

# KONCERT U VAŠEM STANU

Piše:  
Dušan Dragović

ne snagom od 30 W po kanalu i ako se tek događa tonom od 30 Hz. On bi morao biti emitiran sa istim pritiskom od čitavih 80 dB da bi ga naše uho izjednačilo po glasnoći s tonovima koje opisujemo. A ne zaboravite da nam je taj ton pokatkad potreban jer se nalazi u registru klavira, a osim toga za primjer glasnoću čitavo vrijeme uzimamo najtiše muziciranje.

Ili, podimo desno od 5000 Hz! Ton od 8000 Hz mora biti emitiran snagom od 50 dB, a ton od 10.000 Hz snagom od 52 dB, da bi ih naše uho izjednačilo s tonom od 5000 Hz emitiranim snagom od 40 dB. A vrlo visokim tonovima, oko 15.000 Hz, potreban je još veći zvučni pritisak da bi ih naše uho »doživjelo« kao — rekli smo već — najtišu glazbu, odnosno kao tonove u području između 700 i 5000 Hz emitirane snagom od 40 dB.

Sada se postavlja prirodno neobično pitanje: kako onda možemo govoriti o nekoj linearnosti Hi-Fi uređaja kad je naše uho nesposobno da konstatira tu linearnost? Međutim, pronicljivima se odgovor sam nudi. Pogledajte 4. krivulju odzgo, koja označava potreban zvučni pritisak da bismo sve tonove čuli s podjednakom glasnoćom od 90 fona. Vidi se da gotovo sve tonove između 40 Hz i 7000 Hz, emitirane objektivnom snagom od 90 dB, naše uho čuje s podjednakom glasnoćom od 90 fona. Dakako, to nije više ekvivalent najtišem, već vrlo glasnom muziciranju u koncertnoj dvorani. Prema tome, odgovor je jednostavan: treba »odvrnuti« potencijometar izlazne snage na pojačivaču — i naše će uho postati linearno. Međutim, da biste to mogli uraditi bez bojazni da će vam reproducirana zvučna slika biti izobličena, morate imati vrlo kvalitetne Hi-Fi uređaje s pojačivačem snage najmanje 30 W po kanalu i prilagođenim zvučnicima.

U svakom slučaju, naučili ste prvo Hi-Fi pravilo — NEMA TIHOGL HI-FI SLUŠANJA!

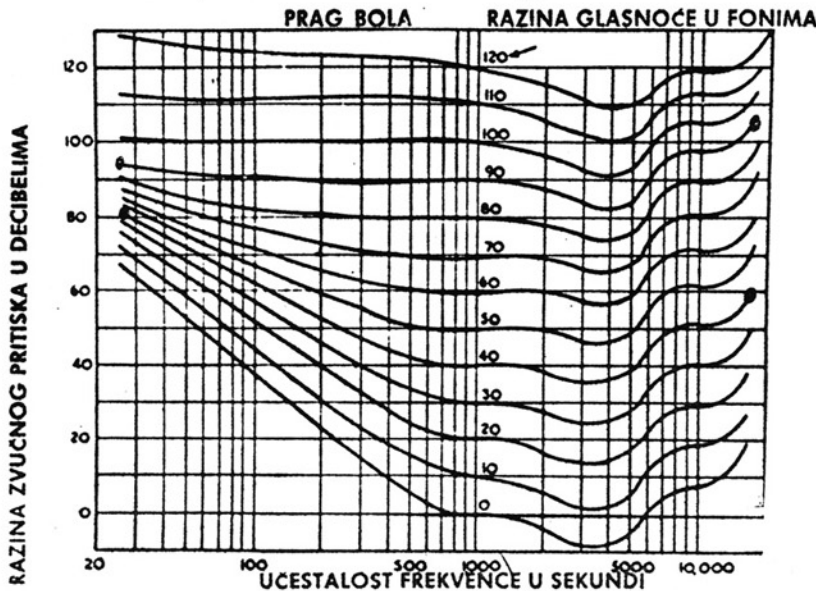
## Uho i tehnika Teoretska objašnjenja i praktične upute kako možete u svome stanu sami napraviti Hi-Fi uređaje

Ako ste pažljivo razgledali sliku 3 iz prošlog broja, mogli ste uočiti da je u nekim frekventnim područjima ljudsko uho veoma osjetljivo i na najmanje razine akustičke snage (zračnog pritiska), dok je u drugim područjima gotovo gluho. Uostalom, pogledajte sliku 4, koja prikazuje Fletcher-Munsonove krivulje stvarno potrebne razine zvučne snage da bi uho moglo čuti istom glasnoćom sve čujne frekvencije. Ovo je najvažniji zahtjev od Hi-Fi reprodukcije glazbe, te ga moramo objasniti potanje.

Svaki element u lancu Hi-Fi sistema nužno mora imati frekventni opseg od 20 Hz do 20 kHz, ali i u ovom opsegu mora biti što linearniji. Idealno linearan sistem reproducirao bi sve frekvencije (tonove) podjednako zvučnom energijom. U takvom slučaju koji, na žalost, ne postoji u praksi, jedan idealno linearan mikrofoni, postavljen na određenu udaljenost od zvučnika, registrirao bi da sve tonove, od najdubljih do najviših, »idealni« Hi-Fi sistem reproducira uvijek istom snagom. Ako bismo podesili da zvučni pritisak

membrane zvučnika na membranu mikrofona bude 80 dB (dakle, 2 dina po cm<sup>2</sup>), onda bi mikrofoni »čuo« sve tonove, i onaj od 20 Hz, i onaj od 1000 Hz, ili 10.000 Hz, i to uvijek istom glasnoćom od 80 dB. Mikrofoni — da, ali naše uho — nikada! Ljudsko uho je potpuno nelinearan instrument, i u tome je manje »kvalitetno« i od najlošijeg Hi-Fi elementa. S jedne strane, ono ima osjetljivost tako veliku da ona odgovara razini energije koja se može usporediti običnom žaruljom od 50 W videnom na udaljenosti od 5000 kilometara, a s druge, neosjetivo je čak i kad je izloženo zvučnom pritisku od 60 dB (zračnom pritisku od 0,2 dina/cm<sup>2</sup>). Uzmimo kao primjer s naše slike petu krivulju odzdo. To je krivulja koja označava potreban zvučni pritisak da bismo sve tonove čuli s podjednakom glasnoćom od 40 fona (to je najtiša razina muziciranja).

Gledajući lijevu vertikalnu skalu zvučnog pritiska u decibelima, zaključit ćemo da uho čuje približno jednakom glasnoćom samo frekvencije, odnosno tonove, između 700 Hz i 5000 Hz emitirane objektivno istom razinom zvučne snage od 40 dB. U ovom se frekventnom opsegu foni (jednica za subjektivni doživljaj glasnoće zvuka) i decibeli poklapaju. Međutim, ako praitite dalje ovu istu krivulju (5. odzdo), vidjet ćete da je lijevo i desno od područja 700—5000 Hz potreban sve veći zvučni pritisak (razina objektivne zvučne snage) da bi naše uho čulo s istom glasnoćom tonove koji su sve dublji od 700 Hz, ili sve viši od 5000 Hz. Podimo lijevo od 700 Hz! Ton od 300 Hz treba da bude emitiran snagom od cca 48 dB, a ton od 100 Hz čak snagom od cca 62 dB, da bi ih naše uho doživjelo istom glasnoćom kao tonove između 700 i 5000 Hz emitira-



RAZINA ZVUČNOG PRITISKA U DECIBELIMA

UČESTALOST FREKVENCE U SEKUNDI