabiegów, przeprowadzonych oczywiście kolejnymi, inaczej dostrojonymi obwodami. To, że charakterystyka impedancji nie jest idealnie wyrównana (co teoretycznie byłoby możliwe), nie wynika z niestaranności, ale z umiarkowania – uparte jej wyrównywanie, podobnie jak charakterystyki przetwarzania, powodowałoby zbyt duży spadek efektywności.

Charakterystyka przetwarzania jest również dzięki temu dobrze zrównoważona, tylko z lekką przewagą niskich częstotliwości. Producent deklaruje pasmo przenoszenia, wiążąc ją ze spadkami – 6 dB (domyślnie względem poziomu średniego, wtedy to co innego niż +/-3 dB) – przy 26 Hz i 40 kHz.

Konstrukcyjna oś główna powinna zostać wyprowadzona na wysokości 110 cm (pomiędzy średniotonowym a wysokotonowym), jednak ustalenie takiej osi głównej w pomiarze nie wydaje się praktyczne, uszy słuchacza będą się znajdować zwykle niżej (90–100 cm), więc oś pomiaru ustaliliśmy tak, aby przechodziła przez punkt na wysokości 95 cm w odległości 3 m (co przypadkiem pokrywa się z osią główną głośnika średniotonowego). Taki pomiar daje w efekcie charakterystykę oznaczoną kolorem czerwonym, która mieści się w standardowej ścieżce +/-3 dB w zakresie 35 Hz – 20 kHz (a pewnie i wyżej, ale nasze pomiary tutaj się kończą), a od 45 Hz – nawet w ścieżce +/-2 dB. Jeszcze lepiej (+/-1,5 dB) jest na osi +7° (która w naszym pomiarze pokrywa się z osią główną wysokotonowego), i przede wszystkim nie ze względu na nieco wyższy poziom w najwyższej oktawie, ale w zakresie 2–6 kHz, a na osi -7° charakterystyka leży najniżej (jednak wciąż mieści się w ścieżce +/-3 dB). Wygląda więc na to, że konstruktor wybrał jako podstawową oś odsłuchu oś wyprowadzoną wyżej. Ale nie ma się czym martwić, bowiem różnice między charakterystykami na różnych (mierzonych) wysokościach są niewielkie, a ponadto może to służyć poszukiwaniu subiektywnie najlepszego brzmienia, które wcale nie zawsze schodzi się z charakterystyką liniową; zwłaszcza lekkie obniżenie w zakresie 2–4 kHz będzie odbierane bez oporów, dźwięk będzie łagodniejszy, mniej bezpośredni. Nie musimy więc konieczności wyciągać głowy do góry (zwłaszcza gdy siedzimy daleko, wtedy kąt jest mniejszy), być może dźwięk „z dołu” będzie nawet przyjemniejszy, chociaż wtedy niezależnie od zmian tonalnych scena będzie rozwijać się wysoko. Nie musimy też

skręcać kolumn dokładnie na miejsce odsłuchowe, pod kątem 15° (w poziomie) charakterystyka jest praktycznie tak samo dobra jak na osi głównej, nawet pod kątem 30° jest dobrze – wyraźny spadek zaczyna się dopiero powyżej 16 kHz, a delikatne lokalne osłabienie przy 4 kHz nie będzie niczym dokuczliwym z już przedstawionych powodów. Z konstrukcyjnego punktu widzenia pozostaje jednak ciekawe, że różnica między krzywymi z osi +/-7°, chociaż nieduża w skali decybelowej, rozciąga się w szerokim zakresie częstotliwości – jakby tak szeroko współpracowały ze sobą średniotonowy i wysokotonowy, a jeżeli częstotliwość podziału to rzeczywiście 2,1 kHz, to falowód wysokotonowy silnie skupia wiązkę w tym zakresie (w płaszczyźnie pionowej), pozwalając za to rozprasać szerszej wyższe częstotliwości. Maskownica wpływa dość wyraźnie, ale jeszcze nie ma dramatu, lepiej ją zdjąć, chociaż połowa kolumn ma w tym zakresie gorszą charakterystykę nawet bez maskownicy.

Na koniec wracamy do zakresu niskich częstotliwości, którym sam producent poświęcił dużo uwagi, poza spadkiem -6 dB (przy 26 Hz), określając również częstotliwości przy spadkach -3 dB (35 Hz) i -10 dB (24 Hz). Taka dokładność jest sama w sobie ciekawa, tak jakby bardzo chciał się pochwalić rezultatami. W pomiarach przeprowadzonych standardową metodą, w polu bliskim, wyniki są nieco słabsze (42 Hz/-3dB, 30 Hz/-6 dB, 25 Hz/-10dB). Na pierwszy rzut oka charakterystyka nie wygląda imponująco, opadając już poniżej 70 Hz, jednak taki kształt zapowiada bardzo dobre rezultaty końcowe, gdyż łagodny spadek aż do 30 Hz w pomieszczeniu, na skutek wzmacniających odbić ulegnie korekcji. Oczywiście odbicia ją zniekształcą, nie powstanie charakterystyka biegnąca równo do 30 Hz, ale całkowita energia w tym zakresie będzie optymalna i ostatecznie brzmienie dobrze zrównoważone. Bas nie będzie ani przytłumiony, ani podbity, a jedynie nierówny, co jednak nie jest już winą kolumn, ale rezonansów pomieszczenia.



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

Charakterystyka taka kształtuje się z charakterystyk składowych – głośników i otworu bas-refleks – pokazanych na rys. 3. Odczytujemy z niego częstotliwość rezonansową obudowy (32 Hz – wyraźne odciążenie na charakterystyce głośników), a „szpiczasty” kształt charakterystyki otworu wskazuje, że głośniki z silnymi układami napędowymi pracują w relatywnie (jak na swoje parametry) dużej objętości. Takie strojenie bas-refleksu ustaliło najniższą częstotliwość spadku -6 dB, przy wyższym spadku (charakterystyki wypadkowej) następowalby np. dopiero poniżej 50 Hz, ale miałby większą stromość, a przy niższym można by jeszcze odrobinę niżej przesunąć spadek -10 dB, ale -6 dB przesunęłoby się trochę wyżej (podobnie jak całkowite zamknięcie obydwu otworów). Na charakterystyce widać pasożytniczy antyrezonans/rezonans przy 160 Hz/200 Hz – to prawdopodobnie fala stojąca w obudowie, ale dzięki niskiemu filtrowaniu sekcji niskotonowej ma już umiarkowany poziom.

Impedancja znamionowa [Ω]	4
Czułość (2,83 V/1 m) [dB]	89
Rek. moc wzmacniacza* [W]	50-300
Wymiary** (W x S x G)[cm]	129,5 x 34 x 45
Masa [kg]	51

\* według danych producenta  
\*\* z cokołem

## ODSŁUCH

Specyficzny, ale nie mały problem, jaki pojawił się przede mną, gdy przystąpiłem do redagowania tego testu (zawsze zaczynam od odsłuchu), wynikał z faktu, że dokładnie 4 lata temu opublikowaliśmy test nieco mniejszego modelu *F228Be*. Jak w związku z tym pisać o *F328Be*? Jakby nic się nie stało? Kompletnie przemilczeć? Pisać wszystko od zera? Czy po cichu tylko odpowiednio przerobić tamtą relację? Taka możliwość naprawdę wcale mnie cieszy, bo i tak jej nie wykorzystam (o czym sami się zaraz przekonacie, nie znajdując ani jednego podobnego zdania...), a zdaję sobie sprawę, że muszę trochę „poprzymudzać” na temat w 90 procentach już wcześniej opracowany. Ale nie ma innego uczciwego wyjścia. Zajrzałem jednak do gotowych już pomiarów naszego Laboratorium, które wskazują na dostatecznie duże różnice przebiegu charakterystyki (nie tylko w zakresie niskotonowym), aby uznać, iż pisanie „od nowa” ma sens. W takiej sytuacji w ogóle nie zaglądam do poprzedniej recenzji, żeby nie zmacić sobie świeżego obrazu sytuacji poprzednimi sformułowaniami. Bo szczerze mówiąc, bez przeczytania tamtego tekstu, na temat brzmienia *F228Be*, nie miałbym dzisiaj wiele do powiedzenia – pamiętam tylko bardzo ogólne wrażenie, związane zresztą z dość stabilnym, przewidywalnym profilem brzmieniowym wszystkich testowanych Reveli. Nigdy nie wywołały one sensacji, ani nie rozczarowały, ani nie oczarowały. Kontrowersyjne są literalnie wszystkie kolumny, skoro żadne nie podobają się wszystkim... Ale w znaczeniu ostrego polaryzowania opinii Reveli należą do tych najbezpieczniejszych, które ostatecznie można kupować nawet w ciemno, gdy nie ma się czasu, możliwości ani chęci, aby samemu ich posłuchać czy nawet... przeczytać jakąkolwiek recenzję. Tak to sobie obrazoburczo wyobrażam – nawet kolumny za 100 tysięcy można kupić „bez słuchania” i potem wcale tego nie żałować. Oczywiście nie można tego pogodzić ani z audiofilskim rytuałem, ani z rzeczywistymi, mocno zindywidualizowanymi potrzebami niektórych, jednak brnąc jeszcze dalej w tę stronę sądzę, że również wielu wymagających i od dawna poszukujących audiofilów mogłoby kupić każde (dopasowane

do możliwości finansowych Reveli) i dać sobie spokój. A na pewno osiąść na laurach wraz z *F238Be*. Żeby jednak nie było zbyt prosto i słodko, powtórzę: również te kolumny nie czarują. Reveli znowu zagrały solidnie, dokładnie, czysto, ale bez emfazy, egzaltacji czy romantyczności. Nie są cudotwórcze, nie zamienią wody w wino, słabym nagraniom nie będą specjalnie pomagać, a najlepszym przeszkadzać, doskonale różnicują, jednak nagranie wciąż będzie nagraniem, a nie żywym wokalistą, instrumentem wyczarowanym i postawionym przed nami, bo tak bardzo sobie tego życzymy i czasami o czymś takim możemy gdzieś przeczytać. Tyle tytułem zażegnania zbyt daleko (i w niewłaściwym kierunku) idących oczekiwań, wyjaśnienia tym, którzy o Revelach jeszcze niczego nie czytali ani się z nimi nie spotkali, do jakiej ogólnej kategorii należą. Zatem można teraz już bezpieczniej oddać się pochwałom, których naprawdę nie należy *F328Be* poskąpić.

**W ramach dobrego zrównowazenia, emocjonalnego spokoju, precyzji i kultury kolumny te ujęły mnie jednak czymś specjalnym. Zagrały bardziej soczyście, plastyczniej, dźwięczniej, bliżej, a przy tym jeszcze dokładniej niż *F228Be*.**

Dochodzę do takiego wniosku trochę pośrednio. Wydaje mi się, że gdyby tak grały *F228Be*, to zachowałbym je „we wdzięcznej pamięci” dłużej, chociaż dopiero przekonam się, czy za 4 lata rzeczywiście wspomnienie *F328Be* będzie żywe...

Pierwsze wrażenia były bardzo dobre, ale jeszcze nie tak przekonujące, jak dłuższe i zróżnicowane spektrum prób prowadzące do końcowych wniosków. *F328Be* konsekwentnie zyskują, czas gra na ich korzyść, nie mogą być pewnym, że w nieskończenie długiej perspektywie, pewnie w końcu mogą się znużyć – jak wszystko, nawet najlepszy sprzęt – ale w czasie trwania

sesji słówek oceny szedł tylko w górę, podczas gdy podobne próby inne kolumny przechodzą z większym trudem, mieszając sukcesy z potknięciami. Znany i zrozumiały jest podział na kolumny „łaskawe” (dla słabych nagrań), ale mniej rozdzielcze i precyzyjne, i kolumny bezwzględne, analityczne, dające wgląd we wszystkie warstwy i detale, jednak rzadko zapewniające tym sposobem prostą, łatwą przyjemność słuchania muzyki. Jak każdy taki czarno-biały schemat, pomaga on nam orientować się w skomplikowanym świecie przynajmniej jako tako, ale takie uproszczenie nie oddaje prawdziwej panoramy opcji, możliwości, kombinacji.

Zestaw cech *F328Be* jest jednak dość wyjątkowy, od początku słychać przede wszystkim spójność, neutralność, w ślad za tym dobre predyspozycje do monitorowania, ale wolne od rozjaśnienia i wyostrenia. Dźwięk jest bez żadnej oczywistej skazy, niedostatku, przesady, obiektywnie bliski ideału.

Ale nie to jest tym sukcesem, który chcę odtrąbić. W takiej narracji, w tym miejscu często następuje zwrot akcji, może nie o 180, ale o 90 stopni... Wystarczy, żeby zaznaczyć poważne „ale”: że dźwięk suchy, beznamiętny, nawet jeżeli nie morderczo precyzyjny, to techniczny, mechaniczny, mało angażujący, mało muzyczny... Dalej każdy dopowiada sobie najstraszniejsze rzeczy. Zresztą wystarczy napisać, że inne kolumny mają bogatszą barwę – i też z głowy. Natomiast *F238Be* z każdym bez wyjątku nagraniem pokazywały nie tylko różnice, ale też właściwość kierowania percepcji na to, co w każdym z nich było najważniejsze i zwykle najbardziej przyjemne. O ile tylko muzyka, której słuchałem, miała cokolwiek przyjemnego do zaproponowania.

***F328Be*, w odróżnieniu od kolumn grających chłodno, z dystansu, niby dokładnie, ale bez jasnego, oczywistego muzycznego „przekazu”, są bardzo komunikatywne, czytelne, nawet dość bliskie, dosłowne, ale nienatarczywe.**

Dla mnie takie „ustawienie” jest akurat, sprawdziło się w każdym nagraniu i przy każdej muzyce co najmniej dobrze, a często – bardzo dobrze. Nie słysząc żadnego kompromisu w rozdzielczości i przejrzystości, a zarazem zalety te mają odpowiednią oprawę, ogładę, kulturę, a przede wszystkim łączą się z mocnym, naturalnym nasyceniem. Dźwięki nie są tylko rysowane, ale też właściwie wypełnione. Nawet wysokie tony bywają gęste, co wcale nie oznacza ich przytłumienia; potrafią być szybkie, błyszczące, iskrzące, nie uciekają od metaliczności będącej naturalnym składnikiem brzmień wielu instrumentów, natomiast nie syczą w sybilantach, nie są „syntetyczne”, a przede wszystkim na pewno nie jest ich za dużo. Trzeba przyznać, że to rasowe, ale typowe działanie najwyższej klasy kopulek berylowych, które mają swoje priorytety. Grają dokładnie, nawet drobniaczkowo, ale konkretnie; nie muskają aksamitnością, żalują pieszczot, a przeciw swoją „prawdziwością” sugerują, że byłyby one czymś dodanym, nienaturalnym, chociaż przyjemnym. Nie ma natomiast żadnych problemów z odtworzeniem akustyki, pogłosów, tła, wzajemnych relacji i pozycji. Obraz jest kompletny i uporządkowany.

Średnie tony mają podobny charakter, dzięki czemu wokale są dobrze wykształcone, rozwinięte, z mocnym „dołem”, ale bez pogrubienia, z bogatą artykulacją, ale bez krzykliwości, i co najważniejsze – naprawdę... ludzkie, przekazujące emocje, płynne i łagodne lub chrapliwe i ostre, lecz autentyczne. Bez ocieplenia i romantycznej mgiełki, trzymają się takiej neutralności, która nie zamienia się w sztuczność. Wokale często są na pierwszym planie, i chociaż nie zawsze są pięknie nagrane... Na tym polega szlachetność tego brzmienia, że niczego nie retuszując, nie jest zbyt surowe i obcesowe, potrafi słuchacza nie tylko zaciekawić, ale i przekonać do takiego właśnie stylu, zatrzymać i wciąż wychodzić z najtrudniejszych zakrętów. Przechodzimy więc w zakres niskotonowy, który nie jest tutaj wodzirejem, siłą przewodnią, lecz „szarą eminencją”, ukrytym demonem kapitalnej dynamiki. Można go nazwać basem wspierającym, dopełniającym, jednak jego udział jest kluczowy, a możliwości wybitne. Zapewnia motorykę, niskie zejścia, jest przy tym wyjątkowo

wyrazisty. Swobodny, ale nie rozpuszczony; dokładny, ale nieskrępowany. Jeżeli ze swoimi oczekiwaniami nie popadamy w żadną skrajność, czyli nie chcemy basu obfitego i miękkiego, ani brutalnego i żyłastego, to zdrowa siła, sprawność, zgranie z całością może być wszystkim, co potrzebne do szczęścia. Nie jest to bas skromny, lecz porządny.

Opisując poszczególne zakresy, tym razem robiłem to z pełnym przekonaniem, bo o każdym można napisać coś ważnego, ale szczególną wartością dodaną wnoszą jak zwykle efekt końcowy – wybitnie spójny, homogeniczny, zrozumiały, przekonujący i trwałe.

**Również przestrzeń, mimo że nie jest ponadnaturalnie rozwijana, w takiej kompozycji jawi się jako oczywista, uporządkowana, prawidłowa.**

To kolumny, w których może trudno się zakochać... ale można się z nimi zaprzyjaźnić, bo można im zaufać. Nie będą nas oszukiwać, ale prawdą o nagraniach nie zrobią nam krzywdy.

## REVEL PERFORMA F328BE

### CENA

100 000 zł

[www.revelspeakers.pl](http://www.revelspeakers.pl)

### DYSTRYBUTOR

Suport

### WYKONANIE

Największy model serii Performa Be ogłaszana przez producenta najlepszą konstrukcją w całej ofercie i historii firmy. Znany styl serii, z opływową obudową, tym razem wyjątkowo wysoką. Układ trójdrożny z trzema 20-cm niskotonowymi, 15-cm średnionowym i wysokotonowym berylowym. Wszechstronnie solidne i nowoczesne. Cztery wersje kolorystyczne.

### POMIARY

Bardzo dobre zrównoważenie i stabilność w całym badanym zakresie kątów. W zakresie niskotonowym wczesny, ale łagodny spadek, z punktem -6 dB przy ok. 30 Hz. Czulość 89 dB, impedancja znamionowa 4 Ω przy niewielkiej zmienności w całym pasmie.

### BRZMIENIE

Wzorowo zrównoważone i spójne. Dynamiczne, solidne, nasycone, czyste, bezpośrednio. Łączą dokładność i różnicowanie z płynnością i kulturą. Nisko rozciągnięty, krzepki, kontrolowany bas, średnica z mocnymi wokalami, czystościutkie wysokie. Profesjonalne i przyjemne.