

LGSE QA Test Manual Ver.1

for M16P/K3LP/M2R - WebOS 3.5

Kichul Kim (kichul.kim@lge.com)

IPT team, SIC lab., LG Electronics

Release Link: (<http://collab.lge.com/main/x/0hVwG>)

October 14, 2016

LGE CONFIDENTIAL

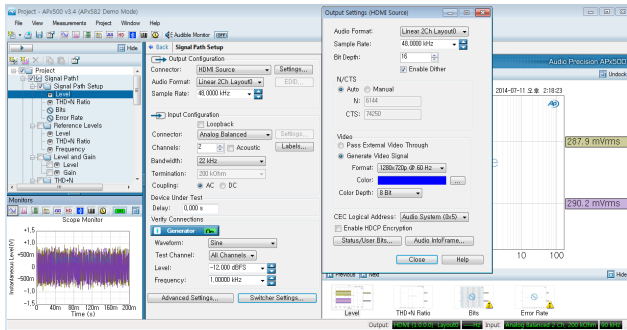
- Test Spec 변경의 원인은 아래와 같습니다.
 - 기능의 특성상 각 기능의 parameter 값이 튜닝 후 변경되면, 특성들이 변경됩니다.
 - 이 때문에, parameter 변경을 하게 되면 Spec도 변경되게 됩니다.
- Test Spec 사용
 - Test Spec은 현재 기준으로 가장 최종 Spec을 적용하여 사용하시면 됩니다.
- Test Spec 관리
 - parameter 값을 튜닝 및 관리하는 TV 음팀과 SIC 연구소 IPT팀에서 Spec 배포 및 관리하며, 최종 버전 문서만 관리 대상입니다.

- 2016.10.13_Ver.1 C7, B7, LJ61 모델

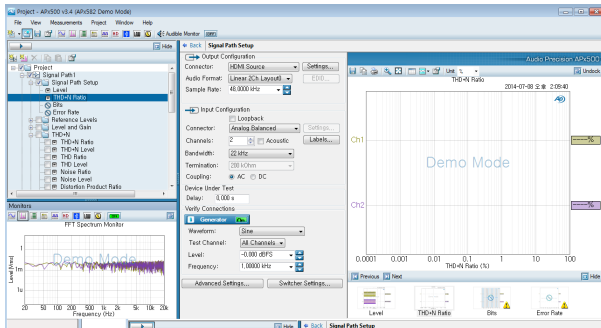
Audio Precision 설정 방법

Signal Path Setting

- 스피커앰프의 출력을 8옴 1% Dummy 저항을 거쳐서 Audio Precision에 입력으로 연결합니다.
- 테스트 신호는 Audio Precision에서 재생하는 사운드로 HDMI 혹은 unbalanced (RCA)를 이용합니다.
- Project -> Signal Path Setup -> Level을 활성화 합니다.
 - Sampling rate: 48kHz, Bit depth: 16bits
 - Waveform: sine, Frequency: 1kHz, Level: -12dBFS (25%FS, 500mVrms)
 - 특별한 언급이 없는 한, 채널 L/R은 모두 같은 크기, 같은 위상의 신호를 넣어야 합니다.

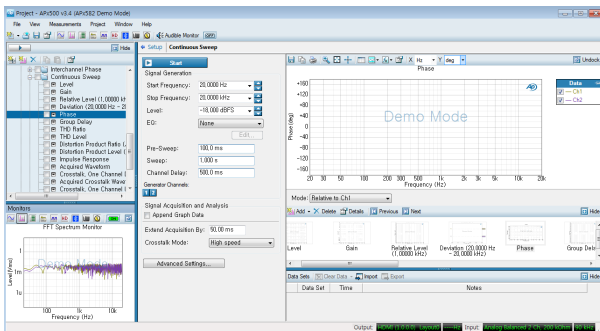


- 테스트 신호는 Audio Precision에서 재생하는 사운드로 HDMI 혹은 unbalanced (RCA)를 이용합니다.
- Project -> Signal Path Setup -> THD+N Ratio를 활성화 합니다.
 - Waveform: sine, Level: 0dBFS (100%FS, 2Vrms)
 - 스펙항목의 Frequency를 입력 합니다.



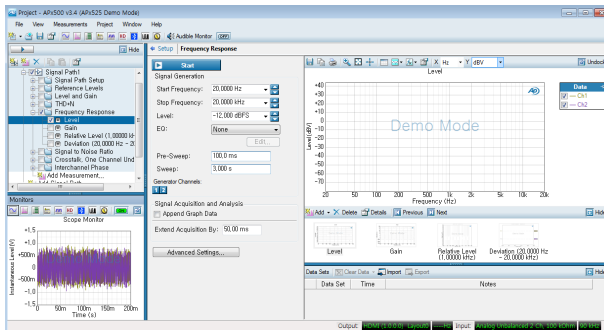
Interchannel Phase Check

- 테스트 신호는 Audio Precision에서 재생하는 사운드로 HDMI 혹은 unbalanced (RCA)를 이용합니다.
- Project -> Interchannel Phase를 활성화 합니다.
 - Waveform: sine, Level: -12dBFS (25%FS, 0.5Vrms)
 - Ref Channel: Ch1, Meter Range: -180 -> 180 deg
 - 스펙항목의 Frequency를 입력 합니다.



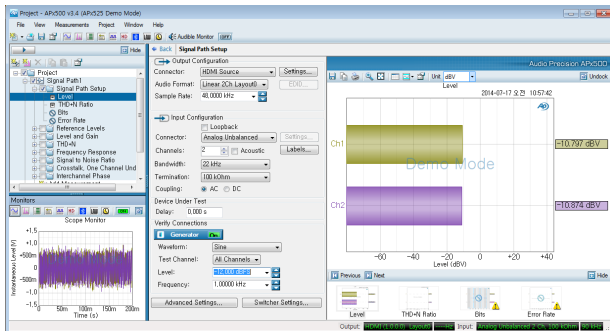
Frequency Response Check

- 테스트 신호는 Audio Precision에서 재생하는 사운드로 HDMI 혹은 unbalanced (RCA)를 이용합니다.
- Project -> Frequency Response -> Level을 활성화 합니다.
 - Start Frequency: 20Hz, Stop Frequency: 20kHz
 - Level: -12dBFS (25%FS, 500mVrms)
 - Pre-Sweep: 100ms, Sweep: 3s
- 기능이 off일 때를 기준 (ref)으로 하고, on일 때의 출력레벨 차이값을 측정합니다.



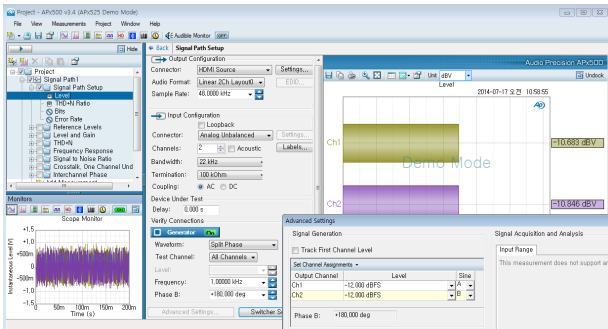
Level Check

- 테스트 신호는 Audio Precision에서 재생하는 사운드로 HDMI 혹은 unbalanced (RCA)를 이용합니다.
- Project -> Signal Path Setup -> Level을 활성화 합니다.
 - Waveform: sine, Level: -12dBFS (25%FS, 500mVrms)
 - 스펙항목의 Frequency를 입력 합니다.
- 기능이 off일 때를 기준 (ref)으로 하고, on일 때의 출력레벨 차이값을 측정합니다.



Antiphase Level Check

- 테스트 신호는 Audio Precision에서 재생하는 사운드로 HDMI 혹은 unbalanced (RCA)를 이용합니다.
- Project -> Signal Path Setup -> Level을 활성화 합니다.
 - Waveform: split phase, Level: -12dBFS (25%FS, 500mVrms), Phase B: 180 deg
 - 스펙항목의 Frequency를 입력 합니다.
- 기능이 off일 때를 기준 (ref)으로 하고, on일 때의 출력레벨 차이값을 측정합니다.

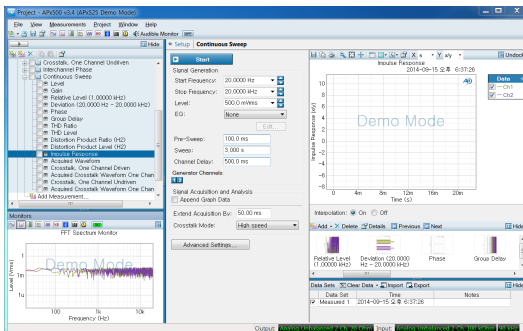


Autovolume Level Check

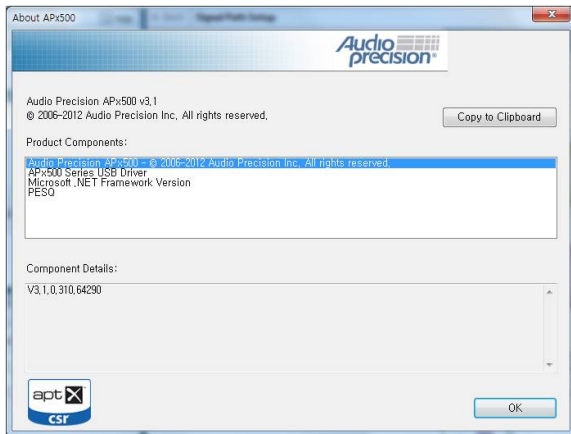
- 테스트 신호는 Audio Precision에서 재생하는 사운드로 HDMI 혹은 USB 입력을 이용합니다.
- Project -> Signal Path Setup -> Level을 활성화 합니다.
- 테스트 입력
 - Compensation 테스트
 - USB 입력 (Autovolume.wav/mp3) 혹은 AP의 HDMI Source (sine, 1kHz, 16%FS)
 - 1번 테스트
 - USB 입력 (autovolume1.wav/mp3) 혹은 AP의 HDMI Source (sine, 1kHz, 1%FS)
 - 2번 테스트
 - USB 입력 (autovolume2.wav/mp3) 혹은 AP의 HDMI Source (sine, 1kHz, 90%FS)
- 기능이 off일 때를 기준 (ref)으로 하고, on일 때의 출력레벨 차이값을 측정합니다.
- Compensation Test의 측정값을 Autovolume Test1, Autovolume Test2의 결과에 보상합니다.

Impulse Response Check

- 테스트 신호는 Audio Precision에서 재생하는 사운드로 HDMI 혹은 unbalanced (RCA)를 이용합니다.
- Project -> Continuous Sweep -> Impulse Response를 활성화 합니다.
 - Start Frequency: 20Hz, Stop Frequency: 20kHz
 - Level: -12dBFS (25%FS, 500mVrms)
 - Pre-Sweep: 100ms, Sweep: 3s



- 본 매뉴얼은 APx500 v3.4버전 프로그램을 기준으로 작성되었습니다.



- 다음 모델들의 스펙은 동일합니다.
- C7
- B7

- 테스트 스피커

- Front Left/Right, Twitter Left/Right 모두 같은 특성

Init Test

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		● Frequency Response Check
Sound Mode	On	Standard	○ 20Hz-20kHz에서 $\pm 1\text{dB}$ 오차 이내의 flat한 주파수응답 특성을 확인
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	

THD+N

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	Off	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Standard	• THD+N Check
TV Installation Type	On	Standtype1	○ 1kHz에서 3% 이하
OSD Volume	On	Vol.40	

Interchannel Phase Check

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	Off	Instart	
Autovolume	Off		● Interchannel Phase Check
Smart Sound	Off		○ 500Hz에서 20° 이내
Sound Mode	On	Standard	○ 1kHz에서 20° 이내
TV Installation Type	On	Standtype1	○ 12kHz에서 20° 이내
OSD Volume	On	Vol.40	○ 20kHz에서 20° 이내

Smart Sound Home

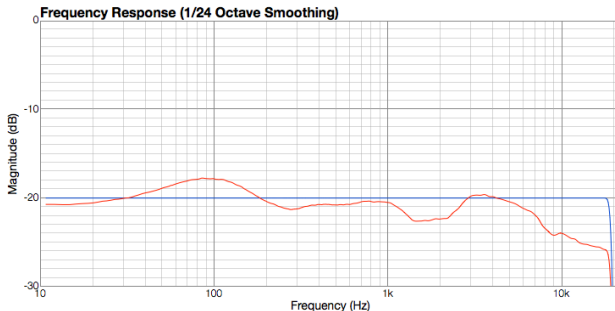
Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $1.2\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $2.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $3.5\pm2\text{dBr}$ 이내
Autovolume	Off		
Smart Sound	On		
Sound Mode	On	Standard	
TV Installation Type	On	Standtype1	<ul style="list-style-type: none"> ● Antiphase Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $9.5\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $6.5\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $8.0\pm2\text{dBr}$ 이내
OSD Volume	On	Vol.40	

Smart Sound Store

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $4.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $5.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $6.5\pm2\text{dBr}$ 이내
Autovolume	Off		
Smart Sound	On		
Sound Mode	On	Standard	
TV Installation Type	On	Standtype1	<ul style="list-style-type: none"> ● Antiphase Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $12.5\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $9.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $9.5\pm2\text{dBr}$ 이내
OSD Volume	On	Vol.40	

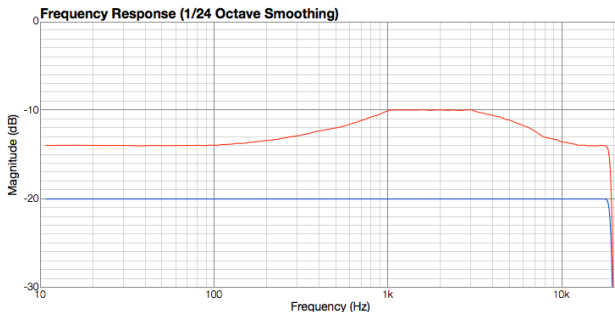
Sound Mode - Cinema

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $1.0\pm1\text{dBr}$ 이내 ○ 100Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $2.0\pm1\text{dBr}$ 이내 ○ 2kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $-2.5\pm1\text{dBr}$ 이내 ○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $-0\pm5\text{dBr}$ 이내 ● Antiphase Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $11.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $10.5\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $11.0\pm2\text{dBr}$ 이내
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Cinema	
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	



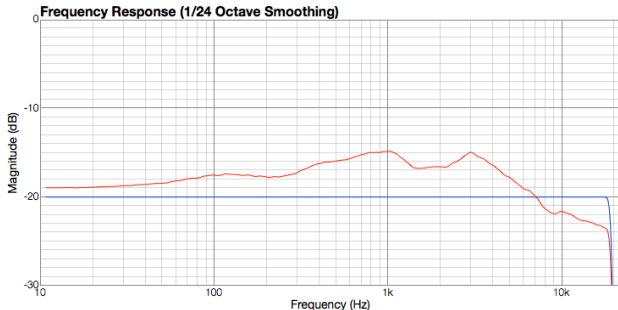
Sound Mode - Clearvoice

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		● Frequency Response Check
Smart Sound	Off		○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $6\pm1\text{dBr}$ 이내
Sound Mode	On	Clearvoice	○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $10.0\pm1\text{dBr}$ 이내
Sound Optimizer	Off		○ 3kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $10.0\pm1\text{dBr}$ 이내
TV Installation Type	On	Standtype1	○ 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $6.5\pm1\text{dBr}$ 이내
OSD Volume	On	Vol.40	



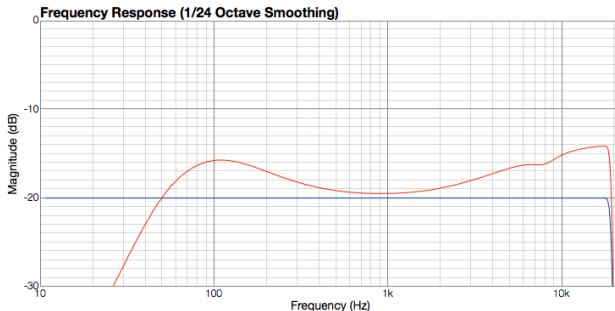
Sound Mode - Sports (Soccer)

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $1.5 \pm 1\text{dBr}$ 이내 ○ 100Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $2.5 \pm 1\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $5.0 \pm 1\text{dBr}$ 이내 ○ 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $-2.0 \pm 1\text{dBr}$ 이내 ● Antiphase Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $11.3 \pm 2\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $16.2 \pm 2\text{dBr}$ 이내 ○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $14.0 \pm 2\text{dBr}$ 이내
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Sports	
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	



Sound Mode - Music

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		● Frequency Response Check
Smart Sound	Off		○ 20Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 -10.0dBr 이하
Sound Mode	On	Music	○ 100Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $4.0 \pm 1\text{dBr}$ 이내
TV Installation Type	On	Standtype1	○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $0.5 \pm 1\text{dBr}$ 이내
OSD Volume	On	Vol.40	○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $3.0 \pm 1\text{dBr}$ 이내
			○ 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $5.0 \pm 1\text{dBr}$ 이내

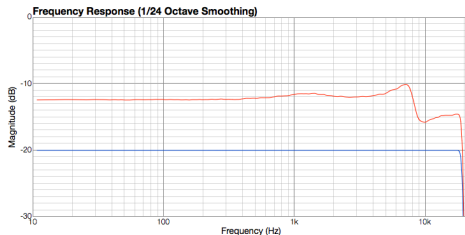


Sound Mode - Game

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	<ul style="list-style-type: none"> Level Check <ul style="list-style-type: none"> 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $7.5\pm2\text{dBr}$ 이내 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $9.2\pm2\text{dBr}$ 이내 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $9.0\pm2\text{dBr}$ 이내 Antiphase Level Check <ul style="list-style-type: none"> 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $14.0\pm2\text{dBr}$ 이내 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $16.5\pm2\text{dBr}$ 이내 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $17.8\pm2\text{dBr}$ 이내
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Game	
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	

Surround

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $7.5\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $8.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $4.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ● Antiphase Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $9.5\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $12.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $13.5\pm2\text{dBr}$ 이내
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Surround	
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	



3D Sound Zooming

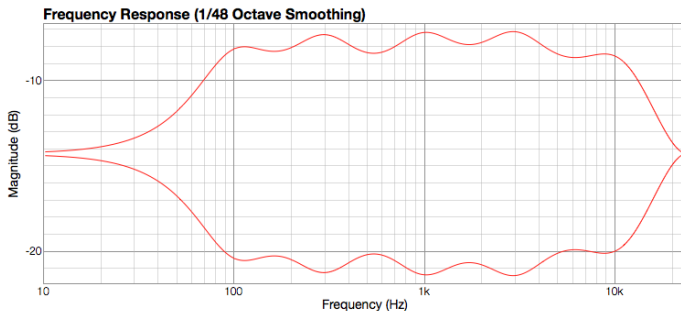
Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	<ul style="list-style-type: none"> Level Check <ul style="list-style-type: none"> 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $7.0\pm2\text{dBr}$ 이내 500Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $8.0\pm2\text{dBr}$ 이내 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $8.5\pm2\text{dBr}$ 이내 Antiphase Level Check <ul style="list-style-type: none"> 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $13.5\pm2\text{dBr}$ 이내 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $15.0\pm2\text{dBr}$ 이내 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $18.0\pm2\text{dBr}$ 이내
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	3D Sound Zooming	
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	

5-Band User EQ

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	
Clearvoice	Off		
Autovolume	Off		
Surround	Off		
Smart Sound	Off		
3D Sound Zooming	Off		
Sound Mode	On	User EQ±10	
Sound Optimizer	Off		
OSD Volume	On	Vol.40	

- Frequency Response Check

- 100Hz, 300Hz, 1kHz, 3kHz, 10kHz에서 +10과 -10에서의 출력레벨과 ref와의 출력레벨 차이값이 4dB 이상



Autovolume

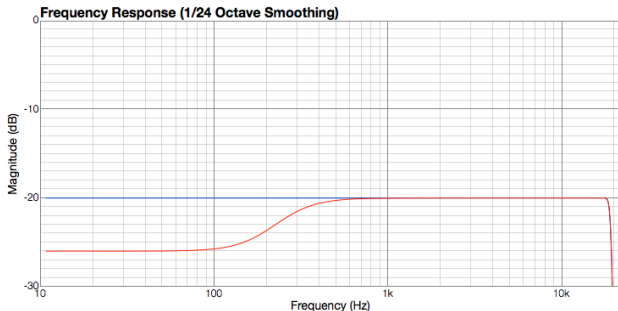
Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	<ul style="list-style-type: none"> Level Check
Clearvoice	Off		<ul style="list-style-type: none"> Compensation Test <ul style="list-style-type: none"> ref 신호와의 레벨 차이값을 XdB로 설정
Autovolume	On		
Surround	Off		<ul style="list-style-type: none"> Autovolume Test 1 <ul style="list-style-type: none"> ref 신호와의 레벨 차이값이 $(15+X)\pm 2\text{dB}$ 이내
Smart Sound	Off		
3D Sound Zooming	Off		<ul style="list-style-type: none"> Autovolume Test 2 <ul style="list-style-type: none"> ref 신호와의 레벨 차이값이 $(-6+X)\pm 2\text{dB}$ 이내
Sound Mode	On	Standard	
Sound Optimizer	Off		
OSD Volume	On	Vol.40	

Sound Optimizer - Stand Type1

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Standard	• Frequency Response Check
TV Installation Type	On	Standtype1	○ ref 신호와의 레벨 차이값이 0.0±1dBr의 flat한 주파수 응답
OSD Volume	On	Vol.40	

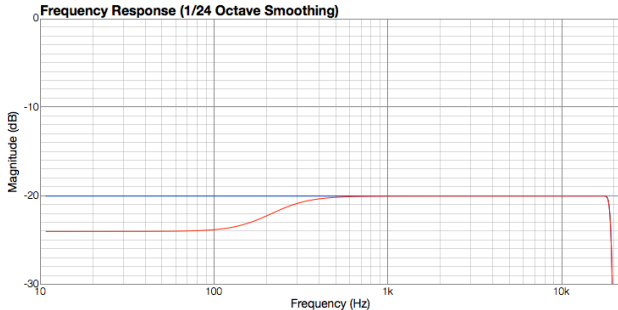
Sound Optimizer - Stand Type2

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Standard	● Frequency Response Check
TV Installation Type	On	Standtype2	○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $-6.0\pm 2\text{dB}$ 이내
OSD Volume	On	Vol.40	○ 1kHz-20kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $0\pm 2\text{dB}$ 이내



Sound Optimizer - Wall Mount

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Standard	• Frequency Response Check
TV Installation Type	On	Wallmount	○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $-4.0 \pm 2\text{dB}$ 이내
OSD Volume	On	Vol.40	○ 1kHz-20kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $0 \pm 2\text{dB}$ 이내



- 다음 모델들의 스펙은 동일합니다.
- LJ61 - 32inch

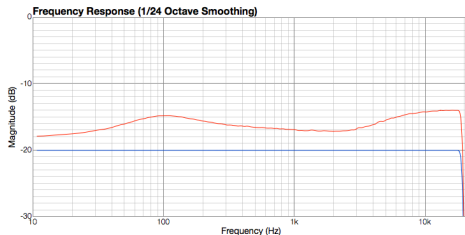
Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	Off	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Standard	<ul style="list-style-type: none"> • THD+N Check
TV Installation Type	On	Standtype1	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1kHz에서 3% 이하
OSD Volume	On	Vol.100	

Interchannel Phase Check

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	Off	Instart	
Autovolume	Off		● Interchannel Phase Check
Smart Sound	Off		○ 500Hz에서 20° 이내
Sound Mode	On	Standard	○ 1kHz에서 20° 이내
TV Installation Type	On	Standtype1	○ 12kHz에서 20° 이내
OSD Volume	On	Vol.40	○ 20kHz에서 20° 이내

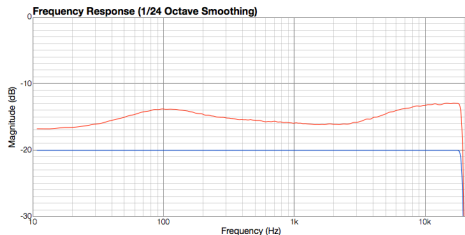
Sound Mode - Cinema Home

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 100Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $5.0 \pm 1\text{dBr}$ 이내 ○ 300Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $3.5 \pm 1\text{dBr}$ 이내 ○ 2kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $3.0 \pm 1\text{dBr}$ 이내 ○ 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $6.0 \pm 1\text{dBr}$ 이내 ● Antiphase Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $9.0 \pm 2\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $9.0 \pm 2\text{dBr}$ 이내 ○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $10.5 \pm 2\text{dBr}$ 이내
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Cinema	
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	



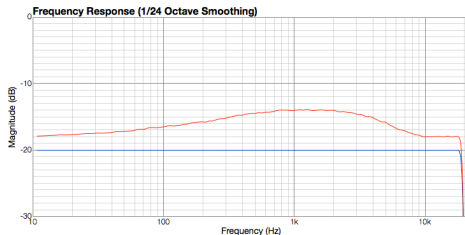
Sound Mode - Cinema Store

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 100Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $6.0\pm1\text{dBr}$ 이내 ○ 300Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $4.5\pm1\text{dBr}$ 이내 ○ 2kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $4.0\pm1\text{dBr}$ 이내 ○ 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $7.0\pm1\text{dBr}$ 이내 ● Antiphase Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $10.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $10.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $11.5\pm2\text{dBr}$ 이내
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Cinema	
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	



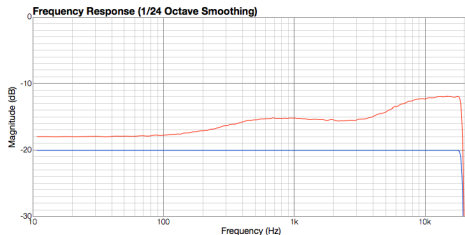
Sound Mode - Clearvoice

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 100Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $3.0\pm1\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $6.0\pm1\text{dBr}$ 이내 ○ 3kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $5.5\pm1\text{dBr}$ 이내 ○ 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $2\pm1\text{dBr}$ 이내 ● Antiphase Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $-6.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $-6.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $-6.0\pm2\text{dBr}$ 이내
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Clearvoice	
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	



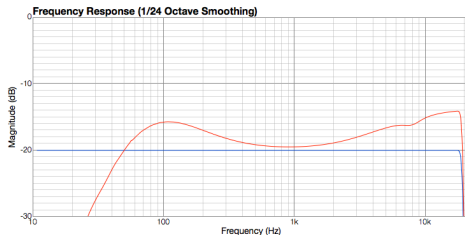
Sound Mode - Sports (Soccer)

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $2.0 \pm 1\text{dBr}$ 이내 100Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $2.5 \pm 1\text{dBr}$ 이내 2kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $4.5 \pm 1\text{dBr}$ 이내 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $7.5 \pm 1\text{dBr}$ 이내 Antiphase Level Check <ul style="list-style-type: none"> 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $7.0 \pm 2\text{dBr}$ 이내 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $11.0 \pm 2\text{dBr}$ 이내 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $12.0 \pm 2\text{dBr}$ 이내
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Sports	
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	



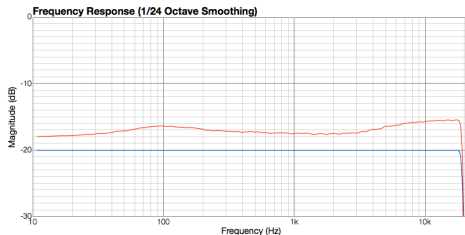
Sound Mode - Music

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 20Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 -10.0dB 이하 ○ 100Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $4.5\pm 1\text{dB}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $0.5\pm 1\text{dB}$ 이내 ○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $3.5\pm 1\text{dB}$ 이내 ○ 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $5.0\pm 1\text{dB}$ 이내
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Music	
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	



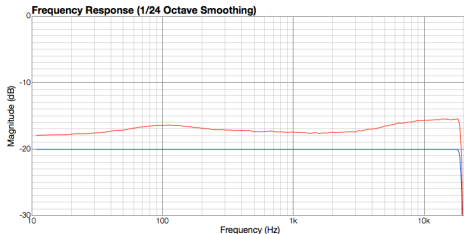
Sound Mode - Game

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $3.0 \pm 1\text{dBr}$ 이내 100Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $3.5 \pm 1\text{dBr}$ 이내 2kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $2.5 \pm 1\text{dBr}$ 이내 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $4.5 \pm 1\text{dBr}$ 이내 Antiphase Level Check <ul style="list-style-type: none"> 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $6.0 \pm 2\text{dBr}$ 이내 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $6.5 \pm 2\text{dBr}$ 이내 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $7.5 \pm 2\text{dBr}$ 이내
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Game	
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	



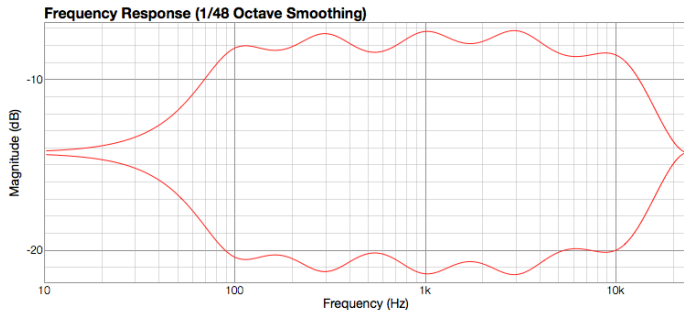
Surround

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $3.0\pm1\text{dBr}$ 이내 100Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $3.5\pm1\text{dBr}$ 이내 2kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $2.5\pm1\text{dBr}$ 이내 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $4.5\pm1\text{dBr}$ 이내 Antiphase Level Check <ul style="list-style-type: none"> 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $8.0\pm2\text{dBr}$ 이내 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $8.5\pm2\text{dBr}$ 이내 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $9.5\pm2\text{dBr}$ 이내
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Surround	
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	



5-Band User EQ

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	User EQ±10	<ul style="list-style-type: none"> Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> 100Hz, 300Hz, 1kHz, 3kHz, 10kHz에서 +10과 -10에서의 출력레벨과 ref와의 출력레벨 차이값이 4dBr 이상
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	

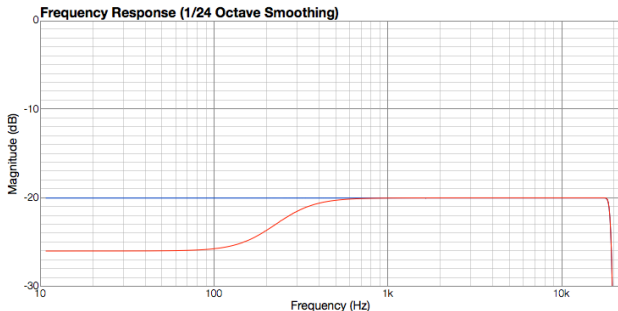


Sound Optimizer - Stand Type1

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Standard	• Frequency Response Check
TV Installation Type	On	Standtype1	○ ref 신호와의 레벨 차이값이 0.0±1dBr의 flat한 주파수 응답
OSD Volume	On	Vol.40	

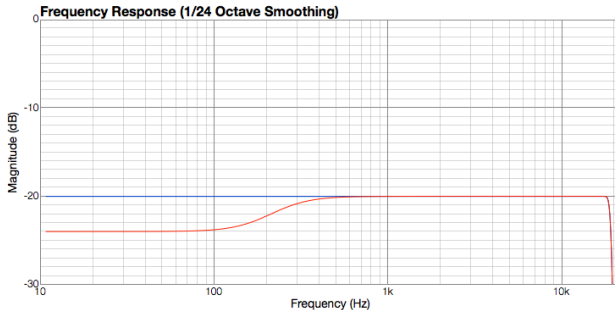
Sound Optimizer - Stand Type2

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Standard	● Frequency Response Check
TV Installation Type	On	Standtype2	○ 110Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $-6.0\pm2\text{dB}$ 이내
OSD Volume	On	Vol.40	○ 1kHz-20kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $0\pm2\text{dB}$ 이내



Sound Optimizer - Wall Mount

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Standard	<ul style="list-style-type: none"> Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> 60Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $-4.0\pm 2\text{dB}$ 이내 1kHz-20kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $0\pm 2\text{dB}$ 이내
TV Installation Type	On	Wallmount	
OSD Volume	On	Vol.40	



Autovolume

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	● Level Check
Autovolume	On		○ Compensation Test
Smart Sound	Off		· ref 신호와의 레벨 차이값을 XdB로 설정
Sound Mode	On	Standard	○ Autovolume Test 1
TV Installation Type	On	Standtype1	· ref 신호와의 레벨 차이값이 $(15+X)\pm 2\text{dB}$ 이내
OSD Volume	On	Vol.40	○ Autovolume Test 2
			· ref 신호와의 레벨 차이값이 $(-6+X)\pm 2\text{dB}$ 이내

- 다음 모델들의 스펙은 동일합니다.
- LJ61 - 43, 49, 55 inch

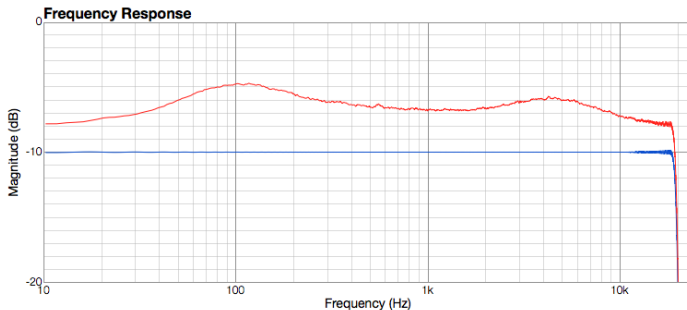
Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	Off	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Standard	<ul style="list-style-type: none"> • THD+N Check
TV Installation Type	On	Standtype1	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1kHz에서 3% 이하
OSD Volume	On	Vol.100	

Interchannel Phase Check

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	Off	Instart	
Autovolume	Off		● Interchannel Phase Check
Smart Sound	Off		○ 500Hz에서 20° 이내
Sound Mode	On	Standard	○ 1kHz에서 20° 이내
TV Installation Type	On	Standtype1	○ 12kHz에서 20° 이내
OSD Volume	On	Vol.40	○ 20kHz에서 20° 이내

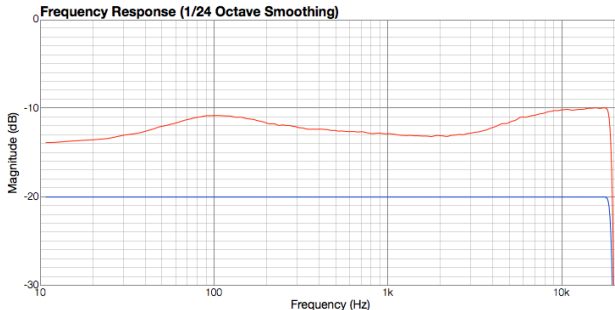
Sound Mode - Cinema Home

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $4.0\pm1\text{dBr}$ 이내 ○ 100Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $6.0\pm1\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $3.5\pm1\text{dBr}$ 이내 ○ 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $2.5\pm1\text{dBr}$ 이내 ● Antiphase Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $10.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $10.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $11.5\pm2\text{dBr}$ 이내
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Cinema	
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	



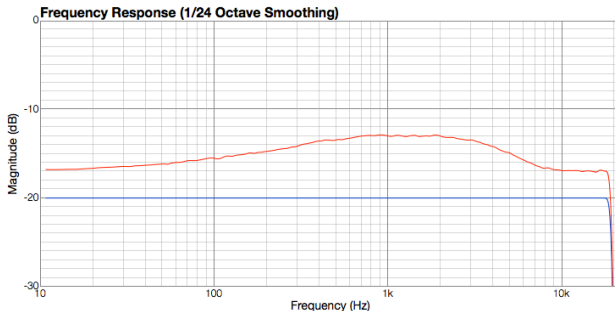
Sound Mode - Cinema Store

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $8.0\pm1\text{dBr}$ 이내 ○ 100Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $9.0\pm1\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $7.0\pm1\text{dBr}$ 이내 ○ 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $9.5\pm1\text{dBr}$ 이내 ● Antiphase Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $13.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $13.6\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $14.5\pm2\text{dBr}$ 이내
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Cinema	
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	



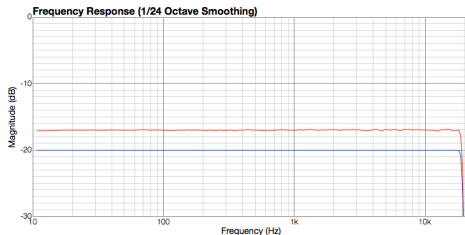
Sound Mode - Clearvoice

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		<ul style="list-style-type: none"> ● Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $4\pm1\text{dBr}$ 이내 ○ 100Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $4.5\pm1\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $7.0\pm1\text{dBr}$ 이내 ○ 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $3\pm1\text{dBr}$ 이내
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Clearvoice	
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	



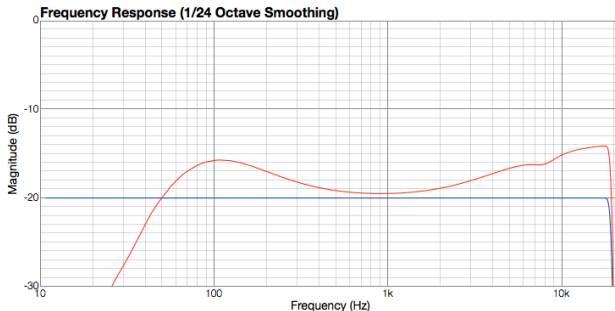
Sound Mode - Sports (Soccer)

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz-20kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $3.0\pm1\text{dBr}$ 이내
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Sports	<ul style="list-style-type: none"> ● Antiphase Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $-5.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $-5.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $-5.0\pm2\text{dBr}$ 이내
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	



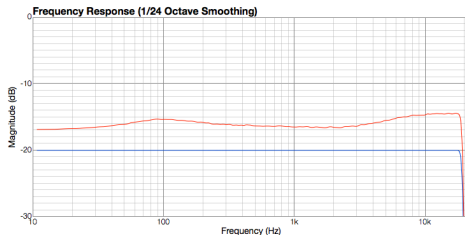
Sound Mode - Music

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		● Frequency Response Check
Smart Sound	Off		○ 20Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 -10.0dBr 이하
Sound Mode	On	Music	○ 100Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $4.0 \pm 1\text{dBr}$ 이내
TV Installation Type	On	Standtype1	○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $0.5 \pm 1\text{dBr}$ 이내
OSD Volume	On	Vol.40	○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $3.5 \pm 1\text{dBr}$ 이내
			○ 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $5.0 \pm 1\text{dBr}$ 이내



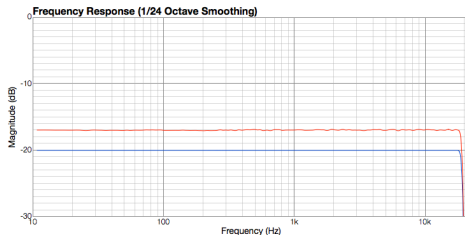
Sound Mode - Game

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $4.0 \pm 2\text{dB}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $4.5 \pm 2\text{dB}$ 이내 ○ 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $5.5 \pm 2\text{dB}$ 이내 ● Antiphase Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $7.0 \pm 2\text{dB}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $7.5 \pm 2\text{dB}$ 이내 ○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $8.5 \pm 2\text{dB}$ 이내
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Game	
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	



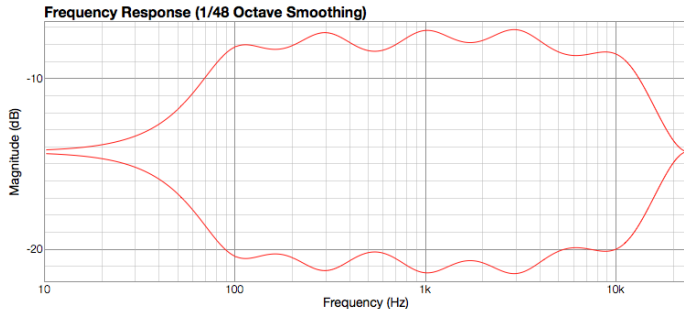
Surround

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 20Hz-20kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $3.0\pm1\text{dBr}$ 이내 ● Antiphase Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $8.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $9.0\pm2\text{dBr}$ 이내 ○ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $9.0\pm2\text{dBr}$ 이내
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Surround	
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	



5-Band User EQ

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	User EQ±10	<ul style="list-style-type: none"> Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> 100Hz, 300Hz, 1kHz, 3kHz, 10kHz에서 +10과 -10에서의 출력레벨과 ref와의 출력레벨 차이값이 4dBr 이상
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	

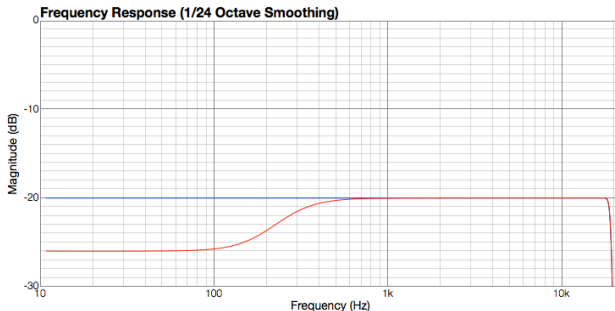


Sound Optimizer - Stand Type1

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Standard	• Frequency Response Check
TV Installation Type	On	Standtype1	○ ref 신호와의 레벨 차이값이 0.0±1dBr의 flat한 주파수 응답
OSD Volume	On	Vol.40	

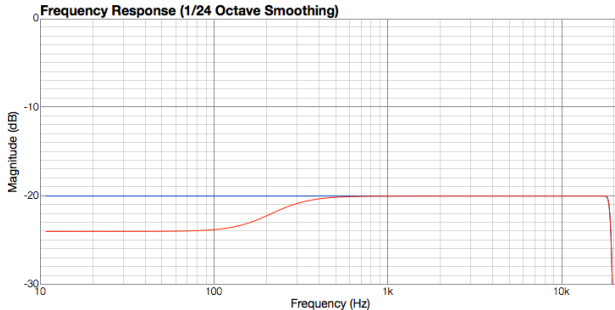
Sound Optimizer - Stand Type2

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Standard	● Frequency Response Check
TV Installation Type	On	Standtype2	○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $-6.0 \pm 2\text{dB}$ 이내
OSD Volume	On	Vol.40	○ 1kHz-20kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $0 \pm 2\text{dB}$ 이내



Sound Optimizer - Wall Mount

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	
Autovolume	Off		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Standard	● Frequency Response Check
TV Installation Type	On	Wallmount	○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $-4.0 \pm 2\text{dB}$ 이내
OSD Volume	On	Vol.40	○ 1kHz-20kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $0 \pm 2\text{dB}$ 이내



Autovolume

Function	Off/On	Option	Specification
Audio EQ	Off	Instart	
Sound Engine	On	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ Compensation Test <ul style="list-style-type: none"> · ref 신호와의 레벨 차이값을 XdB로 설정 ○ Autovolume Test 1 <ul style="list-style-type: none"> · ref 신호와의 레벨 차이값이 $(15+X)\pm 2\text{dB}$ 이내 ○ Autovolume Test 2 <ul style="list-style-type: none"> · ref 신호와의 레벨 차이값이 $(-6+X)\pm 2\text{dB}$ 이내
Autovolume	On		
Smart Sound	Off		
Sound Mode	On	Standard	
TV Installation Type	On	Standtype1	
OSD Volume	On	Vol.40	