3 REFERATAS (Red. V1.1)

Apie pasyvines ir aktyvines garso atkūrimo sistemas NOVA-Utopia ir NIDA Mk1 pavyzdžiu

ČESLOVAS PAPLAUSKAS

„CP AUDIO PROJECTS“,
Kaunas, 2012 m.

Skaitytojau, ar savąja garso atkūrimo sistema girdėjote Tylą?

O klausydamas aplodismentus, galėjote atskirti – kuris vyriškas, o kuris moteriškas, ar rankos drėgnos, kurioje salės vietoje sėdi žiūrovas?

Ar klausant trankios muzikos didžiausiu garsu, pilvu teko pajusti virpesius, kokius jaučiame rock – koncerte?

Manau supratote, kad dėmesį kreipiu didelio jautrio ruporinių muzikos signalo atkūrimo sistemų link, kokybiškiausiai atkuriančių Muziką.

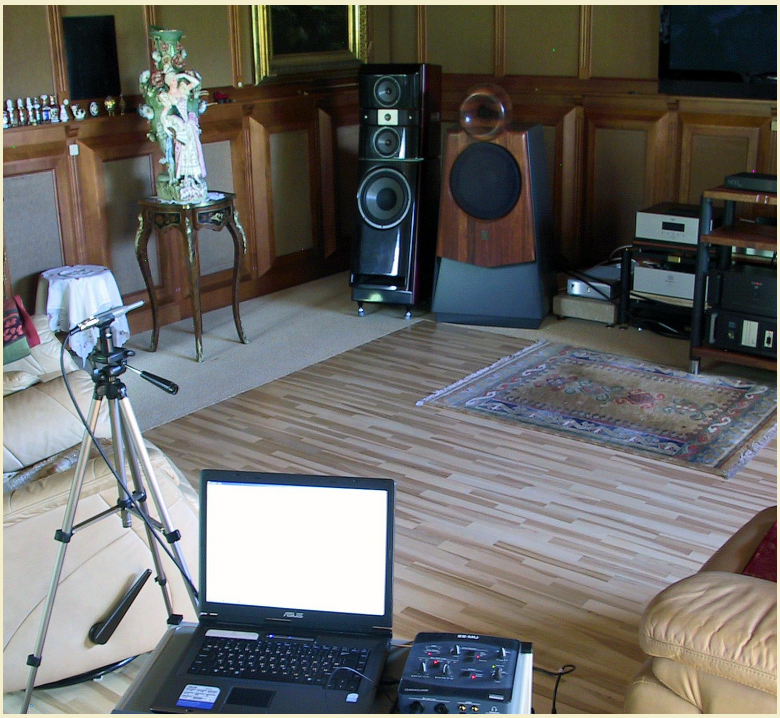
Šiame referate pabandyta atskleisti buitinių ir PRO - sistemų skirtumus. Taip pat pateikti pagrindiniai akustiniai parametrai, išmatuoti tiriant pasyvinę FOCAL “NOVA-Utopia” ir aktyvinę CP AUDIO PROJECTS “NIDA Mk1” sistemas.

Pats seniai norėjau surasti atsakymą į klausimą – kodėl daugelio buitinių sistemų pasižymi prastu muzikos atkūrimu? Kalbu ne apie dažninės charakteristikos netolygumus, bet apie tą ausis slegiantį pojūtį, kai girdime, kad kažkas tame garse ne taip, kažkas iškraipyta… Kai atsirado proga išmatuoti sistemos NOVA-Utopia pagrindinius akustinius parametrus kokybiškai įrengtoje patalpoje ir juos palyginti su aktyvine sistema NIDA Mk1 - negalėjau atsisakyti atlikti gilesnius tyrinėjimus.

Pasyvinę sistemą NOVA-Utopia galima priskirti kokybiškoms buitinėms sistemoms, o NIDA Mk1 yra ruporinė aktyvinė sistema, kurioje panaudoti profesionalūs garsiakalbiai. Paklausius įrašus NOVA-Utopia sistema, girdžiu, jog ji prasčiau atkuria žemuosius dažnius: žemieji paryškinti, todėl jaučiame “bumbsėjimą”, o pirmosios muzikos oktavos (20 – 40 Hz) garsų beveik nesigirdi. Aukštieji taip pat paryškinti, bet svarbiausia – kažkodėl jie nėra švarūs, girdisi iškraipymai. Toks atkūrimas vargina, nesinori muzikos klausyti ilgai arba garsiau. Panašiai skamba daugelis buitinių sistemų, todėl tokį atkūrimą vadinu -“buitinių sistemų garsu”.

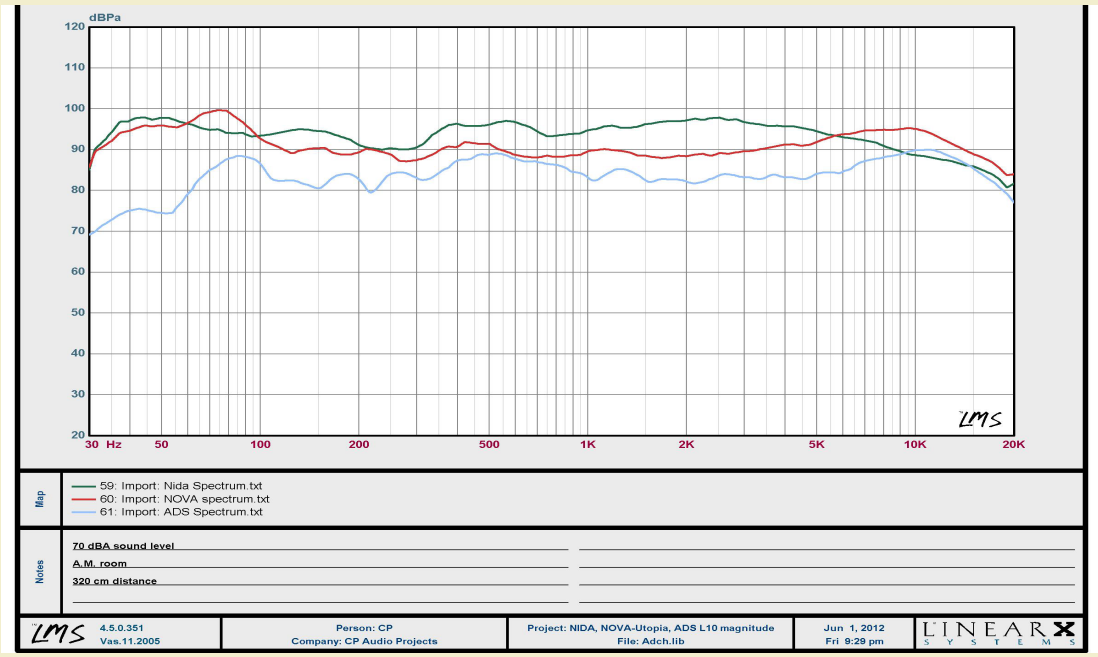
Matavimai atlikti tokiais įrenginiais:

- dbx RTA-M mikrofonas;
- CREATIVE E-MU 0404 USB išorinis garso kontroleris ir kompiuteris su programine įranga;
- SPL matuoklis MASTECH MS6701.



Mikrofonas yra centriniame muzikos klausymosi taške, 320 cm atstumu nuo AS priekio panelės. Tyrimai atliekami signalą paduodant į vieną AS, o garso lygis nustatytas toks, kokiu muziką klausome tyliai – 70 dBC. Kadangi matavimų tikslas buvo ne absoliutūs kažkurios sistemos para-metrai, SPL lygių kalibravimas nebuvo atliekamas. Stiprintuvų, garso kontrolerio, o taip pat mikrofono iškraipymai arba matavimo įrenginių dažninės netolygumai matavimams turi nedidelę įtaką, todėl taip pat liko neįvertinti. Norint patikrinti prielaidas, papildomai buvo išmatuoti mažų gabaritų dvijuostės uždaro tipo akustinės sistemos ADS L10 parametrai.

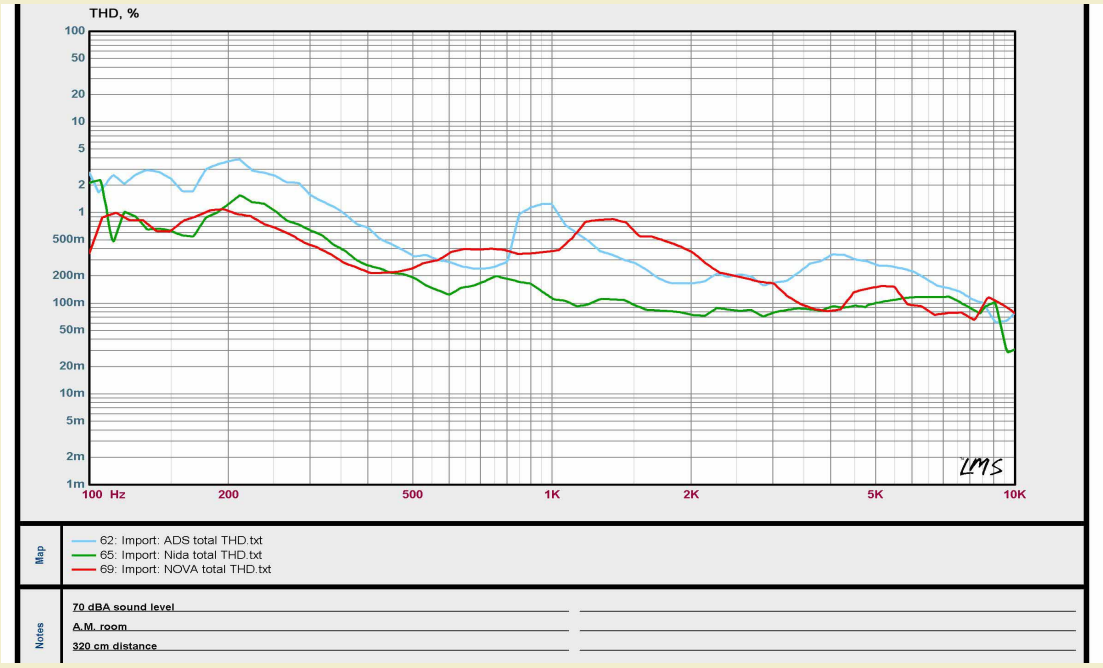
Patogesniam išmatuotų kreivių pavaizdavimui, duomenys buvo perkelti į Linear-X programų paketą "LMS".



1 pav. NOVA - Utopia ir NIDA Mk1 sistemų amplitudinės-dažninės charakteristikos: NOVA-Utopia – raudona spalva, NIDA Mk1 – žalia, ADS L10 - mėlyna

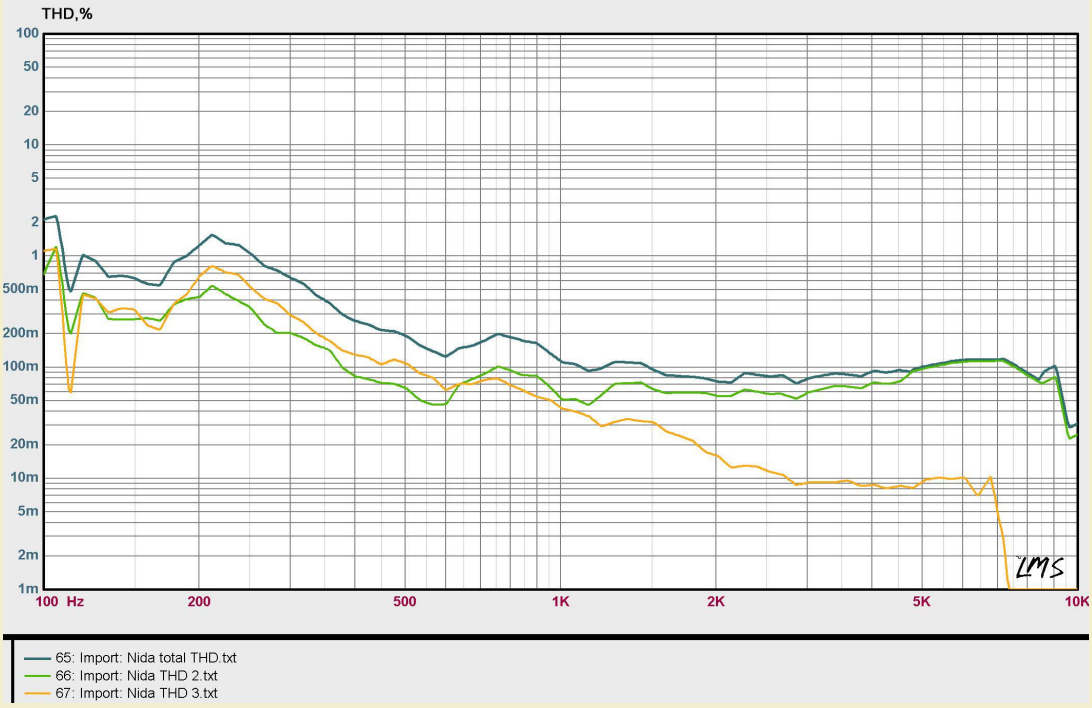
NOVA-Utopia amplitudinė-dažninė charakteristika (toliau - ADCH) pasižymi maždaug +10 dB pakilimu 75Hz dažnyje. Labai panašų šios sistemos žemųjų dažnių pakilimą pateikė ir John Atkinson, atlikęs matavimus Stereophile laboratorijoje. Aukštųjų dažnių atkūrimas taip pat yra paryškintas (+6dB @10kHz). Bendras NOVA-Utopia dažninės netolygumas 30 Hz – 15 kHz juostoje yra 13 dB.

NIDA Mk1 dažninės netolygumas toje pačioje juostoje yra mažesnis. Ši sistema pasižymi tolygiu ADCH kritimu aukštųjų dažnių srityje. Toks sistemos suderinimas rekomenduojamas studijiniams monitoriams. Plačiau apie ADCH formavimą studijiniuose monitoriuose galite perskaityti Altec Lansing "Technical Letter No. 232A".



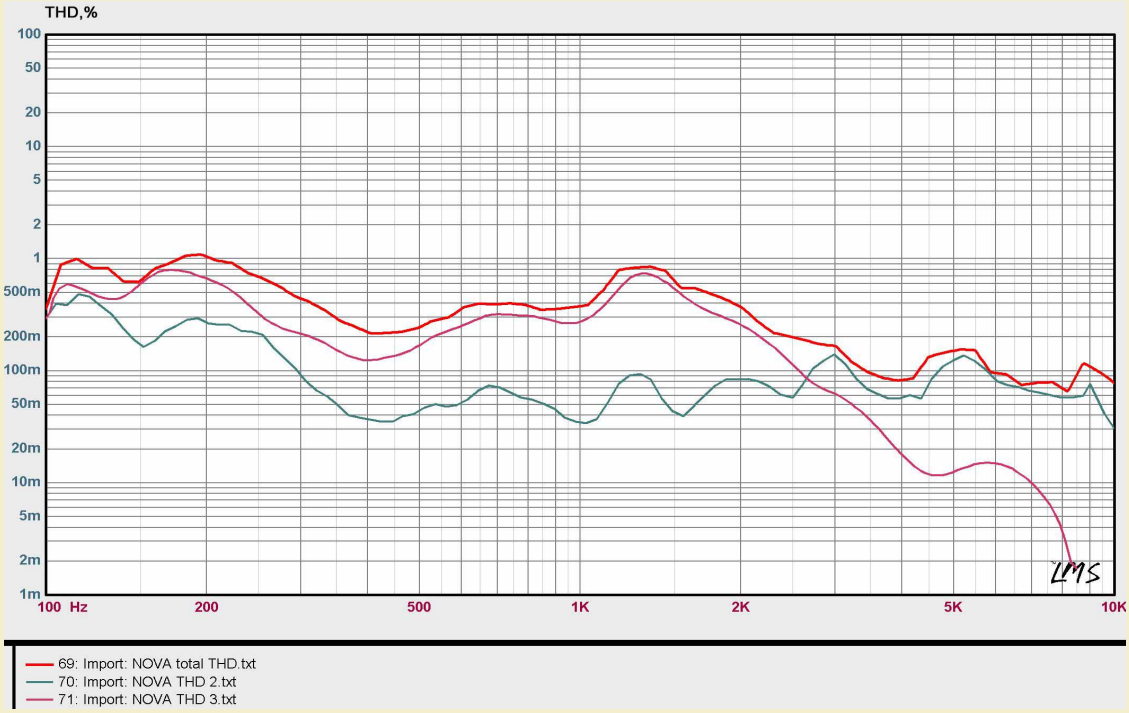
2 pav. Tų pačių sistemų THD iškraipymų kreivės:
NOVA-Utopia - raudona spalva, NIDA Mk1 – žalia, ADS L10 – mėlyna

Lyginant su NOVA-Utopia, aktyvinės sistemos NIDA Mk1 iškraipymai jautriausioje klausos srityje žymiai mažesni. Mažagabaritės sistemos ADS L10 iškraipymai - didžiausi.



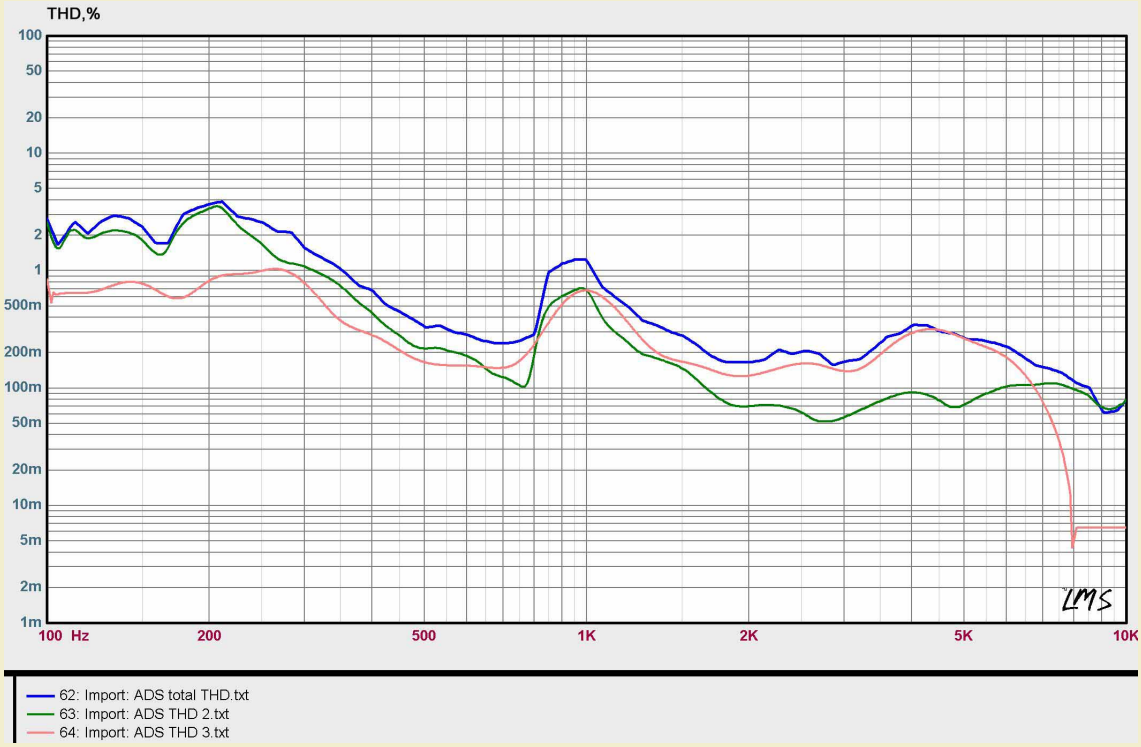
3 pav. NIDA Mk1 THD iškraipymų dedamosios:
bendras THD lygis - tamsiai mėlyna, antroji harmonika D2 – žalia, trečioji iškraipymų harmonika D3 - geltona

Matome, kad suminį iškraipymų lygį THD pagrinde lemia antroji harmonika. Kaip žinome, antrąją ir visas lygines harmonikas mūsų ausis priima daug geriau, nei nelygines. Iš kitos pusės, jautriausiame mūsų klausos diapazone NIDA Mk1 turi labai mažą trečiosios harmonikos iškraipymų lygį.



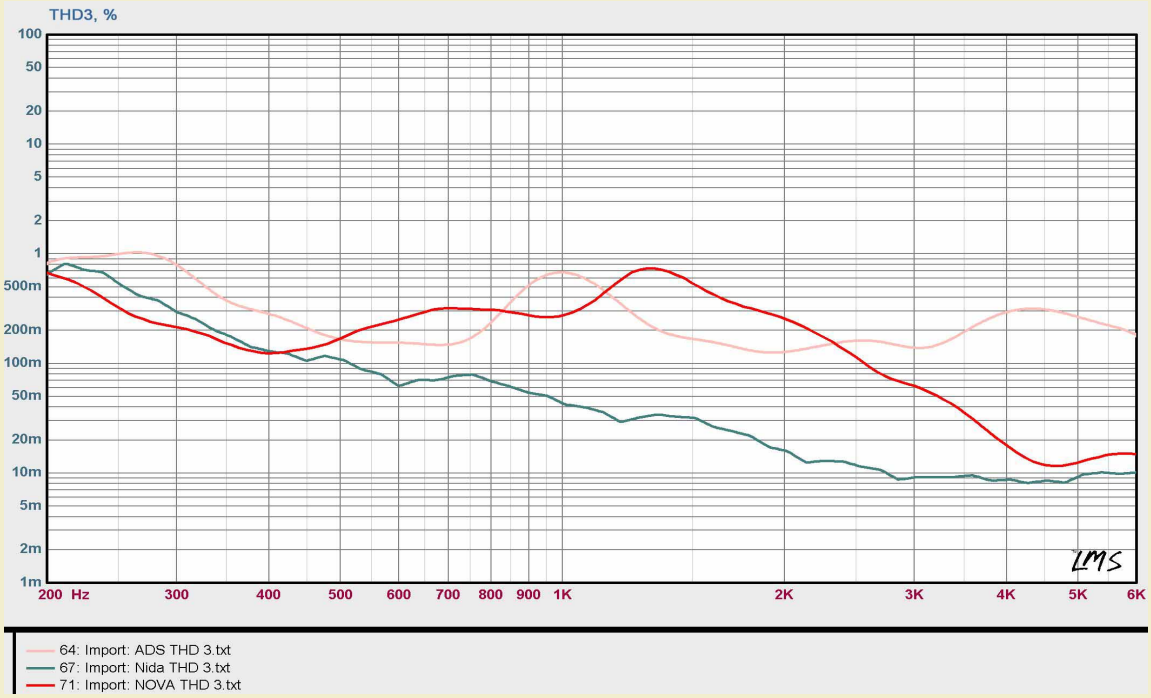
4 pav. NOVA-Utopia THD iškraipymų dedamosios:
bendras THD lygis – raudona, antroji iškraipymų harmonika D2 – violetinė, trečioji D3 - tamsiai žalia

Matome, jog NOVA-Utopia jautriausiame klausos diapazone pasižymi būtent trečiosios harmonikos D3 vyraujančiu lygiu.



5 pav. ADS L10 THD iškraipymų dedamosios:
THD – mėlyna, antroji D2 – žalia, trečioji D3 - rožinė

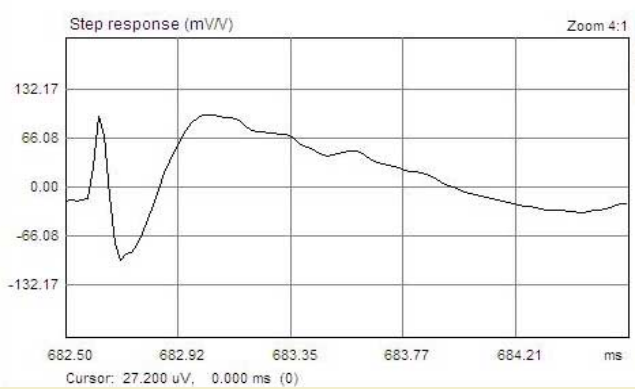
Šios sistemos bendras iškraipymų lygis didžiausias. Kaip ir NOVA-Utopia atveju, jautriausiame klausos diapazone iškraipymų lygį lemia taip pat trečioji D3 harmonika.



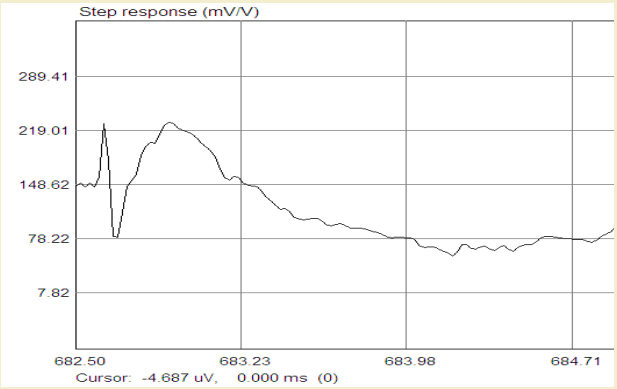
6 pav. Akustinių sistemų trečiosios harmonikos D3 santykinis pasiskirstymas: NOVA-Utopia – raudona, NIDA Mk1 – žalia, ADS L10 - rožinė

Sistemos NIDA Mk1 trečioji harmonika D3 yra žymiai mažesnė už kitų sistemų tos pačios rūšies iškraipymus.

Kiekviena AS spinduliuoja ne tik netiesinius THD, bet ir akustinius iškraipymus. Šio tipo iškraipymai tiriami impulso fronto poveikiu („Step response"), o taip pat plačiajuosčio spektro „smūgiu" („Waterfall").

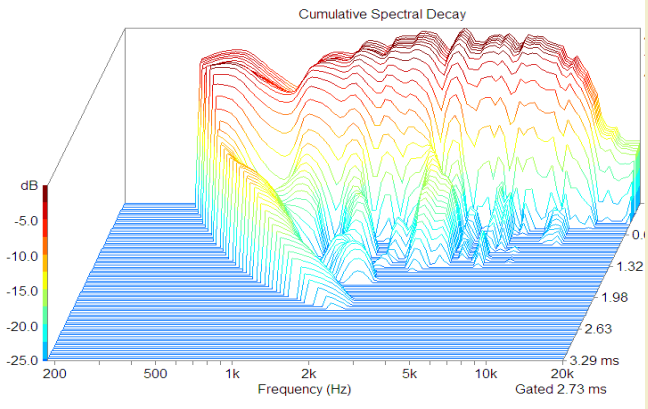


NIDA Mk1

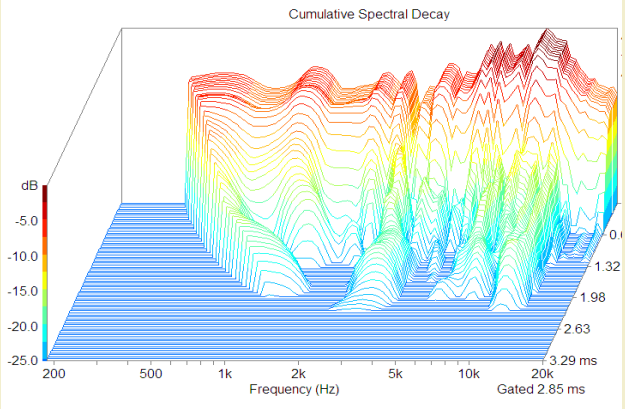


NOVA-Utopia

7 pav. „Step response" grafikai apima maždaug 3 ms laikotarpį, kai į sistemą buvo paduotas 75 mV amplitudės impulsas.



NIDA Mk1



NOVA-Utopia

8 pav. Sistemų „Waterfall" grafikai rodo spektrų pokytį laike, pasibaigus plataus spektro poveikio signalui.

Grafikai rodo, kad NIDA Mk1 skleidžia mažiau akustinių iškraipymų. Pereinamasis procesas „Step response" yra glotnesnis už NOVA-Utopia, o plačiajuostis spektras „Waterfall" „nurimsta" taip pat greičiau. Pastarasis grafikas rodo, kad NIDA Mk1 pereinamieji procesai užsibaigia po 1,5 ms, o aukštųjų dažnių srityje jie trunka iki 1 ms. NOVA-Utopia sistemoje šie procesai ilgesni ir užsibaigia po 2 ms.

Į klausimą – kodėl ruporinė sistema NIDA Mk1 pasižymi kokybiškesniu muzikos atkūrimu nesunku:

- didelio jautrio sistemų garsiakalbiai dirba tiesiškesniame režime, todėl muzikos signalo atkūrimas yra dinamiškesnis, mažiau kompresuotas;
- netiesinių iškraipymų spektre vyrauja lyginės (simetrinės) dedamosios, mažiau įtakojančios garso degradavimą;
- žymiai mažesnės nelyginių (nesimetrinių) iškraipymų harmonikų dedamosios, kurių amplitudė svarbiausioje spektro dalyje tolygiai mažėja;
- ypatingai didelio jautrio (110 dB/W/m) kompresinis draiveris su berilio membrana ir masyvus apvalus medinis ruporas pasižymi mažiausiais iškraipymais aukštųjų dažnių srityje;
- aktyvinėse sistemose nėra filtrų, todėl signalas iš galios stiprintuvo paduodamas tiesiai į AS garsiakalbius. Tai leidžia išvengti papildomų iškraipymų.

Šiuos teiginius iliustruoja plačiai garso įrašų studijose naudojami KINOSHITA, MEYER SOUND arba WESTLAKE AUDIO ruporiniai garso kontrolės monitoriai.

Išvados:

1. Pasyvinių muzikos atkūrimo sistemų kokybę sąlygoja didesnis nelyginių harmonikų lygis. Šie iškraipymai yra nebūdingi muzikai, todėl mūsų klausą labiau erzina.
2. Aktyvinės didelio jautrio ruporinės sistemos suteikia galimybę atkurti muzikos įrašus su mažiausiais iškraipymais. Todėl tokios sistemos yra tinkamiausios didelio dinaminio diapazono šiuolaikinių įrašų atkūrimui.
3. Klausant muziką didesniu garsumu, skirtumai tarp didelio jautrio ruporinių ir mažesnio jautrio buitinių sistemų dar labiau išryškėja.

Literatūra ir nuorodos

1. „Testing loudspeakers", Joseph D'Appolito. ISBN: 1-882580-17-6
2. „Loudspeakers For Music Recording and Reproduction", Philip Newell and Keith Holland. ISBN-13: 978-0-240-52014-8
3. „Equalization Techniques and Practices", Ted Uzzle. Altec Lansing Engineering Notes, "Technical Letter No.232A"
4. Tolimojo lauko studijiniai monitoriai KINOSHITA RM monitors
5. Studijiniai monitoriai MEYER SOUND Linear control room monitor X10

© CP AUDIO PROJETS

www.cpaudioprojects.com