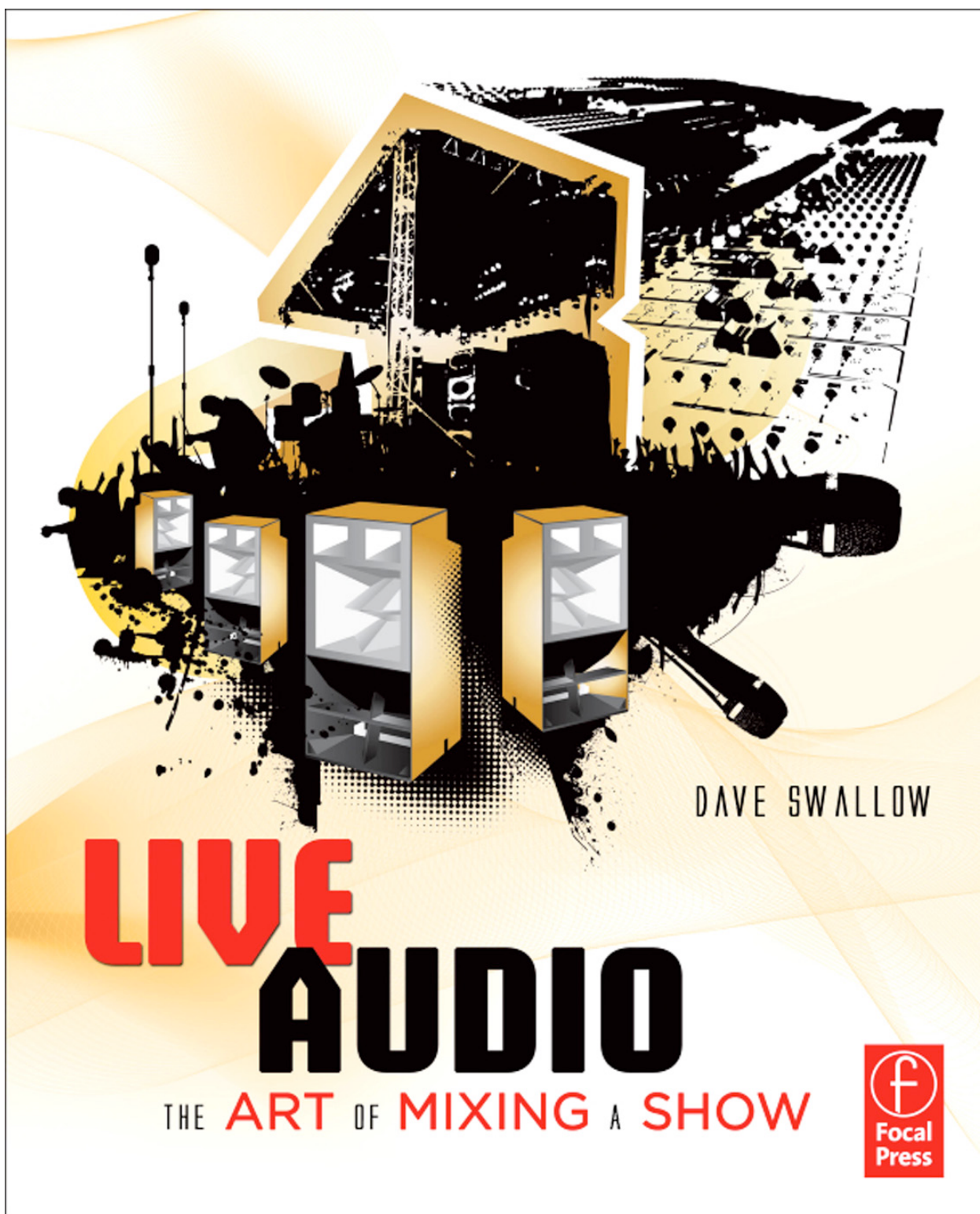






Soundman: Nghệ thuật mix show ca nhạc

The art of mixing a show

(Dave Swallow)

Giới thiệu:

Đây là bản biên dịch cuốn sách Live Show Engineer của tác giả Dave Swallow, người Anh.

Không như bản dịch của Hunter Stack thiên về lý thuyết trước đây, tôi đã lấy làm giáo trình, sách này cũng nói chủ yếu về pro-sound nhưng ở trình độ cao hơn. Chuyên thực hành về cách xử dụng mixer và thiết bị xử lý âm thanh, nên trong này không nhắc lại những lý thuyết âm thanh quá cơ bản. Bạn cần phải đọc thông thuộc phần giáo trình mới đủ kiến thức để đọc cẩm nang này.

Không đi vào chi tiết cách xử lý thiết bị, tác giả chỉ hướng dẫn các bạn, đã và đang muốn làm soundman, cách đứng mixer cho một chương trình biểu diễn ca nhạc, nhất là show lưu diễn, từ lúc khởi động show cho đến khi kết thúc. Cuốn sách này sẽ cho các bạn những kinh nghiệm, thủ thuật hết sức độc đáo mà tác giả đã kinh qua, xứng đáng với tên là “cẩm nang”, sách gối đầu giường của soundman.

Cũng như hầu hết tác giả viết về đề tài kỹ thuật, đều có văn phong rất khó hiểu, lại bị giới hạn về từ ngữ, quanh đi quẩn lại chỉ có khoảng vài trăm từ, việc đọc và hiểu khá khó. Tôi cũng vậy, dân kỹ thuật, là tay ngang dịch sách. Nhiều chỗ tôi đọc cũng thấy tối mò mò, quá nhiều từ viết tắt về thiết bị chuyên dùng. Lại thêm những từ như chúng ta, của chúng ta, bạn, của bạn v.v. xuất hiện đầy dẫy, hầu như câu nào cũng có vài ba từ. Nhưng điều quan trọng nhất khi biên dịch, là tôi phải hiểu trước và sau đó viết ra cho các bạn đều hiểu là được. Trong lần sửa bản dịch này, tôi đã cố gắng chuyển đổi sang ngữ pháp tiếng Việt, khi đọc có phần mạch lạc, sáng sủa hơn.

Những thuật ngữ chuyên dùng bằng tiếng Anh trong này, tôi chỉ dịch một vài lần, sau đó tôi sẽ để nguyên bản, không dịch nữa. Các bạn phải nhớ và thuộc lòng vì nó là thuật ngữ quốc tế, sẽ xuất hiện bắt buộc trên thiết bị, và khi gọi tên, dù cho nước nào sản xuất đi chăng nữa, cũng phải dùng những thuật ngữ này, và Việt Nam ta không đứng ngoài thông lệ đó.

Kiến thức chỉ là bước khởi đầu. . .

Lê tuyên Phúc. 2015.

MỤC LỤC:

PHẦN 1:

Trước chương trình - Pre Show

CHƯƠNG 1:

Kỹ sư Âm thanh live là gì? - What is a Live Audio Engineer?

CHƯƠNG 2:

Kỹ thuật âm thanh cơ bản - Audio Engineering Basics

CHƯƠNG 3:

Điện tử - Electronics

CHƯƠNG 4:

Năng lượng và điện - Power and Electricity

CHƯƠNG 5:

Thúc đẩy chương trình - Advancing the Show

CHƯƠNG 6:

Diễn tập - Rehearsals

PHẦN 2:

Ngày làm chương trình - Show Day

CHƯƠNG 7:

Chuyên chở - Load-In

CHƯƠNG 8:

Hệ thống âm thanh công cộng - Public Address Systems

CHƯƠNG 9:

Đặt mixer! - Desks Up!



CHƯƠNG 10:

Hệ thống đi dây - Line Systems

CHƯƠNG 11:

Âm thanh - Acoustics

CHƯƠNG 12:

Điều chỉnh - Tune Up

CHƯƠNG 13:

Thiết kế sân khấu - Stage Setup

CHƯƠNG 14:

Kiểm tra âm thanh - Soundcheck

CHƯƠNG 15:

Pha trộn - The Mix

CHƯƠNG 16:

Chương trình - The Show

CHÚ GIẢI:



Phần 1

Trước chương trình Pre Show

"32 năm qua, tôi đã không làm gì ngoài công việc kinh doanh giải trí. Tôi thật sự đã đạt vài đỉnh cao và cũng có khi bị chìm xuống đáy, nhưng tôi rất yêu công việc và tôi chưa bao giờ từng nghĩ là mình sẽ thoái lui".

Meat Loaf



CHƯƠNG 01

Kỹ sư Âm thanh live là gì?

(Live audio engineer: tạm dịch là Kỹ sư âm thanh nhạc sống, là cách gọi khác của từ Sound-person hay Sound-man mà VN quen dùng- ND).

Mô tả công việc: Nếu bạn thích sống nửa tối nửa sáng, nhiều giờ buồn chán, giờ làm việc dài, không có cuộc sống xã hội, không có cuộc sống tình cảm, nâng khiêng nặng, gồng tay trắng bị bắn, mà lại nở nụ cười tươi tắn, thì đây là công việc cho bạn.

Kỹ sư âm thanh (audio-engineer), còn gọi là kỹ sư âm thanh (sound-engineer) có nhiều loại khác nhau: truyền hình, phát thanh, phim ảnh, và âm nhạc live và thu âm, chỉ cần đến một vài tên. Mặc dù những công việc này rất khác biệt, tất cả những người thực hiện những việc này đều gọi là kỹ sư âm thanh. Điều này cũng đúng cho các ngôn ngữ khác như: Người Đức có từ ngữ khác cho công việc này như tổng giai điệu (Tonmeister) và kỹ thuật viên giai điệu (Tonetechniker), tổng giai điệu là người sản xuất và kỹ thuật viên giai điệu là người vận hành thiết bị.

Cuốn sách này nói cụ thể về kỹ sư âm thanh nhạc sống (live), công việc này là xem xét mặt âm thanh cho tất cả loại sự kiện live. Điều này có thể là công việc chịu áp lực cao, vì bạn chỉ có một cơ hội để thực hiện cho đúng. Bạn cần như trái banh, hiểu được cái gì sai, biết nó ở đâu và biết cách sửa chữa nó một cách nhanh chóng ra sao. Để giúp bạn có thể thực hiện công việc này cách tốt nhất, bạn phải có kiến thức tổng quát về tất cả khía cạnh công việc khác nhau.

Trong môi trường live, có ba loại kỹ sư âm thanh chính: phía trước nhà (FOH - front of house), giám sát (monitor), và kỹ thuật hệ thống (system technicals). Trong những phần sau, chúng ta sẽ thảo luận về tất cả loại này chi tiết hơn.

KỸ SƯ FOH

FOH là nơi tập trung khán giả, kỹ sư FOH sẽ mix âm thanh cho đối tượng đó. Nếu mọi việc suôn sẻ, kỹ sư FOH là người đứng giữa khán giả, bên cạnh những người làm ánh sáng và được bao quanh bởi rào cản và đèn màu khác nhau. (Kỹ sư FOH thường bị nhầm với DJ, nhưng thậm chí họ cũng không nghĩ đến việc cải chính).

Kỹ sư FOH làm việc sát cánh với kỹ sư monitor và phải giao tiếp tốt với họ. Cùng nhau, bạn phải tuân theo những đặc tính kỹ thuật của ban nhạc (xem Chương 5 - Advancing the Show). Kỹ sư FOH cũng xếp đặt danh sách channel (channel list), do đó bảo đảm bạn có tất cả

những channel bạn cần để mix show theo ý thích. (Hãy nhớ, có thể có vài channel không nhất thiết phải nghe qua loa FOH, như bấm vào channel và micro ambient tại ear monitor (IEMS)). Cuối cùng, kỹ sư FOH cũng là người chạy (run) soundcheck.

Từ kinh nghiệm cá nhân, tôi đã dành nhiều thì giờ để làm công việc này, và luôn yêu nó. Là kỹ sư FOH, nó mang lại cho tôi khả năng sáng tạo và phát triển cùng một lúc. Tuy nhiên, sự pha trộn (mixing) có thể là thách thức. Nó không phải chỉ đơn giản là đẩy faders lên xuống và làm xuất hiện ra âm thanh. Đó là cách làm âm thanh mix vào nhau ra sao để bạn nghe một mix đầy đủ mà không có cái gì bị che khuất. Đây là một trách nhiệm rất lớn, vì bạn, về cơ bản đã có quyền kiểm soát âm nhạc của những nghệ sĩ khác. Vài nghệ sĩ thật sự muốn tham gia việc mix, trong khi những người khác chỉ có thể cho bạn nhận được với cái gì họ đang làm. Dù khả năng để hiểu các nghệ sĩ, quản lý, hay người sản xuất mong muốn cái gì bằng cách nào, và sau đó khả năng chuyển sang thành âm thanh, là quan trọng. Thí dụ, nếu một người nào đó nói: "Tôi muốn âm thanh trung thực hơn", hay bạn phải hiểu "thêm reverb!" có nghĩa là gì và cách làm điều đó ra sao. Chúng ta sẽ biết chi tiết hơn về điều này trong những phần sau.

KỸ SƯ MONITOR (MONITOR ENGINEERS)

Công việc của kỹ sư monitor có lẽ là cơ bản nhất trên tất cả công việc kỹ thuật live. Kỹ sư monitor có trách nhiệm kiểm soát tất cả âm thanh trên sân khấu. Monitor là vị trí loa trên sân khấu cho phép người biểu diễn có thể nghe đang xảy ra cái gì. Nó cũng gọi là wedge, đó là thuật ngữ mà hầu hết chuyên gia xử dụng, hay foldback, và cũng đã xử dụng khá phổ biến nhiều thuật ngữ cũ không đặc biệt. Phần lớn công việc của một kỹ sư monitor đều được thực hiện trong quy trình soundcheck, để bảo đảm mọi người đều có những cái họ cần để nghe, và cũng theo đó mà biểu diễn.

Bạn sẽ thấy kỹ sư monitor ngồi ngay phía gần sân khấu, chiếm phần sân khấu trống (nếu phòng cho phép). Anh hay cô ta kiểm soát sự mix monitor riêng cho mỗi người biểu diễn trên sân khấu. Kết quả là, là ý tưởng tốt khi kỹ sư monitor đưa kế hoạch sân khấu (stage plan) cùng nhau, để anh ta biết chỗ bố trí tất cả loa monitor của mình và gọi cái gì cho mixer monitor thực hiện. (Chúng ta sẽ thảo luận về kế hoạch sân khấu chi tiết hơn trong phần Kế hoạch sân khấu ở Chương 5, chúng ta sẽ biết chi tiết hơn về lý do tại sao nó là ý tưởng cho kỹ sư monitor để làm điều đó tốt hơn. Nếu không có kỹ sư monitor, trách nhiệm này rơi xuống kỹ sư FOH). Kỹ sư monitor cũng có thể phụ trách IEM, hay ear monitor. Cái này tương tự như headphone có thể đút theo hình lỗ tai. Cũng có thể có nhiều thể loại IEM, tương tự như earplugs bằng nút kèm theo headphone. Mix cho IEM thật sự là một nghệ thuật.

Đề là kỹ sư monitor, bạn phải tạo niềm tin về công việc nơi những người biểu diễn. Điều này có thể là một thách thức, đặc biệt vì bạn có thể đối phó với những cái tôi lớn. Như vậy, rất cần kỹ năng giao tiếp tốt để làm cho công việc tốt. Một phần của thông tin này là sự hiểu biết tín hiệu và cách ra dấu tay ngẫu nhiên. Không có tức cười bằng xem nghệ sĩ vẩy cánh tay của mình trong không khí, chỉ vào đối tượng, và gục gặc đầu như động kinh để cố cho bạn biết ông ta đòi hỏi tiếng đàn guitar trong loa monitor của mình nhỏ đi.

Nguyên tắc thành kỹ sư monitor cơ bản là phải chú ý đến những người biểu diễn thật thường xuyên, nhìn chăm chú vào họ, ngay cả khi họ không nhìn bạn, và liên tục kiểm tra mix riêng cho họ. Trong khi đó, họ sẽ có thể theo dõi từng mix của riêng mình bằng loa monitor riêng -gọi là listen wedge- và thiết lập IEM riêng cho họ. Hãy chắc chắn họ nghe monitor đó cũng chính xác tương tự như những monitor khác trên sân khấu, cùng ampli và EQ. Nghe được một phần âm thanh đúng là điều cần thiết, vì các nghệ sĩ đang biểu diễn dựa vào bạn để tận dụng tốt nhất

những cái họ đang làm. Công việc của một kỹ sư monitor có lẽ là một trong những việc khó nhất, nhưng cũng là một trong những việc xứng đáng nhất. Không có nhiều chỗ cho sáng tạo, nhưng có hình thức nghệ thuật về việc mix monitor cho thật hay. Khi những người biểu diễn có show tuyệt vời, kỹ sư monitor cũng sẽ có show tuyệt vời.

KỸ THUẬT VIÊN HỆ THỐNG (SYSTEM TECHNICIANS)

Kỹ thuật viên hệ thống, còn gọi là system techs, chịu trách nhiệm toàn bộ hệ thống PA. Thường có ít nhất hai system techs cho mỗi hệ thống PA, một người chịu trách nhiệm FOH và một người khác chịu trách nhiệm monitor. Kỹ sư chịu trách nhiệm cho toàn bộ hệ thống PA thường có kiến thức rộng về thiết bị họ giám sát, tuy nhiên, không giống như kỹ sư FOH và monitor, họ thường không vận hành thiết bị (trừ khi được yêu cầu, hay khi không có bất cứ ai khác làm việc đó). Mặc dù hầu hết system tech đều có thể mix, trách nhiệm chính của họ là bảo đảm tất cả thiết bị đang hoạt động một cách chính xác và ổn định. Phần lớn công việc này là làm việc với những nghệ sĩ, kỹ sư FOH hay kỹ sư monitor để có chính xác những cái họ cần về hệ thống và thiết bị. Một loại system techs cũng được biết đến là kỹ sư tại chỗ (in-house engineer). In-house engineer có tất cả kiến thức tương tự như system techs, sự khác biệt duy nhất là họ thường làm việc cho địa điểm biểu diễn, trong khi system tech nói chung làm việc cho công ty PA.

NHỮNG ĐIỀU CẦN SUY NGHĨ

Một trong những điều quan trọng cho kỹ sư âm thanh phải nhận ra là nó có thể là một công việc xã hội. Bạn phải học cách cân bằng và nhận thức ra sao để bạn có thể không đơn giản chỉ rời khỏi vị trí để đi thưởng thức show hay gặp những người bạn đang theo học. Kỹ sư không phải là một phần của ban nhạc, mặc dù họ có thể dành nhiều thời gian với họ. Phải nhớ, bạn là một trong những người đến điểm biểu diễn trước ban nhạc, thiết lập nhiều cái trước mặt họ, và ở lại sau khi họ đã đi. Chỉ cần nhớ: Bạn đang có lý do, và lý do đó là để mix. Bạn đang được trả tiền để làm điều đó và không có gì khác hơn.

Một vài kỹ sư tôi biết đều không có kỹ năng đàm phán, thái độ của họ là "Đó là tôi dù bằng cách này hay cách khác". Cố gắng không áp dụng thái độ này khi làm việc, rất quan trọng để có thể thích ứng với môi trường chung quanh của bạn. Bạn là một phần của một đội ngũ làm tất cả mọi công việc, và đó là công việc của tất cả mọi người để bảo đảm show hoạt động và khán giả có thời gian tuyệt vời. Ngành công nghiệp này vẫn còn rất trẻ, và như vậy, sẽ thay đổi liên tục. Chỉ cần nhớ, nếu bạn muốn thăng tiến sự nghiệp, bạn phải có sự chuyên nghiệp, có trách nhiệm, và thường xuyên lịch sự. Ngoài ra, đây là một mẹo nhỏ khi đang ở trên đường: Bạn không bao giờ biết cách đối phó với người khác khi phải xa những người thân yêu, vì thế bạn nên luôn tạm thời tin mọi người.

CUỘC SỐNG GIA ĐÌNH

Cuộc sống gia đình của bạn là một trong những khía cạnh khó điều hướng loại hình này trong sự nghiệp nhất. Vài người đang thực hiện cho tour lưu diễn, trong khi những người khác thực hiện ở chỗ cố định. Vài kỹ sư nhận công việc này vì họ đang bị thu hút bởi ý tưởng có thể nhìn thấy thế giới, ngay cả khi ở ghế sau xe taxi, hay tìm trong cảnh quan qua cửa sổ phòng chờ. Tuy nhiên, có cuộc sống ổn định ở nhà là chủ yếu, không chỉ là sự sáng suốt riêng của bạn, mà còn là của những người chung quanh. Xa nhà có thể đã làm căng thẳng ngay cả những quan hệ vững chắc, nhưng thành phần quan trọng cho bất kỳ sự quan hệ nào là giao tiếp. Với loại

công việc này, có gia đình thông hiểu con người bạn đang có, những cái bạn làm, và tại sao bạn làm điều đó là vô cùng quan trọng.

Một trong những khó khăn cho kỹ sư live là học được từ người khác để hiểu công việc là như thế đó. Nhiều người có định kiến không chính xác, đặc biệt là do đủ loại chuyện mà bạn nghe về những ngày đầu phong trào rock and roll. Hiện nay, mặc dù những điều này đều khác nhau xa, thông thường bạn sẽ lên thẳng xe buýt sau buổi biểu diễn và đi thẳng ra khỏi thị trấn. Đi lưu diễn để kiếm tiền, có nghĩa là bạn sẽ luôn di chuyển đây đó.

Có sự cố ở nhà trong khi bạn vắng mặt có thể dẫn đến nhiều loại vấn đề. Nó gần như luôn ảnh hưởng đến công việc vì tâm trí của bạn thường bị lấy đi từ công việc sắp tới. Như vậy, nó cũng có thể ảnh hưởng đến những người mà bạn đang làm việc cùng. Sự hiểu nhau (chemistry) rất quan trọng trên đường đi, sự mất niềm tin và giao tiếp có thể tai hại cho toàn bộ hoạt động. Chỉ cần nhớ, một điều để nói về những rắc rối, và một điều nữa để lấy phiên muộn của bạn ra khỏi người khác. Hãy dành thời gian cho chính mình. Tất cả mọi người đều cùng hội cùng thuyền và sẽ hiểu nếu bạn không muốn là một phần của nhóm hoạt động ngoài giờ làm việc.

CHƯƠNG 02

Audio Engineering Basics

Kỹ thuật Âm thanh Cơ bản

Nếu bạn muốn trở thành kỹ sư âm thanh, bạn phải có kiến thức tốt về tất cả những yếu tố ảnh hưởng đến công việc. Phần này giải thích những yếu tố này.

TAI (THE EAR)

Tai là một trong những giác quan duy nhất không bao giờ ngừng nghỉ. Bạn có thể nhắm hai mắt để ngăn việc chạm phải những vật khác, nhưng bộ não lại xử lý âm thanh thường xuyên. Theo nghiên cứu, tần số âm thanh ảnh hưởng đến sóng não; Thí dụ, những mô hình phức tạp về âm nhạc của Beethoven kích thích não và do đó cải thiện quy trình suy nghĩ, giúp bạn giữ lại thêm nhiều thông tin. Mặc dù thật khó xác minh cho định kiến này, nhiều người sẽ cho bạn biết, họ có phản ứng mạnh với âm nhạc họ đã nghe, có lẽ gắn liền với một nỗi đam mê. Điều rõ ràng là âm nhạc không ảnh hưởng đến cách chúng ta nghĩ. Thí dụ, trong kinh nghiệm cá nhân của tôi, âm nhạc đơn giản nghe dễ hơn khi chỉ để thư giãn, trong khi âm nhạc càng phức tạp hơn, tôi cảm thấy càng có nhiều kích thích.

Âm thanh có thể tạo cảm giác vô cùng mạnh, và không chỉ cho động vật "nhìn thấy" bằng cách xử dụng sonar, như cá heo và dơi. Tại Dorset, nước Anh, có cậu bé mù 7 tuổi điều hướng bằng cách xử dụng những tiếng lách cách. Kỹ thuật này gọi là định vị bằng tiếng vang và đã phát triển ở California. Nó dựa trên hiệu ứng Doppler, là nguyên tắc, khi một đối tượng đang chuyển động xa khỏi bạn, nó tạo ra cao độ thấp, và khi nó đang di chuyển đến bạn gần hơn, nó tạo ra cao độ cao hơn. Thí dụ, khi xe cảnh sát vừa mới tăng tốc chạy, bạn sẽ nghe thấy tần số còi báo động thay đổi. Xử dụng kiến thức này, và với thực hành thật nhiều, những người đã tập định vị bằng tiếng vang có thể xác định chiều cao, chiều rộng, và vị trí của đối tượng cụ thể. Thậm chí, trong vài trường hợp, còn có thể đoán mật độ của nó. Đối tượng nào gần hơn, lớn hơn, và đơn giản là cảm nhận dễ hơn. Kỹ thuật như vậy cho chúng ta thấy cách thức chúng ta có thể xử dụng và khai thác sức mạnh của tần số ra sao, và tầm quan trọng của nó là để xem xét sau khi chúng ta đã nghe. Nó cũng nói rất nhiều về có thể đạt những cách thức này bằng cách xử dụng âm thanh và tầm quan trọng của nó dành cho tất cả mọi cái chúng ta thực hiện.

Chúng ta nghe có giống nhau không?

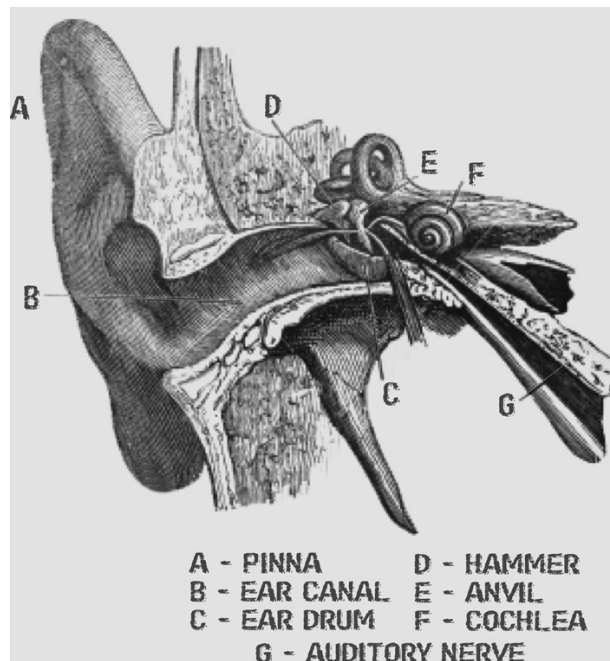
Câu trả lời đơn giản cho câu hỏi này là không. Không phải là tai của chúng ta hoạt động khác nhau; đúng hơn, do vài yếu tố như kích cỡ tai và tầm tổn hại, giải tần số mỗi người nghe có khác nhau đôi chút. Thí dụ, nếu bạn thuận tay phải và là một tay trống chuyên nghiệp, có thể nhận thấy, tai trái của bạn không thể nghe tốt tần số 1,5kHz. Điều này có thể bởi trống snare của bạn. Nhận thức về âm thanh

của bạn cũng phụ thuộc vào bạn nghe ra sao. Bạn đã bao giờ nghe một album nhạc và tự nghĩ, cymbal nghe có vẻ tuyệt vời, nhưng sau đó lại thấy những người khác không đồng ý? Điều này là do thính giác, có mức độ nào đó, phụ thuộc vào kinh nghiệm. Bạn có thể rèn luyện mình để nghe những cái khác nhau, dù là cá nhân hay tập thể. Là kỹ sư âm thanh, bạn cần phải tách biệt và phân loại âm thanh ngay trong đầu của bạn, và bạn cũng cần phải xác định hướng nó đang đến.

Tai hoạt động ra sao?

Tai bao gồm ba phần: tai ngoài, tai giữa và tai trong. Khi nghe âm thanh lần đầu tiên, Pinna (đó là tên cho tai ngoài) đón nhận âm thanh và rút nó vào trong ống tai (ear canal), sau đó, khi đi qua ống tai, âm thanh chạy đến màng nhĩ (ear drum), đó là biên giới giữa tai ngoài và tai giữa. Tai giữa bao gồm ba xương, được gọi chung là xương nhỏ, nhưng gọi riêng có tên là xương búa (hammer), đe (anvil) và bàn đạp (stirrup). Khi âm thanh làm màng nhĩ rung động, rung động từ trống chuyển giao cho búa, búa rung đe, và sau đó đe chuyển những rung động này đến xương bàn đạp.

Ốc tai, trông giống như vỏ ốc sên, là tai trong. Bên trong ốc tai chứa đầy chất lỏng và tế bào tóc nhỏ. Khi chất lỏng phản ứng với những dao động từ tai giữa, những sợi tóc nhỏ bé rung động. Chuyển động của tế bào tóc được chuyển thành tín hiệu điện và dây thần kinh thính giác (auditory nerve) thu nhận, từ đó sẽ gửi tín hiệu tới não. Sau đó, não thông dịch những xung điện này thành những cái chúng ta nhận thức được, gọi là âm thanh.



Hình 2.01:

Tai

Tai và Tần số

Đáp ứng tần số của tai không bao giờ phẳng (flat). Tai của chúng ta được đào tạo để nghe tiếng nói, do đó, tai chúng ta nghe được tốt nhất từ 1kHz đến 5kHz, với vài biến thể tùy thuộc vào từng người.

Đây là những tần số cho phép chúng ta nghe thấy rõ ràng, nếu bạn không thể nghe thấy đủ dải tần số, bạn có thể có thể phân biệt được tiếng nói, nhưng bạn sẽ không có khả năng hiểu họ đang nói về cái gì.

Nhận thức về độ lớn.

Tai là một cơ quan rất nhạy. Phạm vi công suất chúng ta có thể cảm nhận được khá rộng và được đo bằng watt trên mỗi mét vuông (W/m^2). Số watt nhỏ nhất chúng ta có thể nghe thấy khoảng chừng $0,000000000001 W/m^2$, và số watt lớn nhất chúng ta còn có thể đứng vững trên hai chân là khoảng $1 W/m^2$. Phạm vi này khá cực đoan, và có rất nhiều điểm ở giữa nó, cho bạn hình dung về phạm vi nhận thức rộng về độ lớn của nó. Điều đang nói ở đây, có hai điều cần ghi nhớ. Thứ nhất, nếu bạn đã đi dạo quanh và nghe tất cả mọi thứ lớn $1 W/m^2$, bạn sẽ bị điếc; và thứ hai, bạn cần phải là người đã lớn lên trong sa mạc và chưa bao giờ nghe bất cứ cái gì lớn hơn tiếng con ruồi vo ve để có thính giác phát hiện ra được $0,000000000001 W/m^2$.

Nhiều chuyên gia nói, từ 85 - 90dB SPL (Sound Pressure Level) là mức độ nghe an toàn. Tuy nhiên, khi bạn xem xét tiếng động trung bình phát ra từ máy cắt cỏ là 90 dB SPL, sẽ không thật tế nếu mong đợi tất cả nguồn âm nhạc đều ở trong phạm vi này. Trong thực tế, 90dB SPL là điểm bạn bắt đầu có sự cảm nhận âm nhạc, điểm mà bạn có thể nhận thấy những rung động ở chân bạn. Hầu hết show ca nhạc đều vào khoảng 100-110dB SPL, mặc dù điều này phụ thuộc vào việc bất kỳ hạn chế nào đó của địa điểm đó, cũng như cách thức đo lường nó (xin vui lòng tham khảo phần Decibels trong Chương 3). Bất cứ khi nào âm thanh nghe dưới 100dB SPL, thì có thể bạn sẽ bị quản lý nghệ sĩ nói “Ê, khuấy động âm lượng lên đi chứ”.

Mặc dù bạn bắt đầu trải nghiệm sự đau đớn thể chất ở 140dB SPL, trong thực tế, tai sẽ bắt đầu bị ảnh hưởng nghiêm trọng ở khoảng 110dB SPL, và bạn bắt đầu có vấn đề, thậm chí cả ngày hôm sau sẽ có tiếng chuông trong tai của bạn. Nếu bạn đã từng nghe 140dB SPL, bạn có thể không bao giờ nghe thấy tiếng động nào nữa.

Phản dội (Reflection).

Chúng ta nghe sự phản dội trong âm thanh thường xuyên, và đó là những phản dội làm cho âm thanh nghe có vẻ tự nhiên. Mỗi khi thực hiện ra âm thanh, những dạng sóng gởi đi trên tất cả hướng. Sau đó nó sẽ tiếp xúc với những đối tượng khác nhau, nhà bếp chìm, bức tường, bất cứ cái gì gần nó. Gần như tất cả đối tượng đều phản dội âm thanh, và nó có những phản dội tự nhiên mà chúng ta nghe thấy cùng với các nguồn âm thanh chính, làm âm thanh nghe tự nhiên hơn, nếu bạn đã nghe thấy âm thanh mà không có bất kỳ phản dội nào, đó sẽ là âm thanh rất xa lạ với bạn.

Định vị thính giác (Hearing Localization)

Như bạn biết, mức độ và tần số âm thanh giúp chúng ta xác định những loại âm thanh chúng ta đang nghe, và sự khác biệt về âm thanh ở hai tai giúp chúng ta cho biết âm thanh đến từ đâu. Bộ não của bạn có thể phát hiện sự chậm trễ nhỏ nhất trong âm thanh đến cả hai tai, đó là những cái cho phép bạn xác định hướng của nó. Định vị thính giác rất quan trọng, bước vào một khu vực chiến tranh độc hại trong thời điểm tốt nhất, nhưng nếu bạn không thể nghe thấy âm thanh đi tới từ đâu, cũng như tự sát. Dĩ nhiên, sự định vị thính giác cũng hữu ích trong nhiều tình huống hàng ngày.

Chúng ta thích nghe nhạc có âm thanh stereo. Nó cho chúng ta một hình ảnh âm thanh của không gian trong âm thanh. Chúng ta có thể chọn âm thanh chúng ta thích nghe dễ hơn rất nhiều. Tại sao chúng ta đặt hai loa ở hai bên chứ không phải chỉ một cái ở giữa? Xét cho cùng, chỉ cần đặt một loa đơn duy nhất ở giữa phòng sẽ phục vụ mục đích của nó và chiếm không gian nhỏ hơn rất nhiều.

Chúng ta có hai mặt phẳng về thính giác, đều là bề mặt phẳng. Một trong hai mặt này là định hướng theo chiều ngang, và mặt kia định hướng theo chiều dọc. Vị trí vật lý của tai ở hai bên đầu cho chúng ta nghe rất rõ phạm vi dọc theo mặt phẳng nằm ngang. Nếu âm thanh trực tiếp ở phía trước của bạn, âm thanh đi đến cả hai tai cùng một lúc, não của bạn không thể xác định vị trí của âm thanh đó ra sao. Tuy nhiên, khi nghe từ một bên, âm thanh bên kia mất nhiều thời gian đến tai hơn. Điều này làm cho bộ não của bạn nhận được, cho dù âm thanh ở bất kỳ bên nào chỗ bạn đang đứng. Dọc theo mặt phẳng ngang này, chúng ta có thể nghe thấy sự khác biệt chỉ 1 hay 2 độ, hay thời gian cần để âm thanh đến giữa hai tai, khoảng 13 micro giây. Để nhấn mạnh tầm quan trọng thật tế này, và lý do tại sao chúng ta nghe xác định như vậy được, hãy suy nghĩ khi coi phim. Tỷ lệ xem khung hình của film, phải mất bao nhiêu khung hình (frame) một giây cho chúng ta thấy một hình ảnh hoàn toàn liền lạc, khoảng giữa 24 và 28 fps (khung hình mỗi giây), so với tỷ lệ khung hình âm thanh (số lượng thông tin âm thanh, chúng ta có thể xử lý trong một giây) khoảng 56.000 fps cho âm thanh. Đó là khá nhiều, nhưng âm thanh vẫn còn có vẻ chậm hơn hình ảnh.

Cách định vị trong mặt phẳng thẳng đứng phức tạp hơn một chút, nhưng nó vẫn xử dụng cùng một nguyên tắc. Hình dạng của tai ngoài (pinna) gây ra phản dội, lần lượt tạo ra những chậm trễ nhỏ. Đó là sự khác biệt giữa đường dẫn trực tiếp và phản dội giúp chúng ta làm làm trắc nghiệm để biết âm thanh ở trên hay dưới chúng ta.

MẤT THÍNH LỰC (HEARING LOSS)

Như được mong đợi, mất thính lực (điếc) rất phổ biến trong ngành công nghiệp có mức độ ồn cao đã được chấp nhận. Việc mất thính lực có nhiều loại khác nhau, mà chúng ta sẽ thảo luận trong phần này.

Những loại mất thính lực (điếc)

DẪN TRUYỀN (CONDUCTIVE)

Xảy ra mất thính lực loại dẫn truyền khi có cái gì đó làm gián đoạn sự truyền dẫn âm thanh đi từ tai bên ngoài vào tai trong. Có thể điều này tạo ra bởi sự tích tụ ráy tai trong tai ngoài hay bị thủng màng nhĩ, đó thường là kết quả của việc không điều trị nhiễm trùng tai, chấn thương đầu, bị chọc cái gì đó vào tai của bạn, hay có quá nhiều chất dịch trong tai giữa (gọi là keo tai).

THẦN KINH CẢM NHẬN (SENSORINEURAL)

Mất thính lực loại thần kinh cảm nhận xảy ra bởi thiệt hại thật tế cho bất kỳ thành phần nào giữa tai trong và não, nó gây hại cho tế bào tóc bên trong ốc tai, một tiến trình gọi là chấn thương âm thanh (acoustic trauma). Mất thính lực loại thần kinh cảm nhận cũng là bị ảnh hưởng bởi cường độ của âm thanh, làm việc nghe âm thanh bị phức tạp và khó hơn, đặc biệt là trong môi trường ồn ào. Mất thính lực loại thần kinh cảm nhận có lẽ hầu hết đều có khả năng mất thính lực trong môi trường âm lớn, xảy ra không chỉ bởi âm lượng, mà còn bởi thời gian bạn đang ở trong môi trường đó. Tuy nhiên, nó cũng có thể xảy ra một cách tự nhiên, do độ tuổi (một quy trình gọi là presbycusis (mất thính lực dần dần)), hay cách khác, bị nhiễm trùng, phương pháp điều trị ung thư nhất định, hay tại thuốc men.

Nói chung, nên luôn ghi nhớ thính giác của bạn. Nếu bạn đang có bất kỳ hình thức điều trị mất thính lực nào, hãy nhớ điều này khi bạn đang mixing, và tính luôn nó vào.

Phòng bệnh

CERUMEN



Còn gọi là ráy tai (earwax), cerumen là bảo vệ tự nhiên của tai chống lại âm thanh lớn. Nếu bạn thường xuyên trong môi trường ồn ào, bạn sẽ thấy xuất hiện tai tích tụ sáp từ từ. Tích tụ sáp quá nhiều có thể gây ra tích tụ áp lực và sẽ khá đau, nhưng rửa sạch nó sẽ giúp giảm thiểu. Nhiễm trùng cũng có thể gây ra ráy tai, vì vậy hãy nhận thức được khả năng này nếu bạn mix khi đang bị lạnh. Ráy tai chỉ là một bảo vệ tự nhiên và không thể dùng như bất kỳ hình thức thay thế thích hợp nào để bảo vệ thính giác.

EARPLUGS (NÚT BỊT TAI)

Cách duy nhất để ngăn chặn bất kỳ hình thức thiệt hại hay mất thính lực là sử dụng earplug (nút bịt tai) khi bạn đang ở trong môi trường ồn ào. Rõ ràng chúng ta đang làm việc trong môi trường ồn ào, nhưng bạn không thể mang earplug khi đang mix bởi vì sẽ không thể nghe thấy những cái đang làm. Điều tốt nhất để giảm thiểu rủi ro khi mức độ âm thanh tăng quá mức, là dùng earplug khi bạn không mix trong môi trường đó. Khi đeo earplug, tốt nhất là miếng nút lớn cắt ra từ cái gì đó. Vài kỹ sư sử dụng earplug bằng nút sau khi setup mix, và chỉ dùng khi cần.

Rõ ràng, điều quan trọng là giữ tai luôn trong tình trạng hoàn hảo. Quy tắc giữ tai tốt đầu tiên là không bao giờ cho cái gì vào tai của bạn nhỏ hơn kích cỡ ngón tay. Ráy tai không phục vụ mục đích tích cực và cũng không nên loại bỏ, nó giúp lọc bụi hay vật lạ khác vào tai, cũng như làm ẩm ống tai. Nếu không có ráy tai, ống tai sẽ bị khô và ngứa, khó chịu. Nếu bạn gội đầu rửa tai thường xuyên, điều này đủ để giữ cho đôi tai của bạn đẹp và sạch sẽ, nhưng đem nó ra làm sạch bởi chuyên gia y tế, và/hay bởi tất cả phương tiện, vài năm một lần sẽ không làm tổn hại nó, dĩ nhiên, bạn có thể tự làm sạch bên ngoài tai. Vài người có nhiều ráy tai, trong trường hợp đó, bác sĩ có thể kê toa vài thuốc giúp làm sạch nó. Lặp lại: Đừng cho bất cứ cái gì vào tai của bạn.

ÂM THANH DI CHUYỂN RA SAO?

Âm thanh là sự rung động của bất kỳ đối tượng nào đó. Vì chúng ta sống trong môi trường chủ yếu là không khí, sau đó, âm thanh là sự rung động của không khí. Khi rung, những phân tử không khí va chạm với phân tử không khí khác và cuối cùng làm rung màng nhĩ. Sóng âm có thể cũng di chuyển xuyên qua vật liệu bất kỳ, miễn là nó có những phân tử đi qua, nó sẽ di chuyển từng phân tử này đến phân tử khác. Rõ ràng, đây chỉ là đơn giản hóa quy trình này, nhưng nó cũng đủ cho mục đích của chúng ta.

Tốc độ của âm thanh

Tốc độ của âm thanh thường được trích dẫn sai là 340,29 mét mỗi giây ở mực nước biển. Tuy nhiên, tốc độ âm thanh không cố định, tất cả phụ thuộc vào nhiệt độ, độ ẩm và áp suất. Nếu áp suất không khí, nhiệt độ và độ ẩm không biến thiên, tốc độ của âm thanh sẽ như nhau ở mực nước biển cũng như ở trên đỉnh núi. Tuy nhiên, nếu những thông số đó có sự thay đổi, do đó, nó làm ra tốc độ của âm thanh. Tương tự như vậy, âm thanh đi nhanh hơn khi xuyên qua những đối tượng nặng hơn không khí, như nước hay thép. Do những hạt tạo nên những cái đó có mật độ cao hơn, thông tin chuyển giao giữa những phân tử nhanh hơn. Vì vậy, nếu bạn hét lên xuyên qua qua đường hầm, cùng lúc đập một ống kim loại, bạn thân của bạn cách vài dặm sẽ nghe tiếng đập ống đầu tiên và sau đó một thời gian ngắn mới nghe thấy tiếng hét.

Sự thay đổi trong không khí có rất nhiều cái làm thay đổi tốc độ âm thanh. Nếu bên ngoài nhiệt độ không khí lạnh, âm thanh sẽ đi chậm hơn, vì những phân tử trong không khí bị co rút lại và hạn chế chuyển động. Nhưng khi bạn hâm nóng không khí lên, nó sẽ ít bị cản trở và có nhiều không gian để di

chuyển. Vì vậy, hãy suy nghĩ về điều này khi bạn đang xem xét một hệ thống PA trong sân vận động có một nửa nằm trong ánh sáng mặt trời trực tiếp và nửa khác trong bóng râm. Một xem xét quan trọng là độ ẩm. Vì nước đậm đặc hơn không khí, độ ẩm trong không khí chuyển âm thanh nhanh hơn không khí ít độ ẩm. Khi không khí nóng và ẩm lên, phân tử nước trong không khí và phân tử không khí có thêm không gian để di chuyển, do đó, tốc độ của âm thanh sẽ tăng lên, thậm chí rất nhiều.

DẠNG SÓNG (WAVEFORMS)

Dạng sóng là đồ thị biên độ âm thanh so với thời gian. Có lượng vô hạn dạng sóng, tất cả đều có đặc điểm và âm thanh riêng của nó, nhưng chúng ta chỉ có thể nghe thấy một phần rất nhỏ trong số nó. Dạng sóng đại diện cho mọi âm thanh chúng ta lắng nghe, đều tuân theo một chu trình hoàn thành, bắt đầu từ không volt, tăng lên đến đỉnh điểm cực đại, trở về qua điểm không volt xuống đỉnh điểm cực tiểu, sau đó trở về điểm không để hoàn thành một dạng sóng.

Là kỹ sư âm thanh live, bạn có thể sẽ chỉ đối phó với dạng sóng có âm sắc nguyên bản, hay khi nói phổ biến, sóng sine. Mặc dù vậy, đó là ý tưởng tốt để có kiến thức về những loại dạng sóng, rất cuộc, bạn không bao giờ cần biết đến nó, cho đến khi cần phải xem xét nhạc cụ tổng hợp (synthesizer).

Bạn có thể thao tác dạng sóng rất dễ dàng. Thí dụ, khi áp dụng hiệu ứng biến dạng (distortion) cho đàn guitar, điện áp tín hiệu chỉ có thể đi lên quá cao. Điều này làm cho đầu của sóng bị phẳng, làm nó trông giống một sóng vuông. Vì vài tín hiệu nguồn bị thay đổi, hiệu quả là bị distortion.

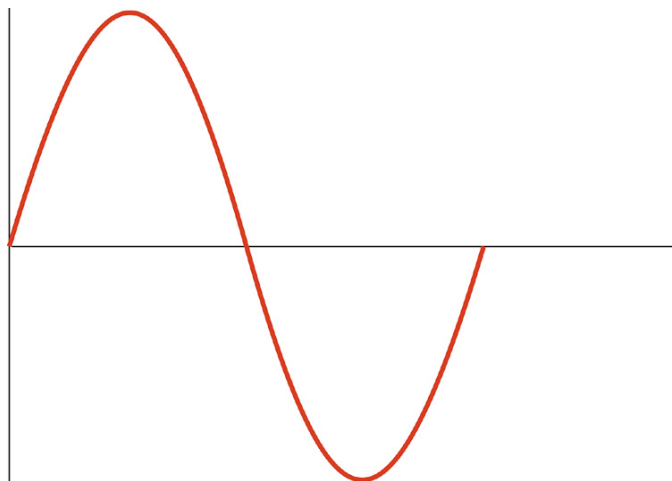
Những loại dạng sóng

Trong phần này, chúng ta thảo luận về những loại dạng sóng khác nhau.

DẠNG SÓNG SINE

Sóng sine là dạng sóng nguyên bản và đơn giản nhất, tất cả dạng sóng khác đều là phép toán từ sóng sine. Sóng sine cân xứng hoàn hảo, mịn, lặp đi lặp lại, và dao động của nó giữ nguyên hình dạng qua toàn bộ chu kỳ. Những giá trị đỉnh-đỉnh (peak-peak) đều ở mức tương tự. Bạn sẽ cảm nhận khi nghe một sóng sine mà chỉ nghe một tần số nguyên bản, nó sẽ mịn màng và không đổi âm lượng.

Thêm vào những sóng sine khác cho bạn nhiều loại dạng sóng khác nhau. Sóng sine có thể có phase, tần số, và/hay biên độ khác nhau.

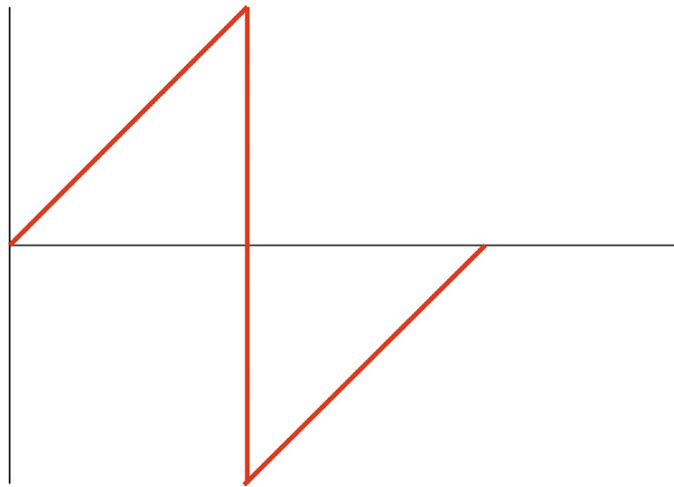


Hình 2.02:

Một chu kỳ sóng sine đầy đủ

DẠNG SÓNG RĂNG CỬA (SAWTOOTH WAVEFORMS)

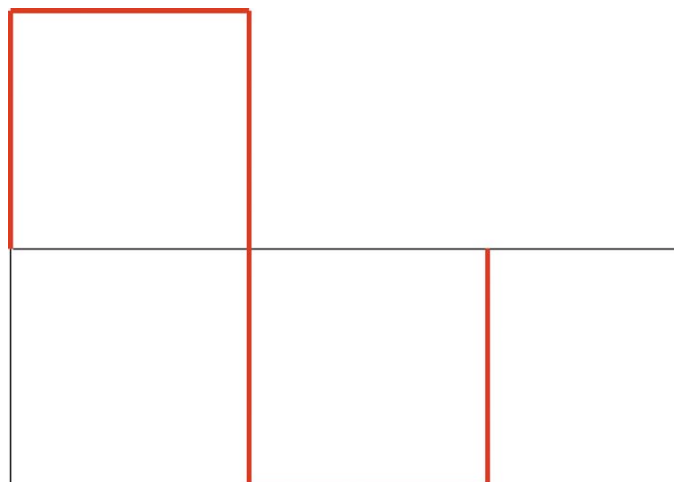
Có hai loại dạng sóng răng cưa. Loại đầu tiên, chỉ cần gọi là sóng răng cưa, tăng nhanh về phía trước và sau đó giảm dần. Loại thứ hai được gọi là sóng răng cưa nghịch đảo hay đảo ngược vì nó là dạng sóng đầu tiên bị đảo ngược. Trong cả hai loại, sóng trông giống như răng cưa - do đó có tên vậy - và cả hai loại dạng sóng âm thanh này đều giống hệt nhau. Sóng răng cưa chứa cả hai họa âm chẵn lẫn lẻ, do đó có âm thanh rất rõ và gay gắt. Khi nghe nó, bạn sẽ nghe thấy một âm nghịch tai không ở ngay trong tai. Nó thường được xử dụng trong synthesizers vì nó có thể tái tạo những nhạc cụ tương tự như tiếng đàn violon.

**Hình 2.03:**

Một chu kỳ sóng
răng cưa đầy đủ

DẠNG SÓNG VUÔNG (SQUARE WAVEFORMS)

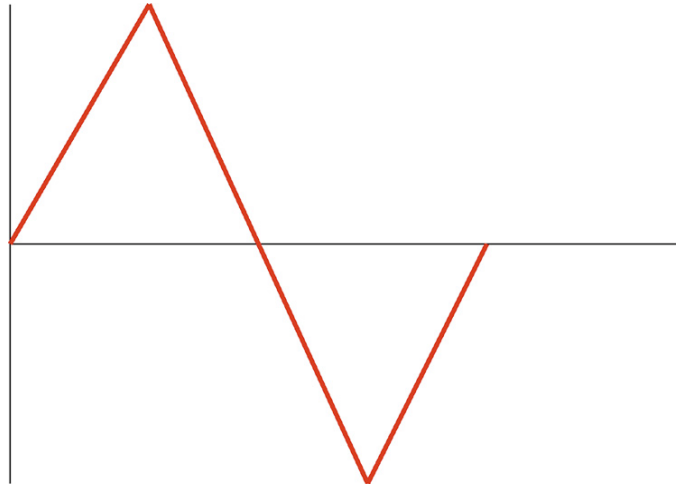
Sóng vuông cũng xử dụng trong synthesizers, nhưng nó xuất phát từ mạch logic đơn giản và lệnh off/on nhị phân đơn giản cơ bản. Phần lớn chỉ có họa âm lẻ, và vì lượng sóng họa âm lẻ đó, nó có âm thanh gay gắt và tiến triển. Âm thanh của nó có thể mô tả là rỗng và rất cứng.

**Hình 2.04:**

Một chu kỳ sóng
vuông đầy đủ

DẠNG SÓNG TAM GIÁC (TRIANGLE WAVEFORMS)

Dạng sóng tam giác chỉ có họa âm lẻ, nhưng không tạo thành bằng nhiều loại họa âm khác như sóng vuông. Khi xem xét, nó giống như sóng sine, chỉ có nó là giống hệt hình kim tự tháp. Sóng tam giác có âm thanh khá đầy. Nó không quá gắt, và không chọc vào tai nhiều như sóng răng cưa hay sóng vuông.



Hình 2.05:

Một chu kỳ sóng
tam giác đầy đủ

Năng lượng dạng sóng

Mỗi tín hiệu đều có năng lượng liên kết với nó, nhưng năng lượng những loại dạng sóng đều khác nhau cho dù nó có cùng một giá trị đỉnh-đỉnh (peak-peak). Thí dụ, chúng ta hãy xem xét một sóng vuông có giá trị peak-peak là $\pm 5\text{dB}$, và gọi là đã đạt 100% công suất. Vì thiết bị chuyển mạch sóng vuông nằm giữa + và - nên trên thật tế không có thời gian tăng lên (tức là, thời gian dạng sóng cần để đạt mức peak-peak), nói cách khác, dạng sóng vẫn đầy năng lượng toàn thời gian. Sóng sine, mặt khác, chỉ có một nửa năng lượng trong cùng một giải peak-peak, vì nó mất một nửa thời gian để tăng lên và một nửa thời gian để giảm đi. Cả hai sóng tam giác và sóng răng cưa chỉ bằng một phần ba năng lượng của sóng vuông.

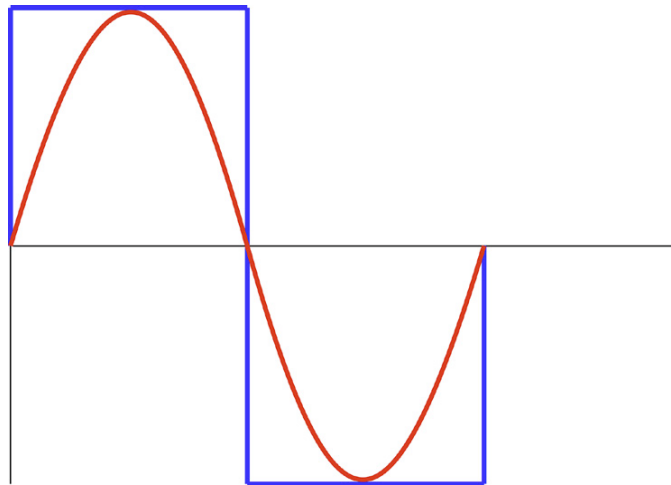
Hiểu được nhiều loại dạng sóng khác nhau mang năng lượng khác nhau, là sự khác biệt giữa chuyện làm nổ bộ khuếch đại (amplifier), hay giữ nó trong điều kiện làm việc danh định, vì ampli phải chịu cường độ tín hiệu của sóng vuông nhiều hơn sóng sine gấp hai lần.

Tóm tắt:

Năng lượng của sóng vuông là 100%.

Năng lượng của sóng sine là 50%.

Năng lượng của sóng tam giác và răng cưa là 33%.



Hình 2.06: Năng lượng sóng vuông và sóng sine

Họa âm (Harmonic)

Họa âm là bội tần của tần số cơ bản.

Âm thanh phức tạp tạo thành từ nhiều họa âm khác nhau. Sóng sine là tinh khiết, nguyên bản nhất, không có bất kỳ họa âm nào, nhưng một khi bạn bắt đầu tạo thêm nhiều họa âm và nhiều hơn nữa, bạn có thể tạo ra rất nhiều âm thanh khác nhau. Thí dụ, khi chúng ta chơi nốt La trung (hay Concert A) trên đàn piano, tần số của dây đàn rung mức thấp nhất (cơ bản) là 440Hz, nhưng khi nghe bạn có thể thấy rõ ràng, nó được tạo ra từ nhiều loại tần số rung 440 lần/giây. Những tần số khác là những họa âm của nốt La trung.

Có hai loại họa âm khác nhau: lẻ và chẵn, giống như số lẻ và chẵn. Tần số chính gọi là nguyên bản, gốc, và đây là tần số thấp nhất trong dạng sóng phức tạp. Nó thường xác định cao độ của nốt nhạc. Thí dụ, hãy giả định, 100Hz là tần số nguyên bản và là họa âm đầu tiên. Nếu nhân con số này gấp 2 lần, chúng ta có được họa âm bậc hai: 200Hz. Vì nhân con số này bằng số chẵn, chúng ta gọi đây là họa âm chẵn. Nếu nhân con số này bằng 3, chúng ta nhận được họa âm thứ ba: 300 Hz. Vì nhân con số này với 3, đó là số lẻ, và cũng là họa âm lẻ. Nói cách khác, nếu bạn nhân với số chẵn, bạn có họa âm chẵn, nếu bạn nhân với số lẻ, nó là họa âm lẻ.

Nhìn lại dạng sóng, chúng ta thấy sóng sine chỉ là âm sắc tinh khiết và không chứa bất kỳ họa âm nào. Bằng cách thêm vào sóng sine nhiều họa âm khác so với tần số cơ bản ban đầu, chúng ta nhận được nhiều loại dạng sóng khác nhau. Bằng cách thay đổi phase và biên độ của những sóng sine khác nhau, chúng ta sẽ làm thay đổi âm thanh tổng thể.

Họa âm tạo ra âm thanh phức tạp có thể được chia thành nhiều loại khác nhau, hai trong số đó là những họa âm sau đây:

Asymmetric (không đối xứng): Khi chúng ta có họa âm không đối xứng, dạng sóng có thể chứa cả họa âm lẻ lẫn chẵn. Bản chất không đối xứng của những dạng sóng này có nghĩa là những họa âm không được phân bổ đồng đều trên phase dương (positive) hay âm (negative) đối với điểm không (zero).

Subharmonic (họa âm phụ): Khi xem xét tần số cơ bản là 100 Hz, nếu chia số đó cho 2, sẽ có là 50 Hz. Đây là tần số họa âm phụ cơ bản. Series này cũng giống như họa âm, ngoại trừ là chia chứ không phải nhân lên.

Bội âm (Overtone)

Bội âm giống hệt như họa âm, ngoại trừ nó có tên gọi hơi khác. Họa âm đầu tiên là tần số cơ bản. Bội âm đầu tiên là họa âm thứ hai.

THUẬT NGỮ VÀ ĐỊNH NGHĨA (TERMS AND DEFINITIONS)

Trong phần này, chúng ta thảo luận về vài điều quan trọng nhất, liên quan đến thuật ngữ và định nghĩa về âm thanh.

Hertz, Chu kỳ (Cycle), và Tần số (Frequency)

Hertz, chu kỳ, tần số liên quan chặt chẽ. Một chu trình dao động hoàn chỉnh của một dạng sóng có nghĩa là, thời gian cần cho một tín hiệu để đi từ 0 volt, đi qua đỉnh peak trên và dưới, và trở về 0 volt.

Tần số là số chu kỳ trong một giây, và nó viết tắt là Hertz (Hz). Trong giải tần số chúng ta nghe được, những tần số đó gọi là tần số âm thanh (audio frequencies) (hay AF, vì đôi khi người ta viết tắt nó trên thiết bị).

Khi hai tần số bắt đầu xích lại gần nhau, bạn có thể nghe thấy nó bắt đầu dao động theo nhịp (beat), hay tạo ra một nhịp. Bạn có thể thấy điều này khi đang điều chỉnh đàn guitar: Khi nhạc công guitar hay kỹ thuật viên điều chỉnh so dây đàn, có thể nghe thấy một xung trong nốt nhạc gần đến nốt nhạc này hay gần nốt khác. Khi có hai tần số là 290Hz và 300Hz, có thể dễ nhầm lẫn nó có chung một tần số khi nó chơi riêng rẽ. Tuy nhiên, khi chơi cùng lúc, có thể nghe thấy tần số dao động. Bạn đang thật sự nghe hai dây dao động với tốc độ 10 nhịp mỗi giây. Khi hai tần số gần nhau hơn và gần hơn nữa, sẽ nghe thấy nhịp chậm lại và trở thành một nốt kéo dài hơn. Nghe những xung trong giải tần số là cách xác định, xem xét sự điều chỉnh có đúng không.

Khi nói về tần số, bạn sẽ thấy nó viết tắt là Hz. Bạn cũng sẽ thấy như sau:

kHz: Kiloherzt. tương đương với 1.000 Hertz.

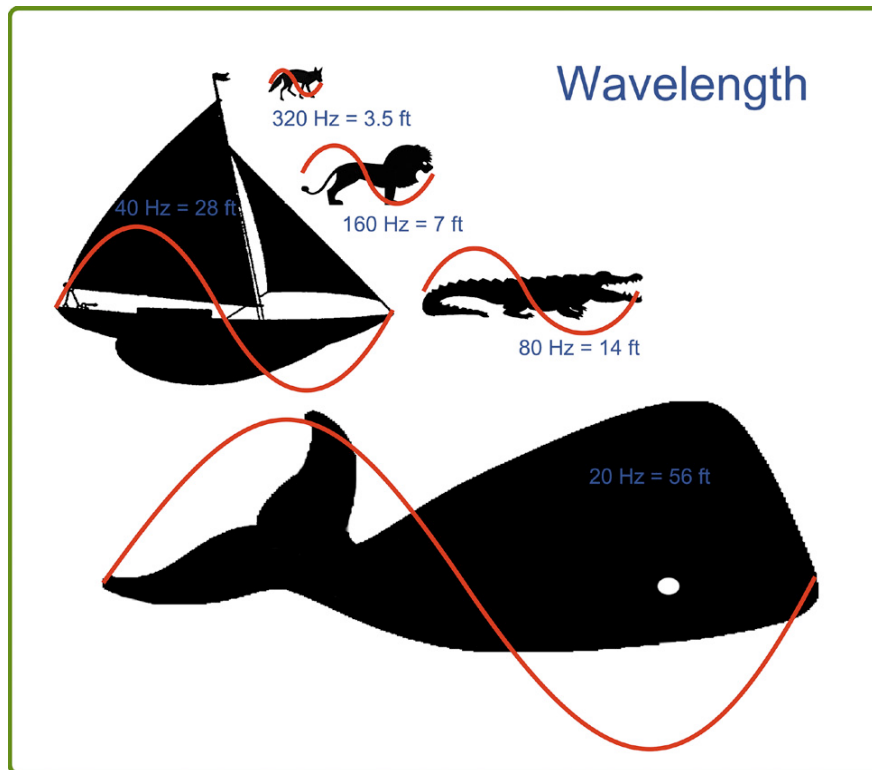
MHz: Megahertz. tương đương với 1.000.000 Hertz.

GHz: Gigahertz. tương đương với 1.000.000.000 Hertz.

Cả hai, megahertz lẫn gigahertz hiếm khi sử dụng trong âm thanh, gần như nó tách ra khỏi giải tần nghe được của con người, nhưng nó được sử dụng trong thế giới RF (tần số vô tuyến-radio frequencies). Chúng ta sử dụng gigahertz thường xuyên hơn để mô tả những tần số trong micro hay head-phone monitor wireless (vô tuyến).

Bước sóng (Wavelength)

Bước sóng (độ dài sóng) là khoảng cách giữa hai đỉnh của một sóng âm thanh - hay bất kỳ loại sóng nào khác, cùng vấn đề đó.

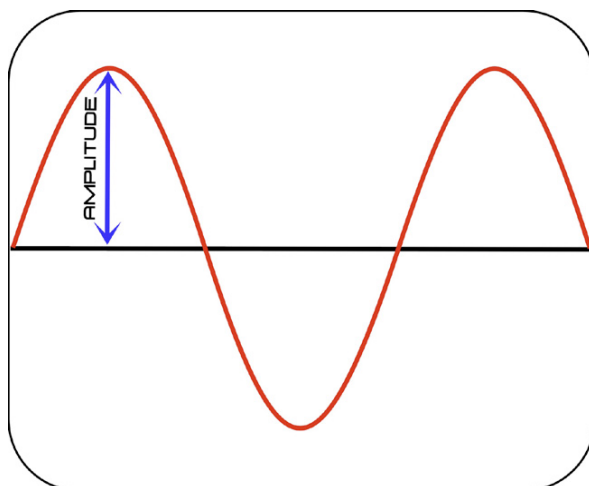


Hình 2.07:

Mỗi sóng âm thanh trong không khí đều có chiều dài vật lý riêng.

Biên độ và độ lớn (Amplitude and Loudness)

Biên độ và độ lớn sát cánh với nhau. Nhìn vào một dạng sóng, bạn sẽ thấy dao động có mức độ đỉnh tối đa trên toàn bộ dạng sóng. Nếu dạng sóng chỉ đạt +4dB và -4dB, dạng sóng này có biên độ nhỏ hơn dạng sóng đạt đến +12dB và -12dB. Nếu dạng sóng có biên độ lớn hơn, gọi là độ lớn (loudness) của tín hiệu.



Hình 2.08:

Chiều cao của dạng sóng là biên độ. Nó tương quan với độ lớn của tín hiệu là gì.

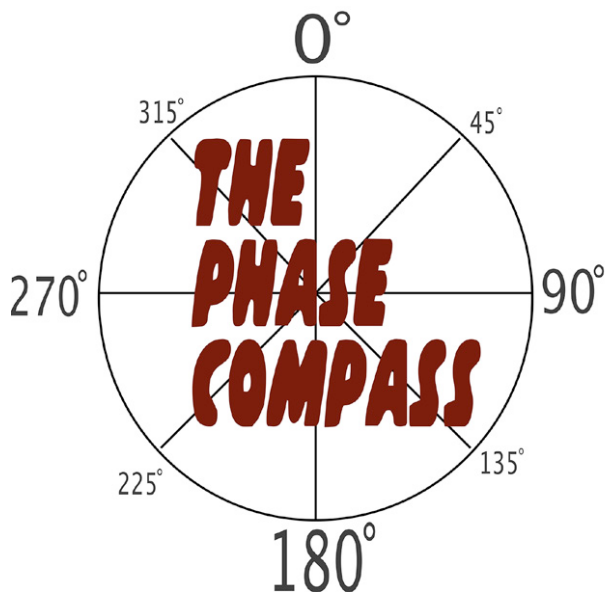
Phase và phân cực (Phase and Polarity)

Trong suốt sách này sẽ xử dụng thường xuyên những thuật ngữ trong âm thanh live trên thế giới, có thể không thật sự là khoa học chính xác 100%. Tôi đã cố gắng điểm chúng ra tốt nhất có thể, và đây là một trong những thí dụ như vậy. Bạn sẽ nghe thấy rất nhiều cái này: từ "phase". Khi chúng ta nói một cái gì đó lệch phase, hay nói chuyện nhấn nút chuyển đổi phase, chúng ta đang thật sự nói về cực đối nghịch. Góc của phase thay đổi từ 0 độ đến 360 độ, do đó, khi có cái gì đó gọi là đồng phase thì đó là biến thể qua tất cả 360 độ, trong khi đó nếu lệch phase 180 độ (đây là điểm triệt tiêu hoàn toàn), chỉ là phân cực ngược lại.

Phase có lẽ là khía cạnh quan trọng nhất của âm thanh đối với kỹ sư âm thanh chúng ta. Đó là khối xây dựng cơ bản cho Equalization (EQ), và nó cũng kết dính tất cả những âm thanh nghe được lại với nhau. Nó rất dễ bị hiểu sai, nhưng khi hiểu đúng, có thể rất có lợi.

Khi chúng ta nhìn vào chu kỳ của dạng sóng bất kỳ, sẽ thấy chu kỳ dạng sóng qua đỉnh cao đến peak to peak của nó, nó cũng đi qua phase 360 độ, 360 độ tương đương đã hoàn tất một chu trình.

Dạng sóng không chỉ là hình ảnh 2D chúng ta thấy trên sách vật lý trên thế giới. Dạng sóng thật sự hoàn tất hình trụ, và nếu bạn nhìn vào đầu hình trụ trên bạn sẽ thấy không có gì, nhưng nó là một vòng tròn hoàn chỉnh. Vòng tròn này có thể chia thành nhiều độ giống như một la bàn.



Hình 2.09:

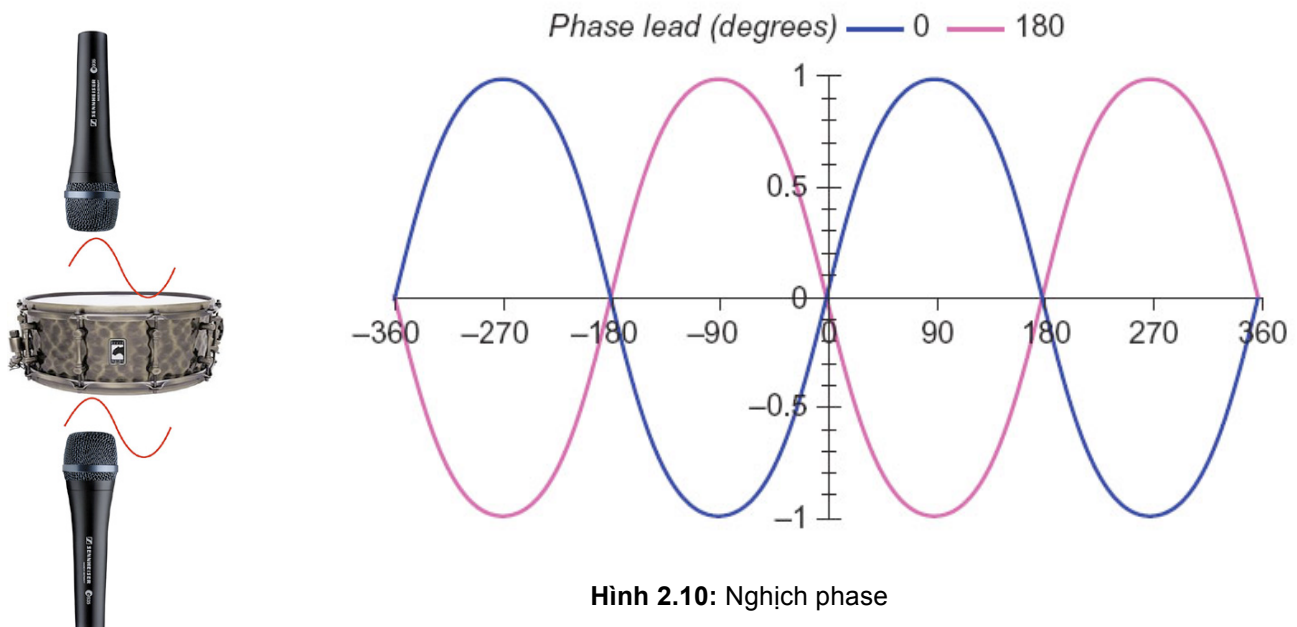
Phase 360 độ.

Nếu lấy la bàn phase ra và chỉ về phía Bắc, phase sẽ là 0°; ngược lại sẽ là phía Nam, sẽ cho ra một phase (hay phân cực, do đó phía bắc và, ngay lúc đó, phép ẩn dụ là phía nam) 180 độ. Khi có hai dạng sóng mang cùng một thông tin, một trong số nó chỉ phía bắc và số khác chỉ phía hoàn toàn ngược lại, và khi nói dạng sóng đối nghịch, là nói nó đã triệt tiêu lẫn nhau. Đó là một tín hiệu ngược phase.

Khi hai tín hiệu giống hệt nhau lệch phase 180 độ (phân cực đối nghịch), nó triệt tiêu lẫn nhau nên không nghe thấy bất cứ cái gì. Cho bạn thí dụ về cách thức này, có thể là vấn đề trong kịch bản của âm thanh live hàng ngày và cũng là kịch bản của phòng thu, hãy xem xét trường hợp của một cái trống snare. Chúng ta thường bố trí micro cho trống snare hai micro, được gọi là trên và dưới, tương ứng. Khi đánh trống snare, mặt trống di chuyển theo hướng trống bị đánh. Micro bên trên trống snare thu nhận dạng sóng di chuyển từ nó ngay khi đánh trống, tuy nhiên, ở dưới đây, mặt da dưới di chuyển về phía micro, micro thu nhận sóng di chuyển về phía đó ngay khi đánh trống. Khi những tín hiệu trộn lại tại mixer, chúng ta sẽ có hai dạng sóng đối nghịch. Vì âm thanh từ mặt da trên và dưới chống đối nhau, những tần số thấp trong trống snare triệt tiêu lẫn nhau, cho ra một âm thanh nghe khá mỏng.

Bây giờ chúng ta đã biết, khi một tín hiệu lệch phase 180 độ liên quan đến một tín hiệu giống hệt nhau, nó triệt tiêu hoàn toàn, nhưng cũng có những mức độ dịch phase khác nhau, tất cả các cách thức đều qua la bàn phase. Khi tín hiệu di chuyển đi từ 0 độ và sự dịch phase gần đến 180 độ hơn, việc triệt tiêu trở nên nghiêm trọng hơn. Một khi nó đạt đến 180, nó triệt tiêu hoàn toàn, và nếu như nó dịch chuyển từ 180 độ đến 360 độ sự triệt tiêu dần dần trở thành chỉ một phần, cho đến khi nó đạt đến mức độ 360 độ, sau đó trở lại bằng zero một lần nữa, và tín hiệu lại trùng phase hoàn hảo một lần nữa.

Luôn nhớ, khi có cái gì đó làm âm thanh bị tệ hại đi, có thể vấn đề đó là sự triệt tiêu phase.



Hình 2.10: Nghịch phase

Cao độ (Pitch)

Pitch là nhận thức về tần số của âm thanh. Cái này có thể không là tần số cơ bản, nhưng đôi khi nó là họa âm thứ hai, góp phần tạo ra cảm giác về cao độ.

Thoáng qua và Âm sắc (Transient and Timbre)

Thông tin thoáng qua (transient) là một trong những yếu tố quan trọng nhất trong bất kỳ dạng sóng nào. Transient là một tín hiệu thay đổi thật nhanh, chẳng hạn như tiếng chạm (attack) vào ngay điểm đầu dạng sóng.

Timbre là sự nhận thức khác biệt âm giữa cao độ, độ lớn, và chiều dài. Đó là sắc thái của những cái chúng ta đang nghe, và cùng với những thông tin transient, thí dụ, nó giúp chúng ta xác định sự khác biệt giữa violin và guitar. Âm sắc của từng nhạc cụ tạo ra bởi lượng chênh lệch giữa những dạng sóng phức tạp tạo ra. Nếu một violon và một guitar chơi cùng một nốt nhạc, cùng mức độ, cùng lượng thời gian, chúng ta vẫn biết sự khác biệt của nó, vì nó đã cho ra những họa âm khác nhau.

Đo Transients trong thời điểm tăng trưởng. Thời điểm tăng là lúc âm thanh bắt đầu tiến triển và là thời gian thực hiện một tín hiệu đi từ mức độ tối thiểu đến mức tối đa. Chúng ta hãy xem xét cái gì đó có thời gian attack rất ngắn, như trống snare. Trống snare phải mất lượng thời gian rất ngắn để từ điểm không có âm thanh lên mức đỉnh tối đa của nó. Những âm thanh đó định rõ trống snare làm điều này với lượng thời gian rất nhỏ. Nếu nghe trống snare thật gần, tiếng đánh và tiếng rung đều nghe cùng lúc, ngay lúc bắt đầu nghe.

Transients cần tái tạo chính xác việc xác định rõ ràng những phụ âm để tiếng vocal tốt, dễ hiểu hơn. Nó làm cho âm thanh thêm thú vị, và nó thực hiện hầu hết những diễn giải về âm thanh. Như vậy, nó khá quan trọng, nếu không nói là quan trọng hơn đáp ứng tần số của chính nó. Nếu không có những cạnh (edge) hay attack dẫn đầu của mỗi nốt nhạc, chúng ta mất đi tác động của attack kèm theo. (Phần sau, trong sách này, chúng ta sẽ giải thích cách những transient ảnh hưởng đến mix và có thể xử dụng nó hay không một cách sáng tạo ra sao).

Transients cực kỳ quan trọng trong việc sản xuất loa và hệ thống PA, vì những thành phần loa cũng có thời gian tăng trưởng. Nếu có nguồn tín hiệu với một thời gian tăng, như vậy là chưa đủ thời gian để loa nhân bản nó, sẽ bị mất sự xác định tín hiệu. Vì vậy, trong ngành sản xuất loa và hệ thống PA, điều tối quan trọng là thông tin transient càng chính xác càng tốt.

Hồi tiếp (Feedback)

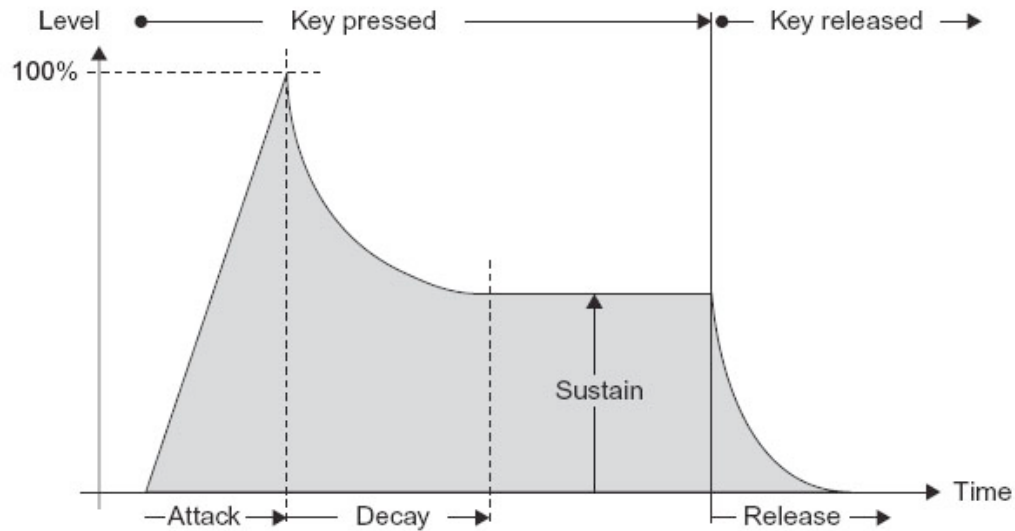
Feedback là nghe thấy âm thanh hú hét hay ầm ù khi âm thanh từ loa quay trở lại vào micro và được khuếch đại thêm nữa. Điều này tạo ra một vòng lặp âm thanh không ngớt, thường ở một tần số hay giải tần số cụ thể. Điều này có thể rất nguy hiểm: Nó có thể phá hại loa, và có thể làm tổn thương thính giác.

Mặc dù feedback trong một hệ thống PA là điều tệ hại, nhưng nhiều ban nhạc rock lại xử dụng feedback giữa guitar và ampli như một phần âm thanh của họ. Nhiều tiếng guitar điện nỉ non mà chúng ta lớn lên, sống và yêu thích nó, tất cả đều do hiệu ứng này.

Tiến trình (Envelope)

(Từ envelope, tất cả từ điển Anh Việt hiện nay đều giải nghĩa là cái phong bì. Nhưng khi đọc qua vài cuốn sách về kỹ thuật âm thanh, tôi nhận thấy nó đều có nghĩa chung, tương tự như từ develop, là đường bao biểu diễn độ tiến hay phát triển, vì vậy tôi tạm dịch là tiến trình – ND)

Envelope là đường kết nối những đỉnh dạng sóng của một nốt nhạc duy nhất. Đây là điều một nốt nhạc thay đổi biên độ theo thời gian. Envelope có bốn phần: tấn công (attack), phân rã (decay), giữ lại (hold), và thoát ra (release). (Chúng ta xử dụng thuật ngữ tương tự cho những cái khác, chẳng hạn như thiết bị reverb, compressor, gate, v.v, thí dụ, attack của một dạng sóng (waveform) cũng giống như attack của compressor.



Hình 2.12: Tiến trình của dạng sóng.

TẤN CÔNG (ATTACK)

Attack là giai đoạn đầu tiên của dạng sóng bất kỳ, và nó mang thông tin transient chúng ta đã thảo luận trước đây. Đây là một phần của dạng sóng, nơi nốt nhạc tăng từ lượng zero sang lượng tối đa của nó.

PHÂN RÃ (DECAY)

Khi attack đạt đến cao điểm, ngay sau đó là decay. Những tín hiệu sẽ phân rã cho đến khi nó đạt đến một mức độ liên tục, rơi vào chỗ không có gì hay đạt một mức độ bền vững. Tuy nhiên, một vài nốt nhạc sẽ không bị phân rã. Nếu mức độ bền vững bằng mức độ với cao điểm attack, bạn sẽ không giảm được mức độ âm thanh.

DUY TRÌ VÀ GIỮ LẠI (SUSTAIN AND HOLD)

Sustain là khoảng thời gian sau khi decay và trước khi release, nốt nhạc có thể giữ biên độ, giảm, hay tăng lên. Giữ có nghĩa là giống như vậy, có thể sẽ thấy điều này trên những thiết bị ngoại vi, chẳng hạn như gate.

THOÁT RA (RELEASE)

Release là lượng thời gian cần cho tín hiệu giảm xuống mức zero.

DECIBEL

Định nghĩa decibel (dB) cho chính xác luôn là câu đố trong ngành công nghiệp âm thanh. Đó là một khái niệm khó định nghĩa, trên thực tế, hầu hết kỹ sư âm thanh có thể không biết xác định nó ra sao. Bạn nên yêu cầu kỹ sư âm thanh trả lời, bạn có thể nhận được một câu trả lời phức tạp, vô nghĩa khi đặt trong những ngữ cảnh khác nhau. Mặc dù vậy, bạn sẽ còn gặp dB thường xuyên, nó dùng để giám sát mức độ tín hiệu âm thanh và độ lớn của âm thanh trong một môi trường cụ thể. Nó cũng phục vụ như là điểm tham chiếu về mức độ (level).

Thật tế vấn đề là rất dễ xử dụng decibel như vài liệu tham khảo, và dùng rất nhiều loại khác nhau, và như vậy việc xử dụng ban đầu và ý nghĩa đã pha loãng vấn đề phần nào. Với một chút suy nghĩ cùng với sự kém hiểu biết nói chung, chúng ta có thể thay đổi cách decibel hoạt động từ năng lượng để nén điện áp lại khá nhiều ra sao. Và đây là chỗ hay xuất hiện nhiều rắc rối (thậm chí chính tôi cũng bị lẫn lộn), khi cố gắng nhớ lại khi tăng 3dB là tăng gấp đôi công suất hay là chúng ta phải tăng gấp đôi 6dB để tăng gấp đôi công suất. Nhưng cái gì làm chúng ta thật sự cần phải biết về decibel? Ừm, không nhiều. Là kỹ sư âm thanh live, hiếm khi cần phải biết chúng ta đang xử dụng loại decibel nào, và chuyện làm việc với nó ra sao thậm chí còn hiếm hơn. Tuy nhiên, lý do chúng ta dùng nó là để nói 120dB dễ hơn nói dải năng động (dynamic range) là từ 20 đến .00002.

Với tất cả loại decibel khác nhau, cần phải biết nó có nghĩa là gì. Chúng ta làm như vậy bằng cách thêm một chữ viết tắt sau chữ dB: thí dụ, dB SPL. Điều này giúp chúng ta biết chúng ta đang tìm con số nào, vì 0dB SPL khác với 0dBV. Vấn đề khác là, hầu hết, khi xem xét decibel, nó sẽ không có chữ viết tắt đằng sau, vậy thì bạn sẽ không được nhầm lẫn khi nghĩ tất cả đều tương tự như nhau.

Là kỹ sư âm thanh live, hầu hết thời gian chúng ta sẽ phải làm việc với mức độ áp lực âm thanh (sound pressure levels) (SPL), nhưng chúng ta cũng sẽ tiếp xúc với hai loại decibel khác:

dBV (Volts), xử dụng trên mixer của bạn.

dBFS (Full Scale), đó là tỷ lệ chúng ta xử dụng cho kỹ thuật số (digital).

Có rất nhiều loại decibel khác nhau, có nhiều loại không liên quan gì đến kỹ sư âm thanh live.

Chúng ta thật sự cần phải biết cái gì?

Decibel là tỷ lệ giữa hai số. Những số này có thể là công suất, điện áp, áp lực, nhưng không giống như pound hay kilomet, nó không phải là một bộ đơn vị, và do đó rất khó định lượng.

Decibel là tương đối, và vì nó là một tỷ lệ, chúng ta cần tham chiếu ở một điểm, đó là 0dB.

Bạn cần phải biết, trên mixer, nếu đạt được 0 dB là ok.

Khi nói về âm lượng, chúng ta nghe như có áp lực âm thanh trên màng nhĩ, 0dB là không có chút âm thanh nào, và 110dB là độ lớn đấm máu. Tiếp xúc liên tục với bất cứ âm thanh nào trên 85 dB có thể gây tổn thương thính giác, và 95dB là điểm bắt đầu cảm nhận được âm nhạc.

Trên vài mixer digital, hình ảnh đồ thị bạn thấy là dBFS (full scale-tỷ lệ đầy đủ), là tỷ lệ digital trong đó 0dB là mức tối đa mà bạn có thể đưa vào mixer trước khi tín hiệu bị distort. Có thể nói, bạn đang làm việc bằng dBFS, vì vị trí 0dB sẽ nằm trên cùng trên đồng hồ của mỗi channel.

Hãy cùng khám phá thêm ba loại decibel cao cấp hơn một chút.

dB SPL: Mức độ Áp lực âm thanh (Sound Pressure Level)

dB SPL là phép đo áp lực âm thanh tại một điểm, tương quan với độ lớn âm thanh ra sao.

Bất kể bạn có một PA 500 watt trong không gian nhỏ hay hệ thống PA 50.000 watt trong một khu vực mở, bạn vẫn có thể đạt được 100dB SPL tại vị trí mix, nhưng bạn sẽ chỉ có thể đạt được mức độ dB đó bằng PA 500-watt trong một khu vực mở bằng cách di chuyển càng gần hệ thống PA càng tốt.

Đo dB SPL tại điểm bất kỳ trong phòng phụ thuộc vào:

1. Mức độ âm thanh mà nguồn (loa) phát ra tại 1 mét.
2. Khoảng cách từ thiết bị đo lường (hay headphone) tới nguồn.

dBV: Tỷ lệ điện thế (The Voltage Ratio)

Khi chúng ta thấy viết chữ 0dB trên mixer, nó thường đề cập đến dBV. Vì mixer analog xử dụng điện thế biến thiên để thay đổi âm lượng (volume), EQ, độ khuếch đại (gain), và nó dùng cho khá nhiều cái khác, 1 volt (V) được quyết định dùng để đại diện cho 0dB, và sau đó là sự biến thiên điện áp ở trên và dưới 1 volt cho chúng ta chữ +/- dB. Điều này thật sự quan trọng khi nhìn vào hệ thống digital, vì bạn cần hiểu, 0dB là mức tối đa, không phải là mức tín hiệu tốt nhất. Nếu bạn nhìn vào cầu đồng hồ, bạn có thể nhận thấy chữ trên cùng viết là 0dB, đây là mức tối đa tuyệt đối mà từng channel có thể nhận, và đối với chúng ta, nếu ai đó nói phải có cấu trúc gain (gain structure) tại 0dB trên mixer analog cũ sẽ bị cú sốc lớn.

dBFS: Decibel kỹ thuật số (The Digital Decibel)

FS trong dBFS là viết tắt của Full Scale. Điều này thật sự quan trọng khi nhìn vào hệ thống digital, vì cần phải hiểu 0dB là mức độ tối đa, không phải là mức tín hiệu tốt nhất. Nếu nhìn vào đồng hồ của từng channel, bạn có thể nhận thấy chữ trên cùng được viết là 0dB, đây là mức tối đa tuyệt đối mà từng channel có thể nhận, và đối với chúng ta, nếu ai đó nói rằng phải có cấu trúc gain (gain structure) tại 0dB trên mixer analog cũ sẽ bị cú sốc lớn. *(Đoạn từ này, trên nguyên bản cũng lặp lại đoạn từ của phần trên – ND).*

Hãy để tôi nói kỹ thêm, 0dB trong tỷ lệ đầy đủ là mức độ digital tối đa trước khi bị cắt (clip). Trong chương 9, chúng ta sẽ xem xét độ sâu của bit (bit depth) chặt chẽ hơn, nhưng bây giờ chúng ta sẽ xem xét lý do tại sao độ sâu của bit có liên quan đến decibel. Khi chúng ta có âm thanh digital 8-bit, 16-bit, hay thậm chí 24-bit, chúng ta đang đề cập đến mẫu (piece) của những thiết bị digital có thể sản xuất mức độ cao nhất.

Trong âm thanh 8-bit, giải năng động (dynamic range) tối đa cho tín hiệu là 48dB. Và, như với tất cả mọi cái loại digital, độ sâu bit càng cao hơn, bạn càng nhận được từ nó nhiều hơn. Nếu bạn nhân gấp đôi độ sâu bit đến 16bit, giải tối đa sẽ thành 96dB, nếu là 32-bit, sẽ có giải tối đa 192dB.

Vì chúng ta biết cái gì đã giới hạn decibel tối đa, chúng ta có thể xử dụng nó như điểm tham chiếu. Vì vậy, 0dBFS trở thành mức tối đa có thể có trước khi tín hiệu digital bị biến dạng (mà không có âm thanh quá tốt), và vì đã tham chiếu tín hiệu, nên tất cả số đọc được sẽ là số âm.

Với mixer digital đời mới, bạn sẽ thấy 0dB là chỉ ở giữa fader như trên mixer analog, và bạn vẫn có thể di chuyển cần gain của bạn từ âm sang dương. Tất cả những cái xảy ra là bản thân mixer đang xử dụng tỷ lệ dBFS, nhưng những số bạn đang đọc đã dịch sang định dạng cũ, vì vậy có thể dễ liên quan đến việc mixer làm được cái gì.

Định nghĩa

Nếu bạn thật sự muốn biết định nghĩa thật tế của decibel thì ở đây nó là:

$$10 * \log (P1/P0)$$

+4dBu và -10dBV: Thiết bị chuyên nghiệp so với Thiết bị dân dụng. (Professional Gear vs. Consumer Gear)

Thình thoảng, bạn có thể thấy giá trị +4dBu và -10dBV bằng văn bản trên nhiều phần thiết bị khác nhau. Điều này được hiểu là mức độ vận hành chuyên nghiệp (+4 dBu) và dân dụng (-10 dBV), nói cách khác, nó là những mức độ tín hiệu danh định mà thiết bị chuyên nghiệp chấp nhận và mức độ tín hiệu danh định mà thiết bị dân dụng chấp nhận. dBu và dBV là một cách để so sánh điện áp, nó chỉ để cho ra tiêu chuẩn công nghiệp +4dBu đã có trước khi dBV tồn tại. Có sự khác biệt giữa dBu và dBV, nhưng cả hai đều để đo volt. Sự khác biệt giữa +4dBu và -10dBV không thật sự là 14dB, nó là 11,79dB. Vì vậy, nếu kết nối tín hiệu +4dBu vào input của thiết bị -10dBV, bạn cần phải suy giảm (giảm) mức tín hiệu đi 11,79dB để ngăn sự biến dạng trên thiết bị -10dBV (dân dụng).

CHƯƠNG 03

Điện tử

Electronics

Bạn sẽ tiếp xúc với thiết bị điện tử mỗi khi sử dụng bộ mixer hay thiết bị hiệu ứng (effect), loa, bộ khuếch đại (amplifier), v.v. Với sự ra đời của bộ điều khiển và bộ vi xử lý, thiết bị điện tử trong thời đại mới kỹ thuật số có vẻ rất phức tạp; Tuy nhiên, nguyên tắc ban đầu vẫn bình thường.

Trong chương này, tôi sẽ hướng dẫn nhanh trên những thiết bị điện tử căn bản và sau đó đi vào chi tiết hơn một chút về ohm và công suất.

THỂ VẬN HỘI ĐIỆN TỬ (THE ELECTRONIC OLYMPICS)

Phần quan trọng nhất của thiết bị điện tử là phải hiểu mạch điện hoạt động ra sao. Điều này sẽ giúp bạn hiểu được tiến trình nối (patch) dây micro trong hộp sân khấu (stage box), nối loa với nhau, và quan trọng nhất, kết nối tất cả lại.

Vi mạch (The Circuit)

Mạch điện tử cũng giống như đường chạy 400-mét. Nó có khởi đầu và kết thúc, cả hai đều cùng lúc. Nếu nghĩ hai cực nguồn của pin (battery) là bắt đầu và kết thúc, bạn phải tạo con đường để kết nối hai cực (cực dương và âm) với nhau. Đường này, có thể đặt số lượng thiết bị bất kỳ nào đòi hỏi công suất, thí dụ, một bóng đèn. Công suất bắt đầu từ một cực của battery, nó đi chung quanh và xuyên qua bóng đèn, và sau đó nó kết thúc tại cực nguồn kia.

Vận động viên (The Athletes)

Trong thí dụ loại suy (analogy) này, vận động viên là những điện tử (electron) bên trong nguồn cấp điện. Đó là electron đi qua những thành phần mạch điện khác nhau để tạo ra năng lượng trong những thành phần này. Electron tích điện âm, những đối tượng tích điện dương và âm bị hút lẫn nhau. Vì vậy, dòng chảy của electron trong mạch luôn luôn đi từ cực âm sang cực dương. Bóng đèn có hai cực ở hai bên, nối với cực âm trên nguồn điện, và cực kia nối với cực dương nguồn điện. Điều này có nghĩa, mạch này đã hoàn tất và những vận động viên chạy tự do trên đường từ điểm đầu (cực âm trên nguồn điện) đến cuối đường (cực dương trên nguồn điện)). Trong khi đang đi vòng quanh mạch, nó sẽ đi qua bóng đèn, làm bóng đèn phát sáng.

Truyền dẫn (Conductor)

Truyền dẫn là bất cứ vật gì mà electron có thể chạy qua từ đầu này sang đầu khác. Trong thí dụ loại suy vừa rồi, điều này là con đường đang chạy. Dây dẫn này có thể có dạng vạch đồng trên bảng mạch in (PCB) hay dây đồng nối hai cực của cái loa đến amplifier.

PCB

PCB là viết tắt của bảng mạch in (printed circuit board). Hầu hết thiết bị bạn sẽ xử dụng đều có mạch in trong đó. Mặc dù bạn không cần biết chính xác mỗi thành phần có trên PCB, bạn nên hiểu những điều cơ bản để có thể nhận ra những dấu hiệu tổn hại trên PCB.

Thành phần này có thể cháy và tạo ra vết đen. Nếu thấy vết đen này, đừng cố gắng sửa chữa nó, trừ khi bạn có trách nhiệm về những thiết bị điện tử và biết hàn, còn thì chỉ nên gửi trả cho hãng sản xuất hay đại lý bán lẻ.

Mối hàn lỏng là vấn đề phổ biến, đặc biệt trong thiết bị đi lưu diễn. Điều này rất phổ biến trong thiết bị lưu diễn vì nó tạo ra bởi sự hao mòn tổng quát, bởi trường hợp đưa thiết bị điện tử vào máy bay và đưa nó vào sau xe tải và để nó rơi nảy xuống đường. Bạn có thể xác định mối hàn bởi lỗi trực trực, khi nhìn vào PCB, bạn có thể có thể thấy mối hàn đã bị lỏng. May thay, để khắc phục vấn đề này khi hàn lại. Tuy nhiên, nếu mạch đã tách khỏi board mạch hoàn toàn, thì đây là vấn đề phức tạp hơn; trường hợp đó, tốt hơn, bạn có lẽ chỉ cần làm việc đơn giản là gửi kit đó về hãng.

CƯỜNG ĐỘ VÀ AMPERE (CURRENT AND AMPERES)

Cường độ là dòng chảy của electron qua mạch. Cũng giống như dòng nước trên sông, dòng electron có thể rất mạnh hay yếu. Chúng ta đo dòng điện này bằng ampere, thường gọi là amps. (Đừng nhầm lẫn thuật ngữ này với thiết bị gọi là amplifier; số đo amps là tỷ lệ dòng điện trong mạch điện) Cường độ dòng điện có thể tính bằng ampere hay milli-amp, đó là một phần ngàn của một ampere.

AC/DC

Ngoài việc là tên ban nhạc rock nổi tiếng nhất của những năm 1990, AC/DC cũng đề cập đến loại cường độ. Cường độ có hai loại: cường độ xoay chiều (AC- alternating current) và cường độ trực tiếp (DC- direct current).

Cường độ xoay chiều đổi hướng 50 hay 60 lần một giây, có nghĩa là nó chảy ngược và xuôi, cái này là loại điện bạn nhận được từ ổ cắm điện trong nhà. Nếu xem xét điện thế AC trên oscilloscope, bạn sẽ thấy nó giống hệt như sóng sine trong âm thanh (hay sóng sine biến dạng). Đó là vì nó là sóng sine, nên cả hai đều có cùng cách dao động.

Cường độ trực tiếp, mặt khác, là dòng chảy ổn định của electron theo một hướng, và nó là những cái tất cả thiết bị điện tử xử dụng. Nguồn cấp điện bên trong một thiết bị điện tử chuyển đổi nguồn cung cấp AC từ ổ cắm trên tường ra nguồn điện một chiều (DC) để thiết bị có thể xử dụng. Pin khô cũng là nguồn cung cấp điện DC.

ĐIỆN THẾ (VOLTS)

Lực điện động (EMF- Electro Motive Force) là lượng điện mà electron đẩy qua một mạch điện. Chúng ta đo lường điện thế này bằng volt. Nguồn cấp điện của mạch cho ra càng nhiều volt, càng có thể nhận lượng điện từ mạch nhiều hơn.

Trong vài trường hợp, cần sử dụng volt kế để đo volt. Trên mặt đồng hồ, sẽ thấy hai từ viết tắt: VDC và VRMS. Vì mạch điện tử hoạt động trên nguồn điện DC, nên cần sử dụng volt cường độ trực tiếp (VDC); ở nguồn năng lượng khác, cần sử dụng volt root-mean-squared (VRMS) hay volt AC (VAC). Chúng ta sử dụng VRMS để đo mức root-mean-squared cho điện áp AC, đó là khoảng giá trị trung bình của nó theo thời gian.

WATT

Watt là đơn vị đo lường điện năng sản xuất hay tiêu thụ. Watt, ampere và volt về bản chất có sự liên kết với nhau; watt được định nghĩa là:

$$1 \text{ volt} \times 1 \text{ amp} = 1 \text{ watt}$$

Bạn cũng nên quen thuộc với mW, đó là một phần ngàn của một watt, và kilowatt, nó là 1.000 watt.

OHM Ω

Ohm là đơn vị để đo lường điện trở hay trở kháng. Nói cách khác, nó đo electron di chuyển qua mạch dễ ra sao. Mức ohms thấp có nghĩa điện trở nhỏ.

Ohm là một trong những phép đo quan trọng nhất trong thiết bị điện tử. Mỗi phần thiết bị đều có vài loại điện trở hay trở kháng input output, đều khác nhau, từ loa và micro đến amplifier và headphone. Trở lại với thí dụ loại suy về đường chạy ở trên, bạn có thể nghĩ về nó theo cách này: Mỗi khi thêm một rào cản, nó làm chậm tốc độ của người chạy. Bất cứ điều gì, dù đó là một bóng đèn, fader trên mixer, hay thậm chí bản thân bạn với mạch điện đều có vài loại điện trở.

Vài kỹ sư về quản lý, trong suốt sự nghiệp đã thật sự không hiểu về ohm hay cách làm việc với ohms trong hệ thống ra sao. Bạn có thể làm được khi thiếu kiến thức này, nếu bạn chỉ muốn mix, nhưng khi hệ thống PA có cái gì đó sai lầm và không ai biết đang xảy ra chuyện gì, bạn sẽ có vấn đề. Vì vậy, chủ đề này thật sự quan trọng đối với tất cả loại kỹ sư âm thanh, cho dù đang ở trong studio hay hội thảo hay đang làm việc live. Sự hiểu biết về ohm sẽ giúp nối dây loa với nhau một cách chính xác. Nó cũng có thể giúp hiểu lý do tại sao bị tăng ampere và bốc cháy trong phòng thay đồ. Bạn có thể sử dụng kiến thức này mỗi khi làm việc.

Để hiểu ohm là gì, chúng ta hãy xem xét định luật Ohm.

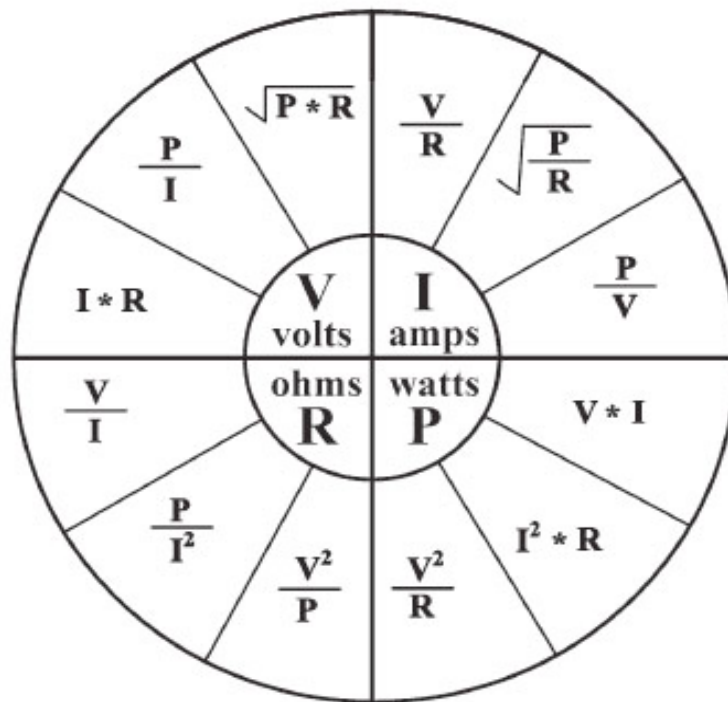
Định luật Ohm (Ohm's law)

Định luật Ohm nói rõ như sau: điện áp = cường độ x điện trở, hay điện trở = điện áp/cường độ. Điện trở (ohms) là điện áp (volts) chia cường độ (ampere). Ở dạng phương trình, Định luật Ohm là $V = IR$, với I = cường độ tính bằng ampere.

Để hiểu định luật này kỹ hơn, hãy xem xét vài thí dụ thật tế có thể gặp phải hàng ngày khi trải nghiệm âm thanh. Giả sử rằng bạn muốn đẩy fader tổng trên mixer lên 6dB.

Bằng cách này, bạn đang tăng gấp đôi điện áp, và bởi sự tăng này, cường độ đã bị đẩy gấp đôi xuống đường line đến amplifier. Bây giờ, hãy giả sử loa là 8 ohms. Như vậy, tại 12volt, cường độ sẽ là:

$$1,5 \text{ amps: } 12/8 = 1,5.$$

**Hình 03.01:**

Một biểu đồ khá tiện dụng để làm việc với định luật Ohm. Điều này cho thấy cách có thể sắp xếp chữ cái để tìm câu trả lời khi có những giá trị khác nhau. Những chữ ở giữa biểu đồ đại diện cho kết quả cuối. P là viết tắt của công suất (power), do đó, cái này là số watt. Vì vậy, khi muốn tìm hiệu điện trở thì chúng ta có thể lấy biểu đồ này để xem $R = V/I$.

Như vậy, bằng cách xử dụng định luật Ohm, có thể xác định công suất đến loa sẽ là:

$$12 \text{ volt} \times 1,5 \text{ amp} = 18 \text{ watt}$$

Khi tăng gấp đôi công suất (watt), mức tín hiệu chỉ lên có 3dB, không phải là 6dB. Khi tăng gấp đôi điện áp, mức độ tín hiệu sẽ lên 6 dB. Đôi khi sẽ xảy ra vấn đề là một bên hệ thống nghe bị nhỏ hơn so với bên kia.

Hãy nhớ: Tất cả mọi cái trong mạch điện đều có vài loại trở kháng, thậm chí trên dây điện cũng vậy, do đó, trên dây điện dài chạy từ amplifier đến loa, có thể mất đi khá nhiều, cỡ khoảng 2ohms. Nếu đang chạy 100-watt, với ampli 4ohm vào một loa 4 ohm, trở kháng loa và dây sẽ là 6ohms, nó chỉ cho ra công suất có 50 watt.

Dưới đây là thí dụ khác: Một dây 2-ohm tải cường độ 2ampe mất 8watt công suất. Dây loa lớn (gauge nhỏ) có điện trở nhỏ hơn dây nhỏ hơn cùng chiều dài. Vì vậy, nên xử dụng dây điện lớn (ít nhất 12 gauge) để tránh mất công suất trong những loại dây.

Một dây loa điện trở cao, công suất bạn bị mất qua dây nhiều hơn, bởi phương trình:

$$\text{Công suất} = \text{bình phương cường độ} \times \text{điện trở} (P = I^2 \times R)$$

Với cái đầu, bạn nên hiểu, phải chắc chắn dây loa ở cả hai bên hệ thống PA đều có cùng độ dài và độ lớn.

Nếu chạy dây loa ngắn, dây có độ dài khác nhau có thể không đáng chú ý nhưng khi setup hệ thống PA lớn hơn, nó sẽ có hiệu quả.

Điện trở và trở kháng (Resistance and Impedance)

Khi đặt điện trở hay dây vào một mạch điện, chúng ta có thêm sự đề kháng của mạch. Ngay cả dây nối hai cực của nguồn điện của bạn vào mạch cũng có sự đề kháng, và tất cả mạch thật tế đều có vài đề kháng. (Vài mạch tạo ra trong phòng thí nghiệm xử dụng vật liệu siêu dẫn, không có đề kháng, nhưng điều này không thích hợp với công việc âm thanh thật tế).

Mặc dù thuật ngữ điện trở và trở kháng (impedance) thường xử dụng thay thế cho nhau, chỉ có một sự khác biệt nhỏ giữa hai tên. Điện trở đối kháng dòng một chiều (DC), trong khi trở kháng đối kháng với dòng xoay chiều (AC).

Trở kháng biến thiên theo tần số, điện trở thì không. Hãng sản xuất đều xác định trở kháng trung bình của loa trên dải tần rộng.

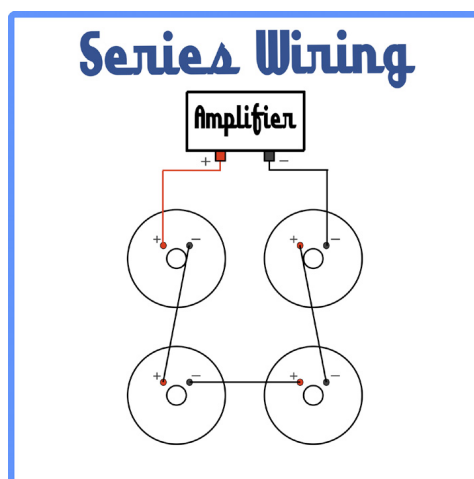
Tải (Load)

Bây giờ bạn đã hiểu ohm là gì và đã thấy nó xử dụng trong môi trường âm thanh live hàng ngày ra sao, chúng ta hãy giải thích ý nghĩa của tải trên mạch. Load, là trở kháng bằng ohm một mạch điện có tải, chẳng hạn như trở kháng loa. Để hiểu điều này rõ hơn, hãy suy nghĩ về chuyện trái tim bơm oxy trong cơ thể. Ở trạng thái nghỉ, nhu cầu oxy thấp nếu cơ quan đang hoạt động. Khi bạn bắt đầu cử động, những cơ bắp đòi hỏi nhiều oxy hơn, do đó, tim bơm nhanh hơn để đem oxy đến những nơi cần nó. Nói cách khác, tải trên trái tim tăng lên.

Khi chúng ta đã nói về dây loa có trở kháng là hai ohms, đây là những cái chúng ta gọi là tải trên dây. Điều này áp dụng cho tất cả loại dây, ngay cả khi nó có nguồn oxy tự do.

Không bao giờ xử dụng loa có trở kháng thấp hơn mức ampli công suất có thể xử lý.

Thí dụ, không bao giờ gắn loa 2-ohm vào ampli có trở kháng đã định tối thiểu là 4 ohm. Nếu bạn làm như vậy, ampli sẽ quá nóng, có thể hư hỏng và bốc cháy.

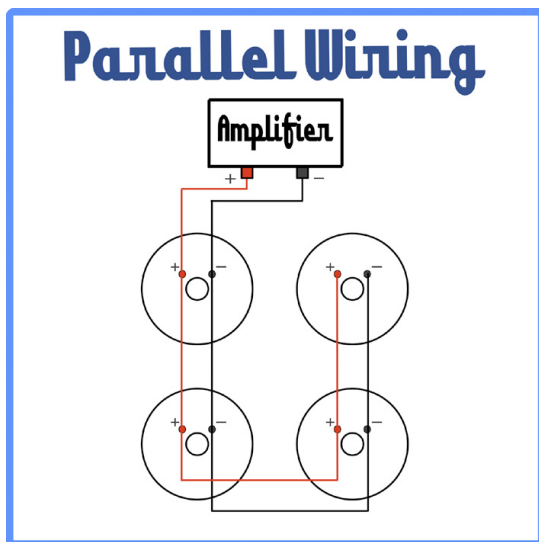


Hình 03.02:

Đây là cách nối một mạch loa nối tiếp.

MẠCH NỐI TIẾP (SERIES CIRCUITS)

Một mạch loa nối tiếp là một mạch trong đó loa được nối từ cực + của loa này đến cực - của loa kế tiếp. Dòng điện chảy qua mỗi loa cùng một thời điểm, nhưng do các electron di chuyển quá nhanh mà bạn sẽ không thấy bất kỳ sự chậm trễ nào. Nếu nối series càng nhiều loa, tổng tải sẽ cao hơn trở kháng của loa. Thí dụ, nếu bạn có hai loa 8 ohm, tải trên amp sẽ là 16 ohms.



Hình 03.03:

Đây là cách nối một mạch loa song song.

MẠCH SONG SONG (PARALLEL CIRCUITS)

Mạch loa nối song song là mạch có cực + của loa nối lại với nhau, và cực- của loa cũng nối với nhau. Hiệu quả của việc này đối nghịch với mạch nối tiếp: trở kháng giảm. Do đó, hai loa 8-ohm nối đây trong song song tạo ra tải 4-ohm trên ampli.

Điều quan trọng, cách nối dây loa để có được tổng tải phù hợp với thông số trở kháng của ampli. Điều này làm cho amplifier làm việc hiệu quả nhất và do đó sản xuất sản lượng tối đa có thể. Thí dụ, nếu bạn đang chạy một amplifier được thiết kế cho tải loa 8-ohm và loa của bạn có trở kháng là 4-ohms, amplifier có thể quá nóng.

Công suất điện (Power Capacity)

Công suất điện một mạch là công suất tối đa mà nó có thể xử lý mà không bị cháy nổ. Bạn nên luôn luôn biết công suất tối đa cho bất kỳ cho mạch nào, may thay, khá dễ tìm ra con số này. Để bắt đầu, hãy nhớ, bạn nên luôn làm việc trong một khu vực an toàn; công suất xử dụng trong mạch nên nhỏ hơn 80% công suất có thể xử lý tối đa của nó. Đề cập trở lại biểu đồ hình tròn Ohm trong hình 03.01, có thể thấy, để xác định một mạch có bao nhiêu watts, tất cả những việc bạn phải làm là nhân số volts áp cho mạch với số ampere chạy qua mạch từ nguồn cấp điện cho nó.

Ổ cắm (socket) trong gia đình bình thường ở Anh có điện áp 230 V và cường độ dòng điện là 13 amps, kết quả cho ra công suất tối đa 2.990 watt. Đây là công suất tối đa có thể nhận bởi những mạch điện. Tuy nhiên, khi làm việc với mạch, bạn nên làm việc trong khu vực an toàn (chỉ để chắc chắn không có gì cháy nổ). Trong trường hợp này, bạn nên xem xét công suất tối đa lấy ra được khoảng 2.300 watt (80% của 2990).

Ghi nhớ: trở kháng của mạch hay loa là tải trên nguồn điện áp hay nguồn cấp điện.

CHƯƠNG 04

Nguồn và dòng điện

Power and Electricity

Khi setup hệ thống âm thanh, nguồn điện có thể là một trong những phần khó hiểu. Có kiến thức về những vấn đề cơ bản, cách cung cấp và phân phối trên nguồn điện toàn hệ thống ra sao rất quan trọng và có thể giúp tìm giải pháp cho bất kỳ loại vấn đề nào. Tại thời điểm này, chúng ta đã thảo luận về vấn đề cơ bản của điện tử, cho nên nhảy sang về nguồn điện sẽ khá đơn giản. Những thông số đều chính xác như nhau: Electron di chuyển, tạo ra những cái cần phải sáng lên và tạo ra tiếng động.

Chúng ta đã thảo luận nhiều về vật lý cơ bản trong chương trước, nhưng nên giải thích thêm một vài vấn đề cơ bản trước khi nhận thức thêm bất cứ điều gì khác.

TẦN SỐ (FREQUENCY)

Nhớ lại, khi xem xét dòng điện xoay chiều từ ổ cắm điện, chúng ta thấy rằng nó trông giống hệt một sóng sine trong âm thanh. Và, như trong âm thanh, sóng sine có tần số được thiết lập bằng nguồn điện cung cấp cho ổ cắm. Trên thế giới, hầu hết ổ cắm có từ 50 đến 60 Hz. Bạn sẽ thấy hầu hết thiết bị đều có thể xử lý giải tần số này.

NÓI ĐẤT (GROUNDING)

Tiếp đất (grounding), hay nối đất (earthing) là tên gọi ở Anh, chủ yếu là một tính năng an toàn cho mạch điện. Điện bị hút vào đất, và tất cả dòng điện đều cố gắng tìm ra con đường đến đó dễ nhất. Để thực hiện việc nối đất cho hệ thống, chúng ta đóng thanh kim loại vào đất, rồi nối nó với những mạch điện. Điều này áp dụng cho bất kỳ mạch nào, dù đang ở nhà hay diêm diển, nguồn cấp điện sẽ nối đất ở nơi nào gần đó nhất. Nếu xử dụng máy phát điện, bạn sẽ có thể thấy một dây cable gắn vào một cực kim loại ngay bên cạnh nó. Nếu trong mạch điện xảy ra lỗi, hệ thống nối đất này sẽ bảo vệ con người, động vật và thực vật khỏi khả năng chết chóc vì sốc điện, hay sinh ra ngọn lửa điện có thể làm cháy nhà. Thanh nối đất xử dụng để triệt tiêu dòng điện từ bị lỗi, sự tích tụ điện tĩnh, và làm tắt ánh sáng. Nó cũng có thể làm giảm điện từ trường và nhiễu tần số vô tuyến điện.

Tất cả hệ thống điện đều cần một điện áp tham chiếu, điện áp tham chiếu là 0 (Zero)volt. Đất (ground) được định rõ là số liệu tham chiếu 0-volt cho một mạch điện. Trong hệ thống điện AC, chúng ta xử dụng đất làm điện áp tham chiếu vì nó hầu như luôn ở 0volt. Điện thế đo tại mỗi điểm trong hệ thống

điện AC so với mặt đất. Trong mạch âm thanh, điện thế đo tại mỗi điểm trong mạch điện liên quan đến tham chiếu 0-volt mặt đất, cho dù nó có nối đất hay không.

Ù, Âm, và vòng lặp nối đất (Buzzing, Humming, and Ground Loops)

Thỉnh thoảng, bạn cắm máy vào hệ thống điện và bật lên, nhưng chỉ nghe âm thanh buzz hay hum tại 50 hay 60Hz hay họa âm của nó. Âm thanh không muốn có này thường tạo ra bởi vòng lặp nối đất (grounding loop). (nhớ lại những thảo luận trước đây, điện AC có tần số là 50 hay 60Hz) Bạn sẽ không bao giờ biết khi nào, chỗ nào sẽ xảy ra vòng lặp nối đất, mặc dù nó khá phổ biến ở điểm diễn cũ, nơi hệ thống điện hay bị lão hóa.

Nguyên nhân vật lý, khi có vòng lặp nối đất thường có hai hay nhiều thiết bị nối đất tại nhiều điểm khác nhau. Thí dụ, hệ thống PA nối đất (qua chấu đất trên jack cắm AC), và trên sân khấu nối với nguồn tiếp đất khác có điện áp khác (qua jack cắm AC của nó). Khi bạn nối guitar bass và ampli với hệ thống PA bằng cách xử dụng DI (hộp cắm trực tiếp-direct Injection box, chương 13), cả ampli bass và PA đều được nối đất, nhưng ở những vị trí khác nhau, có thể có điện áp nối đất khác nhau. Bạn phải cách ly một trong những nối đất để loại bỏ tiếng buzz. Đa số tiếng buzz hay hum trong hệ thống PA đều bởi tiếp đất xấu.

Một nguyên nhân hum khác là dây tín hiệu âm thanh thu nhận sóng vô tuyến hay nhiễu điện từ. Dây dài có thể thu tất cả loại tiếng noise không muốn có từ những đối tượng phát ra tần số EMF hay RF (ánh sáng có dimmers hay radio). Điều này là do dây hoạt động như một ăng-ten dài nên thu tiếng noise và đưa nó vào tín hiệu âm thanh. Phương pháp chống lại hiệu ứng này là bọc giáp tất cả dây tín hiệu (trừ dây loa). Giáp chắn (shield) thường là mạng dây quấn quanh dây tín hiệu bên trong. Nếu lột dây tín hiệu ra, bạn sẽ thấy một hay nhiều dây tín hiệu – thường có mã màu - và có lưới dây quấn quanh nó, đó là giáp chắn. Giáp chắn nối khung sườn thiết bị âm thanh với dây đất, do đó, tiếng noise bị bao lại bằng giáp chắn rồi đưa đến đất, giữ tín hiệu của bạn sạch hơn nếu không có nó.

Nguy hiểm, nguy hiểm, Điện cao thế. . . (Danger, Danger, High Voltage)

Như đã thấy trước đây, dòng chảy của electron đo bằng ampere. Mỗi ổ cắm (socket) AC đã định rõ cường độ dòng điện tối đa mà nó có thể cho ra. Và mỗi mạch có cường độ dòng điện tối đa mà nó có thể xử lý mà không bị quá nóng. Hầu hết ổ cắm trên toàn thế giới đều định cường độ từ 10 - 20 amps.

Cường độ dòng điện thấp, electron chạy qua ít đi (cường độ nhỏ hơn). Nguồn cung cấp năng lượng lớn chuyên nghiệp có thể cho ra cường độ có thể giết chết bạn. Rõ ràng, nếu có vấn đề với nguồn cung cấp năng lượng, bạn nên luôn luôn tìm sự giúp đỡ từ những người đã được đào tạo trong lĩnh vực này.

Nguồn cấp điện nên có hệ thống an toàn tại chỗ, do đó, sẽ cắt nguồn điện khi có điều gì bị lỗi. Thường là CB (circuit breaker) sẽ cắt điện một khu vực hay ổ cắm. Cũng có một công tắc chính, sẽ cắt điện cung cấp cho toàn bộ (nếu cần). Luôn chắc chắn tất cả mọi cái đều nối với mạch ngắt điện. Nếu có điều gì sai, bạn muốn chắc chắn nguồn điện phải bị cắt hoàn toàn. Kiểm tra hình nguồn điện chúng tôi đã xử dụng ở Brasilia, khi đó tôi ghét cay ghét đắng. Đây không phải là tình huống đặc biệt để xem xét sức khỏe, do đó, lời khuyên của tôi là hãy để cho thợ điện chuyên nghiệp đối phó với nó.



Biến thế (Transformers)

Biến thế là thiết bị điện bao gồm hai hay nhiều cuộn dây quấn trên cùng một lõi sắt. Hai cuộn này gọi là cuộn sơ cấp (primary) và thứ cấp (secondary). Nếu cuộn thứ cấp có nhiều vòng hơn sơ cấp, điện thế AC áp vào sơ cấp sẽ tăng lên ở thứ cấp. Điều này được gọi là biến áp step-up. Nếu cuộn dây thứ cấp có số vòng ít hơn sơ cấp, điện áp AC áp vào sơ cấp sẽ nhỏ hơn ở thứ cấp. Đây là được gọi là biến thế step-down.

Một trong những mục đích của biến thế là làm cho thiết bị âm thanh tương thích với nguồn điện khác nhau từ nhiều quốc gia. Khi bạn đang ở Bắc Mỹ, bạn sẽ có nguồn cung cấp điện chính là 110V, do đó, nếu bạn đến từ Anh với những thiết bị chỉ hoạt động trên điện áp của Anh, 230 V, nó sẽ không hoạt động. Tuy nhiên, nếu có biến thế step-up lên 230 V, và nối nguồn 110-V vào nó, bạn sẽ nhận được 230 V ra ở đầu kia, thiết bị sẽ hoạt động. Nhiều loại thiết bị âm thanh có biến thế với cuộn dây có thể xử lý nhiều nguồn điện AC.

Hãy nhớ luôn đọc nhãn trên thiết bị trước khi cắm vào cái gì đó. Cụ thể, bạn nên kiểm tra điện thế đầu vào cho thiết bị. Tuy nhiên, hiện nay rất nhiều trang thiết bị hiện đại chấp nhận nhiều điện áp input, do đó, bạn có thể không cần biến thế bên ngoài. Sau cùng, không bao giờ cắm bất cứ thiết bị nào vào một điện áp nó không chấp nhận, bạn có thể gây hư hại nhiều cho các thiết bị bạn cắm vào.

Hệ thống điện trên Thế giới (World Power Systems)

Nếu đang đi lưu diễn vòng quanh thế giới với thiết bị của mình, phải kiểm tra xem điện áp cần cho thiết bị của bạn. Hiện nay, hầu hết nguồn cung cấp năng lượng đều nằm giữa 110V và 240V, bao gồm cả thế giới. Một số, như Nhật Bản, thậm chí xuống đến 100V. Khi kiểm tra thiết bị, bạn cần phải xem

xét các yêu cầu về điện áp AC, mà thường ở kế bên ổ cắm điện AC trên thiết bị, hay trong thông tin ở mặt dưới hay sau.

Giải quyết các vấn đề liên quan tới điện AC

Một vấn đề lớn có thể có khả năng gây tử vong là bị giật điện từ micro. Xảy ra điện giật khi có sự khác biệt điện thế giữa hai đối tượng đang nối với nhau; nó xảy ra khi có nhạc công guitar đang xử dụng micro. Trong trường hợp này, micro nối với mixer, và guitar nối với ampli guitar. Hai thiết bị có thể có điện áp nối đất khác nhau, gây ra giật điện khi nhạc công guitar chạm cả dây đàn guitar lẫn micro.

Khi cố gắng khắc phục sự cố kiểu này, phải xem xét tất cả khả năng. Trước hết, bạn nên rút jack cắm ampli và chắc chắn nó nối cùng một nguồn điện như hệ thống PA. Tất cả nhạc cụ (backlines) cần phải nối với nguồn điện giống như PA vì dây tín hiệu của nó nối với hệ thống PA. Ampli đời cũ đôi khi sẽ có một công tắc đổi tính phân cực, hoán đổi dây nóng (hot) và trung tính (neutral) AC. Đôi khi có thể thấy những ổ cắm điện có dây khác nhau. Thí dụ, trong vài ampli cũ, chassis nối với dây trung tính (vì dây trung tính là cách nối dòng điện với đất khác), dây nóng có thể nối với chassis, sẽ dở tệ vì bạn sẽ bị nối với nguồn điện ngoài ampli và nếu chạm vào nó, bạn sẽ là bánh mì nướng.

Một cách tránh giật điện từ micro - và điều này là phương án cuối cùng - là đưa dòng điện đi đến một điểm khác trong mạch nguồn. Điều này gọi là shunting, và bạn có thể làm điều này bằng cách xử dụng hộp DI. Cho guitar qua hộp DI, vào ampli, và sau đó nối hộp DI vào hộp sân khấu (stage box) hay mixer. Bạn không cần cố cô lập guitar với ampli, nhưng bạn nên cố nối tất cả những điểm nối đất với nhau. Hãy chắc chắn, không bật công tắc ngắt tiếp đất (earth lift) của DI, do đó, nó nối đất cùng với PA. Hy vọng điều này sẽ đủ để đưa dòng điện xuống đất.

Cùng với những tiếng hum nối đất đã nói trước đây, đây là những chỉ là vài thí dụ về những vấn đề bạn có thể gặp phải trong suốt thời gian làm kỹ sư âm thanh, và vài giải pháp đơn giản để có thể sửa chữa nó. Theo nguyên tắc chung, điều tốt nhất nên làm là có một đồng hồ đa năng (Multimeter) trong bộ công cụ của bạn. Bạn cũng có thể cầm trực tiếp plug tester vào nguồn điện, nó sẽ kiểm tra dây đất, nóng, và trung tính có nối đúng không. Luôn nhớ, cần phải có thợ điện chuyên nghiệp để lựa chọn bất cứ vấn đề gì khi không có giải pháp nào đơn giản và dễ hơn.

CHƯƠNG 05

Chuẩn bị chương trình

Advancing the Show

Trước khi bắt đầu một tour lưu diễn, một phần công việc của kỹ sư âm thanh nhiệt tình là làm kế hoạch cho chương trình, có nghĩa là tạo ra những tài liệu đặc tính kỹ thuật (technical specifications hay tech specs) và sau đó gửi cho production manager để họ có thể gửi nó đến điểm diễn và/hay người tổ chức, cùng với bất kỳ tài liệu khác mà họ cần. Bạn cần phải chắc chắn đã nhận được đặc tính kỹ thuật từ điểm diễn hay công ty PA cung cấp các thiết bị. Quy trình này để khởi động, đôi khi có trước show đầu tiên.

Là một phần khi chuẩn bị chương trình, trách nhiệm của bạn là xem xét đặc tính kỹ thuật và phải chắc tất cả mọi cái sẽ có tại điểm diễn để làm việc với đội kỹ thuật. Thí dụ, dây đa ruột (multicore-snake) có đủ số channel để gửi tất cả tín hiệu micro đến FOH? Bạn có đủ tie lines (một cách gửi tín hiệu từ FOH) để gửi tất cả mọi thứ cần thiết đến sân khấu? Bạn đã xử dụng mixer nào, và có quen với loại hệ thống PA này chưa, nếu bạn không lưu diễn với thiết bị của bạn? Và thậm chí nếu đang đi lưu diễn với PA, hệ thống và mixer của mình, cũng cần phải liên hệ với công ty PA để chắc chắn rằng tất cả mọi thứ của bạn phải tương thích với toàn bộ hệ thống.

NGÂN SÁCH (BUDGET)

Mặc dù sẽ không dự kiến chuẩn bị ngân sách cho bộ thiết bị, và có thể bạn sẽ không được tham gia quy trình đó, tất cả mọi cái đều tùy thuộc ngân sách. Nếu bạn muốn một cái gì đó, ai đó sẽ trả tiền cho nó. Trên tour lưu diễn nhỏ thường không có, thậm chí còn không đủ tiền mặt để giúp bạn đi khắp đất nước, chúng ta phải tự trả tiền cho những thiết bị mới nhất. Vì vậy, khi cần gì đó, hãy nói chuyện với những người viết bằng kiểm tra, và nhận nó để biết ai sẽ trả tiền cho nó.

Hãy nhớ: phần lớn công việc là tận dụng tốt nhất cái gì đã có.

QUẢN LÝ TOUR VÀ CHƯƠNG TRÌNH (TOUR AND PRODUCTION MANAGERS)

Hầu hết, sẽ có một người quản lý tour hay show, người sẽ giao dịch trực tiếp với điểm diễn và người tổ chức. Tạo danh sách channel, bố trí sân khấu (stage plan), phụ lục thiết bị, v.v., và gửi lại cho người quản lý tour hay chương trình để gửi cho người tổ chức phân phụ lục. Tất cả các nội dung này là một phần hợp đồng của chương trình, do đó, nó thật sự quan trọng mà tất cả mọi cái phải gửi đi đầy đủ và đúng lúc.

Quản lý tour hay show là người giao dịch trực tiếp với bạn, và bạn sẽ làm việc chặt chẽ với họ. Mọi cái thực hiện nên thông qua họ, trừ khi bạn đã nói khác. Đây cũng là trách nhiệm để giúp bạn có được đặc tính kỹ thuật cho điểm diễn đang tới làm việc. Nếu không có nó, hãy cho người quản lý tour (TM) hay quản lý chương trình (PM) biết, để họ có thể lấy nó cho bạn. Họ là những người rất bận rộn, và đặc tính kỹ thuật từ một hợp đồng biểu diễn ở Birmingham không phải là ưu tiên trong danh sách của họ, vì vậy, đôi khi cần một lời nhắc nhở nhẹ nhàng.

DANH SÁCH CHANNEL VÀ BỐ TRÍ SÂN KHẤU (CHANNEL LISTS AND STAGE PLANS)

Để chuẩn bị tốt, bạn sẽ cần phải đặt những cái gọi là danh sách channel (channel list) với nhau. Đây là danh sách những channel bạn yêu cầu trên mixer để có thể có tất cả mọi cái trên sân khấu qua hệ thống PA. Những điều đó cần phải sắp xếp lại với nhau thành bố trí sân khấu (stage plan). Đây là góc nhìn từ trên xuống về tất cả vị trí của ban nhạc và nhạc cụ của họ trên sân khấu.

Danh sách channel (Channel Lists)

Tôi bổ sung thêm hai thí dụ về danh sách channel đã thực hiện trong quá khứ (Hình 06.01 và 06.02). Một trong những điểm mấu chốt khi tập hợp những channel với nhau là nhớ phải biết cái gì đang xảy ra trên sân khấu, những điểm diễn sẽ không làm vậy, vì vậy càng thêm nhiều thông tin có thể, có thể là dạng đơn giản, càng giúp đỡ cho mọi người đã tham gia. Luôn bao gồm tên, chức vụ, số điện thoại, và địa chỉ e-mail và luôn có những câu hỏi cần được trả lời. Cũng nên bao gồm vài phiên bản và/hay số ngày tháng trên tài liệu. Cũng có thể tận dụng lợi thế của hệ thống để cho phép bạn chia sẻ tài liệu, để cho phép nhiều người chỉnh sửa nó mà không tạo ra nhiều phiên bản (Thí dụ, dùng Google Docs). Bằng cách này, mỗi lần bạn sẽ gửi tài liệu cập nhật phiên bản mới nhất lên. Tôi không thể đếm số lần chúng tôi đã rối loạn tại một show và điểm diễn vì danh sách channel đã có từ 9 tháng trước bởi đại lý không gửi phiên bản mới nhất. Hy vọng thủ tục nên loại bỏ vấn đề này.

Như bạn có thể thấy từ hình vẽ dưới đây, tài liệu này được chia thành nhiều cột, niêm yết số channel, nhạc cụ, loại micro, bất kỳ yêu cầu chèn (insert) nào, cho đến nguồn phantom, loại chân micro cần thiết, và bất kỳ ghi chú nào khác liên quan đến thiết lập. Trên danh sách channel La Roux, có thể thấy chúng tôi đã mã màu một phần gọi là La Roux loom. Bây giờ chúng tôi thực hiện phần dây micro và loom (đi dây) (chúng tôi xử dụng thuật ngữ line có nghĩa là đường dây từ micro đến mixer) cho sân khấu, chúng tôi có một hộp nối dây đằng sau thiết bị chạy thẳng đến stage box cho những line micro. Điều này thật sự hữu ích bởi cách dán nhãn cho line. Tuy nhiên, vị trí dán nhãn sân khấu trên danh sách channel sẽ giúp các kỹ thuật viên tại chỗ chạy satellite boxes, hay đi dây micro đúng chỗ trên sân khấu. (Điều này đặc biệt hữu ích khi làm festival với việc thay đổi nhanh, do đó, mọi người đều biết chính xác đang xảy ra cái gì).

Ghi chú: Truyền đạt là chìa khóa để có cả ngày làm việc dễ dàng và tốt nhất.

LA ROUX

Updated:
1st July 2010

Channel List

Ch	Instrument	LR Notes	Input	La Roux Loom	Insert FOH	+48v	Stand
1	Kick	HD 1	Own DI	Key Rack - 1	Comp		
2	Snare	KIT	DI	DRUMS - 3	Comp	Y	
3	Sn + Hts	HD 2	Own DI	Key Rack - 2	Comp		
4	KIT L	KIT	Own DI	DRUMS - 1	Comp	Y	
5	KIT R	KIT	Own DI	DRUMS - 2	Comp	Y	
6	Perc L	HD 5	Own DI	Key Rack - 5			
7	Perc R	HD 6	Own DI	Key Rack - 6			
8	Elly Perc	KIT	Own DI	DRUMS - 4			
9	Bass	HD 3	Own DI	Key Rack - 3	Comp		
10	Moog		Own DI	Key Rack - 11	Comp		
11	Bass	Lap 1	Own DI	Key Rack - 12	Comp		
12	Bass Guitar		DI	Key Rack - 19	Comp		
13	Acoustic Guitar		DI	Key Rack - 21	Comp		
14	Melody	HD 4	Own DI	Key Rack - 4	Comp		
15	Track L	HD 7	Own DI	Key Rack - 7	Comp		
16	Track R	HD 8	Own DI	Key Rack - 8	Comp		
17	Synth U/S	LAP 2	Own DI	Key Rack - 13			
18	Nord U/S		Own DI	Key Rack - 14			
19	Synth S/L	LAP 3	Own DI	Key Rack - 15			
20	Nord S/L		Own DI	Key Rack - 16			
21	Elly Vox Centre		Radio Mic	Straight to Split	Comp		Own Stand
22	BV	HD 9	Own DI	Key Rack - 9			
23	BV	HD 10	Own DI	Key Rack - 10			
24	Mickey Vox U/S		e935	Key Rack - 20			Own Stand
25	Spare Radio Vox Centre		e935	Straight to Split			
26	Click		XLR	Key Rack - 17			
27	Click 2		DI	Key Rack - 18		Y	
28	AMBIENT		Cond	DRUMS - 12			Short Boom
29	AMBIENT		Cond	Key Rack - 24			Short Boom

Chúng ta sẽ tiến hành gắn Micro, hộp DI và chân micro ở nơi yêu cầu.
Chúng ta gắn Hệ thống Ear Monitor cho mỗi thành viên của đội.
Chúng tôi sẽ lắp đặt mixer monitor. Xin vui lòng cung cấp jack XLR để cắm vào cái này.

Hình 05.01:

Danh sách channel của La Roux.



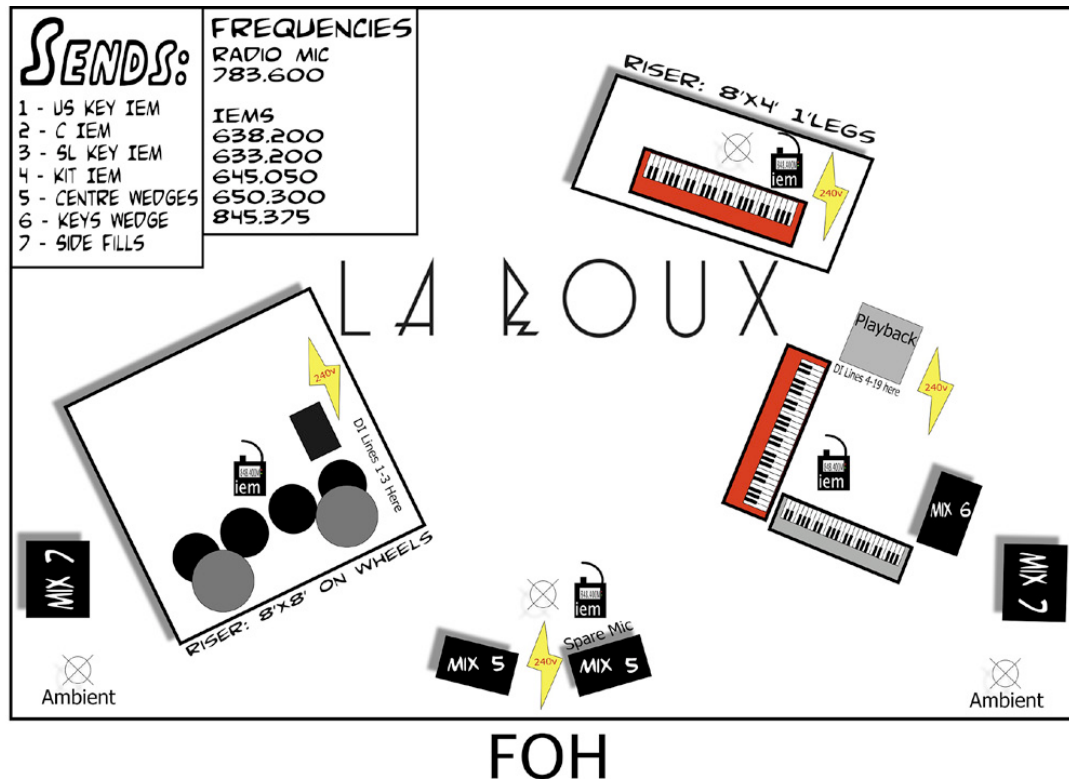
Updated:
30th June 2007

Channel List

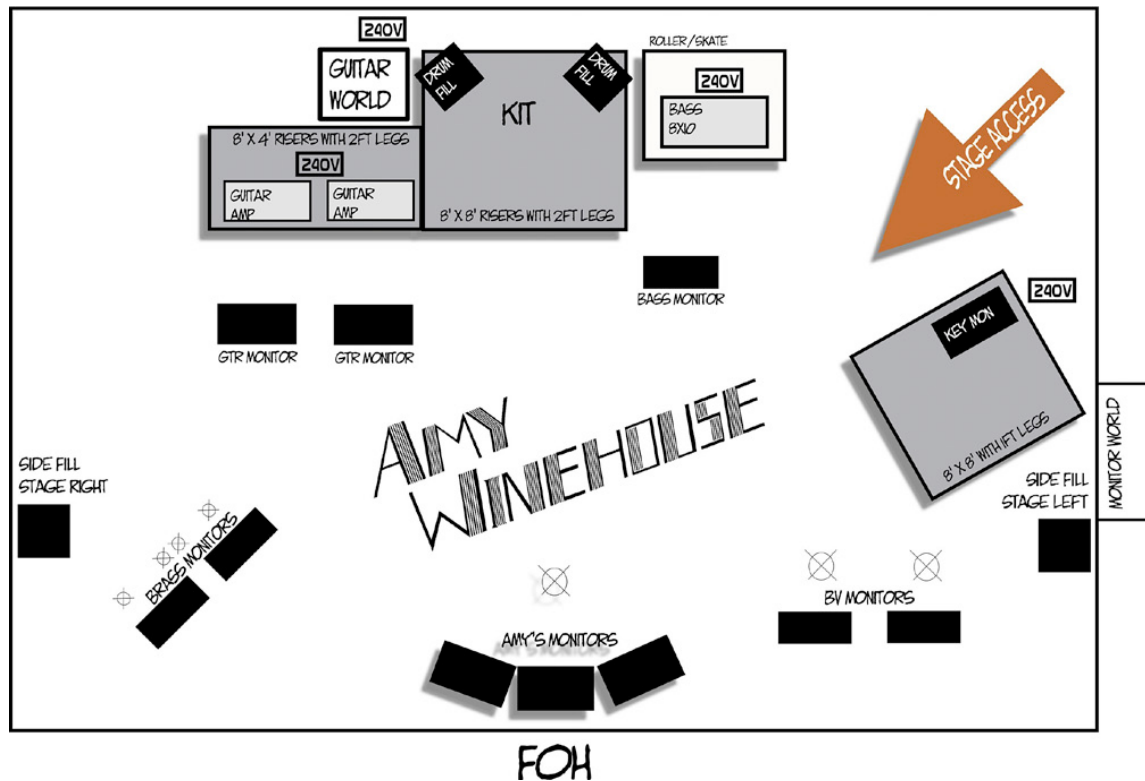
Ch	Instrument	Mic		Insert FOH	FOH VCA	Insert Mons	Stand	Notes
1	Kick (Con)	AE2500DE	(Own)	Gate	1 + 7	Gate	Short Boom	
2	Kick (Dyn)	*		Gate	1 + 7	Gate		
3	Snare Top	ATM650	(Own)		1 + 7		Short Boom	
4	Snare Bot	AE3000	(Own)	Gate	1 + 7	Gate	Short Boom	
5	Snare 2	ATM350	(Own)				Clip (Own)	
6	Hi Hat	AT4041	(Own)		7		Short Boom	
7	Rack Tom	ATM350	(Own)	Gate	2 + 7	Gate	Clip (Own)	
8	Floor Tom	AE3000	(Own)	Gate	2 + 7	Gate	Clip (Own)	
9	Floor Tom	AE3000	(Own)	Gate	2 + 7	Gate	Clip (Own)	
10	OH (SR)	AT3060	(Own)		7		Tall Boom	
11	OH (SL)	AT3060	(Own)		7		Tall Boom	
12	Bass Di	Active DI		Comp	3 + 7	Comp		
13	Bass Mic	ATM250	(Own)		3 + 7	Comp	Short Boom	
14	Guitar	AT4050	(Own)		4 + 7		Short Boom	
15	Guitar	AT4050	(Own)		4 + 7		Short Boom	
16	Keys L	Active DI		Comp	5 + 7			
17	Keys R	Active DI		Comp	5 + 7			
18	Whurlitzer	Active DI		Comp	5 + 7			
19	Baritone Sax	Pro 25AX	(Own)	Comp	6 + 7		Short Boom	
20	Tenor Sax	Pro 25AX	(Own)	Comp	6 + 7		Short Boom	
21	Trumpet	Pro 25AX	(Own)	Comp	6 + 7		Tall Straight	
22	Flute	AE5100	(Own)		7		Tall Boom	
23	Key Vox	ATM610	(Own)	Comp	8		Tall Boom	
24	BV1	ATM610	(Own)	Comp	8		Tall Boom	
25	BV2	ATM610	(Own)	Comp	8		Tall Boom	
26	Amy Vox	ATM710	(Own)	Avalon 737 + BSS DPR901	8	Comp	Tall Straight with Round Base	Long Cable
27	Spare	ATM710	(Own)	Comp	8	Comp		Long Cable

Hình 05.02:

Danh sách channel của Amy WineHouse.



Hình 05.03: Stage plan của La Roux



Hình 05.04: Stage plan của Amy Winehouse.

Bố trí sân khấu (Stage Plan)

Chìa khóa để làm tốt stage plan là loại những thông tin không liên quan ra và chỉ giữ lại những thông tin cơ bản cần thiết cho sân khấu. Trong hai thí dụ về bố trí sân khấu ở trên, bạn có thể thấy tất cả mọi cái đều dán nhãn rõ ràng, bạn có thể thấy hình những ánh lửa điện, là điện áp nguồn cần thiết (thông tin này là quan trọng nếu đang lưu diễn quốc tế), bục (riser) là yêu cầu về chiều cao nó cần, và có thể cần những bánh xe cho nó.

Những vòng tròn có chữ X trong nó là bản vẽ kỹ thuật biểu tượng cho micro, vì vậy tôi đã sử dụng biểu tượng này để hiển thị vị trí của micro vocal sân khấu. Không cần thêm phần còn lại của phần micro vào đây, vì nó được viết trên danh sách channel, miễn sao đã bố trí kit (nhạc cụ), kỹ sư cần phải biết vị trí để chạy đường dây và cần bao nhiêu.

Thông số kỹ thuật PA (PA Specifications)

Cho dù đang làm việc cho một đội, điểm diễn hay công ty PA, bạn nên có thể đặt những Spec PA cùng nhau. Spec PA là một tài liệu chứa tất cả khóa thông tin về loại thiết bị bạn muốn sử dụng và/hay mang vào địa điểm tổ chức (nếu đang đi lưu diễn với ban nhạc), hay loại thiết bị hiện có tại điểm diễn (nếu đang làm việc trong nhà).

Từ quan điểm của nghệ sĩ lưu diễn, nên xác định loại thiết bị bạn muốn sử dụng hay đưa vào điểm diễn như mixer và hệ thống PA, và bao nhiêu và loại thiết bị ngoại vi nào, chẳng hạn như gates, compressors, delays, và reverbs mà bạn cần để chạy chương trình. Đưa thông tin này cho nhau sẽ giúp điểm diễn và người có trách nhiệm cung cấp những thiết bị phù hợp cho mỗi đêm, và nếu nó có vấn đề, họ có thể tìm ra nếu bạn có bất kỳ lựa chọn thay thế nào.

Cách chia sẻ spec PA không có vấn đề nếu bạn trong đội kỹ sư âm thanh hay kỹ thuật viên PA tại chỗ. Luôn là ý tưởng khá tốt nếu bắt đầu với phần loa: Danh sách loại thùng loa bạn có, có bao nhiêu, và nó được sử dụng cho cái gì.

Đây là spec PA tôi sử dụng cho Amy Winehouse:

FOH

Hệ thống: D & B Q1/J8, L.Acoustics V-Dosc/Funktion One Res5

Hệ thống phải có khả năng cho ra đến dB 120 SPL trong dải tần từ 30 kHz 20 Hz và phải có khả năng phát tán âm thanh đều khắp khán phòng. Hệ thống phải có crossover điện tử.

Không chấp nhận hệ thống PA: Peavey, Martin đời cũ, và thùng loa tự chế.

Mixer: MIDAS H3000

MIDAS H2000

MIDAS XL4

Cần EQ parametric cho mỗi channel, với Q, pad, HPF, Phase, Reversal, Phantom Power, và 8 Auxiliaries.

KHÔNG đặt bục (riser) ở trên, hay dưới ban công.

Nó phải có ít nhất 48 channel mono và 6 channel âm thanh stereo với EQ parametric đầy đủ chức năng trên tất cả channel, 8 VCA, 8 subgroups, và 8 mute groups.

Mixer không thể chấp nhận: Yamaha, Allen & Heath, TAC, Crest, Mackie, Hill Audio

Control: Lake Contours trên tất cả output của hệ thống loa (sẽ yêu cầu control riêng biệt cho flown, ground, delays và infill).

Stereo Graphic EQ KT DN370 insert vào master L & R, bao gồm Sub

Klark Technic DN6000 với Microphone hiệu chuẩn

8 channel Compressor: DBX 160A

6 channel Gate: 3 x Drawmer DS501

2 x TC Electronic M2000

1 x Roland SDE 3000

1 x CD Player

Compressor cho monitor

Nói chuyện với Sân khấu (Mic có công tắc)

KHÔNG CÓ BEHRINGER hay SAMSON ở bất cứ nơi nào trong hệ thống!

Bạn có thể thấy từ spec này, nó khá cơ bản. Nó nói cái gì tôi muốn, lựa chọn thay thế nếu nó không có cái gì tôi viết sau đây, và tôi sẽ không xử dụng cái gì.

Nếu bạn đang dùng chung đặc tính kỹ thuật PA cho một điểm diễn, thì bạn cần phải liệt kê tất cả thiết bị đã có trong điểm diễn để có thể gởi cái này đến tất cả đội thông qua điểm diễn. Hãy nhìn vào cách bố trí sau đây, sẽ thấy cách tôi chia từng phần của toàn bộ hệ thống PA thành nhiều phần ra sao. Điều này sẽ giúp bất cứ ai đang tìm thông qua spec đọc nhanh cái gì đã có và có là bao nhiêu. Nếu bất cứ ai đang kiểm thiết bị, có thể dễ thấy nó trong đó.

Loa FOH

D&B Audio Q1 Line Array

5 x Q1 Mid/Hi – Main PA

1 x Q7 dự phòng

6 x Qsub

Hệ thống Speaker Management FOH

BSS FDS 366 Omnidrive Compact Plus

Ampli FOH

5 x Camco Vortex 6 Amplifiers

2 x Camco Vortex 4 Amplifiers

4 x Camco DX 24 Amplifiers

6 x Camco DX 12 Amplifiers

Mixer FOH

1 x Midas XL200 Console, 44 mono, 6 Stereo

Bộ xử lý FOH

1 x BSS FCS-966 Dual 31 Band Graphic EQ

2 x BSS DPR502 Quad Gate

2 x BSS DPR402 Dual Comp/De-esser

2 x XTA C2 Stereo Compressor

1 x XTA G2 Stereo Gate

Bộ hiệu ứng (Effect) FOH

1 x TC Electronic D2 Multitap Digital Delay

1 x Yamaha SPX1000 Multi Fx

1 x Yamaha SPX 990 Multi Fx

Hệ thống Monitor

8 x Martin LE400C Floor Monitors In Matched Pairs

2 x Martin H3 Sidefills

2 x Thunder Ridge Tri-Amp Drumfills

Monitor Speaker Management

1 x Yamaha DME 32 Configured for 8 Way Bi-Amp Foldback System

Ampli Monitor

4 x Yamaha PC4800 2 X 800 W Power Amp

4 x Yamaha PC9500 2 X 1400 W Power Amp

Mixer Monitor

1 x Soundcraft MH3 40ch Console

Bộ xử lý (processing) Monitor

4 x BSS Fcs-966 Dual 31 Band Graphic EQ

2 x Drawmer Quad Gate

2 x BSS DPR402 Dual Comp/De-esser

2 x Behringer MDX440P Multicom Pro

1 x Behringer XR440P Multigate Pro

Bộ hiệu ứng Monitor

1 x Yamaha SPX1000 Multi Fx

1 x Yamaha SPX 990 Multi Fx

Hệ thống dây dẫn

1 x 40 + 10 Multicore

1 x 16 Way Satellite Box

1 x 12 Way Satellite Box

1 x 12 Way Tie Line (FOH – Stage)

Microphone

1 x SHURE BETA91

2 x SHURE BETA52

6 x SHURE SM57

6 x SHURE SM58

4 x SHURE BETA 57a

7 x SENNHEISER E604

2 x SENNHEISER E606

1 x AKG D112

3 x AKG C418PP Clip on drum condenser

4 x AKG CK391 Condenser

1 x BEYERDYNAMIC M88

8 x BSS AR133 Active DI

Chân Microphone

11 x Beyerdynamic Tall Boom Stands

11 x Beyerdynamic Short Boom Stands

Sau khi đã viết spec, bạn nên bao gồm thêm bất kỳ thông tin bổ sung khác có thể quan trọng, chẳng hạn như hệ thống PA có thể chia ra từng khu vực ra sao và thiết bị DJ là loại nào.

Đặc tính kỹ thuật điểm diễn (Venue Specifications)

Tuy chỉ chăm sóc hệ thống PA, nhưng đôi khi, nếu là kỹ thuật viên nhà hát, việc thực hiện đặc tính kỹ thuật khác cho điểm diễn có thể rơi trên vai bạn. Có thể mở rộng spec PA để bao gồm thêm những thông tin về ánh sáng, phục vụ, vật dụng, và các chi tiết khác.

Khi bạn đang dùng cùng chung đặc tính kỹ thuật ở điểm diễn, có vài điều quan trọng nên bao gồm vào đó, vì vậy bạn như là nghệ sĩ, sẽ biết cái gì mong đợi trước trong show. Thí dụ, nên bao gồm tất cả thiết bị đã có, thông tin về bất kỳ phần của thiết bị phải bảo trì, và những chi tiết như liệu có bất kỳ thay đổi nào khác có vấn đề (chẳng hạn như tải hay năng lực của điểm diễn).

Khi đặt layout với nhau, phải chắc chắn đã có tất cả thông tin quan trọng về điểm diễn ở phía trên cùng của trang đầu tiên. Đây sẽ là những cái như tên điểm diễn, địa chỉ, và chi tiết liên lạc. Cũng chắc chắn đã ghi rõ địa chỉ bến đậu xe, trong trường hợp nó khác với địa chỉ điểm diễn (thí dụ, đường phố phía sau hay mặt bên điểm diễn), cùng với các chi tiết liên lạc của người phụ trách di chuyển thiết bị, nơi đậu xe buýt/van/tài. Bạn phải ghi rõ sẽ xuống thiết bị rồi đi, hay nếu nó có chỗ đậu xe suốt thời gian diễn show. Một điều tiện dụng để làm là đánh số trên mỗi trang của tài liệu với số trang và tên điểm diễn trên nó. Bằng cách đó, bất cứ ai in ra đều biết nếu nó đã mất một trang, hay là nó nằm ở đâu nếu họ tìm thấy trang đó.

Sau khi sắp xếp xong, chia spec thành nhiều phần khác nhau. Chi tiết liên hệ sẽ được quyền ở phía trên, bên dưới thông tin chuyên chở. Bao gồm tất cả thành viên cần thiết cho chương trình. Thí dụ, người tổ chức, quản lý chương trình, người đứng đầu về âm thanh, và người đứng đầu về ánh sáng trong phần đó.

Tiếp theo, cung cấp tất cả những chi tiết điểm diễn. Bắt đầu bằng cách liệt kê năng lực của điểm diễn; sau đó, nếu áp dụng, chia năng lực điểm diễn thành nhiều phần khác nhau (sàn, ban công, quầy bar, v.v). Liệt kê bất kỳ lệnh cấm nào, nếu có. Thí dụ, có thể có lệnh cấm âm thanh cho đến 5:00 giờ, hay chỉ được hoạt động cho đến 10:30 tối. Loại thông tin này phải bao gồm và thông báo cho nhân viên để họ lên kế hoạch lên và xuống thiết bị khi nào.

Tiếp theo, xem xét kích thước của điểm diễn. Thêm bản vẽ sơ đồ nội bộ của tòa nhà luôn là ý tưởng tốt, vì điều này sẽ giúp làm show phù hợp với không gian, nhưng nếu không có nó, thì ít nhất phải có kích thước của phòng. Hãy chắc chắn nó sẽ chỉ rõ nơi bố trí mixer FOH (nếu không có bản vẽ thể hiện bố trí mixer, hãy chắc chắn gang sơn của bạn ở đâu cho dù đó là bên trái khán giả hay bên trái sân khấu), và xem vị trí bố trí mixer cố định hay có thể di chuyển. Nói rõ khoảng cách giữa vị trí mixer và sân khấu.