

## 1. Semnalul audio

Semnalele cu spectrul în intervalul 10-20Hz ... 20-25kHz sunt considerate semnale de *audiofrecvență* (audio, AF), deoarece sunt percepute de urechea umană când sunt sub formă de variații ale presiunii aerului.

Semnalul audio poate fi: *vocal* sau *muzical*.

Semnalul vocal (vorbire) are spectrul extins de la 20-40 Hz la 8 –10 kHz (componentele din afara acestui interval transportă sub 10-3 din puterea totală).

Folosind esantioane de vorbire – fraze tip, s-a calculat spectrul folosind FFT; s-au obținut curbe ale densității spectrale de putere ca în fig. 2.3. S-a constatat că cea mai mare parte din energie este concentrată într-un interval mic de frecvențe, în jurul a 300 – 2000Hz.

Pe de altă parte, timbrul – care face identificabilă vorbirea, este determinat de componentele cu frecvență ceva mai mare, până pe la 3 – 4 kHz. Ca urmare, se consideră acceptabilă banda 240-300 ... 2700-3400 Hz. Deși componentele sub circa 300Hz au destul de multă putere, s-a constatat experimental că nu contribuie esențial la inteligibilitatea vorbirii.

Semnalul (provenit din vorbire) cu spectrul limitat la banda 240-300 ... 2700-3400Hz se numește uzual semnal *telefonic* (deoarece sub această formă este vehiculat în telefonie).

Semnalul muzical are spectrul extins de la sub 20-40Hz la peste 20kHz. S-a constatat că fidelitatea auditivei este satisfăcătoare dacă se transmite numai banda 50-100 ... 8000-10000Hz; un asemenea semnal (provenit din vorbire sau muzică) este numit adesea semnal *radiofonic*.

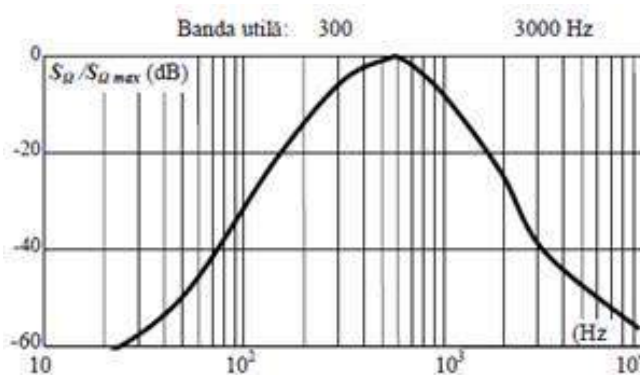


Fig. 2.3. Densitatea spectrală de putere a semnalului vocal

**Nota 1.** Sunetul este o variație a presiunii aerului  $p$ . Puterea unui sunet este proporțională cu pătratul presiunii sonore  $P_{\text{sunet}} = \text{const.} \cdot p^2$  și se numește *intensitate sonoră*  $I_s$ , (în W, mW, ...). Este foarte dificilă măsurarea constantei și de aceea se preferă reprezentările relative. Senzația produsă de un sunet se numește *tărie* sau *intensitate auditivă* și depinde de frecvență: la aceeași intensitate (presiune sonoră), tăria auditivei (senzația) este mai mare la frecvențe medii (aproximativ 1000 Hz) decât la cele mai joase sau mai înalte.

Altfel spus, aceeași tărie (senzație) se obține pentru intensități sonore mai mari la frecvențe joase și înalte decât la frecvențe medii. Cea mai mică intensitate sonoră la care se percepe o senzație auditivă se numește *prag de audibilitate*, dependent de persoană, condiții de măsură și frecvență.

În practică, se consideră ca intensitate sonoră (putere) de referință  $I_{s0}$  aceea corespunzătoare pragului auditiv la frecvența de 1000 Hz; (în medie, aceasta corespunde unei presiuni auditive  $p_0 = 2 \cdot 10^{-4}$  bar). Ca urmare, exprimarea relativă (în dB) a intensității sonore este:  $I_{s(dB)} = 10 \log(I_s/I_{s0}) = 20 \log(p/p_0)$ .

Tăria auditivă (**T**) se exprimă relativ, ca referință fiind considerată senzația la pragul de audibilitate:

$$T_{(dB)} = \frac{\text{senzația la intensitatea sonoră } (I_s) \text{ aplicată}}{\text{senzația la pragul auditiv } (I_{s0})}$$

Aceasta se exprimă în **dB** deoarece senzația auditivă variază aproximativ logaritmice cu intensitatea sonoră (la creșterea de 10 ori a **Is**, senzația este de dublare a "tăriei". **Is(dB)** și **T(dB)** au valoarea zero la pragul auditiv la 1000Hz.

Experimental s-au trasat curbe ale sensibilității urechii umane (fig. N1-1): pe verticală este indicată intensitatea sonoră care asigură aceeași tărie (senzație) la diferite frecvențe. Variația tăriei auditive cu frecvența are implicații

importante, în primul rând asupra efectelor zgomotului, inerent în orice sistem de comunicații. Din curbele alăturate rezultă că sunetele, deci și zgomotele sonore de joasă și înaltă frecvență sunt mai puțin supărătoare ("se aud" mai slab) decât cele cu frecvențe medii.

În sisteme apar zgomote – perturbații aleatoare cu spectru larg, practic constant în banda AF. Raportul semnal-zgomot este o caracteristică importantă a oricărui sistem de comunicații: cu cât acest raport este mai mic, cu atât mai dificilă este extragerea semnalului util; sub anumite rapoarte comunicația devine imposibilă.

În aprecierea efectelor zgomotului asupra audierii trebuie să se țină seama de caracteristica de frecvență a sensibilității urechii umane. Pentru aceasta, când se fac măsurători de zgomot în canale telefonice, se introduce un *filtru psofometric* cu caracteristica de frecvență ca în fig. N1-2, aproximativ inversă caracteristicii auzului; acest filtru se instalează între canalul măsurat și wattmetru. Nivelul zgomotului măsurat psofometric se exprimă de obicei în **dBmp** (De-Be-Me-Pe)

Puterea zgomotului măsurată la ieșirea filtrului psofometric este mai mică decât puterea zgomotului în aceeași bandă de frecvențe de la intrare. Experimental se constată o reducere cu 2,5 dB (0,562) în banda 300 – 3400 Hz (3100 Hz lărgime de bandă). Această reducere a zgomotului poate fi interpretată ca o îngustare a benzii în care se măsoară zgomotul; este ca și cum s-ar măsura puterea zgomotului (fără filtru psofometric) într-o bandă  $3100 \cdot 0,562 = 1750$  Hz.

Normele indică puterile admisibile ale zgomotelor din canalul telefonic. De obicei, acestea sunt date în punctul de referință (cu nivel **0dBm**) pentru un circuit fictiv cu lungimea de 2500km. Nivelele de zgomot admise în punctul de referință sunt de ordinul a **10000pWp** (pW măsurați psofometric), adică **-50dBmp**. Pentru alte canale (radiorelee, traiecte spațiale, ...), se recomandă alte nivele, de același ordin de mărime. Cunoșcând variația puterii pe canal, se pot calcula nivelele de zgomot în orice punct al canalului. Nivelul zgomotelor variază în timp, deci și efectele asupra audierii. Practic, peste nivelul mediat pe o perioadă îndelungată (ore ... luni), se

suprapun zgomote cu nivele mai mari, tot mediate dar pe durate scurte (5ms ... 1 minut). De aceea, specificațiile din norme prevăd pe lângă nivelul mediu limită (10000pWp indicat mai sus) și nivele limită mediate pe durate scurte, care sunt admise să apară într-o fracțiune dintr-o perioadă de timp indicată (de exemplu, se admite zgomot de 47500 pWp mediat într-un minut în cel mult 0,1% dintr-o lună cu zgomote intense).

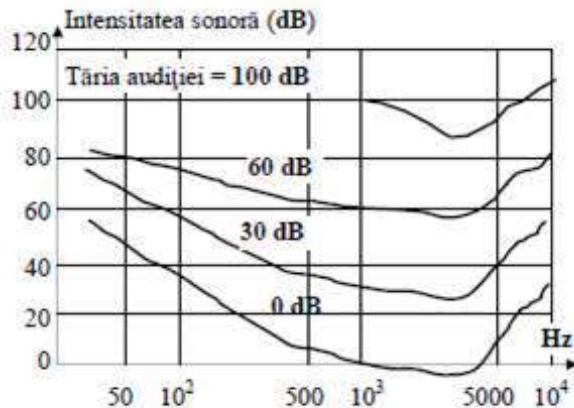


Fig. N1-1. Sensibilitatea urechii umane

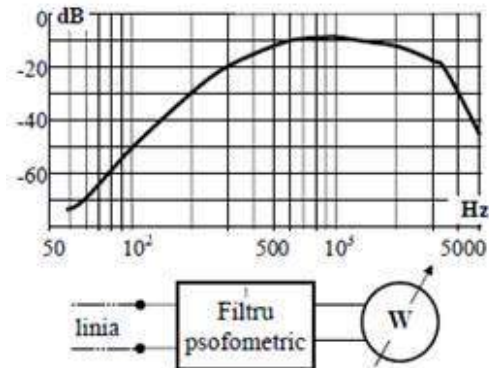


Fig. N1-2. Caracteristica de frecvență a filtrului psofometric și montarea pentru măsură

În orice canal atenuarea componentelor spectrale ale semnalelor variază cu frecvența. Ca urmare, normele prevăd limite între care trebuie să se încadreze caracteristicile de frecvență ale canalelor, în funcție de tip. De exemplu, pentru canale telefonice, normele CCITT impun limitele admisibile ale atenuării care trebuie să se încadreze în regiunea umbrită a caracteristicii din fig. N1-3.

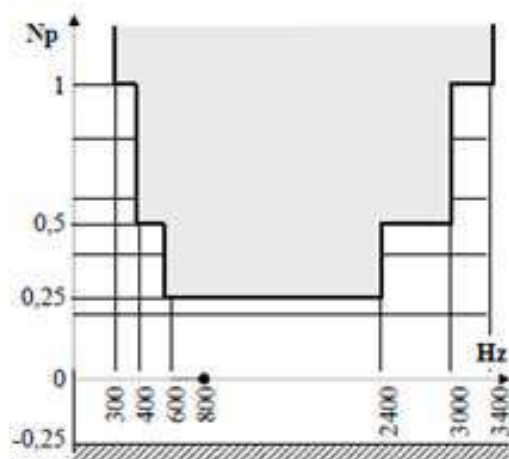


Fig. N1-3. Limitele admisibile ale caracteristicii de frecvență a canalului telefonic

Într-un canal de comunicații analogice puterea (nivelul) semnalului util variază în limite destul de largi, raportul acestor limite reprezentând *gama dinamică* a semnalului: **Dinamica (dB) = 10log(Nivel maxim / Nivel minim)**. În literatură, nivelul relativ al semnalului vocal (exprimat logaritm) mai este numit și nivel dinamic sau volum.

Din punctul de vedere al circuitelor, gama dinamică a semnalelor nu poate fi oricât de mare: limita inferioară este determinată de posibilitatea separării de zgomote iar limita superioară de posibilitățile de prelucrare electronică a semnalelor (saturație, distorsiuni).

Gama dinamică a vorbirii este de ordinul a 80dB iar în cazul muzicii ajunge la 120dB. Este greu să se prelucreze, fără distorsiuni majore, semnale cu nivel variabil între asemenea limite largi. (În literatură, nivelul relativ al semnalului vocal exprimat logaritm, mai este numit și nivel dinamic sau volum.)

## 2. Acustica – Sunetul

Cuvantul **fizica** provine de la grecescul “physis” - natura. Ea este stiinta naturii care studiaza structura materiei, proprietatile generale si legile care le guverneaza. S-a pastrat multa vreme impartirea fizicii in capitole corespunzatoare in mare parte organelor de simt afectate de fenomenele, din fizica, studiate printre care si fenomenele legate de simtul auzului, care a generat un capitol intitulat acustica.

**Acustica** provine si ea de la cuvantul grecesc “akoustikos” din “akouein” care inseamna “a auzi”. Aceasta este stiinta care se ocupa cu studiul producerii, propagarii si receptionarii energiei acustice incluzand si efectele produse de aceasta energie asupra organelor omului cat si asupra corpurilor. Omul este cufundat intr-un ocean de sunete produse de cele mai variate surse sonore, liniste depina nu exista.

**Sursele sonore** pot fi de la tic-tacul ceasului din casa, zgomotul strazii generat de mijloacele de locomotie, mersul si vocile trecatorilor, la oras, sau latratul cainelui, cantecul cocosului si fosnetul frunzelor la tara. Murmurul oceanului si al marii este si el o sursa de zgomote, chiar si in apa lacurilor “lumea tacerii” este plina de sunete de tot feluri. Corpurile care produc sunete se numesc **surse sonore**. Sursele sonore produc vibratii ale mediului.

**Sunetul** este un fenomen fizic care stimuleaza simtul auzului. Sunetele pot fi placute precum sunetele muzicale sau neplacute care se numesc zgomote. Acestea din urma, daca sunt puternice, pot provoca durere. La oameni auzul are loc cand sunetul are vibratii sau frecvente intre 15 - 20 000 de hertzi.

**Hertzi**, prescurtat Hz, sunt unitatea de masura a frecventei echivalenta cu un ciclu per secunda. Aceste vibratii ajung la urechea interioara cand sunt transmise prin aer iar termenul de sunet este limitat la astfel de unde - vibratii aere. Fizicienii moderni de obicei extind termenul si includ si undele de sunet similare, dar in medii diferite, cum ar fi lichid sau metal - solid. Sunetele cu frecvente mai mari de 20 000 Hz sunt numite **ultrasunete**.

Ultrasunetul este o ramura a fizicii care se ocupa cu frecvente mari ce depasesc limita de auz a oamenilor.

Generatoarele moderne de ultrasunete pot produce pana la cateva milioane de Hz prin transformarea curentului electric in oscilatii mecanice.

In general **undele** pot fi propagate transversal sau longitudinal. In ambele cazuri este propagata doar energia miscarii undelor prin mediu. De exemplu, o sfoara poate fi legata foarte bine de un stalp la un capat, iar celalalt capat este tras si scuturat o data. O unda va merge pe sfoara pana la stalp, iar la un anumit punct se va reflecta si se va intoarce la mana. Nici o parte a sforii nu se misca longitudinal spre stalp, dar toata succesiunea de parte de sfoara se misca transversal. O astfel de miscare se numeste miscare transversala a undei. La fel este si daca o piatra este aruncata in apa o serie de miscari de unde transversale se deplaseaza de la punctul de impact spre exterior. Un dop care pluteste langa punctul de impact se va misca in sus si in jos; el va avea o miscare transversala odata cu undele produse, dar se va misca si longitudinal, insa foarte putin.

Pe de alta parte o **unda sonora** se misca longitudinal. In timp ce energia miscarii undei este propagata spre exterior de centru, de sursa sonora, **moleculele individuale de aer** propaga sunetul in fata si in spate, paralel cu directia miscarii undei. Astfel o unda sonora se defineste ca alternari de comprimari si rarefieri ale aerului. Fiecare molecula individuala transmite energia unei molecule din apropiere, dar dupa ce undele sonore au trecut, fiecare molecula ramane aproximativ in acelasi loc.

Undele sonore sunt captate de pavilionul urechii si transmise la nervul auditiv printr-o membrana numita timpan care vibreaza si prin intermediul ciocanasului, nicovalei, scaritei si melcului.

### Caracteristici fizice:

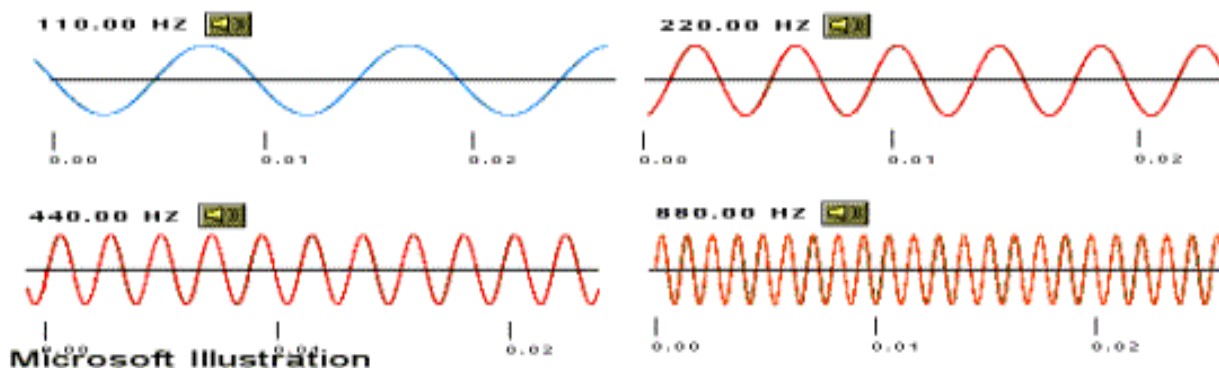
Orice sunet, cum ar fi o nota muzicala poate fi descris complet prin trei caracteristici: **inaltimea, intensitatea - taria si calitatea - diferenta de timbru**. Aceste trei caracteristici ale sunetului corespund la trei caracteristici fizice: **frecventa, amplitudinea si formatia armonica**.

### Frecventa:

Sunetul poate fi produs la frecventa dorita prin diferite modalitati: exemplu, un sunet de 440 Hz poate fi creat prin reglarea difuzorului la frecventa dorita; acesta poate fi intrerupt de o roata zimtata (44 dinti) ce se roteste cu 10 revolutii/sec., utilizata la sirena. Sunetul difuzorului si sunetul sirenei au "calitate" total diferita dar inaltimea sunetelor aproape corespund.

O lege fundamentala a armoniei spune ca doua note la diferenta de o octava, apasate concomitent, produc o combinatie "eufonica"; eufonia fiind o succesiune armonioasa a notelor cu efect placut.

Galagia este un sunet complex, un amestec de multe frecvente diferite, sau note ce nu au legatura armonica - fara armonie.

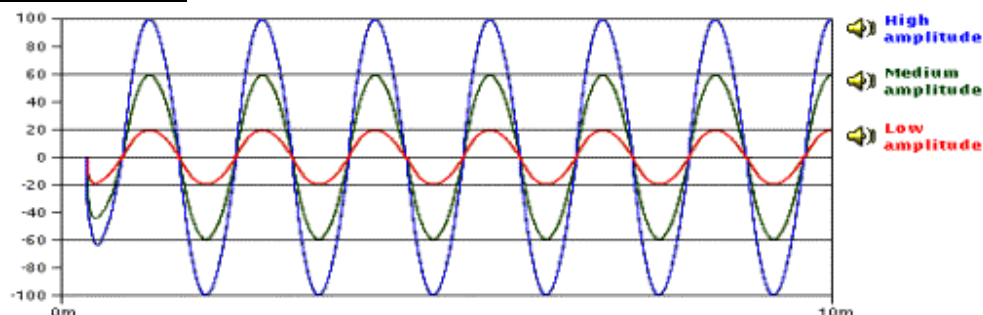


Noi percepem frecventa ca sunete mai inalte sau mai joase. Frecventa unui sunet este numarul de cicluri sau oscilatii, o unda de sunet, care reprezinta numarul de oscilatii intr-un timp dat.

**Unda** este o forma de propagare din aproape in aproape, cu viteza finita, de obicei periodic. Cele mai importante caracteristici ale unei unde sunt: viteza, elongatia si amplitudinea.

Deoarece amplitudinea undelor sonore ramane constanta suntem in stare sa auzim aceeasi nota la frecvente diferite: de la 110 Hz, sunetele joase, pana la 880 Hz, sunetele ridicate.

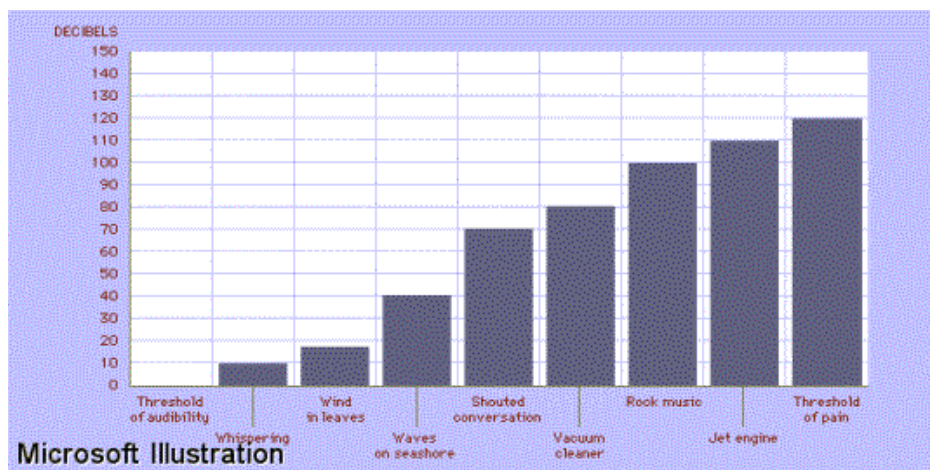


**Amplitudine si volum:**

**Amplitudinea** este caracteristica undelor sonore perceputa de noi ca volum. Distanța maximă parcursă de unda sonoră de la poziția normală sau “zero” este amplitudinea. Distanța corespunde gradelor de mișcare a moleculelor în aer ale unei unde, ce corespund rarefierii sau compresiei de aer ce acompaniază unda.

În timp ce gradele de mișcare ale moleculelor cresc, acestea lovesc timpanul cu o forță din ce în ce mai mare. Din această cauză urechea percepe un sunet mai tare. O comparație între exemplele de amplitudine joasă, medie, mare demonstrează schimbarea volumului sunetului cauzată de schimbarea amplitudinii. Aceste trei unde au aceeași frecvență așa că sunetul este identic cu o diferență perceptibilă de volum.

Amplitudinea unei unde sonore poate fi evidențiată prin măsurarea deplasării de dispersie a moleculelor din aer, sau prin presiunea diferențiată la compresia și rarefierea aerului sau presiunea indusă. Exemplu: un discurs la microfon produce o energie sonoră de aproximativ 1/100 000 dintr-un watt, măsurători ce sunt foarte greu de făcut, dar oricum intensitatea - taria sunetelor sunt raportate la o intensitate standard măsurată în decibeli (db).

**Intensitatea**

**Intensitatea sunetului** este măsurată în db. Exemplu: Intensitatea la pragul de jos al auzului este de 0 db. Intensitatea șoptitului este de 10 db, iar intensitatea șofnetului frunzelor ajunge la 20 db. Intensitățile sunetului sunt aranjate într-o scară logaritmică ce înseamnă că o creștere de 10 db corespunde unei creșteri în intensitate de zece ori. Astfel șofnetul frunzelor este de zece ori mai tare decât șoptitul.

Distanța la care un sunet poate fi auzit depinde de intensitatea sa, care este rata de energie pe unitate perpendiculară pe direcția de propagare.

**Calitatea:**

Calitatea este caracteristica sunetului care permite urechii sa distinga tonurile create de diferite instrumente, chiar cand undele sonore sunt identice ca frecventa si amplitudine. Tonurile ridicate sunt componente aditionale la unda ce vibreaza, in simple multiplicari ale frecventei de baza, cauzand diferenta de calitate sau timbru. Urechea percepe diferite calitati ale

aceleiasi note cand este produsa de un diapazon vioara sau pian. Intre aceste trei surse cel mai simplu ton este produs de diapazon, sunetul constand dintr-o vibratie care este aproape in intregime de 440 Hz (nota "la").

Datorita proprietatii acustice a urechii si a proprietatilor rezonante ale timpanului, este de necrezut ca un ton pur ajunge la mecanismul urechii intr-o forma nemodificata.

Principalele componente produse de pian sau de vioara deasemeni au 440 Hz, dar aceste note contin de asemenea componente care sunt multiple de 440 Hz si care se numesc tonuri ridicate (880 Hz, 1320 Hz, 1760 Hz). Intensitatea exacta a acestor componente care se numesc armonice determina calitatea notei.

**Viteza sunetului:**

Fenomenul prin care sunetul ajunge, de la o sursa sonora in alte puncte ale unui mediu (aer, apa, otel) se numeste **propagarea sunetului**.

Daca sunetul se propaga printr-un mediu fara a intalni alte obstacole, raportul dintre distanta sursa - receptor si intervalul de timp, de la producerea sunetului pana la receptionarea sa, se numeste: **viteza de propagare a sunetului prin acel mediu**.

***Sunetele nu se propaga prin vid !!!***

Viteza de propagare a sunetului in aer este de 340m/s, iar in otel este de 5100m/s.

### 3. Nivelul si impedanta

Fie că sunteți tehnician într-un studio de înregistrare sau un muzician pe scenă, cu siguranță veți fi lovit de probleme la interconectarea aparatelor. Parametrii tehnici ale echipamentelor (audio sau de orice alt fel) pot părea criptici la prima vedere pentru începători. Citind acest articol veți vedea că de fapt nu e nici o vrăjitorie în a interpreta etichetele cu date tehnice ale amplificatoarelor, mixerelor, difuzoarelor, microfoanelor sau echipamentelor de înregistrare/redare, și de fapt care este influența parametrilor cei mai importanți asupra succesului sau eșecului de a obține rezultatele dorite.

Propagarea corectă a semnalelor dintr-un echipament în altul depinde în principal de următorii factori:

- nivelul semnalului la ieșire
- impedanța la ieșire
- nivelul așteptat al semnalului la intrare
- impedanța de intrare
- impedanța cablurilor
- zgomotele și perturbațiile captate

Toți acești parametri au o influență crucială asupra calității semnalului.

Discuțiile care urmează sunt majoritatea valabile atât pentru semnale analogice audio, cât și pentru semnale audio în format digital.

## 1. Nivelul semnalului

Nivelul semnalului nu este considerat în mod strict un indicator al calității conținutului audio. Totuși, rezultatul procesului înregistrare → transport → redare → ascultare depinde foarte mult de alegerea corectă a nivelelor de semnal pe tot parcursul traseului informațional. Dacă luăm ca exemplu ascultarea unui CD, nu avem controlul asupra calității echipamentului celui care o ascultă. Suntem însă cu toții de acord, că pentru a obține un material audio ce satisface cele mai stricte exigențe, echipamentele de studio (începând de la microfon și terminând cu inscriptorul de CD) trebuie operate la parametri ce scot maximum de performanță din acestea. Trebuie subliniat însă, că un material audio va putea fi considerat bun dacă și din punct de vedere al conținutului, și din punct de vedere tehnic nu este nimic de reproșat. Aceste pagini au fost scrise cu gândul de ajuta la atingerea celui de-al doilea deziderat.

### 1.1 Efecte audibile ale nivelului de semnal

Pe parcursul înregistrării, mixării, procesării, etc. trebuie menținut nivelul corect al semnalului. Pot fi comise erori de genul:

- nivelul a două semnale mixate nu este corect, deci semnalele nu se **raportează corect** unul la celălalt
- nivelul a două bucăți de program consecutive diferă, acesta se traduce la ascultător prin **schimbări neplăcute de volum**
- într-un punct al lanțului de semnal nivelul este prea ridicat sau prea scăzut, astfel încât echipamentele sunt folosite **în afara limitelor tehnice**. Nivelul semnalului are un efect crucial asupra unor indicatori de calitate: dacă nivelul este prea scăzut, **raportului semnal-zgomot** este înrăutățit, dacă nivelul este prea ridicat, cresc foarte mult **distorsiunile**.

Este important de menționat, că nivelul semnalului trebuie să fie corect nu numai la ieșirea din amplificatorul final sau la ieșirea din studio, ci pe parcursul întregului lanț de semnal. Trebuie monitorizate nivelele și setate corespunzător fiecare potențiomtru de volum **de pe fiecare echipament** din lanț.

Urechea umană este un instrument mult prea imprecis pentru evaluarea nivelului unui semnal audio. Nu poate detecta valoarea absolută a intensității. Nimeni nu poate compara intensitatea a două sunete decât dacă apar simultan, sau imediat unul după celălalt. În plus, urechea este relativ insensibil și la detecția variațiilor de volum, o schimbare de cel puțin 10% în intensitate este necesară pentru a fi percepută.



Din această cauză avem nevoie de instrumente pentru măsurarea și indicarea corectă a nivelului de semnale.

Sunetul fiind transformat în semnale electrice, nivelul semnalului este caracterizat prin mărimi electrice. Semnalul audio este un curent sau o tensiune alternativă. Pentru caracterizarea lor se folosesc mărimi specifice, cum ar fi **valoarea efectivă** sau **RMS**, valoarea **vârf-vârf**, **frecvența** semnalului, **spectrul** de frecvențe, etc.

Semnalele audio obișnuite, cum ar fi muzica sau vorbitul nu conțin numai o singură frecvență, ci sunt de fapt o suprapunere de semnale sinusoidale de frecvențe foarte diferite și amplitudini (intensități) diferite, care pe deasupra se și schimbă cu timpul.

Pentru testarea echipamentelor sunt folosite semnale “pure”, formate dintr-o singură componentă sinusoidală (curent alternativ) de frecvență și intensitate specificată. De exemplu: semnal sinusoidal cu “amplitudinea 2 VPP și frecvența 1 kHz” înseamnă că valoarea momentană a tensiunii variază între extremele +1V, -1V, +1V, -1V etc. (2 VPP sau 2 V Peak-to-Peak sau 2 Volți vârf-vârf), un ciclu complet (de la 0 V la +1 V, la 0 V, la -1 V și înapoi la 0 V) repetându-se de 1000 ori pe secundă. Amplitudinea aceluiași semnal poate fi caracterizată și prin valoarea efectivă sau RMS (root-mean-square), în cazul menționat este vorba de un nivel de 0,707 V<sub>eff</sub> sau 0.707 VRMS. Formula de transformare este simplă:

$$U_{RMS} = U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$$

Problema cu specificarea semnalelor în Volți este că dacă ascultăm în mod consecutiv, spre exemplu la intervale de 1 secundă semnale de aceeași formă (de ex. sinusoidal) cu valoarea efectivă de 8VRMS, 7VRMS, 6VRMS, 5VRMS, 4VRMS, 3VRMS, 2VRMS, 1VRMS pe un difuzor, nu vom percepe o scădere liniară al volumului, de ritm constant. Urechea umană va percepe o scădere foarte lentă, apoi tot mai rapidă a intensității sunetului. Pentru a obține o percepție cu intensitatea sonoră scăzând în trepte echidistante, ar trebui să aplicăm difuzorului semnale consecutive de valoare 8VRMS, 4VRMS, 2VRMS, 1VRMS, 0,5VRMS, 0,25VRMS, 0,125VRMS, 0,0625VRMS. Este incomod să se caracterizeze prin valorile tensiunii nivelele semnalelor din studio, pentru că dacă este să comparăm nivelele sonore a două sau mai multe semnale, ele **nu** vor fi în același raport ca și indicația voltmetrelor.

Acest fenomen se poate explica cu caracteristica de percepție logaritmică a urechii (umane, dar nu numai), acest tip de caracteristică permițând o gamă mult mai largă de intensități perceptibile decât caracteristica liniară. De fapt mai toți “senzorii” biologici au o asemenea caracteristică logaritmică.

Pentru a avea o metodă de caracterizare a nivelelor semnalelor apropiată de percepția auzului uman, și totodată pentru a putea vizualiza aceeași gamă foarte largă de amplitudini (de la microVolți la Volți) pe un instrument, s-a introdus scara de **decibeli**.

Decibelul (prescurtat dB) este de fapt exprimarea unui raport, și nu are unitate de măsură cum ar fi Volt-ul, metrul sau altele. Este doar un număr, ce semnifică cum se raportează semnalul măsurat la unul de referință. Pentru a indica totuși că este vorba de o reprezentare pe o astfel de scară specială, valorii i se atașează pseudo-unitatea dB, cu mici variații în funcție de unde este folosit și cum se definește exact. În electronică în mod uzual se lucrează cu “unitățile” **dB**, **dBr** și **dBu** (fost **dBm**).

Abrevierea dB în sine, fără mărime de referință, nu poate fi folosită decât la caracterizarea relației dintre **două** semnale. Nu poate fi asociat cu un nivel de semnal anume.

**dB** este folosit de obicei pentru exprimarea amplificării sau a atenuării:

$$G(\text{dB}) = 20 \times \log$$

**dBr** este folosit pentru a exprima nivele de semnal absolute raportate la **un standard dat**. Acel standard trebuie să fie definit undeva sau să fie o valoare asupra căruia s-a convenit în prealabil (de ex. nivelul standard din studio).

$$G(\text{dBr}) = 20 \times \log$$

Adesea în loc de dBr este folosit dB. (de ex. "Această înregistrare este sub 10dB.") În termeni stricți, acesta este incorect.

**dBu** este folosit pentru exprimarea **nivelelor absolute**. Referința la care se raportează tensiunile măsurate este o tensiune concretă, valoarea acesteia fiind definită cu mult timp în urmă, la începutul erei telefoniei. Este vorba de o tensiune ce dezvoltă 1mW putere pe o sarcină rezistivă de 600 Ω. (Cu ceva timp în urmă, "dBm" era folosit în acest scop.) Din definiția aceasta, se poate scrie:

$$U_{ref} = \sqrt{(1mW \times 600\Omega)} = 0.775V$$

Orice nivel de semnal se poate determina cu formula:

$$L(\text{dBu}) = 20 \times \log \left( \frac{U}{0.775V} \right)$$

În consecință: **0 dBu = 0.775 Veff**

Orice alt nivel de semnal se poate calcula, existând o corespondență biunivocă între amplitudinea semnalului exprimată în volți și nivelul semnalului exprimată în dBu, spre exemplu:

-4dBu=0.49V ; -2dBu=0.62V ; +6dBu=1.55V ; +8dbu=1.95V ; +20dBu=7.75V

Instrumentele de măsură folosite la calibrarea sau la verificările periodice ale echipamentelor de studio pot fi calibrate în dBu sau în Volți/miliVolți. Ambele scări pot fi folosite pentru a măsura semnalul, exprimarea în dBu poate este mai familiar unora.

Nivelul semnalelor audio nu este necesar să se măsoare cu precizie mare. De obicei este suficient să se măsoare cu o **precizie de ±1 dBu**, ceea ce înseamnă o toleranță de aproximativ 10%. Astfel că majoritatea calculele pot fi efectuate într-o manieră grosieră, în cap, dacă se cunosc câteva perechi de valori raport-dBu.

### Nivelul de studio

Când se discută despre nivele de semnal în timpul producerii unui material audio, nivelul “normal” sau **nivelul maxim** este considerat 100% sau 0dB. Acesta este un nivel relativ. Este deci necesar definirea referinței, adică a **nivelului standard de studio**. Acesta din urmă va fi un nivel absolut, exprimat fie prin unități dBu, fie în Volți. Desigur, pentru cei care folosesc studioul, nu este necesar cunoașterea nivelului absolut, standard al studioului în cauză, este de ajuns să se discute în unități dB.

Tehnicianul studioului trebuie să se asigure că **toate echipamentele sunt aliniate la nivelul standard**. De exemplu în Germania nivelul standard de studio este +6 dBu = 1,55 V. (A nu se confunda cu “headroom”-ul!) Alte țări au alte nivele standard, de obicei între +4 dBu și +12 dBu. Valoarea concretă nu este atât de importantă, dar **este vital ca un singur nivel standard de studio să existe pentru toate echipamentele folosite într-un studio**. Desigur, este de preferat adoptarea unui standard național sau internațional la construirea unui studio, și nu strică dacă și ceilalți în afară de tehnician cunosc această valoare.

## 4. Semnal audio balansat si semnal audio nebalansat



Probabil ai observat diferențe fizice între cablurile și mufele folosite la sistemele audio de acasă și cele ce se folosesc la înregistrări, fie că vorbim de studio, sau concerte, sau alte aplicații și sisteme de sunet. Poate ai auzit de **semnal balansat și nebalansat** și nu știi exact ce înseamnă și la ce se folosește fiecare. Vreau să lamuresc niste aspecte în acest articol și să îți fac o imagine mai clară asupra diferențelor și modurilor de utilizare a celor două feluri de semnal: **balansat sau nebalansat**.

### Diferențe:

**Fizice:** Pentru un semnal balansat se folosesc trei fire, față de două în cazul semnalului nebalansat. Deci și mufele diferă, pentru semnal balansat se folosesc cu precădere mufe XLR sau TRS (jack stereo), iar pentru semnal nebalansat predomină mufele RCA, TS (jack mono), și altele.

**Funcționare:** Un cablu balansat conține două fire identice împletite, învelite de un al treilea ce are și rol de ecranare (protecție împotriva semnalelor parazite din exterior). Cele două fire transportă semnalul audio, unul este în aceeași fază cu sursa semnalului, celălalt conține același semnal și este defazat cu 180 de grade. Cel în fază este plusul, iar celălalt minusul.

Fiecare fir se conectează la aceeași impedanță, atât la sursă cât și la destinație, ceea ce înseamnă că cea mai mare parte din interferențele electromagnetice vor induce un semnal egal pe ambele fire, dar de sens contrar, astfel anulându-se reciproc, amplificatorul de semnal măsurând diferența dintre cele două semnale.

Al treilea fir ce învelește cele două fire se comportă ca un scut și oprește o mare parte din interferențe.

## Conexiuni:

Cea mai folosita conexiune pentru semnalul balansat este cu mufe XLR cu 3 pini, dar si mufele TRS (tip-ring-sleeve) sunt foarte folosite. Tot mai utilizata este mufa mama hibrid, ce combina cele doua variante, avand posibilitatea ca in aceeasi mufa sa conectam fie XLR tata fie TRS tata.

Mufa XLR mama (stanga) si tata (dreapta)



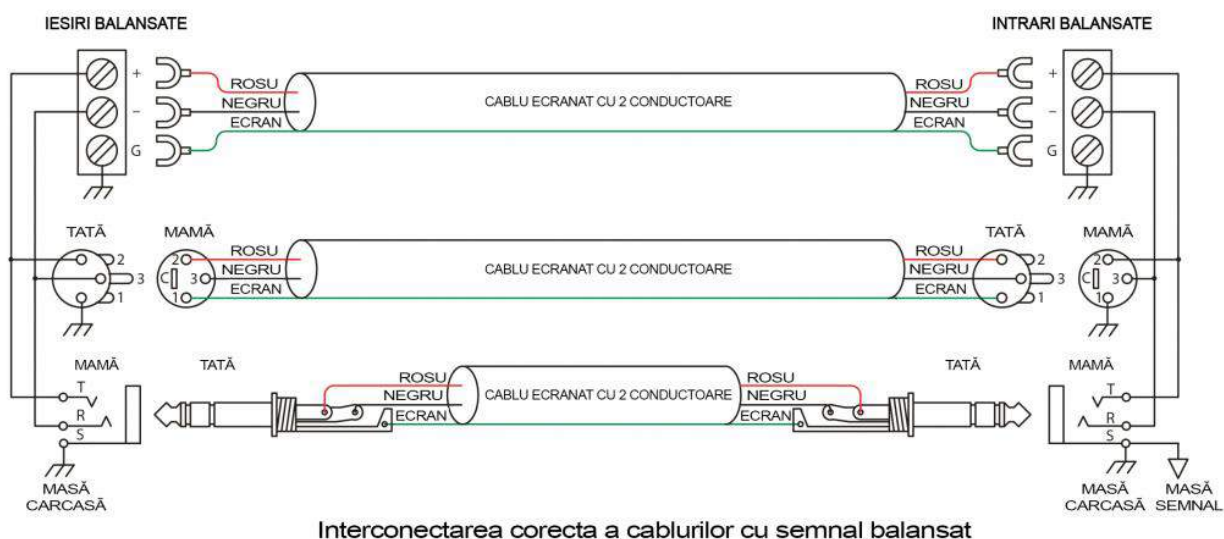
Mufa TRS tata (Jack stereo, Phone)



Mufa mama hibrid XLR + TRS 6.3mm (Jack, Phone),



**Interconectarea cablurilor** se face dupa urmatoarea schema (click pe imagine pentru marire):



Interconectarea corecta a cablurilor cu semnal balansat

## Aplicatii:

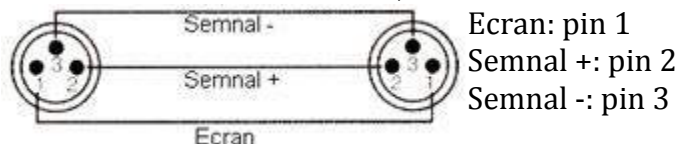
Cele mai multe echipamente profesionale convertesc semnalul din balansat in nebalansat, il proceseaza, apoi il transforma din nou in semnal balansat pentru iesire. Alte echipamente lucreaza direct cu semnal balansat, evitand amplificare si transformatoarele de la intrare si iesire, pentru asta fiind nevoie de circuite identice de procesare pentru ambele semnale de pe cablul balansat. Acestea ofera o dinamica mai buna a semnalului, cu 3 dB.

Semnalul se poate converti din balasat in nebalansat si invers, folosind o componenta numita **balun** (vine din engleza de la cuvintele **balanced** + **unbalanced** – balansat + nebalansat).

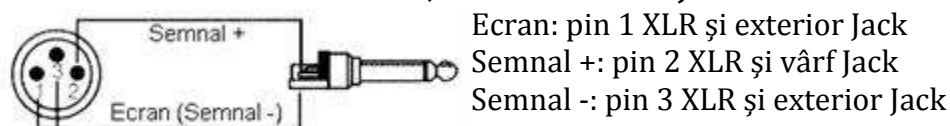
## 5. Modul de conectare al mufelor si cablurilor des utilizate in tehnica audio

Cateva ilustratii utile pentru cei care isi monteaza sau repara cablurile si mufele singuri.

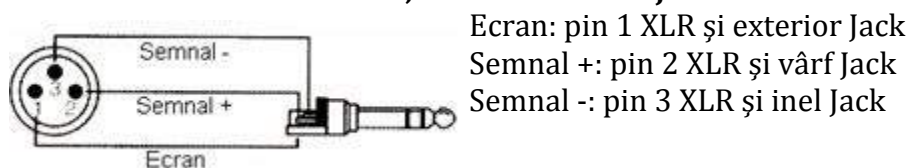
### Cablu de microfon simetric, conectori XLR – XLR (după standardul IEC):



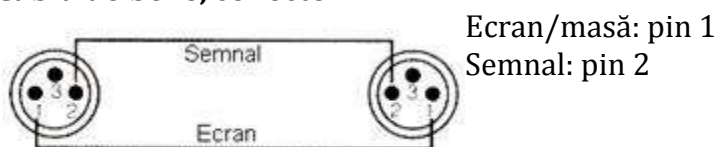
### Cablu de microfon nesimetric, conectori XLR – jack mono



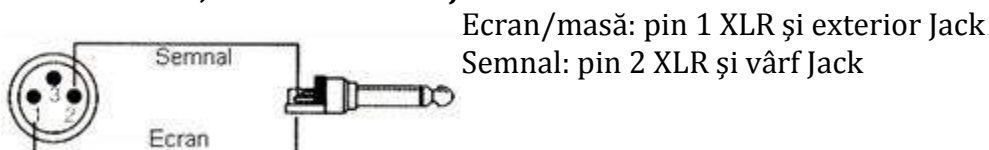
### Cablu de microfon simetric, conectori XLR – jack stereo



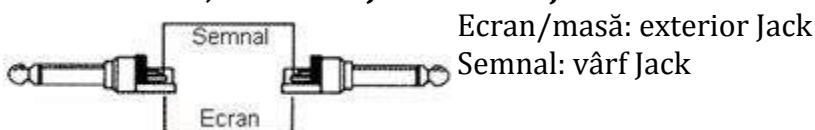
### Cablu de boxe, conectori XLR



### Cablu de boxe, conectori XLR – jack mono

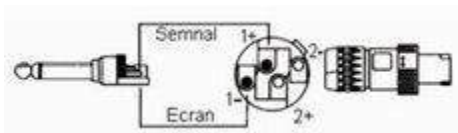


### Cablu de boxe, conectori Jack mono – jack mono

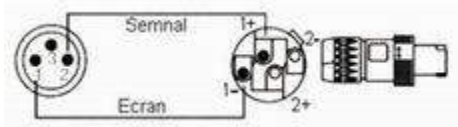


### Cablu de boxe, conectori Speakon – Speakon

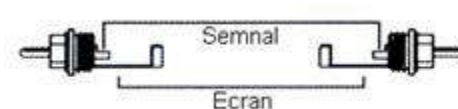


**Cablu de boxe, conectori jack – Speakon**

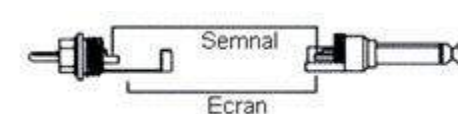
Ecran/masă: exterior Jack și Speakon punct 1-  
Semnal: vârful Jack și Speakon punct 1+

**Cablu de boxe, conectori XLR – Speakon**

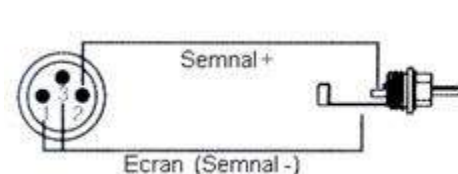
Ecran/masă: pin 1 XLR și Speakon punct 1-  
Semnal: pin 2 XLR și Speakon punct 1+

**Cablu cinch, conectori RCA – RCA**

Ecran: exterior mufă  
Semnal: vârful mufă

**Cablu cinch – jack, conectori RCA – jack mono**

Ecran: exterior mufă RCA și exterior Jack  
Semnal: vârful mufă RCA, și vârful Jack

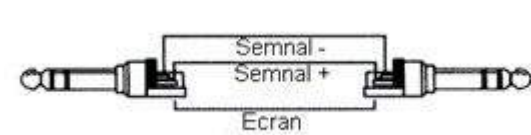
**Cablu cinch – XLR, conectori XLR – RCA**

Ecran: exterior mufă RCA și pinii 1 și 3 XLR  
Semnal: vârful mufă RCA, și pin 2 XLR

**Notă:** Dacă mufa XLR se conectează la o sursă simetrică de semnal, trebuie verificat dacă acesta permite legarea împreună a ieșirii – (pinul 3) cu masa. Dacă nu, atunci pinul 3 se lasă în aer. Dacă cablul este folosit invers, adică mufa RCA se leagă la sursa de semnal nesimetrică, nu sunt astfel de restricții. Este însă recomandabil folosirea unui DI-box pentru adaptarea semnalului de la forma simetrică la nesimetrică și invers.

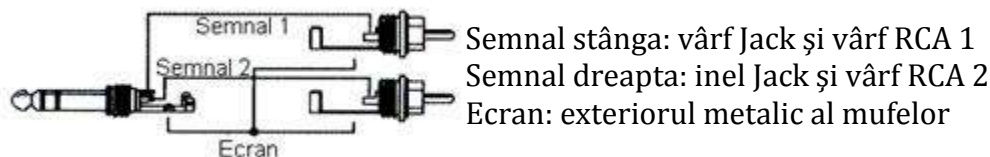
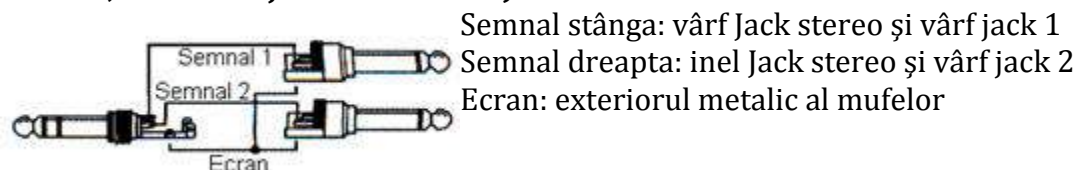
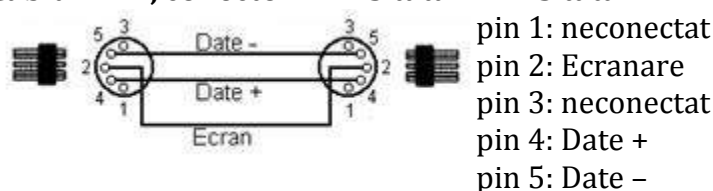
**Cablu semnal mono, conectori jack mono – jack mono**

Semnal: vârful mufelor  
Ecran: exteriorul metalic al mufelor

**Cablu semnal stereo, conectori jack stereo – jack stereo**

Semnal stânga: vârful mufelor  
Semnal dreapta: inelul mufelor  
Ecran: exteriorul metalic al mufelor



**Cablu Y, conectori jack stereo – 2x RCA****Cablu Y, conectori jack stereo – 2x Jack mono****Cablu MIDI, conectori DIN5 tată – DIN5 tată****6. Sunetul – W, SPL, db, FS, putere, intensitate sonora, frecventa, ohmi? CE?!**

Acesta serie de articole se vrea o prezentare mai în amănunt a mai multor termeni audio, care, după părerea mea, nu sunt suficient de bine înțeleși în cercurile audio. Prima parte va acoperi una din calitățile principale ale unui sunet – frecvența.

***Frecvența audio***

În primul rând, ce este cu adevărat ceea ce urechea umană percepe drept **sunet**? Privind din punct de vedere sistemic, sunetele sunt niște **unde sinusoidale** de diferite frecvențe suprapuse – aproximativ același lucru ca și undele care apar pe o suprafață de apă când aruncăm o piatră în apă. Frecvența acestor unde este măsurată în **hertzi** (Hz) – un Hz înseamnă că o perioadă a unei sinusoidale durează o secundă, un kHz ca există 1000 de perioade în interval de o secundă, șamd. Revenind la palpabil, sunetul este pur și simplu vibrația aerului. Din acest motiv difuzoarele vibrează, chiar și tweeter-ele, care desigur par imobile, de fapt vibrează cu o frecvență foarte mare (peste 1.5kHz, în general – total insesizabil ochiului uman), și cu o amplitudine mică; practic, mișcă aerul într-un anumit mod, pe care urechea umană îl “traduce” în ceea ce noi percepem ca fiind sunet.

Teoretic, la o persoană tânără, care nu a suferit daune aparatului auditiv, **urechea umană** percepe sunetele între 20 de Hz și 18kHz sau chiar 20kHz (în funcție de sursa citată). Frecvența maximă percepută de către ureche scade o dată cu vârsta, ajungând chiar și la 12-14kHz. Practic, în schimb, percepția deja devine slabă peste **16kHz**, inclusiv la mare parte din persoanele tinere, de aceea 16kHz este o limită superioară mai realistă.

**Frecventele audio** sunt impartite in 4 categorii:

- frecvente sub-sonice (sub-basi) – sub 20Hz
- frecvente joase (basi) – intre 20 de Hz si 250Hz
- frecvente medii (medii) – intre 250Hz si 6000Hz
- frecvente inalte (inalte) – intre 6000Hz si 16000Hz

Frecventele sub-sonice nu sunt percepute de catre urechi ca si sunet, ci de tot corpul ca si vibratii. Cu cat o frecventa este mai joasa, cu atat mai multe ea tinde sa fie mai omnidirectionala – adica sa nu fie perceputa de catre urechi ca provenind dintr-o anumita directie – in general, se poate spune ca sunetele cu frecventa de pana la 150Hz sunt **omnidirectionale**, si nu are importanta de unde provin pentru imaginea stereo a sistemului de redare – de aceea pozitionarea subwooferului nu este la fel de importanta din punct de vedere al imaginii ca si al monitoarelor, si tot de aceea nu exista sisteme 2.2 (adica 2 monitoare, si 2 subwoofere), ci sisteme 2.1, un subwoofer fiind suficient.

Orice sunet are o **frecventa fundamentala**, frecventa cea mai joasa, la care sunetul are cea mai mare putere, si o serie de **frecvente armonice superioare**, care au o amplitudine mai mica. De exemplu, coarda cea mai groasa de pe o chitara bas cu 4 corzi are fundamentala la aprox. 41 de Hz, si armonice superioare la fiecare multiplu al frecventei (82, 123, 164, 206, 328, 656, samd). Frecventa fundamentala tinde sa fie cea care ii confera unui sunet puterea si senzatia de inaltimea a notei (41Hz este nota muzicala Mi, de exemplu), iar armonicele superioare prezenta si claritatea. De exemplu, daca prin egalizare se boost-uie la aproximativ 40 de Hz o linie de bas cantata pe coarda cea groasa, se va obtine o senzatie de mai multa putere a liniei; daca se boost-uie aceeasi linie de bas mai sus in frecventa (sa zicem pe la 1200Hz), se va obtine o mai mare claritate si prezenta a instrumentului in mix. Din nefericire, o linie de bas nu este cantata pe o singura coarda, si pentru a creste instrumentul in putere sau in claritate, este necesar ca boost-ul sa fie pe o plaja mai larga, nu strict pe o anumita frecventa; de aceea la mare parte din mixere, potentiometrul de egalizare a joaselor are o plaja larga, si este pozitionat la 80 de Hz, pentru a prinde mare parte din fundamentalele instrumentelor cu fundamentala joasa in frecventa (chitara bas, toba mare, octavele inferioare ale unui pian, bas-ul sintetizat, diverse synth-uri).

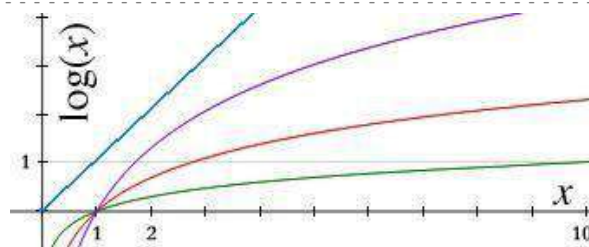
### **Nivelul de presiune sonora (“volumul”)**

Am revenit, cu o prezentare asupra a ceea ce inseamna nivelul de presiune sonora – “volumul”, cum impropriu i se mai zice.

In primul rand, un **disclaimer**: termenul corect pentru intensitatea sunetului perceput de catre urechea noastra este “nivel de presiune sonora”, si nu de “volum”, cum este folosit in mod curent. Dar pentru a ma putea face mai usor inteles, ma voi folosi si eu de termenul de volum, in anumite portiuni ale acestui articol.

### **Urechea umana**

Ca si in sectiunea legata de frecventa, prima oara ma voi lega de **senzorul auditiv** – urechea. Urechea, ca si restul senzorialor biologici (ochii, simtul olfactiv, samd), are un **raspuns logaritmic** la sunet. Pentru a putea explica mai in amanunt ce inseamna cu adevarat acest lucru, ma simt nevoit sa recurg la matematica; prin urmare, graficul unor functii logaritmice de diferite baze il aveti in imaginea de mai jos (urmatoarea pagina):



Toate curbele din grafic, in afara de cea albastra, reprezinta niste functii logaritmice de diferite baze. Cea albastra este functia  $y=x$  (care are ca si grafic o dreapta); restul functiilor sunt de forma  $y=\log(x)$ . O data cu cresterea variabilei  $x$ , functia de culoare albastra creste la fel de repede ca si  $x$ -ul, dupa cum se vede si din grafic, iar functiile logaritmice urca repede la inceput, dar mult mai lent de la un punct incolo. Urechea umana este ca si functiile logaritmice: de la un punct incolo, este necesara o mult mai puternica vibratie a aerului (ceea ce ea percepe ca si sunet) decat pana la acel punct pentru a excita mai departe acest senzor uman.

Si ce-i cu asta? De **exemplu**, cand rotesti de potentiometrul analogic al unui amplificator pentru a creste volumul, practic se creste tensiunea aplicata difuzoarelor, si ele se misca mai amplu, vibreaza mai puternic aerul, iar urechea receptioneaza aceasta modificare ca si o crestere a nivelului de presiune sonora. Ai zice ca pentru a da de doua ori mai tare, e nevoie de doua ori mai multi volti (unitatea de masura a tensiunii)... Din pacate, este gresit – tensiunea aplicata difuzoarelor pentru a obtine o dublare a nivelului de presiune sonora este considerabil mai mare decat dublu tensiunii de pornire. Asta datorita raspunsului logaritmice al urechii – are nevoie de un stimul din ce in ce mai puternic, pentru a putea simti o crestere de volum. Alt **exemplu**: la mare parte din chitari electrice, potentiometrul de volum nu este foarte util, pentru ca nu ofera o crestere liniara (din punctul de vedere al urechii) a volumului; la inceput, creste mult, si dupa aceea, aproape insesizabil – practic, nu prea poti avea un control fin asupra volumului. Motivul acestui fapt – potentiometrul respectiv este liniar, si controleaza in mod liniar tensiunea de iesire a chitarii, implicit si pe cea a amplificatorului si a tensiunii de pe difuzoare. **Urechea umana nu este liniara**, si nu apreciaza liniaritatea, ea vrea din ce in ce mai mult.

### Scala decibelilor (dB) si dBSPL

Prin urmare, pentru a putea se putea apropia din punct de vedere matematic de perceptia urechii umane, s-a adoptat scara decibelilor (dB). Decibelul este de fapt exprimarea unui raport, si nu are unitate de masura cum ar fi volt-ul, metrul sau altele. Este doar un numar, care semnifica modalitatea de raportare a unui semnal masurat la unul de referinta. Ceea ce vreau eu sa prezint in acest articol este **dBSPL** (sound pressure level – nivel de presiune sonora) – modalitatea matematica de a te apropia de raspunsul urechii umane la nivelul de presiune sonora, referinta fiind 0dBSPL (aproximativ 20uPa modificare a presiunii atmosferice). Pentru a putea “percepe” aceasta scala, mai jos este un tabel cu diverse valori in dBSPL:

#### **dB SPL Sursa (si distanta fata de sursa)**

- 180 Un motor de racheta la 30 m distanta
- 150 Un reactor de avion la 30 m
- 130 Pragul de durere
- 120 Concert rock; reactor decoland la o distanta de 100 m
- 110 O motocicletă care accelerează la o distanta de 5 m; drujba la 1 m
- 100 Discoteca

90 Camion de mare tonaj cu motorul pornit la 1 m distanta  
80 Aspirator in functiune la 1 m distanta  
70 Trafic intens la 5 m distanta  
60 Interiorul unui birou sau al unui restaurant  
50 Un restaurant linistit  
40 Zona rezidentiala in timpul noptii  
30 Sala de teatru in care NU se vorbeste  
10 Un om care respira la 3 m distanta  
0 Pragul audibilitatii; un tantar care zboara la o distanta de 3 m

**IMPORTANT:** fiecare dublare a nivelului de presiune sonora PERCEPUTA de ureche ca si o dublare inseamna o crestere de 10dB SPL a nivelului de presiune sonora; fiecare injumatatire, inseamna o scadere cu 10dB SPL. Dar, pentru fiecare dublare a puterii se obtine doar 3dB in plus de nivel de presiune sonora – de exemplu, daca ai o boxa care emite 92dB SPL, si pui in functiune si o a doua boxa, identica, se va obtine un total de nivel de presiune sonora de 95dB SPL; implicit, pentru a simti o dublare efectiva a “volumului”, ar trebui sa pui in functiune inca o boxa identica (in total, 3 boxe pentru a obtine senzatia de volum dublu, fata de o singura boxa). Urechea umana poate percepe modificari de 1-2dB SPL in nivelul de presiune sonora destul de rar, doar modificarile de 3dB SPL-5dB SPL sau mai mari fiind “vizibile” pentru oricine.

### Difuzoare, amplificatoare, si nivele de presiune sonora

Abilitatea difuzoarelor de a furniza un nivel de presiune sonora, denumita **senzitivitatea difuzoarelor**, este masurata in **dB SPL/1W/1m** – adica nivelul de presiune sonora inregistrat prin consumul a 1 W de putere, si masurat la o distanta de 1m. Ea are si oarecum semnificatia abilitatii unui difuzor de a converti energia electrica (tensiunea data de catre amplificator) in energie mecanica (vibratia difuzorului) si nu in energie termica – practic, este vorba de eficienta difuzorului. Un difuzor mediu poate furniza un nivel de aproximativ 85-90dB SPL/1W/1m, iar unul foarte sofisticat poate trece de 100dB SPL/1W/1m. Implicit, cu cat un difuzor are senzitivitate mai mare, poate avea un volum mai mare – statistic vorbind, este si mai scump, raspunde mai clar la tranzienti si ofera o claritate mai mare.

Dar mai exista inca doi factori in metoda de masurare a senzitivitatii unui difuzor: puterea consumata (masurata in [W]ati) si distanta de la care se masoara (masurata in [m]etri) sau se asculta sursa.

**Distanta** influenteaza nivelul de presiune sonora in felul urmator: fiecare dublare a distantei fata de sursa, inseamna o scadere a nivelului de presiune sonora cu 6dB. Intr-o camera, mai apar modificari ale nivelului de presiune sonora si datorita mai multor factori, precum ar fi distanta sursei fata de pereti sau numarul de suprafete reflective si absorbante din camera. Dar acesti factori nu fac scopul acestui articol.

**Puterea consumata de catre difuzor** – puterea amplificatorului, sa zicem, influenteaza nivelul de presiune sonora intr-un mod mult mai bland decat s-ar crede... Fiecare dublare a sa, precum ar fi trecerea de la un amplificator de 50W dat la maxim la un amplificator de 100W dat la maxim, semnifica o crestere de doar 3dB a nivelului de presiune sonora! O trecere de la 100W la 150W, inseamna, din punct de vedere al urechii umane... **aproape nimic**. Pornind de la 100W, pentru a putea obtine o dublare a nivelului de presiune sonora perceput de catre ureche, nu este

nevoie de nici mai mult nici mai puțin decât 1000W; practic, pentru a obține o dublare a volumului, este nevoie de 10 ori mai multă putere.

O paranteză, înainte de încheiere: dintre difuzoare, tweeter-ele au sensibilitatea cea mai mare, de departe, de aceea puterea folosită pentru a le drive-ui este întotdeauna mai mică; pornind de la premiza că un difuzor, cu cât este mai mic cu atât este mai eficient, ai ajunge la o concluzie greșită: de fapt, cu excepția tweeter-elor, în mare parte din cazuri, cu cât este mai mare un difuzor (în limitele bunului simț), cu atât este mai eficient.

Ce **concluzii** s-ar putea trage din aceste rânduri? Concluzia pe care am tras-o eu este că puterea amplificatorului este destul de puțin importantă în nivelul de presiune sonoră obținut, și că un difuzor eficient (și implicit, scump) este mai folositor, atât prin volumul mai mare, cât și prin claritatea și finetea mai bună.

## 7. Compresia și compresoarele audio

Pe parcursul timpului, am observat multe întrebări legate de compresia audio, precum și multe implementări “gresite” ale acesteia. Prin urmare, în acest articol, vom prezenta **modul de funcționare al compresoarelor audio**, metodele lor standard de utilizare, precum și câteva sfaturi aplicative.

### Mod de funcționare

Compresia este o modalitate de control **automat al amplificării unui anumit semnal**, astfel încât acesta să aibă un anumit **volum** și o anumită **dinamică** la ieșirea compresorului.

Dintre **parametrii de bază** ai compresoarelor, menționăm momentan *threshold*-ul (“pragul”) și *ratio*-ul (“raportul de amplificare”).

**Principiul de funcționare** este următorul: - avem un semnal de **amplitudine** 10dB care e aplicat la intrarea compresorului cu un *threshold* de 6dB, *ratio* de 2:1



- pentru nivelul de semnal care depășește *threshold*-ul ( $10\text{dB} - 6\text{dB} = 4\text{dB}$ ), se va aplica compresia, folosind un *ratio*-ul de 2:1, respectiv cei 4dB de peste *threshold* anterior menționați vor fi împărțiți la 2 (rezultând 2dB de compresie), ducând la o ieșire a compresorului de **8dB**

- dacă *ratio*-ul ar fi fost 4:1, ar fi rezultat 3dB de compresie, iar la ieșirea compresorului **7dB**

- dacă *ratio*-ul ar fi fost 1:1, nu ar fi rezultat nici un fel de compresie, indiferent de nivelul *threshold*-ului

Unele compresoare (cum ar fi UAD LA-2a, din poza de deasupra) nu au

parametrii de ratio si threshold separati, acestia fiind interdependenti unul de celalalt – in principiu, pentru un nivel al semnalului de peste threshold mai ridicat, va creste si ratio-ul in mod automat (specific compresoarelor opto, cum este LA-2a).

Mare parte din compresoarele mai dispun de **inca 2 parametri** (dupa cum se poate vedea la SSL Duende Stereo Bus Compressor-ul de mai sus):

- *attack* (“atac”) – cat de **rapid** sa actioneze compresorul, o data ce semnalul a depasit threshold-ul; daca atacul este foarte rapid, se va aplica compresie asupra semnalului aproape instantaneu, obtinandu-se taierea completa a tranzientilor, implicit o “strivire” a semnalului, care in general nu este de dorit (o voce fara tranzienti isi va pierde din stralucire si inteligibilitate, o chitara bas cantata cu pana fara tranzienti se va transforma intr-un fel de supa indefinita, o toba fara tranzienti va suna plat, samd); de aceea, pentru un control cat mai bun al dinamicii unui semnal, este o idee sa setezi atacul minim posibil care NU ucide tranzientii care definesc claritatea respectivului semnal
- *release* – reprezinta viteza cu care compresorul va **reveni** la stadiul in care nu este activ, dupa ce un semnal care initial depasise threshold-ul ajunge sub el; daca trecerea respectiva este foarte rapida sau instantanee, rezultatul va fi destul de nenatural – “pumping” (dupa cum e denumit in limba engleza); in general, release-ul trebuie setat cat mai mic, dar fara a conduce la distorsiuni sau la pumping

Acum ca am prezentat parametrii definitorii ai compresiei, fiecare cu utilitatea sa intrinseca, o intrebare – cum de este intr-atata de cautat **LA2a**-ul (de exemplu), care nu are attack/release si nici macar posibilitatea de fixare a raportului de compresie? Raspunsul e foarte simplu – printr-o intamplare (sau ani de probe din partea inginerilor, mai degraba), modul in care compresorul respectiv intra si iese din actiune, precum si raportul cu care “ataca” semnalul ii confera un **sunet natural si placut**, in acelasi timp oferind modelarea in dinamica dorita. Ca si idee, plug-in-ul de la UAD care emuleaza respectivul compresor nu are modelate decat curbele respective si interactiunea dintre threshold/ratie (nu si distorsiuni armonice, samd, cum e la moda actualmente), si totusi este vazuta ca fiind o alternativa software excelenta a legendarului Teletronix/UREI LA2a, prin acest simplu fapt.





In cazul in care **raportul unui compresor este mai mare de 10:1**, practic, este vorba de un *limiter* (vezi Waves L1, poza de mai sus). In cazul limitatoarelor, o data ce semnalul a trecut de prag (indiferent cu cat), semnalul de iesire va fi aproximativ la fel. De exemplu:

- avem 4 momente in timp ale unui semnal muzical: 10dB, 20dB, 15dB, 30dB
- *threshold*-ul este de 10db, *atacul* si *release*-ul instantanee, iar ratio-ul sa zicem ca este 10:1
- in primul moment, semnalul va ramane la 10dB, nefiind inca depasit *threshold*-ul
- in al doilea moment, se va aplica o limitare de 9dB, semnalul rezultat fiind 11dB
- in al treilea momente, se va aplica o limitare de 4.5dB, semnalul rezultat fiind 10.5dB
- in al patrulea moment, limitarea va fi de 18dB, semnalul rezultat fiind 12dB

Dupa cum se observa, **gama dinamica** a semnalului a fost redusa de la stadiul initial de 15dB la doar 2dB. E un exemplu extrem – aproape orice semnal ar fi primit la intrare, rezultatul ar fi fost destul de neplacut urechii, cu exceptia folosirii sale ca si compresie paralela (New York compression, cum ii se mai spune), despre care vom vorbi in partea a doua a acestui articol.

Un exemplu si mai extrem de **limitare** este cea tip *brickwall*. Practic, este vorba de un compresor cu atac foarte mic, si *release*-ul in general scazut, cu un raport de compresie foarte mare (20:1, de exemplu) sau chiar infinit. Astfel, orice semnal care depaseste *threshold*-ul va fi adus **aproape instantaneu** la nivelul *threshold*-ului. Prin prisma celor 4 momente din exemplul anterior, iesirea *brickwall limiter*-ului va fi constanta, la 10dB, iar gama dinamica va fi 0dB.

O alta functie care a aparut o pot avea limiterele **digitale**, uneori si compresoarele digitale (vezi poza Softube FET, de deasupra) este cea de *look-ahead*. Spre deosebire de compresoarele analogice, care in principiu nu pot avea un atac instantaneu (ma rog, exista anumite variante, dar rar intalnite), in domeniul digital se poate obtine cu usurinta un compresor care sa “studieze” semnalul in avans, ducand la un raspuns extrem de rapid, practic la o compresie instantanee a semnalului in momentul in care s-a depasit *threshold*-ul.

Dupa ce in prima parte am descris parametrii si modul de functionare al unui compresor/limiter audio, acum vom trece la lucruri mai concrete legate de **functionarea compresoarelor**. In primul si in primul rand...

### La ce sa folosesti un compresor?

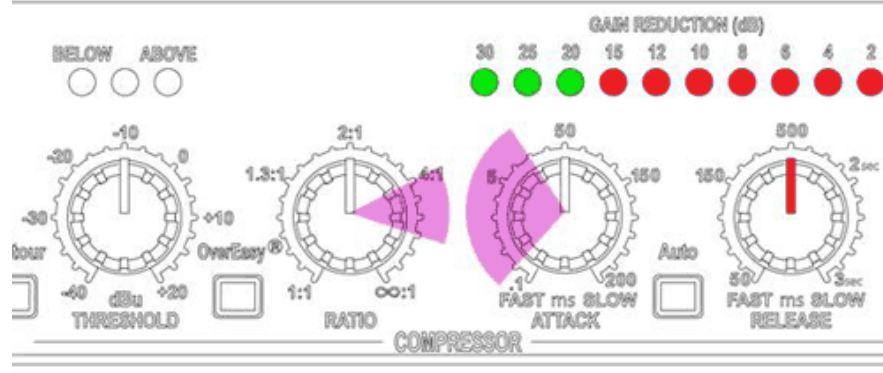
Cel mai pe scurt posibil (si incomplet): pentru a **controla dinamica** unui element **SAU** pentru a **obtine un efect** (util muzicii, evident). Prin stapanirea acestor doua aplicatii ale compresiei, se va putea face diferenta dintre un mix amatoresc si unul catre-profesionist. De asemenea, *sound*-ul propriu si personal al inginerilor de sunet este deseori bazat pe modul in care acestia folosesc compresoarele (Chris Lord Alge, drept exemplu).

### Folosirea compresiei pentru a controla dinamica elementelor

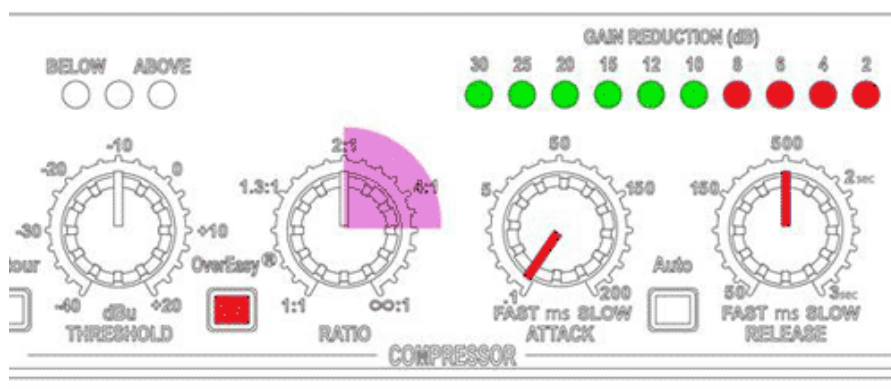
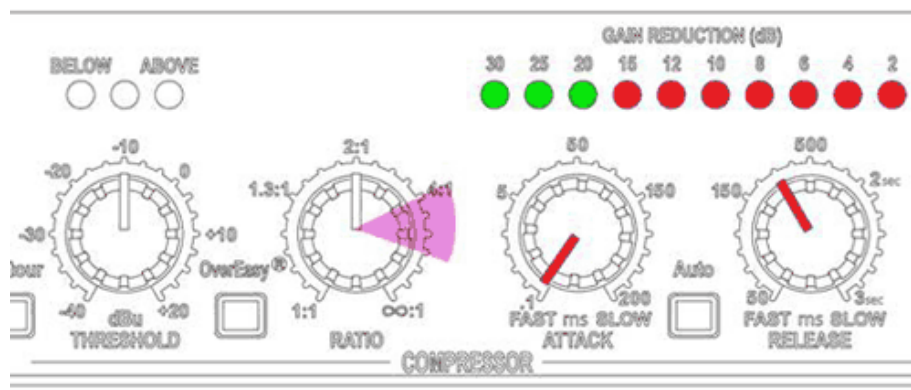
Practic, se refera la mentinerea unui **nivel cat mai constant audibil si “in forta”**, fara a ucide complet viata si naturalitatea instrumentului sau vocii in cauza (sau distrugand-o, dar atunci vorbim de folosirea ca si efect a compresiei) – se refera la **ridicarea nivelului pasajelor de volum mic si scaderea celor de volum mare**.

**Cateva exemple:**

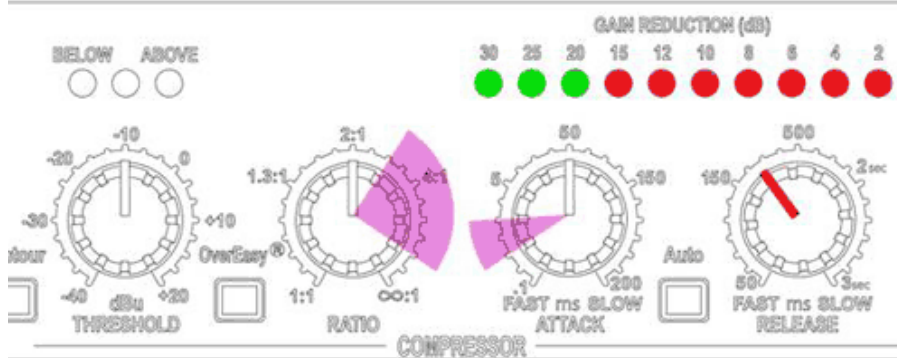
**1 pe chitara bas** – luand in considerare ca aproape orice chitara bas are cateva note care suna in mod evident mai tare decat celelalte, datorita rezonantei corpului sau a grifului, se poate folosi compresia pentru a nivela aceste diferente, si a mentine chitara bas “la locul sau”

**Electric Bass Setting**

**2 pe voce** – atata timp cat marea majoritate a vocilor nu au o tehnica impecabila de a canta la microfon si nu canta la acelasi volum toate cuvintele sau silabele, vei fi obligat sa folosesti un compresor pentru a le aduce la acelasi volum, pentru a ramane toate audibile

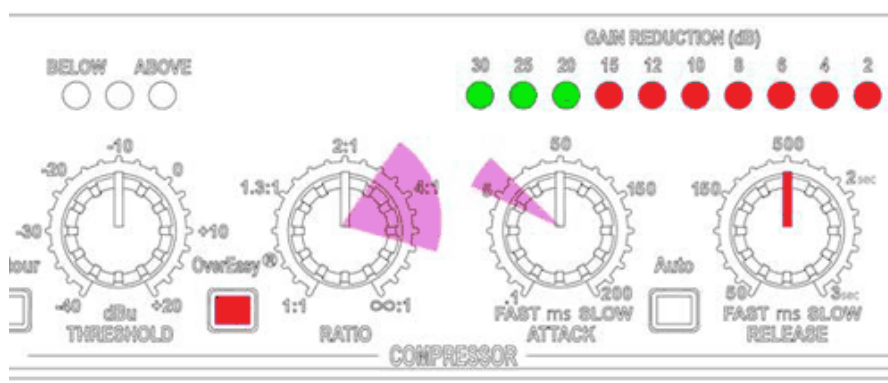
**Vocal Setting****Loud Vocal Setting**

**3 pe toba mare sau toba mica:** deseori, un tobar nu va lovi cu aceeasi intensitate fiecare nota (un duet, de exemplu, e aproximativ imposibil sa fie egal in volum cu o nota simpla, in cazul in care piesa cere acest lucru), iar folosind compresia vom obtine o intensitate constanta a loviturilor, si implicit, un groove ceva mai constant

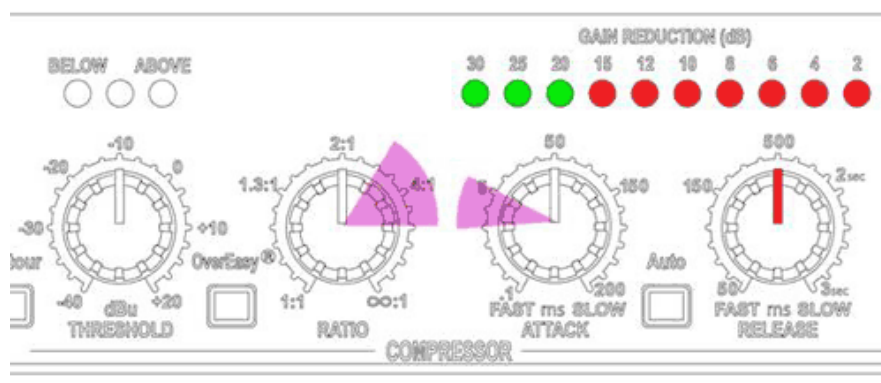


Kick &amp; Snare Setting

4. **pe chitara acustica cat sic ea electrica:** se poate folosi compresia pentru a nivela anumite diferente, si a mentine chitara acustica sau acusticitatea ei la nivel si sound real, normal “la locul sau timpul potrivit” astfel:

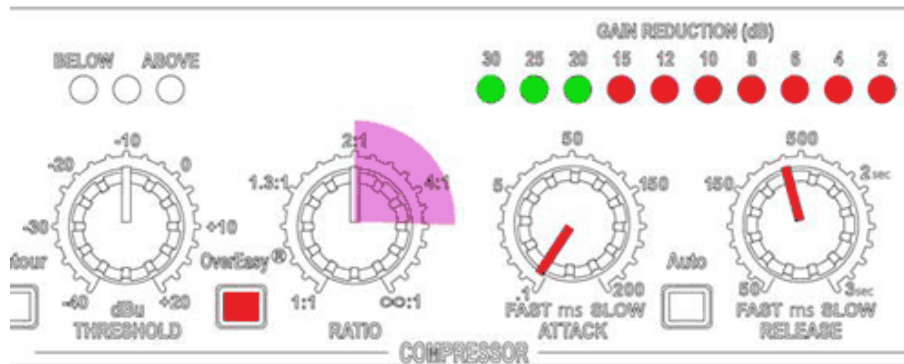


Acoustic Guitar Setting

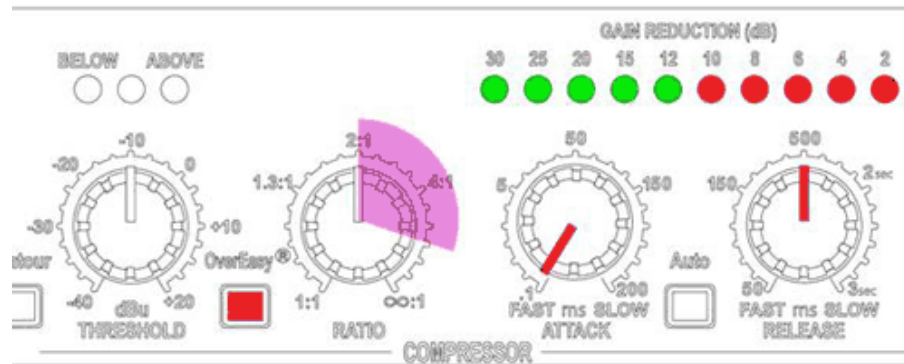


Electric Guitar Setting

5. In general, cand vorbim strict de controlul dinamicii, se foloseste **destul de putina compresie** (2-5 dB) si un **ratio destul de mic** (1.5:1-4:1), pentru a nivela cu o oarecare delicatele varfurile, fara **a-i fura naturalitatea si impactul** track-ului.



Mix Setting



General Setting

### Folosirea compresiei ca si efect

Astfel, compresia poate fi folosita pentru a **modifica in totalitate sound-ul** unui instrument. Prin folosirea unui compresor cu setarile adecvate, se poate adauga **viata unui track slabut**, se poate face **mai agresiv**, sau **mult mai bland**, depinde de dorinte. Aici ma refer strict la **impactul "emotional"**, desi prin folosirea mai in forta a compresiei apar si modificari ale raspunsului in frecventa a elementului comprimat.

Prin setarile de **atac/release** ale compresorului, se poate modifica **envelopa de volum (ADSR)** a unui instrument – scurta sau lungi atacul (implicit si impactul), sau se poate lungi coada, pentru a il face sa sune mai plin.

In principiu, la ambele folosinte ale compresiei, ceea ce ne dorim este ca **sunetul sa "iasa spre noi"** (un termen pe care eu il asociez cu playback-ul vinyl-urilor de calitate, de exemplu), nu sa se departeze sau sa para "inchis" in spatele unui zid transparent. Exista si situatii in care dorim sa indepartam sunete, dar in general se folosesc alte tehnici (ca de exemplu unele descrise aici).

Ca si un exemplu de **folosire extrema a compresoarelor**, cu rezultate excelente, imi aduc aminte de un articol citit acum cativa ani (nu imi mai aduc aminte nicicum unde l-am citit, din pacate), in care era descrisa tehnica de lucru a unui inginer de sunet de generatie mai veche, care folosea STRICT compresoare pentru mixaj – pentru a colora, pentru a egaliza, pentru a scoate in fata sau a trimite in spate vreun element, samd. Rezultatele sale erau excelente, si nu folosea nici

urma de egalizator (ma gandesc totusi ca track-urile primite erau deja un pic procesate la intrare), sau efecte spatiale. Atata de puternic poate fi un compresor folosit in mod adecvat.

### Compresia sidechain

In primul rand, o mica mentiune – atunci cand un compresor primeste la intrare un semnal, acesta este trimis, in general, in mod egal in doua directii: **detectorului si intrarii efective a elementului de compresie**. Detectorul este cel care ii comunica elementului de compresie in sine cat de mult sa comprime si in ce fel, in functie de setarile si caracteristicile sale si ale elementului de compresie.

Unele compresoare au o intrare separata pentru detector, care este denumita intrare de sidechain. Practic, astfel putem controla mai in adancime cat de mult si cum sa fie comprimat unui element.

#### Exemple de folosire:

**3.** la intrarea de sidechain se aplica acelasi semnal ca pe intrare de semnal, dar **cu joase atenuate**; astfel se va obtine o compresie mai putin accentuata si controlata de frecventele joase, puternice in cazul unui mixbus, de exemplu

**4.** la intrarea detectorului unui **compresor aflat pe chitara se aplica semnalul de voce**; astfel, in momentul in care intra vocea, chitara va fi comprimata intr-o proportie dorita, si vocea va parea ca iese in fata

**5.** la intrarea de semnal se aplica vocea, iar pe cea a detectorului vocea cu un boost considerabil pe inalte; si astfel ajungem la...

### Folosirea compresiei pentru de-essing

Una din problemele des intalnite la voci este aparitia **sibilantei** – datorita unei tehnici de microfon incorecte, a defectelor de vorbire, a hipercompresiei vocale sau a echipamentelor inadecvate (microfon prea deschis pentru o voce deja deschisa). Dintr-o combinatie din motivele de mai sus, ne putem trezi la mixaj ca orice “s” este intr-atata de puternic incat parca sare la tine, undeva intre 5 si 8kHz (in general).

Pentru a combate acest efect, putem folosi un **de-esser propriu-zis**, care in general nu are ca si parametri decat frecventa principala a sibilantei nedorite, si cat de mult sa fie redusa aceasta. Dar cum functioneaza aceasta, si cum putem obtine un de-esser dintr-un compresor?

Practic, **mare parte dintre de-essere** sunt in principiu compuse dintr-un compresor normal, la intrarea detectorului caruia (intrarea de sidechain) s-a aplicat acelasi semnal ca si la intrarea de semnal, dar cu continutul dintre 5-8kHz boost-uit mai mult sau mai putin. Astfel, compresorului ii va fi mult mai “vizibila” sibilanta, si o va “ataca” pe aceasta in mod direct, pastrand nealterat semnalul daca nu exista un continut ridicat de semnal la frecventa la care a fost setat, lucru care in general se intampla doar in cazul sibilantei.



### Compresia paralela

Denumita si compresia in stil **New York** (acolo fiind zona in care a aparut ea si in care este folosita cu predilectie), este in general folosita pentru a face diferite elemente sa aiba un maxim de putere, predominant in cazul mixajelor mai "grele" cum ar fi cele de rock, samd.

Metoda de aplicare:

6. se trimite **bus-ul de tobe** si eventual cel de **chitara-bas** catre un compresor stereo
  7. se calca in picioare semnalul prin compresiei **cat de mult e posibil**, atat timp cat suna bine (10-20dB de compresie, fara probleme)
  8. atacul si release-ul pot fi destul de scurte, dar poate fi util sa fie in tempo cu piesa, sa faca **compresia sa "respire" in ritm** cu piesa
  9. rezultatului i se adauga un egalizator si se boost-uie inaltele (5-10dB la 7-10kHz, ca idee), si joasele (5-10dB la 100Hz)
  10. se ridica incetisor nivelul acestui canal paralel, hipercomprimat si foarte agresiv pe inalte si joase, astfel incat sa fie abia audibil sub semnalul original
- Astfel, sectiunea ritmica va parea **mai mare si mai egala**, fara a suna plat, ca si rezultat a hipercompresiei aplicate direct.

### Compresia de pe master bus

Una dintre tehnicile de mixaj foloseste in mod constant, chiar **de la inceputul unui mix, un compresor pe master bus**. "Scuzele" sunt multiple: o apropiere a mixajului cat mai mare de master-ul final, o agresivitate putin crescuta, usurinta crescuta a inchegarii unei piese, calitatea tonala a compresorului (care adauga acel "ceva" care lipseste), samd. In general, se refera la un compresor cu un atac maricel si un release destul de lung, care se plimba destul de lin intre 2-4dB de compresie constanta pe piesa.

Cel mai cunoscut compresor de mixbus este SSL Buss Compressor-ul, folosit pe un nr. ridicat din piesele mixate de la aparitia consolelor SSL (prin anii '80) si pana in prezent.

Setarea "**standard**" (cea mai des functionala) a unui SSL Buss Compressor ar fi:

- 11 **atacul** la maxim (30ms)
- 12 **release-ul** la minim (1.2s sau AUTO)
- 13 **ratio** pe 4:1
- 14 **threshold-ul** suficient cat sa asigura 2-4dB de compresie constanta

## 8. Calitatea muzicii - Loudness War, Dynamic Range, Compresia și Efectele

Mulți oameni nu știu de lucrurile despre care vă voi vorbi mai jos, acest topic va fi de mare folos iubitorilor și mai ales producătorilor de muzică, cât și celor care sunt interesați de Muzică în general.



---

## Loudness War

**Loudness War** (*războiul intensității*) este tendința producătorilor de a ridica volumul muzicii pînă la limitele sale (astfel micșorînd *Dynamic Range-ul*, de care vom vorbi mai jos). Loudness War-ul a început încă din anii 80, deși exista o anumită limită tehnică și lipsa procesării digitale. Însă odată cu apariția CD-urilor (adică muzicii digitale) pînă în prezent – acest fenomen a evoluat pînă la extrem.

### De ce a fost "introdus" sau de ce a fost provocată apariția Loudness War-ului?

Fiindcă subiectiv, creierul nostru percepe muzica ca fiind mai "caldă" - aceea care este mai tare la volum. Chiar și diferența de 1dB face ca noi să alegem varianta „mai bună” – pe cea care a fost amplificată. În practică putem observa că majoritatea oamenilor au tendința la piesa favorită să dea volumul cît mai tare - nu-i așa? Păi anume de asta sunetiștii **CONȘTIENT** alterează sunetul prin ridicarea volumului pînă la limite, doar pentru ca piesa să pară (fiindcă în realitate nu este) mai bună și asta din cauza că industria muzicală practic impune acest pseudo-standard. Astfel dealungul anilor s-a ajuns ca **MUZICA** să se transforme în **GĂLĂGIE**.

Cel mai mult au avut de suferit tobe și alte instrumente de percuție, fiindcă anume ele dau "viață" sau efectul de "punch" unui track – sunetul lor este deseori cel mai distorsionat în muzica modernă din cauza că nu se ține cont de specificul instrumentului și/sau se folosesc sample-uri de calitate joasă.

**Scopul muzicii este să fie AUZITĂ** și atît, atunci pentru ce se ajunge ca o piesă să fie masterizată, hipercompresată, limitată ca pînă la urmă să sune monoton și fără viață, iritant și plus daune pentru sănătatea urechilor?

Printre "capodoperele" Loudness War-ului se numără foarte multe albume cunoscute gen: **Death Magnetic** (Metallica), **Californication** (Red Hot Chilli Peppers), **Modern Times**, **Together Through Life** (Bob Dylan) **și altele, din păcate...**

Plus la asta, **99% din albumele REMASTERED**, adică versiuni noi – deseori sunt cu mulți pași în spatele originalului, fiindcă se aplică și *Loudness War-ul*.

**Daunele produse de Loudness War sunt inevitabile și ireversibile, astfel chiar dacă vom da volumul mai încet – calitatea nu o mai putem întoarce.**

### Loudness War și Radio

Se crede că pentru radio piesele trebuie numaidecît să fie "masterizate" în așa fel încît să sune mai bine, adică – să i se aplice **Loudness War-ul și niște filtre speciale. GRESIT!!!** La radio-uri se folosesc deja compresoare și tot felu de EQ care aduc la același nivel TOATE piesele care ies în transmisie. Și odată ce piesa este "masterizată" de către producător – ea mai trece încă o "masterizare" la radio, devenind mai artificială de cît a fost.

**Piesa originală, cu Dynamic Range (DR) mare – va suna mult mai "viu" la radio.**

## Dynamic Range (DR)

**Dynamic Range** în muzică este variația dintre cel mai liniștit și cel mai tare sunet, cu cât această diferență dintre încet și tare este **mai mare** – cu atât Muzica este **mai "vie"**.

O valoare DR mică (să zicem DR3) – reflectă un abuz de compresie, asta înseamnă că între signalul mediu și cel mai înalt (peak – vîrf) – sunt doar 3dB diferență. Pe cînd o înregistrare normală, fără procesarea dinamicii - ar avea o valoare DR cu mult mai mare – DR12+.

Desigur pentru diferite genuri de muzică – diferite DR-uri sunt "*minimale*" sau mai bine zis – **acceptabile**.

|          | red: over-compressed = unpleasant<br>yellow = transition area<br>green: dynamic and pleasant | sample-based music, electronic<br>music with primarily synthetic<br>generated sounds | Pop, Rock, Mainstream<br>"radio music" with acoustic sound<br>fractions | primarily acoustic music: jazz, folk,<br>country, classic,<br>music for relaxation |
|----------|--|--|---|--|
| DR4      |  |  |   |  |
| DR5      |  |  |   |  |
| DR6      |  |  |   |  |
| DR7      |  |  |   |  |
| DR8      |  |  |   |  |
| DR9      |  |  |   |  |
| DR10     |  |  |   |  |
| DR11     |  |  |   |  |
| DR12     |  |  |   |  |
| DR13     |  |  |   |  |
| DR14 & < |  |  |   |  |
|          | Techno   | Pop  | Jazz  |  |
|          | House  | Rock   | Folk  |  |
|          | Disco  | R'n B  | Country   |  |
|          | Trance   | HipHop   | Classic   |  |
|          | Electro  | Blues  | Chillout  |  |
|          | Goa  | Hardrock   | Relax   |  |

O schemă arată cam așa:

### Putin Despre limitele Dynamic Range-ului:

- Vocea la nivel normal - ~40dB.
- Auzul omului - ~**140dB**.
- Casetele cu benzi magnetice - ~60dB.
- Placa de Vinyl - ~70dB.
- Audio CD (16bit audio) - **96dB**.
- 24bit audio - **144dB**.

Deci, observăm că TEORETIC un CD nu poate cuprinde toată informația care o poate auzi urechea, de aceea în zilele de astăzi se înregistrează în formatul de **24 de biți**, unde Dynamic Range-ul posibil este peste limitele urechilor noastre. În practică însă - nici la 24, nici la 16 biți nu se folosește TOT potențialul, din cauza factorilor tehnici și prelucrării sunetului. Cu toate că CD-ul a fost implimentat anume pentru lărgirea DR-ului, Loudness War-ul a fost prioritar pentru producători.

**CD-ul, tehnic este mai bun ca vinyl-ul din toate punctele de vedere** – prioritar el oferă un **DR mai larg**, însă acest avantaj a fost "uitat" și de facto în prezent sună mult mai rău ca un vinyl.

**De ce?** Răspunsul e simplu – acest DR nu este folosit, aplicînd Loudness War, compresia și alte chestii – scade DR-ul. Pe vinyl-uri producătorii deseori pun

varianta originală, cum s-ar zice – pentru audiofili, cînd de fapt ar putea face asta și pe CD.

Tobe înscrise la **Chesky Records**, pentru a înțelege mai bine ce înseamnă DR - observați cum într-o piesă este posibil să existe și sunete "liniștite" - nu doar punch-uri ca la final. Eu simt de parcă mă mișc încet, încet spre tobe, mai aproape și mai aproape, natural.

---

## Compresia

**Compresia dinamicii (să nu încurcăm cu compresia datelor aka mp3)** are rolul de a egala sunetele ca ele să sune la nivel egal, adică pe cele mai slabe le amplifică, iar pe cele tari le diminuează, ca la un final toate aceste sunete să sune uniform.

**Procesul de compresie este artificial**, apărut odată cu muzica digitală și tehnologiile noi. Când nu exista compresia, de nivelele diferite de sunet pe scenă - se ocupa un om în fața unui mixer analog. Atunci când era nevoie el ridica volumul unor microfoane sau le dădea pe altele mai încet - rezolvarea acestei probleme a fost compresorul, însă s-a ajuns să fie mai mult rău din el.

Așa să zicem – **compresia este arma Loudness War-ului**, fiindcă anume cu ajutorul ei producătorii de muzică aduc toată compoziția la un "aluat" omogen, care apoi îl amplifică pînă la limită, într-un fel păstrînd unda sonoră aproape de clipping.

Compresia de facto nu este un lucru rău - chiar necesar muzicii - însă este un "lucru" foarte fragil, iar multe studiouri de producție îl folosesc greșit (intenționat sau neintenționat), alterînd inevitabil sunetul. De obicei compresia în aceste studiouri de profesionalism dubios ascunde greșelile vocale sau înlătură unele secțiuni defecte, înscrise mai tare sau mai încet decît trebuiau să fie, în fine - nu intrăm în detalii tehnice.

*\*Aici nu trebuie să uităm că unele instrumente sau cîteodată și vocea chiar au nevoie să fie compresate, însă asta este o temă aparte și necesită o aprofundare în subiect.*

Să analizăm imaginea:



**A (natural)** - După imagine(din stînga) vedem că unele instrumente sunt mai pronunțate, altele mai puțin – în waveform(din dreapta) observăm că undele sunt de volum diferit. Track-ul este liber amplasat în limitele tehnice (nu ajung la 0dB).

*\* Dacă găsiți așa muzică - cu probabilitate înaltă este un produs bun, muzica aici este "vie".*

**B (compresat)** - Aceeași melodie a fost compresată, toată compoziția a fost adusă la același volum, "punch-ul" practic lipsește, instrumentele parcă-s moarte. Mai pe scurt – "Patul lui Procust".

*\* Moartea muzicii în majoritatea cazurilor, totul devine monoton. Din excepții face parte compresarea folosită "cu cap" și în limitele admisibile.*

**C (hipercompresat)** - Aceeași melodie a fost compresată și ca bonus a fost ridicată în volum - **Voila!** Am primit un produs **9/10** întâlnit pe-acum. Din imagine vedem că totul

s-a transformat într-o „cașă” de sunete, toate practic identice și comparativ cu B - mai sunt și distorsionate, de vîrfuri(peaks) nici nu putem vorbi - ele sunt limitate la 0dB (au trecut limitele tehnice – **irreversibil**). În dependență de procesare sunetul este mai puțin sau mai mult iritant.

*\* Majoritatea muzicii "moderne" arată cam așa, pe vinyluri și în variantele studio (24-32bit/96-192khz) de obicei totul este făcut ca la carte, coloritul apare la așa numitul "Mastering" - care de facto se reduce la amplificarea volumului cu mai puține defecte evidente.*

## Muzica "tare", efectele asupra omului

### I – Spațiul acustic

O persoană poate exista în mai multe spații: spațiul vizual, spațiul acustic, spațiul tactil, spațiul olfactiv ș.a. Pentru a înțelege diferența dintre spațiul vizual și cel acustic, să luăm ca exemplu 2 feluri de cutii deasupra capului: una din sticlă, alta din țesut negru. Astfel cu o cutie de sticlă deasupra capului avem un **spatiu acustic mic și un spatiu vizual mare**, cu cea din pînză – avem un **spatiu acustic mare și un spatiu vizual mic**. Însă oamenii percep spațiul mai mult cu ajutorul ochilor, fiindcă oferă o imagine clară a obiectelor fizice, celelalte tipuri de spațiu rămîn secundare.

**Spatiul acustic este un concept mai greu**, deoarece sunetul este ceva transparent și invizibil. Orizontul acustic este determinat de cele mai tari sunete. Astfel, într-o casă liniștită se pot auzi pașii de la etajul superior, dar într-un oraș gălăgios – nu putem auzi așa detalii decât în mijlocul nopții. Înainte ca un concert să înceapă, putem auzi suflul celui de alături, însă când începe concertul nu se aude decât muzica. Muzica tare face ca ascultătorul să fie surd oricărui sunet în afara muzicii – sunetul suflului părăsește spațiul acustic, în mod direct **muzica tare transportă ascultătorul într-un alt spatiu acustic** – din cel social în cel muzical al interpreților.

**Intensitatea (tăria/volumul) este un mijloc de a transporta omul într-un alt spatiu acustic, deoarece în dependentă de intensitate devii surd la mediul ambiant.**

## II – Predominanta sonică a spațiului acustic

Așa cum animalele mari domină jungla, la fel și sunetele intense domină spațiul nostru acustic, fiindcă sistemul nostru acustic este activ 24/7 și noi nu avem un analog al pleoapelor care protejează ochii – omul nu este în stare să controleze sunetele ambiante. Mai mult de atât, cortexul nostru auditiv este conectat atât direct cât și indirect cu multe substraturi ale creierului. În comparație cu vederea, în care ochii pot voluntar să aleagă și să se focalizeze pe un obiect anume – fie îndepărtat fie apropiat – **auzul este un simț cu un control mai puțin dezvoltat**, antrenând auzul - putem să ne concentrăm urechile pe ceva anume - însă oricum putem fi liberi sustrași de ceva ieșit din comun.

Să presupunem că la o sărbătoare cu multe conversații egal intense, în diferite locuri – un individ poate selecta pe cine să asculte, însă dacă este prezentă muzica tare – tot restul sunetelor dispar, nu te mai poți concentra pe altceva decât pe cea mai puternică sursă de sunet. La fel cum un șofer când ridică volumul la muzică, el este transportat din spațiul acustic al automobilelor și drumului. Ascultând muzică în căști, blocăm sunetul ambiant nedorit, transportând ascultătorul în spațiul muzical.

Anume de aceste proprietăți ale intensității sunetelor se folosesc **în reclamă și în industria muzicală – ei îți domină temporar spațiul acustic** și ei știu de asta. Ei știu că nu poți scăpa de asta și involuntar vei asculta cel mai intens sunet, care de fapt ca o fiară - le mănâncă pe celelalte. Din punctul de vedere al evoluției – omul asociază sunetele intense cu o activitate intensă, o activitate necesită energie, iar în cazul nostru muzica intensă = energie intensă. Involuntar **sunetele tari ne captează atenția**, anume de asta ne speriem auzind un tunet sau când cineva ne sperie strigând tare la ureche.

## III - Muzica schimbă mintea și trupul, Sincronizarea

**Muzica poate fi socotită și un drog** (stimulant), fiindcă sunetele pot excita anumite părți ale creierului nostru, astfel inducând stări emoționale diferite: relaxare, excitație, tristețe, nervozitate ș.a. Muzica este implicată în dezorientarea fiziologică, abilitatea de focusare la alte lucruri, creșterea pulsului, creșterea temperaturii corpului ș.a.

Este demonstrat că muzica excită acele părți ale creierului care sunt responsabile de **emoții și remunerare**. Ridicând volumul muzicii, la fel cum am mări doza de alcool, ridică intensitatea trăirii – în cuvinte simple: **muzica la 40dB este complet diferită de un ritm "punchy" la 120dB**, ascultătorii reacționează diferit.

Muzica este un stimulant la fel ca și cafeina, zahărul, alcoolul, activitatea sexuală, exercițiile fizice ș.a. Muzica intensă – este pur și simplu un stimulent mai puternic decât muzica liniștită (referindu-ne la Loudness War, piesele mai tari stimulează mai puternic). **Limita dintre plăcere și daună urechilor este extrem de mică.**

Muzica a existat de cînd se scrie Istoria, din cauza că anume ea are o influență specială asupra minții și comportării umane. Liderii politici și spirituali au folosit muzica tare pentru a stimula emoții puternice și de a inhiba gîndirea rațională, muzica poate induce chiar și o stare alterată a conștiinței. Militarii folosesc marșul pentru a sincroniza pașii soldaților, luptătorii antici au folosit zgomotul produs de săbii lovind scutul pentru a ridica spiritul de luptă și de a înfricoșa inamicii. **Sunetele puternice pot deveni o armă - fiind asociate cu frica.**

Muzica intensă este în stare să sincronizeze activitatea creierului și trupului, cel mai bun exemplu ar fi dansul sub un anumit ritm. Plus la asta, muzica tare poate sincroniza activitatea mai multor oameni concomitent.

\*\*\*

Chiar și fără o concluzie definitivă, este clar că muzica (în special muzica tare) **schimbă starea ascultătorului**, deseori în partea plăcută. Și este simplu de explicat de ce muzica tare este mai atractivă ascultătorului – **fiindcă ea produce plăcere**. La fel ca și toate formele de plăcere, **excesul produce daune** și fiecare trebuie să fie conștient că balansează între plăcere și riscul de a primi daune. La fel ca și orice stimulent, moderarea este un compromis față de exces. Ca și fiecare drog, muzica tare, în doze mari – poate fi distructivă. Vor lua mulți ani de abuz pînă daunele vor fi evidente, asta ar putea fi cauza de ce **Loudness War-ul este ignorat**. La fel cum o mamă spune copiilor să spele dinții zilnic pentru a evita de probleme fiind adult, pentru majoritatea oamenilor – viitorul este ceva ipotetic și nu este luat în serios (prostii gen YOLO).

\*\*\*

### **Oboseala acustică și Poluarea fonică**

**Oboseala acustică** survine de la audierea îndelungată a muzicii normalizate și/sau hiper-compresate și/sau cu DR foarte mic. Mult mai repede vom obosi de la track-uri cu DR mic, de cît de la track-uri cu DR mare (12+). Asta se întîmplă fiindcă creierul nostru nu se "odihnește" deloc: **fiecare sunet este la limită** (peak/vîrf) și multitudinea asta de peak-uri și induce oboseala. Plus la asta un factor decisiv este și volumul pe care-l dăm noi la căști/boxe sau ce emițător de sunet mai avem.

**Sunetele mai înalte de 85dB pe un timp îndelungat sunt DĂUNATOARE și pot provoca probleme serioase cu vîrsta.**

Chiar și la nivele sub cele care provoacă pierderea auzului, poluarea fonică produce unele probleme, cum ar fi incapacitatea de a conversa cu una sau mai multe persoane, probleme legate de somn și concentrarea la muncă. Fiind o sursă de stress, ea poate provoca pe lîngă tensiuni mari și alte probleme cardiovasculare, alături de dereglări nervoase.

**Poluarea fonică** reprezintă expunerea îndelungată la sunete de nivele deranjante, stresante, dăunătoare ș.a. Datorită urbanizării, activitățile umane au întrecut "muzica naturii", care în mod normal induc liniște și plăcere (comparați sunetul ploii, cîntecele păsărilor, mișcarea copacilor și frunzelor cu zgomotul construcțiilor, automobilelor, avioanelor ș.a).

Oboseala acustică este strîns legată cu poluarea fonică, fiindcă pe parcursul zilei "urechile obolesc" în continuu și atunci cînd le mai dăm și muzică - doar le încărcăm și mai tare. Puteți face un experiment: ascultați o piesă la același volum în timpul zilei și la orile 02:00(noaptea) sau 06:00(dimineața) atunci cînd urechile au reușit puțin să se odihnească.



## Concluzie

Nu vă impun la schimbări radicale a gusturilor muzicale sau chestii de genul. Scopul acestui topic este unul informativ-demonstrativ, m-am stăruit să fie cât mai complex și să cuprindă cât mai multă informație utilă.

## 9. Care este scopul unui inginer de sunet?

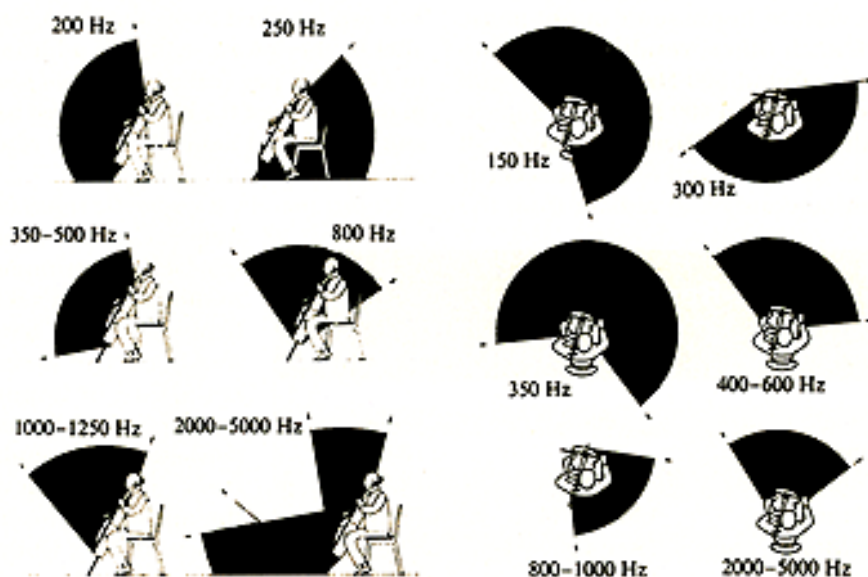
Dupa ce am facut o scurta introducere al **uneltelor de baza** care sunt folosite pentru a construi un mixaj (egalizare, compresie, efectele spatiale si de modulatie), o scurta paranteza de ordin mai degraba uman, decat tehnic.

*Care este scopul unui inginer de sunet?*



Una dintre pareri este ca scopul acestuia este sa inregistreze/sonorizeze un act muzical exact asa cum este el. Totusi, la ora actuala doar muzica clasica si uneori jazz-ul mai ramane ancorate in aceasta dogma, desi de la varianta aceasta s-a pornit din momentul in care a aparut posibilitatea de amplificare electrica si de inregistrare a muzicii (initial mecanica) – inginerii de sunet purtau manusi si halate albe, ca si in orice laborator care se respecta:

Problema principala a acestui gen de abordare este urmatoarea: niciodata o inregistrare nu va avea cum sa reproduca un act muzical (nu cu tehnologia actuala) in totalitatea si grandoarea sa; niciodata un simplu cinel amplificat nu va suna la fel ca si instrumentul in sine. Indiferent de tehnicile folosite (inregistrari [binaurale](#), sa zicem), un microfon nu va capta sunetul asa cum o fac urechile noastre, iar cu atat mai putin un difuzor nu va reusi sa radieze sunetul in felul in care o face o violoncel, de exemplu:



Este posibil sa reies ca fiind impotriva acestui curent al “naturaletii”, cand vine vorba de mixaj. Situatia este chiar opusa... De cand am inceput sa rotesc un potentiometru pe vreun mixer sau pe ecranul unui DAW, am avut dorinta de a face totul sa sune cat mai “natural”, “asa cum este el”, samd. Intr-adevar, rezultatul suna oarecum natural – pe cat imi permiteau abilitatile si tehnologia pe care le aveam la dispozitie. Totusi, incetul cu incetul, am inceput sa realizez ca desi sufletul meu ingineresc era impacat cu rezultatele, o anumita zona nu o atacam in nici un fel, in cautarea mea a naturalitatii: **impactul emotional** al muzicii inregistrate. Prin prisma acestui factor, cred ca se poate face diferenta dintru un *mixaj tehnic*, corect din acest punct de vedere si un *mixaj artistic*, care va ajuta muzica sa ajunga mai usor la ascultator – totul se raporteaza la muzica inregistrata, totusi.

O asemanare buna ar fi cea cu un film. Filmul va avea diverse efecte vizuale impresionante, care sa capteze atentia ascultatorului; deasemeni, un mix ar trebui sa faca tot posibilul sa capteze atentia, prin mijloacele proprii. Mergand mai departe pe aceasta analogie, un mixaj va trebui sa aiba puncte de tensiune si de rezolvare ale lor, exact ca si in cazul cinematografeiei, pentru a mentine atentia ascultatorului concentrata. Pentru acestea, cred ca sunt cruciale **3 puncte de vedere**:

- cauta **directia in care se indreapta piesa**, ce incearca “sa zica”, si ajut-o cu ajutorul uneltelor de mixaj si aranjament pe care la ai la dispozitie
- afla care este **groove-ul piesei** (“pulsatia” cred ca este termenul in romana cel mai apropiat) si construiesc mixajul pe fundatia sa
- identifica **elementul cu impactul emotional cel mai mare** (vocea, lead-ul de chitara, samd), incearca sa-l scoti in evidenta pe tot parcursul piesei si sa-i amplifici impactul

### Directia unei piese

Primul lucru care ar trebui sa fie facut este gasirea *directiei unei piese*, inainte de a te arunca cu diferite procesoare si efecte asupra sa. Directia sa este data in 99% din cazuri de catre artist si modul in care a interpretat piesa. De exemplu, o chitara electrica pe clean dintr-o piesa country va suna mai intim si mai apropiat decat intr-o balada power metal – fiecare incearca sa transmita altceva, iar rolul nostru este sa le ajutam.

Cu toate acestea, directia si stilul piesei este dictat in primul si in primul rand de catre artist – exista o multitudine de piese care au trecut prin multiple stiluri muzicale si interpretari (All Along The Watchtower a lui Bob Dylan, de exemplu), fiecare intelegand-o si ducand-o in alt loc.

### Aflarea groove-ului unei piese

Indiferent de genul abordat – blues, rock, hip-hop, jazz, muzica clasica (unde intr-adevar, termenul corect ar fi de “pulsatie”) – o piesa va avea un “groove” al sau, pe baza careia se grefeaza restul elementelor.

Una din **principalele greseli** este aceea ca groove-ul este dat in mod obligatoriu de catre tobe si/sau bas. Desi in mare parte din cazuri este adevarat, exista suficiente exceptii inclusiv in

muzica blues si derivatele sale pentru a invalida aceasta idee: chitara ritm (cu delay-ul sau aferent, fara de care nu ar fi avut acelasi groove) de pe "Every Breath You Take", drept exemplu.

O **alta idee gresita** este ideea ca o piesa trebuie sa fie cantata 100% "pe timp", dupa cum este vorba – pulsatia nu va mai aparea, in acest caz. Ea este generata, in principiu, de catre micile diferente de temporizare, care genereaza tensiune si apoi o rezolva – teorie aplicabila si in cazul sequencer-urilor si al drum-machine-urilor, dupa cum demonstreaza acest video al unui drum-machine vechi, cu sample-uri de calitate slaba si nu cine stie ce cunoscut, dar care are un groove care mie mi se pare excelent: Sequential Circuits TOM.

De aceea ideea ca fiecare element trebuie pus EXACT pe timp intr-un DAW mi se pare aberanta, inclusiv in cazul stilurilor muzicale care teoretic nu accepta ideea de "groove", cum ar fi grindcore-ul, de exemplul. Exista chitaristi ritmici si tobari inclusiv pe acest stil muzical care demonstreaza clar superioritatea groove-ului omenesc asupra cuantizarii intr-un DAW, chiar si in cazul acestui stil destul de "robotizat".

Ca si *concluzie* – ideea este sa gasesti instrumentul care detine pulsatia piesei (sau combinatia de instrumente) si sa le ajuti sa o faca, construind totul pe fundatia respectiva.

### Identificarea elementului cu impactul cel mai mare

La fel de important ca si gasirea groove-ului piesei este sa gasesti **elementul care capteaza si/sau mentine atentia ascultatotrului**. In anumite cazuri, cum ar fi muzica dance sau hip-hop, este vorba insasi de groove. Intr-o oarecare majoritate, este totusi vorba de linia vocala; in altele, poate fi vorba de un instrument (linia de chitara ritm/solo din "Layla"-ul lui Eric Clapton).

Ideea este sa descoperim care este elementul de maxim interes, si sa-i potentam efectul, pe cat posibil. Fie prin folosirea compresiei ca si efect, fie al efectelor de modulatie, fie facandu-i cat mai mult loc in mixaj pentru a putea sa iasa in evidenta.

La finalul acestui articol, voi trasa o ultima paranteza la tot ce am scris – tot ceea ce am scris mai sus este adevarat in cazul in care *materialul cu care ai de lucrat a fost inspirat*. In 99% din cazuri, nici un inginer de sunet nu va putea face o trupa care canta fara pasiune si fara o anumita directie sa aiba un impact emotional – poate doar sa inteleaga directia si sa ajute piesa sa mearga pe drumul sau, incercand sa faca pasiunea trupei sa ajunga mai usor la ascultator.

## 10. Nivelul de volum al mixajului final, prin prisma hipercompresiei

Trecute sunt vremurile in care mixajul se facea, literamente, “la mana”, cu inginerul, asistentii si probabil si producatorul sau trupa stateau in jurul mixerului si aveau un fader, un potentiometru



sau un buton de mute sub control, “muncind” impreuna la automatizari pentru a obtine un mixaj cat mai bun. (Din pacate), trecute sunt si vremurile in care se inregistrau atatea take-uri pana ce era scris pe banda de magnetofon era exact ceea ce trebuia piesei, atata ca si interpretare, cat si din punct de vedere tehnic. In rand cu restul lumii si deodata cu aparitiei DAW-urilor si al consolelor care dispun de sisteme complexe de automatizare, procesul de inregistrare si mixaj a suferit mari modificari pe parcursul timpului, punandu-se un mult mai mare pret pe “perfectiunea”

rezultatului final, cu toate plusurile si minusurile de rigoare – o mai mare parte din acest rezultat fiind pasat pe umerii inginerului de sunet.

Oricum, indiferent de mediul de stocare al mixajului final, de modul de lucru, de procesul de masterizare, si chiar si indiferent de publicul tinta, inginerul de sunet este obligat sa ia pe parcursul procesului de mixaj o serie de decizii cruciale, cu singurul scop de a aduce un zambet pe fata ascultatorilor, a face un om sa dea din picior sau sa il duca intr-o anume stare de spirit.

Dupa aceasta introducere nu neaparat scurta, sa trecem la aspectele pe care doream sa le prezint in acest articol, pe care le consider cam cele mai importante aspecte de principiu ramase de actualitate in domeniu, poate chiar singurele: **nevoia de a obtine un volum final cat mai ridicat** prin prisma folosirii hipercompresiei si a limitarii, precum si **insemnatatea acestor aspecte asupra procesului de mastering**.

### Un nivel de volum competitiv

Incepand din anii '50, inginerii de sunet au incercat sa ridice cat mai mult nivelul sonor perceptual al mixajelor, pentru a le intrece pe cele care ieseau din alte studiouri. Motivul este simplu, si clar – prin comparatie, **orice melodie care este mai tare, va da impresia ca suna mai bine decat una care e mai incet** (o afirmatie putin cam prea generalista, asupra careia voi reveni – paranteza facuta pentru a nu mi se sari, inca, in cap).

Indiferent de deceniu, problema obtinerii unui volum ridicat era majoritar bazata pe **mediul de stocare a muzicii** – discurile de **vinyl**, in prima faza. Un disc care fusese imprimat la un volum prea ridicat ar fi facut capul de citire sa vibreze prea puternic, ducand la iesirea sa din sant si la un disc care “sarea”. Dupa aparitia **casetelor magnetice**, daca volumul era prea ridicat, sunetul imprimat pe ele incepea sa fie distorsionat, si inaltele incepeau sa dispara incetul cu incetul (un efect dorit pe anumite instrumente, dar in nici un caz pe tot mixajul, tot timpul). Dupa aparitia tehnicii digitale si a mediului sau de stocare cel mai raspandit, **CD-ul**, orice mixaj care trecea de 0dB FSD (limita efectiva a mediului digital) ducea la clipping digital, cel mai “urat” (din punctul meu de vedere) lucru care i se poate intampla unui mixaj complet.

Cu toate acestea, **pe parcursul timpului nivelul de volum mixajelor a crescut** incetul cu incetul, in principiu in urma aparitiei tehnicii si a limitelor digitale, cu abilitatile lor de look-ahead, care, in cazul in care au fost folosite cu atentie, duceau la un volum ridicat, fara aparitia clipping-ului digital sau al distorsiunilor de banda magnetica.

In mod normal, ridicarea finala a volumului era obtinuta de catre inginerul de mastering. Un mixaj cu dinamica dorita si acceptata de catre artist si/sau de catre casa de discuri, acesta era trimis inginerului de mastering, care ridica nivelul de volum, incercand in acelasi timp sa pastreze cat mai mult din impresia de dinamica a piesei – revenind la ce am spus inainte legat de “orice e mai tare va suna mai bine”, e destul de clar de ce procesul de mastering a devenit incetul cu incetul ceva asemanator cu voodoo-ul in perceptia muzicienilor.

**Problema intalnita de catre inginerul de mixaj** la ora actuala (asta in cazul in care nu se fac pachete de mix&master, cum se intampla deseori la noi) este faptul ca artistii in general vor ca inclusiv mixajul final sa aiba nivelul ridicat pana in punctul in care poate sa concureze cu mixajele deja trecute prin masterizare, de la primul mixaj de principiu. Acesta ar fi unul dintre motivele pentru care sunetul consolelor SSL a devenit atata de impregnat in mintea oamenilor – compresorul de pe master bus a fost folosit si/sau abuzat de atatea ori de catre inginerii de mixaj incat si-a facut culcus in urechile oricarei persoane care a mai auzit vreo piesa inregistrata (exagerez, evident).

La ora actuala, luand in considerare numarul ridicat si accesibilitatea limitelor digitale, nu e deloc dificil limitezi un mixaj pana la strivire, doar de dragul volumului – dar asta **NU** inseamna ca esti obligat sa o faci. Si astfel am ajuns la cel de-al doilea aspect in discutie, respectiv...

## Hipercompresia

Un nivel prea ridicat de compresie sau de limitare (tot o forma de compresie, in cele din urma) pe mixajul final a capatat incetul cu incetul denumirea de “**hipercompresie**”. Mai jos, avem cateva posibile motive pentru care NU este neaparat de dorit.

- inginerul de masterizare nu are cum sa o contracareze pentru a isi putea desfasura activitatea cat mai bine
- prin abuz, se ajunge linistit la punctul in care de fapt fura din viata mixajuului, transformandu-l intr-un fel de zgomot de fond care nu transmite mare lucru
- un mixaj hipercomprimat care este apoi transformat in MP3 (sau alte formate similare) vor adauga artefacte nedorite, datorita faptului ca nu se “descurca foarte bine” cu materialele cu volum RMS foarte ridicat
  - - headroom-ul pe care inginerul de master l-ar putea folosi nu mai exista

O piesa care a fost hipercomprimata **nu va mai avea dinamica**, ramanand doar cu un volum ridicat, dar fiind **lipsita de viata** sau de orice **factor care sa incite** ascultatorul. Daca te uiti la ea intr-un DAW, va arata aproximativ ca o caramida, si probabil ca va suna similar.

Acestea fiind zise, e importanta obtinerea unui mixaj care sa aiba un volum RMS care sa tinda (subliniez, sa TINDA) catre cel final, pentru a ii oferi artistului o vedere cat mai exacta asupra modului in care va suna piesa dupa master. Metoda cea mai intalnita este folosirea **compresorului de master bus** pentru acest lucru.

Acesta e setat in general in felul urmatoar: raport de compresie scazut (multumesc pentru corectura, Omu) de 1.5:1 sau 2:1 (in functie de compresor, poate fi si 4:1, la SSL Master Bus Comp, de exemplu), un atac si un release lent. Astfel, mixajul va obtine un nivel relativ mai constant – dupa nu mai mult de 5dB de compresie (2-4dB in general). Practic, acesta este punctul in care ar trebui sa te opresti, dar datorita cerintelor publicului, se va trece la punctul urmatoar. Cu o mica paranteza – iesirea post-compresor si inainte de urmatorul etaj este cea care va trebui trimisa inginerului de master, nicidecum cea ulterioara pasului urmatoar, respectiv limitarea.

Aceasta consta dintr-un **limiter digital** setat la -0.1dB FSD sau -0.2dB FSD, pentru a previne clipping-ul; apoi se seteaza gain-ului de intrare al limiterului pana se obtine volumul efectiv dorit.

Astfel, vei putea beneficia de ceea ce este mai bun din ambele lumi – artistului ii vei putea da un mixaj care sa fie comparabil cu volumul pieselor pe care le aude la radio (nu ar fi oare cu atat mai simplu sa i se poata explica sa dea volumul mai tare la aparatul de auditie, pentru ca e vorba de un mixaj...) si inginerul de master va primi un mixaj cu suficient headroom pentru a putea sa se ocupe de procesul de masterizare asa cum ar trebui.

## 11. Bleed-ul si zgomotele ambientale

Sunt nevoit sa folosesc din nou un cuvânt in limba engleza pentru a marca un termen al domeniului audio, in lipsa unui termen cunoscut in limba romana – bleed-ul.



La ce se refera respectivul termen? Practic, la sunetul altor instrumente sau boxe care este captat de catre un microfon pus pe un instrument anume – sunetul tobei mici captat de un microfon de toba mare, basul si chitara captate de microfoanele de tobe in cazul unei sesiuni de inregistrari live, sunetul unor casti date prea tare pe o inregistrare vocala, samd. Se diferentiaza de zgomotele ambientale complet de nedorit care pot aparea pe o inregistrare sau chiar in sistemul PA – EX: un scartait de scaun pe o inregistrare de chitara acustica sau huruitul subsonic al unui camion care

trece prin apropiere pe o inregistrare vocala.

Desi subiectul principal al acestui articol este bleed-ul, voi aborda intai problema zgomotelor ambientale.

### Zgomotul ambiental

Atata timp cat nu ai construita o incinta camera-in-camera flotanta, sau nu ai studioul intr-un loc lipsit de orice fel de fauna (cea bipeda tinde sa fie cea mai deranjanta, totusi), se poate intampla ca microfoanele tale sa capteze diferite zgomote nedorite. Pe langa o antifonare cat mai buna a spatiului, mai poti urma cativa pasi pentru a reduce cat mai mult zgomotele respective:



- foloseste intotdeauna shockmount-uri la microfoanele folosite, acestea servind la decuplarea lor de podea, care serveste ca si mediu de transmisie a vibratiilor subsonice (camioane, vecinul de la etajul II si sau al subwoofer, samd)
- ai mare grija la alegerea scaunelor din studio, sa fie cat mai solide; chiar si un mic scartait poate deveni foarte deranjant dupa aplicarea compresiei pe un canal de chitara acustica foarte linistita
- pentru a mai elimina din zgomotele externe, poti incerca sa folosesti panouri de burete sau vata minerala (nu neaparat bazaltica), plasate in spatele microfonului; cu grija totusi la modificarile de sunet care pot aparea in sunetul captat de microfon datorita acestui panou
- poti folosi o alta camera aflata in apropierea celei principale de inregistrari, in cazul in care aceasta are un nivel de zgomot mai redus; o sufragerie mai mare, un hol, sau chiar o baie ar putea sa aibe un nivel redus si ti-ar oferi o acustica diferita, posibil (mai) adecvata

## Bleed-ul

Din cate am observat, aproape toata lumea fuge cu strasnicie de orice urma de sunet al altui instrument pe microfoanele dedicate altor instrumente. Astfel, incetul cu incetul s-a ajuns la "standardul" inregistrarilor facute cu toate instrumentele separat, pe rand: azi tobele, maine chitara bas, samd.

Dezavantajele acestei practici tind sa devina evidente la capatul sesiunii de inregistrari: un sound curat, dar steril si neinchegat; absenta pulsatiei (a groove-ului) placute care poate aparea in momentul in care cativa instrumentisti buni canta impreuna. Si ulterior ajungi sa te chinui sa mixezi o serie de instrumente dispartate ca si sound si ca si feeling, sa fii nevoit sa folosesti tot felul de artificii de mixaj sa compensezi lipsurile respective si asa mai departe.

Si totusi, de ce ai proceda asa? Atata timp cat si Pro Tools si REAPER au o functie special implementata pentru a trimite bleed-ul (crosstalk-ul) intre canale, atata timp cat mare parte din inregistrările legendare au un bleed ridicat intre track-uri, atata timp cat trupe mari inregistreaza "live-off-the-floor" (toti deodata, doar vocea separat) se poate totusi sa fie ceva la mijloc, iar bau-bau-ul bleed-ului sa aiba, de fapt, o serie de avantaje care sa compenseze pe deplin dezavantajele.

Evident, poti face o trupa sa cante deodata si fara bleed – casti, DI-uri, simulatoare de amplificatoare, samd. Cu mentiunea ca poti tine track-ul de bas, daca iti este suficient sunetul DI-ului si a fost cantat suficient de bine. Poti folosi si scratch track-uri peste care sa se inregistreze mai departe restul instrumentelor. Este totusi o imbunatatire fata de varianta tobe doar cu metronom, ulterior bas peste tobe, samd. Ne apropiem de omenescul care incetul cu incetul a disparut din inregistrările moderne.

Sa revenim totusi la varianta propusa, de inregistrare live a tuturor instrumentelor, sau macar a partii ritmice – in general fiind vorba de tobe, chitara electrica si chitara bas.

Atata timp cat acustica salii in care se inregistreaza este decenta, practic ceea ce se intampla este ca fiecare microfon functioneaza ca si microfon de ambienta pentru restul microfoanelor – o

ambianta perfect naturala, care le da instrumentelor senzatia de spatiu si de dimensiune. Din acest moment, trebuie un pic de grija in pozitionarea tuturor instrumentelor conform imaginii stereo pe care vrei sa o creezi ulterior in mixaj, si, pe cat posibil, in locul in care acestea suna cel mai bine. O pereche de microfoane de ambienta omnidirectionale pozitionate in mod adecvat vor oferi surprinzator de mult din sound-ul “produsului finit”, daca instrumentele si acustica salii sunt corespunzatoare – microfoanele de apropiere vor ajunge ceea ce ele au fost initial destinate sa fie: pur si simplu niste ajutoare care sa ofere o mai mare intimitate si punch instrumentelor care au nevoie.

Nivelul bleed-ului nu este intr-atata de ridicat pe cat s-ar crede – la o trupa de stoner pe care am inregistrat-o live, cu amplificatoarele de chitara electrica si chitara bas date la maximul pe care il poate o tolera o fiinta umana, bleed-ul de pe overhead-uri (principalul microfon de apropiere “vinovat” de captare al altor instrumente) era aproape inaudibil o data ce intrau in actiune si microfoanele de apropiere pozitionate pe tobe, si complet inaudibil in momentul in care intrau si microfoanele de apropiere de pe restul instrumentelor. Doar senzatia de spatiu si naturalete prima...

Intr-adevar, pot aparea probleme in cazul in care instrumentistii inregistrati sunt complet nepregatiti – de exemplu, o nota scoasa de chitara bas in afara tonalitatii care este corectata ulterior pe track-ul de bas nu prea poate fi eliminata din overhead-uri, si poate deveni deranjanta la nivele foarte ridicate de compresie; ma rog, s-ar putea corecta prin inlocuirea respectivei portiuni de overhead-uri cu aceeasi bucata din melodie unde nota pe bas este cea corecta, dar deja ne complicam.

Intr-adevar, aceasta pledoarie este venita din preferinta mea evidenta pentru “naturalete” si omenesc cand este vorba de muzica. Desi este posibil, e foarte dificil sa scoti un sound ultra-modern, perfect separat (steril, dupa parerea mea – vezi Nickelback si alte trupe ultra-editate de “computer rock”) dintr-o inregistrare complet live.

## 12. DI-urile si utilizarile lor



**DI-urile** sau **DI-box-urile**, cum ar fi romanizarea completa a denumirii, sunt un element destul de important in aplicatii de studio, si as zice chiar crucial in cadrul sonorizarilor si inregistrarilor live. Exista mai multe tipuri diferite de DI-uri, dar toate au aceleasi doua functii: **adaptarea de impedanta** si **intreruperea conexiunii de masa** pentru a elimina posibilele buclelor de masa ce pot aparea in cazul echipamentelor conectate intre ele prin mai multe cai.

### DI-urile pasive

Acestea sunt cele mai simple design-uri, folosindu-se de un simplu transformator pentru adaptarea de impedanta si avand o iesire simetrica. Mai jos aveti unul dintre cele mai renumite design-uri de DI pasiv, **Radial JDI**, in varianta de un singur canal:



DI-urile de acest tip sunt in general concepute pentru a functiona cu nivele de semnal de **intrare de linie** (cum ar fi iesirea dintr-o claviatura sau dintr-un PC, de exemplu), unele dintre ele avand posibilitatea de conectare si a unei **chitari electrice sau bas**, datorita impedantei de intrare ridicate; deasemenea, altele au si posibilitatea de conectare pe intrare a unei **iesiri de amplificator** (de chitara, in principiu). Izolarea galvanica dintre intrare si iesire este asigurata de catre transformator, impreuna cu comutatorul de intrerupere a semnalului de masa ("**ground lift**") dintre intrare si iesire.

La un astfel de DI componenta cruciala este insusi **transformatorul** – din pacate o componenta scumpa, daca se doreste o calitate ridicata a semnalului de iesire. Din acest motiv pot aparea diferente majore de pret la DI-urile pasive – de la 40 de RON (cel mai ieftin ce l-am vazut) pana la cei vreo 800RON care te-ar costa un JDI ca si cel de mai sus (chiar si mai mult, daca insisti).

In mod normal, **iesirea** unui DI este **simetrica**, de **joasa impedanta**, pentru a permite conectarea la un preamplificator de microfon. Deasemenea, mare parte din ele au si o iesire paralela cu intrarea (de aceeasi impedanta), pentru a permite intercalarea DI-ului intre instrument si amplificator ("**thru**"), permitand inginerului de sunet sa lege instrumentul printr-o conexiune simetrica la mixerul de scena si, in acelasi timp, semnalului de instrument sa ajunga neatins la amplificatorul propriu.

Pentru a putea functiona neafectate, chitarile electrice si bas cu doze pasive au nevoie de o **impedanta de intrare a DI-ului destul de mare** – in mod normal, este vorba de 1Mohm pentru a avea 101% certitudinea calitatii semnalului; cu toate acestea, am folosit si DI-uri cu o impedanta de intrare de 100kohmi fara probleme sau deteriorari a calitatii semnalului de chitara. In general e nevoie de o circuistica activa pentru a atinge o astfel de impedanta de intrare.

## DI-urile active

Cu toate ca acestea pot incorpora si un transformator pentru o mai buna izolare a intrarii de iesire decat cea obtinuta strict prin mijloace electronice, mare parte dintre DI-urile active sunt fara transformator, datorita celor mentionate mai sus, respectiv costul ridicat al acestora. Circuistica folosita de catre DI-urile active necesita alimentare, care in mod normal este data de catre **alimentarea phantom la 48V**, unele dintre ele avand si posibilitatea alimentarii de la **baterie**. Regula generala spune ca bateria "intra in actiune" in momentul in care este facuta o conexiune pe intrare, fiind in mod automat decuplata in momentul in care apare pe iesirea simetrica alimentare phantom de la mixer. Acest gen de alimentare este inca unul dintre motivele pentru care iesirile simetrice ale DI-urilor sunt concepute pentru a fi conectate la preamplificatoarele mixerelor, acestea oferind alimentare phantom in marea majoritate a cazurilor.

Folosirea **circuisticii active** le permite inginerilor proiectanti sa acomodeze o gama mai larga de intrari, de la cele standard de linie, pana la cele de inalta impedanta sau chiar iesirile amplificatoarelor de putere. Exista si modele pasive care au ultima posibilitate, folosindu-se de o retea rezistiva pentru a atenua nivelul de semnal pana la un nivel tolerabil de catre echipament.

Din acest motiv, niciodata nu ar trebui sa conectezi iesirea unui amplificator la un DI care nu are clar specificata posibilitatea respectiva de conectare ("**speaker**" sau "**speaker input**") – DI-ul va fi deteriorat cu certitudine. Cu atat mai mult pot aparea probleme in cazul folosirii **amplificatoarelor cu etajul de iesire pe tuburi electronice** – daca acestea sunt folosite fara conectarea unui difuzor sau a unei sarcini pe iesire, transformatorul de iesire va fi aproape cu siguranta deteriorat.

## Folosirea DI-urilor in studio

Aplicatiile standard ale DI-urilor in studio sunt conectarea iesirilor de linie a instrumentelor (sintetizatoare, de exemplu), a chitarilor (electrica/acustica/bas) si eventuala introducerea lor in liniile de semnal care pun probleme de bucle de masa – in cazul sistemelor mai complexe cu multiple cai de semnal rutate circular.

O folosire foarte comuna este pentru **chitara bas** – semnalul direct prin DI este curat, fara neajunsuri cauzate de difuzoare care caraie, amplificatoare care bazeaza din diverse motive, samd. Cu toate acestea, semnalul de DI tinde sa nu fie suficient, fiind prea steril – cel mai des este folosit impreuna cu semnalul microfonat al unui amplificator de bas.

O alta aplicatie, cat de cat mai recenta, este inregistrarea semnalului de chitara electrica, "pe clean", in timp ce semnalul merge mai departe prin iesirea paralela catre amplificatorul de chitara. Astfel, in cazul in care ai realizat ca tonul de chitara obtinut nu este cel dorit, ai macar posibilitatea de a il **reamplifica** prin alt amplificator sau prin unul dintre multiplele variante de simulatoare de amplificatoare de chitara disponibile, cum ar fi Amplitube 3 de la IK Multimedia:

DI-uri se mai folosesc si pentru a inregistra **iesirea dozei piezo a chitarilor acustice**, semnal util uneori pe langa cel microfonat – ca si send pentru un reverb care ar accentua prea tare scartaitul degetelor pe coarda daca este folosit de pe semnalul microfonului, de exemplu.

In cazul acestora este de mentionat ca dozele piezo pasive (care nu au preamplificator incorporat in chitara) au o **impedanta de iesire foarte ridicata**, si in general necesita folosirea unor preamplificatoare speciale bazate pe FET-uri, care au intrare de o impedanta mare.

## Concluzie

Si astfel se incheie aceasta prezentare asupra DI-urilor – un echipament deseori trecut cu vederea, dar care te poate scapa de o groaza de probleme. Cu o mica observatie: **nu te arunca pe cel mai ieftin DI in existenta** – diferenta de calitate a sunetului dintre cele mai ieftine si cele "decente" ca si pret este extrem de mare.

## 13. Cum aleg microfonul adecvat pentru vocea mea?



Achizitia unui microfon pentru vocea ta este un lucru foarte personal de aceea este importanta sa analizezi mai multe aspecte in ceea ce priveste tipul de voce si microfonul recomandat pentru aceasta. Cel mai bine ar fi sa iti pui urmatoarele intrebari, inainte de a te decide:

- cauti sunetul cel mai natural?
- mai putine sunete sibilante S , W , C , T doresti?
- cauti un sunet cald, mai plin, sau un sunet clar, incisiv care taie prin mix?
- ai o voce prea nazala, sau ai o voce puternica in medii?
- ai o voce slaba, si ai probleme cu microfonia, sau microfonul tau actual tinda sa preia si sunetul instrumentelor?
- doresti sa ai un microfon robust?
- cauti un microfon pentru mai multe voci, care vor suna impreuna prin mix?

Mai jos vom face o categorizare a microfoanelor **Audio-Technica** in functie de caracterul fiecaruia si in functie de tipul de voce la care se recomanda.

### Microfoane pentru un sunet natural



Pentru a putea reproduce sunetele si vocea cat mai natural, se recomanda microfoanele condenser. Datorita constructiei, capsula microfonului condenser ofera un spectru audio complet, si este sensibil la cel mai mic detaliu. O alegere ideala in acest sens ar fi microfoanele **AE5400, AE3300, ATM710**.

### Microfoane care reduc sunetele sibilante

Sunetele sibilante sunt diferite la femei si barbati. In vocea barbatilor in general, in jurul frecventelor 6-7 kHz se afla gama de sunete sibilante, de aceea sunt recomandate microfoane care in acea zona au o mica adancitura in curba de frecventa. Astfel de microfoane sunt **AE5400, AE6100, ATM710** si **ATM610**.

La vocea feminina aceste sunete sunt putin mai sus, in jur de 7-8 kHz. Cele mai bune microfoane care reduc sunetele sibilante care se situeaza in acest interval sunt **AE3300, AE4100, ATM 710, ATM 410**.

## Microfoane pentru o voce corpolenta sau incisiva



Daca ai o voce groasa, calda si doresti sa sune mai corpolent sau ai o voce ascutita si doresti sa ii compensezi putina caldura, cele mai indicate modele de microfoane ar fi **AE5400** sau **ATM610**.

In schimb daca vocea ta este moale si doresti sa o compensezi cu putina duritate, este ascutita si iti doresti o voce cu adevarat penetranta, alege unul din microfoanele **AE3300**, **AE6100**, **ATM710** si **ATM410**.

## Microfoane, care reduc sunetele nazale, sau sunetele brute in aria medie

Sunetele nazale puternice sau scaderea sunetelor tari in aria mediilor necesita folosirea EQ-lui. Pentru a compensa aceasta, este indicat sa alegi un microfon cu o tinuta tare in gama inaltelor, care si dupa folosirea EQ-lui distructiv va suna dupa mixaj. In acest caz se recomanda modelele **AE5400**, **AE4100**, sau **ATM710**.

## Microfoane pentru voce moale si importiva problemelor de microfonie

Pentru rezolvarea problemelor de microfonie a unei voci moi, alege un microfon dinamic, deoarece acestea preiau sunete doar de la distante mai mici de 15 cm. Pe deasupra, caracteristica hipercardioida mai stransa suprima mai bine sunetele care vin din lateral. Astfel de microfoane sunt **AE6100** si **ATM610**.

## Microfoane robuste pentru interpreti energici

Daca esti un interpret energic si doresti un microfon foarte robust care sa nu prezinte probleme in cazul in care este supus socurilor, alegeti un microfon dinamic, deoarece capsula dinamica este mai putin predispusa la prejudicii - **AE6100**, **AE4100**, **ATM610** si **ATM410** este alegerea corecta.

## Microfoane pentru mai multe voci



Atunci cand alegi un microfon pentru mai multe voci, gandeste-te ce doresti sa atingi. Poti alege microfoane asemanatoare pentru fiecare solist si atunci pe principiul "circuite egale, sanse egale" poti mixa. Sau poti alege microfoane in asa fel incat acestea sa sublinieze diversitatea de timbre vocale, astfel fiind un real ajutor la mixaj.

Daca folosesti voce principala si cor si doresti ca vocea principala sa fie deasupra corului, alege un microfon pentru vocea principala care are o frecventa de raspuns mai larga sau are o voce ascutita. Incearca sa folosesti pentru vocea principala un microfon condenser, si un microfon dinamic pentru cor.



Cateva combinatii reusite :

**Voce principala****Cor**

|        |                      |
|--------|----------------------|
| AE5400 | AE4100,ATM410,ATM610 |
| AE3300 | AE4100,ATM410        |
| AE6100 | ATM610,ATM410        |
| AE4100 | ATM610,ATM410        |
| ATM710 | ATM610, ATM410       |
| ATM610 | ATM410               |

In cazul in care avem doua voci principale, sa ne gandim cum vor suna impreuna. Un exemplu bun este vocea masculina mixata cu vocea feminina:

- vocea masculine este mai corpolenta, iar vocea feminine este mai subtile, in acest caz se poate sublinia diferenta cu un microfon cu un sunet cald pentru barbat si un microfon cu un sunet subtire pentru femeie. Aceasta duce la sunete distincte.

- ca si o alternativa, poti incerca exact contrariul, foloseste un microfon cu sunet subtire la barbat si microfon cu sunet cald la femeie. Rezultatul este un sunet mai plin, vocile se amesteca mai bine impreuna, se despart mai putin.

## 14. Mixajul instrumentelor principale

### Basul și cu toba mare

Având în vedere că articolul acesta se adresează în principal producătorilor de muzică electronică voi începe acest exercițiu de mixaj imaginar cu elementele care sunt de obicei cele mai importante: toba mare (kick), premiera (snare) și basul. Toate acestea fiind spuse, procesul se translatează foarte ușor în aproape orice alt gen de muzică, fie el electronic sau nu.

Scopul pentru care am început cu aceste instrumente este unul de o dublă importanță. Odată, instrumentele la care am făcut referire mai sus reprezintă partea centrală a melodiei și vor avea impactul cel mai puternic asupra ascultătorului. Întreaga melodie e construită în jurul acestor elemente, așadar e normal să ne concentrăm la ele în primul rând.



Apoi există și un considerent de ordin practic al deciziei de a lucra întâi la aceste instrumente. Ele sunt de obicei cele care au volumul cel mai puternic, deci începând cu acestea ne asigurăm în timp util, că nivelele sunt, mai

mult sau mai puțin, reglate corect și că nu există clipping.

OK, acum să trecem la treabă. Vom începe prin a trage jos toate faderele pentru toate elementele melodiei. Dacă folosiți canale auxiliare (send/return) pe acestea lăsați-le la 0dB. Apoi ridicați faderele pentru toba mare, premiera și bass, reglați-le până obțineți un balans placut, în tot acest timp urmărind ca nivelul pe master să se situeze undeva între -10dB și -8dB. Reglând astfel faderele, ne rămâne "loc" suficient pentru a adăuga mai apoi și restul elementelor melodiei fără a depăși pragul de -6dB pe master. (Vezi articolul anterior.)



Pentru mulți, partea cea mai dificilă în procesul de mixaj este să "împace" toba mare cu basul, mai ales când acestea se regăsesc pe cam aceeași gamă de frecvență. În situația aceasta toba mare și basul se vor "bate" pe același spectru sonor și vor "îneca" restul instrumentelor având ca rezultat un mix slab, prost și plat. Asta se întâmplă deoarece basul și toba mare sunt, în general, instrumentele cu cea mai mare energie și pot scăpa ușor de sub control. Aspectul acesta se adresează, în mod ideal, încă din stadiul compoziției piesei. Dacă știm că basul va fi foarte jos (cu multe frecvențe joase, să zicem predominant sub 70-80Hz) de genul unui sub-bas, atunci alegem o toba mare la care sunetul ciocănelului e foarte audibil, un kick cu mai puține frecvențe joase (100-120Hz). La fel, este valabil și opusul. Dacă ne dorim un bas distorsionat, deci unul ce va șede mai sus în spectrul sonor, putem folosi kick-uri mai joase, de genul celor de 808.

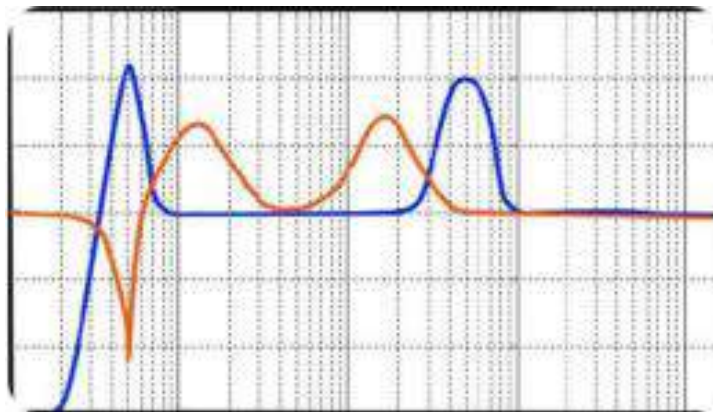
Toate acestea nu sunt reguli imuabile, ci metode diferite către același rezultat (un mix clar, puternic și balansat). Ca ele, există și alte metode, mai mult sau mai puțin eficiente, în funcție de caz. O altă metodă ce o putem încerca e să ajustăm faderele pentru kick și bass pentru a obține un sunet cât mai echilibrat folosind cele mai simple mijloace. Uneori va fi suficient doar atât, dar în general nu o să fie chiar așa de ușor. Dacă toba mare încă se pierde când cântă basul putem încerca să suprapunem peste kickul original un alt sample de kick, unul cu un atac puternic și un ton mai ridicat. De cele mai multe ori tehnica asta va avea un efect considerabil în a aduce toba mare mai în față și e ceva ce trebuie luat în considerare încă din primele stadii ale compoziției.



O alta metodă viabilă este side-chain-ul, dar sunt de părere că e una ce trebuie folosită doar uneori, aproape numai în cazuri de ultimă instanță, când tot ce am descris mai sus nu a funcționat. Spun asta pentru că side-chain-ul poate foarte ușor fi folosit greșit, spre rezultate dezastruoase. Pe scurt, prin side-chain înțelegem aplicarea unui efect de compresie pe trackul de bas, doar atunci, și doar pentru cât timp lovește toba mare. Nu voi intra în detalii în ce privește side-chain-ul pentru că e mult de vorbit și procedeul diferă în funcție de compresorul și DAW-ul folosit.

O altă opțiune e să folosim egalizarea pentru a face ca toba mare și basul să șadă bine împreună în mix. În general tind să elimin gama de frecvențe sub 30Hz și la kick și la bas. Puține sisteme audio reproduc frecvențe atât de joase, iar chiar dacă o fac, aceste frecvențe nu vor fi auzite, ci

simțite în cel mai bun caz. Mai mult, gama acesta de frecvențe poartă atât de multă energie (necesara în final) încât prin eliminarea lor, rămâne foarte mult headroom, ceea ce e întotdeauna un lucru de dorit. Și mai mult, eliminand aceste frecvențe “curățăm” și toba mare și basul, iar prin urmare ele se vor împăca mai bine, vor suna mai clar și mai puternic și pe sistemele home, și pe cele de studio și cel mai important – pe sistemele de club. Acest procedeu e cu atât mai eficient în cazul în care folosim kick-uri și bași sintetizați, deoarece în procesul de sinteză de sunet acestea tind să aibă foarte multă informație sonoră în gama de frecvențe joase.



Totuși, e important ca egalizarea să nu fie folosită indiscriminatoriu – faceți uz de un analizor de spectru sonor pentru a determina exact câtă informație se află în gama de frecvențe joase. Uneori nu va fi nevoie să tăiați nimic, alteori doar câțiva decibeli. Nu încercați să eliminați complet frecvențele nedorite, de cele mai multe ori doar 4-5dB fac o diferență considerabilă per ansamblu.

Dar dacă ne confruntăm cu o problemă opusă și basul sau toba mare nu sunt suficient de puternice, sau nu au suficiente frecvențe joase? În situația asta putem să suprapunem o sinusoidă peste bas, chiar dacă la nivel redus. Astfel basul va deveni mai puternic și va câștiga frecvențe joase. Secretul este ca sinusoida să nu fie prea puternică în volum, pentru că la urma urmei vrem să păstrăm caracterul basului inițial. La fel și în cazul tobei mari, vom suprapune un kick foarte jos, de genul unui 808, pentru a face toba mare să aibă mai multă greutate și prezență.

Deja putem vedea cum unele dificultăți pe care le avem în a realiza un mix clar, balansat și puternic, sunt de fapt probleme cu sunetele alese, iar acestea sunt adresate în mod ideal, în primele etape ale compoziției.

Mai putem folosi un EQ să tăiem sau să adăugăm anumite frecvențe pentru a le oferi propriul spațiu în spectrul sonor. Poate vrem să tăiem câțiva decibeli la 80Hz pe bas (pentru a face loc tobei mari) și la 120-140Hz pe toba mare pentru a o curăța. Folosiți-vă urechile, nu există o regulă definitivă și imuabilă. În plus e foarte posibil să faceți multe încercări, unele nereușite, până să găsiți setările potrivite fiecărui caz particular.

Și pentru că veni vorba, nu vă blocați pe o parte anume pentru prea mult timp când faceți un mixaj. Aceasta este cea mai ușoară cale spre a pierde capacitatea de a vedea (auzi) în ansamblu. Lucrați rapid și păstrați mereu întreaga melodie în perspectivă, vă puteți întoarce oricând la anumite părți ale piesei dacă vi se pare că e nevoie de ajustări.

În cele din urmă, eu tind să păstrez toba mare și basul MONO, cu atât mai mult cu cât menirea piesei e să sune bine pe dancefloor. Astfel, “miezul” melodiei sună la fel în ambele boxe și oferă imaginii stereo a piesei un centru fix față de care panoramăm celelalte instrumente mai târziu. Nu e mereu musai să păstrați bașii mono (deși eu asta recomand), dar încă nu am găsit o situație când e de dorit un kick stereo.



### Premiera

Snare-ul este instrumental următor în abordarea mea și de cele mai multe ori voi lucra la premieră deodată cu toba mare și basul. Pentru muzica rock, breakbeat sau drum and bass, premiera e în general mixată la volum ceva mai puternic decât în cazul genurilor de muzica cu un kick 4/4. În genurile menționate mai sus, premiera se prezintă ca un punct focal ce leagă toate elementele percusive într-un ritm cu un pattern previzibil. Dacă folosiți samples pentru premieră se poate să fie nevoie de puține ajustări pentru a o așeza în mix. Sunt de părere că de multe ori procesarea exagerată a premierei nu duce decât la pierderea caracterului ce m-a făcut în primul rând să aleg sample-ul acela și nu altul.

Sunt, totuși, situații când puțină egalizare poate rezolva probleme sau îmbunătăți sunetul. De exemplu, un snare anemic și fara prezență poate fi îmbunătățit cu un mic boost pe la 2kHz. De asemenea, un alt boost mic pe la 8kHz face premiera să sune mai deschis și mai aerisită. Atenție însă la frecvențele în jurul a 2kHz, deoarece aici tinde să stea lead-ul, de care vom vorbi în partea a treia a articolului. Mai mult, e important să folosiți valori mici de Q (largimea benzii pe care o tăiați sau la care faceți boost) și când faceți boost, doar câțiva dB sunt suficienți pentru efectul dorit. E important să evităm “colorarea” sunetului și artefactele nedorite ce apar când facem boost sau tăiem exagerat. Dacă premiera sună plat, ca și cum ați lovi un ziar, pentru ceva mai multă putere adăugați câțiva dB pe la 400Hz.

Cu riscul de a vă plictisi, repet: nu luați frecvențele, nivelele de boost și cut de aici ca literă de lege. Experimentați și găsiți ce merge cel mai bine în fiecare caz particular.

## 15. Mixajul Audio

### PREFAȚĂ

Acesta este primul dintr-o serie de articole ce vor trata mixajul în producția de muzică. Deși multe din tehnicile prezentate aici se aplică în toate genurile de muzică, voi presupune ca majoritatea cititorilor face muzică electronică și folosește software pentru producție.

Articolul de față e o introducere în tehnica mixajului și prin urmare, abordează subiectul la modul general, urmând ca în următoarele articole să vorbesc despre tehnici mai concrete.

## INTRODUCERE

Vreau să prefătez articolul acesta cu specificația că totul de mai jos reprezintă părerea mea, care se întâmplă să fie doar una din multe care există. De asemenea nu e singura corectă și nici măcar cea mai bună, e doar rezultatul a vreo zece ani de studiu și experiență (citește “multe greșeli”) în ceea ce înseamnă mixajul audio.

Din capul locului trebuie să facem diferența între mixaj și masterizare, pentru că diferența e una fundamentală, atât în ce privește tehnicile și uneltele folosite cât și rezultatul scontat.

Mixajul audio, definit generic, e procesul prin care mai multe sunete, din diferite surse (înregistrări, sample CDs/banks, sinteză etc) sunt combinate într-unul sau mai multe canale audio, în general într-unul stereo. În acest proces nivelul de semnal al surselor de sunet, spectrul lor de frecvență, dinamica și poziția panoramică sunt controlate în amănunt. Pentru un rezultat cât mai bun, atât tehnic cât și creativ, în acest proces se adaugă efecte precum reverberația, delay-ul, compresia creativă (efectul de pumping sau ducking), filtrarea și altele.

În ce privește masterizarea, acest proces diferă de mixaj întâi pentru ca are loc *întotdeauna după* ce mixajul a fost realizat, apoi prin prisma scopului urmărit. Masterizarea e procesul prin care se realizează ultimele finisări în ce privește calitatea sunetului, înainte ca track-ul să fie trimis spre imprimare pe CD, vinyl etc. Diferența mai stă și în faptul că masterizarea e un proces mult mai “ocult” decât mixajul, un proces ce în general se desfășoară în studiouri profesionale, folosind echipament profesionist și de obicei prohibitiv de scump.

Ce face majoritatea dintre noi acasă, folosind *Izotope Ozone* sau *T-Racks*, e doar “pre-masterizare”, sau post-producție, dar în nici un caz masterizare.

În continuare vreau să subliniez ca e deosebit de important sa ai un mix bun înainte de a începe lucrul la masterizare, pentru că altfel, rezultatul va fi mediocru în cel mai bun caz. Mai mult, ar fi ideal ca de masterizare să se ocupe o altă persoană față de cea care a compus piesa și/sau care a făcut mixajul. În situația, destul de comună de altfel, în care aceeași persoană face totul, din cauza încărcăturii emoționale ce o capătă piesa pe parcursul compoziției și a obișnuirii urechilor și a creierului cu piesa, greșelile și imperfecțiunile pot trece neobservate și astfel rămân în mix până ce acesta ajunge la mastering, moment în care e târziu ca ele să mai fie remediate.

## PROCEDEUL

În general mulți preferă să facă un mixaj aproximativ pe măsură ce compun piesa. Dacă o parte a mixului e prea tare și îți distrage atenția, împiedicându-te să te concentrezi, o dai mai încet. Dacă basul nu se distinge suficient în mix, îl dai mai tare. Mulți nici nu abordează mixajul ca un proces separat de compoziție, ci ca o parte integrală a acesteia. Deși din această categorie fac parte și eu, voi scrie articolul acesta (și cele ce urmează) presupunând că vreți să învățați să faceți un mixaj de la zero.





Cum și unde începi depinde în totalitate de genul piesei. E important să înțelegi care e partea centrală a melodiei. În cazul unui cântec pop vocea va fi cel mai important element, dacă lucrezi la o piesă menită pentru club ritmul și basul vor cele mai importante, iar dacă lucrezi la o piesă ambientală vei vrea să pui accentul pe lead-uri și pad-uri.

Luând toate acestea în considerare, sunt totuși niște reguli general valabile de care e bine să ți cont. Prima și cea mai importantă după părerea mea, regula de aur, dacă vrei, e **SĂ NU ATINGI MASTER FADER-UL!**



De când începi compoziția până exportezi mixajul master fader-ul trebuie să rămână neatins, la poziția 0dB.

Pentru a ajusta volumul de audiere folosește potențiometrul de pe unitatea de control a monitoarelor, cel al interfeței audio sau al amplificatorului. Dacă observi clipping pe master trebuie să identifiți “vinovatul” și să reduci volumul acestuia (și probabil al tuturor celorlalte track-uri, ca urmare).

Aceasta este doar o preferință personală, e regula mea de aur, nu cine-știe-ce standard al industriei audio, dar așa ești obligat să lucrezi într-un mod mai consecvent.

Unii aleg să lase 6 dB de headroom pe master, ceea ce înseamnă că odată compoziția finalizată, diferența dintre cel mai înalt peak și nivelul de 0dB nu va fi niciodată mai mică de 6dBFS. Astfel, când wav-ul exportat ajunge la masterizare, 6dB de headroom lasă suficient “spațiu de manevră” pentru ca inginerul de sunet să poată folosi limitere, excitare, compresoare fără să deterioreze sunetul, iar rezultatul să fie unul cât mai bun.

À propos de abordarea procesului de mixaj, am observat că e mai bine să mixezi la un volum destul de redus, iar asta din două motive.



Întâi trebuie să înțelegi cum funcționează urechea umană care prin însăși construcția ei determină cum noi percepem sunetul. Modul cum omul aude anumite frecvențe în relație cu altele e influențat de volumul la care auzim acele sunete. Când ascultăm piesa la un volum puternic ea va suna bine, iar la un volum redus va suna moale, prost și plat. Ce e interesant e că opusul NU e valabil. Dacă poți face ca mixul să sune bine la volum redus, el va suna cu atât mai bine la un volum puternic.



Al doilea motiv pentru care recomand ca mixajul să fie realizat la volum redus e ca urechea umana obosește repede când suntem obligați să ascultăm muzica la volum puternic pentru perioade lungi de timp. Rezultatul e incapacitatea de a lua decizii corecte bazate pe ce auzim.

Singurul remediu pentru ce se numește oboseala urechilor (ear fatigue) e să facem o pauză și nu mă refer la câteva minute, ci la o pauză de ore întregi, iar acest lucru e cel puțin neplăcut dacă nu și contra-productiv. Când ești la studio, ești “pe val” și totul merge fantastic, să faci pauză câteva ore e ultimul lucru pe care îl vrei.

De aceea recomand să mixezi la volum redus și doar uneori să dai tare, doar pentru câteva momente, când vrei să faci o comparație. Ca o regulă generală volumul monitoarelor trebuie să fie atât de jos încât să îți permită să porți o conversație fără să ridici vocea. Pariez leafa pe un an că lucrând așa vei avea rezultate mai bune!

## 16. Despre EQ



În căutarea mixului perfect, equalizerul este unul dintre cele mai vechi ajutoare. Utilizat cu moderație, EQ-ul poate da claritate într-un sound aglomerat. Folosit cu precizie, poate elimina sunete pe care ne-am fi dorit să nu le fi înregistrat. Totodată, poate separa chitări suprapuse, curăța „murdăria” din tobe sau da strălucire vocii. Dar EQ-ul este deseori prost înțeles și folosit abuziv, în încercarea de a repara o înregistrare proastă. Aplicarea cu moderație a EQ-

ului poate face o înregistrare bună să sune perfect, dar nu poate salva o înregistrare slabă. Un mix bun începe cu o înregistrare bună, așa că încearcă să captezi cel mai bun sunet pentru a avea rezultate.

Orice sunet înregistrat are aplicată o formă de EQ. Înainte de a trece printr-un equalizer, dacă ai înregistrat o voce folosind un microfon și un preamplificator și ascuți materialul la boxe, acelui track i s-a aplicat EQ de cel puțin cinci – șase ori.

Iată elementele ce influențează tonul înregistrării unei voci:

- Felul în care vocalul își folosește gura, gâtul și diafragma va afecta curba de frecvență a vocii
- Acustica încăperii
- Difuzoarele vor aplica și ele o formă de EQ la redare
- Fiecare inginer de sunet interpretează informațiile diferit, unii fiind mai sensibili la frecvențele înalte, alții la frecvențele joase
- Ai folosit compresie la înregistrare? Dacă da, tonul va fi afectat cu siguranță.

Equalizer-ele vin în toate formele și mărimile, dar controlează în general trei parametri: frecvența de selecție, gain și lățimea de bandă (Q). Pentru un mix bun, ai nevoie de un equalizer multiband parametric. Astfel, te poți concentra pe frecvențe specifice și poți sculpta efectiv sunetul oricărui instrument din mix. Când vine vorba de EQ, contează calitatea, nu cantitatea. Majoritatea sunetiștilor au tendința de a face un instrument să iasă în evidență prin creșterea frecvențelor, dar rezultatele cumulate pot fi periculoase. Dacă adaugi doar 2 dB de gain la două

instrumente, înseamnă că atunci când vor apela la aceleași frecvențe (și o vor face cu siguranță), ai de fapt 4 dB de gain. Dacă adaugi prea mult gain când aplici EQ-ul, mixul va deveni foarte murdar. Dacă vrei să scoți un instrument în față, este indicat să încerci să atenuezi frecvențele comune de la celelalte instrumente din mix.

Deși folosirea EQ-ului este un proces de editare pasiv, dacă adaugi mult gain, vei face equalizer-ul să se comporte ca un preamplificator, iar orice proces de amplificare înseamnă adăugare de zgomot și distorsiuni.

Lăsând toate aceste argumente deoparte, uneori este pur și simplu mai eficient să ridici un element al mixului decât să cobori zeci de alte elemente.

## **Tobele**

Dacă mixul tău include tobe, mai mult ca sigur că vei petrece mai mult timp egalizând setul de tobe decât orice altceva. Pentru că tobele acoperă o gamă largă de tonuri, există multe alte instrumente în mix cu care se luptă pentru supremație pe anumite plaje de frecvențe. Toba mare și premierul sunt proeminente în structura unui cântec, așa că inginerii de sunet tind să revizuiască EQ-ul acestora în timp ce mixul crește. Aplicarea EQ-ului poate fi o soluție bună pentru track-uri de toboșă mai puțin bune, dar este departe de a fi soluția universală. Asta pentru că track-ul fiecărui microfon de la tobe, conține sunete de la întreg setul de tobe, iar creșterea unei frecvențe poate aduce mai multe probleme decât rezolvă.

Pentru un sound de toboșă mare rotund, încearcă să crești puțin frecvențele între 80 și 120 Hz.

Dacă adaugi gain frecvențelor din jurul valorii de 500 Hz, scoți în evidență „click”-ul dat de lovitură pedalei în toba mare. Astfel poți preveni dispariția tobei mari din mix atunci când piesa ajunge inevitabil în formatul mp3.

Premierele au tot felul de dimensiuni și sunt făcute din materiale atât de diferite încât este prea dificil să generalizăm niște reguli legate de frecvență. Totuși, sunetul dat de cordar este în gama 5-10 kHz și dacă vrei un sunet de premier mai curat e bine să crești frecvențele din zona aceea. Dacă, însă, premierul sună foarte înfundat, încearcă să scazi puțin frecvențele dintre 300 și 800 Hz.

O greșeală comună când se aplică EQ tom-urilor este creșterea frecvențelor joase pentru a le face să iasă în evidență. Desigur, dacă vei crește cu 2 dB frecvențele de pe la 100 Hz, tom-urile vor suna foarte puternic, dar mixul se va murdări teribil. O strategie mai bună este să lași în pace frecvențele joase și să adaugi puțin gain pe la 5 kHz pentru mai mult atac. La fel ca la premier, e bine să scazi frecvențele dintre 300 și 800 Hz să scapi de sunetul înfundat. Aproape orice tom rezonază, are coadă. Deși primul impuls ar fi să aplici un noise gate, un pic de corecție ar putea face totul să sune mult mai natural. Folosește un equalizer multiband, selectează o lățime de bandă îngustă și plimbă-te prin gama de frecvențe medii. Când localizezi frecvența care rezonază, scade câțiva decibeli pentru a face reacția să dispară.

Microfoanele de atmosferă pot fi o binecuvântare. Poziția și distanța lor față de setul de tobe le face perfecte pentru preluarea ambianței, dar cineii prea puternici pot strica tot mixul. Încearcă să crești frecvențele din jurul valorii de 10 kHz și să dai volumul mai mic. Astfel track-urile microfoanelor de ambianță se vor aerisi fără să sune prea metalic.

## **Basul**

Pentru că „basul și cu toba mare” ocupă aceeași gamă de frecvență și de obicei lucrează împreună, sau cel puțin așa ar trebui, e bine să folosești un EQ diferit pentru fiecare dintre ele. Alege ca un instrument să fie mai rotund, mai așezat, iar celălalt mai energic, mai puternic. Dacă track-ul de bass a fost înregistrat direct, prin DI, sunt șanse ca acesta să sune mai plat comparativ cu un track de bass înregistrat cu un amplificator de bas preluat cu microfon. Însă,

track-ului înregistrat cu DI i se va aplica mai ușor o corecție EQ, tocmai pentru că este mai puțin colorat.

La fel ca și cu toba mare, pentru un sunet rotund al basului electric trebuie crescute frecvențele dintre 80 și 120 Hz. Pentru mai mult atac, poți să crești frecvențele din jurul valorii de 1 kHz dar nu face asta prea mult, pentru că riști să scoți în evidență și zgomotul făcut de ciupirea corzilor cu degetul sau pana.

### Chitara

Chitara este un instrument foarte instabil. Când vine vorba de chitara electrică, dacă ești norocos și dai peste un chitarist care-și cunoaște sound-ul, amplificatorul și efectele, e bine să intervii cât mai puțin posibil.

Dacă ai două chitări care cântă în același timp și se încălescă, un pic de EQ le poate ajuta să se distingă una de cealaltă. Încearcă să crești frecvențele din jurul valorii de 100 Hz la o chitară în timp ce le scazi la cealaltă. Experimentează mai departe cu frecvențe mai înalte, între 750 Hz și 10 kHz, pentru o strălucire aparte. Taie din frecvențele dintre 250 și 500 Hz dacă ți se pare că sună prea dur și/sau înfundat.

Chitara acustică este deja un alt instrument iar sunetul depinde de la o chitară la alta. Dacă o preiei cu microfon și microfonul este prea aproape de gaura de rezonanță, sunetul va fi prea murdar, amestecat. Asta se poate repara cu o ușoară reducere a frecvențelor de 100 Hz. Totodată, microfonul poate capta din rezonanța lemnului, ceea ce va crea un sunet înfundat, mai ales în jurul mediilor. În acest caz, e bine să reduci gain-ul frecvențelor dintre 300 și 400 Hz. Nu uita să scoți în față strălucirea și vibrațiile corzilor cu puțin gain la frecvențele între 750 Hz și 10 kHz. La final, ține minte un singur lucru. Nu există decât o regulă când vine vorba de EQ: folosește-ți urechile. Contează cum sună, așa că închide ochii și ascultă. Ajustează EQ-ul și ascultă din nou. Ascultă modificările făcute în ansamblu, în mix, nu pentru fiecare instrument în parte. Să nu ajungi să depinzi de indicatoare sau să faci ajustări doar pentru ca ai citit undeva că altcineva face întotdeauna așa. Fiecare instrument în parte este diferit, fiecare cameră are o acustică proprie iar o metodă folosită cu succes de altcineva în alte condiții poate da greș în cazul tau. Ascultă. Atâta tot.

## 17. Cum să scapi de microfoniile nedorite



Dacă ai folosit vreodată monitoare înclinate pe scenă sau în studio, sunt șanse mari să fii familiarizat cu problema microfoniilor. Feedback-ul (sau microfonia) poate fi foarte neplăcut atât pentru public cât și pentru urechile celor de pe scenă, dar poate fi chiar periculos: poate ajunge la volumul maxim de care este capabil monitorul, provocând daune permanente auzului.

Feedback-ul apare atunci când un semnal audio din difuzor este „auzit” de microfon, reamplificat și transmis în boxe, „reauzit” de microfon, reamplificat și tot așa, în buclă. Astfel se creează un zgomot puternic la o anumită frecvență.

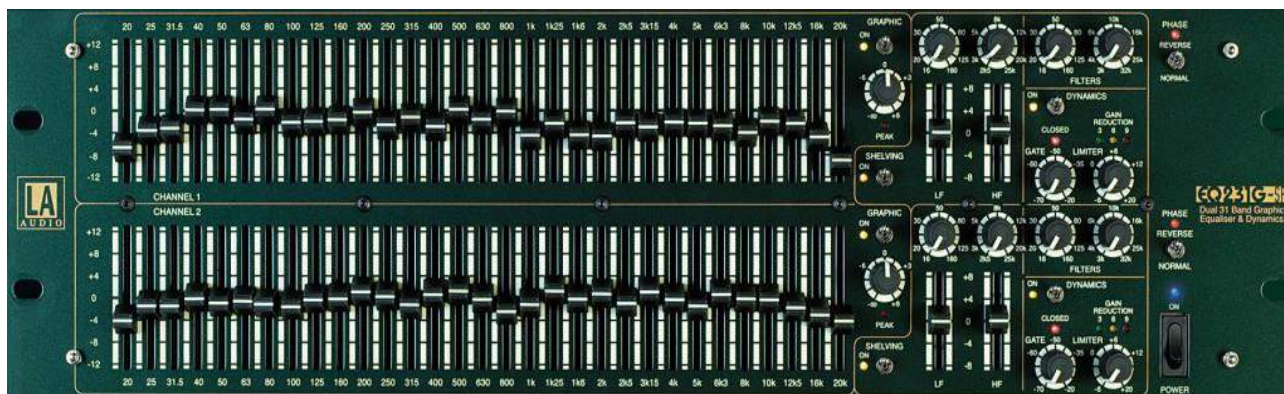
Cum poti scăpa de această problemă? În primul rând trebuie să ai echipamentul necesar. În afară de mixer, monitoare și amplificatoare ai nevoie de un EQ grafic montat între mixer și monitoare. Ideal este să ai acces la EQ din poziția în care mixezi.

Dacă lucrezi într-un studio, trebuie să fii conștient de efectele pe care le are EQ-ul asupra mixului din monitoare și asupra mixului din căști.

Identifică frecvența feedback-ului și motivul pentru care acesta a apărut. De obicei, feedback-ul începe ca un gol, un sunet asemănător cu un ecou, apoi crește gradual până devine un sunet ascuțit la o anumită frecvență sau set de frecvențe. De asemenea, trebuie să te prinzi de unde vine microfonia. Dacă vine de la un microfon anume, ajustează puțin EQ-ul aceluși canal individual și ai șanse mari să cureți mixul.

Feedback-ul a apărut în monitoare sau în sistemul PA? Dacă au apărut microfonii în sistemul PA, dă volumul master mai jos până cand acestea dispar. Asigură-te că microfoanele sunt în spatele sistemului PA. Niciun difuzor nu trebuie să fie îndreptat direct către un microfon pentru că așa se va genera feedback. O altă problema ar putea apărea de la microfoanele hipercardioid, ca Shure Beta 58, care prind ceva semnal și din spatele lor. Dacă ai amplasat monitorul fix în spatele unui astfel de microfon, e posibil ca acesta să genereze feedback la un moment dat. În acest caz trebuie să amplasezi monitorul puțin off-axis, adică monitorul trebuie să fie în lateralul microfonului.

Identifică frecvența sau setul de frecvențe care provoacă feedback-ul. Dacă nu te pricepi la asta, s-ar putea să vrei să-ți cumperi un RTA portabil (real time analyzer) sau să folosești una din aplicații disponibile pentru diferite telefoane „smart”, care afișează o analiză a spectrului de frecvențe audio. Astfel vei putea afla destul de ușor cam ce frecvențe generează feedback. De obicei, frecvențele de 1, 2 și între 3,5 și 5 kHz sunt cele care intră în feedback în zona înaltelor, iar în zona joaselor, frecvențele în jurul valorii de 640Hz.



Acum, cu ajutorul EQ-ului grafic, redu gama de frecvențe care produce feedback-ul cu câțiva decibeli. Dacă ai găsit frecvențele cu probleme și la reducerea lor apare un feedback în altă gamă de frecvențe, trebuie să verifici gain-urile. În mod normal, orice feedback poate fi eliminat rapid. Dacă nu poți elimina feedback-ul după prima ajustare a EQ-ului, mai mult ca sigur problema este în altă parte.

Dacă EQ-ul n-a rezolvat problema, sau ți se pare destul de greu să te folosești de EQ să elimini feedback-ul, e posibil să ai un gain prea mare pe canalele pe care le trimiți în monitoare.

Reconfigurează structura gain-urilor, vezi ce semnal merge unde, monitorizează semnalul de pe fiecare canal și ai grijă ca niciun semnal să nu fie prea puternic. Cel mai probabil, în felul acesta vei reuși să îi dai de cap.

## 18. Procesarea semnalului

Sunt mai multe feluri în care îți poți îmbunătăți sunetul sistemului tău. Poți să îmbunătățești semnalul pe canale individuale sau pe mixul master. În ambele variante, vei fi nevoit să folosești procesoare de semnal. Gândește-te la aceste procesoare ca la “condimentele” care scot tot ce e mai bun din semnalul sursă și cresc calitatea semnalului redat de sistemul tău PA. Dar, pentru a putea folosi eficient aceste procesoare de semnal, trebuie să înțelegi cum funcționează ele.

### **EQUALIZERUL** Tipuri de EQ

EQ-ul este un control de ton care te ajută să modelezi calitatea sunetului. Vocile mai slabe pot să sune mai “plin”, sunetele “murdare” pot suna mai clar, iar sistemul tău PA se poate mula pe caracteristicile acustice ale camerei în care îl folosești, toate acestea cu ajutorul equalizerului. Așa cum am spus în postul anterior, vei găsi un EQ pe fiecare canal al mixerului. Cu toate acestea, există mai multe tipuri de equalizare, de la mai simple la complexe. Iată câteva tipuri de EQ:

### **Shelving EQ**

Frecvențele de bass și cele de înalte de la majoritatea sistemelor hi-fi sunt controlate cu acest tip de EQ. Numele îi provine de la faptul că afectează frecvențele de la frecvența de tăiere în sus sau în jos. Astfel, EQ-ul “shelving” pentru înalte crește sau scade frecvențele înalte în timp ce EQ-ul “shelving” pentru bass scade sau crește frecvențele joase. Chiar și mixerele ieftine includ EQ “shelving” pentru bass și înalte.

### **EQ-ul parametric**

Acest tip de EQ se folosește total diferit față de EQ-ul “shelving”, pentru că produce un varf minim sau unul maxim pentru o anumită frecvență. EQ-ul parametric are 3 variabile controlabile:

**Boost/cut:** Acest control mai este cunoscut și ca “gain” și controlează cât de mult este ridicată (boost) sau redusă (cut) o frecvență.

**Frecvență :** Acest control stabilește ce frecvențe sunt afectate de “boost” și “cut”.

**Latimea de bandă (Bandwidth):** Numită și rezonanță, specifică ce plajă de frecvențe din jurul frecvenței selectate care este afectată de controlul “boost/cut”, de la o plajă îngustă la o plajă largă de frecvențe.

EQ-ul Cvasi-parametric Este același tip de EQ ca și cel parametric, doar că latimea de bandă este fixă.

### **EQ-ul Grafic**

Este format dintr-o serie de potențiometre liniare (de la 3 la câteva zeci), ce determină fiecare cât de mult este crescută sau scăzută o anumită frecvență fixă. Se numește EQ grafic deoarece pozițiile potențiometrelor arată o aproximare grafică a răspunsului în frecvență. EQ-ul grafic este de obicei extern, dar unele mixere sunt dotate cu un astfel de EQ ce afectează masterul.

### **EQ-ul Multi-Stage**

Mixerele sofisticate combină deseori mai multe tipuri de EQ. De exemplu, un mixer “high-end” poate avea pe fiecare canal un EQ format dintr-un EQ “shelving” pentru înalte, un EQ “shelving” pentru bass și 2 EQ-uri parametrice. Astfel, poți face o egalizare a frecvențelor mai complexă.

Pana si mixerele mai ieftine pot include pe fiecare canal un EQ format din cate un EQ "shelving" pentru bass si inalte si un EQ parametric sau cvasi-parametric.

### **Aplicatii pentru EQ-urile "shelving":**

EQ-urile "shelving" sunt bune pentru schimbari generale. Totusi, trebuie sa fii atent daca in mix se afla si semnale provenite de la microfoane, pentru ca daca adaugi prea multe frecvente joase sau inalte poate apare feedback-ul.

Publicul si hainele absorb sunetul, in special frecventele inalte. Deci, cu cat incaparea se umple de oameni, cu atat sunetul va parea mai infundat. O crestere usoara a frecventelor inalte ale semnalului master te va ajuta intr-o astfel de situatie.

DJ-ii se adreseaza unui public care se asteapta la mai mult bass. De aceea, e bine sa cresti frecventele de bass atunci cand faci sunetul pentru un DJ Set.

La conferinte nu e nevoie de prea mult volum, asa ca poti sa folosesti EQ-ul cu mai mult gain decat la un concert. Presupunand ca microfoanele au un filtru pentru minimizarea pocnetelor produse de suflu si filtrul "low-pass" activat, il poti face pe vorbitor sa sune mai autoritar daca vei creste frecventele joase pe acel canal de microfon. Daca cei din spate nu prea inteleg ce vorbeste lectorul, e bine sa cresti putin frecventele inalte.

Daca sistemul PA suna "murdar", incearca sa reduci frecventele joase generale, iar daca sunetul este prea strident, scade frecventele inalte la iesirea master.

EQ-urile parametrice sunt folositoare pentru aplicatii precise si specifice:

Daca pe un canal ai zgomot de retea (brum), incearca sa setezi EQ-ul parametric la 50Hz, sa setezi plaja de frecvente ca fiind foarte ingusta si sa reduci gain-ul .

Sa presupunem de exemplu ca un interpret canta si la voce si la chitara. O parte din frecventele chitarii se suprapun cu vocea si intra in competitie. O scadere echitabila a frecventelor de chitara ce se suprapun cu frecventele de voce va lasa mai mult spatiu vocii. Frecventele de voce depind evident de vocal: un bariton poate canta si sub 100 Hz pe cand o mezzosoprana poate canta si peste 1200Hz. In cazul de fata putem aplica o taiere, cu o banda destul de larga, in jurul frecventei de 500Hz pe canalul de chitara dupa care sa ajustam in sus sau in jos frecventa EQ-ului pana obtinem cel mai bun rezultat.

Aplicatii pentru EQ-ul grafic.

Fiecare camera are acustica ei. O camera cu draperii groase, covoare si scaune de lemn, va absorbi mult sunet si in special frecvente inalte, in timp ce o camera de beton, cu scaune de metal va reflecta mai mult astfel de frecvente. Daca asculti un CD cunoscut, poti ajusta fader-ele de pe EQ-ul grafic pana ajungi la un sunet curat, precis. Felul in care se aude acel CD difera dintr-un loc in altul al camerei, asa ca incearca sa faci o setare "medie" pentru toata incaparea.

### **REVERB**

Sunt mixere care includ efectul de reverberatie ce simuleaza efectul creat natural intr-o sala de spectacole sau intr-o camera mare. Avand in vedere ca microfonul este foarte aproape de sursa de semnal acesta in cele mai multe cazuri nu preaia si reverberatia naturala a salii, in acest caz ne este folositor reverbul din mixer sau efectul extern. Atentie insa! Chiar daca efectul este impresionant, nu exagerati, cand este prea mult reverb sunetul e mai putin inteligibil. Acelasi lucru se aplica si la efectele de genul "delay", "ecou" sau "chorus".

### **LIMITER**

Limiter-ul este un circuit ce nu permite sunetului sa depaseasca un anumit nivel de volum. Daca un mixer are un limiter inclus, acesta afecteaza doar semnalul de iesire, desi unele mixere "high-end" includ cate un limiter pentru fiecare canal. Un led va indica de fiecare data cand limiter-ul



intra in functiune, ceea ce inseamna ca nivelul semnalului (deci si plaja dinamica) a fost restrictionat. Nu vrei ca acest led sa se aprinda prea des deoarece limiter-ul functioneaza ca o "supapa de siguranta". Daca acest led se aprinde des, va trebui probabil sa scazi nivelul general. Daca led-ul se aprinde pe un singur canal, probabil ca va trebui sa reduci din gain-ul canalului respectiv.

### COMPRESSOR

Si compressor-ul reduce semnalul care depaseste un anumit nivel, dar spre deosebire de limiter, compresorul reduce varfurile de semnal si amplifica semnalul astfel rezultat pentru a crea un volum constant. Cele mai importante comenzi ale compressor-ului sunt "threshold" si "ratio". Cu cat "threshold" este la un nivel mai mic, cu atat semnalul slab este amplificat mai tare iar cu cat "ratio" este mai mare, cu atat varfurile de semnal sunt reduse mai mult. Pe cat de folositoare pot fi compresoarele intr-o situatie de conferinta unde nivelul de zgomot nu este mare, pe atat de periculoase pot fii in cazul unui formatii unde pot genera feedback.

### ALTE EFECTE

Efectele de mai sus sunt foarte des folosite pentru optimizarea sunetului. Totusi, exista mixere care au mai multe efecte ce pot fi numite mai degraba efecte speciale. E foarte putin probabil sa folosesti aceste efecte la o conferinta deoarece ele sunt folosite in special de DJ sau de teatre pentru a creea sunete ce par ca vin din alta dimensiune.

## 19. Greșeli comune la mixaj



Majoritatea muzicienilor cu experiență de studio, a inginerilor de sunet și a producătorilor sunt conștienți de importanța pe care o are procesul de masterizare pentru un mix. Masterizarea în sine este o formă de artă, tocmai de aceea este lăsată pe mâinile specialiștilor experimentați. Cu toate astea, chiar și inginerii de mastering experți depind de materialul brut pe care îl primesc și nu pot face minuni cu un mix prost realizat. În materialul următor vom trece în

revistă 8 greșeli întâlnite des la pregătirea unui mix pentru master și vom încerca realizarea unui îndrumar pentru evitarea lor.

### 1. Prea multe joase

Excesul frecvențelor joase în mix este probabil una dintre cele mai comune probleme întâlnite la mix-urile provenite din home studio-uri. De obicei, această problemă apare datorită mediului de mixare. Majoritatea home studio-urilor nu sunt tratate acustic real iar în cameră sunt o mulțime de suprafețe care reflecta sunetul și capcane pentru bas (bass trap). Acest fapt determină un răspuns inegal în întreg spectrul de frecvențe joase, deci unele note vor fi accentuate peste măsură, în timp ce altele vor fi practic de neauzit. Greșeala cea mai importanta este faptul ca monitoarele nu sunt plasate în mod corespunzător față de persoana care mixează. Monitoarele și persoana care mixează trebuie să formeze un triunghi echilateral. Deci, dacă poziția în care te afli când mixezi este la un metru de fiecare dintre monitoare, distanța între monitoare trebuie să fie

de un metru. În plus, în cazul în care boxele sunt prea aproape sau prea departe de un perete, răspunsul în frecvență al basului va fi practic diminuat.

## 2. Prea multe înalte

La celălalt capăt al spectrului, în zona frecvențelor înalte pot apărea probleme diferite. Deși nu e dificil să auzi frecvențele înalte într-un home studio, aceste frecvențe pot apărea diferit în timpul procesului de mastering. Majoritatea mixurilor au nevoie de puțină cizelare ca să poată străluci după master. Pot apărea niște şuierături îngrozitoare, de aceea, în timpul mixului, e bine să aplici un de-ess pentru voce și poate și pentru fus cinel, chiar dacă nu auzi ceva deranjant. Cel mai probabil că inginerul de mastering la care va ajunge mixul tău îți va mulțumi.

În concluzie, trebuie să folosești EQ-ul cu moderație și cu înțelepciune. Am vorbit mai mult despre utilizarea EQ-ului în articolul de mai sus

## 3. Interval dinamic foarte mic

Acesta este probabil, unul dintre cele mai discutate subiecte între inginerii de mixaj. În ultimii ani, s-a creat o luptă pentru atenție la radio și la TV care s-a manifestat în intensitate. Ideea era că, cu cât e piesa mai tare ca volum cu atât va atrage atenția ascultătorului. Această mentalitate a pornit de la producătorii de reclame (observă modul în care reclamele radio-tv sunt la un volum mai mare decât programul normal) și este un rezultat direct al tehnologiei îmbunătățite pe care se bazează compresoarele de astăzi. Cu ajutorul acestor compresoare se realizează mixurile „pentru radio” și totul sună puternic, energic și scos în față.

Creșterea volumului aparent al mixului se face prin comprimarea intervalului dinamic al track-urilor tale. Intervalul dinamic este definit ca fiind diferența dintre sunetele cele mai puternice și sunetele cele mai moi. În mod ideal, piesele pe care le trimiți la master ar trebui să aibă vârfuri în jurul valorii de -3dB pentru cel mai puternic sunet (o lovitură de premier de exemplu) în timp ce restul track-ului ar trebui să aibă valori medii în zona -6dB, - 8dB. Astfel, intervalul dinamic al track-ului tău va avea valori între 3 și 5 dB.

Problema privind comprimarea intervalului dinamic (sau cu normalizarea volumului relativ al unui track) este că practic nu-i dai inginerului de master resursele necesare pentru a-și face treaba. Un inginer de master bun utilizează meticolos compresia multiband. Adaugă prezență basului și claritate frecvențelor înalte – toate astea prin utilizarea unor algoritmi de compresie diferiți pentru diferite benzi spectrale.

Mulți ingineri de mixaj neexperimentați folosesc o presetare și aplică un plug in de tipul „mastering compressor”. Nu obțin astfel decât o piesă cu joase puternice dar murdare, înalte stridente și foarte puțin loc de lucru pentru inginerul de master. E absurd să ceri un master cu volum mare când n-ai făcut nimic pentru a controla dinamica mixului.

## 4. Lipsa panoramării

Este important să dai o dimensiune mixului tău prin echilibrarea diferitelor elemente într-un câmp larg, stereo. De prea multe ori oamenii tind să panorameze totul central sau aproape de centru și creează astfel un mix aglomerat, lipsit de definiție. În timp ce anumite elemente ar trebui să fie de obicei centrate (ca de exemplu toba mare, premierul, vocea, etc), panoramarea este o modalitate foarte bună de a realiza separarea între părți de chitară, voci de fundal și alte părți ale mixului.

Este întotdeauna bine să panoramezi unele elemente ale mixului doar puțin într-o parte. Dacă ai un mix mai complex, cu chitare, instrumente de suflat, voci secundare etc, păstrează zona de mijloc mai puțin aglomerată pentru a permite urechii să audă mai distinct producția la care ai lucrat atâta timp. În acest fel vei avea nevoie de mai puține efecte și vei folosi mai puțin EQ pentru a scoate în față un element sau altul din mix.

### 5. Probleme legate de antifază

Cum cele mai multe DAW-uri oferă un număr nelimitat de piste, tentația de a înregistra totul stereo este puternică. O chitară acustică înregistrată stereo poate adăuga adâncime și caracter unei piese. Fii atent și verifică mixurile în mono, pentru a evita anularea fazei de la microfoanele prost plasate. Doar dacă asculți track-urile stereo solo vei putea auzi dacă anumite frecvențe „dispar” când cele două canale sunt însumate în mono.

Nu doar instrumentele captate cu două microfoane pot cădea victime efectului de antifază. De multe ori, un track cu elemente „largi” poate intra în antifază „după boxe”. Trece mixul în mono și vezi dacă nu cumva sunetele de clapă, de instrumente cu corzi sau de voci secundare dispar total. Același principiu se aplică și la reverb. De cele mai multe ori, „hall”-ul atât de folosit la părțile vocale dispăre în mono.

### 6. Așezarea greșită a track-ului de voce

E foarte greu să fii obiectiv privind locul potrivit al track-ului de voce într-un mix, mai ales dacă e vorba de piesa ta. Tu știi bine versurile și e foarte ușor să uiți, sau să nu realizezi că nu le știe toată lumea, și să dai track-ul de voce prea în spate. De cele mai multe ori, o piesă poate suna la fel de bine dacă vocea e puțin mai în față sau puțin mai în spatele instrumentelor. Mulți profesioniști fac de obicei două sau trei mixuri alternative, unul cu vocea mai în spate, unul cu vocea mai în față și un al treilea cu vocea perfect echilibrată. Posibilitatea de a alege e un lux pe care toți inginerii de master sunt fericiți să îl aibă.

### 7. Alinierea greșită a track-ului

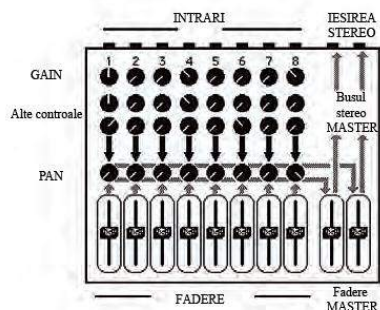
Dacă trimiți către master o piesă pe bucăți (tobele, basul, chitările și vocile separat), asigura-te ca toate acestea încep în același loc. De exemplu, dacă vocea principală începe la secunda 30, track-ul respectiv trebuie să aibă 30 de secunde de liniște la început.

### 8. Necunoașterea spațiului de lucru

Întotdeauna e bine să îți începi ziua în care lucrezi la un mix prin ascultarea unor piese pe care le știi și îți plac, în scaunul pe care urmează să mixezi, folosind ca sistem de redare sistemul pe care urmează să monitorizezi mixul. Cel mai bine e să asculți ceva din același stil muzical cu ce urmează să mixezi. Dacă însă trebuie să mixezi într-o încăpere cu care nu ești familiarizat, e aproape obligatoriu să asculți ceva cunoscut. Astfel vei ști cum reacționează mediul înconjurător cu ce asculți și vei avea un termen de comparație clar, înainte de a lua decizii.

Așa cum îți poți imagina, există alte nenumărate probleme care pot apărea pe parcursul unei sesiuni de mixaj și care pot îngreuna teribil munca inginerului de master. Până la urmă, e important să îți folosești urechile și să asculți mixul cu atenție. Regulile sunt făcute pentru a fi încălcate, dar înainte de asta trebuie cunoscute. Încearcă să eviți potențialele greșeli menționate mai sus și vei obține cu siguranță rezultate mai bune.

## 20. Mixerul



Mixerul este dirijorul intr-un show live. Preia semnalul de la surse diferite si il directioneaza spre una sau mai multe iesiri. Cu toate ca te poti descuraja usor cand vezi prima oara un mixer, sa stii ca de fapt contine mai multe canale identice. Daca ai invatat sa folosesti un canal vei sti sa le folosesti pe toate.

### Intrari si iesiri

Principala caracteristica a unui mixer este numarul de intrari si iesiri. De exemplu, un mixer cu 8 intrari si 2 iesiri, poate accepta semnal de la 8 surse diferite pe care le combina si le trimite catre 2 iesiri (numite si "bus"-uri). Aceste iesiri pot asigura un canal stereo (stanga/dreapta). Mixerele pot avea de la 4 la zeci de canale in functie de model.

### Canalele mixerului

Fiecare canal este format dintr-o banda de potentiometre si butoane de control care proceseaza si ruteaza semnalul catre bus-urile de output. Fiecare canal in parte contine urmatoarele:

#### Intrarea

Acesta poate fi o intrare XLR de impendanta mica pentru microfon, o intrare de linie jack pentru semnale mai puternice sau o intrare stereo. De exemplu, un mixer cu 16 canale poate avea 8 intrari XLR si 8 intrari de linie de tip jack.

#### Insert-ul

Aceasta mufa permite inserarea in fiecare canal a unor echipamente externe cum ar fi un EQ-uri sau un compresoare. Pentru a economisi spatiu, acest jack este de obicei TRS (tip/ring/sleeve) si vei avea nevoie de un cablu in "Y" pentru a intra si iesi in si din echipamentul extern.

#### Preamplificatorul

Treaba lui este sa amplifice semnalul de nivel mic (cum ar fi semnalul de microfon). Acesta iti permite sa folosesti mult gain. Daca pe acel canal ai si o intrare de linie, preamplificatorul va fi ocolit sau plaja de gain va fi mult mai mica atunci cand o vei folosi. Preamplificatoarele te ajuta sa aduci semnalele de intrare cam la acelasi nivel, si astfel vei putea sa mixezi mai usor cu ajutorul fader-elor.

#### Phantom power

Cand intrerupatorul de phantom power este in pozitia "pornit", mixerul trimite 48V prin intrarea XLR pentru a alimenta un microfon cu condensator.

#### Filtrul Low-cut

Acesta taie frecventele joase pentru a minimiza zgomotul de fond si diminueaza acele pocnituri ce apar la consoane cum ar fi "b" sau "p". Similar, filtrul High-cut taie frecventele inalte pentru a reduce eventualele suieraturi sau sasaituri. Nu toate mixerele sunt dotate cu aceste filtre.

---

**Indicatorul de “Clip”**

Acesta este de obicei un led care se aprinde daca semnalul de intrare este prea mare si depaseste plaja de actiune a preamplificatorului. In acest caz gain-ul trebuie diminuat. Unele intrari au asa-numitul “indicator de semnal”, care este un led ce se aprinde daca intra semnal pe canalul respectiv. O alta forma a acestui indicator este un led bicolor care este verde daca simte semnal pe canalul respectiv si devine rosu daca semnalul este prea mare.

**EQ-ul** Acesta este un control de ton, despre care vom vorbi mai pe larg in capitolul urmator.

**Send-ul**

Despre aceasta sectiune vorbim in partea dedicata bus-urilor, ce urmeaza mai jos.

**Intrerupatorul “Solo”**

Cand vrei sa asculti un singur canal, te folosesti de acest buton pentru a da pe mute toate celelalte canale.

**Intrerupatorul “Mute”**

Cand dai un canal pe mute e ca si cum ai da fader-ul la minim. E bine sa dai canalele pe care nu le folosesti pe mute pana ai nevoie de ele.

**Pan**

Atunci cand mixezi stereo, de la acest potentiometru trimiti semnalul oriunde in campul stereo – de la total dreapta pana la total stanga.

**Fader**

De aici reglezi volumul canalului in relatia cu celelalte canale. Acest potentiometru poate fi linear sau rotund.

**Bus-urile mixerului**

Cele mai simple mixere au doar 2 bus-uri pentru iesirea semnalului catre boxe. Mixerele mai avansate au mai multe bus-uri numite de send sau auxiliare cu care poti face mixuri diferite cu ajutorul potentiometrelor “send” sau “aux level”. Bus-urile de auxiliar “preiau” o parte din semnal si il trimit la iesirile de auxiliar sau send in acelasi fel in care fader-ul trimite semnalul catre iesirea master (bus-urile principale)

Cel mai frecvent mod in care se folosesc aceste iesiri auxiliare este pentru monitorizarea pe scena. Cantaretii s-ar putea auzi din boxe daca ar sta in fata lor, insa acest fapt ar creste potential riscul feedback-ului (microfoniei). De aceea, microfoanele sunt puse in spatele boxelor iar pe scena sunt instalate alte boxe numite monitoare. Pentru vocali se face un mix separat cu ajutorul iesirilor auxiliare. Acest mix este de obicei cu vocea si instrumentul melodic mai tare iar tobele incet. In locul boxelor de monitorizare se poate folosi un monitor “in ear” care este de fapt o casca. In acest fel, vocalul se poate auzi cat de tare are nevoie fara sa existe riscul producerii de feedback.

Bus-urile de auxiliar au de obicei un intrerupator “pre/post fader”. In pozitia “pre fader” volumul bus-ului ramane constant chiar daca fader-ul se misca, iar in pozitia “post fader” volumul bus-ului este influentat direct de fader.

Fiecare mixer are sectiunea de bus-uri diferita. Unele au mai multe auxiliare si altele mai putine.

**Sectiunea de master - Master output**

De aici controlezi semnalul de iesire al intregului mix catre sistemul PA.

### Send/auxiliar master

De aici controlezi volumul general catre bus-urile de auxiliar, in cazul mixerelor care sunt dotate cu aceasta optiune. La exemplul de mai sus, acela in care facem un mix separat pentru cantaret pe care il trimitem in casti, masterul de send/auxiliar controleaza volumul mixului pe care il primeste acesta in monitor.

### Masurarea iesirilor

Majoritatea mixerelor au cel putin un display de masurare al semnalului de iesire. Mixerele "high-end" au cate un display pentru fiecare canal in parte. Un astfel de display este format din 10 sau mai multe leduri, si se foloseste de culori pentru a diferentia diverse plaje ale volumului – verde pentru normal, galben pentru apropierea de suprasarcina, iar rosu pentru suprasarcina. Niciodata nu e bine sa lasi semnalul sa ajunga la zona rosie pentru ca in acea zona apar distorsiunile.

### Iesirea de casti

Mai toate mixerele au o iesire de casti cu un potentiometru de volum separat si independent de master. Asta inseamna ca poti sa dai masterul la minim si sa asculti diferite canale fara ca publicul sa auda nimic.

### Mono vs. stereo

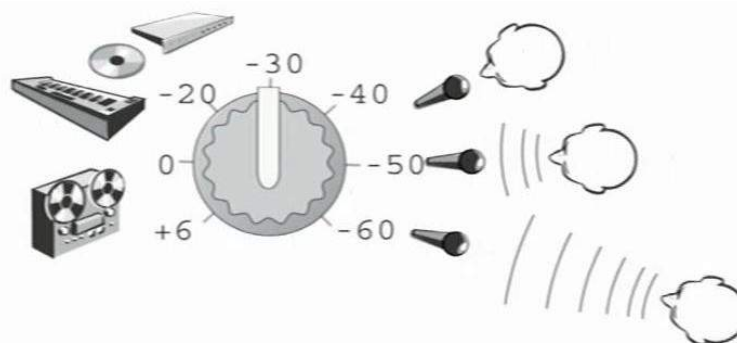
Pentru concerte, e de preferat un mix mono, pentru ca toata lumea din sala sa auda acelasi lucru. Daca faci un mix stereo, doar cei din public care stau in mijloc vor auzi mixul corect. Daca ai de facut un mix mono cu un mixer stereo, aranjeaza toate butoanele PAN la ora 12. (directia orei 12 – sau in directia sus 0db.)

Este foarte important sa setezi nivelul asa cum trebuie – nici prea tare, pentru ca vei avea distorsiuni si nici prea incet. Pe mixer sunt 3 sectiuni care ajusteaza volumul.

-CH Fader, Gain (CH or Master) si Master

### Gain-ul preamplificatorului

Acesta trebuie setat la nivelul cel mai mare inainte de distorsiune, respectiv chiar inainte ca indicatorul clip sa se aprinda. E ok daca acesta se aprinde rar, insa daca se aprinde mai des, lasa gain-ul mai jos.



### Iesirea master

Masterul trebuie sa fie setat la 0dB. Aceasta valoare indica faptul ca semnalul nu este nici crescut nici atenuat. Valorile negative indica atenuari ale semnalului, iar valorile pozitive indica aplicarea gain-ului. Atunci cand incepi un mix, e bine sa setezi iesirea master la -3dB.



---

**Fader-ele**

Seteaza fadererele in asa fel incat varful semnalului sa fie la -3dB. Daca ai nevoie sa mai cresti volumul, e ok sa mergi pana la 0dB sau chiar putin mai sus. Daca ai nevoie de si mai mult volum, da amplificatorul sau boxele active mai tare.

Unele mixere, cum ar fi Mackie 1640i, includ o interfata pentru computer ce iti permite sa trimiti semnalul si catre computer si catre boxe. Semnalul poate fi procesat si inregistrat in computer.

Desi nu vrem sa abordam in aceasta serie subiectul “procesare si inregistrare live cu ajutorul computerului” e bine sa te gandesti ca s-ar putea sa ai nevoie de un mixer cu o interfata pentru computer atunci cand iei in calcul sa achizitionezi un mixer nou.