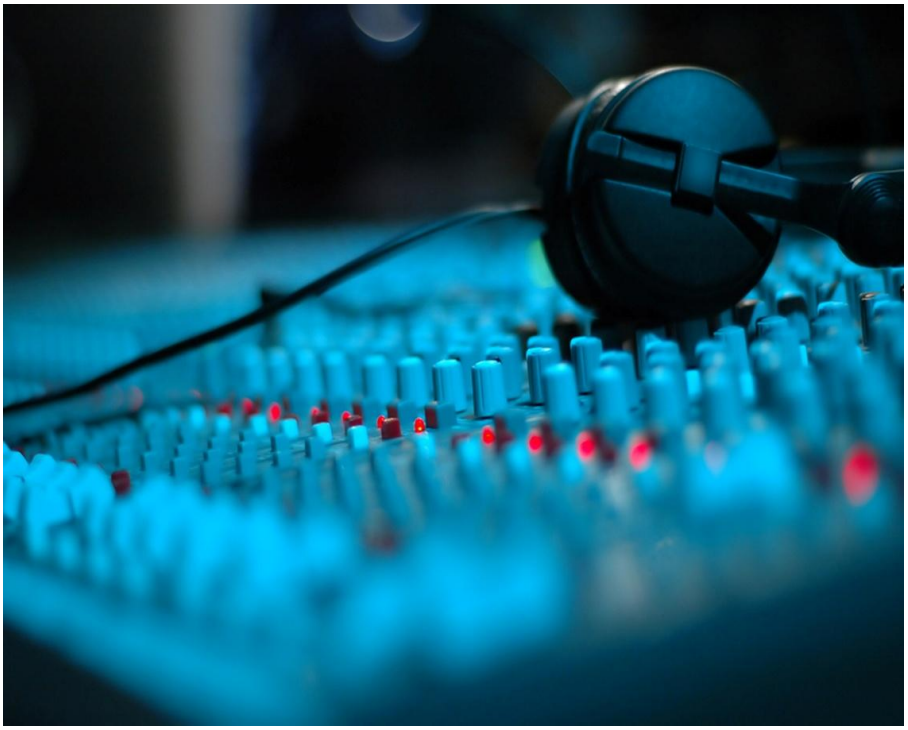
**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΣ**



# «ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ HOME STUDIO ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΟΥΣΙΚΗΣ»

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΜΙΧΑΛΗΣ

Α.Μ : 29/08

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΝΗΣΤΙΚΑΚΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2013

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ..... 2
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ..... 5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ..... 6
ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ..... 7
ΦΩΝΟΑΥΤΟΓΡΑΦΟΣ ..... 7
ΦΩΝΟΓΡΑΦΟΣ ΚΑΙ ΓΡΑΜΜΟΦΩΝΟ ..... 8
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗ ..... 10
ΔΙΣΚΟΣ ΒΙΝΥΛΙΟΥ ..... 12
ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΓΓΡΑΦΗ ..... 14
ΠΟΛΥΚΑΝΑΛΗ ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗ ..... 16
ΚΑΣΕΤΑ (COMPACT CASSETTE) ..... 18
ΨΗΦΙΑΚΗ ΤΑΙΝΙΑ ΗΧΟΥ - D.A.T (DIGITAL AUDIO TAPE) ..... 20
ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΟΠΤΙΚΟΣ ΔΙΣΚΟΣ - CD (COMPACT DISC) ..... 21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ..... 24
ΣΤΟΥΝΤΙΟ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ (HOME STUDIO) ..... 25
ΔΩΜΑΤΙΑ - ΧΩΡΟΣ ..... 25
ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ..... 27
ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΗΧΕΙΩΝ ..... 27
ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ..... 30
ΘΟΡΥΒΟΣ ΑΠΟ ΑΕΡΑ ..... 31
ΘΟΡΥΒΟΣ ΠΟΥ ΜΕΤΑΦΕΡΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ..... 31
ΘΟΡΥΒΟΣ ΑΠΟ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ..... 31
ΆΛΛΟΙ ΤΥΠΟΙ ΘΟΡΥΒΟΥ ..... 31
ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΩΝ ..... 32

ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΕΙΣ ΗΧΟΜΟΝΩΣΗΣ ..... 34
ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ ..... 36
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΙΧΩΝ ..... 36
ΔΙΠΛΑ ΠΑΡΑΘΥΡΑ ..... 38
ΗΧΟΜΟΝΩΤΙΚΕΣ ΠΟΡΤΕΣ ..... 39
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ ..... 41
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΗΧΟΥ ..... 42
PRO TOOLS (DIGIDESIGN) ..... 43
LOGIC STUDIO (APPLE) ..... 45
CUBASE/ NUENDO (STEINBERG) ..... 46
DIGITAL PERFORMER (MARK OF THE UNICORN) ..... 47
LIVE (ABLETON) ..... 48
COMPUTER HARDWARE ..... 49
ΚΑΡΤΑ ΗΧΟΥ (AUDIO INTERFACE) ..... 51
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΡΤΩΝ ΗΧΟΥ ..... 52
FOCUS RITE SCARLETT 18I6 ..... 52
MOTU ULTRALITE- MK3 HYBRID ..... 53
APOGEE DUET 2 ..... 53
TASCAM US-200 ..... 54
M-AUDIO FAST TRACK C600 ..... 54
ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ ..... 55
ΕΙΔΗ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ ..... 56
ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ ..... 56
ΠΥΚΝΩΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ ..... 56
ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ ΤΑΙΝΙΑΣ ..... 57

ΠΟΛΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ..... 58
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ ..... 60
ΜΟΥΣΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ..... 62
ΠΙΑΝΟ ..... 62
ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΚΙΘΑΡΑ ..... 63
ΤΥΜΠΑΝΑ – ΚΡΟΥΣΤΑ ..... 63
ΤΡΟΜΠΕΤΑ – ΤΡΟΜΠΟΝΙ – ΤΟΥΜΠΑ – ΓΑΛΛΙΚΟ ΚΟΡΝΟ ..... 64
ΣΑΞΟΦΩΝΟ – ΚΛΑΡΙΝΕΤΟ – ΦΛΑΟΥΤΟ ..... 65
ΗΧΕΙΑ (STUDIO MONITORS) ..... 66
ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΗΧΕΙΟΥ ..... 67
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΗΧΕΙΩΝ ..... 67
ΚΟΝΣΟΛΑ ΗΧΟΥ ..... 72
ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΒΥΣΜΑΤΑ ..... 80
ΤΥΠΟΙ ΒΥΣΜΑΤΩΝ ..... 81
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ..... 86
ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΡΑΓΟΥΔΙΟΥ (INSTRUMENTAL) ΣΤΟ ABLETON ..... 87
ΕΠΙΛΟΓΟΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ..... 94
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ..... 95

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

“Η διαδικασία της μουσικής παραγωγής στο στούντιο έχει αλλάξει τις δύο τελευταίες δεκαετίες «δραματικά». Αν και οι βασικές αρχές της ηχοληψίας παραμένουν οι ίδιες με αυτές που προϋπήρχαν εδώ και δεκαετίες, η είσοδος των υπολογιστών στην διαδικασία της στουντιακής παραγωγής έχει επηρεάσει , για τους περισσότερους προς το καλύτερο για κάποιους άλλους προς το χειρότερο, τον τρόπο που το μουσικό υλικό δημιουργείται, ενορχηστρώνεται, καταγράφεται και μιξάρεται σήμερα. Όπως πάντα βέβαια η αλήθεια είναι κάπου στη μέση, ίσως και λίγο προς τη μία ή την άλλη πλευρά”. (Γιώργος Σιμάτος)

Η πιο κάτω μελέτη ασχολείται με την εξέλιξη της μουσικής τεχνολογίας από τη στιγμή που ο Leon Scott κατάφερε να ηχογραφήσει για πρώτη φορά την ανθρώπινη φωνή μέχρι και σήμερα, όπου η ψηφιακή τεχνολογία είναι στα χέρια κάθε μουσικού, αποτελεί όχι μόνο πηγή έμπνευσης, αλλά διευκολύνει πολλές φορές το έργο της μουσικής παραγωγής. Ακόμα η ανάγκη του μουσικού να επεξεργαστεί με το δικό του τρόπο τον ήχο, τον οδήγησε στη δημιουργία στούντιο ηχογράφησης στο δικό του χώρο, λειτουργώντας με τη φαντασία του με τη βοήθεια της ψηφιακής τεχνολογίας και του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

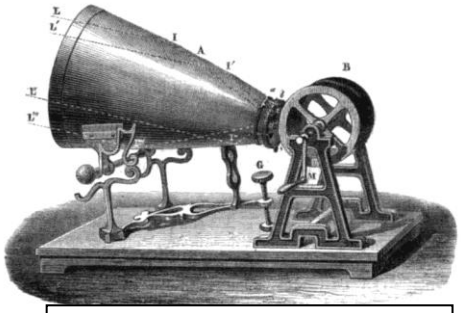
Το αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας εκτός από την εξέλιξη της μουσικής τεχνολογίας είναι και η ανάλυση των χαρακτηριστικών ενός στούντιο ηχογράφησης, από την επιλογή του χώρου μέχρι και τη συνδεσμολογία. Στο τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζεται μια μουσική σύνθεση και επεξεργασία τραγουδιού στο Ableton Live.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

### ΦΩΝΟΑΥΤΟΓΡΑΦΟΣ

Ο φωνοαυτογράφος είναι η πρώτη συσκευή καταγραφής ήχου. Εφευρέθηκε από τον Γάλλο Leon Scott όπου του καταχωρήθηκε δίπλωμα ευρεσιτεχνίας στις 25 Μαρτίου του 1857. Αυτή η συσκευή προοριζόταν να δημιουργεί γραφικές αναπαραστάσεις του ήχου. Ο φωνοαυτογράφος αποτελείτο από ένα χωνί που συνελάμβανε τις ηχητικές δονήσεις και τις μετέδιδε μέσω μεμβράνης, με τη βοήθεια μανιβέλας, σε μια προσαρμοσμένη ζωική τρίχα η οποία χάραζε την κυματομορφή του ήχου πάνω σε έναν περιστρεφόμενο κύλινδρο, ο οποίος ήταν καλυμμένος με φούμο. Η αναπαραγωγή των φωνοαυτογραφημάτων δεν ήταν εφικτή εκείνη την εποχή. Πρόσφατα, το 2008 Αμερικάνοι ιστορικοί και ηχολήπτες της ομάδας *First Sounds* κατάφεραν να αναπαράγουν φωναυτογραφήματα. Ένα από αυτά είναι μια ηχογράφηση που έγινε στις 9 Απριλίου του 1860 με το τραγούδι *"Au Clair de la Lune" (Στο φως του φεγγαριού).* Αρχικά άκουσαν μια γυναικεία φωνή να τραγουδά αλλά τελικά ήταν η φωνή του Leon Scott.[12]



http://el.wikipedia.org/wiki/%CE

## *ΦΩΝΟΓΡΑΦΟΣ ΚΑΙ ΓΡΑΜΜΟΦΩΝΟ*

Το Δεκέμβρη του 1877 ο Αμερικάνος Thomas Alva Edison καταθέτει αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας που αφορά το φωνογράφο. Ο Edison χρησιμοποιεί αρχικά τον κύλινδρο του Scott και αντικαθιστά το φούμο με λεπτό φύλλο κασσίτερου. Πάνω στο κύλινδρο καταλήγει μια βελόνα που είναι συνδεμένη με μια μεμβράνη, η οποία περιστρέφοντας τον κύλινδρο με την μανιβέλα ηχητικές δονήσεις θέτουν σε παλμική κίνηση τη βελόνα η οποία χαράσσει ένα αυλάκι στον κασσίτερο. Αυτή η συσκευή του Edison είχε την δυνατότητα να αναπαράγει τους ήχους που κατέγραφε. Στον πρώτο κύλινδρο που κατέγραψε ακουγόταν η φωνή του να απαγγέλλει ένα παιδικό τραγούδι: *«Η Μαίρη είχε ένα μικρό αρνάκι».* Την συσκευή αυτή ο Edison την ονόμασε «μηχανή» και ο κόσμος αρχικά ήταν πολύ ανταποκρινόταν στις προσδοκίες του με αποτέλεσμα να θεωρήσουν την συσκευή σαν ακριβό παιχνίδι. Ακόμα τα μεταχειρισμένα φύλλα του κασσιτέρου ήταν τόσο ευπαθή που δεν ήταν δυνατό να ξαναχρησιμοποιηθούν. Επί πλέον δεν είχε βρεθεί ακόμα τρόπος για την ηχογράφηση πολλών φύλλων κασσιτέρου συγχρόνως και η μανιβέλα ήταν κουραστική στο γύρισμα της με το χέρι. Το 1881 ένας άλλος σπουδαίος εφευρέτης ο Alexander Graham Bell προσπαθεί να εξελίξει το φωνογράφο του Edison. Χρησιμοποιώντας κερί αντί κασσίτερο κατάφερε να καταγράψει καλύτερα

http://www.e-orfeas.gr/images/stories/

το αυλάκι του ήχου. Έτσι το 1888 και ο Edison αντικαθιστά τον κασσίτερο με στρώμα σκληρού κεριού και τοποθετεί ένα μηχανικό κινητήρα με βαρίδι. Ακόμα για ενίσχυση του ήχου χρησιμοποιεί ένα μεγάλο χωνί. Ο εξελιγμένος φωνογράφος ήταν καλύτερος αλλά οι κύλινδροι Edison δεν ήταν παραγωγικοί. Εν τω μεταξύ το 1886 ο Emile Berliner, Αμερικάνος από το Ανόβερο της Γερμανίας, χρησιμοποιώντας τη φωτοχάραξη προσπαθεί να κάνει μια εγγραφή που θα αναπαράγεται εύκολα. Για να εξαλείψει τη δυσκολία τυλίγματος-ξετυλίγματος πάνω στον κύλινδρο, προτείνει να χρησιμοποιείται σαν φορέας ήχου, επίπεδος δίσκος ψευδαργύρου σκεπασμένος με λεπτό στρώμα κεριού. Ενώ δηλαδή η κεφαλή της συσκευής του Edison εκτελούσε κινήσεις πάνω-κάτω για να ανιχνεύσει τα βαθουλώματα της επιφάνειας, στη δίσκο του Berliner έπαιζαν ρόλο τα τοιχώματα του αυλακιού και η βελόνα πραγματοποιούσε κινήσεις δεξιά-αριστερά. Ο Berliner δήλωσε τη συσκευή του για ευρεσιτεχνία και την ονόμασε γραμμόφωνο. Οι δίσκοι του Berliner είχαν αρχικά διάμετρο 12 εκατοστά και γυρνούσαν 150 στροφές το λεπτό και σταδιακά με την εξέλιξη τους φτάνουμε στους δίσκους βινυλίου που γνωρίζουμε σήμερα. Ο Berliner με τη βοήθεια ενός Αμερικανού μηχανικού ίδρυσαν την εταιρία Victor, το μεγαλύτερο κατασκευαστή γραμμοφώνων και δίσκων στις αρχές του 20ου αιώνα. Παράλληλα, ο Berliner ιδρύει παράρτημα δίσκων της εταιρίας του στο Λονδίνο.

http://2.bp.blogspot.com/-VdxvAwWXxx4/UBkCutNwtaI/AAAAAAA

Ο δίσκος σταδιακά αντικαθιστά τον κύλινδρο. Ο Berliner με μία πρωτοποριακή μέθοδο έδωσε τη δυνατότητα κατασκευής χιλιάδων αντιτύπων δίσκων από την ίδια πρωτότυπη μήτρα. Ακόμη και ο Edison υποχρεώνεται να στραφεί ταυτόχρονα και στην κατασκευή των δικών του δίσκων. Λίγα χρόνια μετά η εταιρία Decca θα παρουσιάσει το πρώτο φορητό γραμμόφωνο και αργότερα τα πρώτα ηλεκτρικά φορητά γραμμόφωνα θα βγουν στην αγορά. Σκοπός του γραμμοφώνου ήταν να αποτελέσει μία φορητή συσκευή ψυχαγωγίας, ικανή να αναπαράγει τον ήχο, τη μουσική. [2,9,12]

## *ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗ*

Το 1906 ο Lee De Forest ένας Αμερικανός εφηύρε ένα τύπο λυχνίας κενού που ονόμασε «audion» και είναι γνωστή σήμερα ως «τρίοδος». Αυτή η λυχνία του Forest ενίσχυε ασθενή ηλεκτρικά σήματα και χρησιμοποιήθηκε αρχικά στα ραδιόφωνα. Με την έναρξη του Α' παγκοσμίου πολέμου, στρατιωτικές χορηγίες ανέπτυξαν με γοργούς ρυθμούς τις τηλεπικοινωνίες και την τεχνολογία του ραδιοφώνου. Έτσι το 1924 με τις καινούργιες εφευρέσεις των μικροφώνων, των ενισχυτών και των ηλεκτρικών φίλτρων ο Joseph Maxfield και ο H. Harrison δουλεύοντας στην εταιρεία Western Electric ανέπτυξαν ένα σύστημα ηλεκτρικής ηχογράφησης. Χρησιμοποίησαν ένα πυκνωτικό μικρόφωνο για να μετατρέψουν τον ήχο σε ηλεκτρικό σήμα, μια λυχνία κενού για να ενισχύσουν το σήμα και για την αναπαραγωγή του δίσκου η βελόνα ακολουθούσε το αυλάκι στο μαγνητικό πεδίο. Ο πρώτος ηλεκτρικός

φωνογράφος ήταν γεγονός. Το 1925 οι δύο μεγάλες δισκογραφικές εταιρείες, Victor Talking Machine Company και η Columbia Graphophone Company, έκαναν ηλεκτρικές ηχογραφήσεις. Τα ηλεκτρικά γραμμόφωνα-φωνογράφοι έδωσαν άλλη πνοή στις ηχογραφήσεις και γενικά στη μουσική αφού βελτίωσαν την ποιότητα του ήχου. [2,10]

http://www.stokowski.org/

## *ΔΙΣΚΟΣ ΒΙΝΥΛΙΟΥ*

Ο δίσκος βινυλίου είναι ένα αναλογικό μέσο αποθήκευσης ήχου. Πάνω σε μια επίπεδη πλάκα βρίσκεται χαραγμένο ένα αυλάκι σε σπειροειδές σχήμα που περιέχει την μουσική πληροφορία. Το αυλάκι συνήθως ξεκινά κοντά στην περιφέρεια του δίσκου και καταλήγει στο κέντρο του. Αρχικά το ηχογραφημένο υλικό καταγραφόταν στη μία πλευρά του δίσκου αλλά μετά το 1910 και στις δύο πλευρές.

http://www.sciencetech.technomuses.ca/e

Ένας δίσκος βινυλίου αποτελείται από τρία μέρη. Στο εξωτερικό μέρος του, βρίσκεται μιά περιοχή, μήκους 6 χιλιοστών, η οποία δεν περιέχει καμία μουσική πληροφορία. Τοποθετώντας την βελόνα σε αυτή την περιοχή δεν κινδυνεύει να αλλοιωθεί ή να καταστραφεί κάποιο ηχογραφημένο υλικό. Στη μέση του δίσκου είναι καταγραμμένη η μουσική πληροφορία. Ο δίσκος περιστρέφεται κατά τη φορά του ρολογιού, με μια σταθερή ταχύτητα περιστροφής και έχοντας μια βελόνα, η οποία διαβάζει την μουσική πληροφορία. Η βελόνα κυλά μέσα στο αυλάκι που είναι χαραγμένο πάνω στην επιφάνεια του δίσκου, ενώ οι δονήσεις της μετατρέπονται σε ηλεκτρικό σήμα, το οποίο στη συνέχεια αφού ενισχυθεί, στέλνεται στα ηχεία. Στο τέλος του δίσκου υπάρχει ένα αυλάκι που δημιουργεί από μόνο του έναν κύκλο. Όταν η βελόνα φτάσει σε αυτήν την περιοχή, περιστρέφεται κυκλικά, έως ότου την σηκώσουμε από τον δίσκο. Σε πιο εξελιγμένα πικάπ η βελόνα μπορεί να σταματήσει από μόνη της ή ακόμα και να σηκωθεί πάνω από τον δίσκο.

Το 1889, ο Emile Berliner ήταν αυτός που δημιούργησε τους πρώτους δίσκούς. Οι δίσκοι αυτοί σε σχέση με τους κυλίνδρους του Edison ήταν ευκολότερο να κατασκευαστούν, να μεταφερθούν και να αποθηκευτούν. Οι πωλήσεις των δίσκων γραμμόφωνου ξεπέρασαν τον

κύλινδρο περίπου το 1910 και μέχρι το τέλος του Ά Παγκοσμίου πολέμου ο δίσκος είχε κυριαρχήσει. Η εξέλιξη του δίσκου βινυλίου αποτέλεσε το κύριο μέσο αναπαραγωγής της μουσικής, για όλο τον 20$^{ο}$ αιώνα.

Αρχικά τα υλικά κατασκευής των δίσκων ήταν shellac και καουτσούκ. Αυτά τα υλικά λόγο της μεγαλής ευαισθησίας τους και της χαμηλής ποιότητας ήχου, εξαιτίας του θορύβου, αντικαταστάθηκαν από το βινύλιο. Το βινύλιο είναι είναι ένα είδος πλαστικού και η πλειονότητα των δίσκων είναι κατασκευασμένη από μαύρο βινύλιο. Το υλικό που χρησιμοποιείται για να μαυρίσει το διάφανο μείγμα πλαστικού είναι ο άνθρακας. Η χρησιμοποίηση του άνθρακα προσθέτει στο δίσκο ανθεκτικότητα. Η ποιότητα του ήχου και η αντοχή του ηχογραφημένου υλικού εξαρτάται από την ποιότητα του βινυλίου. Στη δεκαετία του ΄80 για εξοικονόμηση χρημάτων πολλές εταιρείες όπως την RCA Victor κατασκευάζουν δίσκους μικρότερου πάχους ή με ανακυκλωμένο βινύλιο.

Η διάρκεια ηχητικού υλικού που μπορεί να αποθηκευτεί σε ένα δίσκο εξαρτάται από το μήκος πληροφορίας που μπορεί να καταγραφεί και από την ταχύτητα που διαβάζει την πληροφορία. Οι πιο συνηθισμένοι είναι οι δίσκοι 33 στροφών (33⅓ rpm, LP), ο 45 στροφών (45 rpm) και 78 στροφών (78 rpm). Πρώτος εμφανίστηκε ο 78 στροφών με διάρκεια 3- 5 λεπτά ανα πλευρά και τελικό μέγεθος στις 10 ίντσες. Ο δίσκος 78 στροφών κυριάρχησε ως μέσο εγγραφής για πολλά χρόνια παρά την τάση του να σπάζει εύκολα. Μετά τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο δύο νέες μορφές ανταγωνιστών ήρθαν στην αγορά και σταδιακά αντικατέστησαν τον δίσκο 78 στροφών. Συγκεκριμένα το 1948 η Columbia Records κυκλοφόρησε το δίσκο 33 στροφών που τον χαρακτηρίστηκε ως Long Play αφού μπορούσε να παίξει από 25 μέχρι 30 λεπτά ανά πλευρά. Ο 33 στροφών βγήκε σε 10, 12 ίντσες και αργότερα σε 7. Το 1949, η RCA Victor ως αντίπαλος της Columbia

ανέπτυξε τον δίσκο 45 στροφών με διάρκεια 4 έως 6 λεπτά ανά πλευρά και μέγεθος 12 και 7 ίντσες.

Ο δίσκος βινυλίου άρχισε να εκτοπίζεται από τα ψηφιακά μέσα περίπου το 1990. Ωστόσο μία από τις πολλές χρήσεις του ακόμα είναι η χρήση των DJ στην αναπαραγωγή και μίξη της μουσικής. Ακόμα πολλοί καλλιτέχνες (ειδικά συγκροτήματα από παλαιότερες δεκαετίες) δημοσιεύουν τα άλμπουμ τους σε CD και βινύλιο. Επιπλέον, το βινύλιο χρησιμοποιείται στην ηλεκτρονική μουσική και έχει μεγάλη ζήτηση από συλλέκτες. [2, 12]

## *ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΓΓΡΑΦΗ*

http://www.recordedsound.

Το 1894, ένας Δανός με το όνομα Valdemar Poulsen ανακάλυψε τις αρχές της μαγνητικής εγγραφής. Εργαζόταν ως τεχνικός τηλεφώνων σε εταιρεία στην Κοπενχάγη και το 1896 κατασκεύασε μία συσκευή η οποία μπορούσε να καταγράψει τηλεφωνικές συνομιλίες σε ένα μαγνητισμένο σύρμα από χάλυβα. Το 1898 κατοχύρωσε τη συσκευή του, Telegraphone, με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας. Στη συσκευή του Poulsen χρησιμοποιούσε ένα κύλινδρο όπως αυτό του Edison και πάνω του ήταν τυλιγμένο ένα σύρμα από χάλυβα. Ωστόσο ο Telegraphone δεν μπορούσε να συναγωνιστεί το φωνογράφο του Edison αφού υστερούσε στο επίπεδο της έντασης του ήχου, στην αξιοπιστία και κόστιζε περισσότερο. Αυτό που αναζωπύρωσε την πρακτική χρήση της μαγνητικής καταγραφής ήταν η ηλεκτρονική ενίσχυση που χρησιμοποιεί σωλήνες κενού.Το δικαίωμα ευρεσιτεχνίας του Poulsen έληξε το 1918 και έτσι οι προσπάθειες καταγραφής μεταφέρθηκαν στην Γερμανία. Το 1925, ο Curt Stille ανέπτυξε το *Dailygraph*, μια μηχανή υπαγόρευσης στην οποία η εγγραφή γίνεται από σύρματα που μαγνητίζονται.

Σημαντική πρόοδος ανάπτυξης της μαγνητικής εγγραφής ήρθε από έναν εφευρέτη αυστριακής καταγωγής που κατοικούσε στη Γερμανία, τον

Fritz Pfleumer. Ο Pfleumer, ειδικός στην κατασκευή τσιγαρόχαρτου κόλλησε μόρια σιδήρου, σε μορφή σκόνης, σε χαρτί δημιουργώντας την πρώτη μαγνητική ταινία. Πλησίασε την εταιρεία ηλεκτρονικών AEG στη Γερμανία όπου υπόγραψε συμβόλαιο συνεργασίας. Τον Ιούνιο του 1934 η AEG μαζί με τη βοήθεια της BASF κατασκεύασαν το μαγνητικό φωνογράφο και τον ονόμασαν Magnetophon. Η πρώτη παρουσίαση της συσκευής ήταν ο Magnetophon K1 το 1935 σε έκθεση στο Βερολίνο. Από τότε όλες οι συσκευές ηχογράφησης σε ταινία χαρακτηρίζονται με την ονομασία μαγνητόφωνο. Μία από τις πρώτες συναυλίες που καταγράφηκαν σε Magnetophon K2 ήταν της Φιλαρμονικής Ορχήστρας του Λονδίνου το 1936 στο Ludwigshafen παίζοντας την 39η Συμφωνία του Μότσαρτ. Η ποιότητα του ήχου δεν ήταν πολύ καλή λόγω του θορύβου που αλλοίωνε τη μουσική.

http://www.ferrographworld.com/images/magnetop

Το κύκλωμα DC-συνεχής τάσης πολώσεως αντικαταστάθηκε από την AC-εναλλασσόμενη τάση πόλωσης με αποτέλεσμα να μεγαλώσει τόσο το εύρος του σήματος όσο και η δυναμική σε dB. Το 1940 η AEG και η BASF σε συνεργασία με την RRG εφάρμοσαν με επιτυχία την AC-εναλλασσόμενη τάση πόλωσης στη μαγνητική καταγραφή. Με την αλλαγή της τάσης τα μαγνητόφωνα είχαν καλύτερη ποιότητα ήχου.

Μετά από το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, η εμπορική ανάπτυξη της μαγνητοφώνησης απογειώθηκε. Διάφορες αμερικανικές επιχειρήσεις είχαν εισαγάγει όργανα καταγραφής ταινιών στην εμπορική αγορά. Ακόμα η μαγνητική καταγραφή καθιερώθηκε σε εγγραφές μουσικής από φωνογράφους και στη ραδιοφωνική αναμετάδοση. Η μαγνητοταινία έγινε το δημοφιλέστερο μέσο ηχογράφησης μουσικών συγκροτημάτων και τραγουδιστών. Επίσης η μαγνητική εγγραφή και η αναπαραγωγή του ήχου αντικαθιστά τη πολύπλοκη δισκογραφική φωνογραφική μέθοδο του Edison.

## *ΠΟΛΥΚΑΝΑΛΗ ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗ*

Πολλές προσπάθειες έγιναν από τα τέλη του 19ου αιώνα για να καταστεί εφικτή η πολυκάναλη ηχογράφηση αλλά το πρόβλημα ήταν ο συγχρονισμός δύο ή περισσότερων γραμμοφώνων. Ο Bell στο εργαστήριο του, το 1937, κατάφερε για πρώτη φορά να ηχογραφήσει δύο κανάλια ταυτόχρονα χρησιμοποιώντας σε αυτά φιλμ. Εκείνο το διάστημα βγήκε και η πρώτη στερεοφωνική ταινία (Listen Darling).

http://gravitybootsrecording.com/news/uploaded_images/Amp

Η πρώτη συσκευή πολυκάναλης ηχογράφησης που δημιουργήθηκε με μαγνητική ταινία είχε δύο κανάλια και κατασκευάστηκε από την Ampex το 1940. Ακολούθησε η AEG με δική της συσκευή το 1943. Οι στερεοφωνικές ηχογραφήσεις άλλαξαν τη μουσική βιομηχανία αφού πλέον έτσι γίνονταν οι καταγραφές κλασσικής μουσική και στο ραδιόφωνο. Σε αντίθεση με αυτές τις ηχογραφήσεις πολλοί καλλιτέχνες της pop και jazz συνεχίζουν να γράφουν σε μονοφωνικά μέσα έως και τη δεκαετία του 70. Πριν την καθιέρωση της στερεοφωνίας δύο καναλιών ήχου, επικράτησε αρχικά η τρικάναλη στερεοφωνία. Το 1934 ο Steinberg και ο Snow πειραματίστηκαν στο εργαστήριο του Bell την τρικάναλη στερεοφωνία και έβγαλαν το συμπέρασμα ότι αποδίδει την καλύτερη φανταστική εικόνα ενός ήχου. Η καινοτομία αυτή χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα στους κινηματογράφους για την απόδοση του ήχου της μπροστινής εικόνας.

Σημαντικό ρόλο για την ανάπτυξη της πολυκάναλης εγγραφής αποδίδεται στον κιθαρίστα, συνθέτη τεχνικό και τραγουδοποιό Les Paul,

γνωστός σήμερα και από την ηλεκτρική κιθάρα που φέρει το όνομά του. Στις αρχές του 1950, σε συνεργασία με την Ampex κατασκεύασαν την πρώτη οκτακάναλη συσκευή ηχογράφησης. Ο Les Paul χρησιμοποίησε τη συσκευή ηχογραφώντας τραγούδια με τη γυναίκα του. Η οκτακάναλη μηχανή ηχογράφησης είχε τη δυνατότητα να καταγράφει διαφορετικά μέρη ενός κομματιού σε διαφορετικό χρόνο. Ακόμα ο Paul μπορούσε να χρησιμοποιήσει την τεχνική της καταγραφής πάνω στα ήδη ηχογραφημένα μέρη του τραγουδιού, γνωστή ως overdubbing.

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/35/Am

Η Ampex υιοθέτησε αμέσως την πολυκάναλη ηχογράφηση για εμπορικούς σκοπούς αφού δημιούργησε συσκευές τριών καναλιών. Τα τρικαναλικά μαγνητοφώνα ήταν αρκετά λειτουργικά για ηχογραφήσεις εμπορικής μουσική γιατί χρησιμοποιούσαν τα δύο κανάλια για την εγγραφή της ορχήστρας και το άλλο κανάλι για τα φωνητικά. Οι τρικαναλικές ηχογραφήσεις παρέμειναν σε μεγάλη εμπορική χρήση μέχρι τα μέσα του 1960 και χρησιμοποιήθηκαν από πολλούς διάσημους καλλιτέχνες της pop για τις ηχογραφήσεις τους. Αργότερα στα τέλη της δεκαετίας του 70 αναπτύχθηκαν οι τετρακαναλικέςς συσκευές που βοήθησαν πολύ την τεχνική του overdubbing και ήταν το βασικό εργαλείο του στούντιο. Με αυτές τις συσκευές επιτεύχθηκε η τετραφωνία. Αρκετά συγκροτήματα όπως οι Beatles και οι Rolling Stones ηχογράφησαν κομμάτια

http://farm4.static.flickr.com/3257/3220592433_dd9

τους.

Το 1967 η Ampex δημιούργησε την πρώτη πολυκάναλη επαγγελματική συσκευή 16 καναλιών κατόπιν αιτήματος των Mirasound Studios στη Νέα Υόρκη. Αυτή η συσκευή χρησιμοποιούσε ταινία 2 ιντσών, η οποία κατασκευάστηκε αρχικά για καταγραφή βίντεο. Αυτές οι μεγάλες συσκευές πολυκάναλης ηχογράφησης κόστιζαν από 10 έως 30 χιλιάδες δολάρια και ήταν δύσκολη η μετακίνησή τους λόγω του μεγάλου όγκου τους. Αργότερα τη δεκαετία του 80 έκαναν την εμφάνισή τους και πολυκάναλα μαγνητόφωνα ανοικτής ταινίας 24 και 32 καναλιών.[9,10,11]

## *ΚΑΣΕΤΑ (COMPACT CASSETTE)*

http://shop.premicom.co.uk/ekmps/shops/p

Η κασέτα είναι ένα μέσο αποθήκευσης ήχου που κατασκευάστηκε αρχικά για ηχογραφήσεις υπαγόρευσης και κατάφερε να αντικαταστήσει την μαγνητική ταινία σε πολλές ερασιτεχνικές ηχογραφήσεις. . Από το 1970 έως και το 1990, η κασέτα αποτελούσε ένα από τα πιο δημοφιλέστερα μέσα αποθήκευσης ήχου, ανάμεσα στον δίσκο LP και του CD αργότερα.

Η κασέτα παρουσιάστηκε στην Ευρώπη από την εταιρεία Philips το 1963 και στις Ηνωμένες Πολιτείες το 1964 με την ονομασία Compact Cassette (συμπιεσμένη κασέτα). Αν και υπήρχαν και άλλα μαγνητικά μέσα αποθήκευσης εκείνο το διάστημα, η κασέτα εδραιώθηκε χάρις στην απόφαση που πήρε η ίδια η εταιρεία να επιτρέψει την χρήση της, χωρίς να απαιτεί πληρωμή για τα δικαιώματα της. Με αυτόν τον τρόπο η κασέτα κατάφερε να γίνει γρήγορα διάσημη, και να ανταγωνιστεί επάξια τους ήδη καθιερωμένους ως τότε δίσκους. Η μαζική παραγωγή της ξεκίνησε το 1964, στο Ανόβερο της Γερμανίας, ενώ η πρώτη προηχογραφημένη μουσική σε κασέτα εμφανίστηκε το 1965. Το σύστημα

όμως, είχε σχεδιαστεί ώστε να καλύπτει της ανάγκες μιας απλής υπαγόρευσης , και για το λόγο αυτό τα πρώτα κασετόφωνα δεν είχαν την τεχνολογία να αναπαράξουν καλή ποιότητα μουσικής. Το 1971 , η εταιρεία Adven Corporation εισήγαγε το μοντέλο 201 όπου συνδύαζε την μείωση θορύβου με μια ταινία διοξειδίου του χρωμίου ($CRO_2$). Το μοντέλο ήταν αποτελεσματικό και βοήθησε τόσο στην εξέλιξη της κασέτας στη μουσική μουσική βιομηχανία όσο και τα κασετόφωνα.

Η κασέτα αποτελείται από ένα πλαστικό περίβλημα και δύο μικρά καρούλια όπου είναι τυλιγμένη η μαγνητική ταινία. Στο εξωτερικό μέρος των καρουλιών υπάρχουν δοντάκια που βοηθούν στο ξετύλιγμα της ταινίας. Σε μια κασέτα μπορούν να καταγραφούν δύο στερεοφωνικά κανάλια ή δύο μονοφωνικά. Η καταγραφή ή η αναπαραγωγή του ήχου γίνεται όταν η μαγνητική ταινία κινείται από το ένα καρούλι στο άλλο. Η ταινία αντιστρέφεται πίσω χειροκίνητα με τη βοήθεια των δοντιών στα καρούλια ή με τα κασετόφωνα που έχουν την επιλογή «auto-reverse».

Υπάρχουν τέσσερις τύποι κασετών και ξεχωρίζουν το είδος του μαγνητικού υλικού. Ο τύπος IEC I, η μαγνητική ταινία είναι από οξείδιο του σιδήρου και πάνω στην κασέτα υπάρχει η αναγραφή «normal». Ο τύπος IEC II είναι από διοξείδιο του χρωμίου και πάνω στην κασέτα υπάρχει η αναγραφή «chrome». Στο τύπο IEC III η μαγνητική ταινία είναι ένα μείγμα από τα δύο πρώτα υλικά και στον τελευταίο τύπο είναι από μέταλλο. Ο πρώτος τύπος είναι ο δημοφιλέστερος αφού μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τα περισσότερα κασετόφωνα. Ανάλογα και με τον τύπο της κασέτας υπάρχουν δύο, τρεις ή τέσσερις εσοχές και η αναγνώριση γίνεται από το κασετόφωνο.

Η διάρκεια μιας κασέτας διαφέρει από το μήκος της μαγνητικής ταινίας. Τα είδη μαγνητικής ταινίας που χρησιμοποιήθηκαν περισσότερο είναι η C46 ( με 23 λεπτά ανά πλευρά ), η C60 ( με 30 λεπτά ανά πλευρά ), η C90 ( με 45 λεπτά ανά πλευρά ) και η C120 ( με 60 λεπτά ανά πλευρά ). Το πάχος της C46 και της C60 είναι περίπου 1,5 χιλιοστό ενώ της C90 και της C120 είναι περίπου 0,9 χιλιοστά, γεγονός που τις κάνει πιο εύθραυστες.

Υπήρχαν και κασέτες με μεγαλύτερη διάρκεια όπως την C180 και C240 αλλά καταργήθηκαν γρήγορα λόγω της μεγάλης ευαισθησίας τους.[2,8]

## *ΨΗΦΙΑΚΗ ΤΑΙΝΙΑ ΗΧΟΥ - D.A.T (DIGITAL AUDIO TAPE)*

Η ψηφιακή ταινία ήχου είναι ένα μέσο καταγραφής και αναπαραγωγής του ήχου που αναπτύχθηκε από τη συνεργασία των εταιρειών Sony και Philips στα μέσα του 1980 . Όπως δηλώνει και το όνομα η εγγραφή γίνεται ψηφιακά και όχι αναλογικά. Η ψηφιακή ταινία ήχου μοιάζει με την κανονική κασέτα αλλά είναι πολύ μικρότερη. Το πάχος της ταινίας είναι στα 4 χιλιοστά και οι διαστάσεις της είναι 73 x 54 x 10.5 χιλιοστά.

http://www.currybet.net/images/articles/p

Αυτό το ψηφιακό μέσο ηχογράφησης μπορεί να καταγράψει ήχο με μικρότερη , ίση ή μεγαλύτερη συχνότητα δειγματοληψίας από ένα CD. Οι συχνότητες δειγματοληψίας μπορεί να είναι 32 kHz με ανάλυση 12 bit ή 32, 41.1 και 48 kHz με ανάλυση 16 bit. Ορισμένες συσκευές μπορούν να καταγράψουν με συχνότητα δειγματοληψία έως και 96 kHz και ανάλυση 24 bit. Η D.A.T έχει τη δυνατότητα να αναπαράγει την αρχική καταγραφή χωρίς απώλειες συμπίεσης, σε αντίθεση με άλλα ψηφιακά μέσα όπως η D.C.C και το MiniDisc.

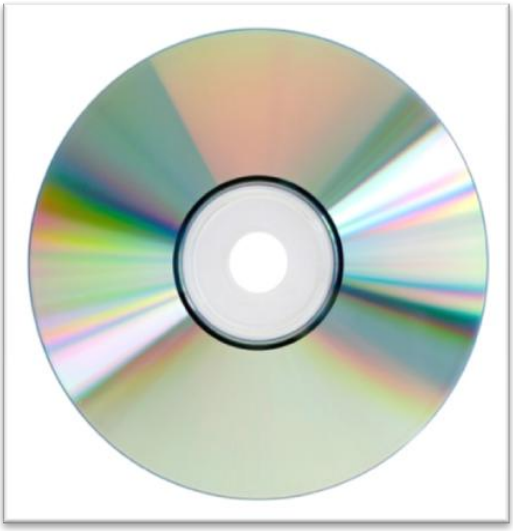
Η τεχνολογία αυτού του ψηφιακού μέσου είναι σχεδόν η ίδια με τις συσκευές εγγραφής βίντεο και βασίζεται στην Παλμοκωδική διαμόρφωση (Pulse Code Modulation). Η D.A.T μπορεί να παίξει μόνο από την μια πλευρά όπως τις περισσότερες βιντεοκασέτες σε αντίθεση με τις compact cassettes. Η διάρκεια μιας ψηφιακής ταινίας ήχου κυμαίνεται από 15 έως 180 λεπτά ηχογραφημένου υλικού η οποία αντιστοιχεί σε ταινία μήκους 7.5 έως 90 μέτρα. Οι πιο συνηθισμένες D.A.T που κυκλοφόρησαν είναι 60, 90

και 120 λεπτά. Πάνω από 120 λεπτά που ξεπερνούν τα 60 m μήκους ταινίας τείνουν να είναι ελαττωματικές λόγω του λεπτού υλικού κατασκευής.

Η D.A.T προορίστηκε ως αντικαταστάτης της κασέτας (compact cassette) αλλά δεν προτιμήθηκε από το κοινό λόγω του μεγάλου της κόστους. Ακόμα απέναντι της είχε το compact disc που υπερίσχυσε. Ωστόσο χρησιμοποιήθηκε επαγγελματικά από την μουσική βιομηχανία τη δεκαετία του 1990 σε πλήρη ψηφιακή καταγραφή με πολυκάναλες ψηφιακές συσκευές και ψηφιακές κονσόλες μίξης. [2,8]

## *ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΟΠΤΙΚΟΣ ΔΙΣΚΟΣ - CD (COMPACT DISC)*

Ο ψηφιακός οπτικός δίσκος είναι ένα ψηφιακό μέσο που χρησιμοποιήθηκε αρχικά για αποθήκευση πληροφοριών ήχου. Προτάθηκε από τις εταιρείες Sony και Philips το 1980 και εισήχθη στην καταναλωτική αγορά των το 1982. Το CD είχε χωρητικότητα αρχικά 80 λεπτά μουσικού υλικού και αργότερα 700 MB. Τα δεδομένα σε ένα CD αποθηκεύονται ως μικρές εγκοπές στον οπτικό δίσκο και διαβάζονται με την τεχνολογία laser. Το laser είναι ένα συνεχόμενο φως που αποτελείται από φωτόνια. Τα φωτόνια έχουν τη δυνατότητα να μην διαχέονται και το φως τους να συγκεντρώνεται σε ένα σημείο.



Οι εγκοπές στον οπτικό δίσκο είναι σε σπειροειδή σχήμα όπως είναι και στο δίσκο βινυλίου αλλά το μέγεθος τους είναι κατά πολύ πιο μικρότερο. Το laser μέσα από ένα ειδικό φακό προσκρούει στην επιφάνεια του οπτικού δίσκου και σύμφωνα με την ενέργεια της ανάκλασης, διαβάζει αν έχει εγκοπή που συμβολίζει το 0 ή αν δεν έχει συμβολίζει το 1. Αυτή η ενέργεια περνά μέσα από ένα ανιχνευτή φωτός ο οποίος τη

μετατρέπει από φωτεινή σε ηλεκτρική. Με τη μέθοδο της Παλμοκωδικής Διαμόρφωσης φτάνουμε στο ψηφιακό σήμα.

Το CD ήχου αντικατέστησε την κασέτα ήχου (compact cassette) η οποία νωρίτερα αντικατέστησε το δίσκο βινυλίου. Ένα πλεονέκτημα που έχει ο οπτικός δίσκος είναι ότι επιτρέπει στο χρήστη να μεταπηδήσει σε συγκεκριμένες θέσεις στο δίσκο. Επίσης μπορεί να αναπαράγει τους ήχους απεριόριστες φορές χωρίς απώλειες στην ποιότητα σε αντίθεση με την κασέτα (compact cassette) η οποία μπορεί να αλλοιώσει τη μαγνητική ταινία. Αυτό συμβαίνει επειδή το λέιζερ που διαβάζει τα δεδομένα σε ένα CD δεν ασκεί πίεση στο δίσκο, ενώ σε ένα κασετόφωνο η μαγνητική ταινία μπορεί να καταστραφεί μετά από λίγες αναπαραγωγές.

Το 1984, ο οπτικός δίσκος αρχίζει να χρησιμοποιείται ως μέσο αποθήκευσης δεδομένων που μπορεί να διαβαστεί από έναν υπολογιστή με ονομασία CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory). Ο όρος «ROM» σημαίνει ότι τα δεδομένα στο δίσκο είναι «μόνο για ανάγνωση» και δεν μπορούν να τροποποιηθούν ή να διαγραφούν. Τα πρώτα CD-ROM μπορούσαν να αποθηκεύσουν περίπου 600 MB πληροφοριών, αλλά τώρα μπορούν μέχρι και 700 MB. Το CD-ROM βασίζεται στην ίδια τεχνολογία όπως το CD ήχου, αλλά διαφέρει στο ότι μπορεί να αποθηκεύσει πολλούς τύπους δεδομένων. Ακόμα δημιουργήθηκαν αρκετά είδη οπτικών δίσκων που προορίζονταν για πληροφορίες κειμένου, εικόνας και βίντεο όπως Enhanced CD, CD - I και Video CD αντίστοιχα.

Παράλληλα ο οπτικός δίσκος εξελίχθηκε σε ακόμη δύο μορφές. Το CD-R (recordable) και το CD-RW (rewritable). Το CD-R είναι ένα κενό CD (εγγραφής) στο οποίο καταγράφονται πληροφορίες όπου δεν μπορούν να διαγραφούν ή να αντικατασταθούν. Αντίθετα το CD-RW είναι ένας οπτικός δίσκος πολλαπλών εγγραφών ή «επανεγγράψιμο» το οποίο δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη διαγράψει τα δεδομένα και να επανεγγράψει όσες φορές θέλει. Αρχικά οι τιμές πώλησης των συσκευών εγγραφής CD-R και CD-RW δεν ήταν προσιτές στο κόσμο, όμως σε μικρό χρονικό διάστημα τόσο οι συσκευές εγγραφής όσο και οι οπτικοί δίσκοι αγκαλιάστηκαν από τον κόσμο και οι τιμές τους μειώθηκαν κατακόρυφα.

Ο οπτικός δίσκος είναι κατασκευασμένος από πολυκαρβονικό πλαστικό πάχους 1,2 χιλιοστών με διάμετρο 12 εκατοστών. Από πάνω από το πλυκαρβονικό πλαστικό υπάρχει ένα μικρό στρώμα μετάλλου συνήθως ασήμι ή χρυσό και τέλος μια επικάλυψη βερνικιού έτσι ώστε να γραφτεί με ασφάλεια το λογότυπο του οπτικού δίσκου. Το βάρος ενός CD είναι περίπου 15- 20 γραμμάρια και στο κέντρο του υπάρχει μια τρύπα 1,5 εκατοστού. Οι πληροφορίες καταγράφονται μεταξύ των δύο ομόκεντρων κύκλων του οπτικού δίσκου.

Ο οπτικός δίσκος αν και έχει τρεις δεκαετίες που πρωτοεμφανίστηκε παραμένει έως σήμερα το κυρίαρχο μέσο αποθήκευσης ήχου στην μουσική βιομηχανία. [8]

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

# ΣΤΟΥΝΤΙΟ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ (HOME STUDIO)

## *ΔΩΜΑΤΙΑ - ΧΩΡΟΣ*

Οι περισσότεροι άνθρωποι, στην κατασκευή ενός στούντιο στο σπίτι, δεν κατασκευάζουν ένα δωμάτιο από το μηδέν για να το χρησιμοποιήσουν για το στούντιο. Οι περισσότεροι έχουν μόνο ένα επιπλέον μικρό υπνοδωμάτιο, ένα ατέλειωτο υπόγειο, ή και ένα γκαράζ που μπορούν να το αξιοποιήσουν για αυτό το σκοπό. Το μεγάλο ερώτημα είναι, πώς μπορείς να αξιοποιήσεις στο έπακρο το χώρο του δωματίου σου ή το χώρο που έχεις στη διάθεσή σου. Θα χρησιμοποιήσεις ένα η δύο δωμάτια ; Ακόμα σημαντικό ρόλο έχει η τοποθέτηση του γραφείου και των μεγαφώνων και κάποιες συμβουλές έτσι ώστε το στούντιο να είναι λειτουργικό και να έχει καλή ηχητική ακουστική. Αυτά τα θέματα θα αναπτυχθούν πιο κάτω.

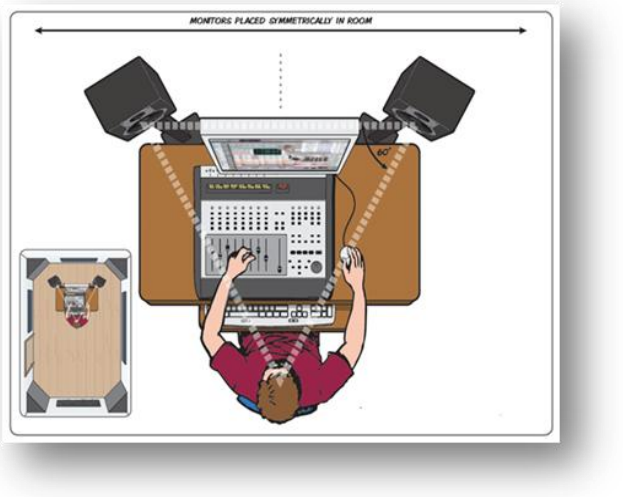
Η εντύπωση που έχουν οι περισσότεροι για ένα στούντιο είναι ότι πρέπει να είναι δύο δωμάτια και θα πρέπει να υπάρχει ένα παράθυρο στη μέση που θα τα χωρίζει. Έτσι φαίνονται σε μουσικά βίντεο ή σε τηλεοπτικές εκπομπές. Φυσικά υπάρχουν μεγάλα στούντιο που έχουν αυτό το σκελετό δομής, αλλά πολλά επαγγελματικά στούντιο χρησιμοποιούν μόνο ένα δωμάτιο. Η φωνητική ηχογράφηση γίνεται σε κλειστό χώρο (booth), καλά ηχομονωμένο, με ή χωρίς παράθυρα και μια βιντεοκάμερα με οθόνη (monitor), αν χρειάζεται. Ακόμη και σε στούντιο με μεγάλες πολυκάναλες κονσόλες μίξης, η ηχογράφηση γίνεται στην αίθουσα ελέγχου (control room) . Έτσι, δεν πειράζει αν δεν έχετε δύο δωμάτια με ένα παράθυρο που θα τα συνδέει. Θα μπορούσατε να έχετε ένα μεγάλο δωμάτιο και να

παρακολουθείτε μέσω των ακουστικών κατά τη διάρκεια της ηχογράφησης, ή θα μπορούσατε να έχετε ένα ξεχωριστό δωμάτιο με μια βιντεοκάμερα που θα συνδέεται με μια τηλεόραση στο δωμάτιο ελέγχου σας, ώστε να μπορείτε να δείτε τον εκτελεστή.

Υπάρχουν και άλλοι λόγοι για να έχουμε ένα μεγάλο δωμάτιο αντί για δύο. Οι περισσότεροι από αυτούς τους λόγους έχουν να κάνουν με την ακουστική. Αν έχετε δύο δωμάτια για το στούντιο, δεν θα θέλατε ποτέ ο ήχος των τύμπανων, ή οποιοσδήποτε άλλος ήχος, να διαπερνά από το ένα δωμάτιο μέσα στο δωμάτιο ελέγχου. Το θέμα είναι αν τα δωμάτια θα είναι απομονωμένα το ένα από το άλλο. Ή απομόνωση αυτή μεταξύ των δύο δωματίων μπορεί να είναι δαπανηρή. Ακόμα η τοποθέτηση ενός παραθύρου μεταξύ των δωματίων είναι εξίσου μια δαπανηρή προσπάθεια. Θα μπορούσε να εξετασθεί η απομόνωση των δύο δωματίων χωρίς παράθυρο και να χρησιμοποιηθεί βιντεοκάμερα με την οθόνη στην αίθουσα ελέγχου. Ένας άλλος κλάδος της ακουστικής ασχολείται με τον έλεγχο της ακουστικής μέσα στο δωμάτιο. Ένα πρόβλημα που υπάρχει με τα στούντιο στο σπίτι είναι ότι βρίσκονται σε μικρά δωμάτια και στα μικρά δωμάτια παρατηρούνται προβλήματα χαμηλών συχνοτήτων. Δεδομένου ότι το δωμάτιο είναι μεγαλύτερο, οι χαμηλές συχνότητες είναι λιγότερο προβληματικές και είναι πιο εύκολο να τις αντιμετωπίσουμε. Έτσι αν κατασκευάσουμε ένα μεγάλο δωμάτιο, αντί να το κόψουμε στη μέση για να φτιάξουμε δύο μικρά, θα είναι ευκολότερο να επεξεργαστούμε ένα καλύτερο ήχο με καλή ακουστική χώρου.

Όταν θα προσπαθήσετε να αποφασίσετε στο πού θα τοποθετηθεί το γραφείο και τα ηχεία σας, οι μεγαλύτεροι παράγοντες θα είναι πιθανόν εργονομίας, οπτικού πεδίου και ευκολίας. Αυτοί οι παράγοντες είναι όλοι σημαντικοί αλλά δεν πρέπει να ξεχνάμε την ακουστική του χώρου. Η τοποθέτηση του γραφείου και των ηχείων στο δωμάτιο επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό το ακουστικό περιβάλλον της μίξης σας. Εάν θέλουμε να έχουμε ένα ισορροπημένο ακουστικά περιβάλλον δημιουργώντας καθαρές και ακριβείς μείξεις, θα πρέπει να δώσουμε προσοχή στη ακόλουθες κατευθυντήριες γραμμές.[1]

## *ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ*

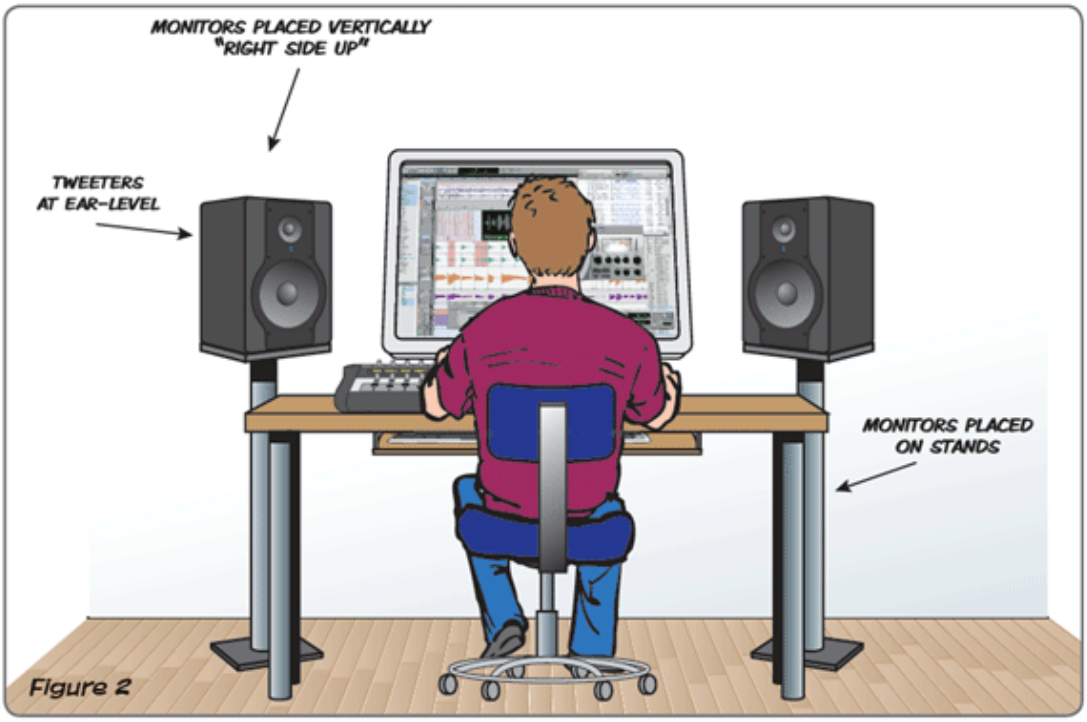



Για να πετύχουμε την καλύτερη στερεοφωνική εικόνα, το γραφείο και η θέση ακρόασης θα πρέπει να είναι στο κέντρο μεταξύ των δύο τοίχων (δεξιά και αριστερά). Να υπάρχει η ίδια απόσταση μεταξύ του αριστερού ηχείου και το αριστερού τοίχου και του δεξιού ηχείου και το δεξιού τοίχου, η στερεοφωνική εικόνα θα είναι ισορροπημένη. Εάν η εικόνα σας δεν είναι ισορροπημένη, όταν θα κάνετε την μίξη, θα ακούγεται ισορροπημένη στο δωμάτιό σας, αλλά όταν θα παιχτεί κάπου αλλού η μίξη αυτή μπορεί να ακούγεται περισσότερο εστιασμένη δεξιά ή αριστερά . Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο ένα ισορροπημένο ακουστικά περιβάλλον παίζει τόσο σημαντικό ρόλο στη μίξη. Εάν στο δωμάτιο έχει περισσότερες χαμηλές συχνότητες, θα χαμηλώσετε το μπάσο στη μίξη σας και στην τελική ανάλυση θα έχετε μία μίξη με χαμηλό μπάσο. Εάν το δωμάτιό σας είναι ισορροπημένο προς τα δεξιά, θα έχετε μια μίξη που θα είναι εστιασμένη στα αριστερά. Εάν το δωμάτιο σας είναι συμμετρικό, τότε τα ηχεία σας θα έχουν σχεδόν το ίδιο ακουστικό αποτύπωμα στο δωμάτιο. [1]

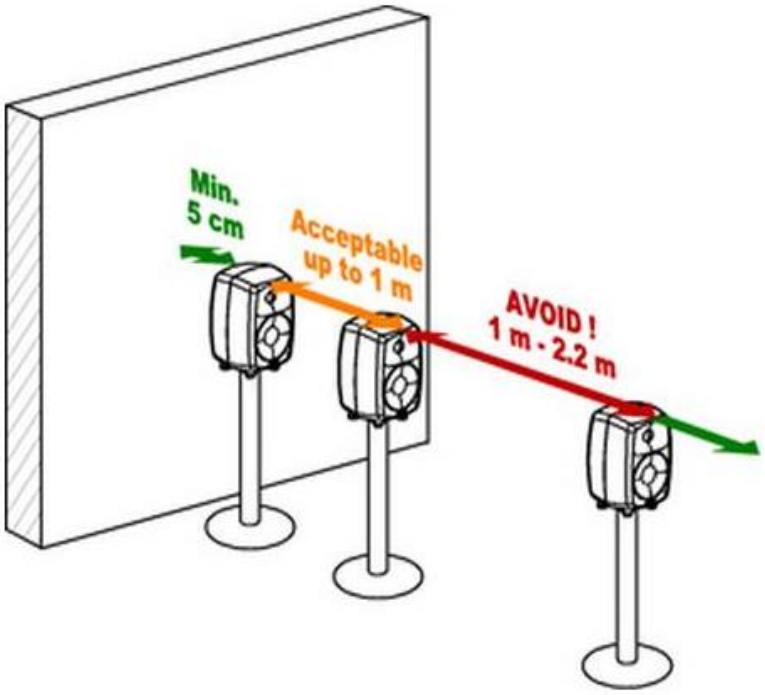
## *ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΗΧΕΙΩΝ*

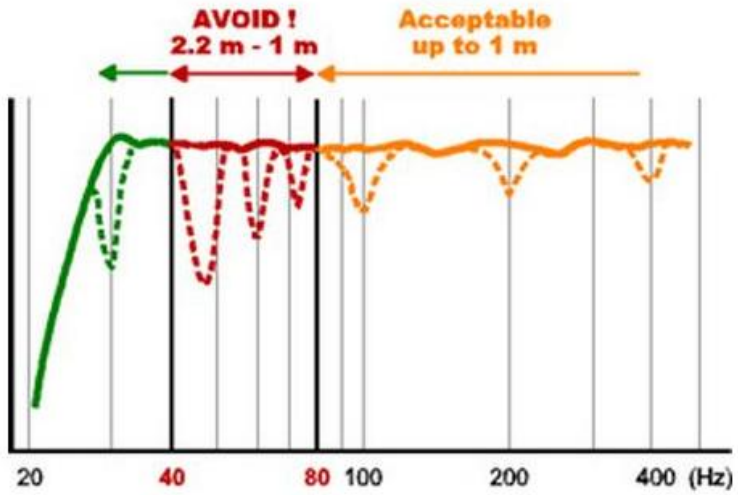
Εάν το γραφείο σας βρίσκεται στο κέντρο μεταξύ των πλευρικών τοίχων σε ένα συμμετρικό δωμάτιο, ένα μεγάλο μέρος της τοποθέτησης των ηχείων σας έχει ήδη λυθεί. Απλά τοποθετήστε τα σε ίση απόσταση από κάθε πλευρικό τοίχο . Αλλά υπάρχει άλλος ένας παράγοντας που παίζει σημαντικό ρόλο, το πόσο μακριά είναι τα ηχεία σας από τον μπροστινό τοίχο ή στον τοίχο στο πίσω μέρος των ηχείων. Τα ηχεία δεν πρέπει να έχουν την ίδια απόσταση μεταξύ του πλευρικού τοίχου και του μπροστινού ή του πίσω τοίχου. Για παράδειγμα, εάν τα ηχεία σας έχουν

απόσταση 3 μέτρα από τον πλευρικό τοίχο , δεν θα πρέπει να έχουν 3 μέτρα και από τον μπροστινό τοίχο. Μπορεί η απόσταση να είναι 2 ή 4 μέτρα αλλά όχι 3 μέτρα. Αυτό είναι σημαντικό επειδή τα ηχεία δεν εκπέμπουν ήχο μόνο εμπρός αλλά προς κάθε κατεύθυνση. Αυτό ήχος ανακλάται συνήθως και επιστρέφει και πάλι προς τα ηχεία. Εάν η απόσταση των ηχείων από το πλευρικό και τον μπροστινό τοίχο είναι η ίδια, τότε αυτές οι συχνότητες θα ανακλαστούν και θα επιστρέψουν πίσω στα ηχεία ταυτόχρονα. Αυτό μπορεί να προκαλέσει προβλήματα, όπως ενίσχυση των χαμηλών συχνοτήτων στο δωμάτιο.[1]



Κατά την τοποθέτηση του ηχείου, η απόσταση με τον μπροστινό τοίχο μέχρι και το 1 μέτρο είναι επιτρεπτή. Πρέπει να αποφευχθεί η απόσταση από το 1 μέτρο μέχρι και τα 2.2 μέτρα. Από τα 2 μέτρα και μετά είναι επιτρεπτή η τοποθέτηση του ηχείου.

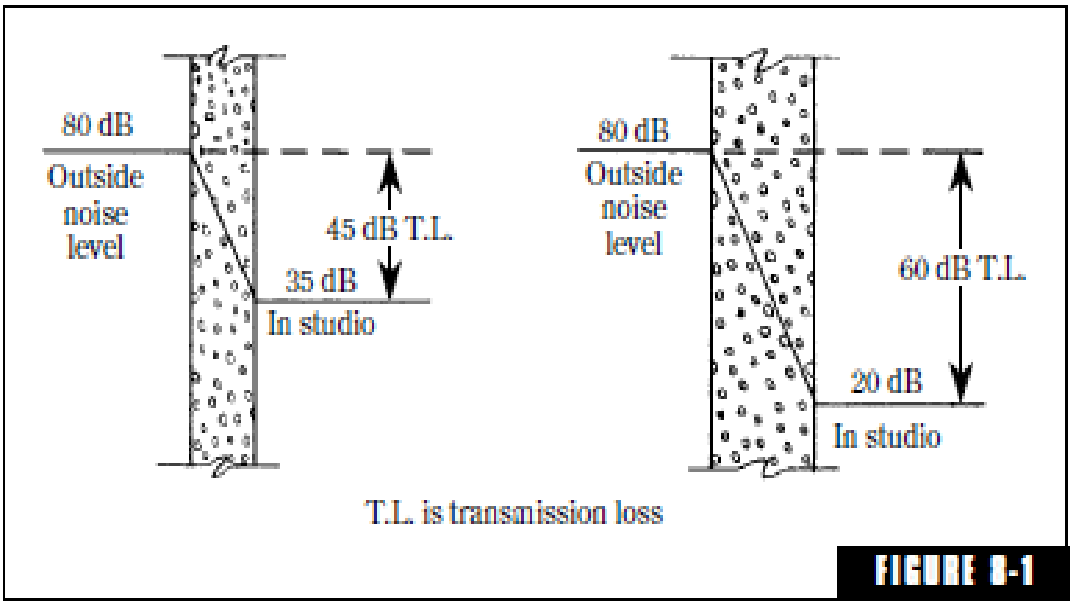



http://www.genelec.com/learning-center/presentations-tutorials/placingloudspeakers/freestanding/

## *ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ*

Ηχομόνωση είναι η εργασία που εκτελείται για την εμπόδιση μετάδοσης του θορύβου από τον χώρο ή το σημείο που παράγεται, σε έναν άλλο. Η στάθμη θορύβου περιβάλλοντος σε ένα στούντιο ηχογραφήσεων πρέπει να διατηρείται υπό έλεγχο και να είναι πολύ χαμηλή. Τα προβλήματα θορύβου σε στούντιο μπορούν να χωριστούν σε θορύβους που προέρχονται από μηχανήματα μέσα στο δωμάτιο (ανεμιστήρες συσκευών, μηχανήματα ηχογράφησης κ.α.) και θορύβους που προέρχονται από εξωγενείς παράγοντες σε σχέση με το δωμάτιο (εξωτερικός θόρυβος, εξαερισμός κ.α.). Επίσης επιθυμητός είναι και ο έλεγχος του παραγόμενου




ήχου μέσα στα δωμάτια που διαφεύγει έξω από αυτά.

Τέσσερις βασικές προσεγγίσεις για την ελάττωση του θορύβου:

- Τοποθέτηση του δωματίου σε ήσυχο μέρος.
- Ελάττωση της ενέργειας θορύβου μέσα στο δωμάτιο.
- Ελάττωση της εξόδου θορύβου της ενοχλητικής πηγής.

- Ενδιάμεση τοποθέτηση μονωτικού φράγματος μεταξύ θορύβου και δωματίου.

Η ηχομόνωση, αφορά την συνολική ικανότητα μιας κατασκευής στο να μην επιτρέπει την μετάδοση του ήχου από τον ένα χώρο σε γειτονικούς και δεν πρέπει να συγχέεται με την ηχοαπορρόφηση που είναι ιδιότητα των υλικών να απορροφούν την ηχητική ενέργεια (μετατρέποντάς την σε θερμική και/ ή μηχανική) με αποτέλεσμα την μείωση της στάθμης του ήχου και περιορισμό της αντήχησης, μέσα στον συγκεκριμένο χώρο που εφαρμόζονται. Η αύξηση της ηχοαπορρόφησης μέσα σε ένα χώρο δεν σημαίνει απαραίτητα και αντίστοιχη αύξηση της ηχομόνωσης μεταξύ γειτονικών χώρων. Δεν υπάρχει απλή άμεση σύνδεση ανάμεσα στην ηχοαπορρόφηση και ηχομόνωση. Υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που καθορίζουν την αποτελεσματική ηχομόνωση.

## ΘΟΡΥΒΟΣ ΑΠΟ ΑΕΡΑ

Για την μόνωση θορύβων από τον αέρα απαιτείται ιδιαίτερη αεροστεγανότητα. Μια χαραμάδα κάτω από μια πόρτα η μια χαλαρή ηλεκτρική πρίζα στον τοίχο μπορεί να χαλάσει τις μονωτικές ιδιότητες της κατασκευής.

## ΘΟΡΥΒΟΣ ΠΟΥ ΜΕΤΑΦΕΡΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

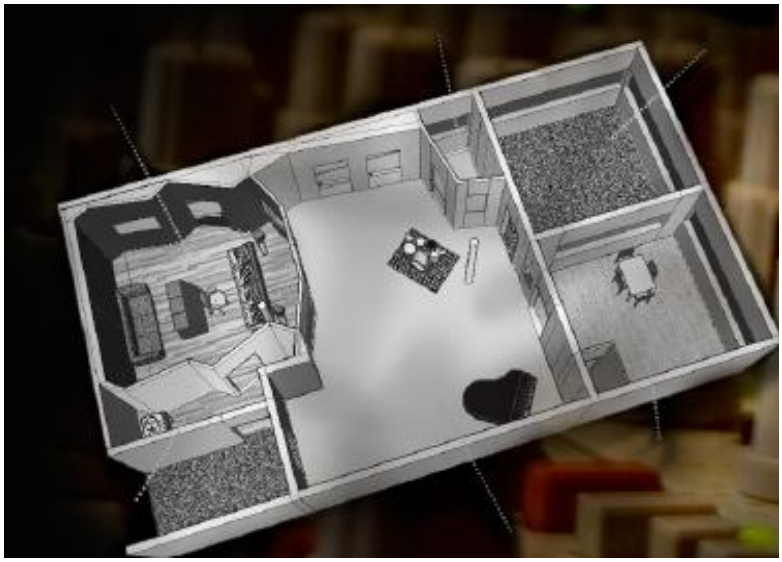
Ανεπιθύμητοι ήχοι μπορούν να εισέλθουν και να εξέλθουν με μηχανική μετάδοση μέσα από στερεές κατασκευές από ξύλο, ατσάλι, τσιμέντο, αεραγωγοί κλιματιστικών σωλήνες νερού.

## ΘΟΡΥΒΟΣ ΑΠΟ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ

Ταλάντωση τοίχου σαν διάφραγμα από απευθείας μετάδοση ενέργειας από τον αέρα.

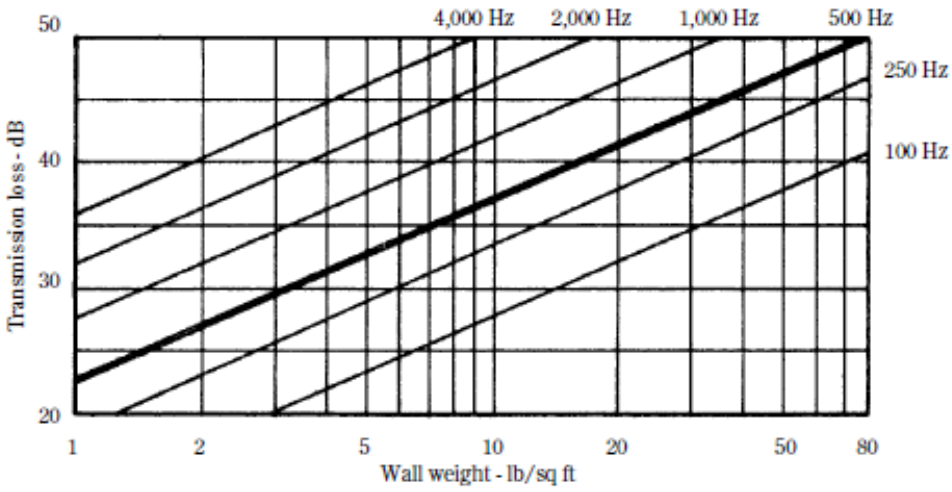
## ΆΛΛΟΙ ΤΥΠΟΙ ΘΟΡΥΒΟΥ

Θόρυβος από ενδογενείς παράγοντες όπως για παράδειγμα: από ανεμιστήρες μηχανημάτων. Η αντιμετώπιση τους γίνεται συνήθως με ειδικές κατασκευές που εσωκλείουν τις συσκευές αυτές όπου σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να είναι και ολόκληρα δωμάτια (machine room). [5]



## ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΩΝ

Όσο περισσότερο όγκο έχει ένας τοίχος τόσο δυσκολότερα τα ηχητικά κύματα μπορούν να τον δονήσουν.

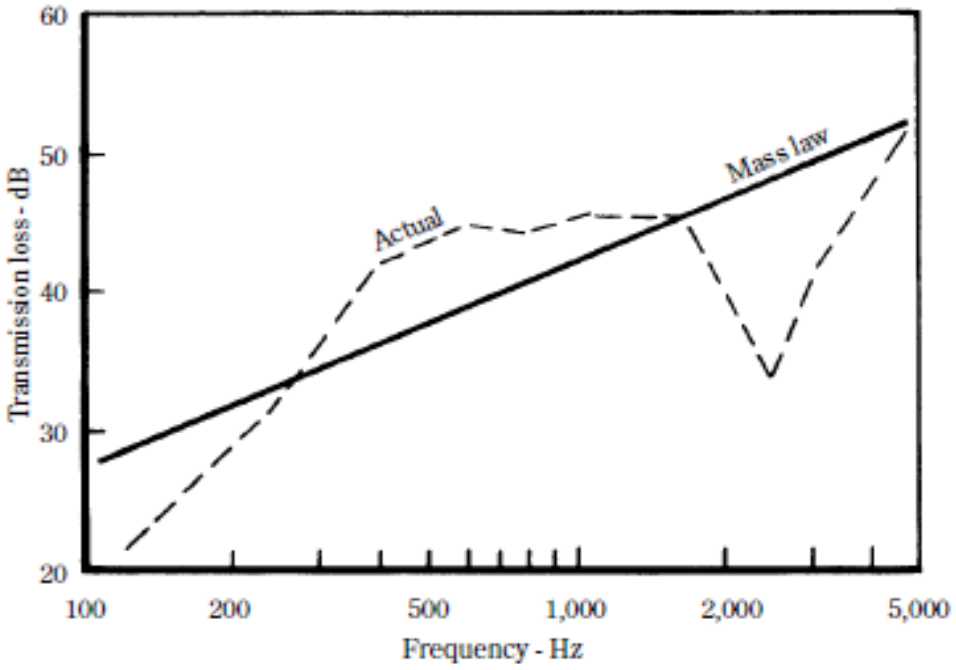


Από το παραπάνω γράφημα βλέπουμε τα εξής:

- Όσο υψηλότερη είναι η συχνότητα τόσο μεγαλύτερη είναι η απώλεια μετάδοσης.
- Κάτω από τα 500Hz ο τοίχος είναι λιγότερο αποτελεσματικός.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε για τους τοίχους ότι οι απώλειες μετάδοσης βασίζονται στην μάζα του υλικού και όχι στο είδος του και επίσης ένα περισσότερο ομογενές υλικό είναι αποτελεσματικότερο (π.χ. ατσάλι, τσιμέντο) από ένα με άλλη δομή (π.χ. τοίχος από τούβλα και λάσπη).

Οι πραγματικές μετρήσεις απώλειας μετάδοσης σε τοίχους διαφέρουν αρκετά από τον κανόνα με την μάζα εξαιτίας συντονισμών και άλλων φαινομένων. Αμερικάνικη εταιρεία δοκιμασίας υλικών όρισε την βαθμονόμηση STC (Sound Transmission Class)

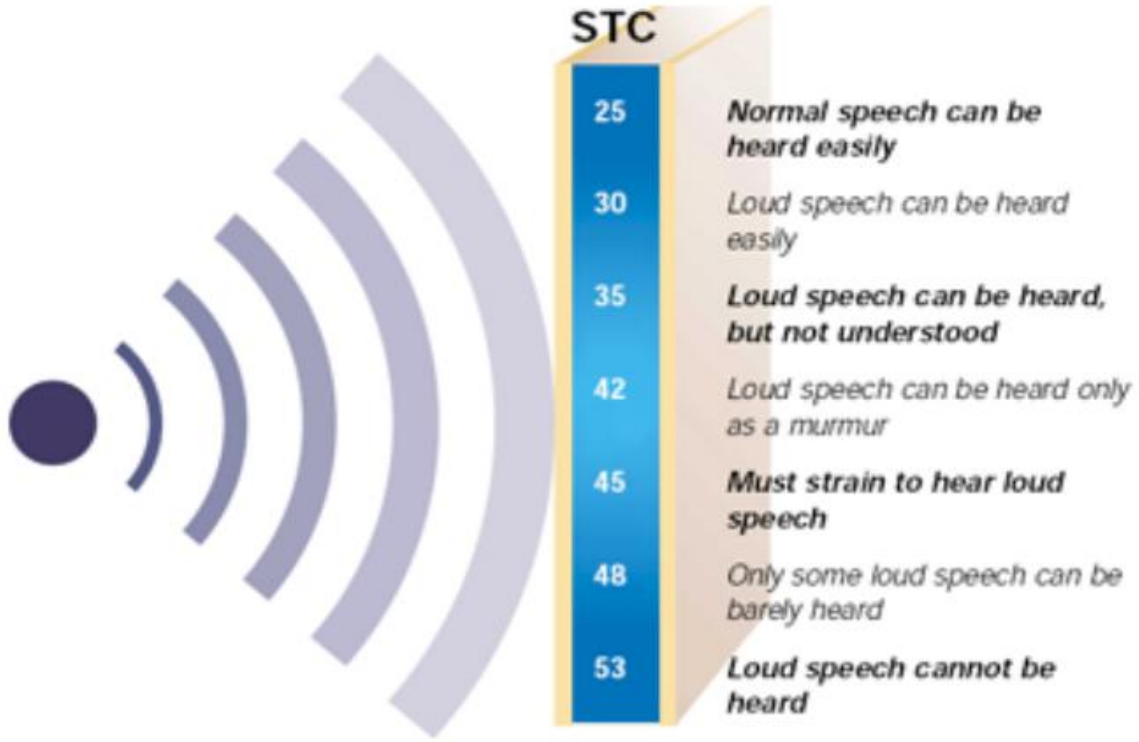



Τα πορώδη υλικά απορροφούν εξαιρετικά τον ήχο και είναι καλοί μονωτές της θερμότητας αλλά έχουν περιορισμένη ηχομονωτική αξία. Η απώλεια μετάδοσης στα πορώδη υλικά είναι ανάλογη με το πάχος που διαπερνάται από τον ήχο.

## ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΕΙΣ ΗΧΟΜΟΝΩΣΗΣ

Ο βαθμός ηχομόνωσης ενός διαχωριστικού υλικού, όπως οι κινητοί τοίχοι, πόρτες, σταθεροί τοίχοι κ.α. προκύπτει από δοκιμές σε "συνθήκες εργαστηρίου", δηλαδή σε αίθουσες όπου οι περιμετρικές κατασκευές είναι από τέτοια υλικά και διαστάσεις που εξασφαλίζουν ότι δεν θα υπάρχει καθόλου διαρροή ήχου μέσα από αυτές και ότι ο μόνος ήχος που μεταδίδεται από τον ένα χώρο στον άλλο είναι αυτός που διαπερνά το υπό δοκιμή υλικό. Συσκευές που παράγουν ήχο διαφόρων συχνοτήτων τοποθετούνται στον ένα χώρο και συσκευές ανίχνευσης, μέτρησης και καταγραφής του ήχου στον άλλο χώρο. Οι συχνότητες μεταβάλλονται (συνήθως από 100 Hz έως 3.150 Hz ) και χαράσσεται η καμπύλη που απεικονίζει την ηχομόνωση σε dB συναρτήσει της συχνότητας.

Τα πρότυπα δοκιμών δεν είναι ίδια σε όλες τις χώρες. Στις ΗΠΑ ισχύουν άλλα πρότυπα και η ηχομόνωση των διαχωριστικών για αερόφερτο ήχο εκφράζεται ως STC ( Sound Transmission Class ) και η μονάδα μέτρησης είναι dB. Όμως, επειδή οι μέθοδοι μέτρησης είναι διαφορετικές, δεν υπάρχει ακριβής αντιστοίχηση των τιμών ηχομόνωσης.[5]



## ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ STC

| STC | What can be heard |
|---|---|
| 25 | Normal speech can be understood quite easily and distinctly through wall |
| 30 | Loud speech can be understood fairly well, normal speech heard but not understood |
| 35 | Loud speech audible but not intelligible |
| 40 | Onset of "privacy" |
| 42 | Loud speech audible as a murmur |
| 45 | Loud speech not audible; 90% of statistical population not annoyed |
| 50 | Very loud sounds such as musical instruments or a stereo can be faintly heard; 99% of population not annoyed. |
| 60+ | Superior soundproofing; most sounds inaudible |

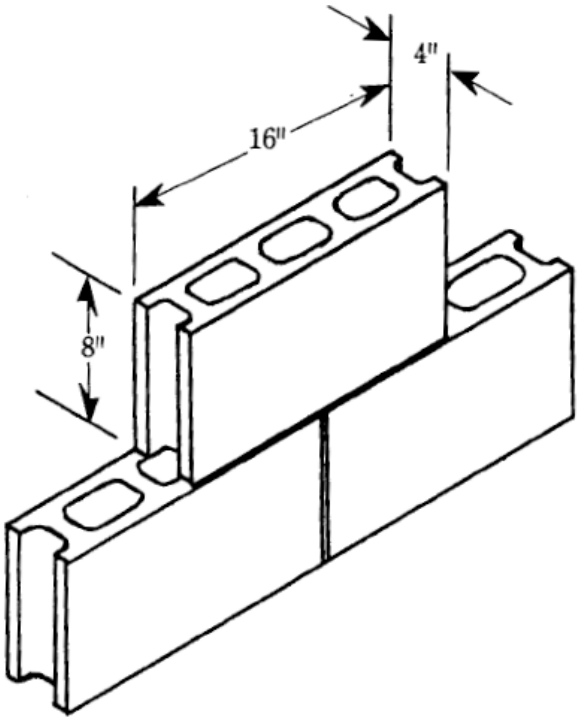
| STC | STC |
|---|---|
| 33 | Single layer of 1/2" drywall on each side, wood studs, no insulation (typical interior wall) |
| 39 | Single layer of 1/2" drywall on each side, wood studs, fiberglass insulation [2] |
| 44 | 4" Hollow CMU (Concrete Masonry Unit) [3] |
| 45 | Roxul Safe'n'Sound Insulation installed between wood 2 x 4 studs on 16" centers and 5/8" drywall (type x ) on each side with resilient channels at 16" on one side [4] |
| 45 | Double layer of 1/2" drywall on each side, wood studs, batt insulation in wall |
| 46 | Single layer of 1/2" drywall, glued to 6" lightweight concrete block wall, painted both sides |
| 46 | 6" Hollow CMU (Concrete Masonry Unit) [3] |
| 48 | 8" Hollow CMU (Concrete Masonry Unit) [3] |
| 50 | 10" Hollow CMU (Concrete Masonry Unit) [3] |
| 52 | 8" Hollow CMU (Concrete Masonry Unit) with 2" Z-Bars and 1/2" Drywall on each side [5] |
| 52 | Roxul Safe'n'Sound Insulation installed between steel 2 x 4 studs on 24" centers and 5/8" drywall (type x) on each side [4] |
| 54 | Single layer of 1/2" drywall, glued to 8" dense concrete block wall, painted both sides |
| 54 | 8" Hollow CMU (Concrete Masonry Unit) with 1 1/2" Wood Furring, 1 1/2" Fiberglass Insulation and 1/2" Drywall on each side [5] |
| 55 | Double layer of 1/2" drywall on each side, on staggered wood stud wall, batt insulation in wall |
| 59 | Double layer of 1/2" drywall on each side, on wood stud wall, resilient channels on one side, batt insulation |
| 63 | Double layer of 1/2" drywall on each side, on double wood/metal stud walls (spaced 1" apart), double batt insulation |
| 64 | 8" Hollow CMU (Concrete Masonry Unit) with 3" Steel Studs, Fiberglass Insulation and 1/2" Drywall on each side [5] |
| 72 | 8" concrete block wall, painted, with 1/2" drywall on independent steel stud walls, each side, insulation in cavities |

## *ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ*

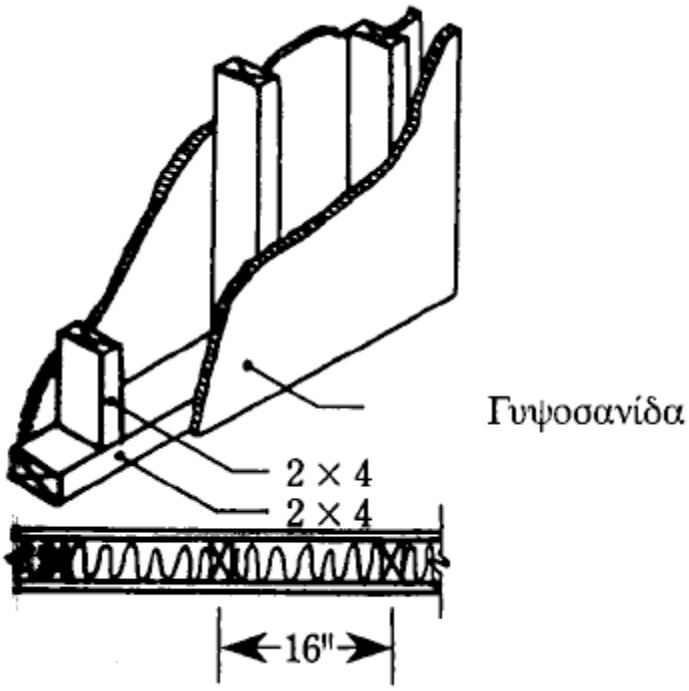
- Ένας αποτελεσματικός τρόπος για τη μείωση του θορύβου της ροής του αέρα είναι να μικρύνουμε το μέγεθος των αγωγών έτσι ώστε να μειώσουμε την ταχύτητα του αέρα.
- Γωνίες 90 μοιρών όπως πεταλούδες κ.α. δημιουργούν στροβιλισμό του αέρα που συνεπάγεται με θόρυβο. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί με την τοποθέτηση των εξαρτημάτων 5 με 10 διαμέτρους πριν από την έξοδο.
- Ο στροβιλισμός του αέρα σε ένα σωλήνα δημιουργεί θόρυβο στις γύρω περιοχές του σωλήνα. Οι κυκλικοί σωλήνες πρέπει να προτιμούνται από τους ορθογώνιους και ο θόρυβος ελέγχεται με την εξωτερική εφαρμογή θερμικού υλικού.
- Τα κουτιά είναι έξυπνες κατασκευές για τη μείωση θορύβου στα στούντιο. Χρησιμοποιούνται πολύ για εξασθένηση θορύβου σε εξόδους ανεμιστήρων.

## *ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΙΧΩΝ*

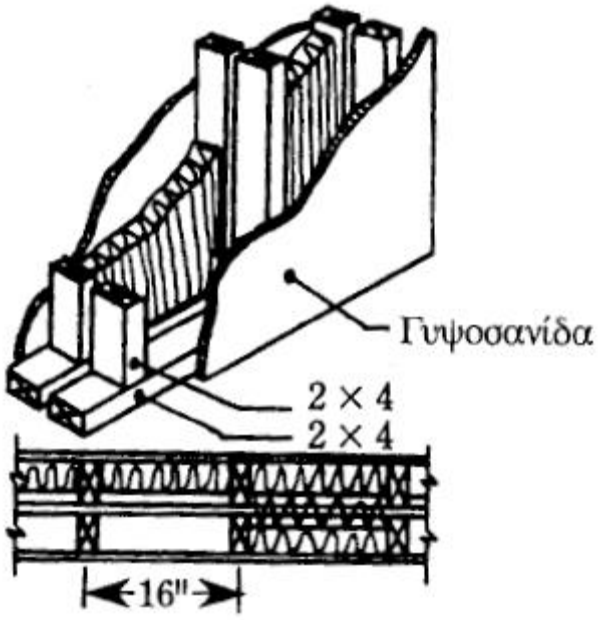
Η συμπεριφορά ενός τοίχου με τσιμεντένια τούβλα πάχους 4 ιντσών λειτουργεί σαν φράγμα ήχου. Μπορούμε να σημειώσουμε ότι το σοβάντισμα των δύο πλευρών του τοίχου αυξάνει την απώλεια μετάδοσης του ήχου από 40 σε 48 STC. Μπορούμε να έχουμε καλύτερη απόδοση αν διπλασιάσουμε το πάχος των τσιμεντένιων τούβλων και σοβαντίσουμε και τις δύο πλευρές το 45 STC βελτιώνεται κατά 11 db.



Εδώ βλέπουμε μια συνηθισμένη κατασκευή πλαισίων 2x4 με κάλυψη γυψοσανίδων 5/8 ίντσας. Η τιμή STC 34 χωρίς υαλοβάμβακα στο ενδιάμεσο βελτιώνεται μόνο κατά 2 db. Αν το διάκενο γεμίσει με υαλοβάμβακα μια πολύ μικρή βελτίωση που ίσως να μην δικαιολογεί το κόστος.




Η κατασκευή διπλού τοίχου είναι πολύ αποτελεσματική. Οι δύο τοίχοι είναι τελείως ξεχωριστοί και ο καθένας έχει το δικό του πλαίσιο 2x4. Χωρίς υαλοβάμβακα αυτός ο τοίχος έχει βαθμονόμηση STC 43 db. Με υαλοβάμβακα 3 ιντσών η τιμή ανεβαίνει στα STC 55 και με υαλοβάμβακα 9 ιντσών η τιμή φτάνει και τα STC 58 db. [5]




**Κατασκευή - Διπλός τοίχος**

## *ΔΙΠΛΑ ΠΑΡΑΘΥΡΑ*

Μεταξύ του δωματίου ελέγχου και του στούντιο χρειάζεται το πολύ ένα παράθυρο, του οποίου η απώλεια μετάδοσης ήχου πρέπει να είναι ίδια με την απώλεια του ίδιου τοίχου. Ένας καλός, κατασκευασμένος τοίχος με κλιμακωτή τοποθέτηση φύλλων ή ένας διπλός τοίχος μπορεί να έχουν STC 50 dB. Για να φτάσουμε σ' αυτή την τιμή, με το παράθυρο χρειάζεται πολύ προσεκτική σχεδίαση και κατασκευή.

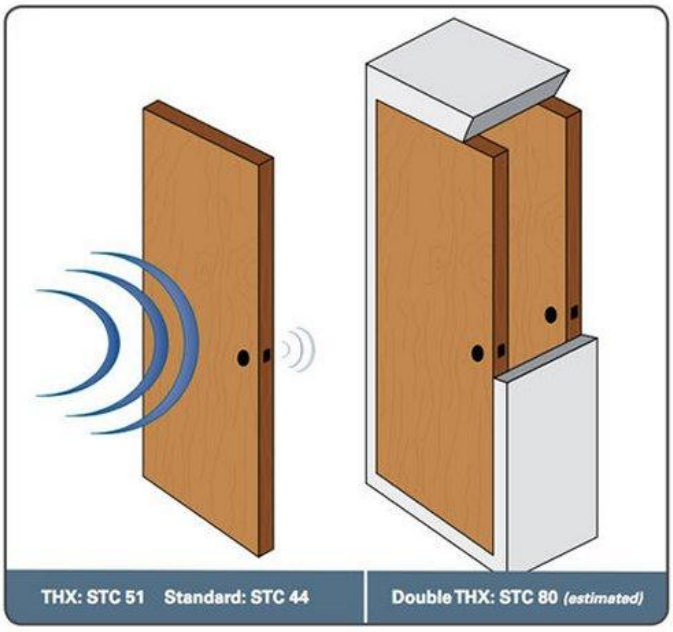
Σίγουρα είναι καλύτερο ένα διπλό παράθυρο. Το τριπλό παράθυρο προσθέτει λίγο περισσότερο. Μια πηγή σύζευξης είναι το πλαίσιο του παραθύρου και μία άλλη η ποιότητα του αέρα μεταξύ των υαλοπινάκων. Μια προσαρμογή στην κατασκευή με κλιμακωτή τοποθέτηση φύλλων. Μάλιστα, υπάρχουν δύο εντελώς ξεχωριστά πλαίσια, το ένα είναι στερεωμένο στο εσωτερικό τοίχωμα και το άλλο στο εξωτερικό. Μεταξύ τους μπορεί να εισαχθεί μια ταινία από τσόχα έτσι ώστε να αποφεύγεται η τυχαία επαφή.

Πρέπει αν χρησιμοποιηθούν βαρείς υαλοπίνακες και όσο βαρύτεροι είναι τόσο το καλύτερο. Υπάρχει ένα μικρό πλεονέκτημα αν υπάρχουν δύο τζάμια με διαφορετικά πάχη. Αν θέλουμε, το ένα τζάμι μπορεί να έχει κλίση ως προς το άλλο για να αποφύγουμε ανακλάσεις φωτός ή εξωτερικού ήχου, αυτό όμως δεν θα έχει επίδραση στην απώλεια μετάδοσης του ιδίου παραθύρου. Το τζάμι πρέπει να είναι μακριά από το πλαίσιο με λάστιχο ή με άλλες μαλακές λωρίδες. Η απόσταση μεταξύ των δύο υαλοπινάκων επηρεάζει. Δηλαδή όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση τόσο μεγαλύτερη θα είναι η απώλεια. Αλλά υπάρχει μικρό κέρδος αν είναι μεγαλύτερη από 20cm και όχι σοβαρή απώλεια αν γίνει μικρότερη από 10 μέχρι 12cm.

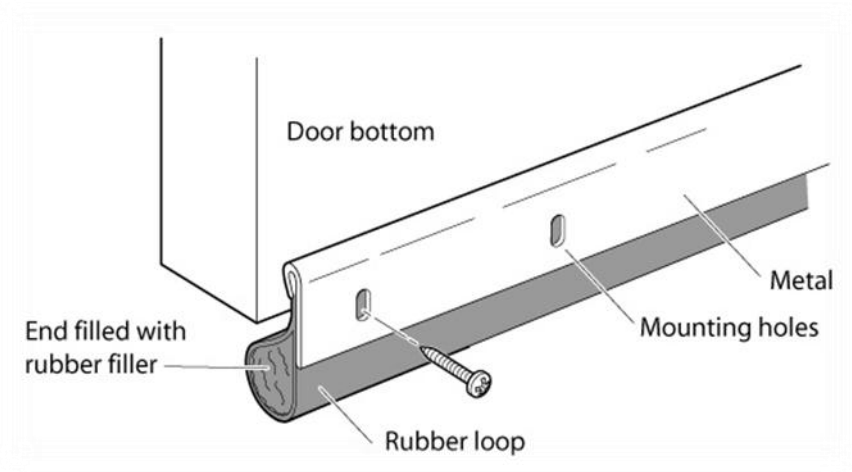
Το απορροφητικό υλικό μεταξύ των υαλοπινάκων δεν ευνοεί τους συντονισμούς στον χώρο με αέρα. Βοηθά στην συνολική μόνωση του διπλού παραθύρου και πρέπει να υπάρχει σε όλη την περιφέρεια του παραθύρου. Αν το διπλό παράθυρο είναι κατασκευασμένο προσεκτικά, η ηχομόνωση θα πρέπει να πλησιάζει την τιμή ενός τοίχου με STC 50 αλλά ίσως δεν θα φτάσει στη τιμή αυτού. Σε τοίχο με την κλιμακωτή τοποθέτηση φύλλων όπου πρόκειται να τοποθετηθεί διπλό παράθυρο, η χρήση φύλλου 2 x 8 αντί φύλλου 2 x 6 θα απλοποιήσει την τοποθέτηση του εσωτερικού πλαισίου του παραθύρου. Στο εμπόριο υπάρχουν προκατασκευασμένα διπλά παράθυρα, ένα από τα οποία έχει τιμή 49 dB.[1,5]

## *ΗΧΟΜΟΝΩΤΙΚΕΣ ΠΟΡΤΕΣ*

Η απώλεια μιας πόρτας καθορίζεται από την μάζα της, την ακαμψία της, και το πόσο αεροστεγής είναι. Μια συνηθισμένη οικιακή πόρτα που είναι τοποθετημένη με το συνηθισμένο τρόπο προσφέρει ηχομόνωση μικρότερη από 20 dB. Αν αυξηθεί το βάρος και ληφθούν λογικές προφυλάξεις στα σφραγίσματα ίσως προστεθούν ακόμη 10 dB, αλλά για να φτάσει μια πόρτα στην τιμή 50 dB ενός τοίχου χρειάζεται μεγάλη φροντίδα στην σχεδίαση, στην κατασκευή και στην συντήρηση. Στο εμπόριο υπάρχουν ατσάλινες πόρτες ή ακουστικές πόρτες που δίνουν συγκεκριμένες τιμές απώλειας μετάδοσης, αλλά είναι αρκετά ακριβές. Για να αποφύγουμε τα έξοδα σε πόρτες με μεγάλη απώλεια μετάδοσης, συνήθως χρησιμοποιούνται ηχοφράκτες**.** Αυτοί οι μικροί θάλαμοι με δύο πόρτες οι οποίες έχουν μέση απώλεια μετάδοσης, είναι πολύ αποτελεσματικοί και βολικοί.



Το να πετύχουμε καλό ερμητικό κλείσιμο σε «ηχομονωτική» πόρτα μπορεί να είναι πολύ δύσκολο. Για το σφράγισμα μιας βαριάς πόρτας χρειάζεται μεγάλη δύναμη. Η φθορά και το σχίσιμο των μαλακών λωρίδων σφραγίσματος ίσως καταστρέφουν την αποτελεσματικότητα τους, ιδίως στην πόρτα που έχει προβλήματα από φθορά βηματισμού. Μια προσέγγιση στο πρόβλημα απώλειας ήχου στην οποία μια απορροφητική κόψη τοποθετημένη στην περιφέρεια της πόρτας λειτουργεί σαν παγίδα του ήχου πού περνά από την χαραμάδα μεταξύ πόρτας και κουφώματος. Μια τέτοια απορροφητική παγίδα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό και με ένα σφράγισμα.[5]



## *ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ*

Παλιότερα στη δεκαετία του 70’ το μέσο αποθήκευσης ήχου ήταν η μαγνητική ταινία. Η εμφάνιση του ηλεκτρονικού υπολογιστή και της ψηφιακής τεχνολογίας εκτόπισε σταδιακά την ταινία και ταυτόχρονα έδωσε το έναυσμα της εξέλιξης του home studio και της καταγραφής στο σπίτι. Τα τελευταία χρόνια το κόστος κατασκευής ενός στούντιο έχει μειωθεί δραματικά αφού οι 10.000 και 20.000 ευρώ που στοίχιζε μια κονσόλα ήχου μειώθηκαν. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής και η ψηφιακή τεχνολογία βοήθησε στο βαθμό που ο καθένας έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει το δικό του στούντιο στο σπίτι με μικρότερο κόστος και να μπορεί να καταγράψει την δική του μουσική. Υπάρχουν διαφορετικοί τύποι ηλεκτρονικών υπολογιστών οι οποίοι διαφέρουν κατά το μέγεθος και τις δυνατότητες τους.[1,8]

## *ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΗΧΟΥ*

(Digital Audio Workstation – DAW)

Το DAW (πρόγραμμα επεξεργασίας ψηφιακού ήχου), είναι ένα ηλεκτρονικό σύστημα που έχει σχεδιαστεί για την καταγραφή, την επεξεργασία και την αναπαραγωγή του ψηφιακού ήχου. Ένα βασικό χαρακτηριστικό του DAW είναι η ικανότητα του να χειρίζεται ελεύθερα τους ήχους, με τον ίδιο τρόπο όπως ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου για την τροποποίηση των λέξεων.

Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι DAW, το αυτόνομο και το software based DAW. Το αυτόνομο είναι μια ολοκληρωμένη συσκευή επεξεργασίας ήχου όπου αποτελείται από το δικό της μίξερ και έρχεται συνήθως και με οθόνη. Ακόμα έχει εσωτερικό επεξεργαστή που δουλεύει σαν μικρός υπολογιστής. Τα περισσότερα από αυτά τα DAW έχουν υποδοχή οπτικού δίσκου, 4 έως 16 εισόδους και την ικανότητα να επεξεργαστούν 16 εώς 48 κομμάτια συνολικά. Το αυτόνομο DAW ήταν πολύ δημοφιλές πριν από τους υπολογιστές. Με την αυξημένη ισχύ των υπολογιστών και τη γενική πτώση των τιμών τους, η δημοτικότητα των συστημάτων αυτών έχει μειωθεί. Ωστόσο, τα συστήματα αυτά είναι ακόμα σε χρήση στην αγορά για το ραδιόφωνο και την τηλεόραση. Σήμερα ορισμένα συστήματα εξακολουθούν να προσφέρουν λύσεις, χωρίς να χρειάζεται να υπάρχει ένας υπολογιστής.

Ο δεύτερος τύπος επεξεργασίας ψηφιακού ήχου είναι αυτό που χρησιμοποιείται περισσότερο τα τελευταία χρόνια αφού είναι πρόγραμμα ηλεκτρονικών υπολογιστών και μπορεί να τρέξει στον προσωπικό σας υπολογιστή. Τα πιο γνωστά προγράμματα DAW είναι το τον Pro Tools από την Digidesign, το Logic Studio από την Apple, το Cubase και Nuendo από την Steinberg, το Sonar από την Cakewalk και το Digital performer από την Mark of the Unicorn(MOTU). Τον τελευταίο καιρό εξελίχτηκαν προγράμματα περισσότερο για σκοπούς ηλεκτρονικής μουσικής ή Live performance όπως το Ableton Live και το FL studio. Κάθε ένα από αυτά τα προγράμματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για καταγραφή ήχου, επεξεργασία, μίξη και πολλές άλλες λειτουργίες.

Υπάρχουν τρία βασικά στοιχεία που συναντούμε στα σημερινά προγράμματα DAW.

- Digital audio recorder (ψηφιακή συσκευή εγγραφής ήχου)

Είναι απλά ένα πρόγραμμα που μπορεί να καταγράψει, να επεξεργαστεί και να αναμείξει πληροφορίες ψηφιακού ήχου.

- MIDI sequencer

, Επεξεργάζεται, καταγράφει και συνδυάζει πληροφορίες MIDI

- Virtual instruments (Εικονικά όργανα)

Αυτό το πρόγραμμα δέχεται MIDI πληροφορίες και μας δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε ήχους από διαφορετικά όργανα.

Ακόμα ένα θετικό αυτού του DAW είναι ότι τα περισσότερα διαθέτουν εργαλεία όπως samplers, audio και midi effects, synthesizers, drum machine και plugins. Είναι πολύ σημαντικό το ότι είναι ένα λογισμικό που βασίζεται και χρησιμοποιεί την ισχύ ενός προσωπικού υπολογιστή για την καταγραφή, επεξεργασία και μίξη του ήχου. Ένα σύστημα, όπως αυτό του υπολογιστή σου παρέχει τη δυνατότητα αποθήκευσης μουσικών δεδομένων. Επιπλέον μπορείς εύκολα να κάνεις αναβάθμιση του ηλεκτρονικού υπολογιστή ή να αγοράσεις καινούργιο και να χρησιμοποιείς το ίδιο πρόγραμμα DAW χωρίς να χάσεις το μουσικό σου υλικό. Το ίδιο ισχύει και για την κάρτα ήχου όπου μπορείς να την αντικαταστήσεις με μια πιο επαγγελματική και να είναι συμβατή με όλα τα προγράμματα DAW, εκτός από τα Pro Tools όπου λειτουργούν συνήθως με τα δικά τους εργαλεία. [1,4]

## PRO TOOLS (DIGIDESIGN)

Κλείνει περισσότερα από 20 χρόνια ύπαρξης. Είναι ίσως το καλύτερο πρόγραμμα για επεξεργασία ήχου με την μεγαλύτερη λειτουργία στα επαγγελματικά στούντιο. Χρησιμοποιείται ευρέως από επαγγελματίες σε όλη τη βιομηχανία ήχου και εικόνας, κινηματογράφου και τηλεόρασης.

Υποστηρίζεται από ένα τεράστιο αριθμό συνοδευτικών εφαρμογών plugins που μπορούν να οδηγήσουν το πρόγραμμασε υψηλά επίπεδα απόδοσης αλλά και τιμής (δεκάδων χιλιάδων). Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικά του είναι η ισχύ και η σταθερότητα που οφείλεται στην αποκλειστική συμβατότητα με συγκεκριμένα hardware της εταιρίας. Υπάρχουν τρεις εκδόσεις των Pro Tools. Το HD που συνεργάζεται με υψηλού επιπέδου ειδικευμένο εξωτερικό hardware με DSP επεξεργαστική ισχύ, που αναλαμβάνει όλη την επεξεργασία χωρίς να απασχολείται ο υπολογιστής. Τα Pro Tools LE που συνεργάζονται με τις κάρτες της Digidesign και λειτουργούν με τον επεξεργαστή του υπολογιστή που ουσιαστικά αποτελεί και το κλειδί λειτουργίας τους και τα ProTools M-Powered που είναι συμβατό με κάρτες ήχου της M-Audio.

Όλες οι εκδόσεις διαθέτουν το ίδιο περιβάλλον εξασφαλίζοντας συμβατότητα προς κάθε επίπεδο. Είναι περισσότερο εργαλείο επεξεργασίας ήχου, ιδιαίτερα εγγραφής και μίξης, παρά μουσικής σύνθεσης, παρόλο που δίνει μεγάλο βάρος στο MIDI και έχει ενσωματώσει τη δυνατότητα γραφής παρτιτούρας βασισμένο στο Sibelius(που ανήκει στην ίδια μητρική εταιρία, AVID). Το πακέτο περιέχει επίσης virtual instruments, που υποστηρίζονται από την πλατφόρμα A.I.R. και μεγάλο αριθμό επεκτάσεων τρίτων κατασκευαστών, που για τα ProTools, έχουν προσφέρει τις καλύτερες και πληρέστερες εκδόσεις τους.[13,18]

## LOGIC STUDIO (APPLE)

Θεωρείται ένα από τα κορυφαία προγράμματα επεξεργασίας ήχου. Ανήκει στο οπλοστάσιο της Apple που συμπλήρωσε έτσι με τον καλύτερο τρόπο την γκάμα των οπτικόκουστικών της λογισμικών υψηλού επιπέδου. Συγχρόνως, έκανε την μεγάλη διαφορά ενσωματώνοντας στο πακέτο πολλά βοηθητικά προγράμματα και δυνατότητες.

Όμως, έχασε πολλούς χρήστες όταν αποφάσισε να εγκαταλείψει τα PC και να υποστηρίξει μόνο την πλατφόρμα των MAC. Δημιούργησε έξυπνα ένα πολύ δυνατό και φτηνό πρόγραμμα, που χρειάζεται να αγοράσεις MAC για να το «τρέξεις», ποντάροντας φυσικά στην αγορά των υπολογιστών. Το πακέτο θεωρείται πλήρες εφόσον θεωρητικά περιέχει τα πάντα. Υπάρχουν synthesisers, sampler, drum machine , Effects, κλπ. Ακόμα υπάρχει η δυνατότητα για Live παίξιμο, το πρόγραμμα Soundtrack (ειδικό για μουσική κινηματογράφου) και τον εντυπωσιακό αριθμό των 30 GB με βιβλιοθήκες ήχων με όργανα και ηχητικά εφέ. Φυσικά μπορεί να δεχθεί plug ins (επεκτάσεις) τρίτων κατασκευαστών, ώστε να το προσαρμόσετε και να το κατευθύνετε στο επίπεδο και τον τομέα που σας ταιριάζει.[13,14]

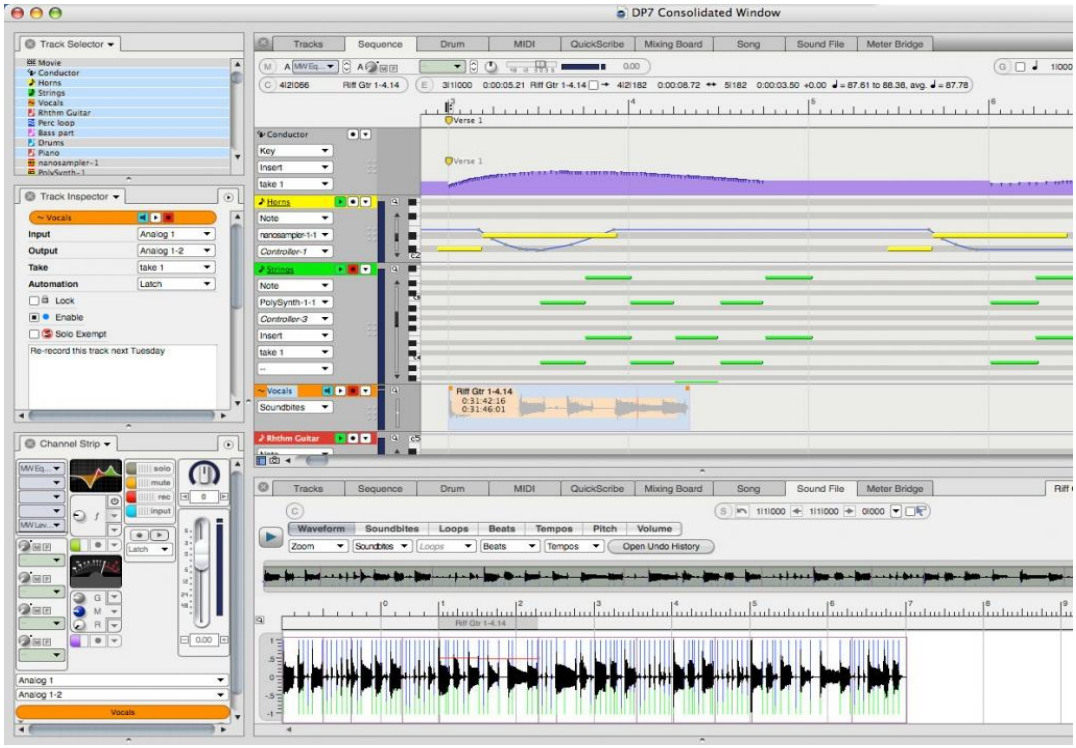
## CUBASE/ NUENDO (STEINBERG)

Ένα από τα πρώτα προγράμματα στην ιστορία της παραγωγής. Από τα βάθη της ιστορίας και το Pro24 για τον ATARI ST με μόνο midi λειτουργίες, έφτασε να αποτελεί τη ναυαρχίδα των DAW για ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Πολλοί μουσικοί το ακολουθούν για δεκαετίες, και η εταιρία δεν τους έχει απογοητεύσει προσφέροντας συνεχείς καινοτομίες. Γενικά, διαθέτει εξαιρετικές δυνατότητες, εύχρηστα γραφικά, ευκολία στην επεξεργασία ήχου, ενώ είναι πολύ δυνατό στην midi επεξεργασία, διατηρώντας την παράδοση των προκατόχων του. Έχει την μεγαλύτερη εγκατεστημένη βάση στα PC,ενώ στα MAC μάλλον δεν απειλεί την πρώτη θέση του LOGIC. Τα VST είναι δικό τους δημιούργημα και πρώτη που υποστήριξε την χρήση προγραμμάτων τρίτων κατασκευαστών για να εκμεταλλευτούν το Cubase σαν πλατφόρμα ανάπτυξης των δικών τους προϊόντων. Τα VST έγιναν βασικά στοιχεία και γίνονται δεκτά πλέον από όλα τα sequencer της αγοράς.[13,15]

## DIGITAL PERFORMER (MARK OF THE UNICORN)

Από τα παλαιότερα προγράμματα για MAC, από τη δεκαετίας του 80. Το πρόγραμμα έχει δυνατότητα εγγραφής, ενορχήστρωσης, επεξεργασίας και mastering, καθώς και πλήρες midi περιβάλλον για τραγούδια, στούντιο παραγωγή, ζωντανό παίξιμο, κινηματογραφική μουσική, post production και mastering. Διαθέτει την ευκολία τού προσαρμόσιμου περιβάλλοντος σε κάθε δημιουργικό στιλ.

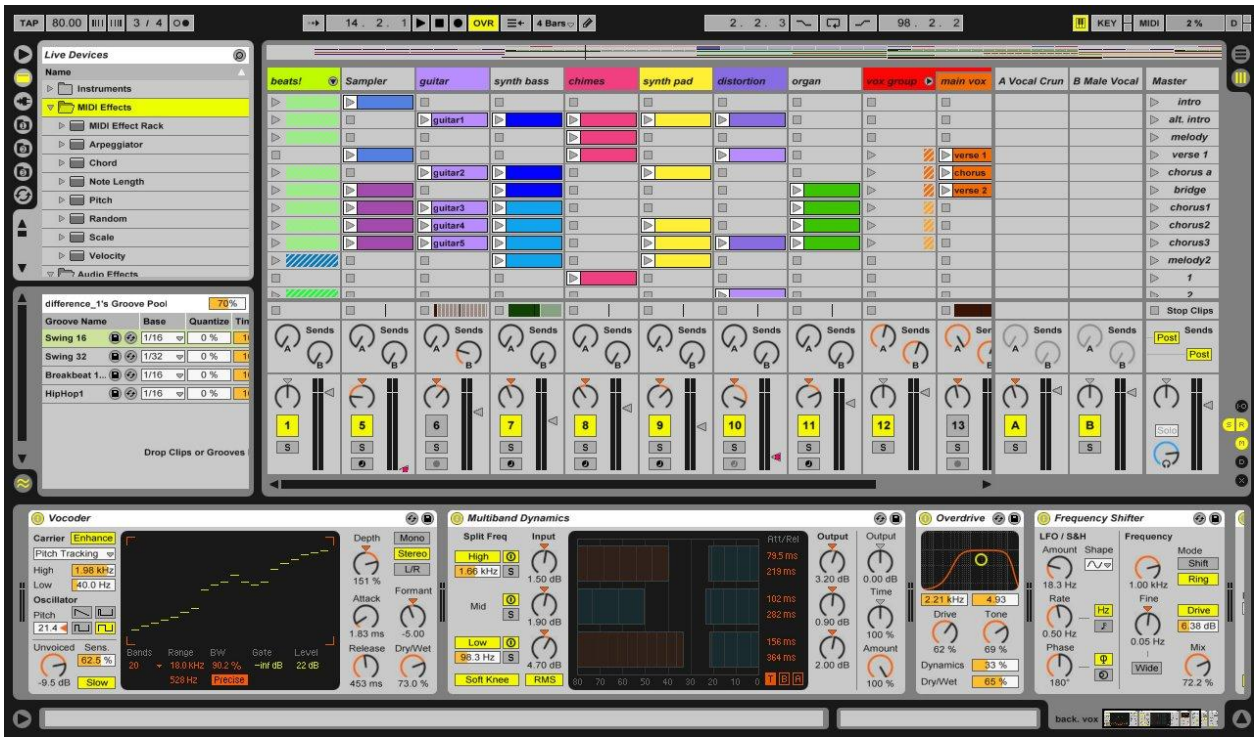
Περιλαμβάνει πολλά synthesisers, sampler, και ποιοτικά εφέ εκμεταλλευόμενο την πείρα και την ποιότητα της Motu. Διαθέτει έναν από τους καλύτερους και πλέον ευκολόχρηστους audio editors που θα συναντήσετε. Είναι πολύ ισχυρό πρόγραμμα που ευνοείτε από την συνεχώς αυξανόμενη ισχύ των MAC, καθιστώντας το σοβαρό ανταγωνιστή των Pro Tools και Logic. Θεωρείται, εδώ και πολλά χρόνια, το αγαπημένο πρόγραμμα για soundtracks.[13,16]



## LIVE (ABLETON)

Το Ableton χρησιμοποιείται κυρίως για ζωντανή εκτέλεση και έλεγχο. Το πλεονέκτημά του είναι η δυνατότητα να συγχρονίζει πολλά διαφορετικά ηχητικά αρχεία, από πολλές διαφορετικές πηγές σε ενιαίο tempo. Χρησιμοποιείται από DJs, Sound Designers, για Live performance και ηλεκτρονική μουσική. Διαθέτει δύο κύριες οθόνες που τις χρησιμοποιείτε ανάλογα με την εργασία σας. Μπορεί να αξιοποιήσει όλα τα VST και plugins του υπολογιστή σας και μπορεί με ευκολία να ενσωματώσει ήχους και virtual synthesisers άλλων προγραμμάτων. Συνεργάζεται με το περιβάλλον του υπολογιστή σας μέσω REWIRE (master), έχει εξαιρετικό midi και audio routing, μπορεί να κάνει καταγραφή την ώρα της ζωντανής εκτέλεσης. Επίσης έχει πολύ ισχυρό πληκτρολόγιο συντομεύσεων ώστε να έχετε πλήρη έλεγχο αυτοματισμών από το synthesisers ή το πληκτρολόγιο του υπολογιστή σας.

Πολλοί πιστεύουν ότι αποτελεί το πρόγραμμα του μέλλοντος και ήδη τα άλλα προγράμματα επεξεργασίας και παραγωγής προσπαθούν να ενσωματώσουν παρόμοιες λειτουργίες στις νέες τους εκδόσεις. [13,17]



## *COMPUTER HARDWARE*

Η συλλογή στοιχείων που μπορούν να συνθέσουν ένα σύστημα ηλεκτρονικού υπολογιστή είναι αυτό που ονομάζουμε Computer Hardware. Δηλαδή αναφερόμαστε στα κατασκευαστικά στοιχεία ή εξαρτήματα του υπολογιστή. Όπως για παράδειγμα η οθόνη, το πληκτρολόγιο, ο σκληρός δίσκος, οι κάρτες γραφικών, οι κάρτες ήχου, η μνήμη, ο επεξεργαστής, κλπ.

Ο **επεξεργαστής** είναι από τα σημαντικότερα στοιχεία ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή. Καθορίζει τη δύναμη και την ταχύτητα του συστήματος. Ονομάζεται και «εγκέφαλος» του υπολογιστή γιατί ελέγχει τη λειτουργία του και εκτελεί τις λειτουργίες επεξεργασίας δεδομένων. Αν αποτελείται από ένα μόνο ολοκληρωμένο κύκλωμα τότε ονομάζεται μικροεπεξεργαστής (microprocessor) ή μικροελεγκτής (microcontroller). Οι περισσότεροι επεξεργαστές σήμερα είναι διπλού (dual) ή τετραπλού πυρήνα (quadcore) οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους για να συγχρονίσουν την λειτουργία και τα «καθήκοντα» του υπολογιστή.

Το επόμενο πιο σημαντικό στοιχείο του υπολογιστή είναι η **μητρική κάρτα** (motherboard). Είναι ένα τυπωμένο κύκλωμα που ενώνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία που συνθέτουν ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή (όπως η μνήμη). Ουσιαστικά αυτά τα δύο (επεξεργαστής και μητρική κάρτα) είναι ο πυρήνας του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Αν πάθουν κάποια ζημία και πρέπει να αντικατασταθούν τότε θα έχουμε ένα ολοκαίνουργιο υπολογιστή.

Η μνήμη **RAM** ή αλλιώς μνήμη τυχαίας προσπέλασης είναι η μνήμη του υπολογιστή στην οποία ένας υπολογιστής βάζει τα δεδομένα σε σειρά κατά την διάρκεια της λειτουργίας και επεξεργασίας του. Τα χαρακτηριστικά της είναι:

- Γρήγορη πρόσβαση, η οποία είναι απαραίτητη για τα δεδομένα του επεξεργαστή
- Μεταβλητότητα, που σημαίνει ότι όλα τα δεδομένα στην μνήμη χάνονται όταν ο υπολογιστής παύει να τροφοδοτείται.

Ακόμα η RAM έχει τη δυνατότητα να τρέχει πολλά προγράμματα ταυτοχρόνως. Η μονάδα μέτρησης της είναι τα Gigabyte. Αρχικά δεν

ξεπερνούσαν το 1 Gigabyte αλλά με την εξέλιξη της τεχνολογίας φτάσαμε και στα 64 Giga. Βασικά όσο περισσότερη RAM διαθέτει ένας υπολογιστής τόσο το καλύτερο. Στα προγράμματα ήχου η RAM παίζει σημαντικό ρόλο στη φόρτωση ήχων, virtual instruments και plugins (επεκτάσεις).

Ο **σκληρός δίσκος** είναι ένα μαγνητικό αποθηκευτικό μέσο, συσκευή, που χρησιμοποιείται στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές,. Ένας σκληρός δίσκος αποθηκεύει μεγάλες ποσότητες δεδομένων και η χωρητικότητα των σκληρών δίσκων που κυκλοφορούν στο εμπόριο ξεκινά από τα 160 GB και φτάνει έως τα 3 TB. Για μεγαλύτερες χωρητικότητες που αγγίζουν τα 8 TB (Terabyte) χρησιμοποιούνται κυκλώματα πολλαπλών σκληρών δίσκων, με τη μορφή συρταρωτής διάταξης. Η ταχύτητα προσπέλασης των δεδομένων είναι ταχύτερη από το DVD-R / RW αλλά πολύ πιο αργή από τη μνήμη του υπολογιστή.

Οι σκληροί δίσκοι έρχονται σε δύο τύπους, εσωτερικούς και εξωτερικούς. Οι εσωτερικοί σκληροί δίσκοι τοποθετούνται στο εσωτερικό του υπολογιστή και συνδέονται με την μητρική κάρτα. Οι εξωτερικοί (External) σκληροί δίσκοι συνδέονται στον υπολογιστή με θύρες USB ή Firewire. Αυτές συσκευές μπορούν να συνδεθούν και να αποσυνδεθούν χωρίς να χρειάζεται να απενεργοποιηθεί ο υπολογιστής.

Επιπλέον οι σκληροί δίσκοι χρησιμοποιούνται στους υπολογιστές για την αποθήκευση δεδομένων, κυρίως προγραμμάτων και αρχείων που είναι απαραίτητο να διατηρηθούν, σε αντίθεση με την μνήμη RAM όπου τα δεδομένα διαγράφονται με την διακοπή τροφοδοσίας ηλεκτρικού ρεύματος. Επίσης όλοι οι σκληροί δίσκοι πλέον, έχουν ενσωματωμένη κρυφή μνήμη (cache RAM) για προσωρινή αποθήκευση που η χωρητικότητα της ξεκινά από τα 8MB (ελάχιστοι πλέον) και φτάνει τα 64MB.

Ο Ενιαίος Σειριακός Δίαυλος, γνωστός και ως Universal Serial Bus ή απλά **USB**, είναι ένα σύστημα διαύλου, το οποίο χρησιμοποιείται για την επικοινωνία ενός υπολογιστή με εξωτερικές συσκευές όπως το ποντίκι, το πληκτρολόγιο, κάρτες ήχου κ.α. Με τη χρήση του, περιφερειακές συσκευές και τα χαρακτηριστικά τους μπορούν να αναγνωρίζονται αυτόματα. Οι σύγχρονοι υπολογιστές διαθέτουν συνήθως 4 έως 6 θύρες USB.

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο του υπολογιστή είναι το **FireWire**. Είναι ο σειριακός δίαυλος ο οποίος σου δίνει υψηλές ταχύτητες επικοινωνίας

εξωτερικών συσκευών και υπολογιστή. Το FireWire ως τεχνολογία ξεκίνησε αρχικά από την APPLE αλλά στη συνέχεια και άλλες εταιρείες ακολούθησαν αυτή την τεχνολογία επικοινωνίας δεδομένων. Η τεχνολογία FireWire δίνει ψηλότερες ταχύτητες από το USB. Αρκετές σύγχρονες συσκεύες έχουν θύρα FireWire όπως κάρτες ήχου, ψηφιακές βιντεοκάμερες κ.α. Σε πολλές περιπτώσεις το FireWire είναι ενσωματωμένο στις μητρικές κάρτες των προσωπικών ή φορητών υπολογιστών.

Η **κάρτα γραφικών** είναι τμήμα του υπολογιστή, το οποίο λαμβάνει δεδομένα από την Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU) για να τα μετατρέψει σε εικόνα, η οποία θα προβληθεί στην οθόνη.[6,8]

## *ΚΑΡΤΑ ΗΧΟΥ (AUDIO INTERFACE)*

Η κάρτα ήχου είναι μια συσκευή που μετατρέπει το αναλογικό σήμα ήχου σε ψηφιακό σε έναν υπολογιστή και αντιστρόφως. Είναι αυτή που επιτρέπει την καταγραφή και την αναπαραγωγή του ήχου. Σχεδόν κάθε υπολογιστής έρχεται με μια κάρτα ήχου, είτε σε PCI ή συνδεδεμένη με τη μητρική κάρτα, ώστε να μπορέσει ο χρήστης να αναπαράξει ήχο από έναν υπολογιστή. Οι περισσότερες κάρτες ήχου που υπάρχουν στους συνηθισμένους υπολογιστές δεν είναι κατάλληλες για προγράμματα ήχου με σκοπό την καταγραφή/ ηχογράφηση.

Η αγορά της κάρτας ήχου είναι προτιμότερο να γίνεται από καταστήματα μουσικής τεχνολογίας και όχι από καταστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών. Από την στιγμή που επιλέγουμε να ασχοληθούμε σοβαρά με την μουσική εγγραφή οφείλουμε να κάνουμε μια καλή επιλογή σε μια κάρτα ήχου που θα μας δώσει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Παίζει σημαντικό ρόλο το να έχουμε μια κάρτα ήχου που να μπορεί να αναπαράξει σωστά τα δεδομένα του υπολογιστή αφού μια μέτριας ποιότητας κάρτα θα μας δώσει και μέτριο αποτέλεσμα στη τελική μίξη μας.

Βασικά στοιχεία που πρέπει να προσέξουμε στην αγορά μιας κάρτας ήχου.

- Η κάρτα κατά πάσα πιθανότητα θα πρέπει να είναι εξωτερική και όχι εσωτερική μιας κι έχει διαπιστωθεί ότι εμφανίζεται στις ηχογραφήσεις

μας ο θόρυβος από τα πιο θορυβώδη μέρη του εσωτερικού ενός υπολογιστή. Οπότε η επιλογή εξωτερικής κάρτας ήχου είναι μια καλή αρχή.

- Θα πρέπει να γνωρίζουμε το πόσο που θα μπορέσουμε να διαθέσουμε για αυτή την αγορά. Μια κάρτα ήχου καλή για home studio μπορεί να έχει χαμηλό κόστος. Βέβαια για επαγγελματική χρήση, το θέμα της τιμής ανεβαίνει αν θέλουμε μια πιο επαγγελματική κάρτα.

- Θα πρέπει να γνωρίζουμε το τι θέλουμε να κάνουμε τελικά με την κάρτα ήχου που θα αποκτήσουμε. Θα πρέπει να γνωρίζουμε αν θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσουμε την κάρτα ήχου μόνο για επεξεργασία ή αν θα την χρησιμοποιήσουμε και για ηχογράφηση. Ακόμα και στο θέμα ηχογράφησης ή απλώς τοποθέτησης synthesizer στην είσοδο της κάρτας θα πρέπει να γνωρίζουμε πόσες εισόδους στην τελική θα καταληφθούν. Αν το μόνο που θέλουμε να κάνουμε είναι να ηχογραφήσουμε μια κιθάρα, τότε δεν μας ενδιαφέρει να αγοράσουμε κάρτα ήχου με 8 εισόδους και 8 εξόδους, μιας και αυτό θα ήταν αχρείαστο.

- Θα πρέπει να γνωρίζουμε την υποστήριξη κάθε εταιρείας καρτών ήχου όσον αφορά τα λειτουργικά συστήματα. Καλό θα είναι να ψάξουμε κάποια στοιχεία της κάρτας όπως το «OS support» το οποίο πρέπει να είναι συμβατό με τον ηλεκτρονικό μας υπολογιστή. Για παράδειγμα οι κάρτες ήχου RME δεν δίνουν καλή υποστήριξη σε Mac OS ενώ οι MOTU γνωρίζουμε πως δίνουν άψογη συμβατότητα σε Mac αλλά στα PC το θέμα είναι κάπως μέτριο.

## *ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΡΤΩΝ ΗΧΟΥ*

### FOCUS RITE SCARLETT 18I6

Η Focusrite Scarlett 18i6 είναι μια αξιόλογη κάρτα ήχου USB 2.0 με 18 εισόδους και 18 εξόδους. Με τους 2 προενισχυτές Focusrite και τις 6 υψηλής ποιότητας αναλογικές εισόδους σας

επιτρέπει να καταγράφετε ταυτόχρονα κιθάρα, μπάσο, φωνή και πλήκτρα. Είναι μια καλή επιλογή η οποία έχει σχεδιαστεί για πολυκάναλη ηχογράφηση στο στούντιο. [19]

**MOTU ULTRALITE- MK3 HYBRID**

Η Ultralite-mk3 είναι το πρώτο υβριδικό audio interface αυτού του είδους, με σύνδεση υψηλής ταχύτητας firewire ή USB 2.0 και συμβατότητα σε Windows και σε MAC. Διαθέτει 2 εισόδους για μικρόφωνα/ όργανα, 6 line-level αναλογικές εισόδους και 10 κανάλια αναλογικών εξόδων. Η Ultralite-mk3 μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο στούντιο, σε συναυλίες ή οοπουδήποτε αλλού, με ηλεκτρονικό υπολογιστή ή χωρίς, αποδίδοντας επαγγελματικό ήχο με ρυθμό δειγματοληψίας έως και 192 kHz. Ως αυτόνομος μίκτης έχει 10 εισόδους και 14 εξόδους.[16]

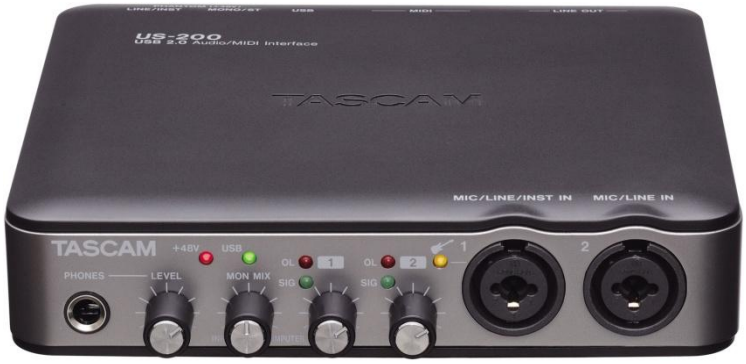
**APOGEE DUET 2**

Το Duet 2 είναι ένα σεβαστό, φορητό audio interface που έχει σχεδιαστεί αποκλειστικά για υπολογιστές MAC. Με το Duet μπορείτε να κάνετε ηχογραφήσεις υψηλής ποιότητας, σε στούντιο, καταγράφοντας φωνή, κιθάρες, μπάσο, πλήκτρα, τύμπανα κ.α. Το γεγονός ότι είναι φορητή συσκευή το μεταφέρετε και δημιουργείτε. Διαθέτει 2 κανάλια εισόδων και 4 κανάλια εξόδων. Έχει 2 προενισχυτές μικροφώνου με κέρδος έως και 75 db. Ο ρυθμός

δειγματοληψίας είναι στα 192 kHz. Το Duet 2 δεν συνιστάται για πολυκάναλη ηχογράφηση λόγω έλλειψης εισόδων. [21]

**TASCAM US-200**

Η Tascam US-200 αποτελεί τον αντικαταστάτη της ιδιαίτερα πετυχημένης US-122, μιας κάρτας που για χρόνια αποτελεί μια από τις πιο αξιόπιστες και δοκιμασμένες λύσεις σε χαμηλού κόστους home studios. Η νέα λοιπόν US-200 είναι μια κάρτα ήχου USB 2.0, με δύο εισόδους και τέσσερις εξόδους για Mac και Windows computers. Η συχνότητα δειγματοληψίας και η ανάλυση φτάνει μέχρι 96kHz/24-bit.Το μοντέλο διαθέτει δύο XLR μικροφωνικές εισόδους με phantom power για πυκνωτικά μικρόφωνα και 4 unbalanced RCA εξόδους, όπως επίσης και MIDI input και output για synths και drum machines. Αυτή η κάρτα χαρακτηρίζεται από την πρακτικότητα και την ευχρηστία της.[20]




**M-AUDIO FAST TRACK C600**

Η Fast Track C600 είναι μια κάρτα που σχεδιάστηκε με σκοπό να κάνει απλή και άμεση τη διαδικασία της ηχογράφησης αποδίδοντας επαγγελματικό και αποτέλεσμα. Είναι μια λειτουργική κάρτα που δεν επιβαρύνει τον υπολογιστή αφού διαθέτει ενσωματωμένο DSP με reverb και delay στις

εξόδους των ακουστικών. Έχει τη δυνατότητα χρησιμοποίησης 3 ζευγαριών ηχείων με επιλογέα A/B/C αξιοποιώντας και τις 6 αναλογικές balanced εξόδους της, ενώ διαθέτει και ψηφιακή έξοδο S/PDIF digital I/O. Επιτρέπει την ταυτόχρονη ηχογράφηση 4 αναλογικών καναλιών και 2 ψηφιακών. Επιπλέον δίνει τροφοδοσία phantom power για πυκνωτικά μικρόφωνα. [22]

## ***ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ***

Η διαδικασία της ηχογράφησης βασίζεται κατά κύριο λόγο στη μετατροπή ενέργειας από τη μορφή στην άλλη. Ο ήχος, ως ακουστική ενέργεια, μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια, έτσι ώστε να μπορούμε να τον επεξεργαστούμε καλύτερα. Σε αυτή τη μορφή, μπορούμε να τον ενισχύσουμε, να τον επεξεργαστούμε ή ακόμη και να τον μετατρέψουμε σε ψηφιακή μορφή. Μπορούμε επίσης και να τον μετατρέψουμε σε μια άλλη μορφής ενέργεια, την μαγνητική, έτσι ώστε να τον αποθηκεύσουμε σε κάποιο μαγνητικό μέσο.

Το ρόλο λοιπόν της μετατροπής από την μια μορφή ενέργειας στην άλλη, τον αναλαμβάνουν διάφοροι μετατροπείς, στην κατηγορία των οποίων ανήκουν τα μικρόφωνα, τα μεγάφωνα, ακόμη και οι κεφαλές ενός μαγνητοφώνου. Το μικρόφωνο λοιπόν έχει το ρόλο να μετατρέπει την ακουστική ενέργεια ενός ήχου, σε ηλεκτρική ενέργεια.

Η σωστή επιλογή του μικροφώνου, αλλά και ο τρόπος που θα τοποθετηθεί, αποτελεί ένα πολύ σημαντικό κριτήριο, για το αν η ηχογράφηση θα είναι καλή ή όχι . Ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους, τα μικρόφωνα διακρίνονται σε διάφορες κατηγορίες, οι πιο γνωστές εκ των οποίων είναι τα πυκνωτικά (condenser), τα δυναμικά (dynamic) και τα μικρόφωνα ταινίας (ribbon).

## ***ΕΙΔΗ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ***

### ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ

Τα δυναμικά μικρόφωνα είναι γνωστά και σαν μικρόφωνα κινητού πηνίου. Αποτελούνται από ένα ισχυρό μόνιμο μαγνήτη και από ένα πηνίο κινητό μεταξύ των πόλων του μαγνήτη. Στο πηνίο πάνω είναι προσαρμοσμένο ένα ελαστικό διάφραγμα ,το οποίο δέχεται τα ηχητικά κύματα αναγκάζοντας το σύστημα διάφραγμα-πηνίο να δονείται, με αποτέλεσμα να εμφανιστεί ηλεκτρικό ρεύμα, το οποίο βρίσκεται σε αντιστοιχία με τα ηχητικά κύματα που δέχεται το μικρόφωνο.

Τα δυναμικά μικρόφωνα είναι αρκετά ανθεκτικά αφού τα χρησιμοποιούμε ειδικά σε περιπτώσεις όπου ο ήχος είναι αρκετά δυνατός, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος να πάθουν ζημιά, όπως είναι οι ζωντανές ηχογραφήσεις ή οι ηχογραφήσεις σε εξωτερικούς χώρους. Δεν παύουν όμως να χρησιμοποιούνται και σε ηχογραφήσεις studio.

### ΠΥΚΝΩΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ

Τα πυκνωτικά μικρόφωνα, διαφέρουν από τα δυναμικά γιατί έχουν υπερευαισθησία στους ήχους. Τα χρησιμοποιούμε περισσότερο για ηχογράφηση φωνής και για ήχους χαμηλής έντασης. Ένα πυκνωτικό μικρόφωνο αποτελείται από την ‘κεφαλή’ που αποτελείται από δύο λεπτές μεταλλικές πλάκες, οι οποίες βρίσκονται σε πολύ μικρή απόσταση μεταξύ τους. Η μια είναι σταθερή, ενώ η άλλη κινείται, δημιουργώντας κατά αυτό τον τρόπο έναν πυκνωτή, ευαίσθητο στις αλλαγές της πίεσης των ηχητικών κυμάτων. Η αλλαγή στην απόσταση μεταξύ των δύο πλακών λόγω την ηχητικών κυμάτων που προσκρούουν στην κινητή πλάκα, προκαλεί αλλαγή της χωρητικότητα του πυκνωτή, και κατά συνέπεια μεταβολή της τάσης του ρεύματος στο κύκλωμα. Επειδή αυτή η τάση είναι πολύ χαμηλή, στην περίπτωση των πυκνωτικών μικροφώνων, απαιτείται εξωτερική τροφοδοτική τάση η οποία συνήθως δίνεται απευθείας από την κονσόλα και συμβολίζεται ως (+48V). Τα πυκνωτικά και δυναμικά μικρόφωνα, είναι τα πιο διαδεδομένα.

**ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ ΤΑΙΝΙΑΣ**

Υπάρχουν όμως και άλλες κατηγορίες μικροφώνων, όπως είναι τα μικρόφωνα ταινίας. Τα μικρόφωνα ταινίας είναι δυναμικά μικρόφωνα και είναι κατασκευασμένα από μια λεπτή ταινία προσαρμοσμένη κάθετα και ανάμεσα στους πόλους ενός μαγνήτη. Το ηχητικό κύμα, προσκρούει στη ταινία και αυτή δονείται, αλλάζοντας κατά αυτό τον τρόπο το μαγνητικό πεδίο. Έτσι δημιουργείται μια μεταβολή στην τάση στα άκρα της ταινίας, η οποία είναι ανάλογη με το πλάτος και τη συχνότητα του ηχητικού κύματος. Με ενίσχυση αυτής της τάσης, έχουμε την καταγραφή του ηχητικού κύματος.

Για να μπορέσει ένας μουσικός παραγωγός να κάνει τη σωστή επιλογή μικροφώνου, το οποίο θα είναι κατάλληλο για κάθε ηχογράφηση, ή για να είναι σε θέση να το συγκρίνει με άλλα μικρόφωνα, θα πρέπει να κοιτάξει κάποια βασικά χαρακτηριστικά των μικροφώνων, τα οποία προσδιορίζουν τον τρόπο συμπεριφοράς τους. Τα πιο βασικά είναι:

**ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΤΗΤΑ**

Η καμπύλη απόκρισης ενός μικροφώνου πρέπει να δίνει πιστά το ηλεκτρικό σήμα ,που να ισοδυναμεί σε ένταση (ακουστότητα) και ύψος (συχνότητα) με το ηχητικό σήμα, δηλαδή πρέπει στην καλύτερη περίπτωση, η καμπύλη απόκρισης να είναι επίπεδη για όλο το ακουστικό φάσμα. Ακόμα ένα μικρόφωνο για να έχει πιστότητα θα πρέπει να μετατρέπει το ηχητικό σήμα σε ηλεκτρικό χωρίς παραμορφώσεις.

**ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΙΚΟΤΗΤΑ**

Η κατευθυντικότητα, γενικά, είναι ο τρόπος με τον οποίο συμπεριφέρεται ένα μικρόφωνο μέσα σε ένα χώρο. Ανάλογα της διεύθυνσης που έρχεται ο ήχος, το μικρόφωνο καταγράφει ήχο μικρότερης ή υψηλότερης έντασης. Οι πληροφορίες που συσχετίζονται με την

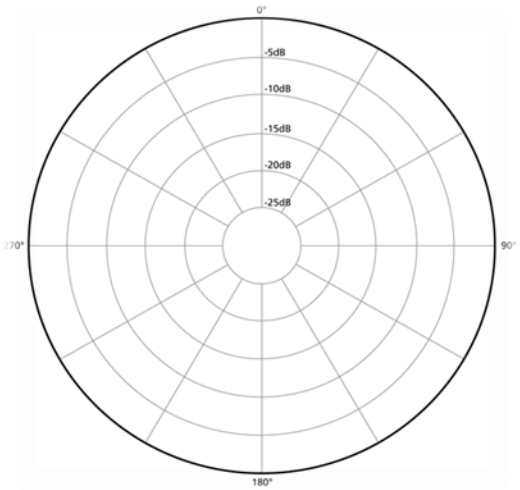
κατευθυντικότητα του μικροφώνου, δίνονται μέσα από μια ειδική κατηγορία διαγραμμάτων, που ονομάζονται πολικά διαγράμματα.

Το πολικό διάγραμμα ενός μικροφώνου, είναι η ευαισθησία του ως προς τη κατεύθυνση προέλευσης του ήχου. Αν στείλουμε ηχητικά σήματα σταθερής έντασης και απόστασης, σε διαφορετικές γωνίες γύρω από ένα μικρόφωνο βλέπουμε ότι η έξοδος του μικροφώνου μεταβάλλεται. Η πηγή του ήχου μπορεί να προέρχεται από οποιαδήποτε γωνία στο μικρόφωνο. Θα θεωρήσουμε ότι στις 0 μοίρες η ένταση του ήχου είναι στο 1 dB και θα παρατηρήσουμε την ένταση του ήχου που θα λάβει σε διαφορετικές γωνίες γύρω από το μικρόφωνο.

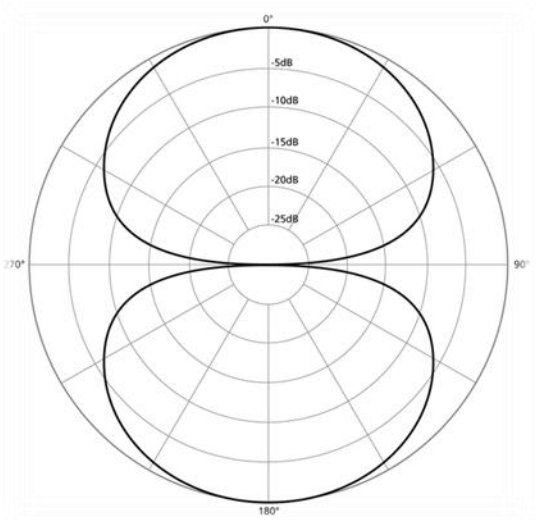
Υπάρχουν μηχάνηματα που μπορούν να καταγράψουν σε χαρτί αυτές τις διευθύνσεις και να δούμε οπτικά το σχήμα που μας δίνει τη κατευθυντικότητα του μικροφώνου. Σύμφωνα με τα πολικά διάγραμματα, τα μικρόφωνα χωρίζονται σε παντοκατευθυντικά, κατευθυντικά και δικατευθυντικά. [3,6]

**ΠΟΛΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ**

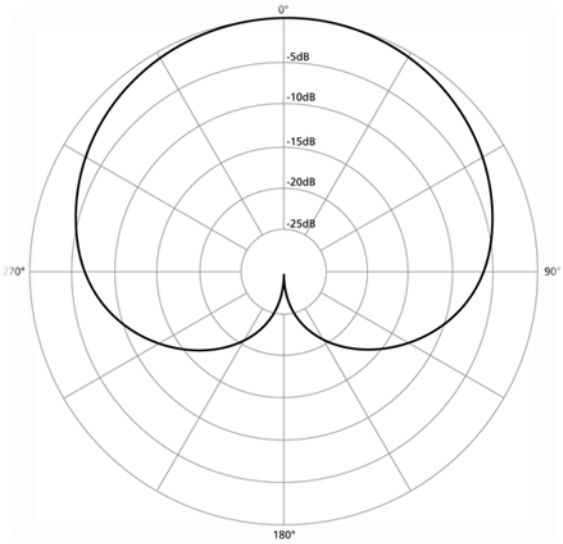
Παντοκατευθυντικά



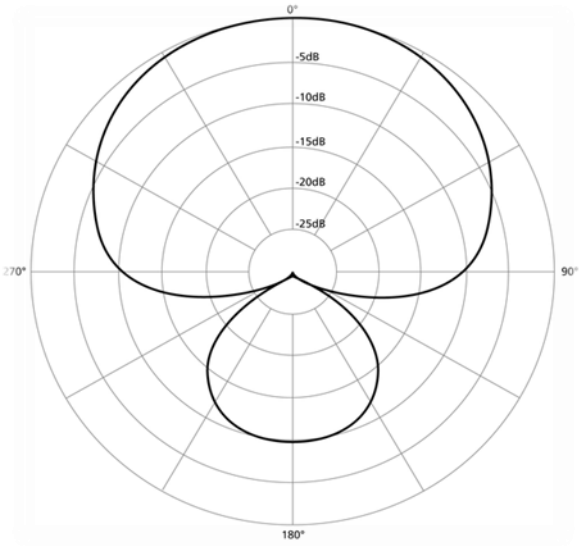

Δικατευθυντικά



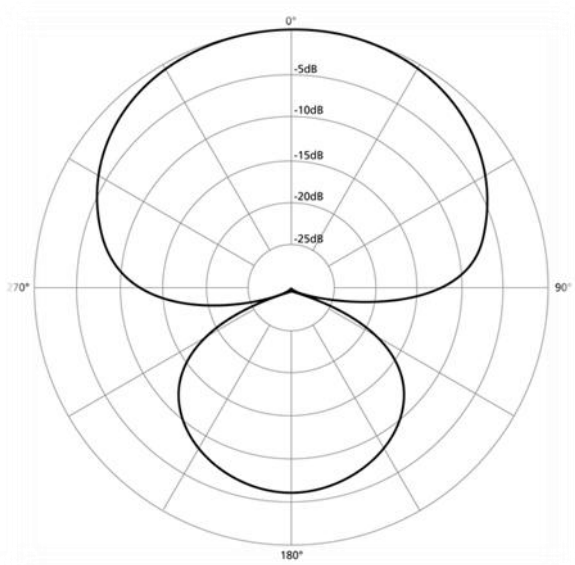
Κατευθυντικά (Καρδιοειδές)




Κατευθυντικά (super-καρδιοειδές)




Κατευθυντικά (hyper-καρδιοειδές)



## *ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ*

### SE Electronics X1:

Το SE Electronics X1 είναι ένα καρδιοειδές πυκνωτικό μικρόφωνο μεγάλου διαφράγματος, ιδανικό για φωνή, έγχορδα, κρουστά και άλλα. Περιλαμβάνει μία χειροποίητη κάψα,10dB pad, φίλτρο αποκοπής χαμηλών συχνοτήτων, ενώ είναι καλυμμένο μαύρο καουτσούκ. Εξαιρετική ποιότητα κατασκευής και πολύ καλή ηχητική απόδοση.[23]

### AKG Perception 220:

Το Perception 220 είναι ένα καρδιοειδές πυκνωτικό μικρόφωνο. Τα βασικά χαρακτηριστικά του και τα εξαρτήματα που περιλαμβάνονται μαζί του (όπως για παράδειγμα η αντικραδασμική βάση τύπου αράχνη) υπογραμμίζουν τη μεταβλητότητα αυτού του μικροφώνου. Αποδίδει έναν κλασικό θερμό και διαφανή ήχο και προσαρμόζεται στα αυστηρά πρότυπα που καθορίζονται για τα προϊόντα καταγραφής AKG. [24]

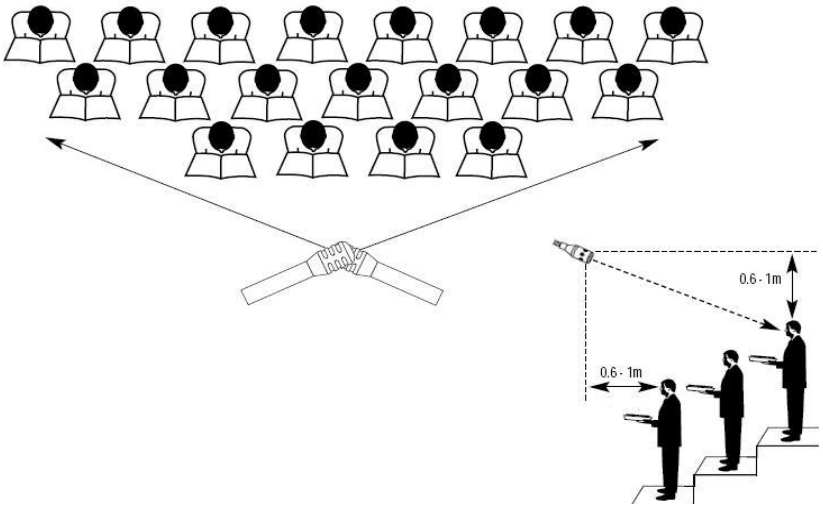
RODE NT2-A:

Το RODE NT2-A είναι ένα επαγγελματικό πυκνωτικό μικρόφωνο, πολλαπλών πολικών διαγραμμάτων (παντοκατευθυντικό, δικατευθυντικό, καρδιοειδές). Διαθέτει διπλό διάφραγμα και η απόκριση συχνοτήτων είναι 20 Hz με 20 kH. Ακόμα μπορεί να συλλάβει τις λεπτές αρμονικές του κάθε οργάνου με ένα εξαιρετικά υψηλό επίπεδο λεπτομέρειας. Είναι μια δημοφιλής επιλογή για επαγγελματικά στούντιο και στούντιο στο σπίτι για την καταγραφή ακουστικών οργάνων όπως τύμπανα, φωνή και πιάνο. [25]

**ΣΟΛΟ ΦΩΝΗ – ΦΩΝΗΤΙΚΑ ΣΥΝΟΛΑ**

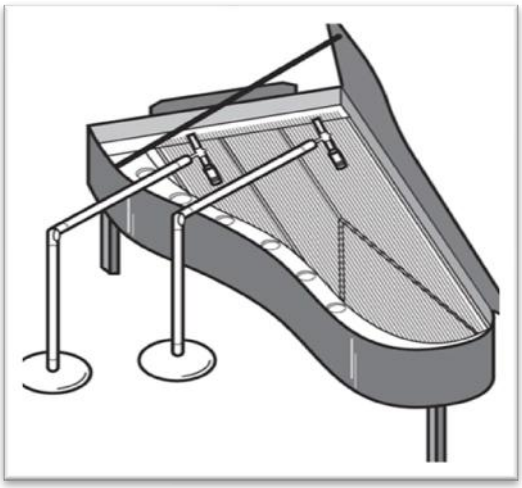
Το μικρόφωνου που χρησιμοποιείται για την ηχογράφηση σόλο φωνής, εξαρτάται τόσο από τα φυσικά χαρακτηριστικά της φωνής του ερμηνευτή, όσο και από το είδος του μουσικού κομματιού (pop τραγούδι, κλασσικό τραγούδι, μπαλάντες, κ.ά.). Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται σε περιπτώσεις κοντινής λήψης, για την αποφυγή προβλημάτων παραμόρφωσης της ομαλής απόκρισης του μικροφώνου, που συνεπάγεται η άρθρωση συγκεκριμένων συμφώνων από τον εκτελεστή.

Στην περίπτωση χορωδίας, όπου οι χορωδοί είναι τοποθετημένοι σε σειρές, τα μικρόφωνα τοποθετούνται αρκετά ψηλά, σκοπεύοντας προς την πρώτη σειρά, έτσι ώστε να δημιουργείται μια καλή ισορροπία ανάμεσα στον ήχο των μπροστινών και πίσω σειρών.




## ***ΜΟΥΣΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ***

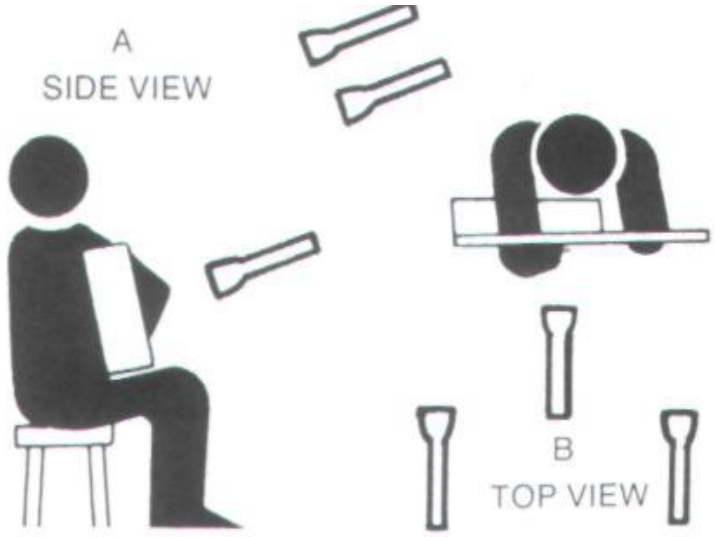
### **ΠΙΑΝΟ**



Υπάρχουν διάφορες τεχνικές ηχογράφησης του πιάνου. Ένα κοινό χαρακτηριστικό του πιάνου με ουρά και του όρθιου είναι ότι τα μικρόφωνα τοποθετούνται έτσι ώστε να σκοπεύουν προς τις χορδές, με το καπάκι του οργάνου ανοιχτό). Κατά τη χρησιμοποίηση δύο μικροφώνων, οι προσανατολισμοί και οι αποστάσεις τους από τις χορδές θα πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να προκύπτει μια καλή ισορροπία ανάμεσα στις ψηλές και χαμηλές συχνότητες.[6]

## ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΚΙΘΑΡΑ

Μπορεί να τοποθετηθεί ένα μικρόφωνο και να σκοπεύει την τρύπα του καπακιού της κιθάρας και μπορούν να χρησιμοποιηθούν άλλα δύο επιπρόσθετα, πίσω από το κύριο.




## ΤΥΜΠΑΝΑ – ΚΡΟΥΣΤΑ

Στην ηχογράφηση ενός συνόλου κρουστών μπορούμε να τοποθετήσουμε είτε δύο μικρόφωνα πάνω αριστερά και δεξιά του συνόλου, είτε να χρησιμοποιήσουμε ξεχωριστά μικρόφωνα για κάθε μεμονωμένο όργανο.

## ΒΙΟΛΙ – ΒΙΟΛΟΝΤΣΕΛΟ – ΚΟΝΤΡΑΜΠΑΣΟ

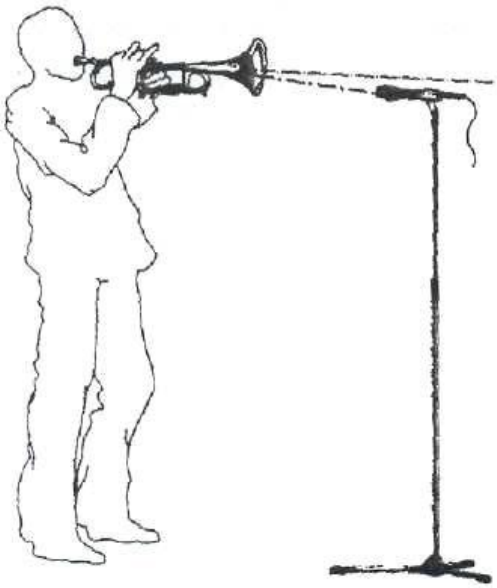
Για το βιολί, καλό είναι η απόσταση του μικροφώνου να κυμαίνεται στη περιοχή του 1m, εάν αυτό είναι εφικτό.

Για το βιολοντσέλο, μια επίσης καλή θέση για το μικρόφωνο είναι λίγο πιο κοντά και ελαφρώς πιο κάτω απ' τον καβαλάρη, σε σχέση με αυτό που βλέπουμε στο παραπάνω σχήμα.

Όσον αφορά το κοντραμπάσο, η θέση που βλέπετε παραπάνω είναι πράγματι μια μέση λύση. Θέση του μικροφώνου πιο πάνω από τον καβαλάρη οδηγεί σε λιγότερα "χαμηλά" και ενδεχομένως εξυπηρετεί μουσικές μορφές που χαρακτηρίζονται από "πυκνό" παίξιμο ή/ και έντονα αυτοσχεδιαστικά στοιχεία. Αντίθετα, με το μικρόφωνο πιο κάτω από τον καβαλάρη τα "χαμηλά" αυξάνονται και εξυπηρετούν συνήθως λιτές ρυθμικές γραμμές.[6]

## ΤΡΟΜΠΕΤΑ – ΤΡΟΜΠΟΝΙ – ΤΟΥΜΠΑ – ΓΑΛΛΙΚΟ ΚΟΡΝΟ

Τα χάλκινα πνευστά ανήκουν στην οικογένεια που παρουσιάζουν μεγάλο βαθμό κατευθυντικότητας στην εκπομπή του ήχου. Η διεύθυνση της μέγιστης στάθμης εκπομπής συμπίπτει με την διεύθυνση του άξονα συμμετρίας της καμπάνας του οργάνου.



## ΣΑΞΟΦΩΝΟ – ΚΛΑΡΙΝΕΤΟ – ΦΛΑΟΥΤΟ

Ο τρόπος εκπομπής του ήχου είναι παρόμοιος και στα τρία αυτά όργανα και κατά συνεπεία ανάλογη θα είναι και η τοποθέτηση των μικροφώνων. Ο προσανατολισμός του κεντρικού άξονα του μικροφώνου προς την περιοχή των κλειδιών του οργάνου δίνει ένα πλούσιο ηχόχρωμα.[6]

## *ΗΧΕΙΑ (STUDIO MONITORS)*

Τα ηχεία αποτελούν ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία του στούντιο μας. Με τη σωστή χρήση και τοποθέτηση τους επιτυγχάνουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα στον ήχο. Τα ηχεία μπορούν να αποκαλεστούν και ως ο καθρέφτης της ηχογράφησης αφού θα μας φανερώσουν τα λάθη χωρίς να τα καλύψουν έτσι ώστε να τα διορθώσουμε. Είναι το μόνο μέσο που μπορεί να αναπαράξει σωστά το αποτέλεσμα της παραγωγής. Τα συνηθισμένα ηχεία που χρησιμοποιούνται στο σπίτι επηρεάζουν κάποιες συχνότητες με συνέπεια ο ήχος που ακούμε να μην είναι αντικειμενικός. Ακόμα η τοποθέτηση των ηχείων στο στούντιο παίζει μεγάλο ρόλο στο αποτέλεσμα της μίξης αφού η λανθασμένη τοποθέτησή τους θα μας δώσει διαφορετικό ήχο σε άλλο χώρο.

Τα ηχεία είναι ένας μετατροπέας ηλεκτρικού σήματος σε ήχο. Βασικά αυτός ο μετατροπέας λειτουργεί αντίστροφα από ότι σε ένα μικρόφωνο και στηρίζεται στους κανόνες του ηλεκτρομαγνητισμού. Υπάρχουν τρία είδη ηχείων, τα ηλεκτροδυναμικά, τα ταινίας και τα ηλεκτροστατικά. Αυτά που χρησιμοποιούνται περισσότερο σήμερα είναι τα ηλεκτροδυναμικά.

Τα ηλεκτροδυναμικά ηχεία αποτελούνται από ένα ή περισσότερα μεγάφωνα, με σταθερό μαγνήτη και πηνίο. Το ηλεκτρικό ρεύμα περνά μέσα από το πηνίο και το μαγνήτη και δημιουργεί ηλεκτρομαγνητικές δυνάμεις οι οποίες οδηγούν την παραγωγή του ήχου. Πάνω στο πηνίο υπάρχει στερεωμένος ένας κώνος. Το μεγάφωνο έχει τους περιορισμούς του αφού δεν μπορεί να ανταποκριθεί σε όλες τις ακουστές συχνότητες. Υπάρχουν όρια συχνοτήτων πάνω και κάτω στα οποία μπορεί να αποδώσει. Δεν υπάρχει μεγάφωνο το οποίο να αποδίδει σωστά όλες της συχνότητες και σε αυτό παίζει ρόλο η κατασκευή του μεγαφώνου. Για διαφορετικό φάσμα συχνοτήτων χρησιμοποιείται διαφορετικός μαγνήτης και διαφορετικού μεγέθους κώνος.

Οι κατηγορίες μεγαφώνων είναι:

- Tweeters (υψηλές συχνότητες, 2kHz - 20 kHz)
- Mid-range (μεσαίων συχνοτήτων, 500Hz - 6kHz)

- Woofers (χαμηλών συχνοντήτων, 500Hz και κάτω)
- Subwoofers (χαμηλών συχνοντήτων, 20Hz – 300Hz)
- Full Range (όλο το εύρος συχνοτήτων)

Τα περισσότερα ηχεία που χρησιμοποιούνται στις μέρες μας αποτελούνται από δύο μεγάφωνα και άνω. Έτσι το ακουστικό φάσμα συχνοτήτων χωρίζεται σε δύο ή περισσότερες περιοχές. Τα ηλεκτρικά φίλτρα που κάνουν αυτό το διαχωρισμό ονομάζονται «crossover». Η αναπαραγωγή της κάθε περιοχής του ηχητικού φάσματος να γίνεται από ένα η περισσότερα μεγάφωνα.[1,6]

## ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΗΧΕΙΟΥ

Ισχύς: Είναι η μέγιστη ηλεκτρική ενέργεια που μπορεί να τροφοδοτήσει τα μεγάφωνα του ηχείου χωρίς να τα καταστρέψει.

Απόδοση - Ευαισθησία: Είναι η ακουστική ένταση σε db που παράγεται από ένα ηχείο σε απόσταση 1 m, με τροφοδοσία ηλεκτρικής ισχύς 1w.

## *ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΗΧΕΙΩΝ*

KRK RP8G2:

- Αυτοενισχυόμενο ηχείο με woofer glass aramid composite 8 ιντσών και tweeter νεοδυμίου 1 ίντσας.
- Απόκριση συχνότητας 45Hz – 20 KHz.
- 140W dynamic Power Bi-amp.

- Maximum Peak SPL: 106dB.

[26]

YAMAHA HS80M:

- Αυτοενισχυόμενο ηχείο με woofer 8 ιντσών από πολυπροπυλένιο και tweeter 1 ίντσας.
- Απόκριση συχνότητας 42Hz – 20 KHz.
- Crossover : 2kHz
- 120W dynamic power (75W woofer, 45W tweeter) [30]

M-AUDIO BX8 D2:

- Αυτοενισχυόμενο ηχείο με woofer 8 ιντσών από kevlar και 1.25 ίντσας tweeter από φυσικό μετάξι.
- Απόκριση συχνότητας 38Hz – 22 KHz.
- Crossover : 2.2kHz
- 130W dynamic power(70W woofer, 60W tweeter) [22]

BEHRINGER B3030A:

- Αυτοενισχυόμενα ηχεία 2 δρόμων με ενσωματωμένο ενισχυτή / προενισχυτή.
- Διαθέτει Kevlar woofer 6.75 ιντσών και ribbon tweeter 2 ιντσών.
- Απόκριση συχνότητας 50Hz – 24 KHz.
- Crossover : 3.6 kHz
- Maximum Peak SPL: 113dB. [27]

PIONEER S-DJ05:

- Αυτοενισχυόμενα ηχεία 2 δρόμων με ενσωματωμένο ενισχυτή ισχύος 45W για το woofer και 25W για το tweeter.
- Διαθέτει woofer 5 ιντσών και tweeter 2.5 εκατοστών.
- Απόκριση συχνότητας 50Hz – 25 KHz.
- Maximum Peak SPL: 105dB.
- Βάρος ζεύγους: 13.4 Kg [28]

GENELEC 8030B (NEARFIELD MONITOR) :

- Αυτοενισχυόμενο ηχείο 2 δρόμων με ενσωματωμένο ενισχυτή ισχύος 40W για το woofer και 40W για το tweeter.
- Διαθέτει woofer 5 ιντσών και tweeter 0.75 ίντσας.
- Απόκριση συχνότητας:  58Hz – 20 KHz.
- Maximum Peak SPL: 108dB.
- Crossover : 3kHz
- Βάρος ζεύγους: 11.2Kg [29]

GENELEC 8050B WHITE (NEARFEALD MONITOR):

- Αυτοενισχυόμενο ηχείο 2 δρόμων με ενσωματωμένο ενισχυτή ισχύος 150W για το woofer και 120W για το tweeter.
- Διαθέτει ένα  woofer 8 ιντσών και ένα tweeter 1 ίντσας metal dome.
- Απόκριση συχνότητας:  38Hz – 20 KHz.
- Maximum Peak SPL: 120dB.
- Crossover : 1.8kHz
- Βάρος ζεύγους: 25.4 Kg [29]

## *ΚΟΝΣΟΛΑ ΗΧΟΥ*

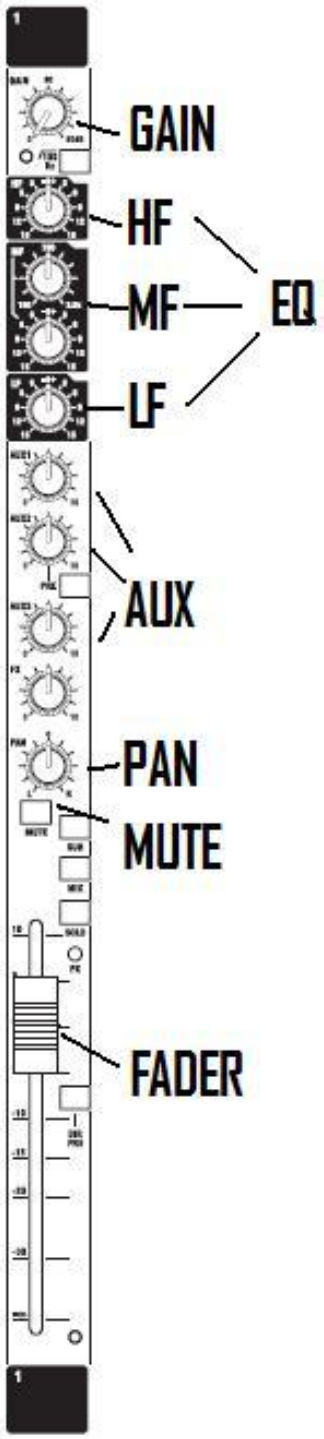
Η καρδιά του στούντιο είναι παραδοσιακά η κονσόλα ήχου, η οποία μπορεί να λάβει δύο ή περισσότερα ηχητικά σήματα, όπως μικρόφωνα, γραμμές εισόδου κ.α. Η λειτουργία της είναι να συλλέγει στην είσοδο της μια σειρά σημάτων και προσδιορίζει (για το καθένα ξεχωριστά) τη στάθμη και την πανοραμική τους θέση στη στερεοφωνική της έξοδο. Ακόμα μπορεί βέβαια και παρέχει στον ηχολήπτη πλήθος δυνατοτήτων επεξεργασίας και δρομολόγησης (Routing) των σημάτων αυτών. Γενικά σχεδιάζονται για να καλύπτουν τις παρακάτω λειτουργίες όπως:

- τη διακλάδωση διαφόρων ηχητικών πηγών.
- την επεξεργασία σημάτων εισόδου.
- τη μίξη των ηχητικών σημάτων.
- πιο ποιοτικό έλεγχο των ηχητικών σημάτων.
- την επεξεργασία των σημάτων εξόδουι.
- την παρακολούθηση της στάθμης των ηχητικών σημάτων.

Υπάρχουν δύο είδη κονσόλας, η αναλογική και η ψηφιακή. Οι λειτουργείες τους δεν διαφέρουν και πολύ. Η αναλογική κονσόλα έχει τα ποντεσιόμετρα και τα fader τα οποία δίνουν μια αίσθηση σιγουριάς και κάνουν ευκολότερη την κατανόηση της διαδρομής του ηχητικού σήματος. Η ψηφιακή κονσόλα αρχίζει να κερδίζει όλο και περισσότερο τις προτιμήσεις των παραγωγών αφού κάνει τις δουλειές της αναλογικής κονσόλας, είναι μικρότερη σε μέγεθος και μπορείς να αποθηκεύσεις ρυθμίσεις για να τις εφαρμόζεις γρηγορότερα.

Η κατασκευή κάθε κονσόλας εστιάζεται σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, ανάλογα με τον σκοπό και τη χρήσης τους. Για παράδειγμα μια κονσόλα σε ένα μεγάλο επαγγελματικό στούντιο ηχογράφησης πολλών δωματίων μπορεί να έχει πολλά κανάλια και περισσότερα ή πολυπλοκότερα ρυθμιστικά, σε αντίθεση με μια κονσόλα σε ένα πιο μικρο στούντιο στο σπίτι, συνήθως είναι μικρή και απλή σε χρήση.

Παρακάτω θα εξετάσουμε τα κύρια μερη ενός καναλιού της αναλογικής κονσόλας:




- Με το ποντεσιόμετρο **Gain** καθορίζουμε την ευαισθησία του κάθε καναλιού. Για να λειτουργήσουμε όσο το δυνατόν καλύτερα την κονσόλα, πρέπει ο ήχος που φτάνει στην είσοδο της να έχει την σωστή ένταση, έτσι ώστε ούτε να είναι πολύ χαμηλός, αλλά ούτε και πολύ δυνατός ώστε να παραμορφώνεται. Το κόκκινο λαμπάκι, το οποίο βρίσκεται συνήθως σε όλες τις κονσόλες, μας προειδοποιεί για το πότε ο ήχος που περνά από το συγκεκριμένο κανάλι, παραμορφώνει (peak), οπότε και πρέπει να μειώσουμε το Gain.

- Με τα ποντεσιόμετρα των **ισοσταθμιστών** ή **EQ (EQUALIZERS)** έχουμε τη δυνατότητα να ελέγχουμε τις συχνότητες του ήχου. Τα ποντεσιόμετρα συνήθως είναι τρία ή τέσσερα στα οποία μπορούμε να ενισχύσουμε ή να αποκόψουμε συχνότητες. Οι συχνοτικές ομάδες είναι η ψηλές, οι μεσαίες και η χαμηλές. Στο παράδειγμα μας δίπλα σε αυτό το κανάλι επιλέγεις τη συχνοτική ομάδα και ενισχύεις ή αποκόπτεις συχνότητες. Ακόμα υπάρχει ένα κουμπί που ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί το EQ περισσότερο για λόγους ασφάλειας.

- Το **AUX (Auxiliary)** μας δίνει τη δυνατότητα να πάρουμε ένα μέρος του ήχου, (χωρίς να αλλάξει ο αρχικός ήχος ) να το στείλουμε σε ένα άλλο κανάλι και να το επεξεργαστούμε ξεχωριστά από τα άλλα σήματα. Χρησιμοποιείται κυρίως για τη δημιουργία εφφέ. Στην περίπτωση αυτή το σήμα μέσω του Auxiliary στέλνεται σε μια συσκευή παραγωγής εφφέ, με αποτέλεσμα να το επιστρέφει στον μίκτη, όπου και μιξάρεται με τον αυθεντικό ήχο. Σε αυτό το παράδειγμα η κονσόλα μας μπορεί να

στείλει σήμα μέσω τεσσάρων διαφορετικών AUX καναλιών. Το κουμί PRE κάνει την εξής λειτουργία, όταν το ενεργοποιήσουμε τότε ο ήχος φεύγει από το auxiliary χωρίς να επηρεάζεται από το fader στο κανάλι, ενώ όταν είναι απενεργοποιημένο τότε το ποσοστό του ήχου είναι εξαρτώμενο και αλλάζει αναλογικά με τη θέση του Fader. Η επιλογή αυτή χρησιμοποιείται συνήθως όταν στείλουμε ήχο σε ακουστικά μουσικών που ηχογραφούν εκείνη την ώρα.

- Το **PAN** προέρχεται από τη λέξη πανοραμική, και η λειτουργία του είναι ο καθορισμός της πανοραμικής ακρόασης, δηλαδή πόσο προς τα δεξιά ή προς τα αριστερά θα ακούγεται ο κάθε ήχος κάθε καναλιού. Ορίζει την στερεοφωνία του ήχου.

- Το κουμπί **MUTE** μας δίνει τη δυνατότητα να απενεργοποιήσουμε το συγκεκριμένο κανάλι, στην περίπτωση που δεν θέλουμε να το ακούμε, μαζί με όλα τα άλλα. Σε αρκετές κονσόλες υπάρχει και το κουμπί SOLO το οποίο έχει την ακριβώς αντίθετη λειτουργία, δηλαδή να απενεργοποιεί όλα τα άλλα κανάλια, ώστε να ακούμε μόνο το κανάλι, στο οποίο ενεργοποιήσαμε το SOLO.

- Το **Fader** είναι ένα συρόμενο ποντεσιόμετρο στο οποίο μπορούμε να καθορίσουμε την ένταση του καναλιού.

Τα κανάλια, καταλήγουν σε μια τελική έξοδο, που ονομάζεται master group. Εκεί μπορούμε ρυθμίσουμε την τελική ένταση που από τα master fader. Όλα τα κανάλια ενωμένα, συνθέτουν μια κονσόλα. Γνωρίζοντας τη λειτουργία του ενός καναλιού, μπορεί κανείς εύκολα να χειριστεί μια κονσόλα, όσο περίπλοκη και να φαίνεται.[1,3,8]

Εδώ θα παρουσιάσουμε μερικά παραδείγματα κονσόλων ήχου με τα χαρακτηριστικά τους.

Soundcraft FX16ii:

- 26 inputs
- 16 mono microphone channels
- 4 stereo returns
- 4-bus architecture, with sub-group routable to mix
- Built-in 24 bit Lexicon digital effects processor
- 32 FX settings
- Tap Tempo
- 3 FX parameter adjust rotaries
- User FX settings store function
- Direct outputs for multi-track recording individually switch-able for pre-post-fade operation
- Inserts on all mono channels
- Inserts on stereo mix output

- Classic Soundcraft 3-band EQ with swept mid-band
- Stereo 18dB/octave 100Hz high-pass filter
- Dual global +48V phantom power split channels 1-8 and 9-16
- Channel Mute control
- 10-segment tri-coloured metering
- Two sub-group outputs
- Separate mono sum output
- Integral universal power supply [31]

Mackie Onyx1640i:

- 16 channel premium analog mixer with integrated 24-bit/96kHz FireWire I/O
- Compatible with all major DAWs including: Pro Tools, Logic, Sonar, Cubase, Ableton Live

- 16 Onyx boutique- quality mic preamps
- 4-band Perkins EQ with sweepable mids on mic/line channels
- Full 16 x 16 FireWire channel streaming for ultimate DAW integration

- Flexible FireWire routing including aux sends, groups and pre/post EQ assignment for all channels
- 6 aux sends with pre/post assignment and solo
- Smooth 60 mm channel and master faders
- Built-in DI on first two channels for direct connection of guitar, bass, etc.
- Individual 48V phantom power switches on all mic inputs
- 4-segment metering on every channel
- 4-bus architecture for flexible sub-grouping of channels
- Talkback section for use with internal or external mic
- Rotating I/O pod for desktop or rack mount operation – rack ears included
- Planet switching power supply for worldwide use [32]

Behringer XENYX XL2400:

- Ultralow-noise, high-headroom analog mixer for live, front-of-house, monitor, corporate and touring audio applications
- 20 state-of-the-art XENYX Mic Preamps plus 4 stereo line inputs with ultrahigh RFI suppression designed for live application
- Neo-classic "British" 4-band EQs with 2 semi-parametric mid bands for warm and musical sound
- 4 Subgroup outputs with inserts plus 2 independent main outputs with inserts on Main A
- 6 Aux sends per channel: 4 pre/post fader switchable for flexible routing
- Channel inserts and direct outputs on each mono channel
- Clip and Signal LEDs plus 80Hz, EQ, Mute, Solo, Subgroup and Main routing switches on all channels
- 2 multifunctional stereo FX returns with comprehensive routing options
- 2 Headphone and Speaker outputs with selectable Main/CD/Tape inputs
- Solo-In-Place with PFL/AFL function plus full-featured Talkback section
- Long-wearing 60mm logarithmic-taper faders and sealed rotary controls
- Internal autorange power supply for maximum flexibility (100–240V~), noise-free audio, superior transient response plus low power consumption for energy saving
- High-quality components and exceptionally rugged construction ensure long life. [27]

<u>Ψηφιακή κονσόλα ήχου:</u>

Η ψηφιακή κονσόλα ήχου κερδίζει όλο και περισσότερο στις προτιμήσεις των μουσικών παραγωγών αφού πραγματοποιεί όσα και μια αναλογική κονσόλα χωρίς τις ατέλειωτες συνδέσεις καλωδίων ενώ καταλαμβάνει πολύ λιγότερο χώρο στο στούντιο ηχογράφησεις. Επίσης η ψηφιακή κονσόλα προσφέρει τη δυνατότητα αποθήκευσης κάποιων ρυθμίσεων ώστε να μπορούν να εφαρμοστούν γρήγορα όποτε χρειάζεται.[7]

SOUNDCRAFT Si Compact 16:

- Συμβατή με το Soundcraft ViSi Remote
- 16 mono εισόδους
- 4 stereo channels
- 14 sub-group / aux busses
- 4 FX busses
- 4 Matrix busses
- LRC Mix busses
- 4 Stereo Lexicon Effects engines
- Delay on inputs and outputs
- 4 Mute Groups
- AES in and out
- Harman HiQnet integration [31]

## *ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΒΥΣΜΑΤΑ*

Η σύνδεση μεταξύ συσκευής και μουσικού οργάνου μπορεί να επιτευχθεί με δύο τρόπους (μεθόδους συνδεσμολογίας), το balanced και το unbalanced.

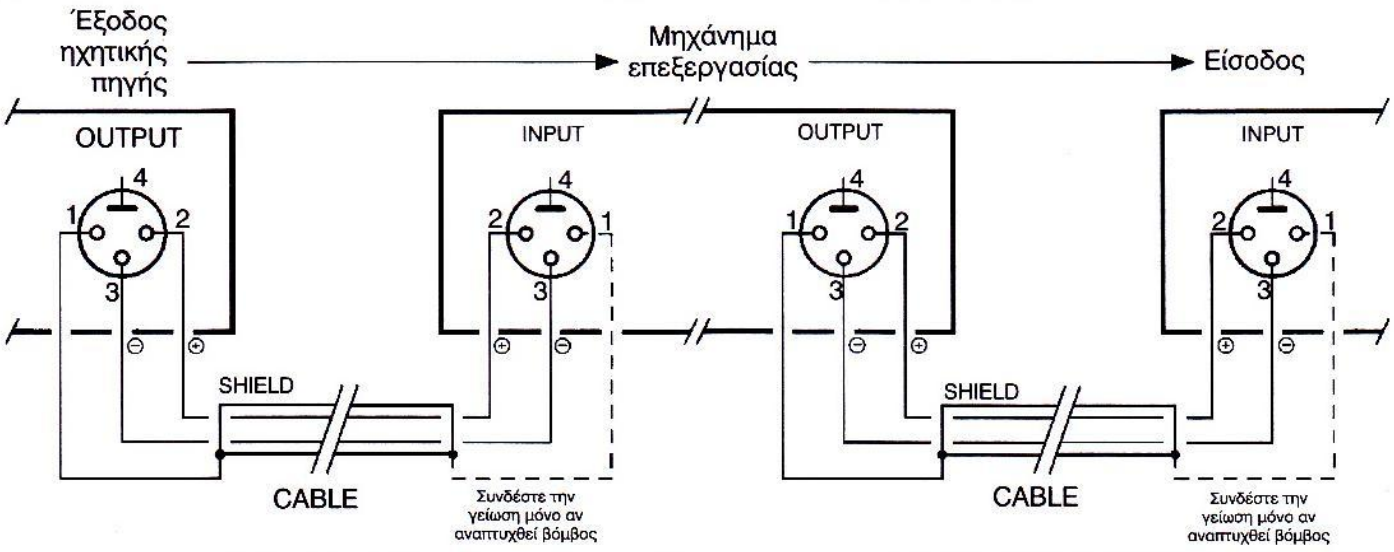
### Unbalanced

Η unbalanced λειτουργία είναι ένας απλός αγωγός προστατευμένου καλωδίου όπου ο κεντρικός αγωγός μεταφέρει το σήμα και την γείωση.

### Balanced

Η balanced λειτουργία διαθέτει ένα διπλό αγωγό προστατευμένου καλωδίου, στην οποία ο κάθε αγωγός μεταφέρει το σήμα αλλά της αντίθετης φάσης. Έχουν ισάξιες αλλά αντίστροφες διαφορές δυναμικού από αυτήν της γείωσης..

Η λειτουργία balanced πλεονεκτεί της unbalanced αφού ο διαφορικός ενισχυτής της συσκευής που ακολουθεί δεν επιτρέπει την είσοδο θορύβων ίσης φάσης και έτσι το σήμα είναι ενισχυμένο. Η μέθοδος αυτή έχει ως αποτέλεσμα τα ηχητικά σήματα να μεταδίδονται χωρίς απώλειες και παράσιτα σε συνδέσεις μεγάλων αποστάσεων.

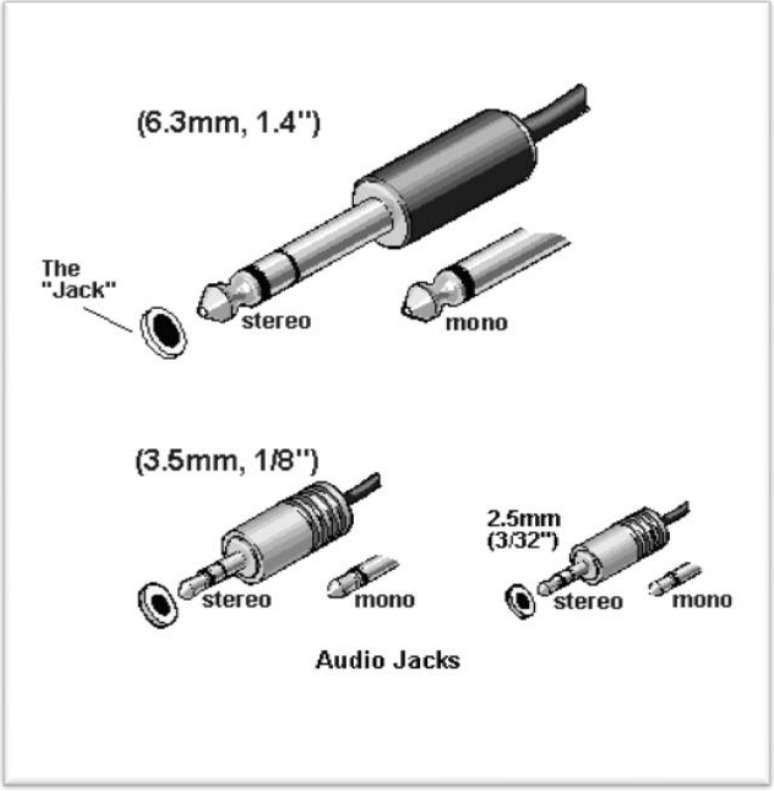


Ένα συνηθισμένο **καλώδιο ακουστικού σήματος** αποτελείται από ένα ή δύο αγωγούς που περιβάλλονται από μόνωση και από αγωγό θωράκισης. Όλο το καλώδιο περιβάλλεται από εξωτερικό μονωτικό υλικό. Ο ρόλος του αγωγού θωράκισης που είναι και γειωμένος είναι να απορροφά ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές και σήματα θορύβου και να τα διοχετεύει στη γη. [6]

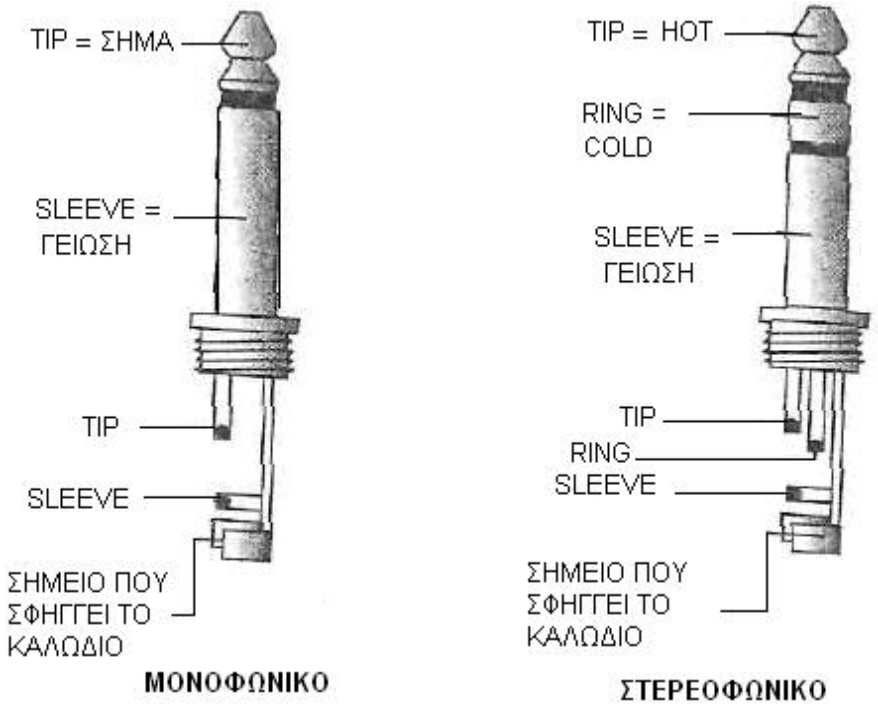
*ΤΥΠΟΙ ΒΥΣΜΑΤΩΝ*

Βύσμα TRS (Jack)

Αυτά τα βύσματα γνωστά και ως «Jack» δημιουργήθηκαν αρχικά για σκοπούς τηλεφωνίας αλλά χρησιμοποιούνται ευρέως σήμερα για επαγγελματικό ήχο σε κονσόλες, εισόδους/εξόδους μουσικών οργάνων και σε περιοχές συνδεσμολογίας σε στούντιο. Η ονομασία TRS βγαίνει από τα βυσμάτων σε σχέση με το μέγεθος και στη συσκευή που χρησιμοποιούνται. Τα μεγέθη είναι 1/4΄΄ (6,3 mm), 1/8΄΄ (3,5 mm) και 3/32΄΄ (2,5 mm). Με τα βύσματα 1/4΄΄ συνδέονται αρκέτα μουσικά όργανα όπως ηλεκτρικές κιθάρες και συναφή όργανα, πεταλιέρες, synthesizers κ.α. Η έκδοση 1/8΄΄ απευθύνεται κυρίως για φορητό εξοπλισμό ήχου όπως ηλεκτρονικούς υπολογιστές, mp3 players και κινητά τηλέφωνα που είναι εξοπλισμένα με αυτές τις υποδοχές. Τα βύσματα 3/32΄΄ δεν είναι και τόσο συνηθισμένα. Εμφανίστηκαν αργότερα και χρησιμοποιούνται κυρίως στην επικοινωνία του εξοπλισμού κινητών τηλεφώνων.



Εδώ πιο κάτω διακρίνεται η διαφορά του balanced και του unbalanced.




<u>Βύσμα XLR</u>

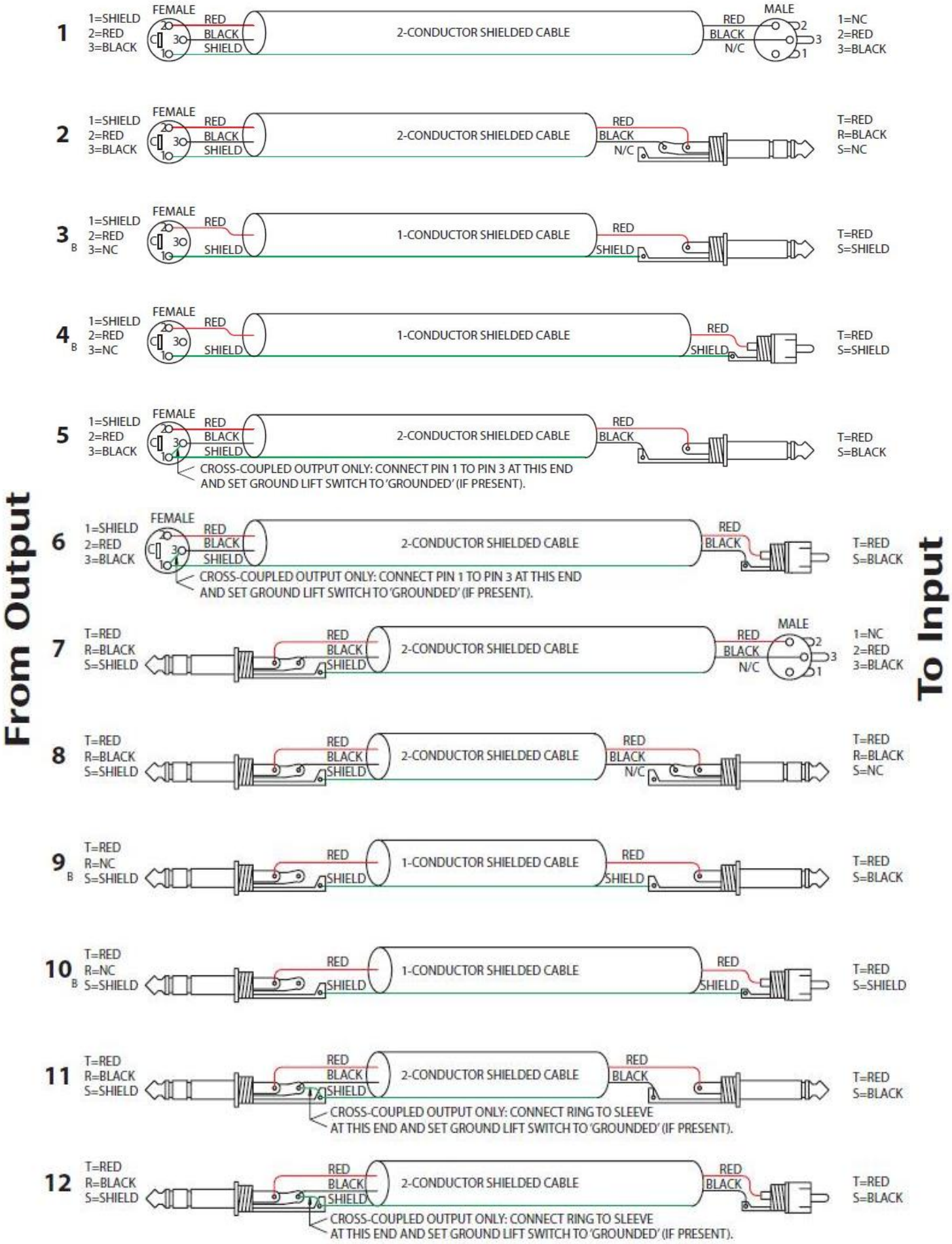
Το βύσμα XLR χρησιμοποιείται κυρίως στις balanced συνδέσεις αν και εφαρμόζονται και στις unbalanced με τρεις ή περισσότερες περιοχές επαφής. Διαφέρουν από τα βύσματα «jack» αφού έχουν διαφορετικό τρόπο ζευγαρώματος, μεγάλες επιφάνειες επαφής κλειδώνουν μόλις συνδεθούν. Με τη σύνδεσή τους οι πρώτες που εφάπτονται είναι οι γειώσεις και έπειτα τα σήματα σε αντίθεση με άλλες συνδέσεις βυσμάτων. Αυτό βοηθά τη σύνδεση να είναι αθόρυβη διότι οποιαδήποτε ανισορροπία στατικών φορτίων υπάρχει μεταξύ των συνδεόμενων μερών, εξομαλύνεται πρώτα

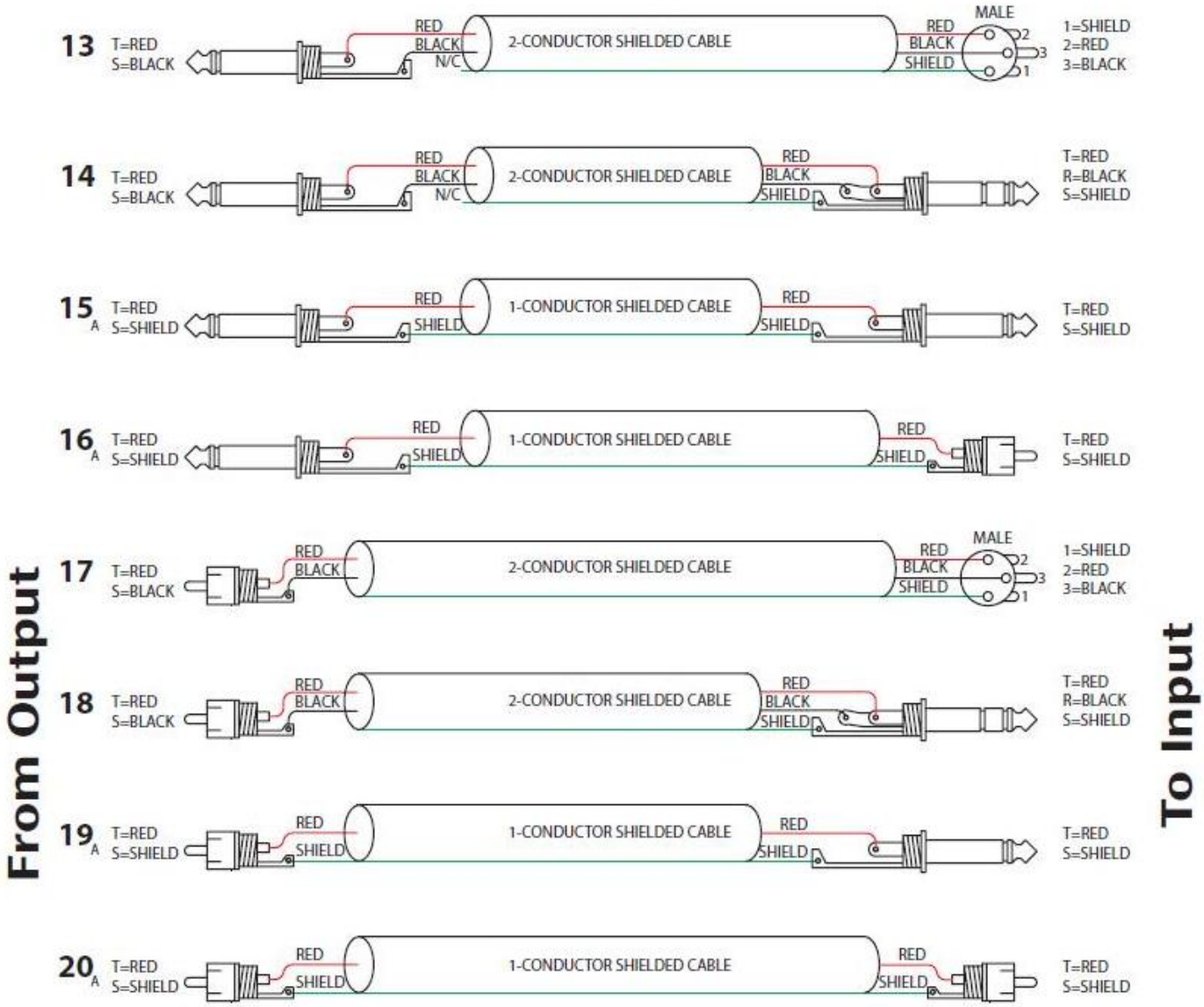
(λόγω της σύνδεσης των γειώσεων) και μετά συνδέονται τα σήματα. Τα βύσματα XLR χρησιμοποιούνται κυρίως σε συνδέσεις ηχείων.

Βύσματα RCA

Το RCA έχει δύο περιοχές επαφής (σήμα και γείωση). Είναι ένα μονοφωνικό βύσμα που χρησιμοποιείται για unbalanced λειτουργία. Χρησιμοποιούνται κυρίως για συνδέσεις ήχου και εικόνας.

Συνδέσεις βυσμάτων


From Output
To Input
1
1=SHIELD
2=RED
3=BLACK
FEMALE
RED
BLACK
SHIELD
2-CONDUCTOR SHIELDED CABLE
RED
BLACK
N/C
MALE
1=NC
2=RED
3=BLACK
2
1=SHIELD
2=RED
3=BLACK
FEMALE
RED
BLACK
SHIELD
2-CONDUCTOR SHIELDED CABLE
RED
BLACK
N/C
T=RED
R=BLACK
S=NC
3 B
1=SHIELD
2=RED
3=NC
FEMALE
RED
SHIELD
1-CONDUCTOR SHIELDED CABLE
RED
SHIELD
T=RED
S=SHIELD
4 B
1=SHIELD
2=RED
3=NC
FEMALE
RED
SHIELD
1-CONDUCTOR SHIELDED CABLE
RED
SHIELD
T=RED
S=SHIELD
5
1=SHIELD
2=RED
3=BLACK
FEMALE
RED
BLACK
SHIELD
2-CONDUCTOR SHIELDED CABLE
RED
BLACK
T=RED
S=BLACK
CROSS-COUPLED OUTPUT ONLY: CONNECT PIN 1 TO PIN 3 AT THIS END
AND SET GROUND LIFT SWITCH TO 'GROUNDED' (IF PRESENT).
6
1=SHIELD
2=RED
3=BLACK
FEMALE
RED
BLACK
SHIELD
2-CONDUCTOR SHIELDED CABLE
RED
BLACK
T=RED
S=BLACK
CROSS-COUPLED OUTPUT ONLY: CONNECT PIN 1 TO PIN 3 AT THIS END
AND SET GROUND LIFT SWITCH TO 'GROUNDED' (IF PRESENT).
7
T=RED
R=BLACK
S=SHIELD
RED
BLACK
SHIELD
2-CONDUCTOR SHIELDED CABLE
RED
BLACK
N/C
MALE
1=NC
2=RED
3=BLACK
8
T=RED
R=BLACK
S=SHIELD
RED
BLACK
SHIELD
2-CONDUCTOR SHIELDED CABLE
RED
BLACK
N/C
T=RED
R=BLACK
S=NC
9 B
T=RED
R=NC
S=SHIELD
RED
SHIELD
1-CONDUCTOR SHIELDED CABLE
RED
SHIELD
T=RED
S=BLACK
10 B
T=RED
R=NC
S=SHIELD
RED
SHIELD
1-CONDUCTOR SHIELDED CABLE
RED
SHIELD
T=RED
S=SHIELD
11
T=RED
R=BLACK
S=SHIELD
RED
BLACK
SHIELD
2-CONDUCTOR SHIELDED CABLE
RED
BLACK
T=RED
S=BLACK
CROSS-COUPLED OUTPUT ONLY: CONNECT RING TO SLEEVE
AT THIS END AND SET GROUND LIFT SWITCH TO 'GROUNDED' (IF PRESENT).
12
T=RED
R=BLACK
S=SHIELD
RED
BLACK
SHIELD
2-CONDUCTOR SHIELDED CABLE
RED
BLACK
T=RED
S=BLACK
CROSS-COUPLED OUTPUT ONLY: CONNECT RING TO SLEEVE
AT THIS END AND SET GROUND LIFT SWITCH TO 'GROUNDED' (IF PRESENT).

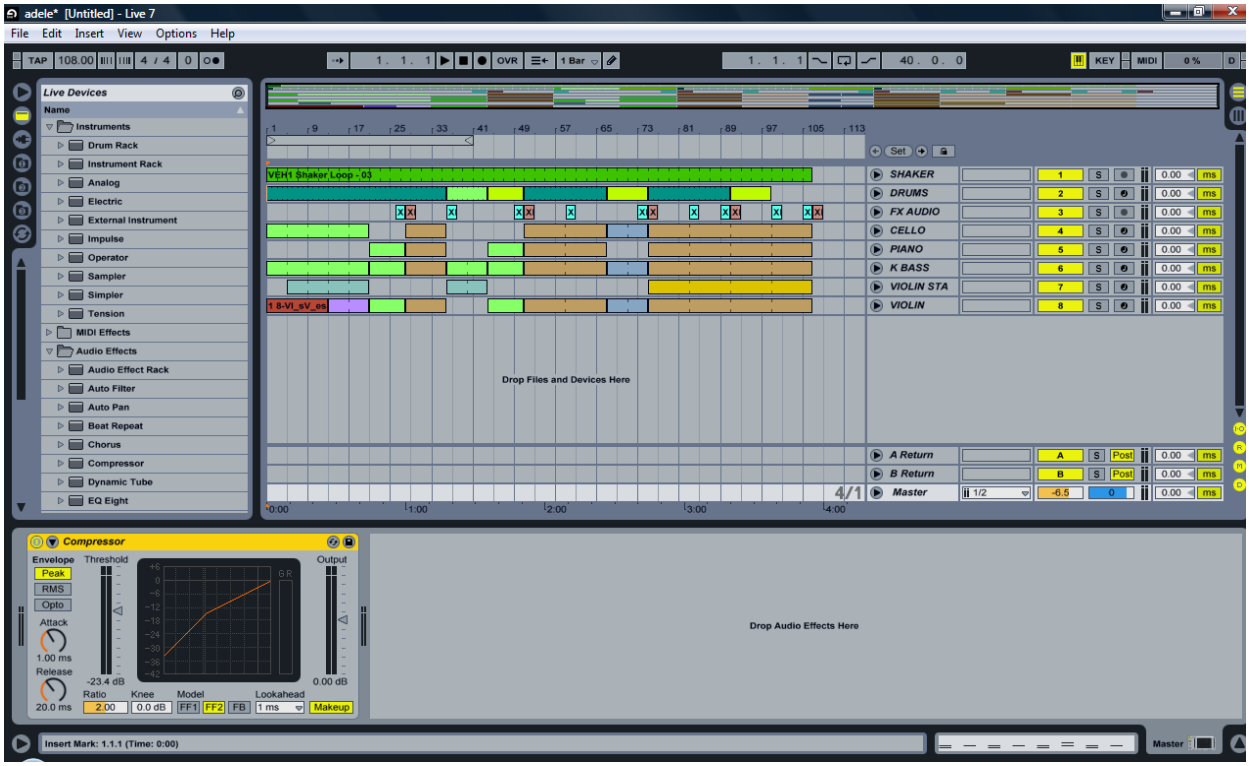



http://www.rane.com/n110fig4a.gif

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

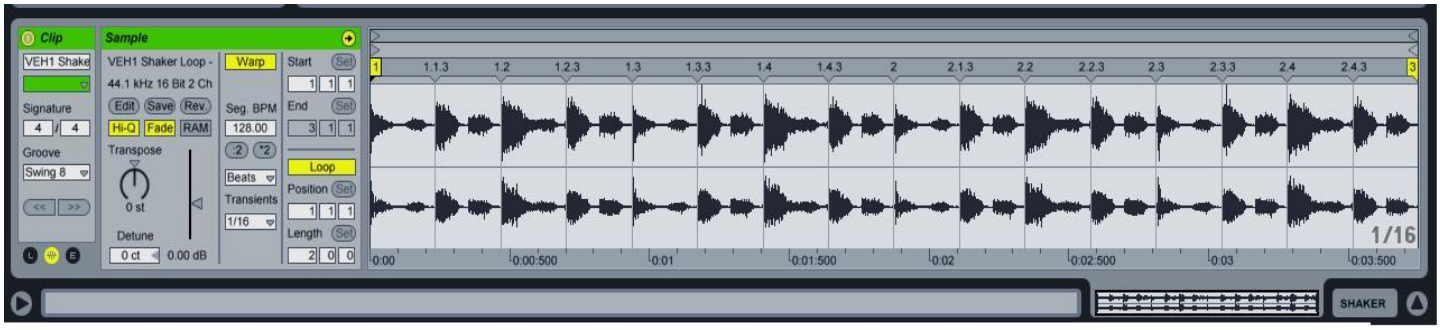
## ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΡΑΓΟΥΔΙΟΥ (INSTRUMENTAL) ΣΤΟ ABLETON

Εδώ θα παρουσιαστεί η μουσική παραγωγή ενός τραγουδιού όπου χρησιμοποιήθηκε το ατομικό μου στούντιο με πρόγραμμα DAW το Ableton. Το τραγούδι είναι το  set fire to the rain της Adele και είναι ένα remake (ανακατασκευή) σε μορφή instrumental δηλαδή είναι μόνο όργανα χωρίς φωνητικά.



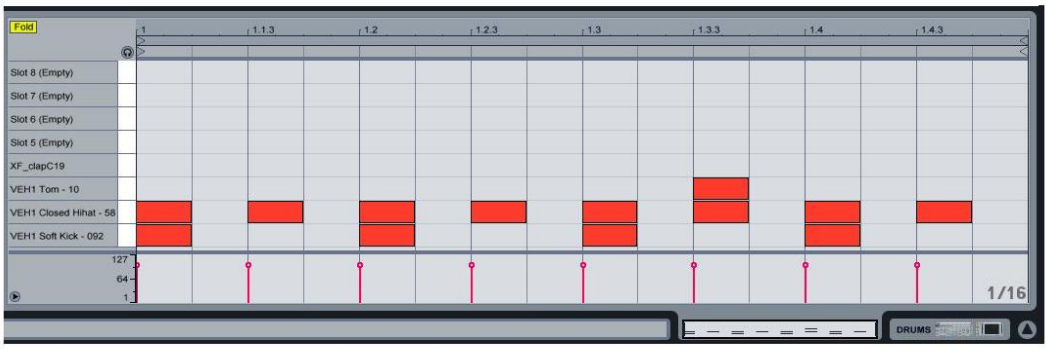

Για την παραγωγή του τραγουδιού χρησιμοποιήθηκαν οκτώ κανάλια με όργανα όπως πιάνο, τσέλο, κοντραμπάσο, βιολί και τύμπανα. Από τα οκτώ κανάλια τα δύο είναι audio  και τα άλλα έξι midi.

Το πρώτο κανάλι είναι audio και χρησιμοποιήθηκε ένα shaker percussion loop από τη συλλογή Vengeance essential house vol.1.

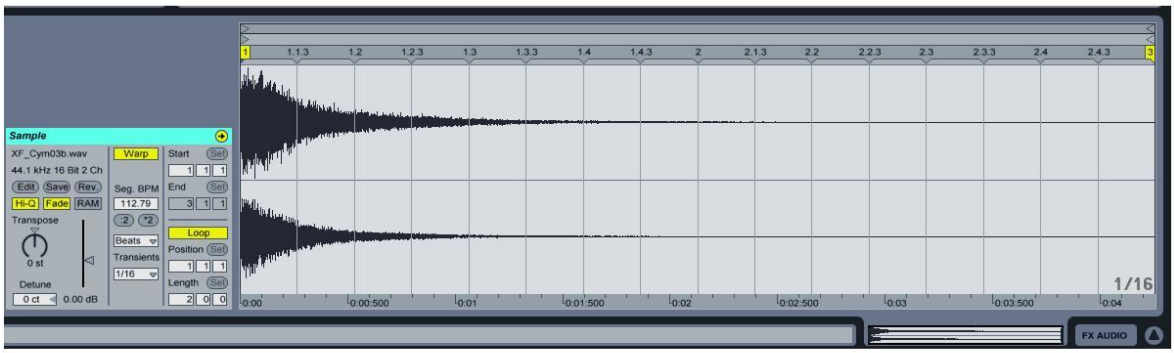


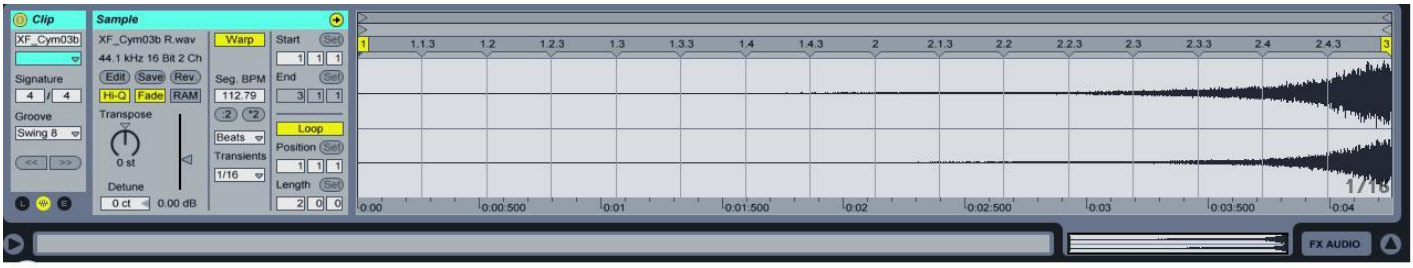

Το δεύτερο κανάλι είναι midi και χρησιμοποιήθηκε το impulse από τα instruments. Αυτό χρησιμεύει συνήθως για τη σύνθεση κρουστών.

Τοποθετήθηκαν τέσσερα samples από τη συλλογή Vengeance essential house vol.1 τα οποία είναι ένα kick, ένα clap, ένα tom και ένα hihat. Σε αυτό το κανάλι χρησιμοποιήθηκε και συμπίεση (compressor).

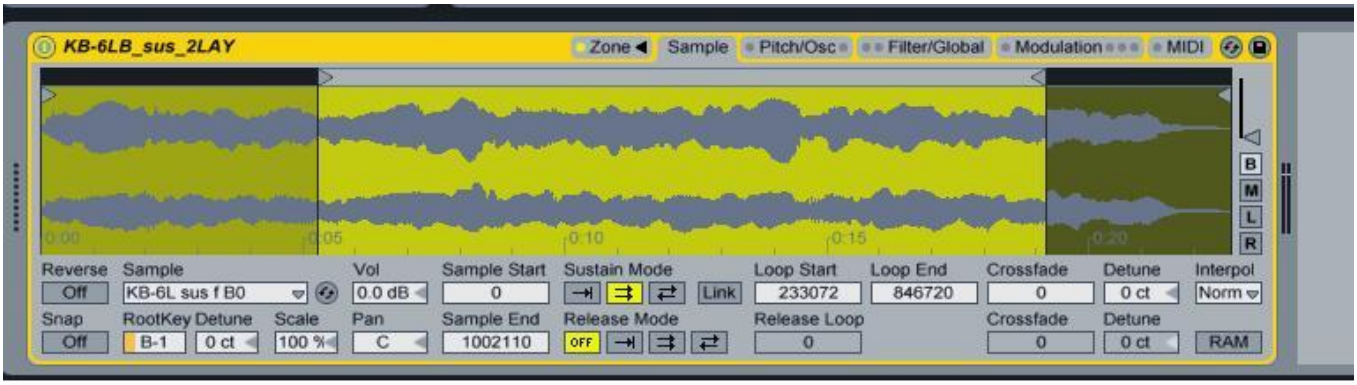


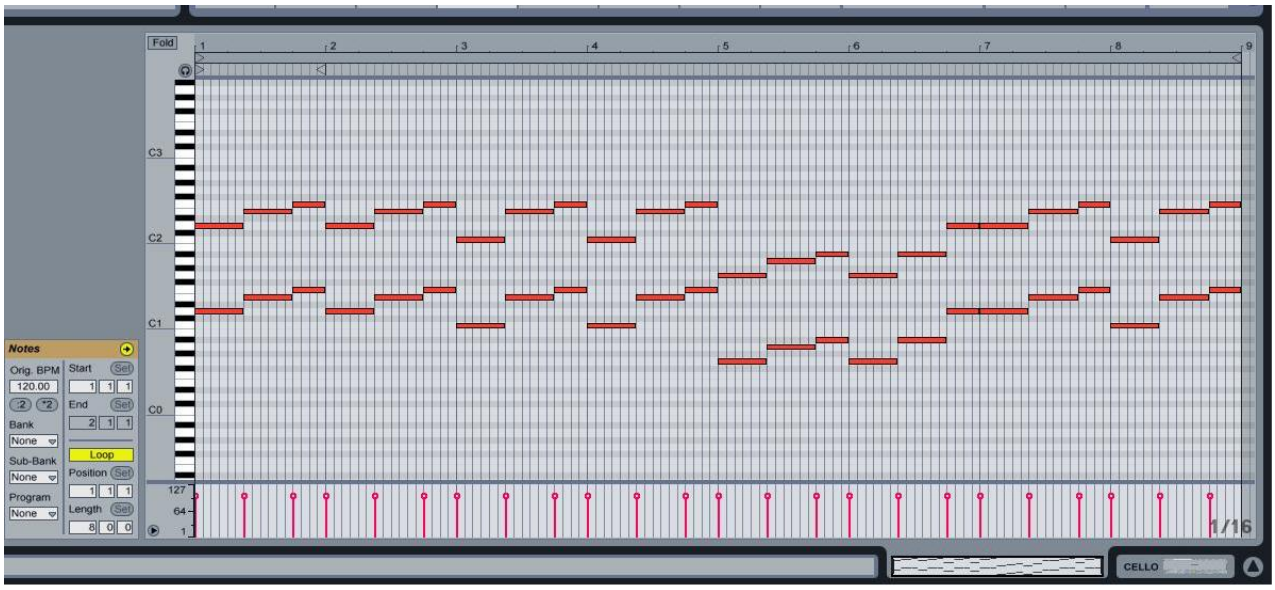

Το τρίτο κανάλι είναι audio και χρησιμοποιήθηκαν samples από τη συλλογή deadmaus sample pack. Τα samples (δείγματα) αυτά είναι cymbals (δίσκοι) και χρησίμευσαν και ως εφέ.



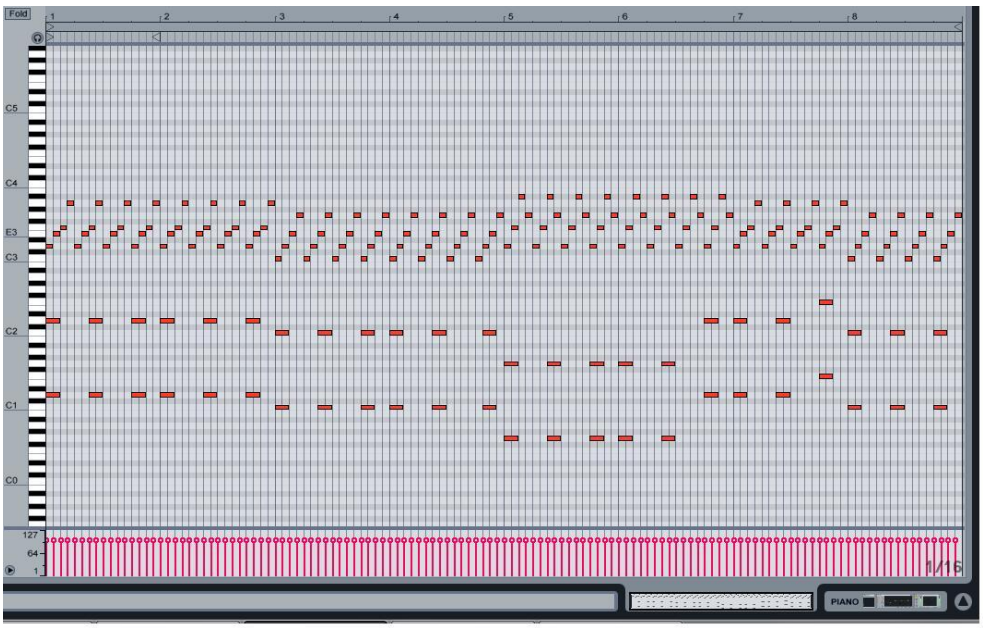



Στο τέταρτο κανάλι το οποίο είναι midi χρησιμοποιήθηκε το sampler από τα instruments και τοποθετήθηκε ένα sample τσέλο απο τη συλλογή Vienna symphonic orchestral library. Το sampler έχει τη δυνατότητα να τρέχει το sample σε όλες τις τονικότητες.

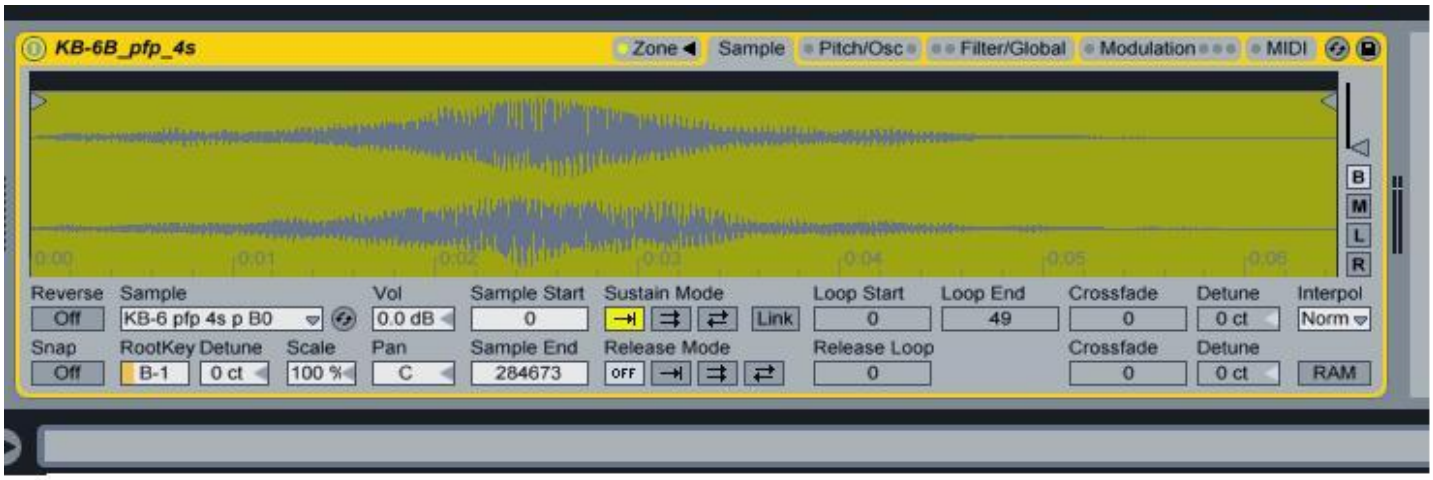


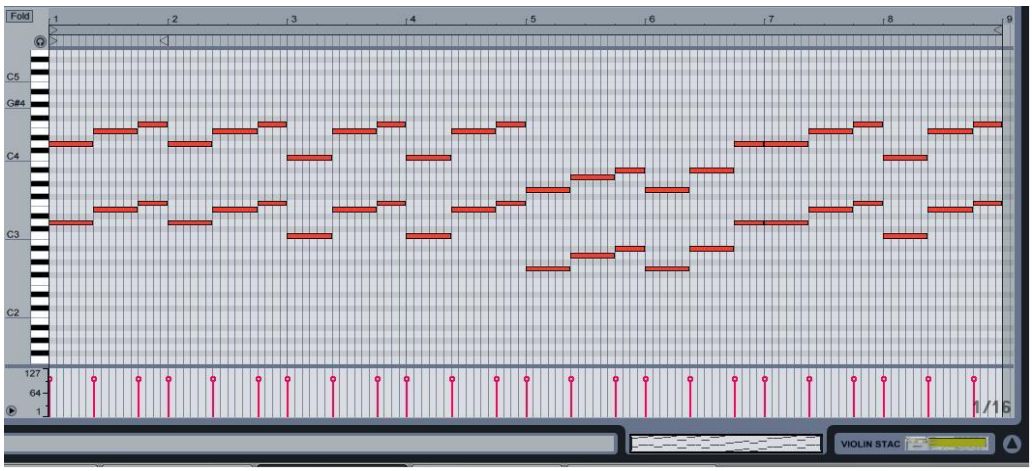
Το πέμπτο κανάλι είναι midi και εδώ χρησιμοποιήθηκε ένα vst plugin, το nexus από την reFX για τη παραγωγή του πιάνου. Από τη συλλογή του nexus επιλέχτηκε το power grand piano. Στο κανάλι του πιάνου χρησιμοποιήθηκε επιπλέον ένα EQ eight και συμπίεση (compressor).



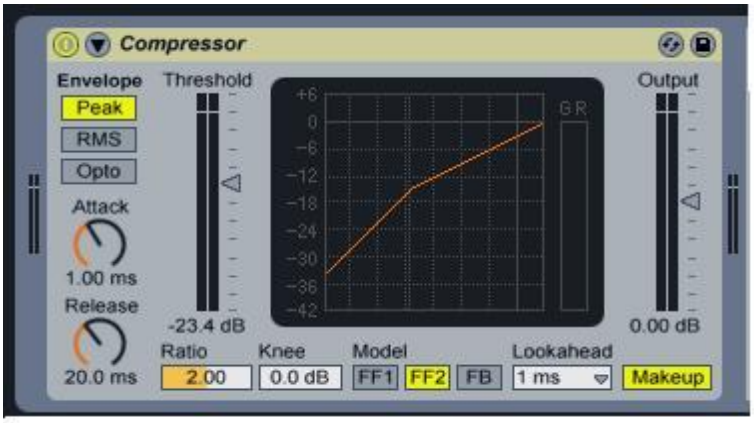
Στο έκτο κανάλι το οποίο είναι midi χρησιμοποιήθηκε το sampler από τα instruments και τοποθετήθηκε ένα sample κοντραμπάσο από τη συλλογή Vienna symphonic orchestral library.

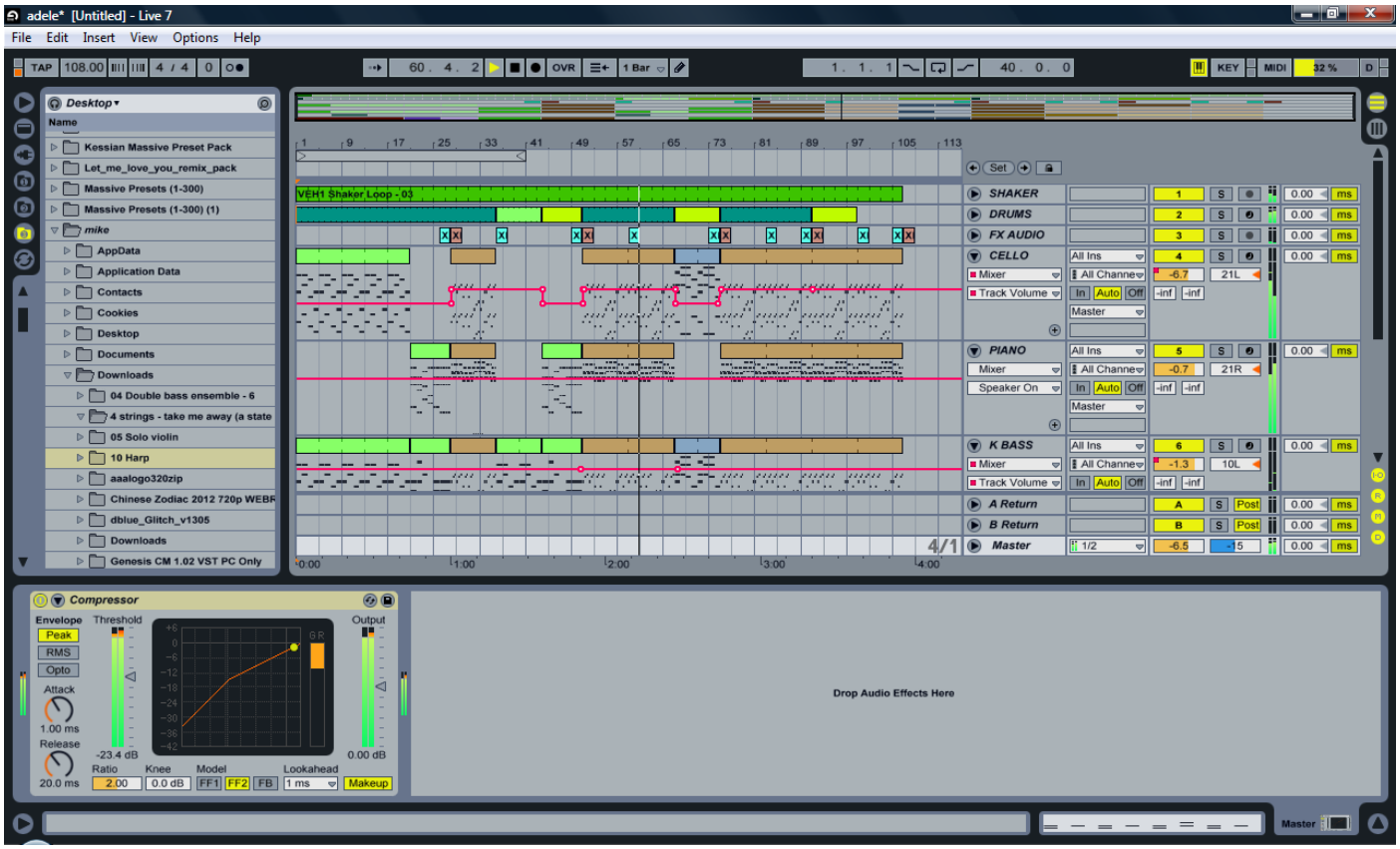



Στο έβδομο και όγδοο κανάλι τα οποίο είναι και αυτά midi χρησιμοποιήθηκαν sampler από τα instruments και τοποθετήθηκαν samples βιολιά από τη συλλογή Vienna symphonic orchestral library. Το ένα είναι στακάτο και το άλλο είναι λεγκάτο.



Στο master τοποθετήθηκε συμπίεση (compressor).



## ΕΠΙΛΟΓΟΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ανάπτυξη της μουσικής τεχνολογίας έδωσε στον άνθρωπο εργαλεία για να μπορεί να συνθέτει, να δημιουργεί, να εκφράζεται στο περιβάλλον του με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Η διαδικασία στο στούντιο έχει αλλάξει αφού πολλές εφαρμογές έχουν προστεθεί και ανανεώνονται συνεχώς. Ακόμα το κόστος για την κατασκευή του έχει μειωθεί με αποτέλεσμα όλο και περισσότεροι να απολαμβάνουν την αίσθηση της δημιουργίας.

Ο άνθρωπος έχει πλέον τη δυνατότητα να καταγράφει τη μουσική του στο χώρο του χωρίς να χρειάζεται να επισκεφτεί τα ογκώδη στούντιο. Τα τελευταία χρόνια η μουσικοτεχνολογική βιομηχανία έκανε άλματα προόδου με τον τεράστιο ανταγωνισμό που ωφελεί πλήρως τον καταναλωτή, όπως επίσης και η ψηφιακή τεχνολογία που έχει καταφέρει να χωρέσει τον ήχο που είχανε πανάκριβα στούντιο και μηχανήματα σε ένα μικρό κουτί. Το ίδιο συμβαίνει σε όλες τις τεχνολογίες, μινιμαλισμός του όγκου, μαξιμαλισμός της ποιότητας. Σίγουρα με περισσότερα χρήματα θα έχεις πιο επαγγελματικό ήχο αλλά πλέον και με ένα χαμηλότερο κόστος μπορείς να έχεις αξιοπρεπέστατο ήχο και καλό αποτέλεσμα της ποιότητας της παραγωγής.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ


**[1] Ben Harris,** (2009). *Home Studio Setup*

**[2] Michael Chanan,** (1995). Repeated *takes:A Short History of Recording and Its Effects on Music*

**[3] ΑΡΝΑΟΥΤΟΓΛΟΥ,Δ.** (1993). *Μουσική Τεχνολογία*. Αθήνα

**[4] Rod Gervais**, (2006).*Home recording studio Built it likes the pros*

**[5] Everest, F. Alton**, (2011). Εγχειρίδιο Ακουστικής

**[6] Δημήτρης Δώδης**, (2007). Ηχοληψία

**[7] Εφη Μακροπούλου – Δημήτρης Βαρελάς,** (2009). *Plug and Play*

**[8] Γεωργιακάκη Νικόλ-Κατερίνα, Σκορδίλη Άρτεμις, (2008)** *Σχεδιασμός και ανάπτυξη πολυμεσικής εφαρμογής και συνοδευτικού εγχειριδίου για την παρουσίαση του μαθήματος μουσικής τεχνολογίας στα γυμνάσια και λύκεια.* ΤΕΙ Κρήτης.

**[9]** http://www.firstsounds.org/

**[10]** http://www.stokowski.org/

**[11]**http://www.aes.org/aeshc/docs/company.histories/ampex/ampex_history_project.html

**[12]**http://www.recording-history.org/

**[13]** http://www.mouzas.com/pdf/articles/Sequencer-%20Musical%20Tool-Mouzas.pdf

**[14]**http://www.apple.com/logicstudio

**[15]**http://www.steinberg.net

**[16]**http://www.motu.com

**[17]**http://www.ableton.com

**[18]**http://www.avid.com/US/products/family/pro-tools

**[19]**http://global.focusrite.com/

**[20]** http://tascam.com/

**[21]** http://www.apogeedigital.com/

**[22]** http://www.m-audio.com/

**[23]** http://www.seelectronics.com/

**[24]** http://www.akg.com/AKG-997.html

**[25]** http://www.rodemic.com/mics/nt2-a

**[26]** http://www.krksys.com/

**[27]** http://www.behringer.com/EN/Home.aspx

**[28]**http://www.pioneer.eu/eur/body.html?gclid=CNDrwvLc47cCFYjC3godUSMAmA

**[29]**http://www.genelec.com/

**[30]** http://www.yamahaproaudio.com/global/en/

**[31]** http://www.soundcraft.com/

**[32]** http://www.mackie.com/