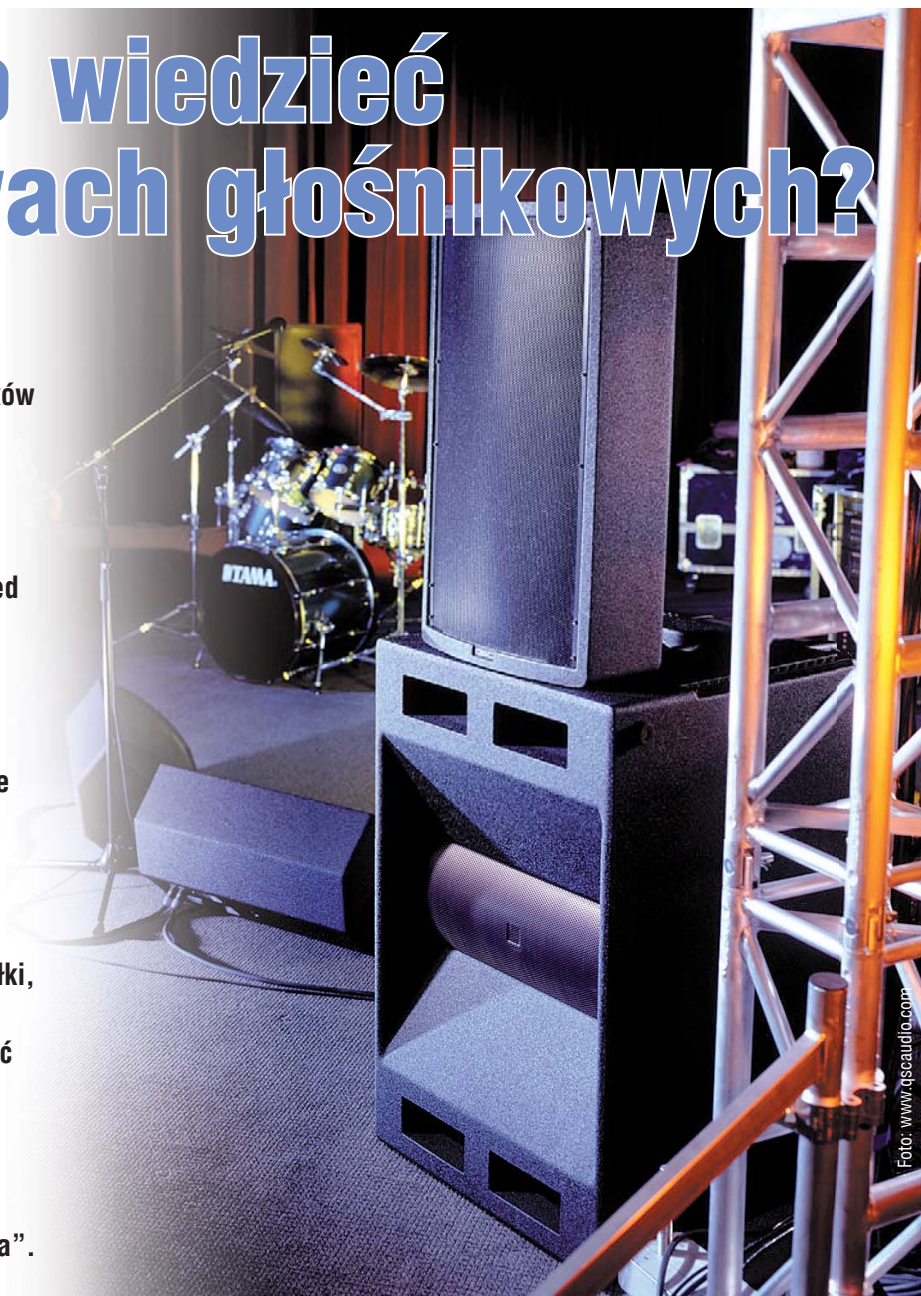


Co warto wiedzieć o zestawach głośnikowych?

W poprzednim numerze starałem się przekazać trochę wiedzy przydatnej w eksploatacji głośników estradowych. Teraz czas na małe kompendium na temat obudów, w których takie głośniki muszą być umieszczone, aby mogły właściwie spełniać stawiane przed nimi zadania. Artykuł niniejszy z założenia nie będzie traktował o zaawansowanych systemach nagłośnieniowych, jak choćby o tak ostatnio popularnej technice line array. Jest skierowany, jak większość mojej „publicystyki”, do osób chcących w optymalny sposób wykorzystać swoją aparaturę, nie tę z najwyższej półki, tylko taką, która wykorzystywana jest przez zdecydowaną większość osób zajmujących się graniem w warunkach estradowych. Dla wygody, mając na myśli zestaw głośnikowy, będę posługiwał się potocznym określeniem „kolumna”.



Zanim podejmę właściwy temat, pozwolę sobie na krótką refleksję natury „historycznej”, nawiązując do wywiadu na łamach MiT (10/2007), w którym pan Jerzy Taborowski, właściciel firmy Gigant Sound, opowiadał o początkach swojej pracy za konsolą w trakcie festiwalu w Jarocinie. Mnie udało się odnaleźć w domowym archiwum starą fotografię, pokazującą jak wyglądało nagłośnienie „przodowe” z wczesnych lat 80-tych. Właśnie wtedy zaczynałem swoją przygodę z dźwiękiem. Kiedy dowiedziałem się, że moim sąsiadem, jest właściciel największej na ówczesne czasy aparatury, pan Ludwik Cękański, stało się to dodatkowym impulsem do rozwijania zainteresowań i oczywiście nie mogło mnie zabraknąć w takim miejscu jak Jarocin. Doskonale pamiętam tę imponującą ścianę kolumn, w większości tubowych, gdyż ówczesna technika tylko przy pomocy tub mogła zagwarantować odpowiednie dla rockowego festi-

walu poziomy dźwięku. Po około dziesięciu latach, w roku 1993, już jako właściciel wchodzącej na rynek firmy PMP, byłem fundatorem jednej z nagród festiwalowych (wzmacniacz combo dla najlepszego gitarzysty). Ale w interesującej nas kwestii znaczące zmiany jeszcze wtedy nie zaszły. Nadal królowały zestawy tubowe, większe i z pewnością o większym „watażu” niż dekadę wcześniej. Na prawdziwą „rewolucję” (przynajmniej w naszym kraju) trzeba było jeszcze trochę poczekać.

Trójdrożna „klasyka”

W latach 80-tych podstawowym zestawem głośnikowym używanym przez większość grających niewielkie imprezy była klasyczna kolumna, najczęściej trójdrożna, gdyż nie były jeszcze wtedy popularne i łatwo dostępne driversy średniowysokotonowe o których pisałem w poprzednim odcinku. Czasem taka „paczka” była wspierana do-

datkowym zestawem niskotonowym, najczęściej wyposażanym w głośnik 15”. Popularne były np. enerdownskie Vermony, wyposażane w oryginalny głośnik z aluminiowym koszem o nietypowej średnicy 16”. Stosowane były prawie wyłącznie zwrotnice bierne wbudowane w kolumny. Jeśli chcieli się zwiększyć moc, to po prostu stawiano się więcej identycznych kolumn.

Zacznijmy od kilku słów na temat popularnej konstrukcji trójdrożnej. Założenia konstrukcyjne takiej „paczki” są całkiem zrozumiałe: chodzi o to, że podział pasma na trzy oddzielne fragmenty (zamiast na dwa) pozwala głośnikom na pracę bardziej „komfortową”, bo jak wiadomo, każdy przetwornik ma optymalny zakres pracy, ograniczony do dość wąskiego zakresu częstotliwości. Skądinąd, taka konfiguracja stanowi dość duże wyzwanie dla konstruktora. Musi on m.in. odpowiednio dobrać przetworniki (choćby ze względu na efektywność), wydzielić osobną



Podział pasma na trzy oddzielne fragmenty (zamiast na dwa) pozwala głośnikom na bardziej „komfortową” pracę.

komorę dla głośnika średniotonowego oraz zaprojektować optymalną zwrotnicę z uwzględnieniem wielu parametrów.

Projektując zwrotnicę, należy pamiętać, że im bardziej jest ona skomplikowana, tym większe są szanse na pojawienie się np. zniekształceń fazowych, co zamiast polepszyć charakterystykę przenoszenia, może ją zniekształcić i efekt będzie daleki od oczekiwanego.

Najbardziej wrażliwym i podatnym na uszkodzenia elementem kolumn trójdrożnych były zawsze głośniki wysokotonowe, popularnie zwane „gwizdkami”. To zrozumiałe, zważywszy na fakt, że są to najczęściej głośniki o niewielkiej mocy nominalnej, nie przekraczającej zazwyczaj 20 W RMS i nawet jeśli są odcięte dość wysoko (np. na częst. >5 kHz), to i tak dość łatwo je uszkodzić, zasilając kolumnę przez zwrotnicę bierną (pasywną). Nawet niewielkie przesterowanie sygnału, niegroźne dla pozostałych głośników, nie mówiąc już o sprzężeniu akustycznym, bardzo łatwo może zakończyć żywot „gwizdka”. Mimo tych wszystkich ograniczeń śmiało twierdzić, że dobrze zaprojektowana kolumna trójdrożna, zbudowana na dobrej klasy podzespołach ma rację bytu również w czasach współczesnych. Tym bardziej, jeśli wykorzystuje wbudowane wzmacniacze i aktywne crossovery, które pozwalają wyeliminować ograniczenia opisanych konstrukcji pasywnych.

Dwudrożna współczesność

Dość często spotykaną konstrukcją, tak w latach ubiegłych, jak i obecnie, jest kolumna dwudrożna. Taka konfiguracja oczywiście również



Zdecydowana większość obecnie produkowanych kompaktowych zestawów głośnikowych to konstrukcje dwudrożne.

ma swoje ograniczenia. Jeśli chcemy, aby „paczka” przenosiła w miarę skutecznie niskie częstotliwości, musimy zastosować duży głośnik niskotonowy, np. o średnicy 15”. Jeżeli zaprzęgniemy do współpracy z nim słaby (niedrogi) głośnik wysokotonowy, otrzymamy dziurę w paśmie, ponieważ głośnik dolny nie jest w stanie skutecznie przetwarzać wyższego pasma, a słaby driver nie sięga odpowiednio nisko. Tak skonstruowane zestawy głośnikowe na ogół słabo przenoszą pasmo odpowiedzialne m.in. za brzmienie wokalu, ponadto słabe drivery są bardziej podatne na uszkodzenia. Generalnie, kompromisy konstrukcyjne nie służą dobrze brzmieniu dwudrożnych „paczek”. Zdecydowanie lepsza sytuacja jest wtedy, gdy nie oczekujemy od kolumny dwudrożnej zdolności do grania pełnym pasmem. Wówczas możemy zastosować mniejszy głośnik niskotonowy (12” lub 10”), który znacznie lepiej odtwarza środek pasma. Mniejsza średnica głośnika pozwala zastosować wyższą częstotliwość podziału, co odciąża driver, a jednocześnie z uwagi na mniejszą masę układu drgającego, kolumna zyskuje lepsze parametry impulsowe, dzięki czemu zestaw brzmi klarowniej i bardziej dynamicznie. Nie bez znaczenia jest również fakt, że taka kolumna ma znacznie mniejsze gabaryty i masę. To, że obecnie dominują raczej konstrukcje dwudrożne, spowodowane jest głównie czynnikami ekonomicznymi, lepszą dostępnością driverów i być może trochę modą, choć oczywiście nie twierdzą, że w tej grupie nie można znaleźć bardzo przyzwoitych rozwiązań.

O co chodzi z tym trapezem?

Kiedyś stosowano głównie obudowy prostopadłościenne, jednak od dość dawna ustąpiły one konstrukcjom o kształcie trapezowym. Dość często pytany jestem, czy trapez jest lepszy od takiej „zwykłej” obudowy. Moim zdaniem, są pewne czynniki czysto „akustyczne” które mogą przemawiać za obudową trapezową: przede wszystkim kwestia odbić i rezonansów, na które bardziej podatna jest „zwykła” prostopadłościenna kolumna, w której dość często występują również kłopotliwe do wyeliminowania fale stojące. Ponadto trapezy można zestawiać łatwo w „sfery”, które zapewniają szerszy kąt promieniowania zastawu w poziomie. Po trzecie, łatwiej przy-

R E K L A M A

Nowa marka dyskotekowych laserów dostępna w Polsce !!!

Laser ze sterowaniem DMX
już od **749 zł**

* Cena detaliczna, brutto



www.artlaser.pl

Wyłączny dystrybutor laserów Art Laser w Polsce:

LFX Agency
ul. Chłodna 35/37 pawilon 1C

00-867 Warszawa

tel. 0-22 624 38 53, tel. 0-22 357 66 77, fax. 0-22 357 96 33

lfx@lfx.pl



Obudowy o trapezoidalnej podstawie są mniej podatne na powstawanie fal stojących i rezonansów. Niektóre zestawy głośnikowe przystosowane są do stackowania w poziomie w celu zwiększenia sumarycznego kąta pokrycia.

stosować je do podwieszania, po czwarte, hmm... może ładniej wyglądają?

Plastikowe brzmienie?

Trudno nie zauważyć, że znaczny procent obecnie oferowanych na rynku obudów to konstrukcje wykonane z tworzyw sztucznych. Kontrowersje dotyczące różnic między takimi kolumnami, a „klasycznymi” skrzynkami z materiałów drewnianych (sklejka) i drewnopochodnych (plyta wiórowa, MDF, OSB) dotyczą kilku kwestii. Jak zwykle w takich sytuacjach każde rozwiązanie ma swoje wady i zalety.

Co może przemawiać na korzyść obudów z tworzyw?

Spróbujmy przyrzeć się niewątpliwym zaletom: możliwość praktycznie dowolnego ukształtowania obudowy, mniejsza masa, większa odporność na czynniki atmosferyczne, łatwość usuwania zabrudzeń, możliwość produkowania takich obudów

w wielkich seriach, w zautomatyzowanych fabrykach, co oczywiście ma niebagatelny wpływ na koszty.

A wady? Cóż, mechanicznie bardziej wytrzymała jest dobra sklejka, jednakże osobom wrażliwym na niuanse brzmieniowe czasem daje się we znaki tytułowe „plastikowe” brzmienie, choć byłyby pewnie problemy ze zdefiniowaniem tego pojęcia. Praktycznie nie spotyka się prawie subbasów w wersji plastikowej, choć i tu bywają wyjątki. Należy jednak brać pod uwagę fakt, iż podobnie jak w przypadku konstrukcji drewnianych, tak i w obudowach z tworzyw, istnieją znaczące różnice w jakości skrzynek. Wiele firm produkujących tani sprzęt wykorzystuje bardzo podobne wizualnie i jakościowo kiepskie obudowy produkowane masowo na Dalekim Wschodzie. Tylko czołowi producenci mogą sobie pozwolić na opracowanie własnych modeli i form wtryskowych, ale wtedy cena takiej kolumny jest nieporównywalnie wyższa niż masówki z Chin. Bywa również tak, że w identyczną obudowę z masowej produkcji, poszczególne firmy wkładają całkowicie różne komponenty i wtedy pozornie identyczna z zewnątrz skrzynka kryje w sobie zgoła inne możliwości.

Reasumując: moim zdaniem nie należy „bać się” plastiku. Małe zestawy, szczególnie aktywne, bardzo dobrze się prezentują i potrafią całkiem nieźle zabrzmieć. Trzeba tylko wystrzegać się wyrobów z niskiej półki, gdyż one bardzo często reprezentują żenujący poziom i zupełnie nie nadają się do pracy nawet na półprofesjonalnej scenie. Ta uwaga dotyczy oczywiście nie tylko kolumn z tworzyw...

Aktywne czy pasywne?

Obecnie na rynku można równie często spotkać oba rodzaje zestawów, choć ekspansja kolumn aktywnych zdaje się zataczać coraz szersze kręgi i obejmuje w zasadzie wszystkie grupy cenowe i asortymentowe: począwszy od małych zestawów klubowych, a skończywszy na potężnych systemach koncertowych.

Wariant aktywny ma sporo niewątpliwych zalet, z których za najistotniejsze można uznać: możliwość niemal dowolnego kształtowania charakterystyki kolumny za pomocą wbudowanych procesorów



Zestawy aktywne pozbawione są elementów, na których występują straty: pasywnych zwrotnic oraz długich kabli głośnikowych. Pewną niedogodnością może być konieczność doprowadzenia zasilania.

(crossover, limity, opóźnienia czasowe etc.) oraz brak konieczności stosowania kabli głośnikowych, na których zawsze występują straty. Kolejną zaletą jest większa niezawodność systemu traktowanego jako całość, gdyż nawet awaria jednej z wielu końcówek w kolumnie nie „kładzie” imprezy.

Wady: pewną niedogodnością może być konieczność prowadzenia do każdej kolumny zasilania sieciowego, ponadto kolumny bez chłodzenia aktywnego (wentylatory) mogą mieć problem ze skutecznym odprowadzaniem ciepła (szczególnie przy dużych temp. zewnętrznych). Elektronika zamontowana w obudowie zestawu aktywnego musi być odporna na drgania, gdyż w przeciwnym wypadku elementy mogą ulec uszkodzeniu na skutek wibracji. Nie raz widziałem już pourywane tranzystory czy inne podzespoły, które nie wytrzymały takich, dość nietypowych dla nich warunków pracy.

Generalnie uważam, że dobrze zaprojektowana paczka aktywna, szczególnie jeśli jest to konstrukcja mająca oddzielne końcówki do zasilania poszczególnych pasm, stanowi bardzo dobry wybór dla szerokiej rzeszy klientów – kto wie, czy nie lepszy niż ostatniej jakości powermikser, w których to producenci dość często stosują mocno kompromisowe rozwiązania końcówek mocy w celu zmniejszenia wagi i kosztów urządzenia. Klasycznym przykładem mogą być tu niedopracowane, słabej jakości zasilacze impulsowe, które „masakrują” dźwięk w budżetowych produktach niektórych firm.

Oczywiście można również łączyć kolumny aktywne i pasywne w jednym zestawie, np. stosując aktywne kolumny dwudrożne oraz pasywne subbasy, zasilane oczywiście z końcówki za pośrednictwem crossovera. Takie rozwiązanie jest szczególnie polecane osobom, które nie dysponują dużym budżetem.



Obudowy wykonane z tworzyw sztucznych można dowolnie kształtować. Ponadto charakteryzują się mniejszą masą, większą odpornością na czynniki atmosferyczne i są tańsze w seryjnej produkcji.



Pomimo rosnącej popularności obudów wykonanych z tworzyw sztucznych, sklejka jest nadal niezastąpionym materiałem do produkcji subbasów.

tem, gdyż aktywne „doły” dobrej klasy nie należą do tanich wyrobów. Czasem bardziej kalkuluje się niezależną końcówkę na doły i dodatkowy aktywny crossover, szczególnie gdy takich kolumn zamierzamy stosować więcej niż dwie.

Czym kierować się przy zakupie?

Na koniec zebrałem w punktach kilka najistotniejszych moim zdaniem kwestii, które powinno się brać pod uwagę przy kompletowaniu aparatury do typowych, czyli nie- stadionowych zastosowań:

- 1. ZAWSZE WARTO WYBRAĆ ZESTAW DZIELONY** z dodatkowym subbasem (nawet pojedynczym) i dwoma sprawnymi satelitami. W ten sposób można uzyskać o wiele lepsze brzmienie niż z dwóch paczek pełnospasemowych. Oczywiście, dotyczy to porównywalnej klasy sprzętu, gdyż łatwo wyobrazić sobie sytuację odwrotną, jeśli np. kolumna pełnospasemowa będzie kosztować 5 tys. zł, a cały zestaw z dodatkowym subbasem ktoś zaofiaruje nam gdzieś w sieci np. za 2 tys. zł.
- 2. JEŚLI ISTNIEJE TAKA MOŻLIWOŚĆ, NALEŻY PRACOWAĆ Z DWOMA KOŃCÓWKAMI I CROSSOVEREM AKTYWNYM.** Niezależne zasilanie basu i góry polepsza znacząco brzmienie całości, a brak konieczności stosowania filtrów w kolumnach to dodatkowa korzyść (nie dotyczy to driverów, które w systemach dwudrożnych zawsze mają własne zwrotnice).
- 3. NAWET W STOSUNKOWO MAŁO ROZBUDOWANYM SYSTEMIE WARTO ZAINWESTOWAĆ W CYFROWY PROCESOR GŁOŚNIKOWY,** który może znacząco zwiększyć możliwości zestawu, a niejako „przy okazji” zabezpieczyć go przed ewentualnymi uszkodzeniami spowodowanymi przesterowaniami czy sprzężeniami. W takiej

opcji kryje się również pewne zagrożenie dla systemu, zwłaszcza jeśli nie będziemy w stanie poprawnie skonfigurować bardziej skomplikowanego sterownika. Rzecz jasna, zwykły analogowy crossover można też źle ustawić, wystarczy np. omyłkowo wcisnąć mnożnik zakresu pracy filtra i z 150 Hz podziału robi się np. 1500 Hz. Zwrotnice cyfrowe mają często wbudowaną bardzo pożyteczną funkcję blokowania ustalonych wcześniej parametrów za pomocą hasła wprowadzonego przez użytkownika, co czasem może się bardzo przydać, ponieważ jak pokazuje praktyka, jak jest czym kręcić, to chętny do kręcenia zawsze się znajdzie...

- 4. ZAWSZE NALEŻY BRAĆ POD UWAGĘ ZJAWISKO OBNIŻANIA SIĘ CZUŁOŚCI SŁUCHU LUDZKIEGO W MIARĘ OBNIŻANIA SIĘ CZĘSTOTLIWOŚCI,** gdyż jak wiadomo z fizjologii słyszenia, ucho jest najbardziej wrażliwe na częstotliwości średnie. W związku z powyższym, a także z uwagi na zazwyczaj mniejszą skuteczność zestawów basowych niż średnio-wysokotonowych, te pierwsze powinny mieć co najmniej dwukrotnie większą moc nominalną. Jeśli stosujemy bardzo niskie częstotliwości podziału (poniżej 160 Hz), to może się okazać konieczne dostarczenie jeszcze większej mocy do basu, np. może to być proporcja 3:1.

- 5. NALEŻY PAMIĘTAĆ, ŻE O MOCY ZESTAWU WIEŁODROŻNEGO ZASILANEGO W UKŁADZIE PASYWNYM, ZAWSZE DECYDUJE MOC GŁOŚNIKA NISKOTONOWEGO.** Posiadając zatem nagłośnienie z kolumnami wielodrożnymi, zasilanymi z pojedynczej końcówki, nie należy w żadnym wypadku sumować mocy poszczególnych głośników w zestawie. W praktyce ponad 70% mocy zużywa głośnik basowy i to pod jego kątem powinna być dobierana moc wzmacniacza. Ta uwaga dotyczy również zestawów typu oddzielny bas + nadstawka, gdyż taka konfiguracja niczym nie różni się w istocie od kolumny np. trójdrożnej, o ile tylko zestaw zasilają jeden stereofoniczny wzmacniacz, przez bierne zwrotnice w kolumnach.

- 6. KORZYSTNĄ OPCJĄ BYWA CZĘSTO WYKORZYSTYWANIE KOLUMN AKTYWNYCH,** szczególnie gdy zależy nam na mobilności zestawu i na jego większej niezawodności. Obecnie jest w tym segmencie rynku bardzo duży wybór i każdy może znaleźć coś dla siebie.

- 7. GRAJĄC W POMIĘSZCZENIACH TYPU PUB CZY PODOBNYCH, MOŻNA ZAINWESTOWAĆ W ZESTAW TYPU POWERMIKSER I KOLUMNY PASYWNE.** Jeśli jednak przewidujemy możliwość grania

w przyszłości w nieco większych salach, oddzielny subbas (najlepiej aktywny) może okazać się niezbędny. Wtedy dobrze byłoby, aby mikser miał wyjście mono, które pozwoli na bezproblemowe podłączenie takiej kolumny. Posiadane kolumny używane mogą być wtedy nadal jako pełnospasemowe, a dodatkowy subwoofer tylko wspiera je w zakresie najniższych częstotliwości. Oczywiście zawsze warto wykorzystać w takiej sytuacji możliwość odcięcia dołu dla satelitów. Niektóre kolumny wyposażane są w filtr dolnozaporowy, ale dotyczy to przeważnie wersji aktywnych.

- 8. INWESTUJĄC W SPRZĘT, ZAWSZE WARTO SIĘ DOWIEDZIEĆ, JAKA JEST JEGO RZECZYWISTA MOC I SKUTECZNOŚĆ.** Jeśli sprzedawca lub producent nie podaje parametrów RMS czy AES, to podejrzana sprawa. Warto wziąć pod uwagę fakt, że wiele firm, nawet tych renomowanych, zawsze znacznie moce oferowanych przez siebie wyrobów, w czym „przodują” firmy amerykańskie (o wyrobach dalekowschodnich litościwie zamilczę). Być może wynika to z faktu, że na tamtym rynku przez wiele lat bardzo popularne było (i pozostało nadal) określanie mocy zestawów według definicji mocy „programowej” (Program Power), która to moc podawana jest dla typowego sygnału muzycznego i z reguły jest większa dwukrotnie od mocy RMS czy AES. Posiadam prospekt znanej firmy z USA, która podając moc głośników stosowanych w ich kolumnach wyraźnie zaznacza, że użyte przez nich oryginalne przetworniki Celestion mają moc 70 W „British”, a według ich norm jest to moc 120 W, co chyba mówi samo za siebie.

- 9. KUPUJĄC ZESTAW NAGŁOŚNIĄJĄCY, WARTO PRZEMYŚLEĆ TAKĄ JEGO KONFIGURACJĘ, ABY W PRZYSZŁOŚCI BYŁA MOŻLIWOŚĆ JEGO ŁATWEJ ROZBUDOWY,** bez konieczności pozbywania się tego, co już nabyliśmy i co nam dobrze służy. Wiele dobrej klasy produktów może z powodzeniem pracować przez długi czas, gdyż kolumny i wzmacniacze są wyrobami które starzeją się znacznie wolniej, niż np. instrumenty klawiszowe czy procesory. Kto dziś np. gra na syntezatorach sprzed 20 lat (oprócz hobbystów)? Mimo to przyznam, że nieraz spotykałem się w swojej praktyce warsztatowej z kolumnami czy wzmacniaczami pochodzącymi z czasów zamierzchłej „komuny” będącymi nadal w użyciu (choćby nieśmiertelna Vermona czy popularny Dynacord). Obawiam się jednak, że tylko nieliczne produkty dostępne obecnie w sklepach przetrwają taką próbę czasu, ale to już zupełnie inny temat...

Piotr Peto
PMP ELECTRONICS



Zawsze warto wybrać zestaw dzielony: z dodatkowym subbasem (nawet pojedynczym) i dwoma sprawnymi satelitami. W ten sposób można uzyskać o wiele lepsze brzmienie niż z dwóch paczek pełnospasemowych.