

ОД ГЛУВЕ СОБЕ ДО ТОПОВСКЕ ПАЉБЕ

Осим HI-FI критеријума **ШИРИНЕ ФРЕКВЕНТНОГ ОПСЕГА**, чија је доња граница 20 Hz, а горња 20 kHz, и који морају испуњавати све компоненте у ланцу HI-FI система репродукције звука, још је важније за разумевање HI-FI норми у вичање РЕЛАТИВНОСТИ нашег доживљаја јачине, или тачније: **ГЛАСНОЋЕ** звука. Наиме, видећете да се **линеарност** фреквентног опсега, коју смо за трену так били занемарили у прошлим бројевима, може разумети једино ако се зна прави однос између стварног нивоа снаге ваздушних вибрација и онога што људско уво доживљава као **ГЛАСНОЋУ** звука.

Под „снагом ваздушних вибрација“ подразумевамо стваран износ ваздушног притиска, односно износ ПРОМЕНА ваздушног притиска изазваних неким активним звучним извором који се може мерити нпр. у динина. Али, видећете да исти притисак, који трпи мембрана нашег уха, не доживљавамо пропорционално, тј. у објективним износима. Запамтите да се степен гласноће неког звука који доживљавамо не подудара са стварним нивоом снаге тог звука. Зато и морамо знати праве релације између стварне вредности ваздушног притиска и онога што доживљавамо као **ГЛАСНОЋУ**.

Да бисте разумели где је у нашем слушном искуству подручје музике, пажљиво разгледајте приложу илустрацију. На доњој водоравној оси дате су фреквенце звука, дакле само учестаности звука у једној секунди, и то у подручју од 10 до 20.000 Hz. На вертикалној оси, лево од цртежа, дате су јединице које **релативно** означавају јачину звука у децибелима (dB) а десно од цртежа, у првој вертикалној колони, **објективни** односи интензитета звука. У следећој, другој десној вертикалној колони, приказани су људски, дакле **СУБЈЕКТИВНИ** односи гласноће, који расту само у односу 2:1. То значи да је за нас један звук јачи од другог звука 2, 4, 8, 16, 32, 64 или 128 пута, тј. да **субјектив-**

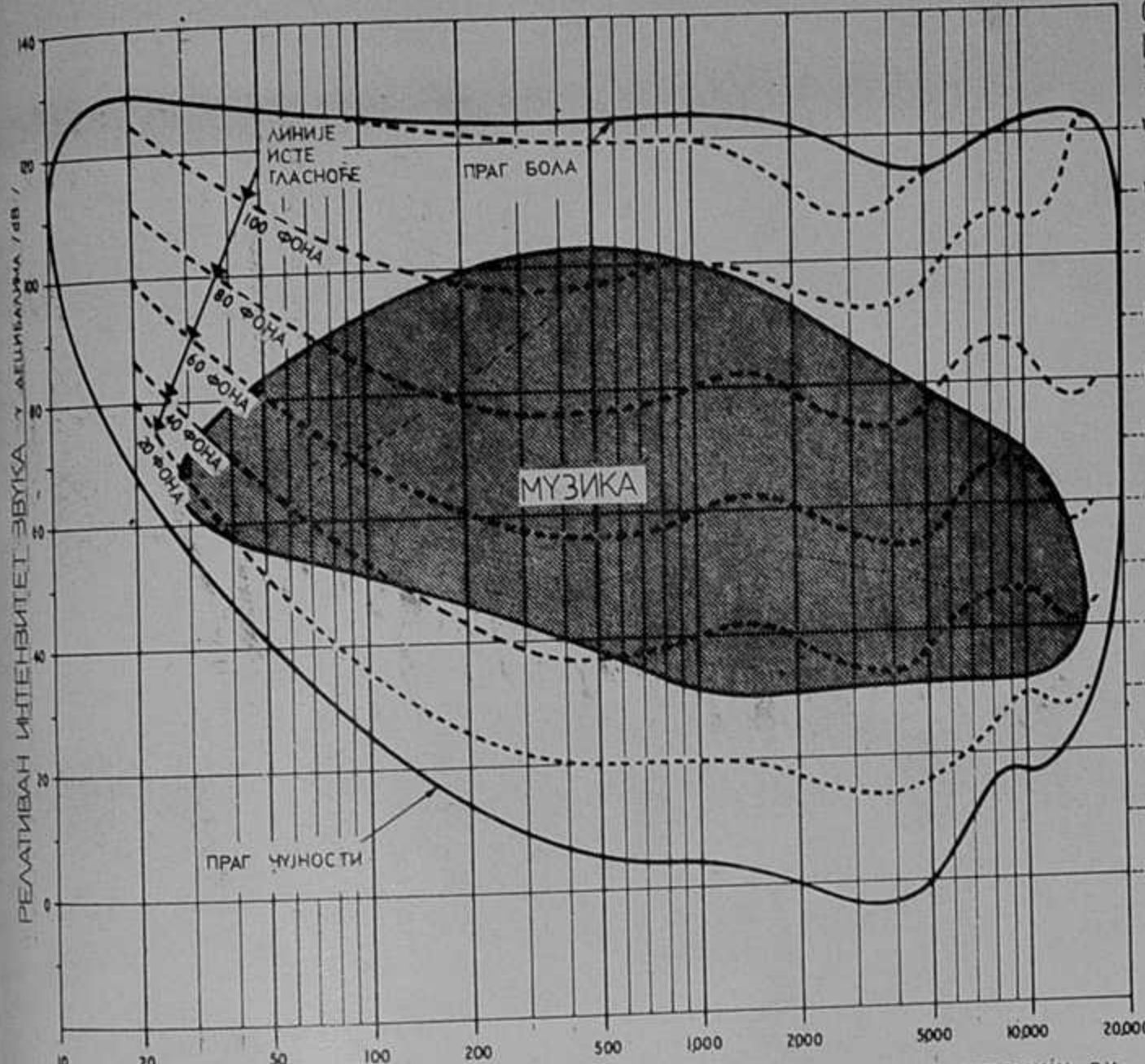
ни односи гласноће расту по **геометријској прогресији**. Међутим, у објективном акустичком свету ова скала није прогресивна него **логаритамска** јер, као што видите на цртежу, у првој десној колони, један је звук **стварно** јачи од другог 10, 100, 1.000, 10.000 пута... и тако редом до 1.000 милиона пута.

Пазите, у колони објективних односа интензитета звука за јединицу је у з е т а „најтиша музика“, значи доња граница подручја музике! Према томе број 1 у тој „објективној“ колони означава **најмањи могући интензитет музичког звука** за који композитор у својој нотацији употребљава **динамички** знак ppp — pianissimo. Али, ако нема тише музике од ppp, то не значи да наше уво не може „регистровати“ и ниже интензитета од тога, нпр. 2 ПУТА ТИШЕ, означено у колони објективних односа

са 1/10 (што значи **стварно** 10 пута тише) а то је тишина цркве. И, даље, наше уво може перципирати и 4 ПУТА ТИШЕ — у „објективној“ скали 1/100, а то је ноћ у потпуно тихој природи. И мање што још уопште може „чути“ људско уво то је 8 ПУТА ТИШЕ — у „објективној“ скали 1/1.000, а то је експериментална „глува соба“, у каквој се нпр. врше мерења звучника и звучних кутија. Но, пошто је овде реч о HI-FI продукцији и репродукцији музике, за јединицу **ОБЈЕКТИВНИХ ОДНОСА ИНТЕНЗИТЕТА ЗВУКА** узет је најтиши могући музички звук, а не „доњи праг чујности“.

Закључак је јасан: људски слух је ширег ранга од подручја музике. Уосталом, илустрација и показује место музике **унутар** комплетног потенцијала људског слуха, из чега јасно произлази да је територија музике само део територије људског слуха. Из тога и следи једна привидна тешкоћа мерења интензитета звука. Наиме, признаћете да би било исувише компликовано писати или говорити, да је звук А јачи од звука В 1.000 милиона пута, или да је звук А по интензитету само $\frac{1}{1000}$ звука В, итд. Она друга, скала субјективних односа гласноће, још је мање употребљива. И то не зато што је непрактична већ зато што је **субјективна**. Како би то изгледало говорити или писати да је звук А 4 пута јачи од звука В, а не знамо колико је то јак звук В! А тек када бисмо и добили одговор да је звук В двоструког интензитета звука С, само би се наставила серија питања...

Добро, пита се човек, шта је онда у основи појма „јачина звука“ оно што је **мерљиво**? Па, то већ знамо — **степен ваздушног притиска**! Зашто онда не узети јединицу мерења интензитета звука „доњи праг чујности“? Измеримо његов одговарајући ваздушни притисак, и то прогресивно за јединицу! Па,



тако су научници управо и поступили. Прво је утврђено у којем фреквентном опсегу је људски слух најосетљивији. То је подручје, као што можете закључити и из наше илустрације, између 2 kHz и 5 kHz. Наиме, тонаве висине 2.000, 3.000, 4.000 и 5.000 Hz као и све оне између њих, најбоље (најјаче) чујемо. Зато су мерења и вршена тонама ових висина. Смањујући њихов интензитет до тачке испод које се више апсолутно ништа не чује, Рабинсон и Додсон — аутори кривуља на нашем цртежу — измерили су да је тај доњи праг чујности имао ваздушни притисак од 0.0002 дина по см².

Али, шта сад? Зар ћемо говорити и писати о интензитету звука у износима чија је јединица тако непрактична и неперцептивна? Нећемо, карпамо! И тако су Рабинсон и Додсон ипак позвали у помоћ „фаномне“ децибеле (скраћено dB) и њима решили проблем најједноставнијег исказивања односа интензитета звука. Нећете лако наћи на крају с децибелима, али друге нема! Ако све ово пратите пажљиво, неће бити проблема. Пазите, конвенцијом је **договорено** да јачина звука који врши ваздушни притисак од 0.00002 din/cm² буде означена са 0dB. Погледајте вертикалну колону лево од цртежа и видећете да је хоризонтала која пресеца доњи праг чујности у фреквентном подручју између 2.000 и 5.000 Hz означена са 0dB. Ето, одатле почиње највећа и најдужа прича HI-FI литературе, прича о децибелима!

Одмах можете видети да је „најтиша музика“, односно динамички знак ppp, интензитета 30 dB, и да је горња граница интензитета музичког подручја не виша од 102 до 103 dB. На жалост, кад

боље разгледате нашу илустрацију, видећете да ми интензитете тонова, односно њихов ваздушни притисак изражен у децибелима, **НЕ ДОЖИВЉАВАМО ПРОПОРЦИОНАЛНО**, тј. у објективним износима! На то вам скрећу пажњу кривуља јединица мере људског слуха,

ОБЈЕКТИВНИ ОДНОСИ ИНТЕНЗИТЕТА ЗВУКА	НЕМУЗИЧКИ ПРИМЕРИ
1000 МИЛИОНА	ТОПОВСКА ПАЉБА
100 МИЛИОНА	ПНЕУМАТСКА БУШИЛИЦА
10 МИЛИОНА	ВЕЛИКА МАШИНСКА РАДИОНИЦА ПОДЗЕМНА ЖЕЛЕЗНИЦА
1 МИЛИОН	ВЕОМА БУЧНА ФАБРИКА
100 000	БУЧНА, ВРЛО ПРОМЕТНА УЛИЦА
10 000	БУКА ПРОСЕЧНЕ ФАБРИКЕ
1 000	ПИСАЧА МАШИНА
100	РОБНА КУПА
10	НАРОДНА БИБЛИОТЕКА
1	ШУСКАЊЕ ПАПИРА
1/10	ШАПАТ, ТИШИНА У ЦРКВИ
1/100	НОЋ У ТИХОЈ ПРИРОДИ
1/1000	ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ГЛУВА СОБА

изражена у **ФОНИМА**. Ту се правилне хоризонталне линије објективних интензитета звука не подударају са кривуда-вим линијама (тачкастим) нашег слуха. Ту се, дакле, кобно укршта прича о децибелима са причом о фонима! Али, то је већ тема идућег броја.

HI-FI ПОСТА

Андреј Межик, В. П. 6547/2, Кладово, пита: „Какве су карактеристике стерео појачала, где се могу добити најквалитетнији грамофони, „квадрафонске“ звучнице и плоче, да ли се може израдити аматерско HI-FI појачало и дали постоје код нас HI-FI књиге и часописи?“

Одговор: право стерео појачало снаге (излазно) морало би имати бар 100 W (континуираних) по каналу, иако се скромнија динамика може добити и са појачалом од 50 W по каналу. Фреквентни опсег мора бити што линеарнији од 20 до 20.000 Hz, наиме на 20 Hz ± 1 dB, на 1 kHz не сме одступити од линеарности, на 20 kHz $\pm 0,5$ dB, с тим да тек на 50 kHz опада за -3 dB. Хармонска изобличења код пуне снаге, на 1 kHz не смеју бити већа од 0,1%. Исти процент не смеју премашити ни интермодулациона изобличења. Однос програм/шум бар 90 dB. Осетљивост улаза од 500 mV до 1,5 V. Свака квалитетна стереофонска звучница одговара и амбиосоничним

(погрешно „квадрафонским“) плочама ривалној matrix систему кодирања просторне информације, док се систем са EMI и CBS плоче (е QS) чувају само трећи систем амбиосоније, тј. CD-4 (RCA плоче) захтева двојну звучницу, обично са Shibata елементом, која може „читати“ записе на плочи чак и од 50 kHz. Најбоље тачке звучнице су ORTOFON SL 13 Q или (најновија) SL 20 Q, JVC X-BAKER Z-1, DENON 103 S, ADC XLM, SHER, AUDIO TECHNICA AT 15, KAT 20, S. SUPEX SD 900, SHIBATA, G. R. CEF 9 F.

Амбиосоничне плоче SQ могу се наћи и код нас само међу лиценцираним издањима „Звукотона“.

Најквалитетније грамофоне има Београдски „Фонотактор“, Емилијана Јосимић и она који заступа THORENS продукцију.

На жалост, код нас нема ни HI-FI књига ни HI-FI часописа. Иначе, могуће је напатити HI-FI појачало, али то аматери раде само за себе, не и за пратњу.

звучничке кутије, ако желите да **потенцијалне** тонске квалитете **TRANDBERG TR 2055** стварно и чујете. Не треба никако губити из вида да су данашња појачала (а **TRANDBERG TR 2055** има једну од најмодернијих појачивачких секција) дизајнирана за репродукцију звука без чујних изобличења. Зато је најважнији задатак звучничког система да не додаје нека изобличења звука, која би брзо расплинула илузију музичког доживљаја из концертне дворане. **Тандбергови** инжењери управо су о томе највише и водили рачуна. У своју најбољу звучничку кутију **СТУДИО МОНИТОР**, која има 80 L запремине, а фреквентни опсег 25—20.000 Hz ($35-20.000 \pm 3$ dB) они су уградиле 4 звучника највишег стандарда — дубокотонац, средњотонац и две високотонске колоте, са скретницима међу њима на 600 и 3.500 Hz.

Иако је **СТУДИО МОНИТОР** великог радног капацитета од 100 W (или 160 музичке снаге) може се прикључити на појачало мање снаге од ове (али, не мање од 40 W) зато што је прилично ефикасан. На жалост, **СТУДИО МОНИТОР** је скуп, око 9.900 динара (код пнеха) али, ништа зато! Нешто мањи модел, **TANDBERG TL 5020**, запремине 50 L и радног капацитета 60 W (музичких 100 W) има такође 4 првокласна звучника у истом распореду, и по звуку (сви по енергији звука) не разликује се од скупљег „брата“, а кошта много мање, око 4.900 динара.

HI-FI ДИЛЕМЕ

Одлучите ли се за интеграцију појачала са пријемником **TANDBERG TR 2055**, онда нема дилеме око избора две

