

LGSE6.3 DDTS Test Manual Ver.1.0

for O18/M16PP - WebOS 4.0

Sunha Jeon (sunha.jeon@lge.com)
JongKun Kim (jkun.kim@lge.com)
Kichul Kim (kichul.kim@lge.com)

IPT team, SIC lab., LG Electronics
Release Link:

(<http://collab.lge.com/main/display/LGSE/LGSE6.3+DDTS+TEST+SPEC>)

July 12, 2017
LGE CONFIDENTIAL

- 본 스펙은 사운드엔진의 DDTS 테스트로써 단위 기능에 대한 검증 스펙입니다.
 - parameter를 변경하게 되면 Spec도 변경되게 됩니다.
- Test Spec 사용
 - Test Spec은 현재 기준으로 가장 최종 Spec을 적용하여 사용하시면 됩니다.
- Test Spec 관리
 - TV사업부 SW팀과 SIC 연구소 IPT팀에서 Spec 배포 및 관리하며, 최종 버전 문서만 관리 대상입니다.

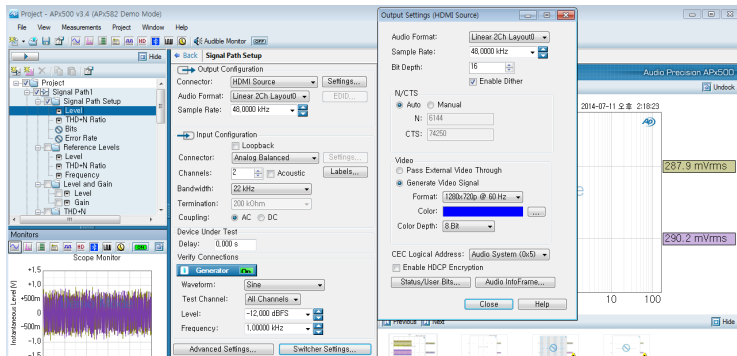
History

- 2016.06.13_Ver.1 Init

Audio Precision 설정 방법

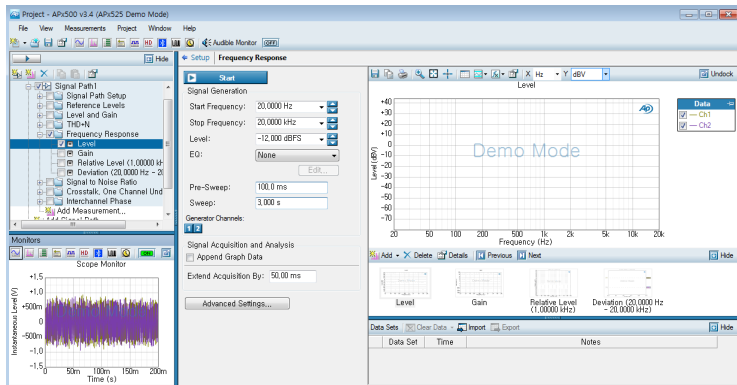
Signal Path Setting

- 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.



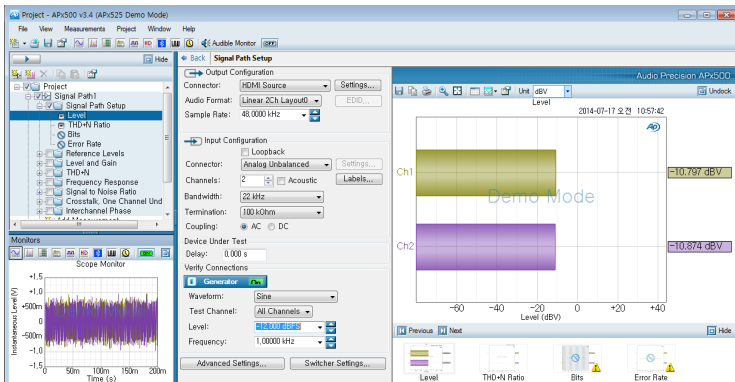
Frequency Response Check

- 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.



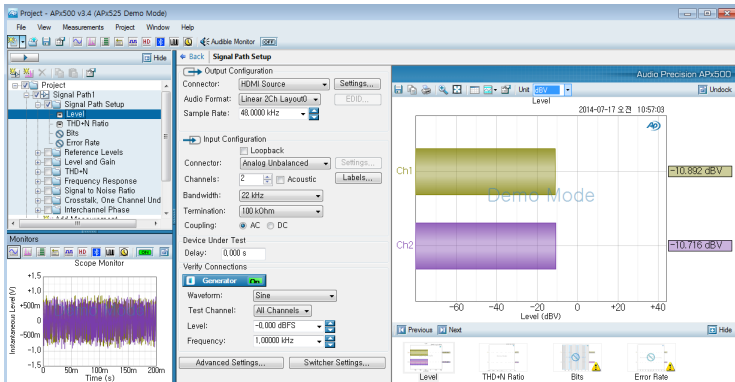
Level Check

- 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 때 수렴한 출력레벨의 차이값을 측정합니다.



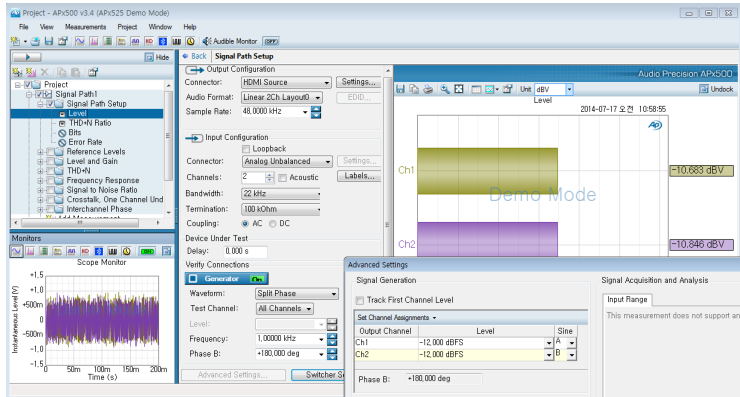
Fullscale Level Check

- 테스트 신호는 Audio Precision에서 재생하는 사운드로 HDMI 혹은 unbalanced (RCA)를 이용합니다.
- Project -> Signal Path Setup -> Level을 활성화 합니다.
 - Waveform: sine, Level: 0dBFS (100%FS, 2Vrms)
 - 스펙항목의 Frequency를 입력 합니다.
- 기능이 off일 때를 기준 (ref)으로 하고, on일 때 수렴한 출력레벨의 차이값을 측정합니다.



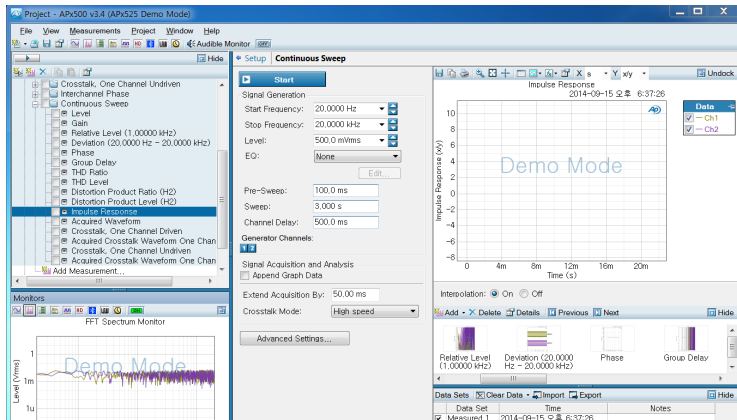
Antiphase Level Check

- 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.



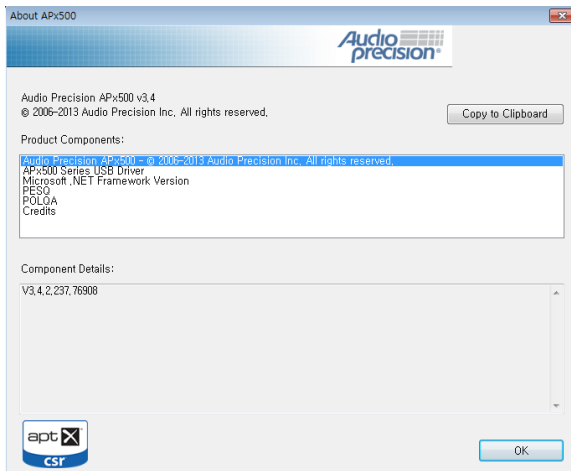
Impulse Response Check

- 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



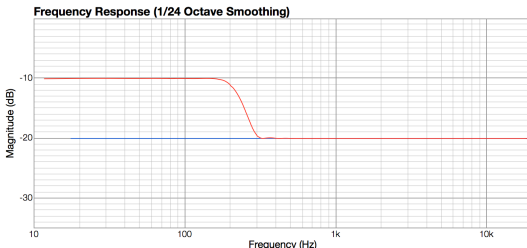
- 테스트 신호는 AP장비에서 생성하거나, 제공된 wav 혹은 mp3파일을 이용합니다.
 - pink.wav
 - pink noise, -20dBFS (10%FS, 200mVrms)
 - pink_antiphase.wav
 - pink noise, L/R (phase: 180 deg), -20dBFS (10%FS, 200mVrms)
 - sine_fs.wav
 - sine, 1kHz, 0dBFS (100%FS, 2Vrms)
- 음량의 변화나 음색의 변화를 확인합니다.
 - Off 대비 음량의 변화를 확인합니다.
 - Off 대비 상대적으로 저역대나 고역대의 레벨 변화로 인하여 음색이 변하는 것을 확인합니다.

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



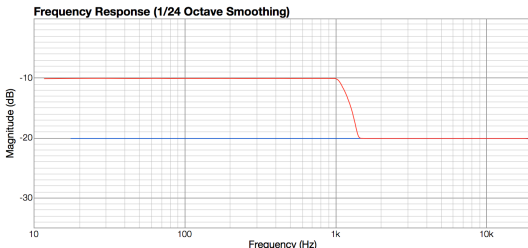
Clearvoice: level +1

Function	Off/On	Option	Specification
Audio AMP EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Remark <ul style="list-style-type: none"> ○ 목소리를 명료하게 하는 기능 ○ L/R 채널의 center(목소리)와 ambient 성분(배경음, 잔향)을 분리하여 EQ 적용 ● Listening Test (pink.wav) <ul style="list-style-type: none"> ○ 음색의 변화: Off 대비 저역대와 중역대의 레벨 증가 ● Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 30Hz-150Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $+10\pm 1\text{dB}$ 이내 ○ 350Hz-20kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $0\pm 1\text{dB}$ 이내
Clearvoice	On	+1	
Autovolume	Off		
Sound Mode	Off		
Sound Optimizer	Off		
Height Channel	Off		
Automatic Scene Classification	Off		
Limiter	Off		
Sound Stage Expansion	Off		
Dynamic Range Control	Off		
Smart Sound Controller	Off		
High Resolution	Off		
User EQ	Off		
Room EQ	Off		
OSD Volume	On	Vol.40	



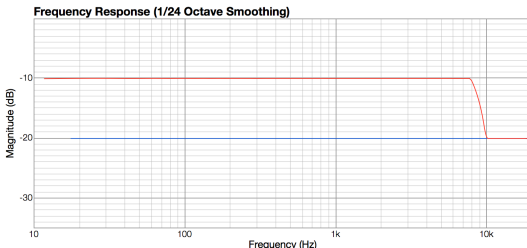
Clearvoice: level +2

Function	Off/On	Option	Specification
Audio AMP EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Remark <ul style="list-style-type: none"> ○ 목소리를 명료하게 하는 기능 ○ L/R 채널의 center(목소리)와 ambient 성분(배경음, 잔향)을 분리하여 EQ 적용 ● Listening Test (pink.wav) <ul style="list-style-type: none"> ○ Off 대비 저역대의 음량 증가 ○ 음색의 변화: level1보다 고역대의 레벨 증가 ● Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 30Hz-1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $+10\pm1\text{dB}$ 이내 ○ 2kHz-20kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $0\pm1\text{dB}$ 이내
Clearvoice	On	+2	
Autovolume	Off		
Sound Mode	Off		
Sound Optimizer	Off		
Height Channel	Off		
Automatic Scene Classification	Off		
Limiter	Off		
Sound Stage Expansion	Off		
Dynamic Range Control	Off		
Smart Sound Controller	Off		
High Resolution	Off		
User EQ	Off		
Room EQ	Off		
OSD Volume	On	Vol.40	



Clearvoice: level +3

Function	Off/On	Option	Specification
Audio AMP EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Remark <ul style="list-style-type: none"> ○ 목소리를 명료하게 하는 기능 ○ L/R 채널의 center(목소리)와 ambient 성분(배경음, 잔향)을 분리하여 EQ 적용 ● Listening Test (pink.wav) <ul style="list-style-type: none"> ○ Off 대비 음량 증가 ○ 음색의 변화: level2보다 고역대의 레벨 증가 ● Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 30Hz-7kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $+10\pm1\text{dB}$ 이내 ○ 10kHz-20kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $0\pm1\text{dB}$ 이내
Clearvoice	On	+3	
Autovolume	Off		
Sound Mode	Off		
Sound Optimizer	Off		
Height Channel	Off		
Automatic Scene Classification	Off		
Limiter	Off		
Sound Stage Expansion	Off		
Dynamic Range Control	Off		
Smart Sound Controller	Off		
High Resolution	Off		
User EQ	Off		
Room EQ	Off		
OSD Volume	On	Vol.40	

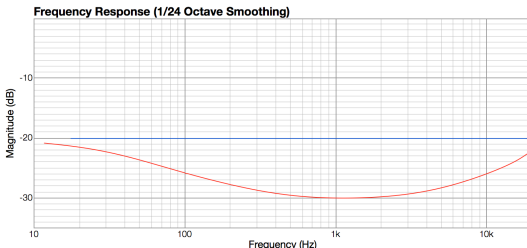


Autovolume

Function	Off/On	Option	Specification
Audio AMP EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Remark <ul style="list-style-type: none"> ○ 음량을 정규화 하는 기능 ○ 볼륨이 큰 소리는 작게, 작은 소리는 크게 조절 ● Listening Test (pink.wav) <ul style="list-style-type: none"> ○ Off 대비 전대역의 음량 감소 ○ 음색의 변화 없음 ● Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 -11.6±2dB 이내 ○ 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 -11.6±2dB 이내
Clearvoice	Off		
Autovolume	On		
Sound Mode	Off		
Sound Optimizer	Off		
Height Channel	Off		
Automatic Scene Classification	Off		
Limiter	Off		
Sound Stage Expansion	Off		
Dynamic Range Control	Off		
Smart Sound Controller	Off		
High Resolution	Off		
User EQ	Off		
Room EQ	Off		
OSD Volume	On	Vol.40	

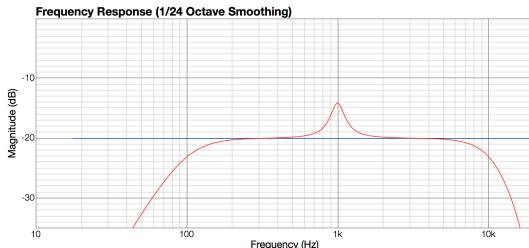
Sound Mode

Function	Off/On	Option	Specification
Audio AMP EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Remark <ul style="list-style-type: none"> ○ 5-band PEQ를 이용하여 다양한 음향효과를 적용하는 기능 ○ 다양한 음향 모드 (뉴스, 음악, 영화, 스포츠, 게임)를 지원 ● Listening Test (pink.wav) <ul style="list-style-type: none"> ○ Off 대비 음량 감소 ○ 음색의 변화: 중역대의 레벨 감소 ● Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ convex 형태 (U형)의 주파수응답 ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $-10 \pm 1\text{dB}$ 이내
Clearvoice	Off		
Autovolume	Off		
Sound Mode	On		
Sound Optimizer	Off		
Height Channel	Off		
Automatic Scene Classification	Off		
Limiter	Off		
Sound Stage Expansion	Off		
Dynamic Range Control	Off		
Smart Sound Controller	Off		
High Resolution	Off		
User EQ	Off		
Room EQ	Off		
OSD Volume	On	Vol.40	



Sound Optimizer

Function	Off/On	Option	Specification
Audio AMP EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> • Remark <ul style="list-style-type: none"> ◦ 3-band PEQ를 이용하여 TV의 설치 방식 (벽걸이, 스탠드)에 따른 음질변화를 보상하는 기능 • Listening Test (pink.wav) <ul style="list-style-type: none"> ◦ off 대비 음량 변화의 인지가 어려움 ◦ 음색의 변화: 저역대와 고역대의 레벨 감소 • Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ◦ concave 형태 (n형)의 주파수응답 ◦ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $6\pm 1\text{dB}$ 이내
Clearvoice	Off		
Autovolume	Off		
Sound Mode	Off		
Sound Optimizer	On		
Height Channel	Off		
Automatic Scene Classification	Off		
Limiter	Off		
Sound Stage Expansion	Off		
Dynamic Range Control	Off		
Smart Sound Controller	Off		
High Resolution	Off		
User EQ	Off		
Room EQ	Off		
OSD Volume	On	Vol.40	

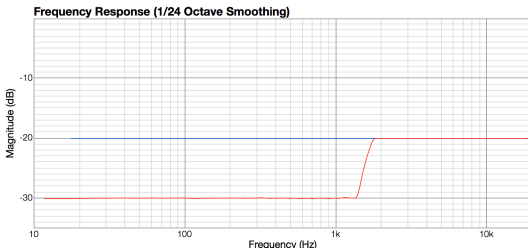


Height Channel

Function	Off/On	Option	Specification
Audio AMP EQ	Off	Instart	
Clearvoice	Off		<ul style="list-style-type: none"> • Remark
Autovolume	Off		<ul style="list-style-type: none"> ◦ 3차원 음향효과 (공간감, 잔향감)를 제공하는 기능
Sound Mode	Off		<ul style="list-style-type: none"> ◦ 반사, 잔향음을 조절
Sound Optimizer	Off		
Height Channel	On		<ul style="list-style-type: none"> • Listening Test (pink_antiphase.wav)
Automatic Scene Classification	Off		<ul style="list-style-type: none"> ◦ Off 대비 음량 증가
Limiter	Off		<ul style="list-style-type: none"> ◦ 음색의 변화: 고역대 레벨 증가
Sound Stage Expansion	Off		
Dynamic Range Control	Off		<ul style="list-style-type: none"> • Antiphase Level Check
Smart Sound Controller	Off		<ul style="list-style-type: none"> ◦ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 12.5±3dBr 이내
High Resolution	Off		<ul style="list-style-type: none"> ◦ 5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 10.7±3dBr 이내
User EQ	Off		<ul style="list-style-type: none"> ◦ 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 7.5±3dBr 이내
Room EQ	Off		
OSD Volume	On	Vol.40	

Sound Stage Expansion

Function	Off/On	Option	Specification
Audio AMP EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> • Remark <ul style="list-style-type: none"> ○ 3차원 음향효과 (공간감, 현장감)를 제공하는 기능 ○ 입력 2채널을 이용하여 최대 8채널 업믹스하는 기능 ○ L/R 채널의 primary 성분 (목소리)과 ambient 성분(배경음, 잔향)을 조절 • Listening Test (pink.wav) <ul style="list-style-type: none"> ○ Off 대비 음량 감소 ○ 음색의 변화: 저역대와 중역대의 레벨 감소 • Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 30Hz-1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $-10\pm 1\text{dB}$ 이내 ○ 2kHz-20kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $0\pm 1\text{dB}$ 이내
Clearvoice	Off		
Autovolume	Off		
Sound Mode	Off		
Sound Optimizer	Off		
Height Channel	Off		
Automatic Scene Classification	Off		
Limiter	Off		
Sound Stage Expansion	On		
Dynamic Range Control	Off		
Smart Sound Controller	Off	Vol.40	
High Resolution	Off		
User EQ	Off		
Room EQ	Off		
OSD Volume	On		



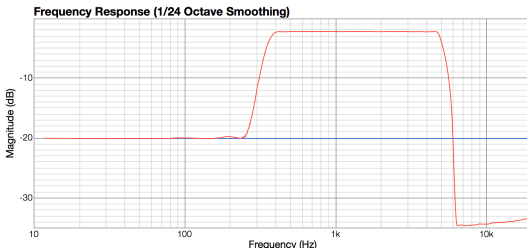
Function	Off/On	Option	Specification
Audio AMP EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Remark <ul style="list-style-type: none"> ○ 음원의 장르적 패턴 (목소리/음악/효과음의 확률)을 분석하여 음향효과를 적용하는 자동음장 기능 ● Listening Test (pink.wav) <ul style="list-style-type: none"> ○ Off 대비 음량 증가 ○ 음량이 서서히 변화 ○ 음색의 변화 없음 ● Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 50Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 1.3±2dBr 이내 ○ 100Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 4.2±2dBr 이내
Clearvoice	Off		
Autovolume	Off		
Sound Mode	Off		
Sound Optimizer	Off		
Height Channel	Off		
Automatic Scene Classification	On		
Limiter	Off		
Sound Stage Expansion	On		
Dynamic Range Control	Off		
Smart Sound Controller	On		
High Resolution	Off		
User EQ	Off		
Room EQ	Off		
OSD Volume	On	Vol.40	

Limiter

Function	Off/On	Option	Specification
Audio AMP EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Remark <ul style="list-style-type: none"> ○ 클리핑을 방지하며 헤드룸의 음량 손실을 보상하는 기능 ● Listening Test (sin_fs.wav) <ul style="list-style-type: none"> ○ Off 대비 음량 감소 ○ 음량이 천천히 수렴 ● Level Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 1kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 -6dBr 이하 ○ 10kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 -6dBr 이하
Clearvoice	Off		
Autovolume	Off		
Sound Mode	Off		
Sound Optimizer	Off		
Height Channel	Off		
Automatic Scene Classification	Off		
Limiter	On		
Sound Stage Expansion	Off		
Dynamic Range Control	Off		
Smart Sound Controller	Off		
High Resolution	Off		
User EQ	Off		
Room EQ	Off		
OSD Volume	On	Vol.40	

Dynamic Range Control

Function	Off/On	Option	Specification
Audio AMP EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> • Remark <ul style="list-style-type: none"> ◦ 신호의 Dynamic Range와 음량을 대역별로 제어하는 기능 • Listening Test (sine_fs.wav) <ul style="list-style-type: none"> ◦ Off 대비 음량 변화의 인지가 어려움 ◦ 음색의 변화: 중역대의 레벨 증가 • Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ◦ 20-200Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $0\pm 1\text{dB}$ 이내 ◦ 400Hz-4.5kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 6dB 이상 (ref신호<측정신호) ◦ 7kHz-20kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 -6dB 이하 (ref신호>측정신호)
Clearvoice	Off		
Autovolume	Off		
Sound Mode	Off		
Sound Optimizer	Off		
Height Channel	Off		
Automatic Scene Classification	Off		
Limiter	Off		
Sound Stage Expansion	Off		
Dynamic Range Control	On		
Smart Sound Controller	Off		
High Resolution	Off		
User EQ	Off		
Room EQ	Off		
OSD Volume	On	Vol.40	

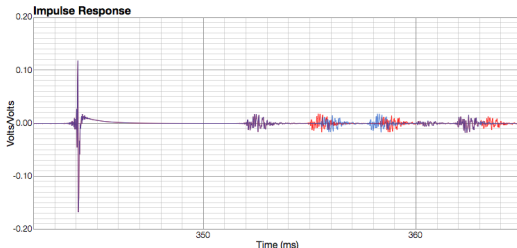


High Resolution

Function	Off/On	Option	Specification
Audio AMP EQ	Off	Instart	<div>● Remark<ul style="list-style-type: none">○ 고해상도 기능 (96kHz를 지원, 스피커의 대역별 Phase 특성을 보상, 공간적 특성을 반영)</div> <div>● Listening Test (voice.wav)<ul style="list-style-type: none">○ Off 대비 음량 변화의 인지가 어려움○ Off 대비 에코처럼 울림현상</div>
Clearvoice	Off		
Autovolume	Off		
Sound Mode	Off		
Sound Optimizer	Off		
Height Channel	Off		
Automatic Scene Classification	Off		
Limiter	Off		
Sound Stage Expansion	Off		
Dynamic Range Control	Off		
Smart Sound Controller	Off		
High Resolution	On		
User EQ	Off		
Room EQ	Off		
OSD Volume	On	Vol.40	

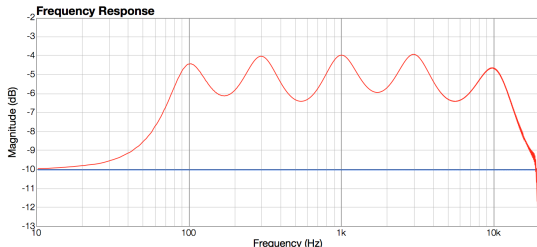
High Resolution

Function	Off/On	Option	Specification
Audio AMP EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> ● Impulse Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ max impulse를 ref로 정의 (시간: 0s, 크기: 1.0) ○ $8.5 \pm 1\text{ms}$구간의 max impulse가 ref대비 0.14 ± 0.05 이내 ○ $11.5 \pm 1\text{ms}$구간의 max impulse가 ref대비 0.14 ± 0.05 이내 ○ $14.5 \pm 1\text{ms}$구간의 max impulse가 ref대비 0.14 ± 0.05 이내 ○ $18.5 \pm 1\text{ms}$구간의 max impulse가 ref대비 0.14 ± 0.05 이내 ○ 1-2번째의 impulse에서 impulse의 envelope이 서서히 변화 ○ 주요한 impulse는 위의 5구간에서만 나타나며, 20ms 이후의 impulse는 분석하지 않음 ○ Left/Right의 3rd, 4th impulse는 허용오차 범위내에서 측정 결과가 다름 ○ AMP와 AP의 연결방법에 의하여 y축 대칭의 결과가 발생
Clearvoice	Off		
Autovolume	Off		
Sound Mode	Off		
Sound Optimizer	Off		
Height Channel	Off		
Automatic Scene Classification	Off		
Limiter	Off		
Sound Stage Expansion	Off		
Dynamic Range Control	Off		
Smart Sound Controller	Off		
High Resolution	On		
User EQ	Off		
Room EQ	Off		
OSD Volume	On	Vol.40	



User EQ

Function	Off/On	Option	Specification
Audio AMP EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> • Remark <ul style="list-style-type: none"> ○ 사용자가 수동으로 이퀄라이저를 설정하는 기능입니다. • Listening Test (pink.wav) <ul style="list-style-type: none"> ○ Off 대비 음량 변화의 인지가 어려움 ○ 음색의 변화: 레벨 증가 • Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 100, 300, 1000, 3000, 10000Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $5.5 \pm 1\text{dB}$ 이내
Clearvoice	Off		
Autovolume	Off		
Sound Mode	Off		
Sound Optimizer	Off		
Height Channel	Off		
Automatic Scene Classification	Off		
Limiter	Off		
Sound Stage Expansion	Off		
Dynamic Range Control	Off		
Smart Sound Controller	Off		
High Resolution	Off		
User EQ	On		
Room EQ	Off	Vol.40	
OSD Volume	On		



Function	Off/On	Option	Specification
Audio AMP EQ	Off	Instart	<ul style="list-style-type: none"> • Remark <ul style="list-style-type: none"> ○ 마이크를 이용하여 청음 환경의 룸 특성을 분석하고 이를 이퀄라이징 하여 보상하는 기능 • Listening Test (pink.wav) <ul style="list-style-type: none"> ○ Off 대비 음량 변화의 인지가 어려움 ○ 음색의 변화: 고역대의 레벨 증가 • Frequency Response Check <ul style="list-style-type: none"> ○ 40, 80, 150, 300, 600Hz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $-3\pm 1\text{dB}$ 이내의 피크 ○ 1k, 2k, 4k, 8k, 16kHz에서 ref 신호와의 레벨 차이값이 $3\pm 1\text{dB}$ 이내의 피크
Clearvoice	Off		
Autovolume	Off		
Sound Mode	Off		
Sound Optimizer	Off		
Height Channel	Off		
Automatic Scene Classification	Off		
Limiter	Off		
Sound Stage Expansion	Off		
Dynamic Range Control	Off		
Smart Sound Controller	Off		
High Resolution	Off		
User EQ	Off	Vol.40	
Room EQ	On		
OSD Volume	On		

