

Piotr Peto
fot. P.Peto, Redakcja LSI

Kupujemy sprzęt dla kapeli

Jak nie kupić za drogo i... za tanio cz. II

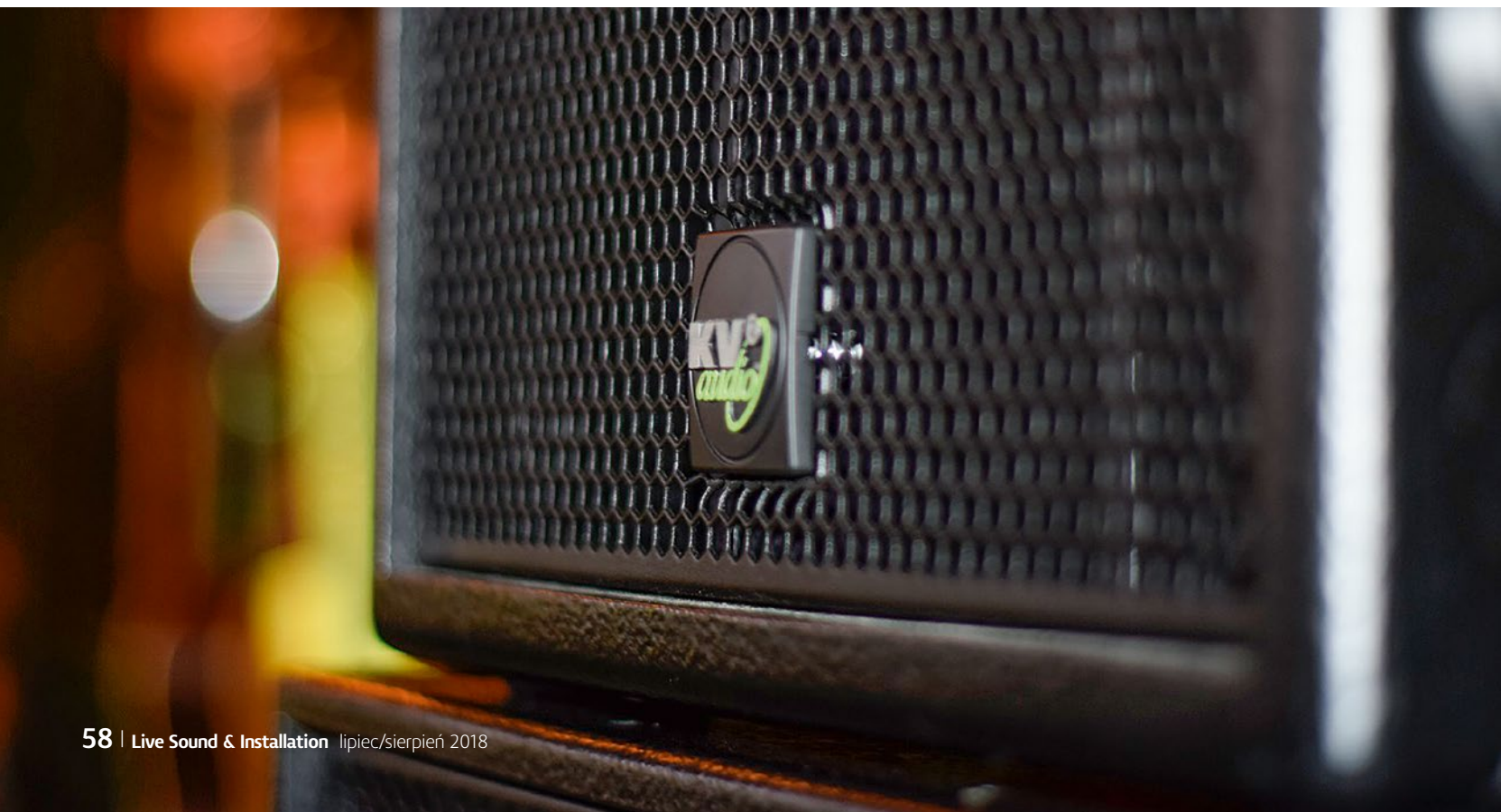
Kontynuując rozpoczęty w ubiegłym miesiącu temat zakupu nagłośnienia dla celów „prywatnych” skupię się na początku na rozszerzeniu możliwości prostego zestawu aktywnego, złożonego z dwóch paczek pełnopasmowych. Stosunkowo często użytkownicy tak skonfigurowanego nagłośnienia narzekają na zbyt małą ilość basu, i w tej sytuacji logicznym i powszechnie stosowanym rozwiązaniem jest zakup dodatkowego subwoofera.

AKTYWNY SUBWOOFER – PANACEUM NA WIELE PROBLEMÓW NIEWIELKICH ZESTAWÓW NAGŁAŚNIAJĄCYCH

Celowo użyłem liczby pojedynczej, gdyż w wielu przypadkach jeden mocny sub może okazać się wystarczający, choć w takiej konfiguracji powinien spełnić określone wymagania.

Przede wszystkim jego układ wejściowy musi umożliwić sumowanie sygnałów z lewego i prawego kanału miksera, bo tylko w ten sposób można zapewnić prawidłowe odwzorowanie całego materiału basowego, jaki „generuje” zespół, czy to na żywo, czy posiłkując się podkładami. W takiej konfiguracji subwoofer pełni rolę swoistego „centrum sterowania”,

gdyż wyposażony jest we wspomniany wcześniej sumator i dwudrożny crossover. Pozwala to na pasmowe rozdzielanie dostarczonego z miksera sygnału na część zasilającą monofoniczny, wewnętrzny wzmacniacz i głośnik basowy, a jednocześnie na wysłanie dwóch kanałów stereo na satelity, które dzięki użyciu aktywnego filtra górnoprzepustowego



odciążone zostają od przetwarzania najniższych częstotliwości. Oczywiście nic nie stoi na przeszkodzie, aby w razie potrzeby wypożyczyć kapelę w przyszłości w dwa takie suby i pracować w konfiguracji w pełni stereofonicznej, również dla najniższej części pasma. Rozbudowany układ wejściowy aktywnego subwoofera pokazują na fotografii i, jak widać, mamy tutaj praktycznie wszystkie możliwe opcje konfiguracyjne, co pozwala zarówno na pracę w trybie mono, jak i stereo, a także możemy odwracać polaryzację głośnika basowego, a nawet wysłać na satelity nie tylko sygnał po crossoverze, ale również pełnopasmowy, czyli taki, jaki pojawia się na wejściu suba. Taka opcja może być przydatna np. wtedy, gdy posiadamy mocne zestawy dwudrożne z głośnikami 15" i zależy nam na jak największym sumarycznym poziomie niskich częstotliwości, a dysponujemy subwooferem o stosunkowo niewielkiej mocy i skuteczności. Oczywiście wyjścia pełnopasmowe, jak i te po crossoverze, możemy również wykorzystać do sterowania dodatkowej końcówki, która będzie obsługiwała pasywne zestawy satelitarne. Taka opcja pozwoli niektórym zespołom na niepozbywanie się posiadanego i sprawdzonego zestawu nagłaśniającego, złożonego z końcówki mocy i pasywnych paczek pełnopasmowych, i wówczas zakup jednego aktywnego suba może okazać się bardzo dobrym rozwiązaniem, które znacząco poprawi brzmienie kapeli. Zwracam również uwagę na fakt, że w przypadku pokazanego urządzenia firma zastosowała na wejściach gniazda typu Combo, co pozwala na wykorzystanie zarówno wtyków XLR, jak i TRS (jack), i że nieużywane wejścia i wyjścia można zabezpieczyć fabrycznymi zaślepkami, co uniemożliwi ewentualne pomyłki w trakcie okablowywania aparatury przed występem.

Na kolejnej fotografii widzimy podobny układ wejść i wyjść, przy czym tutaj mamy również możliwość wyboru dwóch częstotliwości podziału, co bywa przydatną opcją, gdy chcemy optymalnie wykorzystać posiadane zestawy dwudrożne.

Warto dodać, że czasem producenci instalują w subach potencjometr, pozwalający na płynną regulację częstotliwości podziału crossovera, co widzimy na kolejnym zdjęciu. Jednak w tym konkretnym przypadku mamy do czynienia z bardzo prostym układem wejściowym, który umożliwia wyłącznie pracę w trybie monofonicznym i nie ma możliwości



Rozbudowany układ wejść i wyjść aktywnego subwoofera.



Moduł wejściowy suba z możliwością wyboru dwóch częstotliwości podziału.

sterowania satelitów sygnałem ograniczonym od dołu. Taki pojedynczy sub sprawdzi się tylko w sytuacji, gdy używany mikser dysponuje niezależnym wyjściem mono i w żaden sposób nie odciążą zestawów pełnopasmowych. Jest więc rozwiązaniem dalekim od optymalnego, choć oczywiście może zwiększyć możliwości aparatury pod kątem przetwarzania najniższych częstotliwości.

Planując zakup subwoofera musimy dopasować jego moc i, przede wszystkim, skuteczność do posiadanych zestawów pełnopasmowych. W trybie pracy z pojedynczym subem można przyjąć założenie, że jego moc nominalna powinna być nie mniejsza, niż sumaryczna moc satelitów. Jeśli zdecydujemy się na słabszą wersję, najprawdopodobniej pełne możliwości satelitów nigdy nie będą wykorzystane, gdyż przy ich nominalnej mocy subwoofer nie będzie w stanie wytworzyć takiego ciśnienia akustycznego, które zapewni odpowiednią proporcję między dołem a pozostałą częścią pasma. Pracując w konfiguracji stereo, czyli z dwoma zestawami niskotonowymi, również nie warto oszczędzać zbyt wiele na mocy subów, tym bardziej że firmy często zawyżają w opisach możliwości oferowanych paczek aktywnych i zestawy niskotonowe nie są tutaj żadnym wyjątkiem. Testując w moim warsztacie

wiele tego typu produktów różnych producentów tylko w kilku przypadkach udało mi się potwierdzić zgodność danych fabrycznych z wartościami uzyskanymi w trakcie pomiarów, a bywało i tak, że deklarowana moc była np. 3 razy większa od rzeczywistej.

Te zalecenia odnośnie proporcji mocy (i skuteczności) między zestawami pełnopasmowymi a niskotonowymi są szczególnie istotne w sytuacji, gdy kapela zamierza również występować na wolnym powietrzu, bo w otwartej przestrzeni basu raczej nigdy nie będzie za wiele i wówczas warto przemyśleć opcję zakupu subwoofera z głośnikiem o jak największej średnicy, czyli 18". Natomiast w niewielkich i „trudnych” akustycznie pomieszczeniach zamkniętych często i tak nie uda się wykorzystać pełnych możliwości zestawów niskotonowych, choćby z uwagi na niebezpieczeństwo pojawienia się uciążliwych rezonansów. Wówczas lepiej mogą sprawdzić się mniejsze głośniki, np. o średnicy 15", które zazwyczaj będą nieco bardziej „zwawie” w sensie przetwarzania impulsów i nie będą wymagały aż tak dużych mocy do ich „rozbijania”, jak 18". Czasem nawet można zaryzykować inwestycję w jeszcze mniejsze suby z przetwornikami 12", o ile będą to zestawy „uczciwie” zaprojektowane, i o ile nie zależy

TUTORIALE

nam na efekcie „trzęsienia ziemi”, a jedynie na większej selektywności brzmienia aparatury, którą zawsze można osiągnąć poprzez ograniczenie najniższych częstotliwości przetwarzanych przez zestawy pełnopasmowe. Wartą rozważenia opcją są również niezbyt często spotykane, ale obecne na rynku wersje subów wyposażone w tandem głośników 12”, choćby dlatego, że taki zestaw zazwyczaj ma impedancję 4 Ohm, co w naturalny sposób zwiększa poziom niskich częstotliwości, szczególnie w sytuacji wykorzystywania zestawów pasywnych, o których wspomnę w dalszej części artykułu.

Warto zwrócić uwagę na fakt, że nawet niewielki zestaw aktywny, pracujący z dodatkowym aktywnym subwooferem to konfiguracja w pełni trójdrożna, czyli taka, z jaką mamy do czynienia w dużo większych, profesjonalnych instalacjach nagłaśniających. Oczywiście tylko wówczas, gdy satelity wyposażone są w dwa niezależne wzmacniacze, o czym wspominałem w 1 części artykułu w ubiegłym miesiącu.

Jeśli planujemy zakup aparatury „od zera”, zawsze można rozważyć jeszcze jedną opcję – skonfigurowania nagłośnienia w podobny do opisanego powyżej sposób, ale z użyciem

„kombajnu” w postaci aktywnego suba, wyposażonego dodatkowo w dwie niezależne końcówki do zasilania satelitów. W tym wypadku znacznie upraszcza się okablowanie i wszelkie połączenia, gdyż do zestawu niskotonowego doprowadzamy tylko dwa sygnały, z lewego i prawego kanału miksera, a z jego wyjść głośnikowych zasilamy pasywne zestawy satelitarne, również przy użyciu jedynie dwóch kabli głośnikowych. Takie zestawy oferuje kilka firm i często wykonywane są one w ten sposób, że niewielkie satelity mieszczą się w obudowie suba, dzięki czemu w transporcie mamy do czynienia tylko z jednym „klockiem”, często wyposażonym w kółka jezdne.

Podsumowując temat aktywnych subwooferów trzeba jeszcze dodać, że podobnie jak w przypadku zestawów pasywnych, producenci oferują różne rozwiązania konstrukcyjne obudów: począwszy od prostych paczek bass-reflex, poprzez obudowy typu band-pass, a skończywszy na największych gabarytowo odwrotkach, których podstawową zaletą jest znaczne zwiększenie sprawności tandemu głośnik-obudowa. Jeśli chodzi o konstrukcje pasmowo przepustowe, czyli band-pass, to nie należy sugerować się faktem, że taka obudowa w naturalny sposób ogranicza pasmo przenoszenia subwoofera, gdyż i tak niezbędne jest zastosowanie filtrów. W przeciwnym razie moc wzmacniacza byłaby zupełnie nieefektywnie tracona w cewce głośnika, a przecież nie o to chodzi, żeby „para szła w gwizdek”. Osobiście nie lubię brzmienia tego rodzaju zestawów i problemów z ich konstrukcją, która jest bardzo krytyczna w sensie dopasowania parametrów obudowy i głośnika. Stary, dobry bass-reflex w przeważającej większości wypadków wydaje się być rozwiązaniem optymalnym i sprawiającym najmniej niespodzianek. Jeśli zaś chodzi o odwrotki i zestawy tubowe, to kiedyś cieszyły się one znacznie większą popularnością



Moduł połączeniowy prostego subwoofera z możliwością płynnej regulacji częstotliwości crossovera.

również dlatego, że moc dostępnych wówczas wzmacniaczy była ograniczona i zysk na skuteczności miał bardzo duże znaczenie dla tych użytkowników, którym zależało na maksymalnym poziomie natężenia dźwięku. Warto przypomnieć zasadę, że użytkując zestaw o nominalnej skuteczności na poziomie np. 97 dB ze wzmacniaczem o mocy 200 W uzyskamy identyczny poziom głośności, jak w zestawie o skuteczności 100 dB, zasilanym wzmacniaczem o mocy 100 W. Oczywiście ta zależność obowiązuje dla dowolnych mocy, więc podobnie jak w przypadku paczek pełnopasmowych, również w subwooferach należy zwrócić baczną uwagę na poziom SPL, jaki jest w stanie wygenerować dany zestaw, a moc w tym wypadku jest czynnikiem drugorzędym.

Oczywiście poziom najniższych częstotliwości, czyli tych poniżej 50 Hz, w dużej mierze zależy od średnicy zastosowanego głośnika, więc przed decyzją o zakupie musimy określić, jaki efekt chcemy uzyskać. Jednak zawsze warto zastosować stromy filtr dolnoprzepustowy, który nie pozwoli na przedostawanie się na głośnik częstotliwości poniżej ok. 35 Hz (lub większej, w przypadku głośników o mniejszych średnicach), które mogą powodować destrukcję przetwornika, szczególnie przy mocach maksymalnych. Oczywiście w subach aktywnych taki filtr powinien być standardowo montowany na stałe przez producenta, ale z praktyki wiem, że nie zawsze tak jest i wówczas firma sporo zarabia na wymianie głośników, również w sytuacji, gdy sama je wytwarza, a nie tylko montuje w paczkach wyroby innych producentów.



Dysponując pasywnymi „górkami” można rozważyć zakup aktywnego suba, wyposażonego dodatkowo w dwie niezależne końcówki do zasilania satelitów.

Niektóre firmy stosują również zaawansowane technologie zabezpieczające, np. w postaci czujników ruchów membrany, co pozwala, na zasadzie mechaniczno-elektrycznego „sprężenia zwrotnego”, regulować moc wzmacniacza w czasie rzeczywistym, w zależności od parametrów i możliwości głośnika. Teoretycznie wydawałoby się więc, że firmowy subwoofer uznanego producenta, wyposażony w odpowiednio dobrany, klasowy głośnik, powinien gwarantować wiele lat bezawaryjnej pracy, ale niestety nie zawsze tak jest. Choćby dlatego, że firmy obecnie dość powszechnie stosują wzmacniacze pracujące w klasie D z zasilaczami impulsowymi, co pozwala na znacznie ograniczenie masy paczki, ale ma również wpływ na wzrost awaryjności. Dość często spotykam w praktyce zestawy aktywne (oczywiście nie tylko suby), które wykonane w starej, transformatorowej technologii pracują u klientów bez żadnej awarii 20 lat i więcej, a jednocześnie niepokojąco często bywa, że nowe „wynałazki” sprawne są tylko w okresie gwarancyjnym, a potem klient może mówić o szczęściu, jeśli w firmowym serwisie uda się je naprawić, oczywiście za odpowiednią, czasem dość sioną, opłatą.

No ale ten temat poruszałem już w innych, wcześniejszych artykułach, więc nie ma sensu się powtarzać.

PASYWNE CZY AKTYWNE?

Zalety pracy w systemie bi-amp można również wykorzystać, stosując pasywne zestawy głośnikowe, zasilane przez oddzielną końcówkę mocy, sterowaną poprzez aktywny crossover. Obecnie taki wariant wydaje się szczególnie kuszący, gdyż na rynku dostępnych jest wiele wzmacniaczy czterokanałowych, które doskonale sprawdzają się w roli „napędu” zestawu pracującego w aktywnym trybie dwudrożnym, a po dokupieniu niewielkiego wzmacniacza stereo, służącego wyłącznie do zasilania driverów, można również pokusić się o stworzenie konfiguracji trójdrożnej. Ogromną zaletą takiego wariantu jest właśnie oddzielny tor zasilający głośniki wysokotonowe, co w znacznym stopniu chroni je przed ewentualnym uszkodzeniem. Poza tym unika się stosowania filtrów pasywnych w paczkach pełnopaśmowych, które często stwarzają dodatkowe problemy – tak dla konstruktorów, jak i dla użytkowników.

Oczywiście w takim wariantcie niezbędne jest wyposażenie zestawu we wspomniany

aktywny, stereofoniczny crossover, czy to w wersji analogowej, czy cyfrowej, przy czym dla wersji trójdrożnej niezbędne będzie urządzenie o 2 wejściach i 6 wyjściach. Crossover może zostać pominięty w sytuacji, gdy wielodrożna końcówka została również wyposażona w zestaw filtrów aktywnych, umożliwiających pracę każdego kanału w dowolnym trybie. Jednak jeśli chodzi o kwestie ekonomiczne, to wydaje się, że taka wersja zazwyczaj będzie znacznie bardziej kosztowna, niż zakup wzmacniacza i crossovera w formie oddzielnych urządzeń.

Tak skonfigurowany zestaw pokazują na kolejnej fotografii, gdzie, patrząc od góry, w racku znajduje się trójdrożny, analogowy crossover, poniżej mamy „zaślepkę”, a następnie wzmacniacz o wysokości 1U do zasilania driverów, listwę rackową z gniazdami we/wy i gniazdami głośnikowymi, przy czym do podłączenia paczek dwudrożnych wykorzystano 4-pinowe złącza Speakon i 4-żyłowe przewody głośnikowe, natomiast sekcja niskotonowa zasilana jest „tradycyjnie”, czyli z użyciem kabli dwużyłowych. Poniżej umieszczono końcówkę do zasilania zestawów dwudrożnych, a na samym dole znajduje się najmocniejszy wzmacniacz do sterowania subwoferami. Rack jest oczywiście wewnętrznie

okablowany, więc montując się na scenie wystarczy doprowadzić do niego stereofoniczny sygnał z miksera i podłączyć 4 przewody głośnikowe, co przy zastosowaniu opisanej listwy z gniazdami umieszczonej z przodu racka zajmuje bardzo niewiele czasu i maksymalnie upraszcza cały proces uruchamiania aparatury. Oczywiście tak skonfigurowanego sprzętu nie da się kupić „od ręki” w żadnym sklepie i zazwyczaj wykonywany jest on na indywidualne zamówienie, ale dzięki temu klient może bardzo dokładnie i optymalnie dopasować aparaturę do swoich potrzeb, o ile oczywiście jest w stanie precyzyjnie je określić.

Choć może się wydawać, że konfiguracja pasywna znacznie komplikuje konstrukcję i obsługę wielodrożnego zestawu nagłaśniającego, to jednak uważam, że czasem warto pokusić się o takie rozwiązanie z kilku powodów. Przede wszystkim mamy wówczas możliwość wyboru dowolnych zestawów głośnikowych bez wbudowanych wzmacniaczy i pieniądze zaoszczędzone na inwestycji w często marnej jakości elektronikę możemy przeznaczyć na zakup paczek znacznie wyższej klasy. Możemy również przyjąć założenie, że w takim wypadku moc zestawów nie będzie wyłącznie „fanaberią” producenta, ponieważ dużo łatwiej jest rzetelnie określić



Rack zasilający 3-drożny zestaw nagłaśniający, zbudowany w oparciu o paczki pasywne.



Optymalny układ wejść i wyjść czterokanałowej końcówki mocy z możliwością mostkowania kanałów parami.

moc zestawu pasywnego i oddzielnej końcówki, niż moc paczki aktywnej.

Po drugie, dzięki użyciu zewnętrznego crossovera możemy optymalnie dopasować wszystkie parametry paczek, szczególnie w sytuacji wykorzystania cyfrowego procesora głośnikowego. Możemy również dowolnie rozbudowywać zestaw, o ile pojawi się taka potrzeba, np. poprzez zdublowanie liczby zestawów głośnikowych i dokupienie dodatkowej końcówki, co z pewnością jest rozwiązaniem o wiele bardziej rozsądnym, niż „multiplikacja” paczek aktywnych, szczególnie jeśli wykorzystujemy większe zestawy nagłaśniające, np. do pracy na wolnym powietrzu.

Jeśli chodzi o wspomniane wzmacniacze 4-kanałowe, to warto zainwestować w sprzęt, który umożliwi mostkowanie kanałów parami, bo wtedy uzyskujemy możliwość sterowania satelitami z dwóch kanałów w trybie stereo, a dwa pozostałe, pracujące w mostku, pozwolą na zasilenie pojedynczego subwoofera dużej mocy. Oczywiście użyty w takiej konfiguracji crossover musi mieć możliwość wysłania zsumowanego sygnału lewego i prawego kanału w trybie mono. Na fotografii pokazują fragment tylnego panelu dobrze zaprojektowanej, 4-kanałowej końcówki mocy, która ma jeszcze tę dodatkową zaletę, że wszystkie cztery wejścia wyposażone zostały w dodatkowe gniazda wyjściowe XLR, pozwalające podać sygnał na dowolne dodatkowe urządzenie, czyli np. na kolejną końcówkę pracującą w dowolnym trybie.

Na kolejnej fotografii widzimy prosty napęd zestawu pracującego w trybie bi-amp, złożony z czterokanałowej końcówki mocy i aktywnego crossovera, nie mającego żadnych elementów regulacyjnych. Całość mieści się w racku o wysokości 3U i waży niecałe 12 kg, a dodatkowo możemy zamontować jeszcze jeden

modu 19”, np. equalizer. Ponieważ wzmacniacz ma możliwość pracy w mostku, a crossover umożliwia również pracę w trybie L/R + mono sub, taki zestaw pozwala właśnie na pracę z dwoma pasywnymi satelitami i jednym pasywnym subem, albo na klasyczną konfigurację stereo, czyli z dwoma zestawami pełnopasmowymi i dwoma subwooferami. Można również wykorzystać dwa kanały wzmacniacza do pracy z satelitami, jeden do podłączenia pojedynczego suba (np. 4-omowego, dla wykorzystania pełnej mocy końcówki), a czwarte wolne wejście i wyjście wzmacniacza będzie w tym wypadku mogło obsłużyć dowolny odstęp (monitor) pasywny, przy czym oczywiście w tym zastosowaniu crossover nie bierze żadnego udziału.

A skoro już o crossoverach mowa, to warto poświęcić im choć kilka zdań, oczywiście mając na uwadze ograniczenia objętościowe artykułu.

CROSSOVERY AKTYWNE, ANALOGOWE I CYFROWE

Jak wspomniałem powyżej, każdy zestaw pasywny pracujący w trybie bi-amp i tri-amp wymaga włączenia między mikser a końcówki

mocy dodatkowego urządzenia, które zapewni aktywny podział pasma, i właśnie do tego celu służą crossovery, wykonywane w wielu różnych wariantach i konfiguracjach. Ale nawet najprostsze wersje analogowe dają o wiele większe możliwości, niż wbudowane w paczki filtry pasywne, zwane popularnie zwrotnicami. Przede wszystkim zawsze mamy możliwość ustawienia dowolnego punktu podziału pasma oraz niezależnej regulacji wzmacnienia dla sygnałów wyjściowych. Nieco bardziej rozbudowane crossovery mają wspomniane wcześniej niezależne wyjście mono, a także wyposażane są np. w układy odwracania polaryzacji czy dodatkowe układy korekcyjne, używane do modyfikacji brzmienia driverów. Niektóre mają również rozbudowaną sygnalizację poziomu poszczególnych wejść i wyjść, a także stosunkowo często można spotkać wersje wyposażone w limiter, zazwyczaj regulowany „zbiornicz” dla całego urządzenia, co jest rozwiązaniem dość prymitywnym, ale jednak pomocnym w sytuacji, gdy współpracujące końcówki nie dysponują tego typu ogranicznikami.

W przypadku stosowania limitera zawsze należy ustalić, jaka jest nominalna czułość wejściowa współpracującej z crossoverem końcówki mocy i dobrać próg zadziałania limitera tak, aby odpowiadał on właśnie tej czułości wejściowej, uzyskiwanej przy ustawieniu potencjometrów wzmacniacza w skrajnej, prawej pozycji. Warto jednak również wiedzieć, że czułość nominalna w wielu wzmacniaczach zmienia się w zależności od obciążenia, co oznacza, że wraz ze spadkiem impedancji podłączonych zestawów głośnikowych wzmacniacz staje się bardziej „czuły” i podatny na przesterowanie, z uwagi na ograniczone możliwości zasilacza. W takiej sytuacji napięciowy limiter ustawiony dla obciążenia 8 omów



Napęd zestawu dwudrożnego w wersji ekonomicznej, choć w pełni funkcjonalnej



Rozbudowany, trójdrożny crossover analogowy.

będzie działał poprawnie, ale po przełączeniu na zestawu o dwa razy niższej impedancji końcówka może się już przy dużej mocy przesterowywać, a co gorsza, jej kontrolki mogą wcale tego nie sygnalizować, jeśli układ, który nimi steruje, zależny jest tylko od napięcia na wejściu wzmacniacza.

Jeśli analogowy crossover wyposażony jest w aktywowany przyciskiem filtr dolnozaporowy, np. o częstotliwości 40 Hz, to zawsze warto z niego korzystać, aby zabezpieczyć zestaw niskotonowe przez zbyt niskimi, destrukcyjnymi dla głośników częstotliwościami. Natomiast w cyfrowych procesorach głośnikowych zdecydowanie rekomenduję wykorzystanie możliwości ograniczenia pasma przenoszenia całego zestawu nagłaśniającego, zarówno od dołu, jak i od góry. Strome filtry o nachyleniu 24 dB/okt ustawione np. na 35 Hz i 20 kHz (albo nawet mniej) zabezpieczą skutecznie głośniki przed infrą i ultradźwiękami, a warto zauważyć, że sprzężenie na częstotliwościach ponadakustycznych może mieć również negatywne skutki dla wzmacniaczy.

Pokazany na poprzedniej fotografii crossover nie ma żadnych regulatorów dostępnych z zewnątrz (z wyjątkiem umieszczonego z tyłu pokrętła nastaw limitera, do którego ustawienia konieczny jest wkrętak) i wbrew pozorom jest dość zaawansowaną konstrukcją o cechach wyrobu profesjonalnego, a częstotliwości podziału można w nim zmieniać w kilku krokach, za pomocą wewnętrznych zworek, przy czym fabrycznie ustawione jest 120 Hz, co osobiście uważam za wartość

optymalną dla większości zastosowań. Pozbawienie urządzenia wszelkiej „gałkologii” ma również taką zaletę, że nikt przypadkowo nie zmieni nastaw, co czasem może mieć opłakane skutki dla głośników, jeśli w aparaturze będzie „dłubał” ktoś bez pojęcia. Na drugim biegunie urządzeń analogowych stoi taki crossover, jak na zamieszczonym powyżej zdjęciu, czyli wyposażony w wiele pokręteł, przycisków i diod LED, choć akurat w tym wypadku konstrukcja wydaje się być przemyślana i w dobrych rękach na pewno pokaże wszystkie swoje zalety.

Jeśli chodzi o crossovery cyfrowe, to ceny niektórych prostych urządzeń tego typu są porównywalne z cenami bardziej zaawansowanych crossoverów analogowych, więc jeśli ktoś nie ma obaw związanych z nieco trudniejszą konfiguracją, dostępną często z poziomu komputera, to śmiało może zainwestować właśnie w taki wyrób, który zawsze da większe możliwości regulacyjne, niż urządzenie analogowe. Inna sprawa, że należy jednak mieć pewną wiedzę i doświadczenie, aby móc wykorzystać w pełni dostępne możliwości, i aby nie popełnić jakiegoś błędu w ustawieniach, który, podobnie jak w przypadku crossoverów analogowych, może mieć fatalne skutki. Jest to szczególnie istotne w pracy w systemie trójdrożnym w odniesieniu do głośników wysokotonowych, bo ustawiając zbyt niską częstotliwość podziału, czy źle dobierając nastawy limiterów, możemy bardzo łatwo uszkodzić wrażliwe drivery. Jednak nawet w sytuacji, gdy kapela nie posiada odpowiedniej wiedzy technicznej, zawsze

można skorzystać z usług jakiegoś fachowca, który dobierze odpowiednie nastawy urządzenia, zapisze je w jego pamięci i w zasadzie potem nie będzie już potrzeby ich zmieniania, a wprowadzone hasło zabezpieczy procesor przed przypadkowymi zmianami ustawionych parametrów. Taka procedura w zasadzie jest standardem, jeśli chodzi o sprzęt pracujący w warunkach stacjonarnych, gdzie dodatkowo można przy użyciu procesora skorygować również w pewnym stopniu niedostatki akustyki pomieszczenia.

Trzeba jeszcze dodać jako uzupełnienie, że system w pełni trójdrożny z pasywnymi zestawami głośnikowymi wymaga zupełnie innego okablowania, gdy chodzi o paczki średnio-wysokotonowe. Do tego celu wykorzystuje się najczęściej 4-pinowe złącza Speakon, gdzie sekcja pinów oznaczonych jako 1+ i 1- służy do sterowania głośnikiem niskotonowym, a piny 2+ i 2- obsługują driver. Jeśli do tak skonstruowanej paczki podłączymy typowy, 2-żyłowy przewód głośnikowy zakończony „standardowo” połączonym wtykiem Speakon, wykorzystującym tylko pierwszą parę pinów, to „odzywać się” będzie wyłącznie głośnik niskotonowy, a driver będzie nieaktywny, gdyż w takim zestawie zazwyczaj nie ma żadnej zwrotnicy i podłączenie głośnika bez filtrów spowodowałoby jego natychmiastowe uszkodzenie.

Być może powyższe uwagi i opisy zniechęcą niektórych potencjalnych nabywców do rozwiązań nieco bardziej skomplikowanych technicznie, jakimi są pasywne zestawy głośnikowe w niektórych przedstawionych konfiguracjach, w porównaniu z niewymagającymi pod względem obsługowym zestawami aktywnymi. Dla takich klientów, którzy szukają jeszcze innej alternatywy, wymyślił już bardzo dawno temu coś, co nazywa się z angielska powermikserem, czyli mikserem z wbudowanym wzmacniaczem. I właśnie tym urządzeniom oraz mikserom jako takim będzie poświęcona trzecia część artykułu, która ukaże się w numerze wrześniowym.



Ceny niektórych prostych cyfrowych procesorów głośnikowych są porównywalne z cenami bardziej zaawansowanych crossoverów analogowych, przy czym ten pierwszy zawsze da większe możliwości regulacyjne, niż urządzenie analogowe.