

Marek Kozik

# Dynacord Vertical Array

Zestaw szerokopasmowy TS 400 plus subbasy PSE218 i PSD218



A tak w ogóle najważniejsze jest, by równo grały! Do takiego wniosku doszedł kiedyś jeden z moich znajomych podczas dyskusji o zestawach głośnikowych. Jest to jedna z prawd związanych z tym tematem. Nie chodziło mu bowiem o balans między kanałami, a o liniową charakterystykę w pełnym zakresie pasma przenoszenia.

Taki mógłby być ideał, bowiem wtedy mamy pewność, że to, co wypuścimy na wyjście wzmacniacza, to również usłyszymy. Wiadomo, że można powiedzieć, iż od tego są korektory, aby „ukręcić” brzmienie, jednak w moim odczuciu nie jest tak do końca. Klasę sprzętu bowiem poznać po tym, gdy dobrze brzmi „na zero”. W przypadku zestawów głośnikowych trudno mówić o graniu na zero, gdy często wewnątrz zamontowane są filtry pojemnościowo-indukcyjne, które źle dobrane mogą podcinać skrzydła nawet najlepszym konstrukcjom. My jednak szukamy zestawów, które zaskakują konstrukcją oraz brzmieniem. Szukamy, mając świadomość, że w dzisiejszych czasach niewiele spotykanych zestawów jest w stanie zaskoczyć nasz wyczulony słuch bez pomocy procesorów DSP. I tak wielkim kołem dochodzimy do konstrukcji, znanej dobrze na rynku firmy Dynacord, która jest niecodziennie wykonana, doskonale brzmi, ale jednocześnie jest wspomagana nowoczesną elektroniką. Mowa o systemie

## VERTICAL ARRAY

którego jeszcze do niedawna jedynymi elementami były zestaw szerokopasmowy TS 400 oraz cztery subbasy – dwa aktywne (PSD215/218) i dwa pasywne (PSE215/218), przy czym 215-tki

zbudowane są w oparciu o głośnik 15-calowy, a 218-tki mają „na pokładzie” przetworniki o średnicy 18”. Później do serii tej „dokooptowano” dwa subbasy na 12-calowym głośniku – aktywny Power-Sub 312 i pasywny Sub112. Stosunkowo niedawno rodzina ta powiększyła się o dodatkowe zestawy szerokopasmowe – TS 200 i TS 100, tzn. z dwoma (TS 200) i jednym (TS 100) głośnikiem 6-calowym. Do naszej redakcji trafił największy i najmocniejszy system Vertical Array, oparty na komponentach z „pierwszego rzutu”, tzn. TS 400, PSD218 i PSE218.

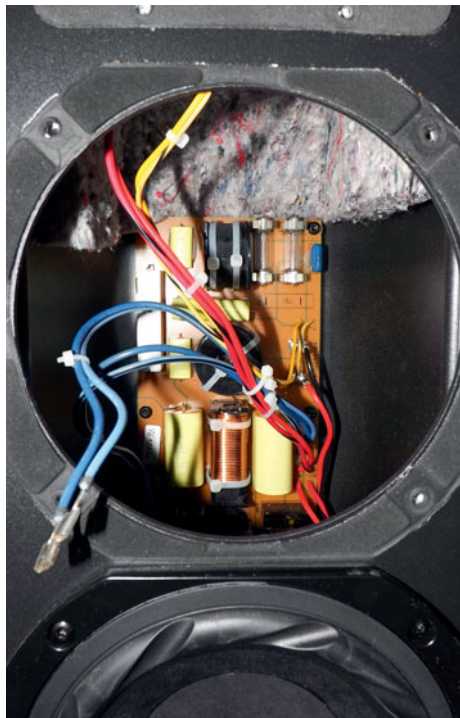
## TS 400

wykonany jest w formie dosyć masywnego pionowego słupa, jak przystało na zestaw aspirujący do miana liniowego. Obudowa wykonana jest z aluminium – trochę to może być zaskakujące, jednak taki jest fakt. Ciekawe rozwiązanie i pewnie stosunkowo tanie z pozycji producenta, który ma na celu zalać rynek tego typu zestawami. Oczywiście Dynacord wykazał się tutaj konstruktorskim sprytem, bowiem wszystkie zestawy szerokopasmowe serii Vertical Array wykonane są w oparciu o ten sam profil – różnią się one bowiem tylko wysokością, więc tnie się „z metra” potrzebne odcinki, i gotowe.

Obudowa polakierowana jest proszkowo na kolor czarny matowy. Producent przeznaczył ten zestaw tak do aplikacji mobilnych, jak i instalacyjnych, i w związku z tym proponuje również zestawy lakierowane na kolor biały, które odróżnia od czarnych dodatkowa literka „W” w nazwie.

Górze i dół obudowy zamykają solidne pokrywy, wykonane z tworzywa sztucznego. Dolna pokrywa wyposażona jest w gniazdo statywu o stałym kącie nachylenia. Nie oznacza to jednak, że potencjalny właściciel TS 400 skazany jest tylko na jedyną „słuszną” pozycję jego pracy, tzn. pionowo. Dynacord opracował bowiem specjalną uchylną głowicę pośrednią TA-TS 400, która jest wyposażeniem opcjonalnym. Konstrukcja głowicy jest bardzo solidna i – co równie ważne – blokowana śrubą do statywu, a do zestawu za pośrednictwem systemu rozpięganego uchwytu.

Na tylnej ścianie TS 400 zamontowano centralnie jeden metalowy uchwyt transportowy, który spełnia swoją rolę tak podczas transportu samego zestawu, jak i schowanego do specjalnie przygotowanego opcjonalnego pokrowca. W górnej oraz dolnej części tylnej płyty znajduje się w sumie osiem śrub przeznaczonych do zamontowania opcjonalnego uchwytu do podwieszania zestawu. Z tyłu



*W centralnej części wnętrza obudowy TS-a zamontowano płytkę drukowaną pasywnych filtrów zwrotnicy.*

zamontowano również panel z blachy, na którym znajdują się gniazda Speakon.

Głośniki schowane są pod solidną osłoną, wyprofilowaną z ażurowej blachy stalowej, polakierowanej również na czarno i dodatkowo podklejonej gąbką. Blacha osłony zamontowana jest w obudowie za pośrednictwem profili gumowych, które zapobiegają niepożądanym drganiom. Po zdemontowaniu osłony ukazują się głośniki. TS 400 wyposażono w cztery głośniki Dynacord DND 6130-16 o średnicy 6,5”, z magnesem neodymowym. Za górną część pasma odpowiada jeden driver firmy ElectroVoice DH-3, stanowiący komplet z tubą, dzięki któremu zestaw charakteryzuje się dyspersją sygnału 90 × 40 stopni. Głośniki rozmieszczone są symetrycznie na przedniej płycie obudowy. W miejscu gdzie symetria nakazywałaby montaż drugiego driveera, konstruktorzy wykonali dwa owalne otwory bass-reflex.

W centralnej części wnętrza obudowy zamontowano płytkę drukowaną pasywnych filtrów zwrotnicy. Głośniki podzielono na trzy sekcje – HI, MID oraz LO – i stąd na płycie drukowanej trzy filtry oraz trzy pary neonowych zabezpieczeń głośników, aczkolwiek producent określa TS 400 jako urządzenie 2,5-drożne. Wynika to z faktu, że dwa głośniki 6,5-calowe, umieszczone skrajnie na górze i dole, pracują tylko jako niskotonowe, a kolejne 2, zainstalowane w środku zestawu, obok



*Producent opracował specjalną uchylną głowicę pośrednią TA-TS 400, która pozwala na pochylanie TS 400 – do przodu lub do tyłu (w zależności od zamontowania głowicy) – maksymalnie o 10 stopni.*



*TS 400 wyposażony jest w cztery głośniki o średnicy 6,5” oraz driver współpracujący z tubą o dyspersji 90 × 40 stopni. Na tylnej ścianie zamontowano metalowy uchwyt transportowy, oraz panel, na którym znajdują się dwa gniazda Speakon.*

driveera, przetwarzają szersze pasmo, obejmujące również środkową część pasma akustycznego.

Górna oraz dolna część obudowy dość solidnie zostały wypełnione matą wytłumiącą. Montaż zestawu nie budzi żadnych zastrzeżeń. Elementy elektroniczne są solidnie polutowane na płycie drukowanej, a przewody łączące mają odpowiedni przekrój. Wykończenie obudowy również nie budzi zastrzeżeń. Lakierowanie jest solidne, a minimalna liczba widocznych śrub dodaje uroku konstrukcji.

Jako uzupełnienie szerokopasmowego zestawu TS 400 dystrybutor produktów Dynacorda w Polsce, firma Tommex, dostarczyła dwa subbasy – aktywny PSD218

i pasywny PSE218 – największe w serii Vertical Array

## PSD218/PSE218

Obudowa subbasów PSD218 i PSE218 wykonana jest z 15-milimetrowej sklejki lakierowanej na kolor czarny. Na jej bokach zamontowano dwa kwadratowe uchwyty transportowe. Dolna ścianka wyposażona jest w cztery nogi gumowe, zaś górna w negatywowe do nich zagłębienia. Dzięki takiemu rozwiązaniu można postawić dwa subbasy jeden na drugim, bez obawy, że górny zjedzie z dolnego podczas pracy. Na górnej ścianie zamontowano również gwintowane gniazdo statywu zestawu szerokopasmowego.

Na tylnej ścianie, w jej rogach, przykręcone są cztery łożyskowane kółka, które genialnie ułatwiają transport niemałego i nielekkiego subbasu. Zestaw PSD218 wyposażony jest we wzmacniacz z procesorem DSP, którego panel zajmuje swoją powierzchnią prawie całą płytę tylną obudowy. Zamontowano tam gniazdo (typu komputerowego niestety, lepsze byłoby jednak Powerconowe) oraz wyłącznik zasilania z sieci napięcia przemiennego. Kolejne gniazda służą do doprowadzenia i wyprowadzenia sygnału audio. Gniazdo wejściowe jest typu Combo (XLR + jack ¼”), z którym równolegle połączone jest XLR-owe wyjście THRU. PSD218 wyposażono również w wyjście DSP Out, które pozwala na wyprowadzenie sygnału po procesorze DSP (osobne ustawienia, niezależne od ustawień dla systemu PSD218 + satelita), z którego sygnał można wysłać na zewnętrzny wzmacniacz. Na panelu znajduje się gniazdo USB służące



Górna oraz dolna część obudowy zestawu szerokopasmowego dość solidnie zostały wypełnione matą wytłumiającą.

jedynie do celów serwisowych, a konkretnie do upgrade'u oprogramowania.

Subbas wyposażono w dwa wyjścia mocy, w formie gniazd Speakon – jedno służy do podłączenia zestawu szerokopasmowego (w naszym przypadku TS 400, ale podłączyć można zupełnie dowolny zestaw, nie tylko Dynacorda), zaś drugie do podłączenia ewentualnego pasywnego zestawu subbasowego PSE218.

W górnej części panelu umieszczono niewielki bursztynowy wyświetlacz OLED, który jest wyraźny i kontrastowy. Obok wyświetlacza znajduje się pokrętko, zaś pod nim cztery przyciski funkcyjne – służą one do wybierania i wczytywania presetów oraz zmiany parametrów DSP i regulacji poziomu sygnału. Mamy tu również trzy diody LED sygnalizujące załączenie zasilania, zadziałania limitera oraz zabezpieczeń wzmacniaczy.

Pasywny PSE218 nie dysponuje oczywiście ani wzmacniaczem, ani tym bardziej procesorem. Stąd też na jego tylnej ścianie nie ma tego całego, opisanego powyżej „inwentarza”, a jedynie dwa gniazda głośnikowe Speakon NL4.

Głośnik zestawów subbasowych chroniony jest ażurową osłoną z blachy stalowej, lakierowanej na czarny matowy kolor. Po odkręceniu osłony widać, że obudowa subbasów jest konstrukcją typu bass-reflex, z kanałem wylotowym z lewej strony głośnika, którym jest 18-calowy przetwornik Electro-Voice DVX-3180A.

Po zdemontowaniu tylnego panelu PSD218 widać, że stanowi on szczególnie zamkniętą puszkę. Powodem tego jest konkretnie założone ukierunkowanie powietrza chłodzącego radiatory wzmacniaczy oraz impulsowego zasilacza sieciowego. Elektronika subbasu chłodzona jest za pomocą wentylatora pracującego ze stałą prędkością. Na układ elektroniczny PSD218 składają się trzy płyty drukowane. Największą z nich stanowi moduł, na którym zamontowano dwa wzmacniacze o mocy 1.000 W, pracujące w klasie D, oraz impulsowy zasilacz sieciowy. Na drugiej płytce znajdują się układy wejściowe, zaś na trzeciej obwody sterowania cyfrowego oraz procesor DSP.

## DSP

W pamięci procesora znajdują się gotowe presety dla zestawów szerokopasmowych Dynacorda oraz miejsca na presety użytkownika. Oprogramowanie daje możliwość skorzystania z sześciopasmowego korektora graficznego (80,



Zastosowane w TS 400 przetworniki to 6,5-calowe, neodymowe woofery Dynacord DND 6130-16 oraz 1-calowy driver ElectroVoice DH-3.

160, 315, 800, 3.15k i 10 kHz/ ±10 dB), z opóźnienia – zarówno całego systemu (maksymalna wartość opóźnienia odpowiada odległości 100 m), jak i samego subbasu – można też regulować poziom głośności całego systemu oraz samego sygnału niskotonowego oraz zmienić polaryzację sygnału basu. W przypadku opóźnienia wprowadzanego dla subbasu może ono mieć wartość dodatnią albo ujemną! Nie oznacza to oczywiście, że sygnał z ujemnym opóźnieniem będzie przyspieszony, tylko to, że opóźniony o nastawioną wartość będzie sygnał satelity, bowiem właśnie w takim przypadku – gdy satelita ustawiony jest przed subbasem, czyli bliżej słuchaczy – będziemy stosować ujemne opóźnienie parametru SUB Delay.

PSD218 wyposażono w generator sygnałów testowych, który jest bardzo przydatny podczas uruchamiania zestawu i/lub strojenia systemu. Do dyspozycji mamy sygnał będący ciągiem krótkich impulsów (przydatny przy ustawianiu opóźnienia), szum różowy oraz sygnał



Obudowa subbasów jest konstrukcją typu bass-reflex, z kanałem wylotowym z lewej strony głośnika – 18-calowego przetwornika Electro-Voice DVX-3180A.



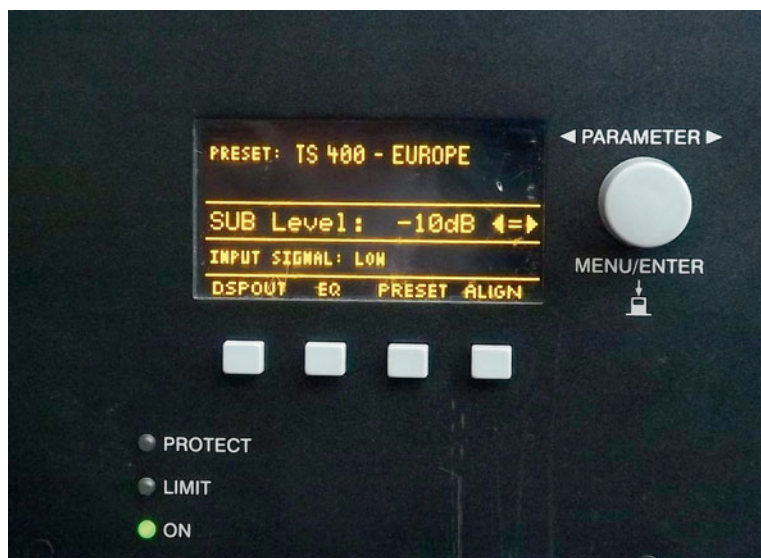
Większość tylnej ścianki obudowy aktywnego PSD218 zajmuje panel z elektroniką, gniazdami i regulatorami.

sinusoidalny o wybranej częstotliwości w zakresie od 40 do 1.000 Hz. Procesor DSP zaimplementowany w zestawie pozwala również na konfigurację sygnału wysyłanego na wyjście DSP Out, niezależnie od ustawień dla PSD218 i współpracujących z nim zestawów pasywnych. W tym przypadku do dyspozycji mamy delay, filtr dolnoprzepustowy o częstotliwości granicznej regulowanej w zakresie 20 do 200 Hz oraz filtry półkowe, basowy i sopranowy.

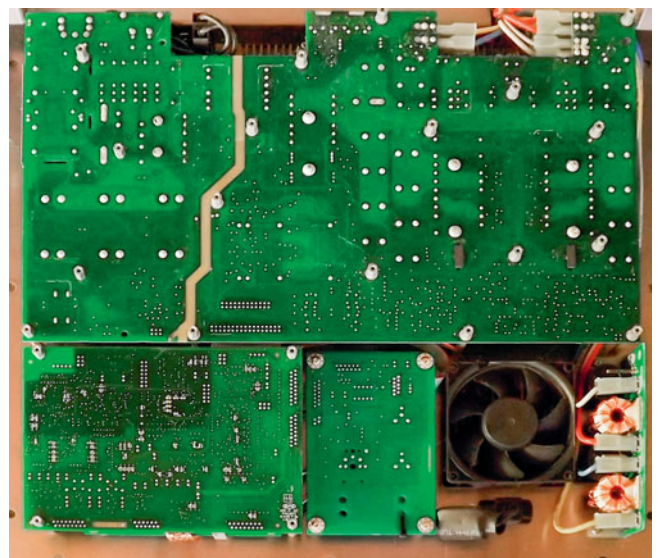
### WŁĄCZAMY, KONFIGURUJEMY, GRAMY...

Obsługa systemu złożonego z satelity TS 400 oraz subbasów PSD218 i PSE218 nie nastręcza żadnej trudności. Procesor DSP ma proste i zrozumiałe menu. Dla testowanego zestawu TS 400 producent przewidział dwa preset. Pierwszy nazwano „europejskim”, zaś drugi „amerykańskim”. Ciekawe jak wielkie badania obu rynków i gustów brzmieniowych przeprowadził Dynacord, aby

przygotować takie właśnie presety. Odsłuchując gotowe nagrania dało się zauważyć bardzo równe brzmienie zestawów. Kanał niskotonowy – którym zasilane były dwa subbasy, PSD218 i pasywny PSE218 – słyszalnie górował nad resztą pasma, toteż redukcja poziomu basów o co najmniej 6 dB była wręcz wskazana. Testy odbywały się co prawda w plenerze, ale z niezbyt wysokim ogólnym poziomem i odsłuchiwane w stosunkowo niewielkiej odległości od systemu.



W górnej części panelu PSD218 umieszczono niewielki bursztynowy wyświetlacz OLED, obok którego znajduje się pokrętko, zaś pod nim cztery przyciski funkcyjne – służą one do wybierania i wczytywania presetów oraz zmiany parametrów DSP i regulacji poziomu sygnału.



Na układ elektroniczny aktywnego subbasu składają się trzy płyty drukowane.

Widać było jednak drzemiący – zarówno w systemie jako całości, jak i w subbasach – potencjał do wykorzystania, szczególnie przy plenerowym graniu (oczywiście w granicach rozsądku, festiwalu

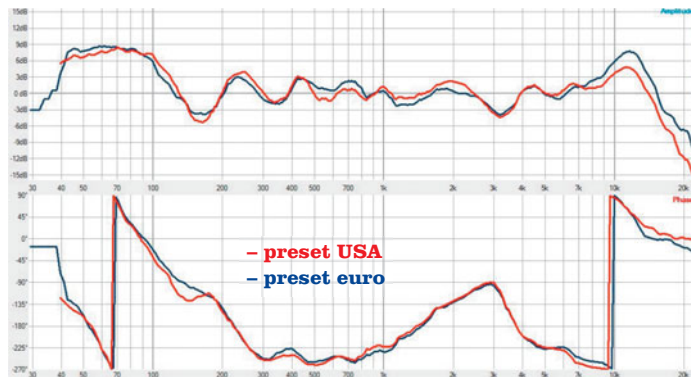
na kilka tysięcy widzów na tym nie zrobimy). Niezależnie od utworów i stylów muzycznych, które reprezentowały, system wiernie i czysto je odtwarzał. Odsłuchowo program „USA” gra równiej,

zaś „europejski” nieco uwydatnia górę, co pozwala narzucić pewien schemat, iż pierwszy z tych presetów lepiej sprawdzi się w pomieszczeniach zamkniętych, a gdy trzeba zagrać w plenerze,

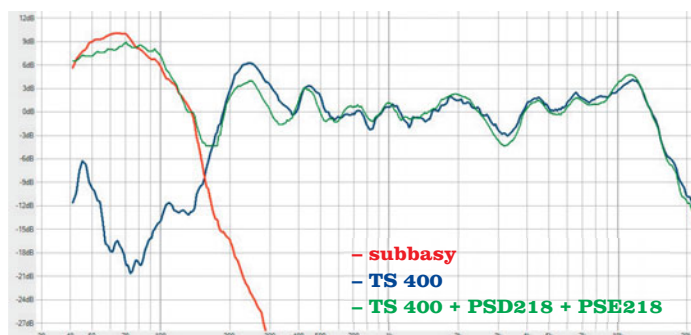
## POMIARY

Pomiary zostały wykonane za pomocą sygnału typu przemienny sinus lub szum różowy. Program pomiarowy SatLive, mikrofon pomiarowy Audix TR-40, moduł USB Emu Traker Pre. Charakterystyki z wygładzaniem 1/3 oktawy.

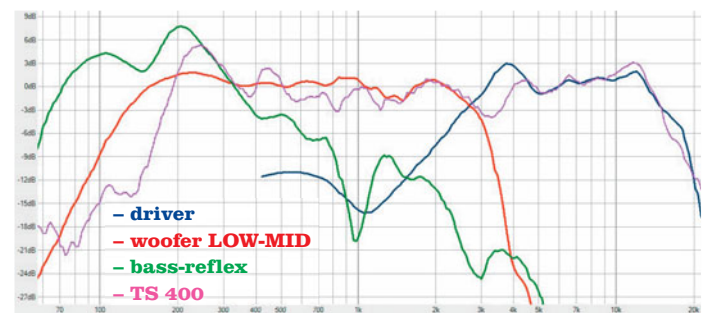
Funkcja przejścia (transfer function) systemu złożonego z TS 400 + PSD218 + PSE218 – u góry charakterystyki amplitudowe, u dołu fazowe. Kolorem czerwonym wykreślona jest charakterystyka przy pracy systemu z presetem „USA”, zaś niebieskim – z presetem „euro”. W pierwszym przypadku system charakteryzuje się dość wyrównanym pasmem (sygnał subbasu został obniżony o -6 dB w stosunku do TS 400). Dolinka przy 150 Hz wynika z niezbyt dobrego sumowania się subbasu z „górką” (patrz następna charakterystyka), kolejna – w okolicy 3 kHz – może wynikać ze współpracy pasma HI i MID. Podbicie częstotliwości powyżej 10 kHz w tym presece jest niewielkie, w przeciwieństwie do presetu „europejskiego”, gdzie już od 8 kHz w górę sygnał podbity jest o ok. 3 dB w stosunku do poprzedniego presetu, co w sumie daje podbicie pasma wysokiego, w najwyższym punkcie, o ok. 8 dB w stosunku do średniego poziomu. W presece „euro” nieco podcięta (o ok. 1,5 dB) jest średnica pasma (zakres 1-2,5 kHz). Charakterystyka fazowa byłaby naprawdę bardzo przyzwoita, gdyby nie zakres MID (1-4 kHz), gdzie dość znacząco odbiega ona od w miarę liniowego przebiegu.



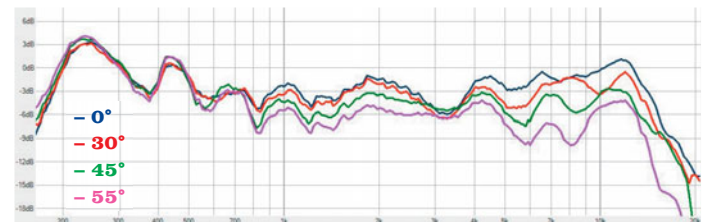
Charakterystyka przenoszenia całego systemu, złożonego z wyżej wymienionych komponentów (zielona), oraz charakterystyka amplitudowa subbasów (czerwona) i TS 400 (granatowa), przy pracy z presetem „USA”. Widać tutaj wyraźnie niezbyt dobre sumowanie subbasów i TS 400, skutkujące wcięciem w okolicy 150 Hz. Pasma przenoszenia TS 400 rzeczywiście rozciąga się do 20 kHz, przy założonym spadku -10 dB (dla -3 dB wynosi ok. 16 kHz). Dolnej granicy nie dało się zmierzyć, bowiem w tym przypadku jest ona zależna od crossovera pomiędzy subbasami a TS-em (podobnie rzecz ma się z górną częstotliwością graniczną subbasów).



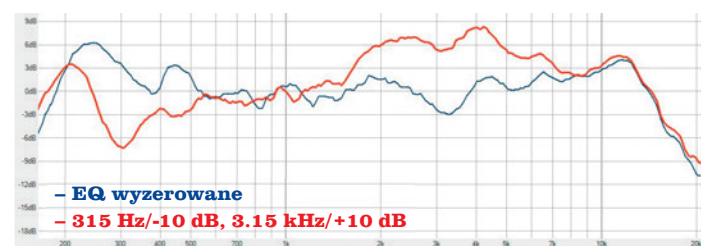
Charakterystyka amplitudowa zestawu TS 400 (ograniczona crossovery, kolor różowy), mierzona w odległości 1 m, oraz poszczególnych jego głośników, mierzone w polu bliskim: drivera (granatowa), woofera odpowiedzialnego za pasmo niskie i średnie (czerwona) i otworu bass-reflex. Wofer nisko-średniotonowy pracuje stosunkowo wyrównanym pasmem, z lekkim tylko podcięciem pasma 1-1,5 kHz (co też ma swoje odzwierciedlenie w charakterystyce całego zestawu), natomiast driver charakteryzuje się ok. 3-decybelowym podbiciem tuż powyżej punktu podziału.



Charakterystyka kierunkowa zestawu TS 400 (bez najniższych częstotliwości) przy pomiarze w osi (niebieska) oraz pod kątem 30 (czerwona), 45 (zielona) i 55 stopni (różowa). Nasze pomiary z nawiązką potwierdzają deklarowaną przez producenta 90-stopniową dyspersję w poziomie, bo ok. 6-decybelowe tłumienie w paśmie powyżej 5 kHz uzyskaliśmy dopiero pod kątem ok. 55 stopni w stosunku do pomiaru w osi. Przy deklarowanych 45 stopniach (co daje sumaryczną dyspersję 90 stopni) w zasadzie w żadnym punkcie charakterystyki różnica w stosunku do pomiaru w osi nie przekracza 5 dB.

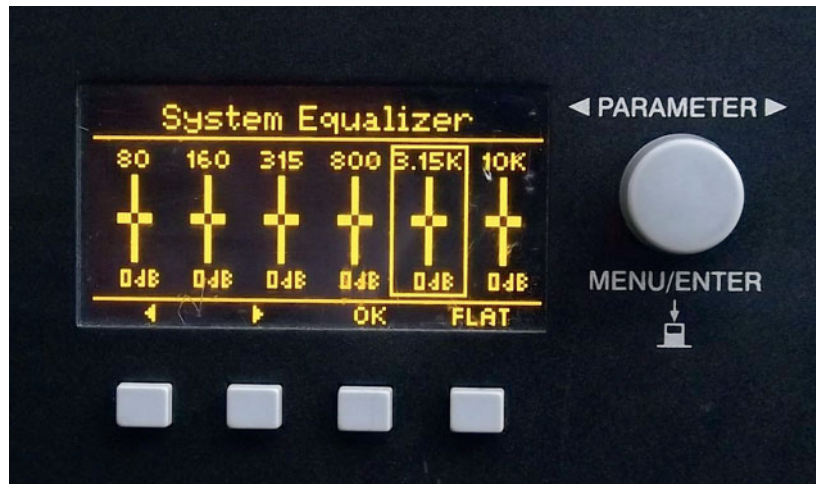


Charakterystyka przenoszenia zestawu TS 400 przy wyzerowanym korektorze graficznym, oferowanym przez pokładowy DSP, oraz przy dwóch „rozregulowanych” pasmach – jednym ustawionym na maksymalne tłumienie (-10 dB dla pasma 315 Hz) i drugim maksymalnie podbitym (+10 dB dla 3,15 kHz). Szerokość filtrów korektora odpowiada mniej więcej jednej oktawie, a maksymalne podbicie/tłumienie wynosi ok. 9-10 dB, czyli zgodnie z deklaracją producenta.





Tylny panel pasywnego PSE218 jest znacznie uboższy od PSD218 – są tam tylko dwa gniazda głośnikowe Speakon. Oba subbasy wyposażone są natomiast w łożyskowane kółka transportowe.



Wbudowany DSP subbasu PSD218 oferuje m.in. sześciopasmowy korektor graficzny.

niewielkie podbicie góry w presece „europejskim” może okazać się przydatne. System też gra naprawdę szeroko, pierwsze wrażenie jest takie, że podawane przez producenta 90-stopniowe rozproszenie w poziomie jest sporo zaniżone.

## INFORMACJE

### TS 400

**Moc RMS:** 600 W/4 Ω

**Dyspersja:** 90 × 40 stopni

**Pasma przenoszenia:** 74 Hz-20 kHz

**Max SPL:** 131 dB

**Wymiary:** 199 × 935 × 281 mm

**Waga:** 17 kg

**Cena:** 1.725 euro netto

### PSD218

**Moc RMS/program/szczyt.:**

500/1.000 W/2.000 W

**Impedancja nominalna:** 8 Ω

**Pasma przenoszenia (-10 dB):**

od 31 Hz-3,5 kHz

**Max SPL:** 131 dB

**Stosunek sygnał/szum:** 101 dBA

**DSP:** 24-bity/48 kHz

**Zasilanie:** 100-240 VAC/50-60 Hz/5,2-2,7 A

**Wymiary:** 759 × 575 × 694 mm

**Waga:** 48 kg

**Cena:** 2.846 euro netto

### PSE218

**Pasma przenoszenia:** od 34 Hz

**Max SPL:** 130 dB

**Wymiary:** 759 × 575 × 694 mm

**Waga:** 41,4 kg

**Cena:** 1.428 euro netto

### Dostarczył:

Tommex, ul. Arkadowa 29

02-776 Warszawa, tel. (22) 853 58 02

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


## ...I MIERZYMY

Preset „USA” gra równiej i przyjmując go jako odniesienie, można wykazać, że program „euro” charakteryzuje się podbiciem o około 2 dB pasma w okolicy 500-800 Hz, zaś pasmo powyżej 8 kHz podbija o około 2-3 dB. Zestaw szerokopasmowy schodzi się z basowym w okolicy 150 Hz, ale nie sumuje się zbyt „szczęśliwie”, bowiem w tym punkcie widać dość wyraźne podcięcie (patrz ramka „Pomiary”).

Jeśli zaś chodzi o kierunkowość, to rzeczywiście TS 400 gra naprawdę szeroko, gdyż spadek góry pasma o -6 dB występuje dopiero przy kącie około 110 stopni.

## PODSUMOWUJĄC

System o dość niecodziennej konstrukcji (choć ostatnimi czasy coraz więcej producentów „wchodzi” w tego typu konstrukcje), świetnym brzmieniem oraz niemałą mocą, uzupełniony o burzący mury subbas. W zasadzie tak jednym zdaniem można opisać tercet TS 400, PSD218, PSE218. Można by pomyśleć, że wykorzystanie metalowej obudowy zestawu podniesie niebotycznie jego wagę. Jednak pamiętać trzeba, że zastosowanie profilu aluminiowego w zasadzie ją obniża, podnosząc jednocześnie trwałość i sztywność konstrukcji. Oczywiście można by wymieniać zastosowanie renomowanych przetworników oraz solidność montażu, ale nie ma takiej potrzeby, bowiem po załączeniu zasilania i podaniu na wejście sygnału system broni się sam. Zestawy basowe Dynacord PSD218 i PSE218 do najmniejszych nie należą (jakżeby inaczej, skoro w środku „ukrywa” się 18-calowy, a więc dość

spory przetwornik), ale właściwe dobranie i umiejscowienie uchwytów transportowych, a także kółek, pozwala nawet na jednoosobowy transport oraz ustawienie. Nie bez znaczenia pozostają również dostępne akcesoria, zarówno te pozwalające na podwieszanie czy zmianę kąta ustawienia satelity, jak również zabezpieczające, wykonane w formie wygodnych futerałów. No i na koniec – producent udziela na ten sprzęt 5-letniej gwarancji. 

Więcej informacji o prezentowanych urządzeniach oraz innych produktach firmy Dynacord na stronie internetowej producenta: [www.dynacord.com](http://www.dynacord.com) oraz polskiego dystrybutora: [www.tommex.pl](http://www.tommex.pl).