DŹWIĘK • ŚWIATŁO • INSTALACJE • TECHNIKA SCENICZNA

www.livesound.pl

LIVE SOUND & INSTALLATION

GRUDZIEŃ 2019, NUMER 12/2019 (123)

Bobby McFerrin w Warszawie

SPRZĘT

- DPA d:facto 4018V/VL
- Powersoft MEZZO 322A

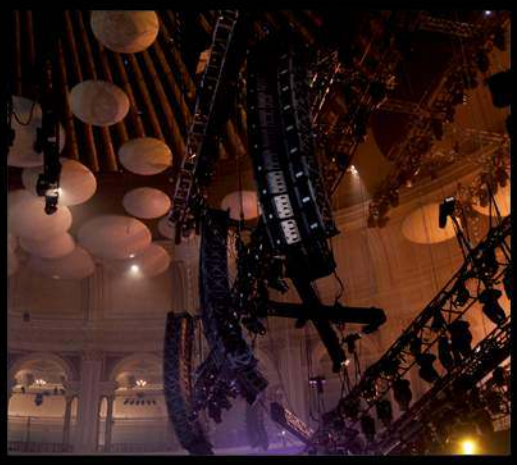
cena 8,40 zł (w tym 8% VAT)
ISSN 2083-5647 • INDEKS 226947
9 772083 564199 12
nakład 6.000 egz.

SPL głośników • Miksowanie gitar elektrycznych
Wzmacniacz – kabel – głośnik • Koncerty w klubach

Outline
RENTAL NETWORK

Witamy nowego Partnera Outline GTO Network

target sound



Wyłączny dystrybutor:

MBS

WWW.MBSPRO.PL

MBS Sp. z o.o.
tel. (48) 660 40 30 40

eprasa.pl 993394a42d

CURV 500® TS

PURE TOURING POWER

Meet the newest member in the CURV 500 family – the CURV 500 Touring Set. This active 1000 Watts RMS portable line array system was conceived to deliver high-definition sound and massive power for rental companies, live bands and DJs. Based on the award-winning CURV 500 series, the Touring Set features our newly developed duplex-satellites and spiral-array design for exceptional coverage from front to rear. And, with a new high-efficiency 15" subwoofer, the CURV 500 TS is a true sound super hero to have by your side on the road and where ever your adventures may take you.

Get your tour on now at
ld-systems.com/curv500ts

DESIGNED & ENGINEERED **IN GERMANY**

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

LD systems
free your sound

eprasa.pl 993394a42d

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-CA REDAKTORA NACZELNEGO
Marek Kozik
e-mail: redakcja@livesound.pl

WSPÓŁPRACA
Marcin „EmDżi" 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

Ostatnio wpadł mi „do oka" pewien filmik z gatunku „śmieszny", będący kompilacją zarejestrowanych „zmagań" różnych ludzi z sytuacjami, które ich stanowczo przerosły. Jest tam np. człowiek, który za pomocą odkurzacza (dodajmy – pracującego) próbuje pozbierać na szufelkę śmieci, albo inny, który korzystając z wkrętarki elektrycznej próbuje przykręcić uchwyt w szafce – problem w tym, że robi to kręcąc wkrętarką, a nie używając jej w sposób, w jaki powinien. Te i inne sytuacje mają wzbudzić uśmiech na twarzy oglądającego (a nawet wywołać huraganowy śmiech), ale z drugiej strony wywołują też pewne refleksje. Na przykład taką, że można mieć super sprzęt, ale nic nam z tego nie przyjdzie, skoro nie będziemy umieli go obsługiwać. Ba, jak pokazują sytuacje przedstawione na filmie, ów sprzęt – jeśli obsługujemy go niewłaściwie – nie tylko nie ułatwia wykonania zadania, ale go utrudnia, a czasem wręcz uniemożliwia. Gdyby jeden z drugim mieli do dyspozycji znacznie prostsze (i przeważnie tańsze) narzędzia, praca byłaby wykonana, i to znacznie szybciej i łatwiej. Oczywiście ktoś, kto owe nowocześniejsze narzędzie umie obsługiwać, zrobiłby to jeszcze szybciej i jeszcze łatwiej, ale w przypadku owych „niekumatych" narzędzia te przyniosły im więcej szkody niż pożytku.

Ta sama zasada obowiązuje praktycznie w każdej dziedzinie życia, również w nagłośnieniu czy oświetleniu. Po pierwsze, dysponując nawet rewelacyjnym systemem nagłośnieniowym czy oświetleniowym, albo np. konsoletą, ale nie mając do ich obsługi odpowiednio przeszkolonych (i „kumatych") ludzi (albo samemu nie posiadając takich umiejętności), może okazać się, że „koncertowo" położymy sztukę. Pomimo tego że inna firma na tym samym sprzęcie robi imprezy, tak że wszyscy cmokają z zachwytu (wszyscy znamy stare powiedzenie, że „sprzęt sam nie zagra/zaświeci"). Po drugie, jeśli mamy w ekipie człowieka, który doskonale zna i potrafi obsłużyć sprzęt, który może nie jest najnowszy i najwyższej klasy, ale w dobrym stanie i na przyzwoitym poziomie, możemy wykonać naszą robotę (nagłośnić, zaświecić koncert czy inną sztukę) na co najmniej zadawalającym, a nawet na całkiem niezłym poziomie. I to bez zbytniego „szarpania się" i „walki z materią", czyli urządzeniami, których nie znamy/nie umiemy obsłużyć.

Jaki z tego wniosek? Ano taki, że będąc firmą obsługującą różnorakie wydarzenia, albo „samojezdnym" realizatorem z własnym sprzętem, naszą bazę sprzętową powinniśmy w miarę możliwości i środków finansowych unowocześniać, ale ważniejsze jest, aby mieć odpowiednich, kompetentnych ludzi do obsługi tychże urządzeń. A więc inwestować nie tylko w sprzęt, ale również – a może raczej przede wszystkim – w ludzi, bo tak jak kiedyś mówiło się o lotnikach, że dobry pilot poleci nawet na drzwiach od stodoły, tak parafrazując to powiedzenie można powiedzieć, że dobry realizator zagra/zaświeci nawet na desce do prasowania. Oczywiście traktując to powiedzenie z dużym przymrużeniem oka, raczej jako zachętę do poszerzania swoich (lub naszych pracowników) umiejętności, niż zachęcania do godzenia się na pracę w warunkach poniżej wszelkich norm. No, ale to już temat na inne rozważania.

Piotr Sadłoń
redaktor naczelny

Prenumerata
– naprawdę warto!

eprasa.pl 993394a42d

DIGITAL MIXING SYSTEM

RIVAGE PM10

Live depends on us

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

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

YAMAHA commercial audio

www.yamahaproaudio.com

Perfecting The Art of Live Sound

20

Z OKŁADKI: Bobby McFerrin w Warszawie

22 listopada Bobby McFerrin wystąpił na jedynym koncercie w Polsce z nowym projektem. Wydarzenie miało miejsce w hali „Arena Ursynów" na warszawskim Ursynowie, a znakomitemu wokaliście towarzyszyli nie mniej znakomici muzycy: Gil Goldstein, Louis Cato oraz Jeff Carney. Za technikę – nagłośnienie i oświetlenie – koncertu Bobby'ego McFerrina i towarzyszącego mu zespołu odpowiadała warszawska firma Astral Concert, która od ponad roku jest użytkownikiem flagowego systemu line array Coda Audio, AiRAY, oraz mniejszego ViRAY. I właśnie te dwa systemy wykorzystane zostały do nagłośnienia Areny Ursynów.

30

DPA d:facto 4018V/VL

Od momentu pojawienia się na rynku wokalowy d:facto został zaakceptowany przez wielu artystów z górnej półki, w tym Steviego Wondera, Stinga czy Bruno Marsa, a także wielu realizatorów. I nie ma się coś dziwić, bo oprócz ceny mikrofon ten nie ma żadnych słabych punktów.

Powersoft MEZZO 322A

MEZZO jest doskonałą i nowoczesną propozycją dla wszelakich systemów nagłośnień stałych wewnątrz pomieszczeń, zaprojektowaną i wykonaną w Italii.

34

eprasa.pl 993394a42d

W numerze grudzień 2019

4 Od redakcji
8 Nowości, Realizacje i Wydarzenia
18 Wydarzenie: Szkolenie i prezentacja RCF
20 Wydarzenie: Bobby McFerrin w Warszawie
24 Ligchtschool poleca: Scena Jutra 2020
26 Rozmowa: Trasa koncertowa Rammstein z Rolandem Greilem
30 Sprzęt: DPA d:facto 4018V/VL
34 Sprzęt: Powersoft MEZZO 322A
38 Instalacje: Rozszerzenie instalacji systemu nagłośnienia w siedzibie NOSPR
42 Tutoriale: Wzmacniacz – kabel – głośnik
48 Tutoriale: SPL głośników cz. 2
56 Tutoriale: Miksowanie gitar elektrycznych
60 Tutoriale: Koncerty w klubach
66 Zestawienie: Kompaktowe 2-drożne zestawy głośnikowe
76 Branża
80 Prenumerata
82 W następnym numerze

Z okładki: Zarówno wizualnie, jak i muzycznie koncert Bobby'ego McFerrina można określić mianem „kameralny". *fot. T. Boroń.*

26

Trasa koncertowa Rammstein z Rolandem Greilem

Tegoroczna trasa koncertowa Rammstein miała fascynującą oprawę wizualną. Na ten temat rozmawialiśmy z Rolandem Greilem, który razem z Patrickiem Woodroffe był projektantem oświetlenia na trasie zespołu.

38

Rozszerzenie instalacji systemu nagłośnienia w siedzibie NOSPR

Ostatnia inwestycja NOSPR, polegająca na rozbudowie systemu nagłośnienia, to przykład działań mających na celu podniesienie standardów produkcyjnych obiektu na najwyższy możliwy poziom technologiczny.

60

Koncerty w klubach

Kiedy kończy się letni sezon wielkich koncertów plenerowych, kapryśna jesienna aura sugeruje jednoznacznie, że oto nadszedł czas, by przenieść się z koncertami w cztery zadaszone ściany klubowych sal.

3394a42d

■ oświetlenie

Adam Hall Group na targach LDI Show 2019

Podczas tegorocznych targów Live Design International (LDI), odbywających się w dniach 18–24 listopada w Las Vegas, Adam Hall Group zaprezentowała wiele nowych produktów ze swojego bogatego portfolio technologii oświetleniowych.

Marka Cameo zaprezentowała OPUS X Profile – nowy flagowy model znanej serii OPUS. Ruchoma głowica profilowa o dużej mocy 750 W, wyposażona w białą diodę LED, generuje imponujący strumień świetlny 33.000 lm o natężeniu światła 72.000 lux w odległości 5 m. W połączeniu z systemem mieszania kolorów CMY – z kołem kolorów z sześcioma filtrami dichroicznymi i liniową korekcją CTO w zakresie od 6500 K do 2600 K – a także ogromnym zakresem zoomu od 6° do 48°, głowica profilowa OPUS X umożliwia równomierne projekcje bez irytujących hotspotów w nawet najbardziej wymagających środowiskach. Ruchoma głowica profilowa działa całkowicie bez migotania, dzięki możliwości wyboru częstotliwości PWM do 25 kHz, co jest szczególnie ważne w zastosowaniach teatralnych i telewizyjnych. Pozostałe funkcje OPUS X obejmują obrotowe koło animacji, obrotowe koło gobo (sześć indeksowanych i obrotowych, wymiennych szklanych gobo + gobo otwarte), statyczne koło gobo (siedem wymiennych gobo + gobo otwarte), obrotowy i indeksowany 6-krotny pryzmat + liniowy pryzmat 6-krotny oraz zmienny filtr frost do efektów typu „washlight". Oprócz zasilanego bateryjnie wyświetlacza dotykowego z 6 przyciskami do konfiguracji niezależnej od sieci, głowicą można również sterować za pomocą zintegrowanego odbiornika W-DMX, DMX, RDM, Art-Net lub sACN.

Inna nowość, EVOS W7, to ruchoma głowica LED WashBeam z 19 diodami RGBW oraz ciepłobiałymi diodami LED o mocy 40 W, zapewniającymi bogate kolory RGB, piękne pastele i zapierające dech w piersiach efekty świetlne. Silny strumień świetlny o wartości 10.500 lumenów oświetla wydarzenia, osoby oraz obiekty ciepłym, jasnym światłem w wyrazistych kolorach (CRI > Ra90) i zapewnia rozległe pokrycie do 540° w orientacji poziomej (obrót) oraz 270° w pionie (pochylenie).

Nowa seria Cameo F4 obejmuje trzy reflektory LED z soczewką Fresnela, emitujące światło żarowe (ciepła biel 3.200 K) i światło dzienne (zimna biel 5.600 K) oraz w pełnej gamie kolorystycznej RGBW z funkcją dostrajania bieli (1.600-6.500 K). Dzięki energooszczędnej diodzie LED o łącznej jasności do 34.000 lm seria F4 doskonale zastępuje tradycyjne lampy halogenowe z soczewką Fresnela o mocy 2.000 W. Aby zapewnić idealne oświetlenie ludzi i przedmiotów w różnego rodzaju środowiskach teatralnych i telewizyjnych, wszystkie modele F4 mają wysoki wskaźnik odwzorowania barw (CRI > Ra90), regulowany zakres zoomu od 12° do 40°, a także oferują 16-bitową technologię ściemniania w wysokiej rozdzielczości, w tym cztery wybieralne krzywe i regulowaną reakcję ściemniania.

OPUS H5 to niezwykle wszechstronna hybryda reflektora typu Beam, Spot oraz Washlight o mocy świetlnej 18.000 lm i natężeniu światła 400.000 lux w odległości 5 m. Zaskakująco mała i lekka ruchoma głowica wyposażona jest w lampę wyładowczą Osram Sirius HRI 470 W, zapewniającą wyjątkowo jasne i równoległe wiązki, pozwalające tworzyć zapierające dech w piersiach efekty w powietrzu, w dużym zakresie zoomu, od 2° do 42°.

www.adamhall.com, www.cameolight.com

eprasa.pl 993394a42d

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

AUDIOPLUS
audioplus.pl

eprasa.pl 993394a42d

■ nagłośnienie

Wzmacniacze Internet of Things

Zmiany klimatyczne i rozwój technologiczny postępują dziś znacznie szybciej. Wpływają na nasze życie i spojrzenie na świat, jak nigdy dotąd. Wyzwania, jakie mamy przed sobą, motywują nas do działania innego niż dotychczas. Priorytetami stają się dla nas ponownie niezawodność, długotrwałość i minimalny wpływ na środowisko. Zmieniamy się i jednocześnie wprowadzamy zmiany.

Firma LEA Professional te przełomowe dla nas i dla rynku zmiany już wdrożyła. Na całym świecie, również dzięki ESS Audio w Polsce, pojawiły się właśnie nowej generacji wzmacniacze IoT (Internet of Things).

Każdy z 16 dostępnych modeli oferuje obudowę 1U, a w niej:

- wbudowany punkt WiFi z PoE
- matryca komutująca dowolne wejścia z wyjściami i ustawieniem priorytetów
- innowacyjny Smart Power Bridge pozwala na mostkowanie w celu uzyskania wyższej mocy na danym kanale, bez utraty liczby kanałów
- mocny procesor DSP 96 kHz/32 bity z filtrami IIR (Linkwitz-Riley, Butterworth), parametrycznym EQ dla każdego kanału, delay'em 100 ms na kanał, zabezpieczeniami i limiterami.
- praca w trybach 4 i 8 omów, 70V/100V.

Co najważniejsze, obsługa oparta jest na chmurze. Wszystkie dane, konfiguracje, presety, monitoring, raporty itd., dotychczas trzymane w urządzeniach lub komputerach, w przypadku produktów LEA Professional dostępne są także w chmurze. Dostęp do wszystkich parametrów wzmacniaczy odbywać się może z dowolnego miejsca i za pomocą dowolnej platformy, poprzez przeglądarkę.

Ta funkcjonalność czyni pracę łatwiejszą i szybszą nie tylko integratorów na etapie instalacji systemów AV, ale daje możliwość sprzedaży klientowi usługi serwisowania, monitorowania pracy oraz upgrade dla klienta końcowego. Wszystko to bez konieczności pojawiania się w miejscu instalacji, co oszczędza czas i energię.

LEA Professional oferuje wybór spośród dwóch serii: Network Connect oraz Dante Connect. Wszystkie dysponują tymi samymi możliwościami, a między nimi jest tylko jedna różnica. Jaka? Nazwa serii zdradza sama.

Wzmacniacze LEA dostępne są w wersjach 2-, 4- lub 8- kanałowych, z mocami 80 W, 160 W, 350 W i 700 W na kanał. Każdy wzmacniacz ma fabryczną, 5-letnią gwarancję, opakowania są wyłącznie z materiałów recyklingowanych, wszelkie instrukcje i materiały.

Twórcy LEA Professional to zespół specjalistów, inżynierów oraz managerów, którzy odeszli z największych firm tworzących wzmacniacze i procesory dla rynku AV, by stworzyć nową, innowacyjną markę o zrównoważonym i światowym rozwoju.

www.leaprofessional.com, www.essaudio.pl

■ nagłośnienie

Nowa wersja oprogramowania dla konsolet Midas M i Behringer X32

Firmware w wersji 4.0 oraz nowa wersja aplikacji M32-Edit dla konsolet Midas serii M oraz Behringer serii X32 już dostępne.

Najważniejsze nowości to m.in. możliwość patchowania point-to-point (w blokach 4 wejścia/6 wyjść – 32 in/48 out), wsparcie dla urządzeń DP48/HUB4, nowy design graficzny z wieloma nowymi opcjami, m.in. dla nazw kanałów, RTA itd., funkcja Export Show dla X32Core/M32C, nowa funkcja panoramowania – opcjonalnie panorama podąża za LR, tworzenie i przywracanie ustawień miksera z kopii zapasowej, nowy wygląd klawiatury wraz z podpowiedziami nazw kanałów oraz wyborem układu klawiszy, funkcja restartu tłumików V.1 dla mikserów M32/M32R. Ponadto komunikaty błędów i ostrzeżeń mogą być zamykane za pomocą enkoderów, a także dodano komunikat kopii zapasowej podczas update firmware,

Ulepszeniu uległ interfejs graficzny, który zyskał nowy wygląd, zaktualizowano też ikonki kanałów.

W trybie obsługi kanału dodano wizualizację filtru Low Cut, a w trybie korekcji ukrywane są nieregulowane parametry. Pełną listę zmian, które wprowadza nowy firmware, można znaleźć na stronie internetowej przedstawiciela Midas Consoles i Behringera w Polsce, firmy SoundTrade.

www.musictri.be, www.soundtrade.pl

eprasa.pl 993394a42d

POWERSOFT.COM

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 wyświetlacza 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 ArmoníaPlus

Dystrybutor:
SoundTrade
Kineskopowa 1, 05-500 Piaseczno
www.soundtrade.pl

tel. 22 632 02 85
info@soundtrade.pl

eprasa.pl 993394a42d

■ nagłośnienie

dLive w trasie ze Skunk Anansie

Kultowy brytyjski zespół Skunk Anansie zakończył niedawno trasę koncertową z okazji 25. rocznicy działalności. Grupie towarzyszył system Allen & Heath dLive.

Trasa koncertowa, w ramach której zespół wystąpił na kilku europejskich festiwalach, odbyła się tuż po wydaniu nowego albumu, zatytułowanego „25live@ 25", i zakończyła koncertem w Wielkiej Brytanii.

Wieloletni użytkownik mikserów Allen & Heath oraz realizator frontowy Skunk Anansie, Ben Hammond, komentuje: „dLive to dla mnie wręcz idealna konsoleta. Mogę zaprojektować każdy show w taki sam sposób, są one więc ze sobą zawsze zgodne, niezależnie od tego, czy koncert odbywa się w plenerze, w amfiteatrze, czy w dużej sali koncertowej."

Zestaw (którego właścicielem jest Hammond) zawiera MixRack DM64 i powierzchnię sterującą dLive S5000 wraz z kartą Dante, która umożliwia przeprowadzanie wirtualnych prób oraz rejestrację wielośladową, a także kartę AES (10 wyjść), zasilającą procesor służący do zarządzania zestawami głośnikowymi.

Hammond nie używa zewnętrznego hardware'u, w zupełności wystarczają mu efekty i kompresory wbudowane w system dLive. Podczas koncertów Skunk Anansie zajmuje trzynaście z szesnastu Rack-Extra FX. „Używam wielu efektów wbudowanych w dLive. Na przykład na ścieżce wokalowej Skin stosuję pogłos Hall 480, który trochę wytłuszcza wokal, a potem dodaję dwa pogłosy w stylu 250 na werbel i tomy. Używam też A.D.T na prawie wszystkich śladach: na basie, gitarach, klawiszach i na wszystkich wokalach. Ten efekt wzmaga wrażenie stereofonii i sprawia, że brzmienie jest nieco bardziej ekscytujące."

„To, co uwielbiam w tych konsoletach, to to, że mogę wysyłać grupy na wysyłki FX. Przykładowo, wysyłam podgrupę 'stopa' do efektu Hypabass i manualnie wysyłam też na ten efekt grupę z tomami, kiedy potrzebuję uzyskać duże brzmienie."

Hammond używa także pluginów DEEP, w szczególności vintage-'owego Peak Limiter 76, „Używam tej wtyczki na podgrupę perkusyjną „smash", w trybie „wszystkie przyciski wciśnięte", a na to zapinam solidny pogłos w stylu lat 80-tych. Przez 10 sekund utworu uzyskuję

całkowity (mentalny) smash w miejscu, w którym ma wejść ogromna partia bębnów...to robi niesamowite wrażenie."

Intuicyjny układ i elastyczność dLive'a są kolejnymi powodami, dla których Allen & Heath to pierwszy wybór Hammonda: „Myślę, że pamięć mięśniowa jest bardzo ważna. Kiedy podchodzisz do konsoli, nie powinieneś uczyć się, jak z niej korzystać, powinieneś za to być w stanie natychmiast rozpoznać niezbędne funkcje i elementy i bezproblemowo zacząć miksować". Hammond dodaje:„ Nie używam snapshotów czy scen, po prostu śledzę, co dzieje się na koncercie, i wiem, co mam robić, a łatwa praca na dLive pozwala mi na to, dlatego jest to najlepszy wybór na tę trasę – i na wszystkie inne moje koncerty."

„dLive jest moją ulubioną konsoletą. Pasuje do mojego stylu miksowania i najprzyjemniej mi się na niej pracuje"- podsumowuje Hammond.

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

■ oświetlenie

Claypaky Reflectxion

Claypaky wprowadza do swojej oferty Reflectxion, ruchome lustro, które zapewnia do 99% odbicia bez aberracji chromatycznych. Dzięki dużej powierzchni, wynoszącej 390 na 280 mm, Reflectxion pozwala przekierowywać wiązki światła z dowolnego światła scenicznego z taką samą intensywnością, z jaką ono na nie pada. Urządzenie wykonuje ruch obrotowy w zakresie 540° i 360° w osi tilt z regulowanymi prędkościami.

Korzystając z kompaktowego, klamrowego systemu zawieszania omega, stosowanego we wszystkich oprawach Claypaky, to kompaktowe ruchome lustro można zainstalować w praktycznie każdym miejscu na scenie lub poza nią, w dowolnej pozycji roboczej. Do sterowania urządzenie wykorzystuje tylko sześć kanałów DMX, a ruch w osiach pan i tilt sterowany jest z 16-bitową rozdzielczością, co przekłada na precyzję pozycjonowania. Wbudowany system menu, dostępny z poziomu wyświetlacza LCD, jest bardzo przyjazny dla użytkownika i ułatwia adresowanie i konfigurację urządzenia.

www.claypaky.it, www.prolight.com.pl

eprasa.pl 993394a42d

■ nagłośnienie

System nagłośnienia Coda Audio Hali Zbornej KWK „Pniówek"

W listopadzie Hala Zborna JSW S.A. KWK „Pniówek" została wyposażona w system nagłośnienia oparty na urządzeniach niemieckiej marki CODA Audio, dostarczającej nowatorskie i unikatowe rozwiązania technologiczne.

System zapewnia doskonałej jakości nagłośnienie dla szerokiej gamy imprez organizowanych w hali i miał okazję sprawdzić się między innymi podczas biesiady listopadowej z udziałem kabaretu Czesuaf oraz koncertem zespołu Feel.

System oparto na 3-drożnych zestawach głośnikowych APS (Arrayable Point Source System), niezwykle elastycznym rozwiązaniu, łączącym w sobie zalety łatwej i wygodnej obsługi pojedynczego zespołu głośnikowego z perfekcyjną liniowością systemu wyrównanego liniowego. Zastosowana konfiguracja to 2 x APS + 1 x APS-SUB na stronę. W modułach APS zostały zmienione kąty propagacji poziomej na 30/45 stopni i 45/60 stopni. Wykorzystano również zestawy HOPS5 (High Output Point Source), ultrakompaktowe, szerokopasmowe, 2-drożne zespoły głośnikowe, zapewniające niezwykle dużą moc i symetryczne pokrycie nagłaśnianego obszaru, w tym wypadku pracujące jako FrontFill (2 szt.) oraz linia opóźniająca (2 szt.).

System zasilają 4-kanałowe wzmacniacze serii LINUS ze zintegrowanym zaawansowanym procesorem DSP i sterowaniem sieciowym LINUS10-C (APS + Sub) oraz LINUS-5C (HOPS5).

Instalację systemu zrealizowała firma Stagebox.pl, zaś strojenie systemu w obiekcie zostało przeprowadzone przez Wojtka Bątorka.
www.codaaudio.com, www.tommex.pl, www.stagebox.pl

■ nagłośnienie

Chilli 6 od DiGiCo

Pierwszym „smakiem" w rodzinie procesorów DiGiCo Spice Rack dla Quantum 7 jest 6-pasmowy kompresor/ekspander Chilli 6. Zaimplementowano w nim 4-pasmowy splitter częstotliwości z filtrami czwartego rzędu, regulowaną zwrotnicą i kontrolą nachylenia zboczy, oraz dwa niezależnie pracujące filtry parametryczne, również czwartego rzędu.

Procesor można zainsertować w kanale dowolnego typu i w dowolnym jego punkcie. Pracą procesora steruje się z poziomu ekranu głównego konsolety i jej interfejsu roboczego. Dwa pływające paski Chilli 6 pozwalają na pełne i szczegółowe kształtowanie obwiedni przetwarzania poszczególnych pasm częstotliwości. Regulator Range ogranicza zakres zmian wzmocnienia między -24 dB a + 18dB, a Dyn Angle określa poziom, przy którym występuje maksymalna zmiana wzmocnienia.
www.digico.biz, www.polsound.pl

eprasa.pl 993394a42d

■ multimedia

Konsbud Audio wybrany wyłącznym dystrybutorem marki BIAMP w Polsce

Biamp – wiodący dostawca profesjonalnych rozwiązań audio i wideo z siedzibą w Beaverton (Oregon, USA) – ogłosił, że od 1 stycznia 2020 roku firma Konsbud Audio będzie wyłącznym dystrybutorem pełnej gamy produktowej marki Biamp w Polsce. Wraz z otwarciem nowej europejskiej siedziby w Antwerpii (Belgia) oraz przejęciem marek Apart Audio i Community Professional, Biamp przebudowuje sieć dystrybucji w Europie. Obecna polityka firmy Biamp zakłada dynamiczne inwestowanie i ekspansję, co ma doprowadzić do rozwoju marki na rynku europejskim.

„Jesteśmy przekonani, że dzięki ustanowieniu Konsbud Audio naszym partnerem w Polsce będziemy obecni na wszystkich głównych rynkach naszej działalności: korporacyjnym, edukacyjnym, gastronomicznym, hotelarskim, a także w centrach i galeriach handlowych czy też w dużych obiektach użyteczności publicznej i na stadionach. Uważamy, że dystrybucja Biampa przez Konsbud Audio będzie wartością dodaną dla naszej marki, i mamy nadzieję na bliską i owocną współpracę" – mówi Kris Vermuyten, dyrektor generalny Biamp Europe.

„Jesteśmy niezwykle dumni z podjęcia współpracy z marką Biamp"- dodaje Jarosław Kierkowski, dyrektor handlowy Konsbud Audio. „Dziękujemy naszym partnerom za zaufanie i jesteśmy pewni, że wszystko to, co będziemy mogli zaoferować naszym klientom od Nowego Roku, pozwoli również na wzrost obrotów i osiąganie przez nich wymiernych korzyści w ich obszarach biznesowych".

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

■ nagłośnienie

Audio Precision PDM 16

PDM 16 to nowy moduł Audio Precision do analizatorów audio z serii APx500. Pozwala on na jednoczesny odbiór i pomiar do 16 sygnałów PDM, co czyni go, jak twierdzi producent, rozwiązaniem o największej liczbie kanałów do testowania mikrofonów i mikrofonowych macierzy MEMS.

PDM 16 to opcjonalny moduł interfejsu do analizatorów audio serii APx555, APx52x i APx58x. Całość składa się z modułu wejściowego, zainstalowanego w analizatorze, interfejsu zdalnego i kabla przedłużającego. PDM 16 dostarcza dokładnych danych o zależnościach fazowych między kanałami, co ma krytyczne znaczenie podczas tworzenia macierzy mikrofonowych MEMS. Twórcy systemów wykorzystujących matrycowe układy mikrofonowe i wielokanałowe aplikacje do akwizycji dźwięku, oparte na DSP, polegają na precyzyjnym odwzorowaniu wyrównania fazowego kanałów wejściowych, co pozwala im na weryfikację zastosowanych algorytmów i projektów. PDM 16 wykorzystuje synchroniczne próbkowanie w oparciu o wspólny zegar, zapewniając w ten sposób wyraźny obraz zależności fazowej między kanałami.

„Ponieważ dzisiejsze inteligentne urządzenia zawierają od trzech, do nawet siedmiu mikrofonów MEMS, możliwość jednoczesnego, wielokanałowego testowania ma kluczowe znaczenie dla programistów" – mówi Mike Flaherty, dyrektor generalny Audio Precision. „Możliwość pracy wielokanałowej modułu PDM 16, konstrukcja przystosowana do testów akustycznych oraz możliwość dostarczania dokładnych informacji o zależnościach fazowych pomiędzy kanałami z dokładnością do jednej próbki sprawiają, że jest to idealny wybór dla projektantów mikrofonów MEMS i twórców macierzy mikrofonowych".

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

eprasa.pl 993394a42d

■ oświetlenie

Nowości ROBE na LDI

Na tegoroczne targi LDI w Las Vegas firma Robe zawiozła nową konstrukcję ruchomej lampy profilowej, czyli LED Esprite. Zaprezentowano ją wraz z innymi nowymi produktami Robe, w tym Tetra 2.

Esprite jest pierwszą z nowej serii opraw Robe, która zawiera w pełni wymienne LED-owe moduły generujące białe światło. Ta wysokowydajna oprawa może potencjalnie zastąpić stare urządzenia pracujące w oparciu o lampy wyładowcze. Oferując ekonomiczny i łatwo wymienialny moduł LED, Robe wyeliminował szereg problemów z emisją białego światła, takich jak niespójność w zakresie żywotności i wydajności jego źródeł.

Innowacje konstrukcyjne obejmują nowy system chłodzenia, który eliminuje przepływ powietrza przez optykę, dzięki czemu nastąpiło wyraźne zmniejszenie osadzania się zanieczyszczeń, a to pozwala na znaczne wydłużenie okresów pomiędzy czyszczeniami.

Tetra 2 (od Tetragnatha) z kolei to nowa oprawa liniowa, oparta na technologii Robe Spiider i Tarrantula LED. Bazuje na tych samych modułach LED, o ultrawąskiej wiązce 4,5° z każdego z 18 pikseli, które wspólnie tworzą jasną, wyraźnie zdefiniowaną plamę światła lub kurtynę świetlną w stylu Svoboda. Możliwe jest także szeregowe zestawianie opraw i tworzenie dłuższych, bezszwowych łańcuchów.

Inne popularne konstrukcje Robe, jakie pojawiły się na stoisku, to SilverScan, rodzina T1 (profile T1, T1 FS, T1 Fresnel i T1 PC), system zdalnego śledzenia RoboSpot, który został już wykorzystany podczas licznych tras koncertowych, produkcji teatralnych i programów telewizyjnych, a także stanowiące już standard w branży lampy Spiider i Tarrantula LED.

www.robe.cz, www.prolight.com.pl

■ nagłośnienie

Monitory podłogowe Void Acoustics

Do oferty Void Acoustics trafiły dwa nowe modele w kategorii produktów touringowych, monitory podłogowe ArcM 12 i ArcM 15, należące do rodziny Arcline.

ArcM 12 jest lekkim, wszechstronnym monitorem, który można ułożyć pod różnymi kątami. Estetyczna, niskoprofilowa konstrukcja przekłada się na mniejszą widoczność na scenie. Dzięki możliwości montażu na sztycy 35 mm monitor może posłużyć także jako nagłośnienie mobilne.

Pod względem akustycznym zmniejszono turbulencje powietrza w portach bass-reflex, a co za tym idzie zniekształcenia. 12-calowy ArcM 12 jest monitorem pasywnym, ale mogącym pracować w trybie zarówno pasywnego, jak i aktywnego podziału pasma pomiędzy przetworniki, co pozwala na integrację z istniejącą infrastrukturą koncertową. Przy odpowiedzi częstotliwościowej 60 Hz-18 kHz (±3 dB) i mocy 500 W AES maksymalny ciągły poziom ciśnienia dźwięku wynosi 130 dB, osiągając wartość szczytową 133 dB.

Pod względem mobilności skoncentrowano się na zmniejszeniu masy, przy jednoczesnym zachowaniu ergonomii konstrukcji, uwzględniając tym samym wymagania w zakresie wygody przenoszenia. Ważący zaledwie 19 kg, niewielki, niezawodny monitor jest idealny do zastosowań touringowych i można go łatwo przenosić za pomocą wygodnych, solidnych uchwytów, co ułatwia pakowanie sprzętu po demontażu sceny.

Nieco większy ArcM 15 oferuje wszystkie zalety ArcM 12, ważąc o 3,5 kg więcej. Pasmo przenoszenia w jego przypadku rozciąga się od 50 Hz do 18 kHz (±3 dB), maksymalny ciągły poziom ciśnienia dźwięku to 130 dB, zaś szczytowy wynosi 134 dB.

www.voidacoustics.com, www.sonicspace.pl

eprasa.pl 993394a42d

■ nagłośnienie

Głośniki DesignMax Bose już w sprzedaży

Firma Bose Professional rozpoczęła sprzedaż głośników instalacyjnych DesignMax. Przetworniki DesignMax cechują się wysoką wydajnością, zapewniając jednocześnie elastyczność zastosowań i styl pasujący do każdej przestrzeni komercyjnej.

Seria obejmuje 10 modeli głośników szerokopasmowych i dwa subwoofery – wraz z osprzętem do montażu sufitowego i powierzchniowego – dostępnych w kolorze czarnym lub białym. Projektanci systemów mogą więc dobrać właściwe modele DesignMax do aplikacji o dowolnej wielkości.

Głośniki dostępne są w szerokiej gamie rozmiarów, od 2-calowych modeli niskoprofilowych, do 8-calowych głośników niskotonowych ze współosiowo zamontowanym przetwornikiem ciśnieniowym. Wybrane modele wykorzystują system Bose Dispersion Alignment, gwarantującym szeroką i spójną odpowiedź pozaosiową – dzięki temu dźwięk jest równomiernie propagowany w całej nagłaśnianej przestrzeni.

Połączenie DesignMax z wybranymi procesorami DSP Bose i inteligentnymi wzmacniaczami pozwala osiągnąć jeszcze wyższy poziom efektywności. Presety Bose EQ zapewniają lepszą jakość i czystość dźwięku, a funkcja SmartBass gwarantuje pełnię brzmienia przy każdym poziomie odsłuchu.

Wszystkie modele wyposażone są w złącza Euroblock, a modele sufitowe w ogniotrwałe puszki, mostki do montażu w sufitach podwieszanych i okablowanie audio z dostępem od przodu, co ułatwia instalację i usuwanie problemów.

www.pro.bose.com, www.bose.pl

■ oświetlenie

ChamSys MagicQ MQ70

Podczas tegorocznych targów LDI w Las Vegas firma ChamSys zaprezentowała swoją kompaktową konsolę MagicQ MQ70. Premiera urządzenia miała miejsce na targach PLASA Show 2019. Konsoleta waży zaledwie 7 kg i da się zmieścić się w bagażu podręcznym, który spełnia ograniczenia nawet tanich linii lotniczych.

MagicQ MQ70 natywnie obsługuje 24 universe'y ArtNet/sACN, z opcją rozszerzenia tej liczby do 48 (wymaga to zakupu płatnego uaktualnienia). Konsoleta jest wyposażona w ekran dotykowy o przekątnej 10,1 cala, a także podświetlane fadery i enkodery.

MagicQ MQ70 ma również wbudowany punkt dostępowy WiFi, dzięki czemu można łatwo połączyć się z nią za pomocą aplikacji ChamSys MagicQ Remote focus, po prostu skanując kod QR na ekranie, bez potrzeby stosowania zewnętrznego sprzętu sieciowego. Na pokładzie znajdują się ponadto wejście i wyjście MIDI, a także wejście kodu czasowego LTC, co pozwala na łatwą integrację z innymi urządzeniami realizującymi dany pokaz.

Wbudowany UPS chroni urządzenie MagicQ MQ70 w przypadku awarii zasilania. Ze względu na niski pobór mocy konsoleta nie wymaga wentylatora chłodzącego, co oznacza, że pracuje praktycznie bezgłośnie – co jest krytyczną cechą w przypadku aplikacji telewizyjnych, teatralnych i tym podobnych. Ponieważ MagicQ MQ70 działa z tym samym oprogramowaniem MagicQ, co inne konsolety tej rodziny, akceptuje ustawienia zaprogramowane w dowolnej z nich, w ramach liczby obsługiwanych universe'ów.

www.chamsyslight.com, www.teatr.com.pl

eprasa.pl 993394a42d

■ nagłośnienie

Optocore AutoRouter

Wykorzystując zaawansowaną technologię Route66, opracowaną przez stowarzyszoną firmę BroaMan, Optocore stworzył inteligentną krosownicę AutoRouter – to produkt kierowany na te segmenty rynku, w których marka Optocore cieszy się największym uznaniem.

„AutoRouter Optocore automatycznie tworzy redundancyjną gwiazdę z topologii pierścienia, oferując automatyczne trasowanie w pętlach DiGiCo, Yamaha i Avid" – stwierdza Maciek Janiszewski, pełniący funkcję kierownika sprzedaży technicznej w obu firmach. „Na stworzenie tego rozwiązania pozwoliły niezwykle bliskie relacje między Optocore i BroaMan – w tym dzielenie się zasobami technicznymi i fachową wiedzą".

Optocore AutoRouter jest przeznaczony do zastosowania głównie na rynkach instalacyjnych, a BroaMan Route66 oferuje opcje dodatkowe, takie jak routing wideo i routing światłowodowy, oparty na oprogramowaniu, dla bardziej rozbudowanych aplikacji nadawczych i AV.

AutoRouter automatycznie zamyka pętlę między aktywnymi urządzeniami a urządzeniami mobilnymi. Nie ma już potrzeby ręcznego podłączania kabli, ponieważ system jest z natury redundantny. Znacząco przyspiesza to konfigurację systemu dla dowolnej produkcji.

Urządzenie może być wyposażone w maksymalnie 40 dupleksowych gniazd LC, umożliwiając połączenie 20 różnych urządzeń lub ich grup w różnych lokalizacjach.

Do czasu oficjalnej premiery, która miała miejsce podczas tegorocznych targów Prolight + Sound, Optocore AutoRouter miał już swój głośny debiut na trasie Coldplay. Od tego czasu pojawił się w wielu prestiżowych instalacjach, w tym w Westfield Centre w Londynie, największym centrum handlowym w Europie, oraz na stadionie Łużniki w Moskwie, przebudowanym na Mistrzostwa Świata FIFA.

www.optocore.com

■ multimedia

Zestaw mikrofonów binauralnych 4560 CORE

Nowy zestaw mikrofonów binauralnych 4560 CORE zapewnia doskonałą jakość dźwięku, z której produkty DPA są znane na całym świecie.

Profesjonalna jakość mikrofonów pozwala im uchwycić w czasie rzeczywistym dokładnie to, co słyszy każde ucho, dzięki czemu odbiorcy treści na słuchawkach mogą doświadczyć w pełni immersyjnego dźwięku. Te cechy są również atrakcyjne dla innych zastosowań, takich jak dokumentacja systemu dźwiękowego, analiza krajobrazu dźwiękowego, ocena jakości dźwięku, dźwięk w sztukach teatralnych, dźwięk w przemyśle gier i wiele innych.

Nawet muzycy jazzowi czy klasyczni dostrzegli w tym mikrofonie potencjał – nagrywanie dźwięku z perspektywy wykonawców czy nawet dyrygenta, a nie publiczności, jest zupełnie nowym sposobem dzielenia się doświadczeniami dźwiękowymi artystów z ich fanami i daje najlepsze doświadczenia przestrzenne.

Sercem nowego zestawu binauralnego DPA 4560 CORE jest para miniaturowych mikrofonów 4060 CORE, które są zamontowane na dwóch zaczepach na uszy i znajdują się tuż za wyjściem kanału słuchowego użytkownika (jak para słuchawek dousznych), tak że wychwytują one 1:1 dźwięk słyszalny przez osobę nagrywającą. Zaczepy na uszy są przymocowane do elastycznego zestawu nagłownego, który jest prosty w montażu, wygodny w noszeniu i może być łatwo dopasowany do wymiarów każdej głowy. Wraz z mikrofonami dostarczane są piankowe osłony przeciwwietrzne, które zabezpieczają pozycję w uchu i zapewniają pewne tłumienie szumu wiatru.

Model 4060 był wyborem wielu profesjonalnych realizatorów dźwięku w dużych produkcjach filmowych, np. Spider-Man: Homecoming i Mission Impossible – Fallout. Powszechnie znany jest również fakt, że można wziąć swoje mikrofony lavalier 4060 i „wsadzić" je do uszu, aby zrobić bardzo przekonujące nagrania binauralne, ale do tej pory nie było kompletnego rozwiązania z zestawem mikrofonów starannie dobranych pod względem czułości.

Ponadto mikrofony te można łatwo nosić i podłączać do urządzeń nagrywających, takich jak cyfrowy interfejs audio MMA-A firmy DPA, który może współpracować z dowolnym urządzeniem z systemem iOS. Zestaw binauralny 4560 CORE z cyfrowym interfejsem audio MMA-A, połączonym z telefonem iPhone, to łatwe w użyciu mobilne rozwiązanie do nagrywania binauralnego.

„Nagrania wykonane przy użyciu zestawu binauralnego DPA 4560 CORE są tak dokładne, że słuchacze często kręcą głową w poszukiwaniu źródła dźwięku" – mówi Rene Moerch, product manager w DPA. „Najlepiej by było, gdyby treści nagrane z tym produktem były odsłuchiwane na słuchawkach, ponieważ nie ma takiego samego doświadczenia, jeśli dźwięk jest odtwarzany na głośnikach stereo, ale istnieją techniki, które mogą zapewnić korekcję i upmix dla formatów stereo i wielokanałowych, co sprawia, że produkt ten jest przydatny dla filmowych realizatorów dźwięku, którzy chcą zarejestrować materiał do dźwięku otoczenia".

www.dpamicrophones.com, www.audiostacja.pl

eprasa.pl 993394a42d

Redakcja LSI

Szkolenie i prezentacja RCF

Dużo ważnej wiedzy

W listopadowym numerze LSI opisywaliśmy wydarzenie zorganizowane w Połańcu przez krakowską firmę Arcade Audio, we współpracy z włoskiem producentem systemów nagłośnieniowych RCF. Przy okazji tamtego artykuły wspomnieliśmy, że „idąc za ciosem" Arcade Audio planuje podobne szkolenie, w nieco szerszym gronie i większym formacie, w Krakowie.

I faktycznie, 26 listopada w krakowskim Klubie Studio miało miejsce wydarzenie o nazwie „Nowoczesne technologie sceniczne", które wraz z Arcade Audio współorganizowała firma Wise Clubs. Z tego powodu składało się ono z dwóch części. W pierwszej, „przedlunchowej", poruszano tematy związane z oświetleniem scenicznym oraz ekranami LED-owymi, prezentując m.in. rozwiązania technologiczne marek Brighter Lighting i Lightking. Druga część, po przerwie na lunch, przyciągnęła spore grono słuchaczy, których bardziej od doznań wizualnych interesowały kwestie związane z dźwiękiem.

Szkolenie z ramienia firmy RCF prowadził Emanuele Morlini, specjalista produktów PRO Audio we włoskiej firmie. Emanuele, który stoi za sukcesami wielu włoskich gwiazd muzyki rozrywkowej, realizując największe wydarzenia muzyczne na świecie, swoim doświadczeniem podzielił się z uczestnikami prezentacji w Krakowie.

Na początek prelegent w skondensowanej formie przedstawił teorię systemu liniowego, skupiając się głównie na praktycznych kwestiach pracy z systemami tego typu, między innymi na ustawieniach klastra, kompensacji absorpcji powietrza, przyrostu basu i wyrównaniu czasowym. Więcej uwagi Emanuele przyłożył do konfiguracji klastra, omawiając stosowane najczęściej rozwiązania, jak grono w kształcie litery J, zaokrąglonym, spiralnym, jak również stosowanie oprogramowania do predykcji.

Po krótkiej przerwie kawowej prelegent skupił się na konfiguracji subwooferów – projektowaniu i strojeniu różnych układów subbasów (stereofoniczne L&R, linie proste i zakrzywione, kardioida, end-fired, gradient). Na koniec części teoretycznej miało miejsce tzw. studium przypadków, tzn. krótka prezentacja fotograficzna wydarzeń muzycznych, w których Emanuele był inżynierem systemu lub realizatorem, w którym do nagłośnienia wykorzystywane były systemy nagłośnieniowe RCF-a. W trakcie poruszania wszystkich tych tematów co rusz pojawiało się odniesienie do RDNetu – o którym nieco więcej pisaliśmy we wspomnianym już artykule w poprzednim numerze LSI – który jest platformą do zarządzania i sterowania małymi, średnimi i dużymi systemami nagłaśniającymi, jak również złożonymi i rozbudowanymi instalacjami. Prezentując konfiguracje subbasów gość z Włoch na przykładach pokazywał, jak szybka i prosta jest konfiguracja danego układu z wykorzystaniem aktywnych subbasów RCF i RDNetu.

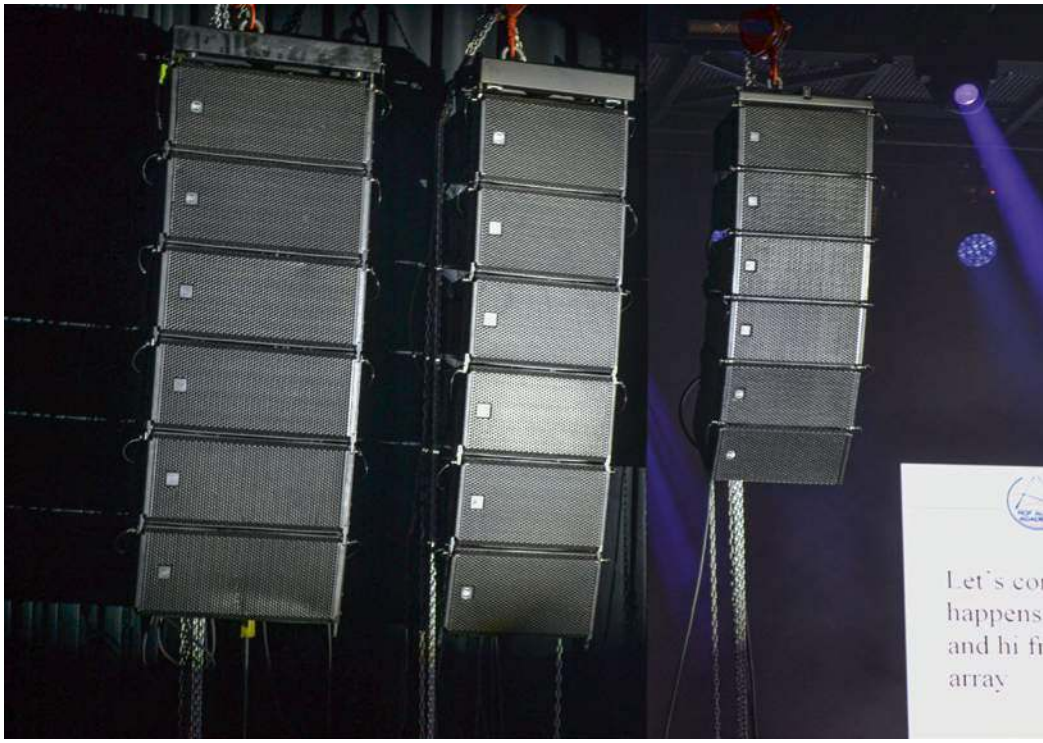
Ostatnim punktem programu była prezentacja systemów liniowych RCF z serii HDL. Zaprezentowane zostały trzy systemy z tej linii: największy z tych trzech HDL 30-A, średni HDL 28-A i najmniejszy HDL 26-A. Pierwszy z nich to kompaktowy dwudrożny, aktywny, mobilny system na średnie i duże imprezy, zarówno w pomieszczeniach, jak i w plenerze. Zbudowany w oparciu o dwa 10-calowe głośniki niskotonowe i 1,4-calowy driver tytanowy z 4-calową cewką jest pierwszym systemem liniowym w obudowie kompozytowej, o zerowej fazie i liniowej odpowiedzi amplitudowej. Wbudowany wzmacniacz klasy D o mocy 2.200 W pozwala na uzyskanie maksymalnego poziomu ciśnienia dźwięku równego 137 decybeli, z pasmem przenoszenia od 50 Hz do 20.000 Hz.

Mniejszy HDL 28-A ma dwa 8-calowe przetworniki niskotonowe i 1,4-calowy driver z 3-calową cewką. Ten sam 2.200-watowy wzmacniacz pozwala HDL 28-A uzyskać SPL na poziomie 135 dB. Natomiast najmniejszy z nich trzech HDL 26-A dysponuje dwoma 6-calowymi wooferami i 1,5-calowymi driverem tytanowym. 133 dB maksymalnego SPL-a system uzyskuje z wbudowanego wzmacniacza o mocy 2.000 W. Wszystkie trzy systemy mają wbudowany RDNet i technologię FiRPHASE.

To już kolejne w krótkim czasie bardzo merytoryczne szkolenie, zorganizowane w oparciu o technologie oferowane przez włoskiego producenta, firmę RCF, której organizatorem był przedstawiciel RCF-a w Polsce, Arcade Audio. Z informacji, które uzyskaliśmy w krakowskiej firmie wynika, że na pewno nie ostatnie (choć w tym roku pewnie tak). Zainteresowanych, którzy z racji czasu lub odległości nie mogli wziąć udziału w opisanych na naszych łamach szkoleniach, zachęcamy do śledzenia strony internetowej i profilu fejsbukowego Arcade Audio, gdzie będą pojawiały się informacje o kolejnych tego typu wydarzeniach.

Szkolenie z ramienia firmy RCF prowadził Emanuele Morlini, specjalista produktów PRO Audio we włoskiej firmie.

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



Ostatnim punktem programu była prezentacja systemów liniowych RCF z serii HDL.

eprasa.pl 993394a42d

Piotr Sadłoń

Bobby McFerrin w Warszawie

Koncert w Arenie Ursynów

Bobby McFerrin, którego najbardziej znany utwór „Don't worry, be happy" potrafi zanucić chyba każdy, to 10-krotny laureat nagrody Grammy. Artysta posiada czterooktawową skalę głosu i szeroki zakres technik wokalnych, a w swoich utworach wykorzystuje motywy ludowe, zwłaszcza w zakresie kompozycji i sposobów emisji głosu. Charakterystycznym elementem aranżacji u Bobby'ego McFerrina jest wydobywanie dźwięków o charakterze perkusyjnym poprzez uderzenia w swoje ciało.

22 listopada Bobby McFerrin wystąpił na jedynym koncercie w Polsce, z nowym projektem. Wydarzenie miało miejsce w hali „Arena Ursynów" na warszawskim Ursynowie, a znakomitemu wokaliście towarzyszyli nie mniej znakomici muzycy: Gil Goldstein – kolejny wielokrotny zdobywca nagród Grammy, pianista, akordeonista oraz twórca muzyki filmowej; Louis Cato – niezwykle utalentowany multiinstrumentalista, perkusista, basista, wokalista i producent (w Warszawie grał na perkusji, a także na gitarze); oraz Jeff Carney – znakomity basista, który współpracował z takimi gwiazdami jak Stan Getz, Joe Henderson, Sting, James Taylor, Billy Joel, Elton John czy Barbara Streisand. Wszyscy ci muzycy spotkali się z Bobby'm McFerrinem w 2013, podczas nagrania płyty i trasy koncertowej „SpiritYouAll". Tym razem zaprezentowali premierowe utwory.

TECHNIKA

Za technikę – nagłośnienie i oświetlenie – koncertu Bobby'ego McFerrina i towarzyszącego mu zespołu odpowiadała warszawska

Astral Concert od ponad roku jest użytkownikiem flagowego systemu line array Coda Audio, AiRAY; oraz mniejszego ViRAY, i właśnie te dwa systemy wykorzystane zostały do nagłośnienia Areny Ursynów.

Główne grona składały się z 9 modułów AiRAY oraz podwieszonych pod nimi 3 modułów ViRAY.

firma Astral Concert. Firma od ponad roku jest użytkownikiem flagowego systemu line array Coda Audio, AiRAY, oraz mniejszego ViRAY, i właśnie te dwa systemy, współpracujące ze sobą, wykorzystane zostały do nagłośnienia Areny Ursynów.

NAGŁOŚNIENIE

Główne grona składały się z 9 modułów AiRAY, o dyspersji horyzontalnej 90 stopni, oraz podwieszonych pod nimi 3 modułów ViRAY, każdy o dyspersji 120 stopni (w roli downfilla). AiRAY to system niepozornie wyglądający, o zwartej konstrukcji, który niejednego już zaskoczył swoim brzmieniem i mocą. W jego kompaktowej obudowie kryją się bowiem dwa przetworniki niskotonowe o średnicy 12″ (z cewką 4″) i dwa dwumembranowe 6-calowe planarne przetworniki średnio-wysokotonowe DDP (Dual Diaphgram Planar-wave-driver) o średnicy cewek 3,5″ (MID) i 1,75″ (HIGH). System jest więc trójdrożny, ale zasilany w trybie Bi-amp (podział pasma przy 400 Hz i – za pomocą wbudowanej zwrotnicy – przy 6,3 kHz). Ważący tylko 40 kg moduł AiRAY pracuje w paśmie od 50 Hz do 22 kHz (-6 dB) i jest w stanie wyprodukować maksymalny szczytowy SPL na poziomie 143 (Low) i 148 dB (Mid/Hi).

Z kolei kompaktowy ViRAY zbudowany jest w oparciu od dwa 8-calowe przetworniki niskotonowe (z cewką 2″) i jeden 8-calowy planarny przetwornik średnio-wysokotonowy (cewki 3,5 oraz 1,75″). Co ciekawe, ViRAY, który waży jedyne 25,5 kg, „ogarnia" pasmo niewiele węższe od większego AiRAY-a, zaczynające się od 55 Hz i kończące przy 22 kHz (-6 dB). Mniejsza natomiast jest jego moc i maksymalny SPL – ten drugi parametr wynosi (w szczycie) 133 dB dla sekcji niskotonowej i 142 dB dla sekcji średnio-wysokotonowej. Ciekawostką jest też to, że zarówno moduły AiRAY, jak i ViRAY mają taką samą szerokość, dzięki temu bez problemu można je razem łączyć w jednym gronie – co też zastosowano w systemie, którym nagłośniono Arenę Ursynów.

Poza głównymi gronami, jako outfill zastosowano dwa zestackowane klastry składające się z 3 modułów ViRAY, natomiast frontfill zrealizowano za pomocą zestawów HOPS – w sumie 4 zestawy postawione poziomo na basach.

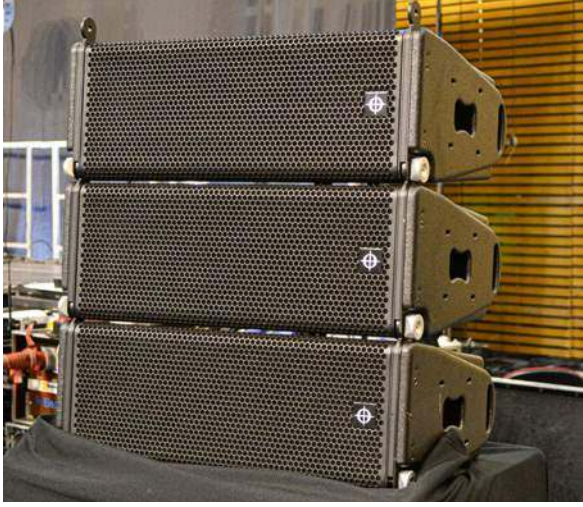
Co zaś się tyczy basów, to ustawiono je w jednej linii przed sceną, w konfiguracji kardioidalnej. W sumie wykorzystano 12 zestawów niskotonowych Coda Audio SCP-F, opartych na dwóch głośnikach 18″, zdolnych do wytworzenia

Frontfill zrealizowano za pomocą zestawów HOPS – 4 zestawy postawione poziomo na subbasach Coda Audio SCP-F, ustawionych w jednej linii przed sceną, w konfiguracji kardioidalnej.

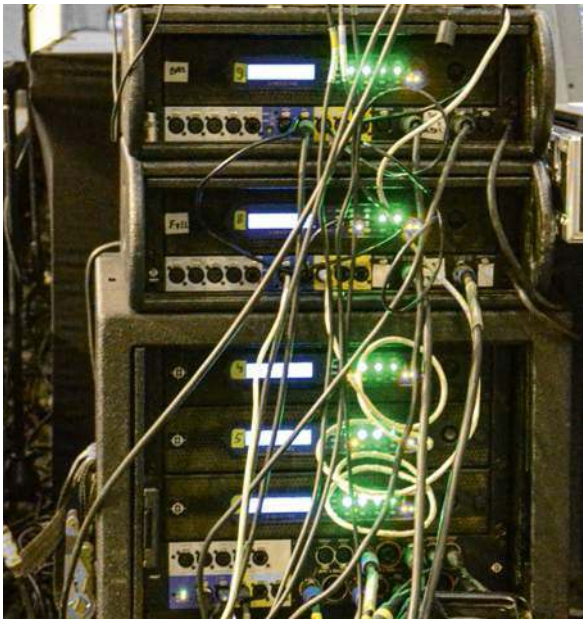
eprasa.pl 993394a42d

Na stanowisku FOH znajdowała się Yamaha CL5.

Konsoletą monitorową, którą obsługiwał Krzysztof Szwarowski z firmy Astral Concert, był Soundcraft Vi600.



Jako outfill zastosowano dwa zestackowane klastry składające się z 3 modułów ViRAY



Wszystkie zestawy głośnikowe zasilane były z systemowych amp-racków, w których pracują wzmacniacze Coda Audio Linus14D i Linus10.

maksymalnego SPL na poziomie 144 dB. Wszystkie wymienione zestawy głośnikowe zasilane były z systemowych amp-racków, w których pracują wzmacniacze Coda Audio Linus14D i Linus10.

Nagłośnienie sceny, czyli system monitorowy, składał się z 5 monitorów podłogowych d&b audiotechnik MAX12, a konsoletą monitorową, którą obsługiwał Krzysztof Szwarowski z firmy Astral Concert, był Soundcraft Vi600. Ponadto Boby McFerrin korzystał z bezprzewodowego systemu dousznego Shure PSM 900.

Natomiast na stanowisku FOH znajdowała się Yamaha CL5, na której pracował realizator, który przyjechał ze Stanów wraz z zespołem. Ekipę techniczną firmy Astral Concert, oprócz wymienionego już realizatora monitorów, stanowili: Ignacy Przech – inżynier systemu Coda Audio i realizator w warszawskiej firmie, oraz Mateusz Nowak i Adrian Łapczyński, odpowiedzialni za technikę na scenie.

OŚWIETLENIE

System oświetleniowy też został dostarczony i był obsługiwany przez Astral Concert. Rider oświetleniowy był więcej niż skromny – bo też rodzaj koncertu i styl muzyki nie wymagają „fajerwerków". Projektujący i obsługujący system oświetleniowy Kuba Ochocki z firmy Astral Concert postanowił jednak „nieco" rozbudować system oświetleniowy, dzięki czemu udało się mu uzyskać bardzo interesujący efekt, zachowując przy tym dość „minimalistyczny" styl.

W zainstalowanym w Arenie Ursynów systemie oświetleniowym, sterowanym z konsolety GrandMA2 Light, wykorzystano po 18 sztuk Robe Pointe, Robe Robin Wash 800 i Showtec Sunstrip active, a także 6 sztuk lamp Briteq BT Vintage i 12 PAR-ów ledowych.

Zarówno wizualnie, jak i muzycznie koncert można określić mianem „kameralny" – pomimo tego, że odbywał się w hali sportowej. Nastrojowa muzyka w wykonaniu światowej klasy muzyków, uzupełniona równie nastrojowym oświetleniem sceny sprawiała, że uczestnicy mogli poczuć się, jakby byli na koncercie w klubie jazzowym. Niewątpliwy wpływ na to miało również nagłośnienie, które wiernie przekazywało to, co „produkowali" muzycy na scenie – tak wiernie, że można było odnieść wrażenie, że...koncert był nienagłośniony! To chyba najlepsza recenzja, tak dla samego systemu, jak i pracy realizatora (a także inżyniera systemu, który przygotował system do pracy).

Więcej informacji o firmie odpowiedzialnej za obsługę techniczną koncertu Bobby'ego McFerrina w Warszawie na stronie internetowej: www.astralconcert.pl.

eprasa.pl 993394a42d

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

polsound 05-092 Łomianki, ul. Brukowa 29, tel.: 22 2041 100, www.polsound.pl

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

Lightschool

Scena Jutra 2020

Hub Inspiracji

Scena Jutra to międzynarodowa konferencja nowych technologii scenicznych. Stwarzamy przestrzeń do wymiany doświadczeń między ludźmi sceny i przedstawicielami świata technologii. Konferencja skierowana jest więc do wszystkich, którzy w jakikolwiek sposób spotykają się ze sceną – nie tylko tą tradycyjną – teatralną, operową czy koncertową, ale też tą „z przyszłości", jak e-sport czy VR. To także propozycja dla osób wykorzystujących sztukę i scenę do promowania swoich marek w niestandardowy sposób.

Najbliższa edycja Sceny Jutra odbędzie się w dniach 19-20 lutego 2020 roku, w Teatrze Wielkim – Operze Narodowej w Warszawie. To miejsce zobowiązuje, możecie się więc spodziewać niesamowitych gości i wielu nieoczekiwanych inspiracji.

W trakcie naszej konferencji:

- wysłuchacie inspirujących prelekcji znakomitych gości z Polski i ze świata
- weźmiecie udział w panelach dyskusyjnych
- nawiążecie kontakty z naszymi mówcami oraz innymi uczestnikami konferencji
- zwiedzicie towarzyszącą imprezie wystawę sprzętu i nowych technologii
- będziecie uczestniczyć w licznych pokazach i warsztatach.

Najważniejszym celem, jaki stawia sobie Scena Jutra, jest budowanie świadomości

eprasa.pl 993394a42d

nadchodzących trendów, istnienia nowych rozwiązań, ale także pokazanie związanych z nimi wyzwań. Chcemy porozmawiać o tym, jak wypracowywać „wspólny język", by twórca umiał opowiedzieć o swoich pomysłach, a technicy, realizatorzy i dostawcy potrafili je przełożyć na konkretne technologiczne rozwiązania.

Inspiracji dostarczą nam prelegenci, którzy podzielą się z uczestnikami doświadczeniami ze swych realizacji, a liczne panele dyskusyjne pozwolą odnieść się do potrzeb ludzi sceny i dowiedzieć jakie rozwiązania podsuwa nam otaczający nas świat i najnowsze technologie. Będziemy mówić także o technologiach komputerowych, takich jak preprograming, VR i rozszerzona rzeczywistość. Nie zabraknie tematów związanych z wymianą pokoleniową oraz ekologią.

Ubiegłoroczna edycja konferencji miała miejsce w Teatrze Muzycznym Roma i okazała się ogromnym sukcesem. Odwiedziło nas ponad 600 osób związanych z teatrem, telewizją, eventami oraz estradą. Byli także przedstawiciele szkół artystycznych, agencji marketingowych oraz firm współpracujących z szeroko pojętym rynkiem scenicznym. Swoimi doświadczeniami dzielili się z nami między innymi: Sarah Ellis z Royal Shakespeare Company, Felice Ross, Boris Kudlička czy Artur Szyman. Kto będzie naszym gościem w kolejnej edycji? Zobaczycie już 19 i 20 lutego 2020! Szczegóły znajdziecie na: www.scenajutra.pl.

epressa.pl 993394a42d

Daniel Hawryluk

Trasa koncertowa Rammstein

Efekty świetlne i wizualizacje

Rammstein to niemiecki zespół wykonujący muzykę określaną mianem industrial metal. Formacja, której członkami od początku są: Till Lindemann (wokal), Richard Z. Kruspe (gitara) i Paul Landers (gitara), Oliver Riedel (gitara basowa), Christoph Schneider (perkusja) oraz Christian Lorenz (instrumenty klawiszowe), zadebiutowała w 1995 roku albumem „Herzeleid". Nazwa zespołu pochodzi od amerykańskiej bazy lotniczej (Ramstein Air Base) w Niemczech, położonej obok miasta Ramstein-Miesenbach, w której miał miejsce wypadek lotniczy, o którym grupa nagrała utwór o tej samej nazwie.

Formacja debiutowała w 1995 roku albumem "Herzeleid", jednakże prawdziwy rozgłos zyskała dopiero po wydaniu albumu "Sehnsucht" z 1997 roku, który do chwili obecnej jest najlepiej sprzedającym się wydawnictwem zespołu. Styl grupy ewoluował - początkowo był mocno przesiąknięty elektroniką i industrialnymi dźwiękami, na ostatnich płytach brzmienie zespołu stało się bardziej naturalne, pojawiły się partie wykonywane przez chór i orkiestrę. Teksty piosenek, których autorem w znakomitej większości jest Till Lindemann. poruszają tematy często uznawane za mroczne lub kontrowersyjne.

Tegoroczna trasa koncertowa Rammstein, która w swojej europejskiej części liczyła 31 koncertów, miała fascynującą oprawę wizualną. Na ten temat rozmawialiśmy z Rolandem Greilem, który razem z Patrickiem Woodroffe był projektantem oświetlenia na trasie zespołu. Roland, razem z firmą Woodroffe Bassett Design, współtworzy projekty oświetleniowe na trasach największych artystów, m.in. Eltona Johna, Phila Collinsa, Ozzy'ego Osbourne'a, Paula Simona, The Rolling Stones czy Adele.

Kiedy rozmawialiśmy telefonicznie, Roland właśnie wrócił z trasy z Philem Collinsem. Opowiadał o trasie, będąc w Las Vegas, gdzie dopiero wstawało słońce.

■ Koncerty grupy Rammstein znane są ze złożonej części wizualnej. Czy produkcja tego typu wymaga nieszablonowych rozwiązań, czy macie już wypracowane standardy, z których korzystacie?

Każdy projekt jest inny i stanowi nowe wyzwanie. Nawet pomimo naszych standardów najważniejsze jest, aby zrozumieć, kim są osoby, z którymi będziemy pracować. Rozmowa jest dla nas najważniejsza, to właśnie dzięki rozmowom z zespołem mogliśmy wypracować system pracy podczas trasy. Cała produkcja składała się z wielu nieszablonowych rozwiązań, do których dochodziliśmy przy burzach mózgu z członkami zespołu.

■ Jak zatem wyglądała sama współpraca z grupą Rammstein? Czy mieliście kontakt głównie z managementem, czy z samym zespołem?

Współpracowaliśmy bezpośrednio z zespołem, ale jeżeli potrzebowaliśmy dodatkowych ustaleń, kontaktowaliśmy się też z managerami. Utworzyła się między nami pewnego rodzaju relacja, to był naprawdę wspaniały i dobrze spędzony czas. Właśnie dzięki dobrej komunikacji mogliśmy razem osiągnąć wielkie rzeczy. Okazało się, że mamy podobne podejście do designu i wspólny gust, co pomogło zarówno we współpracy, jak i naszych relacjach. Poza tym Rammstein ma niesamowicie

Roland Greil, razem z Patrickiem Woodroffe, był projektantem oświetlenia na trasie zespołu Rammstein.

profesjonalne podejście do swojej pracy, i wszystkie wskazówki, które dostawaliśmy, były sprecyzowane, co przekładało się na szybszy postęp prac.

■ Jak zespół zareagował na Wasz wstępny projekt, czy potrzebne było wprowadzenie zmian w szerokim zakresie?

ESTRADA I STUDIO

MAGAZYN MUZYKÓW, REALIZATORÓW I PRODUCENTÓW MUZYCZNYCH

SZUKAJ W SALONACH PRASOWYCH LUB PRZEJRZYJ I ZAMÓW NA **ULUBIONYKIOSK.PL** (PRZESYŁKA GRATIS)

eprasa.pl 993394a42d

Okazało się, że nasze wizje w dużej mierze się pokrywały i „nie" słyszeliśmy bardzo rzadko. Nie wyszliśmy daleko poza oryginalny pomysł. Realizacja takiej scenografii była pomysłem naszego zespołu. Rammstein dał nam wytyczne, jak chcieliby, żeby wyglądało show, a my staraliśmy się to jak najlepiej przełożyć na rzeczywistość. Dodatkowo zespół znał i lubił nasze realizacje jeszcze przed podjęciem współpracy.

■ Ile osób jest zaangażowanych w sam projekt oświetlenia i scenografii?

Oprócz mnie i Patricka mamy jeszcze 10 osób, które współtworzą projekt. Są to m. in. programiści świateł i obrazu, konsultanci techniczni czy dostawcy sprzętu, którego używamy. Pracujemy z najlepszymi osobami w branży, bo przecież im lepsza drużyna, tym lepszy rezultat pracy.

■ Czy do takiej potężnej i skomplikowanej scenografii musieliście używać niestandardowych urządzeń?

Konstrukcje, które tworzyliśmy, projektowaliśmy tak, aby łączyły się ze sprzętem używanym w branży. Powiedzmy, że były to spersonalizowane obudowy do lamp, które w razie potrzeby możemy wymienić za granicą i mamy pewność, że firma rentalowa będzie miała ten sprzęt na stanie. Wieże i reflektory stanowiące elementy scenografii miały miejsce na zamontowanie tam riderowego oświetlenia. Nasze reflektory miały 3 m średnicy i musieliśmy zaprojektować je tak, aby dały efekt dużego światła, korzystając przy tym z rozwiązań dostępnych na rynku. Niestandardowym elementem było użycie lamp ostrzegawczych, które montuje się na szczytach wieżowców. Potrzebowaliśmy tego do jednego z utworów, aby rzeczywiście imitować prawdziwy budynek.

■ Jak wyglądała logistyka przy takich ogromnych elementach scenografii i dużej ilości sprzętu, zarówno oświetleniowego, jak i nagłośnieniowego?

Wszystko, co widzimy na scenie, jeździ po świecie razem z zespołem, dlatego transport był nie lada wyzwaniem. Aby przewieźć te stalowe konstrukcje i resztę sprzętu potrzebujemy 65 tirów. Nasza ekipa składa się z 265 osób, która jeździ z tym sprzętem, a dodatkowo potrzebujemy 300 osób z lokalnych ekip w miejscach, gdzie odbywają się koncerty. Jesteśmy w stanie zbudować całą scenę w 10 godzin, a demontaż trwa od 4,5 do 5 godzin.

■ Jak możesz podsumować pracę przy kolejnym ogromnym projekcie, jakim jest ta trasa?

Jestem niesamowicie wdzięczny za to, że moja praca właśnie tak wygląda. Spotykam wspaniałych ludzi i mogę pracować w najlepszych drużynach, z którymi tworzymy ogromne wydarzenia i dostarczamy wspaniałych wrażeń dla tysięcy osób. Mam zamiar dalej to robić, i po prostu kontynuować takie projekty i korzystać z danych mi możliwości do tworzenia wspaniałych wydarzeń.

■ Bardzo dziękuję za wywiad i wszelkie informacje dotyczące trasy, życzę miłego dnia w Las Vegas.

Również dziękuję za rozmowę.

scena jutra

19 - 20 luty 2020 I Teatr Wielki Opera Narodowa

szczegóły: www.scenajutra.pl

Scena Jutra, tel.: 607 457 523, mail: info@scenajutra.pl, www.scenajutra.pl

Karol Królikowski

DPA d:facto 4018V/VL

Pojemnościowy mikrofon wokalowy

Firmy DPA chyba nie trzeba nikomu pracującemu w branży studyjnej specjalnie anonsować. Ale i na scenach i estradach mikrofony tego duńskiego producenta goszczą regularnie, przede wszystkim przy nagłaśnianiu instrumentów akustycznych. Od kilku lat również wokaliści mogą na scenie korzystać z „dobrodziejstw" DPA-owskich przetworników.

Wejście DPA na rynek mikrofonów estradowych poprzedziło wiele rozważań połączonych z badaniami i rozmowami z realizatorami oraz wokalistami. Rezultatem tego było pojawienie się d:facto – mikrofonu oferującego ten sam poziom jakości brzmienia i wykonania, co inne przetworniki Duńczyków.

Zanim przejdziemy do naszego bohatera (a w zasadzie dwóch, bo mikrofon d:facto występuje w dwóch wersjach), kilka słów o samym producencie – dla tych, którzy może jeszcze go nie znają albo niewiele wiedzą o historii firmy.

DPA MICROPHONES

Początek DPA to rok 1992, kiedy to znana duńska firma Brüel & Kjaer, specjalizująca się w produkcji urządzeń pomiarowych, podejmuje odważną decyzję o dalszym rozwoju swojego specjalnego oddziału – profesjonalnych urządzeń audio. Aby zapewnić ciągłość produkcji oraz spopularyzować te urządzenia w świecie profesjonalistów z dziedziny audio, sprzedaż i serwis tych urządzeń firma powierza swoim dwóm byłym pracownikom – Mortenowi Stove oraz Ole Brosted Sorensen, którzy tworzą firmę o nazwie Danish Pro Audio (DPA). W 1994 roku firma wypuszcza serię małych mikrofonów pojemnościowych o charakterystyce kardioidalnej lub wszechkierunkowej, która w środowisku zdobywa szybko opinię „nowego cudu", łączącego doskonałą jakość dźwięku z inteligentnymi i nowoczesnymi rozwiązaniami. Obecnie DPA nieustannie wchodzi w nowe obszary i przesuwa granice techniki audio. Oprócz studiów nagrań czy telewizji, gdzie produkty DPA zadomowiły się z powodzeniem, ostatnimi laty Duńczycy postanowili również powalczyć o sceny i estrady. Stąd seria rewelacyjnych mikrofonów miniaturowych 4099 z serii d:vote, a także pierwszy (ale już nie jedyny) estradowy mikrofon wokalowy, będący przedmiotem niniejszego artykułu.

DPA D:FACTO

d:facto ma budowę modułową. Jego kapsuła może pracować w „klasycznym" mikrofonie przewodowym, jak również może być wykorzystana – dzięki odpowiednim adapterom

eprasa.pl 993394a42d

– w nadajnikach handheld systemów bezprzewodowych wielu różnych producentów (m.in. takich firm jak Sony, Lectrosonics, Shure, Sennheiser, Line6 czy Wisycom). Adapter ma takie samo zawieszenie kapsuły, jak mikrofon przewodowy, a kapsuła owa – podobnie jak w wersji „kablowej" – jest odkręcana. W sumie więc mamy trzy części, tworzące „główkę" mikrofonu czy też nadajnika handheld – adapter SL 1, superkardioidalna kapsuła i siatka ochronna (grid). Między korpusem nadajnika a „główką" jest jeszcze pierścień o dwóch różnych gwintach, za pomocą którego przetwornik montuje się do nadajnika.

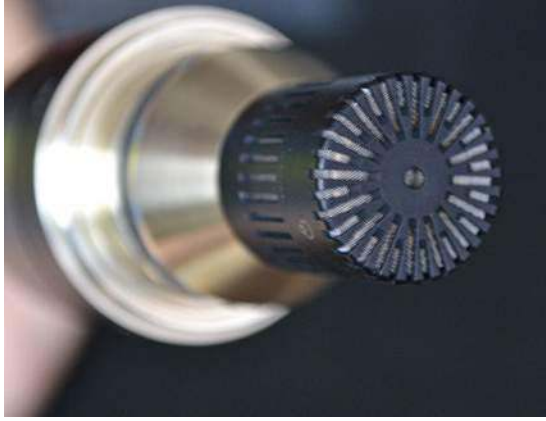
Kapsuła mikrofonu d:facto bazuje na konstrukcji kardioidalnego mikrofonu pojemnościowego d:dicate 4011. Mikrofon ten jest dedykowany do zbierania dźwięków z raczej większej odległości, podczas gdy estradowy mikrofon wokalowy używany jest w bliskim polu dźwięków emitowanych przez ludzki narząd głosu, jednocześnie będąc jak najmniej wrażliwym na inne niepożądane dźwięki dochodzące ze sceny. Z tego powodu inżynierowie z firmy DPA zdecydowali się na takie dostosowanie charakterystyki kierunkowej kapsuły, aby uzyskać charakterystykę pomiędzy kardioidą a superkardioidą.

d:facto to przetwornik pojemnościowy z pre-polaryzowaną kapsułą, charakteryzujący się wyrównaną charakterystyką amplitudową i fazową oraz możliwością niezniekształconego przetworzenia dźwięków o poziomie ciśnienia akustycznego do 160 dB (w szczycie, przy zniekształceniach rzędu 10%). Elastyczne zamocowanie kapsuły oraz potrójna ochrona przeciwpodmuchowa (pop protection) w jej osłonie sprawia, że mikrofon w bardzo niewielkim stopniu przenosi zakłócenia pochodzące tak od obudowy, jak i głosek wybuchowych czy podmuchów powietrza.

Model 4018V („V" jak „Vocal") jest zaprojektowany tak, aby wykazywał płaską odpowiedź częstotliwościową w odległości około 12 centymetrów od źródła (ust), jednocześnie zaaplikowany na stałe filtr górnoprzepustowy trzeciego rzędu o częstotliwości 80 Hz, wbudowany w uchwyt mikrofonu przewodowego (filtr ten jest częścią wewnętrznego przedwzmacniacza i nie ma go w kapsule), powoduje podcięcie najniższych częstotliwości. Ponadto 4018V ma lekkie, 3-decybelowe podbicie na charakterystyce w okolicy 12 kHz (poczynając od 7 kHz), którego zadaniem jest dodanie nieco „powietrza" do brzmienia wokalu. Dla realizatorów lub wokalistów, którzy wolą bardziej tradycyjny charakter brzmienia wokalu, pozostawiając korektę wysokiej częstotliwości dla siebie, DPA oferuje model 4018VL („Linear Vocal"). Charakterystyki amplitudowe obu modeli, mierzone pod różnymi kątami względem osi podłużnej mikrofonu – udostępnione przez producenta na jego stronie internetowej – znajdują się w ramce na sąsiedniej stronie.

Zmierzona w osi czułość obu mikrofonów wynosi 5 mV/Pa. Biorąc pod uwagę to, że w okolicy ust możliwe jest uzyskanie poziomu ciśnienia o wartości nawet 140 dB, przy tej czułości na wyjściu mikrofonu może pojawić się napięcie o wartości 1 V. W związku z tym w adapterach pozwalających na używanie kapsuły 4018 z nadajnikami handheld czułość została obniżona do 2 mV/Pa w celu zmniejszenia ryzyka przesterowania nadajnika.

Współczesne mikrofony muszą radzić sobie z zakłóceniami, zarówno pochodzącymi od takich urządzeń jak telefony komórkowe czy nadajniki fal radiowych, jak i indukowanymi przez pętle indukcyjne systemów wspomagających osoby niedosłyszące. Mikrofony d:facto z racji swojej konstrukcji (kapsuła pojemnościowa) bardzo dobrze sobie radzą z tym problemem, lepiej od konstrukcji dynamicznych z cewką.



Kapsuła mikrofonu d:facto bazuje na konstrukcji kardioidalnego mikrofonu pojemnościowego d:dicate 4011.

WRAŻENIA

Faktycznie wszystko to, o czym informuje producent, zgadza się w 100 procentach. Mikrofon d:facto 4018V charakteryzuje się naturalnym brzmieniem – niewielkie podbicie charakterystyki między 8-12 kHz dodaje nieco „powietrza", bez podkoloryzowania brzmienia wokalu. Mikrofon też rzeczywiście w bardzo niewielkim stopniu przenosi stukanie i „chrobotanie" palcami po korpusie, a zastosowanie filtru górnoprzepustowego – czy to bezpośrednio w nadajniku, czy też w mikserze – dodatkowo jeszcze uwalnia słuchaczy od ewentualnych niepożądanych efektów dźwiękowych tego typu. Mikrofon charakteryzuje się też dużą selektywnością, jeśli chodzi o zbieranie niepożądanych dźwięków otoczenia, dlatego realizatorzy, którzy unikają przetworników pojemnościowych z uwagi na to, że „ich" wokalista przeważnie śpiewa w głośnym otoczeniu, mogą być mile zaskoczeni,

„Główkę" mikrofonu w wersji dla nadajnika handheld tworzą trzy części – adapter, kapsuła i siatka ochronna (grid). Między korpusem nadajnika a „główką" jest jeszcze pierścień o dwóch różnych gwintach, za pomocą którego przetwornik montuje się do nadajnika.

Filtr górnoprzepustowy jest częścią wewnętrznego przedwzmacniacza i nie ma go w kapsule.

eprasa.pl 993394a42d

gdy spróbują dać mu/jej do ręki wokalowego DPA. To pozwala też zachować duży odstęp od sprzężeń – mikrofon można mocno podkręcić w monitorze (oczywiście jeśli ustawi się go odpowiednio, biorąc pod uwagę charakterystykę kierunkową mikrofonu). Również niezaplanowany spacer wokalisty w publikę niekoniecznie musi wywołać panikę za mikserem FOH – jest wielce prawdopodobne, że nic „niemiłego" się nie stanie.

INFORMACJE

Typ przetwornika: pojemnościowy
Charakterystyka kierunkowa: superkardioidalna
Czułość: 5 mV/Pa (-46 dBV)
Pasmo pracy: 80 Hz-20 kHz (stały filtr dolnozaporowy 80 Hz, 3-rzędu)
Max SPL (szczytowy): 160 dB
Zniekształcenia <1%: 136 dB SPL RMS, 139 dB SPL peak
Zakres dynamiki: 120 dB
Impedancja wyjściowa: 100 omów
Wymiary: ∅52 mm x 205 mm
Waga: 309 g
Cena : 3.970 zł brutto
Dystrybucja:
Audiostacja, ul. Główna 20A
03-113 Warszawa, tel. 22-616-13-89
www.audiostacja.pl

Kapsuła może być również wykorzystana – dzięki odpowiednim adapterom – w nadajnikach handheld systemów bezprzewodowych wielu różnych producentów

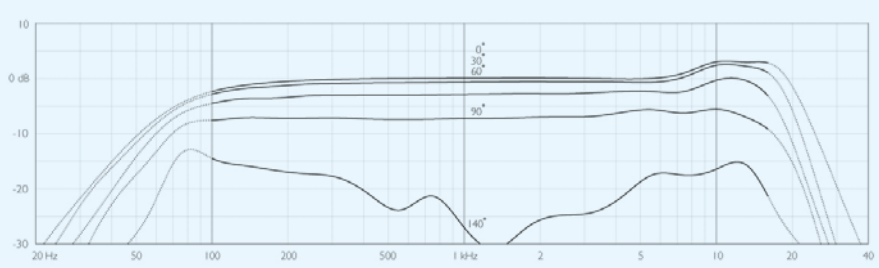
Siatka ochronna dostępna jest zarówno w klasycznej czarnej kolorystyce, jak również w srebrnej oraz złotej.

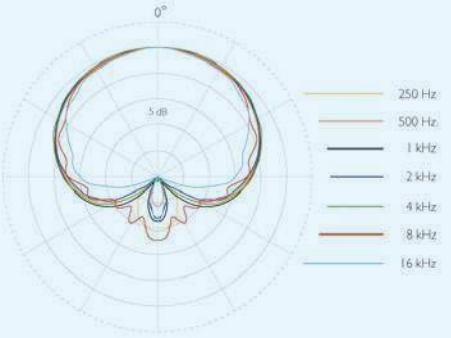
PODSUMOWANIE

Od momentu pojawienia się na rynku wokalowy d:facto został zaakceptowany przez wielu artystów z górnej półki, w tym Steviego Wondera, Stinga czy Bruno Marsa, a także wielu realizatorów. Również w Polsce wielu wokalistom d:facto spodobał się na tyle, że „zaprzęgli" go do nagłaśniania ich wokalu. I nie ma się coś dziwić, bo oprócz ceny mikrofon ten nie ma żadnych słabych punktów. Ale jeśli kogoś odstrasza cena, DPA niedawno wprowadził do swojej oferty kolejny estradowy mikrofon wokalowy 2028, który również charakteryzuje się bardzo wyrównanym pasmem i generalnie podobnym brzmieniem, co 4018, ale w cenie znacznie bardziej przystępnej, niż starszy brat.

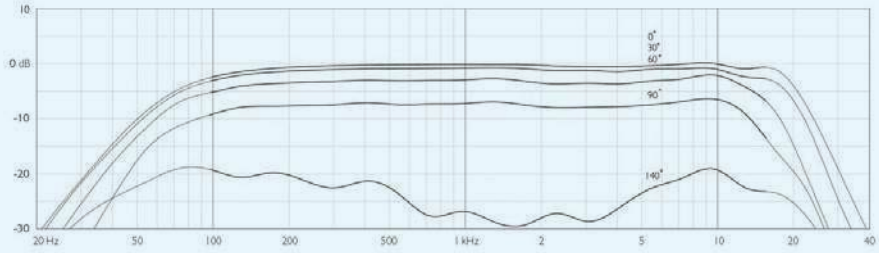
Więcej informacji o mikrofonach DPA d:facto 4018V i 4018VL na stronie internetowej producenta: www.dpamicrophones.com oraz polskiego dystrybutora: www.audiostacja.pl.

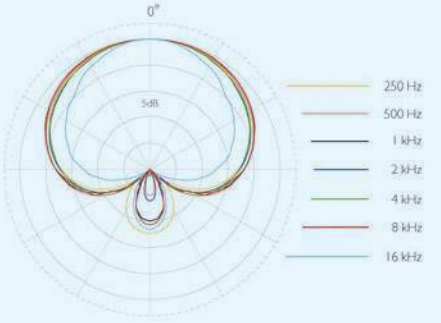
Charakterystyki – amplitudowa i kierunkowa – mikrofonów d:facto 4018V i 4018VL, udostępnione przez producenta.





Charakterystyki modelu d:facto 4018V.





Charakterystyki modelu d:facto 4018VL.

eprasa.pl 993394a42d

CLA 210

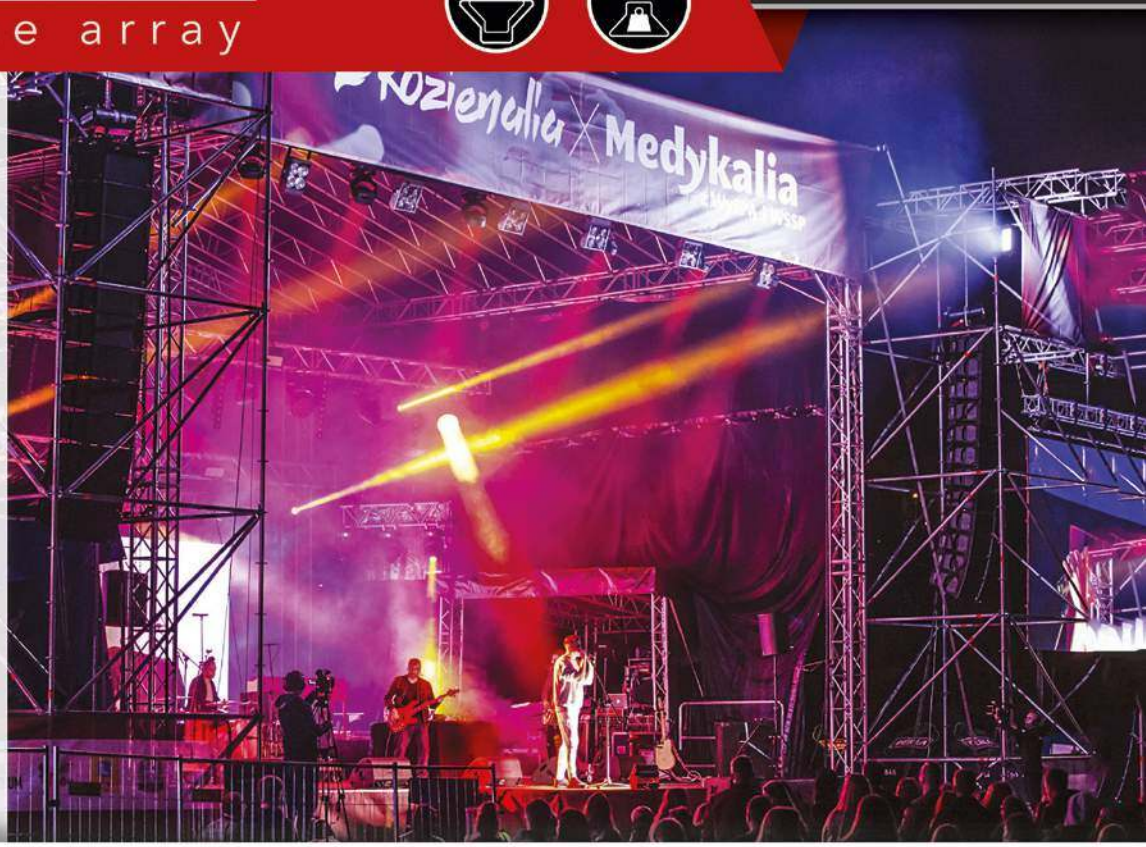
compact line array

LINE ARRAY · EASE Focus 3 · CX · ND

POL AUDIO

CLA 210

CLA RACK



TL 218 Potężny subwoofer 2 x 18″

TL 218 to konstrukcja basowa przeznaczona do bardzo wymagających aplikacji ze szczególnym naciskiem na pracę z systemem CLA 210.

Dwa głośniki o mocy 1800 Watów AES z 4″ cewką o podwójnym uzwojeniu w połączeniu z odpowiednią konstrukcją pozwoliły na uzyskanie skuteczności na poziomie 105 dB (1W/1m)! Bardzo wysoka moc i skuteczność zostały skondensowane w bardzo małej obudowie o wadze zaledwie 75 kilogramów.

Model	Komponenty	Moc
TL 218-3600	2 x 18″ (4″)	3600 W AES
Pasmo pracy	Skuteczność	Waga
30 - 180 Hz	105 dB 1W / 1m	75 kg

POL-AUDIO Leszek Polanowski, 05-420 Józefów, ul.M.C.Skłodowskiej 33, tel: +48 22 7893002, e-mail: polaudio@polaudio.pl

eprasa.pl 993394a42d

Marek Kozik

Powersoft MEZZO 322A

Wzmacniacz instalacyjny

To niesamowite, że kraj nad Wisłą, który pamiętam szary, smutny i mało ciekawy, stał się w dużej części nowoczesnym miejscem w środku Europy. Ludzie tutaj, jak w krajach zachodnich, wychodzą na ulice i place, parki i skwery, aby spotkać się ze sobą i w taki czy inny sposób odpoczywać. Zapełniają się również lokale, centra handlowe oraz sale audytoryjne, gdzie nie może zabraknąć urządzeń przetwarzających dźwięk.

Przyzwyczailiśmy się bowiem do tego, że w centrum handlowym z głośników sączy się muzyka, a przemawiający w pomieszczeniu do tego przeznaczonym człowiek po prostu jest słyszalny w każdym zakątku sali. W krew już weszło nam, że całego sprzętu, który odpowiada za to, żeby było słychać, po prostu nie widać. Odpowiedzialne za to są systemy instalacyjne, których dyskretna konstrukcja powoduje. że nic poza mówcą lub towarami w sklepie nie rozprasza naszej uwagi.

Renomowany włoski producent wzmacniaczy, Powersoft, również postanowił zagospodarować tę część świata nagłośnieniowego i skonstruował serię wzmacniaczy instalacyjnych

MEZZO

Seria ta składa się z ośmiu modeli, różniących się od siebie mocą, rodzajem wejść oraz liczbą kanałów. Wersje wzmacniaczy A wyposażone są w wejścia analogowe, zaś wersje AD – również w wejścia cyfrowe, realizowane w sieci Deante. Do testów dostarczono wzmacniacz MEZZO 322 A, który to wyposażony jest w dwa kanały wyjściowe o mocy 2 x 160 W, cztery wejścia analogowe i zwykłą komunikację sieciową. Jest to „najsłabszy" (pod względem oferowanej mocy) model w serii.

MEZZO 322 A

zmieszczono w niewielkiej prostopadłościennej obudowie, wykonanej z blachy stalowej.

eprasa.pl 993394a42d

Wygląd urządzenia jest bardzo minimalistyczny, co podpowiada, że założeniem producenta było stworzenie wzmacniacza, który zamknięty będzie w pomieszczeniu technicznym lub w szafie rack. Wymiary obudowy pozwalają na zamontowanie w racku dwóch wzmacniaczy obok siebie. W zestawie dołączone są niezbędne uchwyty, pozwalające na montaż w skrzyni lub szafie rackowej. Urządzenie w zestawie ma również nóżki samoprzylepne, co pozwala na to, aby wzmacniacz z powodzeniem stał po prostu na półce.

Obudowa lakierowana jest na czarny matowy kolor. Na przedniej płycie umieszczono jedynie trzy diody LED, które różną barwą świecenia informują o stanie pracy wzmacniacza, statusie połączenia sieciowego, o doprowadzeniu sygnału oraz zadziałaniu limitera. Na tylnej płycie obudowy umieszczono wszystkie gniazda oraz jeden element regulacyjny. Znajdziemy tam więc gniazdo zasilania z sieci napięcia przemiennego i wejścia oraz wyjścia wzmacniacza, wykonane w formie złącz euroblock. Wyjątkiem jest wejście niesymetryczne kanału pierwszego i drugiego, wykonane w formie gniazda jack stereo 3,5 mm. Wejścia oraz wyjścia są pogrupowane, co ułatwia prowadzenie połączeń elektrycznych.

Pierwsze z lewej jest wyjście mocy wzmacniacza, wykonane w formie złącza czteropinowego. MEZZO 322 A dysponuje czterema kanałami wejściowymi, które można łączyć z wyjściami za pośrednictwem funkcji matrycy, dostępnej w oprogramowaniu Armonia. Domyślnie kanały odpowiednio połączone są ze sobą równolegle. W wersji dwukanałowej wejścia 1 i 2 są niesymetryczne, zaś 3 oraz 4 symetryczne. W tej wersji również dostępne są symetryczne wyjścia sygnałów 3 i 4. Dodatkowo na tylnej ściance obudowy umieszczono wejścia sterujące, do których można podłączyć cztery potencjometry o rezystancji 10 kΩ, pozwalające na regulację głośności sygnału odpowiednich kanałów.

Na tylnej ściance umieszczono również gniazdo RJ45 sieci Ethernet, za pośrednictwem którego możliwe jest zarządzanie wzmacniacza za pomocą oprogramowania Armonia Plus. Diody LED, które umieszczone są na przedniej ściance obudowy, zdublowane są na tylnej, a dodatkowo znajdują się obok nich jeszcze dwie, informujące o wybranej opcji wyjścia wysokoomowego: 100 V, 70 V lub 25 V. MEZZO 322A wykorzystuje technologię zasilania Power Sharing, co pozwala na stosowanie we wzmacniaczu instalacyjnym impedancji obciążeń 2, 4, 8 lub 16 omów, utrzymując cały czas 160 W na kanał.

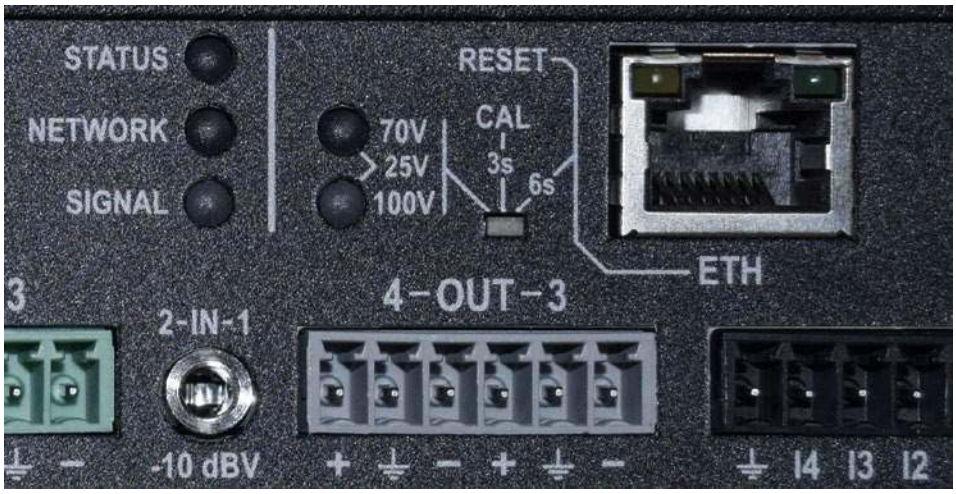
Na przedniej płycie umieszczono jedynie trzy diody LED.

Na tylnej płycie obudowy umieszczono wszystkie gniazda oraz jeden element regulacyjny.

Układ elektroniczny wzmacniacza MEZZO jest, jak zwykle w przypadku konstrukcji Powersofta, bardzo przemyślany i profesjonalnie wykonany. Na wzmacniacz składają się w zasadzie dwie płyty drukowane. Na pierwszej, która stanowi płytę nośną, znajdują się układy zasilające oraz układy wzmacniaczy pracujących w klasie D. Wzmacniacz chłodzony jest w sposób wymuszony, za pośrednictwem radiatora oraz miniaturowego wentylatora. Prędkość obrotowa wentylatora jest regulowana i w związku z tym podczas pracy na małych mocach wentylatora w ogóle nie słychać. Druga płytka drukowana odpowiada za łączność oraz zarządzanie wzmacniaczem. Układy wykonane są w dużej skali integracji i choć nie brak na płytkach elementów przewlekanych, to w przeważającej części układy składają się z elementów SMD, zaś procesory wykonane są w wersji montażowej BGA.

PRACA Z MEZZO

Jedynym elementem regulacyjnym wzmacniacza jest ukryty pod powierzchnią tylnego panelu microswitch, służący do ręcznego wyboru opcji wyjścia, resetowania połączenia sieciowego oraz uruchomienia funkcji autokalibracji wyjścia. To bardzo ciekawa funkcja, która dostosowuje zabezpieczenia wzmacniacza, dokonując rzeczywistego pomiaru impedancji obciążenia. Dzięki temu praca wzmacniacza jest bezpieczna dla niego samego, jak i dla zestawów głośnikowych, przy maksymalnych mocach wyjściowych.



Jedynym elementem regulacyjnym wzmacniacza jest ukryty pod powierzchnią tylnego panelu microswitch, służący do ręcznego wyboru opcji wyjścia, resetowania połączenia sieciowego oraz uruchomienia funkcji autokalibracji.

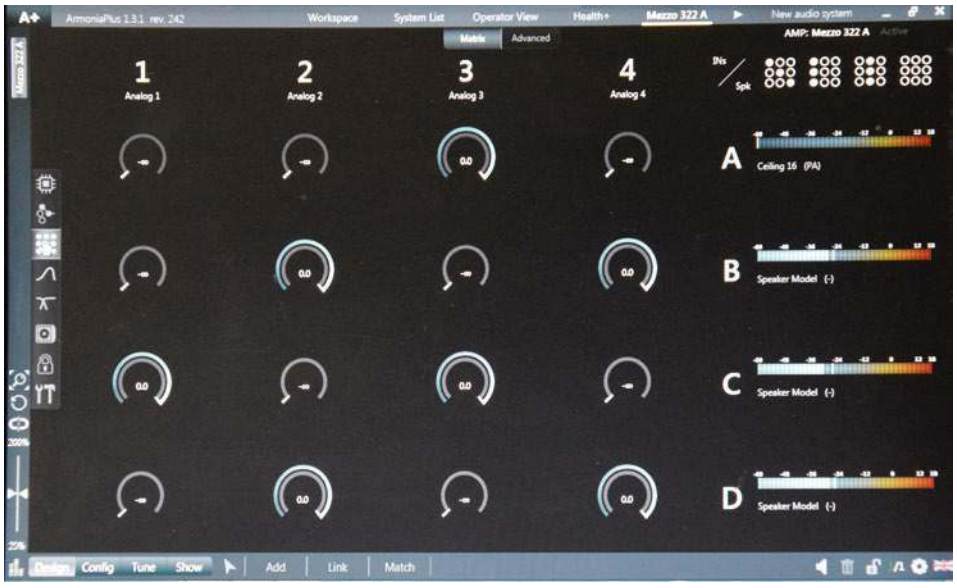
eprasa.pl 993394a42d

Wzmacniacze MEZZO nie są wyposażone w wyłącznik zasilania sieciowego. Ma to jak najbardziej sens, bowiem nie ma potrzeby wyłączania systemu instalacyjnego, w szczególności gdy może być on zastosowany do rozgłaszania alarmowego. Włożenie wtyku do gniazda sieci napięcia przemiennego nie powoduje żadnych słyszalnych efektów w głośnikach. Po dołączeniu małego głośnika wyposażonego w transformator i przeprowadzeniu autokalibracji wzmacniacza algorytm dobrał zabezpieczenia dla linii 70 V. Autokalibracja przeprowadzona została kilkukrotnie i dała taki sam wynik. Wzmacniacz bez problemu połączył się z oprogramowaniem Armonia Plus, co dało od razu pełną kontrolę nad parametrami jego pracy. Za pośrednictwem oprogramowania można kontrolować limiter, stosować filtry, zmieniać konfigurację matrycy połączeń wejść z wyjściami oraz monitorować pracę zasilania wzmacniacza. Oczywiście można zaimplementować gotowe presety dla konkretnych zestawów głośnikowych, jak również swoje ustawienia zapisać jako preset. Obsługa urządzenia pracującego autonomicznie jest niesłychanie prosta. Korzystanie z oprogramowania wymaga jedynie jego poznania.

Układ elektroniczny wzmacniacza MEZZO jest, jak zwykle w przypadku konstrukcji Powersofta, bardzo przemyślany i profesjonalnie wykonany.

PODSUMOWANIE

Powersoft, znany i uznany włoski producent wzmacniaczy, zaprojektował bardzo ciekawą serię urządzeń instalacyjnych MEZZO. Podejście do systemów instalacyjnych jest dwojakie. Są na rynku urządzenia, które projektowane są tak, że mają być widoczne i dlatego ich design jest bardziej estetyczny i wyszukany, a są również cisi bohaterowie, którzy zainstalowani gdzieś w pomieszczeniu sterującym po prostu robią robotę. Wzmacniacze MEZZO ewidentnie należą do drugiej grupy. Nie są może super cudne z wyglądu, ale to, co kryje ich obudowa, jest z górnej półki rozwiązań technologicznych. MEZZO 322A jest w zasadzie bezobsługowym wzmacniaczem, doskonale zabezpieczonym elektronicznie, co jest nie bez znaczenia przy układach typu załącz i zapomnij. Zastosowanie interfejsu sieciowego Ethernet pozwala zarówno na zaawansowane, jak i proste zarządzanie i kontrolę. Dla odbiorców, którzy nie potrzebują ingerencji w pasmo sygnału czy kontrolę, istnieje możliwość jedynie analogowej kontroli głośności, wprost w urządzeniu, za pomocą opcjonalnych potencjometrów. Możliwości konfiguracyjne w takiej sytuacji będą przydatne dla integratora. MEZZO jest doskonałą i nowoczesną propozycją dla wszelakich systemów nagłośnień stałych wewnątrz pomieszczeń, zaprojektowaną i wykonaną w Italii.



Z poziomu oprogramowania Armonia Plus użytkownik ma pełną kontrolę nad parametrami pracy wzmacniacza.

INFORMACJE:

Moc: 2 x 160 W przy 2, 4, 8 i 16 omach oraz w liniach 25, 70 i 100 V
Klasa: D
Max poziom weju: 18 dBu/6.16 VRMS
Pasmo przenoszenia: 20 Hz – 20 kHz ±0.5 dB
Stosunek sygnał/szum: >103 dB
Zasilanie: 95-265 V AC, 50/60 Hz
Wymiary: 210 x 275 x 40 mm
Waga: 2,6 kg
Cena: info u dystrybutora
Dostarczył:
SoundTrade, ul. Kineskopowa 1
05-500 Piaseczno, tel.: 22 632 02 85
www.soundtrade.pl

Więcej informacji o prezentowanym wzmacniaczu i całej serii MEZZO oraz innych produktach Powersoft na stronie internetowej producenta: www.powersoft-audio.com oraz polskiego dystrybutora: www.soundtrade.pl.

eprasa.pl 993394a42d

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 kardioidalnego trybu pracy za pomocą minimum dwóch KS118

PRZENOŚNY

- 4 wytrzymałe, niskoszumowe kółka
- Szerokie, ergonomiczne uchwyty
- Sklejka brzozowa 18 mm pokryta szorstką, teksturowaną farbą
- 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

eprasa.pl 993394a42d

Jarek Kierkowski

NOSPR po raz kolejny

Rozszerzenie instalacji systemu nagłośnienia w siedzibie NOSPR

„Tu Program Pierwszy Polskiego Radia. Ostatni krótki sygnał oznacza godzinę piętnastą...". I natychmiast z radioodbiornika płyną urywane dźwięki z generatora sygnałów. Wraz ostatnim „pikiem" sygnału czasu wyemitowanego przez rozgłośnię w Warszawie rozlega się przeraźliwy dźwięk syren.

Ale nie w Warszawie, tylko w Katowicach, na Śląsku. Przez niewielki budynek portierni zaczynają wychodzić pojedynczo i grupkami mężczyźni. Silni, spracowani, niektórzy jeszcze ze śladami pyłu węglowego na rzęsach, wyglądający jakby byli członkami jakiejś trupy cyrkowej, ucharakteryzowanymi z okazji występów. W tle komin i szyb kopalniany, zwieńczony ogromnymi kołami, które, jak się wydaje, kręcą się bez przerwy, bo pod ziemią praca trwa bez ustanku.

To teren kopalni Katowice. Ale związek pomiędzy Polskim Radiem a tym miastem węgla, kominów, szybów i stali, jakim przez dziesiątki lat były Katowice, nie polega jedynie na korelacji czasowej pomiędzy sygnałami z Warszawy a końcem porannej „szychty". Ten związek trwa od 1927 roku, kiedy to, jako czwarta rozgłośnia Polskiego Radia w Polsce, powstało Radio Katowice. Parę lat później, 2 października 1935 roku w Warszawie, powstała Orkiestra Symfoniczna Polskiego Radia, a jej założycielem i dyrygentem został Grzegorz Fitelberg. Już dwa miesiące później,

Główna sala koncertowa o doskonałej akustyce, o którą zadbał Yasuhisa Toyota...

...mieści 1.800 widzów.

3 grudnia 1935, z okazji dziesięciolecia Międzynarodowej Unii Radiowej zespół daje koncert transmitowany na całą Europę, zaś dwa lata później wraca z pierwszego zagranicznego tournée i koncertów podczas wystawy światowej ´37 uhonorowany dwoma medalami – dla dyrygenta i dla orkiestry. W tym samym roku orkiestra przenosi się do Katowic i pierwszy koncert wykonuje w nowym budynku Polskiego Radia Katowice.

Czas wojny nie był łaskawy ani dla orkiestry, ani dla dyrygenta. Maestro Fitelberg emigruje za ocean i zespół zostaje bez swojego szefa. Mijają lata wojny, już widać wolność, a orkiestra natychmiast reaktywuje się za sprawą i pod wodzą młodego dyrygenta, Witolda Rowickiego. Jak wspominał maestro Rowicki, „... jeszcze od strony Mikołowa słychać było odgłosy dział, a myśmy już grali i ćwiczyli, śpiąc gdzieś na słomie w Sali Koncertowej katowickiego radia". W 1947 roku Grzegorz Fitelberg wraca do kraju, Witold Rowicki zostaje jego zastępcą, i orkiestra, przemianowana na Wielką Orkiestrę Symfoniczna Polskiego Radia, rozpoczyna kolejny rozdział swojej wielkiej historii.

W późniejszych latach zespół staje się wizytówką miasta Katowice i z nieustającą żarliwością promuje muzykę klasyczną wśród śląskiego społeczeństwa. Renoma zespołu rośnie z roku na rok, potwierdzają to opinie krytyków i melomanów z całego świata, a uczniowie i studenci śląskich szkół muzycznych i Akademii Muzycznej marzą o angażu do zespołu. W latach 80. WOSPR zmienia nazwę na WOSPRITV i na chwilę trafia pod parasol Radiokomitetu i Telewizji Polskiej, a jego siedzibą staje się tzw. Biały Dom czy też – zwany tak złośliwie przez katowiczan – Dezember Palast, budynek wystawiony na polecenie Zdzisława Grudnia, pierwszego sekretarza komitetu wojewódzkiego PZPR, który miał być symbolem i ostoją władzy socjalistycznej i partii. Mimo fatalnej akustycznie sali plenarnej, w której odbywają się próby i koncerty, każdy występ orkiestry jest fantastycznym wydarzeniem. W tym samym czasie, pod czujnym uchem reżyser Beaty Jankowskiej, orkiestra nagrywa imponującą liczbę ponad 190 płyt CD, w tym dla międzynarodowych wytwórni fonograficznych (m.in. Decca Records, EMI, Naxos). Płyt z mistrzowskimi wykonaniami. Staje się też jednym z czołowych zespołów w Polsce, specjalizujących się w wykonywaniu muzyki klasycznej i współczesnej. Zespół otrzymuje także wiele renomowanych nagród i współpracuje z najznakomitszymi artystami ze świata muzyki klasycznej.

Przychodzą przemiany gospodarcze, część kopalń postawiona jest w stan likwidacji. Również kopalnia Katowice, od której zaczęliśmy tę opowieść. Dziś orkiestra ma swoją siedzibę w pięknym minimalistycznym z zewnątrz budynku, zaprojektowanym przez pracownię Tomasza Koniora. Wraz z Muzeum Śląskim i Centrum Kongresowym tworzy na terenach dawnej kopalni kulturalną oazę miasta. Teren, gdzie kilkadziesiąt lat temu – jak zakładali partyjni włodarze – śląscy górnicy mieli wyrabiać 200% normy na chwałę socjalistycznej ojczyzny, stał się dziś terenem chwały dla sztuki, kultury, historii i biznesu. Główna sala koncertowa o doskonałej akustyce, o którą zadbał Yasuhisa Toyota, mieści 1.800 widzów. Sam budynek zarówno wewnątrz, jak na zewnątrz garściami czerpie z tradycji regionu. Mamy czerwoną cegłę, czerwone obramówki okien, a w środku drewno i czarny beton o pięknej strukturze, która ma przywoływać oczywiste skojarzenia ze ścianami węgla zalegającymi pod ziemią, a prawdopodobnie również pod samym budynkiem, choć – co oczywiste – w nieeksploatowanych już złożach.

W czasie gdy nowa siedziba NOSPR była oddawana do użytku, firma Konsbud Audio wykonała prace konfiguracyjne i uruchomieniowe systemu elektroakustycznego Sali Koncertowej, Kameralnej oraz Studia Nagrań. W głównej Sali Koncertowej zainstalowano system Q marki d&b audiotechnik. Systemy d&b audiotechnik są używane w najlepszych salach koncertowych świata, m.in. w Royal Albert Hall w Londynie czy w Operze w Sydney.

eprasa.pl 993394a42d

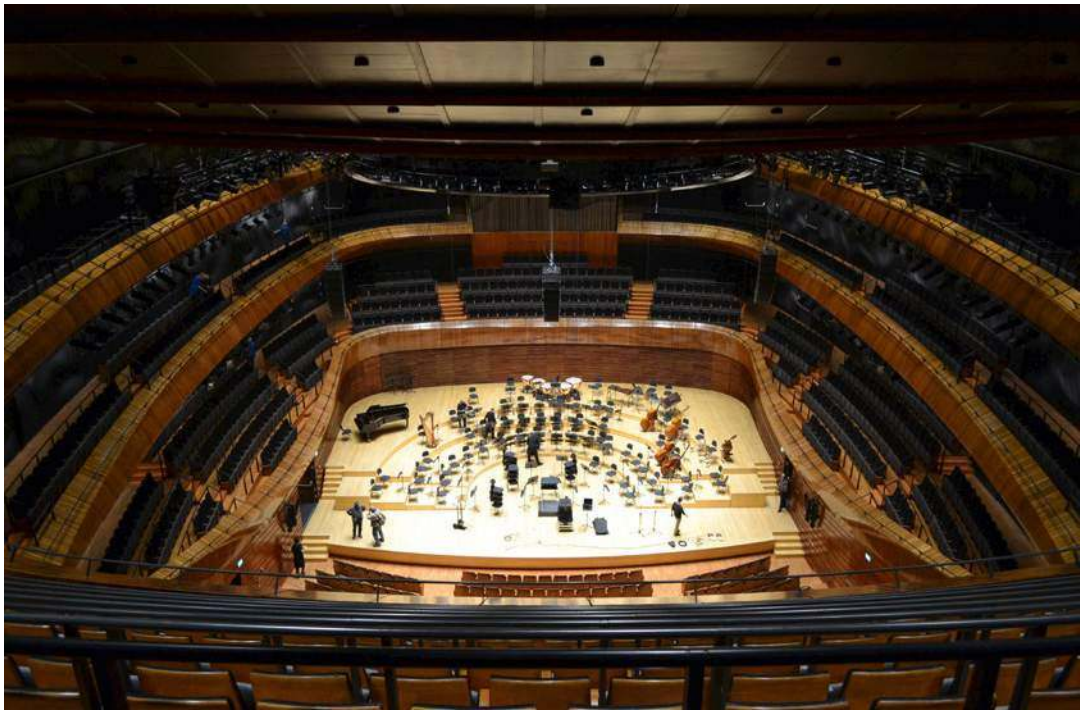
Sam budynek zarówno wewnątrz, jak na zewnątrz garściami czerpie z tradycji regionu.

NOSPR, dysponując pomieszczeniem o genialnej akustyce, która jest uzupełniana przez najwyższej jakości system nagłośnieniowy, może konkurować z renomowanymi ośrodkami z całego świata, dołączając tym samym do listy najlepszych sal koncertowych przeznaczonych do wykonywania muzyki klasycznej (i nie tylko) w Europie.

Należy jednak pamiętać, że działania inwestycyjne instytucji takich jak NOSPR bardzo często są rozłożone w czasie na kilka etapów, ze względu na to, że trudno jest zdobyć finansowanie na wszystkie potrzeby jednocześnie. Ponadto pierwotne założenia technologiczne zakładały wykorzystanie wszystkich miejsc tylko w przypadku koncertów akustycznych z muzyką symfoniczną. W przypadku koncertów z muzyką rozrywkową, tzw. amplifikowanych, zakładano sprzedaż biletów tylko na miejsca w tradycyjnym teatralnym układzie. Życie jednak pokazało, że wielokrotnie zarówno sala, jak i działania menedżerskie oraz nazwiska artystów odwiedzających NOSPR przyciągają tłumy mieszkańców Śląska i całej Polski, dlatego wielokrotnie sprzedawany jest komplet biletów. System nagłośnienia widowni zainstalowany w 2014 roku świetnie sprawdził się w swojej roli, jednak niektóre miejsca na widowni (balkony po bokach sceny i za sceną) pozostawały bez stałego nagłośnienia. Taka sytuacja generowała potrzebę wynajmowania dodatkowych systemów dogłaśniających akustycznie puste strefy od firm rentalowych, w przypadku wyprzedania wspomnianych miejsc. Oczywiście taki tryb pracy generuje dodatkowe zajęcie dla pracowników NOSPR-u, a w dłuższej perspektywie jest nieuzasadniony ekonomicznie. Ostatnia inwestycja, polegająca na rozbudowie systemu nagłośnienia, to właśnie przykład działań mających na celu podniesienie standardów produkcyjnych obiektu na najwyższy możliwy poziom technologiczny.

Te argumenty zadecydowały o zakupie przez instytucję 32 dodatkowych modułów systemu d&b audiotechnik. Dotychczasowe zestawy, pełniące funkcję gron delay, dołączono do gron głównych, uzyskując tym samym 10-modułowe grona główne. Jako grona boczne oraz delay zdecydowano się użyć zestawów Ti10L. W miejscu dotychczasowych frontfilli (4x8S) zastosowano 5 modułów T10. Do nagłośnienia balkonów za estradą wykorzystano zestawy 12S, obsługujące do tej pory część bocznych balkonów. Dzięki tym posunięciom uzyskano równomierne pokrycie dźwiękiem całej widowni.

„W sierpniu bieżącego roku zrealizowaliśmy z pomocą firmy Konsbud Audio projekt modyfikacji nagłośnienia Wielkiej Sali Koncertowej NOSPR. Przez ostatnie 5 sezonów artystycznych oprócz koncertów akustycznych odbyło się tu blisko 200 koncertów z wykorzystaniem nagłośnienia. Wiele z nich wymagało nagłośnienia części sali, na której w pierwotnym projekcie nie przewidziano głośników. W związku z tym korzystaliśmy w tym zakresie prawie na stałe z pomocy firm nagłośnieniowych z okolicy. Wydarzenia organizowane przez zewnętrznych impresariów angażowało siłą rzeczy także kilka innych firm do tego zadania. Jednocześnie przez ten czas poznaliśmy także aspekty do poprawy w innych miejscach sali. Dzięki tym doświadczeniom w momencie pojawienia się środków unijnych na cel nagłośnienia wymyśliłem konfigurację, która przy ograniczonym budżecie poprawiła sytuację nie tylko w miejscach, gdzie nagłośnienia nie było. Dużym wsparciem w tym zadaniu okazała się także ekipa Konsbud Audio. Dzięki pomocy Piotra Jankiewicza w zorganizowaniu sztankietu udało nam się także zawiesić grona delay pokrywające 2 balkon na optymalnej szerokości. Dawid Chrabałowski przekonał mnie do zastosowania nowo zakupionych wzmacniaczy do zasilenia głównych gron, co „tchnęło" nową jakość w moduły Q1. Także dzięki wsparciu reszty ekipy doprowadziliśmy zmodyfikowaną parę lat wcześniej instalację wzmacniaczy i ich sterowania do porządku.



Niektóre miejsca na widowni (balkony po bokach sceny i za sceną) pozostawały bez stałego nagłośnienia.

eprasa.pl 993394a42d

Po kilku koncertach, które odbyły się od ostatniej modyfikacji, mogę śmiało stwierdzić, że pokrycie na całej sali jest dużo lepsze niż do tej pory, a dostępny budżet został wykorzystany optymalnie. Potwierdzają to także opinie innych realizatorów znających tą salę" – mówi Wojciech Burski, realizator dźwięku w NOSPR.

Tym samym w siedzibie NOSPR-u zapanowała prawdziwa „demokracja dla słuchaczy", która jest wręcz hasłem reklamowym firmy d&b audiotechnik. Niemiecki producent od lat podkreśla, że jednym z głównych celów, które stara się osiągnąć, jest to, by każda osoba na widowni miała szansę słyszeć tak samo dobrze...oczywiście prawa fizyki nie sprzyjają producentom sprzętu i niemożliwe jest to, by w każdym punkcie widowni słuchacz miał dokładnie takie same wrażenie słuchowe, lecz producenci starają się uzyskać prawie tak samo dobre warunki odsłuchowe we wszystkich punktach widowni. Służą do tego coraz bardziej zaawansowane technologie wyrównywania opóźnień i poziomów dźwięku, takie jak ArrayProcessing, a ostatnio systemy immersyjne, jak d&b Soundscape.

Dotychczasowe zestawy Q1, pełniące funkcję gron delay, dołączono do gron głównych, uzyskując tym samym 10-modułowe grona.

Tak oto w miejscu, które miało być naznaczone jako kuźnia socjalistycznego sukcesu, powstało artystyczne serce Śląska. Krainy niegdyś węgla, stali i dymu, która dziś zamienia się w krainę szybkich dróg, komunikacji, nowych technologii, centrów obsługi klienta i IT i najszybciej rozwijającą się aglomerację w tej części Europy. Chciałoby się powiedzieć, że sztuka otwiera nowe horyzonty... Ostatnia klamra domykająca tę opowieść – jakże osobista i symboliczna, ale nie sposób o niej nie wspomnieć. Maestro Witold Rowicki reaktywował orkiestrę tuż po wojnie, a firma jego wnuczki, Agnieszki Pyrich – Prezes Konsbud Audio – po bez mała 74 latach kończy instalację w tym wspaniałym obiekcie, przykładając swoją małą cegiełkę to tego wielkiego dzieła. Viva la Musica!

Piotr Sadłoń

Wzmacniacz – kabel – głośnik

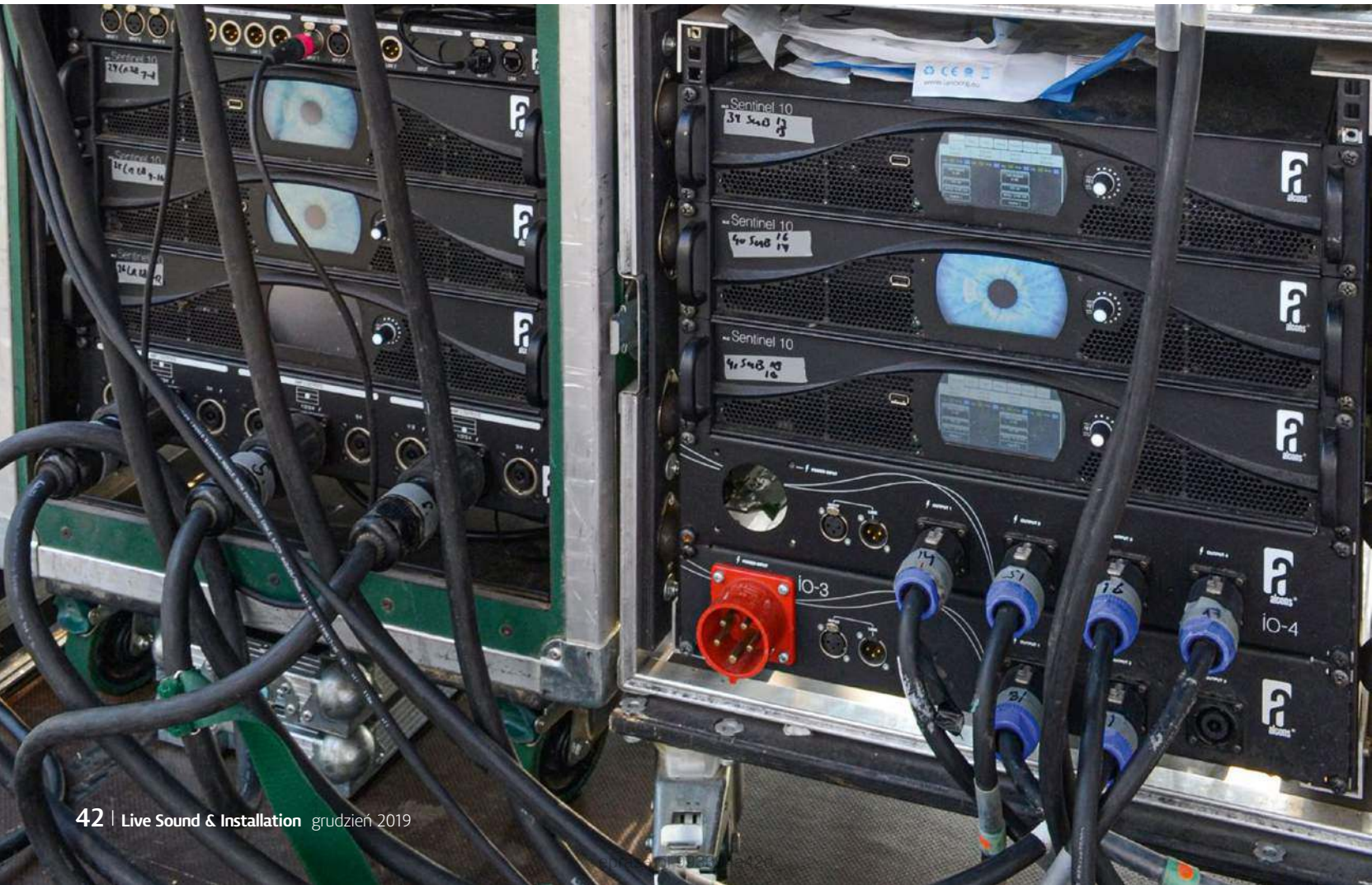
Zgodna współpraca

Użytkownicy systemów aktywnych (czyli tych, które mają wbudowaną końcówkę lub końcówki mocy) mogą sobie w zasadzie ten artykuł podarować. Tego typu urządzenia są zamkniętym systemem, w którym nad doborem odpowiednich komponentów i ich właściwym połączeniem głowił się producent i (taką mamy nadzieję) zrobił to 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 (jedne do drugich), a po drugie umiejętnie połączyć. Aby sobie z tym zadaniem poradzić, dobrze jest znać kilka podstawowych informacji na styku wzmacniacz-głośnik (czy też zestaw głośnikowy), czego nieodłącznym składnikiem jest oczywiście kabel głośnikowy, o którym głównie będzie mowa w tym artykule.

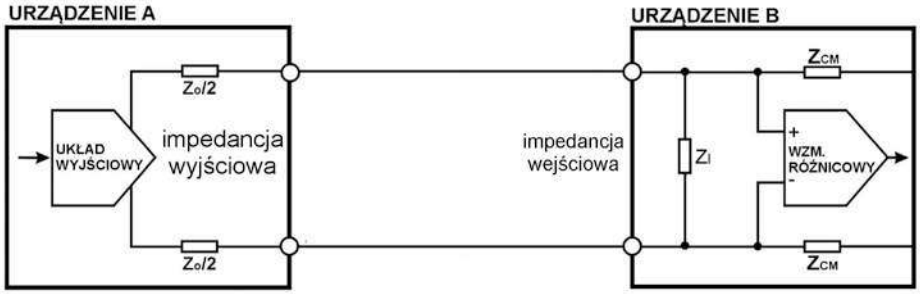
PRZYPADEK IDEALNY

Większość połączeń analogowych w świecie systemów dźwiękowych oparta jest na połączeniu stałonapięciowym, tj. takim, w którym wyjście niskoimpedancyjne zasila swoim sygnałem wejście o wysokiej impedancji. Rezultatem tego jest przetransferowanie

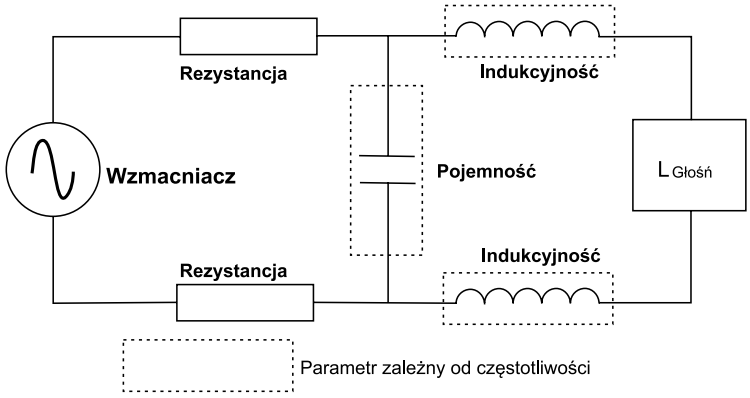


z jednego urządzenia do drugiego sygnału, którego „składnik" napięciowy jest przekazywany w możliwe jak największym stopniu, a „składnik" prądowy w jak najmniejszym. Tego typu połączenia nie są optymalizowane do możliwie najlepszego przekazywania mocy, co wymaga dopasowania impedancyjnego (tzn. takiego, gdy impedancja wyjściowa jednego i wejściowa drugiego urządzenia są takie same). Jak na ironię, współpraca końcówka mocy-głośnik jest właśnie połączeniem typu stałonapięciowego, a nie – jakby wynikało „na logikę" – dopasowanym impedancyjnie (przecież to końcówka MOCY, prawda?). Jednak połączenie stałonapięciowe dostarcza wystarczającej mocy do głośnika (głośników), zapewniając jednocześnie dobrą stabilność oraz minimalizując efekt wpływu kabla głośnikowego.

Złota zasada analogowych połączeń audio, gdy mamy do czynienia z sygnałami o poziomach liniowych, wskazuje, aby stosunek impedancji wyjściowej urządzenia dostarczającego sygnał do impedancji wejściowej urządzenia odbierającego sygnał wynosił 1 do 10. Pozwala to z powodzeniem ochronić wyjście „nadajnika" przed zbytnim jego obciążeniem przez wejście „odbiornika" (co skutkowałoby spadkami napięcia sygnału), dzięki czemu uzyskujemy uniezależnienie napięcia wyjściowego od impedancji obciążenia. Przy zachowaniu stosunku impedancji 1 do 10 dalsze zwiększanie impedancji wejściowej nie poprawia już transferu napięcia. Z kolei przepływ prądu między urządzeniami jest minimalny i jest niewielkie prawdopodobieństwo, że urządzenie „zasilające" nie będzie miało wystarczającej wydolności prądowej do zaspokojenia „apetytu" na prąd urządzenia „zasilanego", czyli odbierającego sygnał.



Większość połączeń analogowych w świecie systemów dźwiękowych opartych jest na połączeniu stałonapięciowym, tj. takim, w którym wyjście niskoimpedancyjne zasila swoim sygnałem wejście o wysokiej impedancji.



Rysunek 1. Schemat zastępczy połączenia wzmacniacz-głośnik kablem głośnikowym.

KABLE GŁOŚNIKOWE

Wszystko byłoby fajnie i wyglądałoby tak, jak opisano powyżej, gdybyśmy mieli idealne przewodniki (albo nadprzewodniki, w temperaturze pokojowej), i to do tego bez składowych impedancji zależnych od częstotliwości. Niestety tak dobrze nie ma i musimy w naszych rozważaniach na temat współpracy na linii wzmacniacz-głośnik wziąć pod uwagę wpływ przewodów łączących te urządzenia.

Na rysunku 1 przedstawiono schemat zastępczy połączenia wzmacniacz-głośnik, z uwzględnieniem fizycznych właściwości kabla połączeniowego. Sam schemat zastępczy kabla składa się z szeregowych rezystancji (w obu gałęziach), równoległej pojemności oraz szeregowych indukcyjności, znów w obu gałęziach, czyli – de facto – obu żyłach kabla. Rezystancja, jak chyba wszystkim wiadomo, jest niezależna od częstotliwości, i na razie odstawimy ją sobie na bok. Przyjrzyjmy się składnikom, których wartość zmienia się wraz z częstotliwością – pojemności i indukcyjności – i prześledźmy ich wpływ na przesyłany przez kabel sygnał akustyczny. Przeprowadźmy małe „śledztwo", które powie nam ,CZY, a jeśli tak, to KIEDY, składniki te mogą negatywnie wpływać na jakość tego, co usłyszymy w głośnikach.

Załóżmy na początek, że zmiany wprowadzane przez pojemność i indukcyjność, a dokładnie przez reaktancję pojemnościową i indukcyjną, uznamy za istotne, jeśli z powodu ich istnienia sygnał ulegnie zmianie o co najmniej 1 dB, dla jakiejkolwiek częstotliwości z całego zakresu pasma akustycznego (20 Hz-20 kHz). Nastąpi to wtedy, gdy reaktancja – pojemnościowa, indukcyjna lub obie jednocześnie – wzrośnie do 1/10 wartości impedancji obciążenia (czyli w naszym przypadku impedancji głośnika lub całego zestawu głośnikowego). Przyjmiemy tutaj impedancję obciążenia równą 4 omy, bowiem reprezentuje to przypadek gorszy, niż np. obciążenie 8-omowe, w którym „potrzebujemy" wzrostu reaktancji o prawie 1 om, w porównaniu do niespełna 0,5 oma w przypadku obciążenia 4-omowego.

Owa zmiana impedancji o 1/10 wynika z – mam nadzieję znanego wszystkim – wzoru „decybelowego", czyli wzoru na obliczenie poziomu napięcia. Obliczymy różnicę w decybelach pomiędzy wartością nominalną impedancji (w naszym przypadku 4 omów) a zwiększoną przez wzrost reaktancji o 10% w stosunku do wartości nominalnej (czyli 4,4 oma).

$$\Delta dB = 20\log\frac{Z_{nowe}}{Z_o} = 20\log\frac{4+\frac{4}{10}}{4} =$$

$$= 20\log\frac{4{,}4}{4} = 0{,}827 \approx 0{,}83\,\mathrm{dB}$$

POJEMNOŚĆ KABLA GŁOŚNIKOWEGO I JEGO REAKTANCJA

Ponieważ kondensator reprezentujący pojemność kabla umieszczony jest między gałęziami (żyłami) kabla, jest on połączony

eprasa.pl 993394a42d

równolegle w stosunku do obciążenia (głośnika) i wyjścia wzmacniacza, a więc w jednym skrajnym przypadku będzie stanowił rozwarcie (co nas zupełnie nie martwi), a w drugim – co jest raczej niepożądane – będzie zwarciem dla wzmacniacza (jeśli pominiemy indukcję i rezystancję). Reaktancja pojemnościowa maleje wraz ze wzrostem częstotliwości, a więc pierwszy przypadek wystąpi, gdy sygnał będzie miał zerową częstotliwość (prąd stały), a drugi, gdy częstotliwość będzie odpowiednio duża. W naszym przypadku największa częstotliwość, jaka nas interesuje, to 20 kHz, czyli górna granica pasma akustycznego. Jaka więc jest graniczna wartość pojemności kabla, zakładając maksymalny wzrost impedancji o 0,4 oma (czyli tyle tylko musi wynieść reaktancja pojemnościowa wynikająca z owej pojemności kabla) przy częstotliwości 20 kHz. Znów musimy sięgnąć do naszych zasobów matematycznych, przypominając sobie wzór na reaktancję X_C.

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C}, \text{ gdzie}$$

f – to częstotliwość w hercach [Hz], zaś
C – to pojemność wyrażona w faradach [F]

Przekształcając powyższy wzór i podstawiając nasze dane do niego otrzymujemy:

$$C = \frac{1}{2\pi f X_C} = \frac{1}{2\pi \cdot 20000Hz \cdot 0{,}4\Omega} =$$
$$= 1{,}989 \cdot 10^{-5} \approx 0{,}2\mu F$$

A więc pojemność przewodu powyżej 0,2 mikrofarada powoduje już słyszalne efekty w postaci zmiany o 1 dB poziomu sygnału dla najwyższych częstotliwości, tj. w okolicy 20 kHz. Kto słyszy 20 kHz, ręka do góry! Ja nie za bardzo. Sprawdźmy więc może, jak to wygląda dla bardziej „realnej" częstotliwości, czyli 10 kHz. Jak chyba każdy się spodziewał, pojemność ta będzie 2 razy większa, czyli wyniesie ok. 0,4 mikrofarada.

Jak długi musi być kabel głośnikowy, żeby „skumulowała" się w nim pojemność 0,4 czy też 0,2 μF? Przyjmując pojemność jednostkową kabla głośnikowego równą 100 pF/m, co plasuje go mniej więcej w środku „peletonu" tego typu przewodów, aby uzyskać pojemność sumaryczną równą 0,4 μF potrzebowalibyśmy:

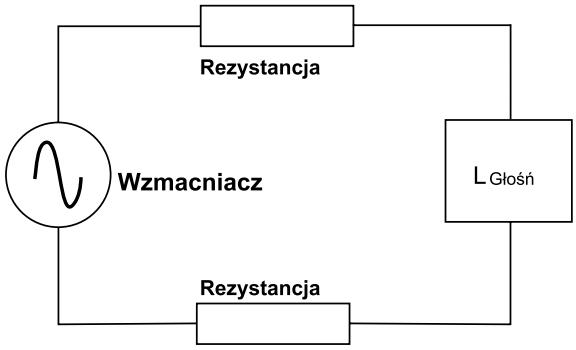
$$d = \frac{0{,}4\mu F}{100\,pF/m} = \frac{0{,}4 \cdot 10^{-6} F}{100 \cdot 10^{-12} F/m} = 4.000m$$

czyli 4-kilometrowego kabla, co raczej trudno sobie wyobrazić (w przypadku pojemności 0,2 μF, odpowiadającej 20 kHz, byłoby to „tylko" 2 km).

Jak więc widać, pojemnością kabla głośnikowego (o ile nie jest to jakiś dziwny „wynalazek", charakteryzujący się pojemnością jednostkową rzędu kilkadziesiąt nanofaradów na metr, czego do tej pory raczej nie dane mi było spotkać) nie musimy się przejmować, gdyż ma ona znikomy (a już na pewno niesłyszalny) wpływ na pogorszenie jakości brzmienia sygnału przezeń przesyłanego.

INDUKCYJNOŚĆ KABLA GŁOŚNIKOWEGO I JEGO INDUKTANCJA

Przewód elektryczny to również indukcja szeregowa w obu gałęziach (przewodach)



Rysunek 2. Uproszczony schemat zastępczy połączenia wzmacniacz-głośnik kablem głośnikowym, bez uwzględniania indukcji i pojemności kabla.

kabla głośnikowego, co daje w efekcie filtr dolnoprzepustowy między wzmacniaczem a głośnikiem. Wynika to z faktu, iż reaktancja indukcyjna (induktancja) wzrasta wraz z częstotliwością, zgodnie ze wzorem:

$$X_L = 2\pi f L$$

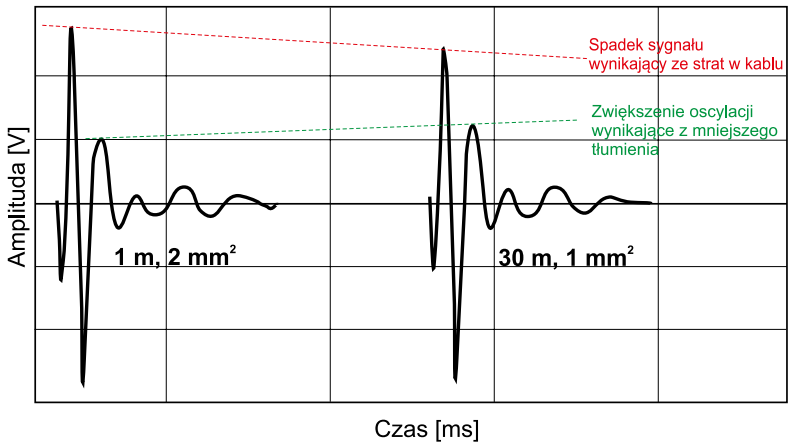
Przekształcając odpowiednio powyższy wzór możemy policzyć maksymalną wartość indukcji, jaka spowoduje wzrost impedancji kabla o 0,4 oma (tyle musi wynieść induktancja) przy częstotliwości 20 kHz.

$$L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{0{,}4\Omega}{2\pi \cdot 20000Hz} =$$
$$= 3{,}183 \cdot 10^{-6} H \approx 3{,}2\mu H$$

Kolejny wzór pozwoli nam skalkulować, jak długi musi być przewód, aby jego składowa indukcyjna osiągnęła wartość 3,2 μH.

$$L = 0{,}002 \cdot l \cdot \left(\ln \frac{4 \cdot l}{d} - 0{,}75 \right)$$

Jak widać, wzór nie jest typu „a + b = c", toteż przekształcenie go, aby „wyciągnąć" zeń długość l, nie jest wcale proste. Kto chce, może spróbować i przekonać się osobiście, a kto nie ma na to ochoty, niech uwierzy na słowo, że aby uzyskać w jednożyłowym przewodzie o średnicy 2 mm (AWG12) indukcję około 3,2 mikrohenra, musimy dysponować nieco ponad 2 metrami tegoż przewodu (ok. 2,1 m). Biorąc zaś pod uwagę, że my mamy przewód dwużyłowy, już przy długości około 1 metra uzyskujemy sumaryczną indukcję w okolicach 3,2 μH. Jeśli zaś chcielibyśmy zobaczyć, jak to będzie wyglądało dla częstotliwości 10 kHz (indukcja 6,4 μH), to spieszę poinformować, iż w tym przypadku wzrost impedancji o 0,4 oma (wynikający z indukcji kabla) osiągniemy przy



Rysunek 3. Odpowiedź impulsowa 12-calowego głośnika podłączonego do wzmacniacza za pomocą dwóch różnych kabli (o różnych długościach i przekrojach).

eprasa.pl 993394a42d

Połączenie stałonapięciowe dostarcza wystarczającej mocy do głośnika (głośników), zapewniając jednocześnie dobrą stabilność oraz minimalizując efekt wpływu kabla głośnikowego

mniej więcej dwukrotnie większej długości, czyli przy 2 m.

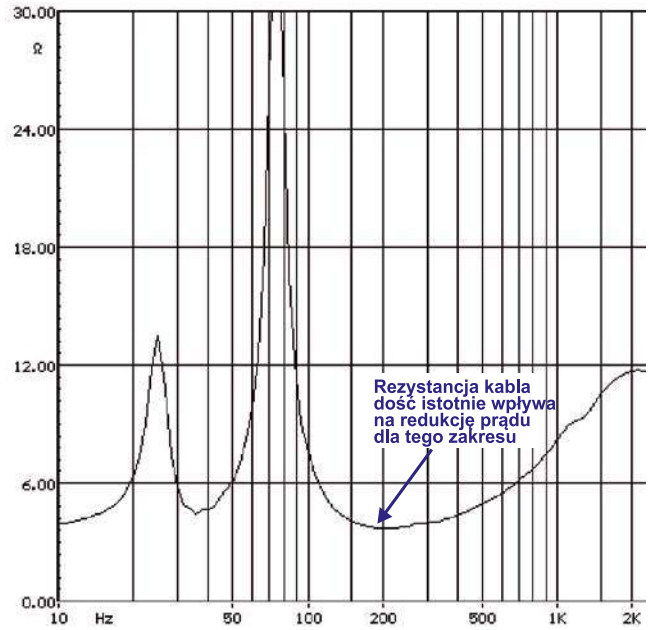
Dla przykładu jeszcze zobaczmy, co stanie się przy 10-metrowym kablu. Indukcja takiego kabla wynosi ok. 18μH, a to oznacza, że przy 10 kHz impedancja przewodu jest o 1,1 oma większa, niż w przypadku przewodu czysto-rezystancyjnego (czyli dla częstotliwości równej 0 Hz lub małej, rzędu kilkudziesięciu herców). Jest to różnica nieco większa niż 2 dB, co może wydać się niewielką wartością, jednak trzeba pamiętać, iż 6 dB (w tym przypadku) odpowiada dwukrotnie większej wartości, niż pierwotna.

Powyższe przypadki to sytuacje idealne – w rzeczywistości na ostateczny wynik wpływ mają jeszcze inne czynniki, jak stan kabla (co przekłada się m.in. na odległość między żyłami, a więc inną niż podana pojemność na jednostkę długości), jego ułożenie (wszelkiego rodzaju „zawijasy" zwiększają indukcję własną przewodu) itd. O ile pojemnością nie musimy sobie zawracać głowy, o tyle indukcja (co z kolei może nam nieco „pomieszać" w zakresie wysokich częstotliwości) zaczyna być już dość istotna nawet przy długościach rzędu kilku metrów. A więc już rozpatrując tylko te dwa składniki impedancji widać, że długość kabla głośnikowego powinna być możliwie jak najmniejsza.

REZYSTANCJA KABLA

Jeśli pominiemy wpływ pojemności (ze spokojnym sercem możemy) oraz indukcji (tutaj już jest nieco gorzej), schemat zastępczy połączenia wzmacniacz-głośnik będzie wyglądał tak, jak na rysunku 2. Pozostały nam tylko dwie szeregowe rezystancje, w obu przewodach kabla, a więc składowa niezależna od częstotliwości. Zależy ona natomiast od długości (wzrasta wraz z jej zwiększaniem) oraz powierzchni przekroju (tutaj jest odwrotnie – im większy przekrój poprzeczny kabla, tym rezystancja mniejsza). Zwiększenie rezystancji wpływa na przepływ prądu, sprawiając, że wraz z jej wzrostem jest on mniejszy. Mniejszy prąd to – zgodnie z prawem Ohma – mniejszy spadek napięcia na obciążeniu, a więc mniejszy poziom sygnału, niż wychodzący ze wzmacniacza. Mamy więc stratę sygnału, czego nie lubimy.

Z elektrycznego punktu widzenia mamy klasyczny dzielnik napięcia – część jego odkłada się na rezystancji przewodów, a pozostała część na obciążeniu. Aby zminimalizować straty, musimy więc uzyskać jak największy stosunek rezystancji obciążenia do szkodliwej z naszego punktu widzenia rezystancji przewodów połączeniowych. Aby to osiągnąć, musimy stosować możliwie jak najkrótsze i jak najgrubsze przewody – a więc oprócz redukcji długości, co wynika również z induktancji połączenia, powinniśmy też uważać na grubość przewodów w kablu.



Rysunek 4. Impedancja głośnikalzestawu głośnikowego jest złożoną funkcją zależną od częstotliwości.

Oczywiście, jak to w życiu bywa, nie obejdzie się bez pójścia na jakiś kompromis. Długość kabla nie może być mniejsza niż dystans, jaki dzieli wzmacniacz i zestaw głośnikowy, a że – oprócz instalacji stałych – nie jest on zawsze idealnie taki sam, musimy wziąć pod uwagę pewien „zapas", jeśli ma to być kabel uniwersalny, do zastosowań w różnych konfiguracjach sprzętowych. Z grubością teoretycznie nie ma problemu – możemy sobie wybrać kabel gruby, jak noga, z tym że nie jest to ani wygodne, ani ekonomiczne rozwiązanie. Trzeba znów pójść na kompromis i poszukać takiego rozwiązania, aby przy wymaganej długości kabla dobrać tak jego grubość, by uzyskać możliwie najmniejsze straty sygnału, a z drugiej strony żeby kabel ten nie zajmował zbyt dużo miejsca w transporcie i nie trzeba go było zwijać w „trzech chłopa".

REGUŁA PIĘCIU PROCENT

Powszechnie stosowaną regułą w systemach dźwiękowych jest takie dobranie parametrów kabla głośnikowego (jego długości i grubości, bo w zasadzie tylko tym możemy „żonglować" – no chyba że kogoś stać na przewody ze srebra, który to materiał charakteryzuje się nieco niższą rezystancją jednostkową niż powszechnie stosowana miedź), aby jego rezystancja nie przekraczała 5% impedancji obciążenia (głośnika bądź zestawu głośnikowego). Pozostając przy naszym obciążeniu 4-omowym maksymalna rezystancja przewodu spełniającego powyższe kryterium wynosi:

$$R_{max} = 0{,}05 \cdot 4\Omega = 0{,}2\Omega$$

Korzystając ze wzoru na obliczenie rezystancji miedzianego przewodu:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

gdzie:
ρ – rezystywność materiału, w przypadku miedzi równa 0,0178 $\Omega \cdot mm^2/m$
l – długość przewodu w m
S – pole powierzchni przekroju poprzecznego w mm^2

możemy policzyć bądź to długość, mając narzucony przekrój kabla, bądź jego grubość przy danej długości. Pamiętać musimy, że nasz kabel głośnikowy jest dwużyłowy, tak więc aby uzyskać jego całkowitą rezystancję musimy wynik, który obliczymy z powyższego wzoru, pomnożyć przez 2.

eprasa.pl 993394a42d

Przykładowo policzmy, jaką maksymalną długość powinien mieć kabel głośnikowy o przekroju 2 x 2,5 mm², łączący wzmacniacz z 4-omowym zestawem głośnikowym, zachowujący 5-procentowe kryterium, tj. o rezystancji równej 0,2 oma. Przekształcając wcześniejszy wzór mamy:

$$l = \frac{R \cdot S}{\rho} = \frac{0{,}2\Omega \cdot 2{,}5mm^2}{0{,}0178\Omega \cdot mm^2 / m} = 28m$$

Jeśli więc chcemy mniej więcej spełnić regułę pięciu procent dla kabla 2 x 2,5 mm², nie powinniśmy użyć dłuższego niż 15 m (pamiętamy, że w kablu mamy dwa przewody, a więc długość, która wyszła nam z powyższego wzoru, musimy podzielić przez 2).

Bardzo istotnym czynnikiem determinującym jakość sygnału przy połączeniu wzmacniacz-głośnik jest kabel głośnikowy, a bodajże najistotniejszym jego parametrem jest rezystancja.

Inny przykład: jaki kabel (o jakiej grubości żył) – spełniający regułę 5% – musimy zastosować, jeśli chcemy podłączyć wzmacniacz do systemu nagłośnieniowego oddalonego od amp-racka o 25 metrów?

Znów przekształcamy wzór na rezystancję:

$$S = \frac{\rho \cdot l}{R} = \frac{0{,}0178\Omega \cdot mm^2 / m \cdot 25m \cdot 2}{0{,}2\Omega} = 4{,}45mm^2$$

Jak widać w tym przypadku, idąc na kompromis, optymalnym rozwiązaniem jest zastosowanie kabla 2 x 4 mm².

DAMPING FACTOR

czyli inaczej, po naszemu, współczynnik tłumienia. Na pierwszy rzut oka temat, w którym nie musimy przejmować się kablami połączeniowymi, ale tylko pozornie.

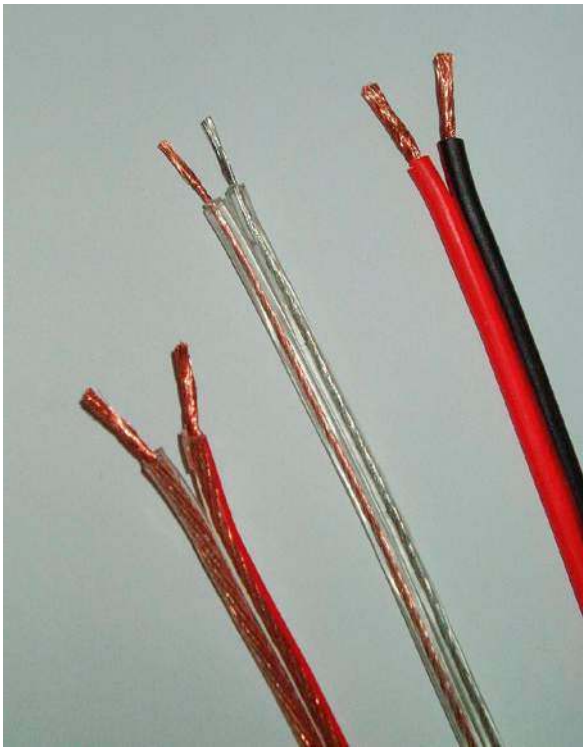
Każdy głośnik, a konkretnie jego część ruchoma (układ membrana-cewka-zawieszenia), charakteryzuje się pewną masą i związaną z tym bezwładnością.

Dla przypomnienia (lub ku poinformowaniu tych, którzy z tym pojęciem się jeszcze nie spotkali) – Damping Factor to bezwymiarowy współczynnik informujący o stosunku impedancji obciążenia (głośnika, zestawu głośnikowego) do impedancji wyjściowej wzmacniacza. Ale po co nam ta wiedza? Ano popatrzmy może najpierw na to, czym tak naprawdę – z fizycznego punktu widzenia – jest ten Damping Factor.

Każdy głośnik, a konkretnie jego część ruchoma (układ membrana-cewka-zawieszenia), charakteryzuje się pewną masą i związaną z tym bezwładnością. To sprawia, że aby wprawić ten układ w ruch, potrzebujemy przyłożyć pewną siłę „rozruchową", a z drugiej strony, po zaprzestaniu napędzenia tegoż układu ową siłą, nie zatrzyma się on od razu w tym samym momencie, ale właśnie z powodu bezwładności będzie się jeszcze poruszał, wykonując drgania gasnące. Jest to zjawisko o tyle niekorzystne, że w ten sposób układ ten (z uwagi na membranę) będzie „produkował" fale akustyczne, których tak naprawdę nie powinien wytwarzać, bowiem na jego wejście nie jest już podawany w tym momencie żaden sygnał elektryczny.

Aby temu przeciwdziałać, wzmacniacz powinien wyhamować głośnik elektrycznie, a uzyskuje się to najłatwiej poprzez fizyczne zwarcie złączy głośnikowych. Można zresztą przeprowadzić mały eksperyment. Weźmy głośnik 12- czy 15-calowy i spróbujmy raptownie (ale delikatnie, aby nie zniszczyć) wcisnąć membranę głośnika. Jak się przekonamy, nie ma z tym wielkiego problemu. Możemy też puknąć palcem w membranę i przykładając ucho posłuchać, co nam odpowie. Następnie zewrzyjmy „na krótko" styki głośnika i spróbujmy tych samych zabiegów. Jak się znów okaże, układ ruchowy głośnika będzie stawiał wyczuwalnie większy opór przy próbie wciskania membrany, a pukając w nią palcem nie usłyszymy jej charakterystycznego „dzwonienia", jak w przypadku rozwartych styków. Dzieje się tak, ponieważ w zwartym obwodzenie elektrycznym głośnika płynie prąd generowany przez cewkę wprawioną w ruch w polu magnetycznym, którego kierunek jest taki, iż przeciwdziała ona ruchowi membrany, hamując go. Dlatego też głośnik zwarty „na krótko" najlepiej tłumi drgania własne membrany, wynikające z masy i bezwładności układu ruchowego.

Ponieważ nie możemy zewrzeć wejścia głośnika, bowiem nie byłby on w stanie odtwarzać czegokolwiek, musimy pogodzić się z tym, że impedancja na jego stykach musi być większa od 0 omów. Im jednak ona jest bliższa 0, tym lepiej – z punktu widzenia tłumienia drgań własnych – i tym większy Damping Factor. W wielu konstrukcjach wzmacniaczy współczynnik ten może przyjmować wartości rzędu kilku tysięcy (co oznacza, że w przypadku obciążenia go źródłem o impedancji 4 omów jego impedancja wyjściowa jest rzędu pojedynczych, a nawet dziesiątych



Należy stosować możliwie jak najkrótsze połączenia między wzmacniaczem a głośnikiem, realizowane możliwie jak najgrubszymi kablami.

eprasa.pl 993394a42d

Złota zasada analogowych połączeń audio, gdy mamy do czynienia z sygnałami o poziomach liniowych, wskazuje, aby stosunek impedancji wyjściowej urządzenia dostarczającego sygnał do impedancji wejściowej urządzenia odbierającego sygnał wynosił 1 do 10

części milioma, albo inaczej setek mikroomów). Cóż z tego, skoro taki głośnik „widzi" nie tylko wyjście wzmacniacza, ale również i impedancję kabla? Jeśli ma ona wartość dziesiątych części oma, to wynikowy Damping Factor dla „naszego" głośnika 4-omowego spadnie „na łeb na szyję" do wartości kilkunastu-kilkudziesięciu. Np. kabel zachowujący wspomnianą wyżej regułę 5%, łączący wzmacniacz z głośnikiem, sprawi, że Damping Factor takiego układu wynosi już tylko 20, niezależnie od tego, czy sam wzmacniacza oferuje DF równy 100, czy 5.000.

I znów widać, jak ważne jest stosowanie możliwie jak najkrótszych i odpowiednio grubych kabli, aby nie tylko uniknąć strat sygnału transmitowanego ze wzmacniacza do głośnika – również tych powodujących obcinanie pasma w zakresie wysokich częstotliwości (indukcja) – ale również nie zdegradować wartości współczynnika tłumienia wzmacniacza do nieakceptowalnie niskiego poziomu.

Kolejny rysunek (3) ilustruje powyższe zjawiska – redukcję sygnału oraz tłumienia drgań własnych głośnika, spowodowane zastosowaniem kabla o zbyt dużej rezystancji (za cienkiego i za długiego).

IMPEDANCJA WZMACNIACZA

Wróćmy jeszcze do wzmacniacza i jego impedancji wyjściowej, która determinowała wartość Damping Factor. I znów wydawałoby się, że co do tego mają kable – a jednak mają. Bowiem oprócz spadku całościowego sygnału, a także – jak w przypadku wpływu indukcji – zmian sygnału zależnego od częstotliwości, musimy znów zmierzyć się ze zniekształceniami linearnymi, tj. spadkami poziomu sygnału w pewnych zakresach pasma akustycznego. Bierze się to ze złożonej natury wspomnianej

W wielu konstrukcjach wzmacniaczy Damping Factor może przyjmować wartości rzędu kilku tysięcy.

na początku impedancji wyjściowej wzmacniacza, która sama również jest zależna od częstotliwości.

Spójrzmy na rysunek 4, na którym przedstawiono przykładową charakterystykę impedancji w funkcji częstotliwości zestawu głośnikowego typu bass-reflex. Jak już wiemy, połączenie wzmacniacz-głośnik jest typu stałonapięciowego, tj. takie, w którym napięcie dostarczane ze wzmacniacza do głośnika jest w szerokim zakresie niezależne od częstotliwości. W takim razie pobór prądu wzmacniacza przez obciążenie (głośnik) jest zależny od wartości impedancji dla danej częstotliwości. W związku z tym prąd ten będzie miał większą wartość przy częstotliwościach, gdzie na charakterystyce impedancji występują „dolinki", niż „górki", w rezultacie czego do głośnika będzie dostarczona większa moc w tym zakresie częstotliwości. Przy zwiększonej rezystancji połączenia wzmacniacz-głośnik, a więc przy zbyt długich lub/i zbyt cienkich kablach głośnikowych, ich wpływ na przepływ prądu będzie większy przy „dolinach", niż „szczytach", co może spowodować słyszalne efekty. Z powodu tego, że najniższe wartości impedancji przypadają w zakresie niskich częstotliwości i niskiego środka, przy zbyt dużej rezystancji połączenia wzmacniacz-głośnik redukcja prądu w tym zakresie będzie większa niż w wyższych zakresach, co jest wyraźnie słyszalne jako ograniczenia w brzmieniu basu (cienki bas).

Podobnie jak w przypadku Damping Factor, jeśli będziemy trzymać się reguły 5 procent, rezystancja kabla będzie utrzymana na wystarczająco niskim poziomie, aby zminimalizować ten niekorzystny efekt.

REASUMUJĄC

Bardzo istotnym czynnikiem determinującym jakość sygnału przy połączeniu wzmacniacz-głośnik jest kabel głośnikowy, a bodajże najistotniejszym jego parametrem jest rezystancja. W każdym rozważanym powyżej przypadku najlepszym rozwiązaniem jest stosowanie możliwie jak najkrótszych połączeń, realizowanych możliwie jak najgrubszymi kablami. Optymalną metodą pozwalającą na zminimalizowanie niekorzystnego wpływu rezystancji kabla na jakość przesyłanego sygnału jest reguła 5 procent, trzymanie się której pozwoli uzyskać satysfakcjonujące brzmienie systemu, jednocześnie bez stosowania kabli o przesadnie dużej grubości.

Wpływem pojemności i indukcji można sobie w sumie nie zawracać głowy, chyba że będziemy chcieli stosować naprawdę długie połączenia – rzędu kilkudziesięciu metrów – gdzie do głosu może dojść wpływ induktancji ograniczającej pasmo przenoszonych częstotliwości od góry.

eprasa.pl 993394a42d

Piotr Peto

SPL głośników cz. 2

Wpływ cech konstrukcyjnych przetworników na ich skuteczność

Pierwszą część artykułu o skuteczności głośników zakończyłem informacją, że za miesiąc przedstawię kilka argumentów przemawiających przeciwko traktowaniu poziomu SPL jako jedynego i najważniejszego wyznacznika klasy głośnika i jego przydatności do konkretnych zastosowań. Zanim więc przejdę do omówienia zależności między skutecznością przetworników a ich cechami konstrukcyjnymi, na wstępie kilka uwag, które pozwolą zrozumieć, dlaczego głośnik o mniejszym SPL w pewnych okolicznościach może okazać się wcale nie gorszym wyborem.

SPL NIE MUSI ODGRYWAĆ DECYDUJĄCEJ ROLI PRZY WYBORZE GŁOŚNIKA

Pierwszy z brzegu przykład to głośniki dużej i bardzo dużej mocy. Na moc znamionową wielu użytkowników zwraca szczególną uwagę, chcąc do maksimum wykorzystać możliwości nowoczesnych wzmacniaczy, których moc często podawana jest już nie watach, tylko w kilowatach. Użytkując takie końcówki czasem okazuje się, że mimo stosowania wyrafinowanych zabezpieczeń i prawidłowego doboru limiterów w stosunku do deklarowanej mocy głośników niektóre z nich nie wytrzymują reżimów pracy estradowej, choćby dlatego, że deklarowane przez producenta parametry nie zawsze odpowiadają ich realnym możliwościom. Wówczas lepszym wyborem może okazać się zastosowanie głośnika o zdecydowanie większej mocy nominalnej, nawet jeśli katalogowo będzie miał mniejszą skuteczność. W ten sposób można zapewnić aparaturze pewien margines bezpieczeństwa, a system będzie bardziej odporny na ewentualne błędy obsługi i brak umiaru niektórych realizatorów dźwięku.

Dodam przy okazji, że pewną „naturalną" cechą przetworników niskotonowych o największych mocach może być ich nieco mniejsza skuteczność w porównaniu do głośników o mniej „wyżyłowanych" parametrach. Wynika to głównie z dużej masy układu drgającego i szerokich szczelin w obwodach magnetycznych, o których to zależnościach wspomnę w dalszej części artykułu. Oczywiście nie jest to żadna reguła, bo są dostępne na rynku głośniki zarówno bardzo skuteczne, jak i dysponujące imponującą mocą. Barierą dla niektórych użytkowników może być jednak ich wysoka cena.

Przedstawiłem już we wcześniejszych artykułach przykłady z praktyki, które pokazują, że głośniki o dużej skuteczności bywają nierzadko wyrobami dość „delikatnymi", jeśli chodzi o zastosowania typowo estradowe

Barierą przy zakupie głośników dużej mocy i dużym SPL może okazać się ich wysoka cena.

i np. połączenie lekkiej, cienkiej membrany z cewką nawijaną drutem aluminiowym ładnie wygląda „na papierze" w kategorii SPL-u, ale w praktyce taki głośnik może okazać się bardziej podatny na uszkodzenia, zarówno mechaniczne, jak i elektryczne. Taka konstrukcja jest uzasadniona w przypadku głośników gitarowych i niezbyt dużej mocy przetwornikach średniotonowych, ale w innych zastosowaniach estradowych często powoduje destrukcję głośnika, z czym stosunkowo często mam do czynienia w praktyce. Jednak przeciętnemu użytkownikowi może być trudno zawczasu ocenić tego rodzaju mankamenty, a w przypadku awarii żaden producent nie uzna swojej winy, tym bardziej że dochodzi do nich najczęściej już po gwarancji. Jednak warto zdawać sobie sprawę z faktu, że w przypadku niektórych przetworników są to ich wady „genetyczne", na które użytkownik nie ma żadnego wpływu.

Są również sytuacje, gdy duży SPL powoduje, że zachodzi konieczność jego ograniczania, aby wyrównać charakterystykę skuteczności kilku głośników pracujących w zestawie. Ta uwaga dotyczy głównie driverów i w ich przypadku tłumienie sygnału jest w zasadzie standardem, czasem nawet o 10 dB i więcej. W filtrach pasywnych wiąże się to z koniecznością stosowania rezystorów dużej mocy, i bywa, że ten element ulega przegrzaniu, a nawet spaleniu, co nieuchronnie prowadzi do destrukcji zwrotnicy. Na fotografii pokazuję zwrotnicę renomowanej firmy angielskiej, w której zastosowano rezystory w obudowie metalowej, dodatkowo mocowane do radiatora, ukształtowanego z kawałka blachy aluminiowej.

Jeśli driver czy drivery (np. w systemie liniowym) dominują nad pozostałą częścią pasma, to użytkownicy czasem forsują moc pozostałych głośników w zestawie, aby jakoś wyrównać zachwiane proporcje brzmieniowe, co w pewnych okolicznościach może prowadzić do uszkodzeń pozostałych przetworników. Całkiem niedawno rozmawiałem z właścicielem dużego zestawu liniowego pewnej niemieckiej firmy, w którym „nagminnie" uszkadzają się głośniki 15", pracujące w jednej obudowie z parą driverów o bardzo dużej skuteczności. Nominalna moc obu to 1.000 W rms, co jednak okazuje się w tej konfiguracji niewystarczające i kilkanaście przetworników wymaga remontu. Dodam jako ciekawostkę, że pytany o możliwość „podrasowania" tych głośników w taki sposób, żeby były w stanie wytrzymać więcej, zgodnie ze swoją wiedzą i doświadczeniem odpowiedziałem, że 500 W „prawdziwej" mocy dla głośnika z cewką 3" to wartość, którą wcale nie jest łatwo uzyskać i tylko bardzo dobrej klasy przetworniki mogą się pochwalić takimi parametrami. Biorąc jednak pod uwagę klasę producenta tego sprzętu i dane techniczne przetworników (jak choćby sposób wykonania cewki) uznałem, że raczej nie zaproponuję nic lepszego, choć nie ukrywam, że w wielu podobnych sytuacjach udawało mi się znacząco poprawić parametry użytkowe wielu wyrobów, również tych z wyższych półek cenowych. Inna sprawa, że te głośniki wyposażone są w magnesy neodymowe, co czasem może być przyczyną pewnych problemów, a skoro tak, to właściwą część artykułu zacznę właśnie od omówienia zależności poziomu SPL od typu i konstrukcji obwodu magnetycznego.

OBWÓD MAGNETYCZNY, CZYLI JEDEN Z CZYNNIKÓW DECYDUJĄCYCH O POZIOMIE SKUTECZNOŚCI GŁOŚNIKA

Wielkość siły poruszającej cewkę w polu magnetycznym zależy wprost proporcjonalnie od wartości indukcji w szczelinie i liczby zwojów cewki, co wyraża się wzorem F=B*l. Największe wartości indukcji, którą określa się w jednostkach Tesla lub Gauss, spotyka

Aby wyrównać poziomy skuteczności przetworników, w zwrotnicach pasywnych stosuje się rezystory dużej mocy

eprasa.pl 993394a42d

Poziom SPL głośnika w znacznym stopniu zależy od natężenia pola magnetycznego w szczelinie i konstrukcji obwodu magnetycznego.

się w driverach, gdyż stosowane są w nich często silne magnesy neodymowe, a szczeliny są bardzo wąskie. Wielkości te dochodzą nawet do 2T, czyli są dwukrotnie większe, niż w przeciętnym głośniku średnio- czy niskotonowym. Przy małej masie membran i cewek przekłada się to na ich bardzo dużą skuteczność, bywa że ponad 110 dB. Jednak trzeba wyraźnie podkreślić, że ten parametr określany jest w powiązaniu z konkretną tubą współpracującą z driverem.

Natężenie pola magnetycznego w szczelinie zależy od kilku czynników, spośród których trzeba wymienić takie jak np. rodzaj magnesu, gatunek stali, z której wykonano nabiegunniki, budowę obwodu – w sensie jego konstrukcji mechanicznej – a nawet sposób magnesowania, czyli ilość energii, jaką magneśnica jest w stanie dostarczyć w impulsie do obwodu magnetycznego.

Na fotografii pokazuję fragment klasycznej magneśnicy, pamiętającej jeszcze czasy „komuny", której widoczna na zdjęciu potężna cewka, umożliwia magnesowanie ferrytów o średnicy do 220 mm.

NEODYMY – ROZWIEWANIE MITÓW I KILKA PRZYDATNYCH INFORMACJI PRAKTYCZNYCH

Warto zdawać sobie sprawę z faktu, że magnesy neodymowe wymagają o wiele większej energii do pełnego namagnesowania, i „standardowe" urządzenia, stosowane do magnesów ferrytowych, są w tym wypadku bezużyteczne. Podobnie jest z innymi magnesami ziem rzadkich, co pokazuje załączona tabela, w której porównano energię niezbędną do nasycenia poszczególnych typów magnesów.

Na tabliczce znamionowej magneśnicy do neodymów widnieje informacja, że sprzęt jest w stanie wytworzyć impuls prądowy o natężeniu 30 tysięcy Amperów. Są to urządzenia przemysłowe, siłą rzeczy niedostępne dla amatorów, na których zakup mogą sobie pozwolić jedynie fabryki lub duże hurtownie zajmujące się sprzedażą materiałów magnetycznych. Jednak w przypadku głośników dodatkowy problem stwarza fakt, że ich obwody magnetyczne (nawet neodymowe) miewają relatywnie duże średnice, co wymaga zastosowania cewki o odpowiedniej średnicy, które trzeba wykonywać na zamówienie. Dlatego jeśli chodzi o serwis, wszystkie usterki głośników wyposażonych w neodymy, które związane są koniecznością powtórnego magnesowania, skazują ich właścicieli na konieczność zakupu nowego przetwornika, z czego warto sobie zdawać sprawę, decydując się na inwestycję w taki sprzęt.

Nie tak dawno kolega opowiadał mi o kliencie, który „ugotował" kilkanaście

MATERIAŁ	OERSTEDS	kA / m
Alnico 5, 6, 8 i 9	3 000 - 7 000	239–557
Ceramiczny (twardy ferryt)	10 000 - 12 000	796–955
Neodymowo-żelazowo-borowy, gatunek silnikowy	35 000–50 000	2790 - 3980
Neodymowo-żelazowo-borowy, wysokoenergetyczny	30 000 - 40 000	2.390 - 3.180
Neodymowo-żelazowo-borowy, najbardziej związany	30 000 - 40 000	2.390 - 3.180
Neodymowo-żelazowo-borowy, związany w wysokiej temperaturze	35 000–60 000	2 790 - 4 780
SmCo 1-5	30 000 - 45,000	2 390–3 580
SmCo 2-17	40 000–50 000	3 180–3 980
SmCo o niskiej zawartości Hci	25 000 - 30 000	1 990 - 2 390
Klasa wysokotemperaturowa SmCo	45,000 - 55,000	3 580 - 4 375

Tabela obrazująca ilość energii niezbędnej do pełnego nasycenia magnesów wykonanych z różnych materiałów.

Urządzenie do magnesowania i rozmagnesowywania magnesów ferrytowych

przetworników średniotonowych bardzo znanej firmy, w wyniku czego destrukcji uległy cewki, ale co gorsza, ich magnesy neodymowe rozmagnesowały się i głośniki trzeba było spisać na straty, bo wymiana kompletów naprawczych oczywiście nic by w tej sytuacji nie dała. Praktyka pokazuje, że tego typu awarie wcale nie są wielką rzadkością, co wynika z faktu, że magnesy neodymowe produkowane są w różnych klasach odporności cieplnej, a także w różnych klasach „siły", jaką są w stanie wygenerować po namagnesowaniu. Oferta jednego z najbardziej renomowanych producentów obejmuje blisko 60 gatunków magnesów neodymowych, a zakres temperatur roboczych zawiera się w przedziale od 60 do 220 stopni. Cena wersji bardziej odpornych na temperaturę jest nieporównywalnie wyższa, więc szukając oszczędności niektóre firmy produkują głośniki, które w ogóle nie powinny być wykorzystywane do celów profesjonalnych. Co gorsza, wszystkie rozmagnesowane obwody neodymowe, z jakimi miałem do czynienia, albo o jakich słyszałem od klientów czy znajomych z branży, pochodziły z wyrobów czołowych producentów światowych, więc w tym wypadku trudno jest usprawiedliwiać te usterki „krzakowatością" wytwórcy. Warto wiedzieć, że „standardowy", najczęściej

eprasa.pl 993394a42d

spotykany neodym charakteryzuje się odpornością cieplną na poziomie 80 stopni Celsjusza, co oczywiście eliminuje go z zastosowań w głośnikach estradowych dużej mocy, bo obwody potrafią rozgrzewać się do takiej temperatury, że zapłonowi ulega materiał wygłuszający obudowę, jeśli jest palny i styka się z magnesem. Całkiem niedawno o takim przypadku opowiadał mi właściciel dużej firmy nagłośnieniowej, a ta stara historia dotyczyła odsłuchu firmy Tannoy. Tyle że tamte głośniki to były koaksjalne „potwory" o dużej masie, z klasycznymi magnesami ferrytowymi, którym nawet skrajnie wysokie temperatury są niestraszne.

Pewną „naturalną" cechą przetworników niskotonowych o największych mocach może być ich nieco mniejsza skuteczność w porównaniu do głośników o mniej „wyżyłowanych" parametrach

Pewną wskazówką, która może dać informację na temat odporności temperaturowej zastosowanego neodymu, jest określenie przez producenta stopnia kompresji mocy głośnika w funkcji wzrostu tej mocy. Oznacza to bowiem, że firma przetestowała głośnik również przy pełnej mocy znamionowej, a więc siłą rzeczy doprowadziła go do temperatury, która jednak nie spowodowała rozmagnesowania. Widziałem już cewki spalone „na czarno", i to w całej serii głośników niskotonowych jednego z największych producentów na świecie, ale w tym przypadku wszystkie magnesy neodymowe przetrwały bez szwanku. Są to jednak wyroby dobrej klasy, z odpowiednim, skutecznym chłodzeniem, co fachowiec może bez trudu ocenić na podstawie ich wyglądu.

Totalna destrukcja cewek na skutek wysokiej temperatury nie zawsze musi prowadzić do uszkodzenia neodymowego obwodu magnetycznego.

Pisałem już o tym, ale powtórzę moją opinię jeszcze raz: jeśli masa zestawu nie odgrywa decydującej roli, lepiej unikać głośników dużej mocy wyposażonych w neodymowe obwody magnetyczne. Takie obwody wcale nie generują większej indukcji w szczelinie w stosunku do analogicznych wersji głośników z magnesami ferrytowymi, są bardziej wrażliwe na temperaturę w porównaniu do ferrytów (nawet w tych lepszych wykonaniach), nie zawsze zapewniają odpowiednie chłodzenie cewkom, a ich jedyną zaletą w tej „konfrontacji" jest mniejsza masa. Jednak powyższa uwaga dotyczy produktów o zbliżonej klasie jakościowej, bo jeśli skonfrontujemy przyzwoity obwód neodymowy z byle jakim obwodem ferrytowym, to często ten pierwszy wygra pod każdym względem. Taką sytuację obrazuje fotografia, na której widzimy dwa obwody o identycznych średnicach cewki, a ich parametry można sobie porównać na podstawie opisów, które naniosłem dla celów poglądowych. W tym wypadku mamy do czynienia ze średniej klasy neodymem i z bardzo kiepskiej jakości obwodem ferrytowym, który, co prawda, „na oko" imponująco się prezentował (magnes o średnicy 220 mm), ale pomiary obnażyły wszystkie jego słabości. Jako ciekawostkę podam, że pod koniec lat 90. wykonałem niewielką partię głośników 15" z magnesem o takiej średnicy i identyczną cewką 3", ale tam, w nieco większej szczelinie, uzyskałem indukcję na poziomie 1.5 T. Ten niskotonowy głośnik o mocy nominalnej 400 W rms, z cewką flat wire, testowany w komorze bezechowej w Gdańsku mógł pochwalić się skutecznością na poziomie ok. 100 dB, co okazało się największą wartością wśród wszystkich głośników badanych wówczas przez tę firmę. Mimo tego że jak wspomniałem, był to głośnik basowy, z odpowiednio masywną membraną i cewką nawiniętą drutem miedzianym, a więc z relatywnie sporą masą układu drgającego.

Aby zakończyć ten być może nieco przydługi wątek magnesów neodymowych, dodam jeszcze tylko, że z mojej praktyki wynika, że nie warto zawracać sobie głowy głośnikami, w których nawet trudno „zlokalizować" obwód

Koaksjalne głośniki monitorowe Tannoy, produkowane w ubiegłym wieku, wyposażone były w klasyczne magnesy ferrytowe, które nie są wrażliwe na wysokie temperatury.

magnetyczny, ze względu na jego oszczędnościową konstrukcję. Przyzwoity obwód neodymowy musi swoje ważyć, tym bardziej jeśli stosowany jest w głośniku dużej mocy. Wynika to również z faktu, że, co prawda, średnica i grubość neodymu może być dużo mniejsza niż ferrytu, aby uzyskać podobne natężenia pola magnetycznego w szczelinie, a co za tym idzie również średnica nabiegunników maleje, ale ich grubość musi pozostać na podobnym poziomie. Można w uproszczeniu przyjąć, że połowa masy analogicznego obwodu ferrytowego to dobry prognostyk. W konstrukcjach z magnesami neodymowymi niezmiernie istotną rolę odgrywa wydajne chłodzenie, więc obwody pozbawione otworu (otworów) mogą być montowane wyłącznie na specjalne zaprojektowanych koszach, wyposażonych w kanały ułatwiające przepływ powietrza.

Jeśli chodzi o konstrukcję obwodu magnetycznego, to niezależnie od rodzaju stosowanego magnesu na wartość natężenia pola w szczelinie, oprócz jej szerokości, ma również wpływ grubość nabiegunników i różne „patenty" dotyczące kształtu elementów toczonych, które przyczyniają się do lepszej koncentracji strumienia magnetycznego w obszarze, w którym porusza się cewka. Jasne jest, że jeśli górny nabiegunnik, czyli ten, który styka się z koszem, będzie cieńszy, to koncentracja pola w szczelinie wzrośnie. Jednak „pocienianie" ma swoje granice, z uwagi na kwestie związane z pracą cewki w szczelinie. Z kolei dolny nabiegunnik często bywa znacznie grubszy niż górny, szczególnie w środkowym obszarze, i jest to właśnie jeden ze sposobów na zwiększenie natężenia pola magnetycznego.

eprasa.pl 993394a42d

Neodymowy obwód magnetyczny wysokiej klasy, wykorzystywany w niskotonowych głośnikach 18".

Klasyczny obwód głośnikowy, wykorzystujący magnes ferrytowy.

Warto zdawać sobie sprawę z faktu, że istnieje ścisła zależność między grubością górnego nabiegunnika (top flange thickness) a możliwościami głośnika w zakresie pracy z dużymi amplitudami wychyleń membrany. Jeśli np. chcemy uzyskać dobre przetwarzanie niskich częstotliwości przy dużych mocach, to błędem technologicznym jest stosowanie cewek o dużej wysokości uzwojenia, w głośnikach wyposażonych w relatywnie cienkie nabiegunniki. Niestety, praktyka pokazuje, że wiele firm szło i nadal idzie tą drogą, co w efekcie skutkuje częstymi uszkodzeniami tak konstruowanych przetworników, które, co prawda, mają zazwyczaj wysoką skuteczność, ale „prawdziwego" dołu raczej nie można po nich oczekiwać. Dlatego „rasowe" głośniki przeznaczone do subwooferów muszą mieć nie tylko długie cewki, ale również odpowiednio dobrane nabiegunniki, powiedzmy od 10 mm w górę, choć spotykałem takie, w których ta wartość była jeszcze niemal o 50% większa, a więc miały około 14 mm. Stosowanie cienkich nabiegunników i długich cewek powoduje, że przy dużych mocach przegrzewają się ich skrajne uzwojenia, co doskonale widać na fotografii z mojego serwisu, do którego w swoim czasie trafiło kilkanaście jednakowych głośników 18", skonstruowanych właśnie w taki sposób.

O WPŁYWIE KONSTRUKCJI CEWEK NA SKUTECZNOŚĆ GŁOŚNIKA

Jak wynika ze wzoru podanego na wstępie artykułu, drugim czynnikiem, który decyduje o sile działającej na układ drgający głośnika, jest liczba zwojów cewki znajdujących się w polu magnetycznym. Pole w szczelinie obejmuje nieco większy obszar, niż wynika to z samej grubości nabiegunnika, ale na obrzeżach jego natężenie maleje, więc w uproszczeniu można przyjąć, że „do bilansu" liczy się liczbę zwojów, która mieści się w obszarze wysokości nabiegunnika + kilka mm. Dlatego największą skuteczność mają głośniki z cewkami o małej wysokości uzwojeń (równej lub nawet mniejszej niż grubość nabiegunnika).

Pewną rolę odgrywa również sposób nawinięcia uzwojeń na karkas, i tej kwestii poświęcę teraz nieco miejsca, bo z praktyki wiem, że wywołuje ona czasem pewne kontrowersje i nieporozumienia. Najlepsze „upakowanie" zwojów w stosunku do wysokości cewki osiąga się przy stosowaniu drutu o przekroju prostokątnym, nawijanym „na sztorc". Tak wykonane cewki określane są w terminologii angielskiej nazwą „Flat Wire". Mają one mniej więcej o 30% większą gęstość zwojów niż klasyczne cewki nawijane drutem okrągłym, a przy tym lepiej się chłodzą, ze względu na brak przerw powietrznych między uzwojeniami i między warstwami uzwojeń.

Zamieszczony rysunek pokazuje schematycznie (choć niezbyt czytelnie) te różnice, a przy okazji można zobaczyć dwa różne wykonania trzpienia obwodu magnetycznego. Wersja po lewej stronie powoduje lepszą koncentrację pola magnetycznego w szczelinie, i tak „od zawsze" wykonywana była większość głośników produkcji PMP.

Jednak miałem już w moim serwisie do czynienia z klasycznymi cewkami flat wire, które pod względem liczby uzwojeń niczym nie różniły się od wersji tradycyjnej, albo te różnice były pomijalne. Tak wykonana cewka nadal ma pewne przewagi nad wersją tradycyjną, ale jeśli chodzi o SPL, to zbliżona liczba zwojów sprawia, że w kwestii skuteczności nie wnosi żadnej „wartości dodanej". Spotykałem również głośniki naprawiane przez różnych domorosłych specjalistów, a dawniej produkowane przez niektóre firmy zza wschodniej granicy, gdzie cewki nawijane są, co prawda, drutem płaskim, ale nie na sztorc, tylko na płasko. Jasne, że tak jest łatwiej, ale z prawdziwą technologią „flat wire" w rozumieniu profesjonalnym, używanym w katalogach producentów głośników, takie „wynalazki" nie mają nic wspólnego. Co gorsza, jeśli taka cewka ma np. 4 uzwojenia nawinięte jedno na drugim z jednej strony karkasu (niedawno trafiły do mnie bardzo drogie głośniki naprawiane

Porównanie parametrów ferrytowego i neodymowego obwodu magnetycznego.

eprasa.pl 993394a42d

Mechaniczna konstrukcja obwodu magnetycznego ma duży wpływ na wartość natężenia pola magnetycznego w szczelinie.

Cienki nabiegunnik i cewka o wysokim uzwojeniu to połączenie, które często prowadzi do uszkodzeń głośników.

właśnie w ten sposób), to znacznie pogarszają się jej warunki chłodzenia, a także rośnie masa. Można zauważyć, że cewki flat wire współcześnie są już rzadziej wykorzystywane, choć są standardem w profesjonalnych driverach. Oczywiście wiele firm nadal stosuje tę dobrze opanowaną technologię w klasycznych seriach produkowanych przez siebie głośników, często przy wykorzystaniu aluminiowych drutów nawojowych. Pisałem już o takich cewkach, więc tylko przypomnę, że ich przewaga sprowadza się głównie do dużo mniejszych kosztów wytwarzania i mniejszej masy, a pod wszystkimi innymi względami górą jest miedź.

MASA UKŁADU DRGAJĄCEGO I JEJ WPŁYW NA POZIOM SPL

Kolejny czynnik, który ma wpływ na skuteczność głośnika, to masa układu drgającego, na którą składa się membrana z zawieszeniami i kołpakiem osłonowym oraz cewka. Oczywiste jest, że im ta masa będzie większa, to przy danych parametrach obwodu magnetycznego skuteczność będzie malała. Kwestię zbyt delikatnych membran już omawiałem, więc tylko dodam, że w moim serwisie stosunkowo często wyposażam remontowane głośniki w podzespoły o znacznie lepszej wytrzymałości mechanicznej, niż stosowane fabrycznie, choć czasem może to skutkować niewielkim spadkiem skuteczności, który związany jest właśnie z większą masą membrany. Doświadczenia wskazują, że większość użytkowników aparatury jest w stanie pogodzić się z tą różnicą, którą łatwo skompensować, dostarczając głośnikowi nieco większej mocy. Tym bardziej gdy jego nominalna moc wzrośnie, np. dzięki zastosowaniu bardziej zaawansowanej cewki, a zdecydowanie większa odporność na uszkodzenia sprawi, że głośnik stanie się znacznie bardziej odporny na trudy pracy estradowej.

Powyższe uwagi dotyczą jednak głównie głośników średnio- i nisko-średniotonowych. W przypadku przetworników przeznaczonych do pracy w subwooferach masa membrany z cewką nie jest już tak krytyczna i nie walczy się o każdy gram. Jednak nawet w takich głośnikach, gdy jeden komplet naprawczy do przetwornika 18" ma masę 150 gram, a inny, przy porównywalnej cewce i zbliżonej wartości indukcji w szczelinie, będzie ważył np. 200 gram i więcej, to oczywiście tak duża różnica nie pozostanie bez wpływu na poziom ciśnienia akustycznego.

Natężenie pola magnetycznego w szczelinie zależy od kilku czynników, np. rodzaju magnesu, gatunku stali, z której wykonano nabiegunniki, budowy obwodu – w sensie jego konstrukcji mechanicznej – a nawet sposobu magnesowania

Jeśli zaś chodzi o specyficzną grupę, jaką są głośniki gitarowe, to w ich przypadku masa cewki i membrany również ma bardzo duże znaczenie, jeśli chce się zachować „oryginalną", czasem bardzo wysoką skuteczność. Wbrew pozorom, wykonanie wysokiej klasy membrany gitarowej z zawieszeniem PE może być technologicznie znacznie trudniejsze, niż jakiejkolwiek innej, również dlatego, że w przypadku głośników gitarowych bardzo istotnym czynnikiem jest ich brzmienie, o którym decyduje właśnie głównie membrana, traktowana jako całość z resorem. Wiem coś o tym, ale jest to temat odległy od meritum artykułu, więc zostawię go na inną okazję.

Ponieważ na masę układu drgającego znaczący wpływ ma również cewka, jasne jest, że im większa jest jej średnica, wysokość uzwojenia i przekrój drutu nawojowego, tym masa cewki będzie większa, co w konsekwencji spowoduje spadek skuteczności głośnika. Jako przykład proporcji między masą membrany a cewki podam parametry

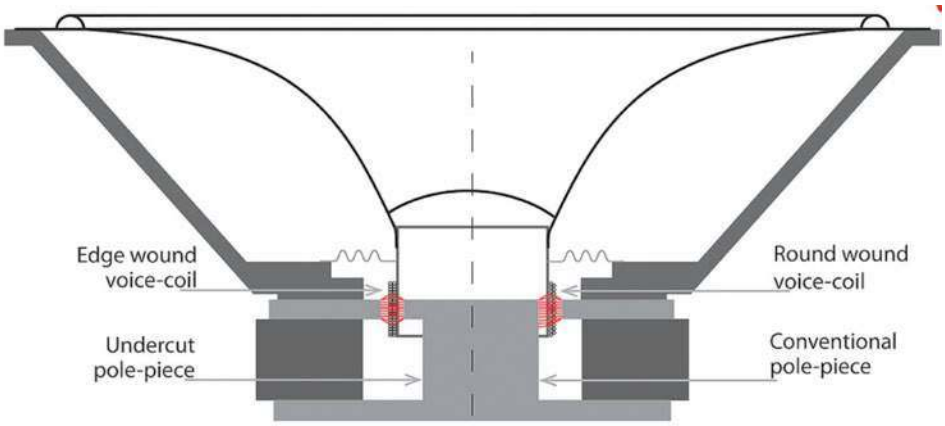
Diagram pokazujący proporcje między wysokością cewki i nabiegunnika.

eprasa.pl 993394a42d

własnego wyrobu, czyli kompletu naprawczego do głośnika PMP 18″ o mocy nominalnej 800 W rms. W tym wypadku masa membrany to 100 g, a masa dwustronnej cewki 4″ z uzwojeniem o wysokości 22 mm, nawiniętej na karkasie z włókna szklanego o wysokości 50 mm, waży 50 gramów. Po doliczeniu resora dolnego (12 g) uzyskujemy łączną masę ok. 160 g, co stanowi dość typową wartość dla tego głośnika.

Jeśli zastosujemy identyczną cewkę do głośnika o średnicy np. 15″ lub jeszcze mniejszej, to oczywiście jej ciężar tym bardziej będzie miał wpływ na masę całości. Ponieważ jednak układ drgający będzie lżejszy, to teoretycznie można się spodziewać, że skuteczność takiego głośnika wzrośnie, o ile oczywiście zastosujemy identyczny obwód magnetyczny. Są firmy, które w swoim czasie opracowały jeden zaawansowany obwód i „manipulując" wersjami cewek stosują go do bardzo różnych głośników, co nie zawsze jest optymalnym rozwiązaniem. Choćby dlatego, że zmniejszając jedynie rozmiar szczeliny można by uzyskać znacznie większe natężenia pola, a co za tym idzie wykonać głośnik o większej skuteczności. Jednak w produkcji wielkoseryjnej unifikacja i czynniki ekonomiczne grają bardzo dużą rolę, więc trudno się dziwić, że niektórzy producenci idą tą drogą. Na fotografii pokazuję jeden z takich obwodów, ze zmontowanym kompletem naprawczym PMP.

Ponieważ na masę układu drgającego znaczący wpływ ma cewka, jasne jest, że im większa jest jej średnica, wysokość uzwojenia i przekrój drutu nawojowego, tym masa cewki będzie większa, co w konsekwencji spowoduje spadek skuteczności głośnika



Różnice w wykonaniu cewki i obwodu magnetycznego.

Ponieważ ramy artykułu jak zwykle są ograniczone, muszę powoli kończyć, choć kilku kwestii nie udało mi się poruszyć. Na koniec jeszcze tylko kilka zdań tytułem podsumowania. Oczywiste jest, że głośniki konstruowane są wg rożnych założeń, a co za tym idzie skuteczność nie musi być wcale traktowana priorytetowo. Jednak w zastosowaniach estradowych na ogół dąży się do uzyskania jak największego poziomu SPL, bo klienci zawsze byli pod tym względem wymagający, a coraz większe imprezy, z udziałem wielu dziesiątków, czy nawet setek tysięcy, słuchaczy wymuszają niejako użycie aparatury, której szczytowe poziomy ciśnienia akustycznego osiągają takie wartości, że przebywanie w pobliżu zestawów nagłaśniających grozi poważnym uszczerbkiem na zdrowiu, choćby w postaci trwałych uszkodzeń słuchu. Czynników wpływających na poziom SPL jest wiele i są ze sobą ściśle powiązane, co powoduje, że porównywanie dwóch (i więcej) głośników nie zawsze będzie prowadziło do konstruktywnych wniosków. Co gorsza, nawet pozornie bardzo podobne głośniki mogą się znacząco różnić w szczegółach konstrukcyjnych, więc warto traktować pomiary SPL z pewną rezerwą, o ile nie ma się pełnej wiedzy na temat tych różnic.

Jako konstruktor i serwisant głośników muszę przyznać, że sam jestem czasem zaskoczony rezultatami własnych pomiarów różnych głośników i bywa tak, że trudno wytłumaczyć niektóre uzyskane wyniki. Mam jednak nadzieję, że ten artykuł pozwoli nieco mniej zorientowanym czytelnikom na lepsze zrozumienie poruszanej kwestii, i ta uwaga dotyczy oczywiście wszystkich moich publikacji, które od ponad 2 lat regularnie ukazują się w miesięczniku Live Sound & Installation. Naliczyłem ich już 24, z czego większość, bo 17, poświęcona była tematyce głośnikowej. Wszystkie te publikacje w formacie PDF dostępne są na mojej stronie internetowej, pod adresem www.pmpproaudio.pl.

Zapraszam do odwiedzin, mając nadzieję, że jeszcze coś napiszę, choć być może „zafunduję" sobie małą przerwę z okazji Nowego Roku, która pozwoli mi na wybór tematyki, której jeszcze nie poruszałem. Znajomi wiedzą, że oprócz tematów ściśle „technicznych" piszę też np. o muzyce jako takiej, co oczywiście może mieć związek, choć nie musi. Wszystkiego dobrego w Nowym Roku.

Niektóre firmy wykorzystują jeden typ obwodu w wielu różnych głośnikach, o zupełnie innym przeznaczeniu.

Masa cewki dużej mocy produkcji PMP stanowi połowę masy firmowej membrany z zawieszeniami.

eprasa.pl 993394a42d

Magazyn **Holistic Health**

Misją magazynu jest popularyzacja medycyny holistycznej zajmującej się leczeniem człowieka, nie tylko jego chorób!

Szukaj w salonach prasowych oraz na **www.UlubionyKiosk.pl** (przesyłka GRATIS)

eprasa.pl 993394a42d

Piotr Sadłoń

Miksowanie gitar elektrycznych

Co dwie gitary, to nie jedna

W jednym z poprzednich numerów zastanawialiśmy się nad tym, jak uzyskać dobry miks live, a w ostatnich dwóch skupiliśmy nad wokalem (głównym oraz chórkach). W tym numerze „na warsztat" weźmiemy gitarę, a nawet dwie.

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 wiosła, szczególnie gdy grają na przesterze, a więc nie możemy ot tak jednym ruchem korektora, „umordować" ciężko wypracowanego brzmienia. Jak widać, porządne zmiksowanie gitary nie jest taką łatwą sprawą, jak się niektórym wydaje, a co dopiero gdy mamy dwie gitary w zespole.

DWIE GITARY

W zasadzie miksowanie dwóch gitar nie różni się znacząco od miksowania jednaj gitary, oprócz jednego dodatkowego kroku.

Zanim jednak weźmiemy się za „kręcenie gałami", musimy zidentyfikować, jakie role pełnią oba instrumenty w zespole/utworze. Czy gitarzysta z prawej (zakładając, że są ustawieni jeden z jednej, a drugi z drugiej strony sceny – co jest najczęstszym przypadkiem) będzie muzykiem „wiodącym", czy tylko rytmicznym? Który z nich częściej gra solówki, a może obu trzeba potraktować równorzędnie (jak np. w Iron Maiden, gdzie, notabene, obecnie jest aż trzech gitarzystów).

Dla przykładu załóżmy, że jeden z naszych „wioślarzy" będzie gitarzystą wybitnie rytmicznym, podczas gdy drugi, oprócz grania podkładowego, będzie grał solówki oraz „wiodące" riffy w kawałkach. No i oczywiście obaj grają na gitarach elektrycznych, nie ograniczając się tylko do gry czystymi brzmieniami.

GITARA NR. 1

Zaczniemy od tego który gra tylko podkłady lub też przeważnie gra podkłady, a tylko okazjonalnie jakieś solo czy prowadzący riff.

1. Zaaplikuj filtr górnoprzepustowy. Najniższe częstotliwości to „królestwo" stopy i basu, dlatego też zostawmy ten zakres dla nich, „oczyszczając" go z innych instrumentów, które same z siebie mogą grać nisko, a wcale nie jest nam to do niczego potrzebne. Szczególnie dotyczy to gitar przesterowanych, które w zakresie niskich częstotliwości mogą w miksie tylko niepotrzebnie „nabrudzić". Jak to zwykle w życiu bywa, nie ma złotej zasady typu „gitary elektryczne trzeba zawsze odcinać na 120 Hz", wszystko zależy od brzmienia (gitary, rodzaju przesteru, pieca czy też kolumny gitarowej itd.). Najlepiej zacząć od 100 Hz i powoli przesuwać się z punktem odcięcia w górę. Aby jednak zabiegł ten odniósł zamierzony skutek nie ma sensu robić tego słuchając tylko samej, gitary, bo wtedy być może już przy 100 Hz stwierdzimy, że ta gitara nie brzmi dobrze (a co dopiero przy 150 czy 200 Hz). O ile brzmienie stopy, werbla, kotłów itp. można sobie wstępnie ustawiać, prosząc perkusistę, aby kolejno kilkukrotnie uderzał w poszczególne elementy swojej perkusji, o tyle brzmienie gitary najlepiej „ukręcać", gdy gra ona wraz z perkusją i basem. Wtedy dopiero, załączając i przestrajając filtr górnoprzepustowy, usłyszymy kiedy w paśmie basowym robi się klarownie, i to będzie odpowiednia wartość filtru HPF dla naszej gitary. I nie zmieniajmy już tego, nawet jeśli wystraszymy się tego brzmienia, gdy gitarzysta zagra coś bez basu i perkusji. Bowiem częstotliwości filtru rzędu 250-280 Hz wcale nie muszą oznaczać, że z naszym słuchem coś nie tak – takie wartości HPF są jak najbardziej spotykane i jeśli w ogólnym miksie wszystko nam się dobrze zgrywa, to znaczy, że są one jak najbardziej OK.

Sprawa oczywiście przestaje mieć znaczenie, jeśli mamy filtr o stałej częstotliwości – po prostu załączamy go, i kropka. Ewentualnie aby pozbyć się częstotliwości powyżej filtru, które nam będą śmiecić, musimy spróbować dokonać tego za pomocą korektora (o ile jest taka możliwość, tzn. dysponujemy filtrem parametrycznym).

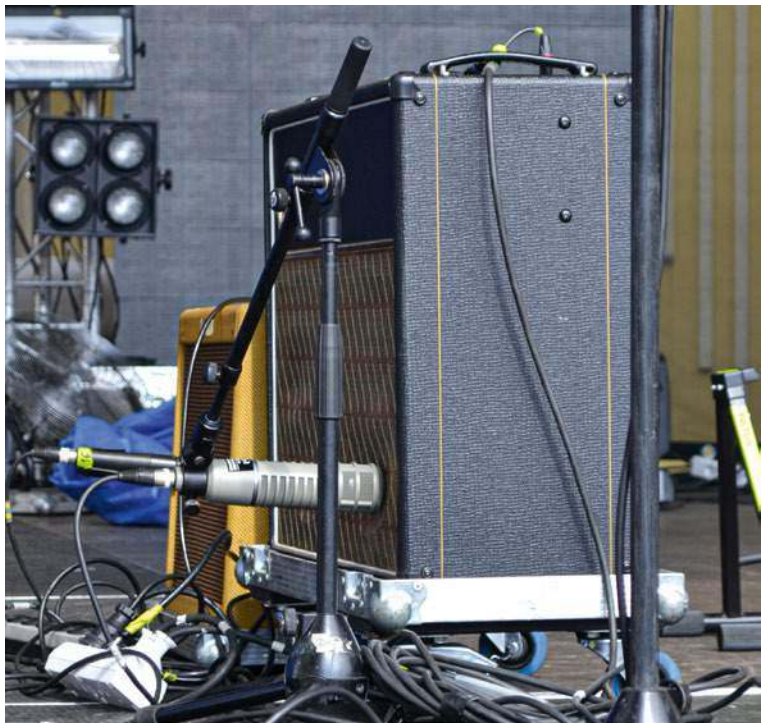
2. Zaaplikuj filtr dolnoprzepustowy. Jeśli takowym dysponujemy, dobrym pomysłem będzie obcięcie brzmienia gitary od góry. Piece gitarowe nie grają pełnym pasmem, ograniczone są przeważnie do 6-8 kHz, co wynika z faktu, że w przeważającej większości przypadków nie mają drivera wysokotonowego, tylko jeden lub kilka głośników, ale o tej samej średnicy. O ile obciąć? Tu znów wyznacznikiem powinno być nasze ucho. Jeśli – szczególnie na brzmieniu przesterowanym – gitara „sypie piaskiem", tniemy aż brzmienie zacznie

Gitara, szczególnie w przypadku zespołów rockowych, metalowych itp., jest zarówno instrumentem prowadzącym, rytmicznym, jak i solowym.

Jeśli dysponujemy przestrajanym filtrem dolnoprzepustowym, dobrym pomysłem będzie obcięcie brzmienia gitary od góry.

eprasa.pl 993394a42d

Zanim weźmiemy się za „kręcenie gałami", musimy zidentyfikować jakie role pełni dana gitara w zespolelutworze.



Piece gitarowe nie grają pełnym pasmem, ograniczone są przeważnie do 6-8 kHz.

Opisaną metodę możemy też spróbować wykorzystać, gdy mamy zespół, w którym jest dwóch gitarzystów, ale grających na gitarach akustycznych.

przypominać to, które wydobywa się z pieca gitarzysty. A co jeśli muzyk nie gra na piecu, ale np. bezpośrednio z multiefektu? No cóż, w tym przypadku dobrze jest mieć „w głowie" jako takie pojęcie o tym, jak brzmi gitara „z pieca", ale to już inna kwestia. Jeśli nie jesteśmy pewni, ile „wyciąć", spróbujmy ustawić częstotliwość filtru dolnoprzepustowego na 8 kHz i posłuchać, czy – najpierw na przesterze – brzmienie nie straciło nic oprócz nienaturalnego szeleszczenia (owego „piachu"), a jeśli nie, to jeszcze przetestujmy to ustawienie na czystym brzmieniu, czy i tutaj nie za bardzo straciliśmy na klarowności. Jeśli jest OK, a czas pozwala, można poeksperymentować nieco jeszcze schodząc z częstotliwością w dół. Ale uważajmy, aby nie przesadzić, szczególnie jeśli mamy do czynienia z gitarą prowadzącą, bo możemy stracić to, co będziemy chcieli uzyskać w kolejnych krokach (patrz niżej).

3. Pozbądź się tego, co wkurza. I nie chodzi tu o denerwującego kolegę z zespołu, ale o te częstotliwości, które „wiercą uszy" i denerwują. Metody są dwie, oczywiście jeśli ktoś nie ma słuchu absolutnego i od razu wie dokładnie, które częstotliwości drażnią. Pierwsza polega na ustawieniu 6-decybelowego tłumienia jednego z filtrów korektora (i jeśli jest to filtr pełnoparametryczny szerokości 1 oktawy) i przemiataniu od 250 Hz w górę – do mniej więcej 6 kHz. Gdy trafimy na wkurzające nas pasmo, usłyszymy, że gitara lepiej „siedzi" w miksie i można wtedy spróbować trochę zawęzić szerokość filtru, żeby niepotrzebnie nie wycinać zbyt szeroko. Druga metoda to – przeciwnie do poprzedniej – ustawienie ok. 6-decybelowego podbicia filtru i znów przemiatanie od 250 Hz w górę, aż usłyszymy, że częstotliwości, które nas denerwują, jeszcze bardziej zaczynają świdrować nam uszy (i mózg). Wtedy „odkręcamy" wzmocnienie filtru w drugą stronę, tzn. wycinamy owo pasmo i – podobnie jak poprzednio – możemy jeszcze spróbować zmniejszyć szerokość filtru i nieco dostroić jego częstotliwość środkową.

4. Dodajmy prezencji. Kiedy już wycięliśmy to i owo, można jeszcze pomyśleć nad „upiększeniem" brzmienia gitary, podbijając nieco zakres prezencji. Jeśli mamy jeszcze wolny filtr, ustawmy mu podbicie rzędu 3-4 dB i szerokość 1-2 oktaw, a następnie „przelećmy" pasmo od 1 kHz do 5 kHz, poszukując tego zakresu, który doda brzmieniu gitary trochę „życia".

GITARA NR. 2

Wykonujemy dokładnie te same cztery kroki, co w powyższym przykładzie, a następnie

eprasa.pl 993394a42d

dodajemy do miksu „tajemny składnik", który pozwoli nam uzyskać pewną

SEPARACJĘ

dzięki czemu będzie można rozróżnić w ogólnym miksie dwie gitary.

Pamiętamy – mamy jedną gitarę „czysto" rytmiczną i drugą rytmiczno-prowadzącą-solową. Jasne, że to właśnie ta druga powinna bardziej wyróżniać się w ogólnym miksie. Podbijanie głośności tejże gitary nie do końca jest dobrym zabiegiem. Oczywiście w partiach solowych czy prowadzących można nieco podgłośnić tenże instrument, chyba że gitarzysta jest na tyle „kumaty", że używa innego, głośniejszego brzmienia podczas grania solówek czy istotnych riffów. Aby jednak uwypuklić nieco fakt, że – w naszym przypadku – druga gitara odgrywa w danym utworze ważniejszą rolę niż pierwsza, dokonajmy pewnego prostego, ale skutecznego triku.

Spójrzmy na ustawienia korektora drugiej gitary (tej prowadzącej) i zobaczmy, gdzie dodaliśmy jej nieco prezencji – załóżmy, że było to 2,5 kHz. Wróćmy teraz do gitary pierwszej i dokładnie to samo pasmo lekko podetnijmy – tak ze 2-3 dB. W efekcie uzyskamy jaśniejsze brzmienie gitary prowadzącej, dzięki czemu będzie ona lepiej przebijała się w miksie, niż gitara rytmiczna, bez konieczności jej podgłaśniania. Prosty trik, a działa – sprawdźcie sami! Dodatkowo można jeszcze trochę podbić pasmo prezencji w gitarze drugiej, dzięki czemu jeszcze bardziej uwypuklimy ją w miksie.

Kiedy już wycięliśmy to i owo, można jeszcze pomyśleć nad „upiększeniem" brzmienia gitary, podbijając nieco zakres prezencji

„Zabawa" zaczyna się, gdy w jednym utworze prowadzącą jest gitara 1, w drugim z kolei gitara 2, a potem przez dwa utwory znów 1 itd. No cóż, jeśli jesteśmy realizatorem na stałe współpracującym z zespołem, takie rzeczy nas nie powinny zaskoczyć, a wprost przeciwnie, znając setlistę możemy sobie od razu przygotować dwa różne snapshoty czy sceny, gdzie w jednym korekcja „wiodąca" będzie ustawiona dla gitary 1, a w drugim dla gitary 2. Jeśli zaś „kręcimy" nieznany nam zespół, pozostaje nam tylko czujność i szybka reakcja, żeby nie okazało się, że przez cały utwór wybija się gitara rytmiczna, a wszystkie riffy i solówki giną w tle.

Powyższy „patent" możemy też spróbować wykorzystać, gdy mamy zespół, w którym jest dwóch gitarzystów, ale grających na gitarach akustycznych. Jeśli jedna z gitar jest instrumentem wiodącym, a drugi gitarzysta tylko „bije" akordy, również tą pierwszą można uwypuklić, stosując opisaną wyżej metodę. W przypadku „akustyków" pamiętajmy jednak, aby ich brzmienia nie obcinać tak „drastycznie" od góry, jak możemy to zrobić z gitarami elektrycznymi. Jak zwykle, musimy przede wszystkim słuchać, słuchać i jeszcze raz słuchać, a ostateczny werdykt pozostawić do momentu, kiedy nasza gitara zabrzmi wespół z innymi instrumentami zespołu.

eprasa.pl 993394a42d

Marek Witkowski

Klubowe granie

Koncerty w klubach

Kiedy kończy się letni sezon wielkich koncertów plenerowych, kapryśna jesienna aura (i rozsądek) sugeruje jednoznacznie, że oto nadszedł czas, by przenieść się z koncertami w cztery zadaszone ściany klubowych sal, gdzie zwykle bywa miło, przytulnie, a co ważne, podczas deszczu woda nie leje się uczestnikom zabawy na głowy.

Mając na uwadze wszystkie wymienione powyżej okoliczności, spora część artystów wyrusza więc jesienią w klubowe trasy koncertowe, trwające często aż do późnej wiosny, a niektórzy z nich przygotowują już wcześniej na ten właśnie czas niespodzianki w postaci promocji nowej płyty.

No właśnie – kluby... Jestem przekonany, że każdy wykonawca (bez względu na gatunek wykonywanej muzyki), który zgromadził na swoim koncie pewne doświadczenia związane z graniem koncertów klubowych przyzna, że są to najczęściej doświadczenia przyjemne. Kameralna sala stwarza możliwość bliskiego kontaktu z wierną, rozentuzjazmowaną publicznością, znajdującą się zwykle dosłownie w zasięgu wyciągniętej ręki! Jeśli do tego klubem zawiaduje życzliwy, gościnny gospodarz, który kończących się późną porą imprez nie traktuje w kategoriach dolegliwości nieodłącznie

towarzyszącej pełnionej funkcji i profilowi działalności klubu, to czy do pełni zadowolenia z koncertu potrzeba czegokolwiek więcej? Niestety – tak!

RZUT OKA W PRZESZŁOŚĆ

Przez szereg lat, a szczerze mówiąc przez okres kilku dekad, problemem w takich miejscach był zawsze sprzęt – nie tylko nagłośnieniowy, bo oświetleniowy również.

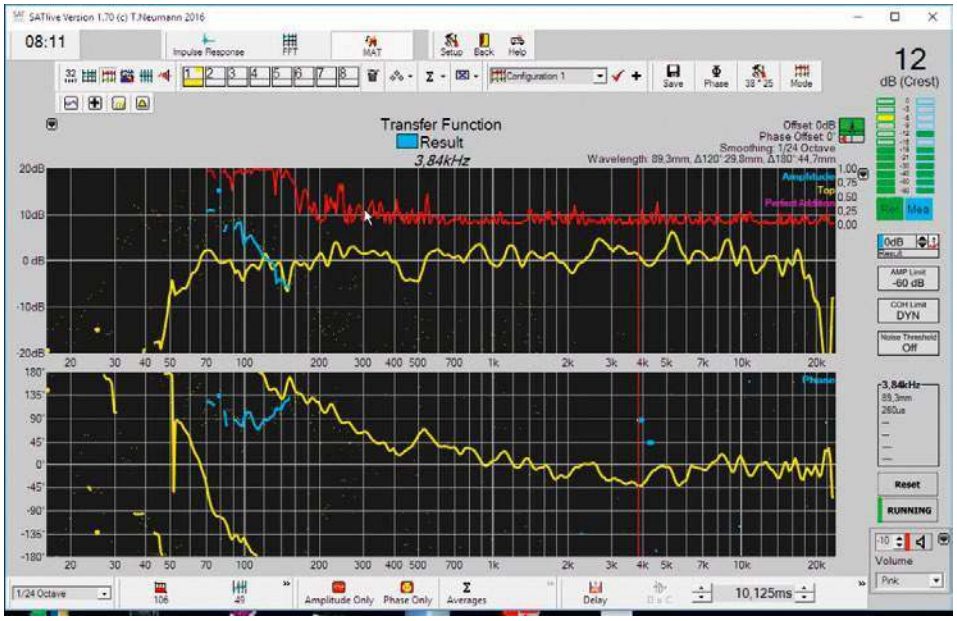
Kiedy cofam się do początku lat 80., raczej trudno jest mi odnaleźć w pamięci klub, który dysponował własnym sprzętem, pozwalającym na nagłośnienie rockowego koncertu na zadowalającym poziomie. Inna sprawa, że sporo klubów inwestowało wówczas głównie w „dyskotekę", a co za tym idzie we wszelkie możliwe do pozyskania „gadżety", które mogły przyczynić się do zwiększenia atrakcyjności danego miejsca. Dyskoteki odbywały się w większości klubów cyklicznie, natomiast koncerty – raczej okazjonalnie. Oceniając sytuację w aspekcie ekonomicznym, organizowanie dyskotek było więc bardziej opłacalne, a poza tym o wiele mniej absorbujące pod względem logistycznym.

Z czasem sytuacja zaczęła się jednak zmieniać. Na scenę wracała nie tylko „stara gwardia" z lat 80., której szyki pomieszała sytuacja polityczna (stan wojenny) w kraju. Pojawiali się również nowi artyści, szybko zyskujący uznanie młodego pokolenia, a kluby studenckie były miejscem wymarzonym do prezentowania niezależnej twórczości. Niektóre z tych placówek z czasem wyspecjalizowały się w organizowaniu u siebie koncertów, zyskując dzięki temu miano miejsc kultowych, o których z szacunkiem mówiło się w muzycznym światku w najdalszych zakątkach kraju.

Zmiana koniunktury nie przyczyniła się jednak od razu do poprawy wyposażenia klubów i wcale nie przez jakiś tam „grzech zaniechania", ale zwyczajnie, z powodów bardzo prozaicznych, czyli ograniczonej dostępności do profesjonalnego sprzętu zachodniego. Nie chcę się w tym miejscu powtarzać, ponieważ sytuację ze sprzętem nagłośnieniowym w tamtym okresie opisałem już kiedyś dość dokładnie. Wspominałem też o niej kilkakrotnie przy okazji omawiania innych tematów. Przypomnę więc tylko, że z problemami sprzętowymi borykało się wówczas także wiele placówek budżetowych, choć te, z racji swojego statusu, były i tak w bardziej komfortowej sytuacji, niż wiele klubów.

Kameralna sala stwarza możliwość bliskiego kontaktu z wierną, rozentuzjazmowaną publicznością, znajdującą się zwykle dosłownie w zasięgu wyciągniętej ręki.

O szczęściu mógł więc mówić każdy, kto na swojej drodze spotkał jakiegoś „pomysłowego Dobromira", który przy użyciu „zaczarowanego ołówka" oraz wykorzystaniu różnych prywatnych kontaktów potrafił sklecić „coś" z niczego. Jednak pomimo ogromnego zaangażowania, pomysłowości i niezliczonych przejawów dobrej woli koncerty w wielu klubach przez długi czas przypominały organizowane w okresie zimy „zjazdy na byle czym". Bywało więc i zabawnie, i dramatycznie, ale w ogólnym rozrachunku górę brała zawsze chęć grania oraz dobrej zabawy. Przypuszczam, ba, jestem wręcz przekonany, że dziś szansa odbycia się co najmniej połowy z tamtych koncertów stanęłaby pod znakiem zapytania z powodu rzeczywistych lub „wydumanych" problemów. W tamtym okresie dominowała, jak powiedziałem, chęć i radość z możliwości grania, co było cechą zarówno utytułowanych, jak też początkujących wykonawców, ale przede wszystkim również ich realizatorów. Ci ostatni przejawiali zresztą „dziwną" skłonność do rozwiązywania ewentualnych problemów, które wówczas były zjawiskiem dość powszechnym, a nie stwarzania problemów w rzeczywistości nieistniejących. Przynajmniej tak ja to zapamiętałem, choć nie można do końca wykluczyć, że moja ocena jest jednak po części wynikiem kłopotów z pamięcią lub skutkiem odwiecznego pokoleniowego konfliktu, nakazującego gloryfikować dawne i podawać



Analizatory RTA nie są już dziś domeną jedynie „sławnych i bogatych", a choć może wciąż nie są jeszcze tak tanie, jak butelka wody mineralnej, to z pewnością warte każdej wydanej na ich zakup złotówki.

eprasa.pl 993394a42d

Kilka drobnych ruchów tu i tam w korekcji adekwatnie do sytuacji pozwala na złagodzenie męczącego słuch „agresywnego" środka lub eliminację dudnienia w dolnym zakresie pasma.

w wątpliwość współczesne czasy. Nie zmienia to i tak faktu (co również jest moją subiektywną oceną), że etyka oraz standardy pracy, a przede wszystkim relacje między ludźmi, na przestrzeni kilku dekad mocno podupadły. Tak oto wkradła się do mojego tekstu nieplanowana dygresja, więc skoro tradycji stało się za dość, mogę powrócić do tematu.

Z niedostatkiem sprzętu radzono sobie różnie, a inicjatywę wykazywali tu zarówno organizatorzy tras koncertowych, jak i gospodarze klubów. Pierwsi – zatrudniali do realizacji tras działające już w kraju prywatne firmy nagłośnieniowe i oświetleniowe. Gospodarze klubów, w przypadku samodzielnie organizowanych koncertów, również korzystali z usług takich właśnie firm, działających w mieście lub gdzieś w najbliższej okolicy. Wiele klubów organizujących z czasem cyklicznie koncerty nawiązywało stałą współpracę z takimi właśnie lokalnie działającymi firmami nagłośnieniowymi, co w sumie dla żadnej ze stron nie było rozwiązaniem do końca komfortowym. W okresie jesienno-zimowo-wiosennym, kiedy popyt na sprzęt nagłośnieniowy znacznie spadał, klub mógł korzystać z pełnego wsparcia firmy, z którą współpracował. Jednak w okresie letnim, kiedy imprez plenerowych przybywało, a z uwagi na niewielką wówczas liczbę istniejących firm były one zasypywane zleceniami – zwykle bardziej atrakcyjnymi finansowo, niż możliwości klubu w tym zakresie – zaczynały się problemy. Jeśli pokrywały się terminy, koncerty w klubie znów przypominały niekiedy wspomniany wcześniej zimowy „zjazd na byle czym", czyli „radź sobie, jak potrafisz!"

Kiedy cofam się do początku lat 80., raczej trudno jest mi odnaleźć w pamięci klub, który dysponował własnym sprzętem, pozwalającym na nagłośnienie rockowego koncertu na zadowalającym poziomie

W miarę rosnącej w kraju liczby dystrybutorów zagranicznych marek, a co za tym idzie rozszerzającej się oferty rynkowej, niektóre kluby zdecydowały się na posiadanie własnego sprzętu, pozwalającego im – jeśli nie na pełną – to przynajmniej na dużą niezależność koncertową. Jednak podejmowane w tej kwestii decyzje nie zawsze okazywały się trafne, a to dlatego, że zakup systemu nagłośnieniowego miał niewiele wspólnego z zakupem standardowego wyposażenia klubu. Nie dla wszystkich oczywistym było to, że system nagłośnieniowy jest precyzyjnym instrumentem, gdzie podobnie jak ma to miejsce w przypadku instrumentów muzycznych, współdziałanie wielu precyzyjnych elementów tworzy jeden świetny instrument i decyduje o jego szlachetnym brzmieniu.

W przypadku systemu nagłośnieniowego każdy jego element ma również newralgiczne znaczenie dla jakości dźwięku i działania systemu jako całości. Tylko w przypadku gdy wszystkie składowe podsystemy zostaną właściwie zaprojektowane, starannie wytypowane oraz poprawnie zestawione wszystkie urządzenia, system będzie bezproblemowo i trafnie interpretował polecenia operatora.

Nie jest dziś żadną tajemnicą, że optymalizacja systemu pozwala na uniknięcie problemów fazowych, zwiększając selektywność, skuteczność i zakres dynamiki, a więc wpływa na czynniki decydujące o jakości dźwięku. Kilka drobnych ruchów tu i tam w korekcji adekwatnie do sytuacji pozwala na złagodzenie męczącego słuch „agresywnego" środka lub eliminację dudnienia w dolnym zakresie pasma. Jednak to, co oczywistym jest dziś, jakieś 2-3 dekady wstecz wcale tak powszechnie oczywistym nie było.

Odkąd pamiętam, wokół prawie każdego klubu „orbitowało" zawsze kilka chętnych do pomocy osób, korzystających w zamian z przywileju darmowego wstępu na organizowane w klubie imprezy. Nie byli to w żadnym calu fachowcy, a jedynie osoby, które z racji faktu kojarzenia ich z danym klubem poprawiały sobie samoocenę i zyskiwały szacunek w gronie znajomych. Zdarzało się, że z różnych powodów osobom takim pozwalano na więcej niż powinno się było pozwolić, na przykład na samodzielne „eksperymenty" z różnym klubowym sprzętem, a wszystko z racji tego, że zatrudnione w niektórych klubach osoby należały do grona „krewnych i znajomych króliczka", dzięki czemu swoje obowiązki traktowały dość swobodnie, nie obawiając się żadnych konsekwencji własnej ignorancji. Skutkiem takiej sytuacji, pomimo posiadania przez dany klub sprzętu, na którym można już było zobaczyć logo producenta o uznanej reputacji, przy bliższym kontakcie okazywało się, że wspomniane logo było jego największą – by nie powiedzieć jedyną – wartością. Trafiały się więc uszkodzone mikrofony i głośniki, braki w okablowaniu, błędy połączeniowe, nie działające gniazda, brzęczące osłony głośników itd., a dopełnieniem „tragedii" była też niekiedy osoba „odpowiedzialna" za ten sprzęt, która na każde pytanie z beztroskim

eprasa.pl 993394a42d

W przypadku scen o szerokości przekraczającej 15 m najczęstszym problemem jest słyszenie wokalu przez osoby znajdujące się najbliżej sceny lub zasiadające w kilku pierwszych rzędach.

uśmiechem na twarzy udzielała kompetentnie wyczerpującej odpowiedzi w rodzaju „nie wiem", „chyba nie ma", „zawsze tak to podłączamy", „to zawsze tak działa" itp.

Jeśli więc komuś zdarzy się dziś trafić w tak osobliwe miejsce, to zaręczam własną głową, że zamiast udowadniać, że w danej kolumnie raczej muszą działać wszystkie przetworniki, skoro producent je tam zainstalował – realizując ściśle zamysł konstruktora – zamiast wdawać się w niepotrzebne dyskusje, które i tak nie doprowadzą do żadnych konstruktywnych rozwiązań, lub wszczynać bezsensowne awantury, warto z uśmiechem i wyciągniętą do współpracy dłonią zadbać o miłą atmosferę, ale przede wszystkim – o ile jest to realne – zapewnienie sobie maksymalnego komfortu pracy.

NA CO WARTO ZWRÓCIĆ UWAGĘ?

Przede wszystkim na to, czy każdy z elementów systemu, jak procesor, wzmacniacze i przetworniki poszczególnych sekcji w zespołach głośnikowych działają, a jeśli tak, to czy działają one poprawnie. W tym celu można wysłać poprzez system różowy szum, a następnie, wykorzystując analizatora RTA, sprawdzić, co system „oddaje". Analizatory RTA nie są już dziś domeną jedynie „sławnych i bogatych", a choć może wciąż nie są jeszcze tak tanie, jak butelka wody mineralnej, to z pewnością warte każdej wydanej na ich zakup złotówki – zwłaszcza gdy ma się często do czynienia z różnymi, przypadkowo spotykanymi systemami PA. Są to instrumenty powszechnie dostępne na rynku, zarówno w postaci samodzielnych urządzeń, jak i komputerowego oprogramowania. Jeśli ktoś preferuje tę drugą wersję, to dla formalności tylko wspomnę, że popularny Smaart Live czy rzadziej spotykany u nas Spectra Foo Complete (Metric Halo), ale nie tylko te, udostępniają potężny pakiet instrumentów diagnostycznych, umożliwiających między innymi zapamiętanie i porównanie kolejnych odczytów, porównanie odpowiedzi częstotliwościowej i fazowej przed oraz po przejściu sygnału od wejścia konsolety do wyjścia procesora głośnikowego itd.

Podając szum na jeden z kanałów konsolety (przy wyłączonym EQ oraz innych procesorach dostępnych dla tego kanału) można przeanalizować kolejno każdą ze stron systemu, przekierowując wysyłany sygnał za pomocą regulacji panoramowania, przy identycznie ustawionych poziomach wyjścia sumy L/R. Analiza SPL w trybie „slow response" pozwoli stwierdzić, czy obie strony systemu zachowują się identycznie. Różnica jednego lub kilku dB jest informacją, że „coś" nie do końca działa, jak powinno. Tym czymś mogą być przykładowo tylko niejednakowo otwarte wzmacniacze, ale mogą być też uszkodzone głośniki lub błędnie wyznaczone podziały pasma.

Innym sposobem na szybkie sprawdzenie działania systemu jest wysłanie impulsu w postaci klika. Zasada postępowania jest identyczna, jak w przypadku opisanym wcześniej. Sygnał testowy należy podać na wejście kanału konsolety (ważne!!!) przy zamkniętym tłumiku kanału, w którym wyłączona jest również korekcja oraz inne procesory dostępne dla tego kanału. Następnie należy powoli otwierać tłumik, aż do pojawienia się w głośnikach sygnału testowego. Teraz wystarczy już tylko zbliżyć się do każdej ze stron i osłuchać kolejno każdy zespół głośnikowy, aby upewnić się, że działają wszystkie jego przetworniki. Tu bardzo ważna uwaga! Przed odejściem od konsolety należy bezwzględnie pozostawić przy niej zaufaną osobę, aby przypadkowo (lub na zasadzie makabrycznego żartu) ktoś nie zwiększył nagle poziomu wysyłanego sygnału, gdy znajdziemy się w niewielkiej odległości od głośników.

Sposób ten jest o wiele wygodniejszy, gdy system ustawionym jest na scenie, niż w przypadku wiszących już gron, ale i w takim przypadku pozwala ona na dość miarodajne rozeznanie w sytuacji.

Współczesne systemy nagłośnieniowe zarządzane są za pomocą dedykowanych przez producenta lub innych, dostępnych na rynku, nowoczesnych procesorów głośnikowych, udostępniających szeroki zakres możliwości regulacyjnych i konfiguracyjnych.

eprasa.pl 993394a42d

Rzeczą, na którą warto zwrócić uwagę, jest rozmieszczenie zespołów głośnikowych w danym pomieszczeniu, gdyż ma ono niewątpliwie wpływ na jakość przetwarzanego dźwięku.

Inną metodą szybkiego sprawdzenia systemu może być tradycyjne odtworzenie muzyki – z płyty CD, komputera itd. Tu jednak ukryty jest pewien „haczyk", ponieważ sposób ten nie zawsze pozwoli na identyfikację różnych mechanicznych ułomności. O wiele bardziej efektywne jest skorzystanie z sygnału generatora o przebiegu sinusoidalnym – w żadnym wypadku o przebiegu prostokątnym, gdyż ten doskonale maskuje wszelkie zniekształcenia! Wykorzystanie sygnału z generatora w przedziale 50 Hz – 16 kHz pozwoli nie tylko na ujawnienie wielu wstydliwie skrywanych sekretów systemu w postaci luźnych elementów metalowych, brzęczących osłon czy „zmęczonych" przetworników, zwłaszcza tych, które odpowiadają za przetwarzanie dolnego zakresu pasma, ale pozwoli też na identyfikację innych mankamentów, ujawniających się przy częstotliwościach rezonansowych tub: 1,6 kHz, 3,15 kHz i 6,3 kHz, które łatwo będzie skorygować za pomocą standardowego korektora graficznego.

Opisane tu metody są jedynie sugestią. Doskonale zdaję sobie sprawę z faktu, że życie aranżuje wiele nieszablonowych sytuacji, które wymagają indywidualnej oceny, improwizacji w działaniu oraz wykazania się dyplomacją, by nie urazić czyjejś dumy.

Kolejną rzeczą, na którą warto zwrócić uwagę, jest rozmieszczenie zespołów głośnikowych w danym pomieszczeniu, gdyż ma ono niewątpliwie wpływ na jakość przetwarzanego dźwięku. Odtwarzanego zresztą również. Jednym z poważniejszych, wiążących się z tym problemów – zwłaszcza w małych pomieszczeniach, ale nie tylko w tym przypadku – są sprzężenia akustyczne na scenie, i nie chodzi mi w tym momencie o sprzężenia generowane w wyniku interakcji mikrofonów z odsłuchami podłogowymi, ale pomiędzy sceną i systemem głównym. Monitory podłogowe są dziś rzadziej używane, gdyż coraz powszechniej zastępują je systemy IEM, natomiast z systemem nagłośnieniowym widowni oraz mikrofonami na scenie spotykamy się niezmiennie od lat, i raczej niewiele, a przynajmniej nie prędko się w tym układzie zmieni. Dobrze byłoby więc uzyskać sytuację, w której system główny będzie przesunięty jakieś 1,5–2 m w przód względem linii mikrofonów z przodu sceny. Jeżeli wiszące grona (lub ustawione „słupki") znajdą się zbyt blisko frontu sceny, to sprzężeń raczej trudno będzie uniknąć. Systemy liniowe, z uwagi na możliwość kontrolowania kierunkowości, pozwalają na zmniejszenie tego dystansu, ale już w przypadku tradycyjnych kolumn ustawienie ich zbyt blisko przodu sceny jest dopominaniem się o problemy. W warunkach klubowych – o ile sytuacja pozwala na fizyczne wykonanie takiego manewru – można zasugerować lokalnej ekipie przesunięcie ustawionych słupków nieco w przód, co, jak sądzę, raczej nie spotka się z entuzjastyczną aprobatą... W sytuacji gdy nie ma miejsca na wykonanie takiego manewru lub gdy w pomieszczeniu zainstalowany jest na stałe system w postaci podwieszonych gron, zawsze można przesunąć w głąb sceny linię przednich mikrofonów, co również pozwoli na zmniejszenie ryzyka sprzężeń.

Realizacja koncertu w wielu klubach wcale nie musi kojarzyć się ze wspomnianym tu kilkakrotnie zimowym „zjazdem na byle czym" i w większości przypadków, takich skojarzeń dziś nie przywołuje

Oddzielnym zagadnieniem są sale, gdzie scena wysunięta jest w stronę widowni, w postaci półkolistego proscenium, choć w klubach to raczej rzadkość. W łuku proscenium nie powinien być ustawiany ani podwieszany system, a to dlatego, że proscenium będzie samoistnie powodowało odbicia interferujące z przyjętym kształtem rozproszenia dźwięku. W przypadku scen o szerokości przekraczającej 15 m najczęstszym problemem jest słyszenie wokalu przez osoby znajdujące się najbliżej sceny lub zasiadające w kilku pierwszych rzędach, ponieważ główne grona emitują dźwięk ponad ich głowami. W takich sytuacjach, co również nie jest dziś tajemnicą, problem rozwiązuje frontfill, w postaci kilku kompaktowych zespołów głośnikowych rozmieszczonych wzdłuż krawędzi sceny.

Często ignorowanym zagadnieniem w przypadku klubów był sposób rozmieszczenia elementów w słupku. Dziś można potraktować ten temat już tylko jako ciekawostkę, bo wraz z nastaniem klasycznych, szerokopasmowych zespołów głośnikowych, a następnie systemów liniowych, systemy PA zestawiane z pojedynczych zespołów głośnikowych wypełnionych jednorodnymi przetwornikami, dedykowanymi do przetwarzania wyłącznie wyznaczonego przedziału pasma, odeszły do lamusa. Wszystkie przetworniki takiej konstrukcji powinny być wyrównane czasowo, dla uzyskania spójnej odpowiedzi fazowej – na co właśnie nie zawsze zwracano uwagę. Wyrównanie czasowe uzyskuje się fizycznie, przez umieszczenie środków akustycznych przetworników w jednakowej odległości od słuchacza. Błędy w wyrównaniu czasowym mogą być niezauważone przez „przypadkowego" słuchacza – również we współczesnych systemach, szczególnie w sytuacji gdy elementy HI/MID są podwieszone, a basy lub subwoofery ustawione na podłodze.

Drażliwym tematem w przypadku koncertów klubowych bywają dość często soobwoofery, które w warunkach klubowych umieszczane są w różny sposób – niekiedy jedyny możliwy, na jaki pozwala miejsce w danym klubie. Zdarza się więc, że bywają one przesunięte

eprasa.pl 993394a42d

względem wiszących gron, co oznacza, że dźwięk emitowany przez przetworniki zakresu HI/MID i LO dociera do słuchacza w innym czasie, niż dźwięk emitowany przez subwoofery. Powodowane tym błędy fazowe widoczne są najwyraźniej przy częstotliwościach w obszarze znajdujących się blisko punktów podziału.

Jeśli wyrównania czasowego nie da się uzyskać fizycznie, a więc przez korektę położenia subwooferów, pozostaje do dyspozycji jeszcze proces elektroniczny. Współczesne systemy nagłośnieniowe zarządzane są za pomocą dedykowanych przez producenta lub innych, dostępnych na rynku, nowoczesnych procesorów głośnikowych, udostępniających szeroki zakres możliwości regulacyjnych i konfiguracyjnych. Procesory te udostępniają użytkownikowi również funkcję kompensacji opóźnienia, kontrolowaną indywidualnie dla każdego kanału procesora. Co więcej, zakres regulacji wyskalowany jest zwykle w milisekundach, stopach i metrach, więc każdy może wybrać preferowaną jednostkę wielkości. Jeśli zdarzyłoby się (w co raczej nie wierzę), że procesor wyrażałby opóźnienie wyłącznie w milisekundach, to pozostaje do dyspozycji jeszcze zwykła miarka (metrówka) i prosta kalkulacja według przyjętego przelicznika: 1 m = 2,9 ms.

Skoro już o wyrównywaniu mowa, to wspomnieć wypada i o tym, że w klubie warto pokusić się o „przesunięcie" systemu PA do linii wzmacniaczy na scenie, kompensując różniący je dystans. Taka operacja może przyczynić się w małym klubie do zwiększenia klarowności przetwarzania dolnego zakresu pasma, gdyż system będzie wówczas zgodny fazowo ze wzmacniaczami na scenie. Zabieg ten ma mniejsze znaczenie w przypadku koncertów w wielkich arenach, gdzie proporcja pomiędzy ilością dźwięku emitowanego przez system główny w stosunku do ilości dźwięku emitowanego przez backline, docierającego ze sceny, jest zupełnie inna, skutkiem czego efekt sumowania nie objawia się tu w jakiś bardzo dramatyczny sposób.

Punktem zapalnym, inicjującym niekiedy awantury z obsługą klubu, jest również miejsce ustawienia konsolety. W przypadku atrakcyjnych koncertów każde pół metra kwadratowego podłogi jest zawsze na przysłowiową wagę złota, a tym samym stanowisko realizacyjne jest w takich sytuacjach (w ocenie obsługi klubu) zawsze zbyt duże. Podejmowane przez obsługę klubu pertraktacje na temat zredukowania powierzchni FOH rzadko kiedy przynoszą oczekiwany skutek – nie mówiąc już o sugestiach zamiany lokalizacji na inną niż centralna, bo te na wielu realizatorów działają jak przysłowiowa czerwona płachta na byka, doprowadzając ich do wściekłości. Wbrew argumentom, po które sięga spora liczba realizatorów, centralna lokalizacja stanowiska realizacyjnego – dokładnie pomiędzy lewą i prawą stroną systemu – wcale nie jest pod względem odsłuchowym reprezentatywna dla całego obszaru widowni! Jest reprezentatywna dla tego miejsca i realizatora, ale nie daje obiektywnego obrazu tego, co słyszy większość zgromadzonej publiczności. Wspominałem o tym fakcie nie tak dawno, pisząc o optymalizacji systemu nagłośnieniowego. Warto tu dodać, że, mówiąc w uproszczeniu, systemy PA mają tendencję do „skupiania się" na środku pomieszczenia. Jeśli więc stanowisko realizacyjne umiejscowione jest centralnie, to realizator będzie słyszał więcej niskich częstotliwości, niż osoby znajdujące się na lewo i na prawo od niego. W sytuacji odwrotnej, kiedy stanowisko realizacyjne przesunięte zostanie bliżej jednej ze stron systemu, realizator będzie słyszał mniej dolnego zakresu, niż publiczność znajdująca się w środkowej części pomieszczenia. Czy warto zatem upierać się przy czymś, co z realizacyjnego punktu widzenia zdaje się nie mieć żadnego racjonalnego uzasadnienia? Każdy z dwóch wariantów lokalizacji i tak wymaga wprowadzenia „mentalnej korekty" miksu, a przede wszystkim dźwignięcia z krzesła własnej dumy i sprawdzenia, co w rzeczywistości słyszy publiczność w różnych obszarach tego pomieszczenia.

Punktem zapalnym, inicjującym niekiedy awantury z obsługą klubu, jest miejsce ustawienia konsolety.

Realizacja koncertu w wielu klubach wcale nie musi kojarzyć się ze wspomnianym tu kilkakrotnie zimowym „zjazdem na byle czym" i w większości przypadków, takich skojarzeń dziś nie przywołuje. Zmieniły się czasy, zmieniły się technologie, ale przede wszystkim zmieniła się mentalność oraz sposób podejścia do prowadzenia biznesu. Są kluby, które zainwestowały we własny sprzęt, oraz osoby, dzięki którym pozostaje on zawsze sprawny technicznie. Osobiście uważam jednak, że w przypadku klubów, które nie prowadzą systematycznie działalności koncertowej i nie goszczą u siebie (lub goszczą okazjonalnie) utytułowanych artystów, utrzymywanie wysokiej klasy systemu koncertowego po prostu mija się z celem. O wiele bardziej zasadne jest nawiązanie współpracy z zewnętrzną firmą nagłośnieniową, najlepiej taką, która w natłoku letnich imprez nie dostanie nagle „zadyszki" i będzie zdolna realizować na oczekiwanym poziomie technicznym koncerty własne oraz klubowe. Dzięki takiemu rozwiązaniu odpadają koszty okresowego serwisowania sprzętu, koniecznych napraw oraz zatrudnienia kompetentnych osób, które zadbają nie tylko o jego obsługę, ale przede wszystkim o nienaganny stan techniczny! Niestety żywotność sprzętu, zwłaszcza współczesnego, opartego na zaawansowanych technologiach, jest odwrotnie proporcjonalna do liczby przypadkowych osób, które „przykładają" do niego ręce. Od tej przypadłości wciąż nie mogą uwolnić się również niektóre firmy nagłośnieniowe...

Wracając do wątku współpracy z ekipami klubów podczas jesienno-wiosennych tras koncertowych przypomnę raz jeszcze, że odrobina dobrej woli oraz dążenie do uzyskania rozsądnego kompromisu bez wątpienia każdej ze stron się bardzo opłaci i z pewnością jeszcze nie raz zaprocentuje w przyszłości.

eprasa.pl 993394a42d

Redakcja LSI

Kompaktowe 2-drożne zestawy głośnikowe

Nagłośnieniowy „multitool"

„W dawnych czasach", aby mieć pełnopasmowe system nagłośnieniowy, trzeba było nabyć i zestawić go z osobnych elementów – basów, śródków i górek. Odkąd pojawiły się zestawy głośnikowe – dwu- i trójdrożne – życie użytkowników małych systemów nagłośnieniowych stało się o wiele łatwiejsze.

Zestawy takie – szczególnie te dwudrożne – mogą służyć jako nagłośnienie główne, monitory sceniczne, sidefille, frontfille, outfille czy centerfille, a także nagłośnienie strefowe (delay line). Ich kolejną niewątpliwą zaletą – oprócz owej wielofunkcyjności – są stosunkowo niewielkie rozmiary i waga, dzięki czemu przenoszenie, instalowanie na statywie czy ustawiane na scenie przez jedną osobę nie stanowi wielkiego wyzwania.

Zaprezentowany na kolejnych stronach nasz – jak zwykle subiektywny i mocno skrótowy – przegląd kompaktowych zestawów dwudrożnych, najczęściej opartych na głośnikach 12- lub 10-calowych, należy traktować raczej jako „stan rynku", niż przewodnik dla kupujących. Zwłaszcza że praktycznie każdy zaprezentowany model należy do jakiejś szerszej serii, dlatego jeśli dla kogoś będzie on za mały/za duży, jest spora szansa, że znajdzie satysfakcjonujące urządzenie z tej samej serii. Nie mówiąc już o tym, że wielu producentów oferuje kilka różnych serii, różniących się jakością wykonania, oferowanymi funkcjami i – oczywiście – ceną.

eprasa.pl 993394a42d

Adamson Systems Point 12

www.adamsonsystems.com
www.proaudio.pl

LF: 1 x 12″ neodymowy, kewlarowa membrana
HF: 1 x 1,4″ driver (3″ membrana)
Pasmo przenoszenia: 60 Hz – 18 kHz (±3 dB)
Max. SPL (szczytowy): 134,4/132,5 dB (aktywny/pasywny)
Dyspersja: 60° x 40°, 90° x 60° lub 40° x 20°, obracany horn
Moc AES (aktywny podział): LF – 500 W, HF – 110 W
Moc AES (pasywny podział): 610 W
Rigging: 4 x gniazdo SLR, gniazdo statywu
Wymiary: 642 x 310 x 353 mm
Waga: 20,7/22,5 kg (aktywny/pasywny)
Inne modele w serii: Point 8, Point 15

Alcons Audio VR12

www.alconsaudio.com
www.aplauzaudio.pl

LF: 1 x 12″, neodymowy
HF: 1 x 6″ pro-ribbon driver
Pasmo przenoszenia: 60 Hz – 20 kHz (±3 dB)
Max. SPL (szczytowy): 132 dB (Sentinel10)
Dyspersja: 90° x 40°
Moc AES: 1.500 W
Rigging: flytrack, punkty montażowe, gniazdo statywu, uchwyt typu U
Wymiary: 637 x 350 x 345 mm
Waga: 18 kg
Inne modele w serii: 60-kątowa wersja VR12, 5-calowy VR5, 8-calowy VR8

Bayor Audio DA208

www.bayor-audio.pl

LF: 2 x 8″ (cewka 2″)
HF: 1 x 1″ (cewka 1,75″)
Pasmo przenoszenia: 55 Hz – 20 kHz (-10 dB)
Max. SPL (szczytowy): b.d.
Dyspersja: 80° x 60°
Moc AES: 400 W
Rigging: opcjonalne punkty podwieszenia
Wymiary: 630 x 260 x 270 mm
Waga: 16 kg
Inne modele w serii: DA46 (4 x 6″)

Behringer B112D

www.musictri.be
www.soundtrade.pl

LF: 1 x 12″
HF: 1 x 1″ driver
Pasmo przenoszenia: 50 Hz – 20 kHz
Max. SPL (szczytowy): b.d.
Dyspersja: b.d.
Moc: wbudowany wzmacniacz 700 W LF, 300 W HF
Rigging: gniazdo statywu
Wymiary: 568 x 270 x 342 mm
Waga: 12,3 kg
Inne modele w serii: B115D (15″), B212D (12″), B215D (15″), B210D (10″)

Bose RoomMatch Utility RMU208

www.pro.bose.pl
www.bose.pl

LF: 2 x 8″, (cewka 2″)
HF: 1 x EMB2 driver (cewka 2″)
Pasmo przenoszenia: 80 Hz – 16 kHz (±3 dB)
Max. SPL (szczytowy): 126 dB
Dyspersja: 90° x 60°, obracany horn
Moc AES: 400 W
Rigging: punkty montażowe 4 x M8, opcjonalny uchwyt typu U
Wymiary: 686 x 236 x 267 mm
Waga: 16,8 kg
Inne modele w serii: RMU108 z jednym głośnikiem 8″, RMU206 (2 x 6″) i RMU105 (1 x 5″)

Box Electronics ANS-12

www.box.com.pl

LF: 1 x 12″
HF: 1 x 1″
Pasmo przenoszenia: 48 Hz – 20 kHz (-6 dB)
Max. SPL (szczytowy): 126 dB
Dyspersja: 90° x 40°
Moc RMS: wbudowany wzmacniacz 350 W
Rigging: gniazdo statywu
Wymiary: 660 x 425 x 380 mm
Waga: 19,5 kg
Inne modele w serii: ANS-15 (15″)

eprasa.pl 993394a42d

Cerwin-Vega CVX-10

www.cerwinvega.com
www.audiotechpro.pl

LF: 1 x 10″
HF: 1 x 1″ driver
Pasmo przenoszenia: 62 Hz – 20 kHz (±3 dB)
Max. SPL (szczytowy): 134 dB
Dyspersja: 90° x 60°
Moc: wbudowany wzmacniacz 1.500 W
Rigging: dwukątowe gniazdo statywu
Wymiary: 541 x 312 x 303 mm
Waga: 17,6 kg
Inne modele w serii: 15-calowy CVX-15 plus dwa subbasy

Clair Brothers kiT12

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

LF: 1 x 12″
HF: 1 x 2″ driver (cewka 3″)
Pasmo przenoszenia: 63 Hz – 20 kHz (±2 dB)
Max. SPL (szczytowy): 129 dB
Dyspersja: 90° x 40° (opcjonalnie 60 x 40)
Moc AES: LF – 500 W, HF – 150 W
Rigging: kiT Rigging Corners, gniazdo statywu
Wymiary: 714,6 x 376 x 386 mm
Waga: 29 kg
Inne modele w serii: 12-calowa wersja aktywna, pasywna, i aktywna wersja 15-calowa

Coda Audio HOPS8

www.codaaudio.com
www.tommex.pl

LF: 2 x 8″, cewka 2″
MF/HF: 8″ (cewka 2″) + 1,75″ (cewka 1,75″)
Pasmo przenoszenia: 60 Hz – 21 kHz (-6 dB)
Max. SPL (szczytowy): 131 dB (LINUS10-C)
Dyspersja: 100° osiowa
Moc AES: 450 W
Rigging: punkty montażowe lub uchwyt CMS z adapterem do statywu
Wymiary: 540 x 230 x 270 mm
Waga: 12 kg
Inne modele w serii: 5-calowy G308 HOPS5

Community Professional V2-1200

www.communitypro.com
www.tommex.pl

LF: 1 x 12″
HF: 1 x 1″ driver
Pasmo przenoszenia: 60 Hz – 18 kHz (-10 dB)
Max. SPL (szczytowy): 127 dB
Dyspersja: 60° x 40° lub 90° x 60°
Moc AES: 200 W
Rigging: 13 punktów montażowych M10 i 4 M8
Wymiary: 608 x 390 x 362 mm
Waga: 17,4 kg
Inne modele w serii: 15-calowy V2-1500, 6- i 8-calowe (V2-6 i V2-8) oraz 2 x 6″ (V2-26) i 2 x 8″ (V2-28)

D.A.S. Audio Artec 510A

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

LF: 1 x 10″
HF: 1 x 1″ driver
Pasmo przenoszenia: 55 Hz – 20 kHz (-10 dB)
Max. SPL (szczytowy): 128 dB
Dyspersja: 110° x 50°
Moc: wbudowane wzmacniacze 720/320 W, Bi-amp
Rigging: zintegrowane punkty montażowe M10, uchwyt typu U
Wymiary: 605 x 290 x 345 mm
Waga: 13 kg
Inne modele w serii: w sumie 8 modeli dwudrożnych (aktywnych i pasywnych) i dwa subbasów serii Artec500

d&b audiotechnik E12

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

LF: 1 x 12″, neodymowy
HF: 1 x 1,3″ driver (cewka 3″)
Pasmo przenoszenia: 50 Hz – 18 kHz (-5 dB)
Max. SPL (szczytowy): 134 dB (D20/D80)
Dyspersja: 80° x 50°, obracany horn
Moc: 300 W
Rigging: wiele opcji podwieszania, gniazdo statywu
Wymiary: 580 x 350 x 334 mm
Waga: 16 kg
Inne modele w serii: 12-calowa wersja o dyspersji 110° x 50°, 8-calowy E8, 6-calowy E6, 5-calowy E5 i 4-calowy E4

eprasa.pl 993394a42d

dBTechnologies VIO X12

www.dbtechnologies.com
www.soundtrade.pl

LF: 1 x 12", neodymowy (cewka 3")
HF: 1 x 1,4" neodymowy (cewka 3")
Pasmo przenoszenia: 79 Hz – 21 kHz (-6 dB)
Max. SPL (szczytowy): 132 dB
Dyspersja: 60° x 40°, obracany horn
Moc: wbudowany wzmacniacz 900 W
Rigging: 12 punktów M10, 4 piny Fast lock, gniazdo statywu
Wymiary: 650 x 340 x 445 mm
Waga: 20,7 kg
Inne modele w serii: 15-calowy VIO X15, 10-calowy VIO X10

EAW Radius RSX129

www.eaw.com
www.musicinfo.pl

LF: 1 x 12" (cewka 3")
HF: 1 x 1" (cewka 1,7")
Pasmo przenoszenia: 48 Hz – 20 kHz
Max. SPL (szczytowy): 135 dB
Dyspersja: 90° x 60°
Moc: wbudowany wzmacniacz 500 W max
Rigging: wiele opcji podwieszania i zainstalowania
Wymiary: 683 x 414 x 419 mm
Waga: 26,3 kg
Inne modele w serii: 12-calowa wersja o dyspersji 60° x 45° (RSX126), 8-calowe RSX86 i RSX89

Electro-Voice ELX200-12P

www.electrovoice.com
www.audioplus.pl

LF: 1 x 12"
HF: 1 x 1"
Pasmo przenoszenia: 57 Hz – 16 kHz (±3 dB)
Max. SPL (szczytowy): 130 dB
Dyspersja: 90° x 60°
Moc: wbudowany wzmacniacz 1.200 W max
Rigging: punkty montażowe M10, gniazdo statywu
Wymiary: 629 x 363 x 344 mm
Waga: 15,6 kg
Inne modele w serii: 10-calowy ELX200-10P, 15-calowy ELX200-15P plus subwoofery

FBT VENTIS 112A

www.fbt.it
www.fxmusic.pl

LF: 1 x 12" (cewka 2,5")
HF: 1 x 1" (cewka 1,4")
Pasmo przenoszenia: 42 Hz – 20 kHz (-6 dB)
Max. SPL (szczytowy): 133 dB
Dyspersja: 80° x 50°, obracany
Moc: wbudowane wzmacniacze 700 W LF, 200 W HF
Rigging: punkty montażowe M10, gniazdo statywu
Wymiary: 665 x 380 x 387 mm
Waga: 20,6 kg
Inne modele w serii: 15-calowy VENTIS 115A, 10-calowy VENTIS 110A, 8-calowy VENTIS 108A, 2 x 6" (VENTIS 206A) oraz ich pasywne wersje

Fohhn Audio XT-33

www.fohhn.com
www.dysten.pl

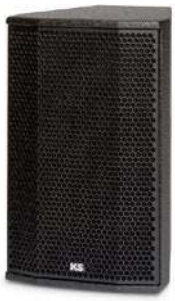
LF: 1 x 12" neodymowy
HF: 1 x 1" neodymowy
Pasmo przenoszenia: 55 Hz – 20 kHz
Max. SPL (szczytowy): 130 dB
Dyspersja: 90° x 60°
Moc: 500 W
Rigging: 2 punkty montażowe M8
Wymiary: 590 x 380 x 390 mm
Waga: 19 kg
Inne modele w serii: XT-1 (6,5"), XT-10 (8"), XT-22 (10"), XT-4 (12"), XT-5 (15") plus monitor XM-4 i 9 subbasów

Granat Audio 101top

www.granataudio.pl

LF: 1 x 10" (cewka 3")
HF: 1 x 1" (cewka 44 mm)
Pasmo przenoszenia: 130 Hz – 18 kHz (±3 dB)
Max. SPL (szczytowy): b.d.
Dyspersja: 90° x 60°
Moc: 600 W
Rigging: gniazdo statywu
Wymiary: 308 x 472 x 202 mm
Waga: 10 kg
Inne modele w serii: 102top (2 x 10"), 261top (2x 6), 21014top (2 x 10"), S6 (2 x 6")

eprasa.pl 993394a42d



KS Audio CDP 12

www.ks-audio.de

LF: 1 x 12″ neodymowy
HF: 1 x 1,4″ neodymowy
Pasmo przenoszenia: 58 Hz – 19 kHz (±3 dB)
Max. SPL (szczytowy): 136 dB
Dyspersja: 60-120° x 35°
Moc RMS: wbudowane wzmacniacze 700 W LF, 120 W HF
Rigging: punkty montażowe, gniazdo statywu
Wymiary: 576 x 350 x 413 mm
Waga: 25 kg
Inne modele w serii: EX6 (6″), EX10 (10″), EX15 (15″), EX26 (2 x 6″) i 4 subbasy

KV2 Audio EX12

www.kv2audio.com
www.arcadeaudio.pl

LF: 1 x 12″ (cewka 3″)
HF: 1 x 1,4″ (cewka 3″)
Pasmo przenoszenia: 55 Hz – 22 kHz (-3 dB)
Max. SPL (szczytowy): 130 dB
Dyspersja: 80° x 40°
Moc: wbudowane wzmacniacze 450 W LF, 50 W HF
Rigging: punkty montażowe M6, gniazdo statywu
Wymiary: 596 x 368 x 368 mm
Waga: 29 kg
Inne modele w serii: EX6 (6″), EX10 (10″), EX15 (15″), EX26 (2 x 6″) i 4 subbasy

JBL VTX F12

www.outline.it
www.essaudio.pl

LF: 1 x 12″ (cewka 3″)
HF: 1 x D2 Dual Diaphragm Dual Voice Coil Driver
Pasmo przenoszenia: 69 Hz – 20 kHz (-3 dB)
Max. SPL (szczytowy): LF-132 dB, HF-137 dB
Dyspersja: 90° x 50°
Moc: 1.000 W LF, 200 W HF
Rigging: punkty montażowe, gniazdo statywu
Wymiary: 548,6 x 396 x 304,8 mm
Waga: 19 kg
Inne modele w serii: 15-calowy F15, trójdrożny F35/64 lub F35/95 (2 x 15″) plus sub 18″

Kling&Freitag GRAVIS 12+ N

www.kling-freitag.com
www.ablogroup.com

LF: 1 x 12″
HF: 1 x 1,4″ tytanowa membrana 75 mm
Pasmo przenoszenia: 95 Hz – 20 kHz (-3 dB, tryb FR)
Max. SPL (szczytowy): 134 dB
Dyspersja: 65° x 50°, obracany
Moc: 400 W
Rigging: 5 K&F VariPoint, gniazdo statywu, opcjonalny uchwyt typu U
Wymiary: 596 x 318 x 350 mm
Waga: 17,8 kg
Inne modele w serii: 8-calowy GRAVIS 8 W, GRAVIS 12+ w wersji z szerszą (90x50) i najszerszą dyspersją (110x50) i 15-calowy GRAVIS 15+, również w trzech wersjach różniących się dyspersją

KME Versio VLX 12

www.kme-sound.com
www.gamuz.com.pl

LF: 1 x 12″
HF: 1 x 1″ (cewka 1,4″)
Pasmo przenoszenia: 60 Hz – 20 kHz (-10 dB)
Max. SPL: 122 dB
Dyspersja: 85° x 55°
Moc AES: 350 W
Rigging: 2 punkty montażowe M8, gniazdo statywu o zmiennym kącie
Wymiary: 610 x 360 x 390 mm
Waga: 17 kg
Inne modele w serii: VLX 2 (2 x 4″), VLX 4 (4 x 4″), VLX 8 (8″), VLX 10 (10″), VLX 15 (15″)

L-Acoustics 112P

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

LF/HF: 1 x 12″/1 x driver z membraną 3″ (współosiowy)
Pasmo przenoszenia: 50 Hz – 20 kHz (-10 dB)
Max. SPL (szczytowy): 133 dB
Dyspersja: 90°, osiowo symetryczny
Moc RMS: wbudowany wzmacniacz
Rigging: gniazdo statywu, opcjonalnie uchwyt ETR12-2
Wymiary: 540 x 390 x 410 mm
Waga: 32 kg
Inne modele w serii: 8-calowy 108P

eprasa.pl 993394a42d

LD Systems STINGER 12A G3

www.ld-systems.com

LF: 1 x 12″ (cewka 2,5″)
HF: 1 x 1″ (cewka 1″)
Pasmo przenoszenia: 58 Hz – 20 kHz
Max. SPL (szczytowy): 131 dB
Dyspersja: 90° x 50°
Moc RMS: wbudowany wzmacniacz 500 W
Rigging: wiele opcji podwieszania i zainstalowania
Wymiary: 627 x 377 x 390 mm
Waga: 20 kg
Inne modele w serii: modele STINGER – 15A G3 (15″), 10A G3 (10″), 8A G3 (8″), 28A G3 (2 x 8″) i ich wersje pasywne, plus suby

LDM GVP-312F/8

www.ldm.com.pl

LF: 1 x 12″
HF: 1 x 1″
Pasmo przenoszenia: 40 Hz – 20 kHz
Max. SPL (szczytowy): b.d
Dyspersja: b.d.
Moc RMS: 300 W
Rigging: gniazdo statywu
Wymiary: 620 x 450 x 380 mm
Waga: 17 kg
Inne modele w serii: 12-calowy GLP-312F, 15-calowe GVP-315S/8 i GVP-315F/4, GDP-612PRO (2 x 12″) i GDP-615S (2 x 15″)

Mackie Thump12BST

www.mackie.com
www.musicinfo.pl

LF: 1 x 12″
HF: 1 x 1,4″ tytanowa membrana
Pasmo przenoszenia: 57 Hz – 20 kHz (-3 dB)
Max. SPL (szczytowy): 126 dB
Dyspersja: 90° x 60°
Moc szczytowa: wbudowane wzmacniacze – 1.000 W LF, 300 W HF
Rigging: punkty montażowe M10, gniazdo statywu
Wymiary: 615 x 356 x 358 mm
Waga: 13,3 kg
Inne modele w serii: Thump15BST i Thump15A (15″), Thump12A (12″) plus subbas 18″

Martin Audio CDD-LIVE 12

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

LF/HF: 1 x 12″ (cewka 2,5″)/1 x 1″ (cewka 1,7″), współosiowy
Pasmo przenoszenia: 62 Hz – 20 kHz (-3 dB)
Max. SPL (szczytowy): 128 dB
Dyspersja: 60° x 60-110°
Moc szczytowa: wbudowane wzmacniacze – 2.000 W LF, 500 W HF
Rigging: punkty do podwieszania M8, gniazdo statywu
Wymiary: 580 x 359 x 374 mm
Waga: 28 kg
Inne modele w serii: 8-calowy CDD-LIVE 8, 15-calowy CDD-LIVE 15 plus dwa subbasy

Meyer Sound UPA-1P

www.meyersound.com
www.polsound.pl

LF: 1 x 12″
HF: 1 x 1,4″ (cewka 3″)
Pasmo przenoszenia: 80 Hz – 17 kHz (±4 dB)
Max. SPL (szczytowy): 133 dB
Dyspersja: 100° x 40°
Moc: wbudowane wzmacniacze MOSFET 550 W, Bi-amp
Rigging: standardowe uchwyty do podwieszania, dostępne są ramy umożliwiające zestawianie kolumn pod różnymi kątami
Wymiary: 569 x 368 x 363 mm
Waga: 39,9 kg
Inne modele w serii: UPA-2A o węższej dyspersji

NAW VSC12F

www.naw.com.pl

LF/HF: 1 x 12″ (cewka 3″)/1 x 1,4″ (cewka 3″), współosiowy
Pasmo przenoszenia: 90 Hz – 18 kHz
Max. SPL (szczytowy): 129 dB
Dyspersja: 90° x 60°, obracany horn
Moc RMS: 350 W
Rigging: punkty montażowe do podwieszania, gniazdo statywu o regulowanym kącie pochylenia
Wymiary: 462 x 417 x 400 mm
Waga: 21 kg
Inne modele w serii: 12-calowy VSC12 oraz 15-calowe VSC15 i VSC15F

eprasa.pl 993394a42d

Nexo PS10 R2

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

LF: 1 x 10″
HF: 1 x 1″
Pasmo przenoszenia: 65 Hz – 20 kHz (±3 dB)
Max. SPL (szczytowy): 129-132 dB
Dyspersja: 50-100° x 55°
Moc AES: 500 W
Rigging: metalowa płytka do połączenia z zewnętrznymi akcesoriami, gniazdo statywu
Wymiary: 515 x 316 x 277 mm
Waga: 14 kg
Inne modele w serii: 8-calowy PS8, 15-calowy PS15-R2 plus dwa suby

Nova Acoustic ELC 26

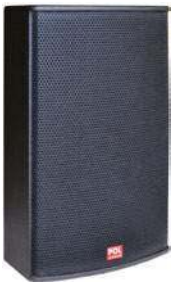
www.novacoustic.de
www.pro.megamusic.pl

LF: 1 x 12″
HF: 1 x driver z cewką 1,75″
Pasmo przenoszenia: 60 Hz – 18 kHz (±3 dB)
Max. SPL (szczytowy): 126 dB
Dyspersja: 90° x 40°
Moc: 300 W
Rigging: 7 x ANCRA, gniazdo statywu
Wymiary: 590 x 330 x 350 mm
Waga: 18 kg
Inne modele w serii: VS 8 (8″), VS 10 i VS 10i (10″), VS 15 (15″) plus 3 monitory podłogowe i 2 subbasy

Outline DVS 12P iSP

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

LF: 1 x 12″
HF: 1 x driver z membraną 3″
Pasmo przenoszenia: 53 Hz – 20 kHz (-10 dB)
Max. SPL (szczytowy): 133 dB
Dyspersja: 90° x 50°
Moc: wbudowane dwa wzmacniacze, każdy o mocy 750 W EIAJ
Rigging: 12 otworów M8, gniazdo statywu
Wymiary: 570 x 350 x 350 mm
Waga: 22,5 kg
Inne modele w serii: DVS 8P SP (8″), DVS 10P SP (10″), DVS 15P iSP (15″) plus 5 subbasów



Pol-Audio M 112-450

www.polaudio.pl

LF: 1 x 12″ (cewka 2,5″)
HF: 1 x 1″ (cewka 1,75″)
Pasmo przenoszenia: 50 Hz – 20 kHz
Max. SPL (szczytowy): b.d
Dyspersja: 90-60° x 55°
Moc AES: 450 W
Rigging: punkty do podwieszania M8, flansza na statyw o zmiennym kącie nachylenia
Wymiary: 605 x 380 x 370 mm
Waga: 20 kg
Inne modele w serii: M 108 CX (8″), M 110 CX (10″), M 115-500 NDP (15″)

Presonus AIR12

www.presonus.com
www.audiostacja.pl

LF: 1 x 12″ (cewka 2,5″)
HF: 1 x 1,35″
Pasmo przenoszenia: 51 Hz – 20 kHz (±3 dB)
Max. SPL (szczytowy): 123 dB
Dyspersja: 90° x 60°
Moc: wbudowane wzmacniacze 900 W LF, 300 W HF
Rigging: punkty do podwieszania, gniazdo statywu o dwóch kątach
Wymiary: 619 x 360 x 351 mm
Waga: 17 kg
Inne modele w serii: AIR15 (15″), AIR10 (10″) plus dwa subbasy

QSC CP12

www.qsc.com
www.aplauzaudio.pl

LF: 1 x 12″
HF: 1 x 1,4″
Pasmo przenoszenia: 49 Hz – 20 kHz (-6 dB)
Max. SPL: 126 dB
Dyspersja: 75°, osiowo symetryczna
Moc: wbudowane wzmacniacze 800 W LF, 200 W HF
Rigging: punkty do podwieszania M10, gniazdo statywu, opcjonalny yoke
Wymiary: 516 x 350 x 323 mm
Waga: 13,7 kg
Inne modele w serii: CP8 (8″)

eprasa.pl 993394a42d

Ramsdell 12-X-SS

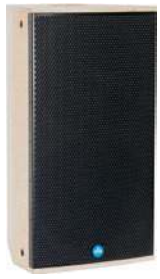
www.ramsdell.com

LF: 1 x 12″
HF: 1 x 2″
Pasmo przenoszenia: 70 Hz – 20 kHz (±3 dB)
Max. SPL: 126 dB
Dyspersja: 60° x 40°
Moc (program): 800 W
Rigging: punkty do podwieszania, gniazdo statywu
Wymiary: 711 x 356 x 381 mm
Waga: 36,3 kg
Inne modele w serii: 15-X-SS (15″), 15-2-SS (15″), 12-2-SS (12″)

RCF NX 32-A

www.rcf.it
www.arcadeaudio.pl

LF: 1 x 12″ (cewka 2,5″)
HF: 1 x 1,4″ (cewka 3″)
Pasmo przenoszenia: 50 Hz – 20 kHz
Max. SPL (szczytowy): 131 dB
Dyspersja: 90° x 60°
Moc RMS: wbudowane wzmacniacze 500 W LF, 200 W HF
Rigging: 5 punktów M10, gniazdo statywu, 4 x quick lock
Wymiary: 600 x 365 x 378 mm
Waga: 20,6 kg
Inne modele w serii: NX 45-A (15″)



Renkus-Heinz T121

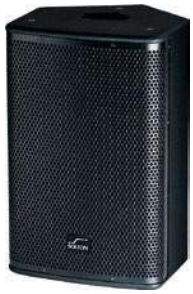
www.renkus-heinz.com
www.mostrowski.pl

LF: 1 x 12″
HF: 1 x 2″
Pasmo przenoszenia: 60 Hz – 20 kHz
Max. SPL (szczytowy): 134 dB
Dyspersja: 90° x 40°, obracany horn
Moc AES: 300 W
Rigging: punkty do podwieszania M10, uchwyt typu U
Wymiary: 686 x 365 x 362 mm
Waga: 20 kg
Inne modele w serii: T61 (6,5″), T62 (2 x 6,5″), T81 (8″), T82 (2 x 8″), T151 (15″) plus dwa subwoofery – w wersjach pasywnych oraz aktywnych

Seeburg X6

www.seeburg.net
www.goryckiszyterman.pl

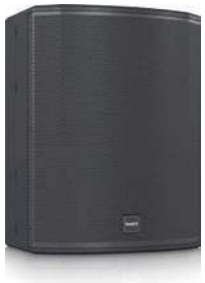
LF: 1 x 12″ neodymowy (cewka 3,5″)
HF: 1 x 1,4″ neodymowy (cewka 3″)
Pasmo przenoszenia: 55 Hz – 18 kHz (-6 dB)
Max. SPL (szczytowy): 131 dB
Dyspersja: 80° x 60°
Moc AES: 500 W
Rigging: 9 punktów do podwieszania M10, uchwyt typu U
Wymiary: 500 x 330 x 360 mm
Waga: 18,5 kg
Inne modele w serii: X1 (6,5″), X2 (8″), X4 (10″), X8 (15″)



Solton AS 12/2

www.solton-acoustic.de

LF: 1 x 12″ (cewka 3″)
HF: 1 x 1″ (cewka 1,75″)
Pasmo przenoszenia: 60 Hz – 18 kHz (-3 dB)
Max. SPL (szczytowy): 130 dB
Dyspersja: 100° x 50°, obracany horn
Moc AES: 350 W
Rigging: 7 punktów do podwieszania M8, gniazdo statywu
Wymiary: 600 x 350 x 380 mm
Waga: 17 kg
Inne modele w serii: AS 88/2 N (2 x 8″)



Tannoy VXP 12

www.tannoy.com
www.soundtrade.pl, www.polsound.pl

LF/HF: 1 x 12″ koaksjalny
Pasmo przenoszenia: 70 Hz – 25 kHz (±3 dB)
Max. SPL (szczytowy): 131 dB
Dyspersja: 75°, osiowo symetryczna
Moc RMS: 400 W (w wersji aktywnej wzmacniacze 400 + 80 W)
Rigging: 8 punktów do podwieszania M10, gniazdo statywu
Wymiary: 591 x 451 x 421 mm
Waga: 25,5 kg
Inne modele w serii: VXP 6 (6,5″), VXP 8 (8″), VXP 8.2 (2 x 8″), VXP 15 (15″)

eprasa.pl 993394a42d

Turbosound iX12

www.musictri.be
www.soundtrade.pl

LF: 1 x 12″
HF: 1 x 1″
Pasmo przenoszenia: 50 Hz – 20 kHz (±3 dB)
Max. SPL: 125 dB
Dyspersja: 80° x 60°
Moc: wbudowane wzmacniacze 1.000 W max
Rigging: punkty do podwieszania, gniazdo statywu o dwóch kątach
Wymiary: 609 x 370 x 370 mm
Waga: 19,4 kg
Inne modele w serii: iX15 (15″)

TW Audio M12

www.twaudio.de
www.mostrowski.pl

LF: 1 x 12″
HF: 1 x 1,4″
Pasmo przenoszenia: 60 Hz – 19 kHz
Max. SPL (szczytowy): 132 dB
Dyspersja: 70° x 50°, obracany horn
Moc: 700 W
Rigging: punkty do podwieszania, gniazdo statywu
Wymiary: 604 x 360 x 314 mm
Waga: 20,2 kg
Inne modele w serii: M6 (6,5″), M8 (8″), M10 (10″), M15 (15″)

VUE Audiotechnik h-12

www.vueaudio.com
www.pro.megamusic.pl

LF: 1 x 12″ (cewka 4″)
HF: 1 x driver z berylową membraną (cewka 4″)
Pasmo przenoszenia: 42 Hz – 21 kHz (±3 dB)
Max. SPL (szczytowy): 135 dB
Dyspersja: 100° x 50° (wersja W) lub 60° x 40° (wersja N)
Moc RMS: wbudowane wzmacniacze 830 W LF, 275 W HF
Rigging: punkty do podwieszania, gniazdo statywu
Wymiary: 610 x 368 x 387 mm
Waga: 35,2 kg
Inne modele w serii: h-5 (2 x 5″), h-8 (8″), h-208 (2 x 8″), h-15 (15″) w wersji W i N, plus 4 subbasy i 3 monitory sceniczne

Work Pro MINO 12 A PRO

www.workpro.es

LF: 1 x 12″
HF: 1 x driver z 3-calową tytanową membraną
Pasmo przenoszenia: 60 Hz – 16 kHz (±3 dB)
Max. SPL: 120 dB
Dyspersja: 80° x 50°
Moc (EIAJ): wbudowane wzmacniacze 650 W LF i 150 W HF
Rigging: punkty do podwieszania, gniazdo statywu
Wymiary: 610 x 377 x 395 mm
Waga: 30 kg
Inne modele w serii: pasywne – MINO 6 (6″), MINO 8 (8″), MINO 10 (10″), MINO 12 (12″), MINO 15 (15), aktywny MINO 15 A PRO (15″)

Yamaha DSR112

www.yamahaproaudio.com

LF: 1 x 12″
HF: 1 x driver z 2-calową membraną tytanową
Pasmo przenoszenia: 60 Hz – 18 kHz (±3 dB)
Max. SPL (szczytowy): 134 dB
Dyspersja: 90° x 60°
Moc (ciągła): wbudowane wzmacniacze 850 W LF i 450 W HF
Rigging: 3 punkty do podwieszania M10, gniazdo statywu
Wymiary: 638 x 368 x 370 mm
Waga: 21,2 kg
Inne modele w serii: DSR115 (15″), DSR215 (2 x 15″) plus subbas 18″

Yorkville elite EF12P

www.yorkville.com

LF: 1 x 12″ (cewka 3″)
HF: 1 x driver z 3-calową membraną i 3-calową cewką
Pasmo przenoszenia: 47 Hz – 16 kHz (±3 dB)
Max. SPL (szczytowy): 131 dB
Dyspersja: 60° x 40°
Moc (program): wbudowane wzmacniacze 900 W LF i 300 W HF
Rigging: punkty do podwieszania, gniazdo statywu
Wymiary: 760 x 356 x 470 mm
Waga: 29 kg
Inne modele w serii: E10 (10″) – w wersji pasywnej i aktywnej (EF10P), EF15P (15″)

eprasa.pl 993394a42d

Zastanawiasz się, co kupić bliskiej osobie pod choinkę?

Bon Gwiazdkowy na dowolną prenumeratę to prezent, który pomoże rozwijać zainteresowania oraz pasje!

Osoba, którą obdarujesz tym bonem będzie mogła wybrać prenumeratę spośród aż 19 tytułów i otrzyma tyle numerów, ile pokazano na rewersie bonu (liczba w kółku).

Zamów z 50% rabatem!

Za bony o wartości nawet 100 zł zapłacisz tylko 50 zł

Zamów na www.UlubionyKiosk.pl/Bony

eprasa.pl 993394a42d

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.

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
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	**Krze 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**
Polsound	**ul Brukowa 29 05-092 Łomianki tel. 22 2041 100**	**www.polsound.pl**		**x**	**x**
SoundTrade	**ul. Kineskopowa 1 05-500 Piaseczno tel.: 22 632-02-85**	**www.soundtrade.pl**		**x**	**x**
Yamaha Music Europe	**Siemensstrasse 22-34 25462 Rellingen Germany**	**www.yamahaproaudio.com**		**x**	
Ablo GROUP	Wrocław	www.ablogroup.pl	x	x	x
ABSTRAKT	Roszków	www.abstrakt.com.pl			x
AC Sound	Bieganów	www.acsound.pl			x
ACOUSTICA	Milanówek	www.acoustica.pl			x
Action Sound Janusz Baka	Kraków	www.actionsound.pl			x
ADAM Organizacja i Realizacja Impr.	Gdańsk	www.weselaadam.za.pl			x
AddSound	Sosnowiec	www.addsound.pl			x
ADS Bogdan Szczepaniak	Łódź	www.ads.com.pl	x		
Agencja ARTRON s.c.	Gdańsk	www.artron.pl			x
Agencja Artystyczna VIVO	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.aluscena.pl			x
Ambient-System	Gdańsk	www.ambientsystem.pl	x	x	x
Amdeusz Technika Estradowa	Nowy Sącz	www.amadeusz.info			x
AMTEC	Wrocław	www.amtec.pl		x	
Aplauz	Łomianki-Dąbrowa	www.aplauzaudio.pl		x	x
Arcade Audio	Michałowice	www.arcadeaudio.pl		x	x

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
„ARENA" stage light & sound	Dębica	www.arenatechnika.pl			x
Art-Tech Konrad Popiel	Częstochowa	www.art-tech.net.pl			x
Arttech Cinema	Warszawa	www.arttechcinema.pl		x	
Ation	Warszawa	www.ation.pl			x
Atos	Ostróda	www.atos.cba.pl			x
Audio Factory	Warszawa	www.audiofactory.pl		x	
AudioTech	Warszawa	www.audiotechpro.pl		x	
Audiomaster	Żywiec	www.audiomaster.pl			x
AUDIOSPEC W. Białoskórski	Wrocław	www.audiospec.eu			x
Audiostacja	Warszawa	www.audiostacja.pl		x	
AUDIO SERVICE	Warszawa	www.audio-service.com.pl			x
Audio Storm	Warszawa	www.audiostorm.pl			x
Audio System Sp. Z o.o.	Lublin	www.audio-system.pl			x
Audio-Tech Wojciech Lipczyński	Kraków	www.audio-tech.com.pl			x
Audiolight	Wilczyn/Konin	www.audiolight.pl			x
Audioline Janusz Formella	Orle	www.audioline.pl			x
Audiosound	Gorzów Wielkopolski	www.audiosound.pl			x
Audiostacja	Warszawa	www.audiostacja.pl		x	
Audiovox F.P.U.H.	Kraków	www.naglosnienia.pl			x
Bayer Media	Suwałki	www.bayermedia.p			x
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.bscav.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 Sevice	Kraków	www.concerservice.pl			x
Craftman	Warszawa	www.craftman.pl			x
Czak Music	Tarnobrzeg	www.czakmusic.pl			x
dab Sound	Wałbrzych	www.dabsound.pl			x
dB Sound Europe	Gdów	www.dbsound.pl			x
DF-ZDANOWSKI	Kielce	www.df-zdanowski.pl			x
Dimension4	Warszawa	www.dimension4.pl		x	x
Disco-Servis	Koszalin	www.disco-servis.com.pl			x
Discoservice	Ostrów Wlkp.	www.discoservice.pl			x
DJ&Sound	Poznań	www.djsound.pl			x
DMS PRO	Białystok	www.scenotechnika.pl			x
Durasound	Zielona Góra	www.durasound.pl			x
Dysten	Zabrze	www.dysten.pl	x	x	x
ESS Audio	Łomianki-Dąbrowa	www.essaudio.pl		x	x
Euro-Premium	Wrocław	www.surogat.pl		x	x
Eurosound Proffesional Live Sound	Legionowo	www.euro-sound.pl			x
Event Factory S.C.	Szczecin	www.eventfactory.pl			x
Eventroom	Warszawa	www.eventroom.pl			x
Event Serwis s.c.	Namysłów	www.musicart.pl			x
Event Solutions Center	Kraków	www.eventsc.pl			x
F1 Dystrybucja Polska	Bydgoszcz	www.f1dystrybucjapolska.pl		x	
F.R.H. DISCO-OR Ormiński Janusz	Bytom	www.discoor.pl			x
Fabryka Dźwięku	Kielce	www.fabrykadzwieku.pl			x
Fabryka Dźwięków	Wrocław	www.fabrykadzwiekow.pl			x
FLASHSOUND	Iława	www.flashsound.pl			x
Fotis Sound	Dąbrowa k/Poznania	www.fotissound.pl			x
FX Music Group	Zamość	www.fxmusic.pl		x	
GeneralSound	Parczew	www.generalsound.pl			x
Gigant Sound	Poznań	www.gigantsound.pl			x
Globoart	Lębork	www.globoart.pl			x
GMB pro sound	Warszawa	www.gmbprosound.pl			x
Gorycki & 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

eprasa.pl 993394a42d

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
Harnaś-Audio S.C.	Zakopane	www.harnas.pl			x
Haus Electronics	Łódź	www.haus.net.pl			x
Inex	Augustów	www.inex.augustow.pl			x
Inter-Sound	Częstochowa	www.inter-sound.pl			x
Investtech Poland Sp.z o.o.	Toruń	www.investtech.pl			x
JJ Efekty Świetlne i Specjalne	Zawiercie	www.jj.rapnet.pl			x
Jm-Sound Technika Estradowa	Kraśnik	www.jmsound.pl			x
Komplex	Warszawa	www.komplex.waw.pl			x
KOREK SOUND	Jasło	www.koreksound.pl			x
KRISpro – Krzysztof Garncarek	Kalisz	www.krispro.pl			x
KT Sound	Rzeszów	www.ktsound.pl			x
Laser-Tech&Sound	Zgierz	www.lasertech.pl			x
Lauda-Audio	Sopot	www.lauda-audio.pl		x	x
LD Audio	Warszawa	www.ldaudio.pl			x
LDM Electronics	Żuromin	www.ldm.com.pl	x		x
Legro S.C.	Piaseczno	www.legro.waw.pl			x
Lemański Sound	Będzin	www.lemanskisound.pl			x
LFX Agency	Warszawa	www.lfx.pl		x	x
Light&SOUND	Katowie	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
MagnolliaSound	Opole	www.magnolliasound.com			x
Marketour	Rzeszów	www.marketour.pl			x
Mark-An Adam Nowak	Łódź	www.mark-an.toya.net.pl			x
MASTER-TON	Ostrów Wlkp.	www.master-ton.com			x
MBS	Warszawa	www.mbspro.com.pl		x	x
MDM Acoustic	Warszawa	www.mdmacoustic.pl			x
Mega Music	Sopot	www.pro.megamusic.pl		x	x
Megaton	Krosno	www.megatonaudio.pl			x
MIDI Centrum Muzyczne	Siedlce	www.midiart.pl		x	x
MODUS Usługi Estradowe	Sieraków Śląski	www.modussound.pl			x
Modzelewski Sound	Ożarów	www.modzelewskisound.pl			x
Monacor-Polska	Wrocław	www.monacor.pl	x	x	
Mr Music-Robert Hemka	Warszawa	www.oprawa-wesela.pl			x
Music Cook	Bochnia	www.musiccook.pl			x
Music Info	Kraków	www.music.info.pl		x	x
Music Express	Krzyżanów	www.musicexpress.pl		x	
Music Media Kombinat Artystyczny	Opole	www.musicmedia.pl			x
Muśnicki Sound Systems	Warszawa	www.musnicki.pl			x
NAW – Performance Audio	Żywiec	www.naw.com.pl	x	x	x
Offstage	Gdańsk	www.offstage.pl			x
Ohm Polska	Września	www.ohm.pl		x	x
Opatowski Ośrodek Kultury	Opatów	www.ook.internetdsl.pl			x
Optikom Serwis	Lublin	www.optikomserwis.pl			x
Optis	Gąbin k/Płocka	www.optis.pl			x
P-AUDIO	Białystok	www.p-audio.pl			x
PABLO-Technologies	Radom	www.Pablo-Technologies.com			x
Piąta Muza	Legionowo	www.5muza.waw.pl			x
PMP Electronics	Piaseczno	www.pmp.civ.pl	x		x
Pobieda.pl	Szydłowiec	www.estrada.pobieda.pl			x
PogoArt	Wrocław	www.pogoart.com			x
Pracownia Akustyczna	Wrocław	www.akustyczna.pl			x
ProAUDIO-AVT	Wrocław	www.proaudio.pl		x	x
Pro-Art	Rzeszów	www.p-a.pl			x
Pro-Jack	Wrocław	www.pro-jack.pl			x
ProfiAudio IP	Warszawa	www.profiaudioip.eu		x	x
Profi-soundmedia TWRS	Warszawa	www.profisoundmedia.pl			x
Prosound	Kraków	www.prosound.pl			x
Proxa Sound	Ostrów Wlkp.	www.sound.proxa.org			x
Przemas Technika	Gryfino/Szczecin	www.przemas-technika.pl			x
Ragtime Sp. J.	Opole	www.ragtime.pl			x
Re-Mix Sound&Light	Warszawa	www.sound-light.pl			x
Remix1	Ząbkowice Śląskie	www.remix1.com			x
RH Sound – PL	Trzebnica	www.elektroakustyka.pl	x		
Robert Bosch Security Systems	Warszawa	www.boschsecurity.pl	x	x	x
Robimy Zadymy	Kielce	www.robimyzadymy.pl		x	
Roland Polska	Warszawa	www.rolandpolska.pl		x	
Roy Sound Technika Estradowa	Gorzów Wielkopolski	www.roysound.com			x
RSC-studio	Rzeszów	www.rsc-studio.pl			x
Rymon	Piła	www.rymon-sound.pl			x
Ryszrd 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.studiotechnika.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-sond.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.xlrmedia.pl			x
Yafart Sound	Kraków	www.yafart.pl			x

OŚWIETLENIE

Helukabel Polska	**Krze Duże 2 96-325 Radziejowice tel. 46 858-01-00**	**www.helukabel.pl**	**x**		
Prolight	**ul. 3 Maja 183 05-800 Pruszków tel. 22 648 04 09**	**www.prolight.com.pl**		**x**	**x**
ABSTRAKT	Roszków	www.abstrakt.com.pl			x
ACOUSTICA	Milanówek	www.acoustica.pl			x
AddSound	Sosnowiec	www.addsound.pl			x
Adrian-Dawid Adrian Witek	Warszawa	www.adrianbalony.republika.pl			x
AGM Grupa	Kraków	www.agm.com.pl			x
Airpol Sound&Light	Warszawa	www.airpol.pl			x
Agencja Muzyczna UNION	Białystok	www.mua.com.pl			x
AJDO Joanna Śpiewok-Gajda	Rybnik	www.ajdo.pl			x
Akart Agencja Artystyczna	Gdynia	www.akartaudio.pl			x
ALUSCENA	Szczecin	www.aluscena.pl			x
Amdeusz Technika Estradowa	Nowy Sącz	www.amadeusz.info			x
„ARENA" stage light & sound	Dębica	www.arenatechnika.pl			x
Art-Tech Konrad Popiel	Częstochowa	www.art-tech.net.pl			x
Ation	Warszawa	www.ation.pl			x
ATM Sysytem	Wrocław	www.atmsystem.pl			x
Atos	Ostróda	www.atos.cba.pl			x
Audiomaster	Żywiec	www.audiomaster.pl			x
Audio Storm	Warszawa	www.audiostorm.pl			x
Audioline Janusz Formella	Orle	www.audioline.pl			x
Audiosound	Gorzów Wielkopolski	www.audiosound.pl			x
Bayer Media	Suwałki	www.bayermedia.p			x
Bayor-Audio	Jelenia Góra	www.bayor-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.colorsc.pl			x
Concept Music Art	Kraków	www.cma.pl			x
Concert Sevice	Kraków	www.concerservice.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

eprasa.pl 993394a42d

BRANŻA

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
Eventroom	Warszawa	www.eventroom.pl			x
Event Serwis s.c.	Namysłów	www.musicart.pl			x
Event Solutions Center	Kraków	www.eventsc.pl			x
F.H.U. Relax Ireneusz Słomian	Tarnowskie Góry	www.fhurelax.pl			x
F.R.H. DISCO-OR Ormiński Janusz	Bytom	www.discoor.pl			x
FAN Opole	Opole	www.fanopole.pl			x
Flash-Butrym	Dołuje	www.flash-butrym.pl	x	x	
FLASHSOUND	Iława	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 Światła	Ostrołęka	www.groda.pl			x
Grupa Profit 2000 Prolight	Gdańsk	www.grupaprofit.pl			x
GW Projekt	Kraków	www.gwprojekt.pl			x
H-Light Film	Warszawa	www.hlightfilm.tv			x
Happy Light	Toruń	www.happylight.pl			x
Harnaś-Audio S.C.	Zakopane	www.harnas.pl			x
Haus Electronics	Łódź	www.haus.net.pl			x
Inex	Augustów	www.inex.augustow.pl			x
Investtech Poland Sp.z o.o.	Toruń	www.investtech.pl			x
JJ Efekty Świetlne i Specjalne	Zawiercie	www.jj.rapnet.pl			x
KitArt Technika Estradowa	Blachownia	www.kitart.w.interia.pl			x
Komplex	Warszawa	www.komplex.waw.pl			x
KOREK SOUND	Jasło	www.koreksound.pl			x
KT Sound	Rzeszów	www.ktsound.pl			x
Lampart Studio	Warszawa	www.lampart.pl			x
Laser-Tech&Sound	Zgierz	www.lasertech.pl			x
Legro S.C.	Piaseczno	www.legro.waw.pl			x
Lemański Sound	Będzin	www.lemanskisound.pl			x
LFX Agency	Warszawa	www.lfx.pl		x	x
Light&SOUND	Katowie	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	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 Gubała	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.obslugaimprez.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.musnicki.pl			x
Optikom Serwis	Lublin	www.optikomserwis.pl			x
Optis	Gąbin k/Płocka	www.optis.pl			x
PABLO-Technologies	Radom	www.Pablo-Technologies.com			x
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
Przędsiębiorstwo 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
Ryszrd 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.pokazylaserowe.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**		
Polsound	**ul Brukowa 29 05-092 Łomianki tel. 22 2041 100**	**www.polsound.pl**		**x**	**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.artron.pl			x
Agencja Muzyczna UNION	Białystok	www.mua.com.pl			x
AGM Grupa	Kraków	www.agm.com.pl			x
Airpol Sound&Light	Warszawa	www.airpol.pl			x
AJDO Joanna Śpiewok-Gajda	Rybnik	www.ajdo.pl			x
Alpha Vision Event Engineering	Warszawa	www.alphavision.pl			x
Amdeusz Technika Estradowa	Nowy Sącz	www.amadeusz.info			x
ARAM Multimedia	Warszawa	www.aram.pl			x
Audiomaster	Żywiec	www.audiomaster.pl			x
Bayer Media	Suwałki	www.bayermedia.p			x
Bayor-Audio	Jelenia Góra	www.bayor-audio.pl			x
B.B Promotion	Koszalin	www.bbpromotion.com.pl			x
Brill AV Media	Warszawa	www.brillavmedia.pl			x
BSC Congress Rental Poland	Warszawa	www.bscav.com			x
BTL Poznań Systemy Medialne	Poznań	www.btl.info			x
Concept Music Art	Kraków	www.cma.pl			x
Czak Music	Tarnobrzeg	www.czakmusic.pl			x
DF-ZDANOWSKI	Kielce	www.df-zdanowski.pl			x
DJ&Sound	Poznań	www.djsound.pl			x
Dysten	Zabrze	www.dysten.pl	x	x	x
Durasound	Zielona Góra	www.durasound.pl			x
Eventroom	Warszawa	www.eventroom.pl			x
Event Serwis s.c.	Namysłów	www.musicart.pl			x
Event Solutions Center	Kraków	www.eventsc.pl			x
F.R.H. DISCO-OR Ormiński Janusz	Bytom	www.discoor.pl			x
Groda-Aranżacja Realizacja Światła	Ostrołęka	www.groda.pl			x
GW Projekt	Kraków	www.gwprojekt.pl			x
Harnaś-Audio S.C.	Zakopane	www.harnas.pl			x
Investtech Poland Sp.z o.o.	Toruń	www.investtech.pl			x
JJ Efekty Świetlne i Specjalne	Zawiercie	www.jj.rapnet.pl			x
Komplex	Warszawa	www.komplex.waw.pl			x
KOREK SOUND	Jasło	www.koreksound.pl			x
Lim8 Sp. Z o.o.	Łódź	www.lim8.pl			x
LSV Technika	Bydgoszcz	www.lsvtechnika.pl			x
LTT	Warszawa	www.ltt.com.pl		x	x
MASTER-TON	Ostrów Wlkp.	www.master-ton.com			x
Media Connect	Koczargi 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

eprasa.pl 993394a42d

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
Robimy Zadymy	Kielce	www.robimyzadymy.pl		x	
Roy Sound Technika Estradowa	Gorzów Wielkopolski	www.roysound.com			x
Ryszrd Krzeszowski	Bielsko-Biała	www.estrada.bielsko.pl			x
Smart Music	Warszawa	www.smartmusic.pl			x
Sound&Lights Service	Poznań	www.slservice.pl			x
SOUNDBIT	Zielona Góra	www.soundbit.com.pl			x
Studio 1	Warszawa	www.studio1.com.pl			x
StarLight	Zielonka k.Warszawy	www.starlight.waw.pl			x
SQM	Poznań-Komorniki	www.rental.sqm.pl			x
SVOBODA multimedia	Gdynia	www.svoboda.com.pl			x
SZCZEPAN Szczepan Sośniak	Gliwice	www.szczepan.eu			x
Target Sound S.C.	Chorzów	www.targetsound.com.pl			x
Team-Technika Estradowa	Jastrzębie Zdrój	www.team-online.pl			x
Transcolor	Warszawa	www.transcolor.pl			x
Trias S.A.	Warszawa	www.trias.pl		x	x
TSB Event Solutions	Warszawa	www.tsb.com.pl			x
TSE Laser Light&Sound	Warszawa	www.tse.com.pl			x
VGC	Warszawa/Kraków	www.vgc.com.pl			x
VisionHouse	Warszawa	www.visionhouse.pl			x
Visual Art. Event	Warszawa	www.visualart.com.pl			x
Visualart	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.akartaudio.pl			x
AJDO Joanna Śpiewok-Gajda	Rybnik	www.ajdo.pl			x
Al-Spaw	Wrocław	www.alspaw.com.pl	x		x
ALUSCENA	Szczecin	www.aluscena.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 Sysytem	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 Biala	www.bcfstudio.pl			x
BSC System	Warszawa	www.bscsystem.pl	x	x	x
BTL Poznań Systemy Medialne	Poznań	www.btl.info			x
Centrum Muzyczne Vanax S.J.	Kielce	www.cmvanax.com.pl			x
Concept Music Art	Kraków	www.cma.pl			x
Color.S.C.	Zielona Góra	www.colorsc.pl			x
Cracow Stage-Light	Kraków	www.cs-light.pl			x
Czak Music	Tarnobrzeg	www.czakmusic.pl			x
DF-ZDANOWSKI	Kielce	www.df-zdanowski.pl			x
Discoservice	Ostrów Wlkp.	www.discoservice.pl			x
DJ&Sound	Poznań	www.djsound.pl			x
Durasound	Zielona Góra	www.durasound.pl			x
Elwo-Light	Kraków	www.elwolight.pl	x	x	x
Eps sp. z o.o.	Wrocław	www.eps.ag			x
Event Factory S.C.	Szczecin	www.eventfactory.pl			x
EventScreen.pl	Szczecin	www.przemas-technika.pl			x
Event Solutions Center	Kraków	www.eventsc.pl			x
F.H.U. Relax Ireneusz Słomian	Tarnowskie Góry	www.fhurelax.pl			x
F.R.H. DISCO-OR Ormiński Janusz	Bytom	www.discoor.pl			x
Fabryka Dźwięku	Kielce	www.fabrykadzwieku.pl			x
Gra sp. z o.o.	Toruń	www.gra.pl			x
GW Projekt	Kraków	www.gwprojekt.pl			x
Harnaś-Audio S.C.	Zakopane	www.harnas.pl			x
Haus Electronics	Łódź	www.haus.net.pl			x
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

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

LASERY, PIROTECHNIKA, AGREGATY

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

eprasa.pl 993394a42d

100% muzyki
najtaniej w prenumeracie
www.UlubionyKiosk.pl

eprasa.pl 993394a42d

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 przekażemy 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 ostatnia 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.

eprasa.pl 993394a42d

Wykaz firm

reklamujących się i wymienionych w tym numerze LSI

FIRMA	ADRES WWW	STRONA
Adam Hall	www.adamhall.com	3, 8
Aplauz	www.aplauzaudio.pl	37
Arcade Audio	www.arcadeaudio.pl	18
Astral Concert	www.astralconcert.pl	21
Audio Plus	www.audioplus.pl	9
Audiostacja	www.audiostacja.pl	17, 32
AVT Korporacja	www.avt.pl	27, 55, 59, 75
Bose	www.bose.pl	16
ESS Audio	www.essaudio.pl	10
Konsbud Audio	www.konsbud-audio.pl	12, 14, 39, 83
Merserwis	www.merserwis.pl	14
MBS	www.mbspro.pl	2
Optocore	www.optocore.com	17
Pol-Audio	www.pol.audio	9
Polsound	www.polsound.pl	13, 23
Prolight	www.prolight.com.pl	12, 15, 24, 29, 84
PS Teatr	www.teatr.com.pl	16
Sonic Space	www.sonicspace.pl	15
SoundTrade	www.soundtrade.pl	10, 11, 36
Tommex	www.tommex.pl	13
Yamaha Professional Audio	www.yamaha.com/proaudio	5

W następnym wydaniu:

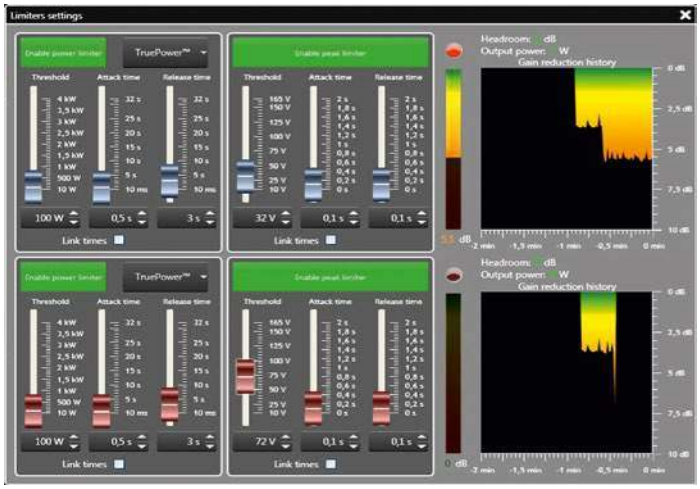
RAVENNA/AES67

RAVENNA jest rozwiązaniem przeznaczonym do dystrybucji dźwięku wielokanałowego oraz innych sygnałów w czasie rzeczywistym, bazującym na środowiskach sieciowych IP. Wykorzystując standardowe protokoły i technologie sieciowe RAVENNA może pracować w istniejącej infrastrukturze sieciowej. Wydajność i przepustowość są skalowalne adekwatnie do możliwości architektury istniejącej sieci. Przeznaczona pierwotnie do zastosowań broadcastowych RAVENNA spełnia wszystkie wymagania związane z tą branża, oferując m.in. niską latencję, pełną transparentność sygnału i wysoką niezawodność.

W przeciwieństwie do większości innych istniejących rozwiązań sieciowych RAVENNA to otwarty standard technologiczny, bez polityki licencyjnej. Zainteresowane strony są zapraszane do udziału w działaniach rozwojowych standardu. ALC NetworX, które zajmuje się tym działaniem, może pochwalić się współpracą z wieloma znanymi firmami z branży Pro-Audio, co zaowocowało sporą liczbą dostępnych obecnie na rynku produktów z technologią RAVENNA.

Limiter

Wykorzystanie limiterów do ochrony głośników nie jest niczym nowym, ani też czymś niespotykanym. Bardzo często umieszcza się limiter – dawniej w formie osobnego urządzenia, obecnie raczej jako jeden ze „składników" procesorów głośnikowych – tuż przed wzmacniaczem w celu zapobiegania jego przesterowaniu. Zastosowanie limitera do tego celu jest niewątpliwe dobrym posunięciem, jednak urządzenie to może nam również pomóc „wycisnąć" nieco więcej z głośnika niskotonowego, utrzymując jednocześnie jego pracę w zakresie bezpiecznych dla niego wychyleń membrany. Tematem limitera i jego prawidłowej obsługi zajmiemy się szerzej w pierwszym numerze 2020 roku.



eprasa.pl 993394a42d

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 konsolety
- 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 konsolety
- 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 : konsbud audio AUDIO AND MEDIA SOLUTIONS | 30 YEARS

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

/ AvidPolska

© 2019 Avid Technology, Inc. Wszystkie prawa zastrzeżone. Avid, logo Avid i Avid VENUE są zarejestrowanymi znakami towarowymi lub znakami towarowymi Avid Technology, Inc. w Stanach Zjednoczonych i / lub innych krajach.

eprasa.pl 993394a42d

Świetlistych Świąt
oraz gorącego Nowego Roku

wszystkim obecnym i przyszłym klientom

życzy

prolight

PROLIGHT Sp. z o.o. 05-800 Pruszków, ul. 3 Maja 183, tel.: 22 648 04 07, e-mail: poczta@prolight.com.pl, www.prolight.com.pl

eprasa.pl 993394a42d