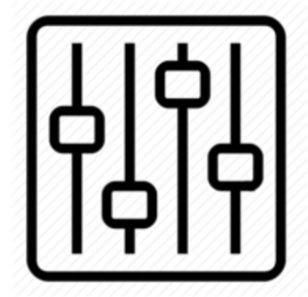


모두의 홈레코딩



<http://wiki.homerecz.com>

홈레코딩 위키

리버사이드 재즈 스튜디오

정승환

목차

.....	1
.....	1
.....	1
모두의 홈레코딩	1
다이나믹 레인지	5
Dynamic Range	5
기술적 측면에서의 다이나믹 레인지	5
계산 방법	5
마이크	6
마이크 프리앰프	6
오디오 인터페이스 및 컨버터	6
실제 장비 예시	6
UA apollo x6	6
RME octamic	7
Rode K2	8
음악적 측면에서의 다이나믹 레인지	8
?다이나믹 레인지?	9
오디오 인터페이스나 장비의 스펙을 다이나믹 레인지로만 보는 것은 위험합니다.	9
.....	11
.....	11
.....	11
모두의 홈레코딩	11

다이나믹 레인지

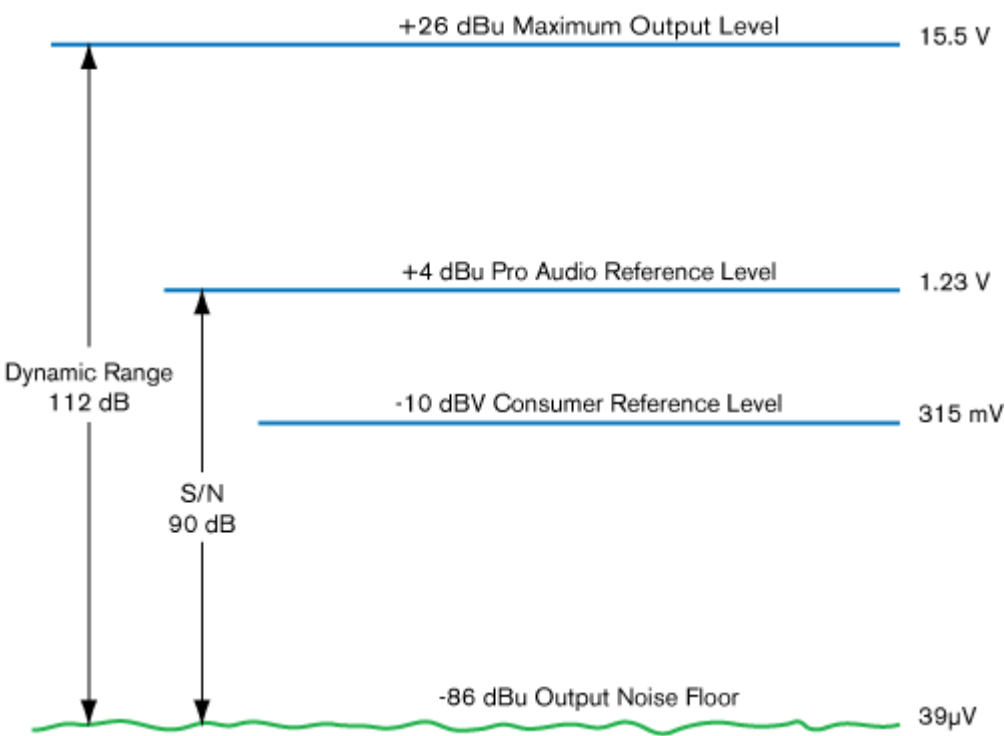
다이나믹 레인지(동적 범위)는 음향이나 음악에서 사용되는 개념으로, 소리의 가장 작은 부분과 가장 큰 부분 사이의 차이를 나타냅니다. 이는 소리의 다양성과 강도를 나타내며, 음악이나 오디오의 품질과 표현력을 결정하는 중요한 요소 중 하나입니다.

Dynamic Range

Dynamic Range is a concept used in audio and music, representing the difference between the quietest and loudest parts of a sound. It signifies the diversity and intensity of the sound, serving as a crucial factor that determines the quality and expressiveness of music and audio.

기술적 측면에서의 다이나믹 레인지

음향적인 측면에서 다이나믹 레인지는 소리의 볼륨 변화 범위를 의미합니다. 이는 헤드폰이나 스피커로 재생되는 음악이나 오디오에서 가장 조용한 소리와 가장 큰 소리 사이의 차이를 나타냅니다. 높은 다이나믹 레인지를 가진 오디오 시스템은 세부 사운드를 정확하게 재현하고, 음악의 원래 음량과 감정을 더욱 잘 전달할 수 있습니다. 그러나 압축된 오디오 형식이나 제한된 장비에서는 다이나믹 레인지가 줄어들 수 있어 음악이나 오디오의 품질을 저하시킬 수 있습니다.



계산 방법

마이크

마이크의 스펙에서 보면 MaxSPL과 Self-Noise 가 있다.

마이크에서 활용할 수 있는 범위는 바로 Self-Noise ~ MaxSPL 사이의 범위 이므로 마이크로폰의 다이내믹 레인지는 이 범위를 말한다.

예시)

- MaxSPL : 145dBSPL
- Self-Noise : 20dBA

다이내믹 레인지 : 145dBSPL-20dBA = 125dB

마이크 프리앰프

마이크 프리앰프는 장비 마다 전부 다른 최대 입력 레벨 및 Gain Range 를 가지고 있기 때문에, 동일 등가 입력 노이즈를 측정하여 제시하게 된다. 마이크 프리앰프의 입력에 저항으로 부하를 주어서 노이즈 레벨을 측정한다. 바로 이 EIN 값이 마이크 프리앰프의 다이내믹 레인지를 말한다고 볼 수 있다. 하지만, EIN 은 150Ω을 기준으로 측정한 값이기 때문에, 마이크 프리앰프에 사용된 마이크의 출력 임피던스에 따라 얼마든지 다이내믹 레인지는 살짝 변할 수 있다.

EIN = -130dB : 다이내믹 레인지 = 130dB

오디오 인터페이스 및 컨버터

어떤 장비의 노이즈 플로어 값 은 매우 낮기 때문에 0dBu=0.775V 이므로, 그 이하의 값인 - 부호로 내려가게 된다. 따라서 노이즈 플로어 값이 -100dBu 라면 그 실제 볼티지 값은 0.000021909V 정도 되는데,

이때, 이 값은 0dBu 를 기준으로 그 이하의 값을 계산한 것 이므로

해당 장비의 최대 입력 레벨을 같이 포함하여 장비의 최소 레벨 부터, 최대 레벨 까지의 범위를 구할수 있다.

최대 입력 레벨이 22dBu 이면서, 노이즈 플로어 값이 -100dBu 인 제품의 경우 다이내믹 레인지는

22+100=122dB

가 된다.

실제 장비 예시

UA apollo x6

ANALOG I/O	
<i>Microphone Inputs 1 – 2</i>	
Frequency Response	20 Hz – 20 kHz, ± 0.05 dB
Dynamic Range	122 dB (A-weighted)
Total Harmonic Distortion + Noise Ratio (1 kHz @ 4.9 dBu)	-114 dB (0.00020%)
Maximum Input Level (PAD on)	26 dBu
Default Input Impedance	5.5k Ohms (variable via Unison plug-ins)
Gain Range	+10 dB to +65 dB
Pad Attenuation (switchable per input)	20 dB (variable via Unison plug-ins)
Phantom Power	+48V (switchable per mic input)
Connector Type	XLR Female, pin 2 positive
<i>Hi-Z Inputs 1 – 2</i>	

ua apollo x6의 **마이크** 입력의 경우 **PAD on**에서 **최대 입력 레벨**이 26dBu¹⁾ 이고, 스펙에 기재된 **다이내믹 레인지**가 122dB 이므로, $122 - 26 = 96$, 즉 이 **오디오 인터페이스**의 **마이크** 입력의 **노이즈 플로어**는 -96dBu라고 볼 수 있다.

RME octamic

- > Maximum output level: +21 dBu
- > Output impedance: 75 Ohm
- > Output level switchable Hi Gain / +4 dBu / -10 dBV
- > Signal to noise ratio (SNR): 129 dB EIN @ 150 Ohm
- > THD: < 0.0005 % @ 30 dB Gain
- > Large frequency range (200 kHz) with special EMI input filtering
- > Frequency response -0.5 dB: 5 Hz - 200 kHz
- > Hi-pass filter: 80 Hz, 18 dB/oct.
- > Line Out: 1/4" TRS (6.3 mm stereo jack), servo-balanced
- > Phantom power: +48 Volt switchable per channel
- > Internal wide range switching power supply 100-240 Volt AC
- > Unbeatable price/performance ratio!
- > AD conversion
- > SNR: >110 dB(A)

RME 옥타 **마이크**의 경우는 **최대 입력 레벨**이 21dBu, **SNR** 로 표기를 하는 것이 110dB 인데, **SNR** 값은 **노미널 레벨**을 기준으로 잡는 **레벨**이므로 실질적으로는 **노이즈 플로어**는 -106dBu²⁾ 라고 볼 수 있다. 따

라서 이 장비의 **다이내믹 레인지**는 $21+106=127\text{dB}$ 이다.

Rode K2

마이크

Maximum SPL	162dB SPL
Maximum Output Level	30.0mV (@ 1kHz, 1% THD into 1KΩ load)
Sensitivity	-36.0dB re 1 Volt/Pascal (16.00mV @ 94 dB SPL) +/- 2 dB @ 1kHz
Equivalent Noise Level (A-Weighted)	10dBA

이 마이크의 **MaxSPL** 은 **162dB SPL** 이고, **Self-Noise** 는 **10dBA** 이다. 따라서

$162-10\text{dBA}=152\text{dB}$ 의 **다이내믹 레인지**를 가지고 있다고 볼 수 있다.

음악적 측면에서의 다이내믹 레인지

음악의 **다이내믹 레인지**에 대한 연구 논문

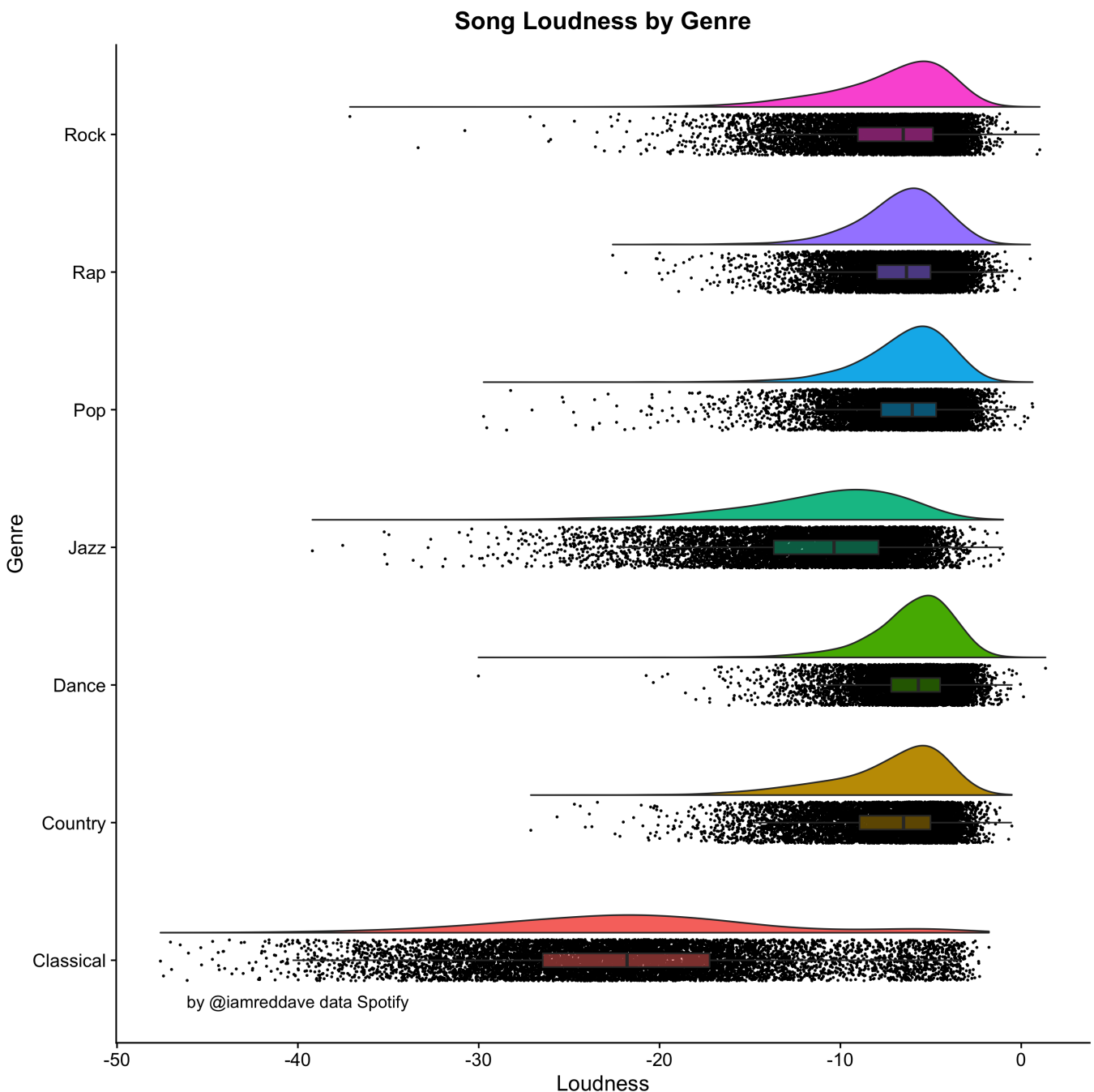
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4753356/>

음악적 측면에서의 **다이내믹 레인지**는 음악이 연주되는 구간 중에서 가장 작은 소리와 가장 큰 소리를 내는 구간의 차이를 말한다.

일반적인 음악에서 **다이내믹 레인지**는 **12dB** 정도라고 알려져 있으며, EDM 이나 Rock 에서는 **6dB** 로 매우 **다이내믹 레인지**의 폭이 좁기도 하다. 재즈에서는 **12~20dB** 까지의 **다이내믹 레인지**가 표현되며, **다이내믹 레인지**가 가장 큰 장르는 클래식으로 **20dB~30dB** 정도 까지의 다이내믹 이 표현되기도 한다.

VU 미터를 잘 살펴 보면 **-20VU ~ +3VU** 까지 표시하도록 되어있는데, 이러한 음악의 **다이내믹 레인지**가 넓기 때문에 **20dB** 정도의 표현을 하도록 설계되어있다고 보면된다. 즉 연주가 작을때는 **-20VU** 근처에서 바늘이 움직이고 음악이 최대로 다이내믹이 클 때는 **0VU** 나 **+3VU** 까지도 바늘이 표현 될 수 있도록 만들어져 있다.

기술적 측면에서의 **다이나믹 레인지**와 용어가 혼동되는 경향이 있어서 Loudness Range로 점차 바뀌 부르는 추세이다.



?다이나믹 레인지?

오디오 인터페이스나 장비의 스펙을 다이나믹 레인지로만 보는 것은 위험합니다.

오디오 인터페이스나 장비의 스펙에서 **다이나믹 레인지**를 평가하는 경우가 많습니다.

하지만 이러한 장비들의 스펙을 **다이나믹 레인지**로만 평가하는 것은 오류가 많습니다.

일반적으로 **ADC** 나 **DAC** 같은 **컨버터** 칩셋과 **밸런스 입력/밸런스 출력**을 구성하는 경우, 해당 **밸런스 입력 출력 회로**의 구성에 따라 **다이내믹 레인지**의 측정값은 현저하게 달라질 수 있습니다.

예를 들면 **출력단**에 **DAC 컨버터** 이후에 **밸런스 출력 회로**를 **임피던스 밸런스드 회로**로 구성하는 경우, 단순히 캐패시터 를 이용하여 **밸런스 출력 회로**를 구성하기 때문에, 해당 **출력**의 **다이내믹 레인지**는 **컨버터** 칩셋의 **다이내믹 레인지**와 거의 근접하게 됩니다. 이런 장비는 **다이내믹 레인지**가 상당히 높게 측정되게 됩니다. 일설에는 **오디오 인터페이스** 회사들이 측정을 하지않고 그냥 **컨버터** 칩의 **다이내믹 레인지**를 그대로 표기한다. 라는 말이 많이 퍼져 있지만, 이것은 사실이 아닙니다. 일부 소수의 측정 능력이 없는 회사들의 경우는 **컨버터**칩의 스펙을 그대로 기재할 수도 있겠지만, 대부분의 **오디오 인터페이스** 회사들은 **다이내믹 레인지**를 측정 못할 이유가 전혀 없습니다.³⁾ 실제로 측정치를 표기 하고 있다라고 보시면 됩니다.

그런데, 오히려 고성능의 **밸런스 출력 회로**인 **Active Buffer** 를 구성하는 경우, 해당 **회로**에서 **노이즈**가 추가 될 수 있기 때문에 오히려 **임피던스 밸런스드** 아웃보다 떨어지는 **다이내믹 레인지**를 보여주는 경우도 있습니다.

오히려 하이엔드 **컨버터**나, 하이엔드 **오디오 인터페이스**들의 **다이내믹 레인지** 수치가 떨어지는 경우가 많은데, 이런 케이스에 해당된다고 볼 수 있습니다. 오히려 높은 **다이내믹 레인지**의 수치는 저가형이나 포터블형의 **오디오 인터페이스**에서 볼 수 있는 경우가 많습니다.

따라서, 어떤 장비나 **오디오 인터페이스**의 성능을 **다이내믹 레인지**로만 보고 평가를 하는 것은 크나큰 함정에 빠질 수 있습니다.

- [Facebook](#)
- [Twitter](#)
- [Email](#)

- [Facebook](#)
- [Twitter](#)
- [Email](#)

1)

PAD on 이지만 이렇게 기재했을 경우 스펙 자체의 모든 값이 **PAD on** 을 기준으로 한다. 실제로는 **PAD off** 에서 **최대 입력 레벨**은 **6dBu** 이다. UA 쪽의 마케팅 전략에 의해 이렇게 표기한 것 같다.

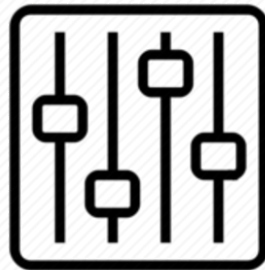
2)

옥타 **마이크 노미널 레벨** = **+4dBu**

3)

정말로 **오디오 인터페이스** 회사들이 측정 능력이 없다고 생각하시나요? 측정을 의뢰받는 회사에 맡겨도 측정 잘 됩니다.

모두의 홈레코딩



<http://wiki.homerecz.com>

홈레코딩 위키

리버사이드 재즈 스튜디오

From:

<https://wiki.homerecz.com/> - 홈레코딩 위키

Last update: **2024/03/28**

저자 : 정승환(admin@homerecz.com)