

BIBLIA DŹWIĘKOWCA

v3

Rozdział 1

Co dolega większości systemów PA ?

- Systemy głośnikowe o „małej efektywności”
- Za mała moc wzmacniacza ?
- „Zła” charakterystyka częstotliwościowa

Żeby rozwiązać przedstawione powyżej problemy, wpierv musisz, drogi Czytelniku wiedzieć, co dolega większości spotykanych systemów nagłośnieniowych PA (Public Address).

(w dalszej części będziemy używać określenia „PA system” co jest ogólnie światową formą określenia systemów nagłaśniających)

W osiągnięciu naprawdę dobrego dźwięku nie ma ani krztyny magii, po prostu - o pewnych rzeczach trzeba wiedzieć i oswoić się z nimi po to, by ostatecznym celem mógł być w pełni profesjonalnej jakości dźwięk z Twojego systemu PA.

Kolejny rozdział omawia pewne zagadnienia, które pojawiły się od czasu zaistnienia dźwięku, a ściślej, od czasu zaistnienia dźwięku w zamkniętym pomieszczeniu.

Aha, i jeszcze jedno: w dalszej części będziemy stosować termin „poziom ciśnienia dźwięku”. W Polsce stosowany jest raczej termin „poziom natężenia dźwięku” co z resztą dla naszych potrzeb nie ma większego znaczenia.

Co dolega większości systemów PA ?

Oto podstawowe przyczyny, dla których wiele systemów PA brzmi niedobrze. Jednocześnie jest to pierwsza próba podejścia do wyjaśnienia uprzednio wymienionych problemów.

Systemy głośnikowe o „małej efektywności”.

Pomówmy najpierw o „poziomie ciśnienia dźwięku” (ang. SPL -Sound Pressure Level), który subiektywnie słyszymy jako głośność. SPL wyrażany jest najczęściej w decybelach (dB), którymi operuje się często bez dobrego zrozumienia ich istoty. Gdy mówimy o decybelach, to zawsze mamy na myśli różnicę między dwiema wielkościami (a ściślej ich stosunek). Na przykład, 100 dB oznacza poziom natężenia dźwięku 100 dB wyższy, niż przyjęty umownie poziom 0dB, będący jednocześnie najniższym poziomem słyszenia dźwięków przez przeciętnego człowieka. Takie różnice określa się także wtedy, gdy mówi się, że jeden dźwięk jest głośniejszy o 3 dB od drugiego. Różnica taka jest przez większość słuchaczy dostrzegalna, niemniej jeszcze nie zwala z nóg. Podwojenie głośności (lub obniżenie o połowę) jest odbierane dopiero wtedy, gdy nastąpi zmiana poziomu o 10dB. Jednocześnie podwojenie mocy wzmacniacza, albo dodanie drugiego takiego samego zestawu głośników daje zwiększenie SPL tylko o 3 dB! Takie same efekty uzyskuje się za pomocą dwukrotnego zwiększenia „efektywności” stosowanych głośników.

Teraz kilka słów o „efektywności”. Efektywnością systemu głośnikowego nazywamy „ilość” dźwięku, którą dany system jest w stanie wytworzyć po dostarczeniu do niego sygnału elektrycznego (sygnału audio) o pewnej wartości. Wynika więc z

tego wniosek, że wysoka efektywność zespołu głośnikowego jest zjawiskiem **pożądanym**. Oznacza to, że używając tego samego wzmacniacza możemy uzyskać więcej dźwięku ale z głośników bardziej efektywnych. Efektywność łatwo wyrazić w procentach i tak np. wysokosprawny, klasyczny, promieniujący bezpośrednio system głośnikowy np. RCF C5212L, posiada efektywność rzędu 5%. Dobry zestaw driver/tuba (np. RCF HL2290) posiada efektywność na poziomie aż 25% !

Bardziej dostosowaną miarą efektywności jest stosunek mocy 1W dostarczonej do cewki w głośniku, do efektu dźwiękowego w odległości 1m (wyrażonego w dB)

Parametry efektywności głośników w katalogach fabrycznych wyrażane są więc w dB przy 1W/1m, np. 101 dB.

Wszystko to oznacza, że systemy o wysokiej efektywności są w stanie wytworzyć duży poziom ciśnienia dźwięku. Dobrze zaprojektowane systemy głośnikowe niejako z założenia posiadają wysoką efektywność. Wszystkie profesjonalne systemy głośnikowe są projektowane tak, by posiadać maksymalnie dużą efektywność stosownie do ich typu i wielkości. Wysoka efektywność oznacza, że możemy w pomieszczeniu osiągnąć wymagany poziom ciśnienia dźwięku (SPL) bez ryzyka „przesterowania wzmacniacza”...co zresztą jest tematem następnego rozdziału.

Za mała moc wzmacniacza ?

Zanim system głośnikowy osiągnie maksimum swoich możliwości, musi zostać dołączony do właściwego wzmacniacza, zwłaszcza takiego, który posiada duży „zapas mocy” (dużą „przesterowywalność”). Zapas ten wyznacza posiadaną przez ten wzmacniacz rezerwę mocy, umożliwiającą mu odtworzenie pewnych głośniejszych (szczytowych) partii programu ponad jego maksymalny poziom przeciętny, odbierany przez ludzkie ucho jako „głośność”. W muzyce mechanicznej, „na żywo”, 10 dB-łowe szczyty ponad poziom przeciętny (trwające zaledwie kilku milisekund) są powszechne i bez przerwy przechodzą przez cały tor elektroakustyczny. Jeśli te „szczyty” nie są w stanie swobodnie przezeń przejść, to głośność muzyki pozostanie niemal niezmienną, natomiast zaczną być słyszalne zniekształcenia w postaci nieprzyjemnego, jazgoczącego dźwięku.

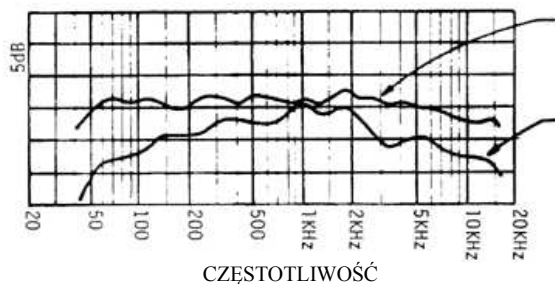
Oznacza to, że jeśli odtwarzamy program z ciąglą mocą ok. 10 watów, to potrzebować będziemy wzmacniacza o mocy 100W tylko po to, by umożliwić właśnie tym *szczytom* (+10 dB) bezpieczne przejście przez cały tor elektroakustyczny, bez groźby przesterowywania wzmacniacza mocy. Osiągnięcie „przesterowania” jest rozpoznawalne natychmiast, ponieważ słyhać to doskonale z głośników.

Wiele osób twierdzi, że ich głośniki brzmią źle na średnich i wyższych poziomach nie wiedząc, że mówią o swoim wzmacniaczu. Głośnik po prostu nie ma innego wyboru, jak tylko wiernie odtworzyć to, co dostarczy mu wzmacniacz... bez względu na obecność (lub brak) w/w zniekształceń.

Przesterowanie wzmacniacza mocy jest też bardzo częstą przyczyną uszkodzenia głośników. Przesterowany sygnał wytwarza zawsze duże ilości tonów harmonicznych (tj. wyższych częstotliwości, mocno nagrzewających cewki głośników), które z reguły powodują nadmierne obciążenie głośników średnio- i wysokotonowych co kończy się dużą ilością dymu... i grobową ciszą wkrótce potem. Tak więc należy się upewnić, czy wzmacniacz, który zamierzamy użyć, posiada wymagany „zapas mocy” odpowiedni do tego, aby wiernie odtworzył reprodukowany dźwięk na żądanym poziomie SPL.

Zilustrujmy teraz problem „moc-efektywność” następującym przykładem: powiedzmy, że głośniki o sprawności 2,5% dołączone są do 250 -Watowego wzmacniacza, zaś średnia moc dostarczona do głośników wynosi 25W, co daje nam wystarczająco dużo „zapasu mocy” na odtworzenie *szczytów* sygnału. Niemniej, reprodukowana muzyka nie brzmi specjalnie głośno (SPL jest zbyt mały).

Mogliśmy teraz wziąć wzmacniacz 500W i dostać 3 dB więcej, ale jest to drogie posunięcie a i efekt nie jest zbyt zauważalny. Moglibyśmy też wziąć głośniki o sprawności 5% żeby uzyskać ten sam efekt (3 dB więcej), albo w ogóle „przesiąść się” na głośniki tubowe o bardzo dużej sprawności (np. 25%) i osiągnąć naprawdę duży poziom ciśnienia dźwięku SPL, bez wprowadzania zniekształceń, zostawiając wzmacniaczowi odpowiedni margines mocy. Problem polega niestety na tym, że efektywność głośników jest co najmniej tak samo ważna jak moc wzmacniacza mocy.



RYСУNEK 1 – „osiowy” wykres przeniesienia częstotliwości systemu PA

Rysunek 1 (poniżej) pokazuje, w jaki sposób poziom ciśnienia dźwięku SPL, zmierzony w pewnej konkretnej odległości, zmienia się z częstotliwością w przypadku umieszczenia głośnika w „komorze bezchłowej: (czyli w pomieszczeniu idealnie wytlumionym), co podobne jest do warunków pracy w otwartej przestrzeni gdzie nie ma sufitu, ścian i innych powierzchni odbijających dźwięk.

Najlepsze rezultaty osiągają głośniki o „płaskiej charakterystyce przetwarzania”, jeśli zaś chcemy ją zmienić do pewnych celów, to zrobimy to za pomocą korektora graficznego - tam gdzie MY chcemy.

Źła „charakterystyka częstotliwościowa”.

Załóżmy, że używamy wysokiej klasy mikrofonu, świetnego miksera i naprawdę niezłych wzmacniaczy mocy, lecz do tego posiadamy zestaw głośnikowy o niezbyt ciekawej charakterystyce częstotliwościowej.

Charakterystyka ta jest jakby „odpowiedzią” - sposobem, w jaki głośnik (albo inne cudo) reaguje na pobudzenie go sygnałem o stałej amplitudzie i częstotliwości równomiernie zmieniającej się od najniższych basów do najwyższych sopranów. Głośniki posiadające nierównomierną charakterystykę, będą ją mieć także i dla muzyki co objawia się „podbarwianiem” dźwięku brzmiącego wówczas nienaturalnie. Głośnik o charakterystyce płaskiej w paśmie, w którym chcemy go użyć, brzmieć będzie naturalniej niż ten, którego charakterystyka częstotliwościowa jest poszarpana i posiada zagłębienia, garby i szczyty. Poza tym, „płaskość” charakterystyki częstotliwościowej umożliwia w dużym stopniu redukcję sprzężeń między mikrofonem a głośnikami. Jeśli bowiem głośniki wykazują duże uwypuklenie charakterystyki w pewnym przedziale, to może się okazać, że mikrofon zareaguje na ten szczyt i na tej właśnie częstotliwości zacznie się sprzęgać.

„charakterystyka płaska” daje dobry, naturalny dźwięk

„ch-ka „krzywa”, „skokowa”, grzebieniowa” daje ograniczony, „klaksonowy” dźwięk