

DŹWIĘK • ŚWIATŁO • INSTALACJE • TECHNIKA SCENICZNA

www.livesound.pl

LIVE SOUND & INSTALLATION

LUTY 2020, NUMER 2/2020 (125)

SPRZĘT

- AVB
- QSC CP12
- RCF HDM 45-A
- Robe Esprite

Robe Esprite

cena 8,90 zł (w tym 8% VAT)

ISSN 2083-5647 • INDEKS 226947



nakład 6.000 egz.

„Głębia” w miksie • Charakterystyka amplitudowa w systemach line array • AVB

GAME CHANGER



2020
WYBITNE OSIĄGNIĘCIE
TECHNOLOGICZNE

DOSTĘPNE W SPRZEDAŻY
WWW.NAW.COM.PL





spin
your sound
right round

ICOA® SERIES

COAXIAL PA SPEAKERS

Enjoy the freedom of bringing your sound to your audience with all the depth and power that you want. Let them experience the full range with a truly deep bass and, thanks to our horn loaded woofer, powerful deep mids.

And that's not all; with the ICOA® SERIES from LD Systems® you can now choose between using the coaxial speakers as a PA or as monitor boxes, because the horn can be turned (together with the logo) through 90° in a few simple steps. This gives your monitor the optimal beam angle whilst the sound stays super punchy. And whether the design is vertical or horizontal, it still looks seriously impressive.

Sometimes, when you change your perspective you enjoy way more freedom.



ROTATABLE HORN



turn your world upside down at
ld-systems.com

DESIGNED & ENGINEERED IN GERMANY

 LD Systems® is a registered brand of the Adam Hall Group.

LDsystems
free your sound 

**Miesięcznik wydawany przez
AVT Korporacja Sp. z o.o.**

ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa
tel. 22-257-84-99 • fax 22-257-84-00
www.avt.pl

DYREKTOR WYDAWNICTWA

Wiesław Marciniak

WYDAWCA

Tomasz Wróblewski
tel. kom. 0-609-45-45-60, e-mail: wroblewski@avt.pl

REDAKTOR NACZELNY

Piotr Sadłoń
e-mail: piotr.sadlon@livesound.pl

Z-CIA REDAKTORA NACZELNEGO

Marek Kozik
e-mail: redakcja@livesound.pl

WSPÓŁPRACA

Marcin „EmDzi” Grass, Marcin Zastawnik, Marian Ortyl,
Marek Korbecki, Piotr Peto, Armand Szary,
Marek Witkowski, Piotr „ZiKE” Zajkiewicz, Rafał Zaremba

REKLAMA

Agnieszka Iwacyk
tel. 22-257-84-39, fax 22-257-84-20
e-mail: reklama@livesound.pl

PRENUMERATA

tel. 22-257-84-22
e-mail: prenumerata@avt.com.pl

SZEF PIONU AVT ONLINE

Marta Zaczek
tel. 22-257-84-76, e-mail: marta.zaczek@avt.pl

DTP

Studio Adekwatna

KOLPORTAŻ

Joanna Marcinkowska
e-mail: joanna.marcinkowska@avt.pl

ADRES REDAKCJI

ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa
e-mail do redakcji: redakcja@livesound.pl
witryna internetowa: www.livesound.pl

Indeks 226947, ISSN 2083-5647

Nakład 6.000 egz.

Wydawnictwo AVT oraz redakcja „Live Sound & Installation” nie ponoszą odpowiedzialności za treść zamieszczanych reklam, ogłoszeń i anonsów. Redakcja rezerwuje sobie prawo do dokonywania skrótów i adiustacji nadesłanych tekstów. Wszystkie nazwy produktów wykorzystane w redakcyjnej części pisma należą do ich prawnych właścicieli i zostały użyte wyłącznie w celach informacyjnych i edukacyjnych. Wszystkie ceny podane w części redakcyjnej pisma są rekomendowanymi cenami detalicznymi brutto, chyba że zaznaczono inaczej. Przedruk, reprodukcja i powielanie materiałów opublikowanych w drukowanym i elektronicznym wydaniu „Live Sound & Installation” bez pisemnej zgody Wydawcy zabronione.



Wydawnictwo AVT Korporacja Sp. z o.o.
należy do Izby Wydawców Prasy

Od redakcji



Miło patrzeć, jak powstają nowe obiekty kultury – nowoczesne, zaprojektowane i wykonane z dbałością o szczegóły (także akustyczne), i dobrze wyposażone. Równie miło, gdy istniejące już ośrodki przechodzą generalny remont i doposażenie, tym bardziej jeśli remont ten jest wykonany „z głową”, tzn. nie „rujnuje” dobrej akustyki, jaką dana sala charakteryzowała się przed remontem. Ale największą chyba radość sprawiają takie niespodzianki, jakiej po wielu, wielu latach doczekali się głogowianie.

W tym przypadku dosłownie z ruin (niczym Fenix z popiołów) odbudowany został budynek teatru, który legł w gruzach pod koniec II wojny światowej i do 2017 roku pozostawał jako zabezpieczona ruina. Szczęściem w nieszczęściu było właśnie to, że władze miasta postanowiły zabezpieczyć pozostałość po budynku teatru, być może dzięki czemu w ogóle była możliwa jego odbudowa. Obiekt ten jest wart szerszego zaprezentowania (co też czynimy na łamach LSI w tym numerze) nie tylko dlatego, że po latach stagnacji obiekt, który „straszył”, obecnie nie tylko przyciąga oko, ale również służy lokalnej (i nie tylko) społeczności jako ośrodek krzewienia kultury. Równie ważnym podkreślenia jest fakt, że – jak głosi „stare przysłowie pszczoł” – zgoda buduje, niezgoda rujnuje. Tak więc to, co „niezgoda”, czyli wojenna zawierucha zrujnowała, zgodna współpraca kilku organów odbudowała.

Na czym owa zgodna współpraca polegała? Ano na tym, że w przypadku takiego obiektu, który musiał być w zasadzie postawiony niemalże od nowa, kompromis swoich często sprzecznych interesów musieli wypracować zarówno konserwator zabytków, jak i inwestor oraz przyszły użytkownik. Nie będę się tu teraz rozpisywał o tym, bowiem szerzej ten temat porusza Marek Witkowski w swoim artykule prezentującym odbudowany Teatr Miejski w Głogowie. W tym miejscu chciałbym tylko podkreślić wagę zgodnej współpracy wszystkich czynników, które biorą udział w jakimkolwiek projekcie. A przecież nie raz sami mieliście zapewne przykłady próby „naciągania przykrótkiej kołdry”, kiedy każdy chciał się nią okryć jak najszczelniej, nie bacząc na to, że inny jej użytkownik pozostaje odkryty. Oczywiście wiem, że kompromis to takie wyjście z sytuacji, z którego nikt nie jest zadowolony. Niestety w wielu aspektach naszego życia często trzeba iść na kompromisy, bo w innym przypadku dane przedsięwzięcie najprawdopodobniej okazałoby się zupełnie bezużyteczne. Bo np. wyobraźmy sobie współczesny teatr, w którym „na swoim” postawił konserwator zabytków, nie pozwalając na umieszczenie żadnych widocznych elementów współczesnej infrastruktury (czyli np. oświetlenia czy nagłośnienia). W takim teatrze można chyba tylko wystawiać sztuki klasyczne, i to jeszcze przy mocno ograniczonym oświetleniu, co znacząco uszczupla możliwości samofinansowania się (żeby nie powiedzieć – przetrwania) danego ośrodka. Oczywiście równie nieakceptowalna jest sytuacja odwrotna, gdy piękne, zabytkowe wnętrza kilkusetletniego obiektu ktoś bez żadnego ładu i składu napakowałby wszelakiej maści urządzeniami, które „zabiłyby” całkowicie „duszę” takiego obiektu.

No, ale na szczęście głogowianie z tym problemem mierzyć się nie muszą, bo – o czym przeczytacie na stronie 44 – do odbudowy tamtejszego teatru udało się podejść „z głową” i wolą współpracy. Czego należy tylko pozazdrościć i pokazywać wszem i wobec jako przykład godny do naśladowania.

Piotr Sadłoń
redaktor naczelny



**Prenumerata
– naprawdę warto!**

DIGITAL MIXING SYSTEM

RIVAGE

PM10

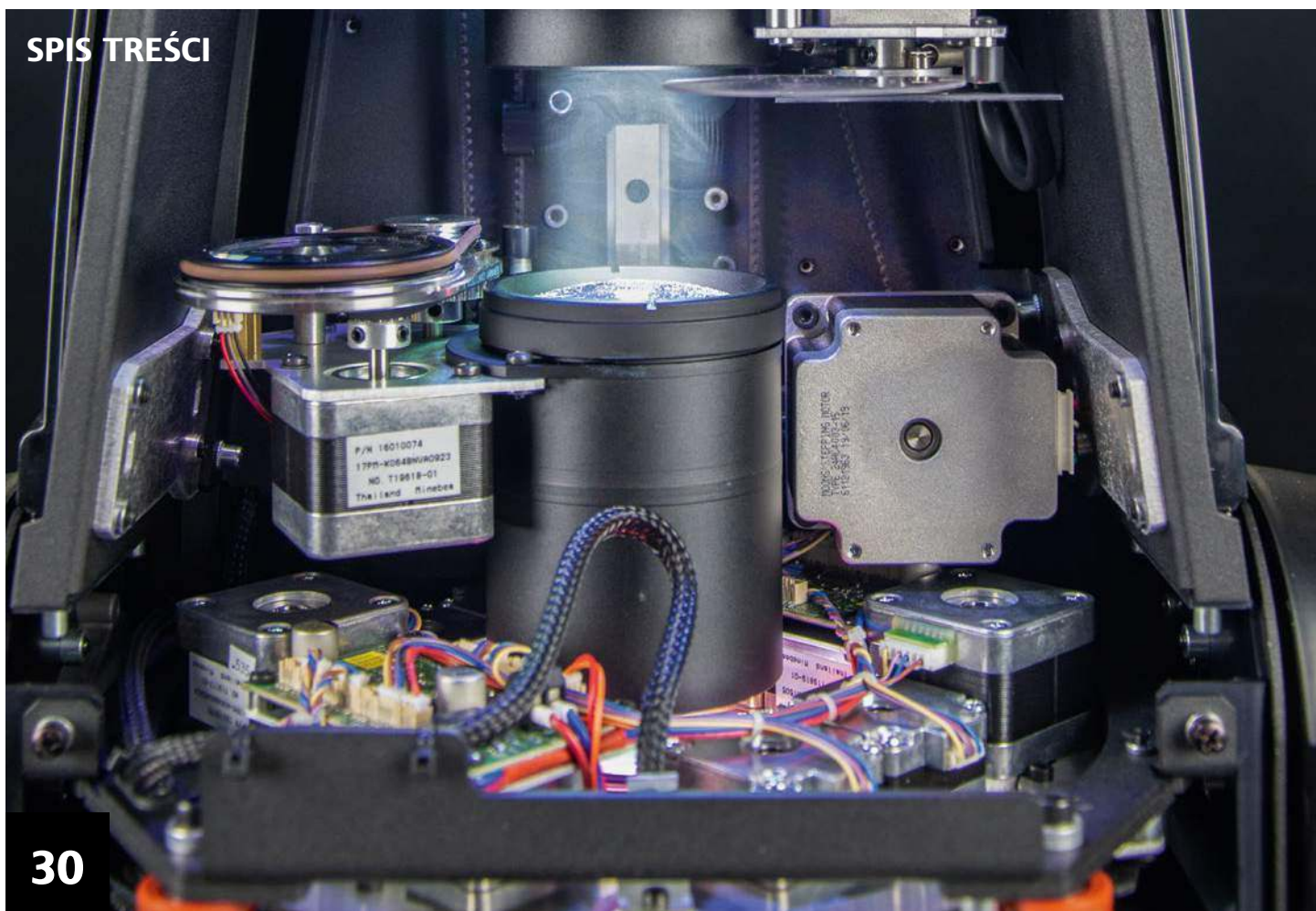


Live depends on us

"Rivage is dependable, flexible, powerful and sounds amazing!"

Terry 'TJ' Jackson - FOH Engineer, Earth, Wind & Fire

SPIS TREŚCI



30

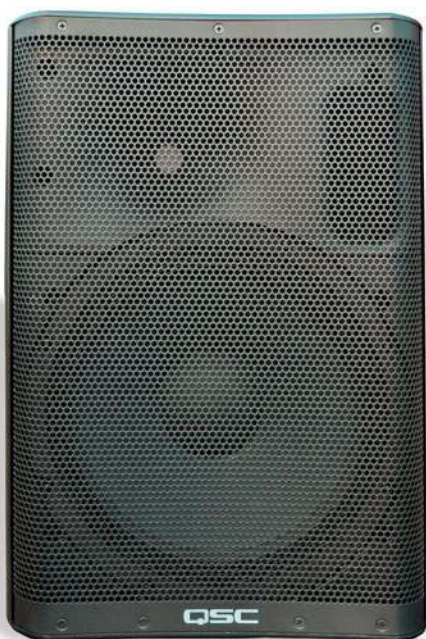
Z OKŁADKI: Robe Esprite

Firma Robe lighting coraz mocniej wyznacza standardy na rynku oświetlenia scenicznego i efektowego. Mający nie tak dawno temu premierę model Esprite jest niewątpliwie tytułowym „Powrotem do przyszłości”. Jest urządzeniem typu „must have”, które sprawdzi się w większości realizacji.

QSC CP12

Firma QSC zrobiła ukłon w stronę klienta o nieco mniej zasobnym portfelu, oferując – póki co – dwa nowe modele z, można tak powiedzieć, budżetowej serii CP.

34



RCF HDM 45-A

RCF wypuścił kolejny bardzo udany produkt, przeznaczony dla nieco bardziej wymagającego (i zasobnego w gotówkę) klienta, jednocześnie prosty w obsłudze i o kompaktowych wymiarach.

40



- 4 Od redakcji
- 8 Nowości, Realizacje i Wydarzenia
- 20 Rozmowa: AiRAY w Astral Concert
- 24 Prezentacja: RCF
- 28 Prezentacja: Robe Esprite
- 34 Sprzęt: QSC CP12
- 40 Sprzęt: RCF HDM 45-A
- 44 Instalacje: Teatr Miejski w Głogowie
- 50 Tutoriale: Czy można uzyskać płaską charakterystykę w systemach line array
- 56 Tutoriale: AVB
- 60 Tutoriale: „Głębia” w miksie
- 63 Zestawienie: Wielkoformatowe systemy line array
- 68 Legendarne konstrukcje: Allen & Heath GL2800M
- 72 Rozważania
- 76 Branża
- 80 Prenumerata
- 82 W następnym numerze



Z okładki: Firma Robe lighting coraz mocniej wyznacza standardy na rynku oświetlenia scenicznego i efektowego.
fot. S.Kozioł.



20

AiRAY w Astral Concert

Rozmowa z szefem Astral Concert, Grzegorzem Łapczyńskim, o pracującym w jego firmie od roku systemie AiRAY Coda Audio.



44

Teatr Miejski w Głogowie

21 listopada 2019 roku głogowski Teatr Miejski im. Andreasa Gryphiusa, który przez ponad 74 lata trwał na Starówce w postaci zabezpieczonej ruiny – jako niemy świadek wojennego barbarzyństwa – otworzył przed publicznością swe podwoje, rozpoczynając tym samym drugi rozdział swojej powojennej historii.



68

Allen & Heath GL2800M

Bohater tego artykułu z serii „legendarne konstrukcje” nie zyskał takiej sławy, jak zaprezentowany miesiąc temu Midas Heritage, jednak – jak i inne modele z serii GL – miał spore grono wielbicieli.

■ nagłośnienie

Sennheiser i Neumann na NAMM

Niemieccy producenci rozwiązań audio najwyższej jakości – firmy Sennheiser i Neumann – na wspólnym stoisku na targach NAMM 2020 pokazali swoje najlepsze i najnowsze produkty.

Sennheiser zaprezentował rozwiązania audio dla doświadczonych profesjonalistów oraz osób rozpoczynających działalność w branży muzycznej. Wśród nowości, które zostały zaprezentowane, znalazły się nowa wersja słuchawek HD 25 LIGHT oraz nowy tryb pracy Link Density Mode dla profesjonalnej serii mikrofonów bezprzewodowych Digital 6000.

W sytuacji coraz bardziej kurczącego się widma częstotliwości radiowych UHF, dostępnego dla sektora zajmującego się produkcją widowisk i wydarzeń specjalnych, firma Sennheiser w swojej serii mikrofonów bezprzewodowych Digital 6000 wprowadza nowy tryb pracy „Link Density Mode”. Link Density (LD) zwiększa liczbę kanałów, które mogą funkcjonować w zatłoczonych środowiskach częstotliwości radiowych (RF). Podczas gdy standardowy tryb Long Range systemu Digital 6000 działa z odstępami pomiędzy kanałami co 400 kHz, w celu zapewnienia najlepszej jakości dźwięku i wydajności RF tryb LD używa połowy tego odstępu, tj. 200 kHz.

„Praktycznie wszędzie, na całym świecie, firmy nagłośnieniowe, teatry oraz koncertujący artyści i ich inżynierowie dźwięku spotykają się z bardzo ograniczonym widmem UHF, którego niedostatek trudno zrekomensować. Oferując tryb Link Density w serii Digital 6000 zapewniamy większą swobodę profesjonalistom, przy jednoczesnym zapewnieniu bezpiecznego spektrum częstotliwości, które jest szczególnie potrzebne podczas tego typu produkcji” – wyjaśnia Tom Vollmers, menedżer profesjonalnego portfolio firmy Sennheiser.

Za trybem LD kryje się nowy kodek, Sennheiser Performance Audio Codec (SePAC), który został opracowany przez zespół programistów firmy Sennheiser w celu uzyskania nowej jakości równowagi między liczbą kanałów z jednej strony, a wydajnością RF oraz audio z drugiej.



Od ponad 30 lat słuchawki Sennheiser HD 25 są wybierane przez profesjonalistów do monitorowania, nagrywania w terenie i miksowania muzyki. Teraz niemiecki producent wprowadza na rynek zupełnie nową wersję, HD 25 LIGHT, która po raz pierwszy łączy w sobie

charakterystykę dźwiękową oryginału z uproszczoną konstrukcją pałąka. Oferując tą samą wysoką jakość dźwięku, co kultowy klasyk, nowe słuchawki są podstawowym modelem linii HD 25.

„HD 25 są używane przez DJ-ów na całym świecie. Są także standardem branżowym dla inżynierów dźwięku pracujących w terenie oraz w produkcjach filmowych i wideo. W przeciwieństwie do poprzedniego modelu o tej samej nazwie, nowe słuchawki HD 25 LIGHT mają oryginalne przetworniki HD 25. Minimalistyczna konstrukcja pałąka czyni z nich świetną, tańszą alternatywę dla standardowych słuchawek HD 25 z dzielonym pałąkiem i obrotową słuchawką” – powiedział Jannik Schentek, Product Manager w Sennheiser.

Zamknięte HD 25 LIGHT doskonale radzą sobie z wysokim poziomem ciśnienia akustycznego, co sprawia, że świetnie nadają się do stosowania w środowiskach o wysokim poziomie hałasu. Słuchawki są wyposażone w dwustronny odłączany kabel o długości 1,5 m. W zestawie znajduje się także nakręcany adapter jack (1/8" na 1/4", 3,5 mm na 6,3 mm). HD 25 LIGHT będą dostępne w katalogowej cenie detalicznej 429 złotych.



Z kolei firma Neumann zaprezentowała odświeżoną aplikację Neumann.Control dla iPada, rozszerzającą możliwości subwoofera KH 750 DSP, oraz zapowiedziała kontynuację publikacji materiałów szkoleniowych w ramach Neumann Home Studio Academy. Goście stoiska mogli również zapoznać się z linią monitorów studyjnych Neumann KH oraz pierwszymi studyjnymi słuchawkami tego producenta – modelem NDH 20.

www.sennheiser.com, www.neumann.com, www.aplauzaudio.pl



ZMIKSUJ TO!

Zaprojektowaliśmy EVOLVE 30M tak, by wyciągnąć maksimum wydajności z systemu kolumnowego w jego kategorii rozmiaru i ceny. To genialne połączenie kompaktowej formy, doskonałej jakości dźwięku Electro-Voice, elastyczności zastosowań i funkcjonalności.

Wyposażyliśmy EVOLVE 30M w niespotykany w tej klasie zestaw funkcji, m.in.: ośmiokanałowy cyfrowy mikser, efekty jakości studyjnej, a do tego zdalne sterowanie sygnałami audio, efektami oraz funkcjami miksowania dzięki nowej wersji aplikacji EV QuickSmart Mobile.

- MIKSUJ SWÓJ SHOW JAK PROFESJONALISTA
- KONTROLUJ KAŻDY SZCZEGÓŁ SWOJEGO BRZMIENIA
- SZEROKIE POKRYCIE DŹWIĘKIEM
- SUPERSZYBKA KONFIGURACJA
- ZOPTYMALIZOWANA MOBILNOŚĆ

EVOLVE 30M
PORTABLE COLUMN SYSTEM



AUDIOPUS
audioplus.pl

■ nagłośnienie

Adam Hall Group na targach NAMM

Adam Hall Group, globalny producent i dostawca rozwiązań technologii eventowych, przedstawił różne innowacje z dziedziny audio, oświetlenia i rozwiązań scenicznych podczas targów Winter NAMM Show w Anaheim, w Kalifornii. Oprócz zaprezentowania innowacji produktowych od Cameo, Palmer i Gravity, nastąpiła również odsłona nowej tożsamości marki LD Systems.

Do tej pory z zalet konfiguracji głośników kardiodalnych korzystały tylko gwiazdy na dużych scenach. Dzięki nowemu aktywnemu systemowi kolumnowemu MAUI 44 G2 muzycy solo, małe formacje, DJ-e i artyści estradowi również mogą teraz cieszyć się wysoką wartością parametru SPL, nie martwiąc o rozproszenie niskich/średnich częstotliwości ani o to, że na scenie zgubią się akustycznie wśród pochłaniających basów. Dysponujący mocą 1.500 W RMS i głośnością SPL na poziomie maks. 130 dB, potężny, ale wciąż kompaktowy MAUI 44 G2 opiera się na zaletach dźwiękowych systemu kolumn kardiodalnych i umożliwia jeszcze bardziej kontrolowane rozproszenie w niskich i średnich częstotliwościach. W połączeniu z drugim subwooferem niskie częstotliwości również można generować w konfiguracji kardiodalnej, zapewniając dźwięk ukierunkowany na publikę oraz scenę czystą akustycznie.

Moduł subwoofera jest wyposażony w 15-calowy, neodymowy głośnik niskotonowy. System w konfiguracji vertical array składa się łącznie z 12 neodymowych głośników 3,5-calowych, z czterema przetwornikami HF połączonymi ze zoptymalizowaną pod kątem BEM tubą falowodową, aby uzyskać jednorodny wzór rozpraszania. Dzięki technologii DynX DSP głośnik MAUI 44 G2 zapewnia dźwięk bez zniekształceń nawet przy maksymalnej głośności. Zastosowanie kodowania aptX i AAC zapewnia pełnopasmowy dźwięk o wysokiej rozdzielczości podczas przesyłania przez Bluetooth, a integracja technologii TrueWireless Stereo umożliwia bezprzewodowe odtwarzanie dźwięku stereo na dwóch głośnikach MAUI 44 G2.

Jeśli jesteś w trasie bez dedykowanej ekipy, potrzebujesz prawdziwie wszechstronnego systemu nagłośnieniowego: elastycznego w użyciu, zapewniającego pełny zakres dźwięku. Dzięki współosiowej konstrukcji z obrotową, zoptymalizowaną pod kątem BEM tubą CD oraz preseatami DynX DSP, nowe aktywne współosiowe głośniki PA z serii ICOA wyróżniają się równie doskonałą funkcjonalnością w zastosowaniach pełnozakresowych, satelitarnych oraz monitorujących. Wynika to między innymi z doskonałego odtwarzania basów, dzięki czemu aktywne kolumny ICOA są idealnym wyborem zarówno dla muzyków, zespołów, artystów estradowych, jak i przemieszczających się DJ-ów, którzy nie mają pod ręką dedykowanego subwoofera. Ponadto każdy model ICOA można stosować zarówno jako pionowego satelitę, jak i poziomy monitor sceniczny. Wersje BT umożliwiają bezprzewodowe przesyłanie strumieniowe Bluetooth do odtwarzania całych utworów lub podkładów, ze smartfona bądź tabletu. Aktywne głośniki nowej serii ICOA można bezpiecznie

i skutecznie przenosić korzystając z czterech aluminiowych uchwytów o ergonomicznej, gumowej powierzchni.

Aktywne, współosiowe głośniki PA serii ICOA dostępne są w wersji 12- oraz 15-calowej, i można je doposażać w rozbudowaną, opcjonalną gamę akcesoriów do montażu i transportu.

Jeśli chodzi o codzienny sprzęt, profesjonalni klienci i wymagający muzycy najbardziej cenią sobie drobne szczegóły. Dzięki maksymalnej stabilności i przemyślanej funkcjonalności statywy serii Touring od Gravity są zbudowane z myślą o trwałości i obejmują innowacyjne detale, które wyróżniają je spośród porównywalnych modeli na rynku. Należą do nich metalowe pokrętła, których nie da się zgubić, oraz wysięgniki, które można skutecznie zabezpieczyć już zaledwie połową obrotu. Wszystkie szczegółowe rozwiązania opierają się na wielu praktycznych doświadczeniach i opiniach specjalistów z branży wypożyczania sprzętu i organizacji tras koncertowych — począwszy od obsługi na scenie, poprzez magazynierów, aż po dyrektorów technicznych dużych produkcji.

Seria Gravity Touring składa się ze statywu mikrofonowego TMS 4321 B ze standardowym wysięgnikiem, statywu mikrofonowego TMS 4322 B z wysięgnikiem teleskopowym oraz stalowego stojaka głośnikowego TSP 5212 LB z funkcją Auto Lockpin.

Zadbaj o to, aby mikrofony, monitory douszne, efekty oraz pozostałe urządzenia zasilane akumulatorowo były gotowe do pracy przez cały czas dzięki profesjonalnej, 19-calowej ładowarce akumulatorów Palmer BC 400 AA. Sterowana jest ona mikrokontrolerem i ładuje jednocześnie do 16 baterii AA lub AAA. Można również ładować jednocześnie różne typy baterii. Stacje ładowania dla dwóch bloków 9 V są dostępne jako akcesoria i można je dowolnie łączyć ze stacjami ładowania AA/AAA. Szybka ładowarka 19-calowa Palmer monitoruje stan naładowania każdego akumulatora, identyfikuje uszkodzone akumulatory oraz chroni przed przeładowaniem i zwarcie. Wbudowany zasilacz wielonapięciowy ułatwia stosowanie na całym świecie.



www.adamhall.com

beyerdynamic

TG 1000

CYFROWY SYSTEM BEZPRZEWODOWY



ANTONY KING

Realizator FOH na trasach zespołów:
Depeche Mode, Marilyn Manson,
Nine Inch Nails, The Cure

„W przeciwieństwie do studia, gdzie panują optymalne warunki do pracy z dźwiękiem, uzyskanie dobrego brzmienia na żywo zawsze wiąże się z koniecznością przezwyciężenia wielu trudności, z którymi stykam się w danym miejscu. W takich okolicznościach, wspierać jest móc polegać na technologii zaprojektowanej tak, aby sprostać każdemu wyzwaniu.”



- Szeroki zakres częstotliwości UHF (470-789 MHz)
- Wygodna obsługa
- Doskonała jakość dźwięku
- Zaawansowana technologia szyfrowania cyfrowego
- 12-kanalowe kaskadowanie
- Oprogramowanie do monitorowania i sterowania
- Latencja 2,1 ms łącznie
- Zasięg do 300 m
- Zakres dynamiki 128 dB
- Wymienne kapsuły
- Szybka synchronizacja

ISOUND
TRADE

nowy dystrybutor
w Polsce

www.soundtrade.pl
facebook.com/SoundTradePL

■ nagłośnienie

APB-DynaSonics na NAMM

Po niedawnej zmianie właściciela firma APB-DynaSonics ogłosiła ponowne wprowadzenie na rynek szeregu swoich najpopularniejszych produktów – MixSwitch, ProRack-House i ProSpec. Producent zaprezentował te produkty na targach NAMM.

Chuck Augustowski, który w 2004 roku założył firmę wraz z Johnem Petrucellim i Tazem Bhogalem, powrócił na jej czele i jest dziś odpowiedzialny za rozpoczęcie produkcji nowych wyrobów APB-DynaSonics. Augustowski zaangażował wieloletniego partnera APB, Contact Distribution, do ponownego uruchomienia dystrybucji swoich produktów w Ameryce Północnej.



„To ekscytujący czas dla APB. Nie możemy się doczekać ponownego wprowadzenia produktów APB i przygotowujemy do wprowadzenia nowych ekscytujących produktów w najbliższej przyszłości” – wyjaśnia Augustowski. „Przez lata nasi obecni klienci mówili mi, że nadal istnieje zapotrzebowanie na dobrej jakości miksery analogowe. Jesteśmy przygotowani, aby wypełnić tę niszę, jednocześnie opracowując nowe produkty, wykorzystujące cyfrową kontrolę nad układami analogowymi”.

Po tym, jak magazyn wyrobów zostanie uzupełniony, uwaga producenta skupi się na tworzeniu zaktualizowanych wersji konsoli ProDesk-4, a następnie ProDesk-8. W najbliższych planach jest też produkcja nowej wersji MixSwitch, która będzie zawierać wejścia i wyjścia cyfrowe, analogowe i Dante, z rozszerzonym zestawem funkcji, dzięki czemu urządzenie stanie się bardziej użyteczne w szerszej gamie aplikacji koncertowych i instalacji stałych. Mowa o MixSwitch-Hybrid ma zadebiutować pod koniec 2020 r.

www.apb-dynasonic.com, www.arcadeaudio.pl

■ nagłośnienie

Marka RCF w dystrybucji TOMMEX

Od stycznia firma TOMMEX została wyłącznym dystrybutorem urządzeń włoskiej marki RCF w zakresie Systemów Nagłośnienia Komeracyjnego (Commercial Audio), Systemów Nagłośnienia Instalacyjnego (Installed Sound) oraz Dźwiękowych Systemów Ostrzegawczych (Voice Alarm Systems).

RCF to marka z ponad 70-letnią tradycją, jedna z najbardziej rozpoznawalnych na świecie w zakresie profesjonalnych systemów nagłośnieniowych, co, w połączeniu z 30-letnim doświadczeniem firmy Tommex w zakresie projektowania, dostaw i konfiguracji systemów nagłośnienia, zagwarantuje marce należyty rozwój i obecność na polskim rynku. Wszystkie produkty i komponenty RCF są projektowane i opracowywane wewnętrznie, zapewniając maksymalną jakość i niezawodność urządzeń.

RCF może poszczycić się setkami realizacji na całym świecie, zapewniając doskonałe rozwiązania w zakresie systemów nagłośnienia dla

■ nagłośnienie

Martin Audio X218

W ofercie Martin Audio pojawił się subwoofer X218, stanowiący rozszerzenie najlepiej sprzedającej się linii produktowej tej firmy, BlacklineX. BlacklineX była pierwszą serią opracowaną pod kierownictwem Doma Hartera, wprowadzoną na rynek w 2016 roku, natychmiast stając się hitem, zapewniając wydajność pozwalającą na jej zastosowanie w szeregu aplikacji, w tym w roli nagłośnienia mobilnego i DJ-skiego, odsłuchu scenicznego, a także w instalacjach stałych, w klubach nocnych, barach, przestrzeniach handlowych i obiektach sakralnych.

Pierwotnie linia obejmowała jedynie dwa subwoofery z pojedynczymi głośnikami, 15- i 18-calowym. X218 to subwoofer z dwoma przetwornikami i pasmem przenoszenia 42-200 Hz (± 3 dB). Generuje wysoki poziom ciśnienia dźwięku – 141 dB SPL w szczycie (mierzone w półprzestrzeni) – przy niskich zniekształceniach i może być stosowany pojedynczo lub stakowany. Zastosowane przetworniki wyposażone są w cewkę o średnicy 4" i membranę 18" o dużym skoku. Całość zamknięto w obudowie bass-reflex z ośmioma dużymi portami, które zmniejszają turbulencje powietrza przy wysokich poziomach wyjściowych.



Aby zwiększyć wszechstronność zastosowań, X218 wyposażono w 35-milimetrowe gniazdo do montażu szerokopasmowych modułów BlacklineX na sztycy, a zintegrowane gniazda M10 pozwalają na podwieszenie subwoofera.

W przypadku pracy z szerokopasmowymi zestawami z serii BlacklineX funkcje crossovera i EQ mogą być realizowane przez kontrolery systemowe DX0.5 lub DX4.0, albo wzmacniacze Martin Audio z wbudowanym procesorem DSP.

www.martin-audio.com, www.phonomedia.pl



obiektów sportowych i stadionów, muzeów i centrów wystawienniczych, lotnisk, centrów konferencyjnych i kongresowych, szpitali, centrów handlowych i budynków użyteczności publicznej, teatrów i sal koncertowych oraz studiów, barów i restauracji, szkół i uniwersytetów, miejsc kultu religijnego, dworców kolejowych, metra oraz infrastruktury transportowej.

www.rcf.it, www.tommex.pl

■ nagłośnienie

ASI Audio 3D Music Enhancement

Nowo powstała firma z sektora pro audio, ASI Audio, zaprezentowała podczas NAMM system odsłuchu dousznego 3DME. 3D Music Enhancement łączy całkowicie nowy model uniwersalnych słuchawek dousznych IEM Active Ambient z subkompaktowym mikserem w postaci bodypacka i aplikacją na smartfona, oferującą korektor i limiter.

3DME oznacza „trójwymiarowe rozszerzenie muzyki”, czyli nowe podejście do odsłuchu dousznego. System obejmuje całkowicie nowe, uniwersalne słuchawki Active Ambient firmy ASI z wbudowanym systemem mikrofonów do przechwytywania dźwięku z pomieszczenia, przy jednoczesnym zachowaniu izolacji. IEM podłącza się do subkompaktowego miksera 3DME, w którym do miksu odsłuchowego dodawany jest dźwięk otoczenia. Ale prawdziwym kluczem do Music Enhancement jest intuicyjna aplikacja ASI Audio, która służy zarówno do ustawiania limitera, jak i korekcji dźwięku zgodnie z osobistymi preferencjami użytkownika.

Aplikacja ASI Audio pozwala użytkownikowi skonfigurować brzmienie miksu podczas próby lub soundchecku za pomocą telefonu lub tabletu. Korektor jest siedmiopasmowy, a limiter pilnuje progu głośności odsłuchu. Zarówno korektor, jak i limiter



mogą pracować w trybie stereo lub dual mono, z osobnymi ustawieniami dla lewej i prawej słuchawki. Aplikacja oferuje również funkcję testu uszczelnienia słuchawek, co pozwala zapewnić dobre ich dopasowanie. Możliwe jest też zapisanie nieograniczonej liczby presetów do późniejszego wykorzystania. Mikser bodypack 3DME to urządzenie z możliwością ładowania przez USB, pozwalające na łatwe dodanie brzmienia otoczenia do miksu odsłuchowego. Po doprowadzeniu sygnału monitorowego poziom dźwięku otoczenia można regulować za pomocą wygodnych przełączników góra/dół. System może być też użyty bez miksu monitorowego, działając jako system ochrony słuchu bądź aparat słuchowy z kontrolą poziomu głośności.

ASI Audio jest wspólnym przedsięwzięciem firmy Sensaphonics, czyli wynalazcy technologii Active Ambient IEM, oraz Think-A-Move, twórcy produktów do rozpoznawania mowy i zestawów słuchawkowych. 3DME to pierwszy produkt nowej firmy. www.asiaudio.com

■ nagłośnienie

Aktualizacja oprogramowania do konsolet SSL z serii Live

Pojawiła się nowa aktualizacja Solid State Logic (SSL) Live V4.10 dla całej gamy konsolet SSL Live, w tym L100, L200, L300, L350, L550 (także L500 i L500 Plus), oraz ich oprogramowania SOLSA. Nowa wersja przynosi szereg funkcji, które czynią pracę realizatora dźwięku live wygodniejszą poprzez usprawnienie jej przebiegu i zwiększenie zakresu kontroli nad miksem.

Nowy Event Manager pozwala programować zdarzenia uruchamiające jedną lub więcej akcji, gdy spełniony zostanie jeden lub więcej warunków wejściowych. Oznacza to, że pojedynczy trigger może aktywować wiele akcji wyjściowych, podobnie jak wiele triggerów może aktywować tę samą akcję wyjściową. To oznacza możliwość skonfigurowania systemu dla najbardziej wymagających wydarzeń na żywo i czyni go bardziej elastycznym i intuicyjnym.

Z kolei funkcje V-Auxes i V-Stems zapewniają skuteczny i wygodny sposób kształtowania miksu sygnałów z grup ścieżek za pomocą VCA. Nowa graficzna nakładka analizatora FFT jest teraz dostępna dla kanałów i szyn, korektora i filtrów, umożliwiając użytkownikowi szybką identyfikację i rozwiązywanie problemów z częstotliwościami. Analizator stałoprzecinkowy ma jednakową rozdzielczość

w całym zakresie częstotliwości, zapewniając wysoką precyzję wskazań nawet w najniższych pasmach.

1, 2 i 4-pasmowe dynamiczne korektory w oprogramowaniu Live Rack FX zostały znacznie przeprojektowane, otrzymując nowy interfejs graficzny oraz funkcjonalności, w tym „statyczne” wzmocnienie, zwiększenie zakresu Q (szerokość filtra) i nowe tryby wyzwalania.

DAW Control z kolei zapewnia obsługę protokołu HUI, umożliwiając nagrywanie i odtwarzanie z systemów Pro Tools. Można skonfigurować do 32 kanałów kontrolera DAW dla maksymalnie czterech osobnych programów DAW. Ta funkcja obsługuje też kod czasowy i automatyzację opartą na MIDI dla akcji wejściowych/wyjściowych i zdarzeń. www.solidstatellogic.com, www.audiotechpro.pl



■ nagłośnienie

Nowe zestawy głośnikowe z serii P+ Nexo

Nexo zaprezentowało dwa nowe kompaktowe głośniki typu point source z serii P+. P8 pojawia się dokładnie 20 lat po premierze PS8, superkompaktowego monitora scenicznego i głośnika PA, który wraz z większym PS10 (wprowadzonym na rynek w 1993 r.) stał się podstawowym produktem w ofercie firm rentalowych, zajmujących się produkcją AV i audio, a także stanowił element wielu instalacji stałych.

Firma Nexo zainwestowała w nową fabrykę oprzyrządowania i montażownię w swej centrali produkcyjnej na północ od Paryża, gdzie produkuje nowoczesne, zakrzywione obudowy, będące znakiem rozpoznawczym nowej serii P+.

Wewnątrz wykonanych ze sklejk brzoźowo-topolowej obudów montowane są przetworniki współosiowe – 8-calowy przetwornik LF z 1,5-calowym przetwornikiem HF w przypadku P8; w P10 przetworniki mają średnicę, odpowiednio, 10 i 1,7 cala. Szczytowy poziom ciśnienia dźwięku wynosi 129 dB SPL dla P8 oraz 136 dB dla P10. Tubę drivera można obracać w obu modelach, co było innowacyjnym rozwiązaniem w oryginalnej serii PS. W P+ można ją dodatkowo wymieniać, zmieniając standardowy kąt dyspersji 100x100° na alternatywny 110x60°.

Obie konstrukcje cechują się kompaktowymi wymiarami i niedużą masą. P10 ma 497 mm wysokości, 384 mm szerokości i 274 mm głębokości, a waży 15 kg. Natomiast wysokość P8 to zaledwie 423 mm, przy 276 mm szerokości, 250 mm głębokości i masie 12 kg.

Oba modele serii P+ są dostępne w wersjach touringowych i instalacyjnych. W wersji Touring po dwóch stronach znajdują się duże uchwyty, a do tego gniazdo statywowe 35 mm. Wpuszczone złącze Speakon pozwala na dyskretne poprowadzenie przewodu, gdy głośniki umieszczone są na sztycy lub pracują w charakterze monitorów podłogowych.



Dwa kolejne złącza Speakon znajdują się na tylnej ścianie. W wersji instalacyjnej głośniki wyposażone są w wejście audio zapewniające ochronę IP54, co pozwala na ich użycie na zewnątrz.

Dyrektor ds. badań i rozwoju w Nexo, Joseph Carcopino, komentuje: „P10 i P8 zapewniają doskonałą jakość dźwięku i są znacznie bardziej dynamiczne, niż poprzednie modele NEXO typu point source. Wierzę, że P10 będzie w stanie konkurować z wieloma 12-calowymi modelami innych producentów. Przy zasilaniu mniejszym wzmacniaczem NXAM-P4x1Mk2 jest to również bardzo interesująca alternatywa dla naszej własnej konstrukcji, P12!”.

www.nexo-sa.com, www.lauda-audio.pl

■ nagłośnienie

L-Acoustics KARA II

Firma L-Acoustics zaprezentowała na targach w Anaheim system KARA II. To znany system dalekiego zasięgu KARA w nowej wersji, wyposażonej m.in. w falowody o zmiennej dyspersji, z 4 ustawieniami kąta.

KARA II to modułowy system liniowy, który może być instalowany samodzielnie lub z towarzyszącym mu subwooferem SB18. Jest źródłem liniowym dalekiego zasięgu o zmiennej krzywiznie, z wiodącym w swojej klasie maksymalnym poziomem SPL w przeliczeniu na wagę i rozmiar. To idealne rozwiązanie do zastosowań wymagających przejrzystości i zasięgu, takich jak wielkoformatowe koncerty, widowiska czy duże imprezy.

KARA II bazuje na znanym wzornictwie, lecz dodaje elastyczności dzięki systemowi Panflex – falowodom o zmiennej dyspersji. Pojedyncza obudowa oferuje cztery schematy kierunkowości: 70° symetrycznie, 110° symetrycznie lub 90° asymetrycznie dla każdej ze stron. Dzięki ściślejszej kontroli kierunkowości ustawienie 70° daje dodatkowe 2 dB w porównaniu z ustawieniem 110°, zwiększając zasięg. Dzięki regulacji kąta nachylenia Panflex i kątów międzyelementowych w zakresie od 0° do 10° zasięg KARA II może być precyzyjnie dopasowany do każdej geometrii widowni.

System modułowy KARA II może być stosowany jako główny system nagłośnienia, przy małych wymogach dotyczących niskich

częstotliwości, lub jako uzupełnienie dużych systemów dźwiękowych w liniach opóźniających i fill. W połączeniu z subwooferem SB18 system KARA II jest w stanie nagłośnić każdy materiał wymagający pełnego pasma, konturu i mocy.

„Kara od zawsze była bestsellerem i nie dzieje się tak bez powodu. Jej lekka, mała forma i wysoki SPL sprawiają, że jest idealnym narzędziem na imprezy lub do instalacji. Kiedy wprowadziliśmy system Panflex, nasi klienci powiedzieli nam, że to jedyna rzecz, której brakowało w Karze. Posłuchaliśmy ich, a nowa KARA II wprowadza naszą linię średniego formatu w nową erę. Teraz oferujemy jeszcze lepszą kierunkowość i większą stabilność pasma” – mówi Florent Bernard, Executive Director of Application Design, L-Acoustics.

www.l-acoustics.com, www.audioplus.pl



■ nagłośnienie

SoundTrade nowym dystrybutorem beyerdynamic

Z początkiem 2020 roku SoundTrade z Piaseczna przejął dystrybucję niemieckiej marki beyerdynamic, producenta wysokiej jakości słuchawek, mikrofonów i systemów konferencyjnych.

Historia marki beyerdynamic rozpoczęła się w Berlinie, w 1924 r., kiedy inżynier elektryk Eugen Beyer założył firmę, by budować głośniki do kin. Do dziś jego spadkobiercy przywiązani są do tradycji, wizji i jego pionierskich wartości. Postęp technologiczny, ciągłe innowacje oraz najwyższa jakość produkcji zapewniły marce wiodącą pozycję w branży audio na świecie.



Produkty beyerdynamic są projektowane i wytwarzane w Niemczech, z najwyższą dbałością o szczegóły. Fabryka zlokalizowana w Heilbronn koło Stuttgartu to doskonale zorganizowane centrum projektowo-produkcyjne. Sprawdzone, tradycyjne metody precyzyjnego projektowania i, często,

ręcznego wytwarzania podzespołów wspierane są tu najnowocześniejszymi rozwiązaniami w zakresie zautomatyzowanych procesów produkcyjnych. Każdy wytwarzany w fabryce beyerdynamic mikrofon lub profesjonalne słuchawki przechodzą skrupulatne kontrole jakości i parametrów, udokumentowane szczegółowym raportem technicznym.

Dużą część oferty beyerdynamic stanowią systemy konferencyjne i tłumaczeń symultanicznych, które można spotkać w największych centrach konferencyjnych, ośrodkach kultury i muzeach na całym świecie. Wśród najnowszych produktów niemieckiej marki znajdziemy m.in. wysoce zaawansowane słuchawki z zaimplementowaną technologią dźwięku dookólnego 5.1, unikalne bezprzewodowe systemy konferencyjne i tłumaczeń Revolutio i Unite, systemy nagłowne z cyfrową redukcją szumu i słuchawki premium, wyposażone w najnowsze rozwiązania technologii Tesla dla osiągnięcia bezkompromisowej jakości odtwarzanego dźwięku.

www.beyerdynamic.com, www.soundtrade.pl

■ multimedia

LAWO IP MEDIA DAY

Firma LP Systems zaprasza na LAWOW IP MEDIA DAY 2020 – prezentację innowacyjnych rozwiązań technologicznych Lawo, zarówno w dziedzinie audio, wideo, jak i kontroli oraz zarządzania systemami medialnymi.

W trakcie spotkania zostaną przedstawione najnowsze produkty Lawo oraz omówione ich praktyczne zastosowania. Wydarzenie będzie miało miejsce 12 marca (w godzinach od 10:30 do 16:30) w Warszawie. Zgłoszenia przyjmowane są do dnia 24 lutego 2020, pod linkiem <http://bit.ly/LAWOIPDAY>. Liczba miejsc ograniczona!

www.lawo.com, www.lpsystems.pl

■ nagłośnienie

KSL-SUB – najnowsze dziecko serii SL

Na targach NAMM 2020 w Anaheim d&b audiotechnik prezentował nowy dodatek do rodziny systemów liniowych SL-Series – subwoofer KSL-SUB, dostępny zarówno w wersji podwieszanej, jak i klasycznej, montowanej na ziemi (G). Obydwie wersje zapewniają kierunkowość kardoidalną.

Modele zostały zaprojektowane tak, aby rozszerzyć pasmo przeniesienia systemu KSL do 36 Hz, z regulacją dyspersji, i zwiększyć ich efektywność. Współpracują one z dwoma 15-calowymi przetwornikami skierowanymi do przodu oraz jednym 15-calowym przetwornikiem skierowanym do tyłu, który, sterowany 2-drożnym, aktywnym wzmocnieniem, zapewnia pracę kardoidalną.

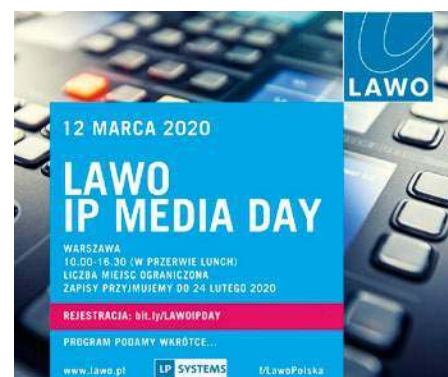


KSL-SUB (obie wersje) mają wymiary 39,4 x 35,4 x 17,7 cala, a ich waga wynosi 82 kg. Napędzane wzmacniaczami d&b D80, mają deklarowany SPL na poziomie 139 dB.

Przy użyciu nowego adaptera KSL-SUB może być zamontowany ponad systemem KSL, jako część całości podwieszonego systemu. Subbas zaprojektowany został w taki sposób, aby pasował do standardowych rozmiarów kontenerów transportowych oraz ciężarówek. Dostępny jest w wózkach transportowych, wraz z dedykowanymi pokrywami ochronnymi. Hybrydowa wersja wózka transportowego KSL-SUB umożliwia użytkownikom pozostawienie ramy montażowej KSL na górze ramy adaptera KSL-SUB – pod subwooferami podczas transportu, jeśli tego wymaga sytuacja.

System KSL jest przeznaczony do wszelkiego rodzaju nagłośnienia, mobilnego lub instalacyjnego, od dużych aren, stadionów i festiwali, po aplikacje średniej skali, takie jak kluby, teatry, kościoły i obiekty widowiskowe.

www.dbaudio.com, www.konsbud-audio.pl



■ nagłośnienie

DMI-KLANG dla konsolet DiGiCo

W ofercie DiGiCo pojawił się DMI-KLANG, czyli system przestrzennego odsłuchu osobistego pod postacią modułu, który można zamontować bezpośrednio w konsoli DiGiCo wyposażonej w gniazda DMI.

Douszne systemy monitorowe KLANG umożliwiają przestrzenny i przejrzysty odsłuch indywidualny. Pracując z niższym poziomem – średnio do 6 dB – eliminują uczucie izolacji, występujące w przypadku standardowego odsłuchu stereo, zmniejszając tym sposobem zmęczenie słuchu. Jego zastosowania obejmują miksowanie osobiste dla inżynierów monitorujących trasy koncertowe oraz miksowanie przestrzenne podczas sesji studyjnych.

DMI-KLANG bazuje na KLANG:fabrik. „Jest to pierwszy produkt sprzętowy od czasu, gdy KLANG i DiGiCo połączyły siły” – mówi dyrektor generalny DiGiCo, Austin Freshwater. „Po prostu wzięliśmy KLANG:core na warsztat i przebudowali go z wykorzystaniem najnowszej technologii FPGA. Za pomocą jednego naszego urządzenia można skonfigurować miks przestrzenny z 64 wejść dla 16 muzyków. To, jak dotąd, najbardziej rozbudowany system pośród wszystkich produktów KLANG. A najlepsze jest to, że udało nam się zmniejszyć latencję przetwarzania do zaledwie ćwierci milisekundy”.

DMI-KLANG łączy się bezpośrednio z wewnętrznym strumieniem audio w konsoli DiGiCo, bez potrzeby stosowania zewnętrznego sprzętu I/O, a tam samym ponoszenia dodatkowych kosztów. Umożliwia to skierowanie dowolnego kanału audio z konsoli do DMI-KLANG i powrót miksu przestrzennego do wejścia szyny Aux. Dzięki temu



realizator monitorowy może pracować tak, jak do tej pory, korzystając ze snapshotów, tłumików i pokręteł, ale ze wszystkimi korzyściami płynącymi z zastosowania odsłuchu dousznego.

„DMI-KLANG to dopiero początek nowej linii produktów” – mówi współzałożyciel KLANG, Pascal Dietrich. „Wraz z DiGiCo OrangeBox i wieloma dostępnymi obecnie kartami rozszerzeń I/O nasze urządzenie może teraz współpracować z niemal każdą profesjonalną cyfrową konsolą mikserską”.

Dostępne karty DMI oferują obsługę MADI (TP, BNC), Optocore, Dante i wielu innych formatów cyfrowych. Dodatkowo, korzystając z aplikacji KLANG:app, osobisty miks można skonfigurować na dowolnym tablecie, smartfonie lub komputerze PC/Mac.

www.digico.biz, www.klang.com, www.polsound.pl

■ oświetlenie

Robert Juliat SpotMe 3D kompatybilne z L-ISA L-Acoustics

Producent oświetlenia Robert Juliat ogłosił, że wraz z ukazaniem się styczniowej aktualizacji oprogramowania L-ISA Controller v2.0 urządzenie śledzące Robert Juliat SpotMe 3D stało się w pełni kompatybilne z technologią L-ISA Immersive Hyperreal Sound.

Aktualizacja ta umożliwia użytkownikom monitorowanie położenia śledzonego obiektu w widoku 3D. Dzięki L-ISA Controller 2.0 parametry źródła – w tym panoramowanie, szerokość, wysokość, odległość i wysokość – mogą być mapowane i skalowane do wszystkich certyfikowanych systemów śledzenia.

Wraz z udostępnieniem aktualizacji L-ISA v1.10 firma L-Acoustics ogłosiła oficjalną współpracę z dostawcami oprogramowania, których technologie mogą funkcjonować w ramach ekosystemu L-ISA, w tym z narzędziem Robert Juliat SpotMe.

François Juliat, dyrektor zarządzający w firmie Robert Juliat, stwierdza: „Cieszymy się z tej nowej kompatybilności, która łączy dwie wiodące w branży, wysokiej klasy marki, co pozwoliło nam zaoferować najwyższej jakości, unikalne rozwiązanie. SpotMe wymaga użycia jedynie followspota i może być łatwo i szybko skalibrowany

przez obsługę. Podczas gdy operator oświetlenia koncentruje się na swojej zwykłej pracy, resztą zajmuje się SpotMe”.



Robert Juliat SpotMe to ręczne, przyjazne dla użytkownika urządzenie do śledzenia 3D, bazujące na obsłudze reflektora followspot. Dzięki łatwej i szybkiej konfiguracji jest w stanie generować informacje o śledzeniu w czasie rzeczywistym, bez stosowania emiterów i kamer.

SpotMe składa się z serwera zainstalowanego między jarmem followspota i statywem, oraz czujników zamontowanych na statywie i reflektorze. Serwer generuje wysokiej jakości dane pozycyjne PosiStageNet.

PSN można łatwo przekonwertować na OSC w L-ISA OSC Bridge, co sprawia, że SpotMe jest doskonale kompatybilny z technologią L-ISA Immersive Hyperreal Sound Technology. www.robertjuliat.com, www.l-acoustics.com, www.ltt.com.pl, www.audioplus.pl

■ nagłośnienie

Electro-Voice EVOLVE 30M

Na targach NAMM firma Electro-Voice zaprezentowała nowy system „all-in-one” – EVOLVE 30M.

Electro-Voice EVOLVE 30M to nowy system kolumnowy, który dołącza do większego EVOLVE’a 50. System uzyskuje wyraźny wzrost wydajności systemu kolumnowego w jego kategorii cenowej i gabarytowej. Jest wyposażony w najbardziej kompletny zestaw funkcji w swojej klasie, włączając w to ośmiokanałowy cyfrowy mikser (opracowany przez specjalistów z Dynacorda), wbudowany zestaw efektów o jakości studyjnej oraz możliwość zdalnego sterowania wszystkimi sygnałami audio, efektami oraz funkcjami miksowania za pośrednictwem nowej generacji aplikacji Electro-Voice QuickSmart Mobile.

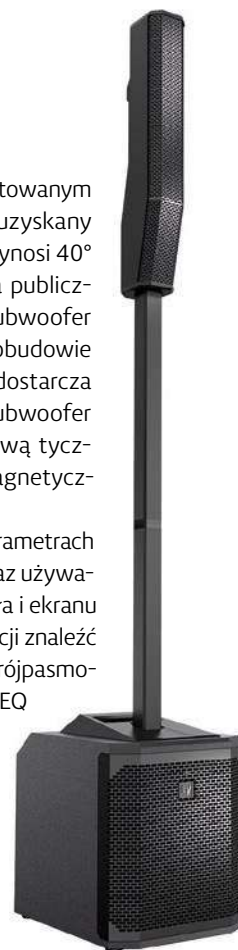
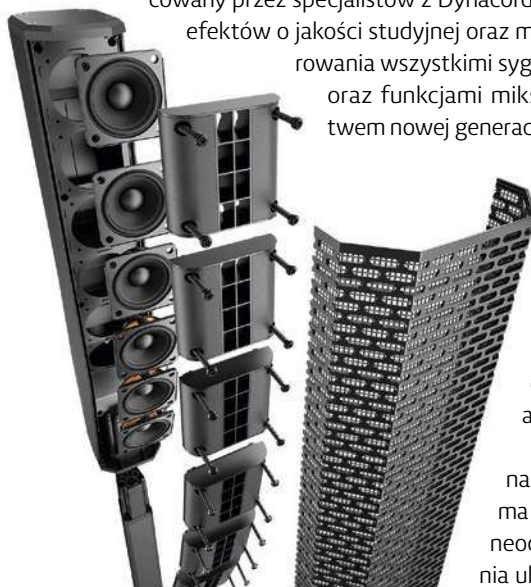
Strumieniowanie dźwięku wysokiej rozdzielczości odbywa się za pośrednictwem Bluetooth o małej latencji, w celu odtwarzania muzyki lub akompaniamentu.

Pełnopasmowa kolumna głośnikowa z sześcioma lekkimi przetwornikami neodymowymi 2,8” zapewnia ultraszeroki poziomy kąt

dyspersji dźwięku (120°), dzięki specjalnie zaprojektowanym falowodom. Pionowy kąt pokrycia dźwiękiem uzyskany przez specjalne rozmieszczenie przetworników wynosi 40° i sprawia, że dźwięk jest kierowany zarówno na publiczność siedzącą, jak i osoby stojące. 10-calowy subwoofer jest umieszczony w 15-milimetrowej drewnianej obudowie o zwiększonej sztywności. Wzmacniacz klasy D dostarcza moc 1.000 watów. Kolumna głośnikowa oraz subwoofer łączą się ze sobą przez dwuczęściową aluminiową tyczkę, która oferuje zintegrowane okablowanie i magnetyczne zatrzaski.

QuickSmart DSP pozwala na poruszanie się po parametrach systemu i wybór różnych opcji routingu sygnału oraz używanych wejść. Można używać wbudowanego pokrętła i ekranu LCD lub aplikacji mobilnej. Wśród dostępnych funkcji znaleźć można cztery presety (Music, Live, Speech, Club), trójpasmoowy EQ (low, mid, high), siedmiopasmowy graficzny EQ (w trybie Mixer), pięć presetów programowalnych przez użytkownika (ustawienia Store oraz Recall), zasilanie Phantom, wizualne monitorowanie statusu limitera, sterowanie poziomem sygnału wejściowego z jego wskazywaniem na miernikach oraz sterowanie głośnością master.

www.electrovoice.com, www.audioplus.pl



■ nagłośnienie

Yamaha L-ISA DeskLink

Do grona partnerów L-Acoustics dołączyła Yamaha Professional Audio. Pierwszym owocem tej współpracy jest L-ISA DeskLink dla flagowych systemów miksujących Yamahy, Rivage PM7 i PM10.

„Współpraca z kreatywnym zespołem ekspertów Yamahy zaowocowała wyjątkowo elegancką integracją sterowania obiektami L-ISA z systemami Rivage. DeskLink jest doskonałym przykładem wzorowej

współpracy podczas wspólnego projektowania” – wyjaśnia Sherif El Barbari, dyrektor L-ISA Labs.

Sterowanie obiektami lub grupami L-ISA będzie dostępne dla każdego kanału wejściowego, mono lub stereo, bezpośrednio z powierzchni roboczej i ekranów dotykowych Rivage.

L-ISA DeskLink zapewnia płynny przebieg pracy, pozwalając na implementację nowatorskiego sposobu miksowania, ale w znanym środowisku, co jeszcze bardziej ułatwia zaadaptowanie technologii L-ISA.

„Współpraca z zespołem L-Acoustics była prawdziwą przyjemnością. Ponieważ reputacja systemów miksujących Yamaha Rivage PM, jaką zawdzięczają doskonałej jakości dźwięku i tradycyjnej niezawodności, stale rośnie, projekt ten przyniesie korzyści wielu naszym wspólnym klientom na całym świecie” – komentuje Chris Angell, dział badawczo-rozwojowy Yamaha Pro Audio.

Yamaha Rivage z L-ISA DeskLink będzie dostępny wiosną, a zapoznać się z nim będzie można podczas targów Prolight & Sound.

www.yamaha.com/proaudio, www.l-acoustics.com, www.audioplus.pl



■ nagłośnienie

Innowacje w NAW Dystrybucja 2020

Początek roku dla tego dystrybutora i producenta sprzętu nagłośnieniowego przynosi wiele nowości, a kluczową jest nawiązanie nowej umowy dystrybucyjnej i produkcyjnej z marką Linea-Research. To producent z Wielkiej Brytanii, który jest jednym z czołowych (choć nieznanymi szeroko w publicznej świadomości), europejskich dostawców innowacyjnej elektroniki kierowanej bezpośrednio do producentów OEM.

Żalążyciele, pionierzy naszej branży, wywodzą się z firmy BSS Audio i stoją bezpośrednio za sukcesami takich produktów jak Omnidrive czy London Blu i innych ze „stajni” Harman/Samsung, i od dekad znani są jako innowatorzy i „problem solvers”. Ich nowa firma, operująca w obszarach OEM od 2003 roku, 4 lata temu wprowadziła na rynek swoje flagowe produkty przeznaczone dla konsumentów, integratorów i instalatorów: nominowane w tym roku do nagrody TEC AWARD w kategorii „wybitne osiągnięcie technologiczne 2020” wielokanałowe wzmacniacze z DSP, wraz z oprogramowaniem System Engineer.

Rozwiązania proponowane przez Linea-Research można sprowadzić do kilku cech, niezwykle istotnych z punktu widzenia wszystkich poziomów użytkowników:

- 20kW mocy wzmacniacza jest dostępne cały czas na wszystkich kanałach
- sterowanie i patchowanie z frontowego panelu z modułową filozofią działania procesorów
- intuicyjny, szybki w obsłudze software, przygotowany pod wielowątkowe instalacje
- konstrukcja otwarta pod przyszłe formaty audio/video



Więcej dowiedzieć się na stronie www.naw.com.pl oraz na łamach LSI, w kolejnych wydaniach.

■ nagłośnienie

Akademia Audio Plus

Nigdy nie jest za późno, by się uczyć. Dlatego firma Audio Plus rozpoczyna publikację artykułów fachowych pod szyldem „Akademia Audio Plus”. W najbliższych tygodniach będzie można dowiedzieć się o technologii dźwięku immersyjnego L-Acoustics L-ISA.

Akademia Audio Plus to portal internetowy, z którego dowiesz się wielu interesujących rzeczy o technologiach audio, dostarczanych przez firmę Audio Plus. Artykuł „Od stereofonii do hiperrealizmu. Koncertowy dźwięk przestrzenny L-Acoustics L-ISA” został napisany przez pierwszego polskiego inżyniera systemu L-ISA, Jerzego Kubiaka. Ten doświadczony inżynier dźwięku jest od lat związany z firmą Fotis Sound, z którą realizował już kilka projektów nagłośnieniowych, opartych na systemie L-ISA. Między innymi był odpowiedzialny za działanie systemu w pierwszej polskiej produkcji L-ISA, czyli koncercie jubileuszowym Zbigniewa Preisnera w Tauron Arenie w Krakowie, 5 października 2019 roku.

W Akademii Audio Plus Jerzy Kubiak zajął się nie tylko stroną technologiczną L-ISA, ale przede wszystkim jego filozofią. Co sprawiło, że zespół techników i artystów pod kierunkiem Christiana Heila postanowił opracować nowy standard nagłaśniania dużych wydarzeń? Jak przebiegały prace? Na jakich technologiach oparta jest metoda działania systemu L-ISA? Jakiego wykorzystuje on urządzenia? I co tak naprawdę zmienia w porównaniu z tradycyjnymi systemami liniowymi? Tego wszystkiego, i dużo więcej, dowiesz się z artykułu „Od stereofonii do hiperrealizmu. Koncertowy dźwięk przestrzenny L-Acoustics L-ISA”.



W następnych odcinkach zaprezentowane jest projektowanie systemu L-ISA w praktyce na przykładzie pierwszej polskiej produkcji L-ISA: koncertu jubileuszowego Zbigniewa Preisnera w Tauron Arenie w Krakowie. Autor artykułu był odpowiedzialny za system nagłośnieniowy podczas tego wydarzenia.

A już 19 i 20 lutego 2020 w Teatrze Wielkim – Operze Narodowej w Warszawie odbędzie się konferencja nowych technologii scenicznych Scena Jutra, podczas której zaprezentowane zostaną możliwości technologii L-ISA w warunkach teatralnych. To trzeba usłyszeć!

www.audioplus.pl/akademia-audio-plus

■ nagłośnienie

Zestawy instalacyjne Yamaha w kolorze białym

Na targach NAMM w Anaheim Yamaha przedstawiła nowe wersje kolorystyczne flagowej serii głośników/subwooferów DZR/CZR oraz DXS XLF/CXS XLF. Wszystkie modele z tych serii będą dostępne w białym wykończeniu, co oznacza zwiększenie możliwości ich zastosowań, np. w hotelach, obiektach sakralnych i salach, w których wysokiej jakości system audio musi wpasować się w otoczenie.

Gama DZR obejmuje osiem modeli szerokopasmowych i cztery subwoofery DXS XLF, w tym wersję „D” z wbudowanymi interfejsami Dante. Dzięki wyjątkowej efektywności, wyrafinowanemu przetwarzaniu DSP 96 kHz i niezwykłej skuteczności przetwarzania niskich częstotliwości głośniki DZR zapewniają profesjonalną jakość dźwięku z o wiele większą mocą, niż mogłaby to sugerować ich kompaktowa, lekka konstrukcja. Subwoofery DXS XLF mogą zejść z pasmem do 30 Hz, najniżej spośród wszystkich modeli DXS.

Pasywna seria CZR obejmuje trzy modele szerokopasmowe oraz dwa subwoofery CXS XLF. Zbudowane są z wykorzystaniem takich samych obudów i przetworników, co modele DZR/DXS XLF, oferując wysoką moc i profesjonalną jakość dźwięku.

Opcjonalne akcesoria do nowych modeli obejmują biały uchwyt widlasty, który można łatwo zainstalować zarówno w konfiguracji pionowej, jak i poziomej. Ponadto wykorzystać można osłony głośników z serii SPCVR (dostępne tylko w kolorze czarnym), a także kółka transportowe dla subwooferów DXS XLF/CXS XLF.

www.yamaha.com/proaudio, www.pl.yamaha.com

■ multimedia

Aktualizacja oprogramowania r17

Specjalizująca się w produkcji serwerów multimedialnych firma disguise udostępniła najnowszą aktualizację oprogramowania r17. Aktualizacja ta, powstała w odpowiedzi na opinie użytkowników, wprowadza szereg usprawnień w zakresie przebiegu pracy i funkcji, w tym Manipulators i PreComps, a także obsługę Network Device Interface (NDI).

Użytkownicy mogą teraz przysyłać strumieniowo dane źródłowe NDI w czasie rzeczywistym, co odblokowuje nowe tryby pracy, w tym dla e-sportu, stałych instalacji i produkcji telewizyjnych. Integracja z NDI może być również wykorzystana jako podgląd strumieniowy z systemów do generowania treści wizualnych, takich jak 3DSMax lub After-Effects, oszczędzając czas i przyspieszając przebieg pracy.

PreComps to nowe narzędzie, pozwalające użytkownikowi na tworzenie wstępnych kompozycji z warstw, które mogą być ponownie użyte w wielu lokalizacjach. Umożliwia także routing treści wideo między różnymi warstwami na osi czasu, umożliwiając użytkownikom ich

■ nagłośnienie

DiGiCo Quantum338

Firma DiGiCo zaprezentowała najnowszą konsolę z rodziny Quantum. Podobnie jak Quantum7 i Quantum5, Quantum338 to „dramatyczny skok naprzód w zakresie mocy przetwarzania i komunikacji”. Oferuje szereg nowych funkcji i udoskonaleń konstrukcyjnych, zapewniając „najwyższą elastyczność działania, z taką samą prędkością, do jakiej przywykli użytkownicy konsol Quantum, ale w urządzeniu o mniejszym formacie”.

Quantum338 jest oparta na układach FPGA siódmej generacji i oferuje 128 kanałów wejściowych, 64 szyny i matrycę 24 x 24, wszystko z pełnym processingiem. Konsolę wyposażono w trzy 17-calowe ekrany o luminancji 1.000 nitów i z funkcją multitouch, a także 70 indywidualnych wyświetlaczy kanałowych TFT. Na powierzchni roboczej Quantum338 znajduje się 38 czułych na dotyk tłumików o długości 100 mm, rozmieszczonych w trzech blokach po 12, plus dwa suwaki o funkcjonalności definiowanej przez użytkownika, każdy z miernikiem o wysokiej rozdzielczości.

W Quantum338 zastosowano 32-bitową konwersję A/C i C/A „Ultimate Stadium”, a także sześć pojedynczych lub trzy redundantne połączenia MADI, dwa gniazda DMI i interfejs do nagrywania na USB, UB MADI. Funkcje przetwarzania Mustard Processing, Spice Rack, Nodal Processing oraz True Solo, które pojawiły się w konsolce Quantum7, wprowadzonej na rynek w ubiegłym roku, są dostępne również w Quantum338.

„Cała architektura systemu jest nowa” – podsumowuje Austin Freshwater, dyrektor generalny DiGiCo. „Poprawiliśmy przejrzystość dźwięku, zwiększając przy tym liczbę dostępnych procesorów audio, stosując większe, jaśniejsze ekrany wielodotykowe PCAP – dostarczające większej ilości informacji wizualnych – i zupełnie nową architekturę powierzchni roboczej”.

www.digico.biz, www.polsound.pl



miksowanie. Tymczasem nowa funkcja Manipulators daje użytkownikom możliwość tworzenia przewizualizacji z użyciem obiektów 3D, ich przesuwaniem, obracaniem i skalowaniem. Ta funkcja znacząco poprawia efektywność pracy, skracając czas potrzebny do przygotowania projektu. Ponadto poprawiono użyteczność projektów SockPuppet, dzięki czemu systemem disguise w mniej skomplikowanych konfiguracjach można sterować za pomocą konsoli oświetleniowej, iPada lub innego urządzenia sieciowego.

r17 jest teraz dostępna do pobrania ze strony internetowej firmy. www.disguise.one, www.prolight.com.pl

Piotr Sadłoń

AiRAY w Astral Concert

Rozmowa z szefem Astral Concert, Grzegorzem Łapczyńskim

Astral Concert to przedsiębiorstwo rentalowe, które powstało w 1999 roku z inicjatywy Grzegorza Łapczyńskiego. Firma specjalizuje się w kompleksowej obsłudze technicznej imprez – nagłośnieniu, oświetleniu, multimediami oraz konstrukcjach scenicznych. Od ponad roku Astral Concert jest pierwszym, i chyba jak dotąd jedynym, właścicielem i użytkownikiem flagowego systemu line array niemieckiej firmy Coda Audio.

O tym, jak doszło do współpracy warszawskiej firmy z niemieckim producentem – za pośrednictwem jego polskiego dystrybutora, firmy Tommex – oraz jak w perspektywie ponad rocznego używania systemu AiRAY

ocenia go jego użytkownik, zapytaliśmy właściciela Astral Concert, Grzegorza Łapczyńskiego.

■ Zacznijmy może od początku, jak wyglądały Twoje początki w tej branży?

Zacząłem się to w 1979 roku. Pracowałem wtedy w warszawskim Remoncie, który w tamtym czasie był chyba najlepszym klubem muzycznym w Polsce – a przynajmniej aspirował do miana takiego. Wszystkie legendy



rockowe zaczynały tam swoją karierę, tak więc miałem naprawdę dobry start. Moi starsi koledzy, z którymi pracowałem, to obecnie wielkie nazwiska, niekwestionowani fachowcy. Wtedy oczywiście jeszcze nie wiedziałem, że będę miał własną firmę oraz obsługiwał koncerty, bo do tego jeszcze trzeba było odbyć długą podróż. Po pracy w Remoncie zająłem się bowiem zupełnie czymś innym, a do branży wróciłem w zasadzie dopiero w 2000 roku, (od 2013 roku firmę prowadzę wspólnie z moim synem, Adrianem Łapczyńskim).

■ To wtedy powstała Twoja firma?

Firma powstała wcześniej – wraz ze zmianą ustroju. Na początku zajmowaliśmy się elektronicznymi systemami branży security. Aczkolwiek cały czas obserwowałem z boku, co dzieje się w branży nagłośnieniowej, co nowego się w niej pojawia, ale nie myślałem wtedy jeszcze, że „wrócę na scenę” – dosłownie i w przenośni.

■ A początek Astral Concert? Od czego zacząłeś, od nagłośnienia?

Na początku kupiłem niewielki system z analogowym mikserem, bowiem nastawiałem się na obsługę mniejszych imprez – myślałem wówczas przede wszystkim o dyskotekach, bo do tego mi było najbliżej. Dość szybko okazało się, że na skutek tego, że mam fajnych znajomych, moja droga skrzyżowała się z Maanamem – i to pod nich kupiłem pierwszy, już „konkretny” sprzęt nagłośnieniowy. Był to drugi w Polsce system XLC Electro-Voice’a. To na nim właśnie sporo lat pracowaliśmy, najpierw jeżdżąc z Maanamem, później z innymi zespołami.

■ Czyli AiRAY to Twój drugi system?

Nie, po XLC kupiłem jeszcze drugi, mniejszy system – M’elodie Meyera i kilka zestawów QSC, które bardzo lubię. A teraz gramy głównie na Coda Audio.

■ No właśnie, jak to się stało, że ten – jakby na to nie patrzeć – wtedy praktycznie nieznan w Polsce system trafił do Twojego magazynu?

Miałem w planach zakup nowej, potężnej aparatury i wszystko wskazywało na to, że będę pierwszym w Polsce właścicielem dużego systemu Adamsona. Słyszałem kiedyś za granicą system E12 i zrobił on na mnie tak duże wrażenie, że pomyślałem „kurczę, muszę sobie go kupić”. Dostałem od przedstawiciela Adamsona w Polsce na testy system S10, i owszem, bardzo fajnie grał, ale jakoś nie przekonał mnie on tak bardzo, jak E12. Ostatecznie jednak wybór padł na system V d&b audio-technik i już praktycznie miałem go nabyć. Jednak w międzyczasie obsługiwałem cykl imprez w Mrągowie, gdzie poznałem Tomka Boronia z firmy Tommex, który w tym samym czasie dostarczył mniejszy system Coda Audio ViRAY do nagłośnienia równoległej odbywającej się w Mrągowie imprezy. Dzięki temu miałem okazję go posłuchać i zrobił on na mnie takie wrażenie, że zainteresowałem się bardziej ofertą Coda Audio. Jak się okazało, producent ten ma też w ofercie większy, flagowy system, AiRAY. Tomek zaprosił mnie i mojego współnika Adriana do Dublina na koncert, który był świetnie nagłośniony właśnie przy pomocy AiRAYa. I kiedy go posłuchałem, pomyślałem: „albo ten, albo żaden”, Adrian był



Od ponad roku Astral Concert jest pierwszym, i chyba jak dotąd jedynym, właścicielem i użytkownikiem flagowego systemu line array niemieckiej firmy Coda Audio.

równie, jak ja, przekonany na tak, zatem decyzja mogła być tylko jedna. Chcieliśmy mieć system o dobrej skuteczności. AiRAY nie dość, że świetnie gra, to zabiera prawie połowę mniej miejsca w transporcie niż system, którego zakup też rozważałem – L-Acoustics K2 – który „odstraszał” mnie swoimi gabarytami.

■ Od kiedy dokładnie AiRAY „pracuje dla Ciebie”?

Dokładnie od 1 lipca 2018 roku. Przy czym korzystając z doświadczenia moich kolegów, którzy kupowali swoje systemy „na raty” – w tym sensie, że w pierwszym rzucie



Uzupełnieniem systemów AiRAY i ViRAY są subbasy SCP-F na dwóch 18-tkach.



W roli frontfilla świetnie sprawdzają się kompaktowe zestawy HOPS.



Systemy Coda Audio pracują w Astral Concert dokładnie od 1 lipca 2018 roku.

kupowali same górkę, grając na innych basach, potem po dokupieniu basów musieli kombinować ze wzmacniaczami itp. – ja kupiłem wszystko za jednym zamachem: od dużego AiRAYa, poprzez mniejszy ViRAY, ampracki ze wzmacniaczami, całym okablowaniem, po frontfille HOPS. Te ostatnie są genialne, ponieważ mają bardzo kompaktowe wymiary, a jednocześnie charakteryzują się tymi samymi driverami, co duże systemy, dzięki czemu to wszystko ładnie się zgrywa.

■ Konkretnie ile tego wszystkiego macie obecnie?

W tej chwili mamy, odpowiednio, po 18 modułów AiRAY i 12 ViRAY, basów SCP-F na dwóch 18-tkach posiadamy 12, zaś mniejszych SCV-F (na jednym głośniku 18") mamy 6. Do tego po trzy końcówki Linus 14D na stronę dla AiRAYa i po trzy końcówki Linus 10 na stronę dla ViRAYa i HOPSów. To są bardzo wydajne, czterokanałowe końcówki z pełnym processingiem. Początkowo mieliśmy problemy z programem do obsługi systemów, który nie był perfekcyjny – miał wiele mankamentów, które utrudniały pracę. Ale gdy na wiosnę dostaliśmy nową wersję, od tego czasu nie ma żadnych problemów, a praca to czysta przyjemność.

■ Jakie wnioski po prawie dwóch sezonach grania na Coda Audio?

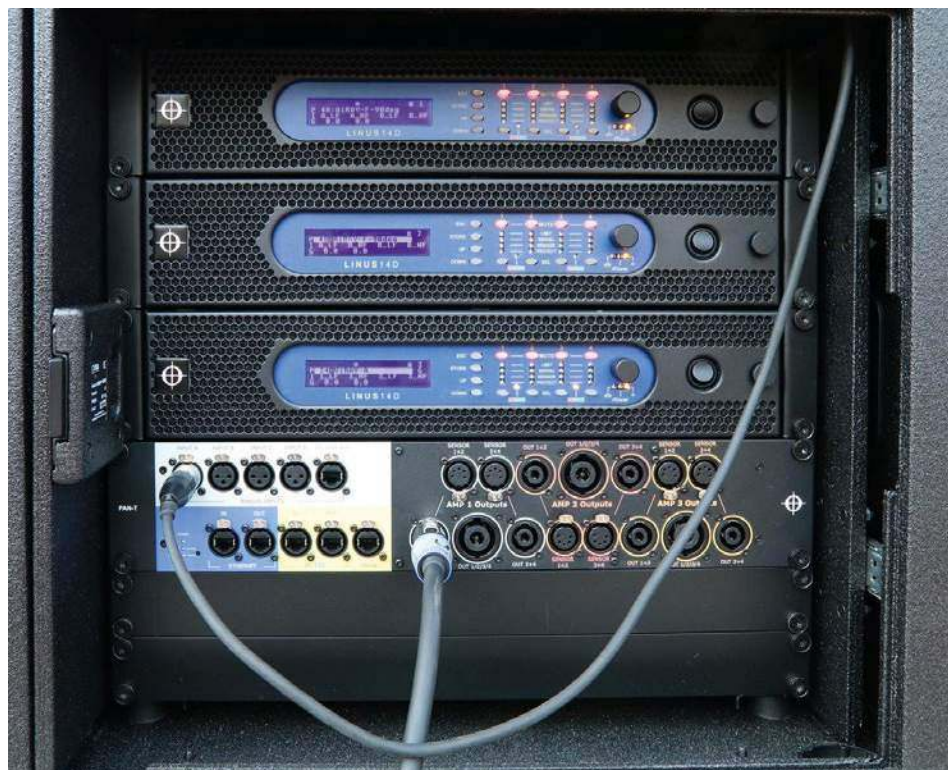
Powiem tak – gdyby dobrze poszukać w Internecie, to mogłoby się okazać, że praw-

pierwszy go usłyszą, są ogromnie zaskoczeni, że tak niewielka aparatura może tak zagrać, a po drugie klasyfikują go od razu w górnej półce systemów dostępnych w Polsce.

■ Ale czy z tego powodu, że system niestety nie jest za bardzo znany w Polsce, nie macie problemów ze strony realizatorów?

Jak się okazuje, system jest bardzo znany, tylko niewiele osób go słyszało (śmiech). A tak na poważnie, drugi raz wpadłem w pewien splot wydarzeń, które sam zafundowałem sobie na własne życzenie. Pierwszy raz, gdy kupiłem system XLC Electro-Voice'a. Trzeba pamiętać, że w tamtych czasach – czyli gdzieś na początku 2000 roku – „jedynym słusznym” systemem nagłośnieniowym był VerTec, których było w Polsce dwa czy trzy, i to w zasadzie tyle, jeśli chodzi o systemy liniowe. Dlatego z naszym XLC, wraz z firmą Modzelewski Sound, wyważyliśmy drzwi, jeśli chodzi o wprowadzenie „do obiegu” innego systemu. Teraz znów postanowiłem być oryginalny, kupując system, którego znów w Polsce nikt nie ma i na dodatek nikt nie zna. Postawiłem na swoją intuicję – skoro mi się spodobał, a ponadto zobaczyłem rentalową firmę o światowym zasięgu, która wyprzedawała się z L-Acousticsa po to, żeby

dopodobnie jesteśmy jedyną, albo jedną z nielicznych, w Polsce firm, które nie mają żadnych opinii negatywnych – a przecież na rynku jest całe mnóstwo zacnych firm. Pomijając oczywiście to, że wszystko się zgadza w kwestiach sprzętu czy kontaktów z ekipą, system ten tak gra, że po pierwsze wszyscy, którzy po raz



Systemowy amprack ze wzmacniaczami Linus 14D.

„Przez te dwa sezony współpracowaliśmy już praktycznie ze wszystkimi największymi wykonawcami i teraz Coda Audio można znaleźć w zasadzie chyba w każdym riderze”

się całkowicie wyposażyć w systemy Coda Audio, no to pomyślałem, że to nie może być kiepski sprzęt. Poza tym sam sposób traktowania klienta przez producenta i bezdyskusyjna gwarancja przez 5 lat – w przypadku reklamacji uszkodzonego sprzętu nikt nie prowadzi dochodzenia, kto to zrobił i jak to się stało, tylko uznają, że jeśli to się stało, to była to ich wina, bo nie dopilnowali tego, żeby się to nie wydarzyło. Dla mnie to duży komfort pracy.

■ Czyli nie zdarzyło Wam się, że z powodu braku Coda Audio w riderach ktoś kategorycznie odmówił zagrania na AiRAYu?

To, że system nie jest jeszcze zbyt znany, ma też ten plus, że realizatorzy są zainteresowani, jak nasza aparatura gra. Opinii o tym, że to zacy system, już w pierwszym sezonie pojawiło się sporo, więc raczej jest to ciekawość



System Coda Audio w amfiteatrze w Mrągowie.

z nastawieniem pozytywnym. Każdy z realizatorów, który gra na tym systemie pierwszy raz, popełnia ten sam błąd – gra głośno, ma duży zapas i stara się wyciągnąć z systemu jeszcze więcej, aby sprawdzić, kiedy się zapcha. A tu dalej jest zapas pomimo tego, że jest już tak głośno, że trudno wytrzymać. Ale za drugim razem wiedzą już, jak grać. Przez te dwa sezony współpracowaliśmy już praktycznie ze wszystkimi największymi wykonawcami i teraz Coda Audio można znaleźć w zasadzie chyba w każdym riderze. Poza tym ważna rzecz – mamy mocne wsparcie ze strony producenta, więc jak coś ciekawego dzieje się u nas, od razu informacja o tym pojawia

się również na ich stronie internetowej czy w mediach społecznościowych.

■ Bobby McFerrin to pierwszy artysta z zagranicy, któremu dostarczyliście AiRAYa, czy już zdarzyło Wam się obsługiwać jakieś zagraniczne gwiazdy?

Do tej pory graliśmy tylko z naszymi rodzimymi wykonawcami.

■ Jaka była reakcja realizatora Bobby'ego na zaproponowany przez Was system nagłośnieniowy?

Wysłałem mu wykaz i specyfikację sprzętu z pytaniem, czy ma jakieś uwagi, oraz czy zagra na Codzie. W odpowiedzi przyszło tylko jedno krótkie zdanie – Of course! (śmiech). Nie było żadnych problemów. Zachód chyba zna bardziej markę Coda Audio. U nas sporo słyszało się o niej, a tam – choć też nie ma zbyt dużo tych systemów – jest chyba lepiej rozpropagowana, bowiem gdy padnie hasło „Coda Audio”, kończy się dyskusja, w sensie pozytywnym.

Z mojej strony jest w tej chwili duży komfort pracy. Oczywiście, że trafiają się ludzie, którzy wypytują o szczegóły – co, jak, ile, w jakiej konfiguracji i tak dalej – ale to wszystko kończy się po pierwszym usłyszeniu brzmienia systemu.

■ Masz jakieś plany zakupowe na przyszłość odnośnie rozszerzenia systemu?

Na pewno tak – ten system aż prosi się, żeby go jeszcze rozwinąć. Pierwsze dwa-trzy lata przeznaczaliśmy na to, aby odpowiednio spopularyzować markę Coda Audio w Polsce. To w zasadzie już udało się uczynić. Aparatura sama tak świetnie broni się, że w tym temacie nie powinno być już niepotrzebnych dyskusji. 🎵



Od 2013 roku Grzegorz Łapczyński prowadzi firmę wspólnie z synem Adrianem.

Marek Witkowski

RCF

Włoski synonim jakości i innowacyjności

Włoski RCF to stara, dobra i wielokrotnie sprawdzona przez klientów marka, więc nie muszą chyba wyjaśniać, że stwierdzenia „stara” – w tym akurat przypadku – absolutnie nie należy rozumieć jako „przestarzała”. Firma konsekwencją i solidnością zapracowała na swoją obecność w gronie cenionych dziś producentów sprzętu pro audio, a co więcej, doskonale prosperuje i, jak na swój wiek, ma się nader dobrze. Stawiając niezmiennie na innowacyjność, nadal umacnia dobrą reputację i zbudowaną na przestrzeni dekad opinię szanowanego partnera.

W 2019 roku RCF odchodził swoje 70. urodziny, a świętował je w sposób iście spektakularny! Uroczystości z tej okazji, zorganizowane pod dźwięcznym i działającym na wyobraźnię hasłem „A Night In Laguna”, odbyły się w Starym Arsenale w Wenecji, a uświetnił je między innymi koncert Andrei Bocellego. Myślę, że ten piękny jubileusz jest bardzo dobrą okazją po

temu, by o firmie, która kilkakrotnie gościła już na łamach LSI, przypomnieć Szanownym Czytelnikom magazynu po raz kolejny.

POCZĄTKI

RCF zaistniał na rynku już w 1949 roku. Firma została utworzona w Reggio Emilia, przyjmując nazwę zestawioną z pierwszych liter nazwisk

trzech współwłaścicieli. Pierwszymi produktami, które znalazły się w ofercie handlowej producenta, były mikrofony wstęgowe i przetworniki. Zapotrzebowanie na sprzęt elektroakustyczny, rosnące wraz ze stałym wzrostem liczby lawinowo powstających i koncertujących zespołów, pod koniec lat 60. XX wieku osiągnęło punkt kulminacyjny. Sytuacja ta skłoniła





Mikrofon wstęgowy – jeden z pierwszych dostarczonych w 1949 roku na rynek produktów RCFa.

wiele pionierskich wówczas firm projektujących głośniki do gorączkowego poszukiwania rozwiązań mających na celu opracowanie przetworników dużej mocy, będących w stanie sprostać dynamicznie rosnącemu zapotrzebowaniu tworzącej się branży nagłośnieniowej. RCF był właśnie jednym ze wspomnianych, pionierskich producentów, którzy zdecydowali się na błyskawiczne podjęcie rzuconego przez rynek wyzwania. Dalej wszystko potoczyło się już w prosty i dość banalny sposób – skoro projektujemy cenione przez klientów przetworniki, to dlaczego nie zaoferować im kompletnych zespołów głośnikowych? Skoro mamy już własne zespoły głośnikowe, to dlaczego nie rozszerzyć oferty o elektronikę?

Do zagospodarowania pozostawał wówczas jeszcze spory obszar sektora domowego sprzętu Hi-Fi, więc szybko i w tę stronę zwróciło się zainteresowanie konstruktorów spod znaku RCF.

Od samego początku firma zaangażowała się w opracowywanie metod pozwalających na perfekcyjne przetwarzanie i wzmacnianie dźwięku, nieustannie poszukując rozwiązań odpowiednich do wykorzystania przy realizacji koncertów oraz innych wydarzeń muzycznych. Jak wspominałem, równolegle rozwijano szereg kolejnych projektów, dotyczących przykładowo sektora nagraniowego, kompletnych koncertowych systemów nagłośnieniowych, a także transmisji radiowej.

FILOZOFIA

RCF przyjął na starcie bardzo proste, a zarazem nader skuteczne założenie. Było nim wytwarzanie doskonałych technicznie

produktów, zapewniających najwyższą jakość działania, a do tego wsparcie techniczne i błyskawicznie reagujący na potrzeby klientów serwis. Przyjęta przed laty filozofia pozostaje wizytówką firmy do dziś. Co więcej, producent ten – choć może moje twierdzenie wydać się wielu osobom zbyt śmiało – typową dla Włochów finezję, elegancję i dbałość o szczegóły, którą bez trudu dostrzega się w różnych dziedzinach włoskiej sztuki, a także w wielu projektach powstających na przykład we włoskiej branży samochodowej, potrafił zaimplementować również do świata urządzeń pro audio. Wart podkreślenia jest również fakt, że dla zagwarantowania bezkompromisowej jakości produktów i ich niezawodnego działania są one projektowane i konstruowane w postaci prototypów, a następnie – po

przeprowadzeniu szeregu rygorystycznie zdefiniowanych testów – produkowane we własnych zakładach na terenie Włoch.

RCF postawił na innowacyjność, a możliwości firmy są po temu rzeczywiście ogromne! Chodzi mi w tym momencie nie tylko o bogatą tradycję i mozolnie gromadzone doświadczenie, ale przede wszystkim o bogate zaplecze naukowo-techniczne. We Włoszech funkcjonuje sporo uczelni technicznych, kształcących kadrę inżynierską w dziedzinie akustyki i elektroakustyki. Ich mury opuszczają wysokiej klasy fachowcy, którzy bez cienia jakichkolwiek kompleksów mierzą się z najtrudniejszymi zagadnieniami z tych dziedzin, opracowując wiele nowatorskich rozwiązań w zakresie konstrukcji obudów, pozwalających na efektywne wykorzystanie możliwości



Laboratorium, rok 1959. Trwają prace nad rozszerzeniem oferty produktów o systemy PA i przetworniki sektora profesjonalnego.



Rok 1960, przetworniki dużej mocy stają się faktem. Przed producentem otwierają się rynki USA i Europy – na razie w roli dostawcy przetworników dla producentów zespołów głośnikowych.

RCF był zawsze i nadal pozostaje w czołówce producentów sięgających po najnowsze technologie oraz materiały

przetworników, a także w zakresie rozwijania technologii produkcji samych przetworników. Wiele innowacyjnych projektów, dotyczących przykładowo konstrukcji cewek czy zawieszania membrany, jest właśnie udziałem włoskich inżynierów, o czym raczej nie mówi się często. Dlaczego się nie mówi? To bardzo dobre pytanie, ale niestety, próżno szukać na nie wyczerpującej odpowiedzi...

Osobiście mam na ten temat pewne przeświadczenia, a prezentują się one następująco. O wielu włoskich, nowatorskich rozwiązaniach nie wspomina się zbyt często dlatego, bo przedmiotem towarzyskich sporów lub różnych branżowych polemik są zazwyczaj kompletne systemy nagłośnieniowe, a nie same przetworniki. W dziedzinie systemów PA, ale przecież także i przetworników, od wielu lat prym wiodą Amerykanie. Włosi – w przeciwieństwie do Amerykanów – raczej nigdy nie prowadzili ekspansywnej polityki w zakresie reklamowania własnych systemów nagłośnieniowych. Natomiast Amerykanie zatrudniają zawsze armie marketingowców, które, dysponując odpowiednim budżetem, drobiazgowo nakreślają politykę reklamową oraz strategię promowania nowego produktu, dzięki czemu bezpardonowo „rozpychają się” na wielu rynkach.

Armie wyspecjalizowanych marketingowców zza oceanu są w stanie stworzyć dowolny mit i powiązać go z każdym produktem, by przekonać sceptycznie nastawionego klienta, że amerykański produkt – przykładowo aluminiowa folia do pakowania żywności – jest najlepszym z dostępnych na rynku produktów w swojej klasie, bo w jej procesie produkcji wykorzystywane są lotnicze technologie oraz specjalne urządzenia opracowane przez ekspertów z NASA.

RCF W POLSCE

Z przyczyn polityczno-historycznych RCF pojawił się na polskim rynku dość późno, podobnie zresztą jak wielu innych, zachodnich producentów – bo tak ich w czasach PRL-u określano. Czy z racji tego faktu RCF jest dziś marką mniej cenioną, bo nie zdążył przekonać do siebie klientów? A może po prostu zapomnianą? Odpowiedź na obydwie pytania jest zdecydowanie negatywna!

Jak zaznaczyłem na wstępie, firma ma się bardzo dobrze i konsekwentnie rozwija, umacniając swoją pozycję w wielu sektorach rynku pro audio – na przykład w sektorze urządzeń instalacyjnych. Nawiązując do dwóch wcześniejszych pytań pozwolę sobie wrócić jeszcze na moment do czasów słusznie minionych, czyli do PRL-u.



10 lat później (1970) – RCF wchodzi do sektora producentów domowych zespołów głośnikowych Hi-Fi.

Mało kto dziś pamięta, że pierwszą zachodnią marką, która trafiła do Polski, był niemiecki Dynacord, ale już później rynek zalany został falą produktów zza oceanu. Bardzo popularny stał się swego czasu Peavey, a później JBL i Cerwin Vega. Pomimo faktu że znacznie bliżej nas, bo przecież w Europie, istniały już działające do dziś francuskie i włoskie marki, nasza uwaga skupiała się na producentach pochodzących głównie ze Stanów. Być może było to uzależnione od preferencji lub możliwości ówczesnych importerów, którzy na przykład z racji prywatnych kontaktów uzyskali dostęp akurat do sprzętu amerykańskich producentów – tego po prostu nie wiem.

Do Polski trafiały już w tym okresie niewielkie ilości przetworników RCF, a także pojedyncze włoskie systemy PA marki Montarbo czy FBT, ale było ich naprawdę niewiele. Przywozili je głównie muzycy pracujący na kontraktach w zachodnich lokalach gastronomicznych i na statkach – przede wszystkim na własny użytek lub dla zaprzyjaźnionych osób. RCF stał się w Polsce znany początkowo właśnie z racji trafiających tu pojedynczych przetworników, którymi z czasem coraz częściej interesowali się i coraz bardziej starali się je pozyskać właściciele powstających w kraju firm nagłośnieniowych, budujący różne zespoły głośnikowe we własnym zakresie. Oprócz dobrej jakości dźwięku przetworniki marki RCF dały się już w tamtym okresie poznać jako komponenty trwałe i niezawodne. Trzeba przypomnieć też o tym, że domorośli „konstruktorzy” wspomnianych zespołów głośnikowych – choć wykazywali się bardzo dużą pomysłowością – to jednak nieczęsto pomysłowości tej dotrzymywała kroku niezbędna wiedza. Skutkiem tego niejednokrotnie przetworniki poddawane były podczas eksploatacji morderczym



Nowe stulecie. Rozszerza się oferta sprzętowa kierowana do profesjonalnego odbiorcy. Powstają rozwiązania dla sektora instalacyjnego, a także koncertowy system RCF TT+ line przeznaczony również dla teatrów.

„testom”, o jakich z pewnością nigdy nie śniło się ich konstruktorom i, co ważne, przechodziły owe testy pomyślnie.

Oczywiście jakość i niezawodność przetworników RCF nie była dziełem przypadku, ani w tamtych latach, ani tym bardziej obecnie. RCF był zawsze i nadal pozostaje w czołówce producentów sięgających po najnowsze technologie oraz materiały. Zapewnia klientom nie tylko odpowiednie narzędzia do pracy, ale również dostęp do dokumentacji, wsparcie techniczne oraz szkolenia, umożliwiające wykorzystanie możliwości oferowanych produktów w optymalny sposób.

EDUKACJA

Od pewnego czasu producent prowadzi samodzielną, szeroko zakrojoną działalność edukacyjną. W 2010 roku uruchomił regularny cykl kształcenia, którego program obejmuje



Rok 2010. Rusza projekt o nazwie Akademia Dźwięku. RCF tworzy niezależną sekcję edukacyjną.

najważniejsze tematy z zakresu akustyki i elektroakustyki. Zajęcia przeznaczone są zarówno dla studentów, jak i profesjonalistów chcących

wzbogacić i ugruntować posiadaną już wiedzę. W roku 2017 oddano do dyspozycji uczestników zajęć nowoczesny obiekt Akademii Dźwięku, z bogato wyposażonym, nowoczesnym pomieszczeniem demo.

RCF zawsze chętnie dzielił się zgromadzoną wiedzą i doświadczeniem – nie tylko z profesjonalistami, ale również entuzjastami zafascynowanymi dźwiękiem i jego przetwarzaniem. Zespół wsparcia technicznego niemal bez przerwy pozostaje dostępny dla architektów, projektantów systemów nagłośnieniowych do sal koncertowych oraz projektantów i wykonawców wszelkich instalacji elektroakustycznych w różnego typu obiektach użyteczności publicznej. Zakres konsultacji obejmuje wszystkie etapy prac – od tworzenia projektu do finalnego produktu. Nie ma też oczywiście znaczenia, czy konsultowane zagadnienia dotyczą standardowych systemów, czy złożonych instalacji, uwzględniających specyficzne potrzeby danego obiektu.

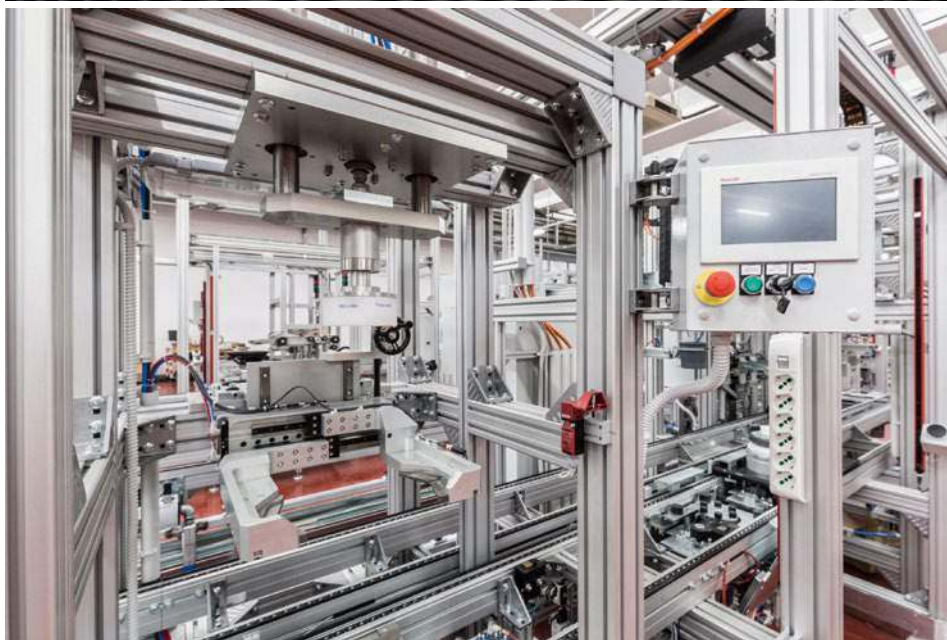
W tym miejscu wypada od razu powiedzieć, że z produktami marki RCF możemy spotkać się w przestrzeni publicznej dosłownie na całym świecie. Spotkamy je w prestiżowych salach koncertowych i słynnych muzeach. Produkty z logo „RCF” zostały zainstalowane w wielu portach lotniczych, salach konferencyjnych, ekskluzywnych hotelach, ale też i w klubach, dyskotekach, cyrkach, centrach handlowych oraz kościołach. Nie miałbym najmniejszego problemu z podaniem przykładu konkretnych krajów, miast i obiektów, w których funkcjonują rozbudowane instalacje, zaprojektowane z wykorzystaniem urządzeń tego producenta. Multi-dylematem jest natomiast dla mnie konieczność dokonania



Oddanie nowego obiektu Akademii Dźwięku z nowoczesnym pomieszczeniem demo.



Obchody 70. rocznicy urodzin RCFa.



Dla zagwarantowania bezkompromisowej jakości produktów i ich niezawodnego działania są one projektowane i konstruowane, a następnie – po przeprowadzeniu szeregu rygorystycznych testów – produkowane we własnych zakładach na terenie Włoch.

wyboru jedynie kilku z ogromnej liczby ważnych obiektów na świecie, w których pracują urządzenia marki RCF, bo wszystkich zasługujących na wyliczenie miejsc w jednym artykule po prostu zmieścić się nie da.

Chcąc choć trochę przybliżyć Czytelnikom skalę i obszar działalności producenta, powiem może w ten sposób. Otóż swego czasu RCF zadał sobie trud skatalogowania – jak sądzę tylko części – najważniejszych instalacji, zaprojektowanych i wykonanych na świecie, które

bazują na produkowanych przez niego urządzeniach. W zestawieniu zatytułowanym „The Reference Book” umieszczone zostały poszczególne obiekty, które pogrupowano według ich przeznaczenia, a więc na sale koncertowe, centra konferencyjne i wystawienicze, galerie sztuki, muzea, teatry, dworce, porty lotnicze, hale oraz stadiony sportowe itd. Każda z takich grup tematycznych podzielona została następnie na państwa i dalej, na miasta, w których znajdują się konkretne obiekty.

Jeśli dodam w tym momencie, że wspomniany katalog składa się z 60 stron, to ewentualne pytania o dorobek producenta byłyby jedynie przykładem ignorancji pytającego...

W okresie siedmiu dekad RCF odnotował na swoim koncie wiele sukcesów, z których producent ten może być bardzo dumny. Utworzony w latach 60. prężnie działający ośrodek R&D oraz zakończone pomyślnie prace nad skonstruowaniem przetworników dużej mocy wprowadziły RCF na zagraniczne rynki – początkowo tylko w roli ważnego dostawcy przetworników (tak zwanego Original Equipment Manufacturer) dla kilku producentów zespołów głośnikowych w USA oraz Europie, ale w niedługim czasie RCF stał się rozpoznawalny jako producent zespołów głośnikowych i kompletnych systemów nagłośnieniowych, dostarczanych pod własnym znakiem firmowym.

Sprzęt marki RCF jest obecnie bezpośrednio dystrybuowany na obszarze Stanów Zjednoczonych, Francji, Niemiec, Hiszpanii, krajów Beneluxu oraz w Wielkiej Brytanii. Oprócz własnych oddziałów RCF posiada sieć profesjonalnych, zaufanych dystrybutorów, dzięki którym jego produkty dostępne są praktycznie na całym świecie.

Skoro o dystrybucji mowa, to trzeba koniecznie powiedzieć o tym, że RCF obdarzył swoim zaufaniem doskonale znaną na polskim rynku firmę TOMMEX, która od stycznia 2020 roku została wyłącznym dystrybutorem tego producenta w zakresie sprzętu instalacyjnego. Mariaż doświadczonego producenta sprzętu z szanowaną firmą o bogatej tradycji oraz ogromnym doświadczeniu w zakresie projektowania i wykonywania instalacji elektroakustycznych zapowiada owocną współpracę obydwu partnerom. TOMMEX może pochwalić się wieloma zrealizowanymi projektami instalacji elektroakustycznych w obiektach użyteczności publicznej o bardzo zróżnicowanym przeznaczeniu. Najważniejsze jest jednak to, że wysokiej klasy sprzęt, o dużych możliwościach wykorzystania i wysokim stopniu niezawodności, w zestawieniu z doświadczoną, solidną i odpowiedzialną firmą dystrybucyjną – która oprócz urządzeń oferuje klientom optymalne rozwiązania instalacyjne, pozwalające na efektywne wykorzystanie możliwości dostarczanych urządzeń, zapewnia konsultacje, szkolenia, a także serwis – rokuje bardzo obiecująco także dla samych klientów. 

Zadbaj o bezpieczeństwo

PRZEDŁUŻACZE HELUPOWER® REFLECT

Elastyczne i odblaskowe

PRZEDŁUŻACZE UNIWERSALNE

WTYK CEE / GNIAZDA TYPU E
dostępne w wersjach: bębnowej
i prostej

WŁAŚCIWOŚCI:

- Dobra widoczność w warunkach ograniczonej ilości światła
- Wysoka wytrzymałość na ścieranie
- Odporność na promieniowanie UV
- Odporność na zachłapanie i hydrolizę
- Sygnalizacja pracy pod obciążeniem prądowym



**SPRAWDŹ KOD QR
LUB ODWIEDŹ
NASZĄ STRONĘ**

www.sklephelukabel.pl



Helukabel Polska Sp. z o.o.
Krże Duże 2
96-325 Radziejowice
tel.: +48 46 858 01 00
e-mail: biuro@helukabel.pl

Sebastian Kozioł

Robe Esprite

Powrót do przyszłości

Podczas targów PLASA 2019 premierze nowego flagowego urządzenia czeskiego producenta Robe, modelowi Esprite, towarzyszył pokaz nawiązujący do kultowego filmu z lat 90. ubiegłego stulecia „Powrót do przyszłości”. Każdy, kto go oglądał w tamtym czasie, marzył, że świat przyszłości będzie wyglądał tak, jak go tam przedstawiono.



Czy się udało? Niestety tylko w małej części, a jedną z nich jest właśnie Esprite, nowoczesne urządzenie na miarę XXI wieku. Czy to trafne porównanie? Zdecydujcie sami. Zapraszam do artykułu.

ROBE

Firma Robe to jedna z najchętniej wybieranych marek w branży scenicznej. Każdy, kto nawet w minimalnym stopniu miał możliwość pracy z oświetleniem scenicznym, o niej słyszał. Czeskie urządzenia pracują w teatrach, centrach kultury, podczas obsługi wydarzeń muzycznych, eventowych, telewizyjnych, ale również pojawiają się w większości polskich riderów oświetleniowych. Do tej pory jedną z cech tych urządzeń było projektowanie pod kątem konkretnego przeznaczenia, np. Robe Pointe idealnie sprawdza się na scenach koncertowych, natomiast T1 Profile jest urządzeniem stworzonym dla teatru.

ROBE ESPRITE

zacierają te granice. Firmie Robe lighting udało się stworzyć urządzenie poniekąd uniwersalne, które można zastosować w różnych

realizacjach. Źródłem światła jest biały LED o mocy 650 W, temperaturze 6.700K, dający na wyjściu 27.000 lm i CRI 70. W tym miejscu teoretycznie można zakończyć dalsze opisywanie źródła, przecież wszystkie najważniejsze informacje już zostały przedstawione. Jednak Robe „nie byłoby sobą”, gdyby nie zaproponowało jakiejś innowacji, co stało się już niejako tradycją podczas premiery każdego nowego urządzenia. W przypadku modelu Esprite innowacją jest źródło światła.

Po pierwsze, źródło nie jest w pełni produkowane przez Osram. Moduł ledowy produkowany jest w Robe, a użyte w nim diody są produkcji firmy Osram. Na początku może to budzić w użytkownikach pewnego rodzaju nieufność, jednak bardzo szybko jesteśmy w stanie dostrzec atuty tego rozwiązania. Poprzez produkcję w Czechach użytkownik ma 100% pewności, że po 5 latach źródło będzie takie samo, jak w dniu premiery. Wynika to z tego, że Robe robi pokaźne zapasy magazynowe wyprodukowanego przez siebie źródła. W przypadku zewnętrznych producentów jest totalnie nieoptyczne posiadanie stanu magazynowego w liczbie przykładowo 5.000 sztuk każdego wyprodukowanego źródła.



Technologia na tyle intensywnie idzie do przodu, że często dostawca źródeł w odstępie jednego roku potrafi nawet dwukrotnie zmienić technologię produkcji diod LED, co przekłada się na ich charakterystykę. Zapasy magazynowe firmy Robe nie są robione tylko dla zabezpieczenia odpowiedniego backupu. Esprite jest pierwszym dostępnym na rynku urządzeniem, w którym użytkownik ma możliwość wymiany źródła LED, bez ingerencji zewnętrznego serwisu. Źródło można kupić tak, jak zwykłą żarówkę, a jeżeli już jesteśmy przy żarówkach, to nowe źródło LED do Esprite jest w cenie dwóch lamp do Robe BMFL – 480 Euro. Oszczędność i prostota.

Ta innowacja sprawia, że Robe Esprite, nawiązując do wyżej wspomnianego filmu, został przygotowany przyszłościowo. Moduł zasilania, jak i układ chłodzenia, został przystosowany dla źródła o mocy maksymalnej 800 W. Co to oznacza? Robe w najbliższych latach planuje wyprodukować moduł o mocy 800 W. Kupując go bez problemu będziemy mogli zrobić upgrade naszych urządzeń z modułami o mocy 650 W, bez konieczności inwestycji w nowe, mocniejsze urządzenie. Warto również zaznaczyć, że wyposażone jest ono w moduł NFC.

W pełni wymienne źródło to największa innowacja w modelu Robe Esprite, jednak nie jest to jedyny element, za który powinniśmy polubić to urządzenie. Przejdźmy zatem do bardziej praktycznych i użytecznych możliwości w codziennym użytkowaniu.

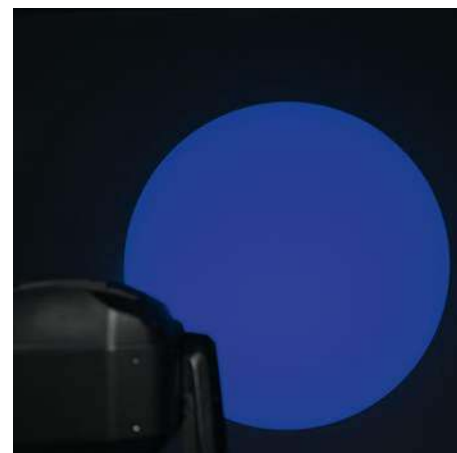
KOLORY

Esprite wyposażony jest w dwie tarcze kolorów. Pierwsza tarcza to 5 filtrów, na których umieszczono barwy podstawowe, bardzo nasycone, których nie uzyskamy poprzez CMY. Druga tarcza to również 5 filtrów. Pierwszy filtr multikolorowy, złożony z 4 barw, idealnie nadający się do efektów przestrzennych. Kolejne dwa to barwy pochodne, dopełniające pierwszą tarczę. Dwa kolejne to filtry korekcyjne – pierwszy podwyższa CRI do 80, drugi do 90. Oprócz tego do dyspozycji mamy CMY, który pracuje niezależnie od tarcz kolorów.

GOBO

Urządzenie wyposażono w dwie tarcze gobo. Statyczną, oferującą slot na 9 gobo-sów, oraz rotacyjną z 7 gobami. Dużym plusem jest ich rozmiar, taki sam na obu tarczach, co sprawia, że bez problemu możemy je między

nimi zamieniać. Dodatkowym akcesorium jest możliwość zastosowania specjalnej soczewki w formie gobo, która daje możliwość uzyskania Hot-Spot 6:1. Dla realizatorów może być to mały, ale jednak minus. Hot-Spot uzyskamy tylko i wyłącznie pozbywając się jednego gobo z tarczy na rzecz soczewki. Wykorzystane wzory gobo idealnie nadają się do stworzenia bardzo ciekawych efektów przestrzennych, ale też mają gobosy typowo teatralno-architektoniczne typu chmury, róże lub wzór wykorzystywany do stworzenia efektu ognia.



PREZENTACJA

EFEKTY

Kolejną cechą wyróżniającą model Esprite jest dodatkowa tarcza animacji z możliwością rotacji i kontroli prędkości. Szkoda, że żaden producent od bardzo długiego czasu nie wprowadził innowacji związanych z tarczami gobo i animacji. Co prawda, pojawiły się nowe wzory gobo i sposób nacinania tarczy animacji, jednak ich wykorzystanie cały czas pozostaje takie samo. Może to kolejna innowacja, jaką zobaczymy podczas przyszłych premier?

Jeden pryzmat 6-krotny, kołowy, idealny dla efektów przestrzennych, co zresztą można zobaczyć na zdjęciach.

Iris z częstotliwością do 3 Hz. Widać, a raczej słychać, zastosowanie zaimplementowane z urządzenia T1 Profile. Iris działa bardzo cicho, z odległości 3 metrów przy maksymalnej prędkości jest bezszelestny. Dwa filtry Frost, pierwszy 1°, dedykowany do bardzo delikatnego rozmycia wykadrowanej plamy, oraz filtr 5°, dający możliwość uzyskania plamy typowej dla urządzenia Wash.

Do efektów zaliczyć można również ramki kadrujące. Zasada ich działania w każdym urządzeniu jest taka sama. Niestandardowym rozwiązaniem jest obrót ramek $\pm 60^\circ$. W Esprite, ze względu na bardzo równą plamę światła oraz bardzo precyzyjny i zaawansowany

system optyczny, możliwe jest uzyskanie ciekawego efektu przestrzennego, przy korzystaniu z ramek profilowych. Na uwagę zasługuje również fakt, że przy maksymalnym zakresie zoom $5,5^\circ - 50^\circ$ uzyskuje się niesamowicie wąską i równą wiązkę światła przy zastosowaniu noży kadrujących.

Połączenie noży kadrujących i efektów przestrzennych w bardzo prosty sposób pozwala na symulację efektu wiązek laserowych. Wykonanie tego efektu jest bardzo proste. Uzyskuje się go poprzez wykadrowanie wąskiej wiązki, dodanie gobo oraz nałożenie pryzmatu.

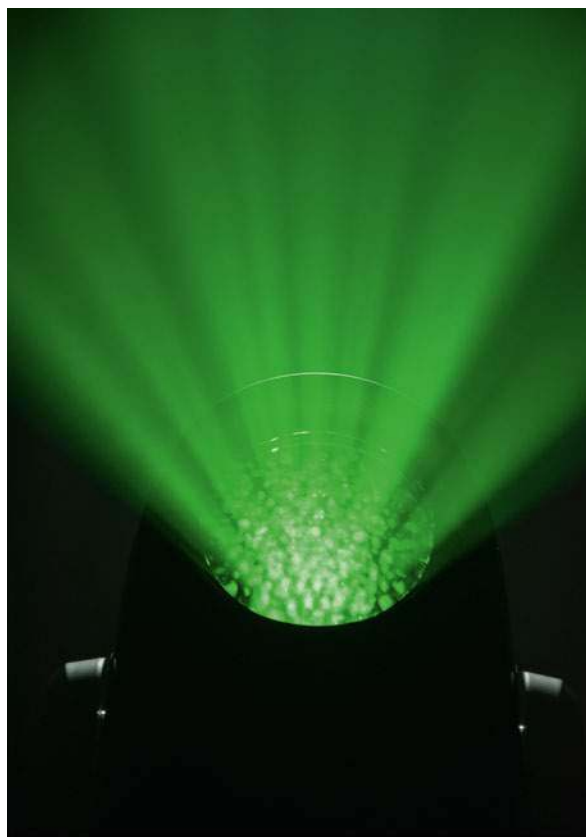
W efektach należy też wspomnieć o stroboskopie, który realizowany jest elektronicznie i zapewnia maksymalną częstotliwość do 20 Hz.

TECHNOLOGIE

Tak jak w poprzednich urządzeniach produkcji Robe, w Esprite został zastosowany system L3 (Low Light Linearity), czyli praca dimmera w rozdzielczości 18 bitów, zapewniającej bardzo precyzyjne i równomierne ściemnianie. System Cpulse, zapobiegający migotaniu źródła w kamerach, przystosowany dla kamer HD i UHD oraz, nawiązując do filmu wspomnianego na początku artykułu, przystosowany przyszłościowo dla nagrań w 8K i 16K.

System EMS, który został wykorzystany w urządzeniach T1, został użyty także tutaj. EMS to elektroniczna stabilizacja pozycji Pan/Tilt, niwelująca drgania sztankietów i konstrukcji.

Kolejną technologią, jaka zostanie wprowadzona, jest system automatycznej kalibracji mocy świecenia urządzenia. Na czym ma polegać to rozwiązanie? W urządzeniu, zaraz za przednią soczewką, umieszczony jest specjalny sensor,



mierzący strumień wyjściowy. W przypadku gdy jedno urządzenie świeci delikatnie słabiej, pozostałe urządzenia – dzięki otrzymanej informacji od sensora – automatycznie obniżą moc świecenia tak, aby dostosować się do słabszego urządzenia.

PODSUMOWANIE

Firma Robe lighting coraz mocniej wyznacza standardy na rynku oświetlenia scenicznego i efektowego. Mający nie tak dawno temu premierę model Esprite jest niewątpliwie tytułowym „Powrotem do przyszłości”. Jest urządzeniem typu „must have”, które sprawdzi się w większości realizacji. Wymienny moduł jest ciekawym rozwiązaniem dla każdego, kto nie może sobie pozwolić na wymianę urządzeń średnio co 5 lat, ze względu na zużycie źródła. Źródło, które wymienimy, w pełni podlega recyklingowi. Jest to bardzo istotna informacja, szczególnie dla instytucji publicznych i firm korzystających z dofinansowań unijnych na zakup sprzętu oświetleniowego. 📢

Więcej informacji o prezentowanym urządzeniu na stronie internetowej producenta: www.robe.cz oraz polskiego przedstawiciela: www.prolight.com.pl.



XTYLOS

#laserowarewolucja



źródło Safe Laser RGB - certyfikat bezpieczeństwa tradycyjnej lampy! | redukcja kąta świecenia do 0,5° | 7 gobo rotacyjnych i 12 gobo stałych | 4 pryzmy | 1 filtr frost | bardzo szybka praca | kompaktowa obudowa | waga 25kg



Piotr Sadłoń

QSC CP12

Aktywny, kompaktowy szerokopasmowy zestaw głośnikowy 12"

QSC, firma, która przed laty znana była z solidnych, wytrzymałych wzmacniaczy, a obecnie również specjalizująca się w produkcji zintegrowanych platform sterowania sygnałami audio i video, nie „odpuszcza” bynajmniej w temacie systemów nagłośnieniowych. Nie tylko zresztą tych z kategorii „pro”, ale również kieruje swoją ofertę do tzw. „zwykłego Kowalskiego” (albo Smitha, Schmidta, Rodrigueza czy Rossiego).

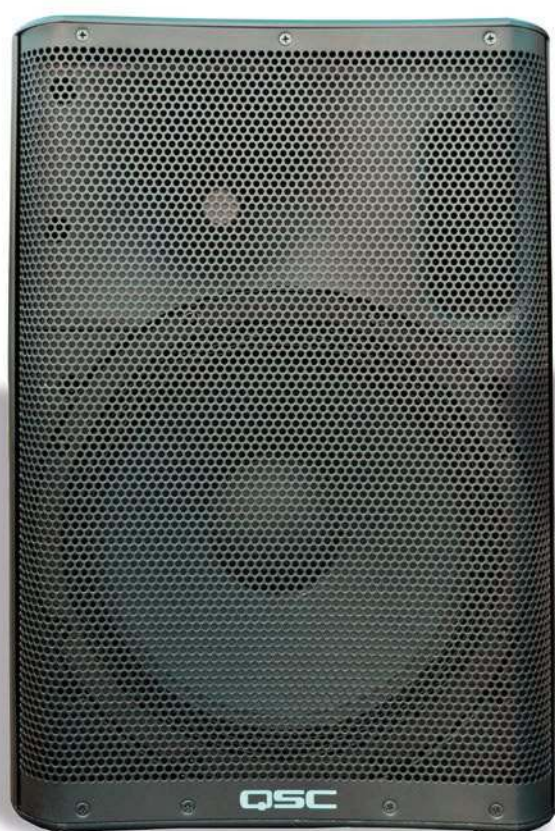
Po serii bardzo udanych i cieszących się zasłużonym szacunkiem zestawów głośnikowych z serii K.2 (którą opisywaliśmy dość szczegółowo na łamach LSI już jakiś czas temu) – a także poprzedzających ją serii K i KW – firma postanowiła jeszcze bardziej „zbliżyć się do ludzi”, oferując nową serię zestawów

bardzo atrakcyjnych cenowo, a jednocześnie nie odstających zbyt mocno jakością od urządzeń serii K czy K.2.

Mowa oczywiście o serii CP, która – póki co, bo może kiedyś doczeka się rozszerzenia – składa się z dwóch modeli: opartego na 8-calowym wooferze CP8 (który już doczekał

się na łamach LSI recenzji, w numerze 10/2018) oraz większego CP12. I to właśnie jemu przyjrzymy się w tym numerze.

Zestawy głośnikowe z serii CP sporo odziedziczyły po nieco starszej (i wyższej) serii K.2, m.in. technologię DMT (Directivity Matched Transition), pozwalającą uzyskać spójną



charakterystykę częstotliwościową w całym obszarze pokrywanym przez zestaw, czy DSP z funkcją Intristic Correction. Aczkolwiek posługiwanie się tymże DSP wygląda inaczej, niż w K.2 Series – ale o tym później.

CP12

CP12 mieści się w obudowie wykonanej z wytrzymałego ABS-u, która w przekroju ma kształt trapezu, ze ściętą z jednej strony tylną ścianką – zbliżonej kształtem do modeli z serii K.2. Dzięki temu zestaw może równie dobrze pracować na statywie/sztycy (gniazdo statywu i gumowe podstawki w dolnej ściance), podwieszony (dwa otwory M8, opcjonalny yoke), jak również położony na scenie, w funkcji monitora podłogowego (w tym celu obudowa wyposażona jest w „ochraniacze” z gumy). Głośniki chroni metalowy perforowany grill, a w górnej ściance znajduje się uchwyt, który pozwala na wygodne przenoszenie urządzenia w pozycji pionowej.

CP12 wyposażony jest w 1,4-calowy driver ciśnieniowy, który uzupełnia przetwornik niskotonowy o średnicy 12". Oba przetworniki są firmowane przez QSC (z dużym prawdopodobieństwem 12-calówka pochodzi ze „stajni” Eminence’a, z którym to producentem QSC współpracuje od dawna), pierwszy o impedancji 16 omów, zaś drugi 4 omów. Tuba drivera jest integralną częścią płyty czołowej, zapewniając osiowo-symetryczną dyspersję dźwięku w kącie 75 stopni.

Z tyłu urządzenia znajduje się panel zawierający wszystkie gniazda sygnałowe, gniazdo i wyłącznik zasilania oraz manipulatory. Przyjrzyjmy się mu więc bliżej.

PANEL TYLNY

CP12 – tak jak mniejszy CP8 – dysponuje trzema kanałami wejściowymi (A, B i C), z których dwa mają niezależną regulację poziomu sygnału. Kanały te (A i B) wyposażone są w gniazda wejściowe combo (XLR/jack 1/4"), przy czym do pierwszego kanału możemy podłączyć urządzenie wysyłające sygnał o poziomie liniowym, natomiast do drugiego mikrofon lub sygnał liniowy. Trzecie wejście (C) wyposażono w stereofoniczne gniazdo typu mały jack (1/8"), a regulacja jego głośności jest sprzężona z regulacją kanału pierwszego (A).

Miks wszystkich trzech kanałów, w proporcjach ustalonych przez pokręta poziomu sygnału kanałów, można wyprowadzić wyjściem męskim XLR. Dwa pierwsze kanały

wyposażono w zieloną diodę obecności sygnału, zaś kanał B dodatkowo w żółtą diodę, która informuje, czy dany kanał ma czułość ustawioną dla sygnału liniowego (dioda nie świeci), czy mikrofonowego. Diodzie tej towarzyszy zagłębiony lekko w panelu przycisk przełączający czułość kanału z liniowej na mikrofonową (co powoduje dodatkowe 25 dB wzmocnienia) – zagłębienie zabezpiecza przed jego przypadkowym wciśnięciem.

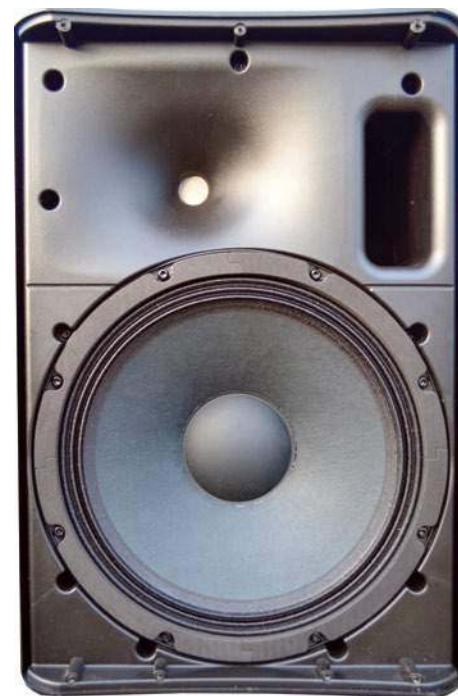
Ostatnim manipulatorem na panelu jest obrotowy wielopozycyjny przełącznik presetów brzmieniowych, których jest w sumie 6 – opisany jako

CONTOUR

Podstawowy preset (DAFAULT) – przy ustawieniu przełącznika „na godzinę 12” – można przyciąć w paśmie od dołu (2 pozycja), jeśli zestaw będzie współpracował z subbasem. Trzeci z kolei preset, opisany jako DANCE, ma zapewne – w zamyśle projektanta – służyć do odtwarzania muzyki tanecznej i/lub trance’owej. Przekręcając gałeczkę „oczko” w prawo przygotowujemy zestaw z presetem „DANCE” do współpracy z subbasem. Następny, przedostatni preset przygotowany jest do pracy CP12 w roli monitora podłogowego, zaś ostatni ma skorygowaną charakterystykę do nagłaśniania mowy.

Na panelu tylnym znajdziemy jeszcze dwie diody, informujące o załączeniu zasilania (zielona) i aktywacji limitera (czerwona). U dołu zaś znajduje się gniazdo do podłączenia kabla zasilającego typu IEC oraz wyłącznik zasilania.

Podczas „rozbiórki” zestawu okazało się, że pod jedną z dwóch gumowych nóżek ukryte jest małe gniazdko, które służyć zapewne



CP12 to konstrukcja dwudrożna w obudowie bass-reflex, wykonanej z ABS-u.

będzie do serwisowania i/lub przeprogramowywania DSP – no, ale to już nie jest poziom użytkownika „zwykłego Kowalskiego”

MOC

Producent informuje nas, że każdy zestaw oferuje 1 kW mocy szczytowej, „produkowanej” przez wzmacniacze pracujące w klasie D. I oczywiście nie ma najmniejszego powodu podejrzewać, że mija się z prawdą, ale – jak to już ostatnio stało się niestety normą – przedstawia to w najlepszym dla siebie świetle. Co z drugiej strony jest zrozumiałe, bowiem



W górnej ściance znajduje się uchwyt, który pozwala na wygodne przenoszenie w pozycji pionowej.



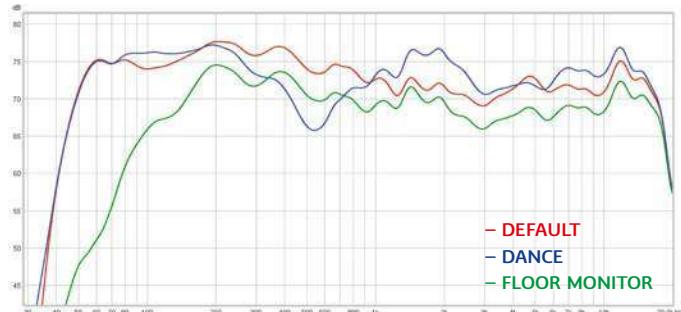
Zestaw może pracować na statywach/sztycach (gniazdo statywu) lub postawiony na scenie (gumowe podstawki w dolnej ściance).

POMIARY

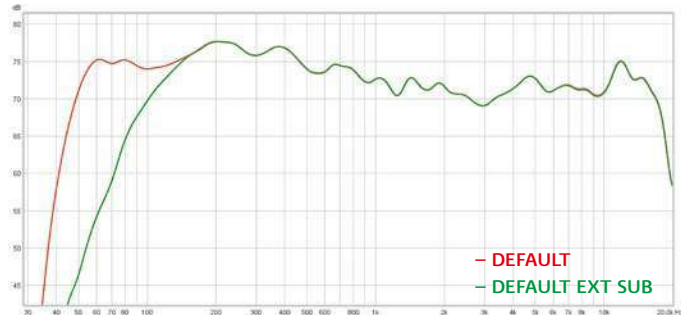
Pomiary zostały wykonane w plenerze, za pomocą sygnału typu przemiatany sinus. Program pomiarowy REW V5.18, mikrofon pomiarowy Audix TR-40, moduł USB Focusrite Scarlett 2i2. Charakterystyki z wygładzaniem 1/6 oktawy. Zestaw ustawiony na statywie.



Funkcja przejścia (transfer function) zestawu CP12 w trybie DEFAULT – u góry charakterystyka amplitudowa, u dołu fazowa. Charakterystyka amplitudowa w średnicy i górze pasma generalnie dość wyrównana, z lekkim (ok. 1,5-decybelowym) podbiciem najwyższych częstotliwości (4-5 kHz oraz powyżej 11 kHz) oraz nieco mocniejszym w dole pasma (ok. 4 dB w paśmie 180-400 Hz i ok. 2 dB między 60 a 130 Hz). Charakterystyka fazowa bardzo wyrównana powyżej 500 Hz (a więc w najbardziej krytycznym zakresie – wokółowym oraz największej czułości ucha), zaś poniżej już gorzej. Pasma przenoszenia, przy założeniu 6-decybelowego spadku, rozciąga się od ok. 48 Hz do ok. 18 kHz, zaś przy -10 dB od ok. 45 Hz do 19 kHz.

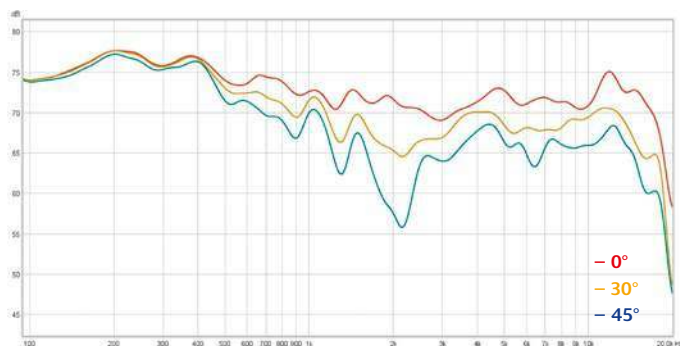


Charakterystyki amplitudowe zestawu CP12 w trybie „DEFAULT” (czerwona), „DANCE” (niebieska) i „FLOOR MONITOR” (zielona). Charakterystyka trybu DANCE jest dość trudna do wytłumaczenia i jeszcze trudniejsza do słuchania, natomiast FLOOR MONITOR ma ogólnie nieco niższy poziom, niż DEFAULT, dodatkowo z obciętym filtrem górnoprzepustowym dołem i podciętymi najniższymi i najwyższymi częstotliwościami.

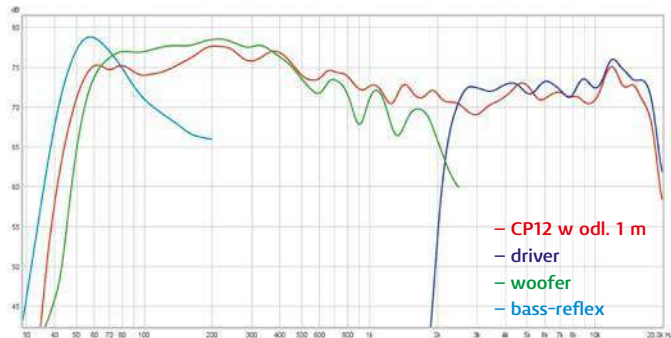


Charakterystyki amplitudowe zestawu CP12 w trybie „DEFAULT” (czerwona) oraz „DEFAULT EXT SUB” (zielona). Przejście z trybu

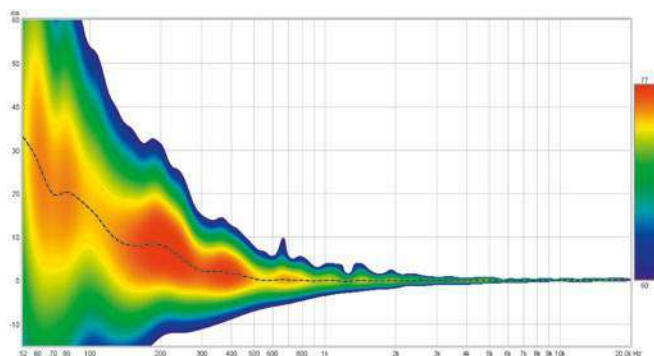
DEFAULT do DEFAULT EXT SUB powoduje zaaplikowanie filtra górnoprzepustowego o częstotliwości 100 Hz.



Charakterystyka amplitudowa zestawu CP12 przy pomiarze w osi (czerwona) oraz pod kątem 30 (żółta) i 45 stopni (niebieska) w płaszczyźnie horyzontalnej. Jak widać, nawet przy 90 stopniach, oprócz wąskiego pasma w okolicy punktu crossu, różnica w poziomie w stosunku do pomiaru w osi w zasadzie nie przekracza 6 dB.



Charakterystyka amplitudowa zestawu CP12, mierzona w odległości 1 m (kolor czerwony – tryb DEFAULT), oraz charakterystyki poszczególnych jego głośników, mierzone w polu bliskim: drivera (granatowa), woofera (zielona) i otworu bass-reflex (niebieska). Punkt podziału pasma między przetwornikami wypada w okolicy 2,15-2,2 kHz.



Spektrogram zestawu CP12. Jak widać, dość mocno ugięta charakterystyka fazowa w zakresie niskich częstotliwości skutkuje sporym opóźnieniem w czasie dotarcia tychże częstotliwości w stosunku do średnicy i góry pasma.



CP12 wyposażony jest w 1,4-calowy driver ciśnieniowy...



...który uzupełnia przetwornik niskotonowy o średnicy 12" – oba przetworniki są firmowane przez QSC.

pisząc np. że moc zestawu wynosi – przykładowo – 300 W, „zwykły Kowalski”, do którego przede wszystkim kierowana jest seria CP, nawet na taki głośnik nie spojrzysz. Oczywiście profesjonalista popatrzy na inne parametry, jak np. maksymalny poziom SPL, ale dla sporej rzeszy kupujących niestety wyznacznikiem wciąż jest liczba watów – i nic na to nie poradzimy. Producenci i sprzedawcy prześcigają się więc w „nabijaniu” tychże watów, co niestety powoduje nakręcanie tej „spirali śmierci”, z której chyba nie ma już wyjścia (jak pisałem, nikt się nie „podłoży”, deklarując w specyfikacji PRAWDZIWA, mocno odstającą od reszty moc zestawów, np. RMS).

SŁUCHAMY I MIERZYMYS

Zostawmy na boku spekulacje mocowe i przejdźmy do najważniejszego, czyli do tego, jak zestaw gra, i jak nasze wrażenia słuchowe są skorelowane z pomiarami (tym razem) akustycznymi CP12.

Jeśli chodzi o brzmienie, to CP12 – podobnie jak to było z mniejszym CP8 – zaskakuje od pierwszego momentu, i to, dodajmy, bardzo pozytywnie. Po pierwsze dysponuje sporym basem, jak na stosunkowo niewielką, kompaktowych rozmiarów paczkę, a po drugie bardzo czytelnym, „wystawionym” z przodu wokalem. Z kolei góra jest bardzo przyjemna (mówimy o domyślnym presecie „DEFAULT”), środek absolutnie nie drażni, a z drugiej strony niczego w nim nie brakuje. Preset „DANCE” trochę „kłuje w uszy” wyższym środkiem, ubywa za to niskiego środka. Być może z jakimś specyficznym rodzajem muzyki „to działa”, ale

widocznie nie jest to rodzaj muzyki, który miałbym w swoich zasobach, bo co bym nie słuchał, za nic nie chciało „działać”. Opcje obu presetów z zewnętrznym subbasem (EXT SUB) – zgodnie z założeniami – mają trochę obcięty dół.

Preset monitorowy również ma mniej dołu, ale też i jakby odrobinę mniej góry – przez co też wydaje się trochę jakby cichszy. Słuchając muzyki na presecie SPEECH nie zauważamy

jakieś słyszalnej różnicy w stosunku do DEFAULT, jednak co innego usłyszymy, jeśli podłączymy mikrofon lub muzykę do wejścia B – oraz razu rzuci się w uszy słyszalnie mniej dołu, nieco podbity wyższy środek, za to podcięta góra.

Wrażenia słuchowe potwierdziły też pomiary. Pasma przenoszenia jest rzeczywiście, jak na zestaw na 12-calówce, bardzo szerokie – nawet przyjmując najbardziej rygorystyczne



Z tyłu urządzenia znajduje się panel...



...zwierający wszystkie gniazda sygnałowe, gniazdo i wyłącznik zasilania oraz manipulatory.

SPRZĘT

kryterium -3 dB zaczyna się ono już od ok. 49 Hz, a więc dla -6 dB i -10 dB jest nawet lepiej, niż podaje producent. Zaś w górze założone deklarowane przez producenta 20 kHz jest ciut zbyt optymistyczne, ale tylko ciut – choć przy -10 dB faktycznie 20 kHz jest osiągnięte. Potwierdza się też dość wyrównany przebieg amplitudy w średnicy i górze pasma, jak i podbicie niskiego zakresu – co ciekawe, już od 500 Hz w dół. Patrząc z kolei na charakterystykę amplitudową w trybie „DANCE” staje się jasne, dlaczego nie bardzo daje się słuchać na nim tradycyjnej muzyki. Presety z „EXT SUB” to nic innego, jak zaaplikowanie filtru górnoprzepustowego o częstotliwości 100 Hz. Zaś preset monitorowy rzeczywiście podcina bas i niski środek, a także najwyższe częstotliwości, pozostawiając w „spokoju” tylko wąskie pasmo w okolicy 1,5 kHz.

Więcej szczegółów dotyczących naszych pomiarów CP12 znajdziecie w ramce „Pomiary”.

REASUMUJĄC

Firma QSC zrobiła ukłon w stronę klienta o nieco mniej zasobnym portfelu, oferując – póki co – dwa nowe modele z, można tak powiedzieć, budżetowej serii CP. Przysłuchując się, jak gra model CP12 (wcześniej też mając okazję posłuchać mniejszego CP8), można wysnuć tezę, że „zbić” ceny nie odbyło



Cała elektronika mieści się na jednej płycie – DSP, układy wejściowe i końcówki mocy zamknięte są w szczelnej puszcze plastikowej.

się kosztem brzmienia, bowiem zestaw gra naprawdę dobrze. Ograniczono nieco funkcjonalność, ale i tak zostało bardzo wiele (3 wejścia, w tym jedno z możliwością podłączenia mikrofonu i drugie z gniazdem mały jack, presety brzmieniowe), a to, co „wypadło”, dla mniej wprawnych użytkowników było często bardziej problemem (z obsługowego punktu widzenia), niż pomocą. Dzięki temu nawet osoby niezbyt biegłe w sztuce nagłaśniania dostają do ręki uniwersalne narzędzie, którego

ważną cechą – z punktu widzenia takiej osoby – jest prostota obsługi. Natomiast w kwestii kompaktowości wymiarów i małej wagi jest nawet jeszcze lepiej, niż w serii K.2.

Patrząc na sukces wyższych serii i wiedząc już, że nowa seria brzmieniowo i funkcjonalnie wcale drastycznie od nich nie odstaje, możemy zaryzykować prognozę, że nowe CP-ki nie będą zbyt długo zalegać w magazynach i na sklepowych półkach. 🎵



Do zestawu można dokupić miękką, wyściełaną torbę, wykonaną z odpornego na warunki pogodowe, wytrzymałego materiału Nylon/Cordura.

Więcej informacji o prezentowanych zestawach głośnikowych oraz innych produktach firmy QSC na stronie internetowej producenta: www.qscaudio.com oraz polskiego przedstawiciela: www.aplauzaudio.pl.

INFORMACJE

Moc szczytowa: 1.000 W, klasa D
(LF: 800 W, HF: 200 W)

Dyspersja: 75° osiowo-symetryczna

Pasmo przenoszenia (-6 dB):

49 Hz-20 kHz

Pasmo pracy (-10 dB): 47 Hz-20 kHz

Max szczytowy SPL: 126 dB

Zasilanie: 100-240 V, 50-60 Hz

Wymiary: 516 x 350 x 323 mm

Waga: 13,7 kg

Cena: 2.400 zł brutto

Dostarczył:

Aplauz, ul. Graniczna 19

05-092 Łomianki-Dąbrowa

tel.: 22 751 42 39

www.aplauzaudio.pl

Mocne trio



KS112 | Ultrakompaktowy

KS118 | Mocny i wydajny

KS212C | Kardiodalny

KOMPLETNA RODZINA SUBWOOFERÓW SERII K

Trzy modele. Trzy różne podejścia do odtwarzania niskich częstotliwości.

Stuprocentowa jakość, wydajność i niezawodność QSC.

Dopasuj bas do swoich potrzeb.

6
LAT
GWARANCJI
przy rejestracji produktu

#playoutloud

QSC | PLAY
OUT
LOUD

aplauz!
dlatego graasz.

Aplauz Sp. z o.o., ul. Graniczna 19, 05-092 Łomianki | aplauzaudio.pl | aplauz@aplauzaudio.pl

Karol Królikowski

RCF HDM 45-A

Aktywny, kompaktowy zestaw głośnikowy

Aktywne zestawy głośnikowe – szczególnie jeśli są kompaktowych rozmiarów i o niewielkiej wadze – cieszą się niestąnącą, a wręcz rosnącą, popularnością. Jedną z firm specjalizującą się w tworzeniu i produkcji tego typu urządzeń jest włoski RCF, który na przestrzeni lat miał ich na swoim koncie dziesiątki. A i obecnie w jego ofercie można znaleźć kilka tego typu zestawów, w zależności od wymagań i zasobności portfela. Jednym z nich jest bohater niniejszego artykułu

HDM 45-A

Jest to aktywny, dwudrożny zestaw głośnikowy, zbudowany w oparciu o 15-calowy głośnik niskotonowy z 3,5-calową cewką oraz neodymowy driver ciśnieniowy z wylotem

1,5" i niebagatelnych rozmiarów cewką, bo aż 4-calową, współpracujący z tubą o stałej kierunkowości 90 x 60 stopni. Wbudowany dwukanałowy wzmacniacz klasy D oferuje sumaryczną moc szczytową 2.200 W (1.100 W RMS),

co pozwala uzyskać maksymalny poziom ciśnienia dźwięku równy 133 dB. Pasma przenoszenia producent określa na 45 Hz-20 kHz. Punkt podziału pasma pomiędzy głośnikami ustalony jest na 650 Hz.



**RCF wypuścił kolejny
bardzo udany produkt,
przeznaczony dla nieco bardziej
wymagającego (i zasobnego
w gotówkę) klienta,
jednocześnie prosty w obsłudze
i o kompaktowych wymiarach**

DSP urządzenia oferuje technologię FIRPHASE, zaprojektowaną w celu uzyskania spójnej dystrybucji dźwięku bez zniekształceń fazowych. Zestaw oferuje 8 presetów brzmieniowych, stworzonych na bazie tej technologii:

- L1 LINEAR – o liniowym przebiegu charakterystyki amplitudowej, zalecany do odtwarzania muzyki na zewnątrz i w pomieszczeniach o małym pogłosie.
- L2 LINEAR HIGH PASS – który dodaje filtr górnoprzepustowy 24 dB przy 100 Hz, do współpracy z subwooferem lub w roli monitora scenicznego.
- L3 LINEAR LOW-LEVEL PLAYBACK – który dodaje +3 dB w zakresie niskich częstotliwości, do odtwarzania muzyki z niskim poziomem bez subwoofera.
- L4 LINEAR INDOOR – który dodaje półkę -3 dB, przeznaczony do nagłaśniania mowy lub do użytku w pomieszczeniach pogłosowych.
- C1 CLOSE – gdy słuchacze znajdują się w odległości około 3 metrów, charakteryzuje się nieco podciętą górą pasma.
- C2 CLOSE HIGH PASS – który jest podobny do poprzedniego ustawienia, ale z załączonym filtrem górnoprzepustowym 24 dB, do współpracy z subwooferem.
- F1 FAR – gdy słuchacze znajdują się w odległości większej niż 10 metrów, dodaje +3 dB do zakresu wysokich częstotliwości, aby zrekomensować tłumienie przez powietrze.
- F2 FAR HIGH PASS – jw., ale z aktywnym filtrem górnoprzepustowym.

Ponadto HDM 45-A dysponuje opóźnieniem sygnału o maksymalnej wartości odpowiadającej odległości 20 m. Wybierając żądane opóźnienie, jest ono następnie zapisywane w pamięci wewnętrznej, tak że nawet po utracie zasilania i ponownym włączeniu urządzenia pracuje z ustawionym wcześniej opóźnieniem sygnału.

Obudowa zestawu wykonana jest z kompozytu polipropylenowego. Z przodu



HDM 45-A to konstrukcja dwudrożna w obudowie bass-reflex, wykonanej z kompozytu polipropylenowego, oparta na głośniku 15-calowym.

zainstalowany jest wytrzymały stalowy grill, zaś sama obudowa wyposażona w 3 uchwyty do przenoszenia: jeden u góry oraz dwa boczne. Na dole obudowy znajduje się stalowe gniazdo do montażu na statywie, a także gumowe nóżki, które chronią urządzenia przed poruszaniem się, gdy zostanie umieszczony na subwooferach lub innych powierzchniach. Cztery gwintowane otwory M10 umożliwiają montaż opcjonalnych śrub oczkowych do aplikacji podwieszanych. Kształt obudowy pozwala również na wykorzystanie HDM 45-A w roli monitora scenicznego. Waga urządzenia to niespełna 22 kg.

PANEL

Gniazda i regulatory znajdują się klasycznie z tyłu obudowy. U dołu znajdziemy gniazdo wejściowe i wyjściowe zasilania typu Powercon, zaś wyżej gniazdo wejściowe i wyjściowe sygnału (XLR), dwa złącza sieciowe EtherCON sieci RDNNet oraz obrotowy enkoder z towarzyszącym mu wyświetlaczem LED. Sieć RDNNet może pracować w dwóch trybach – monitorowania pracy, podczas gdy użytkownik może dokonywać wyboru presetów brzmieniowych z panelu, lub z zablokowanym dostępem do presetów (dostępne są



Dwa kolejne, równie wygodne uchwyty znajdują się po bokach.

one wtedy tylko z poziomu oprogramowania obsługującego RDNNet).

SPOSTRZEŻENIA I UWAGI

Pierwsza rzecz, jaka rzuca się w oczy tuż po rozpakowaniu – dodajmy pozytywna – to gniazda zasilające Powercon, w tym również gniazdo wyjściowe, dzięki czemu można „podać dalej” zasilanie np. do subwoofera czy sąsiedniego monitora. Ponadto Powercon jest o wiele solidniejszym złączem, niż tradycyjne IEC (szczególnie jeśli jeszcze nie ma blokady). Solidne uchwyty, w liczbie 3, pozwalają nie tylko na wygodne przenoszenie zestawu



W górnej ścianie znajduje się uchwyt, który pozwala na wygodne przenoszenie w pozycji pionowej.



Z tyłu urządzenia znajdują się wszystkie gniazda i manipulator wyboru presetu.

jedną ręką, ale również na tak samo wygodne ustawianie go na statywie czy scenie. Po podłączeniu zestawu do zasilania w zasadzie bez większych problemów można obyć się bez zaglądania do instrukcji obsługi, bowiem znajdująca się nad gniazdami Powercon „ściąga” dość jasno i klarownie informuje, w jaki sposób poszczególne preset-y korygują brzmienie zestawu.

Ąpropoz brzmienia, to przesłuchując kolejne preset-y na różnych rodzajach muzyki, można zauważyć, że ich korekcja nie jest



Zestaw może pracować na statywach (gniazdo statywu) lub postawiony na scenie (gumowe podstawki w dolnej ścianie).



Znajdująca się nad gniazdami Powercon „ściąga” dość jasno i klarownie informuje, w jaki sposób poszczególne preset-y korygują brzmienie zestawu.

„zbyt inwazyjna”, tzn. przeskakując pomiędzy presetami nie słysząc drastycznych zmian w brzmieniu. Oczywiście wybierając ustawienia z aktywnym filtrem górnoprzepustowym dołu ubywa dość znacząco, bowiem w trybach liniowych HDM 45-A może poszczycić się naprawdę mocnym basem. Dzięki temu przy mniej wymagających aplikacjach – np. w takich, gdzie muzyka sęczy się w tle lub występuje jako dodatek do mowy (np. prezentacji), czy też nagłaśnianiu zespołów akustycznych w niewielkich klubach itp. przestrzeniach – para HDM 45-A może spokojnie wystarczyć.

I faktycznie, para HDM 45-A bardzo dobrze sprawdziła się podczas prezentacji, gdzie zarówno nagłaśniana mowa, jak i odtwarzana muzyka brzmiała czysto i klarownie (w tym przypadku z racji sporej odległości od ostatniego rzędu widowni wybrałem preset F1 FAR).

Miałem też okazję wykorzystać zestaw HDM 45-A jako odsłuch sceniczny, i zarówno wokaliści, jak i perkusista, nie chcieli się z nim rozstać po próbie (perkusiście przypadł do gustu całkiem niezły bas, dzięki czemu dobrze słyszał stopę i tomy).

PODSUMUJMY

RCF wypuścił kolejny bardzo udany produkt, przeznaczony dla nieco bardziej wymagającego (i zasobnego w gotówkę) klienta, jednocześnie prosty w obsłudze i o kompaktowych wymiarach. Mnogość presetów brzmieniowych pozwala na wykorzystanie go w różnych sytuacjach i aplikacjach nagłośnieniowych,

a bardziej zaawansowani użytkownicy mogą sobie w nim „pogrzebać”, korzystając z dobrodziejstw sieci RNet i technologii FIRPHASE. Kto poszukuje uniwersalnego, dobrze brzmiącego, stosunkowo niewielkiego i lekkiego zestawu nagłośnieniowego do różnorodnych zastosowań, który dzięki solidnej budowie sprawdzi się nie tylko w instalacjach stacjonarnych, ale również jako nagłośnienie mobilne, powinien koniecznie zainteresować się bohaterem tego artykułu. 🎵

Więcej informacji o prezentowanym zestawie głośnikowym oraz innych produktach firmy RCF na stronie internetowej producenta: www.rcf.it oraz polskiego przedstawiciela: www.arcadeaudio.com.

INFORMACJE

Moc szczytowa: 2.200 W, klasa D (LF: 1.600 W, HF: 600 W)

Dyspersja: 90°x60°

Pasma przenoszenia: 45 Hz-20 kHz

Max szczytowy SPL: 133 dB

Wymiary: 714 x 442 x 397 mm

Waga: 22 kg

Cena: ok. 7.000 zł brutto

Dystrybucja:

Arcade Audio, ul. Galicyjska 2
32-091 Michałowice, tel.: 12 420 63 00
www.arcadeaudio.pl

Systemy Ochrony Przewodów



GRIP GUARD
CABLE PROTECTORS



LINEBACKER
CABLE PROTECTORS



GUARD DOG
CABLE PROTECTORS



YELLOW JACKET
CABLE PROTECTORS

*... Lekkie, Ogólnego Stosowania,
Nisko Profilowe, Wysokiej
Wytrzymałości, Łagodne Rampy
Najazdowe ADA, Oznakowanie LED...
i wiele więcej...
Wyjątkowa Jakość w doskonałej cenie!*



web: www.checkers.com.pl

e-mail: office@checkers.com.pl

biuro: +48 87 4281998

mobile: +48 698616848



Tymczasowe Systemy
Ochrony Murawy
Aren Sportowych

WYNAJMIJ

TYMCZASOWE DROGI
PLACE MANEWOWE
ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNI



terraturf®



terraplas®



terratrak®

terrcover „V”®

Ochrona
powierzchni podczas
koncertów, spotkań
i imprez
masowych

Zabezpieczenie
powierzchni,
bezpieczeństwo
uczestników

Możliwość ruchu
pojazdów

Łatwość instalacji



terraplasplc

Dojazd Backstage

Piasek | Plaża | Trawa | Błoto

Marek Witkowski

Teatr Miejski w Głogowie

Z ruiny w nowoczesność

21 listopada 2019 roku głogowski Teatr Miejski im. Andreasa Gryphiusa, który przez ponad 74 lata trwał na Starówce w postaci zabezpieczonej ruiny – jako niemy świadek wojennego barbarzyństwa – otworzył przed publicznością swe podwoje, rozpoczynając tym samym drugi rozdział swojej powojennej historii.

Być może nie byłoby w tym wydarzeniu niczego nadzwyczajnego, wszak wiele miast odbudowuje swoje zabytki, a i nowe teatry w naszym kraju powstają i, póki co, wciąż jeszcze działają swobodnie, pomimo faktu, że nie na wszystkie jednakowo łaskawym okiem zerka pan minister od narodowej kultury. Głogowski teatr ma jednak szczególne znaczenie z uwagi na szereg okoliczności historycznych, jako że Głogów jest jednym z najstarszych

miast w Polsce, a sam teatr zaznaczył swoją obecność nie tylko w historii miasta, ale również regionu.

MIASTO

Żeby ułatwić zrozumienie znaczenia teatru, powinniśmy cofnąć się o kilka stuleci. Jak wspomniałem, Głogów jest jedną ze starszych miejscowości na terenie kraju, bo najstarszy głogowski gród założony został przez

słowiańskie plemię Dziadoszan już w X wieku. Na przestrzeni dziejów losy miasta toczyły się bardzo burzliwie. Przez długi czas pozostawało ono jedynie prowincjonalnym miasteczkiem, a wszystko dlatego, że znalazło się na ulubionym „szlaku wycieczkowym” wielu obcych armii, przemierzających Europę praktycznie we wszystkich możliwych kierunkach geograficznych. Miasto było oblegane (przypomnę tu bohaterską obronę



Głogowa w 1109 roku) i zdobywane, a na przestrzeni wieków przez Głogów maszerowały wojska rosyjskie, pruskie, szwedzkie, francuskie i austriackie. Zamierzając powstrzymać tę samowolę, kilku bystrych strategów podjęło w XVII wieku decyzję o przekształceniu miasta w dobrze ufortyfikowaną twierdzę, i właśnie ta decyzja przypieczętowała los miasta, skutecznie wstrzymując jego rozwój.

Od 1740 roku Głogów znalazł się pod panowaniem pruskim, co w ogólnym rozrachunku chyba wyszło miastu na dobre, bowiem władze miasta rozpoczęły starania mające na celu likwidację fortyfikacji. Ich zabiegi uwieńczone zostały częściowym sukcesem w 1873 roku. Granice umocnień zostały wówczas przesunięte, co zapoczątkowało proces dynamicznego rozwoju miasta i przyrostu liczby mieszkańców.

TEATR

Budowę Teatru Miejskiego rozpoczęto już w 1799 roku, dzięki czemu stał się on pierwszym (oprócz Wrocławia) teatrem mieszczańskim na Śląsku. Teatr został zaprojektowany w stylu wczesnoklasycystycznym przez Krzysztofa Walentyna Schultze. Wyjątkowo okazałe prezentowała się wschodnia ściana budynku, z wkomponowanymi w nią dwiema doryckimi kolumnami. W 1863 roku w niszy nad kolumnami umieszczone zostało popiersie Andreasa Gryphiusa – patrona teatru.

Budynek teatru przeszedł w swojej historii kilka przeobrażeń. Pierwsza przebudowa miała miejsce w 1840 roku. Przebudowano wówczas wnętrze, łącząc dwie kondygnacje, w wyniku czego udało się uzyskać wysokie,



Teatr został zaprojektowany w stylu wczesnoklasycystycznym przez Krzysztofa Walentyna Schultze.

funkcjonalne pomieszczenie widowni. W wyniku kolejnej przebudowy, rozpoczętej w 1926 roku i trwającej przez okres dwóch lat, zlikwidowano zewnętrzne schody, przywracając wcześniejszy wygląd ściany wschodniej, oraz zamontowano nowoczesną – jak na owe lata – obrotową scenę.

Myślę, że warto powiedzieć i o tym, że od czasu utworzenia aż do 1933 roku teatr miał własną, stałą obsadę, którą od roku 1870 rozszerzono o zespół operowy i operetkowy, bo poza sztukami teatralnymi wystawiano tu również spektakle operowe, operetkowe i baletowe, zapraszając także inne zespoły teatralne, operowe i operetkowe. Godny przypomnienia jest niewątpliwie fakt koncertu Franciszka Liszta, którego głogowski teatr gościł w marcu 1843 roku. Co ciekawe, grał on wówczas na fortepianie z podwójnym dnem, specjalnie skonstruowanym przez mieszkańca Głogowa.

Po 1933 roku nastały mroczne czasy nazistów, którzy – o czym wiemy – dążyli do centralnego sterowania każdą sferą życia ludności, nakreślając „jedyną słuszną” linię tworzenia narodowo-socjalistycznej kultury. Działalność teatrów skupili oni w utworzonym holdingu Schlesische Landesbühne GmbH, mieszczącym się we Wrocławiu, utrzymując trzy objazdowe zespoły sceniczne, liczące 50–60 osób (aktorów i personelu pomocniczego), z których jeden miał swoją siedzibę w Głogowie. Jak podają źródła historyczne, w sezonie 1934–1935 zespół objazdowy głogowskiego teatru dał 210 spektakli, z czego ponad połowę w samym Głogowie.

Na krótko przed końcem II wojny światowej miasto po raz kolejny zostało zamienione w twierdzę. Sześciotygodniowe oblężenie doprowadziło do zniszczenia ponad 95% stanu zabudowań. Niemal w całości legło w gruzach



Jeszcze trzy lata temu budynek teatru wyglądał tak....



...na szczęście obecny wygląd już nie tylko nie odstrasza, ale wręcz przyciąga wzrok.



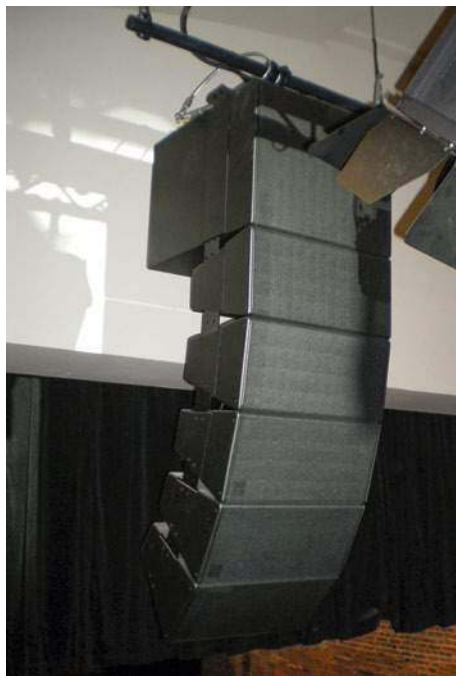
Odbudowa obiektu ruszyła pełną parą w 2017 roku.

Stare Miasto, a wraz z nim zniszczeniu uległ również budynek teatru.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że zabiegi o uratowanie obiektu czynili kolejni powojenni włodarze miasta. Losami teatru zajmowała się powołana do życia Fundacja Odbudowy Teatru im. Andreasa Gryphiusa. Budynek, z którego pozostały praktycznie tylko ściany zewnętrzne, został zabezpieczony, co niewątpliwie uchroniło go przed całkowitym zniszczeniem, i przygotowany do prac rekonstrukcyjnych. Odbudowa obiektu ruszyła jednak pełną parą dopiero w 2017 roku.

ODBUDOWA

Rekonstrukcja, lub choćby tylko adaptacja, obiektów zabytkowych o znaczeniu historycznym zawsze wiąże się z pewnego rodzaju konfliktem interesów. Swoje racje ma (z urzędu) konserwator zabytków, architekt,



System nagłośnieniowy zestawiony został z zespołów głośnikowych marki d&b audio-technik – po jednym subwooferze 18A-SUB oraz po 5 elementów szerokopasmowych 10AL w każdym z dwóch gron.

no i oczywiście późniejszy gospodarz, który będzie obiekt eksploatował samodzielnie lub poprzez wyznaczony personel. Racje te – jakkolwiek słuszne – niełatwo jest ze sobą pogodzić, gdyż argumenty prezentowane przez każdą z wymienionych stron osadzone są na zgoła odmiennych priorytetach. Największe rozbieżności stanowisk rysują się zawsze w miejscach konfrontacji historii ze współczesnością. Przykładowo konserwator zabytków dąży zawsze do zachowania oryginalnego wyglądu i wystroju obiektu. Dążeniem gospodarza jest natomiast funkcjonalność i nowoczesne wyposażenie, bogate w szereg rozwiązań – w przypadku teatru – spełniających wymogi realizacyjne współczesnych produkcji teatralnych, które wykorzystują często inteligentne oświetlenie, szereg efektów dźwiękowych, projekcji, a także pirotechniki.

W przeszłości zdarzało mi się uczestniczyć w podobnych spotkaniach, stąd wiem, jak trudne są takie rozmowy, jak wiele wzajemnego zrozumienia musi okazać każda ze stron, a przede wszystkim dobrej woli oraz chęci wypracowania optymalnych rozwiązań. Miłym zaskoczeniem było więc dla mnie to, że w przypadku odbudowy łódzkiego teatru udało się wypracować tak wiele rozsądnych kompromisów.

Niewątpliwie dzięki wyrozumiałości konserwatora zabytków w lewe skrzydło ściany wschodniej, na której znajduje się główne wejście, dyskretnie wkomponowano nowoczesną, zamykaną roletę, bramę techniczną, której – jak nietrudno się domyślić – w oryginalnym projekcie budynku oczywiście nie było. Brama znajduje się w optymalnym miejscu, umożliwiającym bezpośredni dostęp po płaskiej powierzchni wprost do podręcznego magazynu, a jednocześnie do windy towarowej, wyjeżdżającej na poziom sceny.

Kolejnym przykładem kompromisu jest wnętrze widowni. Podobnie jak foyer, odtworzono je w oryginalnej kolorystyce, w postaci szerokich, poprzecznych białobłękitnych pasów. Co prawda, kiedy po raz pierwszy znalazłem się wewnątrz obiektu, zwróciłem uwagę na tę

właśnie kolorystykę i pomyślałem od razu, że należy życzyć dużo szczęścia każdemu „świećlikowi”, który będzie w takich warunkach projektował oświetlenie spektaklu. Niewielka nawet ilość światła podającego na duże jasne powierzchnie potrafi zniweczyć wszelkie starania o uzyskanie nastrojowego klimatu, powodując, że widownia – jak księżyc w pełni – rozbłyśnie blaskiem odbitego światła. Tu jednak spotkało mnie drugie pozytywne zaskoczenie. Okazało się bowiem, że wzdłuż ścian zamontowane zostały specjalne szyny, na których zawieszono kotarę z grubej, czarnej tkaniny. Dzięki takiemu pomysłowemu rozwiązaniu możliwe było odtworzenie oryginalnej kolorystyki widowni, w razie potrzeby zasłanianej kotarą, która dodatkowo korzystnie wpływa również na akustykę pomieszczenia.

Niewątpliwym przykładem kolejnego kompromisu są również ruchome rampy oświetleniowe, wiszące na wyciągarkach pod sufitem widowni, a także duży projektor. Tego typu wyposażenie jest często postrzegane – głównie przez konserwatorów zabytków i architektów – jako „brud” rujnujący estetykę wnętrza. Mnie, jako osobie od wielu lat uczestniczącej w różnych produkcjach scenicznych, zawsze bulwersowały tego typu opinie, bo przecież publiczność nie bywa w salach widowiskowych i teatrach, by podziwiać lub krytykować niezbędne dziś dla ich funkcjonowania wyposażenie techniczne. Szczepie mówiąc, niewiele osób spoza branży w ogóle zwraca uwagę na tego typu urządzenia. Trudno byłoby sprostać potrzebom współczesnych produkcji, próbując za wszelką cenę wpasować je w o wiele za ciasne dziś ramy możliwości technicznych sprzed blisko trzystu lub choćby nawet tylko stu lat. Chapeau bas!

NAGŁOŚNIENIE

System nagłośnieniowy zestawiony został z zespołów głośnikowych marki d&b audio-technik. W dwóch gronach podwieszonych po lewej i prawej stronie okna sceny zainstalowano po jednym subwooferze 18A-SUB oraz po 5 elementów szerokopasmowych 10AL.



System główny oraz tory odsłuchowe zasilane są z 4 wzmacniaczy d&b (2 x 30D i 2 x 10D) zainstalowanych w amplifikatorni znajdującej się pod sceną.



Oprócz reżyserki projektant systemu przewidział również inne miejsca tymczasowej lokalizacji konsoli – na środku głównej widowni oraz na balkonie – gdzie zostały zamontowane panele udostępniające gniazda zasilające oraz wszystkie niezbędne porty przyłączeniowe.

Dodatkowo na wyposażeniu teatru znajdują się dwa szerokopasmowe zespoły głośnikowe d&b 8S oraz osiem odsłuchów scenicznych d&b M2, z których dwie sztuki zainstalowane zostały z tyłu, po lewej i prawej stronie sceny, jako „horyzonty”. System główny oraz tory odsłuchowe zasilane są z 4 wzmacniaczy d&b (2 x 30D i 2 x 10D) zainstalowanych w amplifikatorni znajdującej się pod sceną. W szafie instalacyjnej, wraz ze wzmacniaczami, zainstalowany został cyfrowy interfejs audio d&b DS10, wykorzystujący protokół komunikacyjny Dante. Umożliwia on jednocześnie przesyłanie sygnałów audio w standardzie AES3 i danych sterujących pomiędzy

wzmacniaczami, zwiększając możliwości konfiguracyjne. Dodatkowo w tej samej szafie instalacyjnej umieszczony został zarządzalny przełącznik sieciowy TP-Link, model Jet Stream TL-SG3216, zabezpieczający ruch sieciowy dla urządzeń. Skoro mowa o tym, co znajduje się pod sceną, to dodam jeszcze, że umieszczono tam również elementy instalacji oświetleniowej: moduły ETC Color Source Thru Power, splity DMX marki ACME, a także cyfrowe wzmacniacze systemu rozgłoszeniowego marki Apart – Revamp 2060T.

System nagłośnieniowy zarządzany jest przy pomocy komputera PC z dedykowanym oprogramowaniem.

Do realizacji dźwięku przeznaczona została cyfrowa konsola Allen & Heath z serii dLive, składająca się z powierzchni sterującej C3500, która umieszczona jest poza widownią, w oddzielnym pomieszczeniu reżyserki, oraz modułu miksującego CDM 48 z sekcją I/O, umieszczonego w szafie rackowej, z tyłu sceny. W tej samej szafie, zainstalowany został kolejny przełącznik sieciowy TP-Link, model TL-SG3216, panel I/O umożliwiający fizyczne połączenia sygnałów pomiędzy modułem CDM 48 konsoli i urządzeniami w amplifikatorni, a także odbiorniki systemów bezprzewodowych Audio-Technica AT3212.



Do realizacji dźwięku służy konsola Allen & Heath z serii dLive, składająca się z powierzchni sterującej C3500...



...oraz modułu miksującego CDM 48 z sekcją I/O, umieszczonego w szafie rackowej z tyłu sceny.



Z racji ogromnego zainteresowania ofertą największym mankamentem glogowskiego teatru wydaje się być widownia, zapewniająca publiczności 250 miejsc na dole i 50 na balkonie.

Wyposażenie powierzchni sterującej C3500 i modułu miksującego CDM 48 w karty M-Dante pozwoliło na jednoczesne przesyłanie danych sterujących oraz wielu źródeł sygnału audio za pomocą standardowego kabla CAT-5.

Oprócz możliwości podłączenia źródeł sygnału bezpośrednio do wejść modułu I/O konsoli projektant systemu przewidział dwa panele przyłączeniowe umieszczone na ścianie po lewej i prawej stronie sceny, a także dwa kolejne, znajdujące się w podłodze z przodu sceny. Wszystkie cztery panele udostępniają również złącza Speakon, ułatwiające rozmieszczenie odsłuchów i fronfilli, bez konieczności prowadzenia kabli głośnikowych na dużą odległość po scenie. Dwa dodatkowe gniazda Speakon zainstalowano również na tylnej ścianie widowni, po lewej i prawej stronie. Umożliwiają one podłączenie opcjonalnych zespołów głośnikowych, które mogą być wykorzystane w trybie surround.

Bystremu oku niejednego czytelnika raczej nie umknie fakt, że wymienione tu marki urządzeń wchodzących w skład systemu nagłośnieniowego (i nie tylko) znajdują się w ofercie handlowej firmy Konsbud Audio. W rzeczy samej, bo firma ta była rzeczywiście dostawcą sprzętu i wykonawcą systemu nagłośnieniowego.

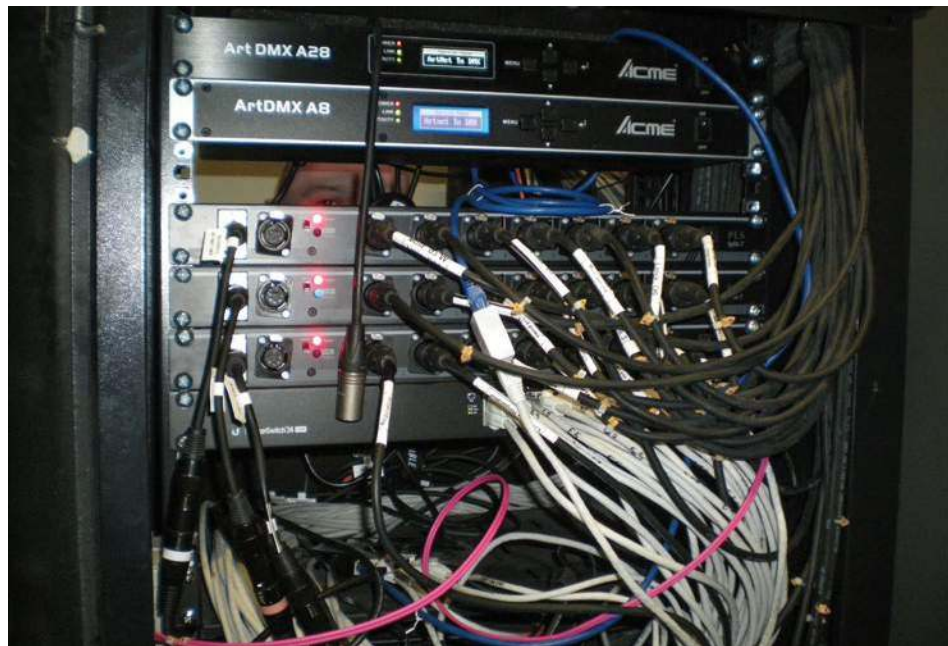
Wszystkie opisane wcześniej rozwiązania były dla mnie pozytywnym zaskoczeniem. Nie znam okoliczności, w jakich powstawał projekt, nie wiem też, czy wypracowanie opisanych rozwiązań jest wynikiem długotrwałych i trudnych negocjacji. Faktem jest, że nowo odbudowany glogowski teatr zyskał nowoczesne wyposażenie techniczne, stwarzające

realizatorom duże i komfortowe możliwości działania. Mam w tym momencie na myśli nie tylko nagłośnienie, ale także system oświetleniowy, którego omawianie świadomie pomijam, gdyż moja wiedza w zakresie zagadnień z tym związanych oraz wykorzystywanego sprzętu jest równie „dogłębna”, jak, przykładowo, moja znajomość budowy samolotów Airbus A380. Wiem, że takie są i latają – to wszystko...

Spomiędzy linijek tekstu sączył się dotychczas lukier zachwyty, więc teraz dla zrównoważenia emocji dorzucę odrobinę dziegciu... Mój euforyczny stan wywołany widokiem tak wielu pozytywnych, opisanych wcześniej rozwiązań zmącił nieco

pewien zaskakujący szczegół. Wspomniałem wcześniej, że powierzchnia sterująca C3500 została docelowo umieszczona poza widownią, w oddzielnym pomieszczeniu reżyserki, co w teatrach i sala koncertowych jest dość powszechnie praktykowane. Tu jednak ekstrawaganckim, a zarazem bardzo ryzykownym, eksperymentem było wyposażenie reżyserki w dwa standardowe, dwuskrzydłowe okna z PCV, które w mojej ocenie nie tylko ograniczają możliwość śledzenia akcji na scenie, ale przede wszystkim mocno ograniczają możliwość oceny jakości dźwięku. Z uciążliwością (a może to jednak zaleta?) takiego rozwiązania będą musieli mierzyć się pracujący w reżyserce realizatorzy. Obawiam się jednak, że pomimo kilku innych, godnych pochwały decyzji, w tym akurat przypadku pan architekt nie powinien spodziewać z ich strony zachwyty i aprobaty.

Chciałbym od razu dodać, że projektant systemu nagłośnieniowego przewidział również inne miejsca tymczasowej lokalizacji konsoli – na środku głównej widowni oraz na balkonie, gdzie zostały zamontowane panele udostępniające gniazda zasilające oraz wszystkie niezbędne porty przyłączeniowe. Niestety bazując na własnym doświadczeniu zaryzykuję twierdzenie, że niejednokrotnie ich przydatność może okazać się bardzo wątpliwa. W przypadku koncertów lub spektakli cieszących się dużym zainteresowaniem publiczności każdy skrawek podłogi, na którym bez



Pod sceną umieszczono również elementy instalacji oświetleniowej w tym splitery DMX marki ACME.

naruszenia przepisów bezpieczeństwa można postawić dodatkowe krzesło, jest po prostu na przysłowiową wagę złota. Dlatego perspektywa rezygnacji z kilku bezcennych miejsc na rzecz umieszczenia tam jakiegokolwiek sprzętu zawsze napotyka na zdecydowany opór organizatora, który gotów jest bronić go, jak własnej wolności.

Uzupełnieniem systemu nagłośnieniowego – oprócz wspomnianych wcześniej systemów przewodowych z nadajnikami typu handheld i beltpack – jest zestaw mikrofonów instrumentalnych, skompletowany na bazie standardowych modeli powszechnie akceptowanych producentów, solidne statywy mikrofonowe, a także 8 pasywnych D.I Boxów – Palmer PAN 01.

Mówiąc o nagłośnieniu nie można pominąć milczeniem faktu, że widownia teatru jest bardzo przyjaznym środowiskiem akustycznym. Zainstalowany system nagłośnieniowy został precyzyjnie zestrojony i dobrze przygotowany do pracy, zapewniając bardzo dobrą jakość przetwarzanego materiału muzycznego,

a przede wszystkim wysoki stopień przejrzystości i zrozumiałości mowy. Słuchając odtwarzanej muzyki na balkonie odniosłem jednak wrażenie, że w porównaniu z główną częścią widowni (na dole) dźwięk na balkonie jest nieco „pełniejszy”, co bez wątpienia wynika z umiejscowienia subwooferów, które zainstalowano na samej górze, jako pierwszy element każdego grona. Na dole – w okolicy okna sceny – projektant systemu nie przewidział żadnych subwooferów. Przewidział natomiast opcję dodania zespołów głośnikowych dopełniających strefę najbliższej ceny (frontfill), które podczas mojej wizyty w teatrze nie były rozstawione.

Delikatna różnica w brzmieniu, o której wspominałem wcześniej, jest podczas przetwarzania mowy prawie niezauważalna, a z pewnością będzie ona całkowicie niezauważalna dla zdecydowanej większości widzów, którzy zechcą być również w głogowskiej świątyni Melpomeny.

Nie mam wątpliwości, że dopiero w okresie eksploatacji ujawnią się różne drobne

sprzętowe mankamenty, bo rzeczą normalną jest to, że w przypadku niemal każdego nowego obiektu rzadko kiedy udaje się wcześniej przewidzieć związane z wyposażeniem potrzeby i wszystko bezbłędnie z góry zaplanować. Póki co, z racji ogromnego zainteresowania ofertą, największym mankamentem głogowskiego teatru wydaje się być widownia, zapewniająca publiczności 250 miejsc na dole i 50 na balkonie. Pamiętajmy jednak, że teatr jest rekonstrukcją zabytkowego obiektu, który został zaprojektowany i zbudowany w XVIII wieku, na miarę potrzeb ówczesnego Głogowa.

W przeciwieństwie do typowych dla mnie, tradycyjnie już przydługich zakończeń, tym razem pozwoliłem sobie na sążnisty wstęp, nie związany z zagadnieniami technicznymi, co, mam nadzieję, Czytelnicy i Redakcja zechcą mi wybaczyć. Tak się bowiem składa, że w Głogowie mieszkam od urodzenia, a niecodziennie nadarza mi się okazja po temu, by o rodzinnym mieście móc napisać kilka pozytywnych zdań. ✍️



PRODUCENCI, MANAGEROWIE, REALIZATORZY

Od dziś Wasze marzenia o super dźwięku
są dostępne dla Was wszystkich

Zapraszamy

Rental Target Sound



Partner K1



Partner GTO

Armand Szary

Charakterystyka amplitudowa

Czy można uzyskać płaską charakterystykę w systemach line array

W obecnych czasach, na imprezach plenerowych (i nie tylko – w halach sportowych, salach koncertowych czy nawet domach kultury) w zasadzie królują systemy typu line array (tudzież takie, które za takowe starają się uchodzić). Mamy więc w jednym gronie podwieszonych kilka-kilkanaście modułów takiego systemu, będących w zasadzie jednym wielkim zestawem głośnikowym, tylko że o dość mocno zawężonej charakterystyce kierunkowej w płaszczyźnie pionowej.

CHARAKTERYSTYKA SZEROKOŚCI PASMA MOCY

Pytanie jest następujące: jak szerokie pasmo mocy musi mieć pojedynczy element takiego systemu, aby mógł „wyprodukować” płaską charakterystykę amplitudową w miejscu, gdzie znajdują się widzowie? Zanim jednak odpowiemy sobie na to pytanie, zdefiniujmy pojęcie „pasma mocy”.

Jest to maksymalna moc wyjściowa systemu jako funkcja częstotliwości, czyli – mówiąc inaczej – charakterystyka częstotliwościowa przy maksymalnej mocy wyjściowej dla wszystkich głośników. Jest to o tyle ważny parametr, że dość często niestety – ze względów oszczędnościowych albo po prostu z powodu braku większej liczby modułów – systemy nagłośnieniowe składają się z minimalnej, a nierzadko

wręcz mniejszej niż minimalna wymagana, liczby zestawów w gronie, co skutkuje tym, że podczas koncertów są one „katowane” do granic wytrzymałości. Wróćmy teraz do pytania, jak szerokie musi być pasmo mocy pojedynczego elementu systemu liniowego, by cały system był w stanie zagrać w całym paśmie równo.

Ponieważ z definicji wszystkie elementy systemu pracują wspólnie na to, aby uzyskać



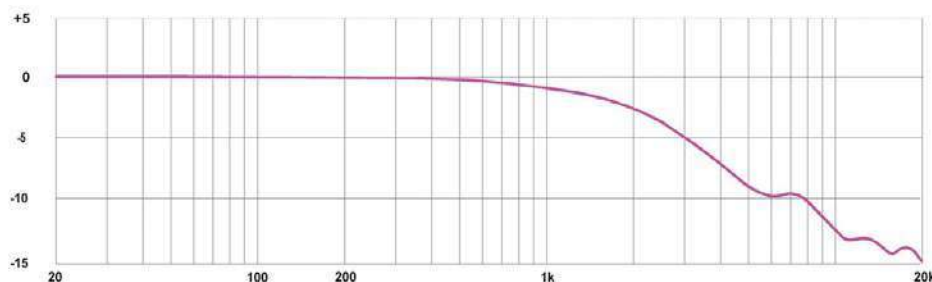
falę akustyczną o konkretnych, zamierzonych parametrach, nie możemy przyjmować, iż cały system będzie miał płaską charakterystykę amplitudową tylko dlatego, że poszczególne moduły będą się takową charakteryzowały. Wprost przeciwnie, jak się za chwilę okaże, pojedynczy moduł systemu liniowego NIE MOŻE mieć płaskiej charakterystyki, bowiem składając te elementy w jeden klastę praktycznie nie będziemy w stanie uzyskać płaskiej charakterystyki amplitudowej lub będzie to wymagało od nas sporej pracy korektorem (i tak może to nie przynieść zamierzonego efektu). Dlaczego?

W rzeczywistych warunkach nigdy nie wiemy, jak klasta systemu line array w jednej linii (oprócz oczywiście takich specyficznych systemów jak EAW ANYA/ANNA czy Fohhn Audio Focus Venue, w których sterowanie wiązką dźwięku odbywa się na drodze elektronicznej). W klasycznych, modułowych systemach liniowych musimy zastosować wygięcie systemu w celu zachowania wymaganego pokrycia dźwiękiem. Zawsze kiedy system liniowy jest ugięty, jego moc akustyczna spada w zakresie wysokich częstotliwości. Przykładowo, na wykresie powyżej, zaczerpniętym z jednego z programów modelujących systemy line array, przedstawiona jest charakterystyka częstotliwościowa progresywnie wygiętego systemu liniowego – osiem zestawów z kątami wzajemnego rozchylenia od 0 do 6° – mierzona w odległości 30 m. Założono, iż poszczególne zestawy mają płaską charakterystykę amplitudową. Jak widać na Rysunku 1, obniżenie poziomu najwyższych częstotliwości w stosunku do średnicy pasma sięga mniej więcej 15 dB. Oznacza to, że w celu uzyskania płaskiej charakterystyki częstotliwościowej w odległości 30 m poszczególne moduły systemu line array muszą mieć podbite wysokie częstotliwości o 15 dB!

To jest typowy przypadek. Przeważnie wysokie częstotliwości będą wymagały podbicia w zakresie od 12 do 20 dB. Im bardziej system ugięty, tym większego podbicia będzie wymagał.

Dlaczego?

Niższy poziom wysokich częstotliwości wynika z faktu, iż fale dźwiękowe dodają się w miejscu, gdzie znajduje się słuchacz. Kąt promieniowania w płaszczyźnie horyzontalnej poszczególnych zestawów w systemie jest bardzo szeroki dla niskich częstotliwości, ale zawęża się wraz z ich wzrostem. Zatem jeśli



Rysunek 1. Funkcja przejścia systemu line array, w którym poszczególne elementy wykazują płaską charakterystykę amplitudową.

mamy wygięty system liniowy, przy odtwarzaniu niskich częstotliwości będziesz słyszał kilka „paczek”, jednak dla wysokich częstotliwości źródłem sygnału, który dotrze do Twoich uszu, będzie tylko jeden zestaw, w którego obszarze (dla tej częstotliwości) promieniowania się znajdujesz (pokazuje to rysunek 2). Jednym słowem – głośny bas, cichy sopran.

OGRANICZENIA CHARAKTERYSTYKI SZEROKOŚCI PASMA MOCY

Skoro na charakterystyce amplitudowej pojedynczego modułu systemu liniowego musimy podbijać najwyższe częstotliwości nawet o kilkanaście decybeli, to w związku z tym potrzebne są wydajne przetworniki odtwarzające to pasmo. Drivery ciśnieniowe wydają się być idealnym kandydatem do tych zadań. W rzeczywistości są one efektywne w zakresie wysokiego środka, jednak wykazują spadek efektywności na końcu pasma (u góry), powyżej tzw. częstotliwości punktu wpływu masy. Jest to częstotliwość, powyżej której bezwładność membrany, związana z jej masą, nie może być już ignorowana. Występuje przeważnie w okolicy 3.500 Hz.

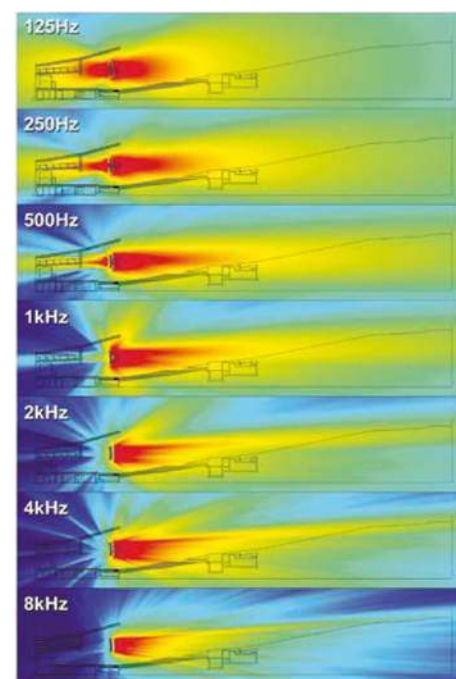
Na rysunku 3 przedstawiona jest charakterystyka typowego drivera ciśnieniowego. Jest to rzeczywista krzywa (oczywiście wygładzona) przebiegu charakterystyki współczesnego przetwornika z 3-calową membraną, 1,5-calowym wylotem i magnesem neodymowym. Czerwona linia reprezentuje przebieg poziomu ciśnienia akustycznego drivera.

Niebieska linia pokazuje efekt dołączenia do drivera tuby o zmiennej kierunkowości. W tego rodzaju tubie rozproszenie zawęża się wraz ze wzrostem częstotliwości, „ściskając” zmniejszający się poziom emitowanych wysokich częstotliwości w mniejszą przestrzeń. Jeśli ustawisz się dokładnie na jej osi promieniowania, zamaskuje ona w ten sposób efekt

wpływu masy. Jednakże we współczesnych systemach liniowych stosuje się tuby o stałej kierunkowości (constant directivity horn), co w rezultacie sprawia, że jej promieniowanie jest bardziej zbliżone do tego, który reprezentuje linia czerwona.

Jaka więc jest charakterystyka pasma mocy kompletnego zestawu, z którego zbudowany jest system liniowy?

Rysunek 4 przedstawia charakterystykę przykładowego modułu line array, bardzo popularnego i będącego w ofercie wielu producentów – dwa 8-calowe woofery o mocy maksymalnej 200 W każdy (efektywność 95 dB/1 W/1 m), plus jeden driver ciśnieniowy



Rysunek 2. W wygiętym systemie liniowym niskie częstotliwości sumują się w punkcie odsłuchu, zaś dla wysokich częstotliwości źródłem sygnału, który dotrze do uszu słuchacza w tym miejscu, będzie tylko jeden zestaw „wycelowany” w to miejsce.

z 3-calową membraną i 1,5-calowym wylotem (moc maksymalna 80 W), przy czym punkt podziału wypada przy 1.500 Hz. Biorąc pod uwagę punkt podziału, efektywność oraz możliwości mocowe trzech przetworników, a także efekt obciążenia wynikający z połączenia dwóch wooferów, przewidywana charakterystyka pasma mocy wyglądać będzie mniej więcej tak, jak na rysunku 4. Zielona linia odpowiada charakterystyce wooferów, czerwona – drivera ciśnieniowego, zaś niebieska to wypadkowa tych dwóch.

Zadziwiające, nieprawdaż? Jak już mówiliśmy wcześniej, potrzebujemy więcej wysokich częstotliwości na wyjściu, a nie mniej. A tutaj wygląda to jeszcze gorzej.

Zmontujmy z naszych zestawów system liniowy i spróbujmy oszacować wygląd charakterystyki pasma mocy całego systemu. Wybierzemy punkt naszego oszacowania w odległości 30 m na osi głównej systemu, co przedstawia rysunek 5.

Tutaj czerwona linia prezentuje maksymalny poziom ciśnienia akustycznego (SPL), otrzymany przy zasileniu systemu (głośników) maksymalną mocą. Wynika z tego, że system ma o ok. 20 dB „mocy pociągowej” mniej przy 15 kHz niż dla niskich częstotliwości!

Należy pamiętać, że czerwona linia pokazuje przebieg charakterystyki przy MOCY MAKSYMALNEJ, jaką można „wtłoczyć” w głośniki zestawów wchodzących w skład systemu nagłośnieniowego. Jeśli system będzie pracował poniżej (znacznie poniżej!) maksymalnej wartości mocy, można uzyskać płaską charakterystykę przenoszenia. Jednakże wymagać to będzie dużego podbicia zakresu wysokich częstotliwości. Nie ma nic złego w dostarczeniu tak dużego podbicia, dopóki głośny sygnał, zawierający dużo „góry” – jak np. talerz



Rysunek 3. Charakterystyka częstotliwościowa drivera ciśnieniowego.

crash – przechodzi przez system sam. Gdy tak duży sygnał pojawi się wraz z innymi sygnałami, bardzo prawdopodobne jest, że spowoduje zadziałanie limitera. Jeśli limitera nie będzie, najprawdopodobniej skończy się to spalaniem drivera lub driverów. Jeśli zaś system jest dobrze chroniony przez odpowiednio ustawione limity, też nie uzyskamy pożądanego przez nas podbicia wysokich częstotliwości (limiter „nie puści”), a dodatkowo limiter zredukuje poziom sygnału całego pasma powyżej punktu podziału crossovera (oczywiście jeśli stosujemy osobne limity dla pasma niskiego i wysokiego). Gdy mamy zapięty tylko jeden limiter dla całego pasma, będzie jeszcze gorzej. Oznacza to, iż wszystko, co znajduje się – w naszym przykładowym systemie – powyżej 1.500 Hz, zostaje ściszone. W ten sposób głośny sygnał wysokoczęstotliwościowy będzie modulował całe pasmo średnio-wysokoczęstotliwościowe, w tym wokal i inne instrumenty. Jest to problem, ale jak duży?

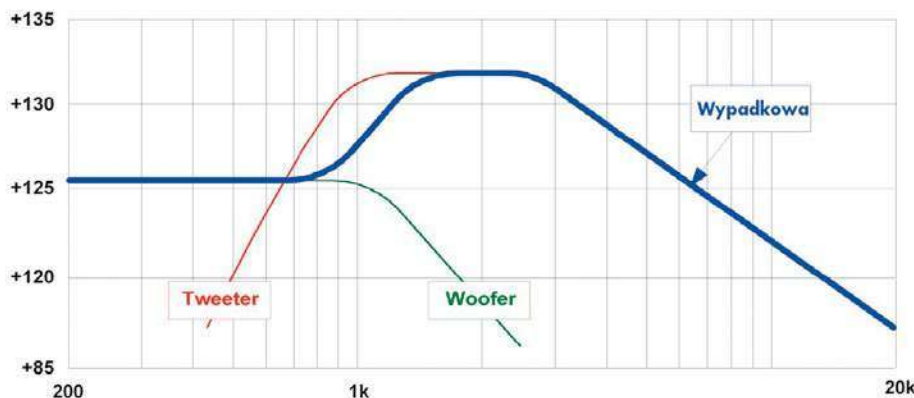
Z powyższych rozważań wynika, że aby zapewnić w miarę równomierne odtwarzanie całego pasma, z częstotliwościami najwyższymi łącznie, nie możemy „żyłować” systemów, tzn. wykorzystywać ich pełnej mocy. Jeśli więc uzyskanie płaskiej charakterystyki częstotliwościowej wymaga podbicia zakresu góry pasma o co najmniej kilkanaście decybeli, wychodzi na to, że możemy używać tylko kilkunastu procent mocy dostępnej! Czy tak faktycznie jest?

CZYNNIKI, KTÓRE ZMNIEJSZAJĄ WYMAGANIA ODNOŚNIE WYSOKICH CZĘSTOTLIWOŚCI

Być może nie potrzebujemy systemów wyrównanych liniowo z pełną, również w zakresie wysokich częstotliwości, charakterystyką pasma mocy. Oto trzy czynniki zmniejszające „popyt” na wysokie częstotliwości:

NATURA SYGNAŁÓW MUZYCZNYCH

Głośność sygnału muzycznego jest mniejsza przy wyższych częstotliwościach. Zostało to potwierdzone przez liczne badania, które dokonywane były w ciągu ostatnich 20 lat. Dennis Bohn, założyciel i główny projektant Rane Corporation, dyskutuje na ten temat w publikacji o analogowych driverach liniowych. Przedstawia w niej praktyczną regułę odnośnie poziomu wysokich częstotliwości, która powstała na bazie jego doświadczenia, iż charakterystyka częstotliwościowa jest płaska do 5 kHz, a następnie, powyżej tego punktu, opada z nachyleniem 6 dB na oktawę (rysunek 6).



Rysunek 4. Typowa charakterystyka pasma mocy pojedynczego zestawu systemu line array.

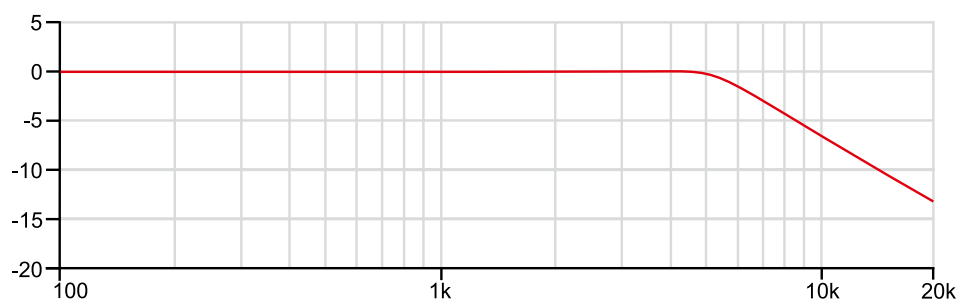
STYL MATERIAŁU MUZYCZNEGO

Niektóre badania pokazują, iż maksymalny poziom wysokich częstotliwości jest zależny od rodzaju sygnału. Dla utworów muzycznych wyniki najczęściej wskazują, iż muzyka klasyczna, jazz i pop charakteryzują się mniejszymi wymaganiami odnośnie wysokich częstotliwości (rysunek 7a i b). Z drugiej strony rock ma stosunkowo płaskie spektrum maksymalnej mocy akustycznej i dlatego wymaga takiej szerokości pasma mocy, które pozwala zagrać mocno całym pasmem (rysunek 7c). Stąd widać, że nie każdy system, który świetnie nadaje się do nagłaśniania koncertu symfonicznego czy arii operowych, równie dobrze sprawdzi się na koncercie kapel rockowych czy heavy metalowych.

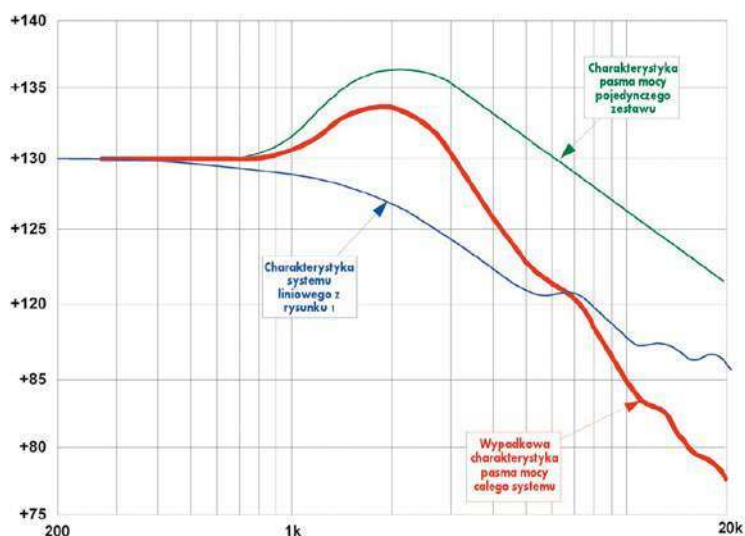
KOMPENSUJĄCE EFEKTY LUDZKIEGO SŁUCHU

W środowisku pogłosowym, gdzie słuchacz jest „zanurzony w morzu dźwięków” dochodzących z każdego kierunku, fale dźwiękowe uginają się wokół jego głowy, jak fale wodne, co wywołuje pewne podbicie (ok. 9 dB) wokół częstotliwości 8 kHz.

Funkcja przejścia (transfer function) ludzkiego ucha została dobrze opisana wiele lat temu w klasycznym już opracowaniu Audio Engineering Society (AES) autorstwa Roberta B. Schuleina z Shure Brothers. Opublikowany w żurnale Audio Engineering Society w kwietniu 1975 roku opisuje serię eksperymentów przeprowadzonych przez Schuleina w celu zbadania powodu spadku przebiegu charakterystyki powyżej około 1.500 Hz z nachyleniem 3 dB na oktawę, co jest tradycyjnie stosowane w kinowych i audytoryjnych systemach dźwiękowych. Rysunek 8 ilustruje krzywą, którą wyprowadził Schulein. Pokazuje ona funkcję przejścia ucha, gdy głowa jest zanurzona w czystym polu pogłosowym, gdzie dźwięk dociera mniej więcej ze wszystkich kierunków. Pole takie dobrze odzwierciedla sytuację,



Rysunek 6. Maksymalna zawartość spektralna sygnału muzycznego wg. Dennisa Bohna.



Rysunek 5. Typowa charakterystyka pasma mocy systemu line array.

z jaką mamy do czynienia w większości koncertów „arenowych”.

Jak można zobaczyć, ucho pomaga co nieco tweeterom w środowisku pogłosowym. Z drugiej strony, w niepogłosowym otoczeniu – np. w plenerach – krzywa ta nie funkcjonuje i tweetery niestety muszą same wykonywać swoją robotę, bez taryfy ulgowej.

ZESTAWMY WSZYSTKIE CZYNNIKI RAZEM

EFEKTYWNA CHARAKTERYSTYKA PASMA MOCY

Aby zrozumieć zachowanie się systemu podczas rzeczywistego koncertu, połączmy funkcję przejścia ucha z charakterystyką pasma mocy. Rezultatem tego jest krzywa, którą można nazwać Efektywną Charakterystyką Pasma Mocy (ECPM). ECPM jest postrzegany maksymalnym ciśnieniem akustycznym, jakiego może dostarczyć system. „Postrzegany” oznacza, że krzywa jest dopasowana do funkcji przejścia ucha.

Jak widać, funkcja przejścia ucha jest inna w środowisku pogłosowym i inna w polu swobodnym, tak więc musimy rozpatrzyć te dwa przypadki oddzielnie. Żadna z tych krzywych nie uwzględnia efektu tłumienia dźwięku w powietrzu. Jeśli tłumienie to byłoby

uwzględnione, efekt końcowy wyglądałby jeszcze gorzej!

Rysunek 9 prezentuje ECPM dla pogłosowej (wewnątrz, w budynku) i swobodnej (na zewnątrz, plener) przestrzeni. Jak można zobaczyć, w przypadku plenerów problem jest poważny. Któż z nas nie był na koncercie plenerowym, na którym wszyscy zwalali winę za kiepskie brzmienie na wiatr, upał albo wilgotność. Szczerze – problem leży nie tylko po stronie przyrody.

EFEKTYWNY HEADROOM (EH)

Aby zobaczyć, jak ECPM wpływa na konkretny przypadek nagłośnienia koncertu, musimy skonfrontować go z zawartością spektralną programu audio. Zdefiniujmy określenie Efektywnego Headroomu (EH) jako różnicę pomiędzy ECPM a krzywą amplitudową spektrum materiału programowego. Jak widzieliśmy, przewidywana krzywa zawartości spektralnej zależy od typu materiału programowego oraz od tego, kto dokonuje tego przewidywania.

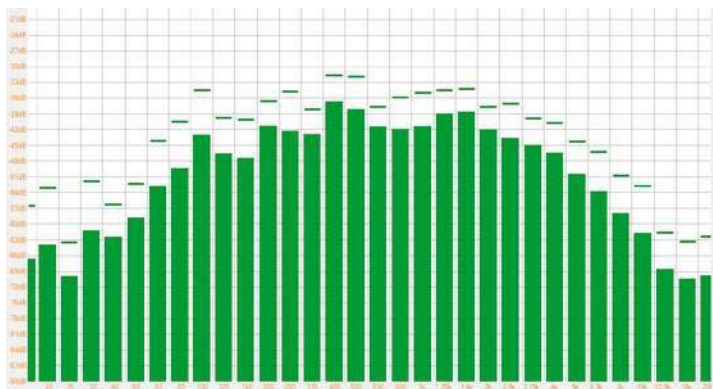
WEWNĄTRZ

Na rysunku 10 mamy zaprezentowane dwa scenariusze w przestrzeni pogłosowej (w pomieszczeniu) – najbardziej optymistyczny (czerwony) i najmniej optymistyczny (granatowy). Jak widać, nie jest tak źle – w najlepszym przypadku spadek przy 20 kHz wynosi tylko 5 dB.

NA ZEWNĄTRZ

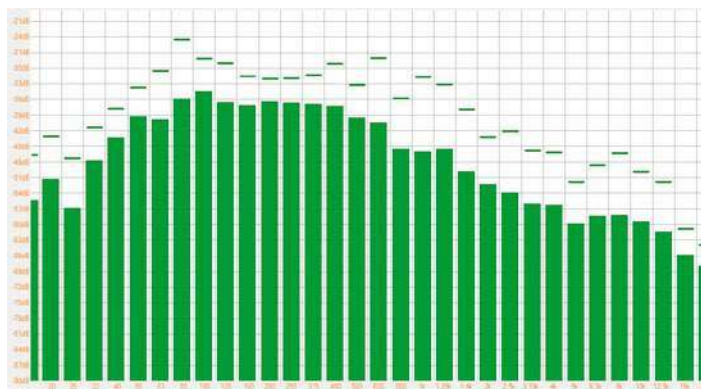
Rysunek 11 przedstawia efektywny headroom w polu swobodnym (środowisku niepogłosowym). Te krzywe mówią nam, że system będzie brzmiał nieco matowo, niezależnie od tego, jak ostro będzie pracował.

a)

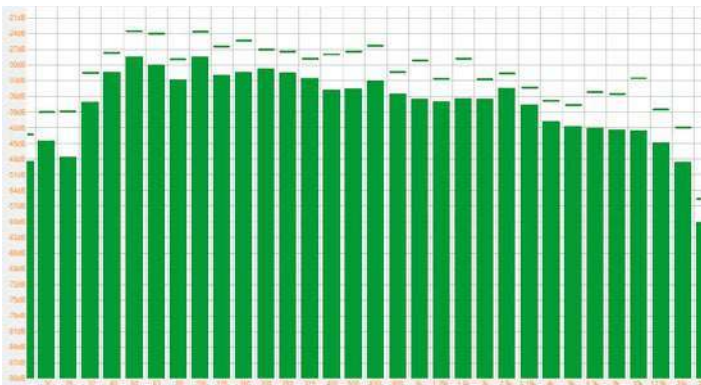


Rysunek 7. Uśrednione widmo trzech różnych utworów, różniących się stylistyką: a) klasyka (fragment IX symfonii Beethovena), b) jazz-swing (Michael Buble – *Always on my mind*), c) rock (Toto – *Bottom of your soul*).

b)



c)



ALE CO TO WSZYSTKO OZNACZA?

Wiele z dzisiejszych systemów liniowych używa potwornej liczby driverów ciśnieniowych do wytworzenia harmonicznych wysokoczęstotliwościowych. Jeśli koncert jest głośny, może to często znaczyć, że transjenty wysokiej częstotliwości będą powodować pracę systemu powyżej granic, z odbiegającym od ideału słyszalnym rezultatem.

Realizatorzy mogą (i powinni) kontrolować ten fenomen poprzez stosowanie kompresji i/lub ograniczenia sygnału instrumentów bogatych w wysokie częstotliwości. Czasami tak jest, czasami niestety nie.

Jeśli chcesz, aby w górze pasma było dużo „powietrza” i jednocześnie mocnego brzmienia przy dużych poziomach SPL, będziesz potrzebował większego systemu liniowego, niż by się z pozoru wydawało. A jeśli będziesz grał w plenerze, będziesz potrzebował jeszcze większego. Interesującą sprawą jest w tym to, że brakującym „zasobem” nie jest tu bas, ale sopran.

Dzisiaj wielu producentów jest świadomych tych problemów i wyposaża systemy liniowe w możliwości coraz to mocniejszego odtwarzania wysokich częstotliwości. Drivery ciśnieniowe są coraz lepsze. Najlepsze trójdrożne systemy z driverami ciśnieniowymi mają obecnie wysoką wierność odtwarzania w zakresie wysokich częstotliwości, jednak szerokość pasma mocy jest wciąż znacznie poniżej ideału. Tweetyery zwiększają moc akustyczną i wierność odtwarzania wysokich częstotliwości, jednak problemem wciąż jest zaimplementowanie ich w zestawach line array

z powodu wzajemnego oddziaływania na siebie fal o małej długości. Suma sumarum wciąż mamy do pokonania sporą drogę do osiągnięcia ideału.

CO MOŻNA Z TYM ZROBIĆ NA DZIEŃ DZISIEJSZY?

Oto kilka sugestii odnośnie uzyskania w systemach liniowych optymalnego odtwarzania wysokich częstotliwości:

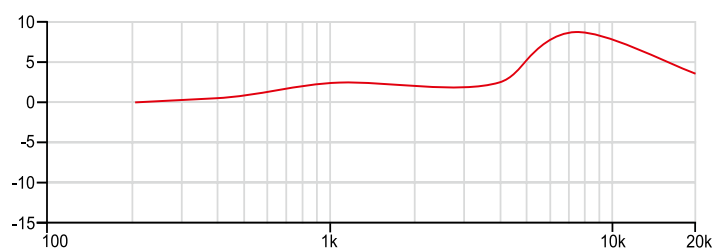
1. PRZY WYBORZE PRODUKTÓW:

- Oceń pionową gęstość mocy w paśmie od 6 do 15 kHz. Pod pojęciem „pionowa gęstość mocy” rozumiem moc na jednostkę długości systemu. Bardzo wyboista droga do uzyskania takiej oceny polega na przyjrzeniu się wielkości i liczbie driverów ciśnieniowych na jednostkę długości. Przy tym podejściu możesz liczyć 1,5-calowy (wylot) driver jako mniej więcej odpowiednik 2,25 driverów z 1-calowym wylotem. Uwaga: jest to bardzo przybliżony sposób.
- Przyjrzyj się częstotliwości podziału driverów ciśnieniowych w paśmie środkowym. Jeśli jest ona stosunkowo niska, będzie to prawdziwa „orka” dla driverów i musimy liczyć się z tym, że zarówno ograniczenia sygnałów, jak i zniekształcenia intermodulacyjne będą miały tendencję do dość częstego pojawiania się przy dużych poziomach na wyjściu. Dla typowych driverów z 1,5-calowym wylotem uważałbym każdą

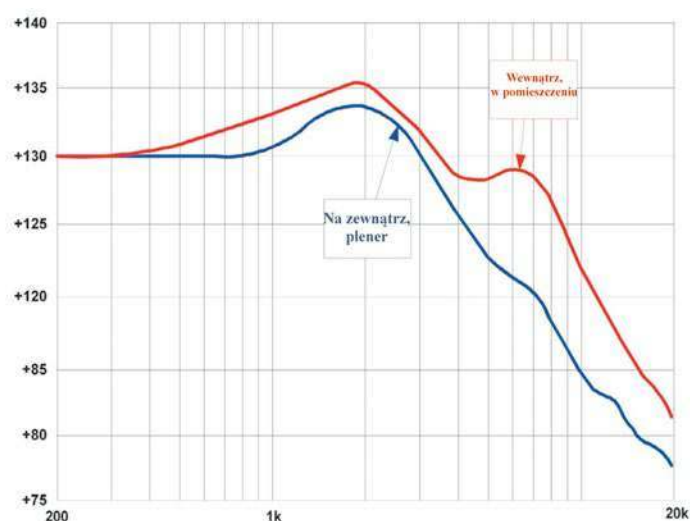
częstotliwość podziału poniżej 1.200 Hz za niską. Dla driverów 1-calowych częstotliwość ta jest wyższa, od 1.500 do 2.200 Hz, w zależności od konstrukcji przetwornika. Jeśli produkt ma osobne tweetyery, przetwornik średnionowy nie będzie „męczył” się odtwarzaniem wysokich częstotliwości i częstotliwość podziału pasma średniego może być bezpiecznie ustawiona niżej.

2. PRZY PROJEKTOWANIU I UŻYCIU SYSTEMU:

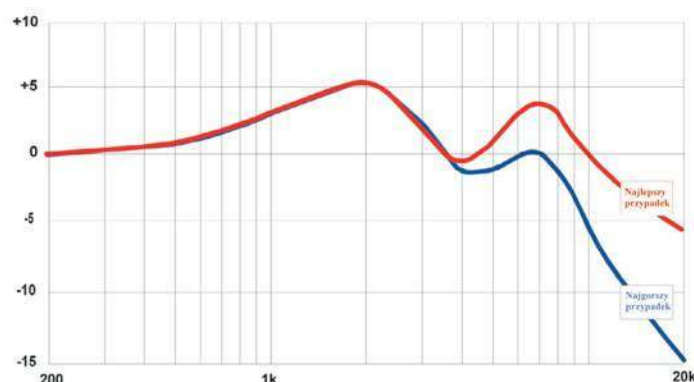
- Z powodu takiej, a nie innej, funkcji przebiegu systemu liniowego, którą prezentuje rysunek 1, będziesz potrzebował dodatkowej equalizacji całego systemu, którą obrazowo można nazwać „odwróconą skocznią narciarską” – długa, wznosząca się krzywa, która kończy się od 12 do 18 dB wyżej przy 10 kHz niż dla 100 Hz. Część z tej korekcji może pochodzić od samych zestawów – wiele modułów systemów wyrównanych liniowo zostało zaprojektowanych z rosnącą charakterystyką amplitudową – jednak prawie w każdym przypadku wciąż niezbędny będzie equalizer zdolny do wytworzenia łagodnego zbocza bez problemów fazowych. Trzy lub cztery sekcje korektora



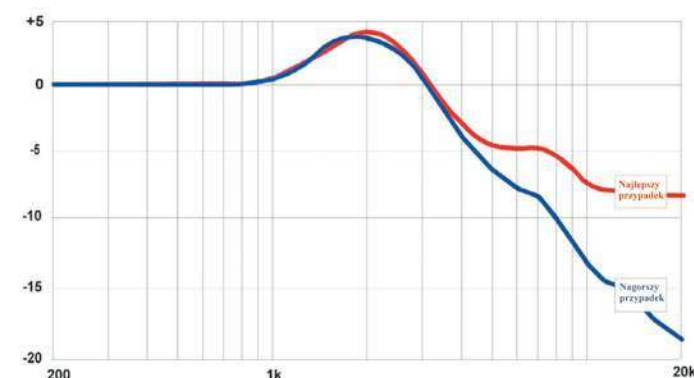
Rysunek 8. Funkcja przejścia (transfer function) ucha ludzkiego w polu pogłosowym wg. Roberta B. Schuleina.



Rysunek 9. Efektywna charakterystyka pasma mocy w otoczeniu pogłosowym.



Rysunek 10. Efektywny Headroom w otoczeniu pogłosowym (wewnątrz).



Rysunek 11. Efektywny Headroom w otoczeniu nieogłosowym (w polu swobodnym, na zewnątrz).

parametrycznego powinny sobie z tym poradzić. Korektor graficzny też może to zrobić, jeśli będzie to urządzenie, które dobrze radzi sobie z sumowaniem poszczególnych pasm (jest kilka takich na rynku).

- Uważnie prze myśl temat limitera wysokich częstotliwości. Jeśli jesteś dobrze obyty z limiterem pasmowym, może on być w tym bardzo pomocny, jednak jest to dość skomplikowane urządzenie, jeśli chodzi o jego poprawne ustawienie, a poza tym dobre limityery pasmowe nie są tanie. Jeśli jesteś zaawansowanym użytkownikiem jednego z konfigurowalnych urządzeń wielokanałowych z procesorem DSP, możesz użyć go jako crossovera z wielopasmowym limiterem.

3. PRZY PROJEKTOWANIU ZAWIESZENIA STARAJ SIĘ KORZYSTAĆ Z MOŻLIWIE NAJDŁUŻSZEGO SYSTEMU. WYNIKA TO Z KILKU POWODÓW:

- Dłuższe systemy line array z natury są mniej zakrzywione. Im mniejsza krzywizna łuku podwieszonego systemu, tym mniejsze tłumienie wysokich częstotliwości (czyli mają

bardziej płaską charakterystykę częstotliwościową). Także mniejsze kąty pomiędzy poszczególnymi modułami przeważnie prowadzą do bardziej wyrównanej (gładkiej) charakterystyki w zakresie wysokich częstotliwości, tak więc „góra” takiego systemu po prostu brzmi lepiej.

- Dłuższe systemy liniowe dysponują większą sumaryczną liczbą driverów ciśnieniowych, co przekłada się na większą liczbę źródeł emitujących wysokie częstotliwości.
- Dłuższe systemy line array zachowują się lepiej w zakresie niskiego środka. Ten punkt ma się, co prawda, nijak do tematu naszego artykułu, jednak jest to bardzo ważna reguła, o której nie mógłbym nie wspomnieć.
- Jeśli ogólny miks nie wykazuje zbyt wielu transjentów przy dużym poziomie sygnału, proponowałbym przedyskutować to z realizatorem (jeśli to Ty jesteś tym realizatorem, przedyskutuj to sam ze sobą!), aby stwierdzić, czy ograniczenie i/lub kompresja nie powinna być zainstaltowana w odpowiednich kanałach.

KOMENTARZ KOŃCOWY

Problemy z charakterystyką częstotliwościową w systemach nagłośnieniowych, które opisaliśmy tutaj, nie dotyczą tylko i wyłącznie systemów line array. Niezależnie od tego, czy powieszysz „prawdziwy” system liniowy, czy po prostu pewną liczbę zestawów głośnikowych, zawsze będziemy mieli do czynienia z tendencją do większego sumowania poziomu wyjściowego w zakresie niskich częstotliwości. Aczkolwiek problem z systemami liniowymi jest bardziej bezpośredni i przewidywalny.

Przyszłość przyniesie nam rozwój technologii przetworników akustycznych dostarczających takiej mocy akustycznej, jaka będzie nam potrzebna do wyprodukowania wysokich częstotliwości na odpowiednim poziomie, aby „zagrać” z płaską charakterystyką na 50-80 m i z nieco tylko „zamuloną górą” na 100 m. Powyżej tej odległości tłumienie w powietrzu jest już na tyle znaczące, że tak czy siak nie obejdziesz się bez konieczności stosowania systemów opóźnionych, aby zapewnić pełną wierność brzmienia. 🎵

Piotr Sadłoni

AVB

Cyfrowa sieć audio-over-IP

W poprzednim numerze powiedzieliśmy sobie co nieco o cyfrowej sieci audio-over-IP Ravenna/AES67. Jej bezpośrednim konkurentem do drugiego miejsca na podium (w kategorii popularności) – bowiem, póki co, niekwestionowanym liderem jest tutaj Dante – jest sieć AVB. Pora więc napisać co nieco i o niej.

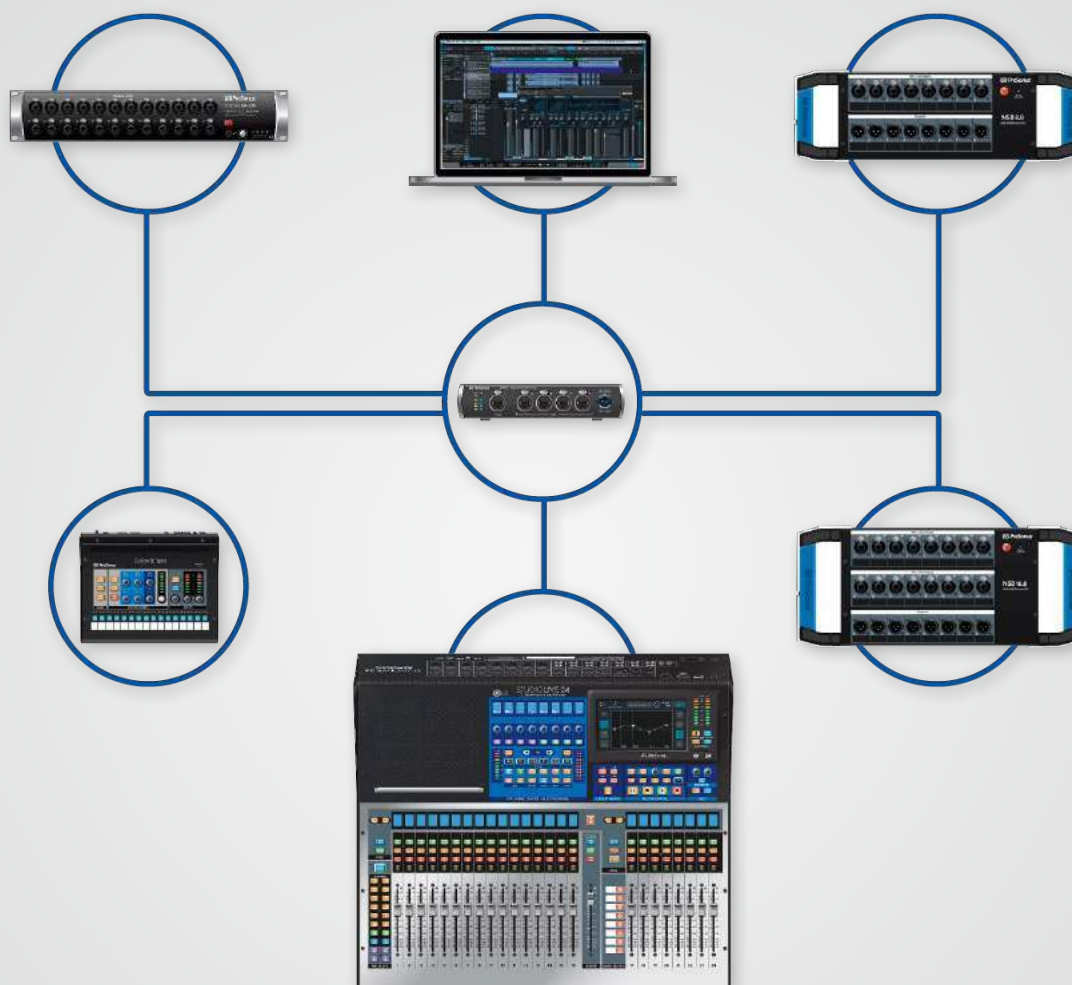
AVB

AVB, czyli Audio Video Bridging, jest to zestaw standardów technologicznych IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), przeznaczonych do przesyłania sygnałów

audio, wideo oraz innych w czasie rzeczywistym przez sieć Ethernet.

Główną cechą wyróżniającą AVB na tle innych cyfrowych, wielokanałowych sieci audio – będącą jej największą zaletą – jest

praca z zarezerwowaną częścią z całego dostępnego pasma przepustowego tylko dla „własnych” potrzeb, tzn. do przesyłania neuralgicznych sygnałów, np. audio. Pakiety AVB są regularnie przesyłane w przydzielonych

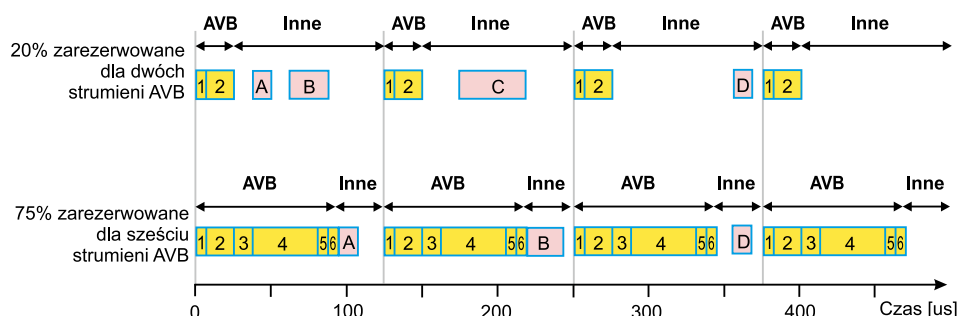


tylko dla nich slotach czasowych. W związku z tym, że część pasma jest zarezerwowana do tych celów, nie występują kolizje pakietów, a więc nie ma przerw i „dropów” w dźwięku transportowanym w ramach sieci AVB. Wszystkie węzły sieci pracują „pod dyktando” tego samego wirtualnego zegara. Pakiety AVB mają swój czas prezentacji, który określa kiedy dany pakiet ma być odtworzony. Dotyczy to nie tylko danych audio – pakiety AVB mogą zawierać dane różnego rodzaju. Nas jednak w tym momencie interesuje wykorzystanie sieci AVB do przesyłania dźwięku, toteż na tym głównie aspekcie się skupimy.

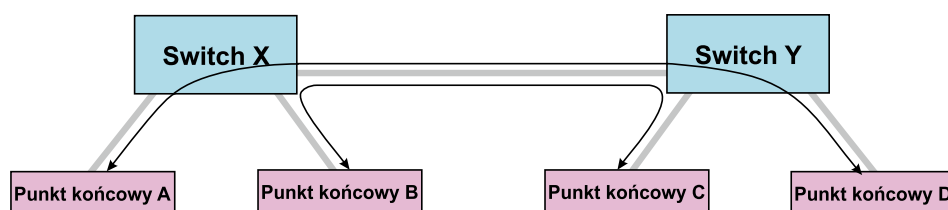
PROTOKÓŁ REZERWACJI STRUMIENIA

Jak wspominałem, zasadniczą cechą AVB jest jej „umiejętność” dzielenia odbywającego się ruchu na dwie grupy – przesyłanie danych w czasie rzeczywistym i pozostałych. Cały ruch w czasie rzeczywistym transmitowany jest w pakietach z częstotliwością 8 kHz, co oznacza, że co każde 125 μs cały przesył wysyła swoje dane. Pozostałe dane są transmitowane, jeśli nie ma więcej danych przesyłanych w czasie rzeczywistym – jeśli jednak zajmują one całe dostępne pasmo, cały pozostały ruch zostaje wstrzymany do czasu zwolnienia choćby części pasma. Jeśli zaś pasmo jest zbyt wąskie, aby przesłać wszystkie dane nie związane z transmisją w czasie rzeczywistym, występują opóźnienia w ich przesyśle (rysunek 1).

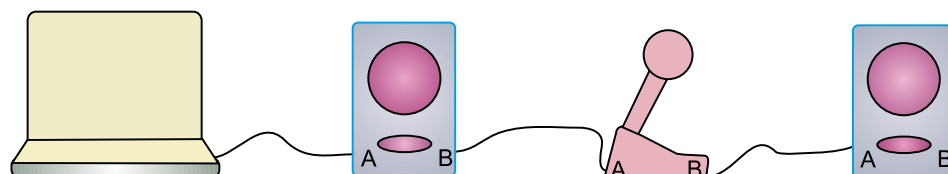
Aby upewnić się, że do przesłania wszystkich danych w czasie rzeczywistym dysponujemy wystarczająco szerokim pasmem, wykorzystywany jest specjalny protokół, zajmujący się alokacją (przydzielaniem) dostępnego pasma. Rysunek 2 prezentuje przykładową sieć AVB, złożoną z dwóch switchy i czterech węzłów. Węzły A i D rezerwują dla siebie, aby przesłać między sobą strumień danych, niezbędne do tego pasmo (powiedzmy 45 Mbit/s), zaś węzły B i C, aby się ze sobą bez problemów skomunikować, chcą sobie zarezerwować, dajmy na to, 20 Mbit/s. Wszystkie switchy między węzłami (w naszym przypadku tylko dwa, ale może być ich oczywiście dużo więcej) muszą się upewnić, czy dostępne będzie odpowiednio szerokie pasmo, aby zapewnić bezpieczną transmisję zarówno dla pary AD, jak i BC, tj. muszą dysponować w naszym przypadku pasmem 65 Mbit/s. Jeśli urządzenia pracują w sieci 100-Megabitowej, dla transmisji pozostałych



Rysunek 1. Rezerwacja pasma dla AVB powoduje, że jeśli pasmo jest zbyt wąskie, aby przesłać wszystkie dane nie związane z transmisją w czasie rzeczywistym, występują opóźnienia w ich przesyśle.



Rysunek 2. Przykładowy system składający się z 2 switchy i 4 punktów końcowych (węzłów) AVB – aby zapewnić bezpieczną transmisję dla pary AD i BC, oba switchy muszą dysponować pasmem będącym sumą przepustowości zarezerwowanych dla tych połączeń.



Rysunek 3. Laptop wyposażony w złącza sieciowe AVB, wraz z głośnikami i mikrofonem (ze złączami AVB) oraz innymi urządzeniami, mogą współpracować w sieci w połączeniu łańcuchowym (daisy chain).

danych – np. internetowych, danych konfiguracyjnych itp. – pozostaje jedynie 35 Mbit/s. Jeśli będziemy chcieli przesyłać dużą porcję tego typu danych z A do D, może nastąpić ich wstrzymanie lub opóźnienie na switchu X.

Korzystanie z przydzielanego pasma pozwala AVB przesyłać dane z jednego punktu końcowego do drugiego punktu końcowego w 2-milisekundowym oknie czasowym. Aby spełnić to ograniczenie, AVB pozwala na nie więcej niż 7 „skoków”, z których każdy może wprowadzać maksymalnie 125-mikrosekundowe opóźnienie. Oznacza to, iż węzeł może transportować dźwięk z wymogiem, iż ma on być odtwarzany przez 2 ms „wprzód”, tak więc wszystkie próbki zostaną dostarczone na czas, aby być odtworzone w odpowiednim czasie.

Protokół przeznaczony do przydzielania pasma nazywa się Stream Reservation Protocol (SRP, IEEE 802.1Qat). Stanowi

on fundamentalny element składowy AVB. Wszystkie węzły w systemie (switchy i punkty końcowe) muszą suportować SRP i technologię kształtowania ruchu (shape traffic), aby móc wysyłać dane w czasie rzeczywistym z taktowaniem 8 kHz. Jeśli jeden z węzłów będzie „zwykłym” switchem ethernetowym, nie będzie on „potrafił” przesyłać priorytetowo danych wymagających przesyłu w czasie rzeczywistym, przez co może potencjalnie wprowadzać opóźnienia w przesyśle tych danych albo – co gorsza – przerwy i zaniki audio.

PRECISION TIME PROTOCOL

Cały ruch sygnałów audio w AVB jest zsynchronizowany z globalnym zegarem, dzięki czemu producenci audio i konsumenci mogą odtwarzać i rejestrować dźwięk synchronicznie. Protokół PTP (Precision Time Protocol), powszechnie stosowany obecnie w sieciach



AVB możemy „spotkać” m.in. w procesorach TesiraFORTE firmy BIAMP Systems.

komputerowych w celu zapewnienia synchronizacji zegara, implementuje zegar AVB.

PTP zakłada, że wszystkie węzły dysponują dobrym zegarem, opartym na kryształach kwarcu, o dokładności 25 ppm, co odpowiada 2 s na dzień. PTP, określony jako standard IEEE 802.1AS, jest drugim – po protokole przydzielania pasma – kluczowym elementem składowym AVB.

Węzły PTP, które są połączone ze sobą za pomocą kabla ethernetowego, przesyłają między sobą regularne wiadomości, raportując czas i obliczając odchyłkę czasową między swoimi zegarami. Węzeł z najbardziej dokładnym czasem jest wybierany jako węzeł „master”. Wszystkie pozostałe szacują odchyłkę czasową w stosunku do zegara węzła „master”, pozwalając obliczyć lokalny

zegar, który jest ściśle zsynchronizowany z zegarem „master”.

STRUMIENIE, KANAŁY, MÓWCY I SŁUCHACZE

AVB opera się na przesyłaniu danych. Jeśli tymi danymi są sygnały audio, strumień danych zawiera wiele (lub też tylko jeden) kanałów audio – mono, stereo lub w innych formatach, np. surround 5.1. Każdy pakiet AVB zawiera 125-mikrosekundową porcję próbek wszystkich kanałów, które są częścią strumienia. Strumienie są wytwarzane przez „mówców” (talkers), czyli węzły, które wytwarzają dźwięk, albo inaczej, wpuszczają go do sieci. Może to być np. mikrofon, DVD lub laptop odtwarzający sygnał audio. „Słuchacze” to z kolei węzły, które „odsłuchują” lub pobierają

przesyłany do nich sygnał(y) audio – mogą to być np. zestawy głośnikowe czy urządzenia rejestrujące.

Typowy system może składać się z np.

- Jednego „mówcy” (np. DVD) i sześciu „słuchaczy” (głośniki w systemie 5.1)
- Wielu mówców (np. mikrofonów) i zestawu głośników (jak w systemie konferencyjnym)
- Bardzo wielu mikrofonów (mówców) i innych źródeł dźwięku, sporej liczby głośników (słuchaczy) i konsoli mikserskiej (mówca/słuchacz w jednym) – jak w klasycznym systemie nagłośnieniowym.

Nie ma narzuconej z góry maksymalnej czy minimalnej wielkości sieci AVB, są natomiast ograniczenia fizyczne i praktyczne. Jednym z nich jest ograniczenie wielkości strumienia (szerokości pasma) spowodowane możliwością przesłania sygnału przez kabel sieciowy – 100-megabitowa skrętka ethernetowa może przetransportować 9 stereofonicznych strumieni AVB (co daje nam w sumie 18 kanałów) lub pojedynczy strumień AVB składający się z maksymalnie 45 kanałów.

Do wykrywania, numerowania i kontrolowania urządzeń i ich możliwości służy protokół IEEE 1722.1. Jest on odizolowany od rzeczywistości dostarczanych danych – hosty używają go wyłącznie do konfiguracji systemu.

DAISY-CHAIN

Z uwagi na to, iż w sieci AVB można używać tylko switchy suportujące tę technologię – a tych, póki co, nie ma za wiele i nie są niestety tanie – rozwiązania te mogą wydawać się dość kosztowne. Jest na to jednak pewna rada – w niezbyt rozbudowanych aplikacjach można łączyć urządzenia obsługujące AVB łańcuchowo, czyli w tzw. układzie daisy-chain. Warunkiem niezbędnym do tego jest to, aby urządzenia miały dwa porty ethernetowe – A i B – co jednak jest normą w sprzęcie, który w technologię AVB jest wyposażony. A producentów, którzy wyposażyli w AVB swój sprzęt, jest już „trochę” i z dnia na dzień ich przybywa. Możliwością pracy w AVB dysponują już urządzenia takich producentów jak Apple, AVID, BIAMP Systems, beyerdynamic (Quinta), BSS Audio (Soundweb London), Crown Audio (wzmacniacze z serii DCI ND), Meyer Sound (CAL, D-Mitri), MOTU czy Presonus (konsoly StudioLive AI oraz RM).

Wróćmy do połączenia daisy-chain. W takim przykładowym połączeniu łańcuchowym (rysunek 3) laptop jest pierwszym węzłem



Inną firmą suportującą technologię AVB jest AVID.

sieci, podłączonym do węzła drugiego (głośnik), do jego portu A, który z kolei podaje sygnał z portu B do trzeciego węzła (mikrofon), a ten z kolei wchodzi sygnałem z portu B na czwarty węzeł sieci (kolejny głośnik), który jest węzłem końcowym. Gdybyśmy jednak połączyli złącze B węzła czwartego z gniazdem A w laptopie, uzyskalibyśmy topologię „ring”, czyli redundancję w połączeniu takiej sieci. W takim też przypadku wszystkie węzły (lub – jeśli rozpatrujemy sieci z rysunku 3, bez zamknięcia ringu – tylko węzły 2 i 3) pracują w pewnym zakresie jako switchy – sygnał może przez nie przechodzić dalej. Oczywiście węzły te mogą też „konsumować” lub nadawać sygnał z/do sieci, ale mogą też po prostu pełnić funkcję „podaj dalej”. Dzięki temu można zbudować sieć AVB bez konieczności stosowania switchy. Czegoś takiego w Dante niestety nie zrobimy – tam możemy jedynie połączyć ze sobą dwa urządzenia, jeśli chcemy ze sobą spaść trzy, bez switcha się nie obejdzie. Z drugiej strony, w Dante nie potrzebujemy specjalnych switchy, więc koszt „postawienia” sieci Dante nie odbiega od kosztów zwykłej sieci ethernetowej.



Kolumny ze sterowaną wiązką dźwięku Meyera – CAL – można łączyć poprzez sieć AVB.



W sieci AVB można używać tylko switchy suportujących tę technologię.

Wracając jeszcze raz do połączenia daisy-chain w sieci AVB, musimy wiedzieć, że są tu jednak pewne ograniczenia.

Po pierwsze, w przeciwieństwie do sieci ze switchami, połączenie daisy-chain od pierwszego węzła do ostatniego wymaga przejścia sygnału przez wszystkie urządzenia w sieci. Mając sieć 100-megabitową z siedmioma węzłami połączonymi poprzez switch teoretycznie każdy węzeł może przysyłać dane w paśmie 100 Mbit/s. Gdybyśmy chcieli użyć tego w połączeniu daisy-chain, pierwszy węzeł w sieci musiałby mieć przepustowość 700 Mbit/s. Na szczęście większość ruchu w sieci AVB jest typu multicast i tylko niewielka część tego ruchu jest adresowana do jednego tylko, konkretnego odbiorcy. Tak więc jeśli węzły w sieci daisy-chain „słuchają” tego samego strumienia, dodatkowy ruch w sieci jest niewielki.

Po drugie, w celu zagwarantowania maksymalnej latencji od jednego użytkownika końcowego do drugiego nie większej niż 2 ms standard AVB nie pozwala na stosowanie więcej niż siedmiu switchy w jednej sieci. To limituje też użycie więcej niż 7 urządzeń w sieci daisy-chain. Istnieją jednak dwa sposoby na obejście tego ograniczenia. Można albo zrezygnować z 2-milisekundowej gwarancji latencji, albo stworzyć topologię mieszaną – daisy chain ze switchem. Pozwala to na zbudowanie całkiem nieźle rozbudowanej sieci, przy stosunkowo niewielkich kosztach (wymagających zakupu tylko jednego switcha AVB).

KTO WYGRA

Czy opisane w tym i poprzednim artykule protokoły/systemy sieciowe są w stanie konkurować z królującym obecnie na rynku

protokołem Dante, i czy któryś z nich pozbawi w niedalekiej (albo dalszej) przyszłości Dante owego prymatu? A może wszystkie 3 będą zgodnie koegzystować, jak to już historia niejednokrotnie pokazywała? Czy może któryś z nich jednak odpadnie z wyścigu? Na dzień dzisiejszy AVB wydaje się być „o pół długości” przed RAVENNA, choć ten drugi wspierają (i implementują w swoich produktach) tacy producenci jak Lawo, Genelec, Calrec, Riedel, Digigram, DirectOut, Orban czy Neumann/Sennheiser. Z drugiej strony lista „biorców” technologii AVB jest równie imponująca – wystarczy jeszcze raz wymienić AVID, BIAMP, Apple, beyerdynamic, BSS Audio, Crown Audio, Meyer Sound, MOTU czy Presonus. Na pewno tak do jednej, jak i drugiej grupy dołączą jeszcze inni producenci.

Dużym plusem systemu RAVENNA może być jego zgodność ze standardem AES67 i otwartość technologii, choć z drugiej strony standaryzacja protokołu SuperMAC (AES50) nie za wiele pomogła w jego rozprzestrzenianiu i do dziś głównie urządzenia Midas/Behringer korzystają z tej technologii. AVB ma dobrze zaprojektowane zarządzanie priorytetami, dzięki czemu przesyłanie dźwięku na żywo jest bezpieczne, choć i RAVENNA w tej dziedzinie chwali się taką możliwością (zastosowanie tej technologii przez Lawo w jej urządzeniach broadcastowych daje dobre temu świadectwo). Przewagą RAVENNA na AVB jest jeszcze fakt, iż jest to technologia w 100-procentach kompatybilna z KAŻDĄ siecią IP, nawet WAN, podczas gdy AVB wymaga używania „własnych” switchy.

Czas pokaże, które podejście jest lepsze. Tak czy siak, rywalizacja zapowiada się bardzo ciekawie. 🎵

Armand Szary

Miksowanie

„Głębia” w miksie

Stworzenie dobrego miksu, choć z pozoru wydawałoby się proste (takich, którzy tak myślą, można niestety spotkać na wielu – wciąż zbyt wielu – koncertach i eventach), wcale takie nie jest. Oczywiście ustawienie **JAKICHŚ** poziomów poszczególnych instrumentów i **JAKIEJŚ** korekcji nie jest specjalnym wyczynem, ale żeby efekt końcowy tych zabiegów nie był **JAKIŚ**, ale naprawdę **DOBRY**, do tego trzeba mieć trochę więcej niż **JAKIEJŚ** wiedzy, **JAKICHŚ** umiejętności, a przede wszystkim **DOBREGO** ucha.

Nie można też trzymać się tylko utartych schematów, ale starać się rozwijać swój warsztat poprzez zdobywanie nowych umiejętności (i dzielenie się nimi), a to można uzyskać w dwojaki sposób: albo ucząc się od innych, albo próbując samemu nowych „patentów”.

Jednym z takich „patentów”, który odpowiednio użyty może w istotny sposób sprawić,

że nasz miks zabrzmi po prostu lepiej, jest dodanie „głębi”. I nie chodzi tu o „głębię doznań artystycznych”, ale po prostu o „trójwymiarowość”, lub inaczej plastyczność brzmienia, które wydobywać się będzie z głośników (dodajmy, głośników w konfiguracji stereo, bowiem miksowanie w systemach dźwięku przestrzennego to osobny temat).

Po pierwsze zadajmy sobie pytanie

PO CO NAM TA „GŁĘBIA”?

Rozważmy kawałek grany przez „standardową” kapelę, złożoną z perkusisty, basisty, gitarzysty, klawiszowca, głównego wokalisty/ki i dwuosobowego chóru. Jeśli wszystkich potraktujemy jednakowo, tzn. ustawimy głośność



wszystkich instrumentów i wokali na podobnym poziomie, do tego jeszcze „pozwolimy” im grać w całym paśmie, bez żadnej korekcji, zrobi się jeden wielki harmider, z którego trudno będzie wyłowić słowa piosenki, dźwięki solówek, a wszystkie instrumenty, czy też wokale, będą walczyły ze sobą w miksie. Trzeba więc ustanowić pewną hierarchię, kto/co jest w miksie najważniejszy, kto jest graczem „drugoplanowym”, a kto pełni rolę „tła”. Do wykonania tego zabiegu możemy wykorzystać

TRZY METODY

Pozwolą nam one, po pierwsze, odseparować różne źródła dźwięku, tak żeby słuchacz bez problemu mógł odróżnić wokal (i zrozumieć, co wokalista/ka śpiewa), instrument prowadzący, czy też solowy, oraz pozostałe składniki miksu (bas, werbel, hi-hat, itd.). Drugą zaletą stosowania „głębi” w miksie jest dodanie do niego czynnika emocjonalnego – dawując odpowiednio efekty, np. pogłos (który również wpływa na umiejscowienie źródła dźwięku w trójwymiarowym obrazie



Trzeba umiejętnie separować głośnością poszczególne źródła, tak aby z jednej strony wyraźnie słyszalne były ich „priorytety”, lecz nie dominowały one nad pozostałymi.

dźwiękowym), możemy słuchacza przenieść w pewne wirtualne środowisko dźwiękowe, wywołując w ten sposób pewne emocje.

Ale do rzeczy.

ZRÓŻNICOWANIE GŁOŚNOŚCI

To logiczne – im coś będzie głośniejsze w stosunku do innych źródeł, tym będzie wyraźniej słyszalne. Oczywiście nie można

przesadzić z tym różnicowaniem, bowiem „wywalenie” wokalu głównego na pierwszy plan, tak iż pozostałe wokale i instrumenty będą już nie na drugim, ale co najmniej na piątym planie, sprawi, że wokal odbierze im energię i będą one po prostu niesłyszalne. Trzeba umiejętnie separować głośnością poszczególne źródła, tak aby z jednej strony wyraźnie słyszalne były ich „priorytety” (na pierwszym

ESTRADA I STUDIO

MAGAZYN MUZYKÓW,
REALIZATORÓW
I PRODUCENTÓW
MUZYCZNYCH

SZUKAJ W SALONACH PRASOWYCH
LUB NA **WWW.ULUBIONYKIOSK.PL**

Machine Music:
pętle, sample oraz
multinstrumenty 101

Kompaktowy moduł:
Erica Synths
PICO System III DVD

Fathom CM: użycie
bezpłatnej wtyczki
dołączonej do EIS DVD

**ESTRADA
I STUDIO**
Magazyn dla muzyków, realizatorów i producentów muzycznych

DVD+Online
8 GB!
MATERIAŁÓW
DODATKOWYCH

Wirtualne tory kanałowe
CHANNEL STRIP 66

Tory sygnałowe
w miksie
Przetwarzanie
w stylu SSL
Kompresja
sterowana
Grupy
sumujące

+ Pełna wersja
98 Fathom CM

Messina & Hanson
BON IVER: i,j

Korg Wavestate

JBL EON
One Compact

NOWE BITY
1988
Jaromir Kamiński

Index 345369 ISSN 1427-0404 | estradastudio.pl
AVT

NAMM 2020 12

2/2020 | nr 281, rok XXIV | 16,50 zł (8% VAT)



Zwiększając ilość pogłosu danego instrumentu kosztem dźwięku bezpośredniego sprawiamy, że „ucieka” on od nas.



Jeśli uwypuklimy trochę najwyższych częstotliwości np. w gitarze akustycznej, jej brzmienie stanie się jaśniejsze, a przez to wrażenie będzie takie, jakby gitarzysta przesunął się nieco ku nam.

miejsu wokół główny, na drugim instrumenty trzymające rytm i instrument prowadzący, na trzecim chórki, pozostałe instrumenty na kolejnym planie), lecz nie dominowały one nad pozostałymi.

ZRÓŻNICOWANIE KOREKCJI

Korekcja pozwala nam nie tylko oczyścić miks ze „śmieci” – szczególnie filtracja górno-przepustowa, która pomaga pozbyć się uciążliwych, niepożądanych dźwięków w zakresie basowym – oraz odseparować poszczególne instrumenty. Dzięki korekcji możemy również wpłynąć na postrzeganie ich jako „bliższych” lub „dalszych” w stosunku do słuchacza.

Za każdym razem, gdy poprzez podcięcie istotnych częstotliwości danego instrumentu redukujemy prezencję, wycofujemy go w miksie. Tak samo wpływ na „bliskość” danego

instrumentu mają zakresy niskich i wysokich częstotliwości.

Weźmy dla przykładu stopę – im więcej „dołożymy” jej dołu, tym bliżej wydaje nam się ona być w stosunku do nas. Jeśli podetniemy jej trochę basu, wycofuje się nieco.

Podobnie ma się rzecz z górnym zakresem pasma w przypadku instrumentów, nazwijmy to, wiolinowych. Jeśli uwypuklimy trochę najwyższych częstotliwości np. w gitarze akustycznej, jej brzmienie stanie się jaśniejsze, a przez to wrażenie będzie takie, jakby gitarzysta przesunął się nieco ku nam. Odwrotnie będzie w przypadku, gdy nieco podetniemy górę – gitarzysta zrobi wirtualny krok (albo dwa) w tył. Jest to logiczne, bowiem wraz z odległością dźwięki są tłumione przez powietrze, a tłumienie to jest tym większe, im wyższa jest częstotliwość. Tak więc im jesteśmy dalej od źródła, tym mniej „góry” jest w jego brzmieniu, staje się ono wraz z odległością coraz bardziej matowe – i ten właśnie efekt wykorzystujemy, jeśli chcemy „przenieść” dany instrument w miksie, operując korektorem w zakresie wysokich częstotliwości.

ZRÓŻNICOWANIE EFEKTÓW

Trzecia metoda polega na odpowiednim dawkowaniu efektów, szczególnie pogłosu. Tu również mamy odniesienie do rzeczywistych warunków – stojąc na końcu dużej sali słyszymy więcej pogłosu, a mniej dźwięku bezpośredniego. Stosując ten sam zabieg – zwiększając ilość pogłosu danego instrumentu kosztem dźwięku bezpośredniego – sprawiamy, że „ucieka” on od nas. Klasycznym tego przykładem jest sytuacja, gdy na końcu piosenki czy jakiejś frazy realizator „dowala” pogłosu (często wraz z delay’em), uzyskując wrażenie, jakby na ostatniej nucie wokalista szybko odjechał w głąb pomieszczenia (gdy do tego dodamy jeszcze „kumatego” wokalistę, który

wspomaga ten efekt umiejętnym odsuwaniem mikrofonu od ust, efekt jest piorunujący).

Gdy mamy dwa źródła o podobnych „priorytetach”, np. prowadzącą gitarę akustyczną oraz piano, które gra równie istotny podkład (np. rozkładane pasaże), chcąc uczynić tę pierwszą nieco bardziej wybijającą się od pianina, można po prostu dać ją nieco głośniejsze, a można też dodać trochę więcej pogłosu do pianina i uzyskać efekt jego ustawienia na nieco dalszym planie, bez „utraty” głośności i czytelności.

WSZYSTKIE TRZY

W rzeczywistości najlepiej wykorzystywać wszystkie trzy sposoby jednocześnie. Na początku ustanowić „priorytety” przez wstępne zróżnicowanie głośności poszczególnych źródeł dźwięku, następnie ich konkretniejsze ułożenie w przestrzeni trójwymiarowej przez odpowiednie dodanie pogłosu, na koniec podkreślając ten fakt delikatną zmianą korekcji (w stosunku do tej pierwotnie wprowadzonej, mającej na celu dobre zmiksowanie instrumentów czy wokali). Przykład z „nieśmiertelną” gitarą akustyczną, będącą instrumentem prowadzącym. Musimy tak ustawić jej głośność, aby była ciszej niż wokół główny i ciupinkę „za” chórkami, jednak przed pozostałymi instrumentami. Jej drugi plan w stosunku do wokali możemy podkreślić odpowiednim poziomem pogłosu (pozwoli nam to też wpłynąć na „emocjonalność” jej brzmienia), jednak żeby nie zatraciła się ona w miksie, delikatnie podkreślimy jej znacznie lekkim podbiciem najwyższych częstotliwości. To wszystko oczywiście są minimalne ruchy korektorem (nieco większe wysyłką do AUX-a), a efekt finalny i tak zależy od wielu czynników, jak choćby pomieszczenia, w którym gramy, liczby źródeł w miksie oraz aranżacji utworu. Ale zawsze warto poprobać. 🎸



Dzięki korekcji możemy wpływać na postrzeganie źródeł dźwięku jako „bliższych” lub „dalszych” w stosunku do słuchacza.

Redakcja LSI

Wielkoformatowe systemy line array

Duży może więcej

Wczesna wiosna to najwyższa pora, żeby ci, którzy planują wymienić lub poszerzyć swoją bazę sprzętową przed nowym sezonem, zaczęli działać. Martwy okres można świetnie wykorzystać na rozglądnięcie się w ofercie różnych producentów, posłuchanie wybranych urządzeń lub ich przetestowanie.

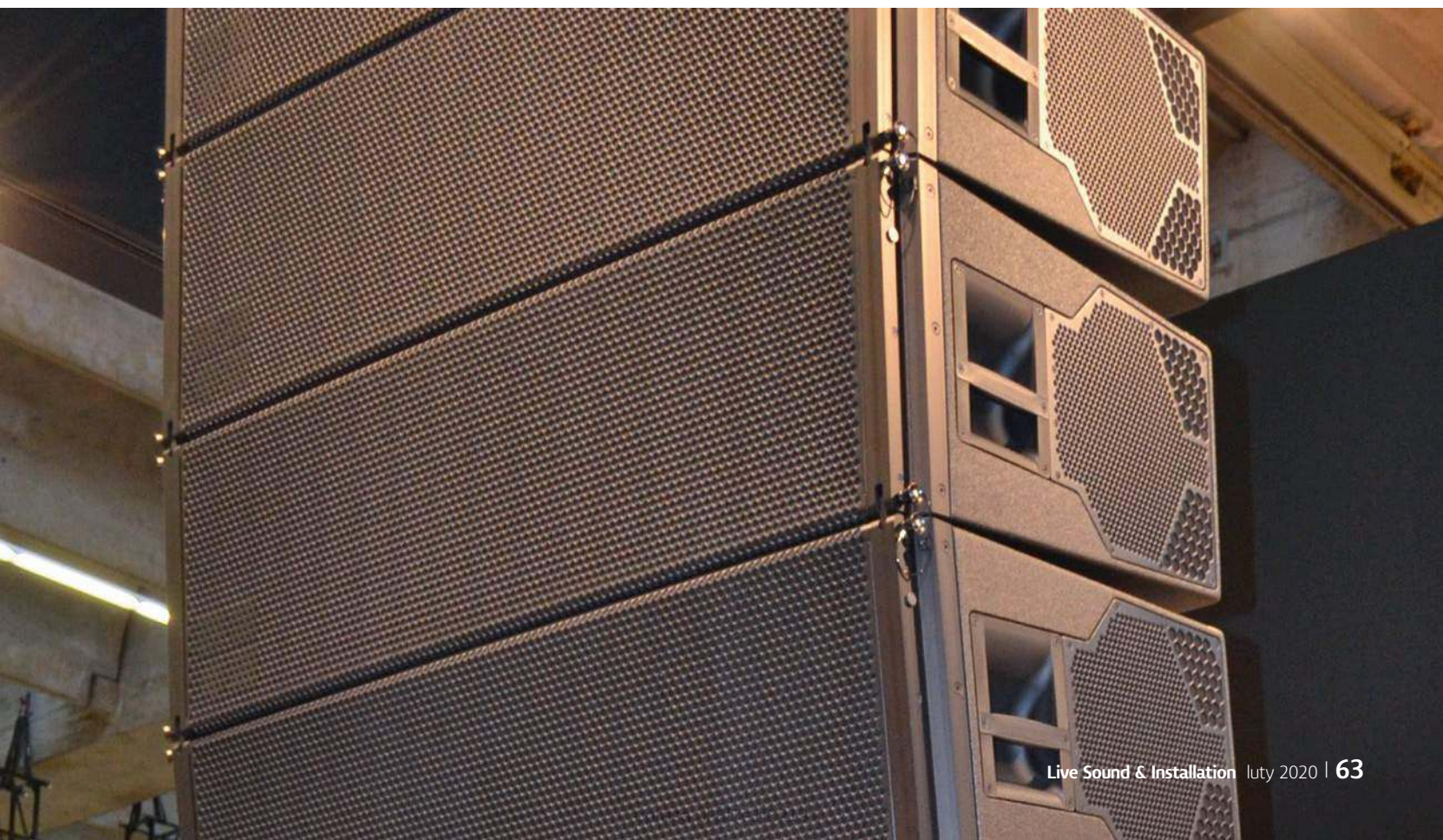
Co prawda w przypadku dużych systemów koncertowych, których przykładowe konstrukcje chcemy zaprezentować w tym numerze, ich wszechstronne przetestowanie może być problematyczne, lub wręcz niemożliwe (może nie dla wszystkich, ale dla wielu potencjalnych klientów niestety tak). Lokalny dystrybutor jednak stanie na głowie, aby temuż potencjalnemu klientowi jakoś umożliwić zapoznanie się z interesującym go systemem, choćby w postaci wycieczki na koncert „obsługiwaną” przez dany system.

Zanim jednak zapadną decyzje, które systemy w ogóle będą przez nas brane pod uwagę, warto uczynić wstępną preselekcję, przeglądając ofertę znakomitej większości producentów – tak krajowych (tutaj niestety w kwestii dużych liniówek wybór w zasadzie ogranicza się tylko do jednego producenta), jak i zagranicznych.

Obecnie wielkoformatowe systemy line array (do których generalnie zaliczamy te, które mają co najmniej 12-calowe głośniki niskotonowe) występują w szerokim zakresie typów i opcji. Są idealne do obsługi dużych

koncertów plenerowych, festiwali i innych wydarzeń dla kilku-kilkunastu tysięcy widzów, w wielu przypadkach będąc czymś więcej niż zwykłymi zestawami głośnikowymi – można je bardziej określić mianem w pełni zintegrowanych systemów.

Ci więc, którzy wciąż wahają się nad wyborem systemu do dużych aplikacji koncertowych, znajdą poniżej krótki przegląd aktualnie oferowanych dużych systemów liniowych, nie tylko producentów ze ścisłej czołówki, ale również tych mniej znanych.



PRZEGLĄD RYNKU



Adamson Systems E12

www.adamsonsystems.com
www.proaudio.pl

Konfiguracja: 3-drożna

LF: 2 × 12", membrana kewlarowa

MF: 1 × 7", membrana kewlarowa

HF: 1 × 1,5" driver (4" membrana), głośniki HF i MF zainstalowane współosiowo w układzie Co-Linear Driver Module

Pasma przenoszenia: 60 Hz – 18 kHz (±3 dB)

Max. SPL: 145 dB (szum różowy CF 12dB)

Dyspersja horyzontalna: 110°

Wymiary: 1.111 × 358/282 × 543 mm

Waga: 60 kg

Elektronika: E-Racki z procesorowanymi wzmacniaczami Lab.gruppen PLM, panelami audio i AC, i switchem ethernetowym

*Adamson oferuje również system E15 z głośnikami 15"



Alcons Audio LR28

www.alconsaudio.com
www.aplauzaudio.pl

Konfiguracja: 3-drożna

LF: 2 × 14"

MF: 4 × 6,5"

HF: 1 × 14" przetwornik Pro-Ribbon

Pasma przenoszenia: 50 Hz – 20 kHz (±3 dB)

Max. SPL: 144 dB

Dyspersja horyzontalna: 80° lub 100°

Wymiary: 1.200 × 404 × 538 mm

Waga: 63 kg

Elektronika: wzmacniacze Sentinel10 (4-kanalowe) z processingiem array-compensation



Clair Brothers C12

www.clairbrothers.com
www.lauda-audio.pl

Konfiguracja: 3-drożna

LF: 2 × 12"

MF: 4 × 3,5"

HF: 2 × 1,4" driver (cewka 1,75")

Pasma przenoszenia: 45 Hz – 20 kHz (±2 dB)

Max. SPL: 147 dB

Dyspersja horyzontalna:

90° (opcjonalnie 60-140°, co 10°)

Wymiary: 1.067 × 258/352 × 640 mm

Waga: 69,5 kg

Elektronika: racki ze wzmacniaczami i DSP

*Clair ma w swojej ofercie również system C15 z dwoma głośnikami 15" oraz największy i218, oparty na dwóch przetwornikach 18-calowych



Coda Audio AiRAY

www.codaaudio.com
www.tommex.pl

Konfiguracja: 3-drożna (Bi-amp)

LF: 2 × 12" (cewka 4")

MF/HF: 2 × 6" DDP: MID – cewka 3,5", HI – cewka 1,75"

Pasma przenoszenia: 50 Hz – 22 kHz (-6 dB)

Max. SPL szczytowy (Linus10):

143/148 dB (LF/MF-HF)

Dyspersja horyzontalna: 90, 120

lub asymetryczna 105 stopni

Wymiary: 674 × 356 × 555 mm

Waga: 40 kg

Elektronika: LINUS T-RACK z 3 wzmacniaczami LINUS14D, platforma DSP



D.A.S. Audio Aero 40A

www.dasaudio.com
www.dimension4.pl, www.shadok.pl

Konfiguracja: 3-drożna

LF: 1 × 12"

MF: 1 × 8", tubowy

HF: 2 × 1,5" driver w falowodzie

Pasma przenoszenia: 60 Hz – 20 kHz (-10 dB)

Max. SPL: 138 dB

Dyspersja horyzontalna: 90°

Wymiary: 942 × 315 × 400 mm

Waga: 68 kg

Elektronika: wbudowany wzmacniacz (3-kanalowy), DSP, zdalne sterowanie via DASnet



d&b audiotechnik GSL

www.dbaudio.com
www.konsbud-audio.pl

Konfiguracja: 3-drożna

LF: 2 × 14" + 2 × 10"

MF: 1 × 10"

HF: 3 × 1,4" (wylot) z cewką 3,4"

Pasma przenoszenia: 45 Hz – 18 kHz (-5 dB)

Max. SPL: 150 dB (D80)

Dyspersja horyzontalna:

80°/120° (GSL8/GSL12)

Wymiary: 1.300 × 391 × 627 mm

Waga: 80 kg

Elektronika: procesorowane wzmacniacze z serii D, kontrolowane via sieć d&b Remote



dbTechnologies VIO-L212

www.dbtechnologies.com
www.soundtrade.pl

Konfiguracja: 3-drożna
LF: 1 x 12" (cewka 3") neodymowy
MF: 4 x 6,5" (cewka 2") neodymowy
HF: 2 x 1,4" driver (cewka 3") neodymowy
Pasmo przenoszenia: 55 Hz – 18,6 kHz (-6 dB)
Max. SPL: 142 dB
Dyspersja horyzontalna: 90°
Wymiary: 1.100 x 380 x 450 mm
Waga: 54,4 kg
Elektronika: wbudowany wzmacniacz (2 x 1.600 W) Digipro G4, klasa D, DSP, zdalne sterowanie przez sieć RDnet



EAW RSX212L

www.eaw.com
www.musicinfo.pl

Konfiguracja: 2-drożna
LF: 2 x 12" (cewka 2,5")
HF: 2 x 1" (cewka 1,7")
Pasmo przenoszenia: 50 Hz – 19 kHz
Max. SPL szczytowy: 142 dB
Dyspersja horyzontalna: 90°
Wymiary: 812 x 355 x 517 mm
Waga: 35 kg
Elektronika: wbudowane wzmacniacze klasy D (LF:1.000 W, HF:500 W)



Electro-Voice X2-212/90

www.electrovoice.com
www.audioplus.pl

Konfiguracja: 2-drożna
LF: 1 x 12"
HF: 3 x 3" (membrana) driver z PDH Plane Wave Generator
Pasmo przenoszenia: 52 Hz – 19 kHz (-3 dB)
Max. SPL: 146 dB
Dyspersja horyzontalna: 90°/120°
Wymiary: 731 x 343 x 534,5 mm
Waga: 42 kg
Elektronika: wzmacniacze Dynacord z serii TGX i IPX, kontroler NetMax



JBL VTX A12

www.jblpro.com
www.essaudio.pl

Konfiguracja: 3-drożna
LF: 2 x 12" (cewka 3")
MF: 4 x 5,5" (cewka 2")
HF: 2 x 2" driver (2-calowa cewka)
Pasmo przenoszenia: 46 Hz – 19 kHz (-10 dB)
Max. SPL: 146 dB (szum różowy CF 12dB)
Dyspersja horyzontalna: 90°
Wymiary: 1.118 x 330 x 495 mm
Waga: 60,8 kg
Elektronika: Crown Audio I-Tech 12000HD lub I-Tech 4x3500HD z presetem dla VTX A12



K-Array KH5

www.k-array.com
www.pro-megamusic.pl

Konfiguracja: 2-drożna
LF: 2 x 15" (cewka 3")
HF: 4 x 1,4" driver (cewka 2,5")
Pasmo przenoszenia: 50 Hz – 19 kHz (-10 dB)
Max. SPL: 140 dB
Dyspersja horyzontalna: 110°
Wymiary: 1.218 x 210 x 520 mm
Waga: 61 kg
Elektronika: wbudowane wzmacniacze, zintegrowane DSP z cyfrowym sterowaniem wiązką dźwięku, wyświetlacz dotykowy

L-Acoustics K2

www.l-acoustics.com
www.audioplus.pl

Konfiguracja: 3-drożna
LF: 2 x 12", bass-reflex
MF: 4 x 6,5", bass-reflex
HF: 2 x 3-calowy (membrana) driver z falowodem DOSC
Pasmo przenoszenia: 35 Hz – 20 kHz (-10 dB)
Max. SPL: 147 dB (szum różowy CF 4)
Dyspersja horyzontalna: 110°/70° symetrycznie, 90° asymetrycznie (35/55 lub 55/35°)
Wymiary: 1.338 x 354/286 x 400 mm
Waga: 56 kg
Elektronika: LA-RAK z procesorowanymi wzmacniaczami LA8 oraz dystrybucją sygnałów, sieci i zasilania
 *L-Acoustics oferuje także system K1 z 15-calowymi wooferami



PRZEGLĄD RYNKU



Martin Audio MLA

www.martin-audio.com
www.phonomedia.pl

Konfiguracja: 3-drożna

LF: 2 × 12", tuba basowa Hybrid

MF: 2 × 6,5", tubowy

HF: 3 × 1" driver tubowy

Pasmo przenoszenia: 52 Hz – 18 kHz (±3 dB)

Max. SPL: 139/140/145 dB (LF/MF/HF)

Dyspersja horyzontalna: 90° symetrycznie,
90° asymetrycznie (35/55 lub 55/35°)

Wymiary: 1.136 × 372 × 675 mm

Waga: 87,5 kg

Elektronika: zestaw aktywny (6-kanalowa
końcówka mocy)



Meyer Sound LYON

www.meysound.com
www.polsound.pl

Konfiguracja: 2-drożna

LF: 2 × 12"

HF: 2 × 3" driver

Pasmo przenoszenia: 55 Hz – 1,5 kHz (–10 dB)

Max. SPL: b.d

Dyspersja horyzontalna: b.d

Wymiary: 969 × 377 × 533 mm

Waga: 90,3 kg

Elektronika: wbudowany wzmacniacz
(3-kanalowy) MOSFET klasy AB/H, procesor
Galileo Callisto, monitoring zdalny via RMS
*Meyer Sound ma w ofercie również system
LEO-M na dwóch 15"



Nexo STM

www.nexo-sa.com
www.laudaaudio.pl

Konfiguracja: 3-drożna

B112 Base LF: 1 × 12", tuba hybrydowa

M46 Main LF/MF: 4 × 6,5",

płaskomembranowe

M46 Main HF: 4 × 1,4" (cewka 2,5")

z falowodem Hyperbolic Reflector

Pasmo przenoszenia (–6 dB):

80 Hz – 20 kHz (M46), 55–250 Hz (B112)

Max. SPL: 145 dB (M46)

Dyspersja horyzontalna: 90° lub 120° (M46)

Wymiary: 350 × 575 × 715 mm

Waga: 59 kg

Elektronika: racki NUAR, wyposażone
w procesorowane wzmacniacze NXAMP 4x4



Nova Acoustic EL 15

www.novacoustic.de
www.pro.megamusic.pl

Konfiguracja: 2-drożna

LF: 1 × 15" w tubie

HF: 3 × 1" (cewka 1,75") z falowodem

Pasmo przenoszenia: 60 Hz – 18 kHz (±3 dB)

Max. SPL: 136 dB

Dyspersja horyzontalna: 100°

Wymiary: 590 × 470 × 535 mm

Waga: 40 kg

Elektronika: zewnętrzny wzmacniacz
i procesor



Outline GTO C12

www.outlinearray.com
www.mbspro.com.pl

Konfiguracja: 3-drożna

LF: 2 × 12", hybryd band-pass

MF: 4 × 6,5" częściowo w tubie

HF: 2 × 3", falowód D.P.R.W.G

Pasmo przenoszenia: 45 Hz – 18 kHz (–10 dB)

Max. SPL: 147,5 dB (CF 10 dB)

Dyspersja horyzontalna: 90°

Wymiary: 1.126 × 363 × 655 mm

Waga: 72,5kg

Elektronika: wzmacniacze z serii T,
platforma iMODE, sterowanie zdalne
via połączenie ethernetowe



Peavey Versarray 212

www.peavey.com
www.laudaaudio.pl

Konfiguracja: 3-drożna

LF: 2 × 12" (cewka 4")

MF: 10 × 2,5", w dwóch liniach

HF: 4 × tweeter Planer Ribbon w falowodzie

Pasmo przenoszenia: 90 Hz – 20 kHz (±3 dB)

Max. SPL: 135/130/131 dB (LF/MF/HF)

Dyspersja horyzontalna: 90°

Wymiary: 1.143 × 387 × 425 mm

Waga: 44,2 kg

Elektronika: zewnętrzny wzmacniacz,
procesor Digitool MX



Pol-Audio SLA 112

www.pol.audio

Konfiguracja: 2-drożna

LF: 1 × 12"

HF: 2 × 1"

Pasmo przenoszenia: 50 Hz – 19 kHz

Max. SPL: b.d

Dyspersja horyzontalna: 90°

Wymiary: 650 × 400 × 480 mm

Waga: 30 kg

Elektronika: zewnętrzny wzmacniacz (Powersoft), procesor Xilica/ DSP 26/48



RCF HDL 50-A

www.rcf.it

www.arcadeaudio.pl

Konfiguracja: 3-drożna

LF: 2 × 12"

MF: 4 × 6,5", symetryczne

HF: 2 × 1,4" driver (3-calowa cewka)

Pasmo przenoszenia: 40 Hz – 20 kHz (-3 dB)

Max. SPL: 140 dB

Dyspersja horyzontalna: 90°

Wymiary: 1.171 × 366 × 502 mm

Waga: 56 kg

Elektronika: wbudowane wzmacniacze (w sumie 4.400 W mocy) z 32-bitowym DSP, sterowanie i monitorowanie via RNet

*RCF oferuje też system TTL55-A, również z dwoma głośnikami 12"



Ramsdell Pro Audio LA-15-3

www.ramsdellproaudio.com

Konfiguracja: 3-drożna

LF: 1 × 15" (cewka 4")

MF: 1 × 7", membrana z włókna węglowego

HF: 2 × 2" driver (cewka 3")

Pasmo przenoszenia: 50 Hz – 18 kHz (±3 dB)

Max. SPL: b.d

Dyspersja horyzontalna: 130°

Wymiary: 1.066 × 380 × 571 mm

Waga: 48,2 kg

Elektronika: Zasilany z osobnych wzmacniaczy



Renkus-Heinz VerSys VLX3

www.renkus-heinz.com

www.mostrowski.pl

Konfiguracja: 3-drożna

LF: 2 × 12"

MF/HF: 2 × przetwornik CDT1.5TN CoEntrant z dwoma głośnikami 6,5" i dwoma driverami 2,5"

Pasmo przenoszenia: 45 Hz – 18 kHz

Max. SPL: 136/136/139 dB (HF/MF/LF)

Dyspersja horyzontalna: 90°

Wymiary: 978 × 438 × 673 mm

Waga: 79,4 kg

Elektronika: zestawy pasywne, opcjonalnie upgrade'owane do wersji ze wzmacniaczami i sterowaniem RHAON



Turbosound Manchester MV212

www.turbosound.com

www.soundtrade.pl

Konfiguracja: 3-drożna

LF: 2 × 12"

HF/MF: 2 × przetwornik koaksjalny 1,4" z falowodem DPWT

Pasmo przenoszenia: 50 Hz – 20 kHz (-3 dB)

Max. SPL szczyt.: 149 dB

Dyspersja horyzontalna: 100°

Wymiary: 810 × 354 × 490 mm

Waga: 53 kg

Elektronika: dedykowane wzmacniacze Lab.gruppen PLM+ z processingiem Lake, wzmacniacze z serii D i L



VUE Audiotechnik al-12

www.vueaudio.com

www.pro.megamusic.pl

Konfiguracja: 3-drożna

LF: 2 × 12" (cewka 3")

MF: 6 × 4", kewlarowa membrana

HF: 2 × 1,4" driver (cewka 3"),

berylowa membrana, falowód

Pasmo przenoszenia: 62 Hz – 19 kHz (±2,5 dB)

Max. SPL: 144 dB (szum różowy 6 dB CF)

Dyspersja horyzontalna: 100°

Wymiary: 1.070 × 357 × 428 mm

Waga: 58,5 kg

Elektronika: zintegrowany VUEDrive System Engines ze sterowaniem SystemVUE i siecią Dante

Piotr Sadłoni

Allen & Heath GL2800M

Analogowa konsola monitorowa

Bohater tego artykułu z serii „legendarne konstrukcje” nie zyskał takiej sławy, jak zaprezentowany miesiąc temu Midas Heritage, jednak – jak i inne modele z serii GL – miał spore grono wielbicieli. Zobaczmy więc, jakimi możliwościami mogła pochwalić się konsola Allen & Heath GL2800M.

HISTORIA POWSTANIA

W początkach lat dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia firma Allen & Heath wymyśliła mechanizm „podwójnej funkcjonalności”, czyli możliwości konfigurowania konsoli do pracy jako mikser zarówno przodowy, jak i monitorowy. Główna zaleta takiego

rozwiązania polegała na tym, że firmy wypożyczające sprzęt mogły ograniczyć listę zakupów do pojedynczego modelu konsoli, który mógł obsługiwać zarówno główny system nagłośnieniowy, jak i monitorowy, w zależności od zastosowania. Z ekonomicznego punktu widzenia było to więc rozwiązanie

korzystniejsze, niż zakup osobnych, dedykowanych konsol. Konsoly Allen & Heath z serii GL oraz ML doskonale sprawdzały się w tym sektorze.

Jednak z jakiegoś powodu producent zdecydował się na wprowadzenie do sprzedaży dedykowanego modelu monitorowego.



Dlaczego? Wynika to z dwóch przesłanek. Po pierwsze, rola monitorów i realizatora odsłuchów w latach 80. i 90. XX wieku znacznie zyskała na wadze, co wiązało się z „wysypem” systemów odsłuchu dousznego i osobistego, dawniej dostępnych tylko dla firm o pokaznym budżecie. Po drugie, poziom kosztów oraz oczekiwań związanych z zatrudnieniem osobnego realizatora odsłuchów uległ znacznemu obniżeniu. Nawet od małych firm oczekiwano już posiadania podwójnego systemu konsolet.

Na pierwszy rzut oka mogłoby się wydawać, że jest to sytuacja idealna dla producentów uniwersalnych konsolet. Jednakże A&H dostrzegł pewną kwestię, która wymagała rozpracowania — chodziło o stosunek ceny konsolety do liczby możliwych mikсів, który zmienił się w istotny sposób. Konsolety wyposażone w 6 do 10 torów aux sprawdzały się w przypadku koncertów z użyciem monitorów podłogowych, gdzie powierzchnia sceny oraz miejsce na rozstawienie nagłośnienia głównego były ograniczone, zaś poszczególne miksy mogły być konfigurowane dla kilku wykonawców. Z drugiej strony systemy douszne wyeliminowały problemy w zakresie przestrzeni i transportu. Jeden system w zupełności wystarczał dla jednego wykonawcy. Miks musiał być jednak dostosowany do preferencji indywidualnego muzyka, co oznaczało, że miksy wspólne rzadko były już akceptowane. System stereofoniczny, lepiej odtwarzające naturalne środowisko odsłuchowe, niż monofoniczny, wymagały jednak podwojenia liczby wyjść.

Dla przykładu, system monitorowania dla pięciu wykonawców, z których każdy musiał posiadać indywidualny, douszny odsłuch stereofoniczny (czemu dodatkowo towarzyszyły odsłuchy sidefill i drumfill oraz kilka monitorów podłogowych), wymagał co najmniej 16 oddzielnych mikсів. Zastosowanie monofonicznych odsłuchów pozwoliłoby zredukować tę liczbę, co oznacza, że koncert można było obsłużyć przy wykorzystaniu standardowej konsolety, wyposażonej w 10 torów aux. W sytuacji upowszechnienia się niedrogich stereofonicznych, dousznych systemów odsłuchowych wyraźnie widać, że najsłabszym ogniwem stała się liczba auxów w konsolecie. Kompromis nie wchodził w rachubę. Aby więc zaspokoić oczekiwania, należało użyć konsolety większej, wyposażonej w 16 torów aux, (np. Allen & Heath ML5000). Jednak pomijając kwestię kosztu zakupu



Ogólny wygląd konsolety Allen & Heath GL2800M.

takowego urządzenia należało wziąć pod uwagę, że gdy chodzi o niewielki koncert, wielkość i ciężar takiego miksera czyni go mało wygodnym w użyciu.

To właśnie tu producent dostrzegł możliwość wprowadzenia na rynek nowej konsolety, przystosowanej do współpracy z dousznymi oraz osobistymi systemami odsłuchowymi. Projektowanie tego miksera wyglądało jak tworzenie miniaturowy ML5000 i miało na celu zmieszczenie 16 torów aux w mniejszej obudowie. Korzyści wynikające z obniżenia ceny, zmniejszenia wymiarów oraz zwiększenia wygody transportu są oczywiste i niezaprzeczalne. Kiedy zaś inżynierowie Allen & Heath przyjrzyli się sprawie głębiej, doszli do wniosku, że można zrobić jeszcze więcej, by ułatwić życie realizatorom odsłuchów, którzy muszą konfigurować miksy w tak dużej liczbie.

Korzystając z typowych monitorów podłogowych zazwyczaj każdy stara się minimalizować zbędny jazgot na scenie, kierując do poszczególnych głośników tylko to, co trzeba, na przykład wokół, gitarę czy stopę.

Z drugiej jednak strony, użytkownicy systemów dousznych potrzebują w miarę wyrównanego odsłuchu wszystkich tych elementów, nawet uzupełnionego odrobiną pogłosu czy też sygnałem zbieranym z otoczenia. Dlatego też wyzwaniem dla producenta stało się dostarczenie realizatorom odsłuchu narzędzia, które pozwoliłoby im jak najlepiej wywiązywać się z ich obowiązków.

I tak narodził się Allen & Heath GL2800M – dedykowana konsoleta monitorowa z 16 torami aux, upakowana w niedużą obudowę i wyposażona w szereg przydatnych realizatorowi narzędzi. Jej układ był przejrzysty i łatwy do opanowania. Zbudowany został na bazie bloków analogowych, które opracowane zostały dla odświeżonej nieco wcześniejszej serii GL.

WYPOSAŻENIE

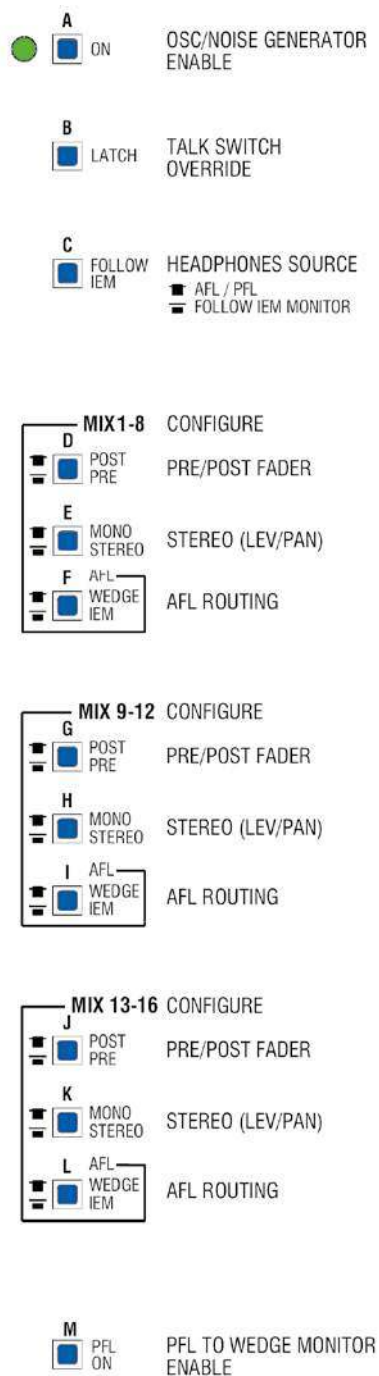
Za logiczny krok inżynierowie Allen & Heath uznali wyposażenie konsolety w splitter mikrofonowy, dzięki któremu nabywca GL2800M mógł oszczędzić na kosztach, przestrzeni



Tylny panel konsolety – widać wbudowany splitter mikrofonowy.

LEGENDARNE KONSTRUKCJE

i czasie konfiguracji. Bardzo wiele uwagi poświęcono rozważeniu problemu, czy należy użyć dzielnika pasywnego, czy też transformatorowego. Z technicznego punktu widzenia transformatory są lepszym rozwiązaniem, ale też są bardzo drogie i z łatwością mogłyby podwoić koszt produkcji konsoly. Popularny dzielnik „pasywny” to zwyczajne połączenie pin-w-pin z innym gniazdem XLR, czyli



Przegląd przycisków globalnych ustawień w sekcji MASTER.

rozwiązanie bardzo proste, a zatem i znacznie tańsze. Na szczęście takie dzielniki pasywne sprawdzają się w większości sytuacji. Zadbano też o zabezpieczenie ich przed brumami i powstawaniem pętli mas, rozwiązując owe problemy w podobny sposób, jak ma to miejsce w DI-boxach. Inne zastosowanie dzielnika polegało na łańcuchowym łączeniu jednego kanału z innym, na przykład wówczas, kiedy używa się kilku takich samych mikrofonów, ale w innych pasmach częstotliwości. Impedancja wejściowa przedwzmacniaczy w GL2800M była na tyle wysoka, by nie dopuścić do degradacji sygnału przy takich dodatkowych, równoległych połączeniach.

Podstawą projektu był zestaw przełączników „ustawień globalnych”, znajdujących się w sekcji master. Konsola nie byłaby godna miana Allen & Heath, gdyby nie została wyposażona w te małe, niebieskie przełączniki „trybu”... Pozwalały one realizatorowi na bardzo istotne skrócenie czasu przełączania, jeśli porównać to z sytuacją, gdy musiał on nacisnąć indywidualne przełączniki w poszczególnych kanałach. Tu jeden przełącznik pozwalał uaktywnić cały miks, zarówno przed jak i po tłumiku kanału. Na przykład tłumiki mogą być wykorzystane jako regulatory główne dla każdego ze źródeł transmitowanych do monitorów podłogowych. W takiej konfiguracji jeden przełącznik dawał pełną kontrolę nad sprzężeniami, nie wpływając przy tym na wysyłkę sygnału do odsłuchu dousznego. Drugi przycisk konfigurował powiązane pary miksu jako monofoniczne lub stereofoniczne, dając możliwość użycia dwóch niezależnych kanałów mono lub stereo, z odrębną regulacją poziomu i panoramy. Miksy kierowane do monitorów podłogowych są zwykle mikсами monofonicznymi, podczas gdy dla mikсів dousznych stosuje się zazwyczaj tryb stereofoniczny. Trzeci



Sekcja MASTER. Po prawej stronie widoczne przełączniki ustawień globalnych.

z przełączników pozwalał realizatorowi zdecydować, czy jego odsłuch główny ma być realizowany w trybie AFL, za pomocą monitorów, czy też dousznie.

Łącząc różne rodzaje monitorów realizator odsłuchu zwykle chciałby móc usłyszeć dokładnie to, co słyszy wykonawca. Jedną z „złotych reguł” mówi, by jako odsłuchy sceniczne i realizatorskie stosować takie same monitory. To samo tyczy się odsłuchu dousznego. Chcąc zachować kontrolę nad mikсами odsłuchu, realizator powinien korzystać z takiego samego lub podobnego zestawu słuchawek, co wykonawcy na scenie. Oczywiście, może to być uciążliwe, jeśli jednocześnie trzeba kontrolować odsłuch na monitorach podłogowych! Z tego też powodu opracowany został tryb „monitora podwójnego odsłuchu”, dający możliwość określenia dokąd powędruje główny miks AFL po wciśnięciu przełącznika – do monitora podłogowego czy też do systemu dousznego.

Konsoleta wyposażona była oczywiście we wszelkie elementy konieczne do precyzyjnego konfigurowania miksów głównych oraz miksów realizatora. Realizator ów miał do dyspozycji 100-milimetrowe tłumiki, przełączniki wyciszania, mierniki oraz inserty, a do tego filtry górnoprzepustowe, pozwalające na wyeliminowanie zakłóceń niskoczęstotliwościowych. Ten ostatni element w istotny sposób przyczyniał się do zwiększenia czytelności miksów i zapobiegał ich „zamulaniu”.

Kanały główne, od 1 do 8, wyposażone były w korektory pasmowe, pozwalające na podcinanie sprzęgających pasm lub korekcję brzmienia w odsłuchach. Jest to szczególnie istotne w sytuacji, gdy brakuje zewnętrznego korektora lub też miejsca dla niego w racku. Innym, bardzo użytecznym elementem całości był układ odwracania polaryzacji sygnału wejściowego, który dodatkowo przyczyniał się do zwiększenia czytelności odsłuchu scenicznego, poprzez korekcję interakcji z nagłośnieniem. Kluczową rolę odgrywał tu układ DIM, bardzo szybko obniżający poziom odsłuchu o 6 dB w czasie wyszukiwania pasm powodujących sprzężenia. W końcu esencją sprawnej pracy realizatora odsłuchów jest szybkość i dokładność...

A zatem realizator dysponował zestawem 100-milimetrowych tłumików, które pozwalały mu sterować stereofonicznym odsłuchem dousznym równie sprawnie, jak monitorami podłogowymi. Naciśnięcie przełącznika PFL powodowało natychmiastowe anulowanie wyboru AFL, co pozwalało na szybkie odsłuchanie źródła, bez konieczności uprzedniego wyłączenia AFL. Przełącznik trybu umożliwiał odłączenie PFL od monitorów podłogowych, jeśli realizator preferował jedynie słuchawkową kontrolę źródeł. Kolejny przełącznik konfigurował układ odsłuchu słuchawkowego tak, by dopasowywał się do realizatorskiego odsłuchu dousznego. Jest to rozwiązanie bardzo praktyczne w warunkach okrojonego budżetu. Dodatkowe gniazdo mini jack 3,5 mm pozwalało na podłączenie typowego zestawu słuchawkowego. Debata na temat umiejscowienia tego gniazda doprowadziła do zastosowania podwójnego gniazda, na wierzchu i pod oparciem. Realizatorowi, którego ze wszystkich stron otaczają nadajniki odsłuchu dousznego, gniazda takie pozwalają na łatwy odsłuch sygnału na tym ostatnim ogniwie całego łańcucha.

Równie ważną sprawą jest komunikacja pomiędzy muzykami na scenie i stanowiskiem



Dodatkowe gniazdo mini jack 3,5 mm pozwalało na podłączenie typowego zestawu słuchawkowego.

mikserskim. Oczywiście realizator odsłuchu może krzyczeć w stronę estrady i gestykulować, ale znacznie wygodniej jest, jeśli dysponuje systemem komunikacji zwrotnej (talkback), pozwalającym mu przekazywać informacje do odpowiednich miksów. Niewielki przełącznik „trybu” przestawiał tor komunikacyjny w tryb nadawania, dzięki czemu realizator nie musiał wciskać przycisku za każdym razem, kiedy chciał coś przekazać na scenę. Z realizatorem przodów porozumiewał się wybierając wyjście komunikacji zewnętrznej. Z kolei realizator przodów komunikował się z monitorowcem poprzez zewnętrzne wejście monitorowe. Sygnały te omijały zewnętrzne wejścia odsłuchu dousznego, dzięki czemu komunikacja była utrzymywana nawet jeśli systemy douszne były uszkodzone. Realizator przodów mógł z kolei komunikować się ze sceną poprzez jeden z kanałów wejściowych konsoly monitorowej, krosowany do wybranego miksu w normalny sposób. Jedną ze sztuczek polegała tu na połączeniu dzielnika mikrofonowego w tym kanale z zewnętrznym wejściem monitorowym, co sprawiało, że realizator odsłuchu słyszał całą komunikację. Podczas występu kanał sceniczny można było wyciszyć, ale kanał komunikacji monitorowej pozostawić aktywny, dzięki czemu realizator przodów mógł w każdej chwili przekazywać pilne informacje.

Podobnie jak inne konsoly Allen & Heath, tak i omawiany tutaj model wyposażony był w generator szumu różowego oraz tonu testowego 1 kHz. Choć nie jest on przeznaczony do

przeprowadzania dokładnych analiz, to jednak bywał bardzo przydatny do szybkiego kontrolowania wyjść i dopasowywania poziomów. Bardzo użyteczny był też do sprawdzania interakcji monitorów z nagłośnieniem głównym, pozwalając wykrywać problemy z polaryzacją i fazą sygnału.

Jeśli by zapytać aktywnego realizatora o to, co jest dla niego najistotniejsze podczas doboru sprzętu, to prawdopodobnie odpowiedziałby, że: niezawodność, wydajność, łatwość obsługi i jakość brzmienia. Choć GL2800M plasował się w kategorii konsol „przystępnych cenowo”, to jednak oferował szereg elementów konstrukcyjnych, które często są pomijane przez producentów stawiających na rozwiązania kompromisowe. Minimalizacja ilości plastikowych części i cokolwiek surowa metalowa konstrukcja pozwalała wykorzystać zaoszczędzone w ten sposób pieniądze tam, gdzie można było zrobić z nich lepszy użytek, a przy tym dobitnie świadczy o tym, że całość została gruntownie przemyślana.

Poza świeżym spojrzeniem na kwestie jakości przedwzmacniaczy mikrofonowych i korektorów, nie pominięto też szeregu parametrów, które decydują o sprawności urządzenia w każdych warunkach, np. rozszerzony do +34 dBu zakres czułości wejść czy też obniżony poziom szumów, czyli czynnik często pomijany w rozważaniach na temat dobrego projektu. Uważne przestudiowanie schematu blokowego systemu pozwala zwrócić uwagę na szczegóły, które stanowią trzon tego projektu. 

Marian Ortyl

Pamiętaj realizatorze młody (i nie tylko)...

10 najważniejszych rzeczy, o których warto pamiętać

Praca realizatora dźwięku podczas koncertów do łatwych nie należy. Już pomijając takie kwestie, jak czas i warunki pracy (często, niestety, urągające podstawowym zasadom przyzwoitości – przynajmniej w Polsce), dobry realizator musi mieć spory zasób wiedzy, zmysł muzyczny i „ucho”. Na dodatek ów zasób wiedzy nie jest skończony, gdyż galopujący rozwój technologii wymaga od niego ciągłego dokształcania się, a wręcz uczenia nowych rzeczy oraz poznawania nowych rozwiązań, urządzeń czy systemów.

Jak to w życiu bywa, również i w nagłośnieniu można wypunktować kilka ważnych rad czy zaleceń, o których warto pamiętać w pracy z dźwiękiem. Poniżej znajdziecie 10 takich kwestii, które trzeba mieć

zawsze „z tyłu głowy”, zabierając się do pracy z dźwiękiem. Oczywiście takich „milestonesów” można by znaleźć dużo więcej, ale te 10 tematów – przedstawione w kolejności od najmniej do najbardziej istotnych

– niech będą czymś na wzór „10 przykazań”, które warto wbić sobie do głowy i korzystać z nich na co dzień, podczas pracy za konsolą.

No to zaczynamy.



10 Muzycy czują się najbardziej komfortowo i grają najlepiej, kiedy słyszą na scenie to, co potrzebują słyszeć. Oczywiście doświadczeni realizatorzy odsłuchów i nagrań doskonale o tym wiedzą. Jednak jest to coś, nad czym ci z mniejszym doświadczeniem powinni się zastanowić. Nie, nie chodzi o to, jak dużo mocy skieruje się do monitorów i jakich modeli się używa. To raczej kwestia psychologii. Sądzę też, że realizator odsłuchu, który stał się dobry w tym, co robi, i wie jak zadowolić muzyków na scenie, ma 90 procent szans na to, by stać się dobrym realizatorem FOH. Oczywiście pozostałe 10 procent to „magia”, ale nie da się jej wytworzyć, nie znając podstaw.

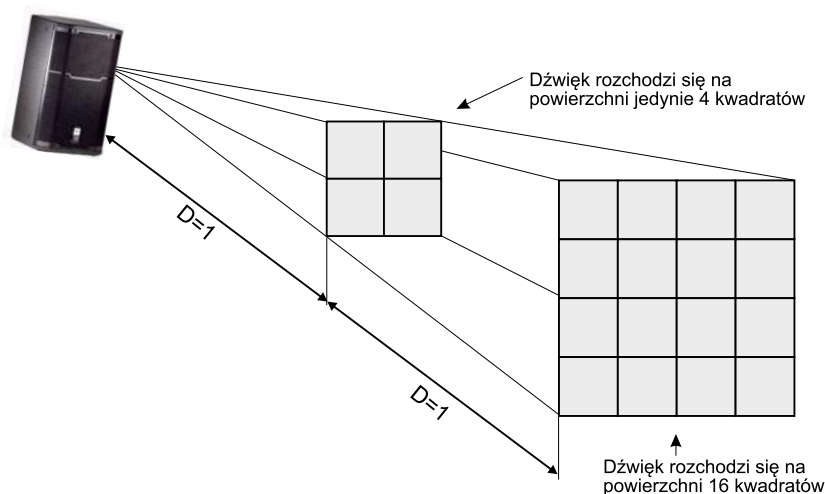
9 Na poziomie morza, przy temperaturze 20 stopni Celsjusza i względnej wilgotności 4%, dźwięk przemieszcza się z prędkością około 330 metrów na sekundę. Zrozumienie sposobu, w jaki dźwięk się rozchodzi, ma istotne znaczenie dla umiejętności prawidłowego rozstawiania mikrofonów, nagłośnień stryfowych i wprowadzania opóźnień pomiędzy przodami i backlinem. Należy też pamiętać, że prędkość rozchodzenia się dźwięku zmienia się w zależności od temperatury i wilgotności powietrza oraz wysokości nad poziomem morza. Pamiętajcie o tym.

8 Prawo odwrotności kwadratów. Wicie zapewne o tym, że dwukrotne zwiększenie dystansu od punkтового źródła dźwięku powoduje czterokrotne zmniejszenie mocy akustycznej, prawda? Zasada ta sprawdza się w każdej dziedzinie, od technik mikrofonowych, po zestawianie systemów wyrównanych liniowo. Krótko mówiąc, chodzi o to, ile mocy powinny dawać z siebie wzmacniacze. Na przykład, jeżeli zwykle nagłaśniasz obszar w odległości od 6 do 20 metrów od zestawów nagłośnieniowych, ale przyszło Wam zrobić to samo na obszarze, w którym publika znajduje się w odległości od 12 do 30 metrów, to o ile więcej mocy potrzeba, by zapewnić ten sam poziom mocy akustycznej? Około cztery razy więcej!

7 Krzywe czułości ludzkiego słuchu. W latach 30. ubiegłego wieku Harvey Fletcher i jego zespół z Bell Labs przeprowadzili serię testów, których wyniki opublikowano w formie wykresu. Wynika z niego, że ludzkie ucho jest najbardziej czułe na częstotliwości



Muzycy czują się najbardziej komfortowo i grają najlepiej, kiedy słyszą na scenie to, co potrzebują słyszeć.

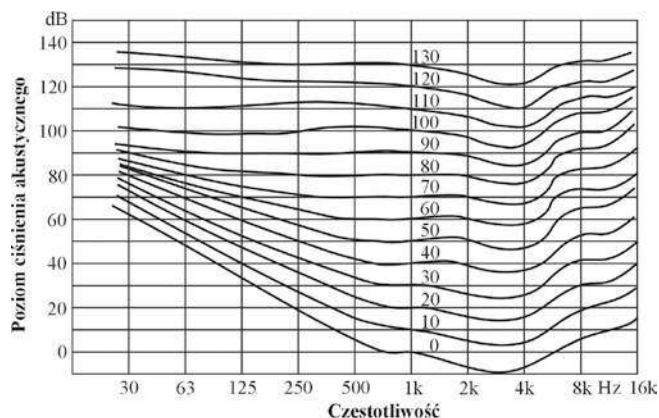


Dwukrotne zwiększenie dystansu od punkowego źródła dźwięku powoduje czterokrotne zmniejszenie mocy akustycznej.

z zakresu górnej średnicy pasma akustycznego, zaś najmniejszą czułość wykazuje w najniższym i najwyższym odcinku spektrum. Innymi słowy, aby usłyszeć ton o częstotliwości 100 Hz z jednakową „głośnością”, co ton 3,5 kHz, musi on być o 15 dB głośniejszy! (Przy założeniu poziomu 85 dB SPL dla dźwięku 3,5 kHz).

Wynika z tego, że aby uzyskać naprawdę dobrze brzmiący, pełny miks, trzeba połączyć dużą moc ze starannie zaprojektowanym systemem subwooferów oraz zdolnością własnego mózgu do pojęcia faktu, iż bardzo łatwo jest przeciążyć uszy słuchaczy w średnim zakresie pasma. Nie wspominając o tym, że zniekształcenia – zwłaszcza w zakresie średnicy – są bardzo szczególnie nieprzyjemne i słyszalne. To prowadzi do kolejnej kwestii:

6 Zniekształcenia w formie przesterów są fajne, o ile nie są niezamierzoną częścią brzmienia. Często bywam zaskoczony tym, że ludzie, którzy wyglądają mi na bardzo inteligentnych i znających się na swoim fachu, zwyczajnie nie zauważają niepożądanych zniekształceń, nawet o wysokim poziomie. Pierwszym krokiem ku ich wyeliminowaniu jest zrozumienie przyczyn. Mogą one



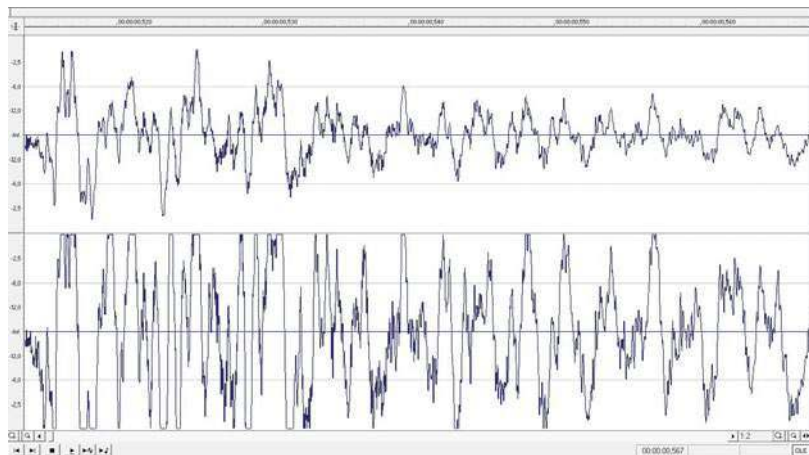
Krzywe czułości ludzkiego słuchu.



Z krzywych czułości słuchu wynika, że aby uzyskać naprawdę dobrze brzmiący, pełny miks trzeba połączyć dużą moc ze starannie zaprojektowanym systemem subwooferów.

być różnorakie, od struktury wzmocnienia począwszy, poprzez wadliwe połączenia, na wypalonych lampach skończywszy. Drugim i, być może znacznie ważniejszym, czynnikiem jest umiejętność wysłuchiwania i identyfikowania zniekształceń. Czy są to zniekształcenia harmoniczne? Nieregularne? Czy wynikają z przeciążenia ogólnego, czy też tylko jednego z kanałów?

5 Dźwięk emitowany z więcej niż jednego źródła może powodować problemy fazowe, objawiające się podbiciem o +3 dB (podwojeniem mocy) jednych częstotliwości i całkowitym znoszeniem się innych, czyli obniżeniem ich poziomu do minus nieskończoności. Może to na przykład prowadzić do tego, że w pewnych punktach sygnał basu zupełnie zaniknie. Pomyślmy, co by się stało, gdyby ustawić mikrofon RTA w takim punkcie. Otóż określone pasmo niższych częstotliwości zostałoby mocno wycięte. Podobne zjawisko może nam się przytrafić, jeśli dźwięk pochodzi tylko z JEDNEGO źródła, ale emituje ono fale akustyczne w pomieszczeniu zamkniętym.



Zniekształcenia w formie przesterów są fajne, o ile nie są niezamierzoną częścią brzmienia.

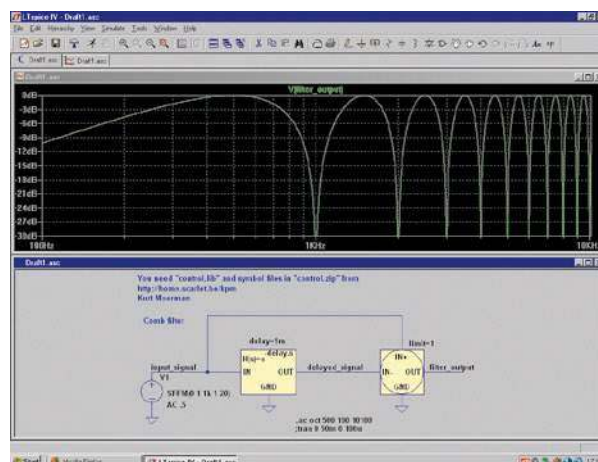
Dlatego właśnie zbadanie zachowania basów w danym pomieszczeniu wymaga przeprowadzenia wszechstronnych pomiarów.

4 To, czego nie da się uchwycić za pomocą mikrofonów czy przetworników, nie da się również odtworzyć w głośnikach. Oczywiście plug-iny, efekty, DSP i cały ten kram to fajne zabawki i często okazują się one niezbędne dla uzyskania pożądanego brzmienia. Chodzi mi jednak o to, że przekształcanie brzmienia SM57 w brzmienie U47 poprzez „modelowanie” to absurd. Zniekształconemu dźwiękowi nie da się przywrócić czystości (patrz pkt. 6). Już w latach 50. spece od komputerów ukuli powiedzenie „shit in, shit out” (polskim odpowiednikiem może być powiedzenie „Nie ukręcisz z g...a bata”). Nie chcę przez to powiedzieć, że SM57 to g...no. Wręcz przeciwnie — jest to wspaniały mikrofon, o bardzo szerokim zastosowaniu. Jednak prawda jest taka, że pewnych niuansów model ten nie wychwytuje i żadnym przetwarzaniem nie można tego faktu zmienić. Na pewno znacie powiedzenie,

że łańcuch jest tak mocny, jak jego najłabsze ogniwo. Podobnie jest w przypadku łańcucha audio, o jakości którego decyduje jakość najłabszego elementu.

3 Brzmienie koncertu musi być dopasowane do rodzaju nagłaśnianej muzyki. To proste. Muzyka Glenna Millera nie może brzmieć jak rock. Rock nie powinien mieć brzmienia muzyki klasycznej. Z kolei muzyka klasyczna powinna brzmieć tak, jakby systemu nagłośnieniowego w ogóle nie było. Często najlepszą metodą na zrozumienie, jak miks powinien zabrzmieć, jest podejście wprost do źródła oryginalnego dźwięku. Jeżeli „oryginałem” jest nagranie, warto spróbować określić jakie efekty i korekcja zostały zastosowane, a także wczuć się w ogólny „klimat”. Jeśli zaś oryginalnym źródłem są instrumenty akustyczne i głosy, wtedy należałoby posłuchać ich z bezpośredniej bliskości, zapamiętując ich „wrodzone brzmienie”.

2 Uziemienie. Jest to zagadnienie, które po prostu trzeba zrozumieć. W systemach elektroakustycznych złożonych z wielu elementów ważna jest tak zwana ekwipotencjalizacja, czyli sprowadzenie wszystkich urządzeń do jednego wspólnego poziomu elektrycznego. Jeśli w systemie audio istnieją dwie lub więcej ścieżek uziemiających i pomiędzy nimi występuje różnica impedancji, to można się spodziewać problemów z przydźwiękiem i brumami. Związane jest to ze sposobem zakończenia połączeń, a szczególnej wagi



Dźwięk emitowany z więcej niż jednego źródła może powodować problemy fazowe, objawiające się podbiciem o +3 dB (podwojeniem mocy) jednych częstotliwości i całkowitym znoszeniem się innych, czyli obniżeniem ich poziomu do minus nieskończoności.



Niewłaściwa struktura wzmacnienia prowadzi nieuchronnie do zwiększenia poziomu szumów i/lub zniekształceń.



Brzmienie koncertu musi być dopasowane do rodzaju nagłaśnianej muzyki.

nabiera ona w przypadku systemów, w których sygnały przesyłane są pomiędzy zakończeniami symetrycznymi i niesymetrycznymi. Rozwiązywanie rzeczonych problemów można znacznie przyspieszyć, ucząc się rozpoznawać typ przydźwięków i brumów. Chodzi o to, że niektóre z nich wcale nie są związane z kwestią uziemienia, a mogą wynikać, na przykład, z problemów z zasilaniem.

Walka z pętlami masowymi jest chyba najtrudniejsza, jeśli chodzi o zakłócenia i przydźwięki. Aby skutecznie zapobiegać powstawaniu pętli masowych, trzeba dobrze znać swój system nagłaśniający, a przede wszystkim prowadzenie jego zasilania oraz uziemienia urządzeń. Oczywiście na powstawanie zakłóceń odporne będą układy wyposażone dodatkowo w izolację galwaniczną wejść. Pętla masowa nie powstanie również w układach, gdzie masa sygnału nie jest dołączona do potencjału chassis. W takim przypadku będziemy mieli do czynienia z masą pływającą. Pamiętać trzeba jednak, że jednoczesne dotknięcie urządzeń uziemionych oraz

z masą pływającą może spowodować porażenie prądem elektrycznym.

1 Struktura wzmacnienia. Jest to kwestia numer jeden. Chodzi o to, że jeśli ktoś jej nie pojmuje, nie rozumie lub o niej zapomni, to prędzej czy później popadnie w kłopoty, i to znacznie poważniejsze, niż jakiegokolwiek inne. Niewłaściwa struktura wzmacnienia prowadzi bowiem nieuchronnie do zwiększenia poziomu szumów i/lub zniekształceń. Na dodatek zmniejsza się zapas wzmacnienia poniżej poziomu sprzężenia zwrotnego.

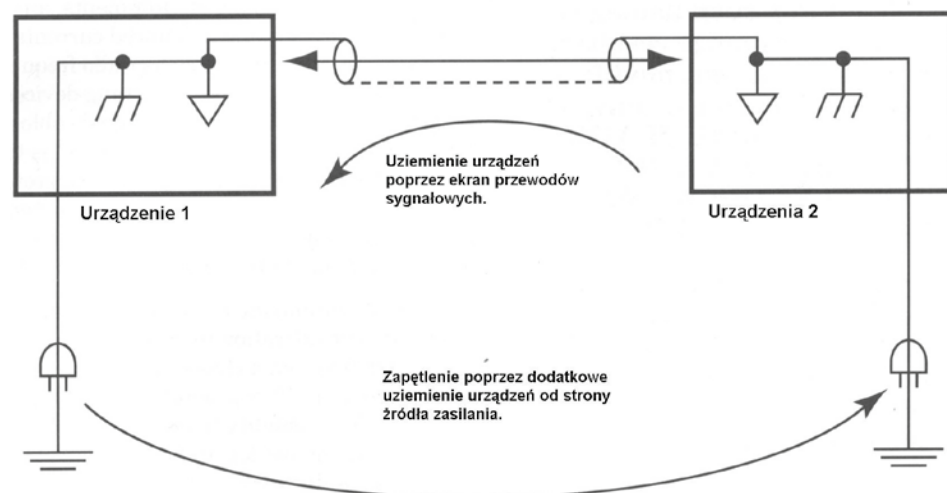
Oto co powinno się robić: każde wejście i każde urządzenie cechuje się optymalnym zakresem poziomów, przy których pracuje poprawnie. Jeśli podamy sygnał o zbyt niskim poziomie, to trzeba go będzie podbić gdzieś dalej, co doprowadzi do zupełnie niepotrzebnego wzrostu szumów. Co gorsza, szumy te staną się słyszalne w sygnale. Oczywiście można użyć urządzeń redukujących szumy, ale po co to robić, skoro wystarczy zatroszczyć się o poprawność struktury wzmacnienia?

Im mniej stosuje się tego typu procesorów, tym lepsze brzmienie się uzyskuje.

Gdy sygnał w którymś z kanałów lub na sumie ma zbyt wysoki poziom, drastycznie kurczy się zapas wzmacnienia (headroom), co oznacza nieuchronne pojawienie się zniekształceń. Ich także nie da się wyeliminować na dalszych stopniach. Artystyczne zastosowanie zniekształceń poprzez użycie plug-in'ów, przesterowanych pieców gitarowych czy też specjalnych, przystosowanych do tego zabawek, jest jak najbardziej na miejscu. Jednak zniekształcenia, jakie pojawiają się wskutek nieprawidłowego wysterowania kanałów miksera, są wysoce niepożądane.

Dla przykładu, jeśli dysponujemy mikrofonem bezprzewodowym, którego sygnał wyjściowy można wyregulować tak, by miał poziom liniowy, ale podłączymy go do wejścia mikrofonowego, to z całą pewnością zniekształcenia i szumy będą większe, niż wówczas, gdybyśmy podłączyli go do wejścia liniowego. Dlaczego? Po prostu dlatego, że konieczne staje się wytłumienie sygnału na wyjściu, a później podbicie go w przedwzmacniaczu mikrofonowym o wysokim stopniu wzmacnienia. No pewnie, można sygnał skierować poprzez transformator lub inne „dobre” urządzenie, ale z punktu widzenia struktury wzmacnienia nie jest to najrozsądniejsze.

Ok, to tylko kilka sugestii. Zachęcam do samodzielnego zgłębnienia tych zagadnień i wyciągnięcia wniosków. Jeśli opanujecie to, o czym tu pisałem, tym lepiej dla Was! Spodziewam się, że Wasze miksy będą brzmiały lepiej i będą miały bardziej optymalny obszar pokrycia, nagłaśniani wykonawcy poczują się szczęśliwsi, a do Waszej kasy będzie spływało więcej pieniędzy. Ale proszę, nie spoczywajcie na laurach — kontynuujcie naukę i przyswajajcie jak najwięcej wiedzy. Wszyscy, którzy przyjdziemy na nagłaśniane przez Was koncerty, od razu rozpoznamy, kto odrobił pracę domową! 🎵



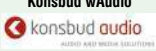
Jeśli w systemie audio istnieją dwie lub więcej ścieżek uziemiających i pomiędzy nimi występuje różnica impedancji, to można się spodziewać problemów z przydźwiękiem i brumami.

BRANŻA

P – producent, D – dystrybutor, U – usługi

Kategoria Usługi obejmuje zarówno firmy oferujące usługi z zakresu obsługi wydarzeń „live” (koncerty, festiwale, pokazy i inne eventy), jak i i firmy zajmujące się projektowaniem i wykonawstwem stałych instalacji nagłośnieniowych, oświetleniowych czy multimedialnych.

W każdej kategorii najpierw przedstawiamy firmy najbardziej aktywne, stale współpracujące z redakcją Live Sound & Installation. Firmy z tej grupy są wyróżnione podaniem pełnych danych adresowych i logotypem.

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
NAGŁOŚNIENIE					
 Aplauz Sp. z o.o.	ul. Graniczna 19 05-092 Warszawa tel. 22 751 42 39	www.aplauzaudio.pl		x	x
 Audio Plus	ul. Kolejowa 100, 05-092 Łomianki tel. 22 732-16-00	www.audioplus.pl		x	x
 Bose Sp. z o.o.	ul. Wołoska 12 02-675 Warszawa tel. 22 852-29-08	www.bose.pl		x	x
 Helukabel Polska	Krże Duże 2 96-325 Radziejowice tel. 46 858-01-00	www.helukabel.pl	x		
 Konsbud wAudio	ul. Gajdy 24 02-878 Warszawa tel. 22 644-30-38	www.konsbud-audio.pl		x	x
 LD Systems	Daimlerstrasse 9 61267 Neu-Anspach Germany	www.ld-systems.com	x		
 NAW Performance Audio	ul. Dworcowa 22, 34-300 Żywiec tel. + 48 33 488 11 48	www.naw.com.pl	x	x	x
 Pol-Audio Leszek Polanowski	ul. M.C. Skłodowskiej 33 05-420 Józefów tel. 22 789-65-87	pol.audio	x	x	x
 Polisound	ul. Brukowa 29 05-092 Łomianki tel. 22 2041 100	www.polisound.pl		x	x
 SoundTrade	ul. Kineskopowa 1 05-500 Piaseczno tel.: 22 632-02-85	www.soundtrade.pl		x	x
 Yamaha Music Europe	Siemensstrasse 22-34 25462 Rellingen Germany	www.yamahaproaudio.com		x	
Ablo GROUP	Wrocław	www.ablogroup.pl	x	x	x
ABSTRAKT	Roszków	www.abstrakt.com.pl			x
AC Sound	Bieganów	www.acsound.pl			x
ACOUSTICA	Milanówek	www.acoustica.pl			x
Action Sound Janusz Baka	Kraków	www.actionsound.pl			x
ADAM Organizacja i Realizacja Impr.	Gdańsk	www.weselaadam.za.pl			x
AddSound	Sosnowiec	www.addsound.pl			x
ADS Bogdan Szczepaniak	Łódź	www.ads.com.pl		x	
Agencja ARTRON s.c.	Gdańsk	www.artron.pl			x
Agencja Artystyczna VIVO	Pila	www.vivo.net.pl			x
Agencja Muzyczna UNION	Białystok	www.mua.com.pl			x
AGM Grupa	Kraków	www.agm.com.pl			x
Airpol Sound&Light	Warszawa	www.airpol.pl			x
AJDO Joanna Śpiewok-Gajda	Rybnik	www.ajdo.pl			x
Akart Agencja Artystyczna	Gdynia	www.akartaudio.pl			x
ALUSCENA	Szczecin	www.aluscena.pl			x
Ambient-System	Gdańsk	www.ambientsystem.pl	x	x	x
Amdeusz Technika Estradowa	Nowy Sącz	www.amadeusz.info			x
AMTEC	Wrocław	www.amtec.pl			x
Aplauz	Łomianki-Dąbrowa	www.aplauzaudio.pl		x	x
Arcade Audio	Michałowice	www.arcadeaudio.pl		x	x

Nasze zestawienie ciągle rozwija się i ewoluuje, dlatego firmy, które nie znalazły się na tej liście lub też będące na niej, ale oferujące szerszy zakres usług, prosimy o kontakt pod adresem: redakcja@livesound.pl. Serdecznie zapraszamy też do szerszej współpracy, co nie tylko pozwoli znaleźć się w pierwszej grupie wyróżnionych firm, ale również daje szereg innych korzyści, jak relacje z organizowanych eventów czy testy i prezentacje produkowanego lub dystrybuowanego przez Was sprzętu. Szczegóły pod adresem: reklama@livesound.pl. Serdecznie zapraszamy.

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
„ARENA” stage light & sound	Dębica	www.arenatechnika.pl			x
Art-Tech Konrad Popiel	Częstochowa	www.art-tech.net.pl			x
Arttech Cinema	Warszawa	www.arttechcinema.pl		x	
Ation	Warszawa	www.ation.pl			x
Atos	Ostróda	www.atos.cba.pl			x
Audio Factory	Warszawa	www.audiofactory.pl		x	
AudioTech	Warszawa	www.audiotechpro.pl		x	
Audiomaster	Żywiec	www.audiomaster.pl			x
AUDIOSPEC W. Białoskórski	Wrocław	www.audiospec.eu			x
Audiostacja	Warszawa	www.audiostacja.pl		x	
AUDIO SERVICE	Warszawa	www.audio-service.com.pl			x
Audio Storm	Warszawa	www.audiostorm.pl			x
Audio System Sp. z o.o.	Lublin	www.audio-system.pl			x
Audio-Tech Wojciech Lipczyński	Kraków	www.audio-tech.com.pl			x
Audiolight	Wilczyn/Konin	www.audiolight.pl			x
Audioline Janusz Formella	Orle	www.audioline.pl			x
Audiosound	Gorzów Wielkopolski	www.audiosound.pl			x
Audiostacja	Warszawa	www.audiostacja.pl		x	
Audiovox F.P.U.H.	Kraków	www.naglosnienia.pl			x
Bayer Media	Suwałki	www.bayermedia.p			x
Bayer-Audio	Jelenia Góra	www.bayer-audio.pl		x	x
B.B Promotion	Koszalin	www.bbpromotion.com.pl			x
BCF Studio	Bielsko Biala	www.bcfstudio.pl			x
Bemol Maxima	Siedlce	www.bemolmaxima.com.pl			x
BobSound	Jelenia Góra	www.bobsound.pl			x
Box Electronics	Sopot	www.box.com.pl	x	x	
Brill AV Media	Warszawa	www.brillavmedia.pl			x
BSC Congress Rental Poland	Warszawa	www.bsca.com			x
BTL Poznań Systemy Medialne	Poznań	www.btl.info			x
Cadio Sound	Wrocław	www.cadiosound.pl			x
Centrum Muzyczne Vanax S.J.	Kielce	www.cmvanax.com.pl			x
ComboART	Ostrolęka	www.comboart.pl			x
Concept Music Art	Kraków	www.cma.pl			x
Concert Service	Kraków	www.concertservice.pl			x
Craftman	Warszawa	www.craftman.pl			x
Czak Music	Tarnobrzeg	www.czakmusic.pl			x
dab Sound	Wałbrzych	www.dabsound.pl			x
dB Sound Europe	Gdów	www.dbsound.pl			x
DF-ZDANOWSKI	Kielce	www.df-zdanowski.pl			x
Dimension4	Warszawa	www.dimension4.pl		x	x
Disco-Servis	Koszalin	www.disco-servis.com.pl			x
Discoservice	Ostrów Wlkp.	www.discoservice.pl			x
DJ&Sound	Poznań	www.djsound.pl			x
DMS PRO	Białystok	www.scenotechnika.pl			x
Durasound	Zielona Góra	www.durasound.pl			x
Dysten	Zabrze	www.dysten.pl	x	x	x
ESS Audio	Łomianki-Dąbrowa	www.essaudio.pl			x
Euro-Premium	Wrocław	www.surogat.pl		x	x
Eurosound Proffesional Live Sound	Legionowo	www.euro-sound.pl			x
Event Factory S.C.	Szczecin	www.eventfactory.pl			x
Eventroom	Warszawa	www.eventroom.pl			x
Event Serwis s.c.	Namysłów	www.musicart.pl			x
Event Solutions Center	Kraków	www.eventsc.pl			x
F1 Dystrybucja Polska	Bydgoszcz	www.f1dystrybucjapolska.pl		x	
F.R.H. DISCO-OR Ormiński Janusz	Bytom	www.discoor.pl			x
Fabryka Dźwięku	Kielce	www.fabrykadzwieku.pl			x
Fabryka Dźwięków	Wrocław	www.fabrykadzwiekow.pl			x
FLASHSOUND	łława	www.flashsound.pl			x
Fotis Sound	Dąbrowa k/Poznań	www.fotisound.pl			x
FX Music Group	Zamość	www.fxmusic.pl		x	
GeneralSound	Parczew	www.generalsound.pl			x
Gigant Sound	Poznań	www.gigantsound.pl			x
Globoart	Lębork	www.globoart.pl			x
GMB pro sound	Warszawa	www.gmbprosound.pl			x
Gorycki & Szyterman	Kraków	www.fpgs.pl			x
Gra sp. z o.o.	Toruń	www.gra.pl			x
Gro-Timing	Mikołów	www.gro-timing.com			x
Grupa Profit 2000 Prolight	Gdańsk	www.grupaprofit.pl			x
GW Projekt	Kraków	www.gwprojekt.pl			x
Hand Box	Gąsówka-Osse	www.handbox.pl	x		
Happy Light	Toruń	www.happylight.pl			x

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
Harnaś-Audio S.C.	Zakopane	www.harnas.pl			x
Haus Electronics	Łódź	www.haus.net.pl			x
Inex	Augustów	www.inex.augustow.pl			x
Inter-Sound	Częstochowa	www.inter-sound.pl			x
Investech Poland Sp. z o.o.	Toruń	www.investech.pl			x
JJ Efekty Świetlne i Specjalne	Zawiercie	www.jj.rapnet.pl			x
Jm-Sound Technika Estradowa	Kraśnik	www.jmsound.pl			x
Komplex	Warszawa	www.komplex.waw.pl			x
KOREK SOUND	Jasło	www.koreksound.pl			x
KRISpro – Krzysztof Garncarek	Kalisz	www.krispro.pl			x
KT Sound	Rzeszów	www.ktsound.pl			x
Laser-Tech&Sound	Zgierz	www.lasertech.pl			x
Lauda-Audio	Sopot	www.lauda-audio.pl		x	x
LD Audio	Warszawa	www.ldaudio.pl			x
LDM Electronics	Zuromin	www.ldm.com.pl	x		x
Legro S.C.	Piaseczno	www.legro.waw.pl			x
Lemański Sound	Będzin	www.lemanskisound.pl			x
LFX Agency	Warszawa	www.lfx.pl		x	x
Light&SOUND	Katowice	www.lightandsound.pl			x
Light-Tech	Lublin	www.light-tech.pl			x
Lim8 Sp. Z o.o.	Łódź	www.lim8.pl			x
Linearic	Wrocław	www.akustyk.pl	x		x
Lizon Technika Estradowa	Strzelce Opolskie	www.musicland.pl			x
LSV Technika	Bydgoszcz	www.lsvtechnika.pl			x
M.Ostrowski	Wrocław	www.muzyczny.pl	x		x
MagnoliaSound	Opole	www.magnoliasound.com			x
Marketour	Rzeszów	www.marketour.pl			x
Mark-An Adam Nowak	Łódź	www.mark-an.toya.net.pl			x
MASTER-TON	Ostrów Wlkp.	www.master-ton.com			x
MBS	Warszawa	www.mbspro.com.pl		x	x
MDM Acoustic	Warszawa	www.mdmacoustic.pl			x
Mega Music	Sopot	www.pro.megamusic.pl		x	x
Megaton	Krosno	www.megatonaudio.pl			x
MIDI Centrum Muzyczne	Siedlce	www.midiart.pl		x	x
MODUS Usługi Estradowe	Sieraków Śląski	www.modussound.pl			x
Modzelewski Sound	Ożarów	www.modzelewskisound.pl			x
Monacor-Polska	Wrocław	www.monacor.pl	x	x	
Mr Music-Robert Hemka	Warszawa	www.oprawa-wesela.pl			x
Music Cook	Bochnia	www.musiccook.pl			x
Music Info	Kraków	www.music.info.pl		x	x
Music Express	Krzyżanów	www.musicexpress.pl		x	
Music Media Kombinat Artystyczny	Opole	www.musicmedia.pl			x
Muśnicki Sound Systems	Warszawa	www.musnicki.pl			x
NAW – Performance Audio	Żywiec	www.naw.com.pl	x	x	x
Offstage	Gdańsk	www.offstage.pl			x
Ohm Polska	Września	www.ohm.pl		x	x
Opatowski Ośrodek Kultury	Opatów	www.ook.internetdsl.pl			x
Optikom Serwis	Lublin	www.optikomserwis.pl			x
Optis	Gąbin k/Płocka	www.optis.pl			x
P-AUDIO	Białystok	www.p-audio.pl			x
PABLO-Technologies	Radom	www.Pablo-Technologies.com			x
Piąta Muza	Legionowo	www.5muza.waw.pl			x
PMP Electronics	Piaseczno	www.pmp.civ.pl	x		x
Pobieda.pl	Szydłowiec	www.estrada.pobieda.pl			x
PogoArt	Wrocław	www.pogoart.com			x
Pracownia Akustyczna	Wrocław	www.akustyczna.pl			x
ProAUDIO-AVT	Wrocław	www.proaudio.pl		x	x
Pro-Art	Rzeszów	www.p-a.pl			x
Pro-Jack	Wrocław	www.pro-jack.pl			x
ProfiAudio IP	Warszawa	www.profiaudioip.eu		x	x
Profi-soundmedia TWRS	Warszawa	www.profisoundmedia.pl			x
Prosound	Kraków	www.prosound.pl			x
Proxa Sound	Ostrów Wlkp.	www.sound.proxa.org			x
Przemas Technika	Gryfino/Szczecin	www.przemas-technika.pl			x
Ragtime Sp. J.	Opole	www.ragtime.pl			x
Re-Mix Sound&Light	Warszawa	www.sound-light.pl			x
Remix1	Ząbkowice Śląskie	www.remix1.com			x
RH Sound – PL	Trzebnica	www.elektroakustyka.pl	x		
Robert Bosch Security Systems	Warszawa	www.boschsecurity.pl	x	x	x
Robimy Zadymy	Kielce	www.robimyzadymy.pl		x	
Roland Polska	Warszawa	www.rolandpolska.pl			x
Roy Sound Technika Estradowa	Gorzów Wielkopolski	www.roysound.com			x
RSC-studio	Rzeszów	www.rsc-studio.pl			x
Rymon	Piła	www.rymon-sound.pl			x
Ryszard Krzeszowski	Bielsko Biała	www.estrada.bielsko.pl			x
Scenika	Włoszakowice	www.scenika.pl			x
Show System	Konin	www.showsystem.pl		x	x
Silver Sound	Międzyrzec Podlaski	www.silversound.pl			x
SL Sound	Gdańsk	www.slisound.com.pl			x
Smart Music	Warszawa	www.smartmusic.pl			x
SolAudio	Poniatowa	http://solaudio.pl			x
Sono Logic	Wrocław	www.sonologic.pl		x	x
SoszyńskiMix	Łódź	www.soszynskimix.com			x
SOUND LINE	Łowicz	www.soundline.pl			x
Sound&Lights Service	Poznań	www.slservice.pl			x
Sound-Stream	Brok	www.sound-stream.pl			x

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
SOUNDBIT	Zielona Góra	www.soundbit.com.pl			x
Soundlight	Bydgoszcz	www.soundlight.pl			x
Sounds Good	Wrocław	www.soundsgood.net.pl			x
SoundTrade	Piaseczno	www.soundtrade.pl		x	x
SoundVision	Zielona Góra	www.soundvision.com.pl			x
Studio Technika	Płońsk	www.studioteknika.pl			x
Studio 1	Warszawa	www.studio1.com.pl			x
Studio81	Augustów	www.studio81.pl			x
Studiolights	Piaseczno	www.studiolights.pl		x	x
SVOBODA multimedia	Gdynia	www.svoboda.com.pl			x
SZCZEPAN Szczepan Sośniak	Głiwice	www.szczepan.eu			x
Target Sound S.C.	Chorzów	www.targetsound.com.pl			x
Team-Technika Estradowa	Jastrzębie Zdrój	www.team-online.pl			x
Tech-Sound	Jaktorów	www.tech-sound.pl			x
TOA	Warszawa	www.toa-eu.pl	x	x	x
TOK	Warszawa	www.tok.pl			x
Tommex	Warszawa	www.tommex.pl		x	x
Toton Show	Rzeszów	www.totonshow.pl			x
Unister Sound	Łuków Śląski	www.unistersound.pl			x
VGC	Warszawa/Kraków	www.vgc.com.pl			x
VisionHouse	Warszawa	www.visionhouse.pl			x
Warszawska Masa Krytyczna	Warszawa	www.masa.waw.pl/96			x
WooGie Sound	Sosnowiec	www.woogiesound.com			x
WSOUND	Szczecin	www.wsound.pl			x
XLR Media	Wrocław	www.xrmedia.pl			x
Yafart Sound	Kraków	www.yafart.pl			x

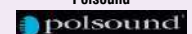
OŚWIECENIE

Helukabel Polska 	Krze Duże 2 96-325 Radziejowice tel. 46 858-01-00	www.helukabel.pl	x		
Prolight 	ul. 3 Maja 183 05-800 Pruszków tel. 22 648 04 09	www.prolight.com.pl		x	x
ABSTRAKT	Roszków	www.abstrakt.com.pl			x
ACOUSTICA	Milanówek	www.acoustica.pl			x
AddSound	Sosnowiec	www.addsound.pl			x
Adrian-Dawid Adrian Witek	Warszawa	www.adrianbalony.republika.pl			x
AGM Grupa	Kraków	www.agm.com.pl			x
Airpol Sound&Light	Warszawa	www.airpol.pl			x
Agencja Muzyczna UNION	Białystok	www.mua.com.pl			x
AJDO Joanna Śpiewok-Gajda	Rybnik	www.ajdo.pl			x
Akart Agencja Artystyczna	Gdynia	www.akartaudio.pl			x
ALUSCENA	Szczecin	www.aluscena.pl			x
Amdeusz Technika Estradowa	Nowy Sącz	www.amadeusz.info			x
„ARENA” stage light & sound	Dębica	www.arenatechnika.pl			x
Art-Tech Konrad Popiel	Częstochowa	www.art-tech.net.pl			x
Ation	Warszawa	www.ation.pl			x
ATM Sysytem	Wrocław	www.atmsystem.pl			x
Atos	Ostróda	www.atos.cba.pl			x
Audiomaster	Żywiec	www.audiomaster.pl			x
Audio Storm	Warszawa	www.audiostorm.pl			x
Audioline Janusz Formella	Orle	www.audioline.pl			x
Audiosound	Gorzów Wielkopolski	www.audiosound.pl			x
Bayer Media	Suwałki	www.bayermedia.p			x
Bayer-Audio	Jelenia Góra	www.bayer-audio.pl			x
B.B Promotion	Koszalin	www.bbpromotion.com.pl			x
BCF Studio	Bielsko Biała	www.bcfstudio.pl			x
Brill AV Media	Warszawa	www.brillavmedia.pl			x
BSC Congress Rental Poland	Warszawa	www.bscav.com			x
BTL Poznań Systemy Medialne	Poznań	www.btl.info			x
BVS Show Lighting	Warszawa	www.bvs.com.pl			x
Centrum Muzyczne Vanax S.J.	Kielce	www.cmvanax.com.pl			x
Color.S.C.	Zielona Góra	www.colorscl.pl			x
Concept Music Art	Kraków	www.cma.pl			x
Concert Sevice	Kraków	www.concnerservice.pl			x
Cracow Stage-Light	Kraków	www.cs-light.pl			x
Craftman	Warszawa	www.craftman.pl			x
Czak Music	Tarnobrzeg	www.czakmusic.pl			x
dab Sound	Wałbrzych	www.dabsound.pl			x
DF-ZDANOWSKI	Kielce	www.df-zdanowski.pl			x
Disco-Servis	Koszalin	www.disco-servis.com.pl			x
Discoservice	Ostrów Wlkp.	www.discoservice.pl			x
DJ&Sound	Poznań	www.djsound.pl			x
DMS PRO	Białystok	www.scenotechnika.pl			x
Durasound	Zielona Góra	www.durasound.pl			x
Dysten	Zabrze	www.dysten.pl	x	x	x
Event Factory S.C.	Szczecin	www.eventfactory.pl			x
Elwo-Light	Kraków	www.elwolight.pl	x	x	x

BRANŻA

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
Eventroom	Warszawa	www.eventroom.pl			x
Event Serwis s.c.	Namysłów	www.musicart.pl			x
Event Solutions Center	Kraków	www.eventsc.pl			x
F.H.U. Relax Ireneusz Slomian	Tarnowskie Góry	www.flurelax.pl			x
F.R.H. DISCO-OR Ormiński Janusz	Bytom	www.discoor.pl			x
FAN Opole	Opole	www.fanopole.pl			x
Flash-Butrym	Doluje	www.flash-butrym.pl	x	x	
FLASHSOUND	Ilawa	www.flashsound.pl			x
GeneralSound	Parczew	www.generalsound.pl			x
GMB pro sound	Warszawa	www.gmbprosound.pl			x
Gra sp. z o.o.	Toruń	www.gra.pl			x
Groda-Aranżacja Realizacja Światta	Ostrołęka	www.groda.pl			x
Grupa Profit 2000 Prolight	Gdańsk	www.grupaprofit.pl			x
GW Projekt	Kraków	www.gwprojekt.pl			x
H-Light Film	Warszawa	www.hlightfilm.tv			x
Happy Light	Toruń	www.happylight.pl			x
Harnaś-Audio S.C.	Zakopane	www.harnas.pl			x
Haus Electronics	Łódź	www.haus.net.pl			x
Inex	Augustów	www.inex.augustow.pl			x
Investtech Poland Sp.z o.o.	Toruń	www.investtech.pl			x
JJ Efekty Świetlne i Specjalne	Zawiercie	www.jj.rapnet.pl			x
KitArt Technika Estradowa	Blachownia	www.kitart.w.interia.pl			x
Komplex	Warszawa	www.komplex.waw.pl			x
KOREK SOUND	Jasło	www.koreksound.pl			x
KT Sound	Rzeszów	www.ktsound.pl			x
Lampart Studio	Warszawa	www.lampart.pl			x
Laser-Tech&Sound	Zgierz	www.lasertech.pl			x
Legro S.C.	Piaseczno	www.legro.waw.pl			x
Lemański Sound	Będzin	www.lemanskisound.pl			x
LFX Agency	Warszawa	www.lfx.pl		x	
Light&SOUND	Katowice	www.lightandsound.pl			x
Light-Tech	Lublin	www.light-tech.pl			x
Lim8 Sp. Z o.o.	Łódź	www.lim8.pl			x
Lizon Technika Estradowa	Strzelce Opolskie	www.musicland.pl			x
LSV Technika	Bydgoszcz	www.lsvtechnika.pl			x
LTT	Warszawa	www.ltt.com.pl		x	
Lumen sc	Warszawa	www.lumen.org.pl			x
Marketour	Rzeszów	www.marketour.pl			x
MASTER-TON	Ostrów Wlkp.	www.master-ton.com			x
Maz-On Service	Olsztyn	www.maz-on.pl			x
Megaton	Krosno	www.megatonaudio.pl			x
MG Service Marek Gubala	Kraków	www.mgservice.pl			x
MGOK	Bystrzyca Kłodzka	www.mgok.pknet.pl			x
MIDI Centrum Muzyczne	Siedlce	www.midiart.pl		x	x
MK3	Warszawa	www.obsługaimprez.eu			x
MODUS Usługi Estradowe	Sieraków Śląski	www.modusound.pl			x
Modzelewski Sound	Ożarów	www.modzelewskisound.pl			x
Music Express	Krzyżanów	www.musicexpress.pl	x	x	
Music Media Kombinat Artystyczny	Opole	www.musicmedia.pl			x
Muśnicki Sound Systems	Warszawa	www.muśnicki.pl			x
Optikom Serwis	Lublin	www.optikomserwis.pl			x
Optis	Gąbin k/Plocka	www.optis.pl			x
PABLO-Technologies	Radom	www.Pablo-Technologies.com			x
Pobieda.pl	Szydłowiec	www.estrada.pobieda.pl			x
PPU „Oto”	Warszawa	www.oto-teatr.tv		x	
Pro Lighting	Komorniki	www.prolighting.pl		x	
Pro-Art	Rzeszów	www.p-a.pl			x
Pro-Color	Poznań	www.pro-color.com.pl			x
Pro-Jack	Wrocław	www.pro-jack.pl			x
Profi-soundmedia TWRS	Warszawa	www.profisoundmedia.pl			x
Przedsiębiorstwo Specjalistyczne TEATR	Piaseczno/Zalesie	www.teatr.com.pl		x	x
Przemas Technika	Gryfino/Szczecin	www.przemas-technika.pl			x
Ragtime Sp. J.	Opole	www.ragtime.pl			x
Re-Mix Sound&Light	Warszawa	www.sound-light.pl			x
Robiko	Białystok	www.robiko.pl			x
Robimy Zadymy	Kielce	www.robimyzadymy.pl		x	
Roy Sound Technika Estradowa	Gorzów Wielkopolski	www.roysound.com			x
RSC-studio	Rzeszów	www.rsc-studio.pl			x
Rymon	Piła	www.rymon-sound.pl			x
Ryszard Krzeszowski	Bielsko-Biała	www.estrada.bielsko.pl			x
Scena FM	Kraków	www.scenafm.pl			x
Scenika	Włoszakowice	www.scenika.pl			x
Setlight	Gdynia	www.setlight.pl			x
Show Design	Trzebnica	www.showdesign.pl		x	x
Show System	Konin	www.showsystem.pl		x	x
SmartMusic.pl	Warszawa	www.smartmusic.pl			x
SolAudio	Poniatowa	http://solaudio.pl			x
SoszyńskiMix	Łódź	www.soszynskimix.com			x
Sound&Lights Service	Poznań	www.slservice.pl			x
Sound-Stream	Brok	www.sound-stream.pl			x
Soundlight	Bydgoszcz	www.soundlight.pl			x

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
SoundVision	Zielona Góra	www.soundvision.com.pl			x
Studio Technika	Płońsk	www.studioteknika.pl			x
Studio Techniki Oświetleniowej	Kraków	www.broszkiewicz.pl			x
Studio 1	Warszawa	www.studio1.com.pl			x
Studio81	Augustów	www.studio81.pl			x
Studiolights	Piaseczno	www.studiolights.pl		x	x
SVOBODA multimedia	Gdynia	www.svoboda.com.pl			x
SZCZEPAN Szczepan Sośniak	Gliwice	www.szczepan.eu			x
Target Sound S.C.	Chorzów	www.targetsound.com.pl			x
Team-Technika Estradowa	Jastrzębie Zdrój	www.team-online.pl			x
Tech-Sound	Jaktorów	www.tech-sound.pl			x
TOK	Warszawa	www.tok.pl			x
Toton Show	Rzeszów	www.totonshow.pl			x
Transcolor	Warszawa	www.transcolor.pl			x
Trias S.A.	Warszawa	www.trias.pl		x	x
TSE Laser Light&Sound	Warszawa	www.tse.com.pl			x
Unister Sound	Łuków Śląski	www.unistersound.pl			x
VGC	Warszawa/Kraków	www.vgc.com.pl			x
VisionHouse	Warszawa	www.visionhouse.pl			x
Vizual-Technika Świetlna	Kraków	www.pokazyzlaserowe.info			x
Warszawska Masa Krytyczna	Warszawa	www.masa.waw.pl/96			x
WooGie Sound	Sosnowiec	www.woogiesound.com			x

MULTIMEDIA					
	Helukabel Polska Krze Duże 2 96-325 Radziejowice tel. 46 858-01-00	www.helukabel.pl	x		
		ul. Brukowa 29 05-092 Łomianki tel. 22 2041 100	www.polisound.pl		x
		ul. 3 Maja 183 05-800 Pruszków tel. 22 648 04 09	www.prolight.com.pl	x	x
ACOUSTICA	Milanówek	www.acoustica.pl			x
Agencja ARTRON s.c.	Gdańsk	www.artron.pl			x
Agencja Muzyczna UNION	Białystok	www.mua.com.pl			x
AGM Grupa	Kraków	www.agm.com.pl			x
Airpol Sound&Light	Warszawa	www.airpol.pl			x
AJDO Joanna Śpiewok-Gajda	Rybnik	www.ajdo.pl			x
Alpha Vision Event Engineering	Warszawa	www.alphavision.pl			x
Amdeusz Technika Estradowa	Nowy Sącz	www.amadeusz.info			x
ARAM Multimedia	Warszawa	www.aram.pl			x
Audiomaster	Żywiec	www.audiomaster.pl			x
Bayer Media	Suwałki	www.bayermedia.p			x
Bayor-Audio	Jelenia Góra	www.bayor-audio.pl			x
B.B Promotion	Koszalin	www.bbpromotion.com.pl			x
Brill AV Media	Warszawa	www.brillavmedia.pl			x
BSC Congress Rental Poland	Warszawa	www.bscav.com			x
BTL Poznań Systemy Medialne	Poznań	www.btl.info			x
Concept Music Art	Kraków	www.cma.pl			x
Czak Music	Tarnobrzeg	www.czakmusic.pl			x
DF-ZDANOWSKI	Kielce	www.df-zdanowski.pl			x
DJ&Sound	Poznań	www.djsound.pl			x
Dysten	Zabrze	www.dysten.pl	x	x	x
Durasound	Zielona Góra	www.durasound.pl			x
Eventroom	Warszawa	www.eventroom.pl			x
Event Serwis s.c.	Namysłów	www.musicart.pl			x
Event Solutions Center	Kraków	www.eventsc.pl			x
F.R.H. DISCO-OR Ormiński Janusz	Bytom	www.discoor.pl			x
Groda-Aranżacja Realizacja Światta	Ostrołęka	www.groda.pl			x
GW Projekt	Kraków	www.gwprojekt.pl			x
Harnaś-Audio S.C.	Zakopane	www.harnas.pl			x
Investtech Poland Sp.z o.o.	Toruń	www.investtech.pl			x
JJ Efekty Świetlne i Specjalne	Zawiercie	www.jj.rapnet.pl			x
Komplex	Warszawa	www.komplex.waw.pl			x
KOREK SOUND	Jasło	www.koreksound.pl			x
Lim8 Sp. Z o.o.	Łódź	www.lim8.pl			x
LSV Technika	Bydgoszcz	www.lsvtechnika.pl			x
LTT	Warszawa	www.ltt.com.pl		x	x
MASTER-TON	Ostrów Wlkp.	www.master-ton.com			x
Media Connect	Koczarzy Stare	www.media-connect.pl			x
Mediam	Kraków	www.mediam.com		x	x
MGOK	Bystrzyca Kłodzka	www.mgok.pknet.pl			x
MOOV	Poznań	www.moov.pl			x
Music Express	Krzyżanów	www.musicexpress.pl		x	
Music Media Kombinat Artystyczny	Opole	www.musicmedia.pl			x
PABLO-Technologies	Radom	www.Pablo-Technologies.com			x
Pro4Media	Warszawa	www.pro4media.com.pl			x
Proscenium Event Service	Warszawa	www.proscenium.pl			x

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
Robimy Zadymy	Kielce	www.robimyzadymy.pl		x	
Roy Sound Technika Estradowa	Gorzów Wielkopolski	www.roysound.com			x
Ryszard Krzeszowski	Bielsko-Biała	www.estrada.bielsko.pl			x
Smart Music	Warszawa	www.smartmusic.pl			x
Sound&Lights Service	Poznań	www.slservice.pl			x
SOUNDBIT	Zielona Góra	www.soundbit.com.pl			x
Studio 1	Warszawa	www.studio1.com.pl			x
StarLight	Zielonka k. Warszawy	www.starlight.waw.pl			x
SQM	Poznań-Komorniki	www.rental.sqm.pl			x
SVOBODA multimedia	Gdynia	www.svoboda.com.pl			x
SZCZEPAN Szczepan Sośniak	Gliwice	www.szczepan.eu			x
Target Sound S.C.	Chorzów	www.targetsound.com.pl			x
Team-Technika Estradowa	Jastrzębie Zdrój	www.team-online.pl			x
Transcolor	Warszawa	www.transcolor.pl			x
Trias S.A.	Warszawa	www.trias.pl		x	x
TSB Event Solutions	Warszawa	www.tsb.com.pl			x
TSE Laser Light&Sound	Warszawa	www.tse.com.pl			x
VGC	Warszawa/Kraków	www.vgc.com.pl			x
VisionHouse	Warszawa	www.visionhouse.pl			x
Visual Art. Event	Warszawa	www.visualart.com.pl			x
Visualart	Wojcieszycze	www.visualart.pl			x
Vj Splasz FX	Poznań	www.vjsplasz.blogspot.com			x

SCENY, ZADASZENIA					
	ul. 3 Maja 183 05-800 Pruszków tel. 22 648 04 09	www.prolight.com.pl		x	x
Agencja Muzyczna UNION	Białystok	www.mua.com.pl			x
Akart Agencja Artystyczna	Gdynia	www.aktartaudio.pl			x
AJDO Joanna Śpiewok-Gajda	Rybnik	www.ajdo.pl			x
At-Spaw	Wrocław	www.alspaw.com.pl	x		x
ALUSCENA	Szczecin	www.alusцена.pl			x
Alustage-Athletic	Kluczbork	www.alustage.eu	x		x
Amdeusz Technika Estradowa	Nowy Sącz	www.amadeusz.info			x
Art-Tech Konrad Popiel	Częstochowa	www.art-tech.net.pl			x
Ation	Warszawa	www.ation.pl			x
„ARENA” stage light & sound	Dębica	www.arenatechnika.pl			x
ATM System	Wrocław	www.atmsystem.pl			x
Audiomaster	Żywiec	www.audiomaster.pl			x
Audio Storm	Warszawa	www.audiostorm.pl			x
Audioline Janusz Formella	Orle	www.audioline.pl			x
Audiosound	Gorzów Wielkopolski	www.audiosound.pl			x
Bayer Media	Suwałki	www.bayermedia.p			x
B.B Promotion	Koszalin	www.bbpromotion.com.pl			x
BCF Studio	Bielsko Biała	www.bcfstudio.pl			x
BSC System	Warszawa	www.bsccsystem.pl	x	x	x
BTL Poznań Systemy Medialne	Poznań	www.btl.info			x
Centrum Muzyczne Vanax S.J.	Kielce	www.cmvanax.com.pl			x
Concept Music Art	Kraków	www.cma.pl			x
Color.S.C.	Zielona Góra	www.colosc.pl			x
Cracow Stage-Light	Kraków	www.cs-light.pl			x
Czak Music	Tarnobrzeg	www.czakmusic.pl			x
DF-ZDANOWSKI	Kielce	www.df-zdanowski.pl			x
Discoservice	Ostrów Wlkp.	www.discoservice.pl			x
DJ&Sound	Poznań	www.djsound.pl			x
Durasound	Zielona Góra	www.durasound.pl			x
Elwo-Light	Kraków	www.elwolight.pl	x	x	x
Eps sp. z o.o.	Wrocław	www.eps.ag			x
Event Factory S.C.	Szczecin	www.eventfactory.pl			x
EventScreen.pl	Szczecin	www.przemas-technika.pl			x
Event Solutions Center	Kraków	www.eventsc.pl			x
F.H.U. Relax Ireneusz Słomian	Tarnowskie Góry	www.fhurelax.pl			x
F.R.H. DISCO-OR Ormiński Janusz	Bytom	www.discoor.pl			x
Fabryka Dźwięku	Kielce	www.fabrykadzwieku.pl			x
Gra sp. z o.o.	Toruń	www.gra.pl			x
GW Projekt	Kraków	www.gwprojekt.pl			x
Harnaś-Audio S.C.	Zakopane	www.harnas.pl			x
Haus Electronics	Łódź	www.haus.net.pl			x
Investech Poland Sp. z o.o.	Toruń	www.investech.pl			x
KitArt Technika Estradowa	Blachownia	www.kitart.w.interia.pl			x
KOREK SOUND	Jasło	www.koreksound.pl			x
Layher	Janki k. Warszawy	www.layher.pl	x		x
Legro S.C.	Piaseczno	www.legro.waw.pl			x
Lemański Sound	Będzin	www.lemanskisound.pl			x
Light-Tech	Lublin	www.light-tech.pl			x
Lim8 Sp. Z o.o.	Łódź	www.lim8.pl			x
Lizon Technika Estradowa	Strzelce Opolskie	www.musicland.pl			x
MagicBox	Warszawa- Wesoła	www.mbox.waw.pl			x

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
MASTER-TON	Ostrów Wlkp.	www.master-ton.com			x
Mediam	Kraków	www.mediam.com			x
Megaton	Krosno	www.megatonaudio.pl			x
METPO Serwis	Białystok	www.metposerwis.pl			x
MGOK	Bystrzyca Kłodzka	www.mgok.pknet.pl			x
Music Media Kombinat Artystyczny	Opole	www.musicmedia.pl			x
Muśnicki Sound Systems	Warszawa	www.musnicki.pl			x
Optikom Serwis	Lublin	www.optikomserwis.pl			x
Optis	Gąbin k/Płocka	www.optis.pl			x
PABLO-Technologies	Radom	www.Pablo-Technologies.com			x
PONIATOWSKI	Gdańsk	www.poniatowski.net.pl	x		x
Pro-Art	Rzeszów	www.p-a.pl			x
Profi-soundmedia TWRS	Warszawa	www.profisoundmedia.pl			x
Proxa Sound	Ostrów Wlkp.	www.sound.proxa.org			x
Przedsiebiorstwo Specjalistyczne TEATR	Piaseczno/Zalesie	www.teatr.com.pl		x	x
Ragtime Sp. J.	Opole	www.ragtime.pl			x
Re-Mix Sound&Light	Warszawa	www.sound-light.pl			x
Rigger.PI Daniel Kogut	Wrocław	www.rigger.pl			x
Robimy Zadymy	Kielce	www.robimyzadymy.pl		x	
Roy Sound Technika Estradowa	Gorzów Wielkopolski	www.roysound.com			x
RSC-studio	Rzeszów	www.rsc-studio.pl			x
Ryszard Krzeszowski	Bielsko-Biała	www.estrada.bielsko.pl			x
Scena FM	Kraków	www.scenafm.pl			x
Setlight	Gdynia	www.setlight.pl			x
Show Design	Trzebnica	www.showdesign.pl		x	x
SolAudio	Poniatowa	http://solaudio.pl			x
Sound&Lights Service	Poznań	www.slservice.pl			x
Sound-Stream	Brok	www.sound-stream.pl			x
Sounds Good	Wrocław	www.soundsgood.net.pl			x
SoundVision	Zielona Góra	www.soundvision.com.pl			x
Studio Technika	Płońsk	www.studiotechnika.pl			x
Studio Techniki Oświetleniowej	Kraków	www.broszkiewicz.pl			x
Studio 1	Warszawa	www.studio1.com.pl			x
Studio81	Augustów	www.studio81.pl			x
SVOBODA multimedia	Gdynia	www.svoboda.com.pl			x
SZCZEPAN Szczepan Sośniak	Gliwice	www.szczepan.eu			x
Target Sound S.C.	Chorzów	www.targetsound.com.pl			x
Team-Technika Estradowa	Jastrzębie Zdrój	www.team-online.pl			x
Tech-Sound	Jaktorów	www.tech-sond.pl			x
TOK	Warszawa	www.tok.pl			x
Toton Show	Rzeszów	www.totonshow.pl			x
TSE Laser Light&Sound	Warszawa	www.tse.com.pl			x
Tuchler Polska	Warszawa	www.tuchler.pl		x	x
Unister Sound	Łuków Śląski	www.unistersound.pl			x
VGC	Warszawa/Kraków	www.vgc.com.pl			x
WAMAT	Podleszany k.Mielca	www.wamat.com.pl		x	
WooGie Sound	Sosnowiec	www.woogiesound.com			x

LASERY, PIROTECHNIKA, AGREGATY					
Aggreko	Warszawa	www.aggreko.pl			x
ARAM Multimedia	Warszawa	www.aram.pl			x
„ARENA” stage light & sound	Dębica	www.arenatechnika.pl			x
BVS Show Lighting	Warszawa	www.bvs.com.pl			x
Blyskawica	Ostróda	www.blyskawicafajerwerki.pl		x	x
ClubMusic	Białystok	www.clubmusic.sklep.prv.pl			x
Concept Music Art	Kraków	www.cma.pl			x
DF-ZDANOWSKI	Kielce	www.df-zdanowski.pl			x
Efect	Koszalin	www.efect.com.pl			x
Event Solutions Center	Kraków	www.eventsc.pl			x
F.R.H. DISCO-OR Ormiński Janusz	Bytom	www.discoor.pl			x
Goldregen	Olsztyn k. Częstochowy	www.goldregen.com.pl			x
JJ Efekty Światline i Specjalne	Zawiercie	www.jj.rapnet.pl			x
KOREK SOUND	Jasło	www.koreksound.pl			x
Laser-Tech&Sound	Zgierz	www.lasertech.pl			x
Lim8 Sp. Z o.o.	Łódź	www.lim8.pl			x
Mediam	Kraków	www.mediam.com		x	x
Music Express	Krzyżanów	www.musicexpress.pl		x	
Music Media Kombinat Artystyczny	Opole	www.musicmedia.pl			x
Nakaja Art Paweł Zyguła	Kraków	www.nakaja.com	x	x	x
PABLO-Technologies	Radom	www.Pablo-Technologies.com			x
Prefiks Maciej Jankowski	Leszno	www.pokazy-laserowe.eu			x
Ragtime Sp. J.	Opole	www.ragtime.pl			x
Robimy Zadymy	Kielce	www.robimyzadymy.pl		x	
Target Sound S.C.	Chorzów	www.targetsound.com.pl			x
VisualSensation	Krzycko Małe	www.visualsensation.pl			x
Wizual-Technika Światłna	Kraków	www.pokazy-laserowe.info			x

NA DVD 9 GB!
+ONLINE
MATERIAŁÓW DODATKOWYCH

WIDEO I AUDIO
Mastering 10-ry równym szumem
BASTI, Kari Koka (Free Speech) 1000
1,6 GB BEZPŁATNYCH SAMPLI
Shore & Shore, Chilled Electronics
Audified in Valve 2 Effects

**ESTRADA
STUDIO**

Shawn Everett

Genelec
Najmniejsze na systemy

AUDIO

12/2017

HARDCASE DO WZIĘCIA!

Perkusista

NUMER 12/2017 (182)
GRUDZIEŃ

WYGRAJ!
RIDE
ZILDJIAN

PRZEWODNIK
KUPUJĄCEGO

IGGO
CAVIN

MULTIMEDIA - MEDIA.AVI.PL

Gitarysta

12/2017 (#144) GRUDZIEŃ
www.magazyn Gitarzysta.pl

ERIK GALE

ED O'BRIEN

RADIOHEAD

MATE BODOR
JOHN MAYALL
HADRIEN FERRAUD

LIVE SOUND & INSTALLATION

LUTY 2020, NUMER 2/2020 (126)

DŹWIĘK • ŚWIATŁO • INSTALACJE • TECHNIKA SCENICZNA

LIVE SOUND & INSTALLATION

LUTY 2020, NUMER 2/2020 (126)

SPRZĘT

- AVB
- QSC CP12
- RCF HDM 45-A
- Robe Esprite

Robe Esprite

„Głębia” w miksie • Charakterystyka amplitudowa w systemach line array • AVB

cena 8,90 zł (w tym 8% VAT)
ISSN 2083-0647 • INDEXIS 220947

100% muzyki
najtaniej w prenumeracie
www.UlubionyKiosk.pl

Live Sound & Installation taniej się nie da

Prenumerata roczna LSI kosztuje 62,30 zł (4 wydania gratis).
Cena prenumeraty dwuletniej wynosi 106,80 zł (10 wydań gratis).

Jeśli zamawiasz prenumeratę drukowaną, to
**równoległą e-prenumeratę
otrzymasz za darmo!**

Wolisz wydania cyfrowe (PDF)?
Zamów roczną e-prenumeratę w cenie 49,70 zł (4 e-wydania gratis)
lub dwuletnia za 85,20 zł (10 e-wydań gratis).

Prenumeratę zamówisz:

- na www.avt.pl/prenumerata
- mailowo – prenumerata@avt.pl • wpłacając na konto:
AVT-Korporacja sp. z o.o., ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa
ING Bank Śląski 18 1050 1012 1000 0024 3173 1013

Administratorem Twoich danych osobowych jest AVT-Korporacja sp. z o.o., ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa, prenumerata@avt.pl.

Przetwarzamy Twoje dane, aby móc wysłać Ci nasze czasopisma w formie drukowanej lub elektronicznej oraz inne towary (np. prezenty), a także w innych prawnie usprawiedliwionych celach, w tym marketingu bezpośredniego naszych produktów i usług (tzw. uzasadniony interes administratora). Podanie danych jest dobrowolne, ale niezbędne do zrealizowania zamówienia na prenumeratę.

Twoje dane osobowe przekazujemy Poczcie Polskiej, która dostarcza do Ciebie przesyłki. Bez Twojej zgody nie przekazemy i nie będziemy dokonywać obrotu (nie użyczymy, nie sprzedamy) Twoich danych osobowych innym osobom lub instytucjom. Twoje dane osobowe możemy przekazać jedynie

podmiotom uprawnionym do ich uzyskania na podstawie obowiązującego prawa (np. sądy lub organy ścigania) – ale tylko na ich żądanie w oparciu o stosowną podstawę prawną. Będziemy przetwarzać Twoje dane osobowe przez 5 lat od zakończenia roku obrachunkowego, w którym wystąpiła ostateczna płatność. Dane osobowe do celów marketingowych będziemy przetwarzać do czasu wycofania przez Ciebie zgody na przetwarzanie lub do czasu usunięcia danych.

Informujemy, że masz prawo do żądania od administratora dostępu do Twoich danych, ich sprostowania, usunięcia, ograniczenia ich przetwarzania, wniesienia sprzeciwu wobec przetwarzania Twoich danych lub ich przenoszenia. W każdej chwili możesz odwołać zgodę na przetwarzanie Twoich danych osobowych oraz możesz zażądać, by Twoje wszystkie dane zostały przez nas usunięte.

FIRMA	ADRES WWW	STRONA	FIRMA	ADRES WWW	STRONA
Adam Hall	www.adamhall.com	3, 10	LP Systems	www.lpsystems.pl	15
Aplauz	www.aplauzaudio.pl	8, 38, 39	LTT	www.ltt.com.pl	16
Arcade Audio	www.arcadeaudio.pl	12, 42	NAW Performance Audio	www.naw.com.pl	2, 18
Astral Concert	www.astralconcert.pl	20	Polysound	www.polysound.pl	16, 19
Audio Plus	www.audioplus.pl	9, 14, 16, 17, 18	Prolight	www.prolight.com.pl	19, 32, 33, 84
Audiotech	www.audiotechpro.com.pl	13	SoundTrade	www.soundtrade.pl	11, 15
AVT Korporacja	www.avt.pl	61	Target Sound	www.targetsound.pl	49
Helukabel	www.helukabel.pl	29	Tommex	www.tommex.pl	12, 28
Konsbud Audio	www.konsbud-audio.pl	15, 47, 83	Yamaha Professional Audio	www.yamaha.com	5, 17, 19
Lauda Audio	www.laudaaudio.pl	14			

W następnym wydaniu:

Jak odseparować brzmienie gitary basowej od stopy

Stopa zestawu perkusyjnego i bas (lub kontrabas) to z jednej strony para komplementarna, tzn. wzajemnie się uzupełniająca (wszak jeden to instrument perkusyjny, a drugi melodyczny), z drugiej jednak strony oba te instrumenty „walczą” ze sobą o mniej więcej to samo pasmo częstotliwości. Nieumiejętne zmiksowanie tych dwóch instrumentów może doprowadzić do tego, że albo jeden „przykryje” drugi, tak że pierwszy będzie dominował nad tym drugim, albo że oba będą się skutecznie „zwalczać”, przez co miks w dole pasma będzie zamulony i nieczytelny. Jak zrobić, żeby oba te instrumenty były dobrze słyszalne i jednocześnie współbrzmiały ze sobą? W przyszłym miesiącu zaprezentujemy kilka przydatnych trików, jak tego dokonać.



QSC KS118

Po sukcesie cieszącego się ogromnym uznaniem modelu KW181 firma QSC zaprezentowała aktywny subwoofer KS118 – najnowszego członka rodziny subwooferów serii KS. Dzięki solidnej konstrukcji, wydajnemu wzmacniaczowi i wszechstronnym funkcjom DSP model KS118



jest idealnym wyborem w przypadku takich zastosowań jak mobilna rozrywka czy organizacja imprez, a także w takich miejscach jak kluby i sale koncertowe, wypożyczalnie AV oraz wszędzie tam, gdzie potrzebna jest bardzo duża moc i imponująca skuteczność w paśmie niskich częstotliwości. W marcowym numerze przyjrzymy się bliżej temu urządzeniu.

KLANG

IMMERSIVE IN-EAR MIXING

Immersyjny
system
odsluchowy

Odsłuchy
w przestrzeni
trójwymiarowej

Innowacyjny system
miksowania monitorów 3D
to **PRZEŁOM** od czasu
wprowadzenia
monitorowania dousznego.

Naturalne i intuicyjne
umiejscowienie dźwięku,
które pozwala muzykom
skupić się na swojej sztuce -
nie na dźwięku monitora.



KLANG:fabrik

KLANG: fabrik to 19-calowy cyfrowy mikser 3D, który tworzy indywidualne miksy douszne 3D dla maksymalnie 16 muzyków jednocześnie.



KLANG:vier

KLANG: vier to kompaktowa wersja KLANG: fabrik, która tworzy 4 indywidualne miksy douszne 3D dla 4 muzyków jednocześnie.



KLANG:app

KLANG: app jedna intuicyjna aplikacja.

Dystrybutor :

 **konsbud audio**
AUDIO AND MEDIA SOLUTIONS

www.konsbud-audio.pl

 KonsbudAudio
KLANG:technologiesPolska

ESPRITE™

PEWNA INWESTYCJA NA LATA

road show 2020

znajdź swoją lokalizację lub zaproponuj ją sam!



wymienne źródło LED | mocne źródło światła LED | wysoce wydajny układ optyczny (27 000 lumenów) | zakres zoomu 5,5 - 50° | system mieszaniem kolorów CMY | zmienne CTO | dwie tarcze kolorów | tarcza animacji | obrotowe i statyczne gobo | 6-płaszczyznowy obrotowy pryzmat | system C-Pulse™

ROBE

