

DŹWIĘK • ŚWIATŁO • INSTALACJE • TECHNIKA SCENICZNA

www.livesound.pl

LIVE SOUND & INSTALLATION

LISTOPAD 2019, NUMER 11/2019 (122)

Preisner's Music

SPRZĘT

- Claypaky Xtylos
- Focusrite RedNet
- Outline GTO

cena 8,40 zł (w tym 8% VAT)

ISSN 2083-5647 • INDEKS 226947



nakład 6.000 egz.

SPL głośników • Miksowanie chórków



GDY LICZY SIĘ JAKOŚĆ PRZEKAZU.

Nowa seria mikrofonów dwumembranowych TwinPLex™ to zupełnie nowy wymiar jakości i niezawodności. Niespotykany w mikrofonach miniaturowych zakres dynamiki, pasma częstotliwości przy bardzo niskich szumach to gwarancja przekazu najwyższej jakości.

shure.pl/twinplex

SHURE



● **pol sound** 05-092 Łomianki, ul. Brukowa 29, tel.: 22 2041 100, www.pol sound.pl

©2019 Shure Incorporated. See shure.com/trademarks.

ZESTAWY
BEZPRZEWODOWE

RE3

TESTUJ I WYGRAJ

#EVRE3

- Stabilna transmisja
- Pasmo pracy 36 MHz,
1440 częstotliwości do wyboru
- Wymienne kapsuły ND oraz RE

Teraz możesz przetestować RE3 i wziąć udział
w konkursie. Do wygrania wybrany zestaw
Electro-Voice RE3!*

Zarejestruj się na:

audioplus.pl/testuj-i-wygraj

*Zestawy testowe dostępne w wybranych salonach muzycznych.
Szczegółowe warunki akcji na stronie audioplus.pl/testuj-i-wygraj



Electro-Voice



AUDIPLUS
audioplus.pl

**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



Technologia galopuje do przodu i nic nie wskazuje na to, żeby w kolejnych latach miało być inaczej. Jak wszystko na świecie, ma to swoje dobre i „niekoniecznie dobre” strony. Technologia, z którą mieli okazję zapoznać się uczestnicy jubileuszowego koncertu Zbigniewa Preisnera w Tauron Arena w Krakowie ma niewątpliwie szereg zalet, a chyba jej jedyną „wadą” jest to, że... swoje kosztuje. No, ale wszystko, co dobre, musi mieć swoją cenę, i do tego raczej jesteśmy przyzwyczajeni. Natomiast co do zalet, to można się wyrażać tylko w samych superlatywach, co niewątpliwie docenili melomani i miłośnicy świetnie brzmiącej muzyki, zebrani 5 października w Tauron Arena.

Owa technologia to L-ISA L-Acoustics, która to firma przyzwyczała nas do nowatorskich rozwiązań w dziedzinie nagłaśniania. O samej technologii będzie jeszcze okazja przeczytać w jednym z najbliższych numerów LSI, w tym natomiast prezentujemy wrażenia ze wspomnianego koncertu, podczas którego firma Fotis Sound, we współpracy z producentem i polskim przedstawicielem L-Acoustics w Polsce, Audio Plusem, zdecydowała się skorzystać z dobrodziejstw systemu L-ISA. Szczegóły w artykule na stronie 22, do lektury którego serdecznie zachęcam.

Fanów technologii zapewne zainteresuje też relacja z wizyty w fabryce czeskiego producenta systemów nagłośnieniowych KV2 Audio, który również mocno stawia na rozwój i stosowanie w swoich produktach nowoczesnych rozwiązań, takich jak Super Digital, Super Analog i Super Acoustic. Zainteresowanych tym tematem odsyłam do artykułu na stronie 28.

Kolejny „technologiczny” artykuł prezentuje flagowy system włoskiego (tym razem) producenta, firmy Outline. Mowa o GTO, który już od kilku lat jest obecny na polskim rynku „rozrywkowym” dzięki Jurkowi „Gigantowi” Taborowskiemu i jego firmie GigantSound-Letus, a teraz będzie jeszcze częściej pojawiać się na polskich (i nie tylko) scenach dzięki kolejnemu szczęśliwemu posiadaczowi tego systemu, firmie Target Sound. Tych, którzy chcieliby poczytać więcej o tym systemie, odsyłam z kolei do artykułu na stronie 32.

Kilka stron dalej prezentujemy całą, całkiem sporą obecnie, rodzinę systemów dystrybucji sygnałów audio RedNet firmy Focusrite, a tych, których interesuje technologia w służbie przemysłu oświetleniowego, być może zainteresuje artykuł, w którym prezentujemy najnowsze „dziecko” innego włoskiego producenta, firmy ClayPaky. Mowa o urządzeniu Xtylos, w którym po raz pierwszy zastosowano technologię laserową RGB, którą producent określa jako unikatową pod względem właściwości optycznych i chromatycznych. Czy tak jest faktycznie? Odpowiedź na to pytanie być może znajdziecie w artykule na stronie 44.

To oczywiście nie wszystko. Co jeszcze znajduje się w tym numerze LSI, przekonacie się, przewracając tę i kolejne kartki.

Piotr Sadłoń
redaktor naczelny



**Prenumerata
– naprawdę warto!**

The Bose logo is located in the top right corner of the advertisement. It consists of the word "BOSE" in a bold, italicized, sans-serif font, enclosed within a white rectangular box.

PROFESSIONAL

NIE TYLKO MOC. PRECYZJA.

Bose ArenaMatch DeltaQ

Systemy ArenaMatch zapewniają niedoścignioną jakość dźwięku i precyzyjne pokrycie dzięki technologii DeltaQ. Spełniające normę IP55 moduły ArenaMatch ułatwiają stworzenie wytrzymałych i niezawodnych systemów zewnętrznych oferujących każdemu słuchaczowi spójny i zrozumiały dźwięk.

Dowiedz się więcej na PRO.BOSE.COM

© 2019 Bose Corporation. ArenaMatch and DeltaQ are trademarks of Bose Corporation



NEXT-GENERATION
ARRAY TECHNOLOGY



22

Z OKŁADKI: „Preisner’s Music” z L-Acoustics L-ISA

5 października w TAURON Arenie Kraków odbył się jubileuszowy koncert z okazji 40-lecia pracy artystycznej Zbigniewa Preisnera. Realizatorzy dźwięku z firmy Fotis Sound – która odpowiadała za projekt i dostarczenie systemu nagłośnieniowego oraz realizację dźwięku – Przemysław Naguszewski i Jerzy Kubiak, sporo czasu poświęcili na dyskusje na temat odpowiedniego systemu nagłośnieniowego dla tego wydarzenia. Wybór padł na immersyjny system L-ISA od L-Acoustics. Twórcy postawili sobie za cel, by instrumenty i głosy były doskonale słyszalne i rozpoznawalne w każdym miejscu hali, jednak zbyt głośny dźwięk po prostu nie pasowałby do powagi wydarzenia.



36

Focusrite RedNet

RedNet jest skalowalnym systemem dystrybucji sygnałów audio, który może być wykorzystany do rozszerzenia liczby kanałów wejściowych/wyjściowych, łączenia komponentów cyfrowych i/lub pośredniczenia pomiędzy protokołami Pro Tools-owymi lub MADI a siecią Dante.

Claypaky Xtylos

Ruchoma głowa Claypaky Xtylos to powiew świeżości w branży oświetlenia scenicznego i informacja o tym, że wciąż jest miejsce na to, żeby tworzyć nowe innowacyjne urządzenia oświetleniowe.



44

- 4 Od redakcji
- 8 Nowości, Realizacje i Wydarzenia
- 18 Wydarzenie: Szkolenie z zakresu systemów Line Array RCF-a
- 20 Wydarzenie: Otwarcie nowego biura Manufaktury Technologicznej
- 22 Wydarzenie: „Preisner’s Music” z L-Acoustics L-ISA
- 28 Prezentacja: Wizyta w KV2 Audio
- 32 Prezentacja: Outline GTO
- 36 Prezentacja: Focusrite RedNet
- 44 Prezentacja: Claypaky Xtylos
- 48 Tutoriale: SPL głośników
- 54 Tutoriale: Miksowanie chórków
- 58 Historia: Producenci głośników – reszta świata
- 56 Zestawienie: Systemy bezprzewodowe
- 70 Rozważania
- 76 Branża
- 80 Prenumerata
- 82 W następnym numerze



Z okładki: Jubileuszowemu koncertowi z okazji 40-lecia pracy artystycznej Zbigniewa Preisnera towarzyszyła wyjątkowa oprawa techniczna. *fot. P. Sadłoń.*



Szkolenie z zakresu systemów Line Array RCF-a

16 października w Centrum Kultury i Sztuki w Połańcu odbyły się warsztaty zorganizowane przez przedstawiciela RCF-a w Polsce, firmę Arcade Audio, przy współpracy z samym producentem.



Otwarcie nowego biura Manufaktury Technologicznej

Manufaktura Technologiczna to firma z Piaseczna, która oferuje kompleksową obsługę klienta w zakresie akustyki wnętrz i elektroakustyki. W myśl zasady, że kto nie idzie naprzód, ten się cofa, firma postanowiła otworzyć nowe biuro we Wrocławiu.



Outline GTO

GTO, czyli Grand Touring Outline, to system wielkoformatowy, przeznaczony do nagłaśniania stosunkowo dużych wydarzeń – koncertów plenerowych lub w dużych halach, festiwali na wolnym powietrzu itp.

■ nagłośnienie

Turbosound Manchester

Turbosound wprowadza na rynek nowy system liniowy Manchester, którego zadaniem jest „przywrócenie marce należnego miejsca w pierwszej lidze”. Jak twierdzą przedstawiciele producenta, Manchester to „owoc uważnego wsłuchiwania się w oczekiwania klienta, swoistej obsesji na punkcie realizacji jego potrzeb i nieustającej pogoni za dźwiękową precyzją, klarownością i szczegółowością”.

Manchester został przetestowany pod kątem pracy w ekstremalnych zastosowaniach i może być wykorzystany w praktycznie każdym środowisku. Przedstawiciele Turbosounda są przekonani, że seria Manchester spełni wszelkie wymagania użytkowników bez względu na miejsce zastosowania i sytuację.

Chris Hinds, lider marki Turbosound w Music Tribe, komentuje: „Turbosound wchodzi z wyjątkowo atrakcyjnym produktem, mającym pod każdym względem zaspokajać wszystkie aspekty profesjonalnych instalacji audio i aplikacji mobilnych. Jestem dumny, mogąc zaprezentować światu serię Manchester. Jest ona świadectwem wizji, etosu i ciężkiej pracy naszych zespołów projektowych, które we wzorowy wręcz sposób zinterpretowały potrzeby klientów. Chcemy, aby w nadchodzących latach seria ta na stałe zagościła w riderach technicznych i projektach instalacyjnych na całym świecie.

Wraz z wprowadzeniem na rynek nowych produktów siostrzanych firm – flagowej konsoli Heritage D-96 firmy Midas i nowych implementacji oprogramowania wzmacniaczy Lab Gruppen PLM – pojawienie się serii Turbosound Manchester oznacza, że możemy obecnie zaoferować kompletne rozwiązania, stworzone z w pełni zintegrowanych,



komplementarnych urządzeń, zaprojektowanych do obsługi najbardziej wymagających tras koncertowych i instalacji dźwiękowych”.

www.musictribe.be, www.soundtrade.pl

■ bezpieczeństwo

Najazdy kablowe MICRO 2 marki Defender

Po premierze najazdów kablowych serii MICRO na tegorocznych targach Prolight + Sound we Frankfurcie nad Menem marka Defender podwaja stawkę: produkty nowej serii MICRO 2 kryją dwa kanały kablowe, a ich nowo opracowana powierzchnia 3D LaserGrip gwarantuje jeszcze lepszą ochronę ludzi i przewodów.

Im rozleglejszy areał, tym większe wymagania w zakresie bezpieczeństwa ludzi i materiałów. Dotyczy to zwłaszcza targów, wystaw, centrów handlowych i innych powierzchni w budynkach i na zewnątrz, po których poruszają się piesi, ale także mniejsze pojazdy, wózki transportowe, hulajnogi i wózki inwalidzkie. Z myślą o takich miejscach marka Defender opracowała kompaktowe najazdy kablowe MICRO 2 o obciążalności dwóch ton na 20 x 20 cm powierzchni, które w swych dwóch kanałach o wymiarach 35 x 30 mm niezawodnie chronią przewody elektryczne i węże z wodą.

Maksymalną antypoślizgowość i stabilność zapewnia innowacyjna powierzchnia LaserGrip, której wyjątkowo ergonomiczna forma i struktura minimalizuje ryzyko nieumyślnego przesunięcia całej linii najazdów kablowych. 90% materiałów, z których wykonane są produkty marki Defender, producent



poddaje recyklingowi we własnych zakładach, wykonując wszystkie etapy recyklingu – od kruszenia tworzyw po granulowanie.

Dotyczy to również produktów nowej serii MICRO 2. Ponieważ także nadzór nad produkcją odbywa się w całości wewnątrz zakładu, w każdej chwili można prześledzić pochodzenie poszczególnych materiałów, dostarczanych wyłącznie przez certyfikowane niemieckie przedsiębiorstwa. Marka Defender jest ponadto oficjalnym recyklerem materiałów firm Bayer, BASF i DOW Chemical, przez co ma znaczący udział w zrównoważonym obiegu granulatu przeznaczonego do ponownego wykorzystania.

Najazdy i mosty kablowe marki Defender posiadają certyfikat DEKRA (DIN 31000, EN 61537), odpowiadają klasie odporności ogniowej B2 (DIN 4102; klasa B1 jest również dostępna) i spełniają wymagania dyrektywy niskonapięciowej.

www.adamhall.com, www.defender-protects.com

CLA 210

compact line array



Trójdrożny system liniowy dużej mocy

WYPOŻYCZ I PRZETESTUJ SYSTEM CLA 210!

Przyszłał czas na nowy system? Oczekujesz dużego potencjału i chcesz mieć system o rozsądnej wadze i rozmiarze, który ma selektywne brzmienie i wysoką kontrolę nad rozproszeniem?

Jeżeli brzmi znajomo to mamy dla Ciebie system, który sprosta Twoim oczekiwaniom i nie raz pozytywnie zaskoczy Cię możliwościami.

Jeżeli chcesz spróbować możesz wypożyczyć na testy zestaw, który zawiera 24 moduły CLA 210 z dedykowanymi platformami transportowymi, rackami, okablowaniem, ramami i inżynierem systemu.



Już dziś zarezerwuj na testy zestaw CLA 210!

po więcej informacji napisz: krzysiek@polaudio.pl

■ nagłośnienie

Festiwal Unsound

Festiwal Unsound to obecnie jeden z najważniejszych międzynarodowych festiwali muzycznych, w którym dominuje muzyka mało popularna. Tylko w trakcie tego wydarzenia można posłuchać artystów reprezentujących różne style muzyczne – ambient, metal, hip-hop, techno, pop oraz takich, którzy wymykają się wszelkim klasyfikacjom. Mnogość gatunków, miejsc i wydarzeń towarzyszących, a także niepowtarzalny klimat Krakowa przyciągają liczną grupę wiernych słuchaczy z całego świata.

Unsound to obecnie jedyny polski festiwal, którego kolejne odsłony miały miejsce na całym świecie. Festiwal zaznaczył swoją obecność w takich miastach jak Nowy Jork, Adelajda, Londyn, Toronto. Unsound odpowiada również za produkcję piętnastu wydarzeń w Europie Wschodniej, Azji Centralnej oraz na Kaukazie.

Jak co roku festiwal posiada hasło przewodnie – motyw główny, który determinuje cały festiwal. W trakcie tegorocznej XVII edycji było to SOLIDARITY – solidarność rozpatrywana pod wieloma aspektami.

Festiwal Unsound to niezwykle wydarzenie muzyczne. W ciągu ośmiu dni można było posłuchać 171 artystów z całego świata, w wielu krakowskich lokalizacjach, takich jak nieczynny budynek Telkom-Telos, Teatr Łaźnia Nowa, Teatr im. J. Słowackiego, ICE, kopalnia soli Wieliczka, kino Kijów, Hotel Forum, Muzeum Sztuki i Techniki Japońskiej Manggha i wielu innych. Mnogość lokalizacji i różnorodność artystów to ogromne wyzwanie nie tylko dla Organizatorów tego wydarzenia, ale również dla ekipy technicznej odpowiedzialnej za realizację.



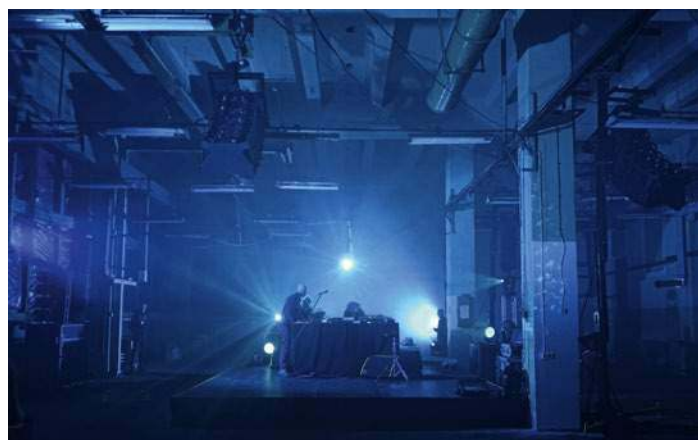
skomponowała do stworzonego przez HBO serialu Czarnobyl, a za którą otrzymała w tym roku statuetkę EMMY.

Projekt ten stanowił również wyzwanie dla ekipy technicznej. W przestrzeni nieczynnej już fabryki Telkom-Telos koniecznym było stworzenie 10-kanalowego, potężnego systemu, który miał oddawać brzmienie ulegającej katastrofie elektrowni w Czarnobylu. W tym celu Target Sound zastosował głośniki firmy Outline w następującej konfiguracji – 6 zestawów stackowanych, złożonych z dwóch basów GTOSUB i czterech głośników Superfly, oraz 4 zestawy podwieszane, zbudowane w oparciu o sześć głośników Mantas. Całość zasilana była siedmioma końcówkami mocy Outline X8dante, a za dystrybucję sygnału odpowiedzialny był najnowocześniejszy obecnie na rynku procesor dźwięku Newton.



Festiwal Unsound już od wielu lat gości na światowej mapie festiwalowej. Tegoroczna edycja potwierdziła tylko jego mocną pozycję. Również firma Target Sound pokazała, że nie przypadkowo jest jedną z największych polskich firm nagłośnieniowych, i że jest w stanie zrealizować każdy, nawet najtrudniejszy projekt dźwiękowy.

www.targetsound.pl



Jak co roku, za kompleksową realizację nagłośnienia odpowiedzialna była firma Target Sound. Firma posiada w swojej ofercie różnorodne systemy nagłośnieniowe najlepszych światowych marek – L-Acoustics oraz Outline. Target Sound jest obecnie jedną z nielicznych firm światowych, która jest równocześnie partnerem K1, jak i GTO. Mając do dyspozycji tak szerokie spektrum dostępnych systemów Target Sound miał możliwość precyzyjnego doboru użytych systemów, w zależności od przestrzeni i charakteru granej muzyki.

W trakcie festiwalu uczestnicy mieli okazję doświadczyć dźwięków pochodzących zarówno z małych kompaktowych systemów – L-Acoustics SYVA, L-Acoustics Kiva – jak i z systemów dedykowanych do dużych przestrzeni – L-Acoustics Kara, L-Acoustics K2, Outline superfly czy Outline Mantas. Całość uzupełniały potężne głośniki basowe L-Acoustics KS28 oraz Outline GTOSUB.

Ciekawym koncertem był występ Hildur Guðnadóttir, która po raz pierwszy na świecie zaprezentowała na żywo muzykę, którą

BRAND NEW T SERIES AMPLIFIER PLATFORM JUST ADD MUSICIANS



✓ TOURING
○ INSTALLATION

2 OR 4
CHANNELS

DSP
ON BOARD

ROUTING
CHANNEL

AUDIO
NETWORK

SRM

PFC

A+
ARMONIA

Seria T to najnowsze wzmacniacze Powersoft przeznaczone do pracy w typowych aplikacjach nagłośnieniowych. Zaprojektowane - podobnie jak urządzenia flagowej serii X - jako atrakcyjne cenowo, wysokiej jakości napędy głośnikowe z zaawansowanym DSP. Dostępne w wersjach dwu- i czterokanałowych wzmacniacze nowej serii oferują w niewielkim gabarycie solidną dawkę mocy wyjściowej: od 750 W do 3000 W na kanał. Seria T zapewnia również, znaną użytkownikom Powersofta, elastyczność i wysokie osiągi w niewielkiej obudowie. Jest dedykowana do obsługi małych i średnich systemów nagłośnieniowych.

- ⦿ sterowanie i monitorowanie pracy z wyświetlaczem na panelu czołowym
- ⦿ obszerna biblioteka presetów
- ⦿ gotowość na funkcję "dzielenia mocy" pomiędzy kanałami
- ⦿ Dante™ i AES3 na pokładzie
- ⦿ kompaktowa, lekka obudowa
- ⦿ pełna kontrola zdalna za pomocą oprogramowania ArmoniaPlus

■ nagłośnienie

Allen & Heath Avantis

Firma Allen & Heath zaprezentowała nowy mikser cyfrowy 96 kHz Avantis, trzeci z serii mikserów opartych na silniku XCVI FPGA tej firmy. W modelu Avantis zastosowano technologię najnowszej generacji.

Mikser oferuje 64 kanały/42 konfigurowalne szyny bus, dwa ekrany dotykowe o rozdzielczości Full HD, szeroki wybór jednostek wejściowo-wyjściowych I/O i korzysta z processingu znanego z flagowego modelu dLive.

„Dołączając do dLive i SQ Avantis dopełnia trylogię naszych konsol 96 kHz nowej generacji” – mówi Rob Clark, Dyrektor Zarządzający Allen & Heath. „W Avantis zastosowano wiele rozwiązań, które sprawdziły się w modelach SQ i dLive oraz przyczyniły do ich popularności. 64-kanałowy Avantis to mikser typu standalone, posiadający nowy interfejs, umożliwiający połączenie ze wszystkimi urządzeniami z serii „everything I/O” z ekosystemu Allen & Heath. Opcja dPack pozwala na dostęp do zaawansowanych funkcji processingu znanego z uznanych konsol dLive. Dodatkowo zastosowano nowe podejście do designu tych konsol, proponując metalową obudowę, która jest bardzo solidna, a jednocześnie lekka i o fantastycznym wyglądzie”.

Zamknięta w aluminiowej obudowie otoczona ramą powierzchnia sterująca to dwa ekrany dotykowe Full HD i korespondujące z nimi pokręta. W trosce o środowisko nie bez znaczenia było użycie materiałów pozwalających na łatwy i efektywny recykling.

„Zastosowanie dwóch ekranów dotykowych nie jest nowym pomysłem, ale uświadomiliśmy sobie, że moglibyśmy go wykorzystać tak, żeby użytkownik mógł eksplorować nowe możliwości. To doprowadziło nas do rozwoju interfejsu użytkownika Continuity” – mówi Andy Bell, dyrektor R&D w Allen & Heath.

Wystarczy kilka sekund z konsolą Avantis, by docenić, jak łatwo przechodzi się pomiędzy fizycznymi kontrolerami a oprogramowaniem na ekranie. Można regulować gain i panoramę za pomocą pokręteł, a następnie przy użyciu przycisku przełączyć się na EQ lub dynamikę. Po prawej stronie każdego ekranu znajduje się też FastGrab, który można skonfigurować wedle swoich potrzeb, uzyskując szybki dostęp do szyn AUX, korektorów, kompresorów i efektów na wybranym kanale.

Podczas gdy wielu użytkowników wybierze zapewne jako jednostkę wejść/wyjść GX4816 (48 in/16 out), konsola Avantis jest kompatybilna



z całym ekosystemem I/O Allen & Heath. Avantis będzie więc odpowiednim wyborem zarówno dla osób szukających kompaktowych systemów, jak i dla dużych firm rentalowych, pragnących rozbudować swoje dotychczasowe systemy Allen & Heath. Avantis jest w pełni elastyczny, jest też kompatybilny z serią mikserów personalnych ME i ze sterownikami zdalnymi IP.

Avantis jest wyposażony w 12 analogowych wejść XLR, 12 analogowych wyjść XLR oraz wejścia i wyjścia cyfrowe w standardzie AES (Stereo In, 2 x Stereo Out). Dwa porty I/O umożliwiają korzystanie z kart dLive, w tym Dante (64x64 i 128x128), Waves, gigaACE, MADI i innych. Dzięki temu mikser może być używany w wielu aplikacjach – do instalacji stałych, splitów FOH/MON lub rejestracji wielośladowej.

Konsola Avantis jest fabrycznie wyposażona w narzędzia do obróbki sygnału, które sprostają wymaganiom większości użytkowników – kompresory, korektory i RackExtra FX (12 slotów). Dodatkowo istnieje możliwość poszerzenia Avantisa o processing znany z serii dLive, przy użyciu funkcji dPack. W takiej poszerzonej opcji użytkownik ma dostęp m.in. do narzędzi Dyn8, kompresorów DEEP i preampów Dual-Stage Valve.

„Pomiędzy seriami SQ i dLive istniała do tej pory pewna luka produktowa, którą zapełniały ‘old schoolowe’ konsoly 48kHz, bazujące na DSP” – mówi Nic Beretta, kierownik produktu w Allen & Heath. „Avantis wprowadza technologię nowej generacji. Klienci wykorzystujący konsolę podczas występów na żywo, w klubach i podczas tras, a także firmy rentalowe będą pod ogromnym wrażeniem działania konsoly. To naprawdę ekscytujące rozwiązanie w atrakcyjnej cenie”.

Jak zapewnia przedstawiciel producenta w Polsce, firma Konsbud Audio, ceny będą bardzo atrakcyjne, plasując się pomiędzy cenami linii SQ a dLive.

www.allen-heath.com, www.konsbud-audio.pl

■ oświetlenie

64-bitowa wersja wysiwyg

Firma Cast Software poinformowała o dostępności 64-bitowej wersji oprogramowania wysiwyg R43. Aplikacja dostępna jest do pobrania przez zarejestrowanych użytkowników.

Nowa wersja zapewnia zauważalny wzrost stabilności i wydajności we wszystkich trybach pracy, a ponadto do otwierania plików może wykorzystywać ponad 4 GB pamięci. Dino Mazza, wiceprezes ds. produktu, komentuje: „To jest wyjątkowe wydanie naszej aplikacji. Jestem dumny z całego zespołu programistów wysiwyg za doprowadzenie



zadania do końca, poprawną identyfikację przeszkód i znalezienie właściwych rozwiązań. R43 przekształca architekturę wysiwyg w 64-bitową, oferując przy tym zwiększoną responsywność i wygodę obsługi. Wprowadza także kilka nowych funkcji”.

www.cast-soft.com, www.prolight.com.pl

BEZKONKURENCYJNE. SKALOWALNE. Z FRANCJI.



STAŁOKĄTOWE ŹRÓDŁA LINIOWE SERII ARCS

Nowe modele A15 i A10 są rozwinięciem kultowego systemu ARCS Wifo. Dostarczają słynną jakość dźwięku i są skalowalne od 50 do 5000 widzów. Razem z nowym subwooferem KS21 tworzą system typu plug-and-play, który gwarantuje akceptowalność riderową na całym świecie i zapewni Twojej firmie niezbędną elastyczność. Dołącz z nimi do sieci rentalowej L-Acoustics!



Już dostępne w Audio Plus!



audioplus.pl/arcs

■ nagłośnienie

Pakiety audio od Shure

Aby ułatwić życie kupującym i oszczędzić ich portfele, Shure oferuje ekskluzywne pakiety zawierające produkty i akcesoria, które wspierają pogoń za muzyką, informacjami i rozrywką. Nowe zestawy produktów dostarczają użytkownikom narzędzi, których potrzebują, aby brzmieć nadzwyczajnie podczas nagrywania lub występów na scenie.

„Od początku istnienia firma Shure, opracowując zestawy radiowe w 1925 roku, była zaangażowana w dostarczanie innowacyjnych produktów i rozwiązań szerokiemu gronu odbiorców” – powiedział Eduardo Valdes, dyrektor działu MCA w Shure. „Dlatego oferujemy kilka starannie dobranych pakietów produktów, wraz z najpopularniejszymi akcesoriami, które pomogą klientom na starcie. Są nie tylko funkcjonalne, ale także opłacalne, oszczędzając pieniądze w porównaniu z zakupami osobno.”

W przeciwieństwie do zestawów, w których produkty mogą nie być używane, Shure zebrał opinie od klientów i dane dotyczące sprzedaży, aby zapewnić praktyczne i niezawodne pakiety produktów.

Dla początkujących twórców treści/mobilnych dziennikarzy dedykowany jest zestaw Portable Videography Kit. Pakiet ten obejmuje zestaw wideo Shure MV88 + słuchawki SE215 do monitorowania nagrania oraz osłonę AMV88-FUR w celu zmniejszenia niepożądanych szumów wiatru podczas nagrywania na zewnątrz. Cena pakietu w Polsce to 1.479 zł.

Shure Mobile Recording Kit umożliwia użytkownikom nagrywanie i monitorowanie dźwięku o profesjonalnej jakości w dowolnym miejscu. Podłączając dołączony mikrofon MV5 bezpośrednio do komputera lub telefonu komórkowego i słuchawki SRH240A do mikrofonu użytkownicy mogą doświadczyć nagrywania i monitorowania w czasie rzeczywistym. W Polsce pakiet ten można nabyć już za 719 złotych.



Shure Digital Recording Kit doskonale nadaje się do nagrywania i monitorowania bezpośrednio na komputerach i telefonach komórkowych. Użytkownicy mogą podłączyć dynamiczny mikrofon wokalny Shure PGA58 za pomocą dołączonego kabla XLR i cyfrowego interfejsu audio MVi do urządzenia i użyć dołączonych słuchawek SRH240A do monitorowania. Cena – 1.029 zł.



Dla aspirującego muzyka Shure przygotował trzy pakiety:

1. Shure Stage Performance Kit łączy legendarny mikrofon wokalny Shure SM58 z kablem Sommer XLR i solidnym statywem mikrofonowym K&M (cena za pakiet to 669 zł).

2. PSM 300 Twin Pack to idealne rozwiązanie do monitorowania dla dwóch wykonawców, oferujące wygodny, kompletny system multi-bodypack ze słuchawkami Sound Isolating, zapewniającymi czyste, precyzyjne miksy stereo na scenie.



3. PSM 300 Twin Pack Pro jest idealnym rozwiązaniem do monitorowania dla dwóch wykonawców i oferuje wygodne i trwałe metalowe systemy multi-bodypack (opcjonalnie do użytku z akumulatorem SB900A) ze słuchawkami Sound Isolating, zaprojektowanymi do wyraźnego, precyzyjnego miksowania stereo na scenie.

Wszystkie pakiety produktów są teraz dostępne na www.shure.com, www.shure.pl, www.polsound.pl

■ oświetlenie

Aktualizacja oprogramowania do Hog 4

Firma High End Systems udostępniła najnowszą aktualizację systemu operacyjnego konsoli oświetleniowej Hog 4, v3.13.

Hog 4 OS v3.13 zawiera szereg ulepszeń infrastruktury Hog 4, w tym bardziej niezawodną obsługę wiersza poleceń i innych procesów wewnętrznych. Zawiera także nowe dodatki do funkcji Plots, w tym nowe obiekty, takie jak grupy, palety i listy, a także tekst na wykresach. Oprócz tego wprowadza nowe opcje obsługi obrazów i kształtów, wyrównywania do siatki i szereg innych.

Sarah Clausen, menedżer produktu konsolowego, komentuje: „Ta wersja oferuje użytkownikom nowe wspaniałe narzędzia, których mogą używać w swoich projektach, czyniąc je jeszcze bardziej efektywnymi.



Ponadto przywróciliśmy możliwość korzystania z wielu wejść MIDI w systemie. Miłego Hoggowania!”, www.highend.com, www.showdesign.pl

■ nagłośnienie

Konsbud Audio polskim partnerem firmy BIAMP

W lipcu 2019 firma BIAMP, światowy lider w dziedzinie dystrybucji i przetwarzania dźwięku oraz obrazu na potrzeby instalacji audiowizualnych, ogłosiła przejęcie firmy Audioprof Group International, będącej właścicielem takich marek jak Community Loudspeakers oraz Apart Audio. Zakończenie procesu akwizycji grupy, a wraz z nią marek Apart Audio i Community, zostało publicznie zakomunikowane zaledwie siedem miesięcy po przejęciu przez firmę BIAMP innego producenta systemów audio, firmy Cambridge Sound Management, będącej światowym liderem w dziedzinie systemów maskowania dźwięku.

Dzięki tym śmiałym posunięciom rynkowym BIAMP zyskał pozycję absolutnego lidera w zakresie rynku pro AV i obecnie jest w stanie zapewnić kompleksowe i skalowalne rozwiązania dla instalacji AV każdego typu: od sal konferencyjnych i wykładowych, hoteli, branży gastronomicznej, przez centra handlowe, obiekty rządowe i budynki użyteczności publicznej, po stadiony i hale sportowe.

Kontynuując ekspansję na rynku europejskim BIAMP ogłosił otwarcie swojej nowej europejskiej siedziby w Antwerpii w Belgii. Główna siedziba znajduje się w obiektach należących wcześniej do Apart Audio. Jednocześnie Kris Vermuyten, dyrektor generalny Apart Audio, objął stanowisko dyrektora generalnego BIAMP Europe i będzie odpowiedzialny za nadzór i koordynację europejskiej części firmy BIAMP, w tym sprzedaż, dystrybucję, wsparcie techniczne oraz logistykę.

W skład firmy BIAMP weszły następujące marki:

- BIAMP – lider rynku inteligentnych rozwiązań sterowania i obróbki dźwięku i video, korzystający z platformy AVB (audio video bridging)
- Apart Audio – dostawca rozwiązań, które pozwalają na realizację instalacji nagłośnieniowych w małych i średnich obiektach: restauracjach, sklepach, hotelach, salach konferencyjnych, klubach fitness. Oferuje szeroką gamę głośników, a także wzmacniacze, mikserów, kontrolerów i stacji przywoławczych.
- Community Loudspeakers – uznany i ceniony producent szerokiej gamy głośników premium przeznaczonych do wymagających zastosowań instalacyjnych wewnątrz i na zewnątrz, w tym do zastosowań komercyjnych, rekreacyjnych, instalacji stadionowych i innych dużych obiektów.
- Cambridge Sound Management – producent oferujący systemy maskowania dźwięku w obiektach biurowych i przestrzeni publicznej (aktywne wyciszenie pomieszczeń i zwiększenie poziomu intymności dźwiękowej).



Miło nam poinformować, iż Konsbud Audio, jako wieloletni partner firmy Apart Audio, nie tylko kontynuuje dystrybucję produktów marki Apart Audio, ale również, od 1 stycznia 2020, będzie oficjalnym dystrybutorem pozostałych marek wchodzących w skład BIAMP.

„Już dziś jesteśmy niezmiernie podekscytowani możliwościami, jakie daje scalenie najlepszych producentów pod jednym dachem. Analizując rynek audio-video w zakresie instalacji w przestrzeniach publicznych, trudno w chwili obecnej znaleźć inny podmiot o tak szerokim portfolio, dysponujący ponadto tak znakomitymi i renomowanymi markami. Cieszymy się bardzo, dziękujemy naszym partnerom za zaufanie i jesteśmy pewni, że wszystko to, co będziemy mogli zaoferować naszym klientom od Nowego Roku, pozwoli również na wzrost i osiągnięcie przez nich wymiernych korzyści w ich obszarach biznesowych” – mówi Jarek Kierkowski, Dyrektor Handlowy Konsbud Audio Group. www.biamp.com, www.konsbud-audio.pl

■ nagłośnienie

Nowa karta rozszerzeń od Klarka Teknika

Niebawem w sprzedaży w Polsce pojawi się DN32-WSG – nowa karta rozszerzeń Klarka Teknik dla niskolatencyjnego, 32-kanalowego przetwarzania w systemie WAVES SoundGrid. Będzie kompatybilna z konsolami Behringer X32 i MIDAS M32.

Karta daje konsolom możliwość przetwarzania sygnałów za pomocą serwerów WAVES SoundGrid. Pozwala na miks, nagrywanie i odtwarzanie audio z pluginami SoundGrid z ekstremalnie niską latencją. Karta jest kompatybilna ze standardowymi komputerami i przełącznikami sieciowymi. Do obsługi polecane są 2 aplikacje, które można pobrać ze strony waves.com: TRACKS LIVE, do łatwego nagrywania i odtwarzania wielośladowego, i SoundGrid Studio, do nagrywania i odtwarzania dla sterowników ASIO/Core.



Inne funkcje:

- 32 kanały wejściowe i wyjściowe AoIP (Audio over IP)
- Częstotliwości próbkowania 44.1/48 kHz i rozdzielczość 24 bity
- Synchronizacja zegara Sync-over-Ethernet (SoE) dla cyfrowego spliowania sygnału
- Opcjonalna redundancja

www.klark-technik.com, www.soundtrade.pl

■ oświetlenie

Avolites Synergy dostępny w pełnej wersji

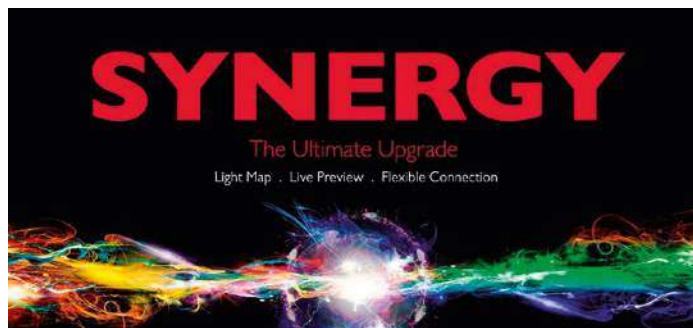
System Avolites Synergy, który zdobył szereg nagród branżowych i w wersji beta wykorzystany został w bardzo zaawansowanych projektach, jest już dostępny na całym świecie.

Nowe oprogramowanie V12 dla konsol oświetleniowych i media-serwerów Avolites umożliwia projektantom oświetleniowym pełną widoczność i precyzyjną kontrolę nad komponentami oświetleniowymi i wideo o prawdziwie multimedialnym działaniu.

Synergy umożliwia użytkownikom szybkie i proste sterowanie wstępnie utworzonymi powierzchniami ekranu i warstwami w konsoli oświetleniowej opartej na Titanie, za naciśnięciem jednego przycisku, lub odwrotnie, tworzenie powierzchni na serwerze multimedialnym Ai z poziomu interfejsu konsoli. Wszystkie operacje przebiegają płynnie i bezproblemowo, przy wykorzystaniu zastrzeżonego protokołu Avolites Titan Net, i mogą być dokonywane na dowolnym sprzęcie, od interfejsów Titan USB, aż po konsolę Sapphire Touch, od oprogramowania Ai, aż po super-potężny mediaserwer Q4.

Nowa funkcja Lightmap pozwala użytkownikom przysyłać strumieniowo dane kolorów wideo Ai do dowolnej grupy urządzeń mieszających kolory, co z kolei umożliwia ich natychmiastową integrację z wyświetlanym obrazem wideo. W rezultacie wszystko, od ekranów LED wysokiej rozdzielczości po grupy urządzeń LED, może być sterowane za pośrednictwem jednego intuicyjnego interfejsu użytkownika, bez konieczności konfigurowania urządzeń w serwerze mediów i tworzenia połączeń ArtNet. Użytkownicy mogą po prostu wybrać grupę i wskazać Ai w pixel mapperze.

Synergy daje też możliwość podglądu maksymalnie sześciu równoczesnych strumieni z serwera mediów w czasie rzeczywistym, wewnątrz interfejsu Titan, zapewniając użytkownikowi pełną kontrolę, bez względu na to, gdzie znajduje się serwer.



„Od wielkoskalowych koncertów rockowych, po prezentacje korporacyjne, projektanci oświetlenia coraz częściej proszeni są o łączenie elementów oświetleniowych i wideo, co ma na celu uzyskanie maksymalnego efektu” – komentuje Stephen Baird-Smith, kierownik sprzedaży Avolites. „Jako firma oferująca zarówno konsole oświetleniowe, jak i serwery multimedialne, jesteśmy doskonale przygotowani do połączenia tych elementów w jednym i tym samym interfejsie, i jesteśmy zachwyceni możliwościami, jakie zaprezentowała już wersja beta”.

Wspomniana wersja beta Synergy pojawiła się już podczas ostatniej trasy Gary’ego Numana, na Temple Stage w Glastonbury, a także w ramach imprezy September Hospitality In The Park & Abode, która odbyła się w Finsbury Park w Londynie. Została także użyta przez Everlast Productions w USA do odwzorowania mapy Białego Domu podczas imprezy firmowej.

www.avolites.com, www.prolight.com.pl

■ multimedia

AKG Lyra

Nowy, stylowy mikrofon AKG Lyra jest dedykowany wszystkim twórcom muzyki i materiałów multimedialnych oraz podcastom. Uchwycić to wszystko z nieznurzoną jakością dźwięku!

AKG Lyra to wielokapsułowy mikrofon USB o jakości Ultra-HD. Jego studyjny rodowód jest dziedzictwem 70 lat dorobku firmy AKG na rynku mikrofonów światowej klasy. Jest idealny do rejestracji, streamingu profesjonalnych podcastów na żywo, do nagrań muzyki, instrumentów i wokali, wideokonferencji czy po prostu na YouTube – dzięki doskonałemu dźwiękowi, czterem zoptymalizowanym trybom pracy i intuicyjnej regulacji.

To narzędzie USB typu plug-and-play do komputerów PC/Mac i mobilnych urządzeń z iOS i Androidem. Nowoczesne, modernistyczne wzornictwo przyciąga uwagę vintage’owym charakterem, inspirowane i pobudza do twórczego działania przy biurku, w studiu i w plenerze.



Lyra w pakiecie wraz z programem do nagrywania Ableton jest najlepszym mikrofonem dla współczesnych twórców treści multimedialnych.

AKG Lyra skrywa w sobie zaawansowane komponenty, dzięki którym zapewnia jakość Ultra HD, 4K, i przetwarzanie 24-bit/192 kHz. Innowacyjna konstrukcja i wbudowany antywibracyjny system minimalizuje niepożądane trzaski i hałas, np. przy dotykaniu mikrofonu.

Nowy AKG Lyra ma wbudowane wyjście słuchawkowe, zapewnia brak opóźnień odsłuchu oraz pełną kontrolę głośności, poziomu sygnału z mikrofonu i wyciszenia. Mikrofon standardowo montowany jest na załączonej podstawie nablutowej, ale można go też zamontować na standardowym i przegubowym statywie mikrofonowym.

www.akg.com, www.essaudio.pl

■ oświetlenie

Prolight rusza w Polskę

Podczas trasy „Esprite Road Show” firma Prolight zamierza odwiedzić różne zakątki naszego kraju. Główną atrakcją tych wizyt będzie nowe, rewolucyjne urządzenie marki Robe.

Model Esprite, bo o nim mowa, to pierwsza na rynku ruchoma głowa oparta o wymienne źródło światła LED. Nie oznacza to, że organizatorzy zapomnieli o innych urządzeniach oświetleniowych. Podczas prezentacji, a również po nich, będzie można zobaczyć inne flagowe rozwiązania marki Robe: T1 Profile, RoboSpot. Nie zabraknie też nowych urządzeń marki Claypaky, z opartym na źródle



laserowym Xtylos na czele, urządzeń z rodziny Axcor oraz więcej innych ciekawych rozwiązań. Za obsługę prezentacji odpowiadać będzie nowa konsola marki ETC model GIO, również do dyspozycji uczestników. Część miast została już ustalona, na pewno będzie Lublin, Kraków, Łódź, inne możecie zgłaszać samodzielnie, kontaktując się z organizatorami.

www.prolight.com.pl

■ nagłośnienie

JBL Eon One Compact

Harman Professional Solutions przedstawił nowy przenośny system nagłośnieniowy, JBL Eon One Compact. Jest to nowy członek serii Eon One. Compact jest ultraprzenośnym, wszechstronnym systemem PA, wyposażonym w Bluetooth, „zapewniającym dźwięk o wysokiej jakości w dowolnym miejscu, i to przez wiele godzin”. Wymienny akumulator wystarcza bowiem na aż 12 godzin pracy.

Eon One Compact waży zaledwie 8 kilogramów, a jego przenoszenie ułatwia wbudowany uchwyt. Urządzenie wyposażono w wejścia mikrofonowo-liniowe z zasilaniem fantomowym, wejście instrumentalne oraz Aux, a także czterokanałowy mikser z wbudowanym procesorem efektów Lexicon – dostępne są tu pogłos, chorus i delay – i 8-pasmowy korektor dbx. Łączność Bluetooth pozwala na strumieniowe przesyłanie muzyki i łączenie wielu głośników, a poręczna aplikacja mobilna na Androida i iOS umożliwia łatwe i intuicyjne sterowanie.

„Imponująca głośność, moc basów, przenośność, możliwości przyłączeniowe, a także funkcje sterowania Eon One Compact sprawiają, że jest predestynowany do najrozmaitszych zastosowań; będzie np. idealnym przenośnym systemem PA dla muzyków” – mówi

Brandon Knudsen, kierownik produktów głośnikowych w Harman Professional Solutions.

Łączność Bluetooth i szybkie ładowanie przez USB sprawiają, że idealnie nadaje się do obsługi imprez, a funkcja duckingu sprawia, że doskonale sprawdzi się w aplikacjach, w których mowa łączy się z muzyką, takich jak występy DJ-skie czy zajęcia fitness. 8-calowy głośnik niskotonowy i 1-calowy wysokotonowy wytwarzają ciśnienie dźwięku o maksymalnym poziomie 112 dB, a pasmo przenoszenia zawiera się w zakresie od 37,5 Hz do 20 kHz. To wszystko sprawia, że wytwarzany dźwięk jest głośny i bezkompromisowy, z rozszerzonym w dół pasmem”.

www.jblpro.com, www.essaudio.pl



■ nagłośnienie

Audio Precision APx500 Flex

Firma Audio Precision ogłosiła, że opracowany przez nią analizator audio APx500 Flex umożliwia współpracę jej oprogramowania APx z interfejsami audio lub kartami dźwiękowymi innych producentów, obsługującymi ASIO. Wraz z zaimplementowaniem APx500 Flex producenci mogą wykorzystać możliwości pomiarowe, elastyczność i jakość oprogramowania APx wprost na liniach produkcyjnych.

Analizator audio APx500 Flex to oprogramowanie pomiarowe APx500 firmy Audio Precision, działające niezależnie od analizatora sprzętowego AP, z licencją chronioną kluczem APx500 Flex. Flex można połączyć z interfejsami audio innych firm, obsługującymi ASIO, tworząc ekonomiczne rozwiązanie do zastosowania w testach akustycznych i elektrycznych. Środowiska pomiarowe, w których wymagania dotyczące wydajności są drugorzędne w stosunku do ceny samego systemu testowego – np. testy głośników, słuchawek i mikrofonów na linii produkcyjnej – są idealnymi kandydatami do zastosowania Flex. APx500 Flex pozwala na wykorzystanie rezultatów pomiarów uzyskanych w trakcie cyklu badawczo-rozwojowego poprzez możliwość importowania plików projektów i szablonów opracowanych dla analizatorów sprzętowych AP, tym samym skracając czas opracowywania testów i zachowując spójność metodologii testowania. APx500 Flex to także potężny dźwiękowy system pomiarowy dla inżynierów aplikacji i techników QA.

APx500 Flex jest wprowadzany w połączeniu z wersją 5.0.2 oprogramowania APx500, która zapewnia ulepszenie obsługi ASIO, w tym kalibrację wejść i wyjść w jednostkach V, Pa i FS, automatyczną lub ręczną kompensację opóźnienia dla zgodnych interfejsów ASIO oraz możliwość pomiarów akustycznych i impedancji.

www.ap.com, www.audioprecision.pl, www.merserwis.pl



Redakcja LSI

Szkolenie z zakresu systemów Line Array RCF-a

Wiedza „z ziemi włoskiej do polskiej”

Firma RCF jest w Polsce tyleż znana, co niedoceniana. O ile jeszcze na rynku mniejszych i średnich systemów nagłośnieniowych RCF „radzi” sobie całkiem nieźle, o tyle w dziedzinie dużych systemów produkty włoskiego producenta są na naszym rodzimym rynku praktycznie niezauważalne.

A szkoda, bo przecież RCF to nie tylko producent z dużą tradycją, ale również innowacyjny. I nie powinno to nikogo dziwić, bo przecież Włosi, mając sporo wysokiej klasy uczelni technicznych, kształcących w dziedzinie akustyki i elektroakustyki, dysponują silną kadrą

inżynierską, która potrafi zmierzyć się z każdym, nawet bardzo innowacyjnym tematem.

Mogli przekonać się o tym uczestnicy warsztatów zorganizowanych przez przedstawiciela RCF-a w Polsce, firmę Arcade Audio, przy współpracy z samym producentem. Swój

udział w wydarzeniu miał też szczęśliwy posiadacz – od tego sezonu – dużego, koncertowego systemu z serii TT+ RCFa, TTL55 z subwooferami TTS56A, Krzysztof Kos, właściciel firmy Standard Technika Estradowa.

Ale po kolei.



MIJESCE I CZAS

Wydarzenie miało miejsce 16 października w Centrum Kultury i Sztuki w Połańcu, a wzięło w nim udział około 30 uczestników. Szkolenie poprowadził gość z RCF-a, Lucio Boiardi Serii, specjalista ds. produktów PRO Audio. Program szkolenia był bardzo bogaty. Rozpoczęto od kwestii podstawowych, czyli od zasady działania systemów line array, przechodząc następnie m.in. do kwestii projektowania i konfiguracji systemu liniowego, poruszono kwestie okablowania i zasilania, konfiguracji subwooferów, wyrównania czasowego/fazowego systemu nagłośnieniowego oraz kwestie pomiarów akustycznych. Nie zabrakło również krótkiej prezentacji oferty RCF-a z zakresu systemów liniowych, ze wspomnianym flagowym TTL55 na czele. Inną kwestią, której nie pominięto podczas szkolenia, było omówienie RDNetu, który pozwala na zdalną konfigurację i monitoring pracy systemu. Poniżej kilka zdań o nim.

RDNET

RDNet to niezawodna platforma do zarządzania i sterowania małymi, średnimi i dużymi systemami nagłaśniającymi, jak również złożonymi i rozbudowanymi instalacjami. Oparte na zastrzeżonym protokole sieciowym oprogramowanie zapewnia intuicyjne sterowanie i monitorowanie każdego podłączonego urządzenia w systemie audio RCF.

Funkcja RDNet Scan sekwencyjnie skanuje wszystkie urządzenia audio, rozpoznaje, przypisuje cyfrowe etykiety adresowe i dodaje urządzenia jako obiekty w oknie głównym. Monitorowanie w czasie rzeczywistym oferuje wiele parametrów, takich jak prędkość wentylatora, temperatura, pochylenie pojedynczego modułu, mierniki VU, poziomy szczytowe i inne. Operator ma pełną kontrolę nad opóźnieniem czasowym i wyrównaniem każdego głośnika, indywidualnie lub w grupie. Każde urządzenie, z wbudowaną kartą komunikacyjną i DSP, jest aktywną częścią systemu, zdolną do przechowywania ustawień wstępnych, odbierania poleceń i ciągłego wysyłania informacji o stanie. Kompleksowe monitorowanie jest standardem w RDNet: pomiar VU, wskaźnik przesterowania, aktywacja limitera, nachylenie urządzenia, problemy z komunikacją – aż do statusu pojedynczego komponentu lub przetwornika – i wiele więcej.

Oprogramowanie predykcyjne Shape Designer umożliwia dwuwymiarową symulację akustyczną konfiguracji systemu, a także

sugeruje proste i korygujące kombinacje subwooferów. Kąty systemu i dane dotyczące projekcji dźwięku są obliczane z maksymalnymi poziomami ciśnienia akustycznego dla danego projektu. Oprogramowanie podaje krzywiznę i ciężar systemu, punkt mocowania systemu i kąty między modułami.

To tylko kilka podstawowych informacji, będących „czubkiem góry lodowej”, na temat tego bardzo rozbudowanego systemu, który udostępnia wiele przydatnych funkcji i narzędzi. Oprogramowanie jest bezpłatne, aktualną wersję można pobrać ze strony producenta i samemu przekonać się o możliwościach tego programu.

Wracając zaś do RCF-a i szkolenia – już wkrótce, końcem listopada, przedstawiciel producenta w Polsce organizuje kolejne wydarzenie, tym razem skupiając się bardziej na prezentacji niektórych produktów włoskiej firmy – przede wszystkim systemów liniowych – które będzie można posłuchać „w pełnej krasie”, tzn. w odpowiednich warunkach i jako pełny system stereo. O szczegółach będziemy informować na naszej stronie www.livesound.pl.



Szkolenie poprowadził gość z RCF-a, Lucio Boiardi Serii, specjalista ds. produktów PRO Audio.

Więcej informacji o produktach RCF-a na stronie internetowej producenta: www.rcf.it oraz polskiego dystrybutora: www.arcadeaudio.pl.



Nie zabrakło również krótkiej prezentacji oferty RCF-a z zakresu systemów liniowych, z flagowym TTL55 na czele.

Redakcja LSI

Otwarcie nowego biura Manufaktury Technologicznej

Biuro we Wrocławiu

Manufaktura Technologiczna to firma z Piaseczna, która oferuje kompleksową obsługę klienta w zakresie akustyki wnętrz i elektroakustyki. Świadczy usługi w zakresie projektów akustyki, projektowania elektroakustycznego, profesjonalnych pomiarów akustycznych, doradztwa podczas realizacji projektu i najkorzystniejszego zakupu sprzętu oraz prowadzenia nadzoru nad przebiegiem realizacji i instalacji.

Manufaktura Technologiczna zajmuje się adaptacją akustyczną wnętrz użytkowych, takich jak studia nagrań, studia radiowe i telewizyjne, sale koncertowe i kinowe, teatry, hale sportowe i widowiskowo-sportowe, ośrodki sportowe (w tym także pływalnie), audytoria, szkoły, biura i inne. Podejmuje się również nadzoru autorskiego nad wykonaniem projektu.

Firma współpracuje z profesorem Karlheinzem Müllerem w dziedzinie akustyki architektonicznej, przy projektach realizowanych przez spółkę na terenie Polski. Profesor Karlheinz Müller jest międzynarodowym ekspertem w dziedzinie akustyki, z 40-letnim doświadczeniem. W czasie swojej kariery zawodowej zaprojektował szereg obiektów, między

innymi operę „House for Mozart”, salę festiwalową Baden-Baden, salę festiwalową Bayreuth, Operę Narodową w Wiedniu, Teatr Muzyczny Châtelet w Paryżu, Teatr Narodowy w Monachium i wiele innych.

W myśl zasady, że kto nie idzie naprzód, ten się cofa, Manufaktura Technologiczna postanowiła otworzyć nowe biuro, we Wrocławiu.



Lokalizacja biura jest nieprzypadkowa. Firma jest otwarta na nowych pracowników, fachowców, których nie ma na rynku zbyt wielu. I jak mówi Maciej Łukaszewicz, prezes zarządu Manufaktury Technologicznej, nie chodzi tu bynajmniej o jakichś wybitnych specjalistów, ale o ludzi, którzy mają już pewne przygotowanie do zawodu projektanta, chcących się rozwijać i uczyć od praktyków. A gdzie można znaleźć takich pracowników, jak nie wśród absolwentów akustyki Politechniki Wrocławskiej?

Właśnie po to, aby dać im możliwość pracy przy realnych projektach, ale bez konieczności przeprowadzania się do Warszawy, powstało biuro Manufaktury Technologicznej we Wrocławiu, które mieści się przy alei Kasztanowej 3a, w budynku Dolnośląskiej Agencji Współpracy Gospodarczej. Póki co firma zatrudnia we Wrocławiu dwie osoby, ale w przyszłości, w miarę rozwoju projektów, niewykluczona jest możliwość zatrudnienia kolejnych osób.

UROCZYSTE OTWARCIE

Choć biuro działa już od maja tego roku, jego uroczyste otwarcie zaplanowano na 24 października. Uroczystość była nietuzinkowa, bo zaproszono na nią sporo znamienitych gości z branży architektonicznej, akustycznej, elektroakustycznej i innych. Goście



Biuro Manufaktury Technologicznej we Wrocławiu zatrudnia na razie dwie osoby.

rzeczywiście dopisali, a gospodarze przygotowali krótki, ale bardzo interesujący program uroczystości.

Głównym motywem były trzy wykłady, które poprowadzili Dipl.-Ing. Michael Pruefer z firmy Mueller BBM, dr inż. arch. Romuald Loegler i dr inż. Tadeusz Fidecki.

Spotkanie rozpoczął od powitania gości i kilku krótkich słów wprowadzenia Maciej Łukaszewicz, prezes zarządu Manufaktury Technologicznej, oddając następnie głos gościowi z Mueller BBM, który wygłosił wykład (w języku angielskim) „Room Acoustic Design in Modern Concert Halls”. Kolejny prelegent, dr inż. arch. Romuald Loegler, zaprezentował, jak wyglądały próby poszukiwań architektury nowego Teatru Muzycznego

w Poznaniu. Niestety na omówienie drugiej planowanej inwestycji, w Szczecinie, panu doktorowi zabrakło już czasu. Na koniec dr inż. Tadeusz Fidecki omówił projekt zalegalizowania ochrony akustyki uznanych obiektów jako niematerialnego dziedzictwa kultury. Po wykładach goście zostali zaproszeni na lampkę szampana i mały poczęstunek oraz rozmowy kulturalne.

Manufakturze Technologicznej, a szczególnie pracownikom jej nowego biura, życzymy sukcesów w realizacji obecnych projektów i kolejnych nowych, którym – szczególnie tym, które zainteresować mogą czytelników LSI – będziemy starali się przyglądać i prezentować ich efekty na łamach naszego czasopisma. 🎵



Pierwszy wykład poprowadził Dipl.-Ing. Michael Pruefer z firmy Mueller BBM.



Dr inż. arch. Romuald Loegler zaprezentował, jak wyglądały próby poszukiwań architektury nowego Teatru Muzycznego w Poznaniu.



Na koniec dr inż. Tadeusz Fidecki omówił projekt zalegalizowania ochrony akustyki uznanych obiektów jako niematerialnego dziedzictwa kultury.

Redakcja LSI

Zdjęcia: Piotr Sadłoń, Artur Rakowski, Radek Barczak

„Preisner’s Music” z L-Acoustics L-ISA

Koncert z okazji 40-lecia pracy artystycznej Zbigniewa Preisnera

Zbigniew Preisner – jeden z najwybitniejszych współczesnych kompozytorów filmowych na świecie, twórca epokowych dzieł do produkcji Krzysztofa Kieślowskiego czy Agnieszki Holland – specjalnym koncertem świętował swój jubileusz 40-lecia pracy artystycznej. Wydarzenie odbyło się w Tauron Arena w Krakowie, 5 października 2019 roku. Była to też to pierwsza polska produkcja wykorzystująca system dźwięku immersyjnego L-ISA marki L-Acoustics.



Technikę na koncercie dostarczyła firma Fotis Sound, przy istotnym wsparciu Audio Plus oraz centrali L-Acoustics. Jeśli ciekawią Was szczegóły techniczne tego wydarzenia oraz wrażenia z koncertu, zapraszam do lektury poniższego artykułu.

ZBIGNIEW PREISNER

Na początek słów kilka o głównym bohaterze tego wydarzenia, choć chyba nie ma wśród Czytelników nikogo, kto choć nie słyszał o Zbigniewie Preisnerze.

Zbigniew Preisner to jeden z najsłynniejszych kompozytorów muzyki filmowej. Stworzył utwory do około 50 filmów, przedstawień teatralnych i produkcji telewizyjnych. Współpraca z Krzysztofem Kieślowskim i Agnieszką Holland przy ich największych filmach przyniosła mu ogromną sławę i popularność. Poza komponowaniem wspaniałej muzyki filmowej pracował dla krakowskiej „Piwnicy pod Baranami”. Jest autorem utworu „Requiem dla mojego przyjaciela” poświęconego pamięci Krzysztofa Kieślowskiego.

Preisner urodził się 20 maja 1955 w Bielsku-Białej. Co prawda uczył się grać na gitarze i fortepianie, a już w liceum zaczął komponować, nigdy jednak nie ukończył żadnej szkoły muzycznej. Samodzielnie uczył się grać – ze słuchu odtwarzał wysłuchane nagrania. Studiował natomiast historię oraz filozofię na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie.

Maestro zdobył w 1994 roku Césara za muzykę do filmu *Trzy kolory. Czerwony*, a w 1995 za kompozycję do filmu Jeana Beckera *Élisa*. W 1997 zdobył Srebrnego Niedźwiedzia na Festiwalu Berlińskim za *Wyspę przy ulicy Ptasiej*. Trzykrotnie (1991, 1992, 1993) został uznany za Najwybitniejszego Kompozytora Muzyki Filmowej przez Stowarzyszenie Krytyków Filmowych w Los Angeles. Kilka razy był nominowany do Złotego Globu: w 1992 roku za muzykę do filmu *Zabawa w Boga* oraz w 1994 za *Trzy kolory. Niebieski*.

PREISNER'S MUSIC

Jubileuszowy koncert z okazji 40-lecia pracy artystycznej Zbigniewa Preisnera odbył się 5 października, w TAURON Arenie Kraków. Selekcji utworów wykonywanych podczas dwóch części koncertu dokonał sam jubilat, podobnie jak jego pomysłem był scenariusz oraz dobór artystów. A tego wieczoru zaprezentowali się najlepsi. W roli wokalistek wystąpiły: Lisa Gerrard, Teresa Salgueiro i Edyta



Koncert został nagłośniony za pomocą immersyjnego systemu L-ISA od L-Acoustics.

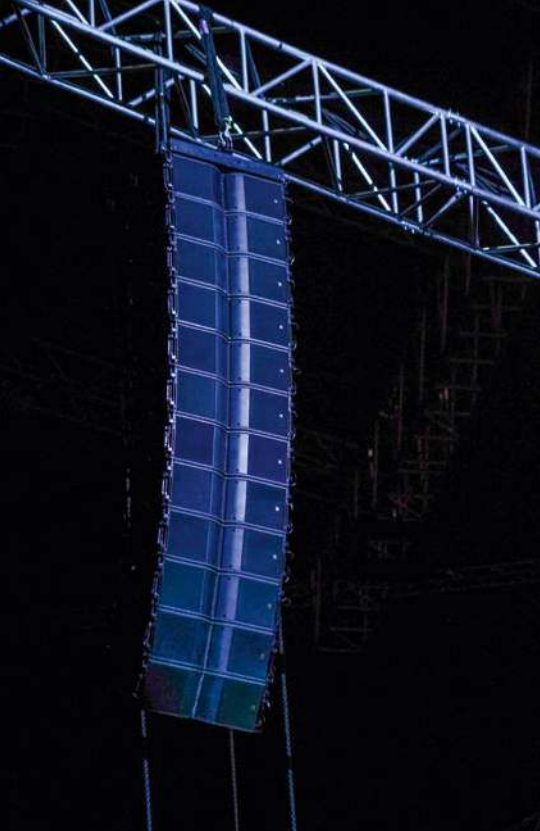


Selekcji utworów wykonywanych podczas dwóch części koncertu dokonał sam jubilat, podobnie jak jego pomysłem był scenariusz oraz dobór artystów.

Krzemień. Role muzyków-solistów powierzono Zbigniewowi Palecie, Dominikowi Wani, Józefowi Skrzekowi, Marcie Mogielnickiej, Jerzemu Głowczewskiemu, Jackowi Ostaszewskiemu i Piotrowi Sałajcykowi.

Wieczór rozpoczął Jerzy Trela, przypominając poemat „Wydaje mi się, że śnię” Piotra Skrzyneckiego, po recytacji którego opadła kurtyna i oczom publiczności ukazał się jubilat na tle orkiestry i chóru prezentujących energiczny „Song for the Unification of Europe Patrice’s version” z filmu „Trzy kolory. Niebieski”. Następnie kolejno na scenę wchodzili muzycy-soliści oraz wokalistki, których

wspierała jedna z najlepszych orkiestr w kraju – Sinfonia Varsovia, z którą Zbigniew Preisner współpracuje najchętniej. W zbiorowych partiach wokalnych publiczność usłyszała Chór Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu Ars Cantandi. W czasie jubileuszowej gali wybrzmiały też pozostałe „kolory” z filmowej trylogii oraz bodaj najbardziej znana wokaliza z „Podwójnego życia Weroniki”, zaprezentowana przez Edytę Krzemień, jedną z ulubionych wokalistek kompozytora. Pierwszą część koncertu zakończył występ Edyty Krzemień, która zaśpiewała partię z filmu „Eminent Domain” w reżyserii Johna Irvina.



System składał się z 5 gron systemu scenicznego po 12 elementów KARA każde.

W drugiej odsłonie wieczoru zaprezentowały się pozostałe solistki. Najpierw Teresa Salgueiro jedynie z towarzyszeniem chóru, a zaraz potem, także z dźwiękami harfy Marty Mogielnickiej i organów Hammonda Józefa Skrzeka, zaśpiewała dwa utwory z płyty „Silence, night and dreams”. Pianista Dominik Wania zagrał solo „Spring in Jamna” z płyty „Twilight”, a zaraz po nim na scenie pojawiła się Lisa Gerrard, wykonując solówkę z filmu „Valley of Shadows”, natomiast jej wykonaniu pieśni z płyty „Dokąd?” towarzyszył pokaz Wrocławskiego Teatru Pantomimy. Drugą część zakończyła „Lacrimosa Day of Tears” z Requiem for my Friend w wykonaniu wszystkich trzech wokalistek.

Zwieńczeniem koncertu było wręczenie Zbigniewowi Preisnerowi Medalu Za Zasługi Dla Miasta Krakowa od prezydenta Jacka Majchrowskiego (wcześniej to wyróżnienie otrzymali m.in. Hans Zimmer i Ennio Morricone). Koncert był ogromnym przeżyciem emocjonalnym i intelektualnym, które zostanie zapamiętane na długo.

TECHNIKA I WYZWANIA

Atrakcyjnie wyglądał projekt sceny z wydzielonymi czterema podestami, na których każdemu z artystów przypisano określone miejsca. Uroku scenie dodawały wizualizacje filmowe, dopasowane (choć co prawda nie zawsze idealnie) do muzyki, którą skomponował Zbigniew Preisner. Na uwagę zasługiwał też projekt systemu oświetlenia i sama jego



Za odtwarzanie najniższych częstotliwości odpowiadał podwieszony klaster niskotonowy, złożony z 8 subwooferów KS28 w układzie schodkowym cardio.

realizacja. Nie lada wyzwaniem było też zgromadzenie 120 instrumentalistów, chórzystów, solistów, aktorów, a nawet jednej modelki na czterech poziomach sceny.

Największą jednak niespodzianką – i tym, co chyba najbardziej zainteresuje czytelników LSI – był

SYSTEM NAGŁOŚNIENIOWY

Realizatorzy dźwięku z firmy Fotis Sound – która odpowiadała za projekt i dostarczenie systemu nagłośnieniowego oraz realizację dźwięku – Przemysław Naguszewski i Jerzy Kubiak sporo czasu poświęcili na dyskusję na temat odpowiedniego systemu nagłośnieniowego. Wybór padł na immersyjny system L-ISA od L-Acoustics. Twórcy postavili sobie

za cel, by instrumenty i głosy były doskonale słyszalne i rozpoznawalne w każdym miejscu hali, jednak zbyt głośny dźwięk po prostu nie pasowałby do powagi wydarzenia.

System L-ISA wykorzystuje tę cechę słuchu ludzkiego, która do tej pory nie była angażowana w odbiór koncertów: subtelność zdolność identyfikacji kierunku, z jakiego dochodzi dźwięk. Dzięki L-ISA publiczność mogłaby przeżyć to wydarzenie jeszcze intensywniej, i to przy niższym poziomie głośności. Jerzy Kubiak jest pierwszym w Polsce inżynierem certyfikowanym do pracy z L-ISA, i to on naciskał, by wykorzystać właśnie ten system. Przemek Naguszewski, odpowiedzialny za miks główny (realizowany na konsolocie DiGiCo SD7), zgodził się w Jurkiem, że będzie to



Jerzy Kubiak z Fotis Sound odpowiadał za projekt i obsługę systemu L-ISA.

słuszny wybór. Między innymi dlatego produkcja koncertu okazała się wyjątkowo trudnym zadaniem, które wymagało zaangażowania bardzo wielu osób, czasu i środków finansowych. Dla porządku dodać trzeba, że oprócz Przemka i Jurka na FOH-u pracował trzeci realizator, Leszek Kamiński, który odpowiadał za realizację... pogłosów (które „produkowała” cała masa Lexiconów), które z konsoly Midas Heritage wracały na mikser główny i tam były domiksowywane do „czystych” instrumentów i wokali.

Jerzy Kubiak zaprojektował system sceniczny L-ISA 13.1, tzn. złożony z 13 kanałów plus kanał subniskotonowy. Łączna liczba zestawów głośnikowych w jego projekcie przekroczyła 100. Większość tych urządzeń dostarczył Fotis Sound, jednak wiele z nich zapewniła firma Audio Plus (wraz ze wsparciem technicznym w osobach Wojtka Mazurka i Grzegorza Stasika), natomiast procesor L-ISA (oraz jego wymagany dubler) dostarczyła centrala L-Acoustics, łącznie z dwoma inżynierami (Sergeym Beckerem i Frédéricem Blanc-Garinem), którzy



Wypełniająca po brzegi halę Tauron Areny publiczność siedziała zasłuchana, w całkowitej ciszy.

dzielili się swoim doświadczeniem i byli wsparciem na wypadek nieprzewidzianych sytuacji (które, na szczęście, nie wystąpiły). Zanim jednak rozpoczęły się próby, Kubiak oraz Naguszewski wprowadzili się do Małej Hali Tauron Areny. Został tam zainstalowany pomniejszony system L-ISA, przeskalowany z pierwotnego projektu. Próby w małej hali trwały dwa dni, a podczas każdego z nich zagrano wszystkie

utwory dwukrotnie. Ów system składał się z siedmiu zestawów X8 jako nagłośnienie główne i extension, jednego subwoofera KS28 oraz sześciu małych zestawów 5XT jako źródła surround.

Następnie system ten odtworzono w pełnej skali w głównej hali Tauron Areny, który w tej „wersji” składał się z 5 gron systemu scenicznego po 12 elementów KARA każde, 2 gron

NOWOŚĆ!

W drugiej części bestsellerowego wydania „Jak żyć długo w dobrym zdrowiu” piszemy o strategiach radzenia sobie z chorobami, a także o sposobach uniknięcia pułapek związanej z nimi nadmiernej medykalizacji.

Na kolejnych stronach znajdziecie też porady dotyczące zachowania dobrej formy do późnej starości.



Szukaj w salonach prasowych lub przejrzyj i zamów na www.UlubionyKiosk.pl (przesyłka GRATIS)



Dodatkowo zastosowano linie dogłaśniające, które nie wliczają się do kanałów systemu L-ISA, w tym frontfill (6 elementów ARCS Wide)...

...plus 4 zestawy X8 ustawione centralnie przed sceną.

extension po 9 elementów Kara, 6 zestawów Syva, jako źródła surround, i podwieszonego klastra niskotonowego, złożonego z 8 subwooferów KS28 w układzie schodkowym cardio. Dodatkowo zastosowano linie dogłaśniające, które nie wliczają się do kanałów systemu L-ISA, tj. outfill złożony z dwóch gron po 3 elementy A15 każde (w konfiguracji 2 x Focus + 1 x Wide) i frontfill, na który składało się 6 elementów ARCS Wide plus 4 zestawy X8, ustawione centralnie przed sceną teatru pantomimy.

Próba generalna, łącznie z występami gościnnymi, teatrem pantomimy i wystąpieniami Jerzego Trela oraz Anji Rubik, odbyła się w dniu koncertu o godzinie 15:00. Po próbie Zbigniew Preisner, który jest artystą mocno świadomym technologicznie, podszedł do realizatorów systemu i powiedział: „No panowie, pokażcie mi, jak to działa”. Następnie obszedł całą halę, słuchając odtworzonych nagrań, i dzielił się uwagami z Jerzym Kubiakiem, nie odstępującym go na krok. Potem stanął naprzeciw Jurka i Przemka, i powiedział po prostu: „Żałuję, że nie będę mógł tego usłyszeć”.

Efekt? Niesamowity! Każdy, kto choć raz był na koncercie w dużej hali czy na stadionie, wie, z czym wiąże się nagłośnienie w takim miejscu. Ogromna przestrzeń o dużej wysokości, w małym stopniu wypełniona przez publiczność, to z reguły zabójstwo dla dźwięku, głównie z powodu pogłosu. Na sobotnim koncercie wszystkie instrumenty były znakomicie słyszalne, a głosy krystaliczne. To coś w rodzaju przeżycia audiofilskiego, co było zaskoczeniem dla każdego, kto zna realia dźwięku w tego rodzaju halach. Dopiero gdy rozległy się oklaski, można było usłyszeć prawdziwą naturę brzmieniową Tauron Areny. Gdy ponownie rozległa się muzyka, słuchacze czuli się, jak gdyby zakładali na uszy wysokiej klasy słuchawki otwarte. I to niezależnie od miejsca, jakie zajmowali.

Realizator monitorów, Marcin Matysiak, był pod wrażeniem, że nic z dźwięku nie „wraca” na scenę. „Zupełnie jakby była oddzielona od reszty hali niewidocznym, dźwiękochłonnym murem!” – mówił. Kubiak dodaje: „Warto wspomnieć, że dzięki systemowi L-ISA mogliśmy zupełnie inaczej pracować z instrumentami. Praktycznie wszystkie instrumenty były mikrofonowane nie w bliskim polu, do czego zostaliśmy przyzwyczajeni podczas produkcji live, ale w pozycji overhead. Było to dodatkowym utrudnieniem, ale dzięki temu uzyskaliśmy ładniejszą i pełniejszą barwę instrumentów. Pozwoliły na to właściwości kierunkowe i separacyjne systemu L-ISA, przy standardowym nagłośnieniu byłoby to dużo trudniejsze z powodu ryzyka sprzęgnięcia”. Mimo

zmęczenia Jurek w trakcie koncertu „śledził” na tablicy poruszających się muzyków: flecistę Jacka Ostaszewskiego i skrzypka Zbigniewa Paletę. Dźwięk „szedł” za muzykami, a efekt ten był słyszalny dla całej publiczności, która siedziała zasłuchana, w całkowitej ciszy. Następnego dnia realizatorzy nie mogli wyjść z głębokiego wrażenia, jakie zapewnił system L-ISA. Naguszewski podsumował: „Ech, smutno będzie teraz zrealizować jakiś koncert w normalnym systemie lewo-prawo...”. Jurek Kubiak zdradził nam, że cały koncert został zarejestrowany w dziesięciu kanałach wyjściowych z procesora L-ISA, do ewentualnego wykorzystania w przyszłości, na przykład na płycie. Po czym westchnął: „To była naprawdę ogromna przyjemność”. 🎵



Realizatorem FOH wydarzenia był Przemek Naguszewski z firmy Fotis Sound, na stałe współpracujący ze Zbigniewem Preisnerem.

POLAR[®] LIGHTS

NOWY
WYMIAR
BARW
TWOJEJ
SCENY



WYŁĄCZNY DYSTRYBUTOR MARKI POLAR LIGHTS W POLSCE

www.fxmusic.pl

fxmusic
group

Daniel Hawryluk

KV2 Audio

Wyprawa do fabryki

Pod koniec października polski dystrybutor Arcade Audio zorganizował wyjazd do fabryki KV2 Audio, położonej na południu Czech. Przewidziano dzień na zwiedzanie fabryki, prezentacje i odsłuch systemów nagłośnieniowych, jak i wykład o historii firmy i technologiach wykorzystywanych przy konstrukcji urządzeń.

Fabryka to wyjątkowe miejsce, zbudowane z prawdziwej pasji. Założyciel, George Krampera, budował urządzenia audio w ówczesnej Czechosłowacji, kiedy był jeszcze nastolatkiem. Z początkiem lat 80. udało mu się uciec z rodziną do Austrii, a stamtąd do Kanady,

gdzie szybko znalazł się w branży audio, projektując wzmacniacze instrumentalne i systemy głośnikowe w firmie Yorkville Sound.

Zdobyte tam doświadczenie pozwoliło mu otworzyć swój pierwszy biznes, firmę REXX, która produkowała wysokiej jakości

wzmacniacze gitarowe. W pierwszym roku produkcji wzmacniacze sprzedawały się w Kanadzie lepiej niż Marshall. Następnym krokiem George'a był powrót do Europy i praca przy zastosowaniach pro audio u włoskiego producenta RCF. Tam zdobył jeszcze więcej



doświadczenia, kierując własnym zespołem, pracującym nad ulepszeniem przetworników.

Pracując w RCF George Krampere poznał swojego współnika, Marcelo Vercelli, z którym pod koniec lat 90. założył KV2 Audio (nazwa pochodzi od pierwszych liter ich nazwisk, a dwójka oznacza, że jest to ich drugie przedsięwzięcie). Tak w niewielkim budynku w lesie, przy strumieniu powstała ich pracownia badań i rozwoju. Dzisiaj siedzibą jest już znacznie większy budynek nieopodal oryginalnej lokalizacji. Wcześniej w budynku mieścił się zakład krawiecki, ale wszystko zostało przebudowane, zamieniając po kolei każde z pomieszczeń na przystosowane do produkcji profesjonalnego sprzętu audio. Teraz na miejscu urządzenia są projektowane, testowane, składane i malowane, a na końcu pakowane.

WIZYTA

Oprowadzanie po fabryce zaczęło się od parteru budynku, gdzie pracuje się nad obudowami. Nowo zaprojektowane konstrukcje są składane do testów, a po ich przejściu tworzy się projekt pod maszynowe wycinanie elementów. Każda część obudowy po wycięciu przez maszynę jest przygotowywana do klejenia i skręcania.

Na kolejnych piętrach pracuje się nad elementami elektronicznymi i elektrycznymi – na wyższych kondygnacjach łatwiej utrzymać stałą wyższą temperaturę, co jest wymagane przy precyzyjnych elementach. W fabryce nawijane są też transformatory i cewki, tak więc kontrola nad częściami jest praktycznie na każdym etapie.

W budynku ma miejsce każdy etap produkcji, zaczynając od projektowania, na malowaniu kończąc. Fabryka jest stale remontowana i na miejscu pojawiają się coraz to nowsze rozwiązania. Na ten moment w środku znajdziemy pomieszczenia biurowe, gdzie projektuje się nowe urządzenia, halę produkcyjną i montażową obudów, lakiernie i pomieszczenia testowe, w tym własną komorę bezchłową. To właśnie na testach warto się skupić, bo są one nieodłączną częścią całej marki i pokrywają aż 60% rachunku za prąd...

TECHNOLOGIE

Misją Georga Krampere jest konstruowanie urządzeń najwyższej jakości, dlatego testy pochłaniają tyle zasobów. Każde urządzenie wytwarzane na miejscu jest poddawane wielogodzinnym testom i porównuje się je do



Każda część obudowy po wycięciu przez maszynę jest przygotowywana do klejenia i skręcania.



Nowozaprojektowane konstrukcje są składane do testów, a po ich przejściu tworzy się projekt pod maszynowe wycinanie elementów.

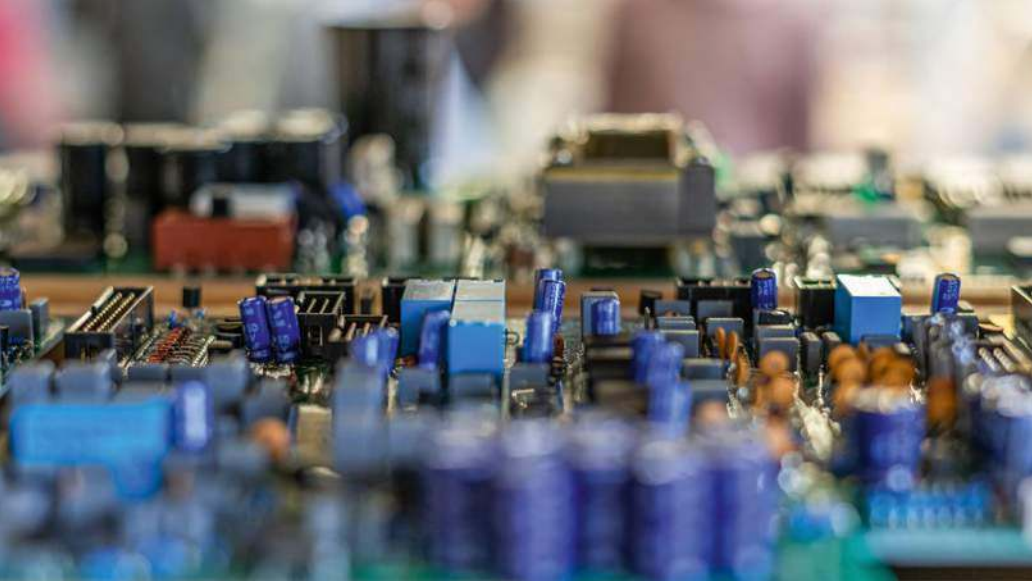
modelu referencyjnego. A kiedy trafi się na odstępstwa od normy, urządzenia są demonstrowane i szuka się przyczyny błędu. Dzięki takim zabiegom producent ma pewność, że dostarcza klientowi najwyższą jakość.

Poza samymi testami o najwyższej jakości świadczą też zastosowane technologie. Producent określa je jako Super Live Audio, i składają się na to trzy elementy. Pierwszy z nich to Super Digital, technologia, która opiera się na konwersji analogowo-cyfrowej Direct Stream Digital (DSD), stworzonej przez Sony i Philips, której używano w płytach Super Audio CD.

Technologia ta wykorzystuje modulację gęstości impulsu PDM i w przypadku KV2 daje nam próbkowanie rzędu 20 MHz! Układy wykorzystujące tę technologię mają 120 dB zakresu dynamiki.

Kolejną zastosowaną technologią jest Super Analog – elementy elektroniczne używane przy produkcji zapewniają niesamowicie szybkie czasy ustalania (1 μ s) i ogromny zapas w zdolności przetwarzania, bo układy są przystosowane do pracy z sygnałami sięgającymi częstotliwości aż 200 kHz.

Kiedy tor sygnału jest już „super”, wypadałoby, żeby produkowana fala też taka była,



Na kolejnych piętrach pracuje się nad elementami elektronicznymi i elektrycznymi.



W budynku ma miejsce każdy etap produkcji, zaczynając od projektowania, na malowaniu kończąc.

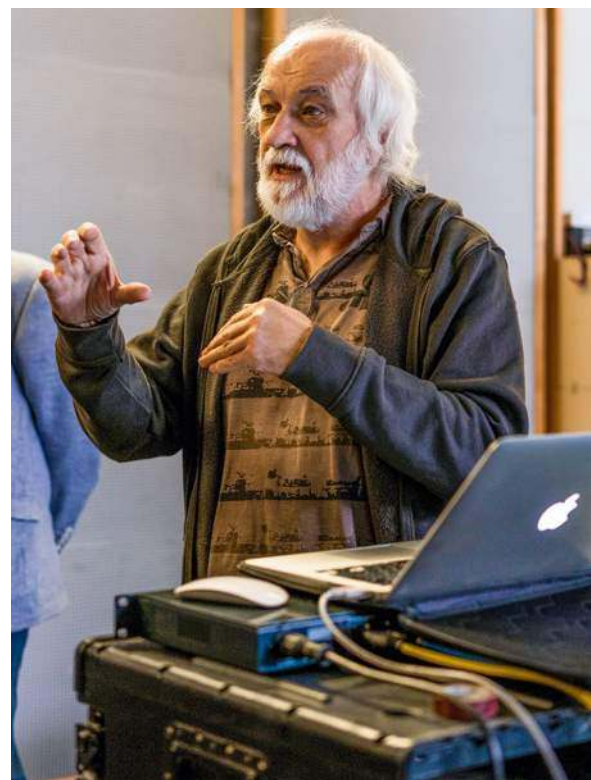
i odpowiada za to ostatni element całej technologii – Super Acoustic. Tutaj z samych rozwiązań technicznych wykorzystuje się specjalne pokrycie membran w procesie odkładania cząstek pary azotanowej NVPD. Tę technologię wykorzystuje się w samochodach Formuły Jeden, a w przypadku rozwiązań audio daje to podwyższoną sztywność membrany, co zapobiega zniekształceniom i podwyższa zakres przetwarzanych częstotliwości.

Kolejną technologią zastosowaną w głośnikach KV2 jest dodatkowa cewka wokół tej na głośniku, tyle że ta dodatkowa się nie porusza, a jest podłączona do układu aktywnej kontroli impedancji. W efekcie pracuje ona w odwrotnej polaryzacji do głównej cewki, co pozwala obniżyć indukcyjność niemalże do zera, co z kolei niesamowicie zmniejsza poziom zniekształceń nieharmonicznych i znacznie poprawia odpowiedź impulsową.

Zwieńczającym elementem kryterium Super Acoustic jest sam typ konstrukcji – KV2 to systemy typu „point source”. Tutaj właściwie tkwi główne założenie konstrukcji całych systemów. George Krampera przyznaje, że rozwiązanie line array niesamowicie przyczyniło się do rozwoju nagłośnienia wielkoformatowego, lecz taka konstrukcja niesie ze sobą wiele problemów. Chodzi o to wąskie ukierunkowanie fali, które ogromnie wpływa na wszelkie zniekształcenia, i w efekcie na poziomie wysokich częstotliwości rodzą się znaczne interferencje i tam gubimy naszą moc. Kiedy fale zaczynają się znosić nawzajem, musimy dodawać mocy, a podczas korzystania z systemów „point source” mamy nieporównywalnie mniej interferencji. Trzeba przyznać, że interferencje pozostaną, bo pozbylibyśmy się ich dopiero przy korzystaniu z pojedynczego przetwornika,

ale przez bariery fizyczne nie jesteśmy w stanie tego osiągnąć. Mimo wszystko systemy punktowe będą miały najmniejsze problemy interferencyjne.

Korzystając z systemów punktowych zmniejszamy również koszty. Aby pokryć tę samą powierzchnię, potrzebujemy mniejszej liczby zestawów głośnikowych, mniej wzmacniaczy, mniej elementów do transportu, jak i nasza ekipa nie musi być taka duża, żeby wyładować i powiesić system. Tak więc naturalne cięcie kosztów odbywa się na wielu etapach. Pojawia się jedynie pytanie, czy na pewno taki system jest w stanie pokryć tę samą przestrzeń? Odpowiedź to stanowczo tak. KV2 oferuje swoje rozwiązania na całym świecie, systemy pojawiają się zarówno na festiwalach na wolnym powietrzu, jak i w klubach, teatrach, na stadionach i w kościołach. Systemy grają dla publiczności od kilkuset do kilkudziesięciu tysięcy osób. Przykładami są klub Amnesia na Ibiza, mieszczący 4.000 osób, klub Brooklyn Mirage z 6.000 miejsc czy Stage Theater an der Elbe w Hamburgu, gdzie kryterium wyboru nagłośnienia była najwyższa jakość brzmienia.



Założyciel KV2 Audio, George Krampera, budował urządzenia audio w ówczesnej Czechosłowacji, kiedy był jeszcze nastolatkiem.



KV2 Audio ma w swojej ofercie kilka serii produktów.

OFERTA

Producent ma w swojej ofercie kilka serii produktów. Znajdziemy między innymi aktywne zestawy głośnikowe serii EX, z praktycznymi opcjami w wersjach dwudrożnych, z przetwornikami nisko-średniotonowymi o średnicach 6, 10, 12 i 15 cali i zestawami niskotonowymi z przetwornikami 12-, 15- i 18-calowymi. Wśród produktów znajdziemy też monitory pasywne serii ESM, kompaktowe zestawy pasywne serii ESD i kolejne serie przystosowane do większych zastosowań – ES, ESR, SL i VHD. Serii ESR można było posłuchać zarówno w fabryce, jak i w pobliskim domu kultury, gdzie George Krampera przekazał swoje urządzenia. Trzeba przyznać, że są to wprawdzie ogromne zestawy głośnikowe, ale brzmią niemal jak odsłuchy studyjne. W fabryce były w stosunkowo niewielkim pomieszczeniu i dało się usłyszeć wyraźny środek pasma, jednak przy odsłuchu w domu kultury, z właściwej odległości pasmo się wyrównywało. Zestawy ESR215MkII składają się z dwóch przetworników niskotonowych o średnicy 15", 8-calowego przetwornika średnich częstotliwości i 3-calowego kompresyjnego przetwornika wysokich tonów, wykonanego z wykorzystaniem krycia NVPD.

Seria VHD to największe systemy producenta. Mamy tu dostępne modele VHD1.0 – downfill do wykorzystania przy podwieszeniu systemu w zestawieniu z modelem VHD2.0. VHD1.0 składa się z pojedynczego 12-calowego przetwornika niskiego środka, 8-calowego przetwornika średniotonowego z zastosowaniem technologii Transcoil z dodatkową cewką i 3-calowego przetwornika kompresyjnego NVPD. Większy VHD2.0 wyposażono w dwa przetworniki niskiego środka i dwa przetworniki 8", natomiast przetwornik wysokich tonów został jeden.



Producent ma też własną komorę bezchłową.

Zwieńczeniem serii jest wielkoformatowy model VHD5.0, z towarzyszącym mu VHD8.10. Sam VHD5.0 to aż osiem 10-calowych przetworników niskiego środka, sześć przetworników 8" pasma środkowego i 3-calowe wysokotonowe przetworniki NVPD. Łączy się to z trzema zestawami VHD8.10, z których każdy składa się z kolejnych ośmiu przetworników niskiego środka pasma 10". W połączeniu z zestawami niskotonowymi serii VHD, których średnice przetworników dochodzą do 21", otrzymujemy pełne pasmo o odpowiednim rozłożeniu energii na każde partie częstotliwości. Producent określa serię VHD jako wielkoformatowe nagłośnienie, bez konieczności użycia linii opóźniających.

Każda z pasywnych serii zestawów głośnikowych ma dedykowane wzmacniacze

KV2, wykonane z użyciem wcześniej opisanych technologii.

W swojej ofercie producent posiada również procesory sygnałowe i wysokiej jakości symetryzatory sygnału do różnych zastosowań.

KV2 Audio to klasyczne rozwiązania połączone ze współczesnymi technologiami. Dzięki zastosowaniu coraz nowszych materiałów i rozwiązań firma w pełni wykorzystuje potencjał klasycznych systemów punktowych i przenosi wysoką jakość brzmienia na wielki format. KV2 stale się rozwija i jest prowadzone z pasją i zaangażowaniem, ich produkty pojawiają się w coraz większej liczbie miejsc i również znajdują zastosowanie w nietypowych obiektach, a co ważniejsze, otrzymują potwierdzenie zapewnien konstruktorów. Rozwiązania audio Georga Krampera rzeczywiście zachwycają użytkowników na całym świecie. 🎵



Testy są one nieodłączną częścią całej marki i pokrywają aż 60% rachunku za prąd.

Piotr Sadłoni

Kolejny GTO w Polsce

Co o nim wiemy?

Kolejny największy, flagowy system line array włoskiej firmy Outline zawitał do Polski – o tym już na łamach LSI wspominaliśmy, nawet kilkakrotnie. Szczęśliwym jego posiadaczem jest już od kilku miesięcy firma Target Sound.

O samym systemie też już pisaliśmy przy okazji jego testowania przez pierwszego w Polsce posiadacza GTO, Jurka Taborowskiego i jego firmę Letus-GigantSound.

Minęło już trochę (żeby nie powiedzieć – sporo) czasu, warto więc może przypomnieć/przybliżyć, co to jest za system i co oferuje.

GTO

czyli Grand Touring Outline, to system wielkoformatowy, przeznaczony do nagłośniania stosunkowo dużych wydarzeń – koncertów



plenerowych lub w dużych halach, festiwalu na wolnym powietrzu itp. GTO powstał jako kolejny krok rozwojowy po zaprezentowanym w 2002 roku systemie Butterfly (o którym kiedyś dość obszernie pisaliśmy już na łamach LSI), stąd znajdziemy w nim sporo technologii zastosowanych w Butterfly'u, oczywiście odpowiednio zaadaptowanych do wymagań systemu wielkoformatowego. Jedną z nich jest konstrukcja płyty czołowej modułów w formie litery V (V-Power Concept), za którą firma Outline została nagrodzona w 2002 roku. Pozwala ona na usytuowanie poszczególnych źródeł dźwięku możliwie jak najbliżej siebie, podczas współpracy modułów w klastrze. Układ ten wpływa również na poprawę współpracy sekcji średniotonowej z wysokotonową, zmniejszając niepożądane interferencje i dyfrakcje pomiędzy nimi, poprawiając również dynamikę w zakresie 200-1.000 Hz, które to pasmo

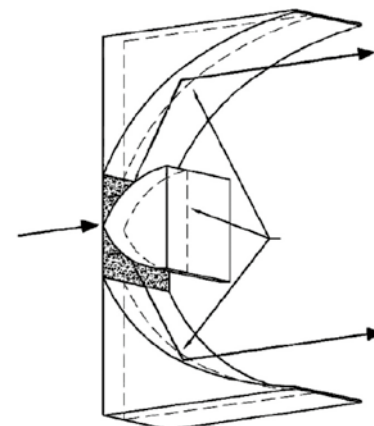


Sekcja wysokotonowa GTO wykorzystuje opatentowaną technologię, zaczerpniętą z konstrukcji systemu Butterfly – DPRWG, tj. Double Parabolic Reflective Waveguide.

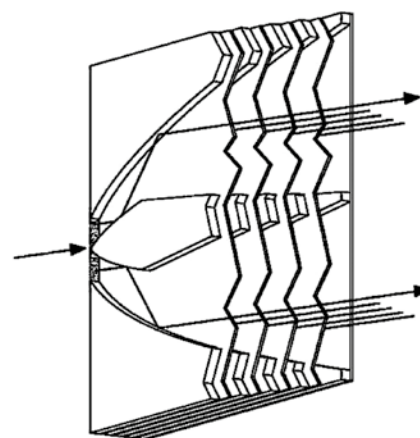
często jest nieco „upośledzone” w innych systemach line array.

Wspomniana sekcja wysokotonowa wykorzystuje kolejną opatentowaną technologię, zaczerpniętą z konstrukcji systemu Butterfly – DPRWG, tj. Double Parabolic Reflective Waveguide, co w wolnym tłumaczeniu można określić jako podwójny, paraboliczny falowód odbiciowy. Cóż to takiego?

Ponieważ sposób na uzyskanie koherentnej fali z czołem płaskim wymyślony przez dr. Heila został opatentowany przez firmę L-Acoustics, twórcy Butterfly'a, z założycielem Outline'a Guido Noselli na czele, musieli znaleźć inną metodę uzyskania takiej fali. Zastosowany w systemie Butterfly i GTO falowód wykorzystuje więc właściwości odbijania (i w ten sposób kształtowania wiązki dźwięku), w zależności od kształtu powierzchni odbijającej.



Zastosowany w systemie GTO falowód wykorzystuje właściwości odbijania (i w ten sposób kształtowania wiązki dźwięku), w zależności od kształtu powierzchni odbijającej.



W wersji ostatecznej falowód podzielony został na odseparowane fragmenty, aby uniknąć niepożądanych odbić wewnątrz kanału falowodu.

Głównym składnikiem systemu GTO jest moduł szerokopasmowy o nazwie... GTO.





GTO-DF oferuje 120-stopniową dyspersję w poziomie, nie ma natomiast głośników 15-calowych i ma tylko dwa driversy.

Nie wdając się zbyt głęboko w szczegóły techniczne, przykładowo, jeśli rozbieżna wiązka dźwięku, jaką emituje źródło punktowe, zostaje odbita od powierzchni o kształcie paraboli, uzyskujemy w efekcie tego wiązkę równoległą. Można więc wysunąć wniosek, iż wystarczy emitowaną przez zwykły driver ciśnieniowy falę dźwiękową „przepuścić” przez falowód, w którym zostanie ona odbita od powierzchni parabolicznej, aby na jego wyjściu uzyskać falę koherentną o płaskim czole. Niestety, nie ma tak łatwo. Powyższe wnioski, owszem, są prawdziwe, ale w sytuacji, kiedy odbijamy dźwięk emitowany przez idealne źródło punktowe, które – jak wszystko, co ma w nazwie słówko

„idealne” – nie istnieje. Aby nie wchodzić zbyt głęboko w rozważania natury techniczno-fizycznej powiem tylko tyle, iż rozwiązaniem tego problemu jest zastosowanie podwójnego odbicia, w którym pierwsze odpowiada za uzyskanie z wiązki emitowanej przez rzeczywiste źródło wiązki zbliżonej do takiej, jaką emituje idealne, wirtualne źródło punktowe, a następnie wykonanie odbicia odpowiadającego za uzyskanie fali z czołem płaskim.

Tak wygląda idea działania falowodu zaprojektowanego przez Guido Noselli. W wersji ostatecznej falowód podzielony został na odseparowane fragmenty, aby uniknąć niepożądanych odbić wewnątrz kanału falowodu.

Jeśli chcemy poczuć bas w swoich trzewiach, trzeba sięgnąć po następny składnik systemu – GTO-SUB lub dedykowany do pracy w pozycji leżącej model DBS 18-2.



Przekrój przez produkcyjną wersję falowodu oraz wygląd częściowo złożonego elementu możemy obejrzeć na ilustracjach na sąsiedniej stronie.

Przejdźmy teraz do szczegółów dotyczących

SKŁADNIKÓW SYSTEMU GTO

System składa się z 5 składników. Głównym jest moduł szerokopasmowy o nazwie... GTO (jasne!). Jest to „armata ciężkiego kalibru”, bowiem zestaw ten zawiera w sobie aż 10 głośników w 340-litrowej obudowie (stąd do najbliższych nie należy, aczkolwiek 96 kg to dobry wynik przy tej liczbie przetworników): $2 \times 15'' + 4 \times 8'' + 4 \times 3''$.

Moduł charakteryzuje się 90-stopniową dyspersją w poziomie i pasmem przenoszenia 50 Hz-18 kHz (-3 dB), zaś wyliczony maksymalny ciągły poziom ciśnienia dźwięku, jaki jest w stanie wyprodukować, wygląda następująco (dla poszczególnych pasm): LF = 131, MH = 134, HF = 137 dB (max. SPL szczytowy wynosi – odpowiednio – 137, 140 i 143 dB).

GTO C-12

C-12 to bardziej kompaktowy i lżejszy od starszych braci moduł, zbudowany w oparciu o „tylko” 8 przetworników: $2 \times 12'' + 4 \times 6,5'' + 2 \times 3''$. C-12 przenosi pasmo 65 Hz-17 kHz przy -3 dB (45 Hz-18 kHz/-10 dB), grając w kącie horyzontalnym równym 90 stopni. Maksymalny poziom ciśnienia dźwięku w odległości 1 metra od zestawu dla poszczególnych sekcji wynosi: LF = 131, MH = 133 i HF = 134 dB. Waga jednego modułu równa 70 kg oznacza „poprawę” w stosunku do modułu GTO o 30 procent. C-12 jest też niższy od swojego większego „brata” o ponad 20%.

Aby odpowiednio nagłośnić obszar blisko sceny, Outline GTO dysponuje downfilliem

GTO-DF

w którym „wymontowano” 15-calowe głośniki niskotonowe, stąd jego pasmo przenoszenia ograniczone jest do zakresu 250 Hz-17,8 kHz (-3 dB), za to dyspersja w płaszczyźnie horyzontalnej wzrosła do 120 stopni. Z uwagi na to, że GTO-DF gra blisko, a więc nie wymaga takiej skuteczności w górze pasma, zamiast 4 driverów z 3-calową membraną pozostawiono dwa. W ten sposób maksymalny SPL wytwarzany przez moduł downfill wynosi 134 dB dla sekcji średnionowej i 125 dB dla sekcji driverów (poziom szczytowy to – odpowiednio

– 140 i 131 dB). Moduł GTO-DF waży też odpowiednio mniej od GTO, a konkretnie 78 kg.

GTO-LOW

Aby wesprzeć system w zakresie basowym (ale nie subbasowym), wraz z modułami szerokopasmowymi można powiesić moduł rozszerzenia basowego GTO-LOW, który z kolei ma te same 15-calowe woofery, co moduł GTO, ale oczywiście bez głośników średnio- i wysokotonowych. W presece fabrycznym zestaw „dubluje” pracę modułów szerokopasmowych w zakresie 50-100 Hz, aczkolwiek można poszerzyć ten zakres w dół do 40 Hz (moduł, jako taki, gra w paśmie 40-225 Hz, przy założonym spadku -3 dB). Ważący 72 kg „paczka” potrafi wykrzesać z siebie maksymalnie, w sposób ciągły 131 dB SPL (w szczycie 137 dB).

GTO-SUB

Z kolei jeśli chcemy poczuć bas w swoich trzewiach, trzeba sięgnąć po następny składnik systemu – GTO-SUB – zbudowany w oparciu o dwa przetworniki 18-calowe. Tutaj żarty się kończą, bowiem moduł o słusznej wadze 101 kg potrafi nieźle „kopnąć” – 133 dB ciągłego maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego i 139 w szczycie robi wrażenie, i to w zakresie częstotliwości już od 34 Hz, przy założonym spadku -3 dB i 28, jeśli przyjmiemy kryterium -10 dB. Wymiary zestawów niskotonowych są identyczne z wymiarami modułu szerokopasmowego, tak więc można je razem podwieszać w jednym klastrze. Moduły subbasowe można też wieszać w osobnym gronie,

w przypadku naprawdę sporych przestrzeni do nagłośnienia. Oczywiście nic nie stoi na przeszkodzie, aby basy też ustawić na podłożu. Aczkolwiek do tego celu dedykowany jest „brat bliźniak”, czyli model DBS 18-2. Jeśli jednak ktoś jest za mało najniższych częstotliwości, może sięgnąć po

LAB 21HS

czyli infra-subwoofer, wyposażony w jeden 21-calowy przetwornik (z 6,5-calową cewką). Subwoofer pracuje w zakresie częstotliwości (przy -10 dB) od 23 Hz do 165 Hz, przy czym sugerowana maksymalna częstotliwość podziału to 100 Hz. Obudowa pokryta jest specjalną farbą odporną na zarysowania i warunki atmosferyczne, a szesnaście strategicznie rozmieszczonych zintegrowanych uchwytów ułatwia obsługę. Maksymalny SPL, wytwarzany przez LAB 21HS w odległości jednego metra, to aż 147 dB. Niewiele mniejsza jest też waga zestawu, która wynosi „skromne” 125 kg.

REASUMUJĄC

Outline, jak widać po tym dość pobieżnym opisie technologii, które stosuje w swoich produktach, nie idzie na łatwiznę. Dzięki ciężkiej pracy zespołu R&D (którego motorem napędowym był Guido Noselli) znalazł własny, zupełnie inny od większości konkurentów pomysł na wcielenie w życie idei źródła liniowego,



Aby wesprzeć system w zakresie basowym (ale nie subbasowym), wraz z modułami szerokopasmowymi można powiesić moduł rozszerzenia basowego GTO-LOW.

wytwarzając produkt o wysokiej jakości, tak wykonania, jak i brzmienia. Potwierdzeniem tej tezy są dziesiątki firm nagłośnieniowych na całym świecie, z Britania Row na czele, które zdecydowały się zaufać włoskiemu producentowi i nie zawiodły się. Od lat, z wielkim powiedzeniem i ku swojemu wielkiemu zadowoleniu, używa go Jurek Taborowski, a od tego roku lista użytkowników GTO uzupełniła się o kolejnego polskiego użytkownika, wspomnianą już firmę Target Sound. Będzie więc jeszcze więcej okazji do tego, aby tego systemu posłuchać w Polsce albo – co jeszcze bardziej ekscytujące – popracować na nim. 🎵



C-12 to bardziej kompaktowy i lżejszy od starszych braci moduł, zbudowany w oparciu o „tylko” 8 przetworników.



Jeśli komuś jest za mało najniższych częstotliwości, może sięgnąć po LAB 21HS.

Piotr Sadłoń

Focusrite RedNet

Ethernetowe interfejsy audio

Trudno nazwać firmę Focusrite „mało znaną”, aczkolwiek z drugiej strony ktoś, kto zajmuje się tylko techniką sceniczną, a konkretnie nagłośnieniem, szerokim łukiem omijając wszystko, co związane jest ze studiami nagrań i rejestracją dźwięku, raczej z firmą tą nie mógł mieć do tej pory zbyt wiele wspólnego.

A to dlatego, że Focusrite od początku swojego istnienia skupiał się na produkcji wysokiej klasy urządzeń studyjnych. I oczywiście w dalszym ciągu tak jest, bowiem urządzenia, które chcemy Wam zaprezentować w tym artykule,

należące do serii RedNet, również w zamyśle producenta powstały jako urządzenia, które przeznaczone są do pracy w studio. Jednak z uwagi na swoje możliwości mogą też doskonale sprawdzić się (i faktycznie sprawdzają się

już, również w Polsce) w stałych, a także mobilnych instalacjach nagłośnieniowych.

Zanim jednak przejdziemy do prezentacji urządzeń z serii RedNet, słów kilka o producencie.





Wszystkie moduły RedNet – oprócz „starych” RedNet1 i RedNet5 – dysponują dwoma złączami sieciowymi EtherCon oraz dwoma zasilaczami.



RedNet MP8R pozwala np. na stworzenie mobilnego studia nagrań z wykorzystaniem tylko tegoż modułu (lub kilku takich) i komputera z zainstalowaną Dante Virtual Soundcard...



...pozwala on bowiem wpuścić do sieci Dante 8 sygnałów analogowych, mikrofonowych lub liniowych.

FOCUSRITE

Firma Focusrite zrodziła się – jak wiele jej podobnych – z „potrzeby chwili”. Impulsem do jej powstania była prośba producenta zespołu The Beatles, Sir Georga Martina, skierowana w 1985 roku do znanego producenta urządzeń pro-audio, Ruperta Neve’a, aby zaprojektował serię wysokiej klasy modułów – począwszy od preampów mikrofonowych i korektorów – dla Air Studio w Montserrat i Londynie. W rezultacie powstała seria ISA (Input Signal Amplifier), która okazała się niezwykle popularna, pozostając zresztą taką po dziś dzień. Wprowadzona na rynek w 1988 roku konsola studyjna Focusrite Forte, oparta na układach i technologii wykorzystanej w urządzeniach serii ISA, była mikserem o najwyższej jakości dostępnej w tamtym okresie.

W 1989 roku weteran branży audio, Phil Dudderidge, zakupił majątek firmy, ponownie oferując w sprzedaży oryginalne moduły wraz z nowymi konstrukcjami, w tym renomowaną konsolą Focusrite Studio Console z 1990 roku. W tym czasie pojawiła się też legendarna seria modułów Red Range, która odziedziczyła sporo po serii ISA, zyskując dodatkowe, nowe rozwiązania. W 2000 roku Focusrite zaprojektował pierwszy ze swoich nagrodzonych interfejsów komputerowych audio. Są one obecnie kluczowym produktem firmy, choć nie zapomina ona o klasycznych

preampach mikrofonowych oraz całych modułach przedwzmacniaczy (z korekcją, kompresją i inną obróbką sygnału), oferując także plug-iny i programy na iPada. Stosunkowo niedawno pojawiła się też w jej ofercie seria ethernetowych interfejsów audio, które pozwalają na łączenie w jedną sieć – opartą na protokole Dante – kilku różnych urządzeń. Pozwala to na wykorzystanie RedNet-ów nie tylko w studiu, ale również – jak już wspomnieliśmy – w systemach instalacyjnych (teatry, opery), a także w koncertowych systemach nagłośnieniowych.

Na początek prezentacji słów kilka o całej rodzinie

REDNET

Czym w ogóle jest RedNet i jaka jest jego idea?

RedNet jest skalowalnym, charakteryzującym się latencją bliską zeru systemem dystrybucji sygnałów audio, który może być wykorzystany do rozszerzenia liczby kanałów wejściowych/wyjściowych, łączenia komponentów cyfrowych i/lub pośredniczenia pomiędzy protokołami Pro Tools-owymi lub MADI a siecią Dante. Dzięki cenionym układom konwerterów A/D i D/A oraz przedwzmacniaczy analogowych Focusrite’a RedNet przenosi do współczesnych aplikacji audio studyjnej jakość, z jakiej słyną inne produkty tego

producenta. W jej skład wchodzi 11 elementów – 10 w formie urządzeń 1 lub 2U, plus karta PCI-Express. Było ich więcej, ale „stare” moduły, z których w rodzinie pozostały już tylko dwa (nosiły nazwy od RedNet1 do RedNet6), zostały zamienione nowymi, a jedną z przyczyn tego było to, że z samej nazwy trudno było wywnioskować, jakie zadanie spełnia konkretny element. Nowe moduły odbiegają nazwą od „starszych” braci, ale ich „imiona” niosą ze sobą pewną informację.

Poszczególne elementy RedNet można łączyć ze sobą w jedną sieć, z wykorzystaniem 1- lub 10-gigabitowego switcha. Żeby natomiast skomunikować taką sieć z komputerem, mamy do wyboru trzy możliwości. Pierwsza to skorzystanie z karty RedNet PCIe Card, dzięki której uzyskujemy bardzo niską latencję w całej sieci – ten sposób komunikacji zalecany jest w przypadku pracy z różnorodnymi programami DAW, obsługującymi Core Audio lub ASIO, w aplikacjach, w których zależy nam na niskiej latencji. Drugi sposób dotyczy użytkowników ProTools – służy do tego moduł RedNet5 i RedNet HD32R, które wyposażone są w gniazda DigiLink, służące właśnie do skomunikowania ich oraz innych urządzeń pracujących z tym modułem we wspólnej sieci, z systemem Pro Tools. Ostatni ze sposobów to skorzystanie z Dante Virtual Soundcard, czyli software’owej wielokanałowej karty



RedNet D16R zastąpił moduł RedNet D16 AES.



Użytkowników konsol pracujących z sygnałami MADI zainteresować może RedNet D64R, który obsługuje do 64-kanalów MADI.

dźwiękowej, co pozwala na podłączenie dowolnego modułu bezpośrednio (lub przez switch) do sieciowego gniazda RJ45 w komputerze za pomocą kabla ethernetowego.

Ze „starej gwardii”, jak wspominałem, zostały już tylko dwa modele. Pierwszy z nich to

REDNET1

RedNet1 to interfejs oferujący osiem liniowych wejść analogowych i tyleż samo wyjść. Wyposażony jest w precyzyjne przetworniki A/D i D/A Focusrite'a, pracujące z 24-bitową rozdzielczością i częstotliwością próbkowania do 192 kHz, oferując 119 dB dynamiki. Konwertery wyposażone są w Focusrite'ową technologię JetPLL, która minimalizuje jitter. Sygnały analogowe podawane i pobierane są z RedNet1 poprzez złącza Dsub-25 (symetrycznie) – co przy zastosowaniach instalacyjnych nie stanowi najmniejszego problemu, ale w przypadku aplikacji live'owych czy studyjnych dobrze jest „obszyc” rack z RedNet1 panelem ze złączami XLR. W zasadzie oprócz owych gniazd Dsub-25 (osobno dla wejść i wyjść) oraz złącza ethernetowego RJ45, z tyłu urządzenia jest jeszcze tylko gniazdo do podłączenia kabla zasilającego z sieci 230 V. I tyle.

Spójrzmy jeszcze na przód „jedyńki”, która zajmuje w racku dwie jednostki (2U). Panel czołowy urządzenia, podobnie jak w pozostałych modułach, jest utrzymany w kolorystyce czerwonej, co jest zupełnie zrozumiałe, biorąc pod uwagę nazwę całej serii. Środkową część panelu zajmuje czarne „okno” zawierające odpowiednie kontrolki LED-owe i nazwę urządzenia. Z prawej strony, obok „uszu” służących do przykręcenia modułu do racka, jest dwustanowy, wciskany wyłącznik zasilania, i to jest jedyny manualny operator całego urządzenia. Wszelkich konfiguracji można dokonywać

tylko z poziomu oprogramowania sterującego – jest to w zasadzie cecha wszystkich modułów oprócz RedNet MP8R, który zawiera przedwzmacniacze mikrofonowe, z możliwością zmiany ich parametrów z panelu.

Centralną część owego „okna” zajmuje osiem par LED-ów, odpowiadających każdemu z kanałów – osobno dla wejść i wyjść. Kontrolki te informują o obecności sygnału na danym wejściu/wyjściu (kolor zielony – poziom sygnału powyżej -42 dBFS, kolor pomarańczowy – poziom sygnału powyżej -6 dBFS) lub jego przesterowaniu (zmieniając kolor na czerwony – sygnał osiąga 0 dBFS). Jakiemu napięciu, a konkretnie poziomowi napięcia, będzie odpowiadać wartość 0 dBFS (czyli maksymalna wartość na skali), możemy wybrać – oczywiście z poziomu oprogramowania RedNet Control – spośród dwóch wartości, tj. +18 lub +24 dBu. Umieszczone po prawej stronie panelu „informacyjnego” diody swoim świeceniem poinformują nas o tym, która z owych dwóch wartości jest aktualnie wybrana.

Z kolei z lewej strony panelu znajdują się kontrolki informujące o częstotliwości próbkowania (jednej z pięciu – 44.1, 48, 88.2, 96 oraz 192 kHz – każdej odpowiada jedna pomarańczowa dioda) oraz status sieci (CONNECTED – świecącej, gdy urządzenie jest podłączone do aktywnej sieci Ethernet, oraz LOCKED – która świeci, gdy odbierany jest prawidłowy sygnał synchronizacji z sieci). Ostatnią kontrolką, znajdującą się pod nazwą modułu, jest POWER, której iluminacja oznacza – jak nie trudno się domyślić – załączenie zasilania. Taki sam zestaw kontrolki, umieszczonych z lewej strony „okna” panelu czołowego, mają wszystkie moduły 2U, czyli w zasadzie oprócz RedNet1 już tylko RedNet5.

Skoro padła nazwa kolejnego „staruszka”, to teraz kilka słów o nim.

REDNET5

To urządzenie dla tych, którzy korzystają z Pro Toolsa. Do jednego systemu Pro Tools HDX można podłączyć maksymalnie 6 takich jednostek (każda obsługuje 64 kanały – 32 wejścia i 32 wyjścia), co pozwala na skomunikowanie sieci RedNet z Pro Toolsem i przesyłanie między nimi, w obie strony, maksymalnie 192 kanałów, przy częstotliwości próbkowania 96 kHz, i 96 kanałów, jeśli częstotliwość próbkowania wynosi 192 kHz. W przypadku Pro Toolsa HD liczba jednostek możliwych do podłączenia do niego wynosi 3, a więc liczba obsługiwanych kanałów zmniejsza się o połowę. RedNet5 pozwala na współpracę innych interfejsów Pro Toolsowych z siecią RedNet, bez konieczności stosowania karty RedNet PCIeR.

Z tyłu urządzenia jest dość ubogo. Mamy tu tylko dwa gniazda DigiLink – primary i expansion – dwie pary gniazd BNC służących do podania lub wyprowadzenia sygnału taktującego (druga para to LOOP SYNC), złącze RJ45 do sieci Ethernet i gniazdo zasilania. Do współpracy z systemami Pro Tools HDX, które wykorzystują złącza Mini DigiLink, do urządzenia dołączony jest kablony adapter.

Z przodu, oprócz stałego zestawu kontrolki z lewej strony, w centralnej części znajdziemy 8 par trójkolorowych LED-ów, będących wskaźnikami poziomu na wejściach i wyjściach modułu, które pogrupowane są po 4 (w sumie dając 32). Kolory diod odpowiadają takim samym poziomom sygnału, jak w RedNet1, a – z uwagi na to, że na jedną diodę przypada 4 niezależne kanały – pokazują one poziom najmocniejszego sygnału, tzn. w tym kanale, w którym poziom ten jest największy.

Z prawej strony umieszczono natomiast dwie kontrolki, które mówią o tym, w jakim trybie pracuje urządzenie – primary lub expansion. W przypadku tego drugiego liczba kanałów przesyłanych do i z karty Pro Tools jest ograniczona do 16.

Bardzo podobny w kwestii oferowanych możliwości do RedNet5 jest

REDNET HD32R

Jego możliwości w kwestii połączeń są dokładnie takie same, jak „starszego brata”, różni się on jednak od niego wyglądem (przede wszystkim obudową, która jest o połowę niższa, czyli o wysokości 1U – jak u wszystkich modeli z „nowego rozdania”), a także – co również jest cechą charakterystyczną wszystkich „nowych” członków rodziny RedNet – redundancją zasilania, w postaci dwóch zasilaczy. Redundancja występuje również w kwestii połączeń sieciowych, bowiem „nowi” mają nie jedno złącze sieciowe, ale dwa (Primary i Secondary), do tego wykonane w formie gniazda EtherCon (a nie zwykłego RJ45, jak w RedNet1 i RedNet5). Ostatnia różnica – jeśli patrzymy na oba urządzenia od tyłu – w stosunku do RedNet5 to wykorzystanie do połączeń z Pro Toolsem złącza DigiLink mini zamiast „zwykłych” DigiLink.

Różnice są również, jeśli chodzi o panel czołowy, aczkolwiek niewielkie (pomijając oczywiście wielkość panelu). W centralnej części mamy, tak jak w RedNet5, zestaw 8 par kontrolki sygnałów na wejściach i wyjściach (pogrupowanych po 4). Z lewej strony, oprócz kontrolki informujących o częstotliwości próbkowania oraz status sieci (Primary, Secondary, Locked), mamy „nowość” w postaci dwóch (a nie jednej) diod informujących o załączeniu zasilania – dwóch, bowiem każda przypisana jest do jednego z dwóch PSU. Z prawej zaś strony mamy zestaw diod LED informujących o źródle sygnału zegara taktującego.

REDNET A8R

RedNet A8R to „nowocześniejsza” wersja RedNet1 (z wszystkimi „ficzerami” nowych wersji modułów, czyli dwoma zasilaczami, dwoma złączami EtherCon), rozbudowana o wejście i wyjście cyfrowe AES/EBU. Obudowa jest taka sama, jak w HD32R, czyli 1U, a z tyłu, oprócz (jak w RedNet1) dwóch złączy DB25 (wejścia i wyjścia analogowe, symetryczne) znajdziemy męski i żeński XLR (wyjście



RedNet5 to jeden z dwóch modułów ze starej serii, z obudową 2U i tylko jednym zasilaczem i jednym złączem sieciowym.

i wejście sygnału AES/EBU), dwa gniazda BNC (wejście i wyjście sygnału zegarowego WORD CLOCK), a reszta już jak w HD32R i pozostałych modułach 1U, tzn. dwa złącza EtherCon i dwa gniazda do podłączenia kabla zasilającego. Co się zaś tyczy panelu przedniego, to jego lewa strona jest (znów) dokładnie taka, jak w HD32R, po prawej mamy dwie kontrolki obecności sygnału na wejściu i/lub wyjściu AES-owym oraz trzy diody informujące o źródle sygnału taktującego. Centralna zaś część to dobrze nam już znane 8 par 3-kolorowych diod LED, dzięki którym mamy jaki taki podgląd na to, co dzieje się na wejściach i wyjściach analogowych.

REDNET A16R

To z kolei nie tyle większy (bo mieszczący się takiej samej obudowie), co „pojemniejszy” brat A8R, który dysponuje dwa razy większą liczbą wejść i wyjść analogowych, tj. 16. Z tyłu różni się więc od A8R czterema, a nie dwoma złączami DB25, zaś z przodu różnica jest w sekcji środkowej panelu czołowego, gdzie zamiast 8 par diod LED statusu sygnału na wejściach/wyjściach analogowych mamy tych par 16 (choć pogrupowane jest to tak, że na pierwszy rzut oka wygląda, jakby było 8 „czwórek” tych kontrolki).

Pozostając w temacie modułów obsługujących wejścia/wyjścia analogowe przechodzimy do urządzenia o nazwie

REDNET MP8R

Ten z kolei jest następcą modelu RedNet4, pomniejszony (w sensie obudowy) i doposażony (dwa zasilacze, dwa złącza EtherCon), jak pozostałe modele o wysokości 1U.

MP8R to bardzo przydatne urządzenie, pozwalające np. na stworzenie mobilnego studia nagrań z wykorzystaniem tylko tegoż modułu (lub kilku takich) i komputera z zainstalowaną Dante Virtual Soundcard (lub, jeśli zależny nam na jak najmniejszej latencji, z kartą RedNet PCIeR). Moduł ten, jak już pisałem wcześniej, różni się od pozostałych „współbraci” tym, że ma na panelu czołowym nie tylko LED-owe kontrolki, ale również manipulatory – przyciski i obrotowy enkoder – oraz wyświetlacz OLED, pozwalające na regulację niektórych parametrów jego pracy, bez konieczności podłączania komputera z oprogramowaniem RedNet Control (oczywiście program również daje dostęp do przedwzmacniaczy, pozwalając na w pełni zdalne sterowanie nimi, jak i całym urządzeniem).

MP8R jest urządzeniem 8-kanałowym, pozwalającym na wprowadzenie do sieci 8 analogowych sygnałów, zarówno o poziomach liniowych, jak i mikrofonowych – dzięki zastosowaniu wysokiej jakości przedwzmacniaczy Focusrite’a. W przeciwieństwie natomiast do opisywanych wcześniej modułów, nie można z niego wyprowadzić bezpośrednio żadnego sygnału – ani analogowego, ani



Za pomocą karty RedNet PCIeR można połączyć sieć RedNet z komputerem – to jeden z trzech sposobów, w jaki można to zrobić.



Wszelkich konfiguracji pracy modułów RedNet dokonuje się z pozycji oprogramowania RedNet Control, które również monitoruje ich pracę, zaś routowanie sygnałów odbywa się poprzez Dante Controller.

cyfrowego (oczywiście oprócz tego w formacie sieciowym Dante lub AES67).

Z tyłu urządzenia znajdziemy więc 8 gniazd XLR (żeńskich), będących symetrycznymi wejściami na poszczególne przedwzmacniacze mikrofonowe (nie ma natomiast gniazda DB25, którym dysponował poprzednik, służącego do podłączenia 8 sygnałów o poziomach liniowych). Z tyłu jeszcze, jak już wspominałem, mamy dwa gniazda EtherCon i dwa zasilające.

Przedni panel, oprócz wyłącznika zasilania, zawiera takie samo, jak w innych modułach, czarne „okno”, nazwijmy je – w tym przypadku – kontrolno-sterujące. Lewą część zajmuje ten sam zestaw kontrolki, co w A8R czy A16R. W środku znajduje się sekcja wskaźnikówysterowania poszczególnych kanałów, pod którymi umieszczone są przyciski wyboru danego kanału do edycji. Wskaźniki

są sześciosegmentowe (trzy zielone, dwa żółte i jeden czerwony).

Prawą część tego panelu zajmują przyciski, kontrolki, obrotowy enkoder i wyświetlacz OLED. Wyświetlacz ten prezentuje numer i nazwę wybranego kanału oraz jego aktualną wartość ustawionej czułości (analogowy gain), którą można regulować w zakresie od 10 do 65 dB. Po dokonaniu regulacji czułości po krótkiej chwili wyświetlacz gaśnie.

Ponadto w kanale możemy załączyć analogowy filtr górnoprzepustowy (65 Hz, -12 dB/okt), podać na fizyczne wejście (XLR) napięcie Phantom (48 V), odwrócić polaryzację sygnału na danym wejściu oraz załączyć tłumik sygnału (PAD) -20 dB. Dokonujemy tego za pomocą dedykowanych przycisków na panelu, co zostaje potwierdzone zaświeceniem się tego przycisku. Jest też przycisk, dzięki któremu zmienia się impedancja wejścia

(2,4 kΩ lub 10 kΩ), co pozwala na podłączenie np. gitary lub innego instrumentu z wyjściem wysokoomowym.

Tych samych regulacji możemy też dokonywać za pośrednictwem oprogramowania RedNet Control, gdzie – dodatkowo – możemy również nadawać nazwy poszczególnym kanałom oraz linkować kanał nieparzysty z parzystym. Dzięki programowi możemy też bardziej dokładnie śledzić zmiany poziomu sygnału na wejściach, za pomocą liniowego miernikaysterowania.

REDNET D16R

RedNet D16R zastąpił RedNet D16 AES, który co prawda miał już obudowę 1U i dwa gniazda sieciowe, ale dysponował tylko jednym zasilaczem, zaś złącza sieciowe to były zwykłe RJ45. D16R oferuje już dwa zasilacze i złącza EtherCon.

RedNet D16R jest urządzeniem 16-kanałowym, wymieniającym z siecią Dante 16 sygnałów cyfrowych w formacie AES/EBU. Wejścia i wyjścia zrealizowane są na dwóch gniazdach DB25, a dodatkowo pierwsza para wejść/wyjść może być, zamiast z gniazd DB25, pobrana i wysłana na złącza XLR. Urządzenie dysponuje także wejściem i wyjściem S/PDIF (RCA), które można podać do i pobrać z urządzenia zamiast pary 3-4 ze złączy DB, oraz wejściem i wyjściem sygnału taktującego Word Clock (BNC).

REDNET D64R

Ostatni z modułów rackowych RedNet uciechy na pewno użytkowników konsolet pracujących z sygnałami MADI. Jest to bowiem interfejs, który pozwala na wprowadzenie do sieci RedNet i wyprowadzenie z niej do 64 kanałów MADI, zarówno elektrycznie (za pomocą gniazd BNC), jak i optycznie. D64R dysponuje na każdym wejściu i wyjściu asynchronicznym



Jeśli będziemy mieć do czynienia tylko z sygnałami liniowymi, które nie będą wymagały dopasowania poziomów, można skorzystać z RedNet A8R lub – jeśli potrzeba dużej liczby kanałów – RedNet A16R.

konwerterem częstotliwości próbkowania (ASRC – *asynchronous sample rate converter*), dzięki czemu można łączyć systemy MADI z siecią RedNet, niezależnie od częstotliwości próbkowania, z jaką oba te systemy pracują.

Z tyłu urządzenia znajdziemy, oprócz (tradycyjnie) dwóch złącz EtherCon i dwóch gniazd zasilających, parę gniazd BNC (MADI coax – wejście i wyjście), parę złącz optycznych MADI, również jako wejście i wyjście (we wspólnym gnieździe) oraz kolejną parę złącz BNC, pozwalających na wprowadzenie i wyprowadzenie sygnału zegarowego WORD CLOCK.

Więcej „dzieje się” z przodu urządzenia, gdzie na panelu z kontrolkami jest całkiem sporo „pozycji”. Mamy tam więc, znane już z pozostałych modułów, wskaźniki statusu sieci i aktywności zasilaczy, a także diody informujące o częstotliwości próbkowania.

Kolejny zestaw trzech kontrolerek, nazwanych „Clock Source”, informuje o źródle sygnału taktującego, gdy RedNet D64R pracuje jako urządzenie master dla sieci Dante (trzy możliwości – INTERNAL, MADI INPUT lub WORD CLOCK).

Kolejne dwie sekcje dotyczą już sygnału MADI – MADI input informuje, które wejście jest aktywne (coaxial lub optical – jest jeszcze trzecia opcja „auto”), natomiast druga dotyczy źródła sygnału taktującego dla MADI (cztery diody – SRC, RedNet, MADI Input i Word Clock). Ostatnia sekcja informuje o statusie sygnału (IN, OUT i SRC).

REDNET PCIe CARD

Jest to karta PCI-Express, która może pracować zarówno w komputerach z systemem operacyjnym Windows, jak i Mac, obsługując do 128 kanałów wejściowych i wyjściowych przy latencji nie przekraczającej 1,6 milisekund (przy częstotliwości próbkowania 96 kHz). Karta obsługuje drivery ASIO i Core Audio oraz sygnały o częstotliwości próbkowania do 192 kHz. Wyposażona jest w dwa złącza RJ45, które – poprzez switch – łączy się z innymi elementami sieci RedNet.

Pozostały nam jeszcze dwa urządzenia, które występują w postaci „stand alone”. Pierwszy z nich to

REDNET X2P

Jest to dwukanałowy interfejs audio, oferujący dwa wejścia mikrofonowo-liniowe, dwa wyjścia liniowe i oczywiście dwa złącza EtherCon, dzięki czemu owe sygnały analogowe można wprowadzić do sieci Dante. Urządzenie dysponuje też stereofonicznym wyjściem słuchawkowym, które znajduje się z przodu (w przeciwieństwie do pozostałych gniazd, które umieszczone są z tyłu urządzenia). RedNet X2P, w przeciwieństwie do wcześniej opisanych, nie ma wbudowanego zasilacza, dlatego na tylnym panelu znajdziemy gniazdo do podłączenia 12-woltowego zasilacza zewnętrznego. Urządzenie można też zasilać za pośrednictwem gniazda EtherCon, za pomocą funkcji PoE (Power-over-Ethernet).

Na głównym panelu znajduje się jedna duża gałka, cztery mniejsze, kilka przycisków i kolorowy wyświetlacz. Dużą gałką regulujemy głośność sygnału na wyjściu liniowym, a mniejszymi poziom sygnału na wejściach oraz na wyjściu słuchawkowym, a także proporcję sygnału na wyjściu liniowym w stosunku do



PRODUCENCI, MANAGEROWIE, REALIZATORZY

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

Zapraszamy

Rental Target Sound



Partner K1



Partner GTO

SPRZĘT

sygnału wysyłanego do sieci Dante. Dwa zestawy czerwonych przycisków (każdy zestaw po 4 przyciski) pozwalają na załączenie zasilania fantomowego, filtru górnoprzepustowego (80 Hz), odwrócenie polaryzacji oraz zmianę charakterystyki wejścia w tryb Air. Za pomocą pozostałych przycisków można zlinkować oba kanały, zamutować wyjścia XLR oraz zdecydować, czy na wyjścia podawana będzie kombinacja sygnałów z wejść i sieci, czy tylko z sieci.

I na koniec najmniejszy w rodzinie

REDNET AM2

Jest to jedyne urządzenie, za pomocą którego nic nie można „wrzucić” do sieci Dante, może ono natomiast pomóc nam z tej sieci coś „podebrać”. AM2 wyposażony jest w dwa męskie gniazda wyjściowe XLR i dwa złącza EtherCon. Urządzenie można zasilać bądź za pomocą zewnętrznego zasilacza, bądź poprzez gniazdo EtherCon, korzystając z PoE. Z przodu znajdziemy jeszcze jedno wyjście – jest to jackowe gniazdo słuchawkowe, do którego można podłączyć słuchawki wysoko- lub niskoimpedancyjne.

Dwie duże gałki na panelu górnym pozwalają na regulację poziomu sygnału w słuchawkach i na wyjściu liniowym. Poza nimi znajduje się tam tylko jeden przycisk – który pozwala wyciszyć sygnał na wyjściach – oraz cztery kontrolki w postaci diod LED: Power, Network, Signal oraz dioda powiązana z przyciskiem Mute, której świecenie towarzyszy wyciszeniu sygnałów. To niewielkie, ważące niespełna 1 kg urządzenie jest idealnym rozwiązaniem pozwalającym na monitorowanie sygnałów w sieci Dante.



RedNet AM2 to jedyne urządzenie, za pomocą którego nie można „wrzucić” do sieci Dante, może ono natomiast pomóc nam z tej sieci coś „podebrać”.



RedNet X2P to dwukanałowy interfejs audio, oferujący dwa wejścia mikrofonowo-liniowe, dwa wyjścia liniowe i oczywiście dwa złącza EtherCon, dzięki czemu owe sygnały analogowe można wprowadzić do sieci Dante.

W PRAKTYCE

Duża różnorodność opcji, jakie oferują urządzenia RedNet, pozwala na wykorzystanie ich w różnych miejscach i aplikacjach. Pomijając studia nagrań, bo to „nie nasz temat”, moduły RedNet są świetną propozycją dla projektantów instalacyjnych systemów audio, np. w teatrach, operach itp. Pozwalają one na „wrzucenie” do wspólnego „worka”, jakim jest sieć Dante (a także pobranie z niego), różnych sygnałów z różnych lokalizacji. Jeśli będą to sygnały mikrofonowe, zamiast ciągnąć całe wiązki przewodów analogowych, wrażliwych na zakłócenia i wprowadzających tłumienie przy dużych odległościach, bierzemy

RedNet MP8R i jednym przewodem sieciowym dostarczamy je tam, gdzie potrzeba, nawet na odległość 100 m. Jeśli będziemy mieć do czynienia tylko z sygnałami liniowymi, które nie będą wymagały dopasowania poziomów, można skorzystać z RedNet A8R lub – jeśli potrzeba dużej liczby kanałów – RedNet A16R. Jeśli w danym kompleksie przewidziane jest też studio nagrań, może przydać się RedNet HD32R, RedNet5 (jeśli pracować tam będzie Pro Tools) lub RedNet

D64R. Ten ostatni, wspólnie z RedNet D16R, może też przydać się w aplikacjach live’owych, np. do realizacji nagrań, pobierając sygnały bezpośrednio z konsoly/stageboks pracującego w MADI lub przesyłania większej liczby sygnałów cyfrowych AES/EBU za pośrednictwem jednego kabla (np. do wzmacniaczy).

Takie teoretyczne przykłady można mnożyć, ale są przecież – również w naszym kraju – instalacje, gdzie pracują urządzenia RedNet (np. w gmachu Opery i Filharmonii Podlaskiej w Białymstoku czy w Teatrze Muzycznym Capitol we Wrocławiu).

Świetne brzmienie – zarówno premapów w RedNet MP8R czy RedNet X2P, jak i przetworników A/D i D/A w RedNet A8R i RedNet A16R (co nie powinno być zaskoczeniem dla tych, którzy znają już wcześniejsze produkty Focusrite’a), duży wybór elementów i atrakcyjny stosunek jakości do ceny urządzeń z serii RedNet – wszystko to sprawia, że nad tą, dość liczną już, rodziną warto zatrzymać się na chwilę i, jeśli planujecie zakup tego typu urządzeń, wziąć pod uwagę „czerwoną sieć” Focusrite’a. 🎧

Więcej informacji o prezentowanych rozwiązaniach oraz innych produktach firmy Focusrite na stronie internetowej producenta: www.focusrite.com oraz polskiego dystrybutora: www.audiotechpro.pl.

QSC KS118

AKTYWNE UDERZENIE MOCY

NOWOŚĆ!



**Poczuj głęboką moc basu dzięki nowemu aktywnemu subwooferowi QSC KS 118.
Najmocniejszy z serii KS,
dla najbardziej wymagających użytkowników.**

MOCNY

- 18-calowy głośnik
- Wysoka moc wyjściowa (136 dB w szczycie)
- Wzmacniacz klasy D o mocy 3600 W
- Zaawansowany procesor DSP

ELASTYCZNY

- Możliwość ustawienia kilku subwooferów w pionie albo poziomie dzięki antypoślizgowym stopkom i wgłębieniom
- Możliwość ustawienia jako podstawy do zamontowania głośnika na sztycy
- Możliwość ustawienia kardoidalnego trybu pracy za pomocą minimum dwóch KS118

PRZENOŚNY

- 4 wytrzymałe, niskoszumowe kółka
- Szerokie, ergonomiczne uchwyty
 - Sklejka brzoza 18 mm
- 47 kg

6
LAT
GWARANCJI
przy rejestracji produktu

#playoutloud

QSC **PLAY OUT LOUD**

aplauz!
dlatego grasz.

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

Sebastian Koziol
Fot. Łukasz Augustyniak

Claypaky Xtylos

Rewolucja laserowa zaczyna się na naszych oczach

Co roku na rynku oświetlenia scenicznego pojawia się bardzo dużo nowych urządzeń, bardziej lub mniej innowacyjnych. Każda firma prześciga się w nowościach. Każdy producent stara się przyciągnąć i zainteresować jak największą liczbę klientów swoimi produktami. Jednak czy na pewno aż tyle pojawiających się na rynku rozwiązań jest w stanie przykuć naszą uwagę?



Sporo producentów wypuszcza urządzenia, które, wydawać by się mogło, są jedynie lekko odświeżoną wersją urządzeń, które jeszcze kilka lat temu były obecne na większości realizacji. Ja chciałbym jednak przedstawić Wam produkt, który znacznie odbiega od tego stereotypu, mimo tego że sam byłem sceptyczny, kiedy zobaczyłem je po raz pierwszy.

Słyszałem o nim już wcześniej, ale pierwszy raz na żywo zobaczyłem podczas Targów Prolight+Sound we Frankfurcie. W branży frankfurckie targi od bardzo dawna traktowane są jako miejsce prezentacji najnowszych urządzeń. Świadczy o tym chociażby liczba wystawców (1.606) oraz odwiedzających (85.000), którzy pojawili się podczas ostatniej edycji. Ja osobiście przez 3 dni trwania targów według aplikacji Zdrowie zrobiłem 61.500 kroków, co przekłada się na 35 kilometrów. Pokonałem również wysokość ponad 37 pięter, by móc odwiedzić większość firm wystawiających się na targach.

Urządzeniem, które chciałbym Wam bardziej przybliżyć jest

CLAYPAKY XTYLOS

Moje pierwsze skojarzenie, kiedy zobaczyłem je na żywo, było: „kolejny następca modelu Sharpy” oraz „dlaczego włoski producent bardziej kreatywnie nie podszedł do wyeksponowania pierwszego na świecie urządzenia typu beam ze źródłem laserowym”? Pierwszego wrażenia nie ułatwiła mi również dosyć mocno eksponowana seria ruchomych głów Axcor, w której, wydawało mi się, mamy już jedno bardzo podobne urządzenie, a jest nim

Axcor Beam 300 ze źródłem ledowym. Przyznam się, że stoisko Claypaky namieszało mi trochę w głowie.

Nie poddałem się jednak i po targach postanowiłem uporządkować swoją wiedzę, a wszystko, co związane ze Xtylosem, rozłożyłem na części pierwsze. Zaczynając od obudowy urządzenia, przez funkcje, menu, kanały dmx, kończąc na wytycznych dotyczących bezpieczeństwa. Te porównania, konfrontacje, ale również moje przemyślenia możecie przeczytać poniżej.

Zacząłem od

OBUDOWY

Podczas jej zdejmowania w pierwszej kolejności rzuca się w oczy rozmieszczenie elementów. Wszystko zostało bardzo ściśle umiejscowione, ograniczając przy tym ilość wolnego miejsca do minimum, co niewątpliwie przekłada się na kompaktowe gabaryty urządzenia. Idąc w stronę źródła nie sposób nie zauważyć okazałych rozmiarów systemu kolimacji wiązki. Bardzo zaskoczyło mnie to, że urządzenie samo w sobie się nie grzeje. Zapewnia to wentylator, którego obroty „na sztywno” ustawione są na 4.500 obr/min. Niestety ma to wpływ na jego głośność pracy. Według specyfikacji producenta jest to 51,5 [dBA], mierzone z odległości 1 m w pomieszczeniu, w którym głośność wynosiła 34,0 [dBA].

Skoro zdjęliśmy obudowę, skupmy się dokładniej na samym

ŹRÓDŁE

Claypaky wykorzystując technologię laserową RGB określa ją jako unikatową pod względem właściwości optycznych i chromatycznych. Specjalnie dostosowane do potrzeb urządzenia i chronione zgłoszeniem patentowym. Żywotność źródła to 10.000 godzin, co przekłada się na ponad 416 dni ciągłej pracy. Samo źródło zamknięte jest w niezawodnym, bezpiecznym i w pełni szczelnym module. Wiązka światła jest bardzo silna i skoncentrowana, co da się odczuć po kilku sekundach na własnej dłoni. Dla bezpieczeństwa producent zaleca, aby zachować minimalną odległość wynoszącą 10 metrów od powierzchni, na którą świecimy. Dodatkowo wymagane jest, aby unikać możliwości narażania kogokolwiek na długotrwałe wpatrywanie się w urządzenie z odległości mniejszej niż 225 metrów! Urządzenie na wyjściu generuje 2.900 lumenów i przy



PREZENTACJA

kącie świecenia 1,1° zapewnia 39.600 luksów z odległości 20 metrów.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA I OPIS FUNKCJI

nie są aż tak wyjątkowe, oprócz dwóch cech, na które należy zwrócić uwagę. Intrygujący jest system mieszania kolorów RGB z tzw. turbo kolorami oraz (cytując producenta) „ekskluzywne efekty graficzne BLazer”.



Faktycznie, kolory są bardzo nasycone i intensywne. Co do efektów graficznych BLazer, śmiało mogę stwierdzić, że Claypaky zrobił milowy krok do przodu, jeżeli chodzi o możliwości urządzenia typu Beam. Xtylos do generowania niesamowicie ciekawych efektów wykorzystuje dwie tarcze gobo oraz tarczę z pryzmatami. Pierwsza statyczna tarcza oferuje 12 gobosów, z czego 7 to reduktory wiązki. Druga tarcza to 7 rotacyjnych gobosów, bardzo podobnych do tych stosowanych w CP Sharpy. Ciekawym rozwiązaniem jest tarcza z 3 pryzmatami. Na oddzielnym dedykowanym kanale mamy dostęp do 16-krotnego pryzmatu. W urządzeniu nie mamy niestety zoom'a, a szkoda, wiązka oprócz użycia reduktorów z tarczy gobo ma naturalny kąt świecenia 2°. Efekty, oprócz tego, co generują w przestrzeni, w ciekawy sposób odkładają się na sporych rozmiarów frontowej soczewce.

Wszystkie parametry urządzenia są w rozdzielczości 16 bitowej. Zdumiewające jest to, jak Claypaky poradził sobie z dimerem – niesamowicie płynny ruch i, co najważniejsze,

źródło laserowe zapala się już od 0,01% i w całym zakresie rozjaśnienia bardzo precyzyjnie. Test „Dimmer od 15% do 0% w czasie 20 s” pozwala dokładnie zweryfikować ten parametr. Postanowiłem sprawdzić to sam i potwierdzam, że Claypaky nadal produkuje bardzo dobrej jakości urządzenia.

Niestety, wciąż nie pojawił się producent, który stworzyłby urządzenie idealne. Również Xtylos ma pewne

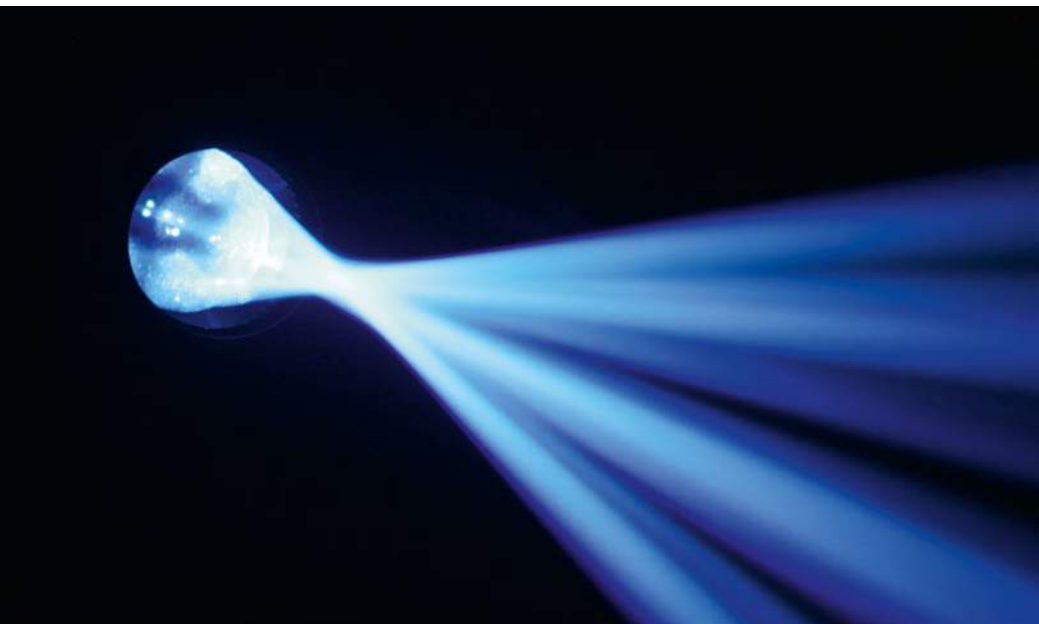
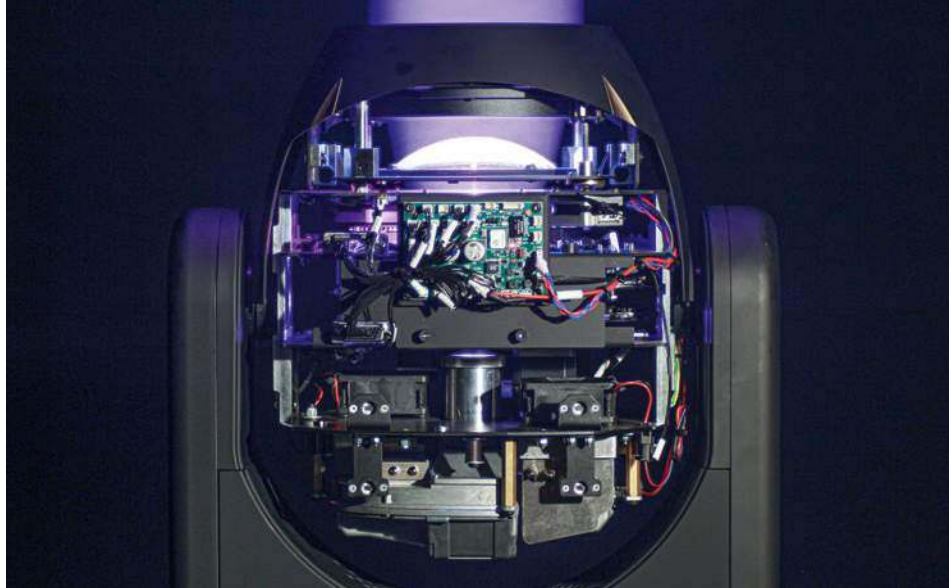
WADY

które mogą wypłynąć przy dłuższym użytkowaniu. Ja znalazłem dwie. Po pierwsze zauważyłem, że wewnętrzne mocowanie gąbki przy kanałach wentylacyjnych obudowy nie jest do końca precyzyjnie spasowane, co może skutkować dostawaniem się kurzu bezpośrednio do urządzenia, omijając gąbkę. Drugim jest jego waga, która wynosi 25 kg. Dla szybkiego porównania, Claypaky B-eye K20 waży o 4 kg mniej.

REASUMUJĄC

Ruchoma głowa Claypaky Xtylos to powiew świeżości w branży oświetlenia scenicznego i informacja o tym, że wciąż jest miejsce na to, żeby tworzyć nowe, innowacyjne urządzenia oświetleniowe. Urządzenie ma wiele zalet, z pierwszym w pełni laserowym źródłem światła na czele. Oczywiście nie jest ono pozbawione również wad, jednak pamiętać należy, że model ten wciąż nie został oficjalnie oddany do produkcji, co sprawia, że pewne wady mogą zostać poprawione. Najważniejszą informacją jednak jest to, że znalazła się firma, która rozpoczęła rewolucję laserową wśród ruchomych głów. Teraz należy poczekać, jak odpowie na to konkurencja. 🎵

Więcej informacji o prezentowanym urządzeniu na stronie internetowej producenta: www.claypaky.it oraz polskiego dystrybutora: 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 Peto

SPL głośników

Pomiar skuteczności głośnika

Tematyka głośnikowa jest na tyle obszernym zagadnieniem, że niektóre kwestie można, a nawet powinno się omawiać oddzielnie, poświęcając im szczególną uwagę. Jedną z nich, niezwykle istotną dla oceny możliwości głośnika jest jego skuteczność, którą w anglojęzycznej terminologii określa się mianem sensitivity.

Słownikowe tłumaczenie podaje, że sensitivity to czułość, co w akustyce da się wytłumaczyć w ten sposób, że chodzi o to, jak „czuły” jest głośnik na dostarczony mu sygnał. Każdy producent podaje w katalogach SPL głośnika (sound pressure level), czyli wartość poziomu ciśnienia akustycznego mierzoną

w decybelach, jaki jest on w stanie wytworzyć przy dostarczeniu mu sygnału elektrycznego o określonej wartości.

Oczywiste jest, że ten parametr ma fundamentalne znaczenie przy ocenie przydatności głośnika do konkretnych aplikacji, a w zastosowaniach estradowych jest on o tyle istotny,

że zdecydowanie korzystniej jest użyć głośnika o wyższym SPL, niż forsować moc wzmacniaczy. Warto mieć świadomość, że jeśli porównamy dwa podobne konstrukcyjnie głośniki o danej średnicy, różniące się skutecznością o 3 dB, to ten „słabszy” będzie wymagał dostarczenia dwukrotnie większej mocy, aby

uzyskać taki sam poziom SPL. Analogicznie głośnik o skuteczności mniejszej o 6 dB wymagał będzie dostarczenia czterokrotnie większej mocy, a przetwornik różniący się skutecznością o 10 dB to już prawdziwa „przepaść”, bo dopiero przy dziesięciokrotnie większej mocy elektrycznej na wejściu uzyska porównywalny poziom ciśnienia akustycznego.

Oczywiście to czysta teoria, bo trudno sobie wyobrazić zasilanie głośnika o nominalnej mocy 500 W i skuteczności 90 dB mocą 5 kW, aby uzyskać poziom głośności przetwornika o podobnej mocy, ale mającego SPL na poziomie 100 dB. Przy okazji zwracam uwagę na jeszcze jeden problem: otóż marnej jakości głośniki najczęściej charakteryzują się dużą kompresją (spadkiem) mocy w miarę rozgrzewania się cewki i wzrostu temperatury uzwojeń, a co za tym idzie również jej rezystancji. W swoim czasie przeprowadziłem praktyczny test pomiarowy, który wykazał, że przy znamionowej rezystancji uzwojenia cewki o wartości 6,5 oma w temp. 20 stopni Celsjusza rośnie ona do 7,5 omów przy 50 stopniach, do 9 omów przy 100 stopniach, do 10 omów przy 150 stopniach, a przy 200 stopniach zwiększa się niemal dwukrotnie, bo wynosi blisko 12 omów. Warto także zdawać sobie

Jeśli porównamy dwa podobne konstrukcyjnie głośniki o danej średnicy, różniące się skutecznością o 3 dB, to ten „słabszy” będzie wymagał dostarczenia dwukrotnie większej mocy, aby uzyskać taki sam poziom SPL

sprawę z faktu, że odporność na skrajnie wysokie temperatury charakteryzuje tylko przetworniki wysokiej klasy, a proste i tanie głośniki nie zapewniają cewkom odpowiednich warunków chłodzenia, i jeśli są wykonane przy stosowaniu oszczędnościowych technologii, bardzo szybko ulegają destrukcji. Głównym winowajcą, o czym już nieraz pisałem, są podatne na uszkodzenia karkasy z kaptonu i uzwojenia wykonywane z wykorzystaniem drutów samospiekających się. Takich głośników należy zdecydowanie unikać w zastosowaniach profesjonalnych. Niektóre firmy specyfikują parametr kompresji mocy (power compression) w danych katalogowych, co ma duże znaczenie dla oceny realnych możliwości głośnika przy jego pełnymysterowaniu.

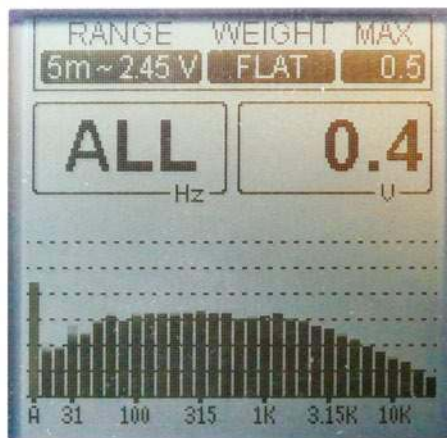
To tyle tytułem wstępu, a teraz postaram się wyjaśnić kilka kwestii związanych z pomiarami skuteczności, a następnie omówię pewne niuanse techniczne, które decydują o tym, jak

„głośno” potrafi zagrać konkretny przetwornik. Podobnie jak w większości moich artykułów, skupię się głównie na kwestiach praktycznych, gdyż dla mnie, jako dla „producenta” i serwisanta głośników, mają one największe znaczenie.

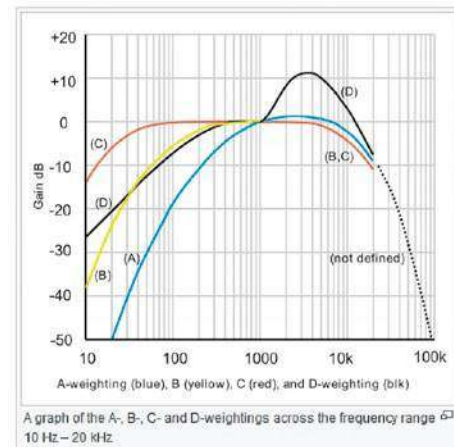
NIECO ROZWAŻAŃ O KRYTERIACH POMIARÓW GŁOŚNIKÓW

Z praktyki wiadomo, że pomiary niektórych parametrów głośników są dość łatwe do wykonania i można przeprowadzić je w taki sposób, że ich wyniki nie będą wzbudzać żadnych wątpliwości. Oczywiście pod warunkiem, że dysponuje się odpowiednim „oprzyrządowaniem” i elementarną wiedzą z dziedziny elektroakustyki. Jednak wiele z nich wymaga bardziej zaawansowanego sprzętu i pewnych umiejętności ze strony osoby przeprowadzającej testy.

Dlatego większość użytkowników zdaje się w tej kwestii na dane techniczne udostępniane przez producenta, choć warto zdawać sobie sprawę z faktu, że firmy stosują czasem pewne „sztuczki”, aby lepiej wypaść na tle konkurencji. Ponieważ skuteczność jest jednym z najważniejszych i najczęściej ocenianych parametrów głośnika, bywa on dość często przedmiotem pewnych nie do końca uczciwych manipulacji, o których mam zamiar co nieco opowiedzieć. Aby zrozumieć, na czym te „marketingowe” zabiegi polegają, trzeba znać podstawową metodę pomiarową, jaką stosuje się w celu określenia skuteczności przetwornika.



Widma sygnałowe różnych generatorów szumu mogą się znacznie różnić.



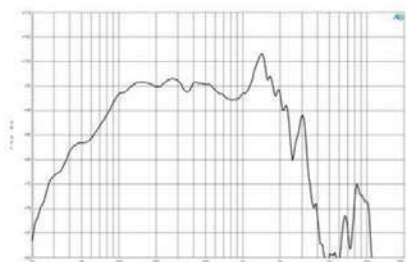
Standardowe krzywe ważenia poziomu ciśnienia akustycznego.

Otóż najogólniej rzecz biorąc, standardowy pomiar wygląda w ten sposób, że na zaciski głośnika podaje się napięcie o takiej wartości, żeby przy impedancji nominalnej w cewce wydzieliła się moc 1 wata. Dla głośników nominalnie 8-omowych będzie to więc 2,8 V, a dla 4-omowych – 2 V. Czasem spotyka się również głośniki 16-omowe, więc w tym wypadku należy podać na zaciski napięcie 4 V. Następnie ustawia się miernik poziomu ciśnienia akustycznego w osi głośnika w odległości 1 m i dokonuje pomiaru, wybierając odpowiednią charakterystykę „ważenia” (weighting), o ile oczywiście przyrząd ma taką możliwość.

Trzeba wiedzieć, że te krzywe zostały wprowadzone głównie w celu oddania „fizjologicznych” właściwości słuchu ludzkiego, którego czułość zależy również od częstotliwości. Jest to jednak odrębne zagadnienie, którego nie będę tutaj omawiać, ze względu na ograniczone ramy artykułu. Można jednak przyjąć,

18NBX100

LF Drivers- 18.0 Inches



Na sumaryczny poziom SPL wpływa całe zmierzone pasmo głośnika.

że do celów pomiarowych lepiej jest wybierać takie charakterystyki, które tylko w minimalnym stopniu wpływają na wyniki pomiaru. Dlatego niektóre przyrządy mają również opcję wykonywania pomiaru bez żadnych kompensacji częstotliwościowych, czyli płaską charakterystykę pomiarową (flat).

Jeśli więc posiadamy odpowiednio skalibrowany miernik wartości SPL, generator i wolto-
mierz mierzący rzeczywistą wartość skuteczną napięcia (true rms), to możemy się pokusić o pomiar głośnika we własnym zakresie. Aby jednak uzyskać w miarę poprawne wyniki, musimy wziąć pod uwagę kilka czynników, które mogą mieć wpływ na zmierzone wartości. Zaczę więc może od kwestii, o której już wspominałem, czyli od rezystancji cewki dla prądu stałego, określanej w języku angielskim jako DC resistance. Ma to szczególne znaczenie w przypadku pomiarów na niskich częstotliwościach, gdzie w niektórych miejscach charakterystyki impedancja cewki zbliżona jest do jej rezystancji dla prądu stałego. Wówczas głośnik, nominalnie 8-omowy, którego cewka będzie miała rezystancję 5 omów, już na starcie „wygra” z porównywalnym przetwornikiem

ze „standardową” cewką 6,5 oma, bo przecież oba mierzone są takim samym sygnałem o poziomie 2.8 V. Jeszcze większe rozbieżności mogą wystąpić przy pomiarach głośników nominalnie 16-omowych, bo niektóre z nich charakteryzują się rzeczywistą rezystancją na poziomie ok. 10 omów.

Istnieje ogólnoswiatowa tendencja do wykonywania głośników o rezystancji DC znacznie niższej, niż miało to miejsce dawniej, i niż przewidywały normy, według których rezystancja cewki nie powinna być niższa, niż 80% wartości nominalnej impedancji głośnika. Taki stan rzeczy można wytłumaczyć również tym, że moc głośników nieustannie rośnie, co powoduje konieczność stosowania drutów nawojowych o większym przekroju, przy jednoczesnych „fizycznych” ograniczeniach w zakresie średnicy i wysokości uzwojenia cewki. Zaniżanie rezystancji cewek uważam za niekorzystne, szczególnie w sytuacji gdy łączymy równolegle kilka przetworników niskotonowych. Pisałem już o tym, więc tylko przypomnę, że łącząc równolegle więcej niż 2 głośniki basowe o niskiej rezystancji cewek stawiamy bardzo duże wyzwanie przed współpracującym z nimi wzmacniaczem, gdyż w takich okolicznościach końcówka może „widzieć” obciążenie o wartości nawet poniżej 1 oma. Faktem jest, że nowoczesne, zaawansowane technicznie końcówki radzą sobie z praktycznie dowolną impedancją, niemniej jednak zawsze warto się „zabezpieczyć” i nie przesadzać w liczbie równolegle łączonych głośników, stanowiących obciążenie jednego kanału wzmacniacza. Również dlatego, że jeśli ma on dużą wydajność prądową, to bardzo łatwo może uszkodzić tak skonfigurowane głośniki, których cewki po prostu „pójdą z dymem”.

Kolejną kwestią przy pomiarach SPL jest rodzaj sygnału, jakim testowany jest głośnik.

Jasne jest, że pomiar na jednej częstotliwości nie powie nam wiele na temat możliwości przetwornika. Możemy więc zastosować „przemiatanie” sygnałem sinus w określonym konstrukcją głośników paśmie, a następnie „uśrednić” matematycznie uzyskane wartości SPL. Jest to jednak metoda dość skomplikowana, właśnie z uwagi na kwestię wyliczenia średniej wartości sygnału. Drugim sposobem, częściej stosowanym,

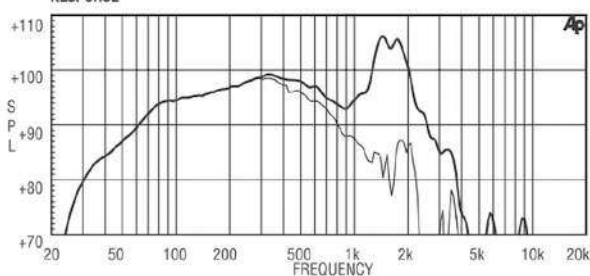


Wyższej klasy mierniki SPL umożliwiają również współpracę z komputerem.

szczególnie w praktyce „amatorskiej”, jest podanie na wejście głośnika sygnału szumu różowego, oczywiście również w określonym paśmie przenoszenia. Ten sposób też jednak nie jest pozbawiony wad, choćby dlatego, że sygnał szumowy, w przeciwieństwie do sinus, zawsze wykazuje pewne „fluktuacje” w zakresie poziomu napięcia wskazywanego przez miernik. A skoro już mówimy o pomiarach szumem, to chciałbym bardzo wyraźnie zwrócić uwagę na pewną kwestię.

Otóż jest tak, że wiele generatorów szumu różowego wbudowanych w różne urządzenia, a także tych „softwarowych”, nie generuje szumu pełnopasmowego, tylko poddawany jest on wewnętrznemu kształtowaniu, co może mocno zafałszować pomiar, szczególnie na skrajach mierzonego pasma. Są to różnice na tyle znaczące, że w swoim czasie przeżyłem spory stres w mojej pracowni, gdy zmieniłem właśnie źródło sygnału szumowego, nie zmieniając niczego poza tym. I nagle okazało się, że wszystkie mierzone do tej pory głośniki, straciły 5 i więcej dB skuteczności, czego pozornie nie dawało się niczym wytłumaczyć. Na szczęście dość szybko wpadłem na pomysł, żeby zmierzyć widmo aktualnie wykorzystywanego generatora, wbudowanego w jedno z posiadanych przeze mnie urządzeń. Okazało się, że akurat ten miał bardzo mocno podcięty dół, a jednocześnie nierówną charakterystykę w różnych punktach pasma. Chętnie bym ją pokazał, ale nie mam takiej możliwości, więc na fotografiach ekranu przyrządu PAA3 prezentuję, jak wygląda widmo szumu różowego generowanego przez urządzenie Pink-Stick firmy Superlux, a obok w jaki sposób ograniczone jest

FREQUENCY RESPONSE CURVE OF 18LW1400 MADE ON 180 Lit. ENCLOSURE TUNED 35HZ IN FREE FIELD (4pi) ENVIRONMENT. ENCLOSURE CLOSE THE REAR OF THE DRIVER. THE THIN LINE REPRESENTS 45 DEG. OFF AXIS FREQUENCY RESPONSE



W przypadku tego głośnika producent bardziej precyzyjnie zdefiniował warunki pomiaru.

pasma generatora wbudowanego w korektor graficzny Behringer, model FBQ 6200.

Mierniki SPL również mogą mieć odmienne, wewnętrzne „algorytmy” pomiarowe, warto więc użyć co najmniej dwóch różnych, dla porównania wyników. Osobiście stosuję czasem jeszcze inny pomiar, gdyż posiadam również generator tercjowy, dzięki któremu jestem w stanie podać na wejście badanego zestawu pełny zestaw częstotliwości akustycznych, przestrajanych właśnie w odstępach 1/3 oktawy. Najczęściej posługuję się nim przy badaniu zestawów niskotonowych, które testowane są w wąskim zakresie pasma. Ustawiając kolejno częstotliwości o stałej wartości napięcia, np. w zakresie od 35 Hz do 120 Hz, i zapisując wyniki pomiarów mogę w miarę precyzyjnie określić możliwości subwoofera. Ta metoda jednak nie nadaje się do kontroli wyższego zakresu pasma, choćby z uwagi na fakt, że ze wzrostem częstotliwości poszerza się pasmo między poszczególnymi punktami pomiarowymi. W efekcie test w odstępach tercjowych nie wykaże istotnych zmian w poziomie SPL, o ile te „górkę” lub „dołki” na charakterystyce przenoszenia wypadną pomiędzy punktami pomiarowymi.

Jeśli jednak uda nam się „ogarnąć” opisane wyżej kwestie, to kolejnym i bardzo istotnym czynnikiem są warunki pomiaru, czyli umiejscowienie głośnika w przestrzeni i właśnie pasmo, w jakim jest on mierzony. Większość pomiarów głośników w warunkach amatorskich odbywa się w różnych, mniej lub bardziej przystosowanych pomieszczeniach, których charakterystyki akustyczne mogą mieć wpływ na wyniki pomiarów. Jeśli mierzymy głośnik bez obudowy, to taki pomiar siłą rzeczy nie uwzględni składowych poniżej ok. 100 Hz, więc nie jest miarodajny, szczególnie w odniesieniu do głośników niskotonowych, które w praktycznych zastosowaniach



Źródłem sygnału szumu różowego jest urządzenie o nazwie Pink-Stick, wpięte w kanał miksera.

(w subwooferach) mają pasmo ograniczone np. do 120 Hz. Warto zdawać sobie sprawę z faktu, że niektóre firmy podają dla takich głośników wartość skuteczności „uśrednioną” dla pełnego pasma przenoszenia (czyli np. w zakresie do 2 kHz), co oczywiście „podkręca” wynik, ale jest informacją praktycznie bezużyteczną dla aplikacji basowych. Dołączona charakterystyka głośnika 18NBX100 firmy B&C doskonale obrazuje to, o czym piszę, bo szczytową skuteczność osiąga on w okolicach 1,5 kHz, a firma podaje jedynie, że SPL (w tym wypadku 96,5 dB) określony jest dla napięcia 2,83 V i nominalnej impedancji 8 omów. W związku z tym, co wyjaśniłem powyżej, można uznać takie informacje za mało precyzyjne.

Podobna (żeby nie powiedzieć identyczna) sytuacja, jeśli chodzi o szczytową skuteczność, ma miejsce w przypadku innego głośnika basowego, produkcji firmy 18 Sound, o oznaczeniu 18LW1400. W tym wypadku jednak firma podaje, że SPL (98 dB) zdefiniowany jest dla pasma 100-500Hz, co oznacza, że peak na częstotliwości 1,5 kHz nie został uwzględniony w pomiarze, i bardzo dobrze, biorąc pod uwagę aplikacje, w jakich pracuje taki przetwornik.

Inna firma, czyli Electro-Voice, w przypadku produkowanego już od dawna profesjonalnego

głośnika 18” o oznaczeniu EVX 180, definiuje skuteczność następująco: Sensitivity (SPL at 1 W, 1 m) – 100-800 Hz average – 98 dB. Jeszcze precyzyjniejsze informacje dostępne są dla głośnika EV o symbolu DL15X. W jego przypadku firma podaje, że średnia skuteczność w paśmie 200 Hz-3 kHz to 101 dB, podczas gdy w paśmie 100 Hz-800 Hz spada do

98 dB. Ponieważ jest to głośnik basowy, jest całkiem prawdopodobne, że mierząc tę średnią skuteczność np. w paśmie 50 Hz-200 Hz wynik byłby na poziomie 95-96 Hz lub nawet mniej. I nagle z imponujących ponad 100 dB robi się „przeciętne” 95, ale takie są właśnie prawa fizyki, które obowiązują też dla głośników. I jeszcze jedna cieka-

Standardowy pomiar skuteczności głośnika wygląda w ten sposób, że na zaciski głośnika podaje się napięcie o takiej wartości, żeby przy impedancji nominalnej w cewce wydzieliła się moc 1 wata

wostka – w instrukcji serwisowej do głośnika EVX 180 producent podaje, że po wymianie kompletu naprawczego należy przetestować przetwornik na trzy sposoby:

1. podając na zaciski przemienny sinus o napięciu 10 V w paśmie 20 Hz-2 kHz
2. podając na zaciski sygnał o napięciu 25 V i częstotliwości 20 Hz w ciągu 1 minuty
3. podając na zaciski sygnał o napięciu 20 V i częstotliwości 20 Hz w ciągu 20 minut

Zwracam uwagę na fakt, że punkt 2 wymusza wydzielenie się w cewce mocy 50 watów, co przy częstotliwości 20 Hz powoduje bardzo dużą amplitudę wychyleń membrany, ale dzięki temu można mieć pewność, że głośnik będzie pracował poprawnie, nawet w ekstremalnych warunkach. Zainteresowanych zapraszam na moją stronę internetową, gdzie można zapoznać się z dokładnie opisanym i „obfotografowanym” przebiegiem naprawy tego głośnika, gdzie udało mi się niemal w 100% odtworzyć wszystkie jego parametry fabryczne, mimo użycia zupełnie innych (właśnych) podzespołów, co dokumentują załączone wyniki pomiarów. Oczywiście nie muszę



Sygnał szumowy przechodzi przez układ regulowanych filtrów dolno- i górnoprzepustowych.

dodawać, że głośnik przeszedł procedurę opisaną przez EV bez żadnych problemów.

A tak na marginesie – jeśli korzystacie Państwo lub korzystaliście w przeszłości z usług jakichś „naprawiaczy”, to proszę przy okazji spytać ich o pomiary. Jestem pewien, że wielu z tych „fachowców” ma jedynie mgliste pojęcie o tym, o czym tutaj piszę, i raczej można mieć pewność, że nigdy takich badań nie przeprowadza, wychodząc zapewne z założenia, że to strata czasu, skoro głośnik po naprawie i podłączeniu baterijki pod zaciski „odzywa się”, czyli jest sprawny, i można zainkasować kasę za usługę.

Wracając jednak do pomiarów skuteczności, ze szczególnym naciskiem na testy głośników niskotonowych, należy zauważyć, że najbardziej miarodajną metodą pomiaru takich przetworników jest testowanie ich sygnałem o ściśle zdefiniowanym (wąskim) paśmie przenoszenia, w obudowie o konkretnej objętości i strojeniu otworu bass-reflex. Niektóre firmy właśnie takie pomiary publikują w katalogach, więc w tym wypadku mamy jasny

punkt odniesienia. Oczywiście pomiar znów jest uśredniany (matematycznie albo przez układ miernika), więc trzeba sobie zdawać sprawę, że subwoofer z podaną średnią skutecznością 100 dB SPL może osiągnąć taki wynik np. na 80 Hz, ale na 40 Hz będziemy już mieli np. tylko 85 dB, i jest to zjawisko całkowicie normalne. W dawnych czasach standardem było badanie głośników montowanych na tzw. znormalizowanej odgradzie,

oczywiście w specjalnie budowanych do takich celów komorach bezechowych, o czym pisałem już w artykułach poświęconych budowie głośników. Dziś część firm również mierzy głośniki w ten sposób, podając wówczas w prospekcie, że przetwornik na czas pomiaru zamontowany został w odgradzie (infinity baffle). Warto przy okazji zwrócić uwagę na fakt, że dla badania zestawów niskotonowych małe komory są praktycznie bezużyteczne z uwagi na ich wysoką, dolną, częstotliwość graniczną. Można, co prawda, w pewnym zakresie kompensować te ograniczenia gabarytowe odpowiednim skalibrowaniem przyrządów pomiarowych, ale nawet dobrej klasy, współcześnie projektowane duże komory bezechowe mają zazwyczaj dolną częstotliwość graniczną w rejonie 100 Hz. Dla przykładu podam, że częstotliwość graniczna komory znajdującej się na Politechnice Warszawskiej, w której w połowie lat 90. badałem wielokrotnie własne głośniki, wynosi ok. 110 Hz, przy objętości pomieszczenia 250 m³. Stosunkowo często spotykane komory o wielkości małego pokoju mieszkalnego nadają się co najwyżej do testowania średniego i wysokiego pasma przenoszenia głośników i zestawów głośnikowych. Największą komorą w Polsce dysponowały w swoim czasie zakłady Tonsil, ale strawił ją pożar w roku 2013, a przed nim i tak od wielu lat była nieczynna.

Dlatego „amatorskie” pomiary zestawów głośnikowych, szczególnie niskotonowych, w praktyce najlepiej przeprowadzać jest w wolnej przestrzeni, oczywiście pod warunkiem zapewnienia niewielkiego poziomu zakłóceń zewnętrznych.

Wróć jeszcze na chwilę do parametrów mierników SPL, które w podstawowych, budżetowych wykonaniach charakteryzują się tym, że nie mierzą sygnału w pełnym paśmie akustycznym, i to niezależnie od producenta. Takie urządzenia często sprzedawane są pod nazwą „mierników hałasu” i zazwyczaj ich możliwości pomiarowe kończą się w górze na ok. 6-8 kHz, a spadek w dolnej części pasma też wynosi co najmniej kilka dB. Niektóre

z nich można obecnie kupić za przysłowiowe „grosze”, czyli kilkanaście dolarów, choć osobiście uważam, że na takie wyroby szkoda pieniędzy, bo podobne „jakościowo” efekty da zapewne pomiar telefonem, przy użyciu jednego z wielu dostępnych programów. Jednak już za około 100\$ da się kupić przyrząd skalibrowany fabrycznie, w miarę przyzwoitej jakości, za pomocą której

można wykonywać podstawowe pomiary, mając jednak na uwadze ograniczenia częstotliwościowe, o których wspominałem wcześniej. Można oczywiście posługiwać się również oprogramowaniem komputerowym, ale akurat jeśli chodzi o dokładne pomiary SPL, dla uzyskania wiarygodnych wyników konieczne jest precyzyjne skalibrowanie mikrofonu i całego toru pomiarowego, co nie zawsze jest proste.

Żeby nie przedłużać tych rozważań, opiszę teraz, jaką metodą ja się posługuję przy pomiarach SPL głośników.

Uśredniony napięciowo sygnał szumu różowego (wspominałem o fluktuacjach napięcia, dlatego piszę o uśrednianiu) podaję na zaciski głośnika umieszczonego w pozycji poziomej w stosunku do podłoża i mierzę SPL w jego osi, w odległości 1 m, przy mocy 1 W, korzystając ze skalibrowanego miernika firmy Lutron, na którym wybieram charakterystykę pomiaru C i tryb pomiarowy „slow”.

Pasma od dołu ograniczam filtrem 12 dB/okt na częst. 100 Hz, a od góry na 2 kHz dla głośników niskotonowych i na 10 kHz dla pozostałych. Oczywiście mierząc paczki pełnopasmowe przesuwam górną częstotliwość filtra na 20 kHz, a mierząc subwoofery, ograniczam pasmo do przedziału ok. 35-150 Hz, stosując

Istnieje ogólnowiatowa tendencja do wykonywania głośników o rezystancji DC znacznie niższej, niż miało to miejsce dawniej, i niż przewidywały normy, według których rezystancja cewki nie powinna być niższa, niż 80% wartości nominalnej impedancji głośnika



Napięcie odfiltrowanego sygnału szumu różowego kontrolowane jest przez woltomierz true RMS.



W odległości 1 m od mierzonego głośnika znajduje się mikrofon pomiarowy miernika SPL.

strome filtry 24 dB/okt. No ale pomiary zestawów głośnikowych to trochę inne zagadnienie, a tutaj skupiamy się wyłącznie na pomiarach samych głośników.

Dla celów porównawczych używam czasem również miernika PAA3 firmy Phonic, którego przewaga na Lutronem polega na tym, że jest w stanie mierzyć pełne pasmo słyszalne (istotne przy pomiarach pełnopasmowych zestawów głośnikowych). Praktyka jednak pokazuje, że w większości wypadków, przy narzuconych ograniczeniach pasma, wyniki pomiarów w obu przyrządach są bardzo zbliżone.

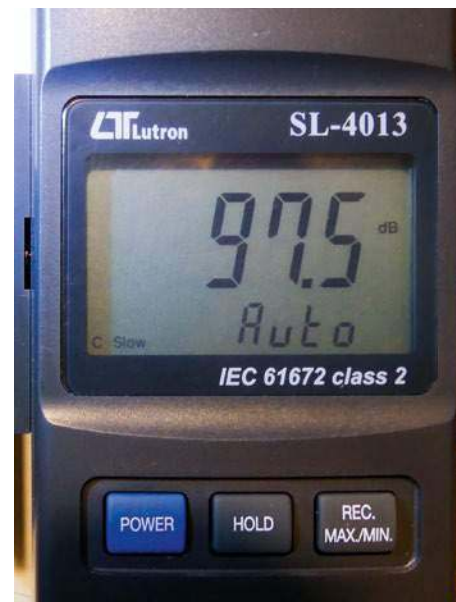
Ciekawostką może być dla niektórych fakt, że w roli generatora szumu różowego najlepiej sprawdził się u mnie stosunkowo prosty i tani „gadżet” firmy Superlux o nazwie Pink-Stick. Jednak tylko to urządzenie, spośród 4 posiadanych przeze mnie, generuje szum niemal

pełnopasmowy, widoczny na fotografii na początku artykułu, a poza tym jest bardzo proste w użyciu i można je zasilić napięciem phantom z miksera. Oczywiście posiadam też inne generatory, w tym arbitralny generator cyfrowy, ale w większości wypadków do pomiarów całkowicie wystarcza mi to urządzenie i stary, ale bardzo „jary” generator firmy Meratronik, który był pierwszym urządzeniem tego typu, jakie nabyłem, i który służy mi bezawaryjnie od 1984 roku.

Do celów poglądowych nie bez powodu pokazałem pomiar konkretnego typu głośnika firmy Eminence. Jednym z nich był fakt, że z danych fabrycznych nie dowiemy się, jaka jest średnia skuteczność tego przetwornika (ani żadnego innego tej firmy). Eminence podaje bowiem wartości pomiarów dla kilkunastu oddzielnych częstotliwości w zakresie (uwaga!) od 200 Hz do 2 kHz dla Sigmy Pro. Według tych danych najmniejszy SPL to 97 dB, a największy 102 (na 1,5 kHz). Taki sposób jest o tyle wygodny dla firmy, że klientowi trudno jest porównać głośniki tego producenta z innymi, bo żadna inna firma nie opisuje tak swoich przetworników.

Chciałem dodać, że takie, a nie inne założenia i warunki testowe wybrałem opierając się na wielu eksperymentach i doświadczeniach i dzięki temu uzyskuję często wyniki niemal idealnie zgodne z katalogowymi danymi producenta danego głośnika, co mam okazję sprawdzić, gdy do serwisu trafia przetwornik nieuszkodzony. Jeśli wyniki rażąco odbiegają in minus od danych katalogowych, to w przypadku sprawnych głośników w dobrym stanie technicznym pojawiają się zazwyczaj wątpliwości w kwestii metod pomiarowych użytych przez producenta. Jeśli nie są one ściśle zdefiniowane, to rzetelność danych katalogowych może być problematyczna. Gdy zaś poziom SPL znacznie różni się po naprawie w stosunku do zmierzonego w identycznych warunkach głośnika w wersji fabrycznej, czyli np. jest wyraźnie niższy, to można uznać, że albo naprawa została wykonana niewłaściwie, albo przyjęto inne założenia w jej trakcie.

Oceniając poprawność pomiarów wykonywanych w opisany sposób należy oczywiście brać pod uwagę wszystkie zastrzeżenia, o których wspominałem, i kilka innych, na których opisanie zabrakło miejsca. Trzeba również dodać, że oprócz wartości „bezwzględnych” bardzo cenne są dane porównawcze, czyli badanie podobnych konstrukcyjnie głośników



Pomiar ciśnienia akustycznego głośnika Eminence Sigma Pro po regeneracji w serwisie PMP.

w tych samych warunkach. Wtedy najłatwiej się przekonać, jak bardzo potrafią się różnić pod względem SPL mimo podobnego „na oko” wyglądu, konstrukcji i średnicy. Jak już wspominałem, bywa, że te różnice dochodzą do 10 dB, a przypominam, że porównuję wyłącznie głośniki estradowe, nie zajmując się w ogóle przetwornikami używanymi w sprzęcie domowym Hi-Fi, które „z natury” charakteryzują się zazwyczaj znacznie niższym poziomem ciśnienia akustycznego.

Pisząc o skuteczności głośników chciałbym przy okazji zwrócić uwagę na fakt, że wiele firm, w pogoni za jak największym SPL, stosuje rozwiązania techniczne, które mają zły wpływ na trwałość przetworników. Np. używane są bardzo lekkie, cienkie, i co za tym idzie, delikatne membrany, co w trakcie eksploatacji wywołuje często ich destrukcję i głośnik wymaga generalnego remontu, mimo że cewka pozostaje sprawna. Dzieje się tak dlatego, że masa drgająca jest jednym z czynników wpływających na skuteczność i im jest mniejsza, tym SPL jest większy.

W numerze grudniowym postaram się wyjaśnić, co jeszcze wpływa na poziom ciśnienia akustycznego głośnika, i choć to może zabrzmieć trochę dziwnie w kontekście wszystkiego, co zostało już powiedziane, postaram się przestrzec Czytelników przed bezkrytyczną oceną możliwości przetwornika jedynie w oparciu o pomiar jego SPL.

Piotr Sadłoń

Wokal w miksie

Miksowanie chórków, efekty i trochę psychoakustyki

Zrobienie takiego miks, aby wokół był czytelny i zrozumiały, a jednocześnie nie „przykrywał” całej reszty zespołu, nie jest wbrew pozorom banalną sprawą. A co dopiero, jeśli oprócz wokalu głównego mamy jeszcze chórki, które też muszą być słyszalne, ale ani nie dominować nad wokalem, ani też nie być zbyt za nim „schowanymi”. Miksowanie chórków będzie się więc nieco różniło od mikśowania wokalu głównego, i o tym m.in. powiemy sobie w tym artykule. Będzie też o używaniu efektów na wokalu oraz co nieco o pewnych trikach, jakie trzeba znać, aby nie dać się „oszukać” przez nasz mózg. A więc zaczynamy.

BACKING VOCALS, CZYLI CHÓRKI

Podejście do używania korekcji w przypadku chórków jest nieco inne, niż w przypadku wokalu głównego. W tym drugim przypadku zależy nam na możliwie najbardziej naturalnej barwie, przy jednoczesnej dobrej zrozumiałości i wystarczającym odstępem od sprzężeń. Używając EQ w stosunku do wokali „tylnych” możemy sobie pozwolić na bardziej agresywną

korekcję, aby zwiększyć odstęp od sprzężeń i zminimalizować zbierane przez mikrofony „chórzystów” śmieci (kilka otwartych mikrofonów sprzyja zarówno jednemu, jak i drugiemu zjawisku).

Zanim przejdziemy do konkretów związanych z używaniem korekcji, kompresji i w ogóle mikśowaniem wokalu, parę zdań z podstaw teorii muzyki na temat

AKORDÓW

Może wydawać się to dziwne, co mają teoretyczne podstawy muzyki, a konkretnie akordy, do kwestii czysto technicznych, czyli mikśowania wokali, ale zaraz się to wyjaśni.

Gdy mamy główny wokół oraz chórki, często mamy do czynienia z sytuacją, gdy wokale „chórkowe” tworzą harmonię dwugłosową. Dodając do tego pierwszy głos (prymkę)



śpiewany przez główny wokal, uzyskujemy akord składający się z trzech głosów, czyli trójdźwięk. Każdy akord jest złożony z minimum trzech różnych głosów (nut), a każdy głos (nuta) wpływa na to, jakiego typu będzie to akord (durowy, molowy, septymowy, nonowy, zwiększony, zmniejszony).

Melodia (prymka) jest zawsze głosem pierwszym – np. w przypadku chórów pierwszy głos najczęściej prowadzi sopran. Jeśli jedna z nut (składników) akordu jest niesłyszalna, zatracą się charakter danego akordu – może braknąć informacji, czy jest to akord durowy czy molowy, a jeśli słyszać, że durowy, to czy jest to „czysty” dur, czy może septymowy albo zwiększony itd.

Przekładając to wszystko na techniczny aspekt, czyli realizację wokali w miksie, również tych „chórowych”, bądź pewien, że wszystkie głosy (wszystkie wokale w chórze) są słyszalne. Pół biedy, jeśli chór śpiewa unisono (to samo) z wokalem głównym. Jeśli jednak jest to profesjonalnie zaaranżowany utwór, z wielogłosowym rozpisaniem pewnych części wokalnych, brak jednego głosu znacząco zuboży ten efekt. Oczywiście wokal główny nazywa się „głównym” dlatego, iż ma on być na pierwszym miejscu, nie tylko w stosunku do pozostałych wokali (chórków), ale również i podkładu muzycznego, czy to granego z playbacku, czy na żywo. Stąd też jego głośność powinna być zawsze nieco większa niż chórków. Może jednak zdarzyć się też taka sytuacja, że to chór (jako całość) lub jedna osoba z chóru „ciągnie” pierwszy głos, wtedy trzeba zachować czujność i zareagować odpowiednim podniesieniem poziomu tego mikrofonu lub mikrofonów na czas trwania tej sekwencji. Jeśli jesteśmy realizatorem danego zespołu i znamy dobrze jego repertuar, sprawa powinna być prosta – realizator powinien wiedzieć o takich „mykach” i odpowiednio zareagować, albo mieć to uwzględnione w automatyce lub scenach, jeśli stosuje taki sposób realizacji. Gorzej, jeśli „kręcimy” nieznany nam zespół – wtedy pozostają tylko nasze uszy i szybki refleks, co jest oczywiście związane z aktywną realizacją, a nie piciem kawy (lub czegoś „gorszego”) w trakcie koncertu zespołu.

MIKSOWANIE CHÓRKÓW

Pierwsza i podstawowa zasada, o której już wspominałem, to ta, iż chórk nie powinny być równie głośne, jak wokal główny. Innymi słowy, wokal główny powinien wybijać się na



Jeśli mamy do czynienia z profesjonalnie zaaranżowanym utworem, z wielogłosowym rozpisanem części wokalnych, brak jednego głosu znacząco zuboży ten efekt.



Gdy śpiewa kilku „równorzędnych” wokalistów, bądź pewien, że wszystkie głosy (wokale) są słyszalne.

tle chórków, ale nie aż tak, żeby „szamrały” one tylko w głębokim tle, zwłaszcza gdy tworzą z liderem wielogłos – o czym pisałem wyżej. Taki balans można uzyskać na kilka sposobów, nie tylko „wyciągając” wokal główny tłumikiem poziomu sygnału. Po pierwsze wokale w chórkach można dość znacznie obciąć za pomocą filtra górnoprzepustowego – nawet powyżej 200 Hz. „Chórkowcy” przeważnie ani nie śpiewają solo, ani nie „zagadują” pomiędzy utworami, toteż mogą sami z siebie brzmieć nieco mało naturalnie w dole pasma, za to ułatwi to ich miksowanie i różnicowanie w stosunku do głównego vokalu. Podobny zabieg możemy dokonać za pomocą filtra dolnoprzepustowego lub wytłumiając nieco najwyższe częstotliwości za pomocą filtra półkowego. W najwyższych rejestrach, powyżej 8-10 kHz, znajdziemy najwięcej indywidualnych cech wokali, a w przypadku chórków – o czym zaraz powiemy sobie

więcej – nie zależy nam na tym. Ba, wręcz wskazane jest

ZUNIFIKOWANIE BRZMIENIA WOKALI W CHÓRKACH

Zarówno jeśli mamy do czynienia z, mówiąc z angielska, backing vocals, jak i z „prawdziwym” chórem, naszym zadaniem jest takie jego zmiksowanie, aby poszczególne wokale nie brzmiały jak zbiór osobnych głosów, ale jak jeden instrument. Szczególnie jeśli miksujemy kilkusobowy chór wielogłosowy, gdzie każdy ma swój osobisty mikrofon, powinniśmy zidentyfikować osoby śpiewające w tym samym głosie (soprany, alt, tenory czy basy) i starać się tak ustawić korekcję (szczególnie jakichś mocno „wybijających” się wokali), aby uzyskać jednolite ich brzmienie. Tak samo trzysobowy chór towarzyszący wokaliście czy wokalistce starajmy się zunifikować



Wszystkie wokale „chórkowe” najlepiej jest wrzucić do jednego VCA, albo podgrupy – jeśli nie mamy miksera z VCA – aby mieć kontrolę nad wszystkimi równocześnie, w myśl zasady, że ma to być jeden „instrument”

brzmieniowo, aby brzmiał jak akord zagrany przez jeden instrument (a nie np. jeden głos zagrany przez skrzypce, drugi przez trąbkę, a trzeci przez fortepian).

W osiągnięciu tego celu, tzn. zunifikowaniu brzmienia chórków, pomoże nam też kompresor, dzięki któremu wyrównamy dynamikę, bo przecież nie zależy na tym, aby wybijał się jakiś pojedynczy, mocny głos, ale by chórki brzmiały mniej więcej równo. Mniejsza dynamika – uzyskana np. poprzez głębszą kompresję (większy współczynnik ratio, niższy próg zadziałania), niż wokalu głównego, ułatwi nam też ich wzajemne odseparowanie.

Kolejnym trikiem, który pomoże odseparować od siebie wokal główny i vokale „tylne”, jest pogłos, który dla solisty można ustawić nieco krótszy i z mniejszym poziomem, natomiast

chórki można „wtopić” w tło dłuższym i „mocniejszym” pogłosem. Można też popracować nad indywidualnym EQ tych efektów, czy to w procesorze (jeśli oferuje nieco więcej niż tylko podcięcie dołu i góry) lub w torze powrotu (jeśli mamy dostęp do korektora w tym torze) – ciemniejsza barwa pogłosu „schowa” chórki za wokalem głównym, któremu można nieco rozjaśnić efekt pogłosu (z umiarem, oczywiście).

Do efektów wrócimy za chwilę, ale na koniec tematu miksowania jeszcze raz podkreślę, że istotne w tym całym procesie – jeśli nie najważniejsze – jest aktywne miksowanie. A więc słuchanie z paluchem na odpowiednich tłumikach (wszystkie vokale „chórkowe” najlepiej jest wrzucić do jednego VCA albo podgrupy – jeśli nie mamy miksera z VCA – aby mieć kontrolę nad wszystkimi równocześnie, w myśl

zasady, że ma to być jeden „instrument”). Dzięki temu, jeśli zajdzie potrzeba, można w każdej chwili nieco ściszyć chórki (gdy solista/solistka zacznie niedomagać i chórki zacząć „przykrywać” wokal główny) lub podgłośnić, np. w sytuacji gdy trzeba mocniej podkreślić jakąś frazę muzyczną lub gdy chórki przejmują prowadzenie głównej linii melodycznej.

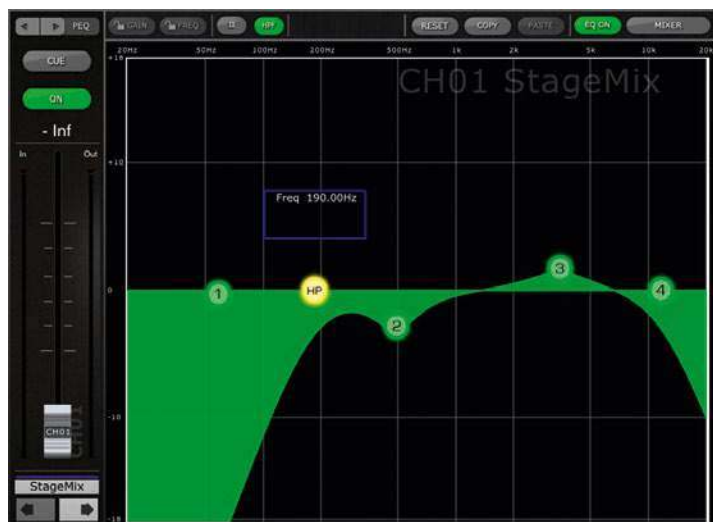
Ważne jest też, jeśli nagłaśniamy wieloosobowe chóry, aby finalnie w nagłośnieniu taki chór brzmiał adekwatnie do liczby swoich członków, np. 12-osobowy chór, choćby śpiewał tylko dwugłosowo, nie może brzmieć jak trio czy duet.

EFEKTY

Nie będziemy się tutaj wdawać w używanie efektów typu flanger czy phaser, pitch shifter albo distortion (bo i tak bywa), czy jakieś „czary” z wokodera, bo to są indywidualne kwestie wykonawcze i – szczerze mówiąc – na koncertach live (a nie „śpiewane” z playbaku) nie są często używane. Natomiast pogłos i delay to dwa główne narzędzia pracy realizatorów w tym przypadku, i o nich właśnie będzie teraz mowa.

REVERB

Nie wnikając w szczegóły na temat co to jest reverb i jak działa, bo o tym już pisaliśmy na łamach LSI, przejdźmy do tematu używania tego efektu na wokalu. Jaki rodzaj pogłosu wybrać (room, hall, plate) – to już jest zależne od rodzaju muzyki i konkretnego utworu,



Wokale w chórkach można dość znacznie obciąć za pomocą filtra górnoprzepustowego, nawet powyżej 200 Hz. Podobny zabieg możemy dokonać za pomocą filtra dolnoprzepustowego lub półkowego dla góry pasma.



Delay ma tę „wadę” w stosunku do reverbu, że jest bardziej słyszalny, w związku z czym złe dobranie czasu odbić może narobić sporo szkody i, co gorsza, wszyscy to usłyszą.



Mózg realizatora, który utwory dobrze zna na pamięć, „potrafi” wyłowić i zrozumieć wszystkie słowa, nawet przy mniejszym poziomie wokalu, do czego mózg osoby słyszącej utwór po raz pierwszy potrzebuje nieco głośniejszy wokal.

składu zespołu i wielu innych czynników. Można spróbować „wyjść” od ustawienia czasu pogłosu, korzystając z prostej kalkulacji:

60/BPM (Beats per minute, czyli bitów na minutę, określające tempo utworu)

W efekcie tego otrzymamy czas opóźnienia wyrażony w sekundach (ten sam wzór zastosujemy do delaya, jeśli nie mamy możliwości ręcznego nabijania tempa przyciskiem tap)

Przykładowo, dla utworu granego w „standardowym” tempie 120 BPM mamy:

$60/120 = 0,5$ s czyli 500 ms

To nie jest „złota reguła”, która sprawdza się zawsze i wszędzie, ale zawsze mamy od czego wystartować. Przeważnie jednak niespecjalnie działa (jak widać na przykładzie), bowiem na wokale rzadko kiedy stosuje się pogłos o czasie poniżej 1 s.

O korekcie efektu pogłosu już wspominałem, dla mniej wprawnych w tym temacie mała porada – zacznijcie od podcięcia dołu w reverbie poniżej 200-250 Hz oraz góry powyżej 8 kHz. To pozwoli osadzić pogłos w paśmie podstawowym wokalu.

DELAY

Delay ma tę „wadę” w stosunku do reverbu, że jest bardziej słyszalny, w związku z czym złe dobranie czasu odbić może narobić sporo szkody i, co gorsza, wszyscy (albo prawie wszyscy) to usłyszą. Generalnie z efektami jest jak z gotowaniem – jeśli czegoś nie dogotujemy, „wyjdzie” to dopiero w trakcie jedzenia, ale



Jeśli miksujemy kilkusobowy chór wielogłosowy, gdzie każdy ma swój osobisty mikrofon, powinniśmy zidentyfikować osoby śpiewające w tym samym głosie i starać się tak ustawić korekcję, aby uzyskać jednolite ich brzmienie.

oprócz tego, że może być trochę trudno zgryźć to i owo, generalnie będzie się to dało zjeść. Jeśli coś przypalimy, to potencjalni „zjadacze” dowiedzą się o tym, zanim jeszcze potrawa trafi na stół, a gdy się tak stanie, pewnie niewiele znajdzie amatorów do jej konsumpcji. Tak samo z efektami – jeśli damy ich za mało, brzmienie wokali czy instrumentów (a w efekcie finalnym miksu) będzie trochę „suche”, mało nasycone, ale „strawne”. Gdy przewalimy z pogłosami albo, co gorsza, z delayami – i to jeszcze źle dobranymi – będzie „masakra”. Dlatego też trzymajmy się zasady lepiej o dużo za mało niż trochę za dużo, a nie powinno być istotnych problemów.

Jeśli zaś chodzi o dobór czasu opóźnienia delay’a, to jeśli nie mamy tap delay’a z ręcznym nabiciem tempa utworu, możemy zastosować wzór podany powyżej, w „rozdziale” o pogłosie.

NA DESER – DE-ESSER

W przypadku naszego szeleszczącego i świszczącego języka polskiego de-esser jest ratunkiem nie do przecenienia. Jeśli nie mamy dedykowanego urządzenia, możemy „zrobić” go z kompresora pasmowego lub zwykłego kompresora kluczowanego sygnałem, który możemy kształtować w funkcji częstotliwości. Jak to osiągnąć, to już osobny temat. Generalnie jeśli macie „na pokładzie” de-esser lub narzędzia do jego „stworzenia”, warto z nich korzystać.

PSYCHOAKUSTYKA

Na koniec słów kilka o pewnym efekcie, na który wpływ mają nie tyle nasze uszy bezpośrednio, co nasz mózg (choć to w sumie jedno i to samo, bo tak naprawdę to „słyszą”

nie nasze uszy, ale właśnie mózg – uszy, to tylko przetwornik). Zjawisko to można czasem zaobserwować (a w zasadzie to usłyszeć) na koncertach zespołów, które nagłaśnia ich „własny” realizator dźwięku – wokal główny bywa wtedy nieco za cicho w stosunku do reszty zespołu, schowany np. za gitarami, klawiszami czy „dęciakami”. Nie to, żeby był przez nie całkiem zagłuszony, ale czytelność wokalu jest gorsza, tak że osoby nie znające tekstów śpiewanych przez wokalistę/tkę utworów mogą mieć problem z w miarę swobodnym zrozumieniem, co ów człowiek śpiewa. A bierze się to właśnie z tego, iż mózg realizatora, który utwory te przeważnie dobrze zna na pamięć, „potrafi” wyłowić i zrozumieć wszystkie słowa, nawet przy mniejszym poziomie wokalu w stosunku do instrumentów, do czego mózg osoby słyszącej utwór po raz pierwszy potrzebuje nieco głośniejszy wokal. Pamiętajmy o tym zjawisku, gdy nagłaśniamy dobrze znany nam zespół.

Kilka kwestii dotyczących mikśowania wokalu zawartych w tym i poprzednim artykule to tylko wskazówki, gdzie można szukać rozwiązania problemów ze zbyt cichym/nieczytelnym albo, przeciwnie, zbyt głośnym wokalem lub też nienaturalnie brzmiącym. Jak zwykle w tej branży, nie ma prostej recepty typu „przekręć gałkę A dwie kreski w prawo, a tłumik B o 3 decybele w dół”. Przede wszystkim nie mikśujemy „fly-by-wire” (konsoleta to nie samolot pasażerski) – używajmy w pierwszej kolejności naszych uszu, a wszelkie „pomoce nawigacyjne” w postaci wyświetlanych charakterystyk filtrów, kompresorów czy wykresy analizatorów widma traktujmy tylko jako dodatkowe narzędzie, wspomagające nasze uszy. 🎧

Piotr Peto

Producenci głośników

Reszta świata

Zgodnie z wcześniejszymi zapowiedziami, w piątym i ostatnim odcinku mojego cyklu o producentach branży głośnikowej napiszę o kilku firmach spoza Europy i USA, bo głośniki produkowane są przecież na całym świecie, nawet w krajach z naszego punktu widzenia bardzo „egzotycznych”, i nie mam akurat w tym momencie na myśli Chińskiej Republiki Ludowej.

Oglądając w sieci materiały filmowe prezentujące różne fabryki na Dalekim Wschodzie można łatwo zauważyć, że niektóre z nich pracują jeszcze w warunkach manufaktur z bardzo zamierzchłej przeszłości, które – w porównaniu choćby z prezentowanymi wcześniej firmami z Włoch – sprawiają dość przygnębiające wrażenie. Inne zaś to już jednak XXI wiek i do takich można zaliczyć światowego lidera w produkcji cewek głośnikowych, czyli

POYUN

Pomyślałem sobie, że jako ciekawostkę warto zaprezentować ją na wstępie artykułu, mimo że nie wytwarza głośników. Choćby dlatego, że jakaś część z tych blisko miliarda produkowanych rocznie cewek trafia również do firm zaopatrujących branżę estradową. Klientami POYUN są m.in. B&C, Beyma, Bose, DAS, Eminence, Fital i oczywiście mnóstwo innych, np. wytwarzających aparaturę Hi-Fi

czy głośniki samochodowe. Firma działa od 40 lat, więc jest całkiem możliwe, że również inni producenci z naszej branży zamawiają, zamawiali lub będą zamawiać cewki w takiej „hurtowni”, ale ze względów prestiżowych informacje na ten temat nie są upubliczniane.

Na filmie dostępnym w internecie można obejrzeć jedną z chińskich fabryk POYUN, w której magazynach, na dziesiątkach tysięcy metrów kwadratowych, czekają na wysyłkę



cewki liczone w milionach sztuk i tysiącach ton. Nawinięcie jednej z nich trwa na filmie około 5 sekund, i aż dziwne, że jednak uczestniczy w tym człowiek, ale to pewnie dlatego, że póki co kobieta wychodzi taniej.

U mnie niestety wychodzi drożej, bo na wykonanie zaawansowanej cewki w wersji HDS (oznaczenie PMP) muszę poświęcić dobrze ponad godzinę pracy (nie licząc wcześniejszych czynności przygotowawczych, związanych np. z obróbką włókna szklanego na karkas i innych). Warto jednak dodać, że samo nawijanie uzwojeń, wspomagane elektrycznie, trwa nie więcej niż kilka minut, a pozostały czas zajmują inne czynności technologiczne, które bardzo trudno byłoby zautomatyzować, nawet mając na to odpowiednie fundusze. Na fotografii pokazuję taką cewkę „hand made” i obok, dla porównania, uszkodzoną cewkę jednego z tych producentów, którzy zaopatrują się w firmie POYUN.

Po tym nieco chyba przydługim wstępie z elementami autoreklamy czas na przedstawienie pierwszego producenta głośników z grupy „reszta świata”. Pozostaniemy nadal w Azji, a konkretnie w Indonezji. Działa tam firma, której nazwa, czyli

SPL AUDIO

przypadkowo nawiązuje do drugiego mojego artykułu, zamieszczonego w bieżącym numerze LSI.

Celowo na początek zaprezentuję ten swego rodzaju „dziwoląg” i używam tego określenia nie tylko dlatego, że na oficjalnej stronie internetowej trudno zrozumieć niektóre opisy, gdyż w każdym z nich występuje dziwaczna mieszanka języka lokalnego i indonezyjskiego.

Firma oferuje całą gamę sprzętu audio, w tym wzmacniacze, miksery, procesory itp.



Różnica między produktem „hand made in Poland” i masówką „made in China”.



PoYun to światowy lider w produkcji cewek głośnikowych.

Jeśli chodzi o głośniki, to na stronie prezentowane jest 20 modeli 18-calowych, 8 o średnicy 15", 5 12-calówek, 4 10-calowe i 3 najmniejsze, czyli 8". Jak widać z zestawienia, zapewne najbardziej „chodliwe” są te największe i, co ciekawe, niektóre z tych modeli to dość wierne kopie głośników takich producentów jak choćby Precison Devices czy B&C. Kosze np. są takie same, czyli pochodzą od tego samego producenta, którym z pewnością nie jest SPL. Smaczku ofercie dodaje fakt, że w opisie tych głośników użyto określenia B&C albo PD „designed”, więc ciekaw jestem, co w tym przypadku producent miał na myśli.

Do myślenia daje również fakt, że nie ma możliwości ściągnięcia ze strony dokładnych specyfikacji oferowanych przetworników, a w ich „zgrubnych” opisach widać mnóstwo niekonsekwencji, jak choćby takich, że moc dla bardzo podobnych głośników podawana jest na 3 różne sposoby, czyli jako Rated Power, Max Power i po prostu Power.

Równie „intrygująco” wygląda to w przypadku driverów, których SPL Audio oferuje 15 rodzajów i niektóre z nich mają np. moc 300 W RMS (mistrzostwo świata), a inne nawet 500 W, choć już nie RMS.

Nie mam pojęcia, jakie firmy używają tych głośników, ale być może głównie ich producent we własnej aparaturze. Na filmiku dostępnym w sieci można obejrzeć prezentację

systemu nagłośnieniowego tej firmy, który udaje system liniowy, i ciekawostką jest fakt, że grona wiszą w linii prostej, nie mając żadnej krzywizny. To bardzo „wysoka półka” i tylko ciekaw jestem, dlaczego do tej demonstracji użyto miksera firmy A&H z serii GL, zamiast produktu z własnej oferty. Więcej miejsca tej firmie nie warto poświęcać, czego nie można powiedzieć o kolejnym producencie, działającym w pewnym sensie „po sąsiedzku”, czyli w Tajlandii.

Firma, której pełna nazwa to

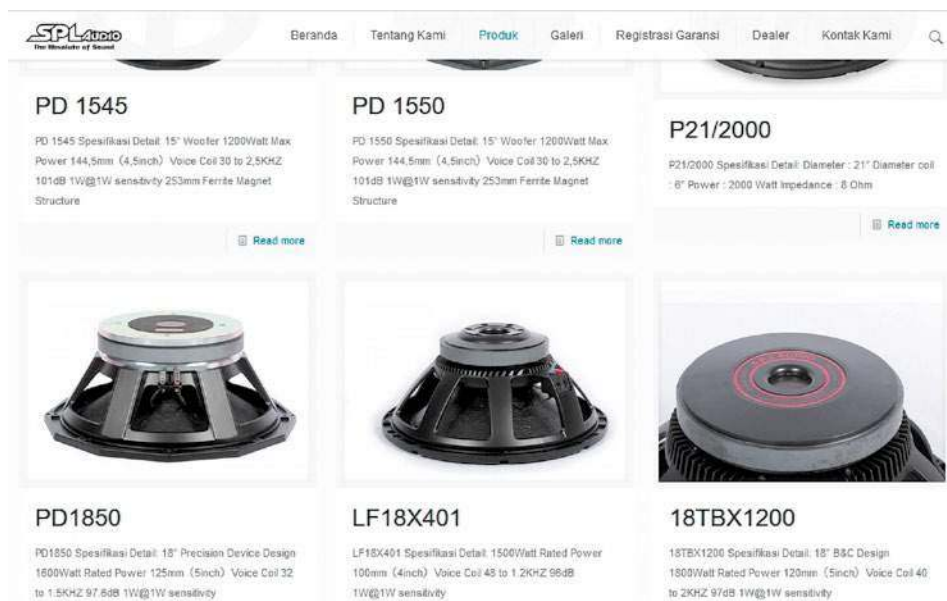
P. AUDIO SYSTEM CO. LTD

istnieje od 1991 roku i jej bardzo bogata oferta obejmuje praktycznie wszystkie rodzaje głośników estradowych, a także duży wybór zestawów głośnikowych w wielu asortymentach, w tym, rzecz jasna, systemy liniowe.

Jeśli chodzi o głośniki nisko- i średniotonowe, to na stronie pokazane jest 114 modeli przetworników o średnicach od 6,5 do 21 cali i cewkach od 0,8 do 6". Mnie szczególnie zainteresowała technologia wykonywania cewek dwustronnych, ale nawijanych z obu stron karkasu drutem płaskim (kwadratowym). Szczepie mówiąc, nie spotkałem jeszcze tak wykonanej cewki, więc być może P.Audio jest pionierem w tym zakresie, przynajmniej jeśli chodzi o przetworniki niskotonowe największych mocy (w tym wypadku 2 kW AES).



Znajomość angielskiego to za mało, żeby zrozumieć opisy na stronie SPL Audio.



SPL Audio oferuje również niemal wierne kopie głośników znanych producentów.

W katalogu dostępne są również 62 modele driverów wysokotonowych, w tym 5 specjalnie zaprojektowanych do systemów liniowych i 13 zintegrowanych z tubą. Duże wrażenie robi szeroka gama hornów, których firma oferuje 30 modeli. Część z nich występuje lub występowała w katalogach innych producentów i ta uwaga dotyczy również driverów zintegrowanych z tubą. Gdyby ktoś potrzebował adapterów i różnego rodzaju „przejściówek” stosowanych w technice głośnikowej, to P.Audio oferuje 12 akcesoriów tego typu, w tym kilka

umożliwiających montaż 2 driverów do jednej tuby.

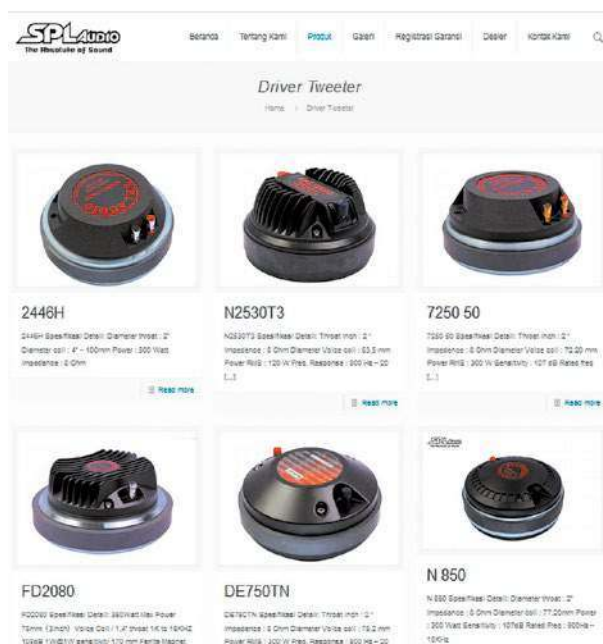
Ponieważ na stronie internetowej P.Audio nie znajdziemy żadnych dystrybutorów, ani informacji, w jaki sposób można stać się posiadaczem głośników tej firmy, być może jest tak, że zaopatrując w wersje OEM wielu znanych producentów firma nie zajmuje się w ogóle sprzedażą „detaliczną”. Tak więc przeciętny użytkownik może zetknąć się z tymi głośnikami jedynie „przypadkowo”, gdy zakupi sprzęt któregoś z producentów branżowych, i mogą

to być zarówno firmy z grupy „budżetowej”, jak i te z naprawdą wysokiej półki. Jako przykład podam, że jeden z driverów P.Audio widziałem zamontowany w budżetowej paczce dwudrożnej (choć całkiem przyzwoitej), którą można było kupić za nieco ponad 1.000 zł, ale ten sam przetwornik montowany był w pasywnym module systemu liniowego pewnej firmy z USA, który kosztował ponad 10 x więcej, mimo że 2 pozostałe głośniki w nim wykorzystane były bardzo pośledniej jakości. Jest to doskonały argument na potwierdzenie tezy, że często płaci się głównie za logo, i choć pisałem już o tym wiele razy, nie zaszkodzi wspomnieć ponownie.

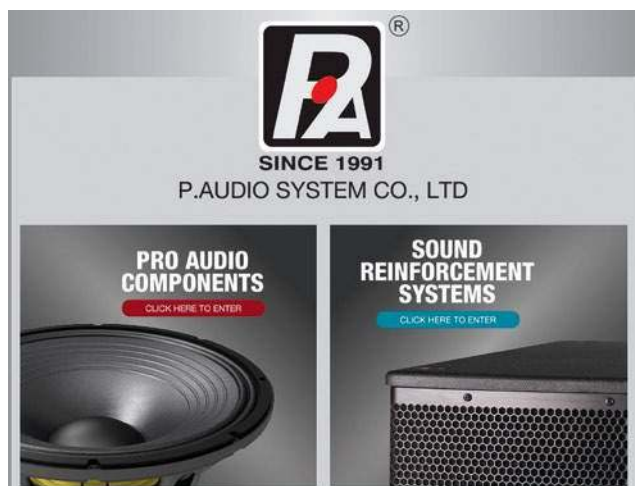
Zdecydowanie inne podejście do sprzedaży i dystrybucji ma firma już nie azjatycka, tylko z Ameryki Południowej. Istnieje stosunkowo niedługo, bo od roku 2006, i nosi nazwę

PRV AUDIO

Została powołana do życia w 2006 roku w Brazylii, ale, co ciekawe, w roku 2018 kwartera główna została przeniesiona do USA i obecnie mieści się w mieście Fort Lauderdale. W czasach gdy „transfery technologiczne” zazwyczaj odbywają się w drugą stronę, to dość ciekawy przypadek i zapewne miód na serce pan Trumpa, szczególnie w sytuacji gdy np. opisywany wcześniej przeze mnie Carvin miał już dość „nowego ładu” i nie chcąc przenosić się np. do Wietnamu, po prostu odpuszczał. Pisząc o zupełnie innym podejściu biznesowym firmy PRV w porównaniu do P.Audio mam na myśli również to, że na jej stronie internetowej znajduje się sklep, w którym można sobie zamówić głośniki, i jeśli mieszkamy w USA i kupujemy za więcej niż 200 \$, dostawa jest gratis. Tu znów można przywołać analogię z Carvinem, który zawsze prowadził bezpośrednią sprzedaż swoich wyrobów, z pominięciem sieci dealerskiej. Nie odmówię sobie również porównania z moją własną firmą, która też funkcjonuje dokładnie w ten sam sposób. Oczywiście taka „polityka” wzbudza zapewne niechęć wśród osób, które żyją z pośrednictwa i widząc przyzwyczajony wyrób na rynku zgrzytają zębami, nie mogąc na nim zarobić. Wtedy zaczynają się różne „podchody”, próby „wrogiego przejęcia” itp. manewry, więc jestem ciekaw, jak potoczą się dalsze losy firmy PRV. Póki co, trzeba odnotować, że choć jej oferta jest, co prawda, znacznie skromniejsza niż P.Audio w sensie liczby modeli, to i tak obejmuje głośniki o średnicach od 4” do 21”, a także kilkanaście driverów wysokotonowych o wylotach, 1”, 1,4” i 2”, w tym zintegrowanych z tubami. Są też produkowane hory, w tym wiele modeli „pokolorowanych” na różne barwy tęczy, co raczej nie kojarzy się z zastosowaniami profesjonalnymi. Bardzo istotne z punktu widzenia użytkownika jest również to, że w sklepie dostępne są komplety naprawcze do oferowanych głośników, zarówno nisko- i średniotonowych, jak i do driverów i, co ważne, zestawy naprawcze oferowane są w formie zmontowanej, czyli z cewką i zawieszaniami wklejonymi w membranę. W zakresie przetworników o największych średnicach PRV



Drivery SPL Audio ładnie się prezentują na zdjęciach.



P.Audio to poważny producent, istniejący na rynku od 1991 roku.



Oferta P.Audio obejmuje wiele serii profesjonalnych przetworników estradowych.

oferuje 2 modele 21" i 3 o średnicy 18", które pokazują na zdjęciu fragmentu prospektu firmowego. Jak widać, dwa z nich wykorzystują kosze, o jakich wspominałem na początku, opisując produkty SPL Audio.

Zwracam na ten fakt uwagę dlatego, że w dawnych czasach można było ze stuprocentową pewnością rozpoznać producenta głośnika właśnie po koszu, bo renomowane firmy używały zawsze modeli opracowanych we własnym zakresie. Dziś jest tak, że jakaś dalekowschodnia fabryka specjalizuje się w tym asortymencie i produkując ich dziesiątki czy nawet setki tysięcy, oferuje na tyle atrakcyjne ceny, że wielu producentów godzi się z faktem, że taki sam kosz może zastosować zarówno firma „krzak”, jak i wytwórca profesjonalny w każdym tego słowa znaczeniu.

A skoro wspominałem już o jednej firmie z Brazylii, to warto przedstawić kolejną, bardziej znaną, czyli

SELENIUM

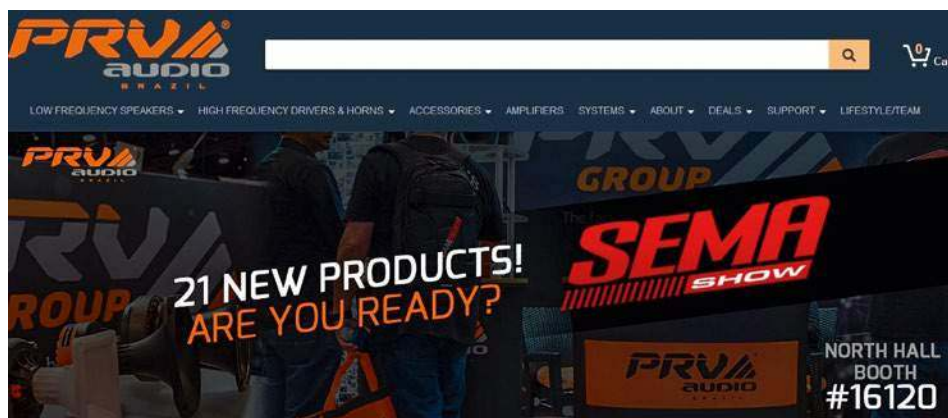
Sytuacja tego producenta jest o tyle specyficzna, że trudno obecnie w sieci znaleźć o nim jakiegokolwiek informacje, które nie byłyby powiązane z firmą JBL. A to dlatego, że Selenium zostało w 2010 wchłonięte przez grupę Harman, właściciela JBL-a.

Ale na szczęście posiadam odbite na ksero kilkadziesiąt stron katalogu tej firmy i znajduje się tam informacja, którą teraz zacytuję dosłownie (tekst jest w języku polskim): „Selenium Loudspeakers to firma założona w roku 1958. Jest jednym z największych na świecie producentów głośników. Poprzez wykorzystanie agresywnych technik zarządzania Selenium stała się jednym z najbardziej konkurencyjnych podmiotów działających na dzisiejszym globalnym rynku sprzętu audio. Firma otrzymała prestiżowy certyfikat ISO 9001, który gwarantuje, że we wszystkich modelach produktów

zapewniona jest światowa klasa oraz procesy kontroli”.

Dalej jest m.in. o tym, że w roku 1997 Selenium utworzyło Selenium Loudspeakers USA, firmę w całości zależną, mającą służyć wyłącznie sprzedaży i organizacji serwisu dla klientów na terytorium USA i Kanady. Jest też o polskim dystrybutorze, ale ta firma chyba już nie istnieje, bo katalog otrzymałem jeszcze w ubiegłym wieku, a wyszukiwarka nic pod tą nazwą nie znajduje.

„Agresywne techniki zarządzania” sprawiły, że obecnie na rynku znajdują się wyłącznie głośniki marki JBL Selenium, co moim zdaniem jest nieco dziwnym zabiegiem marketingowym. Opisywałem już różne przekształcenia własnościowe w branży głośnikowej, ale jakoś nikomu nie przychodzi do głowy sprzedawać np. głośników pod marką „B&C 18 Sound Ciare”, mimo że ta pierwsza firma przejęła tę drugą po tym, jak ta druga wykupiła trzecią. No ale widocznie władze firmy Harman uznali, że Selenium była na tyle mocną rynkową marką, że głośniki JBL z dopiskiem Selenium będą się dobrze kojarzyć. W sieci dostępny jest duży wywiad z przedstawicielem firmy Harman i Selenium, w którym ten pierwszy, zapytany o utrzymanie marki Selenium, tak odpowiadał 8 lat temu: „Firma to Harman. A JBL, Crown, Selenium (m.in.) są markami produktów. Tak więc Selenium nie istnieje już jako firma, ale marka, której wciąż używamy, a JBL i Selenium będą coraz bliżej siebie. Nie sądzę, że Selenium zostanie zatrzymane jako ważna marka. Myślę, że stanie się podzbiorem JBL i marki, aby wyróżnić serię produktów w stosunku



PRV Audio to firma brazylijska, która obecnie działa w USA.

PRV AUDIO

21-18"

18SW3600
This subwoofer features a high power handling, 4.5" inner and outer wound voice coil, fiberglass fiber former, powerful optimized ferrite motor, ribbed paper cone and waterproof cone treatment. A double silicon splicer system ensures excellent control during large excursions of 54 mm peak-to-peak excursion before damage.

21SW4000-HDY-2
SUBWOOFER
2000 Watts
4000 Watts
97 dB
35 - 1,200 Hz
32.20 Hz
0.28
45 Hz
15.00 mm
5.30"
2 Ω
Neodymium
Die Cast Aluminum
30.20 Lbs
9.64" (245 mm)
RK21SW4000-HDY-2

21SW3000-HDY-4
SUBWOOFER
1500 Watts
3000 Watts
98 dB
35 - 1,800 Hz
32.35 Hz
0.34
45 Hz
13.25 mm
4.50"
4 Ω
Neodymium
Die Cast Aluminum
24.00 Lbs
9.21" (234 mm)
RK21SW3000-HDY-4

18SW3600
SUBWOOFER
1800 Watts
3600 Watts
97 dB
35 - 1,800 Hz
35.40 Hz
0.40
45 Hz
13.25 mm
4.50"
8 Ω
Ferrite
Die Cast Aluminum
33.40 Lbs
7.64" (194 mm)
RK18W3600

18FH2400 v2
SUBWOOFER
1200 Watts
2400 Watts
98 dB
40 - 2,500 Hz
40.80 Hz
0.48
45 Hz
10.00 mm
4.00"
8 Ω
Ferrite
Die Cast Aluminum
30.42 Lbs
6.53" (165 mm)
RK18FH2400v2

18SW2200 v2
SUBWOOFER
1000 Watts
2200 Watts
98 dB
45 - 2,500 Hz
42.70 Hz
0.44
50 Hz
9.75 mm
4.00"
8 Ω
Ferrite
Die Cast Aluminum
32.80 Lbs
7.48" (190 mm)
RK18SW2200v2

21-18" LOUSPEAKERS

5 największych głośników firmy PRV Audio.

PRODUCT COMPARISON TABLE - WOOFERS 18"											
BRAND MODEL	Diameter (in)	Imp. (Ω)	Power (Watts RMS)	SPL @ 1W/m (dB)	Frequency Response	Fs (Hz)	Vas (L)	Qts	No. (°)	VC (mm)	
SELENIUM WPU1805	18	8	400	99	35-3000	32	390	0.36	3.2	102	
SELENIUM WPU1807	18	8	500	97	45-2500	29	370	0.43	2.5	102	
JBL E 155-8	18	8	300	100	30-2000	30	425	0.20	4.9		
E-V DL 18X	18	8	400	97	35-3000	38	398	0.34	5.8		
RCF L 18 P 540	18	8	350	99.5	30-2000	34	228	0.34	3.3	76	
FANE 18xb	18	8	600	100	27-1000	33	226	0.38	2.9		
BEYMA 18G-400	18	8	400	101	30 - 1500	32	370	0.31	4.0	102	
BEYMA 18GT-200	18	8	300	101	25-3000	25	595	0.22	3.8	102	
DAS G45	18	8	500	100	25-2000	35					
EMINENCE EP 18-400	18	8	300	98	30 - 800	26	596	0.27		76	
PEAVEY 1801-8	18	8	350	100		40	321	0.61	3.4		
BLACK WIDOW	18	8	350	100							

Tabela zamienników dla głośnika Selenium WPU 1805.

do firmy. Tak właśnie robimy ze wszystkimi naszymi firmami".

Osobiście nie mam niemal żadnych doświadczeń z Selenium, oprócz takich, że kiedyś trafił do mojego serwisu jakiś budżetowy głośnik 12", którego naprawa była zupełnie nieopłacalna. No i kilka razy wymieniałem komplety naprawcze w driverach tej firmy, przy czym pamiętam sytuację, że klient zamówił gdzieś na Allegro taki zestaw i okazało się, że mimo podobnego wyglądu i informacji na pudełku, że jest dedykowany właśnie do posiadanego przez niego głośnika, zupełnie do tego przetwornika nie pasował.

Wspominałem o posiadanym przeze mnie katalogu Selenium sprzed 20 lat i jako ciekawostkę mogę podać, że zawiera on również tabelę „zamienników”, w której producent podaje, jakie głośniki innych firm mogą być porównywane z ich wyrobami. Tabela obejmuje wiele średnic głośników i drivery, a ja pokażę na fotografii zestawienie dla jednego z oferowanych wówczas przetworników 18" o oznaczeniu WPU 1805. Ten głośnik nadal jest produkowany, jako Selenium by JBL, choć z indeksem X, i ciekawostką jest to, że w porównaniu z wersją sprzed 20 lat, przy tej samej średnicy cewki i takiej samej skuteczności, moc wzrosła z 400 do 600 W RMS. No i oczywiście nie mogło zabraknąć informacji niedostępnych w starych katalogach, że głośnik ma 1.200 W mocy muzycznej i wytrzymuje 2.400 W mocy szczytowej. Zawsze mnie intrygowało, w jakim celu producenci zamieszczają tego typu dane, skoro najwyraźniej wszyscy się „umówili”, że moc muzyczna zawsze

jest 2 x większa od mocy RMS, a szczytowa 4-krotnie. Być może na mało świadomych klientach takie liczby robią jakieś wrażenie, ale specjaliści raczej nie zwracają na nie uwagi.

To tyle, jeśli chodzi o Amerykę Południową, a na koniec wrócę do Azji, bo przecież w artykułach o producentach głośników nie sposób pominąć Japonii. Zacznę od firmy

PIONEER

mogącej się niektórym starszym czytelnikom kojarzyć również z krajowym podwórkiem. Oczywiście z racji tego, że zakłady Tonsil, jeszcze za komuny, pozyskały od Japończyków licencję na produkcję głośników i wszystko szło w miarę nieźle aż do stanu wojennego. W momencie gdy zabrakło dostaw z Japonii, (np. drutu nawojowego) liczba braków i reklamacji wzrosła dramatycznie i rozpoczął się powolny upadek zakładu, która to historia była dość dokładnie opisywana w prasie, nie tylko branżowej. No ale to zupełnie inny wątek, a ja skupię się na profesjonalnych produktach Pioneer, które oferowane są pod szyldem Pioneer Pro Audio. Firma stosunkowo od niedawna intensywnie działa w tym segmencie rynkowym, choć już w 1978 roku stworzyła markę o nazwie TAD, której produkty przeznaczone były właśnie dla branży profesjonalnej. TAD to sprzęt znany głównie ze studiów nagraniowych i sal kinowych, i niektóre jej produkty mają dzisiaj status kultowych. W roku 2013 Pioneer nawiązał współpracę z firmą GSA (Gary Stewart Audio), w wyniku której powstała cała rodzina profesjonalnych zestawów głośnikowych przeznaczonych dla dyskotek i klubów

muzycznych, gdyż, jak wiadomo Pioneer to uznana marka w branży DJ. A tak przy okazji: GSA to obecnie właściciel firmy McCauley, wspomnianej przeze mnie w odcinku o producentach amerykańskich.

Na zdjęciach pokazuję trójdrożny, zaawansowany konstrukcyjnie zestaw z rodziny XY,



Zestawy nagłaśniające Pioneer z serii XY.

wraz z subwooferami z tej serii. Ciekaw jestem, czy te produkty przebijają się na naszym, krajowym rynku, bo ostatnio są nawet dość intensywnie reklamowane. Pioneer chyba nie oferuje oddzielnie stosowanych w tym sprzęcie głośników, podobnie jak jeszcze jeden producent z Japonii, czyli RAMSA, będąca profesjonalnym oddziałem Panasonic. Znam kilka osób, które już w latach 90. ubiegłego wieku korzystały z niewielkich paczek tej firmy w pracy zawodowej i bardzo je sobie chwaliły, choć nie da się ukryć, że nie jest to firma popularna w naszym kraju.

W przeciwieństwie do Pioneer'a i Panasonic'a, kolejna firma japońska, czyli

FOSTEX

mimo że również oferowała szeroką gamę sprzętu audio, znana była także z produkcji głośników, w tym także estradowych. Stosowało je kilku producentów aparatury nagłaśniającej, jak choćby Dynacord, i do dziś cieszą się dobrą opinią na rynku. Jednak wygląda na to, że jeśli chodzi o głośniki do zastosowań

profesjonalnych, Fostex „odpuścił sobie” ten temat i na stronie firmowej niczego takiego już nie znajdziemy.

W tym miejscu pozwolę sobie na kolejny „wtreć” osobisty, bo tak się składa, że ponad ćwierć wieku temu, czyli w roku 1993, otrzymałem zlecenie na regenerację około 60 estradowych głośników 15” Fostex. Zlecającą była firma Pol-Audio, która powstała rok wcześniej, podobnie jak PMP. Głośniki te wprowadzone zostały bodaj z Niemiec i większość z nich była w dość opłakanym stanie, więc jedyną opcją naprawy okazała się ich pełna regeneracja, czyli wymiana kompletów naprawczych. Aby móc podjąć się tego dość nietypowego i ambitnego zadania, wykonałem matrycę do tłoczenia wiernej kopii membrany Fostex, która używana jest przeze mnie do dziś. Współcześnie taka „inwestycja” w moim przypadku nie wchodzi już w grę, bo kosztów wykonania stempla i matrycy do tłoczenia membrany 15” nie pokryłby zysk nawet ze znacznie większego zamówienia. Jednak



Zestawy głośnikowe RAMSA znane są na rynku już od lat 80. ubiegłego wieku.

w początkach mojej działalności miałem jeszcze wiele do udowodnienia, więc podejmowałem się różnych, czasem dość „karkołomnych” zadań, wykonując również wiele modeli membran, które wykorzystuję do dziś.

Niestety nie dysponuję zdjęciami tych zregenerowanych przeze mnie głośników, ale



**Brakuje Ci
wcześniejszego numeru**

**LIVE SOUND
& INSTALLATION**

**Sięgnij po niego
na Ulubionym Kiosku!**

**Obszerny zbiór
archiwalnych
wydań dostępny na
www.UlubionyKiosk.pl**

**Przeglądaj,
zamawiaj i korzystaj
z natychmiastowej
przesyłki GRATIS**

www.UlubionyKiosk.pl



HISTORIA



Membrana 15" wykonana w celu regeneracji większej partii głośników Fostex.



Głośniki Fostex L 569 poddane zostały w serwisie PMP dość radykalnej przeróbce.

jeśli ktoś pamięta jeszcze sklep Pol-Audio w „Grzybku” na Wiatracznej w W-wie, to może skojarzy sobie oferowane tam Fostexy, niemal nie do odróżnienia w stosunku do wersji oryginalnej. Nie wiem, czy któryś z nich się uszkodził, ale nigdy potem żaden z nich do mojego serwisu nie trafił. Wiele lat później zregenerowałem również głośniki Fostex 18" o oznaczeniu L 569. W tym przypadku dość radykalnie zaingerowałem w ich konstrukcję, usuwając aluminiowy radiator i likwidując podwójny, dolny resor, co w przypadku mojego serwisu jest standardową procedurą w odniesieniu do wszystkich głośników, które posiadają tego typu „patent”. Wykonałem też zdecydowanie inną niż oryginalna cewkę, uzyskując dzięki temu większą moc i większy Xmax. Mimo tych zmian głośnik zachował bardzo wysoką skuteczność, na poziomie ok. 98 dB, i niski rezonans, w granicach 30 Hz, co dokładnie odpowiada danym fabrycznym. Na zdjęciu pokazuję, jak wygląda po regeneracji, a na pierwszym planie widać oryginalną cewkę i odkręcony od kosza radiator. Fostex stosował taki radiator tylko w tym

jednym modelu, być może wzorując się trochę na firmie Electro-Voice, choć równie dobrze mogło być odwrotnie. Jest również całkiem możliwe, że te obie firmy poszły w ślady H/H, który również stosował ten „patent” z radiatorem mocowanym do obwodu magnetycznego już w latach 80.

Tym kolejnym, osobistym akcentem kończę mój cykl poświęcony producentom głośników z całego świata, zdając sobie sprawę z faktu, że co najmniej kilka firm nie znalazło się w tym zestawieniu. Z drugiej jednak strony wydaje mi się, że jak do tej pory nikt nie pokusił się na żadnych krajowych łamach o tego rodzaju „zestawienie”, które obejmowałoby zarówno aspekty historyczne, jak i techniczne. Mogę więc nieskromnie uznać się za „pioniera” w tym zakresie, a czytelnicy oceniają, czy ten materiał wniósł jakieś wartości dodane do tematu. Na koniec jeszcze kilka refleksji o charakterze „uniwersalnym”.

Większość producentów aparatury nagłośnieniowej korzysta obecnie z produktów OEM, często nawet nie podając żadnych informacji na temat ich pochodzenia. Jest to

oczywiście działanie celowe, które umożliwia dowolne kształtowanie cen na części zamiennych, o czym już wcześniej pisałem, ale zawsze warto podkreślić, o co chodzi w tej „polityce”. Tylko bardzo nieliczne firmy produkują własne głośniki, a nawet jeśli tak jest, to niekoniecznie montują je w całej gamie swoich wyrobów, bo bardziej opłaca się nabyć taniej na „wolnym rynku”. Ci naprawdę najwięksi mogą mieć nawet swego rodzaju „monopol” na korzystanie z usług mniej znanych producentów, których w pełni satysfakcjonuje dostarczanie swoich wyrobów jednej dużej firmie. Tym sposobem niektórzy wytwórcy głośników mają „z głowy” problemy z klientami detalicznymi, a fakt, że producent aparatury stosuje np. horrendalne narzuty przy sprzedaży kompletów naprawczych, to już zupełnie nie ich zmartwienie. Ciekawostką jest to, że wiele firm głośnikowych na swoich stronach informuje, że są liderami w branży, choć handlowe znaczenie tego słowa określa dominującą rolę na rynku, a przecież nie może na nim dominować kilkunastu producentów. Chyba że jednak może... Należy jednak wyraźnie podkreślić, że ocena klasy danego wytwórcy w żadnym wypadku nie może opierać się na kryterium ilościowym. Można nawet dość łatwo wykazać, że jakość często nie idzie w parze z ilością, dlatego mniejsze firmy wciąż funkcjonują na rynku obok „molochów”. Jakby nie patrzeć, to każdy producent próbuje odkroić dla siebie jakiś kawałek tego „głośnikowego tortu” i póki co nie ma raczej objawów wskazujących na możliwość załamania się koniunktury. Oznacza to, że zapotrzebowanie na głośniki wciąż rośnie, ale być może również dlatego, że ulegają one awariom częściej, niż w dawnych czasach. 🎧

RAMSA Professional Audio System



PyeongChang 2018

The powerful audio from Panasonic's newly-developed RAMSA brand line-array speakers enlivened the atmosphere throughout the Games.



Vancouver 2010

High Quality, Powerful Sounds Wrapped the Venues with Excitement



Beijing 2008

Powerful sounds were realized by specially-designed speakers tailored to the Stadium

Aparatura firmy RAMSA wykorzystana została m.in. do nagłośnienia zimowych Igrzysk Olimpijskich w ubiegłym roku.

Redakcja LSI

Systemy bezprzewodowe

Świat bez kabli

Zima to czas niezbyt sprzyjający organizacji dużych koncertów – szczególnie plenerowych – ale przecież na tego typu imprezach „świat” się nie kończy. Firmy nagłośnieniowe jakoś ten trudny okres muszą przetrwać, a jednym z takich „wyjść awaryjnych” są wszelkiego rodzaju eventy.

Tego typu imprezy praktycznie nie mogą się obejść bez bezprzewodowych systemów mikrofonowych, posiadanie których – w odpowiedniej liczbie – jest więc podstawowym warunkiem obsługi tych wydarzeń. I tu, niestety, dla tych, którzy planują zakup systemów bezprzewodowych, pojawiają się pewne problemy. Wraz z rozwojem wszelkich „dobrodziejstw” cyfrowej komunikacji, jak szybki Internet LTE czy telewizja i radio cyfrowe, spychani jesteśmy na coraz mniejszy obszar, gdzie możemy w miarę swobodnie działać. To powoduje konieczność skrupulatnego przyglądania się ofercie producentów w dziedzinie systemów bezprzewodowych, aby nie nadziać się na „minę” w postaci systemu, który w paśmie, na który jest aktualnie nastrojony, już działać

nie ma prawa albo nie będzie mógł pracować już za „chwilę”.

Na szczęście wszyscy renomowani producenci systemów bezprzewodowych byli na taką ewentualność przygotowani, projektując systemy o dużym zakresie strojenia, elastyczne w działaniu i z dobrą filtracją w odbiornikach. Wiele nadajników oferuje również wybieraną przez użytkownika moc RF, co może być bardzo pomocne w dostosowywaniu do pracy w rozbudowanych systemach, z dużą liczbą zajętych kanałów i w przypadku pracy na krótkich dystansach. Ponadto wiele pracy włożono w efektywne wykorzystanie dostępnego widma, dzięki czemu więcej kanałów może ze sobą współpracować bez zakłóceń w ramach określonego 6-megahercowego kanału telewizyjnego lub innego

fragmentu dostępnego widma. Kluczem do tej wydajności widmowej jest cyfrowa transmisja sygnału między nadajnikiem a odbiornikiem, coraz powszechniej stosowana w systemach bezprzewodowych.

Ponadto coraz więcej producentów oferuje pasma alternatywne do UHF czy VHF, w tym 1,8 GHz, 2,4 GHz, 5 GHz, 6 GHz i inne. Zasadniczo pasma te najlepiej wykorzystywane są do celów specjalistycznych, ponieważ wyższe częstotliwości nie mają takiej samej charakterystyki propagacyjnej, jak VHF i niższe UHF-y.

Poniżej prezentujemy mały przegląd oferowanych obecnie konstrukcji praktycznie wszystkich renomowanych producentów – po jednym systemie każdego z nich. Przy czym staraliśmy się, tradycyjnie, wybrać rozwiązania raczej z wyższej półki niż budżetowe.



PRZEGLĄD RYNKU



AKG DMS800

www.akg.com
www.essaudio.pl

Typ transmisji radiowej: cyfrowa

Pasmo: UHF (różne zakresy z przedziału 548-832 MHz)

Szerokość pasma odbiornika: 150 MHz

Schemat pracy odbiornika: true diversity

Format odbiornika: 1RU/2-kanalowy

Wyjścia sygnału odbiornika: analogowe oraz cyfrowe (Dante i AES/EBU)

Pasmo przenoszenia: 25 Hz-20 kHz (± 3 dB)

Przetwarzanie cyfrowe: 24 bity/44,1 kHz

Latencja: <4 ms

Moc nadajnika: przełączana – 10/20/30/50 mW

Komunikacja Tx/Rx: synchronizacja przez podczerwień

Inne: 512-bitowe szyfrowanie sygnału, opcjonalne zdalne sterowanie przez sieć do koordynacji częstotliwości i wielokanałowego monitorowania systemu; dostępny w zestawach zindywidualizowanych dla wokalistów i innych wykonawców.



Audio-Technica seria 3000

www.audio-technica.com
www.konsbud-audio.pl

Typ transmisji radiowej: analogowa

Pasmo: UHF (470-700 MHz)

Szerokość pasma odbiornika: 60 MHz

Schemat pracy odbiornika: true diversity

Format odbiornika: 1RU/1-kanalowy

Wyjścia sygnału odbiornika: analogowe

Pasmo przenoszenia: 80 Hz-20 kHz

Moc nadajnika: przełączana – 10/30 mW

Komunikacja Tx/Rx: synchronizacja przez podczerwień

Inne: skanowanie częstotliwości i synchronizacja IR, do 40 kanałów na pasmo, dotykowy przełącznik mute, przycisk wielofunkcyjny umożliwiający przełączenie na częstotliwość zapasową.



Audix Performace Series

www.audixusa.com
www.lauda-audio.pl, www.dimension4.pl

Typ transmisji radiowej: analogowa

Pasmo: UHF 522-586 MHz (odbiorniki R61/62)

Szerokość pasma odbiornika: 640 MHz (R61/62)

Schemat pracy odbiornika: true diversity, podwójny tuner

Format odbiornika: 1RU/1- i 2-kanalowy

Wyjścia sygnału odbiornika: analogowe (XLR i TRS)

Pasmo przenoszenia: 45 Hz-19 kHz

Moc nadajnika: przełączana – 10 lub 40 mW

Komunikacja Tx/Rx: ton pilotujący

Inne: wymienne kapsuły z serii OM i VX5, jednocześnie może pracować do 12 systemów, 2.560 indywidualnych częstotliwości dostępnych przy strojeniu manualnym.



Beyerdynamic TG 1000

www.beyerdynamic.com
www.pro.megamusic.pl

Typ transmisji radiowej: cyfrowa

Pasmo: UHF (470-789 MHz)

Szerokość pasma odbiornika: 319 MHz

Schemat pracy odbiornika: true diversity

Format odbiornika: 1RU/2-kanalowy

Wyjścia sygnału odbiornika: analogowe i cyfrowe (Dante)

Pasmo przenoszenia: 20 Hz-20 kHz

Przetwarzanie cyfrowe: 24 bity/44,1 kHz

Latencja: <2,1 ms

Moc nadajnika: przełączana – 10/50 mW

Komunikacja Tx/Rx: synchronizacja przez podczerwień

Inne: przełączane szyfrowanie sygnału, para anten może obsługiwać do 12 odbiorników połączonych kaskadowo, sterowanie przez sieć IP przy użyciu oprogramowania Chameleon z poziomu komputera, tabletu lub smartfona.



CAD Audio

CADLive seria 3000

www.cadaudio.com

www.lauda-audio.pl

Typ transmisji radiowej: analogowa

Pasmo: UHF (614-642 MHz, 648-678 MHz)

Szerokość pasma odbiornika: 28 MHz

Schemat pracy odbiornika: true diversity

Format odbiornika: 1RU/1-kanałowy

Wyjścia sygnału odbiornika: analogowe

Pasmo przenoszenia: 40 Hz-15 kHz

Moc nadajnika: przełączana – 10/30/50 mW

Komunikacja Tx/Rx: brak

Inne: własny system squelch CADLock pomaga wyeliminować nieautoryzowane transmisje w ścieżce sygnałowej, nadajnik handheld wyposażony w kapsułę dynamiczną D90 o charakterystyce superkadioidalnej, nadajniki bodypack dostępne z mikrofonem nagłównym Equitek E19 i krawatowym E29.



JTS UF-20

www.jts.com.tw

www.jtspolska.pl

Typ transmisji radiowej: analogowa

Pasmo: UHF, różne pasma z zakresu 470-960 MHz

Szerokość pasma odbiornika: 75 MHz

Schemat pracy odbiornika: true diversity

Format odbiornika: 1RU/2-kanałowy

Wyjścia sygnału odbiornika: analogowe

Pasmo przenoszenia: 50 Hz-18 kHz

Moc nadajnika: przełączana – 10/50 mW

Komunikacja Tx/Rx: REMOSET ID Pairing

Inne: para anten obsługuje do 10 kaskadowo połączonych odbiorników, wymienne kapsuły mikrofonowe, komunikacja nadajnika z odbiornikiem obejmuje moc RF, ustawienie czułości, ustawienie częstotliwości filtra dolnozaporowego i nazwę użytkownika.

SYSTEMY BEZPRZEWODOWE



Electro-Voice RE3

www.electrovoice.com

www.audioplus.pl

Typ transmisji radiowej: analogowa

Pasmo: UHF (470-865 MHz)

Szerokość pasma odbiornika: 36 MHz

Schemat pracy odbiornika: diversity

Format odbiornika: 1RU/1-kanałowy

Wyjścia sygnału odbiornika: analogowe

Pasmo przenoszenia: 63 Hz-16 kHz ± 2 dB (BPT)

51 Hz-16 kHz ± 2 dB (HHT)

Moc nadajnika: 10/50 mW

Komunikacja Tx/Rx: 40 kHz

Inne: skanowanie pasma, ręczny wybór częstotliwości, grupy i kanału, nastawianie czułości funkcji squelch, przygotowanie zestawu funkcji do synchronizacji nadajnika, regulacja głośności wyjściowej, zmiana czułości wyjścia (mikrofon/linia).



LD Systems

U508

www.ld-systems.com

Typ transmisji radiowej: analogowa

Pasmo: UHF (584-608 MHz, 655-679 MHz, 823-832 MHz + 863-865 MHz)

Szerokość pasma odbiornika: b.d

Schemat pracy odbiornika: true diversity

Format odbiornika: 1RU/2-kanałowy

Wyjścia sygnału odbiornika: analogowe (XLR, TRS – przełączane linia/instrument)

Pasmo przenoszenia: 60 Hz-16 kHz

Moc nadajnika: przełączana – 2/10/30 mW

Komunikacja Tx/Rx: synchronizacja przez podczerwień

Inne: szeroki wybór kapsuł dynamicznych i pojemnościowych do nadajników handheld, w serii są również nadajniki bodypack i systemy konferencyjne, sygnał pilota zapobiega zakłóceniom powodowanym przez obce sygnały.

Lectrosonics Venue 2



www.lectrosonics.com

Typ transmisji radiowej: cyfrowa hybrydowa
Pasmo: UHF (różna pasma w zakresie 470-691 MHz)
Szerokość pasma odbiornika: 75 MHz
Schemat pracy odbiornika: przełączanie anten lub true diversity
Format odbiornika: jednostka główna 1RU/do 6 kanałów max.
Wyjścia sygnału odbiornika: analogowe
Pasmo przenoszenia: 40 Hz-20 kHz (± 1 dB)
Przetwarzanie cyfrowe: 24 bity/88,2 kHz
Latencja: <3 ms
Moc nadajnika: przełączana – 20/50/100/250 mW, w zależności od nadajnika
Komunikacja Tx/Rx: synchronizacja przez podczerwień
Inne: modułowa konstrukcja z maksymalnie sześcioma modułami odbiorczymi w chassis, wewnętrzny szerokopasmowy multiprzekaźnik antenowy, tryby emulacji DSP dla kompatybilności z analogowymi systemami bezprzewodowymi jako dodatkowy tryb do Digital Hybrid.



MIPRO seria ACT 8

www.mipro.com.tw
www.musicinfo.pl

Typ transmisji radiowej: cyfrowa
Pasmo: UHF (480-544 MHz, 540-604 MHz)
Szerokość pasma odbiornika: 64 MHz
Schemat pracy odbiornika: digital diversity
Format odbiornika: 1-, 2- i 4-kanałowy/1RU
Wyjścia sygnału odbiornika: analogowe i cyfrowe (Dante)
Pasmo przenoszenia: 20 Hz-20 kHz
Przetwarzanie cyfrowe: 24 bity/44,1 kHz
Latencja: <2,7 ms
Moc nadajnika: przełączana – 10/50 mW
Komunikacja Tx/Rx: ACT Sync
Inne: 256-bitowe szyfrowanie, zastrzeżona technologia SmartEQ emulacji kapsuły, 219 presetów i 17 grup na pasmo, oprogramowanie RCS27 do konfiguracji, sterowania i monitorowania w czasie rzeczywistym, cyfrowy nadajnik plug-on oferowany dodatkowo do zestawu z mikrofonem handheld i bodypackiem.

Line 6 XD-V75

www.line6.com



Typ transmisji radiowej: cyfrowa
Pasmo: 2,4 GHz
Szerokość pasma odbiornika: 75 MHz
Schemat pracy odbiornika: space diversity
Format odbiornika: 1RU/1-kanałowy
Wyjścia sygnału odbiornika: analogowe
Pasmo przenoszenia: 10 Hz-20 kHz ($-2,5$ dB)
Przetwarzanie cyfrowe: 24 bity/44,1 kHz
Latencja: <2,9 ms
Moc nadajnika: przełączana – 3,3/10 mW
Komunikacja Tx/Rx: synchronizacja przez podczerwień
Inne: korekcja i modelowanie różnych kapsuł mikrofonowych, kodowana transmisja, wybieralne do 14 kanałów, kompatybilny z wieloma innymi komponentami, umożliwia łączenie nadajników handheld, mikrofonów lavalier i headsetów oraz instrumentów w ramach tego samego systemu.



Sennheiser Digital 6000

www.sennheiser.com
www.aplauzaudio.pl

Typ transmisji radiowej: cyfrowa
Pasmo: UHF (470-714 MHz)
Szerokość pasma odbiornika: 244 MHz
Schemat pracy odbiornika: True Bit Diversity
Format odbiornika: 1RU/2-kanałowy
Wyjścia sygnału odbiornika: analogowe i cyfrowe (AES3, dostępny też Dante)
Pasmo przenoszenia: 30 Hz-20 kHz ($\pm 1,5$ dB)
Przetwarzanie cyfrowe: 24 bity/44,1/48/88,2/96 kHz
Latencja: 3 ms
Moc nadajnika (SKM 6000 HH): 25/50 mW
Komunikacja Tx/Rx: synchronizacja przez podczerwień
Inne: 256-bitowe szyfrowanie, bezpłatna aktualizacja firmware'u dla odbiorników EM 6000 udostępnia funkcję Command, która pozwala użytkownikom ustawić kanał talkback z odpowiednim nadajnikiem, zdalne sterowanie przez sieć Ethernet via oprogramowanie WSM.



Shure ULX-D

www.shure.com
www.polsound.pl

Typ transmisji radiowej: cyfrowa
Pasmo: 470-1.525 MHz (w zależności od regionu)
Szerokość pasma odbiornika: do 72 MHz
Schemat pracy odbiornika: Digital Predictive Switching Diversity
Format odbiornika: 1RU/1, 2 lub 4-kanałowy
Wyjścia sygnału odbiornika: analogowe i cyfrowe (Dante)
Pasmo przenoszenia: 20 Hz-20 kHz
Przetwarzanie cyfrowe: 24 bity/48 kHz
Moc nadajnika: przełączana 1/10/20 mW
Komunikacja Tx/Rx: synchronizacja przez podczerwień
Inne: przeszukiwanie kanałów, przeszukiwanie grup, przeszukiwanie spektrum, szyfrowanie w standardzie AES-256, 22 aktywne nadajniki na pojedynczy kanał telewizyjny 8 MHz, w trybie wysokiej gęstości do 63 aktywnych nadajników na kanał telewizyjny 8 MHz, kompatybilny z Wireless Workbench 6.



Sony seria DWX

www.pro.sony.com
www.audiostacja.pl

Typ transmisji radiowej: cyfrowa
Pasmo: UHF (trzy pasma w zakresie 470-698 MHz)
Szerokość pasma odbiornika: 72 MHz
Schemat pracy odbiornika: true diversity
Format odbiornika: 1RU/2-kanałowy
Wyjścia sygnału odbiornika: analogowe i cyfrowe (AES3)
Pasmo przenoszenia: 20 Hz-22 kHz
Przetwarzanie cyfrowe: 24 bity/48 kHz
Latencja: <3,4 ms (standard mode)
Moc nadajnika: przełączana 1/10/50 mW
Komunikacja Tx/Rx: dwustronna łączność w paśmie 2,4 GHz
Inne: własne szyfrowanie, tryb „uśpienia” nadajnika, szeroki wybór kapsuł różnych producentów, dostępny odbiornik nakamerowy, zdalne sterowanie i monitorowanie przez sieć Ethernet via oprogramowanie Wireless Studio 3.0.



Trantec seria S5.3

www.toa.jp
www.toaeurope.eu

Typ transmisji radiowej: analogowa
Pasmo: UHF (różne pasma, 606-753 MHz)
Szerokość pasma odbiornika: b.d
Schemat pracy odbiornika: true diversity
Format odbiornika: 1RU/1-kanałowy
Wyjścia sygnału odbiornika: analogowe (XLR i TRS)
Pasmo przenoszenia: 50 Hz-20 kHz
Moc nadajnika: 10 mW
Komunikacja Tx/Rx: synchronizacja przez podczerwień
Inne: dwa rodzaje kapsuł nadajnika handheld – dynamiczna i pojemnościowa, max. 12 zestawów pracujących jednocześnie w jednym paśmie, zdalne monitorowanie pracy z poziomu oprogramowania na PC.



Wisyscom MRK960

www.wisyscom.com
www.pawlaki.com, www.audioplus.pl, www.konsbud-audio.pl

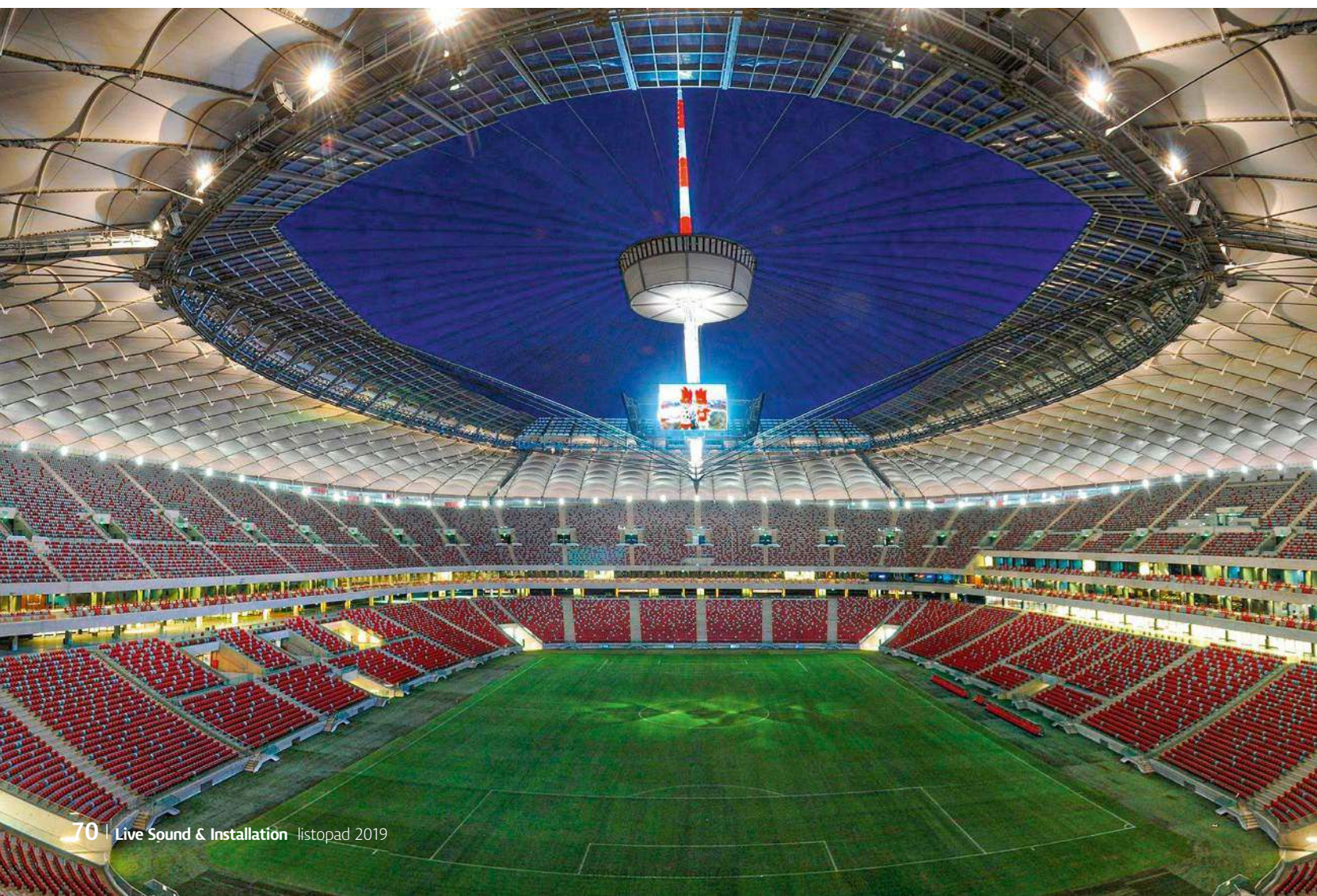
Typ transmisji radiowej: analogowa
Pasmo: UHF (470-840 MHz)
Szerokość pasma odbiornika: 370 MHz
Schemat pracy odbiornika: true diversity
Format odbiornika: 1RU/2-kanałowy
Wyjścia sygnału odbiornika: analogowe i cyfrowe (AES3)
Pasmo przenoszenia: 40 Hz-20 kHz
Moc nadajnika: przełączana, 10/50 mW
Komunikacja Tx/Rx: synchronizacja przez podczerwień
Inne: procesor DSP Analog Devices, możliwość wyboru komandera współpracującego z nadajnikami innych producentów, sterowanie przez sieć Ethernet lub USB, za pośrednictwem komputera PC i oprogramowania WISYCOM MANAGER.

Marek Witkowski

Jakość dźwięku na koncertach stadionowych

Narodowy i nie tylko

Mijający właśnie rok 2019 – niewiele go w końcu zostało – nie skąpił nam interesujących wydarzeń muzycznych. Odwiedziło nas wielu znakomitych artystów, reprezentujących nie tylko zróżnicowane gatunki muzyczne, ale też mocno zróżnicowaną przynależność pokoleniową. Oprócz wykonawców cieszących się popularnością głównie wśród nastoletniej publiczności, mogliśmy podziwiać kunszt „dinozaurów”, którzy po dłuższym lub krótszym okresie „letargu” zdecydowali się ruszyć w trasę, by przypomnieć, że wciąż żyją i nie zamierzają jedynie odcinać kuponów od dotychczasowego dorobku.



Phil Collins, choć nie jest najstarszym z koncertujących weteranów rockowej sceny, nadał nawet trasie koncertowej nazwę „Not Dead Yet Tour”, co może być odczytane jako swego rodzaju aluzja do poważnych problemów zdrowotnych, o których donosiły media, i z którymi chyba nadal boryka się artysta. Nie w tym rzecz.

Zmierzam bowiem do tego, że każda zapowiedź przyjazdu gwiazdy światowego formatu wzbudza zawsze wiele emocji – głównie wśród oddanych jej wielbicieli, choć nie tylko. Różni ważni znawcy tematu, czyli specjaliści od wydarzeń muzycznych, bazując na medialnych doniesieniach o koncertach, które odbyły się wcześniej w Wiedniu, Pradze lub Berlinie, prześcigają się w mnożeniu prawdopodobnych atrakcji – wizualnych i akustycznych – jakich mogą spodziewać się fani podczas wizyty danego artysty w Polsce. Niestety, po wielu takich szumnie reklamowanych koncertach nader często rozlewa się w sieci ocean gorzkich komentarzy, odzwierciedlających (często w niewybredny sposób) zawiedzione oczekiwania uczestników koncertu. Tak przykładowo było w przypadku koncertu Petera Gabriela w Poznaniu (2003 rok), a nie jest to przecież przypadek o osobniony. Oczekiwania fanów, rozbudzone opowieściami o wizualnych (akrobatycznych wręcz) popisach towarzyszących zagranicznym koncertom tego artysty, roztrzaskały się o siermiężne polskie realia. Na szczęście od strony dźwiękowej wszystko się mniej więcej zgadzało, pomimo poważnego problemu z własną konsolą na stanowisku FOH, który pojawił się podczas jej uruchomienia. Rzecz w tym, że oprócz zadowalającej jakości dźwięku spora część publiczności oczekiwała również spektakularnego widowiska, o jakim na długo przed przyjazdem artysty spekulowano w różnych mediach.

Osobiście nie śledzę zbyt uważnie komentarzy pojawiających się w tak zwanej przestrzeni publicznej po różnych wydarzeniach muzycznych. Z racji tego, o czym wielokrotnie już w przeszłości pisałem, właściwie nie śledzę ich wcale! Zwracam niekiedy uwagę na te opinie, które mogę skonfrontować z własnymi spostrzeżeniami, poczynionymi podczas zawodowego lub prywatnego uczestniczenia w danej imprezie. Dzięki możliwości takiej konfrontacji wiem, że do większości krążących opinii należy odnosić się z dużym dystansem, bo przypomnę tylko, że każdy



Phil Collins, choć nie jest najstarszym z koncertujących weteranów rockowej sceny, nadał nawet trasie koncertowej nazwę „Not Dead Yet Tour”.

uczestnik koncertu ma o danym zdarzeniu własne wyobrażenie i dlatego stosuje podczas oceny własne, mocno subiektywne kryteria. Skutkiem tego w opinii jednego uczestnika na przykład dobre nagłośnienie to takie, przy którym dźwięk już na początku koncertu powala słuchaczy na plecy i utrzymuje ich w horyzontalnej pozycji do wybrzmienia ostatniej nuty, która popłynie ze sceny. Ktoś inny zwraca uwagę głównie na zrozumiałość tekstów, więc zawładnie nim furia, gdy słowa zaczęły ginąć w ogólnie panującej kakofonii. Ktoś jeszcze inny nastawia się na dokładne obejrzenie w zbliżeniu nowych tatuaży na dłoni gitarzysty, więc priorytetem dla niego są telebimy i oczekiwany przez niego sposób kamerowania. Dźwięk? Ten jest tu sprawą drugorzędną, więc jeżeli nie będzie on drastycznie odbiegał jakością od obecnego codziennie w słuchawkach smartfona, to ów widz uzna koncert za wyjątkowo udany! Dla kogoś jeszcze innego powodem do zadowolenia jest to, że może być tam, w „oku cyklonu”, i może wrzucać swoje fotki na tle podekscytowanego tłumu przed sceną, dodając do obrazków adnotację „jestem tu i jest za...cie!”

Upust niezadowoleniu dają często także ci, którzy przecenili własne możliwości i zwiedzając przed koncertem miasto poszli... o jedną „małpkę” za daleko, skutkiem czego służby porządkowe zdecydowały, że lepiej będzie dla wszystkich, gdy osoby te pozostaną za bramą. Jak więc widzimy, powody do zachwyty lub krytyki mogą być bardzo rozbieżne.

Specyficznym rodzajem publiczności jest publiczność uczestnicząca w koncertach muzyki poważnej. Jeśli więc po tego rodzaju koncertach pojawiają się komentarze, to są one bardziej merytoryczne i wyważone.

Zresztą... nikt z idących na koncert Andrei Bocellego nie spekuluje wcześniej w jakiej wystąpi on marynarce w drugiej części koncertu. Nikt nie ma wcześniejszych oczekiwań odnośnie brody Plácido Domingo (lub jej braku), a i tatuaże w przypadku tego typu artystów są – przynajmniej na widocznych częściach ciała – nieobecne. Tu ciekawość publiczności koncentruje się w zupełnie innych rejonach, a tematem wymienianych opinii jest repertuar i jego wykonanie, zaproszeni do udziału w koncercie goście, a także komfort stworzony uczestnikom – w znacznym stopniu sprowadzający się do oceny jakości dźwięku.

Jeśli nawet czyjaś uwagę przyciągnie na moment dajmy na to suknia lub fryzura solistki, to fakt ten jest rzadko traktowany w kategoriach ważnego tematu do szerokiej dyskusji na internetowych forach. Najczęstszym tematem wszelkich dyskusji jest jednak nagłośnienie, i nic w tym dziwnego – wszak każdy koncert jest przede wszystkim wydarzeniem muzycznym.

Ápropos oceny dźwięku... Po ostatnim koncercie grupy Metallica zadzwonił do mnie znajomy. Jest to stały bywalec wielu koncertów – nie tylko w Polsce, ale również wielu koncertów odbywających się w krajach sąsiednich. Z przykrością muszę dodać, że jest to niestety osoba, która z natury nie wyraża się pochlebnie praktycznie o niczym! Nigdy nie usłyszałem z jego ust słów zachwyty choćby jednym koncertem, w którym uczestniczył, a jeśli nawet nie była to krytyka wprost, to zwykle i tak jego ocena zawiera jakieś „ale”. Jednak tym razem, ku mojemu ogromnemu zdziwieniu, po raz pierwszy (a znamy się kilka dekad) usłyszałem od niego pozytywną opinię na temat nagłośnienia wspomnianego koncertu!

ROZWAŻANIA

Ten zaskakujący fakt skłonił mnie, by sprawdzić, co na ten temat „mówi” internet, i rzeczywiście... w sieci natknąłem się na wiele pozytywnych opinii dotyczących ostatniego

koncertu grupy na Stadionie Narodowym. Spora część komentarzy dotyczyła właśnie jakości dźwięku, a dominowało w nich stwierdzenie, że był to jeden z nielicznych, dobrze

nagłośnionych koncertów, jakie odbyły się w tym obiekcie.

Przy tej okazji natknąłem się też na szereg opinii dotyczących jakości dźwięku podczas koncertów dwóch innych popularnych artystów, a mianowicie Phila Collinsa i Johna Bon Jovi. W przypadku tych ostatnich pojawiło się sporo stwierdzeń w rodzaju: „tragedia”, „katastrofa” itp. Zachowując, jak wspominałem wcześniej, dystans do ukazujących się opinii – zarówno pochlebnych, jak i krytycznych – postanowiłem sprawdzić, co w przysłowiowej „trawie piszczycy”, a przede wszystkim dla czego piszczycy? O ile w przypadku grupy Metallica mogłem wszystko skonfrontować z własnymi obserwacjami, o tyle już w przypadku koncertów dwóch wymienionych powyżej artystów zdałem się na opinie kilku osób, których ocenę zawsze uważałem za miarodajną. Szybko też okazało się, że chodzi o miejsca na najwyższych trybunach, a więc na koronie Stadionu Narodowego.

No cóż, chcąc nie chcąc, zmuszony jestem wrócić w tym momencie do tematu, który poruszyłem już w materiale dotyczącym koncertu Andrei Bocellego w Poznaniu.

W mojej subiektywnej ocenie, i chyba nie tylko w mojej, wszelkie tego rodzaju obiekty, jakkolwiek posiadające zwykle w nazwie określenie „widowiskowo-sportowe”, projektowane są głównie z uwzględnieniem drugiego członu tej nazwy, a więc pod kątem wydarzeń sportowych. Nikt, a przynajmniej mało kto z architektów projektujących takie obiekty, nie ma na względzie przyjaznych warunków akustycznych, sprzyjających realizacji koncertów. O ile w przypadku hal sportowych coraz częściej zdarzają się wyjątkowe miejsca, gdzie na etapie projektowania obiektu uwzględniono adaptację akustyczną wnętrza, o tyle w przypadku stadionów tego rodzaju zagadnieniom wciąż nie poświęca się zbyt dużej wagi. Drgania własne pełnego lub częściowego zadaszenia o sporej przecież powierzchni, czas pogłosu, a do tego jeszcze mnóstwo metalowych belek, kratownic i innych elementów konstrukcji nośnej, to środowisko niezbyt sprzyjające uzyskaniu zadowalającej jakości dźwięku. Instalowane w takich obiektach lokalne nagłośnienie jest zoptymalizowane pod kątem uzyskania wysokiego stopnia selektywności mowy, a więc komentowanych wydarzeń sportowych oraz komunikatów słownych, dotyczących bezpieczeństwa w przypadku konieczności ewakuacji



Nikt, a przynajmniej mało kto z architektów projektujących stadiony, nie ma na względzie przyjaznych warunków akustycznych, sprzyjających realizacji koncertów.



Fot. Krystian Treła*

Stadion Narodowy jest typowym w swojej klasie stadionem sportowym, prezentującym warunki akustyczne zbliżone do tych, jakimi charakteryzuje się wiele podobnych mu obiektów w Europie.

obiekty. Odtwarzana podczas wydarzeń sportowych muzyka jest jedynie towarzyszącym, drugorzędnym suplementem. Wypełnia czas w przerwach i w oczekiwaniu na rozpoczęcie imprezy, jest dopełnieniem reklamowych spotów prezentowanych na telebimach itp. Nikt nie pochyla się w takim przypadku nad jakością dźwięku w rozumieniu koncertowym, gdzie oprócz wyrównanego pokrycia branych jest pod uwagę wiele innych czynników, jak przykładowo SPL i jak najszerszy zakres przetwarzanego pasma – z uwzględnieniem jego dolnego zakresu. Trzeba jednak uczciwie powiedzieć, że w porównaniu z podobnymi sobie Stadion Narodowy nie jest pod żadnym względem obiektem wyjątkowym. Oznacza to, że z punktu widzenia panujących tam warunków akustycznych nie odbiega on od ogólnie przyjętej na świecie „normy” dla tego typu obiektów. Warunki te – choć w drastyczny sposób nie utrudniają pracy dźwiękowcom, a sporym utrudnieniem dla nich jest niewątpliwie wysokość widowni w odniesieniu do poziomu płyty. Nie oznacza to jednak, że dobrej jakości dźwięku na Narodowym uzyskać się nie da, czego potwierdzeniem może być właśnie ostatni koncert grupy Metallica. W końcu, na miły Bóg, amerykańskie stadiony są o wiele większe, a na nich również odbywają się koncerty i znacznie wyższe trybuny udaje się tam nagłośnić!

Stadion Narodowy jest typowym w swojej klasie stadionem sportowym, prezentującym warunki akustyczne zbliżone do tych, jakimi charakteryzuje się wiele podobnych mu obiektów w Europie. Rzecz w tym, że uzyskanie oczekiwanej jakości dźwięku, oprócz odpowiedniej klasy oraz ilości potrzebnego sprzętu, zawsze w takich sytuacjach sprowadza się nie tylko do wiedzy i doświadczenia ludzi przygotowujących ten sprzęt do pracy, ale też do zapewnienia im odpowiedniej ilości czasu, niezbędnego do wykonania koniecznych prac. Na Narodowym, z uwagi na uwarunkowania konstrukcyjne obiektu, dla bezpiecznego i poprawnego przeprowadzenia wszystkich prac instalacyjnych czasu tego potrzeba znacznie więcej, niż w przypadku innych obiektów.

Realizację koncertów z ewentualnym wykorzystaniem lokalnego, znajdującego się w tym obiekcie systemu PA jest bezcelowa, ponieważ i tak nie zapewni on odpowiedniej jakości (pasmo i dynamika) dźwięku osobom



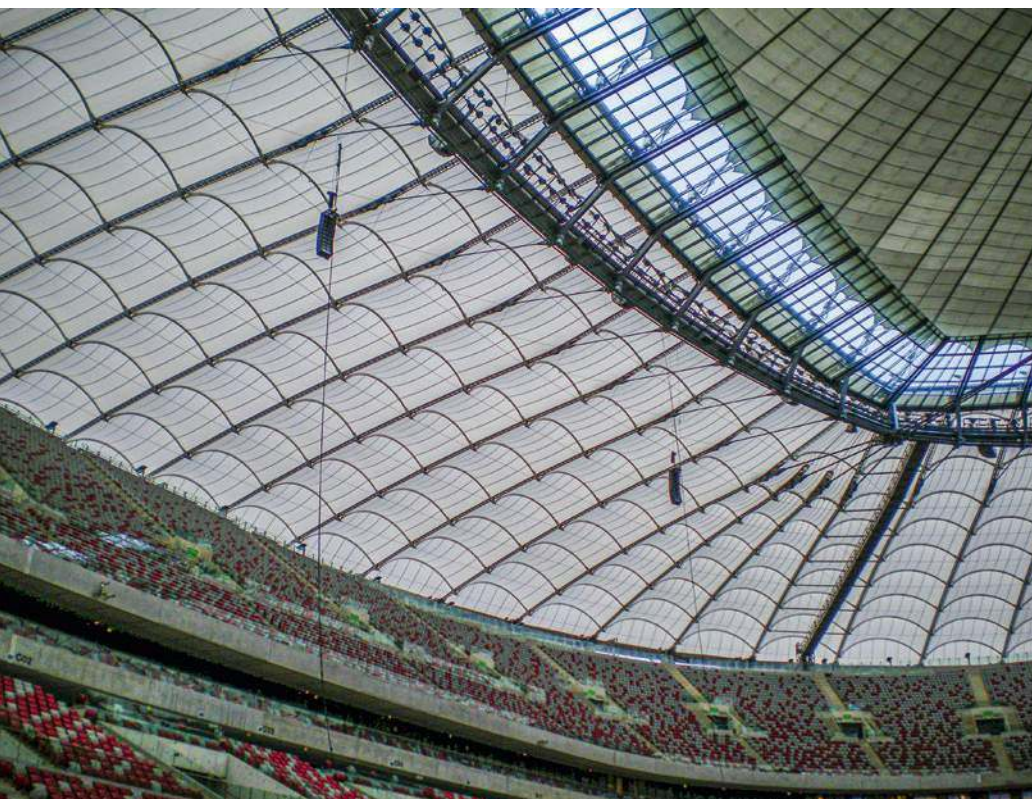
Nie można powiedzieć, że dobrej jakości dźwięku na Narodowym uzyskać się nie da, czego potwierdzeniem może być właśnie ostatni koncert grupy Metallica.

W przypadku obiektów z wysokimi trybunami zwykle ustawiane są na płycie dodatkowe wieże z nagłośnieniem strefowym, stanowiące uzupełnienie systemu głównego, ale tu zainstalowany na nich system również nie pokrywa w pełni obszaru trybun.



znajdującym się w jego obszarze działania. W przypadku obiektów z wysokimi trybunami zwykle ustawiane są na płycie dodatkowe wieże z nagłośnieniem strefowym, stanowiące

uzupełnienie systemu głównego, ale zainstalowany na nich system również nie pokrywa w pełni obszaru trybun, na których znajduje się spora część publiczności.



Jedynym sensownym rozwiązaniem jest podwieszenie odpowiedniej liczby gron zapewniających koncertowy dźwięk dla miejsc znajdujących się na koronie obiektu.

W tej sytuacji jedynym sensownym rozwiązaniem jest podwieszenie odpowiedniej liczby gron zapewniających koncertowy dźwięk dla miejsc znajdujących się na koronie obiektu.

Jednak w przypadku Narodowego znacznie łatwiej jest o takim rozwiązaniu mówić, niż w rzeczywistości je zrealizować. Pomijam w tym momencie aspekt kosztów wynikający z dodatkowej ilości sprzętu. Mam tu na myśli raczej różne logistyczne „zawiłości”, a także czas, który, jak się domyślam, finalnie również przekłada się na dodatkowe koszty organizatora. Nie żyjemy przecież w czasach PRL-u, kiedy to pojawiał się „pan z aktówką”, oświadczając „my tu, wiecie, u was dyrektorze taki koncert będziemy robić...”, a gospodarz obiektu stawał na baczność i spełniał każde życzenie organizatora, oddając do dyspozycji obiekt wraz z zasobami ludzkimi. Obecnie każdy liczy i rozlicza, a obsługa techniczna obiektu dobrowolnie nie zostanie w pracy minuty dłużej, niż wynika to z ustalonego grafiku – chyba że się ją do tego w odpowiedni sposób zmotywuje. Co więcej, instalowanie dodatkowego systemu w ilości zapewniającej odpowiedniej jakości dźwięk na koronie Stadionu Narodowego jest koszmarem! Kto zetknął się z tym

tematem, ten wie, co mam w tym momencie na myśli. To żmudny, bardzo czasochłonny proces – głównie z racji „urody” tego obiektu. Tworzenie punktów dla zaczepienia wyciągarek wymaga udziału wykwalifikowanych osób (riggerów), a ci są zwykle podczas tworzenia rozbudowanych instalacji „towarem deficytowym”. Gdyby każdy z riggerów posiadał właściwość występowania w trzech osobach, to i tak byłoby go o (co najmniej) dwie osoby za mało – zwłaszcza podczas demontażu!

Po zawieszeniu wyciągarek zaczyna się instalacja gron. Katorżnicza praca polegająca na wnoszeniu po schodach pojedynczych elementów i doczepianiu ich (również na niewygodnych stopniach schodów) do ramy i dalej do kolejnych, wiszących już elementów, aż do uzyskania grona o wymaganej wielkości. Później należy wciągnąć na cutwalk kable głośnikowe, a w międzyczasie dostarczyć tam wzmacniacze. Do wciągnięcia i zabezpieczenia nadmiaru kabli na górze potrzebny jest ponownie rigger, który po zakończeniu pozycjonowania gron potrzebny jest raz jeszcze do założenia lin zabezpieczających, jako że każde z gron zawieszone jest nad częścią widowni. Przy tym wszystkim trzeba mieć

oczy dookoła głowy i nie tylko po to, by zerkając bez przerwy na zegarek kontrolować nieubłagane płynący czas. Trzeba mieć oczy dookoła głowy przede wszystkim po to, by wskutek pośpiechu lub przez nieuwagę nie zniszczyć wyposażenia obiektu albo, co gorsza, nie stworzyć sytuacji zagrażającej bezpieczeństwu własnemu i osób, z którymi się pracuje. Po zakończeniu koncertu, do demontażu potrzebni są znowu riggerzy. Cały proces przebiega w odwrotnej kolejności, czyli rozbieranie gron po elemencie i znoszenie schodami w dół do czekającego na płycie wózka. Znowu windy, szklane ścianki i korytarze – odległości, których pokonanie pochłania wiele czasu.

Uprzedzając ewentualne pytanie powiem, że będąca w trasie ekipa nagłośnieniowa z wielu powodów nie jest zainteresowana instalowaniem sprzętu w takich miejscach, jak korona Stadionu Narodowego, oraz w warunkach, jakie przed chwilą opisałem! Dlaczego? Bo nikt przy zdrowych zmysłach nie chce w pośpiechu wykonywać dość ryzykownych prac, skoro nie musi tego robić – nawet przy udziale całej armii przydzielonych do pomocy osób.

W sytuacjach, w których produkcja trasy zgodzi się na zaproponowane rozwiązanie, organizator koncertu może skorzystać z usług jednej z miejscowych firm nagłośnieniowych i zazwyczaj z tej możliwości korzysta, co, jak sądzę, jest dla organizatora rozwiązaniem pod każdym względem korzystnym.

W końcu my, Polacy, już nie raz pokazaliśmy Anglosasom, że potrafimy! Pod względem kwalifikacji nie ustępujemy im na krok, a pod względem brawury wyprzedzamy ich o „trzy długości”. Prace, na które oni potrzebują trzech dni, jesteśmy w stanie zrobić w jeden dzień, a więc przy trzykrotnie mniejszych kosztach organizatora i bez domagania się „luksusów socjalnych” w postaci wody, kawy oraz pomieszczenia ze stołem oraz krzesłami, gdzie można chwilę odetchnąć i zabezpieczyć cenne rzeczy osobiste. Czy jest to aluzja do konkretnej sytuacji? Oczywiście – nawet do wielu! Złe pojmowana rywalizacja wśród polskich firm (nie tylko nagłośnieniowych), która rozpoczęła się jakieś dwie dekady temu, przyzwyczaiła niektórych organizatorów do tego, że miejscową ekipę można traktować jak odhumanizowany dodatek do wynajętego sprzętu, czyli coś, co z konieczności trzeba tolerować. Z biegiem lat reguły tej rywalizacji w znacznym stopniu się ucywilizowały,

ale przyzwyczajenie do braku szacunku dla ekip pozostało wśród niektórych organizatorów niezmiennie. Dlatego zamiast garderoby można zafundować ekipie spędzenie dwudziestu godzin w busie, którym przyjechała, a dla zwiększenia komfortu wyznaczyć do jego parkowania miejsce obok wielkiego kontenera, wypełnionego cuchnącymi odpadkami z punktów gastronomicznych.

Ta tradycyjnie już wtrącona dygresja to nie żaden „flashback”, ale rzeczywistość i, niestety, rzeczywistość wcale nie tak bardzo odległa!

Wracając do tematu... Skorzystanie ze sprzętu, wiedzy i doświadczenia lokalnej firmy nagłośnieniowej nie rozwiązuje jeszcze do końca problemu. W całym łańcuszku współzależności istnieje jeszcze jedno słabe ogniwo w postaci czynnika ludzkiego, jakim jest technik systemu pracujący z ekipą dźwiękowców podróżujących z wykonawcą. Oczywiście nie posądzam nikogo o brak dobrej woli, bo przecież z założenia jakość dźwięku świadczy również o jakości pracy wspomnianego technika, ale... jego wizytówką jest system, który ma na wprost przed sobą. Poza tym na tym samym stanowisku FOH siedzi za konsolą realizator, który obsobaczyłby go z pewnością, gdyby zachowanie systemu budziło jakiegokolwiek zastrzeżenia.

Na koronie stadionu nie siedzi nikt prócz sporej części publiczności. Nie ma tam żadnego mikrofonu pomiarowego itp. Technik dostaje przygotowany do pracy system oraz laptopa, dedykowanego do jego obsługi. Tak było również w przypadku ostatniego koncertu grupy Metallica. Technik może sugerować wprowadzenie określonych zmian w ustawieniach lub pozycji głośników, które oczywiście zostają wprowadzone. Jednak samodzielne dotarcie na koronę – zwłaszcza dla osoby, która na Stadionie Narodowym znalazła się pierwszy raz – jest czymś w rodzaju wyprawy na koniec świata. Dlatego właśnie niewielu przyjezdnych techników wybiera się tam z powodu zainteresowania jakością dźwięku. Swoją uwagę skupiają raczej na własnym systemie. To, co wysyłają na koronę stadionu, oceniają „intuicyjnie” oraz po zachowaniu wskaźników uznając, że odzwierciedlony poziom wysłanego sygnału załatwia wszystko. Nie można też wykluczyć, że jakiś technik systemu ma akurat gorszy dzień, może się przecież zdarzyć, że nie przespał kolejnej nocy, bo kolega na łóżku obok znów potwornie chrapał, co będzie dla niego wystarczającym powodem, by ani przed, ani w czasie koncertu

na koronę nie chadzać, nie nasłuchiwać, a jedynie wysłać sygnał „na oko” i zapomnieć, że jakikolwiek system tam pracuje.

Ekipa z miejscowej firmy nagłośnieniowej ma w tej kwestii raczej niewiele do powiedzenia. Od momentu przekazania laptopa, czyli władzy nad zainstalowanym systemem, może jedynie pilnować, czy cały system wciąż pracuje. Co zaś dotyczy się jakości dźwięku na koronie, oczywiście może zgłaszać technikowi własne uwagi i sugestie, ale, jak nie trudno się domyślić, ten nie ma obowiązku, by je uwzględnić. Wszystko zależy tu od człowieka, jego charakteru i woli współpracy. Są to różne zakulisowe zależności, o których uczestnicy koncertów nie mają przecież pojęcia, i dobrze, bo nie stanowią one żadnego usprawiedliwienia w przypadku kiepskiej jakości dźwięku. Nie dla widzów! Jeśli ktoś wybiera się na długo wyczekiwany koncert ulubionego artysty, wydaje pieniądze na bilet wstępu, a do tego ponosi koszty związane z dojazdem i powrotem – często na drugi koniec kraju – to ma uzasadnione powody do niezadowolenia! Pomijam fakt, że sporo osób decyduje się na nocleg i powrót następnego dnia. Fakt poniesionych kosztów (w sumie rzędu kilkuset złotych) w zestawieniu z możliwością oglądania obrazka na telebimie i dźwiękiem o jakości zbliżonej do smartfona może być czynnikiem silnie frustrującym, bo

przecież nie takie oczekiwania mamy, wybierając się na upragniony koncert.

Jest jednak również i druga strona tego medalu... Otóż od zawsze ceny biletów na spektakle i koncerty były wyraźnie zróżnicowane. Te najbliższe sceny są zawsze najdroższe i pomimo tego faktu rozprzedają się błyskawicznie. Bilety na miejsca położone dalej są wyraźnie tańsze, a mimo to pozostają najdłużej dostępne. W teatrach funkcjonowało kiedyś pojęcie „jaskółki”. Odnosiło się ono do najtańszych miejsc, znajdujących się na najwyższej galerii, tym samym najbardziej oddalonych od sceny, a więc miejsca o najgorszej widoczności i słyszalności. Dziś również w obiektach o wysokiej amfiteatralnie ułożonej widowni cena biletów na najdalsze krzesła jest niższa. Decydując się na miejsca w określonym sektorze świadomie godzimy się na pewien kompromis. Płacimy niższą cenę, akceptując wynikające z tego faktu konsekwencje. Inna sprawa, że kilkudziesięciotowa różnica w cenie biletu nie może obligować nikogo do godzenia się na uczestniczenie w widowisku, o jakości trudnej do sklasyfikowania w jakichkolwiek rozsądnych kategoriach. Obawiam się jednak, że jest to problem, którego nie uda się w najbliższej przyszłości rozwiązać, więc i krytyczne głosy po różnych koncertach raczej szybko nie ucichną. 🎵



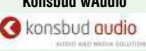
Decydując się na miejsca w określonym sektorze świadomie godzimy się na pewien kompromis.

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
 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	Piła	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.alusцена.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
„ARENA” stage light & sound	Dębica	www.arena-technika.pl			x
Art-Tech Konrad Popiel	Częstochowa	www.art-tech.net.pl			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
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.naglosnienie.pl			x
Bayer Media	Suwałki	www.bayermedia.p			x
Bayor-Audio	Jelenia Góra	www.bayor-audio.pl		x	x
B.B Promotion	Koszalin	www.bbpromotion.com.pl			x
BCF Studio	Bielsko Biała	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	Ostrołęka	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	Tambrzeg	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	x
Euro-Premium	Wrocław	www.surogat.pl		x	x
Eurosound Professional 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	Ilawa	www.flashsound.pl			x
Fotis Sound	Dąbrowa k/Poznań	www.fotissound.pl			x
FX Music Group	Zamość	www.fxmusic.pl		x	
GeneralSound	Parczew	www.generalsound.pl			x
Gigant Sound	Poznań	www.gigantound.pl			x
Globoart	Lębork	www.globoart.pl			x
GMB pro sound	Warszawa	www.gmbprosound.pl			x
Gorycki & Sznyterman	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
Harnaś-Audio S.C.	Zakopane	www.harnas.pl			x

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
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.laudio.pl			x
LDM Electronics	Żuromin	www.ldm.com.pl	x		x
Legro S.C.	Piaseczno	www.legro.waw.pl			x
Lemański Sound	Bgdzin	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.muśnicki.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	Gabin k/Plocka	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	Szydlowiec	www.estrada.pobieda.pl			x
PogoArt	Wrocław	www.pogoart.com			x
Polisound	Łomianki-Dąbrowa	www.polisound.pl		x	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
Ryszd 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.slsound.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	Gilwice	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.xlrmmedia.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.alusцена.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.pl			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.colors.c.pl			x
Concept Music Art	Kraków	www.cma.pl			x
Concert Service	Kraków	www.concenerservice.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 Servis 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.discor.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 Światline 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.modussound.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/Płocka	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.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
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		
 Prolight	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.arttron.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
Bayer-Audio	Jelenia Góra	www.bayer-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 Servis s.c.	Namysłów	www.musicart.pl			x
Event Solutions Center	Kraków	www.eventsc.pl			x
F.R.H. DISCO-OR Ormiński Janusz	Bytom	www.discor.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 Światline 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	
MASTER-TON	Ostrów Wlkp.	www.master-ton.com			x
Media Connect	Koczarz 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
Robimy Zadymy	Kielce	www.robimyzadymy.pl		x	
Roy Sound Technika Estradowa	Gorzów Wielkopolski	www.roysound.com			x

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
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	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
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	Wojcieszyce	www.visualart.pl			x
Vj Splasz FX	Poznań	www.vjsplasz.blogspot.com			x

SCENY, ZADASZENIA					
Prolight 	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.aktartudio.pl			x
AJDO Joanna Śpiewok-Gajda	Rybnik	www.ajdo.pl			x
Al-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.bscsystem.pl		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.colors.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
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
Investtech Poland Sp.z o.o.	Toruń	www.investtech.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
MASTER-TON	Ostrów Wlkp.	www.master-ton.com			x

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
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.muśnicki.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.Pl 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.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
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-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.effect.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
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 Światlna	Kraków	www.pokazyzaserowe.info			x

NA DVD > 9 GB!
+ONLINE MATERIAŁÓW DODATKOWYCH

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

**ESTRADA
STUDIO**

Shawn Everett

Genelec
 Najmniejsze na systemy

AUDIO

12/2017

HARDCASE DO WZIĘCIA!

TECHNI
ZNOW
TECHNICS S

WYGRAJ!
 RIDE
ZILDJIAN

PRZEWODNIK
KUPUJĄCEGO

IGGO
CAV

MULTIMEDIA - MEDIA.AVI.PL

Perkusista

NUMER 12/2017 (182)
 GRUDZIEŃ

WYGRAJ!
 RIDE
ZILDJIAN

PRZEWODNIK
KUPUJĄCEGO

IGGO
CAV

MULTIMEDIA - MEDIA.AVI.PL

Gitarzysta

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

**ERIK
GALES**

ED O'BRIEN
 RADIOHEAD

MATE BODOR
 JOHN MAYALL
 HADRIEN FERAUD

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

LIVE SOUND & INSTALLATION

LISTOPAD 2019, NUMER 11/2019 (122)

Preisner's Music

SPRZĘT

- Claypaky Xtylos
- Focusrite RedNet
- Outline GTO

cena 8,40 zł (w tym 8% VAT)
 ISSN 2083-5647 • INDEKS 225047

SPL głośników • Miksowanie chórków

100% muzyki
 najtaniej w prenumeracie
 www.UlubionyKiosk.pl

Live Sound & Installation taniej się nie da

rabat 50%

na roczną prenumeratę drukowaną za jedynie 46,20 zł

+ równoległa e-prenumerata za darmo!

Wolisz wydania cyfrowe (PDF)?

Zamów roczną e-prenumeratę **z rabatem 15%**
w cenie 31,80 zł

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	8, 67	Lauda Audio	www.laudaaudio.pl	66, 67
Aplauz	www.aplauzaudio.pl	43, 68	Manufaktura Technologiczna	www.manufakturechnologiczna.pl	20
Arcade Audio	www.arcadeaudio.pl	18, 28	Mega Music	www.megamusic.pl	66
Audio Plus	www.audioplus.pl	3, 13, 23, 67, 69	Pol-Audio	www.pol.audio	9
Audiotech	www.audiotechpro.pl	42	Polsound	www.polsound.pl	2, 14, 69
AVT Korporacja	www.avt.pl	63	Prolight	www.prolight.com.pl	12, 16, 17, 46, 47, 84
ESS Audio	www.essaudio.pl	16, 17, 66	Show Design	www.showdesign.pl	14
FX Music	www.fxmusic.pl	27	SoundTrade	www.soundtrade.pl	8, 11, 15
Konsbud Audio	www.konsbud-audio.pl	12, 15, 66, 83, 69	Target Sound	www.targetsound.pl	10, 34, 41

W następnym wydaniu:

Miksowanie gitar elektrycznych

W jednym z poprzednich numerów zastanawialiśmy się nad tym, jak uzyskać dobry miks live, a w tym numerze i poprzednim szczególnie skupiliśmy się nad wokalem (głównym oraz chórkach). W ostatnim numerze 2019 roku „na warsztat” weźmiemy gitarę, a konkretnie dwie gitary.

Jak wiadomo, gitara, szczególnie w przypadku zespołów rockowych, metalowych itp., jest zarówno instrumentem prowadzącym, rytmicznym, jak i solowym. Z tego powodu musi mieć swoje należne miejsce w ogólnym miksie, a wbrew pozorom nie jest to taka prosta sprawa – musi być ona bowiem odpowiednio słyszalna, a z drugiej strony nie może „przykrywać” wokalu ani też... perkusji. Poza tym musimy mieć na uwadze, że gitarzyści często całe godziny spędzają na uzyskaniu odpowiedniego brzmienia swojego wiośła, szczególnie gdy grają na przesterze, a więc nie możemy ot tak, jednym ruchem korektora, „umordować” ciężko wypracowane brzmienie. Jak widać, porządne zmiksowanie gitary nie jest taką łatwą sprawą, jak się niektórym wydaje, a co dopiero gdy mamy dwie gitary w zespole.



Wzmacniacz – kabel – głośnik

W zestawach głośnikowych aktywnych, czyli takich z wbudowanym już wzmacniaczem (lub wzmacniaczami), mamy do czynienia z zamkniętym systemem, w którym nad doбором odpowiednich komponentów i ich właściwym połączeniem głowił się producent i zrobił to (taką mamy przynajmniej nadzieję) najlepiej, jak się da. Jednak gros systemów nagłośnieniowych – i tych dużych, złożonych z kilkunastu czy kilkudziesięciu modułów głośnikowych, i tych małych, z dwóch zestawów głośnikowych „na patyku” – to urządzenia pasywne, wymagające osobnych wzmacniaczy, które, po pierwsze, trzeba odpowiednio dopasować, a po drugie, umiejętnie połączyć ze sobą. Aby sobie z tym zadaniem poradzić, dobrze jest znać kilka podstawowych informacji na styku wzmacniacz-głośnik (czy też zestaw głośnikowy), czego nieodłącznym składnikiem jest też kabel głośnikowy, o którym głównie będzie mowa w artykule w kolejnym numerze LSI.





Avid VENUE | S6L

Unified Platform

PERFEKCYJNY SYSTEM NA KAŻDĄ SCENĘ

- 100% kompatybilności z platformą PROFILE – import i czytanie plików SHOW
- Od 100 do 200 slotów na wtyczki plug-in
- Pełna integracja z platformą WAVES: wtyczki Waves obsługiwane wprost z konsoly
- Automatyka zoptymalizowana pod kątem zastosowań teatralnych
- Do 192 kanałów audio w 96 kHz
- Od 48 do 96 szyn + LCR
- Pełen mikser matrycowy z możliwością dodania każdego dowolnego źródła: grupa, aux, kanał
- 24 unikalne warstwy użytkownika zapisywane w automatyce konsoly
- Pełna integracja z ProTools (w tym start/stop, marker) i możliwość rejestracji do 128 śladów z 96 kHz za pomocą Ethernet AVB
- Integracja z systemem immersive audio d&b Soundscape

Jedyny dystrybutor :



www.konsbud-audio.pl
www.marki.konsbud-audio.pl/avid



ESPRITE™

PEWNA INWESTYCJA NA LATA

road show 2019

znajdź swoją lokalizację lub zapropionuj 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.

