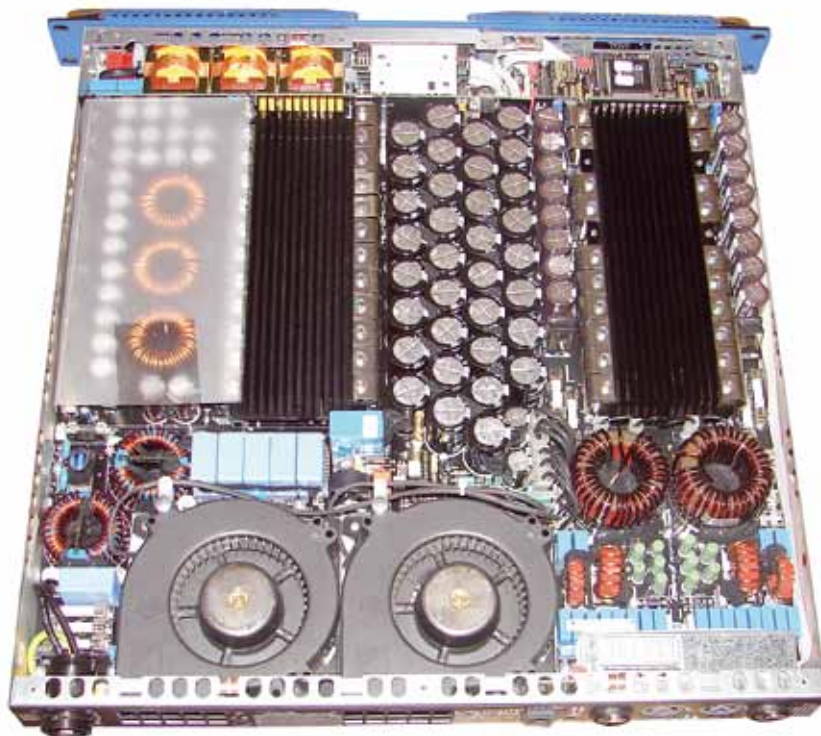


Powersoft Digam K8 DSP

końcówka mocy z procesorem sygnałowym



Świat estradowych końcówek mocy zmienił się ostatnimi czasy nie do poznania. Ciężkie, klasyczne wzmacniacze coraz szybciej odchodzą do lamusa, ustępując miejsca nowoczesnym lekkim konstrukcjom, bazującym na przetwornicach impulsowych i nowoczesnych stopniach mocy. Daleki jestem od wszczynania dyskusji na temat brzmieniowych walorów klasycznych rozwiązań. Nowoczesne wzmacniacze cyfrowe okazały się po prostu bardziej praktyczne, poprzez znacznie korzystniejszy przelicznik oferowanej mocy do ciężaru i gabarytów. A i ceny powoli zaczynają zbliżać się do rozsądnych wartości...



Nawet producenci, którzy dotychczas najbardziej zwaardzali rozwijali klasyczne konstrukcje wzmacniaczy, dziś już nie mogą sobie pozwolić na nie posiadanie w swojej ofercie lekkich końcówek impulsowych lub wciąż usilnie pracują nad konstrukcją stosownego zasilacza. Można powiedzieć, lepiej późno niż wcale, choć nietrudno wskazać firmy, które już dawno odkryły zapotrzebowanie rynku estradowego na lekki sprzęt. Włoski Powersoft już od wielu lat konsekwentnie konstruuje nowoczesne wzmacniacze, dzięki czemu na obecnym etapie zostawił dużą część konkurencji daleko za sobą. W niniejszym artykule przyjrzymy się produktowi należącemu do flagowej serii K, wyposażonemu w nowoczesne rozwiązania, jakich próżno szukać poza kilkoma wiodącymi firmami.

Rodzina Digam K

Końcówki mocy z serii K możemy podzielić na trzy grupy. Podstawowym modelem był do niedawna najmniejszy K2, który w maju 2008 roku zastąpiony

został nowszą K-trójką. K3 waży zaledwie 8 kg, oferując przy tym moc 2800 W na kanał przy 2 Ohm. Kolejną grupę stanowią wzmacniacze K4, K6, K8 i K10. Wszystkie cztery bazują na tej samej platformie sprzętowej, z możliwością upgrade'u do wyższego modelu poprzez zakup specjalnej karty. Wzmacniacze te mają identyczne wymiary jak model K3, z tym że ważą już 12 kg, co i tak stawia je w czołowie, jeśli chodzi o stosunek mocy do wagi. Najwyższym modelem we flagowej serii jest K20, która, choć waży również 12 kg, bazuje na innej platformie sprzętowej, przez co nie jest możliwy upgrade np. z wersji K10. Dysponowana moc to zawrotne 6 kilowatów na kanał przy 2 Ohm, oraz 12 kilowatów w mostku (4 Ohm). W ramach niniejszego testu naszą uwagę skupimy na modelu K8.

Budowa i wyposażenie

Testowana końcówka zamknięta została w dość głębokiej (prawie 48 cm) obudowie, której wysookość wynosi zaledwie 1U, zaś waga wynosi 12 kg.

WYBRANE PARAMETRY

Pasma przenoszenia: 5 Hz - 30 kHz
 Moc na kanał (2 Ohm): 4800 W
 Moc na kanał (4 Ohm): 3000 W
 Damping Factor: >5000 (8 Ohm)
 Stosunek sygnał/szum: >109 dB
 Zniekształcenia intermodulacyjne/THD: <0,5% (max), <0,05% (typowe)
 Napięcie zasilania: 95-265 V (50/60 Hz)
 Masa własna: 12 kg

CENA

Powersoft Digam K8 DSP - ok. 4680 EURO

SPRZĘT DOSTARCZYŁ

Pol-Audio, Józefów
 tel. 022 789 30 02
 www.polaudio.pl

To niedużo, zważywszy na wysoką moc wyjściową, która przy obu obciążonych kanałach wynosi odpowiednio 1500, 3000 i 4800 W na kanał dla 8, 4 i 2 Ohm obciążenia. Gdyby zaszła potrzeba uzyskania jeszcze większej mocy, kanały można połączyć w mostek, uzyskując w ten sposób pojedynczy skumulowany kanał o mocy odpowiednio 6000 i 9600 W na obciążeniu 8 i 4 Ohm. Moc podawana jest przez producenta w standardzie EIAJ dla 1 kHz, przy 1% zniekształceń THD.

Tradycyjnie już dla Powersofta, obudowę K8 DSP utrzymano w niebieskiej kolorystyce, choć dzięki charakterystycznemu ukształtowaniu wypukłości na panelu przednim, serię K bez problemu odróżnimy od pozostałych produktów włoskiego producenta. Elektronikę chroni blacha o grubości 1 mm, zaś jej wzmocnienia mają grubość 3 mm.

W centralnej sekcji panelu przedniego znajdziemy niewielki wyświetlacz LCD wraz z czterema przyciskami umożliwiającymi nawigację po systemie operacyjnym i dwoma rzędami po siedem diod LED z każdej jego strony. Jest to centrum sterowania wzmacniaczem, z poziomu którego ustalamy poziom wzmocnienia i monitorujemy parametry pracy zasilacza oraz stopni mocy. Szczelina nad wyświetlaczem to nic innego jak gniazdo na kartę pamięci służącą do przenoszenia ustawień pomiędzy wzmacniaczami, aktualizowania firmware'u oraz przechowywania historii niektórych parametrów.

Po obu stronach panelu sterowania, na skrajach obudowy, znajdziemy pozostałe elementy wyposażenia: włącznik sieciowy oraz dwa gniazda Ethernet. Wzmacniacz nie posiada żadnych obrotowych regulatorów czułości wejściowej – tę ustawiamy przy pomocy przycisków znajdujących się pod wyświetlaczem. Tą samą drogą uzyskujemy dostęp do pozostałych funkcji wzmacniacza, które są dość rozbudowane nawet w wersji bez karty DSP.

Patrząc na panel tylny, od lewej strony znajdziemy solidne gniazdo na kabel zasilający (złącze certyfikowane do 45 A ciągłego poboru prądu) oraz kratkę, przez którą wydmuchiwane jest powietrze przez dwa wentylatory chłodzące. Wiatraki pracują ze zmienną prędkością, płynnie dostosowują do aktualnego odczytu temperatury na radiatorach. Ponieważ powietrze zasysane jest przez wentylatory z przodu, producent umożliwił łatwy demontaż kratki na panelu przednim w celu przeczyszczania filtrów.

Wróćmy jednak do panelu tylnego. Oprócz gniazda RS485 Data Port z przełącznikami adresów, znajdziemy tam jeszcze wejścia. Sygnały dostarczamy do gniazd typu Combo (XLR/TRS) z których jedno, w wersji wzmacniacza wyposażonej w DSP, akceptuje również dwukanałowy cyfrowy sygnał AES/EBU. Zaglądając do wnętrza końcówki można zauważyć, że oba gniazda są ekranowane, co zapobiega przedostawaniu się na sygnał zakłóceń od strony zasilacza i stopnia mocy. Jeśli oba kanały końcówki mają napędzać np. subbasy, wejścia można łatwo zlinkować,



Oprogramowanie Audio Suite, poza odczytem kluczowych dla działania końcówek parametrów, pozwala na zarządzaniem zasobami pokładowego DSP.

poprzez wciśnięcie sąsiadującego z nimi przycisku (w tym celu użyć trzeba np. małego wkrętaka).

Zasilanie i stopnie wyjściowe

Wzmacniacze z serii Digam K bazują na nowoczesnym impulsowym zasilaczu wyposażonym w system PFC (Power Factor Correction). Mówiąc w skrócie, jest to układ optymalizujący pobór prądu z sieci w funkcji czasu, zapewniając tym samym bardzo wysoką efektywność tego procesu. Innymi słowami, mniej efektywne układy powodowałyby zadziałanie zewnętrznego bezpiecznika, podczas gdy zasilacz Powersofta z PFC zadowolony jest mniejszym poborem, dając te same efekty po stronie końcówek. Ponadto zasilacz zastosowany w K8 umożliwia pracę w szerokim zakresie napięć (95-265 V). Nie zapomniano też o układzie miękkiego startu, dzięki któremu, jeśli posiadamy wiele końcówek, nie musimy doposażać ich w kosztowny układ sekwencyjnego włączania.

Układy wyjściowe K8 to bardzo efektywne (sprawność powyżej 90%) impulsowe stopnie PWM, pracujące ze stałą częstotliwością próbkowania. Niewielka ilość wytracanej w postaci ciepła energii pozwoliła na zastosowanie mniejszych radiatorów, czego skutkiem „ubocznym” (jak podaje producent) stało się zmniejszenie rozmiarów urządzenia do 1U wysokości. Mówiąc szczerze, takie podejście nieco mnie zaskoczyło, gdyż byłem przekonany, że taki a nie inny rozmiar był jednym z głównych założeń konstrukcyjnych serii K, i nie tylko.

Ponieważ testowany wzmacniacz jest dość skomplikowaną konstrukcją, zaś jego budowa charakteryzuje się dużym skupieniem elementów umieszczonych na dużej wspólnej płycie głównej, trudno byłoby go w prosty sposób serwisować. W związku z tym, aby zminimalizować ryzyko jakiegokolwiek uszkodzenia, wyposażono go w szerokie spektrum wszelkiego rodzaju zabezpieczeń.

Zacznijmy od filtrów – te chronią stopnie mocy przed składową stałą (DC) oraz bardzo wysokimi częstotliwościami (VHF), leżącymi poza zakresem słyszalnym. Standardowym (choć nie jedynym, o czym przekonamy się za chwilę) zabezpieczeniem wzmacniacza przed zbyt wysokim sygnałem wejściowym jest Clip Limiter. Nie zapomniano również o układzie wyłączającym zasilacz w przypadku, gdy dostarczane przez niego napięcie przyjmie wartość poza ustalonym zakresem. Obrazu całości dopełnia zabezpieczenie termiczne, którego faktyczne zadziałanie poprzedzane jest ostrzeżeniem, widocznym na panelu przednim wzmacniacza.

Procesor sygnałowy

Muszę przyznać, że zawsze raczej z rezerwą podchodziłem do procesorów wbudowanych w końcówki mocy. Dlaczego? Ponieważ procesor taki jest w stanie obsłużyć tylko tyle kanałów wyjściowych, ile ma końcówka, zatem zbudowanie pełnego systemu nagłośnienia wymagałoby zastosowania kilku końcówek z procesorem. Jeśli dodamy do tego konieczność ustawiania każdego układu DSP osobno, zakup osobnego procesora sterującego nagłośnieniem wydaje się lepszym rozwiązaniem. Problem w tym, że strefa działania takiego procesora kończy się za jego wyjściami sygnałowymi. Tym właśnie różni się procesor wbudowany w końcówkę mocy, co za chwilę prześledzimy na przykładzie Digam K8 DSP.

Na początek kilka słów o samym układzie. Jest to czterdziestobitowy SHARC firmy Analog Devices o arytmetyce zmiennoprzecinkowej. Współpracujące z nim przetworniki zapewniają odstęp sygnału od szumu rzędu 128 dB na wejściu i 122 dB na wyjściu, zatem procesor będzie trudno przesterować zbyt wysokim sygnałem. Jeśli nabyliśmy „zwykłą” wersję wzmacniacza K8, rozbudowa go o układ DSP wiąże się z zakupieniem i wmontowaniem doń odpowiedniej karty. Przejdźmy do typowych funkcjonalności. Na wejściach procesora mamy linie opóźniające (po 2 sekundy),

blok linkowania kanałów, po czym sygnał natrafia na blok Channel Processing. Ten zaś otwiera szesnastopasmowy korektor parametryczny, w którym do wyboru mamy osiem różnych rodzajów filtrów (od półkowych po wszechprzepustowe). Następnie sygnał biegnie do bloku crossovera. Filtry zwrotnicy zostały zaimplementowane jako IIR (o nieskończonej odpowiedzi impulsowej) oraz FIR (skończona odpowiedź impulsowa, liniowa faza) – wybór pozostawiono użytkownikowi. Oprócz filtru górno- i dolnoprzepustowego, zwrotnica zawiera kolejną linię opóźniającą, przy pomocy której możemy dokładnie dostroić opóźnienie toru wyjściowego, oraz możliwość odwracania biegunowości sygnału (Polarity). Ostatnim blokiem z „gatunku” typowych jest Peak Limiter, o którym wspominałem przy okazji omawiania zabezpieczeń, działający w sposób, nazwijmy to, tradycyjny.

Czego nie potrafi zwykły procesor?

Główna przewaga procesora wbudowanego w końcówkę mocy polega na tym, że może on otrzymać i wykorzystać informację zwrotną ze stopnia wyjściowego. Mówiąc dokładniej, chodzi o układy mierzące poziom napięcia i natężenia prądu na wyjściu. Na ich podstawie estymowana jest impedancja obciążenia oraz wydzielana na nim moc. Dostępność takich danych pozwoliła na stworzenie bloku True Power Limiter, który jest niczym innym, jak ogranicznikiem mocy wydzielanej na podłączonym głośniku. Blok ten działa niezależnie dla każdego kanału i jest dostępny z poziomu menu ekranowego nawet w wersji K8 nie wyposażonej w kartę DSP.

Aby go poprawnie skonfigurować, należy ustawić granicę mocy, powyżej której limiter zaczyna działać oraz czasy ataku i powrotu. Wartości tych parametrów zależą od średnicy cewki oraz rodzaju zastosowanego głośnika i można je odczytać z tabelki podanej przez producenta. Jest to cenna wskazówka i warto z niej skorzystać, jeśli sami nie jesteśmy pewni, ile nasze głośniki są w stanie faktycznie wytrzymać. Takie zabezpieczenie pozwoli nam na spokojneysterowanie sprzętu do granic możliwości, bez obawy, że cewki głośników ulegną przepaleniu. Jeśli zamiast mocą, wygodniej jest nam operować wartościami napięcia na wyjściu, możemy ustalić

taki jego poziom, powyżej którego sygnał wyjściowy będzie ograniczany.

Oprócz parametrów wyjściowych, procesor w końcówce monitoruje na bieżąco pobór prądu z sieci zasilającej oraz temperaturę na radiatorach stopni mocy i zasilacza. Również pobór prądu może zostać ręcznie ograniczony przez użytkownika, dzięki czemu zapobiec można wyłączeniem bezpiecznika, jaki akurat zastaniemy na miejscu (np. „eska” 20 A). Wszystko po to, aby umożliwić maksymalnie efektywną pracę wzmacniacza w dowolnych warunkach.

Zabawy z impedancją

Dostępność odczytów prądu i napięcia na wyjściu końcówki stwarza kolejne możliwości, tym razem dotyczące impedancji obciążenia. A dokładniej rzecz ujmując, nie samego głośnika, tylko wszystkiego, co znajduje się za wyjściem końcówki, włączając w to kable oraz pasywne elementy zwrotnic częstotliwościowych. Impedancja wpływa nie tylko na straty mocy (im dłuższy kabel tym większe straty), ale także na współczynnik tłumienia, czyli Damping Factor. Wyższa wartość współczynnika tłumienia zapewnia lepszą kontrolę wzmacniacza nad głośnikiem, zaś zbyt niski Damping Factor powoduje pogorszenie odpowiedzi impulsowej.

Wzmacniacz K8 DSP wyposażony został w funkcję kompensowania impedancji kabla głośnikowego poprzez wirtualne wprowadzenie ujemnej rezystancji. Jej wartość dobierana jest na podstawie przekroju i długości naszego kabla (oraz oczywiście impedancji obciążenia), które to parametry musimy wprowadzić ręcznie. W zamian uzyskamy lepiej kontrolowany dźwięk, głównie w zakresie niskich tonów. Jest to dość unikalna właściwość, oferowana przez nielicznych producentów wzmacniaczy z wbudowanymi układami DSP. Pamiętajcie należy o tym, iż funkcja kompensacji rezystancji kabla przewidziana została tylko dla zastosowań subbasowych, stąd też aktywowanie funkcji towarzyszy załączeniu filtru dolnoprzepustowego o częstotliwości odcięcia ok. 400 Hz.

Zdalne sterowanie i diagnostyka

Zgodnie ze współczesnymi trendami firma Powersoft dostarcza narzędzia pozwalające użytkownikom możli-



Operując dużymi mocami, producent nie mógł pozwolić sobie na zastosowanie zwykłego „komputerowego” gniazda IEC. Zasilanie doprowadzane jest znacznie grubszym kablem, z wtyczką zabezpieczoną przed przypadkowym wyciągnięciem – skojarzenia ze sprzętem militarnym jak najbardziej uzasadnione...

wie najrzadziej zaglądać do ampliracka. Chodzi oczywiście o oprogramowanie pozwalające na sterowanie końcówkami mocy oraz monitorowanie ich stanu w sposób zdalny, z poziomu komputera. Zrealizować to możemy na jeden z dwóch sposobów opisanych poniżej. Pierwszą, można powiedzieć, klasyczną metodą monitoringu, jest PowerControl System. Aby z niej skorzystać, nasz wzmacniacz musi być wyposażony w kartę Power Control Module, która w serii Digam K implementowana jest standardowo (gniazdo RS-485 na panelu tylnym). Zgodnie z założeniami producenta końcówki, których stan chcemy monitorować, podłączamy do specjalnego rozdzielacza noszącego nazwę Power Control Hub (nie jest wymagany, jeśli pojedynczą końcówkę podłączamy bezpośrednio do komputera). Pojedynczy PCH komunikuje się z komputerem poprzez interfejs RS-232 lub RS-485 i może obsłużyć do szesnastu wzmacniaczy jednocześnie (przy użyciu kilku PCH jesteśmy w stanie sprawować kontrolę nad 99 końcówkami). Transmisja odbywa się „po skrętce” Cat5 na odległość do pięciuset metrów. Po stronie użytkownika mamy komputer z oprogramowaniem Power Control Manager, które monitoruje sygnał wejściowy, napięcie na wyjściu, temperaturę wewnątrz wzmacniacza itp. Przy pomocy PCM możemy również zmieniać czułość wejściową, zdalnie włączać i wyłączać wybrane urządzenia oraz pobierać zawartość tzw. logów (czyli historii pomiarów). W przypadku wystąpienia awarii program może wysłać do nas SMS lub e-mail – warunkiem jest dostępność połączenia z siecią GSM lub internetem.

Nieco nowocześniejszym sposobem sprawowania kontroli nad wzmacniaczami Digam K jest protokół AESOP (AES Ethernet Simple Open Protocol). Jak wskazuje rozwinięcie nazwy, AESOP bazuje na Ethernetie, zatem nie jest konieczne korzystanie z HUB-ów. Każdemu wzmacniaczowi możemy przypisać osobny adres IP, zaś dwa gniazda na panelu przednim umożliwiają kaskadowe łączenie urządzeń. Zarządzać nimi możemy z poziomu oprogramowania Audio Suite, które oprócz wyżej wymienionych funkcjonalności, pozwala na modyfikowanie ustawień pokładowego



Z lewej strony panelu przedniego umieszczone zostały gniazda Ethernet, przy pomocy których możemy zdalnie monitorować pracę wzmacniaczy.



Sygnał analogowy dostarczamy symetrycznie przy pomocy gniazd Combo. W wersji DSP możemy również skorzystać z cyfrowej transmisji AES/EBU.

DSP końcówki, grupowanie dowolnych parametrów itd. Wprawdzie sam protokół AESOP pozwala na przesyłanie sygnału audio, jednak w obecnej wersji, produkty Powersofta takiej funkcji nie udostępniają. Graficzny interfejs oprogramowania Audio Suite działa na zasadzie „przeciągnij i upuść”, zaś wielkość okien możemy optymalizować, np. pod kątem pracy na Tablet PC. Nie mniej przydatny jest tryb pracy offline, dzięki któremu możemy przed wyjazdem na koncert wstępnie zaprogramować nasze końcówki.

Wrażenia soniczne i nie tylko

Pierwszą rzeczą, na jaką zwróciłem uwagę po uruchomieniu K8 iysterowaniu go dość mocnym sygnałem, jest zapas dynamiki wynikający z zapasu mocy. Jeśli dysponujemy odpowiednio mocnymi zestawami głośnikowymi, przy pomocy K8 uzyskamy poziomy SPL zupełnie nieosiągalne dla większości końcówek mocy o klasycznej topologii. Nieskazitelnie czystym dźwiękiem możemy cieszyć się aż do momentu wystąpienia zniekształceń własnych głośników. Zanim jednak zaczniemy sprawdzać, jaki poziom nasze głośniki są w stanie „zdzierżyć”, poświęćmy chwilę uwagi na wprowadzenie do układu ogranicznika mocy odpowiednich wartości. Być może właśnie dzięki temu dłużej będziemy mogli się nimi cieszyć.

Zapewne w większości typowych sytuacji nie zajdzie potrzeba korzystania ze wszystkich możliwości drzemających w K8, a na linijceysterowania zaświeci się nie więcej niż 2-3 diody. Jeśli jednak zajdzie potrzeba „wyciągnięcia” ze wzmacniacza pełnej mocy, najlepsze efekty uzyskamy, nie schodząc do najniższej dopuszczalnej impedancji. Przy obciążeniu obu kanałów impedancją 2 Ohm, maksymalna moc dostępna będzie tylko w peaku, co przy typowym programie muzycznym zupełnie nam powinno wystarczyć, jednak w pewnych specyficznych rodzajach muzyki (zwłaszcza elektronicznej), możemy odczuć brak możliwości dłuższego podtrzymania

dźwięku na maksymalnym poziomie. Cóż, fizyki nie da się oszukać – żaden wzmacniacz w trybie ciągłym nie jest w stanie oddać do głośników więcej energii, niż pobrał z gniazdka. Uwagę krytyczną mam tylko odnośnie mierników pokazujących chwilowy pobór prądu, bądź moc aktualnie wydzielaną na głośnikach. Działają tak szybko, że trudno za nimi nadążyć wzrokiem, stąd też dla dokładniejszego odczytu przydałaby się opcja Peak Hold bądź manualna regulacja ich bezwładności.

K8 znakomicie sprawdzi się nie tylko jako napęd subbasów. W pełnym paśmie pracuje bez zarzutu, zaś filtry o stromym zboczku, ograniczające pasmo od góry przy ok. 20 kHz, zachowują się stabilnie przy różnych wartościach impedancji obciążenia.

Podsumowanie

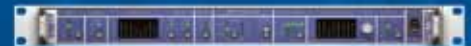
Nie ulega wątpliwości, iż w przypadku flagowej serii Digam K do czynienia mamy ze ścisłą rynkową czołówką impulsowych wzmacniaczy. Zaawansowana technologia zasilacza oraz stopni mocy pozwala uzyskać z pojedynczej jednostki rackowej niespotykany zapas dynamiki i czysty dźwięk aż do kresu możliwości głośników. Pokładowy DSP, w połączeniu z unikalnymi funkcjami ograniczników, bazujących na pomiarach napięcia i prądu wyjściowego, a także korektorem impedancji kabli, czyni K8 jeszcze bardziej smakowitym kąskiem. Stosunkowo wysoka cena zakupu testowanego wzmacniacza w dużym stopniu rekompensowana jest oszczędnością miejsca w transporcie, a i nasz kręgosłup zapewne nie będzie miał nie przeciwko pomysłowi przejścia na końcówki Digam. K8 może z powodzeniem zająć miejsce zarówno w racku frontowym, jak i monitorowym, i to nie tylko w dużym systemie nagłośnienia zasilanym z trójfazowych rozdzielni. Pomimo zawrotnej mocy, jaką dysponuje K8, jest to wciąż niezwykle uniwersalny wzmacniacz, który, jeśli trzeba, zastąpi również i małą końcówkę, delikatnie i elegancko obchodząc się nawet z małymi głośnikami i zabezpieczeniami w sieci.

Przemysław Waszkiewicz
Muzyka i Technologia

Osłonę gąbkowego filtra można łatwo zdemontować w celu wyczyszczenia filtra z osadzającego się na nim pyłu.

Technologia MADI

128 kanałów 24-bity / 192 kHz



ADI-8 QS – 8 wejść i 8 wyjść analogowych



ADI-6432 – 64 kanały AES/EBU



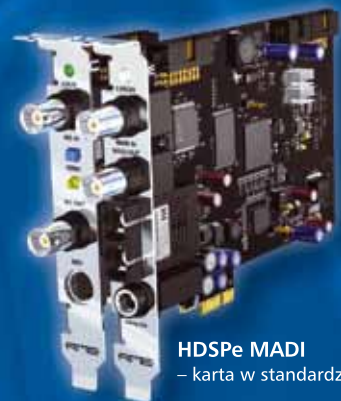
M-32 AD – 32 wejścia audio



M-32 DA – 32 wyjścia audio



MICSTASY – 8 przedwzmacniaczy mikrofonowych



HDSPe MADI
– karta w standardzie MADI



HDSPe MADIface – karta w standardzie MADI
- rozwiązanie mobilne

WWW.AUDIOSTACJA.PL

