



Instrukcja Obsługi



Ta Instrukcja została napisana dla Power-Q

By uzyskać więcej informacji i darmowe update oprogramowania i dokumentów
odwiedź stronę internetową firm BeLAQUSTIC i Sabine
www.bel-aqustic.com.pl www.Sabine.com

Rozdział 1: Wprowadzenie

[1]

Gratulujemy zakupu i witamy w nowym świecie cyfrowej korekcji i obróbki sygnałów realizowanym w procesorze Sabine POWER-Q ADF-4000 – urządzeniu o możliwościach porównywalnych z całą wieżą sprzętu. Teraz wystarczy jedynie podłączyć POWER-Q pomiędzy wyjścia miksera a wejścia aktywnej zwrotnicy lub wzmacniacza i cały arsenał cyfrowych procesorów staje nam do dyspozycji. (Oczywiście POWER-Q można także użyć w innych konfiguracjach – patrz Rozdział 4.1)

Znaczącymi cechami POWER-Q są wielozadaniowość i prostota obsługi. Jest on jednym z najnowszych produktów Sabine z serii cyfrowych procesorów z filtrami adaptacyjnymi i w jednym urządzeniu oferuje wiele z cech innego procesora tej firmy – REAL-Q2 – adaptacyjnego korektora graficznego pracującego w czasie rzeczywistym.

POWER-Q realizuje następujące funkcje, z których wszystkie mogą być wykorzystywane jednocześnie:

- Niezależny 2 – kanałowy, 31 pasmowy korektor graficzny;
- do 12 dodatkowych filtrów w każdym kanale dowolnie konfigurowalnych jako:
 - filtry parametryczne, lub
 - stałe, lub dynamiczne filtry automatycznego, opatentowanego przez Sabine, procesora FBX (eliminatora sprzężeń elektroakustycznych);
- filtry dolno- lub górno przepustowe dla każdego z kanałów;
- dwukanałowy, w pełni regulowany kompresor/limiter;
- w pełni wyposażony filtrujący analizator widma pracujący w czasie rzeczywistym;
- dwukanałowa linia opóźniająca pozwalająca na programowane dopasowanie czasowe głośników (do 83,2 ms);
- 99 komórek pamięci. Natychmiastowe przywołanie wszystkich lub tylko wybranych parametrów;
- Automatyczne korygowanie akustyki pomieszczenia. W ciągu kilku sekund wykonuje kalibrowanie systemu w dowolnej przestrzeni akustycznej wg charakterystyki częstotliwościowej zadanej przez użytkownika;
- ClipGuard™. Opatentowany przez Sabine adaptacyjny system regulacji poziomu wysterylizowania automatycznie zapobiega przesterowaniom i poszerza zakres dynamiki do ponad 110dB;
- Opcjonalne zdalne sterowanie poprzez wbudowany interfejs RS-232 za pomocą komputera z systemem Windows™ albo innego procesora POWER-Q lub REAL-Q2;
- Opcjonalne wejście/wyjście cyfrowe, pozwalające na wybór częstotliwości próbkowania i źródła sygnału.

Dla szybkiej orientacji w tekście niniejszej instrukcji umieszczono następujące ikony:

[1] Instrukcja jest napisana w sposób mający dostarczyć Czytelnikowi podstawowych informacji o stosowaniu funkcji POWER-Q w konkretnych sytuacjach. Te części instrukcji oznaczono za pomocą ikony [1].

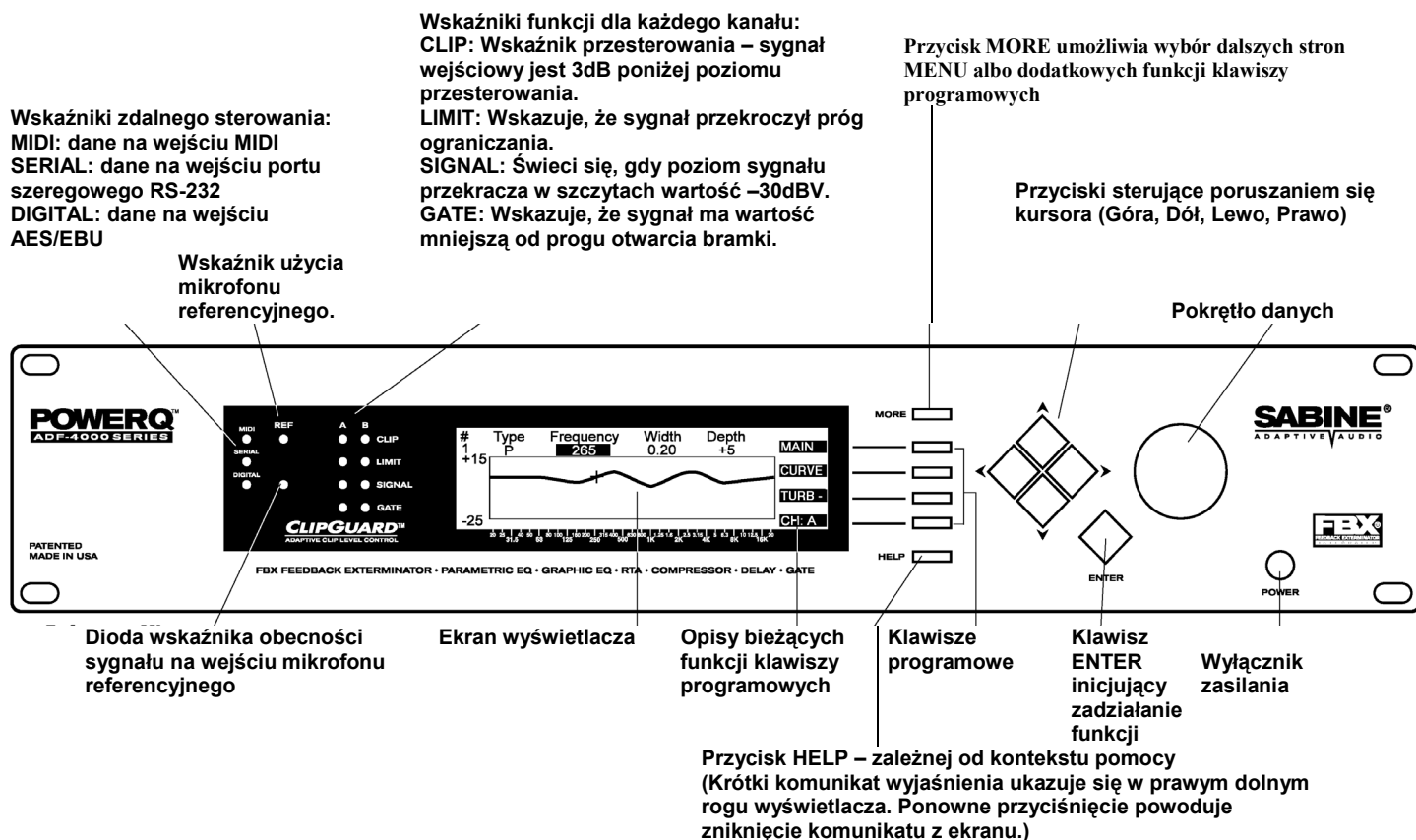
[2] Rozdziały instrukcji traktujące o szczegółach obsługi POWER-Q zaznaczono ikoną [2].

[3] Informacje, które uważano za szczególnie istotne oznaczono ikoną [3].

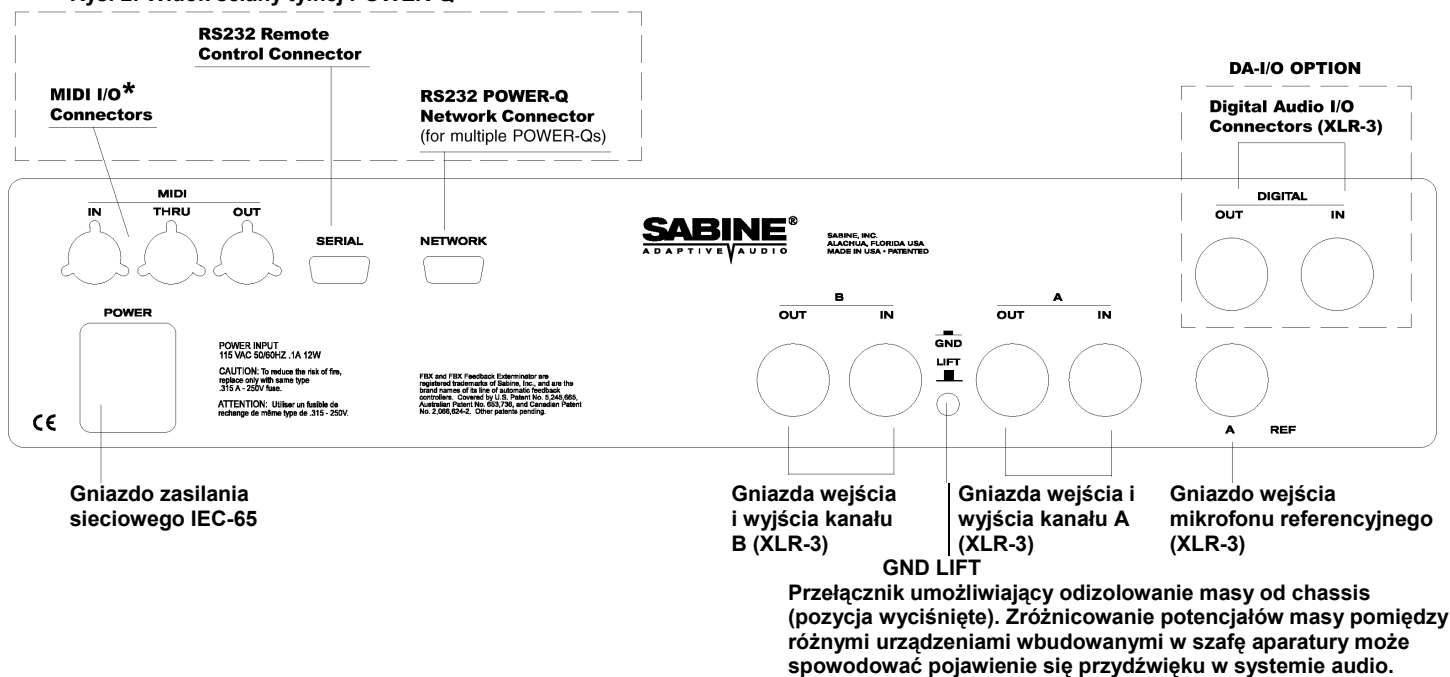
Dla niecierpliwych przygotowano specjalnie Rozdział 5 – „Szybki Start”, niemniej zalecane jest dokładne zapoznanie się z całością niniejszej instrukcji.

Rozdział 2: Widok płyty czołowej i tylnej; regulatory i przyłącza.

Rys. 1: Płyta czołowa POWER-Q

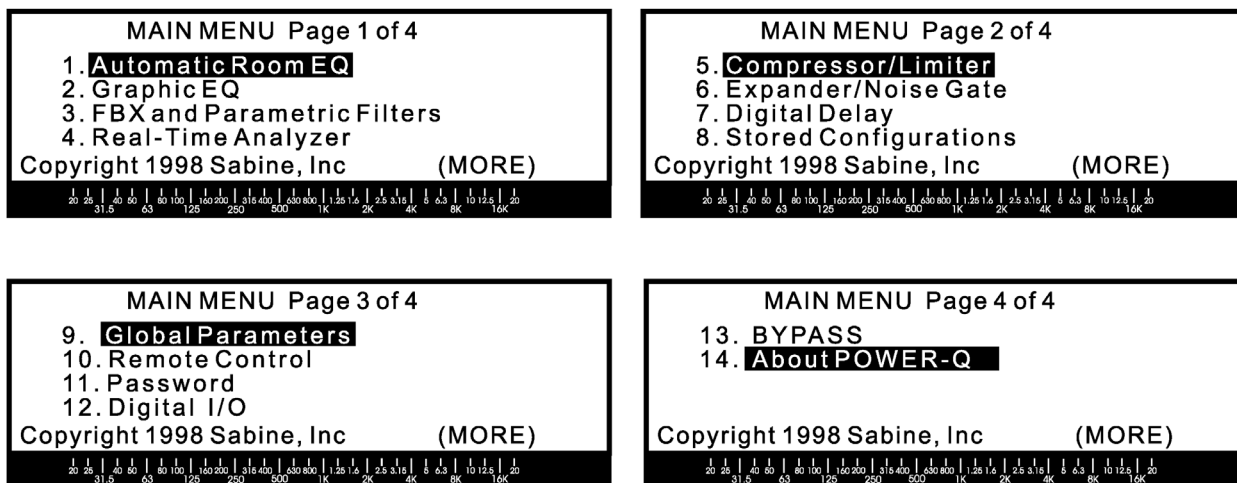


Rys. 2: Widok ściany tylnej POWER-Q



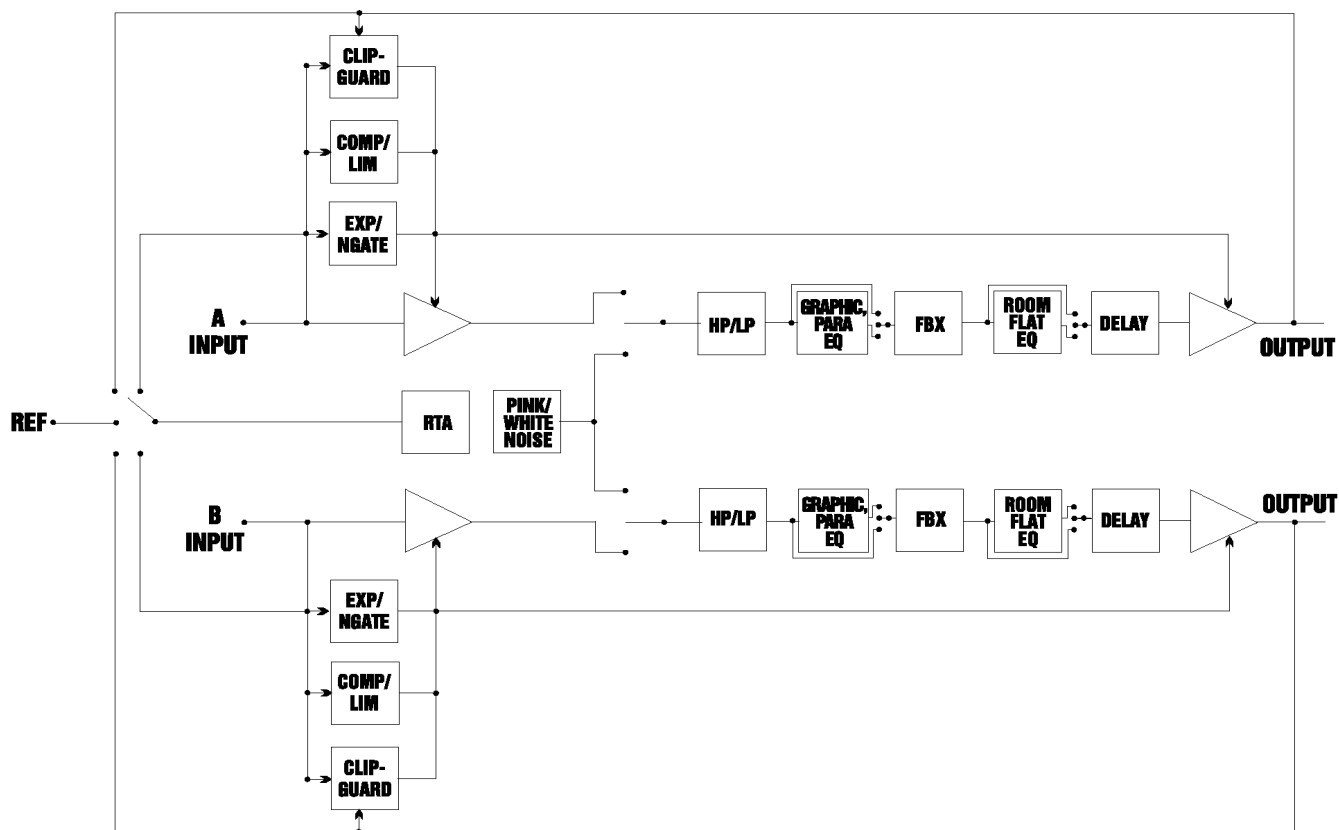
2.1 OKNA GŁÓWNEGO MENU

Rys. 3: Składniki głównego (Main) Menu



Rozdział 3: Wdok ścieżki sygnałowej – schemat blokowy

Rys. 4: Przepływ sygnału w procesorze POWER-Q



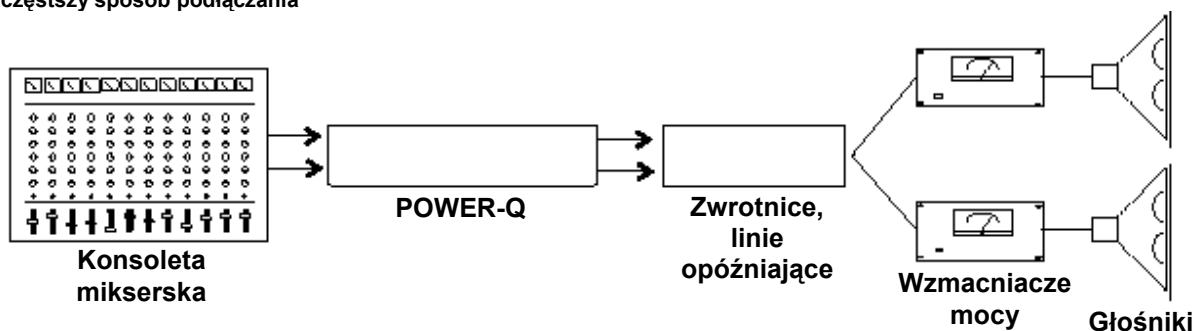
Rozdział 4: Instalacja

[2]

4.1 INSTALACJA POWER-Q W SYSTEMIE DŹWIĘKOWYM.

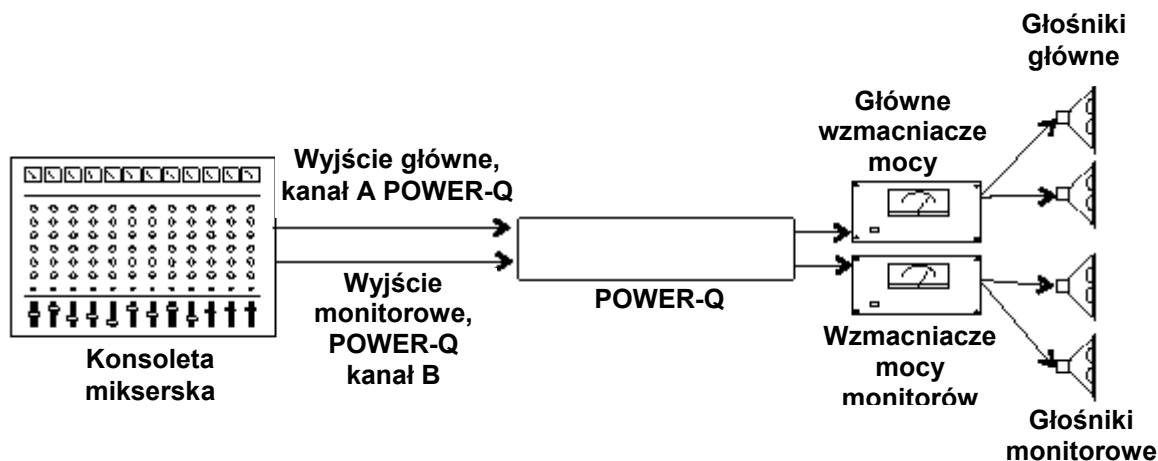
Najczęstszym miejscem podłączenia POWER-Q jest tor pomiędzy wyjściem z konsoli mikserskiej a wejściem wzmacniacza mocy. Jeśli system wymaga stosowania zwrotnicy aktywnej albo dodatkowych linii opóźniających (jak np. Sabine DQX-206), to wówczas POWER-Q powinien być podłączony bezpośrednio za mikserem, przed wspomnianymi urządzeniami. Schemat blokowy takiej konfiguracji przedstawiono na rysunku:

Rys. 5: Najczęstszy sposób podłączania



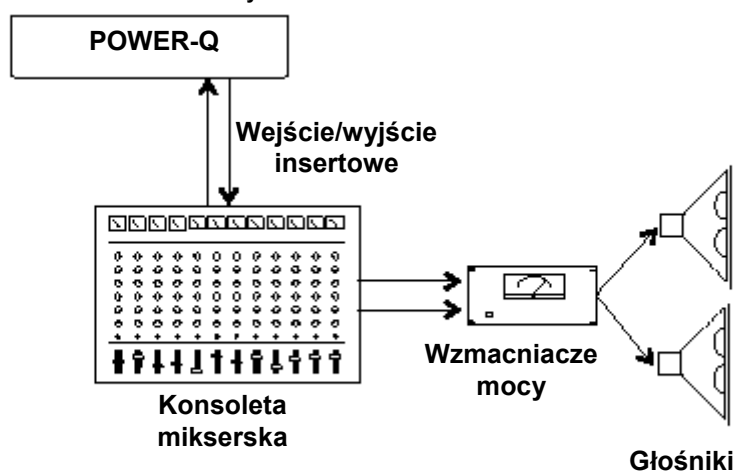
Odmianą tego sposobu podłączania jest przypadek, w którym POWER-Q pracuje jako dwa niezależne procesory monofoniczne. Wówczas główne wyjście konsoli podłącza się do wejścia kanału A, zaś wejście kanału B łączy z wyjściem monitorowym konsoli. Następnie wyjście kanału A łączymy z wejściem głównego wzmacniacza mocy, a wyjście B z wejściem wzmacniacza mocy toru monitorów. Tak podłączony POWER-Q pracuje jak dwa niezależne urządzenia. Konfiguracja taka wygląda następująco:

Rys. 6: POWER-Q jako dwa niezależne procesory



POWER-Q może być również wtrącony w dowolny tor miksera i jest bez różnicy, czy jest to wtrącenie w tor pojedynczego kanału, grupy czy insert jednej z szyn. Podłączenie takie pozwala wykorzystać wszystkie cechy POWER-Q dla potrzeb jednego, bądź grupy kanałów (np. obejmującej wszystkie elementy perkusji). Podłączenie takie może wyglądać następująco:

Rys. 7: Włączenie POWER-Q w tor insertowy



Mikrofon referencyjny przyłącza się do gniazda oznaczonego „Ref A”. Gniazdo „Ref B” pozostaje puste.

POWER-Q NIE POWINIEN BYĆ UŻYTY W PONIŻSZYCH KONFIGURACJACH:

- Nie podłączać mikrofonu bezpośrednio do żadnego z tylnych gniazd wejściowych kanałów A i B. Wejścia te przeznaczone są do współpracy z sygnałem symetrycznym o poziomie liniowym, nie mikrofonowym.
- Nie używać POWER-Q jako urządzenia pracującego w pętli efektowej. Podłączenie takie nie ma sensu ponieważ pętla efektowa jest pomyślana jako tor sygnału przeznaczony do mieszania sygnału źródłowego z sygnałem efektu. Obrobiony przez POWER-Q sygnał mieszany byłby z sygnałem źródłowym.
- NIE podłączać żadnego z wejść POWER-Q do wyjścia jakiegokolwiek wzmacniacza. Powoduje to utratę gwarancji.

4.2 OMIJANIE (BYPASS) POWER-Q

Funkcja elektronicznego obejścia urządzenia (*BYPASS*) może zostać uaktywniona na wiele sposobów. Patrz rozdział 22.

Rozdział 5: Szybkie uruchomienie

[2]

Zanim pośpiech sparaliżuje nam ruchy, powinniśmy sprawdzić czy POWER-Q jest prawidłowo podłączony do systemu. Przed POWER-Q stoją dwa zadania: korekcja brzmienia systemu i usunięcie sprzężeń akustycznych.

5.1 KORYGOWANIE AKUSTYKI POMIESZCZENIA: KRÓTKA INSTRUKCJA.

Są trzy podstawowe metody wyrównywania charakterystyki częstotliwościowej systemu dźwiękowego za pomocą POWER-Q: automatyczne korygowanie akustyki pomieszczenia, analiza widmowa, lub za pomocą słuchu (na ucho...).

Automatyczna korekcja akustyki pomieszczenia. Po upewnieniu się, że mikrofon referencyjny jest umieszczony prawidłowo i podłączony do wejścia „Ref A” znajdującego się na tylnej ścianie POWER-Q, należy z głównego menu (*MAIN MENU*) wybrać pozycję 1 („*AUTOMATIC ROOM EQ*”) i postępować zgodnie z wyświetlanymi instrukcjami. Charakterystyka systemu zostanie przeanalizowana a korektor graficzny POWER-Q ustawi się w ciągu ok. 10 sekund dla każdego z kanałów. Dla wygody przedstawiono tłumaczenie komunikatów, które ukazują się po wybraniu metody automatycznej korekcji akustyki pomieszczenia.

Strona 1

(„Automatic Room EQ Pg 1 of 7”):
Wpierw ustaw parametry linii opóźniającej.
ADF generuje słyszalne tony testowe podczas tej procedury.
NIE UŻYWAĆ TEJ PROCEDURY PODCZAS TRWANIA KONCERTU!!!
Naciśnij ENTER by kontynuować lub CANCEL by zrezygnować.

Strona 2:

Potwierdź, że POWER-Q podłączony jest prawidłowo w tor sygnału,
mikrofon referencyjny znajduje się na swoim miejscu a system jest włączony.
Teraz odtwórz materiał muzyczny z głośnością jak podczas koncertu aby
POWER-Q mógł określić referencyjny wewnętrzny poziomysterowania.
Naciśnij ENTER gdy będziesz gotowy lub CANCEL by zrezygnować.

Strona 3:

Poziom w kanale ... jest niewystarczający. Sprawdź podłączenia.
Naciśnij CANCEL by zrezygnować lub ENTER by kontynuować.

Strona 4:

Sprawdzanie mikrofonu referencyjnego

Strona 5:

POZIOM W KANALE REFERENCYJNYM JEST NIEWYSTARCZAJĄCY!
ENTER by kontynuować lub CANCEL by zrezygnować

Strona 7:

Opadanie charakterystyki w dole pasma od ... Hz
Opadanie charakterystyki w górze pasma od ... Hz
Czy chcesz wstawić odpowiednie filtry górno- i dolno-przepustowe?
Naciśnij ENTER jeśli tak lub CANCEL jeśli nie.

Analiza widmowa. Alternatywnie można podać na wejście systemu szum różowy z generatora i posługując się korektorem graficznym ręcznie ustawić charakterystykę częstotliwościową. Aby to wykonać należy wpięrc upewnić się, że mikrofon referencyjny jest umieszczony prawidłowo i podłączony do wejścia „Ref A” znajdującego się na tylnej ścianie POWER-Q. Następnie z głównego menu (*MAIN MENU*) należy wybrać pozycję 4 („*REAL-TIME ANALYSIS*”) i naciskając przycisk „MORE” uaktywnić generator szumu różowego tylko dla kanału A. Dla wprowadzenia dodatkowych zmian charakterystyki należy użyć nałożonych na wykres charakterystyki wirtualnych suwaków korektora graficznego. Powtórzyć procedurę dla kanału B.

Korygowanie charakterystyki za pomocą słuchu. W tym przypadku mikrofon referencyjny nie jest potrzebny. Klawiszem programowym wybrać pozycję 2 („*GRAPHIC EQ*”) z głównego menu a następnie posługując się kombinacją klawiszy kursora Lewo/Prawo i pokrętła danych dokonać odpowiednich regulacji.

Zamiast lub niezależnie od korektora graficznego możemy posłużyć się korektorem parametrycznym, do którego dostęp otrzymamy wybierając opcję 3 z głównego menu („*FBX/PARAMETRIC EQ*”). Dla każdego kanału dostępnych jest dwanaście filtrów oraz filtry dolno- i górno-przepustowe. Filtry te osiągalne są za pomocą klawiszy kursora Góra/Dół i mogą być przestawione na parametryczne („*PARAM*”) za pomocą pokrętła danych. Tymże pokrętłem, lub klawiszami Lewo/Prawo ustawia się częstotliwość, szerokość filtru i wielkość tłumienia wszystkich filtrów. Każda zmiana wprowadzona dla filtrów parametrycznych będzie uwzględniona w całkowitej korekcji charakterystyki częstotliwościowej, włączając w to ustawienia korektora graficznego.

5.2 ELIMINACJA SPRZĘŻEŃ ELEKTROAKUSTYCZNYCH: KRÓTKA INSTRUKCJA

1. Po skorygowaniu akustyki pomieszczenia zgodnie z upodobaniem (albo bez wprowadzania żadnych zmian, czego jednak nie zalecamy) ustawiamy instrumenty muzyczne i mikrofony w miejscach, w których znajdują się podczas trwania koncertu.
2. Jeżeli używamy POWER-Q w systemie dwukanałowym, należy wówczas zupełnie wyciszyć wzmacniacz jednego z kanałów, co pozwoli na poprawne ustawienie filtrów FBX w drugim kanale.
3. Wszystkie pozostałe regulatory w systemie ustawiamy jak podczas trwania koncertu i naciskamy klawisz 3 („*FBX AND PARAMETRIC FILTERS*”) w głównym Menu. POWER-Q fabrycznie ustawiono w konfiguracji siedem filtrów FBX stałych, trzy filtry dynamiczne i dwa parametryczne – maksymalnie po 12 filtrów dla każdego kanału. (Oznacza to, że użycie większej ilości filtrów parametrycznych zmniejszy ilość dostępnych filtrów przeciwsprzężeniowych FBX.)
4. Naciskamy klawisz MORE aż do ukazania się napisu TURB-, po czym naciskamy przycisk przy tym napisie.
5. Klawiszami kursora podświetlamy napis AUTOMATIC SETUP.
6. Powoli zwiększamy wzmocnienie aż do chwili pojawienia się pierwszego sprzężenia a następnie naciskamy klawisz ENTER
7. POWER-Q samoczynnie zwiększy swoje wzmocnienie i automatycznie ustawi filtry FBX, kończąc po ustaleniu parametrów pierwszego filtra dynamicznego, lub po wyczerpaniu wszystkich dostępnych filtrów.
8. Powtarzamy powyższą procedurę dla drugiego z kanałów pamiętając o wyciszeniu wzmacniacza już ustawionego kanału.

(Powyższy scenariusz jest jednym z możliwych. Rozdział 11 zawiera dalsze szczegóły.)

Rozdział 6: Ogólniki i Filozofia

Nagłaśnianie imprez jest ciężkim zajęciem. Weźmy kilka przykładów: gitarzysta odkręca swój „piec” na 11 i ciągle narzeka, że się nie słyszy. Mówca na podium ustawia mikrofon w stronę swojej piersi i mamrocze coś pod nosem zagłuszany przez mlaskanie jedzących posiłek gości konwencji organizowanej w pudełkowatym hotelu. Wokalista rockowy prosi - a raczej żąda – monitorów głośnych na tyle, by przekrzyczeć odgłosy szalejącego na scenie huraganu. Ministrant z przypiętym mikrofonem lavalierowym chodzi po kościele modląc się i kompletnie nie zwraca uwagi na to, że czasem stoi przed głośnikiem...

Jako antidotum na przedwczesne starzenie się i nieuchronny stres, firma Sabine poświęciwszy się bez reszty ułatwieniu życia realizatorów dźwięku, wymyśla bezustannie nowe urządzenia, które przejmują wykonanie przynajmniej części nudnych (choć nieodzownych) zadań dźwiękowca. To zaś pozwala tym ostatnim skupić się na właściwym miksowaniu a nie na rozwiązywaniu problemów akustycznych.

Cechy POWER-Q pozwalają na osiągnięcie dwóch celów: *maksymalizację wzmocnienia* osiąganą bez zbędnych gwizdów sprzężeń i *czyste, klarowne brzmienie całego systemu*. Można więc – ryzykując bycie posądzonym o wojskowe zapędy – wyartykułować twierdzenie, że ma być GŁOŚNO i WYRAŹNIE.

6.1 OSIĄGANIE GŁOŚNOŚCI.

W pogoni za maksymalizacją głośności możemy napotkać dwa poważne problemy (poza głuchotą oczywiście): pojawienie się sprzężenia akustycznego i brak rezerwy dynamiki.

Rozważmy najpierw sprawę zapasu dynamiki. Zakres dynamiki procesora sygnałowego DSP jest ograniczony długością słowa bitowego danych: im więcej bitów w słowie tym większa dynamika. POWER-Q oferuje rozdzielczość 24 bitów i zakres dynamiki większy niż 110 dB (przy wykorzystaniu funkcji ClipGuard™). Dodatkowo, ClipGuard zaprojektowano aby uniemożliwić wystąpienie jakiegokolwiek przesterowania cyfrowego w urządzeniach Sabine; oznacza to w praktyce mniej więcej tyle, że jeśli w systemie słychać zniekształcenia, to na pewno nie pochodzą one z POWER-Q, po prostu dlatego, że o to zadbano (upewnijmy się jeszcze, czy nie jest włączony tryb pracy TURBO, por. Rozdz. 11.2). Podobnie rzecz ma się z wbudowanym w POWER-Q kompresorem/limiterem, który zwiększa średni poziom głośności zabezpieczając jednocześnie głośniki przed zbyt „dynamicznymi” akustykami, których jedynym celem wydaje się sprawdzanie ekstremalnych wychyleń membran głośnikowych. Wymienione urządzenia zaprojektowano po to, by dbały o maksymalizację wzmocnienia przy braku zniekształceń.

Maksymalizowanie wzmocnienia byłoby znacznie prostsze gdyby nie problemy wynikające z faktu, że w pobliżu mikrofonu, z którego sygnał właśnie wzmacniamy stoi zestaw głośników, który odtwarza wzmacniany sygnał, który z kolei jest odebrany przez mikrofon, z którego sygnał jest wzmocniony i znowu trafia do głośników, które wzmacniają własne wzmocnienie.... i tak w kółko. W pewnym jednak momencie sygnał na co najmniej jednej częstotliwości zacznie się regenerować i ..mamy techniczny opis sprzężenia zwrotnego w praktyce znanego jako - bardzo dla ucha nieprzyjemne - sprzężenie elektroakustyczne. Natura i uciążliwość sprzężenia zależą w dużym stopniu od sprzętu, którym dysponujemy i pomieszczenia, w którym sprzęt ten się znajduje; wiadomo jednak, że występuje ono zazwyczaj przed osiągnięciem maksymalnego wzmocnienia. Oznacza to, że najbardziej prawdopodobnym ograniczeniem głośności systemu nie jest ani moc wzmacniaczy ani wielkość głośników, lecz występujące sprzężenia.

Przedstawiamy zatem procesor FBX firmy Sabine. W mrocznych czasach przed-FBXowych ze sprzężeniem elektroakustycznym walczone przepuszczając sygnał przez korektor graficzny, za pomocą którego wycinano częstotliwości bliskie tym, na których wystąpiło sprzężenie. Metoda ta wprawdzie pozwala do pewnego stopnia usunąć gwizd sprzężenia ale niestety również rujnuje brzmienie. Dzieje się tak dlatego, że filtry w korektorze tercjom mają na ogół szerokość jednej oktawy (to nie jest pomyłka – korektor zbudowany jest z filtrów oktaowych zachodzących na siebie tak, że częstotliwości środkowe oddalone są o tercję) i są po prostu zbyt zgrubne, by trafić dokładnie w częstotliwość sprzężenia. Nie strzela się do komarów z armat, podobnie jak operacji mózgu nie przeprowadza się w rękawicach hokejowych. Oczywiście, armaty, rękawice hokejowe i korektory graficzne to przedmioty przydatne, choć tylko w pewnych, konkretnych sytuacjach. Korektor graficzny jest znakomitym urządzeniem do kształtowania brzmienia systemu (i dlatego w POWER-Q wbudowaliśmy dość luksusowe korektory), ale należy mieć świadomość, że usuwając korektorem sprzężenie usuniemy również tę część sygnału, która sprzężeniem NIE jest.

Procesor FBX automatycznie wykrywa częstotliwości sprzężenia z dokładnością 1 Hz a następnie wycina je za pomocą filtrów o szerokości $1/10$ oktawy i tylko w takim stopniu, ile naprawdę potrzeba do usunięcia sprzężenia. Dokładność działania jest tu znacznie większa i zarazem tyleż mniej destruktywnie działająca na brzmienie niż w najlepszych istniejących korektorach graficznych. No i znajduje sprzężenie w ułamku sekundy. Znacznie szybciej niż najlepszy akustyk – nawet po BARDZO dużej kawie. POWER-Q posiada do 12 filtrów na kanał, pozwalając na bezproblemowe osiągnięcie dużego wzmocnienia bez poświęcania równie istotnego drugiego celu: OSIĄGNIĘCIA KLAROWNOŚCI.

6.2 OSIĄGANIE KLAROWNOŚCI.

Klarowność dźwięku dobywającego się z naszych głośników jest rezultatem całej miriady składowych: jakości używanego sprzętu, naszych i cudzych umiejętności ustawienia i obsługiwanego sprzętu a także niezwykle istotnych własności akustycznych pomieszczenia.

Staje się jasne, że spora część architektów przespała 20 minutowy wykład na temat akustyki pomieszczeń i dlatego właśnie dźwiękowcy cierpią z powodu przedwczesnej siwizny nagłaśniając koncerty rockowe w salach sportowych. Fale stojące, trzepoczące echa, dudnienie... lista problemów jest nieomal tak wielka jak ego głównego wokalisty. (Firmy Sabine i BeL acoustic składają w tym miejscu gratulacje tej nielicznej garstce architektów, którzy dbają o akustykę projektowanych przez siebie pomieszczeń)

Z dobrych wieści należy odnotować jedną: poza graficzną, parametryczną i FBX-ową kontrolą systemu, właściciel POWER-Q posiada dodatkowo pełnowartościowy analizator widma akustycznego pracujący w czasie rzeczywistym (ang. *RTA – Real-Time Analyzer*). Można więc wygenerować szum różowy i z jego pomocą określić charakterystykę częstotliwościową pomieszczenia i wyrównać jej góry i doliny za pomocą korektora graficznego, obserwując jednocześnie na wyświetlaczu rezultaty tych działań.

Jeśli chcemy czas spożytkować raczej na ustawienie mikrofonów lub zrobić sobie po prostu przerwę, możemy zlecić zawartemu w POWER-Q automatycznemu korektorowi akustyki pomieszczenia (ang. *Automatic Room EQ*) wykonanie wszystkich czynności pomiarowych i optymalizację korekcji systemu w oparciu o zadaną krzywą. A gdy przyjdzie nam ponownie nagłaśniać w tej samej sali lub tego samego wykonawcę to wystarczy wówczas jedynie wydobyć z pamięci POWER-Q wszystkie dane dotyczące ustawień systemu. Będziemy gotowi zanim gitarzysta skończy stroić instrument (chyba, że posiada tuner Sabine – wtedy będzie remis.)

Można również, w celu zsynchronizowania głośników i tym samym zwiększenia wyrazistości brzmienia, użyć wbudowanej w POWER-Q cyfrowej linii opóźniającej. Pozwoli to opóźnić dodatkowy zestaw głośników nawet o 80 milisekund (z 20 mikrosekundową dokładnością) tak, by dźwięk z różnych źródeł docierał do słuchacza w jednakowym czasie. To poprawi własności fazowe systemu, zwiększając tym samym zrozumiałość i synchronizując postrzeganie słuchowe źródła dźwięku z odbiorem wzrokowym tego źródła.

Konkludując: POWER-Q jest przyjaznym zestawem rozmaitych dóbr, spakowanych wygodnie w podwójnej wysokości obudowę. Automatycznie zsynchronizuje głośniki, dostroi system do dowolnego pomieszczenia, wykryje i usunie sprzężenie przed a nawet i PODCZAS koncertu, dokona kompresji sygnału i zapamięta ustawienia systemu. Przepraszamy, ale nie zaparza kawy, myślimy jednak, że dzięki POWER-Q zaoszczędzić można wystarczająco dużo czasu, by kawę zaparzyć sobie osobiście.

Rozdział 7: Optymalizacja systemu dźwiękowego i pomieszczenia za pomocą POWER-Q w pięciu krokach.

[1]

Przypomnijmy: naszym celem jest wzmocnienie dźwięku w pomieszczeniu do odpowiedniego poziomu bez powodowania sprzężeń, zniekształceń lub zmniejszenia klarowności. Aby więc wydobyć maksimum z systemu dźwiękowego w konkretnym pomieszczeniu, powinniśmy wykonać prostych pięć kroków:

1. Zoptymalizowanie ustawienia sprzętu na scenie, głośników i akustyki pomieszczenia;
2. Skorygowanie synchronizacji dźwięku wydobywającego się z różnych grup głośników (i różnych źródeł sygnału na scenie) tak, by dźwięk z nich dolatywał do wybranego punktu w jednakowym czasie a wrażenia wzrokowe skoordynowane były z wrażeniami słuchowymi;
3. „wprostowanie” charakterystyki częstotliwościowej systemu dźwiękowego tak, by dźwięki o różnych częstotliwościach słyszane były w wybranym punkcie sali z jednakową głośnością;
4. Ustawienie korekcji charakterystyki częstotliwościowej systemu adekwatnie do naszych upodobań lub specyficznych wymagań konkretnego artysty albo danej sytuacji (POWER-Q zapamięta wszystkie ustawienia i przywoła je z pamięci);
5. Zastosowanie filtrów FBX do otwartych mikrofonów w celu zwiększenia odstępu od poziomu wzbudzania się sprzężeń a także zwiększenia klarowności, głośności i mobilności mikrofonu.

POWER-Q jest zdumiewająco użyteczny w realizacji kroków 2 – 5, w szczególności zaś trzech ostatnich (patrz rozdziały 9, 10, 11, 12 i 13). Poniższe sugestie służą łatwiejszemu wykonaniu wszystkich czynności.

7.1 KROK PIERWSZY: FIZYCZNA PRZESTRZEŃ.

Zazwyczaj jest niemożliwe fizyczne przearanżowanie ustawienia sceny lub chwilowe wytłumienie zbyt pogłosowego wnętrza. Możemy nie być w stanie wybudować pułapki basowej w zbyt dudniącym pomieszczeniu, lub znaleźć dość miejsca na odsunięcie głośników głównych od linii mikrofonów tak, by się z nimi nie sprzęgały albo też przekonać właściciela klubu, że należałoby pokryć wykładziną choćby kawałek podłogi. Idealny przypadek to duże - mogące pomieścić falę o długości powyżej 10 metrów - pomieszczenie o nierównoległych, słabo odbijających dźwięk ścianach, w którym rezonanse własne są nieliczne, charakterystyka częstotliwościowa jest wyrównana a szanse na powstanie sprzężeń są niewielkie. Ten akustyczny ideał jest w praktyce rzadko spotykany, toteż naszym zadaniem będzie jak najlepsze ustawienie mikrofonów i głośników. Wyjście poza ograniczenia nakładane przez niedoskonałe pomieszczenia wymaga uzbrojenia się w ciężką artylerię (elektroniczną), i dlatego właśnie urządzenie takie jak POWER-Q jest warte każdego centa (i troszeczkę) swojej ceny.

7.2 KROK DRUGI: ZSYNCHRONIZOWANIE GŁOŚNIKÓW.

W porównaniu ze światłem i sygnałami elektrycznymi fala dźwiękowa rozchodzi się w powietrzu stosunkowo powoli. Dźwięk wydobywający się z głośników stojących blisko sceny przylatuje do głośników stojących w połowie nagłaśnianej hali z opóźnieniem uzasadniającym użycie cyfrowej linii opóźniającej umożliwiającej ich zsynchronizowanie. Wówczas dźwięk dobiegający z głośników stojących dalej od sceny jest opóźniany w stosunku do dźwięku pochodzącego z głośników stojących przy samej scenie. Dobiera się taką wielkość korekcji która sprawia, że sygnał z tych dwóch źródeł dochodzi do uszu słuchacza jednocześnie. (Oczywiście, jeśli mamy do czynienia tylko z głównymi głośnikami kanału lewego i prawego to wówczas wprowadzanie korekcji czasowej może nie być istotne. Temat ten omówiono w Rozdziale 8)

POWER-Q pozwala na wprowadzenie do każdego kanału opóźnienia o wartości do 83,2 ms. Czas opóźnienia określany jest dla każdego kanału niezależnie; procedura ta jest omówiona dokładnie w rozdziale 8.2. Bardziej zaawansowane techniki wprowadzania korekcji czasowej możliwe są za pomocą procesora DQX-206 Sabine, który będąc korektorem barwy/ linią opóźniającą/ limiterem umożliwia wprowadzenie różnych opóźnień na sześciu niezależnych wyjściach, automatyczne obliczanie czasów tego opóźnienia i kompensację zmian temperatury otoczenia.

7.3 KROK TRZECI: UZYSKANIE PŁASKIEJ CHARAKTERYSTYKI CZĘSTOTLIWOŚCIOWEJ SYSTEMU I POMIESZCZENIA.

Po ustawieniu elementów systemu we właściwym miejscu i zsynchronizowaniu głośników jesteśmy gotowi do wyrównania charakterystyki częstotliwościowej systemu (jej „equalizacji” - od angielskiego słowa *equal* czyli

równy) w danym pomieszczeniu. Zadanie to wykonuje się zwykle za pomocą szerszych filtrów np. takich jak filtry 31-pasmowego korektora graficznego. Filtry tego urządzenia mają częstotliwości środkowe oddalone od siebie o jedną trzecią oktawy ale ich szerokość jest większa i przeważnie równa jednej oktawie tak, że sąsiadujące filtry nachodzą na siebie. W POWER-Q istnieje możliwość zmiany szerokości filtrów; osiąga się to dokonując zmian w opcji „GLOBAL PARAMETERS” w głównym Menu (patrz rozdział 17).

POWER-Q znakomicie sprawdza się przy wykonywaniu korekcji charakterystyki pomieszczenia – oferując możliwość wykonania tego i automatycznie i ręcznie. Pracując w trybie automatycznej korekcji pomieszczenia (*Automatic Room EQ*) (patrz Rozdział 9) umieszczamy mikrofon referencyjny (o płaskiej charakterystyce przenoszenia) w jednym z wybranych punktów w tym pomieszczeniu. POWER-Q automatycznie wygeneruje szereg tonów testowych (fal sinusoidalnych o częstotliwościach z całego słyszalnego zakresu) a ich energia, odebrana przez mikrofon pomiarowy (referencyjny), jest użyta do automatycznego ustawienia korektora graficznego POWER-Q wyrównującego (lub dopasowującego do zadanej przez nas krzywej przenoszenia) energię dla wszystkich częstotliwości. Cały proces trwa krócej niż 5 minut dla jednego kanału.

Alternatywnie możemy dokonać ręcznej equalizacji systemu/ pomieszczenia generując szum różowy i obserwując wskazania analizatora widma energii promieniowanej przez głośniki, odbieranej przez mikrofon referencyjny (patrz rozdział 13). Należy wówczas ręcznie ustawić korektor tak, by osiągnąć pożądany kształt charakterystyki. Zauważmy, że POWER-Q pozwala na obserwację suwaków korektora i wyników pomiaru sekcji RTA (analizatora) jednocześnie w tym samym oknie wyświetlacza, co pozwala uniknąć uciążliwego przełączania się między różnymi oknami dwóch różnych funkcjonalnie urządzeń.

7.4 KROK CZWARTY: DOSTROJENIE KOREKCJI.

Po wyrównaniu charakterystyki systemu/ pomieszczenia możemy przystąpić do dostrojenia charakterystyki zgodnie z naszym upodobaniem lub wymaganiem gatunku muzycznego właściwego dla występującego wykonawcy. Możemy to uczynić albo za pomocą dalszych zmian ustawień korektora (patrz rozdział 10) albo za pomocą przeznaczonych do tego celu dowolnych z dwunastu dostępnych w każdym kanale, bardzo precyzyjnych filtrów parametrycznych (rozdział 11). Filtry te mogą być dodane albo w formie listy (tabelarycznej) albo graficznie - jako zmiany charakterystyki - za pomocą pokręteł danych. Po osiągnięciu żądanych rezultatów możemy wreszcie zachować wszystkie ustawienia pod dowolną nazwą w celu ich późniejszego przywołania (rozdział 16)

7.5 KROK PIĄTY: FBX.

Dużym ograniczeniem przy nagłaśnianiu nie jest zazwyczaj ani moc wzmacniaczy ani dynamika konsoli ani też wytrzymałość głośników. Na ogół przedtem, zanim osiągniemy maksimum możliwości systemu, pojawi się sprzężenie elektroakustyczne. A do jego eliminacji nie ma po prostu lepszego urządzenia niż Sabine FBX.

Już po ustawieniu dobrego brzmienia, wąskie filtry FBX umożliwią pójście dużo dalej z poziomem głośności i to bez pojawiania się gwizdów sprzężeń. Gdybyśmy przystąpili do likwidacji sprzężeń BEZ uprzedniego użycia korektora, mogłoby się wówczas zdarzyć, że kilka filtrów FBX „stłoczyłoby” się wokół silnego rezonansu układu pomieszczenie-system. To oznacza, że szybko zużylibyśmy wszystkie dostępne wąskie filtry FBX do wykonania zadania przeznaczonego dla filtrów o szerszym paśmie (takich jak np. filtry korektora graficznego) i w konsekwencji ograniczylibyśmy możliwą do osiągnięcia głośność nie wykorzystując do maksimum potencjału procesora FBX.

POWER-Q jest najbardziej kompletnym systemem dostępnym na rynku, umożliwiającym jednocześnie wykonanie tak wielu zadań przy maksymalizowaniu klarowności brzmienia i głośności dowolnego systemu nagłośnieniowego w dowolnym środowisku akustycznym.

Rozdział 8: Obsługa linii opóźniającej w POWER-Q

[1]

8.1 ZALETY STOSOWANIA CYFROWEJ LINII OPÓŹNIAJĄCEJ (*DIGITAL DELAY*).

Rozdział niniejszy nieco wykracza poza ramy typowej instrukcji obsługi, która wyjaśnia jedynie ustawienia gałek i guzików zgromadzonych na przedniej i tylnej ścianie urządzenia. Zamiast tego chcemy przedstawić podstawowe pojęcia z dziedziny akustyki potrzebne do najbardziej efektywnego wykorzystania zalet linii opóźniającej w systemie dźwiękowym. Jeśli Czytelnik jest zaznajomiony z tą tematyką, to proponujemy przejść do lektury dalszych rozdziałów. Wcielenie w życie niektórych z przedstawionych zasad może wymagać posłużenia się dodatkowymi liniami opóźniającymi i opcjami, które są zawarte w urządzeniu Sabine DQX-206.

Dlaczego cyfrowe linie opóźniające? Z najbardziej zrozumiałym dźwiękiem spotkamy się podczas rozmowy twarzą w twarz z drugą osobą. Dźwięk jest głośny i bezpośredni a kierunek jego emisji jest zgodny z ustawieniem mówiącego. Najbardziej wyraziście brzmiące systemy dźwiękowe są tymi, których dźwięk przypomina nam właśnie brzmienie takiej bezpośredniej rozmowy. Jeśli osiągnięcie takiego efektu jest naszym celem, to linia opóźniająca stanie się niezbędną.

Są zasadniczo trzy różne zastosowania linii opóźniających. Pierwszym i najważniejszym jest **zsynchronizowanie głośników**, by zapobiec powstawaniu nadmiernego pogłosu i echa. Po drugie, w celu uniknięcia zniekształceń biorących się z **efektu filtru grzebieniowego**, po trzecie zaś do **zgrania** obrazu dźwiękowego tak, by zdawał się on pochodzić od wykonawcy a nie z głośników.

Synchronizacja głośników

Dźwięk przemieszcza się w powietrzu z prędkością ok. 340 metrów na sekundę lub, jak kto woli, ok. 34 cm na milisekundę. Z drugiej zaś strony, sygnały elektryczne płyną do głośników przez system dźwiękowy z prędkością milion razy większą. Głównym więc zadaniem dla linii opóźniającej jest zsynchronizowanie wielu głośników tak, by dźwięki przebywając różne odległości dochodziły do uszu słuchacza w tym samym czasie. Efektem zsynchronizowania głośników jest znaczne zmniejszenie pogłosu i echa, co znacznie poprawia wyrazistość brzmienia.

Synchronizowanie sygnałów

Istnieje co najmniej kilka typów przyrządów umożliwiających precyzyjne zmierzenie czasu potrzebnego na dotarcie sygnału z głośnika do określonego miejsca na widowni. Większość z nich jest bardzo skomplikowana a ich koszt wysoki. Szczęśliwie jednak istnieją narzędzia prostsze, wystarczające w większości przypadków.

W roku 1930 inżynierom opracowującym nagłośnienie kinowe udało się zsynchronizować głośniki nisko- i wysokotonowe za pomocą sygnału przypominającego trzask. Tak długo przemieszczali głośniki aż słychać było tylko jeden trzask przychodzący jednocześnie z obu źródeł. Możemy również w dzisiejszych czasach posłużyć się podobną metodą i jako źródła trzasku użyć prostej dziecięcej zabawki - klikera. Ten niezwykle prosty przedmiot zbudowany jest z dwóch pasków metalu i naciśnięty wydaje z siebie gwałtowny, głośny trzask. Kliker przydaje się również przy synchronizowaniu dźwięku bezpośredniego (ze sceny) z dźwiękiem pochodzącym z głośników.

Jako alternatywę, można do synchronizowania dwóch głośników (dwóch szerokopasmowych, lub sekcji nisko- i wysokotonowej) wykorzystać urządzenie sprawdzające zgodność fazy (*phase checker*) dwóch źródeł. Większość tego rodzaju przyrządów zawiera generator impulsu i odbiornik a poza tym są one tanie i posiadają inne – oprócz wspomnianego - zastosowania.

Opóźnienie (grupowe) konwersji

Przetwarzanie sygnału z postaci analogowej na cyfrową i odwrotnie zawsze wprowadza pewne opóźnienie. Takie opóźnienie, często nazywane opóźnieniem grupowym, wynika ze stosowania konwersji analogowo-cyfrowej i ma przeciętnie wartość od ok. 0.9 do 5 milisekund. Można zauważyć, że linie opóźniające Sabine jako minimalne możliwe opóźnienie podają długość czasu konwersji i w przypadku POWER-Q wartość ta wynosi 1,38 ms. Brak opóźnienia uzyskamy tylko w trybie pominięcia urządzenia (*bypass*).

Nie wszyscy producenci podają minimalny czas obróbki sygnału przez ich urządzenia, choć opóźnienie to trzeba uwzględnić przy synchronizowaniu głośników. Przed przystąpieniem do synchronizowania głośników należy się więc upewnić, że wszystkie urządzenia cyfrowe są włączone. Należy pamiętać o tym również przy dodawaniu urządzeń cyfrowych do systemu i uwzględniać wprowadzane przez nie opóźnienie.

Głośniki wiszące centralnie

Głośniki wiszące centralnie oferują wiele zalet w porównaniu do zazwyczaj stosowanego ustawiania ich po lewej i prawej stronie sceny. Najbardziej oczywistą jest ta, że ich odległość od słuchaczy najbliższych scenie i do stojących najdalej jest w miarę równa co sprawia, że jedni i drudzy słyszą dźwięk o podobnej głośności. Centralny zespół głośników oferuje ponadto jeszcze dwie zalety związane z obrazem akustycznym.

Badania wykazały, że ludzie są w stanie wykryć bardzo małe przemieszczenie się źródła sygnału w poziomie lecz nasza wrażliwość na podobne przemieszczenie się źródła w płaszczyźnie pionowej jest znacznie mniejsza. To sugeruje, że bardziej skłonni jesteśmy wzrokowo przypisać obraz dźwiękowy wykonawcy jeśli głośniki wiszą nad sceną, niż gdyby stały one po jej bokach.

Wszyscy słuchacze stojący bliżej wykonawcy niż głośników centralnych słyszeć będą najpierw dźwięk dochodzący bezpośrednio ze sceny a dopiero potem z głośników. To dodatkowo sprawi, że dźwięk utożsamiany będzie bardziej z wykonawcą niż z nagłośnieniem (patrz efekt pierwszeństwa opisany poniżej).

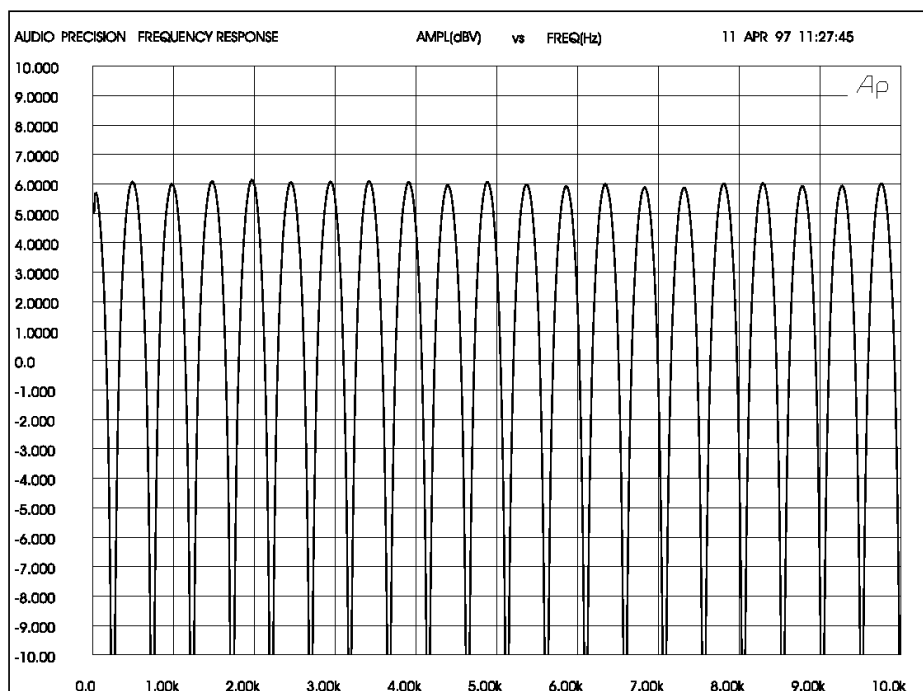
Efekt filtru grzebieniowego

Wiele osób zapewne pamięta doświadczenia z fizyki w szkole średniej, gdzie w kuwecie z wodą demonstrowano zjawiska związane z rozchodzeniem się fal pochodzących z dwóch źródeł punktowych. Fale z jednego źródła tworzyły widoczne wzory interferencyjne z falami z drugiego źródła. Tam, gdzie spotykały się fale o zgodnej fazie stawały się one większe, zaś w innych miejscach następowało ich wzajemne wygaszenie się, gdyż szczyt jednej fali spotykał się z doliną drugiej. Doświadczenia te pokazywały, że największe zafalowanie powstawało w miejscach, w których interferowały fale o jednakowych amplitudach.

Podobna interferencja powstaje w systemie dźwiękowym, kiedy pojawi się w nim opóźniony sygnał, który zostanie następnie zmiksowany z sygnałem oryginalnym. Efektem interferencji jest tu tzw. FILTR GRZEBIENIOWY, nazywany tak z powodu kształtu charakterystyki przypominającej zęby grzebienia (rysunki 9 i 10). Istnieje wiele sytuacji, w których dochodzi do powstania filtru grzebieniowego. Na przykład dzieje się tak, gdy odtwarzamy nagranie przez dwa głośniki i ten, który znajduje się dalej interferuje z tym, który znajduje się bliżej. Filtr grzebieniowy powstaje także wtedy, gdy wykonawca zbierany jest przez dwa mikrofony jednocześnie, jeden bliżej od drugiego. Zjawisko to wprowadzamy również miksując w konsolecie sygnał powracający z efektu cyfrowego z sygnałem oryginalnym.

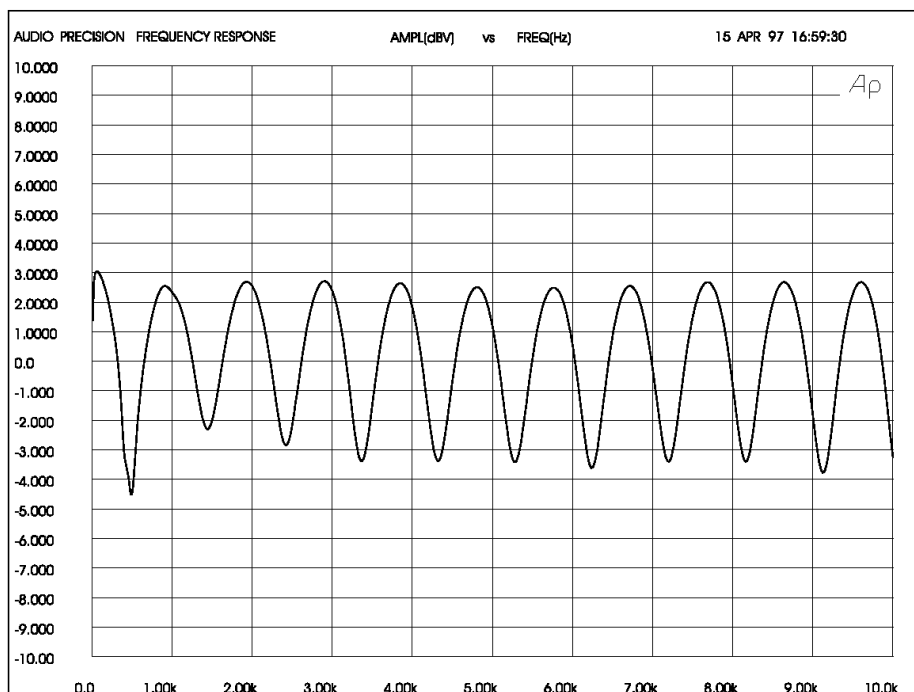
Rys. 8: FILTR GRZEBIENIOWY.

Sygnal wejściowy zmieszany z identycznym, opóźnionym o 2 ms. (Obydwa sygnały mają identyczną amplitudę. Maksymalne wzmocnienie filtra +6 dB, maks. tłumienie $-\infty$.)



Rys. 9: FILTR GRZEBIENIOWY.

Sygnal wejściowy zmieszany z identycznym, opóźnionym o 2 ms. (Sygnal opóźniony o amplitudzie o 10 dB mniejszej. Maksymalne wzmocnienie filtra +2.5 dB, maksymalne tłumienie -3 dB.) Redukcja amplitudy sygnału opóźnionego zmniejsza intensywność występowania zjawiska.



Obliczanie częstotliwości filtru grzebieniowego

Częstotliwości, na których następuje wzajemne osłabianie i wzmacnianie się sygnałów zależą od wielkości opóźnienia (czyli różnicy czasu pomiędzy pojawieniem się sygnału oryginalnego i opóźnionego). Pierwsze osłabienie pojawia się na częstotliwości $f = 1/(2t)$ Hz, gdzie t jest czasem opóźnienia w sekundach. Osłabienia pojawiają się co $1/t$ Hz. Rys. 10 pokazuje zmianę częstotliwości filtru grzebieniowego w zależności od zmiany opóźnienia.

Rys. 10: Filtr grzebieniowy „zacieśnia się” w miarę wzrostu czasu opóźnienia.

Czas opóźnienia = 0.002 s		Czas opóźnienia = 0.003 s		Czas opóźnienia = 0.004 s	
Oslabienie [Hz]	Wzmocnienie [Hz]	Oslabienie [Hz]	Wzmocnienie [Hz]	Oslabienie [Hz]	Wzmocnienie [Hz]
250					
750	500	167	333	125	250
1250	1000	500	667	375	500
1750	1500	833	1000	625	750
2250	2000	1167	1333	875	1000
2750	2500	1500	1667	1125	1250
3250	3000	1833	2000	1375	1500
3750	3500	2167	2333	1625	1750
4250	4000	2500	2667	1875	2000
	4500	2833	3000	2125	2250

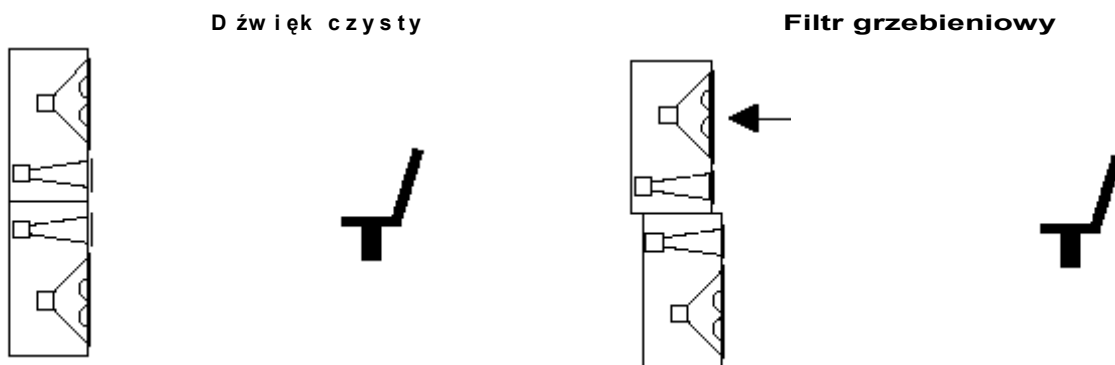
Amplituda filtru grzebieniowego

Jeśli sygnały oryginalny i opóźniony mają tę samą amplitudę, to wzmacnienia osiągają wartość +6 dB zaś dla częstotliwości, gdzie sygnały znajdują się w przeciwfazie następuje całkowita likwidacja sygnału (tłumienie o ∞).

Filtry grzebieniowe sprawiają wiele kłopotów. Częstotliwości, na których następuje wzmacnienie skłonne są powodować sprzężenia, zaś miejsca osłabienia powodują, że sygnał wydaje się słaby i przekorygowany.

Proponujemy wykonać prosty eksperyment, który pozwoli nam usłyszeć efekt filtru grzebieniowego.

Rys. 11: Filtr grzebieniowy zauważalnie wpływa na brzmienie.



Postawmy jedną na drugą dwie identyczne szerokopasmowe kolumny tak, jak to pokazano na rysunku 11. Precyzyjnie ustawmy je tak by głośniki wysokotonowe położone były blisko siebie i w jednakowej od nas odległości i podłączmy całość monofonicznie. Stańmy przed nimi teraz i posłuchajmy naszej ulubionej, dobrze (szerokopasmowo) nagranej płyty. Następnie poprośmy kogoś, by powoli zaczął odsuwać górną kolumnę. Następująca teraz degradacja dźwięku spowodowana jest przez powstający filtr grzebieniowy. Efekt jest najbardziej wyrazisty przy zastosowaniu dobrej jakości głośników.

Korygowanie efektu filtra grzebieniowego

Efekt filtra grzebieniowego jest w pewnym stopniu nieunikniony w każdym systemie dźwiękowym i nie może być usunięty za pomocą korekcji. Na szczęście większość tego rodzaju problemów może być zredukowana do minimum dzięki zsynchronizowaniu sygnałów i redukcji amplitudy sygnału opóźnionego. Poniższe przykłady pokazują szereg praktycznych zastosowań.

Efekt pierwszeństwa: Synchronizacja obrazu akustycznego

W swojej pracy z 1951 roku Helmut Haas opisał serię eksperymentów demonstrujących nasze słyszenie sygnałów opóźnionych i echa. Podczas eksperymentów słuchacz usytuowany był pomiędzy parą głośników w odległości 3 metrów od każdego z nich; głośniki odwrócone były o 45° – jeden w prawo, drugi w lewo. Kiedy odtwarzano nagranie z obu głośników jednocześnie, słuchacz lokalizował obraz dźwiękowy (kierunek, z którego wydaje się pochodzić dźwięk) dokładnie pośrodku między głośnikami.

Kiedy Haas opóźnił sygnał dochodzący do jednego z głośników o czas zawierający się w przedziale 5 – 35 milisekund, słuchacz obserwował przesunięcie się obrazu akustycznego w stronę głośnika, który słyszał jako pierwszy. Podczas gdy opóźniony głośnik nie wnosił wiele do odbieranego kierunku pochodzenia dźwięku, to samo nagranie sprawiało wrażenie bycia pełniejszym, o większej głośności.

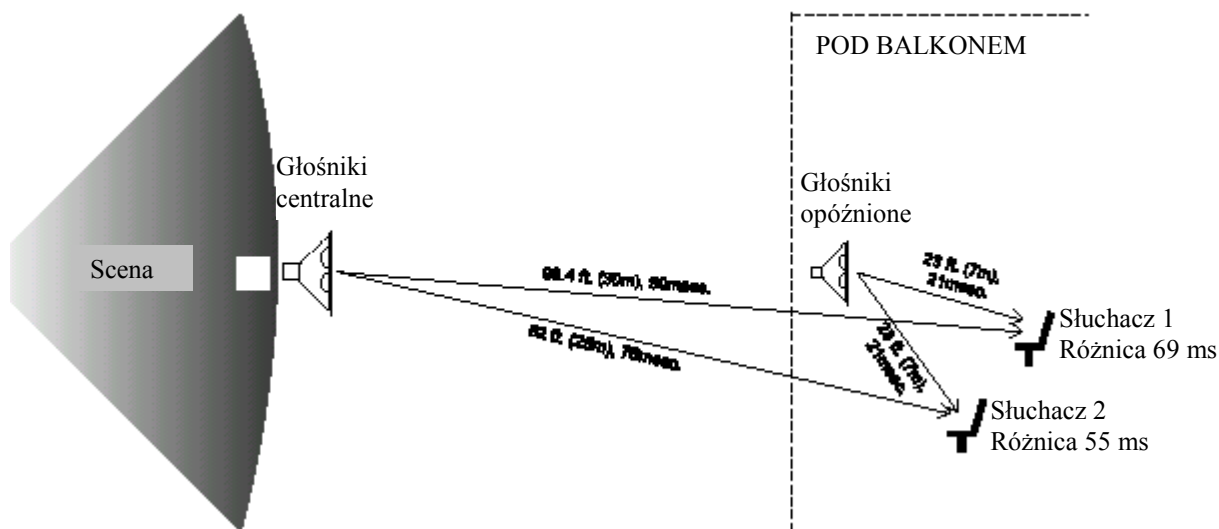
Haas pokazał, że żeby obraz dźwiękowy powrócił na środek, należy sygnał doprowadzony do opóźnionego głośnika wzmocnić o około 8 – 10 dB (zwiększyć jego głośność dwukrotnie). Zwiększenie głośności ponad ten poziom, lub zwiększenie opóźnienia ponad 35 ms powodują, że opóźniony sygnał zaczyna być odbierany jako echo.

Zjawisko przemieszczania się obrazu dźwiękowego w kierunku, z którego dźwięk dolatuje do nas jako pierwszy nazywamy efektem pierwszeństwa. Zjawisko zaś które sprawia, że dwa oddzielne sygnały o czasie opóźnienia do 35 ms słyszane są jako jeden dźwięk - nazywane jest efektem Haasa, choć branża dźwiękowców używa często wymiennie tych dwóch terminów.

TRZY ZASTOSOWANIA CYFROWYCH LINII OPÓŹNIAJĄCYCH

Zastosowanie I: Głośniki pod balkonem

Rys. 12: Schematyczny rysunek ilustrujący zastosowanie głośników pod balkonem



Rysunek 12 pokazuje typową sytuację, w której wykonawca jest nagłaśniany przez centralnie wiszący nad sceną zestaw (klastę) głośników. Prawie każdy na widowni cieszyć się będzie dobrym brzmieniem nagłaśnienia za wyjątkiem osób siedzących pod balkonem, w jego cieniu. By to nadrobić dodajemy głośnik pod balkonem.

Mamy więc zapewnioną odpowiednią głośność pod balkonem, ale dźwięk z dwóch różnych głośników dolatuje do uszu słuchacza w odstępie 55 do 70 ms. Obydwa sygnały wraz ze swoimi echemi tworzą niezrozumiałą kakofonię. Należy więc opóźnić dźwięk z kolumny pod balkonem aby zsynchronizować oba sygnały. Czy ustawiamy opóźnienie w POWER-Q na 55 czy na 70 ms? Zapewne geometria miejsca nie pozwoli nam na dokładne zsynchronizowanie dźwięku we wszystkich punktach na widowni i będziemy musieli osiągnąć kompromis.

Po pierwsze, rozważmy rodzaj programu, z którym będziemy mieli do czynienia. W przypadku słowa mówionego największą zrozumiałość osiągniemy synchronizując głośniki pomocnicze z głównymi z dokładnością do ok. 10 ms, czyli w naszym przypadku ustawiając czas opóźnienia na 69 – 71 ms. Jeśli materiałem jest muzyka, możemy wówczas pozwolić sobie na nieco większy pogłos.

Musimy następnie wyeliminować zniekształcenia powstałe wskutek efektu filtru grzebieniowego. Po znalezieniu linii prostej, na której poziomy dźwięku z głośników głównych i pomocniczego będą sobie równe (patrz rozdział 15) użyjemy POWER-Q do precyzyjnego zsynchronizowania głośników wzdłuż tej linii, co wyeliminuje najbardziej słyszalne zniekształcenia. Efekt filtru grzebieniowego poza wyznaczoną linią jednakowej głośności jest mniej słyszalny, ponieważ sygnał głośniejszy jest w mniejszym stopniu zakłócany przez sygnał słabszy.

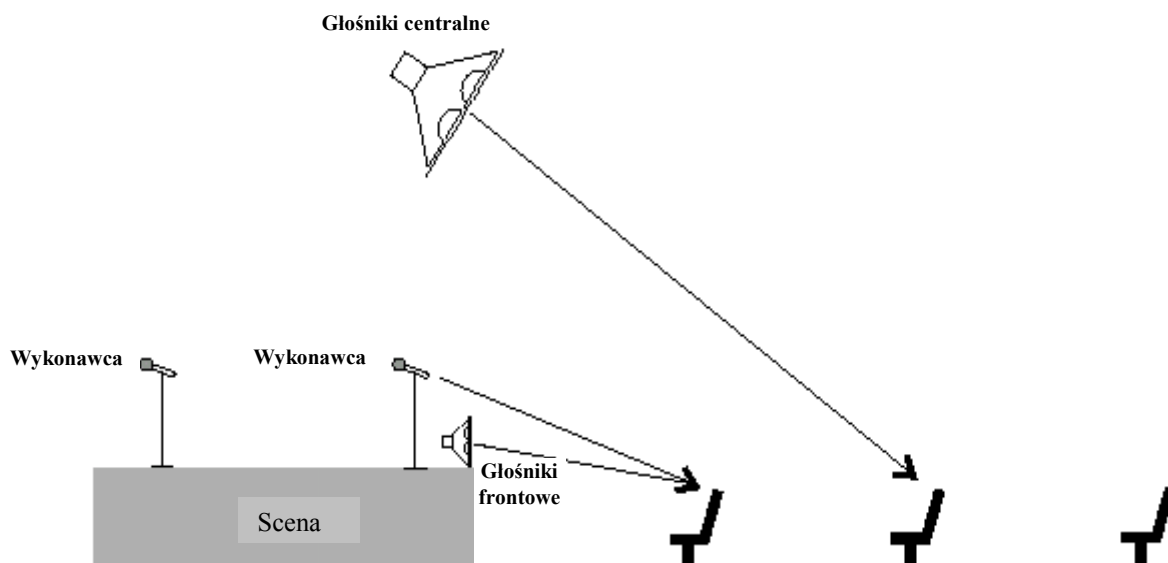
Jako ostatnie możemy eksperymentalnie dodać opóźnienie rzędu 5 – 10 ms, które powinno wzmocnić efekt pierwszeństwa dla widzów siedzących najbliższej sceny.

Pamiętajmy, że każde ustawienie będzie nieco kompromisowe i że ostatecznym sędzią będzie nasze ucho. Sprawdźmy więc brzmienie nagłośnienia w wielu różnych miejscach na widowni i skorygujmy najważniejsze błędy.

Zastosowanie II: Głośniki centralne i pomocnicze.

Rysunek 13 ilustruje typową sytuację, w której głównymi elementami są: scena, stojący na niej mikrofon, centralna grupa (klastery) głośników i głośniki pomocnicze stojące po bokach sceny. Na świecie istnieją tysiące podobnych instalacji, które „obywają” się bez linii opóźniających. Ale z pomocą POWER-Q możemy poprawić klarowność i wydobyć z istniejącego systemu nową jakość brzmienia, nie wydając przy tym dużych pieniędzy. Użyjemy POWER-Q w celu precyzyjnego zsynchronizowania wrażeń wzrokowych z wrażeniami słuchowymi co sprawi, że wzmacniany dźwięk będzie wydawał się pochodzić od wykonawcy a nie z głośników.

Rys. 13: Synchronizowanie centralnego klastra głośników z przednimi głośnikami pomocniczymi.



Znajdźmy miejsce na środku widowni, gdzie centralnie wiszące głośniki są o 6 – 8 dB głośniejsze niż dźwięk dochodzący bezpośrednio ze sceny. Opóźnijmy je teraz tak, by dźwięk od nich przychodził do nas 5 do 8 ms po dźwięku bezpośrednim. Eksperymentujmy omijając POWER-Q przyciskiem *bypass*, obserwując jak źródło pozorne przemieszcza się od głośników do wykonawcy i z powrotem. Rezultat powinien być znakomity, ponieważ i nasz wzrok i słuch będą otrzymywać te same wrażenia kierunkowe, a występ zaprezentuje się w sposób bardziej naturalny i ekscytujący. Dzięki temu zabiegowi najlepsze miejsca na widowni staną się jeszcze lepsze.

A co z głośnikami pomocniczymi? Ich celem jest poprawić klarowność i komfort odsłuchu pierwszym rzędem na bokach widowni, gdzie dźwięk z centralnej grupy głośników często nie dociera. Dodajmy więc około 8 ms opóźnienia tym głośnikom, czerpiąc korzyści z efektu pierwszeństwa.

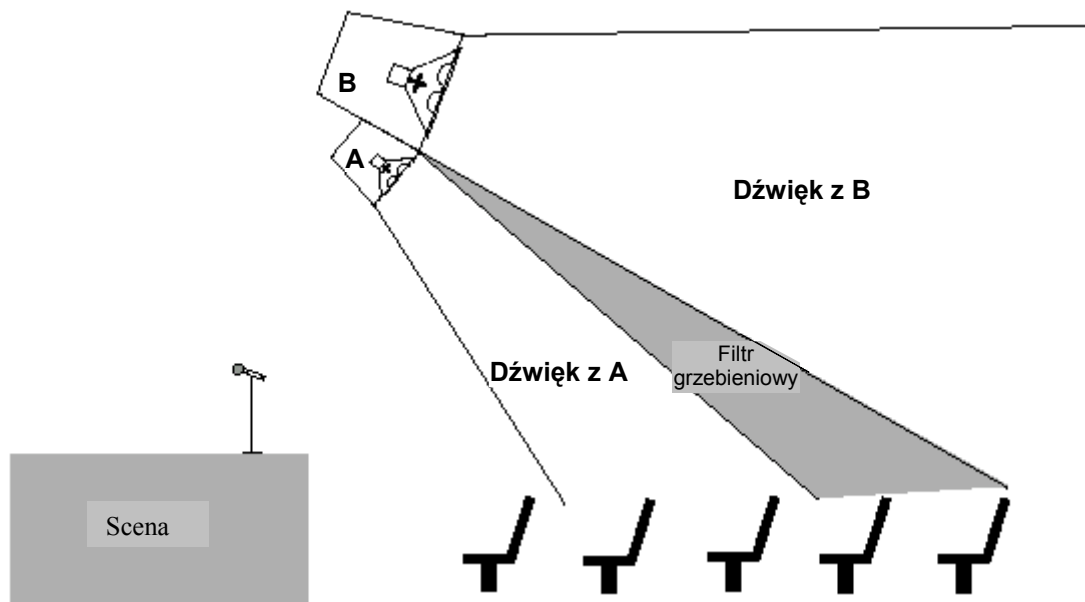
Sugerując wartość 8 ms zakładamy, że wykonawca znajduje się blisko brzegu sceny. Bywa jednak i tak, że scena ma ponad 10 m głębokości i w jej głębi również znajduje się inny wykonawca a bezpośredni dźwięk jego (jej) głosu dociera do pierwszych rzędów o 25 ms później, niż od wykonawcy z brzegu sceny. Możemy i wówczas wykorzystać efekt pierwszeństwa podłączając linię opóźniającą o 25 ms w tor insertowy miksera dla tego wykonawcy.

Z pewnością wykorzystywanie zalet efektu pierwszeństwa nie jest tak oczywiste dla publiczności jak usuwanie sprzężeń, ale miło jest wiedzieć, że ktoś starał się uczynić wszystko co było możliwe, by odbiór występu stał się przyjemnością.

Zastosowanie III: Synchronizowanie sygnałów z głośników bliskiego i dalekiego zasięgu.

W celu prawidłowego nagłośnienia dużego audytorium często stosujemy dwa różne typy głośników szerokopasmowych: są to zgromadzone w centralnym klastrze i skierowane nieco ku dołowi głośniki bliskiego zasięgu, oraz wiszące nieco wyżej głośniki dalekiego zasięgu, z których sygnał dociera na tyły widowni. Jest prawie niemożliwe takie mechaniczne ich ustawienie, które pozwoliłoby wyeliminować efekt filtru grzebieniowego w polu jednakowej słyszalności obu systemów. Podobne zjawisko ma miejsce przy ustawieniu głośników na obu (lewym i prawym) skrajach sceny.

Rys. 14: Synchronizowanie sygnałów z głośników bliskiego i dalekiego zasięgu. (Poziom głośności z obydwu typów głośników jest jednakowy)



Jak wiemy, nie jest możliwe usunięcie filtru grzebieniowego za pomocą skorygowania charakterystyki systemu ale i tu POWER-Q jest w stanie sobie z tym poradzić i to bez ujemnego wpływu na zrównoważenie pasma dla pozostałej publiczności. Znajdźmy oś promieniowania, na której sygnał z obu typów głośników jest sobie równy. Tu właśnie efekt filtru grzebieniowego jest najbardziej wyraźny. Teraz precyzyjnie ustawmy opóźnienie w POWER-Q tak, by dźwięk z obu systemów docierał w to miejsce jednocześnie. Dzięki POWER-Q możemy to zrobić z dokładnością do 20 mikrosekund.

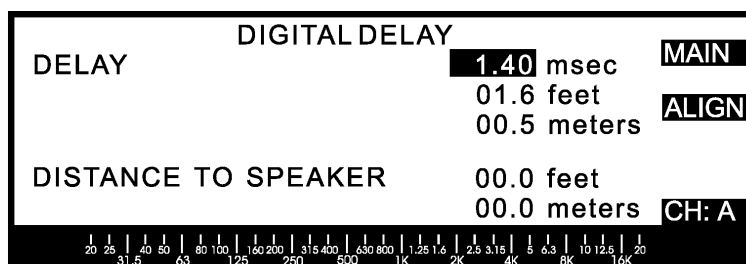
Tej samej procedury możemy użyć w celu precyzyjnego zsynchronizowania sygnałów w ramach klastra głośników jednego rodzaju.

8.2 USTAWIANIE WIELKOŚCI OPÓŹNIENIA W POWER-Q - RĘCZNE I AUTOMATYCZNE.

[2]

Dostęp do regulacji czasu opóźnienia uzyskamy wybierając stronę 7 („DIGITAL DELAY”) głównego menu POWER-Q za pomocą przycisków kursora Góra/Dół.

Rys. 15: Okno linii opóźniającej (Auto Delay)



Czas opóźnienia w kanałach A i B można ustawić niezależnie – ręcznie i automatycznie.

Ustawianie ręczne. Czas opóźnienia może być podany w mikrosekundach, stopach lub metrach, z rozdzielczością 20 mikrosekund (ok. 1 cm/ pół cala). Zmiana ustawienia w którymkolwiek z formatów wyświetlania powoduje automatyczną zmianę w pozostałych. Najdokładniejsze jest zawsze wskazanie wyświetlacza dla jednostek czasu; określenia odległości podawane są przy przybliżonym założeniu, że prędkość dźwięku w powietrzu przy temperaturze 20° C i przy ciśnieniu atmosferycznym 760 mm Hg wynosi 343 m/s (1127 stóp/s). Minimalna wartość opóźnienia wynosi 1,38 ms, maksymalna zaś 83,2 ms.

[3]

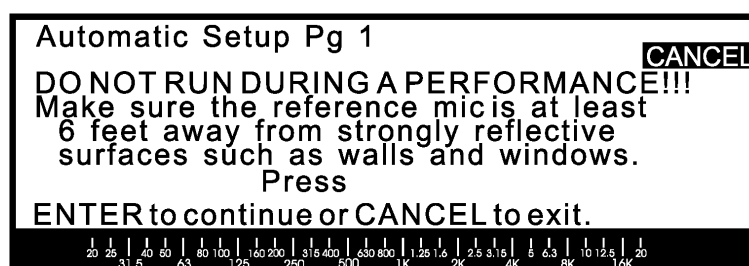
Zmienianie wielkości opóźnienia w czasie trwania programu może spowodować powstanie nieciągłości (zaników) dźwięku. Efekt ten jest nieunikniony i ustępuje dopiero po zaprzestaniu wprowadzania zmian.

Czas opóźnienia można także wprowadzać ręcznie podczas korzystania z funkcji analizatora widma (p. Rozdz. 13.3)

Automatyczne ustawianie czasu opóźnienia. Mikrofon referencyjny ustawiony już podczas analizy widma akustycznego może posłużyć nam teraz do zmierzenia odległości od głośników. (Jakość użytego do tego celu mikrofonu jest w tym przypadku bez znaczenia.) Po uruchomieniu procedury POWER-Q rozpocznie pomiar i niezależnie dla każdego z kanałów wprowadzi opóźnienie związane z różnicą czasu dotarcia impulsu pomiarowego do mikrofonu, niwelując tym samym różnice w jego odległości od głośników dla każdego z kanałów.

Uruchomienie automatycznego pomiaru czasu opóźnienia następuje po naciśnięciu klawisza programowego przy napisie „ALIGN”, po ukazaniu się ekranu parametrów linii opóźniającej („DIGITAL DELAY”). Ekran wyświetlacza wyglądać będzie następująco:

Rys. 16: Okno ustawień linii opóźniającej, strona 1

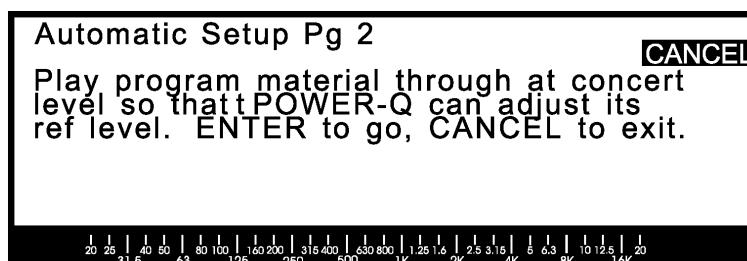


(„NIE URUCHAMIAĆ PODCZAS TRWANIA KONCERTU!”
Upewnić się, że mikrofon pomiarowy znajduje się
przynajmniej 2 m od najbliższych płaszczyzn
silnie odbijających dźwięk, takich jak ściana lub okno.
Nacisnąć
ENTER by kontynuować lub CANCEL by przerwać”)

W tym momencie system dźwiękowy powinien już być uruchomiony i znajdować się w stanie gotowości. Powinniśmy mieć także pod ręką gotowe do uruchomienia źródło sygnału (np. odtwarzacz płyt CD) a mikrofon referencyjny powinien znajdować się w miejscu, dla którego pomiar ma być wykonany.

Po spełnieniu powyższych warunków naciskamy klawisz ENTER. Na ekranie ukaże się wówczas następujący komunikat:

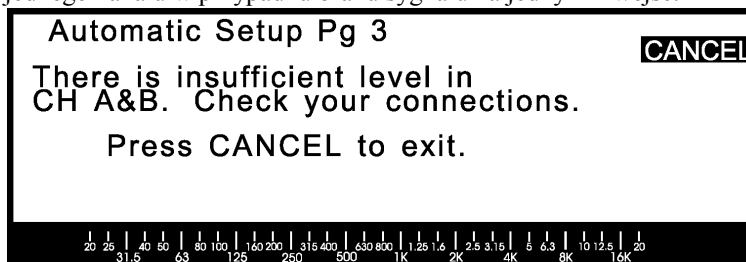
Rys. 17: Okno ustawień linii opóźniającej, strona 2



*(„Uruchomić źródło sygnału o poziomie jak podczas koncertu,
by POWER-Q mógł ustawić poziom odniesienia.
ENTER by kontynuować lub CANCEL by przerwać”)*

Uruchamiamy wówczas źródło sygnału i naciskamy ENTER. POWER-Q sprawdzi wówczas obecność sygnału. W przypadku jego braku na którymkolwiek z wejść, wyświetlony zostanie poniższy komunikat. Zwracamy uwagę na fakt, że nie ma powodu by synchronizować głośniki przy pracy jednokanałowej, w związku z czym POWER-Q nie zezwoli na testowanie tylko jednego kanału w przypadku braku sygnału na jednym z wejść.

**Rys. 18: Okno ustawień linii
opóźniającej, strona 3**

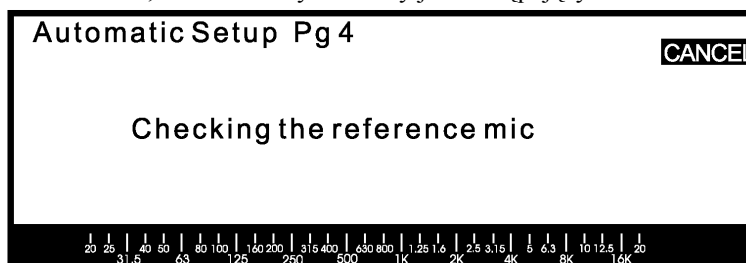


*(„Niewystarczający poziom sygnału w
kanale A i B. Sprawdź podłączenia.
Naciśnij CANCEL by przerwać”)*

Sprawdźmy jakość połączeń i powtórzmy procedurę.

Po wykryciu obecności sygnału na obu wejściach urządzenia, POWER-Q generuje ton testowy o częstotliwości 1 kHz aby, po pierwsze, dokonać kalibracji czułości mikrofonu i, po drugie, zmierzyć czas potrzebny dla dotarcia dźwięku wygenerowanego przez POWER-Q do mikrofonu. Proces zostanie powtórzony dla drugiego kanału. Podczas testowania systemu tonem 1 kHz, na ekranie wyświetlany jest następujący komunikat:

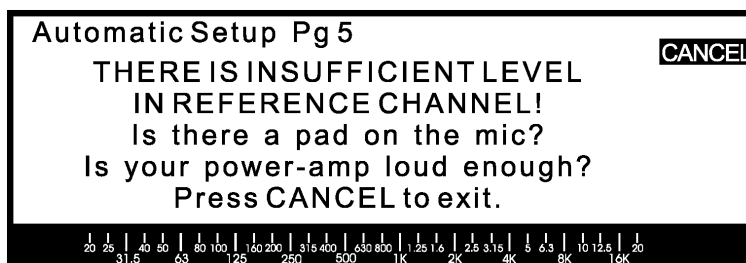
**Rys. 19: Okno ustawień linii
opóźniającej, strona 4**



(„Sprawdzanie mikrofonu referencyjnego”)

W przypadku kiedy mikrofon odbierze zbyt słaby sygnał, na wyświetlaczu pojawi się następujący komunikat:

**Rys. 20: Okno ustawień linii
opóźniającej, strona 5**



*(„Sygnał w kanale referencyjnym
ma niewystarczający poziom!
Czy sygnał mikrofonu jest tłumiony?
Czy wzmacniacz mocy jest wystarczająco głośny?”)*

Naciśnij CANCEL by wyjść")

W tym przypadku należy zwiększyć wzmocnienie systemu poczynając od POWER-Q. Sprawdziwszy jakość mikrofonu i połączeń powtarzamy procedurę. Zwracamy uwagę, że POWER-Q automatycznie, w razie potrzeby, włączy lub wyłączy tłumik w torze mikrofonowym.

W rzadkich przypadkach mogą zaistnieć okoliczności, w których mikrofon referencyjny rzeczywiście nie otrzyma sygnału o wystarczającej energii, a dzieje się tak na ogół dla jednego z poniższych powodów:

- Ustawień zwrotnicy częstotliwościowej. Jeśli używamy zwrotnicy ustawionej tak, że w częstotliwość odcięcia toru dolnoprzepustowego waha się w okolicach 1 kHz, to może okazać się, że system gra zbyt cicho w tym paśmie częstotliwości a mikrofon zarejestruje zbyt niski poziom sygnału. Spróbujmy zmienić częstotliwość podziału.
- Problemów fazowych i fal stojących w pomieszczeniu. Jest mało prawdopodobne, choć teoretycznie możliwe, że z powodu wad akustyki pomieszczenia w którym się znajdujemy sygnał o częstotliwości 1 kHz w miejscu ustawienia mikrofonu został silnie stłumiony z powodu interferencji fali bezpośredniej z falą odbitą. Spróbujmy przestawić mikrofon.

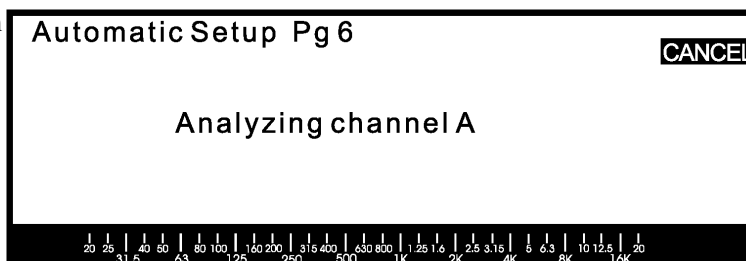
Po osiągnięciu pożądanego poziomu sygnału ujrzymy następujący komunikat:

Rys. 21: Okno ustawień linii opóźniającej, strona 6

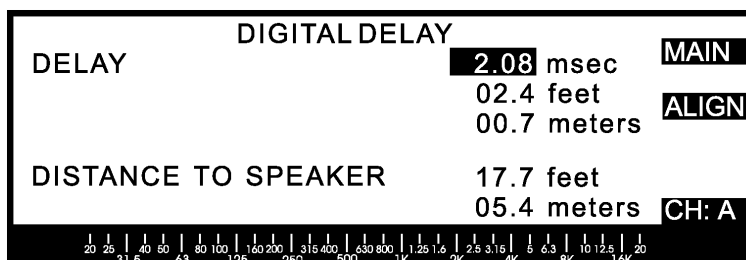
(„Analizowanie kanału A”)

„Usłyszawszy” mikrofonem sygnał o właściwym poziomie POWER-Q obliczy czas potrzebny na dotarcie dźwięku od głośników badanego kanału do mikrofonu i wprowadzi opóźnienie korygujące nierówności między

kanałami (maksymalna wartość wprowadzanego opóźnienia wynosi 83,2 ms). Następnie procesor wyświetli informacje podsumowujące wykonane działania, pokazując czas wprowadzonego dla każdego kanału opóźnienia i odległość każdego z kanałów od mikrofonu referencyjnego, jak na rysunku:



Rys. 22: Okno rezultatów działania automatycznej linii opóźniającej



Cała procedura powinna potrwać kilka sekund.

Zwracamy uwagę, że dokładność pomiaru czasu opóźnienia tonem 1 kHz jest ograniczona i w przybliżeniu wynosi $\pm 30\text{cm}$ (w przeliczeniu na odległość). Sygnały o częstotliwościach powyżej 1 kHz pozwoliłyby wprowadzić uzyskać wyższą dokładność pomiaru, ale mogłyby stanowić źródło innych problemów dla systemów dźwiękowych, w których charakterystyka częstotliwościowa cechuje się spadkiem powyżej tej częstotliwości. Dodatkowo, w rzadkich przypadkach można spodziewać się pomylenia przez procesor sygnału bezpośredniego z sygnałem odbitym, co może zaowocować błędami oceny odległości rzędu 1,5 metra. W przypadku uzyskania mało prawdopodobnych wyników zaleca się kilkakrotne powtórzenie całej procedury.

Rozdział 9: Automatyczna korekcja akustyki pomieszczenia

[1]

9.2 PODSTAWY

Automatyczna korekcja akustyki pomieszczenia jest po prostu sposobem szybkiego, automatycznego wyrównania wypadkowej charakterystyki częstotliwościowej, obliczonej na podstawie pomiaru ilości energii akustycznej przez mikrofon referencyjny, stanowiącej neutralny i powtarzalny punkt wyjścia do jej dalszego dostrajania. Obliczona w ten sposób krzywa charakterystyki jest maksymalnie płaska w miejscu usytuowania mikrofonu referencyjnego i kompensuje wady akustyki pomieszczenia oraz nieliniowość elementów systemu dźwiękowego.

9.2 JAK TO DZIAŁA?

[3]

Automatyczna korekcja charakterystyki przeprowadzana jest dwuetapowo:

1. **Usunięcie zakłóceń i hałasów pomieszczenia (Environmental Artifact Removal - EAR).** Funkcja ta pozwala na zmierzenie charakterystyki częstotliwościowej istniejących w pomieszczeniu zakłóceń i hałasów wychwyconych przez ustawiony w optymalnym miejscu mikrofon referencyjny. Większość istniejących pomieszczeń cechuje obecność niepożądanych zakłóceń (takich jak np. szum klimatyzacji czy hałas wentylatorów). POWER-Q dokona pomiaru energii tych zakłóceń i na podstawie otrzymanych wyników obliczy tymczasową „krzywą hałasu”.
2. **Analiza pomieszczenia.** POWER-Q zmierzy następnie za pomocą szumu różowego ilość energii w każdym paśmie i automatycznie wzmocni lub osłabi wzmocnienie systemu dla poszczególnych pasm tak, by uzyskać jak najbardziej wypłaskzoną charakterystykę częstotliwościową. Tak uzyskana charakterystyka jest przez procesor oznaczona jako „EQ RM” i służy jako podstawa do dalszej pracy przy dostrajaniu własności brzmieniowych systemu. Zwracamy uwagę, że obliczana na tym etapie charakterystyka uwzględnia poziom uprzednio zmierzonych hałasów pomieszczenia i odzwierciedla jedynie energię sygnału użytkowego dla każdego pasma częstotliwości, pozostając niezależną od hałasów panujących w audytorium.

Zwróćmy uwagę na fakt, iż dokładność pomiaru i kompensacji hałasów pomieszczenia znacząco wzrasta jeśli poziom i widmo częstotliwości hałasów są relatywnie stałe. Dla osiągnięcia najlepszych rezultatów zaleca się minimalizację lub – jeśli to możliwe – eliminację zakłóceń.

[1]

9.3 WYBÓR MIKROFONU REFERENCYJNEGO

Zarówno ustawienie mikrofonu, jak i akustyka badanego pomieszczenia są krytycznymi elementami analizy akustycznej takiej jak wykonywana przez POWER-Q przy automatycznej korekcji akustyki pomieszczenia. Temat ten jest w istocie rzeczy bardzo złożony i jego szczegółowe omówienie leży poza zakresem niniejszej instrukcji. Każda próba skorygowania niedoskonałości akustyki pomieszczenia będzie przedmiotem kompromisu i jej rezultaty mogą w różnych miejscach dać różne wyniki. Niemniej jednak możliwe jest wykonanie takich regulacji, które poprawią jakość układu system dźwiękowy – pomieszczenie dla większości miejsc na sali.

Zapytawszy 20 ekspertów otrzymamy pełną gamę odpowiedzi na pytanie o sposoby przeprowadzenia procedury skorygowania brzmienia systemu dźwiękowego w danym pomieszczeniu; dość powiedzieć, że wiedza i doświadczenie inżyniera dźwięku będą grały istotną rolę przy doborze właściwego rodzaju, modelu i usytuowania mikrofonu referencyjnego. Znakomitą dyskusję na ten temat znajdziemy w artykule Johna Murray’a „Doing The Right Thing” w lipcowo/sierpniowym numerze „LIVE SOUND! International” z 1997 roku.

Dla tych, którzy chcieliby przeczytać krótkie podsumowanie tego tematu przeznaczono poniższe rozważania.

Omówmy najpierw rodzaj stosowanego mikrofonu:

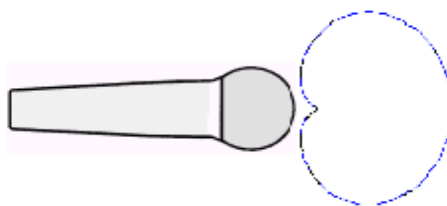
Po pierwsze, mikrofon powinien cechować się maksymalnie wyrównaną (z tolerancją ± 1 dB) charakterystyką częstotliwościową w całym paśmie akustycznym (20 Hz do 20 kHz) dla małych i dużych poziomów natężenia dźwięku. Im większa nieliniowość jego charakterystyki tym większe zanotujemy wahania charakterystyki naszego systemu dźwiękowego.

Przy wykonywaniu pomiarów używa się mikrofonów o różnych charakterystykach kierunkowych: kardioidalnej, dookólnej lub mikrofonu pola bezpośredniego. Mikrofon kardioidalny jest z natury kierunkowy, czyli bardziej czuły

na dźwięki odbierane przez czoło kapsuły mikrofonu, przychodzące wzdłuż kierunku wyznaczonego przez jego dłuższy wymiar.

Rys. 23: Mikrofon o charakterystyce kardoidalnej

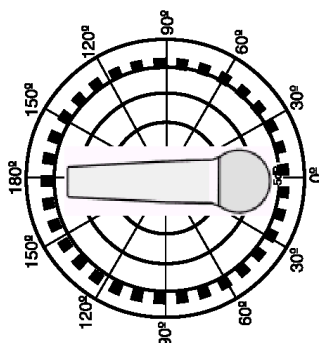
Mikrofon kardoidalny źle zbiera dźwięki przychodzące z tyłu.



Mikrofon dookólny jest jednakowo czuły na dźwięki dochodzące z każdego kierunku w płaszczyźnie wyznaczonej przez jego dłuższy wymiar, jak na poniższym rysunku:

Rys. 24: Mikrofon o charakterystyce dookólnej

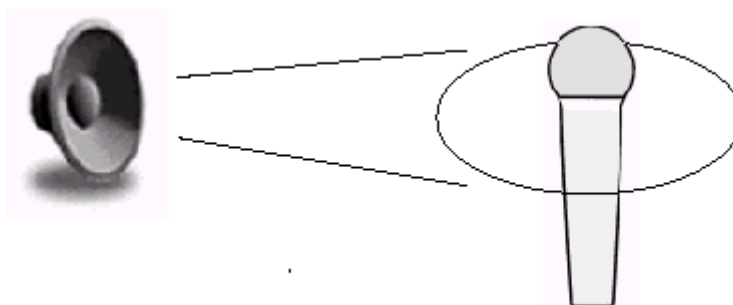
Mikrofon dookólny nie faworyzuje żadnego kierunku



Mikrofon pola bezpośredniego jest szczególnym przypadkiem mikrofonu dookólnego, który wymyślono w celu dokładniejszego odwzorowania warunków idealnego pola bezpośredniego (czyli wolnego od odbić dźwięku) dla mikrofonu kierunkowego zawieszonego swobodnie w powietrzu. Mikrofony pola bezpośredniego są zazwyczaj wyposażone w kapsuły o małej średnicy (by zminimalizować podbarwienie przez wewnętrzne odbicia dźwięku w samym mikrofonie) i skierowane są zazwyczaj do góry, zbierając dźwięki w płaszczyźnie prostopadłej do osi mikrofonu, jak na poniższym rysunku:

Rys. 25: Mikrofon pola bezpośredniego

Mikrofon pola bezpośredniego zorientowany pionowo



Taka orientacja mikrofonu sprzyja wykonaniu dokładnego pomiaru charakterystyki częstotliwościowej w tej samej orientacji kierunkowej, w której znajdują się uszy słuchaczy, czyli równoległej do podłogi lecz prostopadłej do osi mikrofonu.

Podczas analizy akustyki pomieszczenia najlepiej spisuje się mikrofon pola bezpośredniego, choć w niektórych przypadkach mikrofon kardoidalny może okazać się lepszym wyborem. Na przykład w pomieszczeniu o niewielkich wymiarach pole bezpośrednie może okazać się zbyt małe w porównaniu do pola pogłosowego i odwrócenie mikrofonu kardoidalnego od najbliższej płaszczyzny odbijającej dźwięk pozwoli zminimalizować problemy fazowe i podbarwienie spowodowane polem pogłosowym.

Mikrofon Sabine SQ-1000 jest mikrofonem pola bezpośredniego o wyjątkowo płaskiej charakterystyce częstotliwościowej, skalibrowanym specjalnie do współpracy z procesorami Sabine POWER-Q i REAL-Q2. Jest on dostępny u autoryzowanego dealera Sabine.

[1]

9.4 LOKALIZACJA MIKROFONU REFERENCYJNEGO

Jest niestety przykrą prawidłowością fakt, iż podczas badania akustyki pomieszczenia jego analiza może dać wręcz rozbieżne rezultaty dla różnych lokalizacji mikrofonu referencyjnego, w zależności od rozmiaru, kształtu i obecności odbić dźwięku od ścian badanej przestrzeni akustycznej. Przykładowo – w pomieszczeniach o niewielkich rozmiarach, podobnie jak i w polu pogłosowym pomieszczeń o znacznych gabarytach ilości występujących odbić dźwięku może niekorzystnie wpłynąć na rejestrowane przez mikrofon referencyjny fale dźwiękowe, których wzajemne zależności fazowe spowodowane różnicami czasu propagacji mogą doprowadzić do znacznych błędów w odczytach. Istnieje kilka zasad, którymi należy się kierować w celu osiągnięcia maksymalnej dokładności analizy własności akustycznych pomieszczenia:

- Mikrofon referencyjny należy ustawić w miejscach, w których sądzimy że zgromadzi się największa ilość słuchaczy. W ten sposób zapewnimy najlepsze brzmienie systemu największej liczbie słuchaczy.
- Trzymajmy się z dala od wszelkich powierzchni odbijających dźwięk (ściany, kąty pomieszczenia, duże struktury wiszące nad powierzchnią podłogi).
- Umieśćmy mikrofon możliwie blisko głośników, gdzie fale bezpośrednie posiadają większe amplitudy niż fale odbite. Im większy wpływ tych ostatnich tym większe niebezpieczeństwo powstania zjawisk w rodzaju filtru grzebieniowego i zaników fazowych.
- Niskie tony są bardziej podatne na błędy analizy niż tony wysokie. Im mniejsze pomieszczenie tym większy problem. Kierujmy się słuchem i posłuchajmy naszego systemu w kilku zakątkach pomieszczenia, zwracając szczególną uwagę na niski zakres częstotliwości, uwzględniając to przy interpretacji wskazań analizatora w POWER-Q.
- Przy wykorzystaniu sygnału monofonicznego i dwóch albo więcej zestawów głośników lub kolumn, przeprowadzamy procedurę automatycznej korekcji pomieszczenia tylko dla jednego głośnika lub kolumny, ponieważ dźwięki generowane przez wiele źródeł będą dochodzić do mikrofonu w różnym czasie. Jeżeli nasz system jest typu stereofonicznego, wówczas POWER-Q automatycznie dokona analizy kolejno każdego kanału z osobna. Jednak także i w tym przypadku podczas analizy powinniśmy używać jak najmniejszej ilości głośników w kanale.

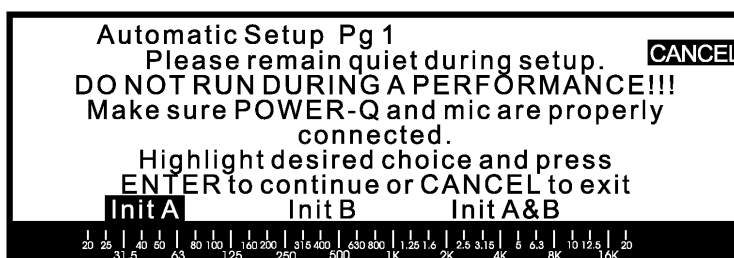
UWAGA: Należy się upewnić, że mikrofon referencyjny jest podłączony do wejścia mikrofonowego POWER-Q. Do wejścia tego nie należy natomiast podłączać zewnętrznego przedwzmacniacza mikrofonowego, gdyż może to doprowadzić do przegrzania i – w efekcie – uszkodzenia układu przedwzmacniacza mikrofonowego, w które wyposażony jest POWER-Q, zaś jego naprawa w tym przypadku nie jest objęta gwarancją.

[2]

9.5 OBSŁUGA POWER-Q PODCZAS AUTOMATYCZNEJ KOREKCJI AKUSTYKI POMIESZCZENIA.

Z głównego menu wyświetlacza należy za pomocą klawisza programowego 1 wybrać opcję „AUTOMATIC ROOM EQ”.

Rys. 26: Okno automatycznej korekcji akustyki pomieszczenia, strona 1



(„Zachowaj ciszę podczas pomiaru
NIE URUCHAMIAJ PODCZAS KONCERTU
Upewnij się, że POWER-Q i mikrofon podłączono prawidłowo
Podświetl wybraną opcję i naciśnij
ENTER by kontynuować lub Cancel by zakończyć”)

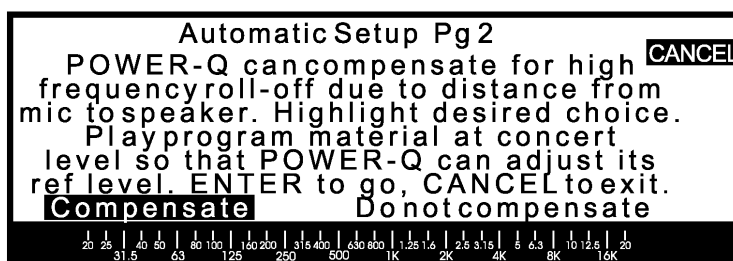
Ponieważ szum różowy generowany jest na poziomie słyszalnym, w związku z tym nie zaleca się przeprowadzania tej procedury podczas koncertu ani też w czasie trwania prób. Radzimy wykonywać ją PRZED przybyciem artystów na próbę, PO procedurze zsynchronizowania głośników (patrz rozdział 8). Rozpoczęcie procedury automatycznej

korekcji wymaga naciśnięcia klawisza ENTER (komunikat „*press ENTER to continue...*”), co ma zapobiec przypadkowemu uruchomieniu tej funkcji.

Procedurę automatycznej korekcji akustyki pomieszczenia można przeprowadzić osobno dla kanału A albo kanału B, lub obydwu kanałów po kolei, w zależności od zastosowania POWER-Q. Za pomocą klawiszy kursora lewo/prawo wybieramy opcję „Init A”, „Init B”, lub „Init A&B” i potwierdzamy wybór naciśnięciem klawisza ENTER, uruchamiając procedurę. UWAGA: każdorazowe przeprowadzenie automatycznej korekcji akustyki pomieszczenia powoduje utratę zapamiętanych wyników poprzednich pomiarów dla danego kanału (-ów). Dotyczy to również krzywej charakterystyki programowej powstałej podczas ostatniej analizy (choć można ją zachować w pamięci i przywołać w razie potrzeby). Dalsze informacje na temat opcji zapamiętywania i własności krzywych charakterystyki programowej znaleźć można w rozdziałach 10.2 i 16.0.

Naciśnięcie ENTER spowoduje wyświetlenie strony 2 menu:

Rys. 27: Okno automatycznej korekcji akustyki pomieszczenia, strona 2



(„POWER-Q może skompensować spadek przetwarzania wysokich tonów spowodowany odległością mikrofonu od głośników. Podświetl wybraną opcję. Włącz odtwarzanie materiału dźwiękowego na poziomie koncertowym tak, żeby POWER-Q mógł ustawić swój poziom odniesienia. ENTER by kontynuować, Cancel by zakończyć.”)

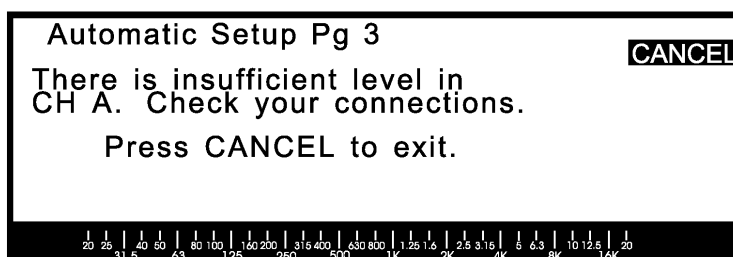
Upewnijmy się, że POWER-Q jest właściwie podłączony do systemu (zazwyczaj pomiędzy wyjściem konsolety a wejściem wzmacniacza, lub zwrotnicy), podłączone jest zasilanie, mikrofon referencyjny jest tam gdzie być powinien i podłączony jest do wejścia oznaczonego „Ref A” z tyłu urządzenia. Odtwarzacz CD podłączony jest do konsolety i jest przygotowany do odtwarzania muzyki. Ponownie naciśnijmy klawisz ENTER.

Kompensacja spadku przetwarzania wysokich tonów. POWER-Q automatycznie oblicza krzywą charakterystyki pomieszczenia uwzględniając, lub nie, spadek przetwarzania wysokich tonów jako funkcję odległości mikrofonu pomiarowego od głośników. Wraz z rosnącą odległością wysokie tony podlegają większemu tłumieniu niż tony niskie. W przypadku wybrania opcji „nie kompensuj” („*Do not compensate*”), po wykryciu spadku przetwarzania wysokich tonów przez mikrofon pomiarowy, POWER-Q dokona odpowiedniego podbicia górnego krańca charakterystyki częstotliwościowej. Może to doprowadzić do nadmiernego uwypuklenia tego zakresu częstotliwości i w efekcie narażenia rzędów znajdujących się przed mikrofonem pomiarowym na nadmiar wysokich tonów.

Po wybraniu opcji „kompensuj” („*Compensate*”), POWER-Q wstawi filtr dolnoprzepustowy o nachyleniu 12 dB/okt w celu przeciwdziałania nadmiernemu podbiciu wysokich tonów. Procesor za pomocą tonu testowego dokonuje automatycznego pomiaru dystansu dzielącego mikrofon od głośników i w oparciu o wyliczoną odległość oblicza właściwe nachylenie charakterystyki dla wysokich tonów.

Dokonywanie kompensacji w małych pomieszczeniach nie wydaje się konieczne. Wybrawszy odpowiednią opcję rozpoczynamy odtwarzanie materiału muzycznego przez system. Ustawiamy poziom sygnału jak podczas koncertu, ponieważ POWER-Q dokona teraz kalibracji swojego wzmocnienia w oparciu o poziom dostarczonego sygnału. Po rozpoczęciu odtwarzania, ponownie naciskamy ENTER. Jeśli POWER-Q wykryje zbyt mały sygnał, to na wyświetlaczu pojawi się poniższy komunikat informujący o niewystarczającym poziomie sygnału na jednym lub obu wejściach procesora:

Rys. 28: Okno automatycznej korekcji akustyki pomieszczenia, strona 3

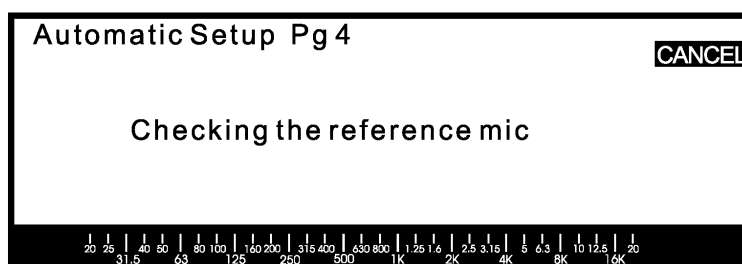


*(„sygnał na wejściu kan. A jest niewystarczający
Sprawdź połączenia.
Naciśnij CANCEL by wyjść”)*

Jeżeli na wejściu procesora nie pojawił się żaden sygnał, sprawdzamy jakość połączeń, oraz to, czy POWER-Q nie znajduje się w trybie omijania („BYPASS”), który – jeśli tak jest – wyłączamy w menu GLOBAL PARAMETERS. Sprawdzamy także źródło sygnału i – po upewnieniu się, że wszystko jest w porządku – ponownie włączamy odtwarzanie i naciskamy ENTER.

Po wykryciu sygnału na wejściu (-ach), POWER-Q ukaże stronę 4 menu automatycznej korekcji akustyki pomieszczenia potwierdzającą wykrywanie sygnału testowego (ton sinusoidalny, 1 kHz) przez mikrofon referencyjny i kalibrowanie poziomu odniesienia POWER-Q do tego sygnału.

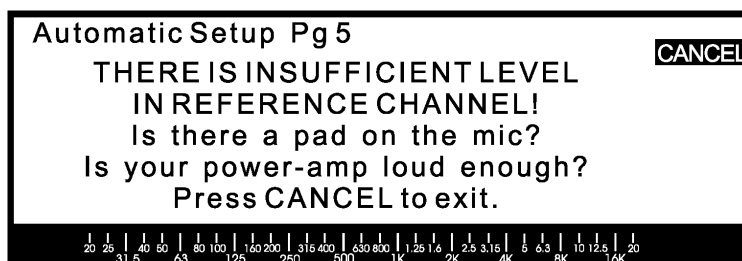
Rys. 29: Okno automatycznej korekcji akustyki pomieszczenia, strona 4



(„Sprawdzanie mikrofonu referencyjnego”)

Jeśli wykryty sygnał okaże się zbyt słaby, lub będzie go po prostu brak, wówczas ukaże się nam strona 5 menu – komunikat błędu:

Rys. 30: Okno automatycznej korekcji akustyki pomieszczenia, strona 5

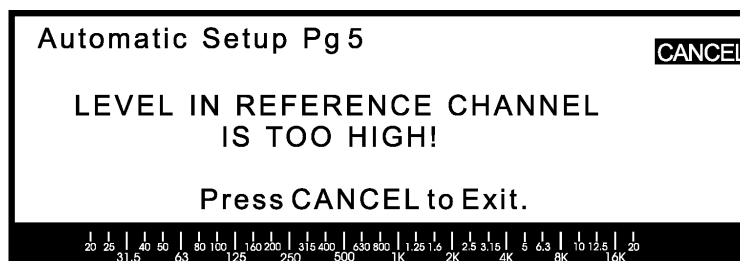


*(„Sygnał w kanale referencyjnym
ma niewystarczający poziom!
Czy sygnał mikrofonu jest tłumiony?
Czy wzmacniacz mocy jest wystarczająco głośny?
Naciśnij CANCEL by wyjść”)*

Należy się wówczas upewnić, że mikrofon jest podłączony do wejścia „REF A” i działa poprawnie, oraz że przewód mikrofonowy jest wykonany prawidłowo. Jeśli używamy mikrofonu wymagającego zewnętrznego zasilania typu Phantom, należy się upewnić, że zasilanie takie zostało załączone (menu GLOBAL PARAMETERS). Jeśli powyższe nie było przyczyną kłopotów, wówczas spróbujemy przemieścić nieco mikrofon. Może się bowiem zdarzyć tak, że na skutek interferencji ton testowy ulegnie nadmiernemu tłumieniu i mikrofon referencyjny nie zarejestruje wymaganego poziomu sygnału.

W rzadkich przypadkach możemy alternatywnie otrzymać poniższy komunikat błędu informujący nas o tym, że rejestrowany sygnał ma poziom zbyt wysoki:

Rys. 31: Okno automatycznej korekcji akustyki pomieszczenia, strona 5

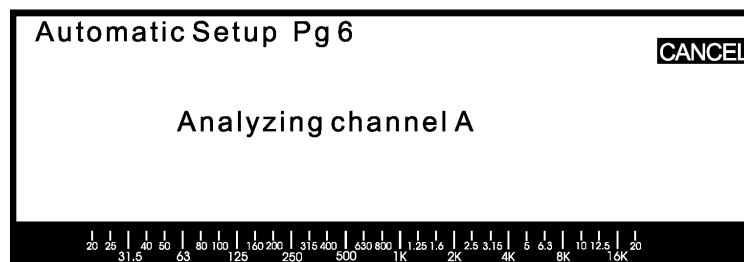


*(„Poziom sygnału w kanale odniesienia jest
zbyt wysoki!
Naciśnij CANCEL by wyjść”)*

W tym przypadku należy uaktywnić tłumienie wejścia mikrofonowego (MIC PAD) w menu GLOBAL PARAMETERS lub, alternatywnie, zwiększyć odległość mikrofonu od głośników.

Po poprawnym podłączeniu mikrofonu i sprawdzeniu, że wszystko działa jak należy procesor rozpoczyna automatyczną analizę akustyki pomieszczenia („Automatic Room EQ”), potwierdzając to wyświetleniem strony 6 menu:

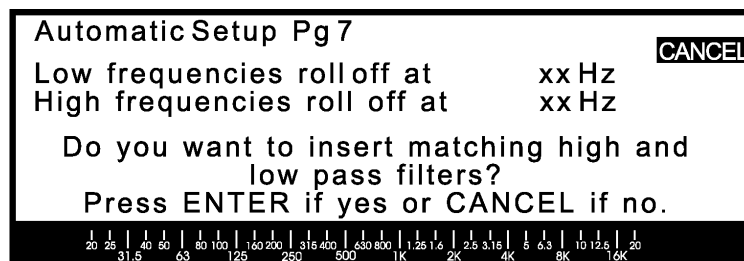
Rys. 32: Okno automatycznej korekcji akustyki pomieszczenia, strona 6



(„Analizowanie kanału A”)

POWER-Q generuje teraz przez kilka sekund szum różowy, mierzy ilość energii sygnału akustycznego odebranego przez mikrofon dla każdej oktawy i wykonuje tysiące obliczeń zmierzających do ustawienia filtrów korektora graficznego tak, by charakterystyka systemu stała się wyrównana. Cały proces trwa około 10 sekund dla każdego z kanałów. Strona 6 wyświetlacza informuje nas, który z kanałów jest w danej chwili poddawany analizie. Po jej zakończeniu POWER-Q wyświetli stronę 7:

Rys. 33: Okno automatycznej korekcji akustyki pomieszczenia, strona 7



*(„Spadek przetwarzania częstotliwości niskich od xx Hz
Spadek przetwarzania częstotliwości wysokich od xx Hz
Czy chcesz wstawić odpowiednio dopasowane filtry górno-
i dolnoprzepustowy?
ENTER jeśli tak, CANCEL jeśli nie.”)*

Wyniki analizy pokażą istnienie naturalnych krańców zakresu przenoszenia właściwych badanemu systemowi dźwiękowemu a wyświetlone komunikaty poinformują o zamiarze dopasowania odpowiednich filtrów górno i dolnoprzepustowego przez POWER-Q. Naciśnięcie ENTER spowoduje wstawienie odpowiednich filtrów, zaś CANCEL – ominięcie tej procedury. Po naciśnięciu któregośkolwiek z tych klawiszy nastąpi powrót do głównego menu. Zwróćmy uwagę, że jeśli system nie wykazuje zauważalnych spadków charakterystyki w paśmie 20 Hz – 20 kHz, wówczas strona ta nie wyświetli się a POWER-Q przejdzie bezpośrednio do głównego menu.

Przycisk CANCEL umożliwia przerwanie wykonywania opisanej powyżej funkcji w dowolnym momencie, co spowoduje powrót do głównego menu. Jeśli przerwiemy analizę po jej rozpoczęciu ale przed wyświetleniem podsumowania, wówczas charakterystyka pomieszczenia nie zostanie wprowadzona do pamięci i krzywa przenoszenia wykaże zerowe wzmocnienie/tłumienie dla wszystkich częstotliwości.

UWAGA: Automatyczna analiza akustyki pomieszczenia nie wprowadza zmian większych niż 6 dB dla żadnego z suwaków korektora.

Zwróćmy również uwagę, że po skończeniu procedury automatycznej korekcji akustyki pomieszczenia ekran korektora graficznego nie pokaże wzmocnienia/tłumienia dla żadnego z suwaków poszczególnych częstotliwości. Krzywa charakterystyki uzyskana w drodze analizy będzie jedynie nałożona na płaską linię suwaków nietkniętego korektora graficznego, gotowego do wprowadzenia dalszych zmian przez użytkownika (nazywamy to charakterystyką – krzywą – programową „Program EQ”). Całkowitą wypadkową charakterystykę korektora graficznego z uwzględnieniem użytych przez POWER-Q filtrów ujrzymy dopiero po naciśnięciu trzeciego klawisza programowego (CURVE/CU A/CU B/CU A&B). Klawisz ten umożliwia zobaczenie żądanej charakterystyki – pojedynczego kanału, obu kanałów, lub jej brak. Przed wprowadzeniem jakiegokolwiek dodatkowej filtracji lub krzywej programowej (lub też podczas przełączenia urządzenia w tryb omijania tych funkcji za pomocą klawiszy programowych ekranu BYPASS w głównym menu) krzywa ta pokaże ustawienia obliczone przez POWER-Q w celu wyrównania zmierzonej przez mikrofon referencyjny charakterystyki układu system dźwiękowy – pomieszczenie. Wyświetlenie różnych krzywych daje nam możliwość niezależnego obejrzenia ustawień korektora graficznego POWER-Q albo wszystkich nastawów razem. Więcej informacji na ten temat znajduje się w rozdziale 10.

Rozdział 10: Obsługa korektora graficznego

[1]

10.1 ZASTOSOWANIE KOREKTORA GRAFICZNEGO.

Automatyczna korekcja akustyki pomieszczenia lub jej analiza za pomocą analizatora widma dadzą nam charakterystykę, którą w najlepszym przypadku możemy potraktować jedynie jako materiał wyjściowy, podstawę dokładniejszych regulacji za pomocą wbudowanego w POWER-Q korektora graficznego. Doświadczeni użytkownicy korektorów używają szeregu metod do osiągnięcia preferowanego brzmienia a POWER-Q pozwala użytkownikowi łatwo wpłynąć na to jak jego system brzmi.

Korektor graficzny jest najczęściej wybieranym przez realizatorów dźwięku urządzeniem do kompensowania nieidealnych warunków akustycznych. Jakość użytego sprzętu, rozmieszczenie głośników i własności akustyczne pomieszczenia rzadko dają w sumie zrównoważone tonalnie brzmienie. Nawet najlepszy sprzęt nie jest w stanie zagrać na miarę swoich potencjalnych możliwości w większości spotykanych warunków akustycznych; na przykład równoległe ściany pomieszczenia (ściana do ściany, podłoga do sufitu) powodują powstanie fal stojących i rezonansów, których parametry zmieniają się w funkcji wymiarów pomieszczenia.

Wielopasmowy korektor graficzny może skompensować nierówne ilości energii akustycznej w poszczególnych pasmach zakresu słyszalnych częstotliwości. Korektor graficzny w POWER-Q dostarcza szereg pomocnych przyrządów pomiarowych umożliwiających automatyczną kalibrację systemu bądź ułatwiających słuchowe wyrównanie brzmienia na podstawie naszych własnych doświadczeń i odbioru akustyki danej przestrzeni akustycznej. Metody te możemy łączyć a co więcej, POWER-Q pozwala pójść krok dalej oferując niezwykle zalety w uzyskiwaniu maksimum tego, co dany system pozwala osiągnąć. Możemy osiągnąć wyjściową, płaską charakterystykę częstotliwościową za pomocą jednej z dwóch metod: wykonując automatyczną korekcję akustyki pomieszczenia (patrz rozdział 9) albo wykorzystując analizator widma akustycznego, za pomocą szumu różowego lub białego, zmierzyc system mikrofonem referencyjnym (patrz rozdział 13). Możemy też na tym nie poprzestać. Wielu inżynierów dźwięku jest w stanie poprawić brzmienie systemu o płaskiej charakterystyce dokonując zmian w korekcji, zmieniając tym samym równowagę brzmienia w sposób, który najbardziej odpowiada stylowi muzyki danego wykonawcy lub konkretnej sytuacji. W takich przypadkach POWER-Q jest niezmierzony.

Aby w pełni zrozumieć ilość opcji, którą daje nam do wyboru POWER-Q, pomyślmy o tym procesorze jako o dwóch niezależnych korektorach graficznych dla każdego kanału, z których „pierwszy” zostaje ustawiony przez procedurę automatycznego wyrównania akustyki pomieszczenia (patrz rozdział 9), w wyniku czego krzywa przenoszenia aparatury nagłośnieniowej w danym pomieszczeniu (nazywamy ją „krzywą pomieszczenia” – „Room EQ”) staje się maksymalnie płaska. Mimo iż POWER-Q dokonuje zmian ustawienia tego korektora graficznego, jego suwaki zostaną wyświetlone w położeniu neutralnym – w pozycji wyjściowej. Można to uważać za punkt wyjścia do wprowadzania dalszych modyfikacji kształtu charakterystyki – dostosowania jej do konkretnej aplikacji w tym samym audytorium.

Rzeczywistość wygląda w ten sposób, że wielu – jeśli nie większość inżynierów dźwięku zwykła ustawiać korektor różnie dla różnych zastosowań. Przykładem niech będzie korekcja wprowadzona dla muzyki hip-hop – duża ilość basu służy temu gatunkowi, ale może się wydać przesadzona dla nagłaśniania np. artystów akustycznej muzyki folk. Ta dodatkowo wprowadzona zmiana brzmienia, specyficzna dla konkretnego zastosowania jest właśnie efektem działania „drugiego” korektora graficznego. Tę charakterystykę nazywamy „krzywą programową” („Program EQ”).

Całkowita ilość korekcji charakterystyki częstotliwościowej w POWER-Q jest więc kombinacją krzywej pomieszczenia, krzywej programowej, filtrów FBX, filtrów parametrycznych i filtrów dolno- i górnoprzepustowego. Tę wypadkową charakterystykę odwzorowującą wszelkie wprowadzone zmiany możemy obejrzeć na stronach wyświetlacza korektora graficznego i filtrów FBX/parametrycznych. Krzywa ta pokazuje kombinację ustawień korektora graficznego i dodatkowej filtracji wprowadzonej przez POWER-Q; ominięcie krzywej pomieszczenia lub krzywej programowej (patrz rozdział 22) zmieni odpowiednio wygląd charakterystyki wyświetlonej na wyświetlaczu. Zaś uaktywnienie sprzętowego ominięcia procesora NIE zmieni wyglądu wyświetlacza, choć korektor o pokazanych ustawieniach nie znajdzie się w torze sygnału.

POWER-Q pozwala na zapamiętanie i późniejsze przywołanie z pamięci jedynie krzywej programowej. Krzywa charakterystyki pomieszczenia również zostaje umieszczona w pamięci urządzenia stając się domyślną charakterystyką wyjściową i pozostaje aktywna aż do włączenia funkcji omijania (rozdział 22), skasowania (rozdział 10.2) albo do czasu przeprowadzenia nowej analizy pomieszczenia (wyłączenie zasilania nie powoduje

ulotnienia się danych dotyczących tej krzywej)). W tym ostatnim przypadku ostatnio obliczona krzywa staje się nową charakterystyką domyślną. Powód, dla którego tak się dzieje jest całkiem prosty: każde pomieszczenie jest inne (nawet ta sama sala potrafi zmieniać własności z koncertu na koncert) i skalibrowanie systemu za pomocą automatycznej analizy akustyki pomieszczenia zapewnia optymalne warunki koncertu w nowych warunkach akustycznych. Zachęcamy w tym miejscu do ponawiania analizy co jakiś czas, nawet jeśli pomieszczenie nie ulega zmianie. Po jej wykonaniu otrzymujemy powtarzalną „płaską” charakterystykę, która jest materiałem wyjściowym do dalszego jej dostrajania (programowaniem urządzenia, lub za pomocą gotowej charakterystyki przywołanej z jednej z 99 komórek pamięci).

POWER-Q umożliwia użytkownikowi stworzenie i zapamiętanie własnych krzywych charakterystyki a następnie przywołanie ich za naciśnięciem guzika. Dźwiękowiec pracujący z różnymi wykonawcami wymagającymi stosowania różnych korekcji jest w stanie szybko przywołać uprzednio zapamiętane krzywe przenoszenia dla każdego wykonawcy oddzielnie. Dzięki temu można osiągnąć:

1. Spójność brzmienia.
2. Szybkość działania. Możemy teraz wykonać korekcję systemu w ciągu kilku minut.
3. Szybkość i pewność zmiany korekcji systemu od wykonawcy do wykonawcy.
4. Przewidywalność zmiany korekcji w czasie trwania spektaklu.
5. Możliwość błyskawicznego dostosowania brzmienia systemu do nowych, nieznanych wykonawców.

Zwróćmy uwagę, że sumaryczne podbicie dowolnych pasm częstotliwości (wprowadzone przez analizę pomieszczenia oraz późniejsze dostrajanie) jest ograniczone do 12 dB, zaś całkowite tłumienie do 15 dB. Sama analiza akustyki pomieszczenia nie wprowadza zmian większych niż o 6 dB przy wzmacnieniu któregośkolwiek z pasm i 15 dB przy ich tłumieniu.

10.2 USTAWIENIA KOREKTORA GRAFICZNEGO POWER-Q, EKRAN WYŚWIETLACZA, RESETOWANIE FILTRÓW

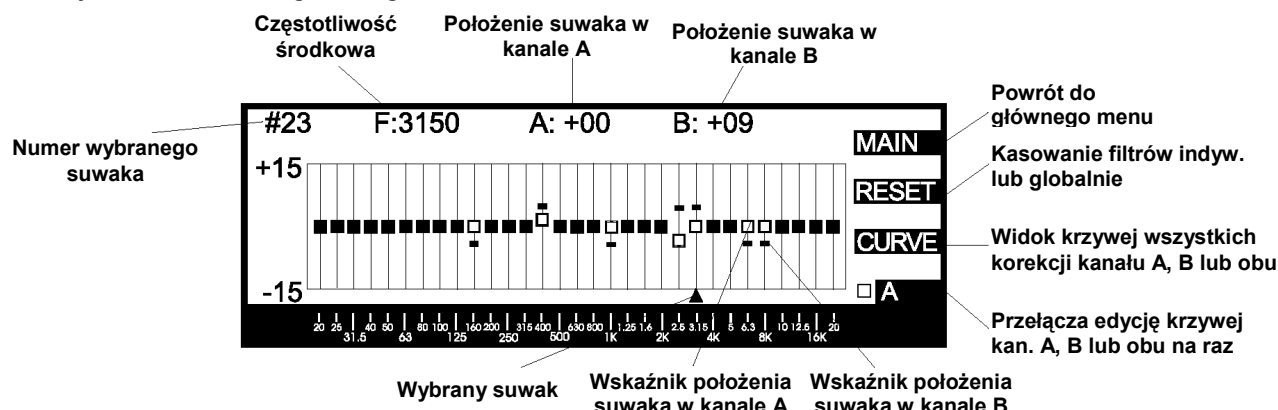
[2]

Naciśnięcie klawisza programowego 2 (przy napisie „GRAPHIC EQ”) w oknie głównego menu (*MAIN MENU*) umożliwia dostęp do regulacji korektora graficznego (główne menu można przewijać za pomocą przycisku MORE). Za naciśnięciem klawisza na wyświetlaczu ukaże nam się obraz suwaków 31-pasmowego korektora graficznego. Częstotliwości środkowe każdego z pasm opisane są na dolnym obrzeżu wyświetlacza.

Klawisz MORE daje nam dostęp do dwóch stron w menu korektora graficznego. Jego naciśnięcie powoduje zmianę opisu dolnego klawisza z *Channel* (kanał) na *Curve* (krzywa).

Wybór kanału i ustawienia suwaków. Naciskajmy klawisz MORE do momentu, w którym na wyświetlaczu przy czwartym, dolnym klawiszu ukaże się „A”, „B”, lub „LINK”. W ten sposób wybierzemy kanał audio, dla którego będziemy ustawiać suwaki korektora POWER-Q.

Rys. 34: Wyświetlacz korektora graficznego

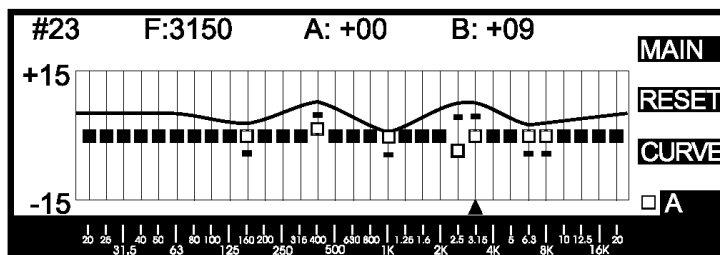


Możliwość połączenia obu kanałów po wybraniu opcji „LINK” zachowuje względne poziomy dla każdego z nich. Za pomocą klawiszy kursora Lewo/Prawo wybieramy interesującą nas częstotliwość (wskazywaną przez strzałkę na dole wyświetlacza) a pokrętko danych przemieszcza suwak do góry lub na dół. Wskaźnik pozycji suwaka dla kanału „A” ma postać pustego kwadracika, zaś dla kanału „B” – nieco mniejszego prostokąta. Zrównując się znaczniki przybierają postać dużego kwadratu.

Maksymalne wzmocnienie dla dowolnej częstotliwości ograniczono do 12 dB, zaś maksymalne tłumienie wynosi 15 dB.

Wyświetlanie krzywej przenoszenia. Jedną z unikalnych cech POWER-Q jest zdolność procesora do wyświetlania efektywnej krzywej przenoszenia integrującej wszystkie typy wykonanej korekcji (graficznej, parametrycznej, FBX oraz filtrów dolno- i górnoprzepustowego).

Rys. 35: Wyświetlanie krzywej przenoszenia



Wykres krzywej jest nałożony na okno wyświetlacza korektora graficznego i jest dostępny za naciśnięciem klawisza programowego oznaczonego „CURVE” (krzywa). Kolejne naciśnięcia klawisza przełączają nas pomiędzy wyświetlaniem krzywej kanału A („CU A”), kanału B („CU B”), lub obu jednocześnie („CU A&B”). Wyświetlone krzywe pokazują sumaryczny efekt WSZYSTKICH wykonanych przez POWER-Q korekcji (graficznej, parametrycznej, FBX oraz filtrów dolno- i górnoprzepustowego). Można więc nałożyć obraz krzywej na obraz ustawień korektora i w ten sposób obserwować charakterystykę wypadkową jednocześnie mając na nią wpływ. Krzywą charakterystyki przesunięto nieco w górę w stosunku do pozycji neutralnej dla jej łatwiejszej obserwacji, co jednakowoż nie oznacza, że POWER-Q wnosi dodatkowe wzmocnienie.

Reset. Klawisz „RESET” (programowy 2) otwiera okno, dzięki któremu można kasować (przywracać wartość pierwotną) ustawienia wszystkich filtrów w obydwu kanałach globalnie, lub oddzielnie dla każdego typu i kanału (kolejno wyświetlono: filtry FBX, parametryczne, filtry dynamiczne, krzywą programową, wszystkie powyższe filtry plus gorno- i dolno przepustowy oraz krzywą pomieszczenia).

Rys. 36: Okno kasowania filtrów



Wykonanie dowolnej opcji uzyskamy najężdżając na nią kursorem i naciskając klawisz ENTER. Po wybraniu którejkolwiek opcji poza opcją kasowania wszystkich filtrów dla obu kanałów, spowoduje jej natychmiastowe wykonanie, jednakowoż bez opuszczenia menu, pozwalając na dowolne kasowanie filtrów bez konieczności ponownego wchodzenia do tego samego menu. Naciśnięcie klawisza CANCEL spowoduje opuszczenie menu po zakończeniu kasowania. Jeżeli jednak wybierzemy opcję kasowania wszystkich filtrów dla obu kanałów („ALL OF THE ABOVE...”), wówczas po wykonaniu tego polecenia procesor przejdzie z powrotem do ekranu korektora graficznego bez konieczności naciskania klawisza CANCEL. Zwróćmy uwagę na fakt, że powyższe zmiany nie prowadzą do skasowania krzywej pomieszczenia, która musi być kasowana indywidualnie dla każdego kanału.

Rozdział 11: Obsługa procesora FBX i korektora parametrycznego POWER-Q

[1]

11.1 Rodzaje filtrów: stałe, dynamiczne i parametryczne. Filtry eliminatora sprzężeń FBX

POWER-Q jest najnowszym udoskonaleniem opatentowanej przez Sabine technologii, która pozwala na automatyczne wykrycie i eliminację sprzężenia elektroakustycznego. Procesor oferuje dwa rodzaje filtrów FBX, które samoczynnie eliminują sprzężenia: filtry STAŁE i DYNAMICZNE. Filtry STAŁE zapewniają duże wzmocnienie bez gwizdów sprzężenia. Filtry DYNAMICZNE eliminują powstawanie krótkotrwałych sprzężeń, które chwilowo pojawiają się podczas trwania koncertu. Rozdział SZYBKI START niniejszej instrukcji opisuje w jaki sposób można szybko „nauczyć” filtry FBX częstotliwości i wielkości tłumienia niezbędnych do opanowania sprzężeń w systemie dźwiękowym.

PODSTAWY: POWER-Q wykorzystuje niezwykle skuteczny (opatentowany) algorytm śledzenia sygnału na wejściu urządzenia i rozpoznawania momentu rozpoczęcia się sprzężenia. Urządzenie następnie precyzyjnie ustala częstotliwość wzbudzenia i przydziela mu filtr o zadanej szerokości (najczęściej 1/10 oktawy, choć za pomocą edycji menu „*GLOBAL PARAMETERS*” można tę szerokość zmienić) tłumiący to sprzężenie. Początkowo tłumienie ma wartość 3 dB, co zazwyczaj wystarcza do stłumienia wzbudzenia. Jeśli jednak na tej częstotliwości sprzężenie trwa nadal, to wielkość tłumienia stopniowo wzrasta aż do osiągnięcia swojego maksimum (ono również jest określane przez użytkownika), lub do chwili, gdy sprzężenie zniknie.

FILTRY STAŁE używane są do wyeliminowania sprzężenia elektroakustycznego powstałego na skutek czynników, na które na ogół nie mamy wpływu takich jak akustyka pomieszczenia, czy stała instalacja mikrofonowa. Po włączeniu się filtru STAŁEGO jego częstotliwość środkowa nie ulega dalszym zmianom, choć jego głębokość (czyli wielkość tłumienia) może zostać automatycznie zmodyfikowana – jeśli zajdzie taka potrzeba – aby opanować utrzymujące się nadal na tej częstotliwości sprzężenie. POWER-Q daje użytkownikowi możliwość „zamrożenia” filtrów stałych, co zapobiega dalszemu wzrostowi ich tłumienia. Cecha ta przydaje się szczególnie w systemach dźwiękowych pozbawionych nadzoru. Klawisz programowy 3 („LOCK+/-”) pozwala zamrozić lub uaktywnić filtry stałe FBX. Na wyświetlaczu pojawia się wówczas „FBX L” – po zablokowaniu, lub „FBX D” gdy filtr pozostaje dynamiczny.

FILTRY DYNAMICZNE stosuje się do opanowywania krótkotrwałych sprzężeń pojawiających się podczas trwania koncertu. Zmiany akustyki pomieszczenia (związane ze zmianą temperatury i ilości słuchaczy), zmiany głośności (muzycy podczas koncertu mają w zwyczaju grać głośniejsze niż podczas próby) oraz zmiany ustawień mikrofonów powodują, że często podczas koncertu pojawiają się nowe sprzężenia. Kiedy już do tego dojdzie, nową częstotliwość przyporządkowany zostaje kolejny filtr DYNAMICZNY i sprzężenie zostaje usunięte. Po wykorzystaniu wszystkich filtrów DYNAMICZNYCH nowym sprzężeniom zostają przypisane najwcześniej użyte filtry DYNAMICZNE i proces powtarza się.

Cechą wspólną filtrów STAŁYCH i DYNAMICZNYCH jest ich zdolność do śledzenia sprzężeń. Powiedzieliśmy już, że filtrom DYNAMICZNYM przydzielane są coraz to nowe obowiązki, czyli że porzucają one stare częstotliwości sprzężeń oraz to, że filtry STAŁE trwają na swym stanowisku aż do odwołania. Jeśli jednak zdarzy się, że pojawi się wzbudzenie o częstotliwości bliskiej już usuniętego sprzężenia to zakłada się, że nowy rezonans jest wynikiem tylko „przesunięcia się” częstotliwości już wykrytego gwizdu. Taki dryft może być spowodowany zmianą temperatury i wilgotności otoczenia; w takim przypadku najbliższy położony filtr przesunie się nieco w kierunku częstotliwości nowego sprzężenia. Parametry śledzenia można określić w menu „*GLOBAL PARAMETERS*”.

Zmiana ustawienia systemu nagłośnieniowego spowoduje wymóg ponownego nauczenia filtrów POWER-Q nowych częstotliwości, na których występują sprzężenia. Aby skasować stare ustawienia należy naciskając klawisz MORE dojść do opcji, w której napis „*RESET*” pojawi się obok drugiego klawisza programowego. Naciśnięcie RESET spowoduje wyświetlenie opcji kasowania wszystkich, lub tylko poszczególnych typów filtrów (FBX,

korektora graficznego, parametrycznych) dla jednego lub obydwu kanałów. (Patrz rozdział na temat menu „GLOBAL PARAMETERS”

FILTRY PARAMETRYCZNE. Jeśli typ filtru ustawiono na „PARAM” – czyli parametryczny, to istnieje możliwość edycji jego częstotliwości środkowej, głębokości i szerokości za pomocą klawiszy kursora w trybie wyświetlania LIST (należy przycisnąć drugi przycisk programowy przy napisie „LIST/CURVE” aż do chwili ukazania się listy filtrów). Można teraz ustawić częstotliwość środkową filtru parametrycznego o dowolnej wartości z przedziału 20Hz – 20 kHz z dokładnością 1 Hz. Szerokość pasma („WIDTH”) filtrów może wynieść od 9.99 do 0.01oktawy a ich głębokość („DEPTH”) od -84 do +30 dB, ustawiana z dokładnością 1 Hz. Właściwy parametr do edycji wybiera się za pomocą klawiszy kursora, zaś wartości tych parametrów ustala się za pomocą klawiszy kursora lub za pomocą pokrętki danych.

Filtry parametryczne można edytować także w trybie wyświetlania krzywej przenoszenia („CURVE”), dostępnym za kilkukrotnym naciśnięciem klawisza programowego 2 („CURVE/LIST”) aż do chwili wyświetlenia amplitudy. W ten sposób uzyskujemy krzywą korekcji powstałych w wyniku edycji filtrów w trybie LIST. Ponadto, umożliwia to graficzną edycję filtrów parametrycznych w stylu ”kliknij i przeciągnij” wykonywanej za pomocą klawiszy kursora, którymi wybiera się częstotliwość, szerokość i głębokość filtru a za pomocą pokrętki danych zmienia wartości tych parametrów. Każda wprowadzona zmiana jest na bieżąco, w sposób wizualny wyświetlana na ekranie.

Zwróćmy uwagę, że krzywa charakterystyki wyświetlana jest jako wypadowa kombinacja wszystkich filtrów użytych w danym kanale (korekcji graficznej, parametrycznej, FBX oraz filtrów dolno- i górnoprzepustowego). To nie tylko pomocna wizualizacja rezultatów naszej pracy ale wygodny sposób „dopieszczania” całości ustawień korekcji. Mając do dyspozycji przynajmniej jeden wolny filtr parametryczny możemy dodać go do dotychczasowej korekcji za pomocą metody ”kliknij i przeciągnij” w najbardziej nawet gorących momentach koncertu.

Jeśli częstotliwość filtru ustawiono na „OFF”, to wówczas nie istnieje możliwość zmiany jego szerokości i głębokości – POWER-Q zakłada po prostu, że taki filtr nie istnieje.

W odróżnieniu od konwencjonalnych, analogowych filtrów parametrycznych cyfrowe filtry POWER-Q nie zmieniają parametrów ze zmianą temperatury ani nie powodują przesunięć fazowych poza pasmem przenoszenia.

Ustawienia stałych i dynamicznych filtrów FBX po ustaleniu ich parametrów można „zamrozić” zmieniając ich typ na „PARAM” w odpowiednim menu. W tej postaci filtr można pozostawić do późniejszej edycji, lub np. skonsolidować dwa sąsiadujące filtry, stosując w ich miejsce jeden filtr parametryczny, o szerszym paśmie a po skasowaniu istniejących filtrów FBX ponowić usuwanie sprzężeń, zyskując w ten sposób dodatkowy filtr (patrz rozdział 23: „Rady zawodowca – Ken Newman używa ADF”).

11.2 TRYBY PRACY TURBO.

POWER-Q umożliwia trzy metody (używamy ich TYLKO podczas przygotowywania urządzenia do pracy) znajdowania i eliminowania sprzężeń elektroakustycznych. Każdy z tych trybów pracy wymaga właściwego podłączenia systemu, jego przygotowania do pracy a także uprzedniego ustawienia na scenie wszystkich przygotowanych mikrofonów. Tymi trzema metodami są:

- **Tryb normalny**, polegający na skonfigurowaniu filtrów FBX (patrz rozdział 11.1) wedle uznania, a następnie zwiększaniu wzmocnienia systemu (np. suwakiem sumy miksera – jeśli POWER-Q jest wpięty w tor pomiędzy mikserem a wzmacniaczami mocy) przy otwartych wszystkich mikrofonach potencjalnie mogących być przyczyną sprzężeń. Po wystąpieniu sprzężenia POWER-Q automatycznie przydzieli mu filtr a proces kontynuujemy aż do osiągnięcia pożądanego wzmocnienia systemu, lub do wyczerpania wszystkich dostępnych filtrów.
- **Tryb Turbo** pozwala na uzyskanie maksymalnego wystawienia procesora przy jednoczesnym zwiększeniu zdolności filtrów do wykrywania sprzężeń w porównaniu do normalnego trybu pracy. W trybie tym działa również „ruchomy limiter” śledzący zmiany wzmocnienia podczas wychwytywania sprzężeń, dzięki czemu gwizdy sprzężeń cechują się znacznie niższym poziomem. Doprowadzamy więc do wzbudzenia zwiększając wzmocnienie systemu przy otwartych wszystkich mikrofonach potencjalnie mogących być przyczyną sprzężeń.
- **Automatyczny tryb Turbo** jest odmianą trybu Turbo, w którym POWER-Q automatycznie reguluje swoje wzmocnienie i samoczynnie „przegwizduje” kolejne częstotliwości sprzężeń. Automatyczne Turbo również uaktywnia limiter, dzięki któremu możliwe jest ustawienie systemu przy znacznej

redukcji głośności gwizdów. Jest to największe zasługa dla uszu od czasu odsunięcia od boku Mike'a Tysona!

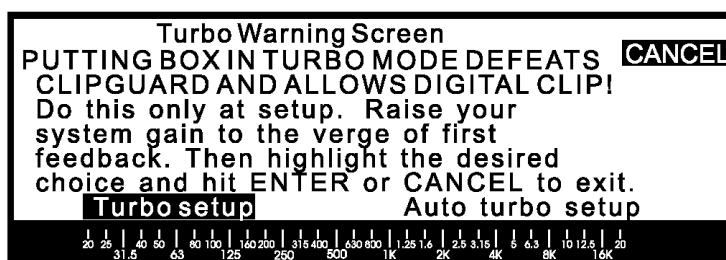
Tryb normalny. Poniżej zamieszczono instrukcję krok po kroku konfigurowania funkcji FBX.

1. Rozstawiamy głośniki i mikrofony w miejscach, w których pozostaną one podczas koncertu i podłączamy POWER-Q na jeden ze sposobów opisanych na stronie 8 niniejszej instrukcji. Wstępnie ustawiamy wszystkie regulatory systemu w położeniach roboczych, z jednym wszak wyjątkiem: kanały lewy i prawy ustawiamy po kolei zmniejszając do zera wzmocnienie wzmacniaczy lub konsoli dla nieużywanego kanału.
2. Upewniwszy się, że potencjometry sumy ustawione są na minimum, załączamy aparaturę w kolejności: system dźwiękowy, POWER-Q, wzmacniacze mocy.
3. Za pomocą trzeciego klawisza programowego z głównego menu wybieramy opcję „*FBX and PARAMETRIC FILTERS*” i dokonujemy odpowiednich zmian konfiguracji.
4. Powoli podnosimy wzmocnienie (w torze jednego kanału). Po rozpoczęciu sprzężenia filtry FBX wykryją dokładną częstotliwość tonu i dopasują wąski filtr tak, by sprzężenie wyeliminować. Kontynuujemy zwiększanie wzmocnienia aż do ustawienia wszystkich stałych filtrów FBX. Jeśli chcemy zablokować ustawienia filtrów już ustalonych, by zapobiec powiększeniu ich tłumienia, naciskamy programowy klawisz „LOCK +/-” tak, by widniał napis „LOCK+”.
5. Powtarzamy powyższą procedurę dla drugiego kanału.

Tryb Turbo. Instrukcja krok po kroku używania trybu Turbo.

1. Postępujemy wg kroków 1-3 jak powyżej.
2. Naciskamy klawisz „Turb+/-” otwierając menu wyświetlacza zgodne z poniższym rysunkiem:

Rys. 37: Okno ostrzegawcze trybu Turbo



*„Ekran Ostrzegawczy trybu Turbo
Przestawienie procesora w tryb Turbo wyłącza
Strażnika przesterowania i pozwala na przesterowanie części cyfrowej!
Tryb ten używać jedynie podczas konfigurowania. Podnosić wzmocnienie
systemu aż do zbliżenia się do pierwszego
sprzężenia. Następnie podświetlić wybrany tryb
i nacisnąć ENTER, lub CANCEL by wyjść.*

3. Za pomocą klawiszy kursora podświetlić napis „*Turbo setup*”
4. Powoli podnosimy wzmocnienie (w torze jednego kanału). Po rozpoczęciu sprzężenia filtry FBX wykryją dokładną częstotliwość tonu i dopasują wąski filtr tak, by sprzężenie wyeliminować. Kontynuujemy zwiększanie wzmocnienia aż do ustawienia wszystkich stałych filtrów FBX. Jeśli chcemy zablokować ustawienia filtrów już ustalonych, by zapobiec powiększeniu ich tłumienia, naciskamy programowy klawisz „LOCK +/-” tak, by widniał napis „LOCK+”.
5. Powtarzamy powyższą procedurę dla drugiego kanału.

Automatyczny Tryb Turbo. Instrukcja krok po kroku używania automatycznego trybu Turbo.

1. Postępujemy wg kroków 1-3 jak podczas konfigurowania funkcji FBX.
2. Naciskamy klawisz „Turb+/-” otwierając menu Turbo wyświetlacza.
3. Za pomocą klawiszy kursora podświetlamy napis „*Auto Turbo setup*”
4. Podnosząc wzmocnienie system suwakiem sumy miksera doprowadzamy do osiągnięcia stanu, w który sprzężenie właśnie ma się rozpocząć i naciskamy klawisz ENTER dla potwierdzenia dokonanego w p.3 wyboru.

5. W tym momencie POWER-Q przejmuje kontrolę nad wzmocnieniem systemu i jako, że procesor powoli, krokiem co pół decybelą zwiększa wzmocnienie, na dole ekranu pojawi się informacja o uzyskanym dodatkowym wzmocnieniu, przy którym nie występuje jeszcze sprzężenie.
6. Funkcja automatycznego trybu Turbo POWER-Q wyłącza się samoczynnie po ustaleniu parametrów wszystkich filtrów, albo pierwszego filtra dynamicznego.
7. Po wyłączeniu automatyki wzmocnienia, procesor przywraca pierwotny poziom wzmocnienia, pokazując uzyskany dzięki przeprowadzonej procedurze odstęp od poziomu sprzężeń.
8. Powtarzamy powyższą procedurę dla drugiego kanału.

[3]

Po uruchomieniu któregośkolwiek z trybów Turbo, wskaźnik przesterowania (*CLIP*) dla danego kanału będzie migać a napis przy odpowiednim klawiszu programowym będzie wskazywać „*Turb+*”.

Automatyczny tryb Turbo działa do chwili zwiększenia wzmocnienia systemu o 20 dB lub do chwili uaktywnienia pierwszego filtra dynamicznego. Jeśli osiągnięta zostanie wartość wzmocnienia rzędu 20 dB, wówczas może zajść potrzeba przekonfigurowania struktury wzmocnienia całego systemu dźwiękowego za pomocą odpowiednich zmian poziomów wejść i/lub wyjść konsoli lub wzmacniaczy.

Zaleca się korzystanie z automatycznego trybu Turbo, ponieważ pozwala on na wykorzystanie pełnego potencjału POWER-Q i jest łatwy w użyciu. Niezależnie od wybranej metody rozprawienia się ze sprzężeniami rezultaty będą identyczne: zwiększone wzmocnienie bez poświęcania klarowności brzmienia. W dodatku, po zakończonym konfigurowaniu stałych filtrów FBX, kiedy już rozpocznie się występ, każde nowe sprzężenie (spowodowane np. przez ruchome mikrofony bezprzewodowe) będzie odfiltrowane przez dynamiczne filtry FBX.

Tryb pracy Turbo należy wyłączyć podczas normalnej pracy urządzenia. Wyłączenie powinno nastąpić automatycznie po zakończeniu procedury ustawiania urządzenia. Istnieje pięć metod na wyłączenie Turbo:

1. Przełączenie klawisza programowego tak, by wyświetlacz pokazywał „*Turb-*”;
2. Zablokowanie ustawionych filtrów klawiszem programowym „*Lock+*”, osiągalnym po naciśnięciu klawisza *MORE*;
3. Uruchomienie pierwszego dynamicznego filtra FBX (procesor wówczas automatycznie wychodzi z trybu Turbo, znika także opis klawisza wyboru trybu Turbo);
4. Przywołanie dowolnej krzywej programowej z pamięci POWER-Q;
5. Wyłączenie i ponowne włączenie zasilania urządzenia.

Jeśli w jakiś sposób zdarzyłoby się, że po zakończeniu (lub przed) procedury konfigurowania urządzenia znajduje się ono ciągle w trybie Turbo, wówczas możemy doświadczyć silnych zniekształceń, spowodowanych znacznym obniżeniem progu przesterowania wejścia POWER-Q. Problem ten możemy łatwo rozwiązać wyłączając Turbo. Poziom wyjściowy urządzenia NIE ulega zmianie podczas pracy w trybie Turbo.

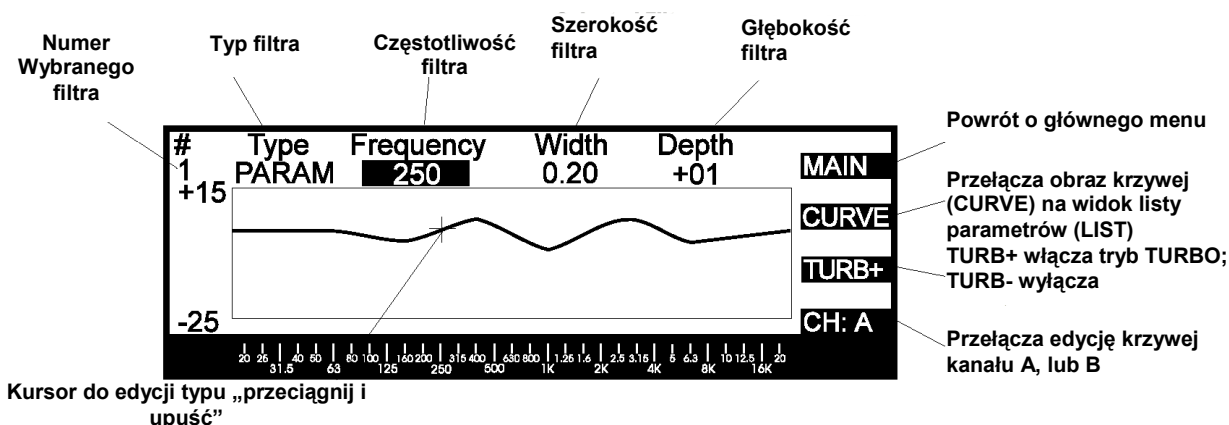
Po zakończeniu procedury konfigurowania urządzenia opis klawisza programowego „*Turb/+*” ulega przyciemnieniu i klawisz ten staje się niedostępny.

11.4 USTAWIANIE PARAMETRÓW FILTRÓW FBX/PARAMETRYCZNYCH POWER-Q.

[2]

Dwie strony głównego menu poświęcone są ustawianiu opcji filtrów FBX i filtrów parametrycznych (klawisz programowy 3). Naciskając klawisz *MORE* uzyskamy dostęp do wszystkich opcji tego menu.

Rys. 38: Ekran opcji filtrów



Używając klawisza programowego „MAIN” powrócimy do głównego menu.

Klawisz „CURVE/LIST” przełącza urządzenie albo na tryb LIST, w którym wyświetlana jest tabelaryczna lista z danymi filtrów i ustawieniami urządzenia, albo na tryb CURVE, w którym pokazana jest graficzna reprezentacja krzywej charakterystyki przenoszenia dla każdego kanału POWER-Q uwzględniająca dotychczasowe ustawienia wszystkich etapów korekcji w danym kanale (korekcji graficznej, parametrycznej, FBX oraz filtrów dolno- i górnoprzepustowego).

Obydwa sposoby wyświetlania dostępne są dla każdego z kanałów A i B, wybieranych czwartym klawiszem programowym.

11.4 MENU OBSŁUGI FILTRÓW: TRYBY WYŚWIETLANIA „LIST” I „CURVE”

Rys. 39: Tryb LIST

[2]

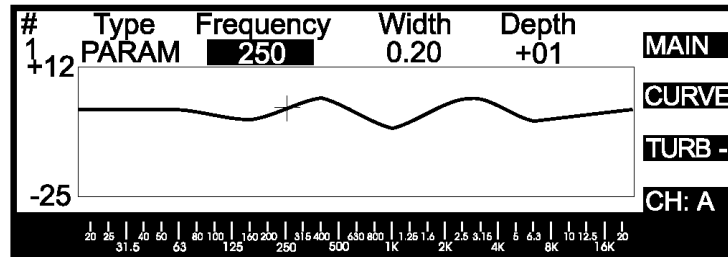
#	Type	Frequency	Width	Depth	
1	PARAM	250	0.20	+01	MAIN
2	FBX F	458	0.10	-03	LIST
3	FBX F	837	0.10	-06	
4	FBX F	956	0.10	+01	TURB -
5	PARAM	1242	0.10	-04	
6	FBX D	off	0.10	+00	CH: A

TRYB „LIST”. POWER-Q umożliwia wykorzystanie maksymalnie 12 filtrów do parametrycznej korekcji charakterystyki albo do „unieszkodliwiania” sprzężeń. Każdy z tych 12 filtrów może zostać skonfigurowany jako jeden z trzech możliwych typów: parametryczny, stały filtr FBX i dynamiczny filtr FBX. Jednorazowo wyświetlonych jest tylko sześć filtrów; pozostałych sześć pojawi się na ekranie po naciśnięciu klawisza kursora Góra/Dół użytych tutaj do „przewijania” zawartości ekranu. Po wyświetleniu ostatniego, dwunastego filtra ukazać się dane filtrów górnoprzepustowego (HPF) i dolnoprzepustowego (LPF) indywidualnie dla każdego kanału.

Wykorzystując klawisze kursora możemy przesunąć go na pozycję „Type” (typ) dla dowolnego filtra i za pomocą pokrętki danych wybrać jedną z trzech opcji: „P” – parametryczny, „F” – filtr stały FBX i „D” – filtr dynamiczny FBX. Trzeci przycisk programowy (przy napisie „LOCK+/-”) służy do „zamrażania” parametrów stałych filtrów FBX i po zablokowaniu filtra na wyświetlaczu pojawi się „LOCK+”, zaś w kolumnie „Type” - litera „L”. Przycisk ten powinien znajdować się w pozycji „LOCK-” aż do zakończenia procedury ustawiania filtrów eliminatora sprzężeń.

TRYB „CURVE”. Naciśnięcie klawisza programowego „CURVE/LIST” podczas wyświetlania listy filtrów przełączy nas w tryb „CURVE” – wyświetlania charakterystyki reprezentującej wszystkie dotychczasowe ustawienia wszystkich typów korekcji dla dowolnego kanału (A lub B). Wybór wyświetlanego kanału dokonuje się za naciśnięciem klawisza programowego 4.

Rys. 40: Tryb CURVE



Na górze ekranu wyświetlacz w trybie „*CURVE*” pod znakiem # znajdziemy numer filtra (od 1 do 12, dolnoprzepustowy i górnoprzepustowy), następnie jego typ, częstotliwość, szerokość pasma i głębokość (czyli wielkość tłumienia). Wartości te odpowiadają ustawieniom dokonany w trybie LIST. Używając klawiszy Góra/Dół kursora możemy wybrać numer filtra, którego dane wyświetlane są w tej linii. (UWAGA: Ta informacja jest istotna, ponieważ wartość wszystkich pozostałych parametrów ustawiana jest za pomocą pokrętła danych, po wybraniużądanego parametru za pomocą klawiszy Lewo/Prawo.) Jeśli za pomocą pokrętła danych ustawimy typ wyświetlanego filtra na „*PARAM*” (parametryczny), to jego częstotliwość środkową, szerokość pasma i głębokość będziemy mogli zmienić za pomocą klawiszy kursora i pokrętła danych.

Przykładowo, powiedzmy że chcemy dodać parametryczny filtr wycinający o częstotliwości środkowej 50 Hz, o głębokości 10 dB i szerokości 0.20 oktawy. Jeśli aktualnie wyświetlany napis wygląda jak „*PARAM*”, lub „*FBX L/F/D*”, to za pomocą klawiszy kursora Góra/Dół wybierzmy numer filtra (od 1 do 12), którego będziemy chcieli użyć. Teraz używając pokrętła danych wybierzmy „*PARAM*” jako typ filtra, następnie prawym klawiszem podświetlimy pole pod napisem „*Frequency*” (częstotliwość) i pokrętłem danych ustawmy „50” (wskaźnik pozycji będzie zmieniał swoje miejsce wraz ze zmianą tej wartości; jeśli będziemy modyfikować istniejącą krzywą, to wskaźnik pozycji będzie podążał za linią krzywej). Naciskając teraz prawy klawisz kursora przesunimy go pod „*Width*” (szerokość) i ustawmy wartość na „0.20”. Na końcu ponownie naciskając prawy klawisz przesunimy kursor pod napis „*Depth*” (głębokość) i pokrętłem danych ustawmy wartość „-10”.

I wyświetlona na ekranie grafika i sygnał audio będą jednocześnie ulegać wprowadzanym przez nas zmianom. Kursor podąża za wyświetloną krzywą do momentu zmiany parametru „*Depth*” (głębokość) w górę lub w dół względem zera, a właściwa krzywa przenoszenia i sygnał audio zmienia się tylko wtedy, gdy wprowadzimy modyfikację tego parametru. Jest także możliwe wstępne ustawienie wielkości tłumienia/ podbicia przy wyłączonej wartości częstotliwości „*off*” a następnie przesuwanie tego tłumienia/ podbicia przez cały zakres częstotliwości aż do osiągnięciażądanego brzmienia. (Swoją drogą, jeśli ustawimy dużą szerokość filtra, to taki przesuwanie brzmi całkiem ciekawie... trochę jak flanger.)

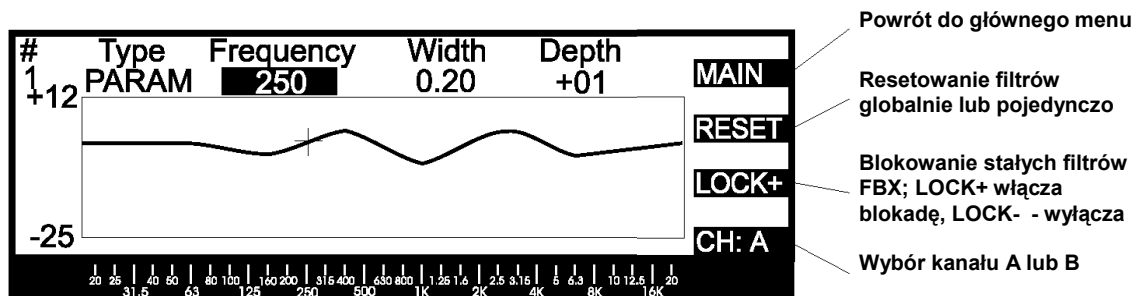
Możliwość wizualizacji jest bardzo pomocną cechą przy zmianach ustawień korekcji „w locie”. Dzięki niej wprowadzenie przy pomocy korektora parametrycznego drobnych zmian w ustawieniach właśnie opracowywanej charakterystyki jest dużo prostsze – rezultaty naszych działań możemy bowiem natychmiast usłyszeć i zobaczyć.

11.5 DZIAŁANIE KLAWISZA „MORE” W TRYBIE USTAWIANIA FILTRÓW FBX/PARAMETRYCZNYCH.

[2]

Naciskając klawisz MORE przy otwartym oknie menu FBX/ Filtr parametryczny uzyskamy dostęp do klawiszy programowych „RESET” i „LOCK+/-”.

Rys. 41: Naciśnięcie klawisza MORE ukazuje te opcje.



Przycisk przy napisie „RESET” umożliwia skasowanie nastawów wszystkich albo niektórych filtrów. Lista filtrów do skasowania jest identyczna z wymienioną w rozdziale 10.3 opcją kasowania filtrów w oknie korektora graficznego.

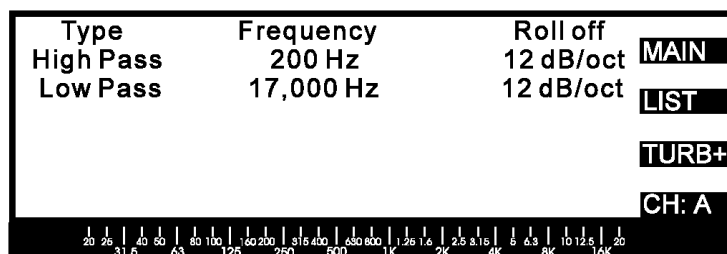
Klawisz „LOCK+/-” blokuje (+) lub odblokowuje (–) filtry FBX. Filtr zablokowany przestaje zmieniać ustawienie swoich parametrów.

Rozdział 12: Użycie filtrów dolno- i górno-przepustowych w POWER-Q.

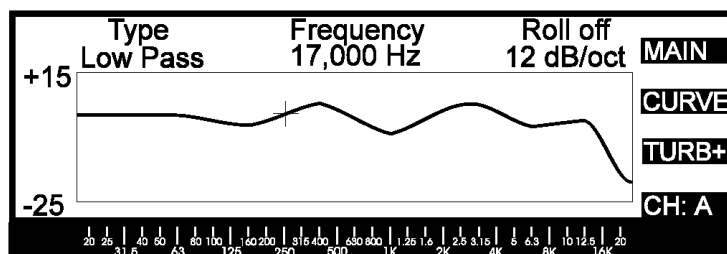
[2]

Regulatory filtrów dolno- i górnoprzepustowego dostępne są po wybraniu okna „Parametric and FBX Filters” (opcja 3). Menu powyższych filtrów znajdziemy kilkakrotnie naciskając klawisz Dół kursora (w trybie LIST, lub pod hasłem „TYPE” w trybie CURVE – rysowania krzywej), omijając parametry 12 filtrów FBX/ parametrycznych.

Rys. 42: Filtry dolno- i górnoprzepustowy (Okno trybu LIST)



Rys. 43: Filtry dolno- i górnoprzepustowy (Okno trybu CURVE)



Filtry, o których mowa, stanowią kraniec pasma przetwarzania systemu i pozwalają na dowolne kształtowanie charakterystyki przenoszenia. Filtr górnoprzepustowy (*High Pass*) ma za zadanie przepuścić sygnały o częstotliwościach wyższych niż częstotliwość odcięcia filtru, innymi słowy odcina częstotliwości niskie. Zaś filtr dolnoprzepustowy (*Low Pass*) – na odwrót: przepuszcza tony niskie i odcina wysokie. Filtru górnoprzepustowego używamy w celu eliminacji takich zjawisk jak niski przydźwięk, lub nadmierne wychylenie głośników na niskich tonach, zaś filtrów dolnoprzepustowych w celu usunięcia nadmiernej ilości szumów, lub ograniczenia pasma sygnału w telekomunikacji

Powyższe ekrany umożliwiają wprowadzenie częstotliwości odcięcia filtrów. Częstotliwość odcięcia filtru GÓRNOPRZEPUSTOWEGO może maksymalnie wynieść 3000 Hz. Częstotliwość odcięcia filtru DOLNOPRZEPUSTOWEGO musi zawierać się w przedziale 1000 do 20000 Hz.

Zwracamy uwagę na fakt, że ustawienie ekstremalnie niskiej częstotliwości dla filtru górnoprzepustowego, lub maksymalnie wysokiej dla dolnoprzepustowego wyłącza te filtry.

Rozdział 13: Obsługa analizatora widma w POWER-Q

[1]

13.1 OBSŁUGA ANALIZATORA WIDMA AKUSTYCZNEGO W POWER-Q

Mimo, że jest możliwe osiągnięcie znakomych rezultatów przy użyciu wbudowanej w POWER-Q automatycznej korekcji akustyki pomieszczenia (patrz rozdział 9), to jednak wielu inżynierów dźwięku preferuje ręczne ustawienie korekcji barwy systemu na podstawie wskazań ANALIZATORA WIDMA AKUSTYCZNEGO. Teraz możemy wybrać, czy regulacje te wykonać zamiast, czy też w połączeniu z automatyczną korekcją pomieszczenia.

Analizę widmową przeprowadza się podając na wejście systemu szum (zazwyczaj szum różowy) i obserwując rozkład energii w poszczególnych pasmach widma tego szumu „słyszanego” przez mikrofon pomiarowy umieszczony w danym pomieszczeniu. W oparciu o wskazania analizatora wykonuje się regulacje korekcji systemu (w korektorze graficznym i nie tylko) aż do osiągnięcia rezultatów wymaganych przez operatora.

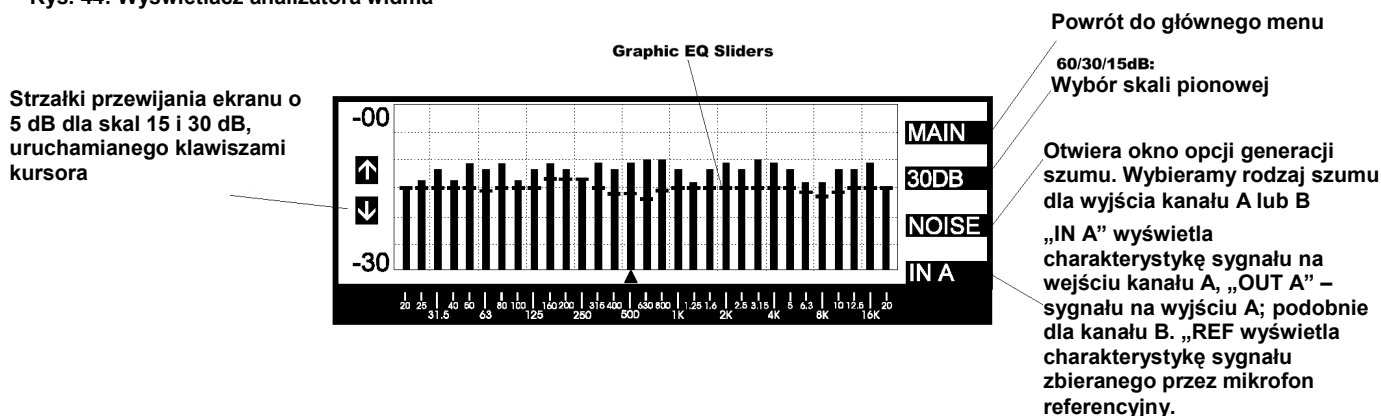
Analizator widma w POWER-Q jest bezkompromisowym urządzeniem, które oferuje analizę opartą o filtry pasmowe, a jego parametry dorównują lub przewyższają osiągi spotykanych na rynku urządzeń, które kosztując tyle samo lub więcej, nie oferując przy tym żadnej z pozostałych cech POWER-Q.

13.2 REGULACJE ANALIZATORA WIDMA W POWER-Q

[2]

Wykonanie analizy widmowej za pomocą POWER-Q wymagać będzie uruchomienia wbudowanego w urządzenie generatora szumu i podłączenia do wejścia oznaczonego „REF A” zewnętrznego mikrofonu pomiarowego o możliwie płaskiej charakterystyce (mikrofon ten nie jest dostarczany wraz z urządzeniem). Wybór tego trybu pracy uzyskamy naciskając klawisz programowy 4 przy opcji „REAL TIME ANALYZER” w głównym menu. Ekran wyświetlacza będzie wyglądał następująco:

Rys. 44: Wyświetlacz analizatora widma

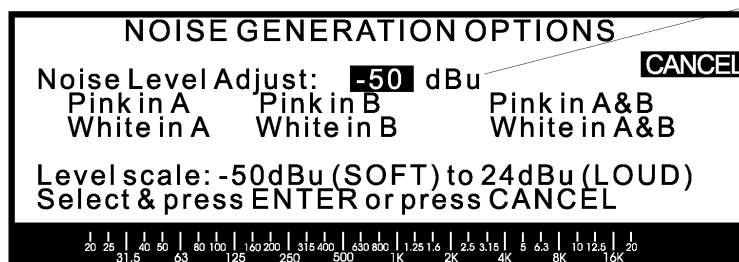


Naciśnięcie klawisza przy napisie „MAIN” spowoduje powrót do głównego menu.

Drugi klawisz programowy pozwala na zmianę pionowej skali wyświetlacza; do wyboru mamy wartości 15, 30 lub 60 dB. Należy zwrócić uwagę na fakt, że podczas przełączania z zakresu 60 dB na 30, lub 15 dB wyświetlana charakterystyka może nam zniknąć z pola widzenia w przypadku gdy jej poziom znajduje się poniżej wyświetlanego zakresu. Można temu zaradzić optymalizując poziom danego zakresu za pomocą klawiszy kursora Góra/ Dół. Po wprowadzeniu takich zmian kursorem, na ekranie po lewej stronie pojawi się ikona strzałki Góra/ Dół.

Naciśnięcie trzeciego klawisza programowego (przy napisie „NOISE” – szum) umożliwi nam dostęp do menu opcji generatora szumu („NOISE GENERATION OPTIONS”), a ekran wyświetlacza wyglądać będzie tak:

Rys. 45: Menu opcji generatora szumu



Ustawia poziom wyjściowy generatora szumu POWER-Q w zakresie od -50 dBu do +24 dBu

W kolejnych liniach tekstu znajdziemy opcję ustawiania poziomu wyjściowego szumu („*Noise Level Adjust*”), który możemy zmieniać za pomocą pokrętki danych, następnie wybór rodzaju szumu dla każdego z kanałów („*Pink*” – różowy, „*White*” – biały) i komunikat nakłaniający nas albo do potwierdzenia wyboru (ENTER) albo wyjścia z menu („*CANCEL*”). Po wybraniużądanego rodzaju szumu w wybranym kanale za pomocą klawiszy kursora, naciskamy klawisz ENTER powodując rozpoczęcie generacji szumu. Wyświetlacz POWER-Q automatycznie przełączy się wówczas na tryb wskazań pomiarów uruchomionego analizatora. Ponowne naciśnięcie klawisza przy napisie „*NOISE*” wyłącza generator szumu.

Czwarty klawisz programowy pozwala dokonać wyboru pomiędzy wyświetlaniem widma sygnału w kanale A, albo B, lub widma zmierzonego przez mikrofon pomiarowy (podłączony do gniazda „REF”).

Naciśnięcie klawisza MORE powoduje pojawienie się poniższego ekranu:

Rys. 46: Naciśnięcie klawisza MORE powoduje ukazanie się tych opcji.



P&H 0/1/4/∞ – ustawia czas pamiętania szczytów sygnałów przez analizator widma, wyrażony w sekundach

WT NO/A/B/C – wybór jednej z krzywych ważonych

NOISE – Otwiera okno opcji generatora szumu, Można wybrać szum różowy lub biały dla kanału A i/lub B

CURVE – nakłada charakterystykę dla kanału A (CU A), kanału B (CU B) lub obu (CU A&B)

Pierwszy z klawiszy programowych zmienia czas pamiętania przez analizator wartości szczytowych sygnału („*PEAK HOLD*”) od minimalnego („*P&H 0*”), gdzie czas pamiętania ostatniej najwyższej wartości praktycznie równy jest zeru, do 1 sekundy („*P&H 1*”), do 4 sekund („*P&H 4*”) i do nieskończoności („*P&H ∞*”), gdzie wyświetlanie najwyższej wartości trwa aż do chwili skasowania tej funkcji. Wyświetlane szczyty są jakby dodatkiem do charakterystyki częstotliwościowej.

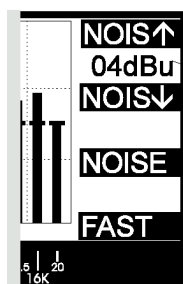
Drugi klawisz programowy wybiera krzywą ważenia charakterystyki i tu do wyboru mamy: brak ważenia („*WT NO*”), krzywą ważoną A („*WT A*”), B („*WT B*”) i krzywą ważoną C („*WT C*”). W trybie normalizowania wskazań wyświetlacz wykres jest skalowany w taki sposób, że najwyższy szczyt sygnału znajduje się na poziomie sygnału wejściowego.

Klawisz programowy 3 otwiera menu opcji generacji szumu.

Czwarty klawisz programowy (przy napisie „*CURVE*”) pozwala krzywą zawierającą sumę wszystkich wprowadzonych modyfikacji charakterystyki częstotliwościowej za pomocą korektora graficznego, filtrów parametrycznych, FBX, dolno- i górno przepustowych w kanale A lub B. Może zostać wyświetlona krzywa kanału A (napis „*CU A*”), kanału B („*CU B*”), lub obu kanałów („*CU A&B*”).

Ponowne naciśnięcie klawisza „*MORE*” pozwala nam ujrzeć poniższe okno:

Rys. 47: Naciśnięcie klawisza MORE powoduje ukazanie się tych opcji.



Klawisze te ukazują się jedynie po uruchomieniu generatora szumu białego lub różowego w oknie opcji generatora szumu. Służą do regulacji poziomu szumu.

Wyświetla poziom szumu

Otwiera okno opcji generatora szumu, Można wybrać szum różowy lub biały dla kanału A i/lub B

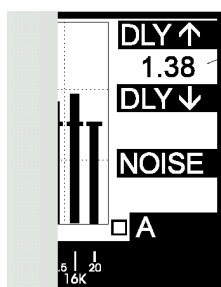
FAST/SLOW: ustala szybkość odpowiedzi analizatora: **FAST** – szybka, **SLOW** - wolna

Powyższe okno pozwala na precyzyjne ustawienie poziomu wyjściowego generatora szumu (klawisze „NOIS ↑/↓”) podczas obserwacji charakterystyki na ekranie analizatora. Naciśnięcie „NOIS ↑” zwiększa poziom szumu a naciśnięcie „NOIS ↓” – zmniejsza.

Klawisze „FAST/ SLOW” (szybko/ wolno) pozwalają ustawić szybkość odpowiedzi analizatora.

Ponowne naciśnięcie klawisza „MORE” pozwala nam ujrzeć poniższe okno:

Rys. 48: Naciśnięcie klawisza MORE powoduje ukazanie się tych opcji.



Klawisze te służą do regulacji czasu opóźnienia.

Wyświetla czas opóźnienia

Otwiera okno opcji generatora szumu, Można wybrać szum różowy lub biały dla kanału A i/lub B

A/B/LINK: Pozwala na wykonywanie regulacji suwakami korektora graficznego dla kanału A, kanału B, lub obu kanałów jednocześnie, podczas wyświetlania okna analizatora widma. Wybranie „A” pozwala na jednoczesne ustawienie czasu opóźnienia dla tego kanału, podobnie dla kanału B. Wybranie „LINK” wyłącza możliwość regulacji czasu opóźnienia.

Powyższe

okno pozwala na precyzyjne ustawienie czasu opóźnienia w kanale A i B (klawisze „DLY ↑/↓”). Naciśnięcie klawisza programowego 2 zwiększa czas opóźnienia a naciśnięcie klawisza 3 – zmniejsza. Czas opóźnienia kanałów A i B ustawiany jest niezależnie.

13.3 UŻYCIE ANALIZATORA WIDMA I LINII OPÓŹNIAJĄCEJ W CELU LIKWIDACJI EFEKTU FILTRA GRZEBIENIOWEGO

[2]

Zjawisko filtra grzebieniowego powstaje w prawie każdym środowisku akustycznym, gdzie występuje fala bezpośrednia i odbita (lub dwa źródła dźwięku, np. dwa głośniki odtwarzające ten sam materiał) o porównywalnych poziomach. Niewielkie opóźnienie czasu propagacji dźwięków w konkretnym punkcie pomieszczenia prowadzi do powstania interferencji. W ich następstwie dla jednych częstotliwości nastąpi słabienie sygnału a jego wzmocnienie - dla innych, tworząc charakterystykę częstotliwościową którą cechuje obecność „górn i dolin”, przypominającą wyglądem zęby grzebienia (patrz rysunek 8). Częstotliwości wzmocnienia i osłabienia w danym punkcie sali zależą od fizycznych rozmiarów pomieszczenia a także od rozmieszczenia głośników i pozycji słuchacza. Lokalne wzmocnienia charakterystyki będą miejscami szczególnie podatnymi na występowanie sprzężeń elektroakustycznych.

Nie ma niestety możliwości usunięcia efektu filtra grzebieniowego metodą filtracji. Jednak za pomocą cyfrowego opóźnienia dotarcia części dźwięku powodującej interferencje możemy zminimalizować ten efekt. Możemy eksperymentować z doбором czasu opóźnienia wprowadzanego przez linię opóźniającą POWER-Q, obserwując jednocześnie widmo szumu różowego zbieranego przez mikrofon referencyjny na ekranie analizatora widma.

Poniżej przedstawiono instrukcję postępowania krok po kroku zmierzającego do zminimalizowania efektu filtra grzebieniowego:

- Upewniamy się, że system podłączony jest właściwie i sygnał audio przechodzi przez system prawidłowo. Regulujemy głośnością wzmacniaczy tak, by oba głośniki grały jednakowo głośno. (UWAGA: poniższa instrukcja zakłada, że mamy do czynienia z dwoma lub więcej głośnikami i że są one skierowane na widownię)
- Ustawiamy mikrofon referencyjny w wybranym miejscu. Aby zmaksymalizować efekt filtra grzebieniowego powinniśmy ustawić go w jednakowej odległości od obu głośników, by docierające do mikrofonu sygnały z obu głośników były jednakowe.
- Z głównego menu procesora wybieramy opcję 4 („*Real-Time Analyzer*”). Czwartym klawiszem programowym wybieramy „*Ref*” (to powoduje, że źródłem sygnału dla analizatora widma staje się mikrofon) a następnie trzykrotnie naciskamy klawisz MORE tak, by ukazał się nam ekran pokazany na rysunku 48 niniejszej instrukcji.
- Przyciskając klawisz programowy 3 („*NOISE*”) uaktywniamy okno menu generacji szumu („*NOISE GENERATING OPTIONS*”) jak z rysunku 45. Klawiszami kursora ustawiamy pożądany poziom generowanego szumu, następnie wybieramy pozycję „*PINK in A&B*” i naciskamy ENTER. Szum różowy powinien pojawić się w obu kanałach.
- Dobierając ostrożnie wielkość opóźnienia w obu kanałach doprowadzamy do maksymalnego wyrównania charakterystyki, minimalizując tym samym efekt filtra grzebieniowego.
- Po skończonej minimalizacji, przystępujemy do modyfikowania charakterystyki częstotliwościowej.

13.4 UŻYCIЕ ANALIZATORA WIDMA PODCZAS KONCERTU

[2]

Analizatora w POWER-Q nie musimy używać jedynie jako narzędzia do regulacji aparatury przed koncertem – także w czasie miksowania koncertu (albo podczas nagrania) przyda się nam jako pomoc wzrokowa. Jeśli właściwie podłączymy i ustawimy mikrofon referencyjny, to w czasie trwania koncertu będziemy mogli obserwować spektrum energii akustycznej emitowanej przez głośniki – „słyszanej” przez nasz mikrofon. Będziemy także jednocześnie widzieć ustawione wcześniej suwaki korektora graficznego nałożone na wykres obserwowanego widma.

Analizator widma akustycznego może być użyteczny na kilka sposobów:

- Podczas próby, kiedy możliwe jest użycie funkcji „SOLO” poprzez wysłanie sygnału na oddzielną szynę (bus) miksera podczas trwania koncertu - możemy oglądać spektrum poszczególnych instrumentów używając do tego celu analizatora widma w POWER-Q.
- Podczas koncertu, kiedy sygnał wychodzący z konsoli przechodzi przez POWER-Q, możemy obserwować mapę częstotliwości jego widma i w ten sposób, używając wbudowanego w POWER-Q korektora graficznego, łatwiej dojść do pożądanych proporcji tonalnych miksu.
- Sprzężenie elektroakustyczne łatwo usuniemy znając jego częstotliwość: pojawiające się wzbudzenie możemy obserwować na wyświetlaczu analizatora. (A swoją drogą to sprzężenie nasz POWER-Q usuwa bez problemu sam, automatycznie.)

Rozdział 14: Obsługa kompresora/limitera w POWER-Q

[1]

14.1. ZASTOSOWANIA KOMPRESORA/LIMITERA

Zakres dynamiki (od najciszej do najgłośniej) ludzkiego ucha wyraża się stosunkiem głośności jak jeden do miliarda, czyli że głośność silnika startującego odrzutowca jest miliard razy większa od hałasu molekuł powietrza uderzających w błonę bębenkową naszego ucha. Jakakolwiek próba odtworzenia zakresu dynamiki naszego słuchu za pomocą elektroniki spełnia na niczym, ograniczona z jednej strony szumem własnym urządzeń a ich przesterowaniem (zniekształceniami) z drugiej.

Przepuszczanie sygnału audio przez urządzenia elektroniczne wprowadza szum (czasami naprawdę BARDZO mały) i dzięki temu część umiejętności ludzi za konsolą dotyczy sztuki balansowania pomiędzy czystym sygnałem a szumem. Kompresor (a w najbardziej brutalnej formie – limiter) jest najczęściej używanym narzędziem do obróbki dynamiki sygnałów. Ujmując rzecz w prostych słowach: kompresor wymyślono po to, by ograniczyć dynamikę sygnału audio, tzn. cicho zrobić głośniejsze a głośno zrobić ciszej. Kompresor staje się limiterem, kiedy stopień (współczynnik) kompresji („*Compression ratio*” - stosunek poziomu wzmocnienia sygnału na wyjściu do wzmocnienia sygnału na wejściu) staje się tak wysoki, że sygnał na wyjściu nie przekracza pewnej bariery, niezależnie od wielkości sygnału na wejściu urządzenia. Do praktycznych korzyści płynących ze stosowania kompresji zaliczamy:

1. Zabezpieczenie głośników, ponieważ kompresor ograniczy poziom szczytów sygnałów powodujących zbyt wielką amplitudę drgań;
2. Większą średnią głośność i bardziej „wysycony” dźwięk, ponieważ poddane kompresji szczyty sygnałów stają się niższe w stosunku do poziomu średniego i całość można po prostu zrobić głośniejsze, oraz
3. Bardziej stałe (wyrównane) poziomy składników miksu.

Przykładowo, kompresor może ograniczyć dynamikę głosu wokalisty, dzięki czemu wokalista nie będzie chował się w miksie podczas cichych pasażów albo „wystawał” z miksu w momencie, gdy śpiewa głośno.

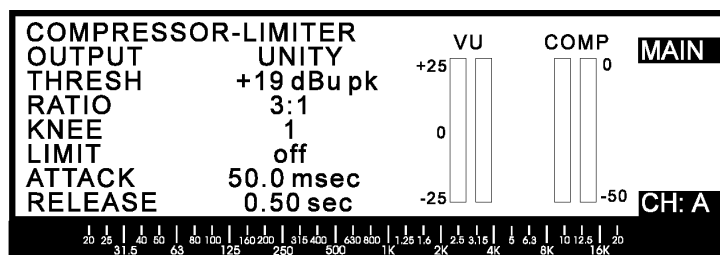
Jednymi z ujemnych skutków ubocznych kompresji są zjawiska „oddychania” i „pompowania” sygnału, towarzyszące czasami stałej modulacji wzmocnienia. Możemy je zminimalizować właściwie ustawiając parametry kompresora: atak („*attack*”), opadanie („*release*”), próg kompresji („*thresh*”) i krzywą załamania – kolano charakterystyki wzmocnienia („*knee*”).

14.2 REGULACJE KOMPRESORA/ LIMITERA W POWER-Q

[2]

Menu kompresora/ limitera jest osiągalne po naciśnięciu klawisza programowego przy opcji 5 w głównym menu („*COMPRESSOR/ LIMITER*”).

Rys. 49: Ekran kompresora/ limitera



Parametr „*OUTPUT*” pozwala na ustalenie poziomu wyjściowego sygnału po kompresji. Bez niego sygnał wyjściowy miałby niższy poziom od sygnału na wejściu dzięki działaniu kompresji, której zadaniem jest ograniczenie wzrostu wzmocnienia sygnałów głośniejszych od zadanego progu. Jednym słowem, „*OUTPUT*” umożliwia odzyskanie wzmocnienia straconego podczas kompresji. Zwróćmy uwagę na fakt, iż zmiana wartości „*OUTPUT*” jest niezależna od ustawienia innych parametrów kompresora/ limitera, dzięki czemu może nam on służyć jako regulacja poziomu wyjściowego POWER-Q. Zalecamy jednakowoż ostrożność przy podnoszeniu głośności w ten sposób, ponieważ może mieć to poważne konsekwencje dla urządzeń znajdujących się za POWER-Q.

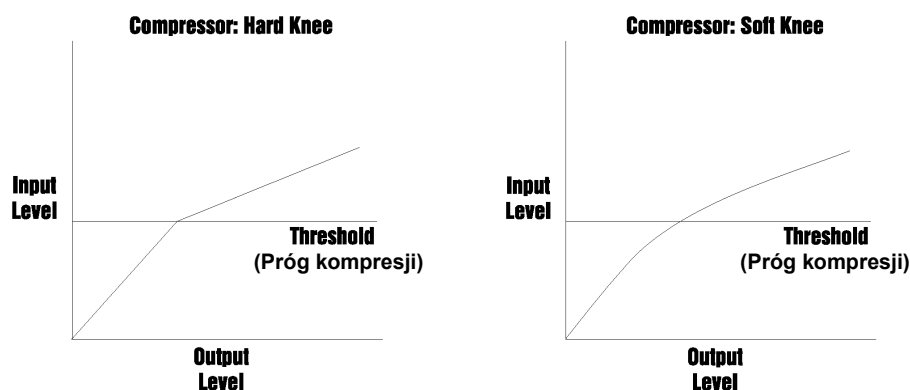
Parametr „*THRESH*” ustala próg, powyżej którego kompresor zaczyna wpływać na sygnał. Sygnały o poziomach niższych od zadanego progu przejdą przez kompresor niezmienione (o wzmacnieniu równym jedności).

„*RATIO*” to współczynnik kompresji, określony za pomocą pary liczb rozdzielonych dwukropkiem. Pierwsza z nich reprezentuje potencjalną zmianę wzmacnienia sygnału w stopniu wejściowym kompresora; druga z nich określa rzeczywistą zmianę wzmacnienia sygnału, którą zarejestrujemy w stopniu wyjściowym. Innymi słowy, współczynnik kompresji 3:1 oznacza, że sygnał na wyjściu kompresora wzrośnie tylko o 1/3 wartości sygnału wejściowego dla poziomów powyżej ustalonego progu. Poziom kompresji ∞ :1 oznacza, że mamy do czynienia z limiterem; niezależnie od tego jak bardzo sygnał wejściowy jest głośniejszy od progu, poziom sygnału na wyjściu pozostaje niezmieniony.

„*KNEE*” określa w jaki sposób zachodzą zmiany stopnia kompresji przy zbliżaniu się i przekraczaniu przez sygnał progu ograniczania. Większość kompresorów umożliwia wybór pomiędzy ostrym („*HARD KNEE*”) przejściem, w którym ustalona redukcja wzmacnienia działa natychmiast po przekroczeniu przez sygnał poziomu progu, a przejściem łagodnym („*SOFT KNEE*”), które charakteryzuje powolna zmiana stopnia kompresji przy zbliżaniu się i przekraczaniu progu ograniczania przez sygnał wejściowy. Tak więc łagodna krzywa przejścia niejako „zmiękcza” rozpoczęcie się redukcji wzmacnienia.

POWER-Q umożliwia płynną regulację sposobu zadziałania kompresji. Stopień „łagodności” jest ustawiany za pomocą pokrętła danych i zmienia się w zakresie od 1 do 40 dB. Wartość ta określa zakres sygnału na wejściu w którym będzie zachodzić stopniowa zmiana stopnia kompresji (próg ograniczania znajduje się wówczas pośrodku tego przedziału).

Rys. 50: Kształty charakterystyki kompresora



Najmniejsza wartość (1) reprezentuje pełną kompresję dla sygnałów przekraczających próg ograniczania, zaś wartość najwyższa (40) odpowiada łagodnej kompresji rozpoczynającej się 20 dB poniżej i osiągnącej zadane maksimum kompresji 20 dB powyżej progu, razem tworząc szeroki na 40 dB zakres łagodnej charakterystyki przejścia kompresora.

Parametr „*LIMIT*” ustala maksymalny poziom wyjściowy sygnału. Szczyty sygnałów wejściowych przekraczających wartość progową określoną tym parametrem będą poddane ekstremalnej kompresji tak, by na wyjściu urządzenia nie przekroczyć tego poziomu. Zauważmy, że progi określone przez parametry „*LIMIT*” i „*THRESH*” mogą być ustalone niezależnie, pozwalając jednocześnie i na łagodną kompresję i na bezwzględne ograniczanie szczytów sygnału. Wszystkie pozostałe parametry poza „*RATIO*” i „*THRESH*” są wspólne dla kompresora i limitera.

„*ATTACK*” ustala szybkość z jaką sygnał jest poddawany kompresji po tym jak przekroczy on wartość progową. Czas narastania określony tym parametrem jest zazwyczaj krótki i zawiera się w przedziale od 1 do 99 ms.

„*RELEASE*” (uwolnienie) jest parametrem, za pomocą którego określa się szybkość z jaką sygnał osiąga wzmacnienie równe jedności po tym jak jego poziom opadnie poniżej progu zadziałania kompresora. Wartość parametru może zawierać się w przedziale od 50 ms do 5 sekund.

Ekran kompresora zawiera ponadto mierniki poziomu sygnału wejściowego (oba kanały) oraz wielkości kompresji tego sygnału (oba kanały). Po zadziałaniu kompresora mierniki te działać będą w drugą stronę.

Funkcje kompresora/ limitera można ustawiać niezależnie dla kanałów A i B; odpowiedni kanał wybieramy naciskając klawisz programowy przy napisie „CH A” lub „CH B”. Na płycie czołowej POWER-Q znajdują się żółte diody LED, których zaświecenie potwierdza zadziałanie kompresora w każdym z kanałów.

Rozdział 15: Obsługa bramki szumów/ ekspandera dynamiki w POWER-Q

[1]

15.1 ZASTOSOWANIE EKSPANDERA/ BRAMKI SZUMÓW

Tak jak kompresja ma za zadanie ograniczyć ekstrema zakresu dynamiki sygnału audio, tak ekspander ma na celu ją zwiększyć. Zakres dynamiki jest zazwyczaj zwiększany dzięki ekspansji w dół, tj. przez zmniejszenie głośności cichych pasażów. Najczęstszym zastosowaniem tego procesu jest redukcja szumów, która jest możliwa dzięki temu, iż szумы mają najczęściej niższy poziom niż sygnał użyteczny. Sygnały audio, których poziom jest niższy od wartości progowej zostaną ściszone; jeśli ściszenie jest zupełne, to wówczas mamy do czynienia ze szczególnym przypadkiem ekspandera - bramką szumów. Ponieważ wyciszana (wyłączana) porcja sygnału zawiera głównie szum (szum taśmy, szum wzmacniacza gitarowego, przesłuch z instrumentu innego niż ten, na który skierowano mikrofon, itd.) w związku z tym urządzenie, które tego dokonuje przyjęto nazywać „bramką szumów”.

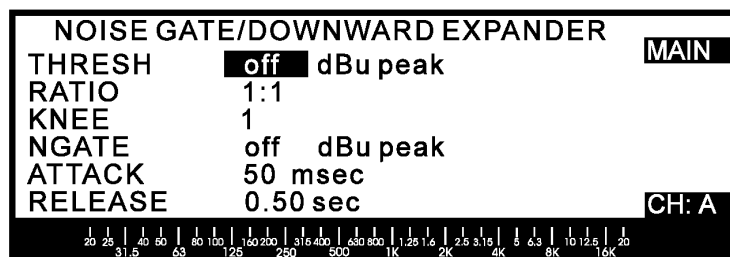
Działanie ekspandera lub bramki szumów wiąże się z problemami powstającymi przy przekraczaniu przez sygnał wartości progowej, czyli podczas zadziałania ekspansji. Gwałtowna zmiana „włączony”/ „wyłączony” (lub vice versa) może powodować powstanie trzasku, którego słyszalność wzrasta podczas wybrzmiewania dźwięku (wygasania sygnału). Dla sygnałów o długim czasie narastania dźwięku (takich jak np. instrumenty smyczkowe) bramka szumów potrafi nagle otworzyć się w pół nuty, a w przypadku mowy – uciąć początki wyrazów. Z tego powodu należy wyrobić sobie ostrożność przy ustawianiu takich parametrów bramki jak próg, charakterystyka przejścia, atak i wybrzmiewanie. Przy podłączeniu POWER-Q w tor insertowy kanału dokładność ustawień tych parametrów jest mniej krytyczna niż przy podłączeniu urządzenia pomiędzy mikser audio a końcówki mocy. W tym ostatnim przypadku ryzykujemy możliwość gwałtownego obcięcia sygnałów o niskich poziomach przy zbyt pójebnym ustawieniu parametrów bramki szumów.

15.2 REGULACJE PARAMETRÓW EKSPANDERA/ BRAMKI SZUMÓW W POWER-Q

[2]

Menu ekspandera/ bramki szumów jest osiągalne po naciśnięciu klawisza programowego przy opcji 6 w głównym menu („EXPANDER/NOISE GATE”). Ekran wygląda mniej więcej tak:

Rys. 51: Okno menu
bramki szumów/
ekspandera



Wiele parametrów ekspandera/ bramki szumów ma niemalże identyczny charakter z parametrami kompresora/ limitera, choć skutek ich działania jest odwrotny.

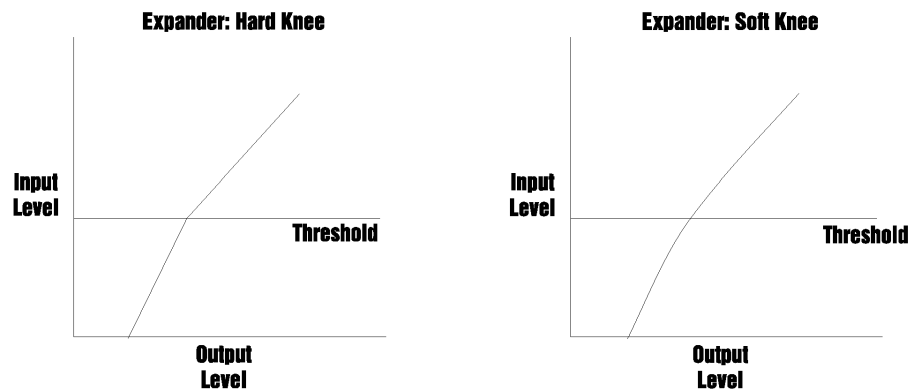
Parametr „*THRESH*” ustala poziom ma którym bramka włącza się i wyłącza. Regulacja jest możliwa w zakresie od -90 dBV do -20 dBV wartości szczytowej sygnału.

„*RATIO*” jest współczynnikiem ekspansji. Pierwsza z liczb reprezentuje zmianę wzmacnienia sygnału na wejściu ekspandera, zaś druga z nich – odpowiadająca jej redukcja wzmacnienia na wyjściu urządzenia jeśli sygnał wejściowy osiągnie poziom niższy niż poziom progu. Innymi słowy, współczynnik ekspansji równy 1:3 oznacza, że poziom sygnału wyjściowego z ekspandera będzie trzy razy mniejszy niż poziom wejściowy, jeżeli sygnał na wejściu ekspandera spadnie poniżej zadanego progu. Współczynnik ekspansji równy 1:∞ oznacza że mamy do czynienia z bramką szumów; sygnały poniżej wartości progowej zostaną stłumione całkowicie.

„*KNEE*” odnosi się do kształtu charakterystyki redukcji wzmacnienia przy zbliżaniu się poziomu sygnału do wartości progowej ekspandera. Wartość (1) („*HARD KNEE*”) oznacza, że urządzenie włączy i wyłączy się natychmiast po przekroczeniu przez sygnał wartości progowej. Wyższe wartości „zmiękcza” krzywą redukcji wzmacnienia przy jednoczesnym przyspieszeniu włączania się ekspandera gdy sygnał zbliża się do progu. Powoduje to łagodniejsze włączanie i wyłączanie się bramki. Ustawienie wartości (40) („*SOFT*”) powoduje

delikatne rozpoczynanie się ekspansji dla sygnałów 20 dB wyższych od progu i pełną ekspansję dynamiki dla sygnałów 20 dB poniżej progu zadziałania.

Rys. 52: Kształty charakterystyki ekspandera



„NGATE” pozwala na niezależne ustalenie progu zadziałania bramki szumów (dodatkowo do progu ekspandera), co pozwala na prawie niezależne używanie bramki i ekspandera. Parametry „THRESH” i „RATIO” będą różnić się dla bramki i ekspandera; pozostałe parametry ustawiane są wspólnie.

„ATTACK” ustala szybkość zadziałania ekspansji i może być ustawiony w zakresie od 1 do 99 milisekund, skokiem co 1 ms.

„RELEASE” ustala ilość czasu, który jest potrzebny do przywrócenia sygnałowi na wyjściu wzmacnienia równego jedności po przekroczeniu progu przez sygnał wejściowy. Zakres zmian wynosi od 50 ms do 5 sekund.

Parametry ekspandera/ bramki szumów są ustalane niezależnie dla kanału A i B. Czerwone diody LED „GATE” na panelu czołowym POWER-Q świecąc informują nas o zadziałaniu ekspandera w każdym z kanałów.

Rozdział 16: Zapisywanie i przywołanie zachowanych konfiguracji

[2]

16.1 UŻYCIE OPCJI PRZYWOŁYWANIA I ZACHOWYWANIA DANYCH

POWER-Q posiada 99 komórek pamięci służących do przechowywania informacji o ustawieniu parametrów, które ustawiliśmy dla konkretnego artysty, danej sali, etc. Ustawienia te mogą zostać później przywołane, co pozwala zaoszczędzić wiele czasu i wysiłków.

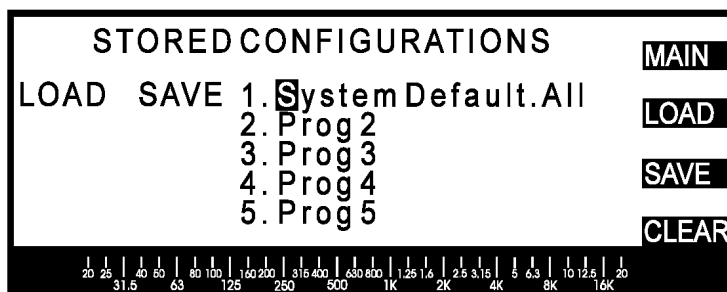
Sposoby przechowywania danych w pamięci POWER-Q umożliwiają wybór odpowiedniej opcji spośród szerokiego wachlarza możliwości. Możemy zdecydować, czy chcemy zapamiętać lub przywołać każdy z parametrów POWER-Q (korektora graficznego, FBX, korekcji parametrycznej, kompresora/ limitera, bramki szumów/ ekspandera i linii opóźniającej) czy też tylko np. krzywą korekcji częstotliwościowej lub wszystko z jej wyjątkiem.

[2]

16.2 KRZYWA KOMPENSUJĄCA AKUSTYKĘ POMIESZCZENIA („EQ RM”), KRZYWA UŻYTKOWNIKA („EQ PR”). Rozdział 10.3 opisuje sposób zorganizowania POWER-Q i koncepcje krzywej kompensującej akustykę pomieszczenia i krzywej użytkownika. Krzywa o której mówi komunikat w menu „*STORED CONFIGURATIONS*” jest krzywą korekcji wprowadzonej przez użytkownika („*Program EQ*”). Krzywa kompensująca akustykę pomieszczenia jest zapamiętywana automatycznie po każdorazowym przeprowadzeniu procedury automatycznej korekcji pomieszczenia (patrz Rozdział 9.2). Procesor zapamiętuje tylko jedną taką charakterystykę i może ona zostać zmieniona (po przeprowadzeniu nowej analizy), ominięta lub skasowana, ale nie może być w jakikolwiek inny sposób zapamiętana i później przywołana z pamięci. Można jednakowoż zapamiętać i później przywołać jedną z 99 niezależnych krzywych programowych.

16.3 OBSŁUGA MENU „STORED CONFIGURATIONS”. Wybranie opcji nr 8 („*STORED CONFIGURATIONS*”) w głównym menu przenosi nas do okna, które widzimy poniżej:

Rys. 53 Okno zachowanych konfiguracji

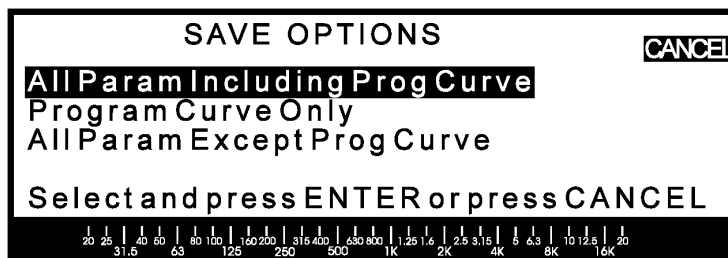


Klawisze programowe „*LOAD*”, „*SAVE*” i „*CLEAR*” pojawiają się w pewnych sytuacjach, w zależności od kontekstu.

POWER-Q posiada 100 komórek pamięci przeznaczonych do zapamiętania i przywołania 99 ustawień, dostępnych z przewijanej za pomocą strzałek Góra/ Dół listy. Jej elementy składają się z kolejnych numerów porządkowych, nazwy (definiowanej przez użytkownika) i skrótu. Skrót „*CRV*” oznacza, że komórka pamięci przechowuje jedynie dane krzywej korekcji użytkownika; „*PRM*” oznacza, że w komórce pamięci przechowywane są wszystkie parametry ZA WYJĄTKIEM krzywej korekcji użytkownika. Pojawienie się „*ALL*” oznacza, że przechowywane są i dane krzywej użytkownika i pozostałe parametry. Komórka pamięci nr 1, opisana jako „*System Default*” nie może być wymazana – tylko przywołana. Wszystkie pozostałe komórki pamięci mogą być używane dowolnie.

Aby zachować („*SAVE*”) ustawienia urządzenia użyjmy klawiszy Góra/ Dół w celu wybrania komórki pamięci. Po naciśnięciu klawisza programowego „*SAVE*”, POWER-Q wyświetli poniższy ekran:

Rys. 54: Ekran opcji zapamiętywania



NADAWANIE NAZWY KONFIGURACJI: Używając klawiszy kursora Góra/ Dół wybieramy parametry, które chcemy zachować:

„All Param Including Prog Curve” – Wszystkie parametry i krzywą korekcji użytkownika

„Program Curve Only” – tylko krzywą użytkownika

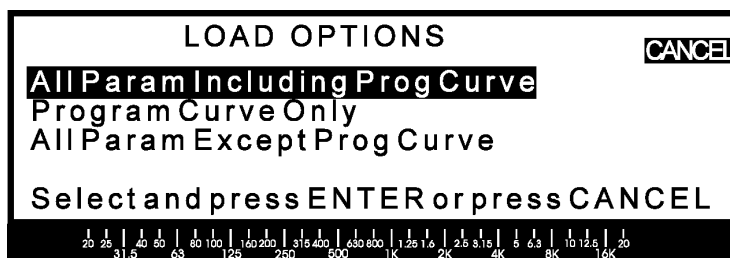
„All Param Except Prog Curve” - Wszystkie parametry bez krzywej korekcji użytkownika.

Następnie potwierdzamy decyzję klawiszem ENTER, a po jego naciśnięciu POWER-Q automatycznie powróci do wyświetlania okna „STORED CONFIGURATIONS” podświetlając pierwszą literę w nazwie nowej komórki pamięci (nazwa domyślnie nadawana przez POWER-Q to „PROG”). Za pomocą pokrętki danych i klawiszy kursora „Lewo/ Prawo” modyfikujemy nazwę wg upodobania.

Przywołanie („LOAD”) konfiguracji z pamięci rozpoczynamy wybierając klawiszami Góra/ Dół kursora żadaną krzywą. Po naciśnięciu klawisza „LOAD” otrzymujemy do wyboru trzy opcje identyczne do opisanych powyżej zakładając, że w pamięci urządzenia przechowywane są zapamiętane uprzednio wszystkie typy danych. W przeciwnym przypadku wyświetlone zostaną tylko te opcje, które uprzednio zapamiętaliśmy. Naciśnięcie klawisza ENTER przywołuje wybraną konfigurację.

Zauważmy, że załadowanie nowych parametrów z pamięci (bez lub wraz z krzywą programową) spowoduje zamilknięcie sygnału audio przechodzącego przez POWER-Q z chwilą naciśnięcia klawisza „LOAD”. Ma to na celu uniknięcia stuku mogącego towarzyszyć zmianom czasu opóźnienia linii opóźniającej.

Rys. 55: Ekran opcji odczytu z pamięci



Za pomocą klawisza programowego „CLEAR” możemy wykasować dane z dowolnej komórki pamięci (oprócz komórki 1). W celu uniknięcia wykonania przypadkowych decyzji w urządzenie wbudowano funkcję potwierdzania zamiaru skasowania danych.

Po lewej stronie okna „STORED CONFIGURATIONS” znajdziemy wskaźnik ostatnio przywołanej i aktualizowanej komórki pamięci.

[3]

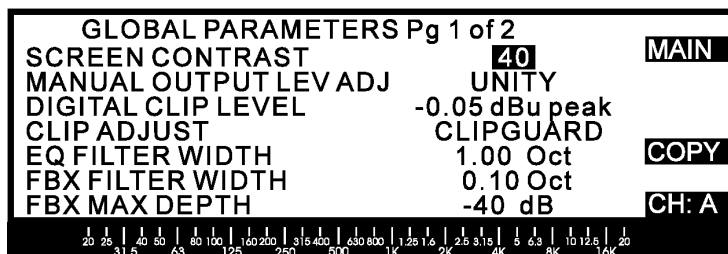
Po wyłączeniu POWER-Q z sieci i przy braku zasilania urządzenie zapamięta ostatnie swoje ustawienia i przywoła je przy następnym uruchomieniu.

Rozdział 17: Parametry globalne: konfigurowanie wartości parametrów domyślnych

[2]

Wybierając opcję nr 9 („GLOBAL PARAMETERS”) z głównego menu uzyskamy dostęp do następujących funkcji:

Rys. 56: Parametry globalne, strona 1



„SCREEN CONTRAST” (kontrast ekranu) pozwala dostosować polaryzację wyświetlacza ciekłokrystalicznego na panelu czołowym do warunków obserwacji.

„MANUAL OUTPUT LEV ADJ” (ręczne ustawianie poziomu wyjściowego) zmienia poziom sygnału na wyjściu urządzenia z rozdzielczością 0.5 dB w zakresie od -32 dB do +32 dB względem wzmacnienia jednostkowego.

„DIGITAL CLIP LEVEL” (poziom przesterowania części cyfrowej) umożliwia regulację poziomu wejścia analogowego i tym samym optymalizację wysterowania przetworników analogowo-cyfrowych. Poziom wyjściowy konwersji cyfrowo-analogowej jest kompensowany automatycznie w celu zachowania przez urządzenie wzmacnienia równego jedności. Ustawienie zbyt wysokiego poziomu spowoduje powstanie zniekształceń, zbyt niskiego zaś – pojawienie się szumu. Parametr ten można ustawić w zakresie od -0.05 dBV do +31 dBu w krokach co pół decybel. Regulacja ta zostaje wyłączona po ustawieniu parametru „CLIP ADJUST” w pozycji „AUTO”.

„CLIP ADJUST” (poziom przesterowania) pozwala na ręczne lub automatyczne (za pomocą opatentowanej przez Sabine funkcji „ClipGuard™”) sprawowanie kontroli nad poziomem przesterowania. „ClipGuard™” pracuje w niezauważalny sposób, optymalizując zakres dynamiki przetwornika analogowo-cyfrowego, zachowując wzmacnienie procesora równe jedności zwiększając jednocześnie efektywny zakres dynamiki POWER-Q do ponad 110 dB. Zalecamy pozostawienie „CLIP ADJUST” w pozycji „CLIPGUARD”.

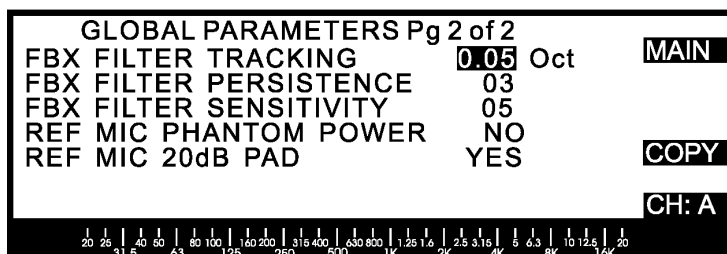
„EQ FILTER WIDTH” (szerokość pasma filtrów korektora) odpowiada za ustawienie trzydecybelowej (połowa mocy) szerokości pasma filtrów korektora graficznego. Zwróćmy uwagę, iż korektor graficzny składa się z filtrów o stałej dobroci (Q) co oznacza, że ich szerokość nie zmienia się przy zmianie wielkości tłumienia. Parametr ten można ustawiać w zakresie od 0.5 do 1 oktawy krokiem co 0.01 oktawy.

„FBX FILTER WIDTH” (szerokość pasma filtrów FBX) określa globalnie szerokość pasma stałych i dynamicznych filtrów procesora FBX, jednocześnie pozostając bez wpływu na szerokość filtrów parametrycznych. Szerokość pasma filtrów można zmieniać od 0.01 do 1.00 oktawy krokiem co 0.01 oktawy. Wąskie filtry mniej oddziałują na sygnał audio i są bardziej „przezroczyste”; filtry o szerokim paśmie zapewniają lepszą kontrolę nad sprzężeniami i pozwalają na większą mobilność mikrofonów bez powstania sprzężenia. Ustawienie 0.10 oktawy jest zalecane dla sygnałów o zawartości muzycznej, zaś przy materiale słownym radzimy ustawić szerokość 0.20 oktawy.

„FBX MAX DEPTH” (maksymalne tłumienie filtrów FBX) ustawia globalnie wielkość tłumienia filtrów FBX. Zakres regulacji wynosi od -80 dB do -6 dB, ustawiany krokiem co 1 dB.

Dostęp do strony 2 menu „GLOBAL PARAMETERS” uzyskamy naciskając klawisz „Dół” kursora albo klawisz programowy „MORE”.

Rys. 57: Parametry globalne, strona 2



„*FBX FILTER TRACKING*” (śledzenie filtrów FBX) jest parametrem, którym globalnie wpływamy na zakres przesuwania się częstotliwości środkowych automatycznych filtrów FBX, co pozwala im uwzględnić zmiany wilgotności i temperatury powietrza, wraz z którymi przesuwają się wykryte wcześniej częstotliwości sprzężenia (patrz Rozdział 11.2). Parametr ten możemy modyfikować w zakresie od 0.01 do 0.1 oktawy względem pierwotnej częstotliwości filtru FBX. Dzięki tej funkcji POWER-Q jest w stanie automatycznie śledzić przesunięcie częstotliwości sprzężenia w tak zdefiniowanym zakresie.

„*FBX FILTER PERSISTENCE*” (uporczywość filtrów FBX) określa względną długość czasu, jaki musi trwać dźwięk podejrzewany o bycie sprzężeniem, żeby zostać zaklasyfikowany jako sprzężenie i jako takie – usunięty. „*PERSISTENCE*” używany jest w połączeniu z parametrem „*SENSITIVITY*” do stwierdzenia autentyczności sprzężenia i do odróżniania dźwięków muzycznych od tonów sprzężenia. Wybór wyższych wartości daje procesorowi więcej czasu na odróżnienie sprzężenia od muzyki. W przypadku materiału, w którym występują długo wybrzmiewające dźwięki (np. muzyka klasyczna) ustawiamy wyższą wartość parametru (np. 4 lub 5), dzięki czemu zminimalizujemy szansę pomylenia przez procesor długiego wybrzmienia z prawdziwym sprzężeniem. W przypadku słowa mówionego proponujemy ustawić wartość równą 2. Zakres zmian parametru: 1 – 10. Domyślnie ustawiono 3.

Kiedy zależy nam głównie na dużej szybkości znalezienia sprzężeń, proponujemy ustawić minimalne wartości „*PERSISTENCE*” i „*SENSITIVITY*”. Podczas koncertu spróbujmy znaleźć najlepsze ustawienia tych parametrów dla każdej aplikacji.

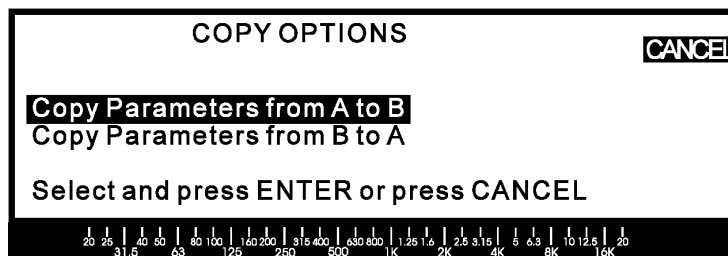
„*REF MIC PHANTOM POWER*” uruchamia zasilanie (+48 V) mikrofonu referencyjnego.

„*REF MIC 20dB PAD*” obniża wzmocnienie (o 20 dB) przedwzmacniacza mikrofonu referencyjnego, co pozwala uniknąć przesterowania wejścia zbyt dużym sygnałem tego mikrofonu. UWAGA: nie należy używać przedwzmacniacza mikrofonowego ani transformatora symetryzującego sygnał liniowy – może to spowodować przegrzanie płytki wewnętrznej przedwzmacniacza mikrofonowego.

FUNKCJA KOPIOWANIA. Trzeci klawisz programowy w menu „*GLOBAL PARAMETERS*” pozwala wybrać funkcję kopiowania („*COPY*”), którą następnie uruchamiamy klawiszem ENTER. Anulowanie tej funkcji uzyskamy naciskając klawisz przy napisie „*CANCEL*”. Możliwe są dwie opcje:

1. Kopiowanie parametrów z A do B. Wybór tej opcji powoduje natychmiastowe skopiowanie wszystkich parametrów ustalonych dla kanału A do kanału B. Wprowadzone później zmiany będą wykonywane niezależnie dla wybranego kanału aż do ponownego uruchomienia tej opcji.
2. Kopiowanie parametrów z B do A. Wybór tej opcji powoduje natychmiastowe skopiowanie wszystkich parametrów ustalonych dla kanału B do kanału A. Wprowadzone później zmiany będą wykonywane niezależnie dla wybranego kanału aż do ponownego uruchomienia tej opcji.

Rys. 58: Okno opcji kopiowania („*COPY*”)



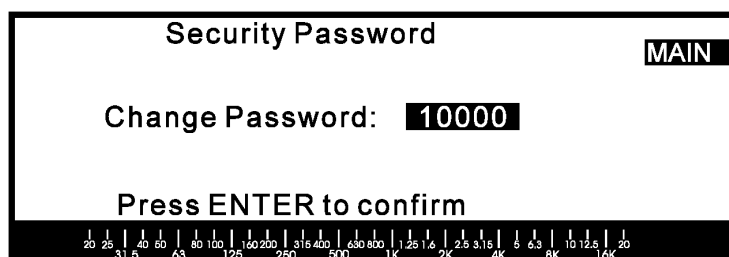
Anulowanie funkcji kopiowania pozwoli na używanie POWER-Q jako podwójnego urządzenia o niezależnych kanałach.

Rozdział 18: Hasło

[2]

Wybierając opcję 11 z głównego menu („*PASSWORD*”) uzyskamy dostęp do opcji służących zabezpieczeniu POWER-Q hasłem. Na wyświetlaczu pojawi się następujące okno:

Rys. 59: Ekran zmiany hasła



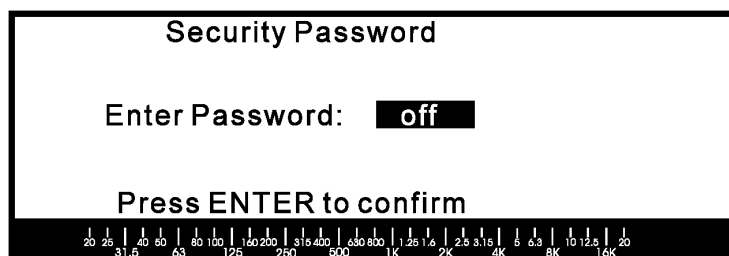
Zabezpieczenie POWER-Q hasłem pozwala na ograniczenie dostępu do urządzenia osobom nieupoważnionym (albo nieskomplikowanym, choć o jak najlepszych intencjach...).

Aby uzyskać zmianę osobistego hasła z domyślnej wartości „*Off*” - wyłączone, przekreśmy pokrętko danych zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Na ekranie wyświetlacza pojawi się pięciocyfrowy kod z domyślną wartością 10000. Klawisze Lewo/ Prawo przemieszczają kursor do wybranej cyfry a pokrętko danych powoduje jej zmianę. Zwróćmy uwagę na fakt, że zmiana wartości powyżej lub poniżej zera powoduje odpowiednią zmianę wszystkich cyfr na lewo od kursora. Na przykład, przesunięcie kursora do końca w prawo liczby 10000 i obrócenie pokrętła danych o jeden ząbek w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara spowoduje zmianę kodu hasła na 9999.

Po stworzeniu odpowiadającego nam hasła naciskamy ENTER i od tej chwili POWER-Q będzie je pamiętał a wyświetlacz powróci do głównego menu. Dalsza obsługa POWER-Q przebiega normalnie.

Po wyłączeniu i ponownym włączeniu zasilania POWER-Q na wyświetlaczu pojawi się następujące okno:

Rys. 60: Ekran wprowadzania hasła



Aby wprowadzić hasło, przekreśmy pokrętko danych zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Pojawi się pięciocyfrowy kod i za pomocą klawiszy kursora Lewo/ Prawo i pokrętła danych musimy teraz wprowadzić nasze hasło. Po podaniu właściwego kodu naciskamy ENTER a POWER-Q w odpowiedzi wyświetli ekran głównego menu.

Do momentu wprowadzenia właściwego hasła klawisze POWER-Q pozostają nieczynne (z wyjątkiem klawisza HELP). Urządzenie będzie wykonywało wszystkie swoje funkcje w oparciu o parametry wprowadzone przed wyłączeniem POWER-Q z sieci. Wprowadzenie zmian któregośkolwiek z parametrów będzie niemożliwe do chwili podania właściwego hasła.

Jeśli uda nam się zapomnieć hasło, wówczas jedynym ratunkiem na odzyskanie kontroli nad parametrami POWER-Q będzie wprowadzenie hasła-wytrychu: 13829. (*Projektanci POWER-Q grożą w tym miejscu kęsim dokonany przez zamaskowanego posłańca w przypadku używania wytrychu jako hasła...*)

Rozdział 19: Opcje POWER-Q

[1]

POWER-Q jest dostępny w następujących konfiguracjach:

- **Model standardowy:** Analogowe wejścia i wyjścia
- **Z transformatorami We/Wy:** Analogowe wejścia i wyjścia z transformatorami Jensena.
- **Z pustym panelem czołowym:** do zdalnego sterowania poprzez interfejs szeregowy RS-232 za pomocą komputera Windows.
- **Cyfrowe i Analogowe We/Wy:** obok standardowych wejść i wyjść analogowych z dodatkowym interfejsem cyfrowym AES/EBU.

Rozdział 20: Zdalne sterowanie POWER-Q

[2]

Modele POWER-Q wyposażone w interfejs szeregowy/ MIDI lub pozbawione regulatorów na panelu czołowym (ADF-4SLU) mogą być zdalnie kontrolowane przez komputer pracujący w środowisku Windows. Jeśli POWER-Q został wyposażony w tę funkcję, to wówczas na ścianie tylnej urządzenia znajdują się gniazda oznaczone „Serial” i „Network”. Gniazdo „Serial” służy do połączenia POWER-Q z komputerem, zaś „Network” z dodatkowymi urządzeniami POWER-Q. Program niezbędny do obsługi POWER-Q jest dostarczany standardowo wraz z modelem wyposażonym w tę funkcję.

20.1 STEROWANIE FUNKCJAMI POWER-Q ZA POMOCĄ OPROGRAMOWANIA W ŚRODOWISKU WINDOWS.

Wraz z zakupem POWER-Q w wersji wyposażonej w interfejs szeregowy/ MIDI (lub ADF-4SLU) dostajemy również dwie dyskietki 3.5 cala z oprogramowaniem przeznaczonym dla środowiska Windows. Do ich użycia potrzebny będzie komputer o następujących, minimalnych wymaganiach:

Wymagania Sprzętowe:

1. **Procesor Pentium 100 MHz lub szybszy,**
2. **1,5 MB wolnego miejsca na twardym dysku,**
3. **Windows 3.1 lub Windows 9x**
4. **POWER-Q o wersji oprogramowania 2.4 lub wyższej,**
5. **Karta graficzna SVGA i monitor**
6. **Dostępny szeregowy port komunikacyjny COM (z układem 16550 lub szybszym),**
7. **Kable i przyłącza.** Jeżeli komputer posiada port COM wyposażony w standardowe 9-pinowe gniazdo, wówczas POWER-Q przyłączamy za pomocą standardowego kabla RS-232, łącząc nim port COM z gniazdem oznaczonym „Serial”.

[2]

Jeżeli zaś komputer posiada port COM wyposażony w gniazdo 25-pinowe, wówczas albo używamy standardowego złącza przejściowego z 25 na 9 nóżek i kabla jak powyżej, albo specjalnego kabla RS-232 z jednej strony zakończonego żeńskim gniazdem 25-pinowym a męskim 9-pinowym z drugiej.

[1]

Rys. 61: Opis kabli RS-232

Male DB9	Female DB25	Function	
Pin 1	Pin 8	DCD	Data Carrier Detect
2	3	RD	Receive Data
3	2	TD	Transmit Data
4	20	DTR	Data Terminal Ready
5	7	Signal Common	
6	4	DSR	Data Set Ready
7	5	RTS	Request to Send
8	22	CTS	Clear To Send
9	9	RI	Ring Indicator

Za pomocą kabli opisanych powyżej można łańcuchowo połączyć do ośmiu POWER-Q. Wejście (od komputera) do POWER-Q jest opisane „Serial”, a wyjście (do następnego POWER-Q) - „Network”. Nie jest konieczne połączenie ostatniego procesora w łańcuchu z komputerem.

[2]

20.2 INSTALACJA POWER-Q DLA WINDOWS:

1. Uruchomić Windows 9x lub 3.1x,
2. Włożyć dysk oznaczony *Remote Control* do stacji dyskieta,
3. Z menu Start Windows 95 wybrać *Uruchom*; dla Windows 3.1 - polecenia *Plik, Uruchom* z poziomu *Menedżera Programów*,
4. Wpisać *A:\setup*, gdzie A jest literą stacji dysków,
5. Obserwować instrukcje na ekranie; jedynym możliwym wyborem jest nazwa katalogu, do którego będzie zainstalowany program POWER-Q, domyślnie jest to *C:\ADF4000*,
6. Program instalacyjny utworzy grupę o nazwie „ADF4000” i ikonę „ADF4000”.

[2]

20.3 OBSŁUGA PROGRAMU POWER-Q DLA WINDOWS:

1. Wybieranie opcji 10 z głównego menu POWER-Q spowoduje wyświetlenie się okna obsługi zdalnego sterowania *Remote Control*. Jest to jedyne okno informacyjne i nie musi ono być otwarte podczas zdalnego sterowania procesorem.
2. Dwukrotnym kliknięciem ikony ADF4000 otwieramy program. Następnie wybieramy port szeregowy COM komputera, do którego podłączyliśmy POWER-Q i wybieramy opcję *CONNECT POWER-Qs*.
3. Wszystkie POWER-Q w łańcuchu zostaną automatycznie przyłączone do komputera. Każdy procesor w łańcuchu jest reprezentowany przez osobną ikonę na górze ekranu. Ekran analizatora widma/ sekcji korektora graficznego zostaje automatycznie otwarty w pierwszym POWER-Q w łańcuchu. Klikając ikonę dowolnego POWER-Q możemy monitorować i dokonywać edycji parametrów wybranego procesora.
4. Wybieramy kursorem opcję *Main Menu* z paska narzędziowego na górze ekranu i ukaże się nam lista wszystkich dostępnych funkcji. Przy wyborze różnych funkcji POWER-Q możemy również posłużyć się ikonami funkcji lub klawiszami funkcyjnymi.
5. Możemy odzyskać ręczną kontrolę nad panelem czołowym dowolnego urządzenia wpisując za pomocą klawiszy kursora i pokrętła danych hasło wybranego POWER-Q. Program zdalnego sterowania POWER-Q odłącza wówczas wszystkie urządzenia w łańcuchu.

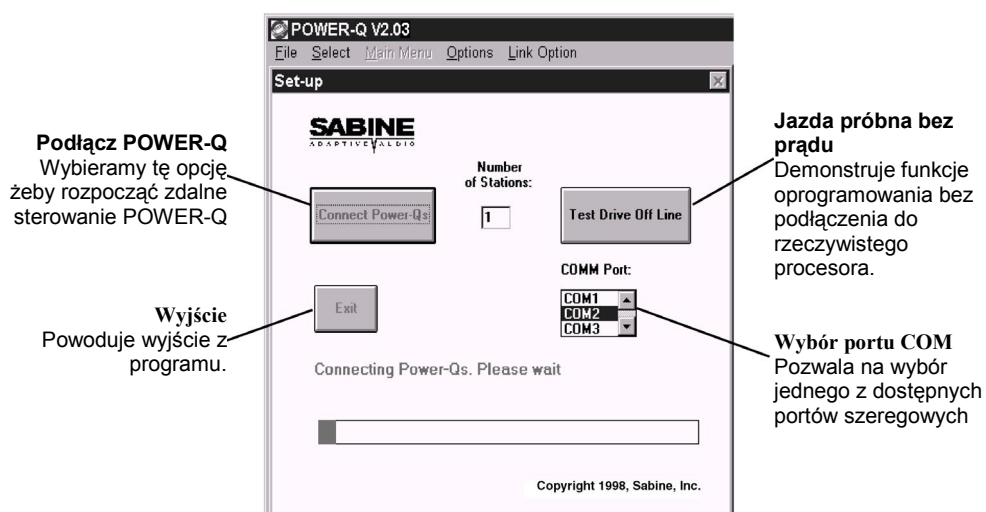
20.4 INSTRUKCJA OBSŁUGI PROGRAMU ZDALNEGO STEROWANIA. Po właściwym podłączeniu wszystkich POWER-Q do komputera i uruchomieniu programu jesteśmy gotowi do rozpoczęcia zdalnej obsługi procesorów. Obsługa programu jest bardzo podobna do obsługi samego urządzenia: okna dialogowe posiadają niemal identyczne funkcje i różnią się nieco formą – oprogramowanie zdalnego sterowania pozwala na wyświetlanie wielu okien jednocześnie. Instrukcje obsługi różnych funkcji zdalnego sterowania POWER-Q znajdziemy czytając odpowiednie instrukcje obsługi funkcji samego procesora.

Odświeżanie ekranu i wykonywanie poleceń: z powodu ograniczonej szybkości transmisji szeregowej informacje o dokonanych zmianach wyświetlane są na ekranie komputera z kilkusekundowym opóźnieniem. Należy wziąć pod uwagę fakt, iż opóźnienie dotyczy głównie ekranu komputera; rzeczywista prędkość wykonywania poleceń jest ZNACZNIE większa, tak więc sygnał audio zostanie poddany zmianom niemal natychmiast.

Oprogramowanie zdalnego sterowania posiada kilka specyficznych dla siebie funkcji, których wyjaśnienie i sposób użycia podano poniżej.

OKNO KONFIGUROWANIA POWER-Q. Okno konfiguracji (*Setup*) pojawia się na ekranie monitora bezpośrednio po uruchomieniu programu i umożliwia wybór jednej z czterech opcji:

Rys. 62: Okno konfigurowania zdalnego sterowania



[1]

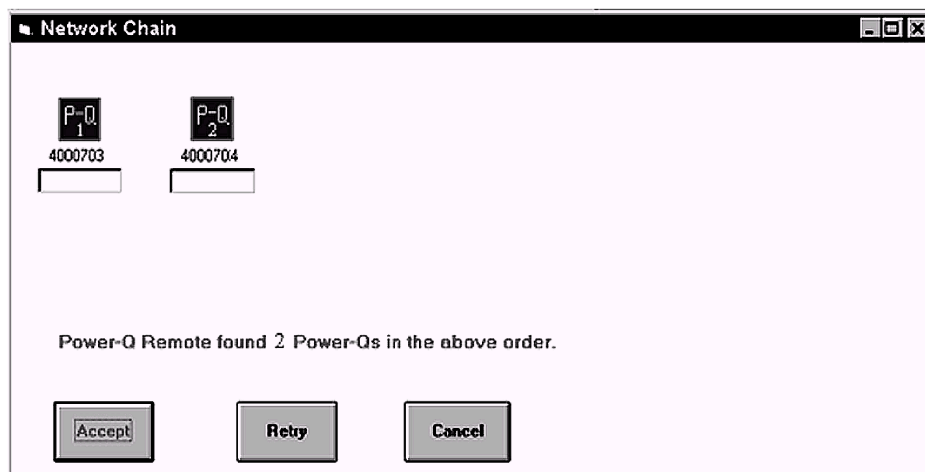
Wybór portu COM: Zmuszenie komputera do porozumiewania się z POWER-Q nie wymaga instalowania dodatkowego sprzętu. Wystarczy jedynie połączyć oba urządzenia ze sobą i dokonać wyboru odpowiedniego portu komunikacyjnego odpowiadającego za łączność z POWER-Q. Wartością domyślną jest wybór portu oznaczonego *COM1*.

Jeśli port COM1 jest już zajęty – wybieramy inny, którego zasoby nie są wykorzystywane przez nasz komputer.

[2]

Okno pracy w sieci: Kliknięcie *Connect POWER Qs* uruchamia procedurę poszukiwania połączenia któregośkolwiek z portów komunikacyjnych naszego komputera z POWER-Q. Może to zająć kilkanaście sekund (szczególnie przy uruchamianiu połączenia pierwszy raz) i wkrótce po tym ukaze nam się okno *Network Chain*.

Rys. 63: Okno pracy w sieci



Jeżeli wszystkie POWER-Q zostały podłączone do komputera prawidłowo i nie wystąpiły żadne problemy z komunikacją, wówczas ilość pokazanych na ekranie ikon procesorów powinna zgadzać się z ilością faktycznie podłączonych POWER-Q.

W powyższym przypadku klikamy przycisk *Accept*. Jeśli jednak ilości wyświetlonych i podłączonych procesorów różnią się – sprawdzamy połączenia i klikamy przycisk *Retry*. Kliknięcie *Cancel* powoduje zamknięcie okna *Network Chain* i powrót do okna konfigurowania *Setup*.

GLÓWNE OKNO ZDALNEGO STEROWANIA POWER-Q

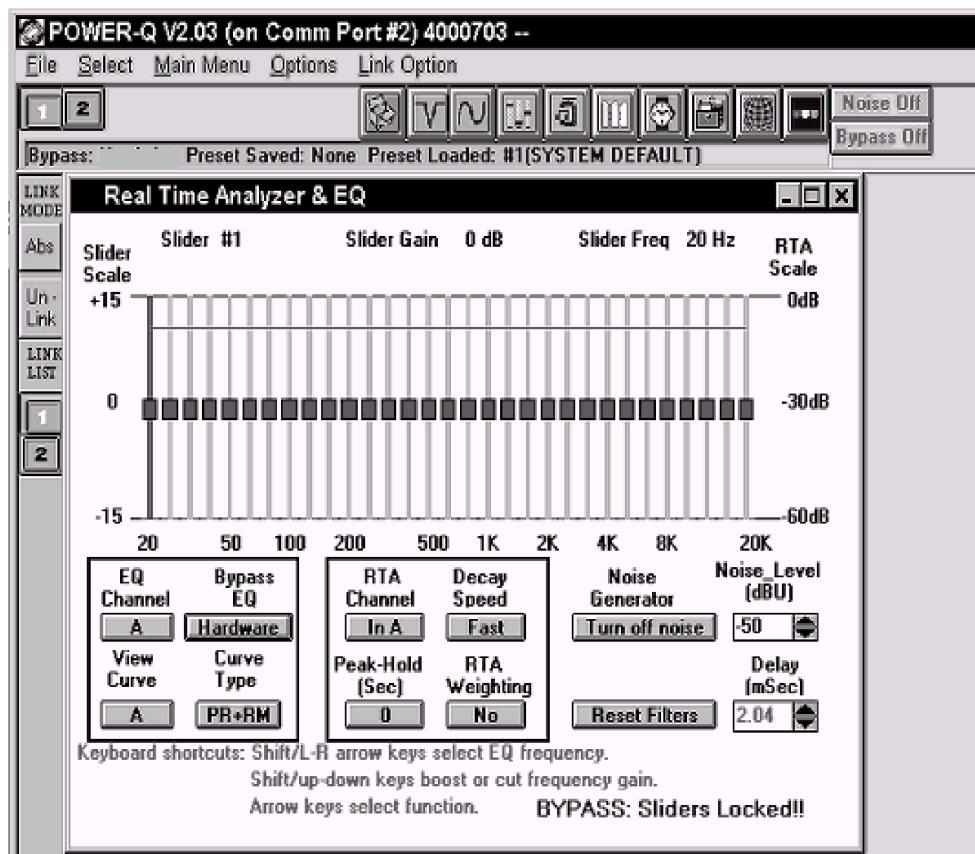
[1]

Po zidentyfikowaniu wszystkich procesorów pracujących w sieci i załadowaniu programu ukaże się przedstawione poniżej główne okno programu zdalnego sterowania. Ustawieniem domyślnym jest widok ekranu analizatora widma (RTA – Real-Time Analyser) i korektora graficznego.

Wybór pozostałych funkcji dokonuje się przy pomocy menu rozwijanego, ikon lub przycisków funkcyjnych.

Wszystkie zdalnie wykonywane procedury przebiegają identycznie z procedurami samego procesora obsługiwanego za pomocą regulatorów jego panela czołowego.

Rys. 64: Główny ekran programu zdalnego sterowania



Uwaga dotycząca wyświetlacza analizatora widma:

Z powodu ograniczeń szybkości transmisji, wyświetlanie widma akustycznego w komputerze będzie przebiegało nieco wolniej od wyświetlania tego samego widma w procesorze.

Ekran analizatora widma (górny pasek narzędzi)

[2]

Ikony rozmieszczone na górnej krawędzi ekranu

reprezentują funkcje wykonywane przez POWER-Q.

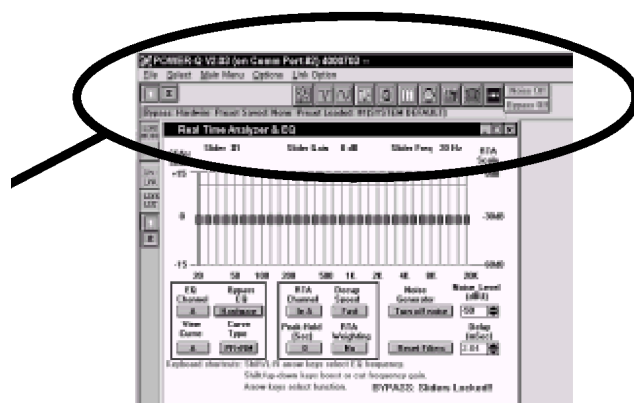
Wybór funkcji może zostać dokonany na jeden z trzech

sposobów: kliknięciem myszą na odpowiedniej ikonie,

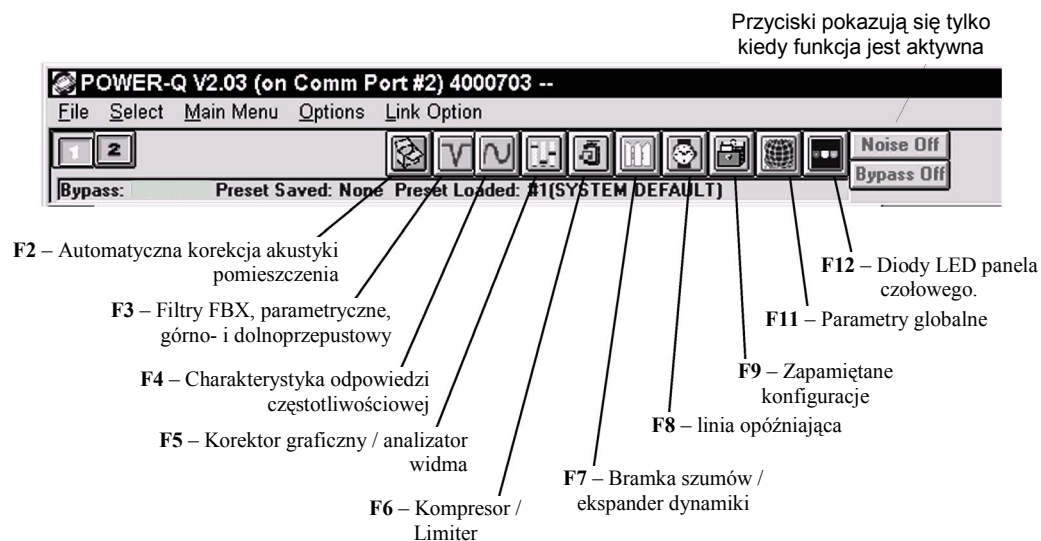
kliknięciem na rozwijanym menu kontekstowym Main

Menu lub za pomocą naciśnięcia klawisza funkcyjnego

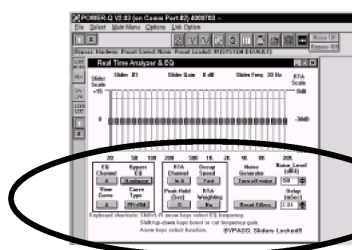
na klawiaturze komputera (jak to pokazano poniżej – klawisze funkcyjne F1 i F10 nie są klawiszami funkcyjnymi!)



Rys. 65: Pasek narzędziowy

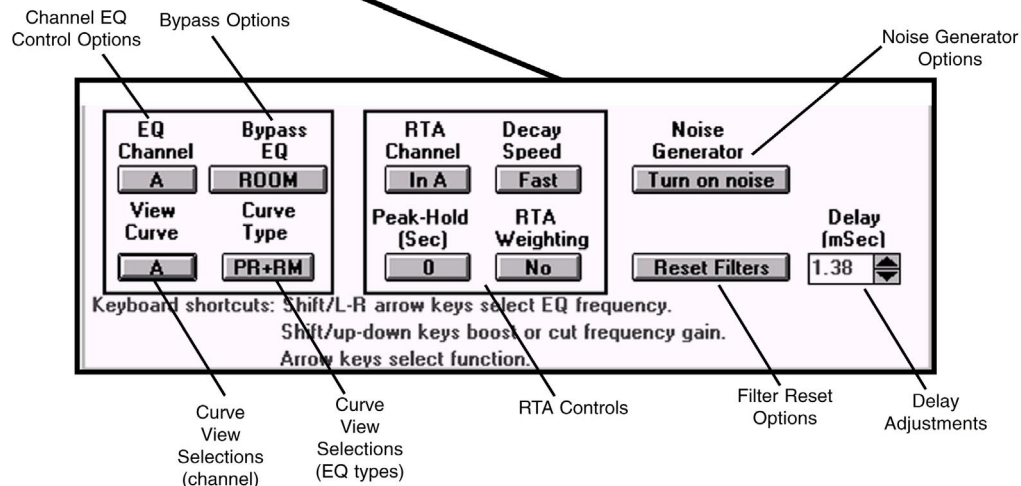


Ekran analizatora widma (dolne przyciski)



Poniżej ekranu wyświetlacza analizatora widma/korektora graficznego znajdują się przyciski wyboru opcji, pozwalające na wygodną kontrolę różnych funkcji POWER-Q z jednego miejsca na ekranie. Odpowiadające im funkcje są identyczne z tymi, do których dostęp mamy z panela czołowego urządzenia. Na rysunku 66 przedstawiono opisy wszystkich opcji.

Rys. 66: Dolne przyciski z głównego ekranu



Channel

EQ control options – Opcje wyboru regulatorów korektora graficznego w kanale: pozwala na wybór kanału A, kanału B lub obu kanałów połączonych. FUNKCJE I REGULATORY KANAŁU A OZNACZONE SĄ NA CZERWONO, ZAŚ DLA KANAŁU B – NA NIEBIESKO.

Bypass options– Opcje omijania: uruchamia omijanie urządzenia – ominięcie całego procesora, tylko korekcji programowej, tylko korekcji akustyki pomieszczenia, lub obu na raz. Uruchomienie omijania wpływa również na wygląd okna wyświetlacza – po włączeniu omijania pojawia się przycisk „Bypass Off” w prawym górnym rogu ekranu.

Curve View Selections (channel) – Przyciski wyboru widoku krzywej (kanał): Mamy do wyboru albo brak wyświetlania krzywej (No Curve), albo krzywą pokazującą wszystkie wprowadzone korekcje charakterystyki w kanale A, B, lub obu jednocześnie. Kolory wyświetlanych charakterystyk są zgodne z powyżej podaną zasadą.

Curve View Selections (Type) – Przyciski wyboru widoku typu krzywej: Pozwala zmieniać zawartość wyświetlacza korektora graficznego, mającego wpływ na całkowitą korekcję charakterystyki pokazanej u góry ekranu. Możemy wybrać krzywą programową (*Program EQ*), krzywą akustyki pomieszczenia (*Room EQ*) lub obie jednocześnie. Dokonane zmiany NIE mają wpływu na właściwą charakterystykę, i nie mają takiego działania jak klawisz *Bypass*, kliknięcie którego ma wpływ na sygnał audio. Pokazywana krzywa pokazuje wszystkie składowe korekcji (filtry FBX, dolno- i górnoprzepustowe, korektora graficznego, filtry parametryczne) które nie mogą być usunięte z wyświetlacza bez ich skasowania.

RTA Controls – Regulatory analizatora widma: Można dokonać wyboru sygnału, który jest wyświetlany na ekranie analizatora widma (z wejść: In A, In B, REF, lub wyjść: Out A, Out B), długości czasu zaniku sygnału (*decay speed*), czas pamiętania szczytów sygnału w sekundach (*Peak-Hold*) i wybór wagi wyświetlacza (Krzywa ważona A, B, C, lub brak)

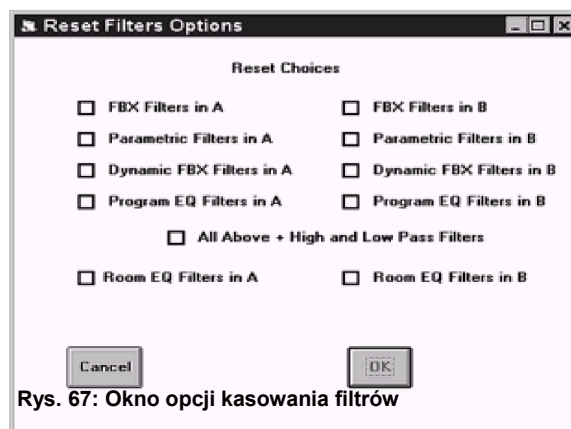
Noise Generator – Generator szumu: Generator szumu włącza i wyłącza generator szumu białego, lub różowego w jednym lub obu kanałach wybranego POWER-Q. Można wybrać opcję generowania szumu z wielu źródeł, ale tego rodzaju konfiguracja może ujemnie wpłynąć na wyniki pomiaru.

Master Noise Off – Główny wyłącznik generatora szumu: Przycisk ten ukazuje się każdorazowo po uruchomieniu generatora szumu w którymkolwiek POWER-Q i służy do wyłączenia generatorów we wszystkich procesorach. Klawisz *Delete* komputera posiada tę samą funkcję.

Delay Adjustments – Ustawienia linii opóźniającej: do ustawienia czasu opóźnienia linii opóźniającej w wybranym kanale używamy klawiszy ze strzałką.

Filter Reset Options – Opcje kasowania filtrów: kliknięcie tego klawisza otwiera następujące okno:

Można skasować ustawienia różnych filtrów dla jednego lub obu kanałów w procesorze, nad którym przejęliśmy kontrolę. W odróżnieniu od samego POWER-Q, można tu skasować różne filtry jednocześnie.



Rys. 67: Okno opcji kasowania filtrów

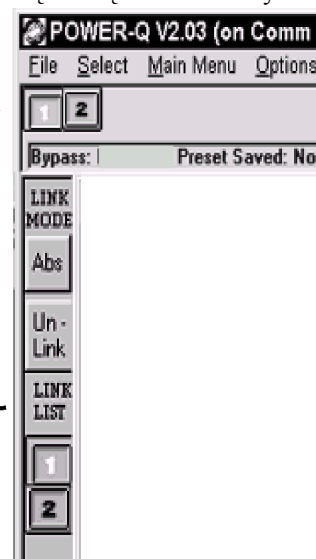
Rys. 68: Okno opcji kasowania filtrów

Połączenia szeregowe

Jeśli w sieci pracuje więcej niż jeden POWER-Q wówczas te ramki reprezentują kolejne podłączone procesory. Mogą być identyfikowane za pomocą numeru seryjnego albo przez dowolnie nadaną nazwę. Podświetlony na białą POWER-Q jest procesorem w danym momencie kontrolowanym przez zdalne sterowanie. Zmiana procesora nastąpi po kliknięciu myszą na ikonie reprezentującej inny POWER-Q lub – przy wciśniętym klawiszu *Ctrl* – wybraniu kolejnego POWER-Q za pomocą klawiszy funkcyjnych (F1 – pierwszy POWER-Q, F2 – drugi, etc.). Należy jednak pamiętać, że klawisz F10 nie może być użyty do wybrania dziesiątego POWER-Q.

Grupowanie procesorów (Link)

Pokazane przyciski pozwalają na dowolne łączenie w grupy zdalnie sterowanych procesorów, co umożliwia zmianę parametrów we wszystkich wybranych POWER-Q za pomocą jednej regulacji. Klawisz *LINK LIST* pozwala na wybór tych POWER-Q, które mają tworzyć grupę: wystarczy kliknąć myszą na POWER-Q wybranym z listy, która się ukaże. Klawisze zgrupowanych procesorów będą podświetlone na białą. Klawisz *LINK MODE* pozwala na połączenie procesorów na jeden z dwóch sposobów: relatywny i absolutny. Absolutny oznacza, że zmiany ustawień dokonane w programie zdalnego sterowania będą natychmiastowo skopiowane we wszystkich procesorach w grupie i zmieniany parametr



będzie miał identyczną wartość we wszystkich POWER-Q w tej grupie. Przy połączeniu relatywnym zmiany te będą wprowadzane jako poprawka – na plus lub na minus – do aktualnych ustawień danego procesora.

Innymi słowy, tryb relatywny powinien być zastosowany po indywidualnym ustawieniu każdego z procesorów w sieci i wprowadzi jednakowe poprawki w stosunku do początkowych, indywidualnych ustawień każdego POWER-Q.

Zwróćmy uwagę, że większość, choć nie wszystkie, parametrów POWER-Q podlega zmianom przy pracy w grupie. Tymi parametrami są:

Kompresor: *Threshold, Ratio, Knee*
 Ekspander: *Threshold, Ratio, Knee*
Output Level
Bypass
 Filtry górno- i dolnoprzepustowy
 Ustawienia linii opóźniające

Limiter: *Threshold, Attack time, Release time*
 Bramka szumów: *Threshold, Attack time, Release time*
 Korektor graficzny: wzmocnienie/tłumienie, *filter width*
 Włącznik zasilania typu Phantom
 Filtry FBX: *Width, max Depth, Tracking, Persistence, Sensitivity*
 Włącznik tłumienia o 20 dB sygnału z mikrofonu ref.

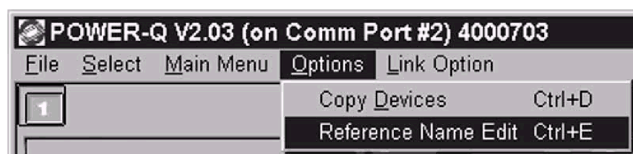
Menu rozwijane

Menu rozwijane (rys. 69) pozwala na wybór wszystkich funkcji POWER-Q metodą „kliknij i upuść” i wyświetlane jest kaskadowo, co pozwala na obserwację jednego ekranu bez konieczności zamknięcia drugiego.

Menu *Select* powoduje wyświetlenie każdego z pracujących w sieci POWER-Q. W celu podłączenia regulatorów znajdujących się w głównym oknie do wybranego POWER-Q należy kliknąć i zwolnić menu.

Powyższa procedura ma ten sam efekt co kliknięcie ikony wybranego POWER-Q znajdującej się w lewym górnym rogu głównego ekranu.

Menu *Options* pozwala na dostęp do menu *Copy Devices* – pozwalającego na kopiowanie ustawień oraz do menu *Reference Name Edit*, pozwalającego na zmianę nazwy pracujących w sieci procesorów. Ekranu tych opcji pokazano na rysunkach.



Rys. 70: Menu rozwijane *Options*

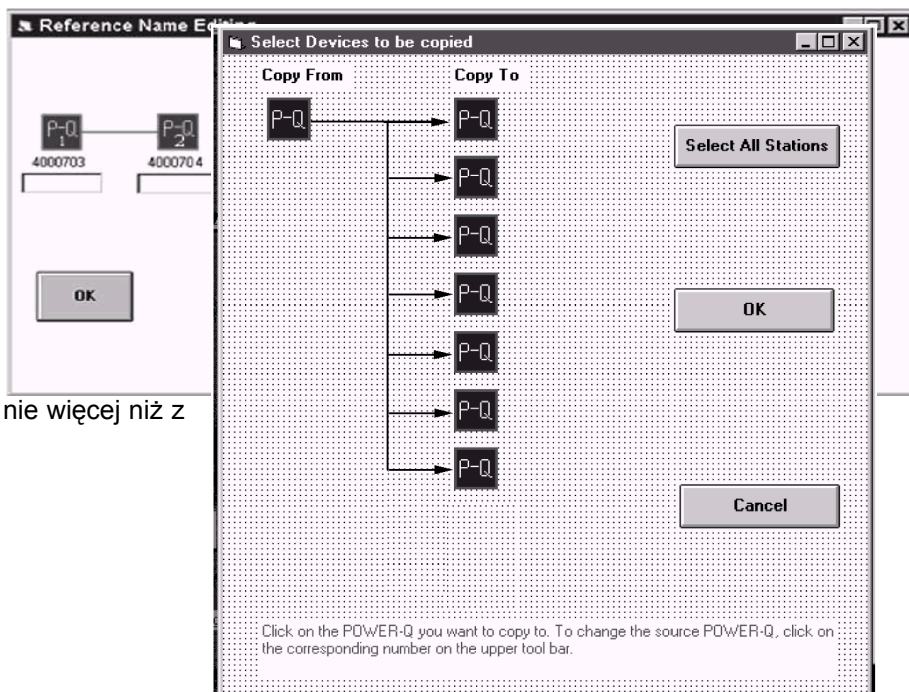
Main Menu	Options	Link Option
Cascade		Ctrl+C
Automatic Room EQ		F2
FBX And Parametric Filters		F3
System Frequency Response		F4
Real-Time Analyzer & EQ		F5
Compressor/Limiter		F6
Expander / Noise Gate		F7
Digital Delay		F8
Stored Configurations		F9
Global Parameters		F11
Digital Audio		
Front-Panel LEDs		F12

Rys. 69: Główne (*Main*) menu rozwijane

Okno *Reference Name Editing* (rys. 71) pozwala na uczynienie pracującej sieci procesorów środowiskiem o przyjaznych i rozpoznawalnych nazwach (np. „Przody”, „Monitory”, etc).

Rys. 71: Okno edycji etykiet

Wystarczy kliknąć na ikonie wybranego POWER-Q i wpisać dowolną nazwę / etykietę, składającą się jednak nie więcej niż z 8 znaków.



Po wybraniu opcji *Copy Devices* ukaże się nam okno *Select Devices to be Copied* (rys. 72) umożliwiające szybkie skopiowanie parametrów z jednego POWER-Q do innego lub wszystkich procesorów w sieci. Wybrany POWER-Q, będący źródłem parametrów, ukazany jest po lewej stronie okna pod napisem *Copy From*, zaś pozostałe procesory – w kolumnie po prawej, pod napisem *Copy To*. Kursorem wybieramy procesory do których będziemy kopiowali wszystkie lub tylko część danych i kliknięciem wybieramy POWER-Q, które na potwierdzenie zostaną zaznaczone ciągłą linią ze strzałką, łączącą źródło z adresatami. Drugie kliknięcie powoduje „rozbrojenie” funkcji kopiowania dla odnaczonego procesora. Kliknięcie przycisku *Select All Stations* spowoduje przygotowanie do kopiowania, w którym adresatami będą wszystkie procesory z kolumny *Copy To*.

Rys. 72: Okno kopiowania – wybór procesorów

[2]

Inicjacja kopiowania następuje po kliknięciu przycisku *OK*; ukaże się wtedy okno pokazane na rys. 73. W zależności od wybranej opcji kopiowania, do procesorów-adresatów przesłane zostaną niektóre lub wszystkie parametry procesora źródłowego. Pokazane na rysunku ponumerowane przyciski odpowiadają numerami wymienionym poniżej opcjom kopiowania:

1. KOPIUJ WSZYSTKIE PARAMETRY: korektor graficzny, filtry górno- i dolnoprzepustowy, filtry FBX

Po wybraniu skopiowane zostaną następujące parametry:

- ustawienia linii opóźniającej (*Delay*)
- Kompresor: *threshold, ratio, knee*
- Limiter: *threshold, attack time, release time*
- Ekspander: *threshold, ratio, knee*
- Bramka szumów: *threshold, attack time, release time*
- Poziom wyjściowy (*Output level*)
- Korektor graficzny: szerokość filtrów (*filter width*), tłumienie/wzmocnienie
- Filtry FBX: *Width, max Depth, Tracking, Persistence, Sensitivity*
- Omijanie (*Bypass*)
- Włącznik zasilania *Phantom*
- 20 dB tłumik mikrofonu referencyjnego
- filtry górno- i dolnoprzepustowy
- 12 filtrów FBX/parametrycznych: *type, frequency, depth, width*

2. KOPIUJ WSZYSTKIE PARAMETRY: korektor graficzny, filtry górno- i dolnoprzepustowy

Po wybraniu skopiowane zostaną następujące parametry:

- ustawienia linii opóźniającej (*Delay*)
- Kompresor: *threshold, ratio, knee*
- Limiter: *threshold, attack time, release time*
- Ekspander: *threshold, ratio, knee*
- Bramka szumów: *threshold, attack time, release time*
- Poziom wyjściowy (*Output level*)
- Korektor graficzny: szerokość filtrów (*filter width*), tłumienie/wzmocnienie
- Filtry FBX: *Width, max Depth, Tracking, Persistence, Sensitivity*
- Omijanie (*Bypass*)
- Włącznik zasilania *Phantom*
- 20 dB tłumik mikrofonu referencyjnego
- filtry górno- i dolnoprzepustowy

3. KOPIUJ PARAMETRY KOREKTORA GRAFICZNEGO:

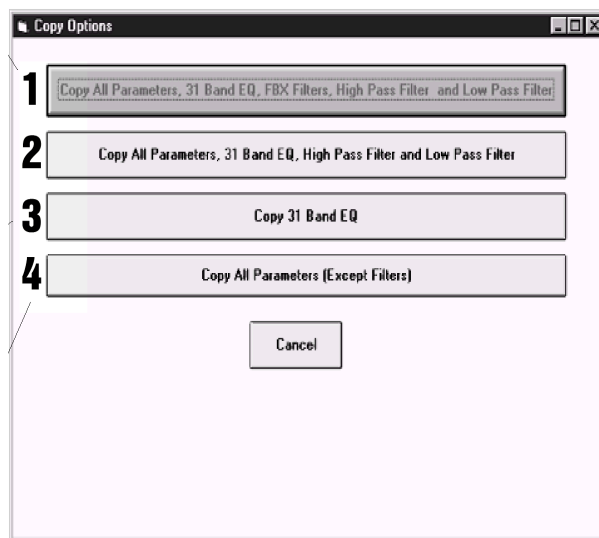
Po wybraniu skopiowane zostaną następujące parametry:

- Korektor graficzny: tłumienie/wzmocnienie

4. KOPIUJ WSZYSTKIE PARAMETRY: z wyjątkiem filtrów

Po wybraniu skopiowane zostaną następujące parametry:

Rys. 73: Okno opcji kopiowania



- ustawienia linii opóźniającej (*Delay*)
- Kompresor: *threshold, ratio, knee*
- Limiter: *threshold, attack time, release time*
- Ekspander: *threshold, ratio, knee*
- Bramka szumów: *threshold, attack time, release time*
- Poziom wyjściowy (*Output level*)
- Korektor graficzny: szerokość filtrów (*filter width*)
- Filtry FBX: *Width, max Depth, Tracking, Persistence, Sensitivity*
- Omijanie (*Bypass*)
- Włącznik zasilania *Phantom*
- 20 dB tłumik mikrofonu referencyjnego

[3]

UWAGA: Zmiana parametrów następuje jednorazowo, chyba że funkcja kopiowania zostanie powtórzona po wprowadzeniu dalszych zmian w procesorze-źródle.

Priorytety sterowania POWER-Q

Po to by uniknąć przypadkowego sterowania danym procesorem jednocześnie za pomocą regulatorów panela czołowego i programu zdalnego sterowania, ustanowiono następujące priorytety:

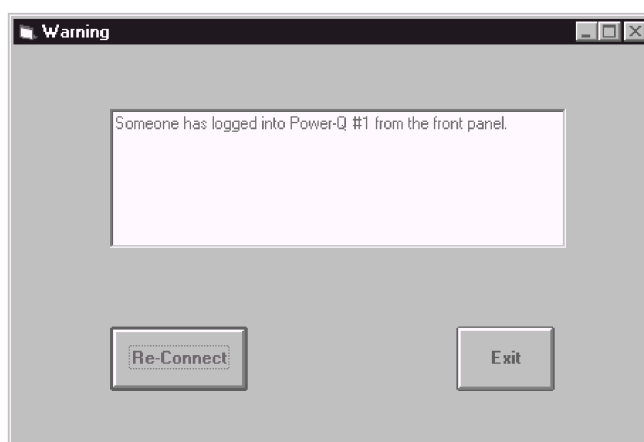
Po uruchomieniu programu zdalnego sterowania, kontrola nad wszystkimi podłączonymi POWER-Q zostaje przekazana programowi.

W tym czasie na ekranach wszystkich procesorów zostaje wyświetlony komunikat „wprowadź hasło” (*ENTER PASSWORD*). Wprowadzenie hasła w wybranym procesorze, lub wciśnięcie *ENTER* jeśli hasło nie zostało zdefiniowane, powoduje utratę kontroli programu nad tym procesorem i przejście na sterowanie lokalne, zaś na ekranie monitora pojawi się poniższe okno z komunikatem o utracie łączności z tym POWER-Q:

Rys. 74: Ekran ostrzegawczy logowania

Kliknięcie przycisku *Re-Connect* powoduje ponowne przejęcie kontroli programu nad wszystkimi wymienionymi w oknie procesorami. Wszystkie te zmiany zachodzą bez jakiegokolwiek efektu ubocznego w torze audio POWER-Q.

Wszystkie komunikaty wychodzące z komputera do sieci i z powrotem zostaną zignorowane do momentu powtórnego załogowania POWER-Q w sieci.



DODATKOWE UWAGI DOTYCZĄCE ZDALNEGO STEROWANIA WIELOMA PROCESORAMI

Poza wymienionymi wcześniej instrukcjami dotyczącymi zdalnego sterowania wieloma procesorami, należy wziąć pod uwagę następujące uwagi dodatkowe:

Automatyczna korekcja akustyki pomieszczenia: Należy upewnić się, że do czasu ukończenia wykonywania automatycznej analizy i korekcji akustyki pomieszczenia na wejścia zdalnie sterowanych POWER-Q nie zostanie podany żaden sygnał audio. Ponadto, analizę tę należy przeprowadzać kolejno, dla każdego procesora oddzielnie.

Ustawienia filtrów FBX: Z podobnych przyczyn zaleca się wyłączenie wejść audio procesorów podczas wykonywania tej procedury, za wyjątkiem POWER-Q, w którym przeprowadzane jest ustawianie filtrów FBX przed koncertem. Ustawianie tych filtrów powinno odbywać się dla każdego procesora niezależnie. W przeciwnym przypadku – jednemu sprzężeniu może zostać przydzielonych kilka filtrów z różnych procesorów.

Kasowanie filtrów a analiza widma: Jeśli nawet POWER-Q pracują w sieci, w danej chwili nie ma możliwości skasowania filtrów w więcej niż jednym procesorze. Z tego powodu ustawienia filtrów muszą być kasowane sekwencyjnie, procesor za procesorem.

Korektor graficzny a generowanie szumu: Istnieje możliwość uruchomienia generatora w wielu zdalnie sterowanych procesorach, choć funkcję tę należy uruchamiać sekwencyjnie, dla każdego procesora oddzielnie. Kliknięcie przycisku *Noise off* powoduje globalne wyłączenie wszystkich aktualnie pracujących generatorów szumu. To samo uzyskamy naciskając klawisz *Delete* na klawiaturze komputera.

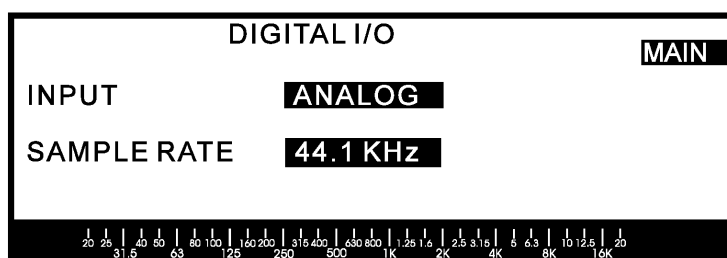
Zachowane ustawienia konfiguracji: Program zdalnego sterowania dodaje dwie nowe opcje tej funkcji: polecenie *Save All Stations* powoduje zachowanie wszystkich aktualnych ustawień całej grupy procesorów za jednym kliknięciem przycisku. Polecenie *Load All Stations* spowoduje załadowanie wszystkich indywidualnych ustawień zgrupowanych procesorów za pomocą jednej komendy.

Rozdział 21: Opcja cyfrowego Wejścia / Wyjścia

[2]

Wykorzystanie opcjonalnego cyfrowego wejścia/wyjścia jest możliwe w przypadku wersji 2.1 systemu operacyjnego lub wyższej, przy czym POWER-Q musi posiadać dodatkową kartę D-I/O (cyfrowego we/wy). Na tylnej ścianie urządzenia znajdziemy wówczas gniazda przyłączy cyfrowych w standardzie AES/EBU. Użyjemy ich do połączenia z innymi urządzeniami cyfrowymi w systemie.

Skonfigurowanie połączenia cyfrowego jest możliwe po wybraniu opcji 12 (*DIGITAL I/O*) z głównego menu POWER-Q.



Rys. 75: Ekran obsługi cyfrowego wejścia / wyjścia

POWER-Q współpracuje zarówno z wejściem analogowym (*ANALOG*) jak i cyfrowym (*DIGITAL*). Wybór typu wejścia dokonuje się za pomocą klawiszy kursora i pokrętła danych. UWAGA: po wybraniu opcji cyfrowego wejścia przestaje działać funkcja ClipGuard™, w związku z czym możliwa jest jedynie regulacja poziomu sygnału wyjściowego dostępna z menu parametrów globalnych *GLOBAL PARAMETERS*.

Częstotliwość próbkowania na wyjściu POWER-Q jest zmieniana za pomocą klawiszy kursora i pokrętła danych. Do wyboru mamy: 32 kHz, 44.1 kHz, 48 kHz lub częstotliwość zgodną z częstotliwością próbkowania źródła cyfrowego.

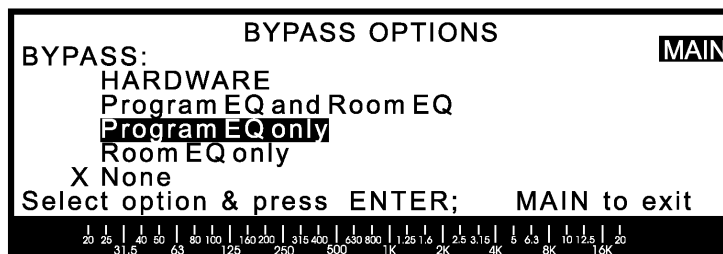
Niezależnie od wyboru rodzaju wejścia, POWER-Q zapewnia jednocześnie działanie wyjścia analogowego oraz cyfrowego. Należy jednak pamiętać, że monitorując wyjście cyfrowe przy współpracy z analogowym źródłem należy poziom przesterowania (*CLIP ADJUST*) w menu parametrów globalnych ustawić na pozycji *Manual* i następnie ręcznie dostosować strukturę wzmocnienia POWER-Q do konkretnej aplikacji. (patrz rozdział 17)

Rozdział 22: Opcje omijania urządzenia – „Bypass”

[2]

Wybór opcji nr 13 z głównego menu umożliwia dostęp do różnych możliwości omijania urządzenia (funkcja *BYPASS*). Po jej wybraniu, na ekranie wyświetlacza ukażą się poniższe opcje:

Rys. 75: Ekran opcji omijania procesora



Omijanie części lub wszystkich funkcji POWER-Q może być przydatne podczas porównywania stanów „przed” i „po” wprowadzonych modyfikacjach. Kolejne opcje wybieramy klawiszami kursora Góra/Dół i potwierdzamy wybór klawiszem *ENTER*. Dostępne są następujące możliwości:

- *HARDWARE* – omijanie sprzętowe. Wybór tej opcji sprawia, że sygnał prowadzony jest z wejścia bezpośrednio na wyjście urządzenia całkowicie pomijając jego wewnętrzne obwody. Ten tryb omijania jest uruchamiany także automatycznie w przypadku braku zasilania. Przy wybieraniu tego trybu omijania zalecana jest szczególna ostrożność, bowiem może się okazać, że pieczołowicie usunięte za pomocą filtrów FBX sprzężenia złożą nam nieproszoną wizytę. Z tego powodu procesor poprosi o potwierdzenie wyboru tej opcji. Dodatkowo, po jej uruchomieniu, migający napis „*BYPASS*” pojawi się w prawym górnym rogu wszystkich stron ekranu wyświetlacza.
- *Program EQ and Room EQ* – omijanie korekcji programowej i korekcji akustyki pomieszczenia. Wybranie tego trybu powoduje ominięcie obydwu par korektorów graficznych: pierwszego – ustawionego podczas korygowania akustyki pomieszczenia i drugiego – służącego do modyfikowania przez użytkownika korekcji, które wprowadzane są przez procedurę automatycznej analizy akustyki pomieszczenia.
- *Program EQ only* – omijanie tylko krzywej programowej.
- *Room EQ only* – omijanie tylko korekcji akustyki pomieszczenia.
- *None* – żadna z powyższych, omijanie wyłączone.

Umieszczenie znaku „X” odpowiada właśnie wybranej opcji i jest informacją, że dana część funkcyjna POWER-Q NIE znajduje się w torze sygnału audio.

Znak „X” przesuwamy klawiszami kursora Góra/Dół i potwierdzamy wybór naciskając *ENTER*. Jego naciśnięcie nie spowoduje jednakowoż zmiany ekranu wyświetlacza co ma na celu ułatwienie porównania wprowadzanych zmian ze stanem przed modyfikacjami. Można także wybrać ekran korektora graficznego lub filtrów parametrycznych/FBX i oglądać zmiany powstałe przy odjęciu omijanych filtrów z charakterystyki wypadkowej. Podczas uruchomionego trybu omijania ekran korektora graficznego pokazuje komunikat „*BYPASS; SLIDERS LOCKED*” – który informuje o zablokowaniu bieżących ustawień suwaków korektora.

Rozdział 23: Rady zawodowca – Ken Newman używa ADF

[1]

Kariera Kena Newmana jako inżyniera dźwięku obejmuje ponad 20 lat pracy dla takich wykonawców jak Anita Baker, Barry Manilow, Chris Isaak i wielu innych, którzy wymagają pracy z najlepszymi. Podobnie jak jego klienci, Ken stawia duże wymagania sprzętowi, na którym pracuje a ostatnie lata doświadczeń z procesorem Sabine serii ADF pomogły mu w uzyskaniu ekstatycznie brzmiących okrzyków zachwytu tak ze strony publiczności jak i wykonawców. Barry Manilow powiedział wręcz, że „jest to najlepszy inżynier dźwięku z jakim przyszło mi kiedykolwiek pracować”. Poprosiliśmy więc Kena o kilka sugestii dotyczących pracy ze sprzętem Sabine typu ADF. Oto jego własne słowa:

„Zapytajcie ludzi wracających z koncertu, „podał wam się dźwięk?”. Są szanse, że przeciętny słuchacz uwzględni kilka czynników. Jeśli system nie sprzęgał się a wokale były słyszalne to dla większości ludzi był to „dobry dźwięk” i mało kto zwracał uwagę na zrównoważenie tonalne i perspektywę miksu. Z drugiej strony, jeśli nawet wykonałeś najlepszy miks na świecie a z jakichś powodów zdarzyło ci się drobne sprzężenie – to jego przykra natura zapewni ci bardzo nieprzychylnie recenzje. Podobnie jest kiedy słuchacze na widowni nie są w stanie zrozumieć co wokalista mówi do nich w przerwie między utworami, albo zrozumieć tekst śpiewanych przezeń piosenek z powodu niemożności opanowania sprzężeń, które ograniczają wzmocnienie jego mikrofonu – wówczas brzmienie również będzie odebrane jako złe.

Przez wiele lat używałem terejowego korektora graficznego do walki ze sprzężeniami ale stwierdziłem, że jest to rozwiązanie kompromisowe. Sprzężenie jest rezultatem występowania szczytów w charakterystyce częstotliwościowej mikrofonu, elektroniki, systemu głośnikowego i akustyki pomieszczenia. Szczyty te są raczej wąskie, przynajmniej w porównaniu z szerokością filtrów w korektorze graficznym, których częstotliwości ŚRODKOWE są oddalone od siebie o 1/3 oktawy, ale ich szerokość jest o wiele większa (najczęściej w okolicach oktawy). Oktawowe filtry korektora z ich stałą częstotliwością środkową są po prostu zbyt niedokładne i zbyt globalne by usunąć sprzężenie bez jednoczesnego wycięcia dużej porcji muzyki.

„Eliminator sprzężeń” firmy Sabine pokazano mi po raz pierwszy kilka lat temu, kiedy z moim przyjacielem Johnem Reedem pracowałem nad przygotowaniem koncertu Ann Margaret. Odkrył on szybko, że FBX-900 zapewnił mikrofonowi Ann Margaret dużo więcej wzmocnienia bez występowania sprzężeń niż było to kiedykolwiek możliwe do osiągnięcia ręcznie. A ponieważ wokalistka ta śpiewa dosyć cicho, odkrycie okazało się przełomowym.

Od tamtego czasu Sabine ulepszała swoją serię FBX-ów a z chwilą pojawienia się na rynku procesorów ADF Workstation (z adaptacyjnymi filtrami cyfrowymi) tej firmy, proces eliminacji sprzężeń i maksymalizacji wzmocnienia stał się znacznie łatwiejszy, efektywniejszy i bardziej dokładny. Poniżej znajduje się opracowana przeze mnie instrukcja tłumacząca krok po kroku jak przy pomocy ADF-a osiągnąć pełnię klarowności i najlepszy mix przy braku sprzężeń.

Po pierwsze, ADF wymaga właściwego ustawienia parametrów systemowych. Na stronie parametrów globalnych ustawiam wysoką wartość progu („*Threshold*”) tak, że urządzenie staje się bardziej czułe na sprzężenie ponieważ wymaga mniejszej zawartości harmonicznnych. Następnie ustawiam niską wartość uporczywości filtrów („*Persistence*”) tak, że potrzeba mniej czasu na wykrycie sprzężenia. Szerokość pasma filtrów („*Bandwidth*”) ustawiam równą 1/10 oktawy (na początek) i maksymalne ich tłumienie („*Maximum Cut*”) na 10 dB tak, że najwięcej filtracji dokona się za pomocą bardzo wąskich dziesięciodecybelowych cięć.

Następnie zaczynam „przegwizdywać” system (przy założeniu, że jest on właściwie ustawiony i wyważony brzmieniowo) przy użyciu stojącego na scenie mikrofonu, który podejrzewam o to, że będzie najbardziej wzmacniany. Wszystkie filtry FBX definiuję jako „P” (parametryczne) za wyjątkiem jednego, który pozostaje filtrem typu „D” (dynamiczny FBX) i służy do schwywania pierwszego sprzężenia. Teraz podnoszę wzmocnienie mikrofonu aż do chwili pojawienia się sprzężenia i – voila! – ADF wykrywa je i dokonuje cięcia (które jest tylko tak duże jak wymaga tego usunięcie sprzężenia przy tym poziomie głośności) DOKŁADNIE na częstotliwości gwizdu za pomocą filtru, którego typ ustaliłem wcześniej jako „D”. Teraz cofam wzmocnienie mikrofonu, zmieniam typ filtru z „D” na „P” i sprawdzam wielkość ustawionego przezeń tłumienia. Jeśli przekracza 3 do 5 dB to wprowadzam wartość 3 dB, dobre na początek.

Przechodzę do następnego filtru ADF, przedstawiając go na „D” i w ten sposób powtarzam proces aż do wychwycenia pierwszych 5 lub 6 częstotliwości (czasami więcej, jeśli warunki należą do trudnych). Następnie analizuję częstotliwości filtrów ustawionych automatycznie przez ADF. Jeśli okazuje się, że kilka z nich leży bardzo

blisko siebie, wówczas wstawiam pomiędzy nie filtr o szerszym paśmie, eliminując pozostałe po to, by umieścić w torze mniejszą liczbę filtrów. Ponieważ filtr o szerokości 1/10 oktawy jest bardzo wąski, czasami decyduję się na poszerzenie pasma innych filtrów, biorąc pod uwagę fakt, że całą procedurę wykonałem przy nieruchomym mikrofonie. Z chwilą kiedy mikrofon zostanie przestawiony, częstotliwości także ulegną przesunięciu i na tę sytuację chcę być przygotowany. Poza eksperymentowaniem z poszerzaniem pasma filtrów, przestawiam typ pozostałych filtrów ADF na „D” aby były w pogotowiu na wypadek, gdyby miało coś się wydarzyć podczas koncertu. Niezwykłą zaletą tego urządzenia polega na tym, że jest ono w stanie znakomicie wychwycić sprzężenia nawet podczas koncertu!

Po zakończeniu „przegwizdywania” systemu przechodzę do wykorzystania wbudowanych w ADF linii opóźniającej i bramki szumów co pozwala na zwiększenie odstepu od sprzężeń. Dźwięk z dookólnego mikrofonu lavalierowego albo mikrofonu na podium można nieco poprawić wykorzystując bramkę szumów z progiem ustawionym nisko, choć powyżej poziomu tła pomieszczenia. Opóźniając sygnał delikatnie (o około 10 milisekund) możemy jeszcze nieco bardziej zwiększyć odstęp od progu powstawania sprzężeń (szczególnie dla niskich częstotliwości).

ADF stał się moim nieodzownym narzędziem w walce o maksimum wzmocnienia bez zbędnych sprzężeń i jestem pewien, że osiągnięcie podobne rezultaty”.

Rozdział 24: Rozwiązywanie problemów

[1]

PROBLEM	ROZWIĄZANIE
Brak sygnału na wyjściu POWER-Q	Sprawdzić połączenia. Czy nikt nie pomylił wejścia z wyjściem? Czy LED w POWER-Q pokazuje obecność sygnału? Jeśli nie, upewnijmy się czy nie jest włączona funkcja BYPASS a sygnał wejściowy dociera do wejścia. Jeśli tak, sprawdźmy połączenia i ustawienia poziomów w POWER-Q.
Przerwy w sygnale audio	Sprawdzić ustawienia bramki szumów POWER-Q. Sprawdzić jakość połączeń.
„Pompowanie” sygnału audio	Sprawdzić ustawienia kompresora POWER-Q.
Niektóre głośniki grają z opóźnieniem	Sprawdzić ustawienia linii opóźniającej POWER-Q
Nie usuwa sprzężeń	Sprawdzić dostępność filtrów FBX. Sprawdzić ustawienia parametrów „PERSISTENCE” i „SENSITIVITY”
Nie działa automatyczna korekcja akustyki pomieszczenia	Sprawdzić mikrofon pomiarowy, kabel mikrofonowy, połączenia i zasilanie mikrofonu. Upewnić się, że sygnał audio przechodzi przez POWER-Q
POWER-Q znajduje sprzężenia ale ich nie usuwa	Patrz Rozdział 7.2. Sprawdzić, czy POWER-Q nie jest wpięty w pętlę efektową. Sprawdzić, czy nie wykorzystano już wszystkich filtrów FBX.
Częstotliwości sprzężenia są blisko siebie	Spróbować użyć korektora graficznego do korekcji akustyki pomieszczenia. Być może pomieszczenie ma swój rezonans, który lepiej jest stłumić filtrem szerszym niż FBX.
Pojawiają się zniekształcenia	Najprawdopodobniej na wejście podano BARDZO DUŻY sygnał, bowiem w normalnych warunkach trudno jest przesterować POWER-Q. Sprawdzić połączenia. Sprawdzić ustawienia parametru „DIGITAL CLIP LEVEL” w menu parametrów globalnych i w razie potrzeby zmniejszyć jego wartość albo parametr „CLIP ADJUST” ustawić na „AUTO”. ALTERNATYWNIE: POWER-Q może ciągle jeszcze pracować w trybie „TURBO”, który automatycznie maksymalizuje poziom przesterowania urządzenia aż do wykrycia sprzężenia przez pierwszy filtr dynamiczny. Wyłączyć funkcję „TURBO” (patrz Rozdział 11.2)
Sygnał jest zaszumiony	Uruchomić funkcję „BYPASS” (omijania urządzenia). Jeśli szum ciągle tam jest – to nie z winy POWER-Q; jeśli natomiast szum znika – sprawdzić ustawienia parametru „DIGITAL CLIP LEVEL” i w razie potrzeby zwiększyć jego wartość albo „CLIP ADJUST” przestawić na „CLIPGUARD”.
Kiepskie wyniki analizy akustyki pomieszczenia	Sprawdź, czy charakterystyka mikrofonu jest płaska. Eksperymentuj z ustawieniem mikrofonu.
Za dużo czasu poświęcam czytaniu instrukcji obsługi	Ciesz się, że nie musisz żadnej napisać... Zajmij się zbieraniem znaczków albo innym pożytecznym hobby.

Rozdział 24: Dane techniczne

Filtry parametryczne / FBX

Dwanaście niezależnych cyfrowych filtrów wycinających w kanale, regulowanych parametrycznie lub automatycznie od 20 Hz do 20 kHz, działających w kanałach niezależnych lub połączonych, każdy może być dynamiczny FBX, stały FBX i parametryczny

Głębokość filtrów: regulowana przez użytkownika krokiem co 1 dB w zakresie od +12 dB do -84 dB (parametryczne), lub krokiem co 3 dB w zakresie od 0 dB do -80 dB (FBX); maks. głębokość filtrów: regulowana w zakresie od -6 do -80 dB.

Szerokość filtrów: regulowana przez użytkownika od 3.0 do 0.01 oktawy (parametryczne); od 1.0 do 0.05 oktawy (FBX)

Filtr górnoprzepustowy: częstotliwość odcięcia regulowana przez użytkownika w zakresie od 20 Hz do 3 kHz krokiem co 1 Hz, nachylenie zbocza: 12 dB/okt.

Filtr dolnoprzepustowy: częstotliwość odcięcia regulowana przez użytkownika w zakresie od 1 kHz do 20 kHz krokiem co 1 Hz, nachylenie zbocza: 12 dB/okt.

Rozdzielczość: 1Hz w przedziale od 20 Hz do 20 kHz w obydwu trybach pracy.

Czas wykrycia i usunięcia sprzężenia: regulowany przez użytkownika w zakresie od 0.2 s do 1 s (typowo 0.3 s).

Całkowita ilość filtrów w jednym kanale: regulowana przez użytkownika od 0 do 12 oraz filtry dolno- i górnoprzepustowy w każdym kanale.

Korektor Graficzny

31 pasm filtrów cyfrowych o częstotliwościach środkowych ISO, wyświetlanych i edytowalnych niezależnie, z możliwością łączenia i kopiowania funkcji pomiędzy kanałami.

szerokość pasma: zmieniana przez użytkownika w zakresie od 0.5 do 1 oktawy co 0.1 oktawy

wzmocnienie/tłumienie: +12/-15 dB

Analizator widma

31 pasm analizy o częstotliwościach środkowych zgodnych z ISO w zakresie 20 Hz – 20 kHz. Krzywa ważenia A, B i C lub płaska. Funkcja pamiętania szczytów i porównywania kanałów.

Źródło pomiaru: mikrofon referencyjny, sygnał z kanału A lub B, wyjście lub wejście.

Zasilanie mikrofonu: +48 V przy 10 mA i imp. obc. 1.2 kΩ.

Kompresor/Limiter

Próg kompresji: +32 dBu do -30 dBu, co 0.5 dB

Wsp. kompresji: 1:1, 1.4, 2, 4, 8, 16, 32 i ∞

Krzywa przejścia: ostra, łagodna (zmienna)

Atak (narastanie): 1 – 99 ms co 1 ms

Opadanie: 0.05 do 5 s, krok 0.05 s

Możliwość współbieżnej pracy kanałów

Bramka szumów

Próg: +20 do -90 dBu, zmieniany co 0.5 dB

Krzywa przejścia: ostra, łagodna (zmienna)

Atak (narastanie): 1 – 99 ms co 0.5 ms

Opadanie: 0.05 do 5 s, krok 0.05 s

Możliwość współbieżnej pracy kanałów

Linia opóźniająca

Czas opóźnienia: 1.38 – 83.28 ms, zmieniany co 20 μs,

Programowany w milisekundach, stopach, metrach

Możliwość współbieżnej pracy kanałów

Hasło

5 programowanych znaków numerycznych

Pamięć

99 komórek definiowanych przez użytkownika

1 komórka pamięci ustawiona fabrycznie

1 komórka pamięci dla ostatniej konfiguracji (przy braku zasilania)

Panel czołowy

Wyświetlacz LCD, diody LED dla kanału A i B

potwierdzające: obecność sygnału, zamknięcie bramki

szumów, przesterowanie, przekroczenie progu ograniczania.

Wskaźnik wysterowania wejścia REF, Cztery klawisze

programowe, klawisze kursora, klawisze MORE, HELP i

ENTER, pokrętko danych

Wejście/ Wyjście

Impedancja wejściowa: we. symetryczne > 10 kΩ, (pin 2+)

Impedancja wyjściowa: wy. symetryczne = 10 Ω, (pin 2+)

Maksymalne poziomy We/ Wy: połączenie symetr. +26 dBV szczyt.

Obciążenie wyjścia: symetryczne – 600 Ω

Bypass (omijanie procesora): odporny na brak zasilania.

Przyłącza we/ wy: XLR-3

Osiągi*

Pasmo przenoszenia: 10 Hz – 20 kHz ±0.2 dB, (+22 dBV)

Odstęp od szumu**: >105 dB (z Clipguard)

Zniekształcenia harmoniczne: <0.01 %, (1 kHz, +22 dBV)

Zakres dynamiki: > 110 dB (z Clipguard)

Zapas dynamiki: +22 dBV szczyt. przy poziomie we +4 dBV

Zasilanie

50/60 Hz, dostępne w wersjach 100 V, 120 V, 230 V

Pobór mocy: 25 W

Wymiary

Podwójnej wysokości obudowa typu Rack o wymiarach: (483 x 90 x 229), masa 3.9 kg.

Opcje

ADF-4SLU: Urządzenie z pustym panelem czołowym do zewnętrznego sterowania za pomocą innego POWER-Q lub komputera Windows.

DA-I/O: dodatkowe wyjście/ wejście cyfrowe AES/EBU

* Pomiary wykonano za pomocą Audio Precision System One model 322 lub podobny.

** Odstęp sygnału od szumu jest odstępem maksymalnego poziomu nieznieskształconego sygnału o poziomie 26 dBV RMS, sinusoida od poziomu szumu

Gwarancja: 1 rok