

Θεωρία και Τεχνικές στην Ροή των Εργασιών του Audio Mastering

5.1 ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ ΣΤΟ ΣΥΓΧΡΟΝΟ MASTERING

Το mastering είναι η τέχνη του συμβιβασμού. Η επέμβαση σε μία περιοχή συχνοτήτων έχει πάντα αντίκτυπο σε μία άλλη περιοχή και γίνεται μόνο αν το επιτρέπουν οι αλληλεπιδράσεις που προκαλούνται από αυτή. Ακόμα και η επέμβαση στις χαμηλές συχνότητες επηρεάζει την αντίληψη των πολύ υψηλών συχνοτήτων.³² Όταν για παράδειγμα πραγματοποιείται επεξεργασία στην κάσα, αυτό σίγουρα επηρεάζει το μπάσο, μερικές φορές προς το καλύτερο, μερικές φορές προς το χειρότερο. Εάν η κάσα στερείται όγκου, ίσως να υπάρχει η δυνατότητα να φτιαχτεί με προσεκτική και επιλεκτική ισοστάθμιση σε φάσμα χαμηλότερο του μπάσου, περίπου κάτω από τα 60 Hz. Προκειμένου να εξουδετερωθεί ένα πρόβλημα στο όργανο του μπάσου απαιτείται επέμβαση στην περιοχή των συχνοτήτων από 80 έως 100 Hz. Ωστόσο αυτό μπορεί να επηρεάσει τις ποιό χαμηλές συχνότητες της φωνής, ή του πιάνου, ή μιας κιθάρας.³³ Για αυτό πολύ σημαντικό είναι ο μηχανικός να γνωρίζει ότι οποιαδήποτε επέμβαση επηρεάζει το σύνολο και όχι μόνο την συγκεκριμένη περιοχή που επεμβαίνει.

“ Σε πολλά μουσικά ιδιώματα το μήνυμα της φωνής είναι το πιο σημαντικό, σε άλλα είναι ο ρυθμός και σε κάποια είναι η σκόπιμη παραμόρφωση κ.ο.κ. Δεν υπάρχουν συγκεκριμένες ρυθμίσεις που να εφαρμόζονται οπουδήποτε. Κάθε τραγούδι θα πρέπει να προσεγγίζεται από το μηδέν. Όταν συνεχίζεται η επεξεργασία σε ένα καινούριο κομμάτι πρέπει να παρακάμπτονται όλες οι προηγούμενες ρυθμίσεις και να ακούγεται το νέο κομμάτι όπως ήταν στην αρχική του μίξη.

Εξαιτίας αυτών των παραμέτρων, πολλές φορές μαζί με τα master tapes στέλνονται και ξεχωριστά στερεοφωνικά tracks (συνήθως το πολύ μέχρι έξι), που το καθένα περιέχει την μίξη μία ομάδας οργάνων (sub mixes). Με αυτόν τον τρόπο προσφέρεται η δυνατότητα επεξεργασίας αυτών των οργάνων ξεχωριστά, χωρίς να επηρεάζεται τόσο έντονα το σύνολο. Αυτές οι πηγές αποκαλούνται **stems**.

³² Bob Katz, *Mastering Audio: The art and the science*, (Orlando: focal press, 2002), mastering philosophy and procedures ,σελ 20

³³ Bob Katz, *Mastering Audio: The art and the science*, (Orlando: focal press, 2002), σελ 104

Σε άλλες περιπτώσεις ο τεχνικός μίξης μετά από συνεννόηση με τον μηχανικό mastering ετοιμάζει και κάποιες άλλες εναλλακτικές μίξεις για κάθε κομμάτι. Η κάθε μία από αυτές παρουσιάζει διαφορετικό επίπεδο έντασης σε κάποια όργανα, με το σκεπτικό ότι αυτά θα επηρεάσουν περισσότερο από τα άλλα την συνολική μίξη στην mastering επεξεργασία. Για παράδειγμα, στην περίπτωση όπου στην συνολική μίξη η φωνή και το μπάσο είναι αυτά που έχουν την μεγαλύτερη βαρύτητα στο σύνολο, το πιο πιθανό είναι ο μηχανικός mastering να λάβει πέντε διαφορετικές μίξεις για κάθε κομμάτι. Η πρώτη θα είναι αυτή που θεωρεί ο τεχνικός μίξης ως πιο ισορροπημένη και η οποία αναγράφεται συνήθως ως main mix. Μαζί με αυτήν πολύ πιθανό να στείλει και άλλες δύο μίξεις, η μία εκ των οποίων θα έχει λίγο πιο χαμηλό μπάσο σε σχέση με αυτό της main mix, και συνηθίζεται να αναγράφεται ως base down. Η άλλη συνεπώς θα παρουσιάζει λίγο πιο δυνατό μπάσο σε σχέση με της main mix και συνήθως αναγράφεται ως base up. Με την ίδια λογική μπορεί να σταλούν και άλλες δύο μίξεις, η vocal down και η vocal up, με την μία να περιλαμβάνει την χαμηλότερη και την άλλη την υψηλότερη φωνή των μίξεων κ.ο.κ.³⁴

Με αυτό τον τρόπο, ο μηχανικός mastering έχει το περιθώριο επιλογής της μίξης που θεωρεί καταλληλότερη για την πιο επιτυχή και ελεγχόμενη επεξεργασία του συνόλου. Όλα αυτά τα αρχεία ήχου που στέλνονται από τον τεχνικό μίξης για να τα έχει στην διάθεση του ο τεχνικός mastering ονομάζονται **πηγές** (sources).

5.2 ΣΕΙΡΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η πιο δημοφιλής σειρά των βασικών εργασιών που έχει επικρατήσει στο mastering, αν και υπάρχουν πολύ συχνά εξαιρέσεις, είναι:

1. Τεχνική ανάλυση – Διόρθωση τεχνικών ατελειών (restoration)
2. Βελτιστοποίηση της τονικής ισορροπίας των κομματιών (equalization).
3. Εμπλουτισμός του ήχου (enhancement).
4. Δυναμική επεξεργασία (compression)
5. Μεγιστοποίηση της συνολικής έντασης
6. Ρύθμιση των τελικών εντάσεων - Συναρμολόγηση του album
7. Dithering - Μείωση της ανάλυσης

³⁴ Bob Katz, *Mastering Audio: The art and the science*, (Orlando: focal press, 2002), 'remixing at the mastering session' ,σελ 149

5.3: ΜΕΤΡΗΣΗ

Γενικότερα η ένταση του ήχου μετριέται σε:

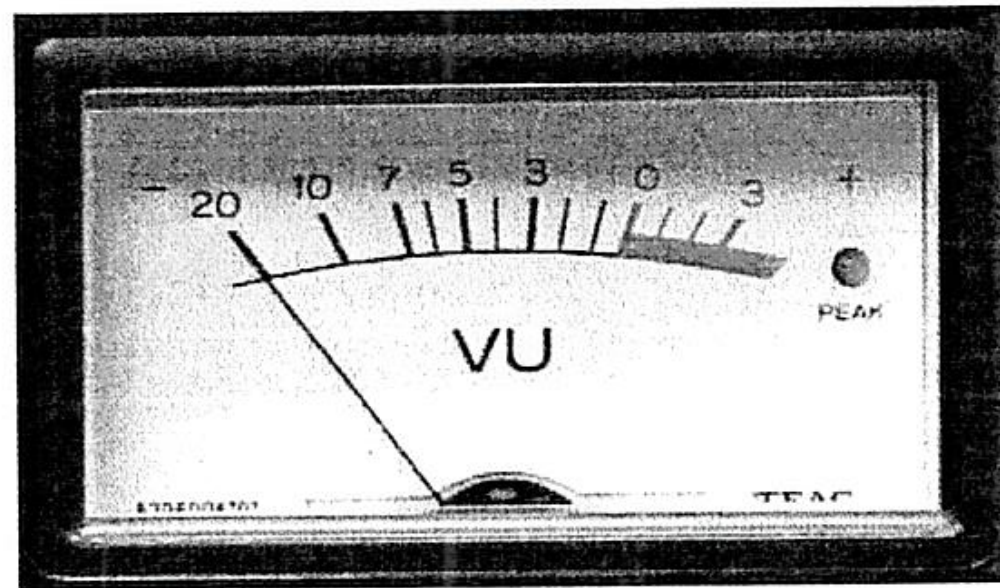
- **dB SPL** όταν μεταφράζεται μέσω του αέρα.
- **dBu**, όταν μεταφράζεται μέσω της τάσης του ηλεκτρικού ρεύματος (Volts).
- **dBm**, όταν μεταφράζεται μέσω της ηλεκτρικής ισχύος (Watts).
- **dBVU**, όταν μεταφράζεται σε σχέση με την μονάδα VU.
- **dBFS** όταν μεταφράζεται στην ψηφιακή της μορφή.³⁵

Στο mastering χρησιμοποιούνται κυρίως οι μετρητές που απεικονίζουν την κατά μέσο όρο αντικειμενική ένταση και τις κορυφές (peak) του σήματος.

Μέτρηση της έντασης στο αναλογικό σήμα

Η συνήθης μέτρηση του αναλογικού σήματος που έχει καθιερωθεί εδώ και 70 χρόνια γίνεται με το VU meter. Το Vu meter δεν είναι τίποτα περισσότερο από μία βελόνα προσαρμοσμένη πάνω σε έναν ηλεκτρομαγνήτη. Όταν αυξάνεται το ρεύμα που περνά από τον μαγνήτη, η βελόνα κινείται δεξιά και προβάλλει την ένταση του σήματος σε μονάδες VU (Volume Units).

Η κάθε μονάδα VU αντιπροσωπεύει το μέσο όρο των κορυφώσεων και των βυθίσεων του σήματος που προκύπτει από την λήψη δειγμάτων ανά 300 Millisecond. Αυτός ο χρόνος δειγματοληψίας πλησιάζει το χρόνο απόκρισης του ανθρώπινου αυτιού στην ένταση. Επομένως το VU meter συλλαμβάνει περισσότερο την κατά μέσο όρο αντικειμενική ένταση και όχι τις πραγματικές κορυφές (peak) του σήματος.³⁶ Για τον πιο αποτελεσματικό εντοπισμό των κορυφών που προκαλούν παραμόρφωση στο αναλογικό σήμα χρησιμοποιείται ο αναλογικός μετρητής PPM (Peak Programme Meter), που έχει ορισθεί από την EBU



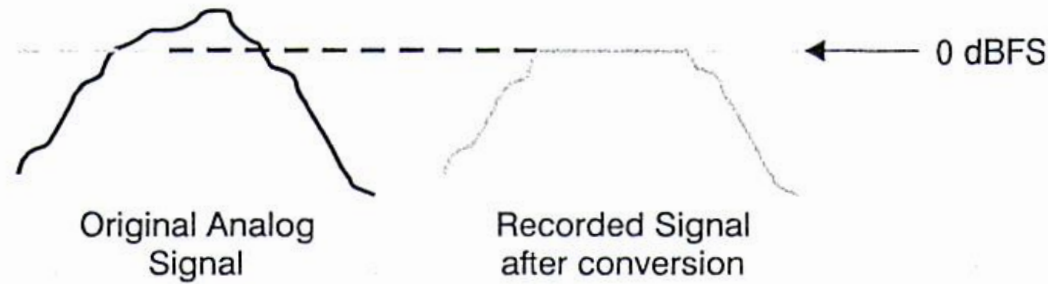
Σχήμα 5.1 Μετρητής VU

³⁵ <http://www.chicagomasteringservice.com/loudness.htm> 1,12/03/2010

³⁶ Bob Katz, *Mastering Audio: The art and the science*, (Orlando: focal press, 2002), ,σελ 185

standard. Αυτός ο μετρητής εντοπίζει την αύξηση και την εξασθένηση των κορυφών διάρκειας 10 Millisecond.³⁷

Μέτρηση της έντασης στο ψηφιακό σήμα



Σχήμα 5.2 Η κωδικοποίηση ενός αναλογικού σήματος που έχει υπερβεί την κλίμακα των 0 dBFS κατά την μετατροπή του σε ψηφιακό.

Η μέτρηση της έντασης του ψηφιακού σήματος υπολογίζεται σύμφωνα με την dBFS (Decibels Full Scale) κλίμακα. Η dBFS κλίμακα χρησιμοποιεί αρνητικούς αριθμούς για να αποδώσει την ένταση του σήματος και η

ανώτερη τιμή που φτάνει είναι τα 0 dBFS. Οποιαδήποτε άλλη πληροφορία πάνω από αυτήν την τιμή ισοπεδώνεται. Για παράδειγμα, όταν η τάση μιας αναλογικής πηγής ξεπερνάει τα 0 dBFS σε ένα μετατροπέα A/D, το τελικό αποτέλεσμα που προκύπτει μετά την ψηφιοποίηση είναι μια ευθεία γραμμή στο επίπεδο των 0 dBFS.³⁸

Στο ψηφιακό σήμα χρησιμοποιούνται δύο βασικές μετρήσεις. Η μέτρηση των στιγμιαίων κορυφών (peak metering) και η κατά μέσο όρο ένταση της μέσης ενεργούς τιμής ισχύος (RMS -Root Mean Square- metering). Υπάρχουν ψηφιακοί μετρητές (multimeters) οι οποίοι προσφέρουν και τα δύο είδη μετρήσεων.

Ψηφιακή Μέτρηση κορυφών

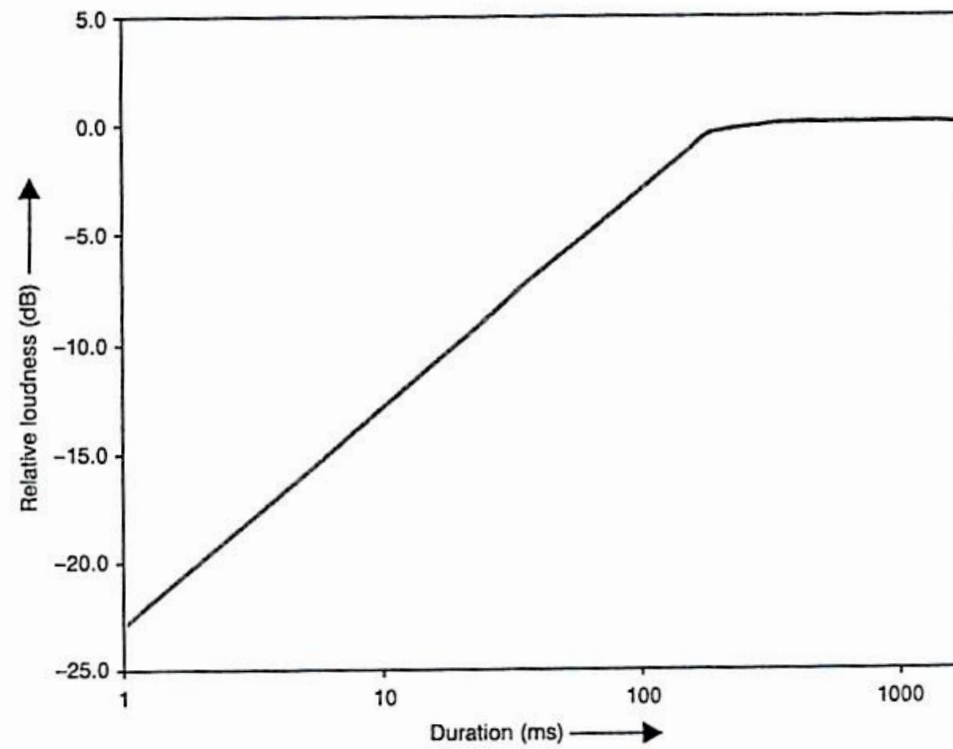
Οι μετρητές κορυφών εντοπίζουν τις αυξομειώσεις της έντασης του σήματος σε χρόνο των 22 microsecond και εμφανίζουν τις κορυφές που ξεπερνούν το προκαθορισμένο όριο. Το όριο αυτό είναι συνήθως μεταξύ του -1 με -3 dBFS, ώστε με αυτό το περιθώριο στο δυναμικό εύρος να εμφανίζονται και τα σήματα μικρότερης έντασης από -1 dBFS. Με αυτόν τον τρόπο ελέγχονται και οι κορυφές μικρότερου δυναμικού εύρους, που όταν βρεθούν σε διαδοχή, η ένταση τους προστίθεται, με συνέπεια την αλλοίωση του ακουστικού αποτελέ-

³⁷ Rod Elliott, "VU And PPM Audio Metering", <http://sound.westhost.com/project55.htm>, 15/03/2010

³⁸ <http://www.jimprice.com/prosound/db.htm>, 18/03/2010 & Bob Katz, *Mastering Audio: The art and the science*, (Orlando: focal press, 2002), ,σελ 62

σηματος.³⁹ Υπάρχει η περίπτωση ένας ψηφιακός μετρητής κορυφών να φτάνει στα 0 dBFS χωρίς να ακούγεται καθόλου παραμόρφωση. Στην πραγματικότητα μια μόνο κορυφή στα 0 dBFS δεν αναγνωρίζεται σαν αυξημένο επίπεδο έντασης. Το ανθρώπινο αυτί μπορεί να αντιληφθεί την αλλοίωση του σήματος που προέρχεται τουλάχιστον από τρία διαδοχικά στιγμιαία peak διάρκειας των 22

microsecond.⁴⁰ Όλα τα άλλα peak που εμφανίζονται στον ψηφιακό μετρητή κορυφών με διάρκεια μικρότερη των 10 Millisecond, δεν επηρεάζουν την ακουστική συμπεριφορά του ήχου. Για αυτόν το λόγο υπάρχουν και οι ψηφιακοί μετρητές ημι-κορυφής (quasi-peak meters), οι οποίοι εντοπίζουν τις εντάσεις των κορυφών σε χρόνο 10 Millisecond, όπως ακριβώς δηλαδή αντιδρούν και οι αναλογικοί μετρητές PPM. Με αυτόν τον τρόπο η μέτρηση των κορυφών πλησιάζει σε αυτές που μπορεί να αντιληφθεί και το ανθρώπινο αυτί.



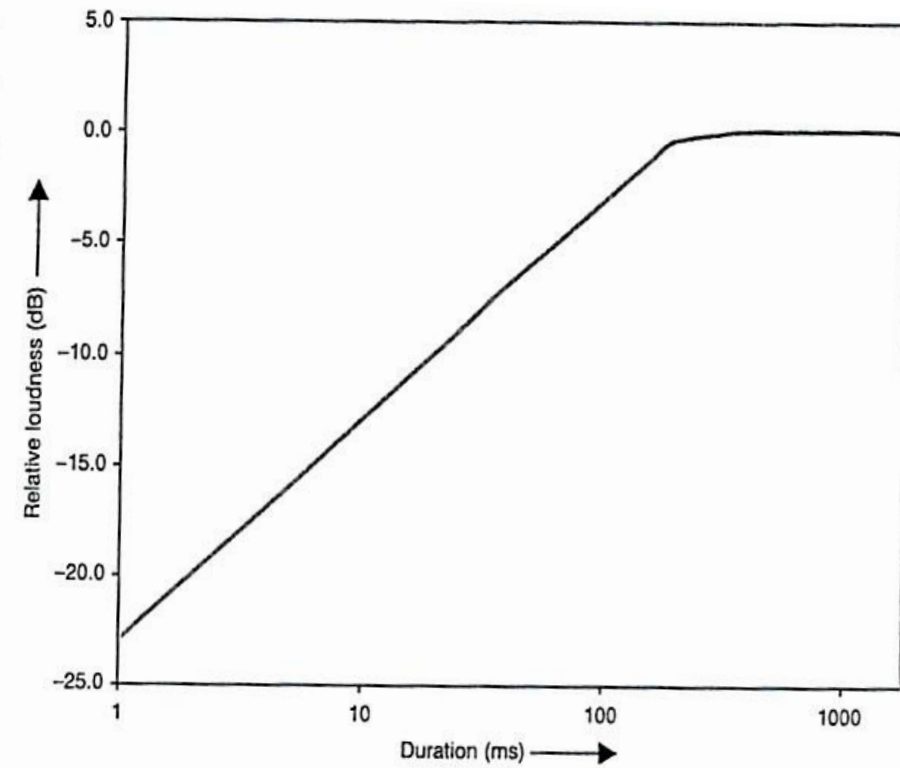
Σχήμα 5.3 Η δυναμική απόκριση στο ανθρώπινο αυτί.

Στο σχήμα 5.3 παρουσιάζεται η δυναμική απόκριση στο ανθρώπινο αυτί σε συνάρτηση με την ένταση και το χρόνο. Παρατηρείται πώς η σχέση τους είναι αντιστρόφως ανάλογη για τους ήχους που διαρκούν μέχρι και 200 ms. Αυτό αποδεικνύει πως το ανθρώπινο αυτί αντιλαμβάνεται απόλυτα τις αυξομειώσεις της έντασης που γίνονται σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από 200 ms. Όλες οι άλλες πιο σύντομες αυξομειώσεις και κορυφές που εμφανίζονται στον ήχο, όσο μικρότερη διάρκεια και ένταση έχουν, τόσο λιγότερο αντιληπτές γίνονται.⁴¹ Για παράδειγμα μία σύντομη κορύφωση διάρκειας 10ms, για να γίνει αντιληπτή στα ίδια επίπεδα έντασης με το υπόλοιπο σήμα, θα πρέπει η έντασή της να είναι περίπου 15dB παραπάνω από την μέση ένταση του σήματος.

³⁹ <http://www.chicagomasteringservice.com/loudness.html>, 12/03/2010

⁴⁰ Bob Katz, *The secret of mastering engineer*, booklet t.c electronic

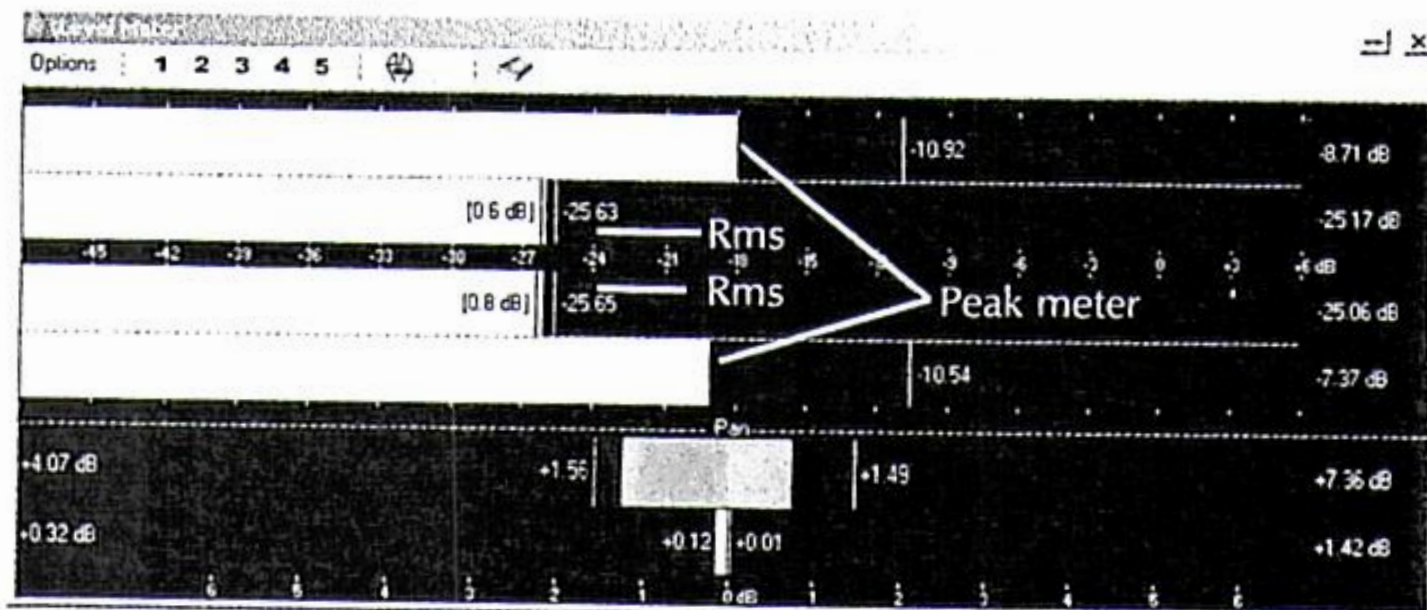
⁴¹ College of Santa Fe Auditory Theory, "Lecture 007 Hearing", "http://www.santafevisions.com/csf/html/lectures/007_hearing_II.htm" http://www.santafevisions.com/csf/html/lectures/007_hearing_II.htm



Σχήμα 5.3 Η δυναμική απόκριση στο ανθρώπινο αυτί.

Ψηφιακή RMS Μέτρηση

Η κάθε RMS τιμή αντιπροσωπεύει το μέσο όρο των εντάσεων του σήματος σε μία αυξομείωση που καταγράφεται ανά 600 ms - δηλαδή στο διπλάσιο χρόνο από το VU meter.⁴² Ο μέσος όρος των RMS τιμών αντιπροσωπεύει σε ένα μεγάλο βαθμό την αντικειμενική ένταση του κομματιού. Όσο πιο κοντά στα 0 dBFS είναι ο μέσος όρος των RMS τιμών, τόσο πιο δυνατό θεωρείται το κομμάτι στην αντικειμενική του ένταση. Επομένως αυτού του είδους η μέτρηση διευκολύνει την διαδικασία ισορρόπησης των εντάσεων μεταξύ των κομματιών, καθώς και την ελεγχόμενη αύξηση της αντικειμενικής έντασής τους.



Σχήμα 5.4 Ο ψηφιακός μετρητής rms και peak τιμών του Wavelab.

5.4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ – ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΑΤΕΛΕΙΩΝ - RESTORATION

Τεχνική ανάλυση του master tape

Όταν ο μηχανικός mastering παραλάβει τις πηγές γίνεται ο πρώτος οπτικός και ακουστικός έλεγχος του σήματος. Με την βοήθεια των μετρητών μπορεί να εντοπισθεί η αντικειμενική ένταση της μίξης, το δυναμικό εύρος των κορυφών και του συνόλου. Για παράδειγμα, σε μία μίξη που το μέσο όρο των τιμών των rms εντάσεων είναι -23 dBFS τότε και η αντικειμενική ένταση της μίξης, που αντιστοιχεί με την μέτρηση του μέσου όρου των rms εντάσεων, είναι στα -23 dB/rms.

Η διαφορά των μετρήσεων των κορυφών και των rms εντάσεων αντιπροσωπεύει κατά προσέγγιση και το κύριο δυναμικό εύρος των κορυφών. Έστω ότι οι περισσότερες ανώτερες κορυφώσεις του σήματος κυμαίνονται γύρω στα -3dBFS, θα μπορούσαμε να πούμε πως οι κορυφές στην παραπάνω μίξη έχουν δυναμικό εύρος 20 dB $[(-3 \text{ dBFS} - (-23 \text{ dBFS})) = 20 \text{ dB}]$. Αντίστοιχα η διαφορά που προκύπτει από την καταγραφή των υψηλότερων rms εντάσεων προς των αντίστοιχων χαμηλότερων αντιπροσωπεύει, κατά προσέγγιση, και το κύριο δυναμικό εύρος της μίξης.

⁴² Roy Lewallen, "http://www.eznec.com/Amateur/RMS_Power.pdf", 13/03/2010

Είναι χρήσιμο σε μία μίξη να υπάρχει μία σχετική άνεση από το ανώτατο όριο των 0 dBFS, το οποίο μπορεί εύκολα να ξεπερασθεί από την στιγμή που οποιαδήποτε επέμβαση δημιουργεί και καινούριες κορυφώσεις. Επίσης μία υπερβολικά συμπιεσμένη μίξη δεν αφήνει και πολλά περιθώρια επεξεργασίας και βελτιώσεις. Επομένως είναι προτιμότερο μία μίξη να έχει όλη την δυναμική της παρουσία έστω και αν ακούγεται χαμηλά σε ένταση, πράγμα που μπορεί να διορθωθεί κατά την mastering επεξεργασία.

Γενικότερα μία ιδανική μίξη η οποία πρόκειται να οδηγηθεί για mastering οι κορυφώσεις της δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα -6 dBFS, όπως και η μέσο όρο rms μέτρηση να μην υπερβαίνει τα -20 dBFS.

Restoration

Κατά την διαδικασία του οπτικού και ακουστικού ελέγχου μπορεί να εντοπισθούν κάποιες τεχνικές ατέλειες στο σήμα. Αυτές μπορεί να είναι γενικότερα θόρυβος και φύσημα ή και μεμονωμένοι σύντομοι θόρυβοι που προκαλούνται από ψηφιακά λάθη - τόσο κατά την καταγραφή όσο και κατά την ψηφιακή επεξεργασία και μετατροπή του σήματος. Επίσης θόρυβοι εμφανίζονται και στην περίπτωση που η πηγή είναι αναλογική (βινύλια κλπ), λόγω κυρίως των μηχανικών μερών. Όλοι αυτοί οι σύντομοι θόρυβοι αποκαλούνται και ως clicks, pops και crackles.⁴³ Υπάρχουν και άλλες τεχνικές ατέλειες, πέρα των θορύβων, που μπορεί να εντοπισθούν όπως αντηχήσεις στενού φάσματος, απότομες κορυφώσεις και βυθίσματα, σύντομης διάρκειας clipping, έντονη συσσώρευση υποήχων κ.α, που συνήθως καταγράφονται κατά την διαδικασία της ηχογράφησης. Πολλές από αυτές τις ατέλειες μπορεί να μην επηρεάζουν την αρχική συνολική εικόνα της μίξης οπότε και να μην γίνονται αντιληπτές από τον τεχνικό μίξης. Το πιο πιθανό όμως είναι να δημιουργήσουν μετέπειτα πρόβλημα κατά την mastering επεξεργασία.

⁴³ Larry Calhoun, "Getting Rid of That Snap, Crackle & Pop", <http://www.laaudiofile.com/rid.htm>, 25/03/2010

Η συμπίεση για παράδειγμα έχει την τάση να ενισχύει το θόρυβο σε μια πηγή. Κατά την συμπίεση το σήμα αρχίζει και μειώνει την ένταση του όταν υπερβαίνει την τιμή του threshold, επομένως μειώνεται και το συνολικό δυναμικό εύρος του σήματος από πάνω προς τα κάτω. Αυτό αυτόματα σημαίνει μείωση της γενικής έντασης του κομματιού και αντίστοιχα μείωση της τιμής του λόγου του σήματος προς τον θόρυβο. Επομένως στην περίπτωση που γίνει χρήση συμπίεστη, κατά την mastering επεξεργασία, αναπόφευκτα θα γίνει και αύξηση του gain ώστε να έρθει στα προηγούμενα επίπεδα έντασης το σήμα. Αυτό σημαίνει αυτόματα ότι θα αυξηθούν και τα επίπεδα θορύβου του σήματος.

Η παρουσία του θορύβου μπορεί να γίνει πιο έντονη όχι μόνο μετά την συμπίεση αλλά και μετά τον εμπλουτισμό ή και την ενίσχυση συχνοτήτων ιδιαίτερα στις περιοχές των μεσαίων – υψηλών.

Όσον αφορά τον γενικότερο θόρυβο και το φύσημα υπάρχουν ειδικευμένοι ψηφιακοί hardware επεξεργαστές και plug-ins (de-noiser) που μειώνουν την αίσθηση του θορύβου. Λογικό είναι η χρήση αυτών να γίνεται πριν την συμπίεση. Με αυτόν το τρόπο μειώνονται τα επίπεδα θορύβου πριν πλησιάσουν οι κορυφές του σήματος τα χαμηλότερα επίπεδα έντασης όπου εμφανίζεται και ο θόρυβος.

Πολλές φορές όμως είναι χρήσιμο να μην αποβάλλεται τελείως ο θόρυβος, αλλά να επιδέχεται μικρές βελτιώσεις, λαμβάνοντας υπ' όψιν πως τα πιο δυνατά σήματα καλύπτουν το θόρυβο και ο ακροατής δεν αντιλαμβάνεται τόσο το θόρυβο όσο τη μουσική. Το σφύριγμα της ταινίας ή της προενίσχυσης, η θορυβώδης κιθάρα και γενικότερα ο θόρυβος που προέρχεται από ενισχυτές οργάνων, είναι ένα κομμάτι του ήχου και δεν αποτελεί πάντα πρόβλημα. Η παρουσία θορύβου στον ήχο πολλές φορές δίνει την αίσθηση ενός πιο εμπλουτισμένου αρμονικά συνόλου. Έτσι πολλές φορές είναι πιο αποτελεσματικό ο θόρυβος να αφαιρείται σε συγκεκριμένα χρονικά σημεία, εκεί που γίνεται πιο αισθητός, και όχι σε όλη την διάρκεια του σήματος. Στα DAWs παρέχεται η δυνατότητα επέμβασης σε μεμονωμένα χρονικά σημεία κατά μήκος της κυματομορφής το οποίο σημαίνει και καλύτερα ελεγχόμενη αποθορυβοποίηση.

Πέρα από την χρήση του de-noizer, που πολλές φορές υποβαθμίζει το συνολικό συχνотικό περιεχόμενο, ένα άλλο πιθανό αντίδοτο για το θόρυβο είναι η ήπια χαμηλής έντασης expansion, ιδιαίτερα σε επιλεγμένες συχνότητες. Γενικά μια μείωση του θορύβου από 1 έως 4 dB στη στενή περιοχή γύρω στα 3-5 kHz μπορεί να είναι αρκετά αποτελεσματική και μη αντιληπτή στο αυτί.⁴⁴

Όσον αφορά τα clicks, pops και crackles μπορούν να αφαιρεθούν και αυτά είτε με την χρήση ειδικευμένων hardware επεξεργαστών και plug-ins (de-clicker), είτε με τεχνικές restoration που προσφέρουν μερικά DAWs. Μία τέτοια τεχνική είναι ο εντοπισμός του προβληματικού αυτού σημείου, η αφαίρεση του και η αντικατάσταση του με ψηφιακό δείγμα που προηγείται χρονικά.⁴⁵ Έτσι κατά την αναπαραγωγή του υλικού σε αυτό το σημείο γίνε-

44 Bob Katz, *Mastering Audio: The art and the science*, (Orlando: focal press, 2002), "noise reduction techniques", σελ 140-141

45 Steinberg Audio Mastering Tutorial VOL-II, (Steinberg, 2007)

ται μία επάναληψη κάποιων δειγμάτων τα οποία είναι πάρα πολύ μικρής διάρκειας - δεν ξεπερνούν τα 500ms – και το ανθρώπινο αυτί δεν μπορεί να αντιληφθεί την διαφορά, σε αντίθεση με έναν ήχο, - που όσο σύντομος και αν είναι - αποτελείται από μία απότομη ψηφιακή παραμόρφωση.

Με την δυνατότητα της οπτικής επαφής που δίνεται από τα DAWs αυτά τα προβλήματα μπορούν να διορθωθούν και χειροκίνητα επεμβαίνοντας πάνω στην κυματομορφή (μέσω περίπλοκων αλγορίθμων) και δημιουργώντας μία άλλη καινούργια κυματομορφή που να παρουσιάζει περισσότερη ομοιομορφία.

Η διαδικασία αφαίρεσης και επιδιόρθωσης όλων αυτών των θορύβων αποκαλείται ως *restoration*.

Διόρθωση άλλων τεχνικών προβλημάτων

Όσον αφορά την διόρθωση προβλημάτων όπως στενού φάσματος αντήχησης στις χαμηλές συχνότητες, ή θόρυβοι στις πολύ υψηλές, μπορούν να βρουν χρήση και τα παραμετρικά φίλτρα με πάρα πολύ στενό Q.

Για παράδειγμα μια κλασική τεχνική για την ανεύρεση μιας αντήχησης είναι η μεγάλη ενίσχυση με φαρδύ Q της προβληματικής περιοχής συχνοτήτων, προκειμένου η ανεπιθύμητη αντήχηση να ακουστεί υπερβολικά. Έπειτα ακολουθεί η σάρωση στις συχνότητες γύρω από αυτήν, μέχρι η αντήχηση να ακουστεί κατά το μέγιστο. Μετά τον εντοπισμό της το επόμενο βήμα είναι το στένεμα του Q και η βύθιση της συγκεκριμένης περιοχής.⁴⁶

Σε περίπτωση που παρουσιάζονται κάποια απρόσμενα βυθίσματα στον ήχο είναι πολύ πιθανό να υπάρχει συσσώρευση υποήχων, προκαλώντας την απότομη μείωση της έντασης σε κάποιο limiter ή συμπιεστή. Σε αυτήν την περίπτωση είναι απαραίτητη η αποκοπή αυτών των συχνοτήτων με χρήση low cut φίλτρου. Εάν στην αλυσίδα των επεξεργασιών δεν είναι ενεργοποιημένος κάποιος συμπιέστης – συμπεριλαμβανομένου και του συμπιεστή των ηχείων εάν υπάρχει- τότε τα βυθίσματα πιθανότατα προκλήθηκαν και καταγράφηκαν κατά την ηχογράφηση και την μίξη.

Πέρα των διορθώσεων που έχουν να κάνουν με το ηχητικό περιεχόμενο μπορεί να χρειαστεί να αφαιρεθούν και κάποια ανεπιθύμητα σημεία (συνήθως ομιλίες ή γενικότερα ήχοι πριν και μετά το κομμάτι). Επίσης μπορεί να ζητηθεί από τον παραγωγό ή τον καλλιτέχνη, να αλλάξει η διάρκεια ενός κομματιού. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι απαραίτητο το editing, για την επανάληψη ή αφαίρεση σημείων.

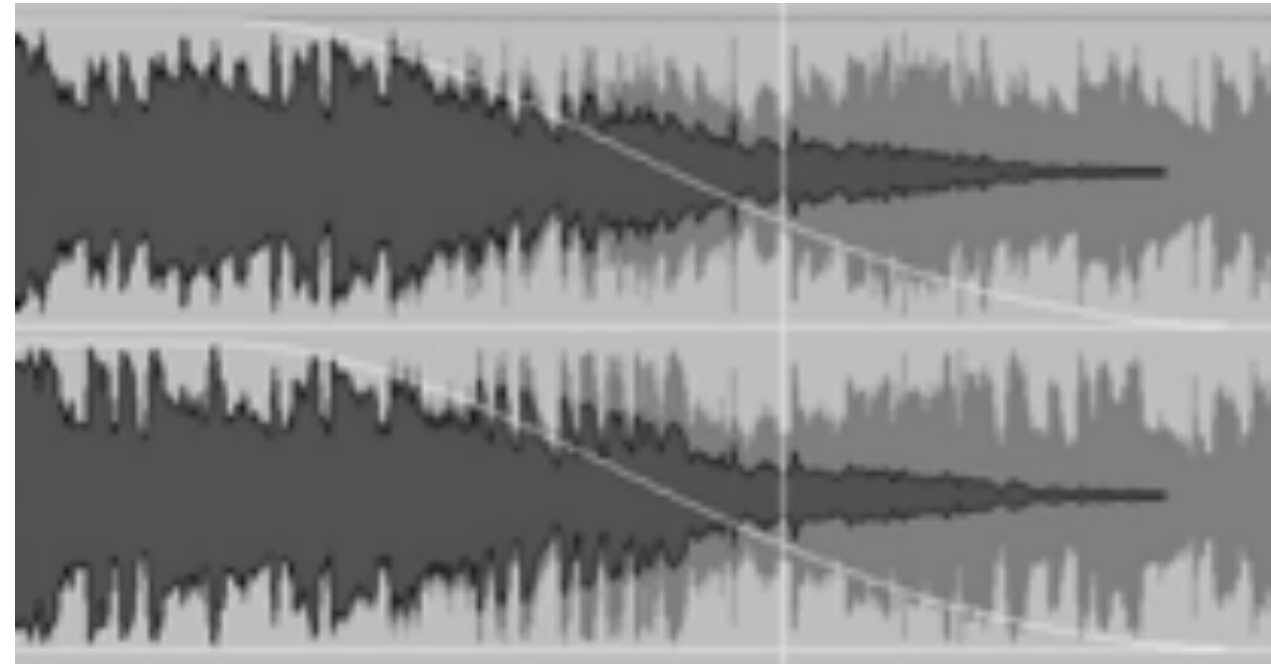
⁴⁶ Bob Katz, *The secret of mastering engineer*, booklet t.c electronic

Μοντάζ - διορθώσεις και *fades*

Τα ψηφιακά συστήματα επεξεργασίας ήχου συχνά αποκαλούνται στη μουσική τεχνολογία με τον όρο *Digital Audio Workstations (DAWs)*, μας επιτρέπουν πια να έχουμε τον έλεγχο στην ηχογραφημένη μουσική όσο ποτέ άλλοτε. Η δυνατότητα της οπτικής επαφής με τον ηχητικό κύμα είναι σε πολλές περιπτώσεις μείζονος σημασίας για την ακριβή επεξεργασία του ήχου.

Στο *mastering* μπορεί να χρειαστεί μοντάζ σε διάφορες περιπτώσεις όπως όταν πρέπει να μεγαλώσει ή να μικρύνει ένα κομμάτι σε διάρκεια (επανάληψη ή αφαίρεση αποσπασμάτων). Υπάρχει ακόμα και η περίπτωση να χρειαστεί ο συνδυασμός αποσπασμάτων από διαφορετικές μίξεις ενός μουσικού κομματιού με σκοπό τη δημιουργία μίας καλύτερης

Μία από τις σημαντικότερες επεξεργασίες είναι αυτή των *fade-ins* και *fade-outs* όταν καιόπου χρειάζονται. Μπορεί να φαίνεται σαν μία απλή διαδικασία όμως απαιτείται μεγάλη προσοχή έτσι ώστε τα *fades* να είναι απόλυτα ομαλά, να ξεκινούν και να καταλήγουν από και σε πλήρη σιωπή. Τα σύγχρονα *DAWs* έχουν ειδικές ρυθμίσεις για τη διαδικασία αυτή



Ένα τυπικό *Fade out* σε *DAW*

Το μουσικό υλικό που συνήθως προέρχεται από το studio ηχογράφησης θα έχει συχνά μικρές αλλά σημαντικές για το *mastering* ατέλειες που θα πρέπει να διορθωθούν. Οι ατέλειες αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν *clicks*, *pops* και *crackles* όπως ονομάζονται, φύσημα ή θόρυβο, απότομες αυξομειώσεις στην ένταση του ήχου και άλλα. Αυτά μπορούν να αφαιρεθούν χειροκίνητα (*manually*) με μοντάζ ή με τη χρήση *audio plug-ins* - μικρών ειδικευμένων προγραμμάτων για συγκεκριμένες χρήσεις (*de-noiser*, *de-clicker* κτλ).

5.5 ΙΣΟΣΤΑΘΜΙΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ

Ένας βασικός σκοπός στο mastering είναι η απόκτηση ακριβούς τονικής ισορροπίας. Με την σωστή ισοστάθμιση το τελικό αποτέλεσμα δεν αποκτά μόνο ομοιόμορφη τονικά παρουσία αλλά ακούγεται εξίσου καλά σε πολλά διαφορετικά συστήματα αναπαραγωγής και γενικότερα προσδίδει στο σύνολο του άλμπουμ μία ομοιογένεια. Οι σκοποί της ισοστάθμισης στο mastering είναι διαφορετικοί από αυτούς της μίξης. Στην μίξη γίνονται μεγάλες αυξομειώσεις, από 3 μέχρι και 15 dB, επεμβαίνοντας σημαντικά στην χροιά του κάθε οργάνου ξεχωριστά. Υπάρχει και στο mastering η περίπτωση να χρειαστεί η ανάδειξη ορισμένων οργάνων- ιδιαίτερα του μπάσου, της φωνής και των πιάτων- αλλά ο κύριος στόχος είναι η παραγωγή μιας καλής φασματικής ισορροπίας. Για αυτόν τον λόγο οι ρυθμίσεις στο EQ είναι πολύ πιο μικρές, της τάξεως των δέκατων του dB, ή μέχρι και 2 με 3dB το περισσότερο.

Το σημαντικότερο πριν την χρήση του EQ είναι να γνωρίζει ο μηχανικός το συχνотικό εύρος των μουσικών οργάνων, καθώς και τις κυριότερες από τις βασικές και αρμονικές συχνότητες που προσδιορίζουν την χροιά του κάθε οργάνου. Εξίσου σημαντικό για τον μηχανικό mastering είναι να είναι σε θέση να αναγνωρίσει με το αυτί ποιες είναι οι συχνотικές περιοχές, αλλά και ποιές πρέπει να είναι οι συγκεκριμένες συχνότητες που πρέπει να επέμβει, πράγμα που αποκτάται κυρίως με την εμπειρία και την εξάσκηση.⁴⁷

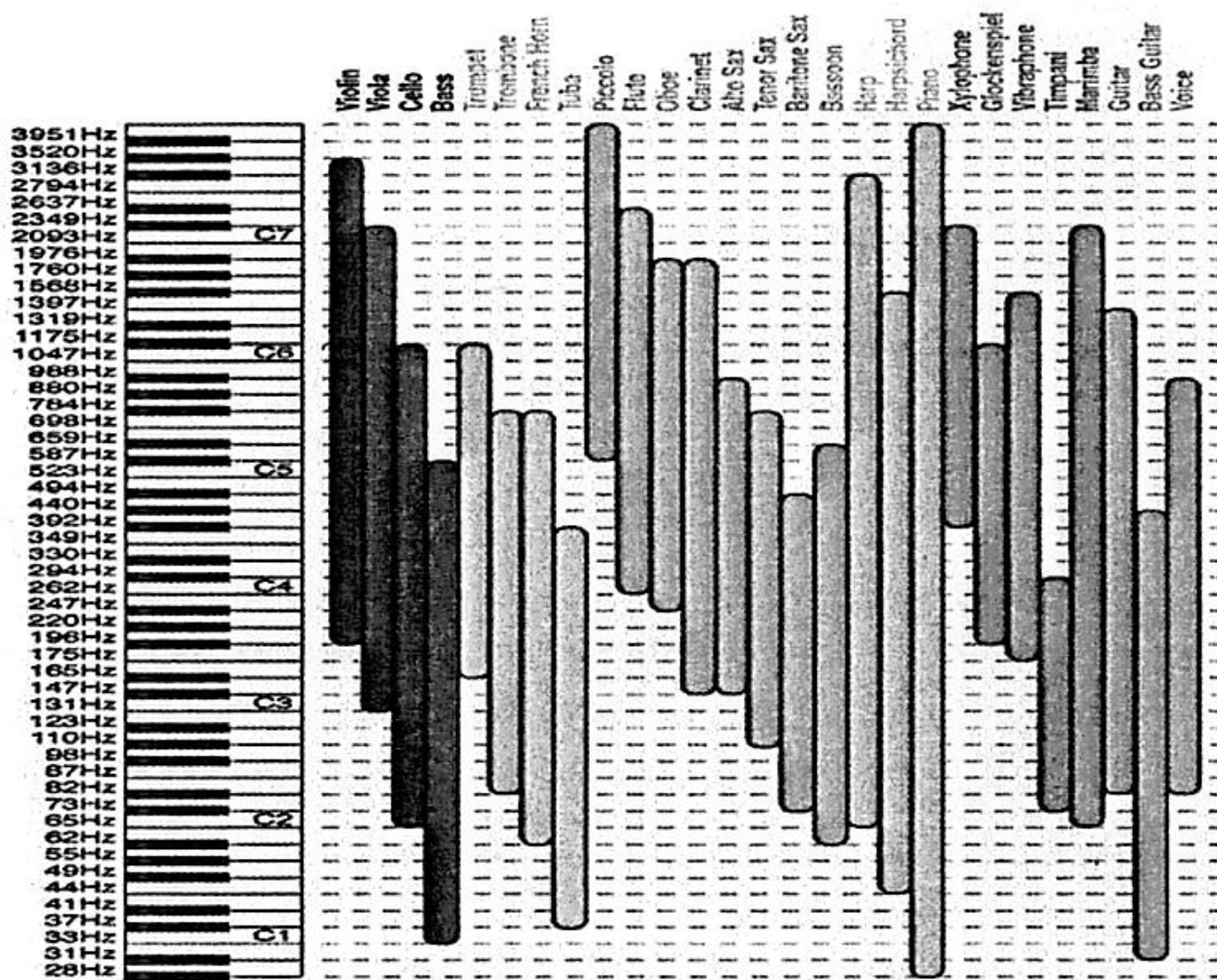
Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο είναι να μπορεί να αντιλαμβάνεται ή να γνωρίζει από ποια τονική κλίμακα είναι γραμμένο το κάθε κομμάτι, ώστε να μεταφράσει τους τόνους της κλίμακας με τις θεμελιώδεις και αρμονικές συχνότητες που αντιστοιχούν στον κάθε τόνο. Με αυτόν τον τρόπο προσανατολίζεται σε μία λογική ισοστάθμισης, που αναδεικνύει την τονική ισορροποία του κομματιού.

5.5.1 ΣΥΧΝΟΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΟΥ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΦΑΣΜΑΤΟΣ

Στον πίνακα 5.1 παρουσιάζονται οι έξι βασικές περιοχές κατά μήκος του ακουστικού φάσματος. Ο διαχωρισμός τους έχει βασιστεί σύμφωνα με την ξεχωριστή αίσθηση που προκαλεί το συχνотικό περιεχόμενο της κάθε περιοχής.⁴⁸

⁴⁷ Bob Katz, *Mastering Audio: The art and the science*, (Orlando: focal press, 2002), σελ 99-100 & Paul White and Mike Senior, "Using Equalisation", <http://www.soundonsound.com/sos/Aug01/articles/usingeq.asp>, 26/03/2010 & Audio Mastering Guide, <http://suresoundmastering.com/mastering.php>, 30/03/2010

⁴⁸ Δημήτρης Δώδης, *Ηχοληψία: Η δημιουργία με την σύγχρονη τεχνολογία*, (Αθήνα, εκδόσεις, "ΙΩΝ", 2001, σελ.416



Σχήμα 5.5 Το θεμελιώδες συχνотικό εύρος μίας ομάδας μουσικών οργάνων και η αντιστοιχία του κάθε μουσικού τόνου σε συχνότητες. (Paul White and Mike Senior, "Using Equalisation", <http://www.soundonsound.com/sos/Aug01/articles/usingeq.asp>, 26/03/2010)

Πίνακας 5.1 Βασικός διαχωρισμός συχνοτήτων σε περιοχές κατά μήκος του φάσματος

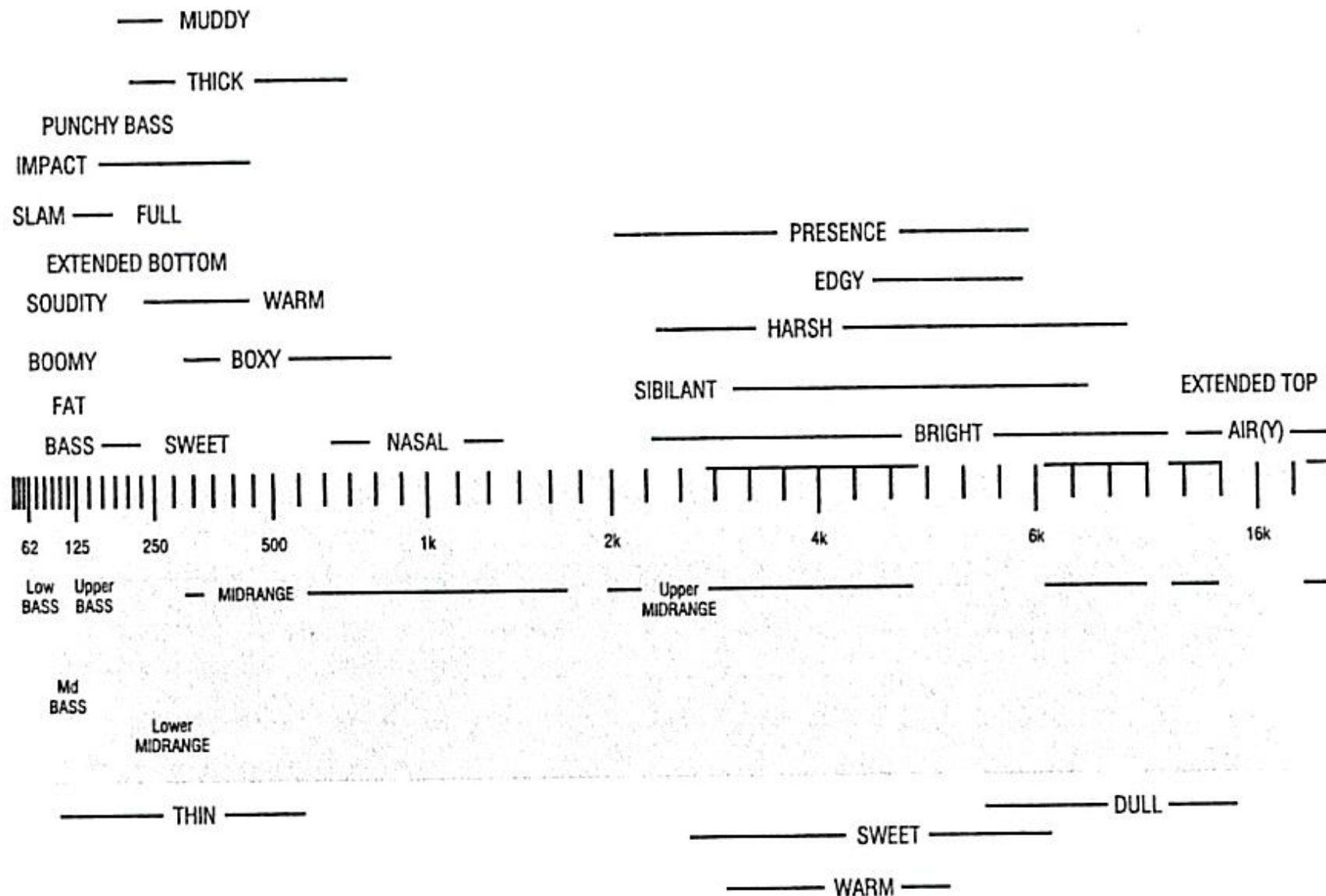
ΠΕΡΙΟΧΕΣ	ΕΥΡΟΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ (Hz)	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1 ^η Πολύ χαμηλών συχνοτήτων	20 – 60	Η περιοχή των πολύ χαμηλών αποτελείται από ήχους που περισσότερο αισθανόμαστε παρά τους ακούμε. Αυτές οι συχνότητες προσδίδουν την αίσθηση της δύναμης, αλλά σε περίπτωση υπερβολικής παρουσίας κάνουν το σύνολο να ακουστεί πιο μουντό.
2 ^η Χαμηλών και χαμηλομεσαίων συχνοτήτων	60 – 250	Η περιοχή των χαμηλών περιλαμβάνει τις θεμελιώδεις νότες των βάσιμων οργάνων και είναι η βασική περιοχή για την γενικότερη ισορροπία του συνόλου. Η παραπάνω ενίσχυση σε αυτήν την περιοχή προσθέτει ένα πομπώδες ύφος στο σύνολο.

Πίνακας 5.1 Βασικός διαχωρισμός συχνοτήτων σε περιοχές κατά μήκος του φάσματος (Συνέχεια)

ΠΕΡΙΟΧΕΣ	ΕΥΡΟΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ (Hz)	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
3 ^η Μεσαίων Συχνοτήτων	250 – 2000	Σε αυτήν την περιοχή βρίσκονται οι «φτωχότερες» αρμονικές των περισσότερων οργάνων. Η έμφαση σε αυτήν την περιοχή κουράζει το ανθρώπινο αυτί. Συγκεκριμένα η ενίσχυση από τους 500 έως και τους 1000 κύκλους σκληραίνει τον ήχο ενώ η ενίσχυση από τους 1000 μέχρι και τους 2000 προσδίδει μια λεπτότητα, αλλά και έλλειψη όγκου στα όργανα.
4 ^η Μεσαίων-υψηλών Συχνοτήτων	2000 – 4000	Σε αυτήν την περιοχή παρουσιάζονται οι περισσότερες βασικές αρμονικές της φωνής. Ιδιαίτερα στην περιοχή των 3 KHz λύνεται το πρόβλημα σε περίπτωση που τα φωνητικά στερούνται ευκρίνειας
5 ^η Presence (παρουσίας)	4000 – 6000	Είναι η πιο καθοριστική περιοχή όσον αφορά την διαύγεια του συνόλου. Η ενίσχυση αυτής της περιοχής δίνει την αίσθηση ότι το σύνολο ακούγεται πιο κοντά και πιο δυνατά, ιδιαίτερα όταν η αύξηση γίνεται στην περιοχή των 5KHz.
6 ^η Brilliance (λαμπρότητας)	6000 – 16000	Σε αυτήν τη περιοχή περιέχεται η λαμπρότητα των περισσότερων οργάνων. Η υπερβολική της όμως ενίσχυση προκαλεί συριγμό στις φωνές και στους υψηλούς ήχους.

Πέρα από αυτές τις έξι βασικές περιοχές θα μπορούσαν να ξεχωρίσουν και κάποιες άλλες υποπεριοχές συχνότητων μικρότερου εύρους, όπου η ενίσχυση ή μείωση τους, επηρεάζει ιδιαίτερα την τελική χροιά του μουσικού υλικού.

Σύμφωνα με τον Bob Katz έχουν οριοθετηθεί κάποιες περιοχές συχνότητων (σχήμα 5.6) βάσει των οποίων μπορεί να εντοπισθεί ο λόγος για τον οποίο ένας ήχος ακούγεται μουντός ή αδύναμος κτλ.



Σχήμα 5.6 Οι περιοχές συχνότητων οριοθετημένες σύμφωνα με την χροιά που προσδίδουν στο σύνολο. (Bob Katz, *Mastering Audio: The art and the science*, (Orlando: focal press, 2002), σελ 43)

Παρακάτω γίνεται μια προσπάθεια μετάφρασης της συμπεριφοράς του ήχου σε σχέση με την επιρροή που προκαλεί η αυξομείωση σε κάποιες από αυτές τις περιοχές.

muddy: ο ήχος ακούγεται θολός όταν υπερισχύει η περιοχή των 250 Hz.

thick: ο ήχος ακούγεται παχύς όταν υπερισχύει η συχνοτική περιοχή από τα 240 έως και τα 800 Hz.

punchy bass impact: στην περιοχή από 140 έως και 400 Hz εμφανίζεται η καθαρή και δυνατή παρουσία του χτυπήματος του μπάσου.

slam: Όταν κυριαρχεί μόνο το βαθύ χτύπημα του μπάσου ή της κάσας, τότε είναι αυξημένη η περιοχή γύρω από τα 130 μέχρι και τα 200 Hz περίπου.

warm: η αύξηση στην περιοχή από 200 έως και 600 Hz προσδίδει την αίσθηση του ζεστού ήχου. Το ίδιο επιτυγχάνεται και με μείωση στην περιοχή από 3 μέχρι και 7 KHz.

boxy: η ιδιαίτερη αύξηση στην περιοχή από τα 300 μέχρι και τα 800 Hz προσδίδει στον ήχο ένα υπερβολικό όγκο χωρίς δυναμικές.

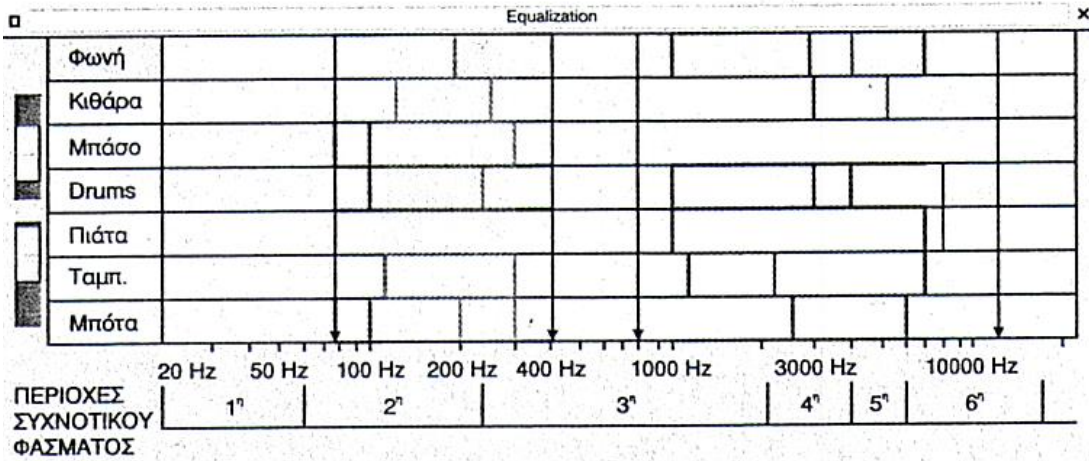
boomy fat bass: ο βαθύς και υπόκωφος ήχος του μπάσου παρουσιάζεται στην περιοχή από 150 μέχρι και 200 Hz περίπου.

nasal: η αύξηση στην περιοχή γύρω από τα 700 μέχρι 1.500 Hz περίπου προσδίδει στο σύνολο μία ένρινη χροιά.

presence: οι καθαροί και δυνατοί ήχοι εμφανίζονται από τα 2 μέχρι και τα 8 KHz. Η υπερβολική αύξηση όμως αυτής της περιοχής μέχρι και τα 10 KHz κάνει τον ήχο να ακούγεται ιδιαίτερα τραχύς (**harsh**).

edgy: η ενίσχυση στην περιοχή από 4 έως και 7 KHz κάνει τον ήχο πιο ευέξαπτο και επιθετικό, ιδιαίτερα όταν υπάρχουν χάλκινα πνευστά στην μίξη.

dull: η μείωση στην περιοχή από 7 έως και 16 KHz κάνει τον ήχο να ακούγεται μουντός.



⇒ **Φωνή:** 200–400 Hz και 1–3 KHz, 4–5 KHz (σημαντικές αρμονικές),
4,5–7 KHz (συριστικά, αναπνοή)

⇒ **Ακουστική κιθάρα:** 125–250 Hz (κύρια ενέργεια),
3–5 KHz (υψηλότερες αρμονικές)

⇒ **Μπάσο:** 80–100 Hz (παρουσία όγκου),
100–300 Hz (κυρίως παρουσία)

⇒ **Σετ drums:** 100–300 Hz, 1–3 KHz,
4–8 KHz (εντονότερη δράση)

⇒ **Πιατίνια:** 1–6 KHz (κύρια ενέργεια) - 8–12 KHz (υψηλότερες)

⇒ **Ταμπούρο:** 120–400 Hz (όγκος) - 800 Hz– 1,2 KHz (κύρια παρουσία),
2–4 KHz (νότα, υψηλές)

⇒ **Μπότα:** 80–100 Hz (κυρίως δονήσης) - 200–300 Hz (κύρια παρουσία),
2,5–6 KHz (χτύπημα)

Σχήμα 5.7 Ενδεικτικές συχνοτικές περιοχές που αντιστοιχούν στην κύρια παρουσία μίας ομάδας μουσικών οργάνων.

thin: η έλλειψη παρουσίας των συχνοτήτων από 75 έως και 600 Hz κάνουν τον ήχο να ακούγεται αδύναμος.⁴⁹

Στο σχήμα 5.7 παρουσιάζεται μία ομάδα εκ των συνηθέστερων οργάνων που χρησιμοποιούνται στις σύγχρονες μουσικές παραγωγές, καθώς και οι συχνοτικές περιοχές που εμφανίζεται πιο έντονα η ακουστική τους συμπεριφορά κατά μήκος του ακουστικού φάσματος.⁵⁰

Είναι σημαντικό να σημειωθεί πως οι τιμές που παρουσιάζονται στο σχήμα 5.7 είναι κατά προσέγγιση, εφόσον εξαρτώνται κυρίως από την φύση και τον τρόπο εκτέλεσης του κάθε οργάνου, καθώς και από το είδος της μουσικής. Για παράδειγμα το συχνοτικό φάσμα μίας γυναικείας φωνής απέχει σημαντικά από μίας αντρικής, όπως και το συχνοτικό φάσμα μίας ρυθμικής κιθάρας από εκείνο μίας σολιστικής κτλ.

Γενικά, παρατηρώντας την συνολική εικόνα του σχεδίου που σχηματίζεται κατά μήκος του φάσματος, βγαίνει το συμπέρασμα πώς η κύρια παρουσία όλων αυτών των οργάνων συσσωρεύεται σε δύο βασικές περιοχές συχνοτήτων.

Η μία περιλαμβάνει κυρίως χαμηλές και χαμηλο-μεσαίες συχνότητες, ξεκινώντας από τα 80 Hz μέχρι και τα 400 Hz. Η άλλη περιλαμβάνει μεσαίου-υψηλές, από τα 800 μέχρι και τα 10.000 Hz, καταλαμβάνοντας την γκάμα των μεγαλύτερων συχνοτήτων της μεσαίας περιοχής μέχρι και τις μικρότερες συχνότητες της περιοχής Brilliance.

Σύμφωνα με το σχήμα 5.7 οι θεμελιώδεις χαμηλές συχνότητες των περισσότερων οργάνων συγχέονται στο φάσμα των 100 έως και 300 Hz. Συμπίπτει δηλαδή ακριβώς με την περιοχή όπου βρίσκεται και η κύρια παρουσία του μπάσου, επιβεβαιώνοντας το πόσο επηρεάζεται το σύνολο όταν γίνεται η οποιαδήποτε επέμβαση στο όργανο αυτό.

Από την άλλη μεριά, στο φάσμα των συχνοτήτων από 1 έως και 7 KHz, παρατηρείται έντονη σύγχυση σημαντικών αρμονικών μεταξύ της φωνής και των τυμπάνων. Αποδεικνύεται έτσι με τον ίδιο τρόπο η άμεση επιρροή που δέχονται αυτά τα δύο όργανα όταν δεχθεί την οποιαδήποτε επέμβαση αυτή η περιοχή.

5.5.2: Τύποι φίλτρων

Οι τύποι των ισοσταθμιστών καθορίζονται σύμφωνα με τον τύπο του κυκλώματος φίλτρων που διαθέτουν. Υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι φίλ-

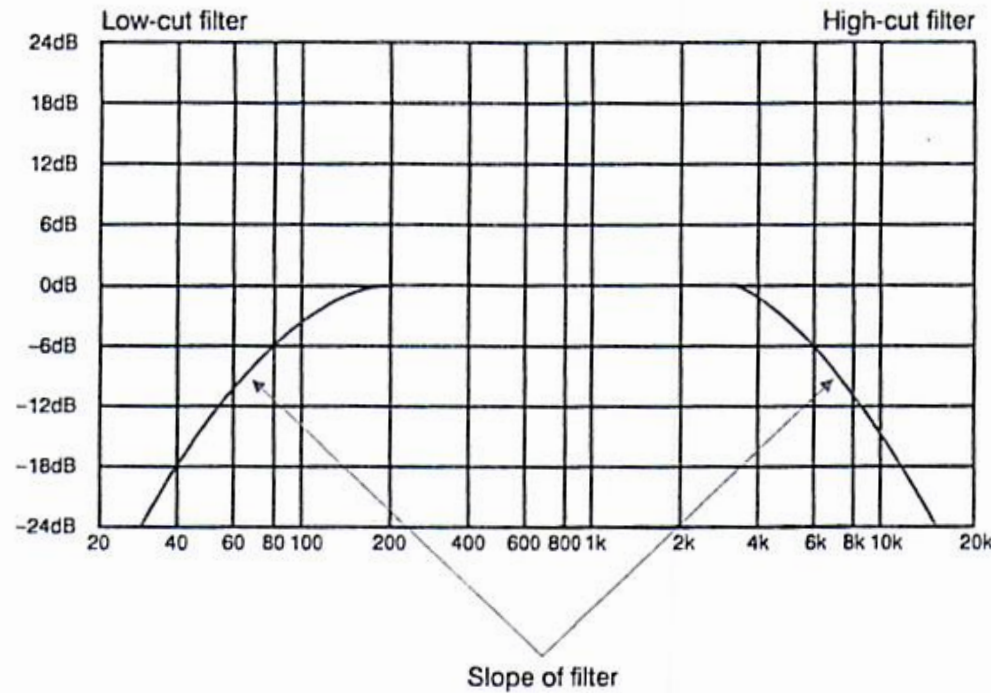
⁴⁹ Bob Katz, *Mastering Audio: The art and the science*, (Orlando: focal press, 2002), σελ 43

⁵⁰ Paul White and Mike Senior, "Using Equalisation", <http://www.soundonsound.com/sos/Aug01/articles/usungeq.asp>, 26/03/2010

τρων που χρησιμοποιούνται στα EQs. Τα high-cut και low-cut, τα τύπου shelving και τα παραμετρικά φίλτρα.

High-cut και Low-cut φίλτρα

Είναι η πιο απλή μορφή φίλτρων, διότι η μόνη δυνατότητα που δίνεται είναι η σταδιακή μείωση - έως το άπειρο- μίας εκ των δύο ακραίων περιοχών του συχνοτικού φάσματος. Στην περίπτωση της περιοχής των υψηλών η αποκοπή γίνεται με το High-cut και των χαμηλών με το Low-cut. Αυτή ξεκινάει από την συχνότητα που ορίζει ο κάθε χρήστης (συχνότητα αποκοπής), με το υπόλοιπο συχνοτικό εύρος να παραμένει ανεπηρέαστο.⁵¹



Σχήμα 5.8 Η καμπύλη αποκοπής του high και low cut φίλτρου.

Για αυτόν τον λόγο χρησιμοποιείται συχνά κατά την ηχοληψία ζωντανών συναυλιών και ηχογραφήσεων, αποφεύγοντας με αυτόν τον τρόπο την καταγραφή ανεπιθύμητων συχνοτικών περιοχών και θορύβου.

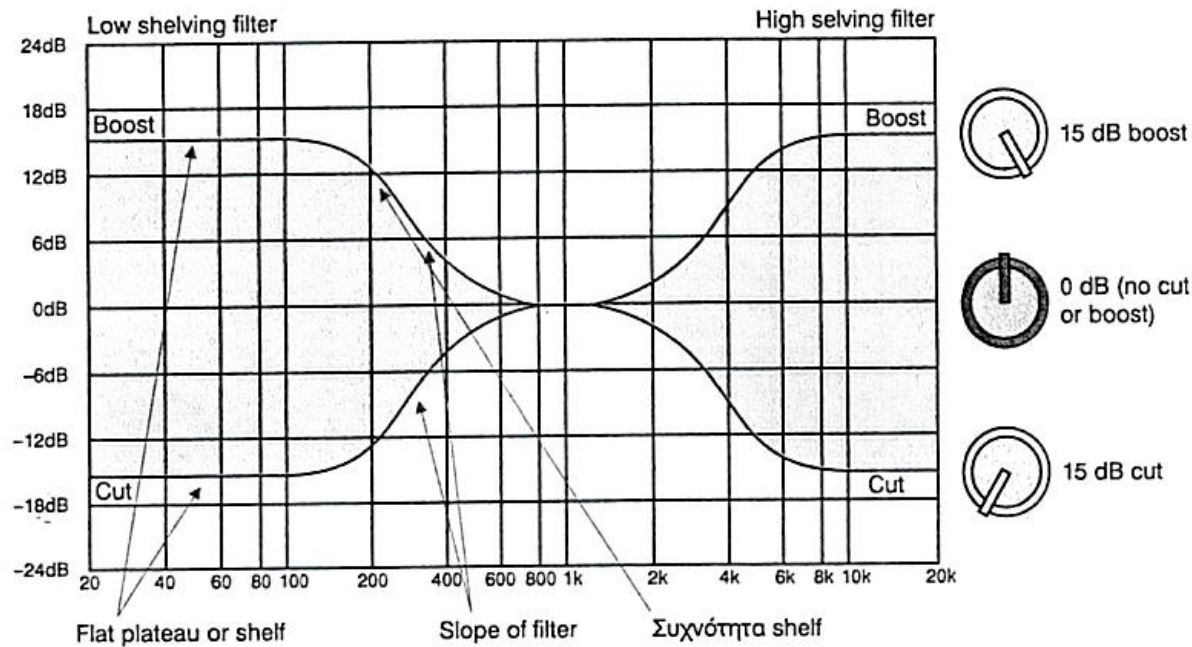
Στο mastering τα φίλτρα αυτού του είδους δεν βρίσκουν συχνά χρήση, καθώς τις περισσότερες φορές οι συχνότητες που έχουν παραμείνει κατά την ηχογράφηση και τη μίξη είναι χρήσιμες και αυτό που χρειάζεται είναι μία πιο ακριβής ισοστάθμιση τους. Ακόμα και οι υπόηχοι μερικές φορές κάνουν το σύνολο να ακούγεται καλύτερα.⁵² Στην περίπτωση όμως που η επιρροή τους είναι αρνητική, η χρήση ενός Low-cut φίλτρου για την αποκοπή αυτών των συχνοτήτων πολύ πιθανόν να φανεί χρήσιμη.

Low και high shelving φίλτρα

Τα low και high shelving φίλτρα επεμβαίνουν και αυτά πάνω στις δύο ακραίες περιοχές του συχνοτικού φάσματος. Σε αυτά τα φίλτρα υπάρχει η δυνατότητα μείωσης αλλά και αύξησης της έντασης. Μία άλλη σημαντική δια-

⁵¹ Paul White & Martin Walker, "Sequencer EQ Masterclass", <http://www.soundonsound.com/sos/May03/articles/sequencereq.asp>, 26/03/2010

⁵² Bob Katz, *The secret of mastering engineer*, booklet t.c electronic



Σχήμα 5.9 Η high και low self καμπύλη

φορά είναι οι επικλινείς καμπύλες αυξομείωσης, οι οποίες μετά από ένα συγκεκριμένο σημείο σταθεροποιούν το επίπεδο έντασης των συχνοτήτων μέχρι και το τελευταίο άκρο του ακουστικού φάσματος.

Ο τεχνικός επιλέγοντας το επίπεδο ενίσχυσης και την συχνότητα shelf καθορίζει από ποιο σημείο και με πόση ένταση θα γίνει η αυξομείωση. Η συχνότητα shelf είναι αυτή που η ένταση της έχει διαφορά 3 dB λιγότερα από το ανώτατο επίπεδο ενίσχυσης ή εξασθένησης που έχει ορισθεί από τον χειριστή. (βλ. σχήμα 5.9)⁵³

Τα φίλτρα τύπου shelving αναλαμβάνουν ένα αυξημένο ρόλο στο mastering, ιδιαίτερα για την ανάδειξη των ακραίων συχνοτήτων, αλλά και για τον έλεγχο όλου του συνόλου.⁵⁴

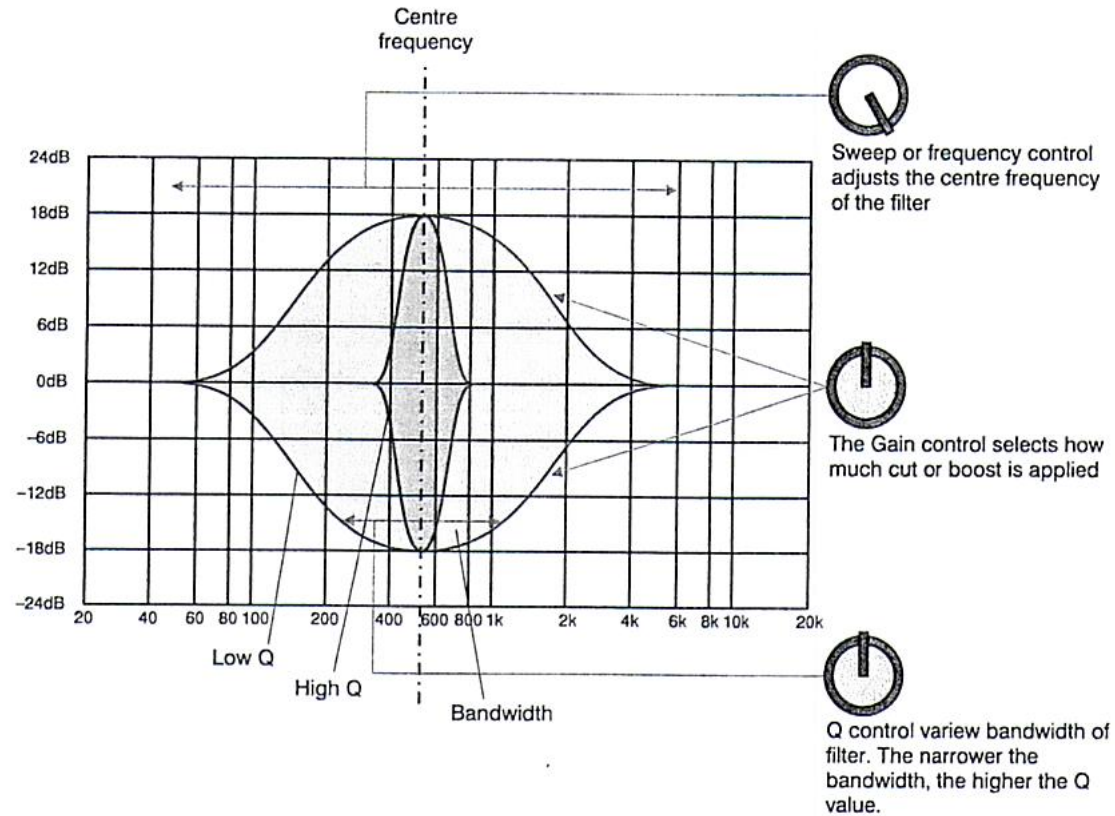
Παραμετρικά φίλτρα

Με τα παραμετρικά φίλτρα δίνεται η δυνατότητα μείωσης και ενίσχυσης περιοχών που βρίσκονται, όχι μόνο στις ακραίες περιοχές, αλλά και στα ενδιάμεσα σημεία του μήκους του φάσματος. Η επιλογή της περιοχής καθορίζεται από την κεντρική συχνότητα που ορίζει ο χρήστης. Στα περισσότερα παραμετρικά φίλτρα υπάρχει και η δυνατότητα ρύθμισης του πλάτους της περιοχής που περιβάλλει την κεντρική συχνότητα. Το πλάτος αυτό επηρεάζεται σύμφωνα με την τιμή που δίνεται στο Q .⁵⁵

⁵⁵ Paul White & Martin Walker, "Sequencer EQ Masterclass", <http://www.soundonsound.com/sos/May03/articles/sequencereq.asp>, 26/03/2010

⁵³ Δημήτρης Δώδης, *Ηχοληψία: Η δημιουργία με την σύγχρονη τεχνολογία*, (Αθήνα, εκδόσεις, "ΙΩΝ", 2001, σελ.403

⁵⁴ Bob Katz, *The secret of mastering engineer*, booklet t.c electronic



Σχήμα 5.10 Η καμπύλη σάρωσης ενός παραμετρικού φίλτρου.

Το Q είναι ο λόγος που προκύπτει από την διαίρεση της κεντρικής συχνότητας προς την διαφορά των δύο συχνοτήτων που βρίσκονται στα άκρα του πλάτους της περιοχής.

$$Q = f_c / (f_1 - f_2)$$

f_c = κεντρική συχνότητα

f_1 = υψηλότερη συχνότητα της περιοχής

f_2 = χαμηλότερη συχνότητα της περιοχής

$f_1 - f_2$ = πλάτος περιοχής ⁵⁶

Παρατηρείται ότι όσο πιο υψηλή είναι η τιμή του Q τόσο μικρότερο είναι και το εύρος συχνοτήτων που επηρεάζονται γύρω από την κεντρική συχνότητα και το αντίστροφο.

Οι παραμετρικοί ισοσταθμιστές είναι ένα από τα πιο χρήσιμα εργαλεία στο mastering, τόσο για την ρύθμιση της συνολικής τονικής ισορροπίας, όσο και για την αντιμετώπιση τεχνικών προβλημάτων ακουστικής, όπως αντηχήσεις, θόρυβο κ.λπ.

⁵⁶ Δημήτρης Δώδης, *Ηχοληψία: Η δημιουργία με την σύγχρονη τεχνολογία*, (Αθήνα, εκδόσεις, "ΙΩΝ", 2001, σελ.413