



EQ아키텍처 이해

MAAT GmbH

MAAT GmbH
Zunftmeisterstraße 26
Mülheim an der Ruhr NRW 45468 DE

에서 더 독특하고 필수적인 도구와 팁을 확인하세요:

www.maat.digital

소개

70년대 초 파라메트릭 이퀄라이제이션이 등장한 이후 다양한 EQ 아키텍처가 만들어졌습니다. 숙련된 오디오 엔지니어로서 우리는 "...SuperProExtreme은 보컬에 적합하고 MonsterEQPink는 킥에 효과적이며 고음이 특히 부드럽다."와 같은 자신만의 특성 및 응용 프로그램 라이브러리를 머릿속에 가지고 있습니다. 하지만 대부분의 사람들은 비례, 상수, 대칭, 비대칭 및 그 모든 변형의 차이점(유리하든 불리하든)을 완전히 탐구한 적이 없습니다. thEQblue는 순수하고 뛰어난 사운드의 "스위스 아미 나이프" 이퀄라이저일 뿐만 아니라 EQ 아키텍처 간의 미묘한 차이와 그 청각적 차이를 이해하는 데 도움을 주는 도구입니다.

품질 요소

Q 또는 품질 계수는 필터가 기준값, 유니티 게인, 최대 필터 게인 사이에서 전환하는 비율로 생각할 수 있습니다. 다양한 게인/Q 관계를 살펴보기 전에 Q가 공식적으로 계산되는 방식을 완전히 이해해야 합니다.

벨 필터의 경우, Q는 피크 또는 최고 게인보다 낮은 3dB에서 계산됩니다. 다시 말해: 게인을 +12dB로 설정하면 Q는 +9dB로 계산됩니다. 공식은 다음과 같습니다: $Q = f(\text{공진 또는 중심 주파수}, f_0) / \text{대역폭(최대 게인 3dB 이하에서)}$. 다음은 예시입니다: f 는 1000Hz(f_0)입니다. 종의 왼쪽은 최대 게인 3dB 이하에서 891Hz(f_1)를, 오른쪽은 1123Hz(f_2)를 교차합니다. 대역폭은 f_2 에서 f_1 을 뺀 값, 즉 $1123 - 891 = 232\text{Hz}$ 와 같습니다. Q는 $1000 / 232 = 4.31$ 입니다.

아래 그림 1에서 벨은 +3dB로 설정되어 있고 다른 벨은 +9dB로 설정되어 있습니다. 두 필터 모두 유니티 게인이 아니라 최대 게인보다 3dB 낮은 지점에서 Q를 계산하기 때문에 두 필터의 Q는 동일합니다. 두 개의 두꺼운 금색 수평선이 길이가 같지 않아 보이지만 실제로는 동일합니다! 필터가 실제로 더 작거나 더 넓은 Q 값을 갖는 것으로 잘못 해석될 수 있으므로 Q 계산 방식에 대한 이 개념은 thEQblue를 이해하는 데 매우 중요합니다.

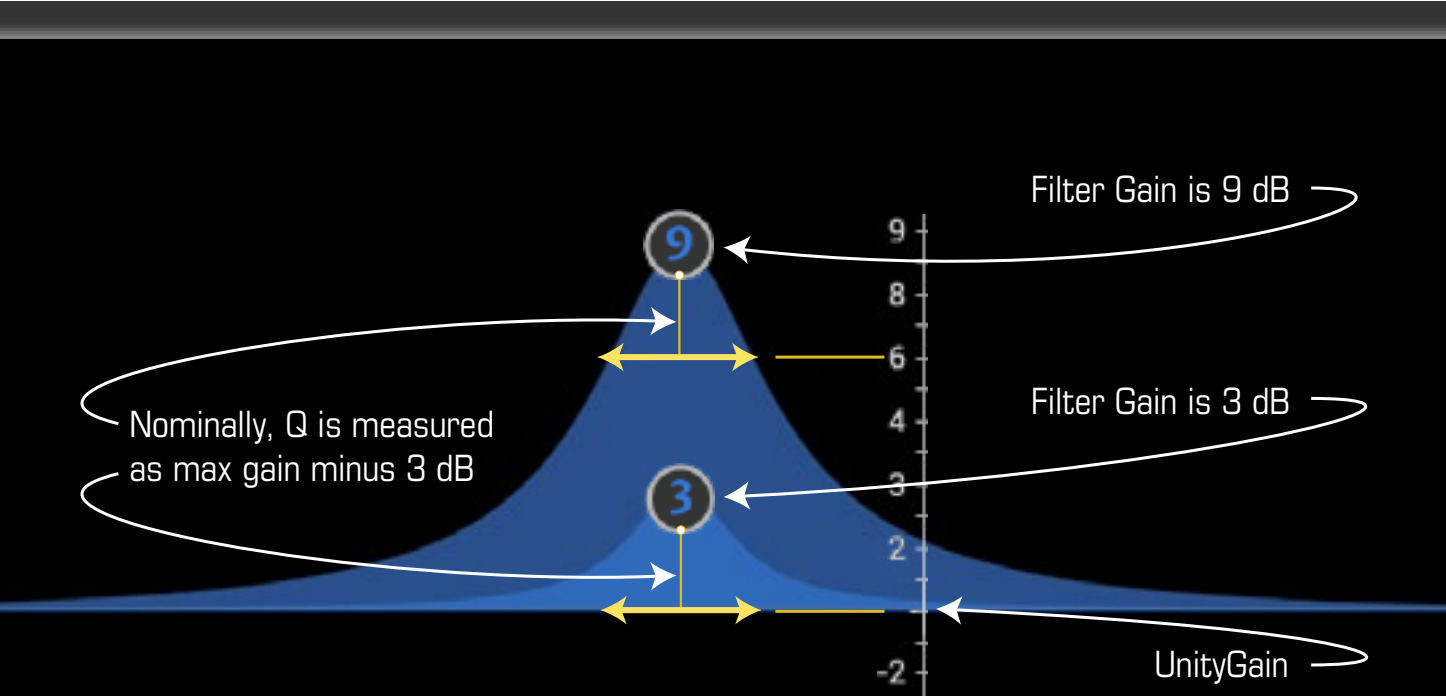


그림 1 - 상수 Q는 다음과 같은 의미입니다

Q/이득 상호작용

Q/Gain 종속성의 목적은 다양한 상황에서 좋은 결과를 더 빠르게 얻을 수 있는 방법을 제공하는 것입니다. 시간이 지남에 따라 하드웨어 제조업체는 다양한 솔루션을 개발해 왔습니다. 일상적인 작업에서 이를 포괄적으로 활용하려면 다양한 접근 방식을 이해하는 것이 도움이 됩니다. Q/게인 상호 작용을 설명하는 두 가지 주요 EQ 그룹이 있습니다:

- a) 일정한 Q - 다양한 게인 설정에서 일정한 Q
- b) 비례 Q - 게인에 따라 비례적으로 변하는 Q 값

여기에서 대칭 또는 비대칭 클래스로 이 두 가지를 더 세분화할 수 있습니다. 이는 EQ가 양수 또는 음수 게인 또는 비대칭 방식으로 동일하게 또는 대칭적으로 작동하는지 여부를 나타냅니다. 비대칭 클래스를 사용하면 게인이 양수인지 음수인지에 따라 Q가 달라집니다.

리플 이해

모든 필터는 통과 대역과 정지 대역 모두에서 진폭 변화가 작습니다. 통과 대역 리플은 정지 대역 리플보다 진폭이 훨씬 낮습니다.

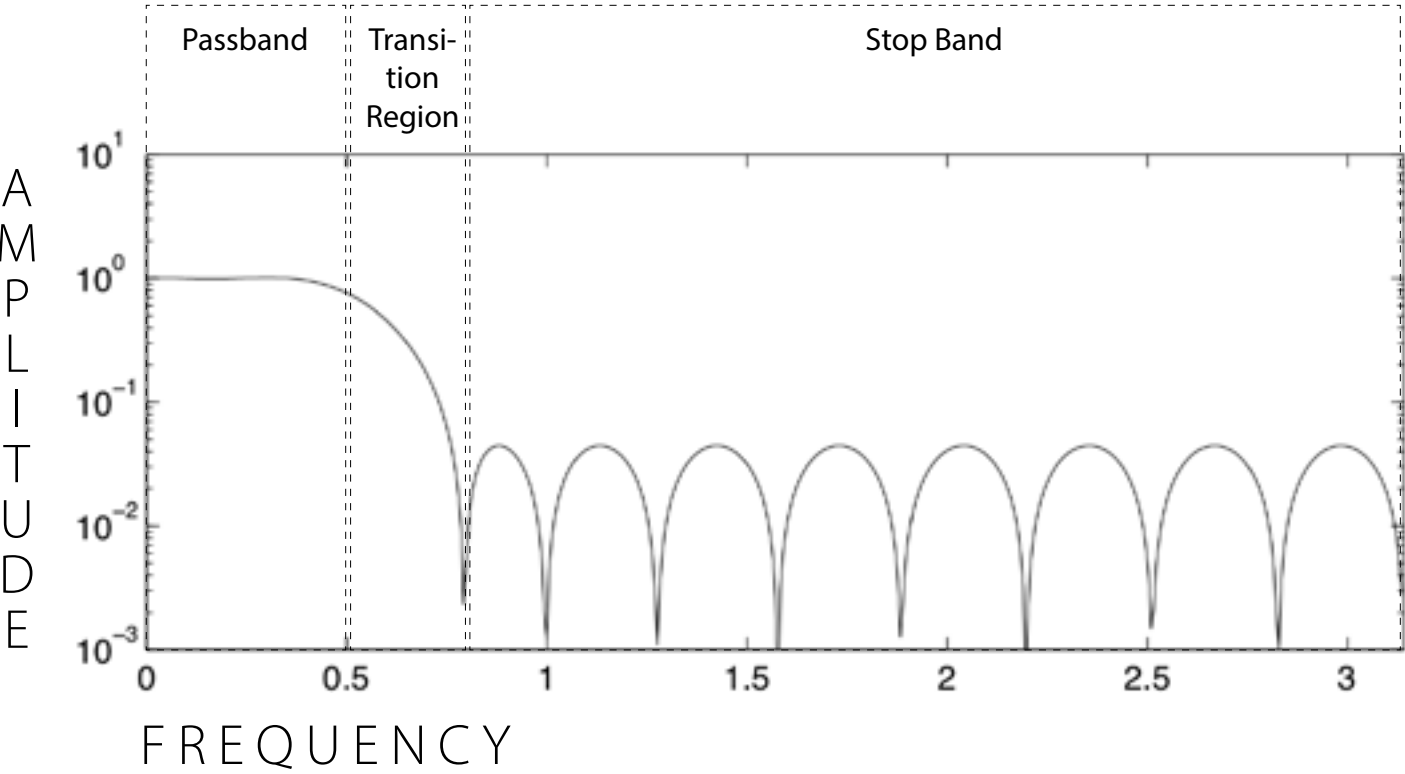


그림 2 - 리플: 이상적이지 않은 진폭 변화

정지 대역은 벨 또는 셸프인 경우 필터의 영향을 받지 않는 영역이며, 하이컷 또는 로우컷인 경우 필터에 의해 잘린 영역입니다. 통과 대역은 이와 반대로 벨 또는 셸프인 경우 필터에 의해 통과되거나 영향을 받는 주파수 영역이며, 하이컷 또는 로우컷인 경우 필터에 의해 잘리지 않거나 상처 없이 통과되는 영역입니다.

리플은 일반적으로 유니티 게인에서 몇 데시벨 "다운"된 수치로 지정됩니다. 즉, 유니티에 비해 피크 진폭 변화가 몇 dB 더 조용한지를 나타냅니다. 일반적으로 기울기가 높을수록 리플이 더 뚜렷하게 나타납니다. 리플 진폭 최대값은 정지 대역의 최악의 감쇠를 나타내므로 정지 대역의 리플은 최소 정지 대역 감쇠로 표현할 수도 있습니다.

아키텍처

상수 Q 대칭 [No.1 클래식 심]

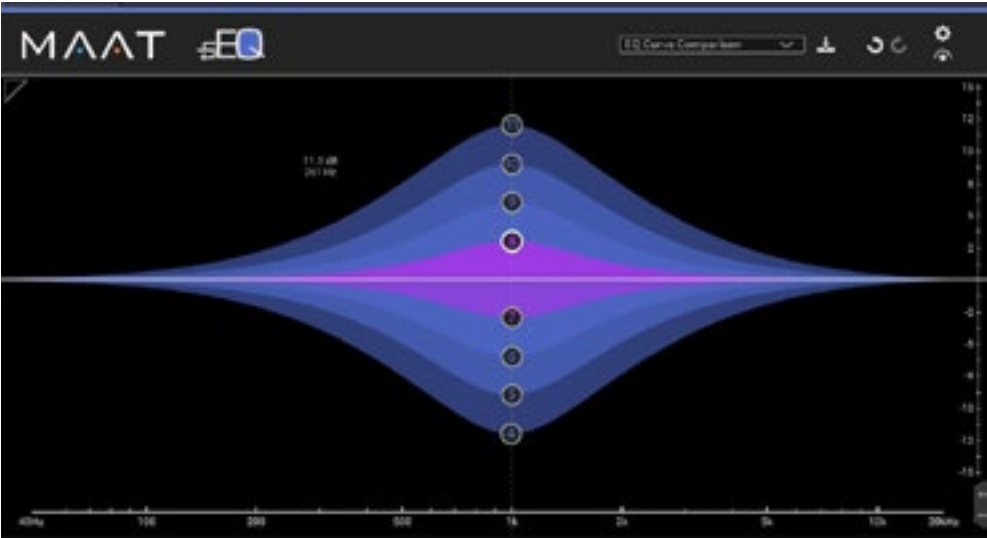


그림 2 - 상수 Q 대칭형

상수 Q 이퀄라이저는 마트로시카 스타일의 중첩된 커브 내 커브 응답으로 시각적으로 확인할 수 있습니다. 상수 Q 이퀄라이저는 모든 컷 및 부스트 설정에서 동일한 Q를 갖습니다. 즉, 게인을 조정해도 3dB 포인트 사이의 대역폭은 전혀 변하지 않습니다. 이 아키텍처를 사용하면 적은 양의 게인에서도 상대적으로 높은 Q를 가지므로 청각적으로 쉽게 이해할 수 있습니다. 반대로 게인을 변경할 때 청각적 결과를 유지하기 위해 Q를 조정해야 하므로 특히 복잡한 소스나 보컬에 미묘한 효과가 필요한 경우 설정을 찾기가 쉽지 않을 수 있다는 단점도 있습니다.

1 아키텍처는 "대칭형" 또는 "보완형"으로, 부스트와 컷에 대한 응답이 대칭적이기 때문입니다. 또한 Constant Q EQ의 파라미터는 완전히 독립적이며 상호 작용하지 않기 때문에 처음에는 결과가 "거칠다"고 생각할 수 있지만, 시간을 들여 사운드에 익숙해지면 다양한 사용 사례에서 유연하게 사용할 수 있다는 것을 알게 될 것입니다. 참고로 일부 제조업체에서는 이 아키텍처를 상수 Q가 아닌 '대칭형 Q'라고 부르기도 하는데, 대칭형 동작이 하위 집합이라는 점을 감안하면 이는 약간 잘못된 명칭입니다.

- 아날로그의 선구자: SSL 4000E, MDWEQ(UAD), 80년대의 "임상" EQ

상수 Q 비대칭 [2번 클래식 Asym]

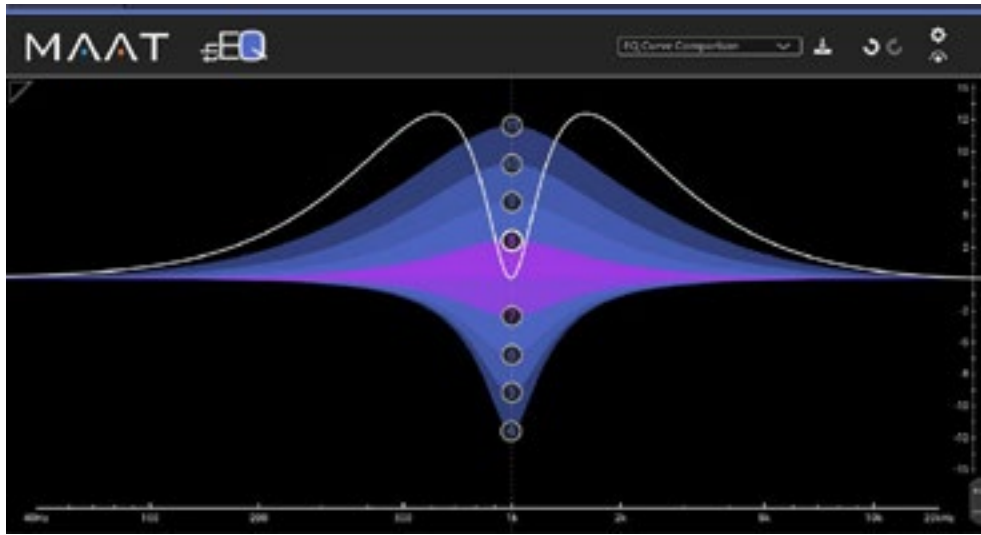


그림 3 - 상수 Q 비대칭

2번의 중요한 점은 주파수 응답이 부스트와 컷에 대해 대칭이 아니라는 점입니다. 마이너스 게인의 경우 대역폭은 중심 주파수의 최소 게인이 아니라 0dB에 대한 -3dB 지점에 의해 결정됩니다. 이는 음악적으로도 의미가 있습니다. 음악을 듣고 노치 필터를 적용한 다음 최소 게인 또는 중심점 주변의 곡선 모양을 변경하면 해당 영역이 이미 감쇠되어 있기 때문에 사운드에 거의 변화가 없습니다. 그러나 3dB 지점 주변의 커브를 변경하면 오디오의 더 많은 부분이 노치에 "포함"되기 때문에 사운드에 훨씬 더 많은 영향을 미칩니다. 제조업체에서 "상수 Q"라고 설명하는 많은 이퀄라이저를 "비대칭"이라고 하지 않고 "상수 Q 대칭" 디자인으로 설명하는 이유는 Q 계산 방식에 대한 해석이 다르기 때문입니다.

- 아날로그의 선구자: 이 EQ는 일부 특수 레거시 유닛과 유사하며, 낮은 게인 설정에서 상대적으로 높은 Q(공명의 핵심)를 사용할 수 있고, 2번을 부스트에 동시에 사용하면 매우 섬세한 "채우기" 또는 팀버럴 보정을 얻을 수 있으므로 퍼커션의 공명 제어에 효과적입니다.

비례 Q(대칭) [번호 3~5]

비례 Q 이퀄라이저의 부스트 또는 컷의 양이 증가함에 따라 Q도 증가합니다. 이는 포지티브 또는 네거티브 게인의 양이 증가함에 따라 이퀄라이저가 해당 통과 대역에 더 단단히 "집중"하게 만드는 효과가 있습니다. 즉, 작은 부스트 또는 컷 설정에서 상당히 낮은 Q 필터를 사용하여 리플이 적은 톤 밸런스를 부드럽게 제어할 수 있습니다. 높은 게인 설정에서 비례 Q 이퀄라이저는 피드백이나 공진 억제와 같은 보다 극적인 문제 해결을 위해 "자동으로" Q를 증가시킵니다.

이렇게 하면 EQ가 점진적으로 적용되면서 "더 부드러운" 주관적인 특성을 갖게 됩니다. 낮은 게인에서 유효 대역폭이 증가하기 때문에 중간 정도의 설정에서 주관적인 사운드가 더 효과적입니다. 또한 부드러운 Q 커브는 전반적인 EQ 채우기와 보컬 및 악기의 미묘한 보정에 적합합니다. 게인을 주관적으로 크랭크하면 Q를 조작하거나 보정할 필요 없이 원하는 효과를 얻을 수 있습니다. 이 때문에 비례 Q 대칭 EQ는 종종 더 "음악적"이라고 생각됩니다.

thEQblue는 다양한 비례 음영을 가진 3가지 비례 EQ 유형을 제공합니다.

- 아날로그의 선구자: 이러한 아키텍처는 오래되고 사랑받는 네브와 최신 파생 제품 및 SSL G 시리즈의 EQ와 가장 유사합니다. 또한 API, 해리슨, UREI의 많은 인기 EQ는 비례 Q였습니다.

№ 3 - 비례 1

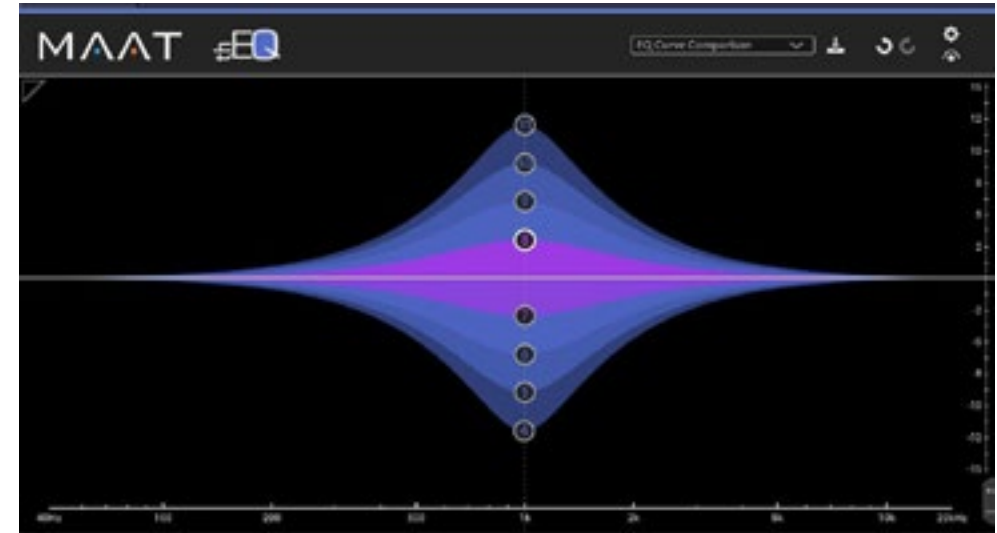


그림 4 - 비례 1

비례 1의 벨은 0~+6dB에서 더 넓어지고 +6dB 이상의 게인에서는 더 좁아집니다. 음의 게인 변화에 대해 대칭적으로 동작합니다.

- 아날로그의 선구자: NEVE 1081

№ 4 - 비례 2

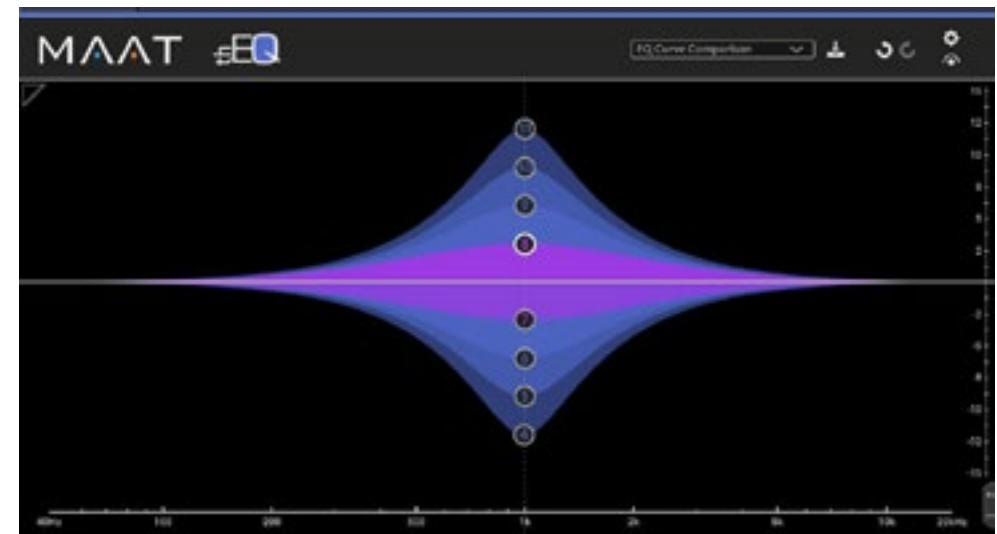


그림 5 - 비례 2

위의 비례 1과 비슷하지만 ±6dB의 게인 작동 영역에서 더 큰 변화가 있습니다.

- 아날로그의 선구자: NEVE 88

№ 5 - 비례 3

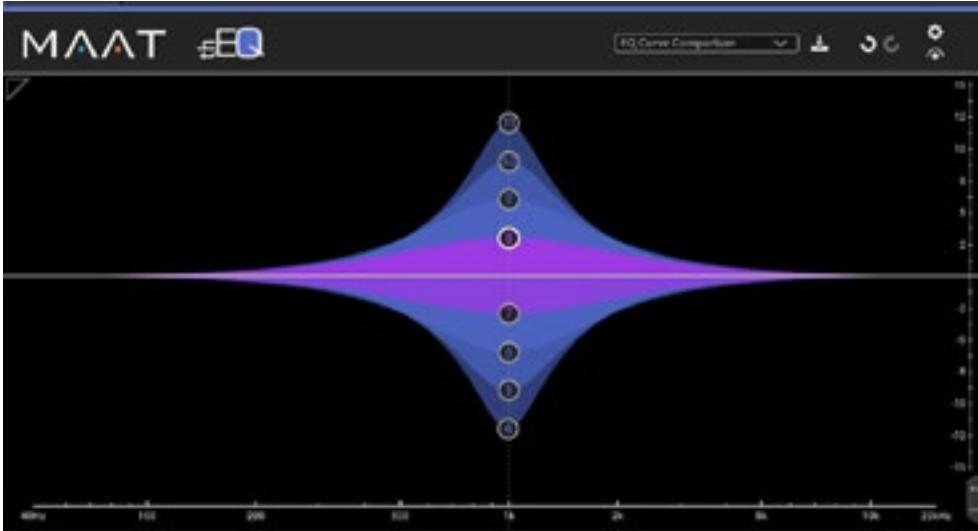


그림 6 - 비례 3

위의 비례 1과 비슷하지만, 0~3dB의 게인 사이에서 매우 넓은 벨이 있습니다. 게인이 높을수록 벨이 더욱 "집중"됩니다.

- 아날로그의 선구자: 밀레니엄

상수 Q 비대칭 [번호 6~10]
6번부터 10번까지는 모두 상수 Q의 다른 음영입니다.

№ 6 - 상수 Q 비대칭

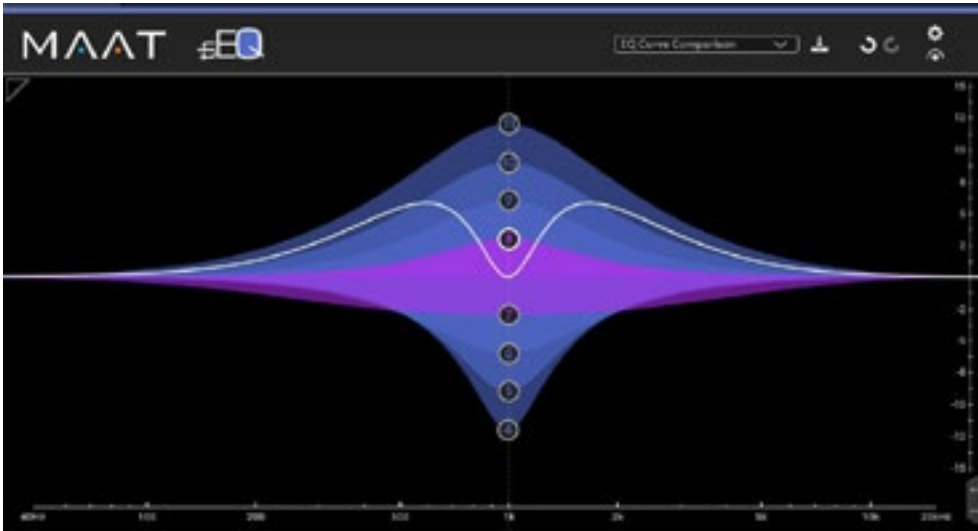


그림 7 - 상수 Q 비대칭

6번은 1번과 2번처럼 부스트하지만 0dB에서 -3dB 사이에서 매우 넓은 컷을 제공합니다. 이 아키텍처는 최대 -3dB까지 감쇠하는 부드러운 전체 컷 보정에 적합합니다. 마이너스 게인이 3dB 이상으로 증가하면 보다 수술적인 컷 모드로 전환됩니다.

№ 7 - 상수 Q 비대칭 반전

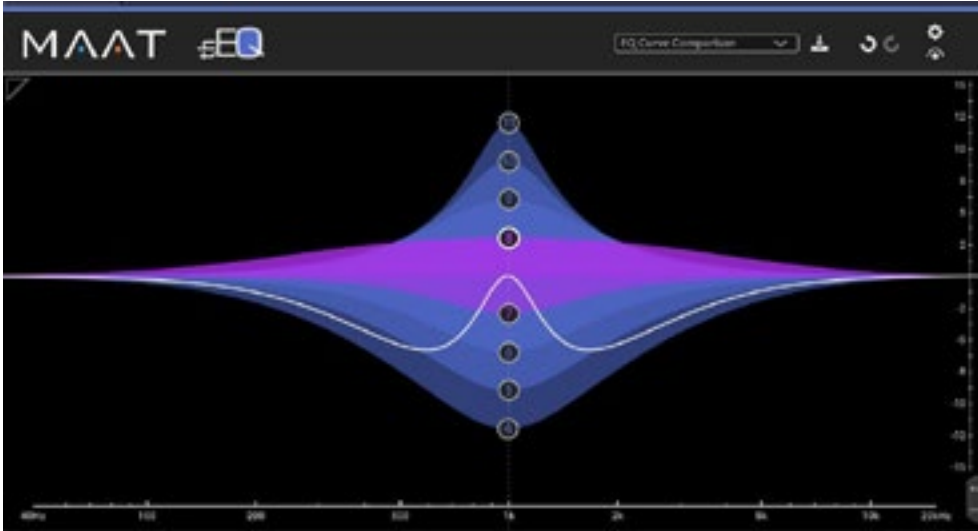


그림 8 - 상수 Q 비대칭 반전

6번과 정확히 같지만 7번은 미러링된 부스트 및 컷 특성을 나타냅니다.

№ 8 - 상수 Q 인버스

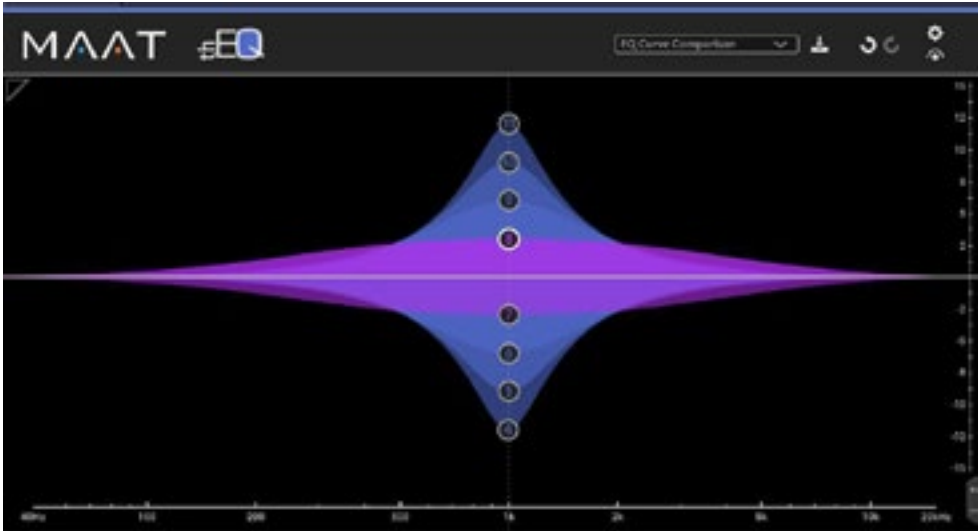


그림 9 - 상수 Q 인버스

컷의 6번에서 사용된 Q의 정의는 부스트에도 대칭적으로 적용됩니다.

№ 9 - 상수 Q 신규

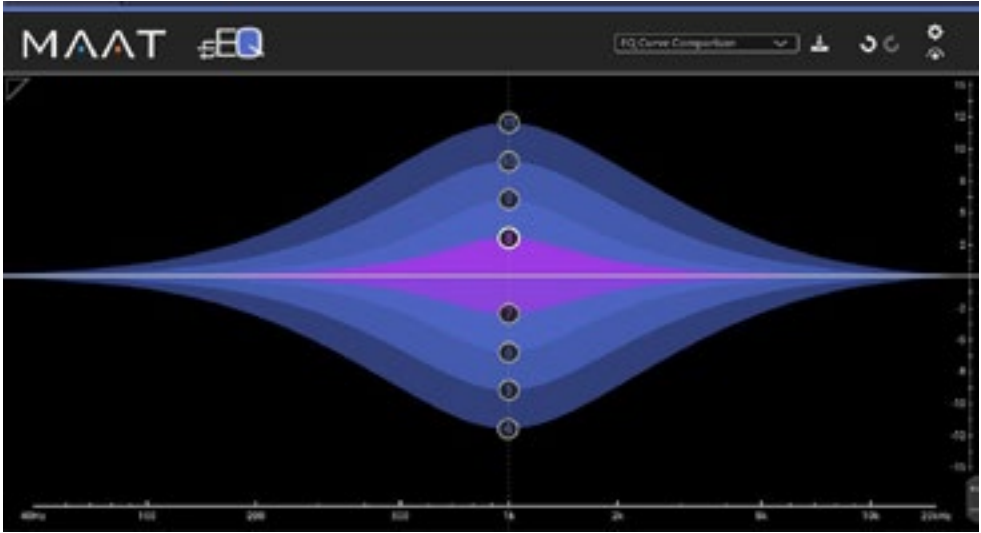


그림 10 - 상수 Q 이상

Q에 대한 고유한 정의: 피크와 0dB의 중간. 그 결과 Q는 6dB 이하에서도 벨 계인과 무관하게 항상 유지됩니다.

№ 10 - 상수 Q 이상

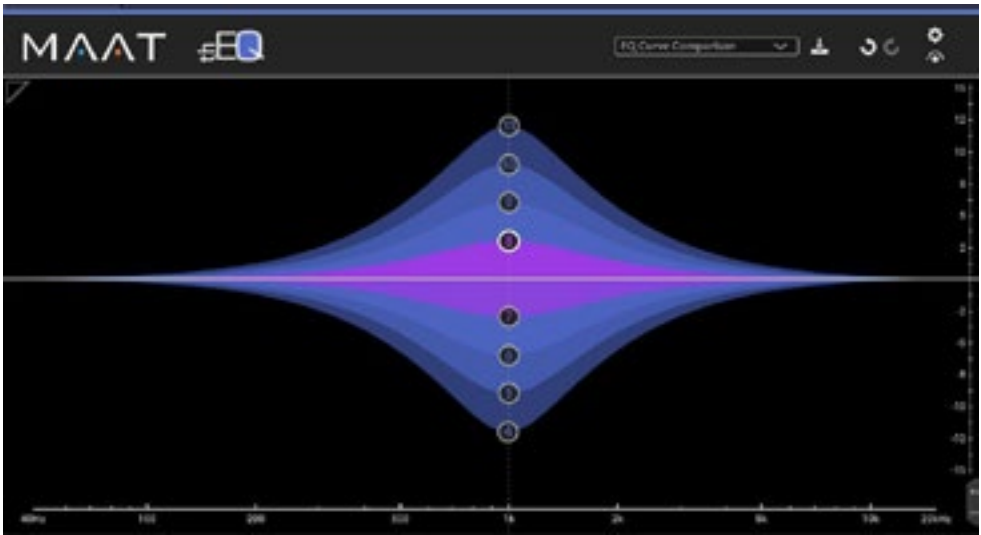


그림 11 - 상수 Q 신규

1번과 비슷하지만 $\pm 6\text{dB}$ 이상의 게인 값에 대해 완벽하게 유지되는 Q를 제공합니다.

직렬과 병렬

직렬과 병렬 EQ 아키텍처에 대해 간단히 살펴보겠습니다...두 개 이상의 섹션이 있는 대부분의 이퀄라이저는 '직렬'로, 각 섹션의 출력이 다음 섹션의 입력에 연결되는 방식입니다.

"병렬" 이퀄라이저에서는 입력이 다중화되거나 분할되어 모든 섹션에서 병렬로 실행됩니다. 병렬 아키텍처는 대역 상호 작용을 나타냅니다. 즉, 모든 파라미터가 다른 모든 설정에 영향을 미칩니다. 따라서 병렬 이퀄라이저는 더 까다로워서 파라미터를 신중하고 반복적으로 튜닝해야 합니다.

№ 11 - 병렬 FF-FB

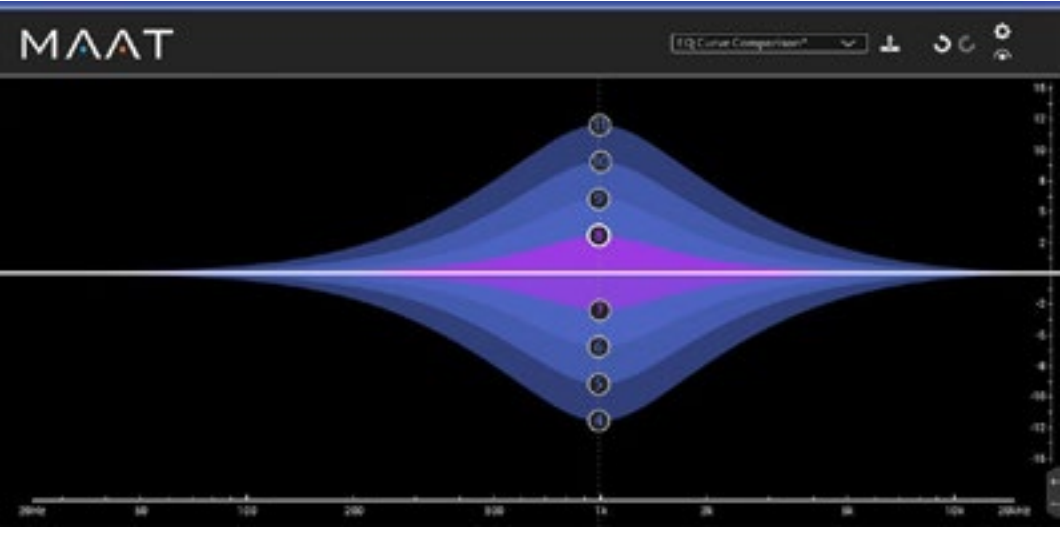


그림 12 - 병렬 피드 포워드-피드백

그림 12에서 볼 수 있듯이 11번 아키텍처는 대칭형 디자인으로, 부스트와 컷 모두 동일한 모양입니다. 또한 11번 아키텍처는 12번 아키텍처에 비해 대역 간 상호 작용이 적고 노이즈가 적습니다. 이 기술은 하이엔드 그래픽 이퀄라이저에도 사용됩니다. 이 MAAT 아키텍처는 마스터링에서 가장 자주 사용되는 매우 투명하고 심미적인 EQ입니다.

- 아날로그의 선구자: SONTEC, GML 9500

11번 아날로그 아키텍처는 아키텍처로 인해 -80dB 이상의 높은 THD+N(총 고조파 왜곡 + 노이즈)을 생성하는 경우가 많습니다. Sontec의 경우 특히 그렇습니다. 이 이름은 설계에 피드포워드 및 피드백 경로를 모두 적용했음을 나타냅니다.

№ 12 - 병렬 LC

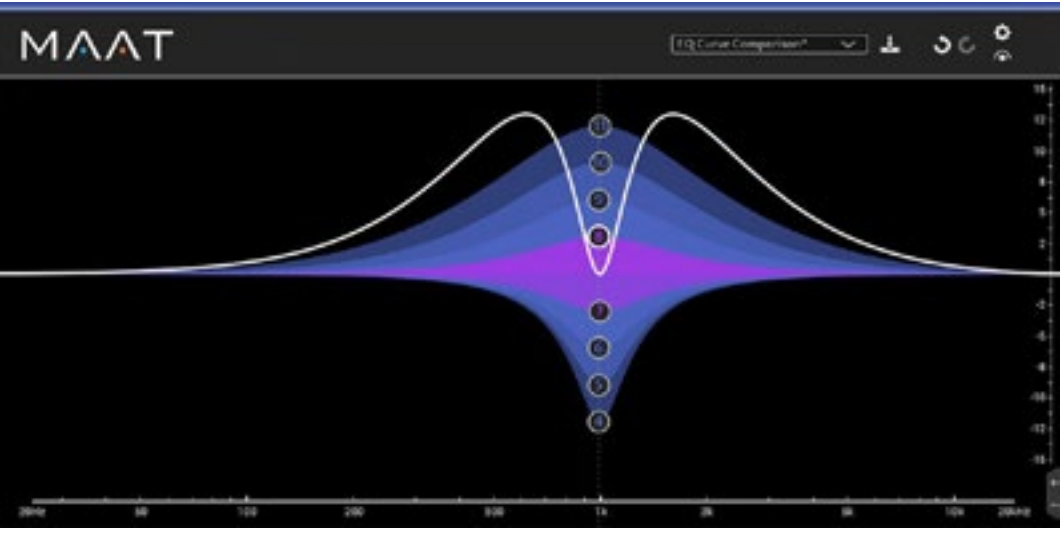


그림 13 - 병렬 LC

열두 번째 theEQblue 스타일은 비대칭성이 강하며, 트랜지언트를 번지거나 흐리게 한다는 점에서 주관적으로 "크리미"하다고 느낄 수 있습니다. 직렬 아키텍처에 비해 더 큰 대역 상호 작용을 나타내며, 대역 상호 작용은 신중한 튜닝이 필요할 수 있습니다. 12번은 전 세계 마스터링 스위트에서 널리 사용되는 "유기적" 아날로그 사운드의 EQ입니다. 실제로는 수술용보다는 미적 보정에 더 유용합니다.

- 아날로그 선행: 대규모 패시브
- 12번 아날로그 아키텍처는 버퍼링된 "LC" 반응성 부품을 사용합니다. L은 코일에서 생성되는 인덕턴스를 나타내고, C는 커패시턴스를 나타냅니다. 이들은 함께 주파수 반응형 전기 회로를 구성합니다.

이 문서 정보

이 매뉴얼은 O.A. Masciarotte가 Adobe InDesign CC 20로 작성했으며, Minion Pro 및 Myriad Pro를 배경으로 합니다. 표지는 고전적인 유로스타일로 설정되었습니다. 크리스토프 뮤지알릭 박사는 이 아키텍처 논의를 위해 일부 자료를 수정한 오리지널 클래식 PEQ Blue 사용 설명서를 제공했습니다.

본 설명서와 여기에 설명된 소프트웨어는 라이선스 하에 제공되며 해당 라이선스 조건에 따라서만 사용하거나 복사할 수 있습니다. 본 설명서의 정보는 정보 제공 용도로만 제공되며, 사전 통지 없이 변경될 수 있으며, MAAT GmbH의 약속으로 해석되어서는 안 됩니다. MAAT GmbH는 이 문서에 나타날 수 있는 오류나 부정확성에 대해 어떠한 책임이나 의무도 지지 않습니다.

해당 라이선스에서 허용하는 경우를 제외하고, 본 발행물의 어떠한 부분도 MAAT GmbH의 사전 서면 허가 없이 전자, 기계, 녹음 또는 기타 어떤 형태나 수단으로도 복제, 검색 시스템에 저장 또는 전송할 수 없습니다.

책임 고지

작성자와 발행인은 본 문서의 정보의 정확성을 보장하기 위해 모든 노력을 기울였습니다. 그러나 이 문서에 포함된 정보는 명시적이든 묵시적이든 어떠한 보증도 없이 제공됩니다. 본 문서에 포함된 지침이나 본 문서에 설명된 소프트웨어 또는 하드웨어 제품으로 인해 직간접적으로 발생하는 손해에 대해 저자, MAAT GmbH, 대리점 또는 유통업체는 어떠한 책임도 지지 않습니다.

MAAT GmbH는 소프트웨어와 관련하여 상품성 및 특정 목적에의 적합성에 대한 묵시적 보증을 포함하되 이에 국한되지 않는 명시적 또는 묵시적 보증을 제공하지 않습니다. MAAT GmbH는 소프트웨어의 정확성, 정확성, 신뢰성, 최신성 또는 기타 측면에서 소프트웨어의 사용 또는 사용 결과와 관련하여 어떠한 보증, 보장 또는 진술을 하지 않습니다. MAAT GmbH 소프트웨어의 결과 및 성능에 대한 모든 위험은 전적으로 귀하가 부담합니다. 일부 주에서는 묵시적 보증의 배제가 허용되지 않습니다. 상기 면책 조항은 귀하에게 적용되지 않을 수 있습니다.

어떠한 경우에도 MAAT GmbH, 그 이사, 임원, 직원 또는 대리인은 MAAT GmbH 소프트웨어의 사용 또는 사용 불능으로 인해 발생하는 결과적, 부수적 또는 간접적 손해(사업 이익 손실, 사업 중단, 사업 정보 손실 등에 대한 손해 포함)에 대해 귀하에게 책임을 지지 않으며, 이는 MAAT가 그러한 손해의 가능성을 사전에 고지받은 경우에도 마찬가지입니다. 일부 주에서는 결과적 또는 부수적 손해에 대한 책임의 배제 또는 제한을 허용하지 않기 때문에 위의 제한이 귀하에게 적용되지 않을 수 있습니다.



©2019-2025 MAAT GmbH - 판권 소유.

MAAT, theEQ, theEQblue, theEQorange, theEQred 및 MAAT 로고는 MAAT GmbH의 상표입니다. 다른 모든 회사 또는 제품 이름은 해당 소유자의 상표 또는 등록 상표입니다..