

Siła systemu *MT-60D* drzemie tam (albo obudzona stamtąd się wydobywa), gdzie jest naturalne źródło akustycznej mocy – w zakresie niskich częstotliwości. Firma B&W nie jest ściśle wyspecjalizowana w projektowaniu subwoferów, bardziej znane – czy wręcz słynne – są inne jej produkty i patenty niezwiązane z przetwarzaniem niskich częstotliwości, takie jak Diament, Kevlar i Nautilus. Ale w Worthing już wiele lat temu zwrócono uwagę na ten kierunek rozwoju rynku, czyli na kino domowe wymagające solidnej basowej podstawy.



B&W MT-60D

Największym bohaterem tego zestawu okaże się subwoofer *PVID*, lecz tradycyjnie zaczynamy od przedstawienia satelitów. Mamy ich pięć, zasadniczo takich samych, lecz dzięki „elastycznej” podstawie jeden z nich (a w razie potrzeby nawet wszystkie) można ustawić w pozycji poziomej, zwyczajowej dla głośnika centralnego.

Zawias kulowy nie jest przecież techniczną rewolucją, a jednak okazuje się, że nie każdemu udało się przygotować tak wygodny i niezawodny sposób wyregulowania / ustawienia. *M-1* wyciągamy z pudełka z już zamocowaną podstawką, a naszym zadaniem jest tylko poluzowanie i dokręcenie śruby po ustawieniu podstawki w żądanej pozycji. Cały temat instalacji został przez B&W rozpoznany i opracowany bardzo starannie, jakby ktoś

to przeczytywał „na żywo”, a nie tylko zaprojektował na ekranie komputera. Podłączenie kabla – bez problemu zdejmujemy gumowe „dno” podstawki, kabel jednak wprowadzamy z boku małym otworem, a tam końcówki wkładamy w zaciski. Banalne? Diabeł tkwi w szczegółach i nieraz w takich sytuacjach kłamię na czym świat stoi... Tutaj, w bardzo ograniczonym miejscu, w podstawie odlanej z przewodzącego metalu, wpinałem dość grube przewody, które bezpiecznie układały się w plastikowych, izolujących korytkach. Potem kabel biegnie już ukryty w nodze podstawki. W komplecie dostajemy też uchwyt ścienny, którego nie zakładałem – tu pracy jest trochę więcej, bo trzeba najpierw zdemontować podstawkę – ale to akurat robi się „raz na zawsze” albo co najmniej na dłuższy czas.

Po przekręceniu modułu zawierającego zawias kulowy podstawki, znajduje się on dokładnie w połowie wysokości tylnej ścianki, co zapewnia stabilność M-1 w pozycji poziomej.

Obudowa jest całkowicie metalowa (aluminium albo inny stop metali lekkich), opływowa, przetworniki są zasłonięte nieodmowną, również metalową maskownicą. Układ dwudrożny składa się z 10-cm przetwornika z membraną z włókna szklanego (nie kewlarowego!) i 25-mm aluminiowej kopułki. Pierwszy ma w centrum membrany zamiast klasycznej nakładki przeciwpływowej... nie, wcale nie „korektor fazy”, lecz „element antyrezonansowy” wykonany z gąbki polimerowej, zapożyczony z konstrukcji zeszłorocznych monitorów *PM1*. Wysokotonowy, tradycyjnie, chwali się nautilusową tubką zamykającą układ od tyłu (z zewnątrz niewidoczną). Otwór bas-refleks wskazuje, że tym sposobem starano się rozszerzyć pasmo przenoszenia w kierunku niskich częstotliwości.

Zarówno satelity, jak i subwoofer są dostępne w kolorach czarnym i białym – pokryte półmatowym, drobnociastym lakierem proszkowym. Wreszcie coś lajfstajlowego, co nie błyszczy się piano-blackiem.

Satelity *M-1*, w takiej samej drużynie pięciu zawodników, ale razem z innym subwoferem, tańszym i o wiele bardziej konwencjonalnym *ASW608*, tworzą system *MT-50*. Sprzedawana obecnie wersja *M-1* pochodzi z roku 2011 i różni się od tej oryginalnej *M-1*, z roku 2005, ale czym... nie drążyłem tematu, bo jakie to ma znaczenie?

Po zdjęciu gumowego dna podstawki mamy dostęp do zacisków, ale kabel wkładamy poprzez mały otworek z boku. Chwila i gotowe.



Co jest ważniejsze – satelity czy subwoofer? To pozornie mało rozsądne pytanie nabiera sensu w kontekście systemu B&W, w którym satelity są OK, ale subwoofer jest „Wielki”. „Wielki” w przenośni, fizycznie bowiem ma umiarkowane wymiary, chociaż stwierdzenie, że wizualnie jest „normalny”, też miałyby się z prawdą. Będziemy nie tylko pod wrażeniem kształtu, szybko odczujemy też jego masę. Kula ma raptem średnicę 36 cm, a waży prawie 20 kg!

Opis techniczny, jaki znalazłem w dedykowanej PVID zakładce „Technical Paper” (na stronie producenta), nie jest tekstem nazbyt szczegółowym ani trudnym do zrozumienia przez osobę nawet przeciętnie rozgarniętą, więc i ja poradziłem sobie, a widząc na pierwszy rzut oka mało tekstu, lecz duże zdjęcia, wcale się nie ucieszyłem z łatwej lektury, lecz pomyślałem, że to znowu marketingowa papka, ulepek ogólników i producentkich przechwałek. Przeczytałem i stwierdzam, że to jeden z najlepszych tekstów objaśniających laikom technikę. Nieprzeładowany propagandą, konkretny, obrazowy i przekonujący. Mógłbym go po prostu przetłumaczyć i chyba nikt by się nie zorientował, że to tekst firmowy, a nie redakcyjny. Napiszę jednak własnymi słowami i oczywiście będzie to dłuższy opis... Historia zaczyna się od ważnego wątku, który już na łamach „Audio” poruszaliśmy, a wyjaśnia on, dlaczego nowoczesne małe subwoofery aktywne potrafią osiągać tak niskie częstotliwości graniczne, z jakimi mają problemy nawet bardzo duże kolumny. To, że zostały stworzone w tym celu, a ludzie wolą mniejsze niż większe, niczego jeszcze nie tłumaczy, bo każdy chciałby być piękny, młody i bogaty... Ludzie woleliby też mieć małe, mocne i sięgające dwudziestu herców kolumny, ale nie mają. Wynika to nie tylko z wyspecjalizowanej konstrukcji przetwornika (głośnika) subniskotonowego, bo przecież można by taki wpakować do normalnej kolumny... i nic dobrego by z tego nie wyszło. Możliwości subwoofery aktywne rozszerza ich... aktywność. Parametry nawet najlepszego głośnika niskotonowego, „napędzanego” wzmacniaczem o liniowej charakterystyce przenoszenia (czyli „normalnym” wzmacniaczem zewnętrznym) powodują, że do osiągnięcia charakterystyki z niską dolną częstotliwością graniczną i jednocześnie przy dużej mocy musi



Panel podłączeniowy ukryto w zagłębieniu podstawy; wszystkie przewody (zasilania i sygnałowy wchodzi dyskretnie przez tunele utworzone w elastycznej warstwie, na której stoi subwoofer – nie są przewidziane żadne kolce, co ma swoje uzasadnienie w konstrukcji mechaniczno-akustycznej subwoofera.

on (głośnik) być duży i pracować w obudowie o dużej objętości. Jeżeli najdoskonalszy głośnik niskotonowy zamkniemy w zbyt małej obudowie, charakterystyka nie będzie taka, jakiej oczekujemy. Koncepcja subwoofera aktywnego pozwala nie tylko wprowadzić tutaj regulację filtrowania dolnoprzepustowego, koniecznego do poprawnego działania subwoofera – w gruncie rzeczy ta podstawowa niegdyś funkcja staje się marginalna, bowiem filtrowanie może prowadzić „z zewnątrz” procesor (istotne, aby odbyło się ono przed, a nie po wzmacnieniu); najważniejsze, iż układy korekcyjne sprzężone ze wzmacniaczem mogą wyrównać charakterystykę – kiedy dokładnie wiadomo, jaką charakterystykę wytwarza konkretny głośnik w konkretnej obudowie. Będzie się to wiązało z dużym poborem mocy i z dużym obciążeniem głośnika, ale da się zrobić. Jeżeli jednak z małej obudowy będziemy wyciskać najniższe częstotliwości przy sporej mocy (a od tego jest przecież subwoofer w kinie domowym), to w obudowie będzie powstawać bardzo duże ciśnienie. Najbardziej „odporną” formą na duże ciśnienia jest sfera – „bańka”; na każdy jej punkt działa taka sama siła i dlatego jest najmniej narażona na naprężenia i odkształcenia. Kula nie tylko świetnie wygląda – tak też działa jako obudowa, zwłaszcza subwoofera, i nie chodzi tu o żadne opływanie fal z zewnątrz, bowiem fale niskich częstotliwości i tak są na tyle długie, że spokojnie opływają również kanciaste obudowy innych subwoofery.



Tutaj nie znajdziemy żadnych regulacji, miejsce nie jest przecież wygodne do manipulowania. Zestaw gniazd przyłączeniowych jest nietypowy w formie i treści. Ulokowano tutaj nie tylko wejścia RCA, ale też głośnikowe – to cztery małe dziurki w kwadracie po lewej stronie (specjalne przewody znajdują się w komplecie). Po prawej stronie widać gniazdo USB pozwalające na podłączenie komputera, za pomocą którego można wyregulować parametry PVID.

Jednak obudowa sobie, a głośnik sobie; źródło ciśnienia nie znajduje się dokładnie w środku obudowy. Pojedynczy głośnik, zamontowany w wybranym miejscu sfery (tutaj z konieczności spłaszczonej) i tracącej swój idealny kształt), pracujący z bardzo dużymi amplitudami, „atakowałby” obudowę z jednej strony, wywołując niezaważalne gołym okiem, ale szkodliwe dla dźwięku jej przesunięcia. Aby je zminimalizować, stawiamy zwykle kolumny na kołkach, które je „zakotwiczą”, lecz subwoofer PVID stoi sobie, jak gdyby nigdy nic, na spłaszczonym fragmencie, wykończonym gumą! Konstruktor nie obawia się bowiem „wędrowania” subwoofera, woli odizolować go od podłoża. Ponieważ zainstalował dwa przetworniki, umieszczone naprzeciwko siebie, więc pochodzące od nich siły mają przeciwnie skierowane wektory i się znoszą. Oczywiście nie znoszą się wytwarzane wewnątrz ciśnienia, głośniki synchronicznie sprężają i rozprężają powietrze w obudowie, tym samym wypromieniowują w zgodnej fazie falę na zewnątrz. Aluminiowa skorupa funkcjonuje też jako radiator dla wzmacniacza o mocy 400 W; ciepła nie będzie jednak wcale dużo, bo wzmacniacz pracuje w wysokosprawnej klasie D. Producent zgrabnie tłumaczy fenomen, w jaki sposób moc wzmacniacza jest określana na 400 W, a maksymalny pobór tylko na 150 W – otóż 400 W pojawia się tylko w impulsach, w czasie których jest czerpana rezerwa z kondensatorów zasilacza.

Przetworniki mają niezwykle membrany – złożone aż z trzech warstw. Na zewnątrz widzimy aluminiową, z drugiej strony jest pulpa celulozowo-kevlarowa, a pomiędzy nimi twarda, rozprężona pianka polistyrenowa. Taki pożywny sandwich zapewnia membranę nie tylko doskonałą sztywność, ale też duże tłumienie wewnętrzne, a ponadto – co tutaj

ważne w kontekście opisywanego ciśnienia – odporność na uderzenia fal z wnętrza obudowy. Tam naprawdę jest piekło...

Piekłem albo rajem – zależy od upodobań i umiejętności – wydawać się też może cały system ustawień i regulacji. Od czego zacząć? Od ciekawostki, która wiąże się ściśle ze wspomnianym już „wyrównaniem” charakterystyki w kierunku najniższych częstotliwości. Nawet jeżeli zasada działania subwoofera aktywnego pozwala na taką korekcję, to zwykle ciągnie się ją do 30Hz, najdalej do 20 Hz, a poniżej wprowadza filtrowanie dolnozaporowe, aby nie przeciążyć głośnika, nawet bardzo mocnego, zbyt dużą amplitudą. Przeprowadzone przez nas pomiary pokazały jednak, że charakterystyka mija 20 Hz... i biegnie w zasadzie liniowo aż 10 Hz, a co niżej... nie wiemy, bo nasze pomiary tam się kończą. Częstotliwości subsoniczne, odtwarzane na poziomie nawet nie bardzo wysokim, ale choćby średnim, muszą wykończyć najlepsze głośniki! W „papierze technicznym” znalazłem wyjaśnienie – charakterystyka może wyglądać w ten sposób tylko przy niskich poziomachysterowania (a my stosujemy w pomiarach niskie sygnały), układ pilnuje, aby przy silniejszych impulsach nie przekroczyć wartości granicznych, powyżej których głośnik mógłby ulec uszkodzeniu. Głośniki i wzmacniacz dają więc cały czas z siebie wszystko; kiedy nie gramy głośno, to duża maksymalna amplituda głośników i wysoka moc wzmacniacza są wykorzystywane do ekstremalnego rozciągnięcia pasma. Ale już tu wkraczamy w obszar dostępnych dla użytkownika regu-



Wszystkie ustawienia – a opcji jest mnóstwo – możemy wyegzekwować za pomocą dotykowego paneliku w centrum urządzenia, a także za pomocą zewnętrznego komputera, podłączonego przewodem USB.

lacji – można zarządzić opadanie charakterystyki w kierunku najniższych częstotliwości, w sumie są dostępne cztery profile – EQ1, EQ2, EQ3 i EQ4 (jakie dokładnie wywołują efekty, wyjaśnia nasze laboratorium). Patrząc na charakterystykę w kierunku wyższych częstotliwości, można zostawić ją bez filtrowania dolnoprzepustowego, czyli oddać pod kontrolę zewnętrznego procesora. Można też ustawić filtrowanie w samym subwooferze, i to na dwa zasadnicze sposoby. Pierwszy polega na wyborze w menu, ze specjalnej listy, zespołów głośnikowych B&W, z jakimi PVID ma współpracować w systemie stereofonicznym (2.1) – uwzględnione są chyba wszystkie współcześnie produkowane konstrukcje dwudrożne, a jest ich sporo. Drugi jest bardziej klasyczny – ustalamy po prostu częstotliwość graniczną, w krokach co 1 Hz, w bardzo szerokim zakresie 25–120 Hz. Regulujemy też fazę i oczywiście poziom, a komplety ustawień zapisujemy w pięciu „presetach”. I wszystko to możemy zrobić za pomocą małego ekranu dotykowego, ale nie jest to ciastko z kremem. Trochę czasu (i nerwów...) zajęło nam rozgryzienie, jak poszczególne ustawienia zapamiętywać, przechodząc do innych. Nie jest to intuicyjne, kółko na środku raz działa jako „potwierdź”, a kiedy indziej jako „wróć”. Pewnie łatwiej to wszystko ogarnąć na ekranie komputera, do którego można podłączyć PVID kablem USB, wykorzystując zainstalowaną aplikację SubApp, działającą na bazie Windowsa (przygotowano ją oryginalnie dla referencyjnego subwoofera DB1). Tak czy inaczej – warto. Fantastyczna zabawka!



Z zewnątrz nie widać zawieszenia głośnika, a musi ono być spore, przygotowane do dużych amplitud. Widoczna z zewnątrz aluminiowa powierzchnia membrany ukrywa za sobą dwie kolejne warstwy – z twardej polimerowej gąbki i z pulpy celulozowo-kevlarowej. Połączono tutaj chyba wszystkie materiały, jakie B&W stosuje w różnych głośnikach niskotonowych.

ODSŁUCH

Malutkie *M-1* – za „malutkie”, nikt tu się nie powinien gniewać, przecież mają być takie – grają... może nie jak duże, ale jak „dużutkie”. Mam na myśli coś bardzo konkretnego i już wyjaśniam. Problem braku basu – a na bas z takich maleństw nie ma co liczyć – polega nie tylko na pozbawieniu nas „informacji” o samych najniższych częstotliwościach i operujących tam instrumentach, ale też na przesunięciu środka ciężkości charakterystyki, powodującym „przestrojenie” brzmienia instrumentów i głosów, których spektrum rozciąga się bardzo szeroko, ale zahacza też o zakres niskich tonów. Takiemu i przestrojeniu i osłabieniu ulega wtedy całość, nawet gdy poszczególne instrumenty brzmią wiarygodnie, gdyż np. grający zespół przestaje być kompletny i „znika” z niego basista – a przecież był tam nie dla towarzystwa. Sposobem na to jest albo uparta walka o każdy herc na dole pasma, okupiona jeszcze niższą efektywnością (na niską małe satelity i tak są skazane), albo pewna korekta charakterystyki w zakresie średnio-wysokotonowym, która jednak powinna być przeprowadzona z dużym wyczuciem. B&W opanowało tę sztukę, bo bilans zysków i strat, płynących z tej manipulacji, jest bardzo dobry. Najważniejsze jest takie zharmonizowanie całości, dzięki któremu nie razi nas żadne rozjaśnienie ani tym bardziej natarczywość. Basu jak nie było, tak nie ma, ale wpływ jego braku na resztę jest w ten sposób zminimalizowany. Można znaleźć takie nagranie – ja znalazłem je szybko, był to standard „Lonesome Town” w oryginalnym wykonaniu The Tornadoes (płyta z muzyką z filmu Pulp Fiction – polecam i film, i muzykę, jak ktoś

jeszcze nie skosztował) – gdzie choć słychać, że to grają małe głośniki, to nie łączy się z tym żadne kalectwo – bas jest na tym nagraniu śladowy, ale z sukcesem został odtworzony wokół, pierwszoplanowy i naturalny. Nie mocny, nie „duży”, ale przynajmniej tonalnie wyważony i mający dobrą konsystencję. Efekt ten – przy braku basu – wprowadza chyba wycofanie przełomu średnich i wysokich częstotliwości, gdyż można zaobserwować, że wysokie tony o wiele chętniej pojawiają się w postaci szybkich szpileczek, niż większych, dłużej błyszczących dźwięków. To właśnie sposób na osłabienie sybilantów i uchwycenie tym samym równowagi przy słabości niskich składowych. Dźwięk jest plastyczny, stabilnie osadzony, powściągliwy w emocjach, wewnętrznie spójny i mocny, bez osładzania i zmiękczenia.

Dołączenie subwoofera nie tyle wzmacnia bas, co go w ogóle dostarcza, więc trudno się długo wahać, czy warto ten krok uczynić, jednak trzeba uważać, aby nie przesadzić z poziomem. Odpowiednie filtrowanie zapewnia zapisana w subwooferowym „komputerku” opcja dedykowana *M-1*, lecz poziom to już wolna amerykanka. Bas z *PVID* jest sam w sobie wyśmienity – schodzi bardzo nisko i daje mocne impulsy, łączy wyjątkowo zacnie rozciągnięcie z kontrolą. Po starannym wyregulowaniu można osiągnąć doskonałe rezultaty, ale układ z *M-1* jest czuły na drobne zmiany. Z pomocą przychodzą subwooferowe „presety”, można przygotować sobie kilka opcji i zmieniając je szybko, wybierać najlepszą dla danej sytuacji, bo charakter nagrania też będzie wpływał na naszą ocenę.

MT-60D (M-1 x 5 + PVID)

CENA: 12 000 ZŁ

DYSTRYBUTOR: AUDIO KLAN
www.audioklan.com.pl

WYKONANIE

Solidnie przygotowane, choć bardzo dyskretne satelity *M-1*, dostępne w kolorach czarnym i białym (nie połysk, lecz półmat), nadzwyczaj atrakcyjny wizualnie i bardzo zaawansowany technicznie subwoofer – dzieło sztuki.

FUNKCJONALNOŚĆ

Bardzo wygodna instalacja i podłączenie satelitów, od strony ergonomiczno-funkcjonalnej konstrukcja gruntownie przemyślana. Opcji zawieszenia na ścianie towarzyszy specjalny układ korygujący charakterystykę do określonych warunków akustycznych. Subwoofer o niezmiernie bogatych opcjach regulacyjnych, pozwalających na optymalne zestrojenie układu (nie tylko z *M-1*, ale praktycznie z dowolnymi kolumnami), wymaga jednak „rozgrzyzenia” dla wykorzystania wszystkich jego możliwości.

PARAMETRY

Charakterystyka *M-1* pofalowana, lecz ogólnie dobrze zrównowazona, pozwalająca na łączenie z subwooferem w okolicach 80 Hz, wygodna dla amplitunerów AV impedancja 6 omów. Subwoofer *PVID* ma możliwości niebywale – charakterystyka dla opcji „liniowej” (EQ1) biegnie bez spadku aż do granicy naszego pomiaru przy 10 Hz. Bardzo szeroki zakres regulacji górnej częstotliwości granicznej (25–120 Hz).

BRZMIENIE

Malutkie satelity mają charakterystykę tak wymodelowaną, że nawet bez basu brzmią dostatecznie kompletnie i naturalnie, aby w mniej wymagających sytuacjach używać ich bez subwoofera. Wraz z jego udziałem cały system zyskuje nie tylko wypełnienie niskich rejestrów, ale moc i dynamikę; brzmienie jest gęste, konturowe i okraszone wyraźnym wysokotonowym detalem. .

Laboratorium B&W M1 + PV1D

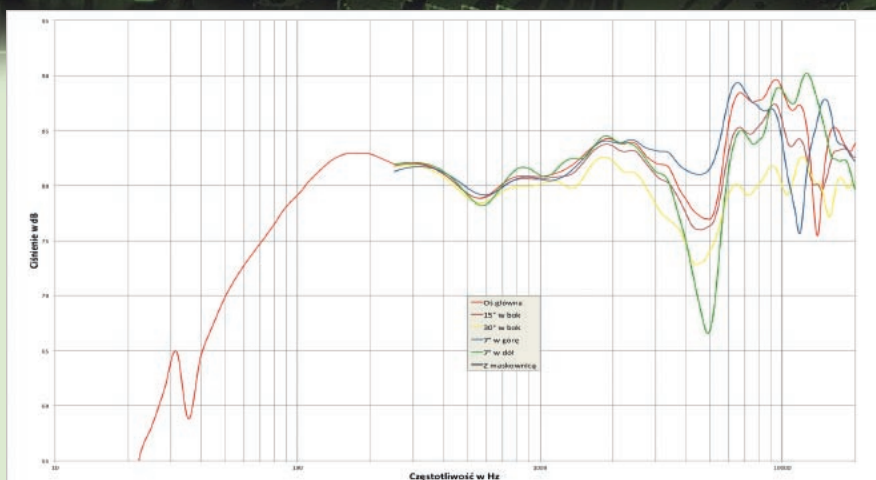
Do czego podłącza się głośnikowe systemy wielokanałowe tej klasy? Wydaje mi się, że ze względu na potrzeby klienta, wciąż nie do hi-endowych procesorów AV i towarzyszących im końcówek mocy, lecz do amplitunerów AV – pewnie tych najlepszych; ale i one najczęściej nie są przygotowane (przynajmniej teoretycznie) do współpracy z 4-omowymi kolumnami, dlatego dostatecznie łatwa impedancja satelitów ma duże znaczenie. B&W przygotowało konstrukcje uwzględniające takie właśnie „warunki środowiskowe”, impedancję znamionową M-1 można ustalić jako dostatecznie łatwe 6 omów, widząc ok. 5-omowe minima w zakresie niskich częstotliwości (lokalna zapasć przy 100 Hz do wartości 2,5 oma ma tak wąskopasmowy charakter, że nie powinna wywołać problemów, skądinąd jest ciekawa, bo jej pochodzenie trudno ustalić).

Charakterystyka przetwarzania jest mocno pofalowana, siedząc na osi głównej spotkamy się najpierw z jej osłabieniem przy ok. 5 kHz, a powyżej – z wyeksponowaniem okolic 10 kHz. Chcąc uniknąć płynącego stąd rozjaśnienia, możemy usiąść niżej (oś -7°), wówczas jednak osłabienie przy 5 kHz pogłębi się. Aby wypełnić ten dołek, powinniśmy usiąść wyżej (oś +7°), wtedy jednak góry pasma mamy najwięcej. Idealnej charakterystyki nie znajdziemy, ale przynajmniej mamy wybór.

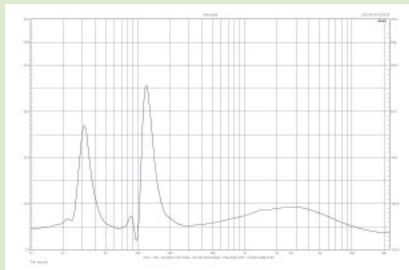
W zakresie niskich częstotliwości spadek -6 dB widzimy przy ok. 90 Hz; powinno wystarczyć dla standardowego łączenia przy 80 Hz. Czułość 83 dB może się komuś wydawać umiarkowana, ale to całkiem dobry poziom dla tak małej konstrukcji o impedancji 6 omów.

Pomiary subwoofera to odrębny rozdział, tym razem wcale nie „na doczepkę”, bo znacznie obszerniejszy. Multum opcji pozwala generować dziesiątki różnych charakterystyk, a my przedstawimy tylko te, które pokazują ogólne ramy możliwości PV1D.

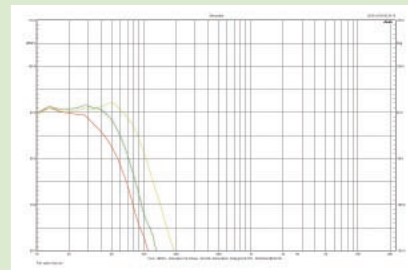
Na rys. 3a widać działanie trzech przykładowych (wybranych z dłuższej listy) opcji filtrowania, zapisanych w pamięci PV1D, a pozwalających na szybkie zestrojenie subwoofera z określonym modelem zespołów głośnikowych B&W; najniższą górną częstotliwość graniczną (-6 dB) widzimy przy wybraniu 805 Diamond (krzywa zielona), następnie CM5 (zielona) i wreszcie najwyższą – dla systemowych M-1; tutaj spadek -6 dB pojawia się przy 80 Hz (dokładnie tam, gdzie powinien, co oceniamy znając charakterystykę M-1). Znacznie niższe „odcinanie” dla CM5 i 805 Diamond, leżące w pobliżu ich „naturalnych” dolnych częstotliwości granicznych, oznacza, iż poczyniono założenie, że we współpracy z PV1D nie będą one jakkolwiek filtrowane „od dołu”. To słuszne o tyle, że filtrowanie w PV1D ma się odbywać wtedy, gdy wyłączone jest filtrowanie w zewnętrznym procesorze AV (lub nie ma go w ogóle w systemie stereofonicznym, a więc wtedy, gdy kolumny główne po prostu nie



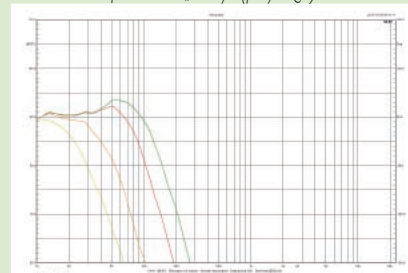
rys. 2. charakterystyka przetwarzania na różnych osiach M-1.



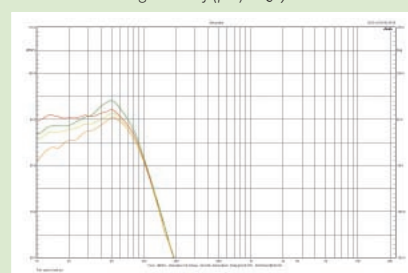
rys. 2. charakterystyka modułu impedancji M-1.



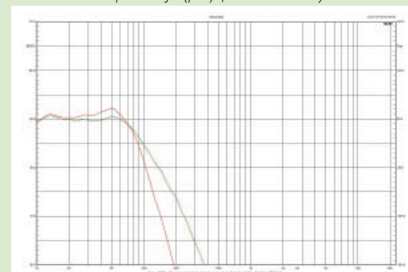
rys. 3a. Charakterystyka przetwarzania PV1D – przykładowe filtrowanie „z listy” (przy EQ1).



rys. 3b. Charakterystyka przetwarzania PV1D – przykładowe filtrowanie przy „ręcznym” ustawieniu częstotliwości granicznej (przy EQ1).



rys. 3c. Charakterystyka przetwarzania PV1D – różne equalizacje (przy filtrowaniu M1).



rys. 3d. Charakterystyka przetwarzania PV1D – różne nachylenia zbocza (przy EQ1 i filtrowaniu 80 Hz).

mogą być filtrowane); gdybyśmy jednak w systemie z zewnętrznym procesorem (amplitunerem) chcieli przeprowadzić podział wyżej i „odciążyć” pracującą w systemie kina domowego np. 805 Diamond czy M-1 od niskich częstotliwości, też jest to możliwe, ale wówczas trzeba przejść na zupełnie inny tryb – dzielenia pasma i filtrowania „na zewnątrz”, a nie wykorzystywania opcji w PV1D; tutaj należy wtedy ustawić jak najszersze pasmo. To kwestie ogólne, które powracają w pytaniach Czytelników – gdzie regulować? W procesorze czy na płycie subwoofera? Albo tu, albo tam, w zależności od możliwości i potrzeb, ale nie tu i tam jednocześnie; PV1D dylematów wynikających z takiego wyboru sam z siebie nie rozwiązuje, ale znacznie ułatwia realizację opcji zestrojenia subwoofera z konkretnymi głośnikami B&W przy wyłączonym filtrowaniu w zewnętrznym procesorze (lub jego braku). Na rysunku tym zwraca jednak szczególną uwagę co innego – charakterystyki przechodzą przez 20 Hz i biegną w stronę granicy naszego zakresu pomiarowego, czyli 10 Hz, w zasadzie bez żadnego spadku!!! To strasznie eksploatuje głośniki (wywołuje bardzo dużą amplitudę nawet przy dostarczeniu umiarkowanej mocy), ale widocznie są one na to przygotowane, jednocześnie przy wysokich poziomachysterowania układ kontrolujący będzie głośnik „oszczędzał”, tłumiąc sygnały subsoniczne. Taką „bezkompromisową”, liniową charakterystykę uzyskujemy przy wyborze „equalizacji” EQ1 (są jeszcze EQ3 i EQ4, o czym dalej), bez względu na wybór filtrowania dolnoprzepustowego.

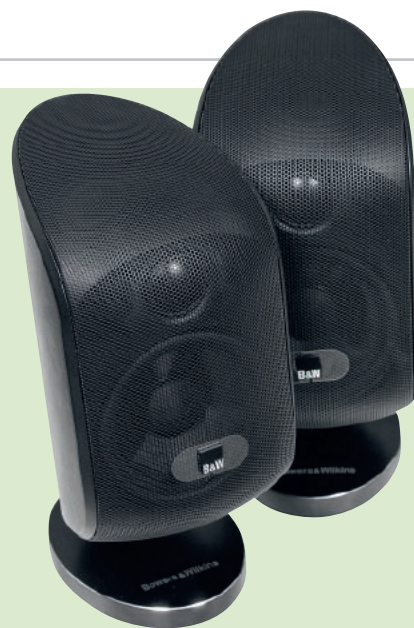
Przejdźcie na „ręczne” ustawienie górnej częstotliwości granicznej pozwala przesuwac spadek -6 dB w ekstremalnie szerokim (jak na subwoofer) zakresie – według wyświetlacza

od 25 do 120 Hz, co jest zbieżne z wynikami naszych pomiarów. Na rys. 3b pokazaliśmy dwie skrajne charakterystyki (ustawienia 25 Hz i 120 Hz) i dodatkowo dwie pośrednie (40 Hz i 80 Hz); spadki -6 dB pojawiają się niemal dokładnie tam, gdzie są zapowiadane, co wcale nie jest regułą w innych subwooferach. Charakterystyka dla filtrowania „80 Hz” jest bardzo podobna do charakterystyki dedykowanej *M-1* (z poprzedniego rysunku). Wyjątkowa jest zdolność do ustalenia bardzo niskiej górnej częstotliwości granicznej, związana pośrednio z niską dolną; wszystkie charakterystyki na tym rysunku uzyskane zostały przy EQ1.

Wpływ zmiany „equalizacji” na kształt charakterystyki, tym razem przy ustalonym filtrowaniu dla *M-1*, widać na rys. 3c. Opcja EQ2 (przedstawiana przez producenta jako bardziej „kinowa”), eksponuje okolice 50 Hz i lekko tłumi zakres poniżej 30 Hz – ale różnica względem EQ1 jest niewielka nawet przy 10 Hz – to niecałe 3 dB. Nieco skuteczniej „oszczędzają” głośnik opcje EQ3 i EQ4, dając odpowiednio spadki ok. 4 dB i ok. 8 dB przy 10 Hz, nie eksponując zarazem 50 Hz, ale i tak są to charakterystyki, jakich się w innych subwooferach nie spotyka (nadmierzają wysoki poziom poniżej 20 Hz).

Na ostatnim rysunku (3d) pokazujemy tylko dwie charakterystyki (ale podobnych par można by wygenerować bardzo wiele), obydwie ustalone dla EQ1 i filtrowania 80 Hz, ale przy różnych nachyleniach zbocza –

4. albo 2. rzędu (druga łagodniejsza). Wcześniej wszystkie charakterystyki były mierzone przy ustawieniu nachylenia 4. rzędu, ale wraz z płynnym ustawieniem górnej częstotliwości granicznej, zawsze można zmieniać i ten parametr (nie przy wyborze charakterystyki „katalogowej”, np. dedykowanej dla *M-1*, bo wtedy kształt górnego zbocza jest ściśle określony, ale i wtedy można zmieniać EQ). W subwooferach aktywnych najczęściej stosuje się filtrowanie 4. rzędu, ale zdarza się, że lepsze efekty daje filtr 2. rzędu – to już jednak zabawa dla ekspertów.



M-1

Impedancja znamionowa [Ω]	6
Czułość (2,83 V/1 m) [dB]	83
Dolna częstotliwość graniczna [Hz] (-6 dB)	ok. 90
Wymiary (wys. x szer. x głę.) [cm]	25 x 11,5 x 16
Masa [kg]	2,3

PVD1

Dolna częstotliwość graniczna [Hz] (-6 dB)	< 10*
Zakres regulacji filtrowania [Hz] (-6 dB)	25-120
Wymiary (wys. x szer. x głę.) [cm]	34 x 27 x 36
Masa [kg]	18,5

* zmienna w zależności od poziomu sygnału