

## SENNHEISER HD 650

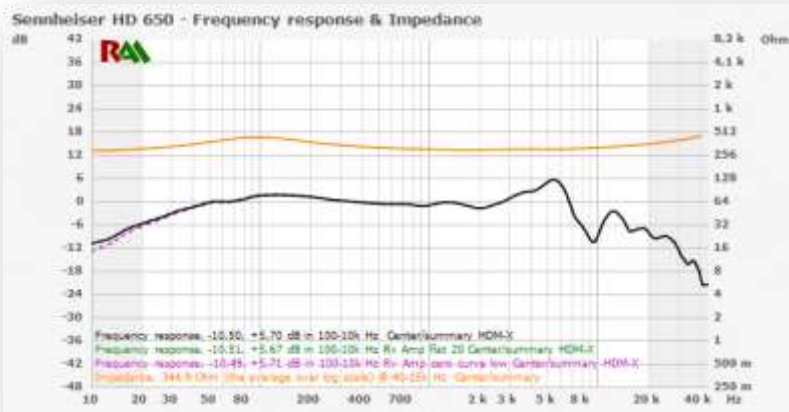
Slušalice *HD 650* bile su najbolji *Sennheiserov* proizvod u periodu od 2003. do 2008. Nakon toga javljaju se modeli *HD700* i *HD800*. Međutim, i nakon 15 godina na tržištu *HD 650* još uvijek predstavlja vrhunski model slušalica koji vrijedi imati. Temeljna karakteristika im je vrlo gladak frekvencijski odziv, bez izraženih nelinearnosti, blago izraženo područje koje daje toplinu zvuka od 30 Hz do 500 Hz i blago prigušeno područje visokih frekvencija. Međutim, dug je bio put do savršenstva. Prije slušalica *HD650*, *Sennheiser* je 1993. prvo razvio model *HD 580*.



Prethodnik modela *HD 600* bile su *HD 580 Jubilee* za 50. godišnjicu *Sennheisera* 1995. Tada su *HD580* dobile novo tijelo od ugljičnih vlakana. *HD 600* su predstavljene nakon dvije godine razvoja – 1997. Konačno, glavni proizvod *HD 650*, predstavlja se 2003. To su bile ultimativne otvorene dinamičke slušalice. *HD 650* razvijene su iz nagrađenih *HD 600* s poboljšanim materijalima za još bolju reprodukciju. Oduševljavaju slušatelja svojom izražajnošću i emocijama prenesene glazbe dok pri tome zadržavaju apsolutnu preciznost i živu reprodukciju. Projektirao ih je *Axel Grell*, glavni *Sennheiserov* projektant od 1991. godine.

2008. godine predstavljene su *HD 700*, a zatim *HD 800*. Koje odabrati? *HD 650* zvuče bolje od *HD 600* i ugodnije su za duže slušanje s tipičnim izvornim materijalom. *HD 800* su općenito impresivnije, ali teško mogu opravdati tri puta veću cijenu. U proteklih je 15 godina *Sennheiser HD650* visokom kakvoćom osigurao reputaciju kod profesionalnih i naprednih kućnih korisnika.

## Osnovne tehničke karakteristike Sennheiser HD 650

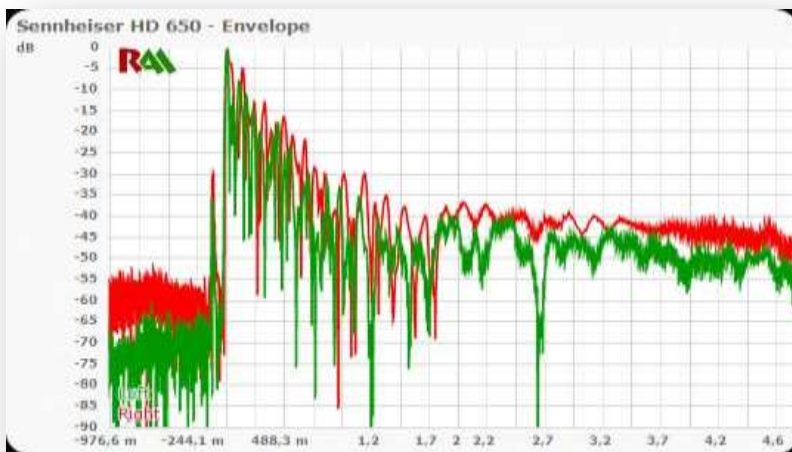


Prosječna impedancija : 344.88 ohm

Osjetljivost s 1V: 105.10 dB/V SPL

Osjetljivost s 1mW 100.48 dB/mW SPL

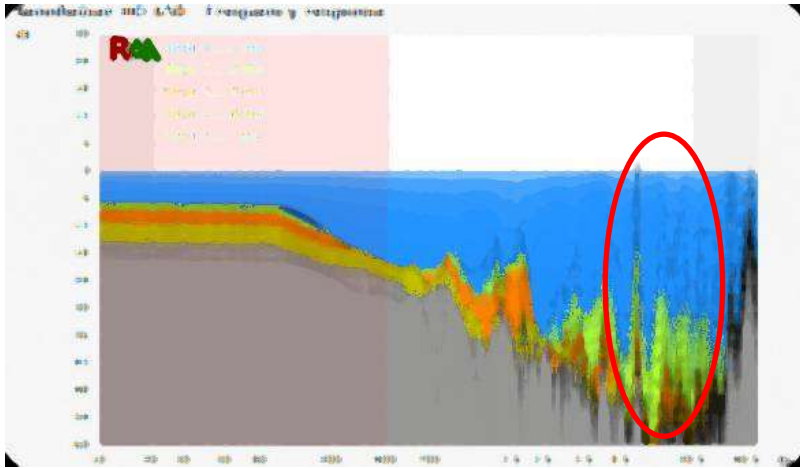
Ovojnica impulsnog odziva ETC



## Impulсни odziv



## Promjena kumulativnog spektra



Promjena kumulativnog spektra atenuacije signala predstavlja kumulativni spektar atenuacije signala pri čemu je izvorni frekvencijski odziv predstavljen pravcem. Vremenske zone prikazane su različitim bojama. Oštri vrhovi koji prelaze 0 dB formira prisutnost uskopojsnog slabljenja izvornog frekvencijskog odziva. To mogu biti posljedice rezonancija ili greške valne interferencije, koje trebaju istirati prema grafu kumulativnog spektra atenuacije signala. Zbog malog prozora, od 2048 uzoraka, graf u području ispod 300 Hz ne pokazuje korisne informacije.

Iz grafa vidimo da pri reprodukciji nastaju problemi na visokim frekvencijama.

Grafovi su sa stranice <https://reference-audio-analyzer.pro/en/report/hp/sennheiser-hd-650.php>

Tip slušalica: otvorene, circumauralne

Namjena: studio i kućno slušanje glazbe

Tip pobuđivača : dinamički

Jastučići : zamjenjivi, velur, 32mm

Priključak: Sennheiser 2 pinski

Kabel: 3m OFC terminiran 6.3mm TRS jack.

Promjer pobuđivača: 40mm (38mm membrana)

Maksimalna snaga: 0.5W

Maksimalni napon : 12Vefektivno (35Vpp)

Maksimalna struja : 40mA

Maksimalna razina zvučnog tlaka : 125dB

Nazivna impedancija : 300  $\Omega$

Učinkovitost: 100dB/1mW (104dB/1V)

Masa : 260 g. bez kabela



## Učinak izlazne impedancije pojačala

Zbog impedancije od  $344.88\Omega$  slušalice *HD650* će zanemarivo promijeniti svoje karakteristike bez obzira pobuđuju li se pojačalom niske izlazne impedancije  $0.1\Omega$  ili pojačalom visoke izlazne impedancije  $120\Omega$  mid bas se pojača za oko +1dB, a visoke frekvencije za oko +0.5dB.

Prilagođenje kanala je optimalno unutar  $1\text{ dB}$ . Ispod  $50\text{Hz}$ , frekvencijski odziv postupno slabi. U tom području ne čuje se duboka tutnjava nekom impresivnom razinom, ali najniže frekvencije potpuno su čujne. Pri tome bas zvuči utegnuto i dinamično te se bezšavno integrira sa srednjim frekvencijama. Od  $50\text{Hz}$  do  $20\text{kHz}$  odziv je točan i vrlo linearan. Mala slabljenja od  $1.5\text{kHz}$  do  $3\text{kHz}$  u stvarnosti će biti mnogo manje izražena. Reprodukcijska visokih frekvencija od  $5\text{kHz}$  do  $20\text{kHz}$  ne pokazuje oštre vrhove.

Za potpuni užitak pri reprodukciji slušalice imaju primijenjene posebne pobuđivače s optimiziranim magnetskim poljem kako bi se minimizirala izobličenja. Možemo napomenuti kako su izobličenja manja od



0,05% što je impresivno za elektrodinamički pretvarač. Posebni akustički prigušivač izrađen od metalne mreže omogućava točno prigušenje membrana. Spojni kabel je odvojiv, napravljen od OFC bakra visoke čistoće te pojačan kevlarom kako bi se buka trenja smanjila na minimum. Iznimno lagane aluminijske zavojnice omogućuju optimalan impulsni odziv.

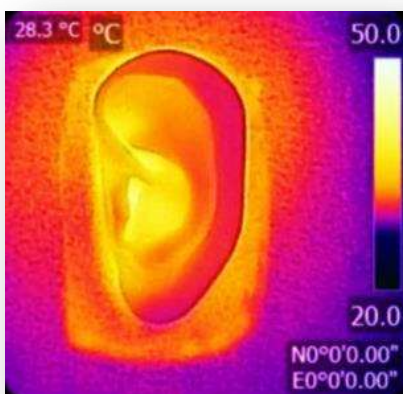
### Subjektivni slušni testovi

Izvedeni su primjenom pojačala *Lehmann, Musical Fidelity, Audio Technica, Beyerdynamic, Cavalli Kan Kumisa*. Korišteni su DAC *Musical Fidelity* i *Topping* u *DSD* formatu sa *Foobar* reproduktorom. *FLAC* i *vaw* format u realnom vremenu pretvarao se u *DSD*.

Reproducirani zvuk vrlo je jasan i detaljan uz vrlo prirodnu tonalnost u bas i srednjetonskom području s vrlo malo koloracije u području visokih frekvencija. Iako području visokih frekvencija nedostaje iskričavosti, bez imalo sumnje, kvaliteta je zvuka izvrsna. Detalji su nevjerojatni, bas je pun i čvrste teksture, a zvuk u cjelini mekan je i opušten. Udobnost je izvrsna uz impresivnu razinu detalja i jasnoće glazbe.



### Zagrijavanje uha



Nošenjem slušalica uho se zagrijava. U ovisnosti o izvedbi (otvorene ili zatvorene čašice, kožni ili velur jastučići) temperatura će biti viša ili niža. Što je temperatura niža, to se slušalice mogu dulje koristiti. *HD 650* su vrhunske i po tome parametru jer temperatura zanemarivo raste.

Unutar čašica ima dovoljno mjesta, a jastučići od velura su duboki 32mm. Istovremeno njihova elastičnost raspodjeljuje elastičnu silu naglavnog dijela. Sila koja drži slušalice na glavi u početku izgleda jakom, ali vremenom postaje ugodna. Tako se realizira dobro brtvljenje uha, a nagli pomaci glave neće dovesti do pada slušalica ili slabljenja niskih frekvencija.

### Ostali detalji

Spojni je kabel većeg promjera i pojačan kevlarom, a bakar je vrlo visoke čistoće. Potpuno je imun na buku trenja i može se lako odvojiti od slušalica

Prigušenje titranja membrane i snižavanje rezonancija titrajnog sustava izvedeno je metalnom mrežom. Poboljšanjem magnetske strukture pretvarača, izobličenja su snižena na najmanju mjeru. Istovremeno je poboljšan i lineariziran odziv na visokim frekvencijama primjenom aluminijske zavojnice.



Bez sumnje, ovo su precizno usklađene vrhunske slušalice.

Poput vrhunskog audio

sustava, kvaliteta ne dolazi toliko do izražaja pri prvom slušanju. Ako smo navikli na koloracije slabijih slušalica, potrebno je neko vrijeme kako bi postali svjesni koliko su slušalice dobre i koliko su izobličenja niska. Mogli bi spomenuti da su izobličenja manja od 0,05% što je impresivno za elektrodinamički pretvarač.

Kao i sa svim ostalim slušalicama, postoje male visokofrekvencijske koloracije, ali daleko manjeg opsega. Istovremeno imamo topli, ali nenaglašeni bas. Međutim, iznad svega se radi o analitičkom pretvaraču koji će otkriti skrivene detalje zvučnog zapisa.

Uza sve dobre osobine, ove slušalice imaju i nedostatke. Najveći je relativno loša kvaliteta izrade. Svi su dijelovi plastični i lako lomljivi. Posebno je kritičan naglavni dio. Boja se često zna oljuštiti na rubovima. Posjedujem slušalice koje koštaju dvostruko manje od HD 650, a vjerojatno se nikad neće slomiti niti će se boja oljuštiti. Dakle, pomnjivo rukovanje i odlaganje u zaštitnu kutiju ili na stalak kad se ne koriste. Međutim, svi rezervni dijelovi nabavljivi su i lako dostupni.

### **Za kraj: gdje je tajna HD650**

HD 650 su glatkog i toplijeg odziva od ostalih slušalica, a pored toga imaju dublje basove. Vrlo su dobro izrađeni pretvarači, udobne su i izdržljive. Imaju topao zvuk, što znači da su visoke frekvencije malo potisnute u usporedbi s drugim slušalicama. Zbog toga su idealne za one koji vole velik, topao zvuk npr. *Rahmanjinova*, dok su manje idealni za one koji vole svijetli i prozračan zvuk, primjerice, *Vivaldijeve* barokne glazbe.

Zbog toga pravi poznavatelji imaju više pari slušalica. Npr. za baroknu glazbu bez obilja niskih frekvencija preporučljive





su *Audio Technica AD900X*. Interesantno je da *AD900X* imaju pobuđivač promjera *53mm*, a manje izraženo bas područje.

I još nešto važno. *Sennheiser* je vlasnik *Neumanna*, a te dvije tvrtke zajedno proizvode većinu mikrofona za profesionalno snimanje. Većina glazbe koju ćete slušati ovim slušalicama vjerojatno je snimljena *Sennheiserovim* ili *Neumannovim* mikrofonom, a miksana korištenjem *HD 650*. Tako ćete čuti točno ono što je čuo i ton majstor.

