



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

Παράρτημα Ρέθυμνο

Τμήμα Μηχανικών Μουσικής Τεχνολογίας & Ακουστικής Τ.Ε.

Τεχνικές τοποθέτησης μικροφώνων για ηχογραφήσεις σε κλειστό χώρο



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Γεωργαντής Ιγνάτιος

Ρέθυμνο 2014



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

Παράρτημα Ρέθυμνου

Τμήμα Μηχανικών Μουσικής Τεχνολογίας & Ακουστικής Τ.Ε.

Τεχνικές τοποθέτησης μικροφώνων για ηχογραφήσεις σε κλειστό χώρο

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Γεωργαντής Ιγνάτιος

Επιβλέπων: Κεχράκος Κωνσταντίνος

Περίληψη

Η παρακάτω ερευνα περιέχει ένα μεγάλο όγκο με βασικές θεωρητικές γνώσεις ηχοληψίας αλλά και στο χώρο του ήχου γενικότερα. Στην παρούσα εργασία εστιάζουμε κυρίως (εκτός από κάποια γενικά στοιχεία για ζωντανές ηχογραφήσεις σε χώρους συναυλιών) σε ελεγχόμενες συνθήκες ηχογράφησης σε κλειστό χώρο - στούντιο. Σε τέτοιες ηχογραφήσεις, κατά το μεγαλύτερο τους μέρος, τα μικρόφωνα τοποθετούνται πολύ πιο κοντά στα όργανα απ' ό τι είναι σύνηθες στην ηχογράφηση κλασσικής μουσικής. Στο στούντιο, οι κοντινές τοποθετήσεις μικροφώνων τα οποία ονομάζονται "accent microphones" είναι πολύ περισσότερες διότι υπάρχει ανάγκη για άμεσο, δυνατό και λεπτομερή ήχο. Στην παρακάτω ερευνα λοιπόν ακολουθεί ένα μεγάλο εύρος γνώσεων τεχνικών τοποθέτησης μικροφώνων πέρα από τις βασικές και γνωστές μεθόδους οι οποίες έχουν πραγματοποιηθεί σε αναγνωρισμένα στούντιο, καθώς συνοδεύονται με παραδείγματα οργάνων που θα μας βοηθήσουν ολοκληρώνοντας, να έχουμε μια πλήρη εικόνα στο τομέα της ηχογράφησης καθώς και μια δική μας άποψη αλλά και κρίση, ώστε να είμαστε σε θέση να εφαρμόσουμε αυτές τις μεθόδους και σε δικές μας εργασίες.



TECHNOLOGICAL EDUCATION INSTITUTE OF RETHYMNO

Department of Music Technology & Acoustics Engineering

Positioning techniques microphones for recording indoors

DISSERTATION REPORT

Georgantis ignatios

Rethymno 2014

Abstract

The following research consists of a large amount of theoretical knowledge upon several recording techniques, but also expands generally in the field of sound. In this present paper, we focus mainly (apart from some various facts and information about live recordings in live music stages) on recording rooms / studios which abide by controlled recording conditions. In such cases, on a vast majority, microphones are placed much closer than usual to the musical instruments, in comparison with recordings on classical and symphonic music recordings. In a recording studio, the close-mic positions (with microphones that are called “accent microphones”) are much more lot, due to the need of a direct, loud and precise signal of the produced sound. Thus, the following research examines a wide area of the collective cognition on the correct or commonly used microphone placing techniques, taking place in the most well-known recording studios around the globe. For each technique an example is provided, in order to have the field of recording being truly understood, alongside with the development of opinion and estimation in each and every individual that is subjected to this research, so that it could be in their ability to apply these techniques in their own projects.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ τον καθηγητή μου κ. Κεχράκο Κωνσταντίνο που με βοήθησε να υλοποιήσω αυτή την έρευνα και να διευρύνω τις γνώσεις μου στο τομέα της ηχογράφησης αλλά και του ήχου γενικότερα.

Ευρετήριο περιεχομένων

Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγικές πληροφορίες

1.1 Εισαγωγή.....

Κεφάλαιο 2 - Μικρόφωνα

2.1 Βασικές γνώσεις.....

2.2 Τύποι μικροφώνων.....

2.2.1 Ηλεκτροδυναμικά μικρόφωνα κινούμενου πηνίου.....

2.2.2 Ηλεκτροδυναμικά μικρόφωνα ταινίας.....

2.2.3 Ηλεκτροστατικό μικρόφωνο.....

2.2.4 Μικρόφωνα Κρυστάλλου (κεραμικά).....

2.2.5 Μικρόφωνα Άνθρακα (Carbon Microphone).....

2.3 Βασικά χαρακτηριστικά των μικροφώνων.....

2.3.1 Ευαισθησία (sensitivity).....

2.3.2 Προενίσχυση (gain).....

2.3.3 Απόκριση συχνοτήτων στον άξονα (frequency response on axis).....

2.3.4 Απόκριση συχνοτήτων εκτός άξονα - στις 180 μοίρες (off-axis).....

2.3.5 Απόκριση στις απότομες μεταβολές (transient response).....

2.3.6 Κατευθυντικότητα (directional response - directionality).....

2.4 Κατηγοριοποίηση μικροφώνων ανάλογα με την κατευθυντικότητά τους.....

2.4.1 Πανκατευθυντικά (omnidirectional).....

2.4.2 Μονοκατευθυντικά (unidirectional).....

2.4.2.1 Καρδιοειδή.....

2.4.2.2 Σούπερ-καρδιοειδή.....

2.4.2.3 Υπέρ-καρδιοειδή.....

2.4.2.4 Subcardioid (υποκαρδιοειδή).....

Κεφάλαιο 3 - Ακουστική κλειστών χώρων

3.1 Εισαγωγή.....

3.2 Στούντιο monitoring.....

3.3 Ακουστικά φαινόμενα μέσα στο χώρο.....

3.3.1 Ηχοανάκλαση.....

3.3.2 Επίδραση των διατάσεων του χώρου.....

3.3.3 Επίδραση της θέσης του ακροατή.....

3.3.4 Αντήχηση-χρόνος αντήχησης (Reverberation time RT T 60).....

3.3.5 Συντελεστής απορρόφησης.....

3.3.6 Στάσιμα κύμματα.....

Κεφάλαιο 4 - Τεχνικές ηχοληψίας και ηχογράφησης

4.1	Εισαγωγή στη στερεοφωνία.....	
4.1.1	Στερεοφωνία-ψυχοακουστική.....	
4.1.2	Μονό-στέρεο.....	
4.1.3	Η σημασία της τοποθέτησης των μικροφώνων.....	
4.1.4	Διαδικασία στέρεο ηχογράφησης.....	
4.2	Τεχνικές τοποθέτησης μικροφώνων.....	
4.2.1	Μακρινή Τοποθέτηση Μικροφώνου (Distant Microphone Placement).....	
4.2.2	Κοντινή Τοποθέτηση Μικροφώνου (Close Microphone Placement).....	
4.2.2.1	Κανόνας 3:1.....	
4.2.3	Τοποθέτηση Έμφασης (Accent Microphone Placement ή spot).....	
4.2.4	Τοποθέτηση Μικροφώνων Χώρου/Περιβάλλοντος.....	
4.3	Στερεοφωνική ηχογράφηση.....	
4.3.1	Συμπτωτικές Τεχνικές (Coincident)	
4.3.1.1	Τεχνική X-Y (X-Y Technique).....	
4.3.1.2	Τεχνική Blumlein (Blumlein Technique).....	
4.3.2	Σχεδόν Συμπτωτικές (Near Coincident).....	
4.3.2.1	Τεχνική Τεχνική M/S (M/S Technique).....	
4.3.2.2	Τεχνική O.R.T.F.....	
4.3.2.3	Τεχνική N.O.S.....	
4.3.2.4	Τεχνική Faulkner	
4.3.2.5	Τεχνική A-B	
4.3.2.6	Τεχνική DIN.....	
4.3.2.7	OSS/Optimal Stereo signal-Βέλτιστο στερεοφωνικό σήμα.....	
4.3.2.8	SASS(Stereo Ambient Sampling System).....	
4.3.2.9	Sphere στέρεο.....	
4.3.3	Απομακρυσμένες Τεχνικές (Spaced).....	
4.3.3.1	Τεχνική Spaced A-B.....	
4.3.3.2	Τεχνική Decca Tree.....	
4.3.4	Διωτικές Τεχνικές (Head-Related Stereo ή Binaural).....	
4.3.4.1	Binaural (αμφιωτική τεχνική).....	
4.3.4.2	Diy binaural.....	
4.4	Surround Ηχογράφηση.....	
4.4.1	Απομακρυσμένες τεχνικές ηχογράφησης 5.1.....	
4.4.1.1	Decca tree + ORTF.....	
4.4.1.2	Διάταξη του Richard King.....	
4.4.1.3	Fukada tree.....	
4.4.1.4	Atmos 5.1.....	
4.4.1.5	Η διάταξη του Hamasaki της “NHK”.....	
4.4.1.6	Double M-S-Surround ηχογράφηση.....	
4.4.1.7	IRT Cross.....	
4.4.1.8	KFM Surround (Surround Sphere).....	
4.4.1.9	OCT Surround.....	

4.4.2 Ημισυμπωτικές τεχνικές surround ηχογράφησης.....	
4.4.2.1 ICA3 Technique.....	
4.4.2.2 Chris Burmijter technique.....	
4.4.2.3 VSA Tree.....	
4.5 Soundfield ηχογράφηση.....	

Κεφάλαιο 5 - Παραδείγματα από στουντιακή ηχογράφηση οργάνων και προτεινόμενες τεχνικές τοποθέτησης μικροφώνων

5.1 Σύνολο drums.....	
5.2 Άλλα κρουστά (τρίγωνο, κουδούνα, ταμποурίνο, congas, bongos, timbales, κλπ)...	
5.3 Ακορντεόν.....	
5.4 Πιάνο.....	
5.4.1 Για κλασικό ρεπερτόριο.....	
5.4.2 Για ποπ ρεπερτόριο.....	
5.5 Έγχορδα.....	
5.5.1 Βιολί και βιόλα.....	
5.5.2 Τσέλο.....	
5.5.3 Ακουστική κιθάρα.....	
5.5 Χάλκινα πνευστά (τρομπέτες, κórνα, τρομπόνια, τούμπα και γαλλικά κórνα).....	
5.6 Ξύλινα πνευστά.....	
5.6.1 Κλαρινέτο.....	
5.6.2 Φλαούτο.....	
5.7 Ηχογράφηση φωνής.....	
5.8 Ηχογράφηση συμφωνικής ορχήστρας.....	

Κεφάλαιο 6 - συμπεράσματα

6.1 Επίλογος.....	
6.2 Επιλογή μικροφώνων.....	
6.3 Αντιμετώπιση προβλημάτων στη στερεοφωνία.....	
6.4 Συμπεράσματα για τις στερεοφωνικές τεχνικές.....	
6.5 Συγκρίνοντας τις τέσσερις βασικές στέρεο τεχνικές ηχογράφησης.....	
6.6 Συμπεράσματα για την στερεοφωνία.....	
6.6.1 Συμπεράσματα στερεοφωνικής ηχογράφησης για κλασική μουσική.....	
6.6.2 Συμπεράσματα στερεοφωνικής ηχογράφησης για ποπ μουσική.....	
6.6.3 Άλλες εφαρμογές στερεοφωνικής ηχογράφησης.....	
6.7 Βιβλιογραφικές αναφορές.....	

Ευρετήριο σχημάτων και πινάκων

Κεφάλαιο 2

Σχήμα 1 (Κεφάλαιο 2.2.1): Τομή ηλεκτροδυναμικού μικροφώνου κινούμενο (Moving Coil Microphone).....
Σχήμα 2 (Κεφάλαιο 2.2.2): Τομή ηλεκτροδυναμικού μικροφώνου ταινίας
Σχήμα 3 (Κεφάλαιο 2.2.2): Τομή ηλεκτροστατικού μικροφώνου.....
Σχήμα 4 (Κεφάλαιο 2.2.4): Τυπική δομή ενός μικροφώνου κρυστάλλου.....
Σχήμα 5 (Κεφάλαιο 2.2.5): Λειτουργία ενός μικροφώνου άνθρακα.....
Σχήμα 6 (Κεφάλαιο 2.3.3): Γράφημα απόκρισης συχνοτήτων για το μικρόφωνο BEHRINGER C-1U USB.....
Σχήμα 7 (Κεφάλαιο 2.4.1): Πολικό διάγραμμα πανκατευθυντικού μικροφώνου.....
Σχήμα 8 (Κεφάλαιο 2.4.2.1): Πολικό διάγραμμα καρδιοειδούς μικροφώνου.....
Σχήμα 9 (Κεφάλαιο 2.4.2.2): Σούπερ-καρδιοειδής πολικό διάγραμμα.....
Σχήμα 10 (Κεφάλαιο 2.4.2.3): Υπερ-καρδιοειδής πολικό διάγραμμα.....
Σχήμα 11 (Κεφάλαιο 2.4.2.4): Υπό-καρδιοειδής πολικό διάγραμμα.....

Κεφάλαιο 3

Σχήμα 12 (Κεφάλαιο 3.2): Κάτοψη ενός τυπικού control room.....

Κεφάλαιο 4

Σχήμα 13 (Κεφάλαιο 4.3.1.1): Τεχνική X-Y.....
Σχήμα 14 (Κεφάλαιο 4.3.1.1): Τεχνική X-Y.....
Σχήμα 15 (Κεφάλαιο 4.3.1.2): Τεχνική Blumlein.....
Σχήμα 16 (Κεφάλαιο 4.3.1.2): Τεχνική Blumlein.....
Σχήμα 17 (Κεφάλαιο 4.3.2.1): Τεχνική M/S.....
Σχήμα 18 (Κεφάλαιο 4.3.2.1): Τεχνική M/S.....
Σχήμα 19 (Κεφάλαιο 4.3.2.2): Τεχνική O.R.T.F.....
Σχήμα 20 (Κεφάλαιο 4.3.2.2): Τεχνική O.R.T.F.....
Σχήμα 21 (Κεφάλαιο 4.3.2.3): Τεχνική N.O.S.....
Σχήμα 22 (Κεφάλαιο 4.3.2.3): Τεχνική N.O.S.....
Σχήμα 23 (Κεφάλαιο 4.3.2.4): Τεχνική Faulkner.....
Σχήμα 24 (Κεφάλαιο 4.3.2.4): Τεχνική Faulkner.....
Σχήμα 25 (Κεφάλαιο 4.3.2.5): Τεχνική A-B.....
Σχήμα 26 (Κεφάλαιο 4.3.2.5): Τεχνική A-B.....
Σχήμα 27 (Κεφάλαιο 4.3.2.6): Τεχνική DIN.....
Σχήμα 28 (Κεφάλαιο 4.3.2.6): Τεχνική DIN.....
Σχήμα 29 (Κεφάλαιο 4.3.2.7): OSS/Optimal Stereo signal/ Jecklin disk.....
Σχήμα 30 (Κεφάλαιο 4.3.2.7): OSS/Optimal Stereo signal/ Jecklin disk.....
Σχήμα 31 (Κεφάλαιο 4.3.2.8): Sass technique.....
Σχήμα 32 (Κεφάλαιο 4.3.2.8): Sass technique.....
Σχήμα 33 (Κεφάλαιο 4.3.2.9): Sphere στέρεοτεχνική.....

Σχήμα 34 (Κεφάλαιο 4.3.3.1): Sphere stereo technique.....	
Σχήμα 35 (Κεφάλαιο 4.3.3.1): Τεχνική Spaced A-B.....	
Σχήμα 36 (Κεφάλαιο 4.7.3.1): Τεχνική Spaced A-B.....	
Σχήμα 37 (Κεφάλαιο 4.3.3.2): Τεχνική Decca Tree.....	
Σχήμα 38 (Κεφάλαιο 4.3.3.2): Τεχνική Decca Tree.....	
Σχήμα 39 (Κεφάλαιο 4.3.4.1): Dummy head.....	
Σχήμα 40 (Κεφάλαιο 4.3.4.1): Dummy head recording.....	
Σχήμα 41 (Κεφάλαιο 4.3.4.2): Τεχνική DIY Binaural σε ανθρώπινο κεφάλι.....	
Σχήμα 42 (Κεφάλαιο 4.4.1): Γενική διάταξη μικροφώνων ηχογράφησης surround.....	
Σχήμα 43 (Κεφάλαιο 4.4.1.1): Decca tree + ORTF.....	
Σχήμα 44 (Κεφάλαιο 4.4.1.2): Διάταξη του Richard King.....	
Σχήμα 45 (Κεφάλαιο 4.4.1.3): Fukada tree.....	
Σχήμα 46 (Κεφάλαιο 4.4.1.4): Atmos 5.1 technique.....	
Σχήμα 47 (Κεφάλαιο 4.4.1.4): Atmos 5.1.....	
Σχήμα 48 (Κεφάλαιο 4.4.1.5): Η διάταξη του Hamasaki της “NHK”.....	
Σχήμα 49 (Κεφάλαιο 4.4.1.6): Double M-S-Surround technique.....	
Σχήμα 50 (Κεφάλαιο 4.4.1.6): Double M-S-Surround ηχογράφηση.....	
Σχήμα 51 (Κεφάλαιο 4.4.1.7): IRT Cross technique.....	
Σχήμα 52 (Κεφάλαιο 4.4.1.7): IRT Cross.....	
Σχήμα 53 (Κεφάλαιο 4.4.1.8): KFM Surround (Surround Sphere) technique.....	
Σχήμα 54 (Κεφάλαιο 4.4.1.8): KFM Surround (Surround Sphere).....	
Σχήμα 55 (Κεφάλαιο 4.4.1.9): OCT Surround technique.....	
Σχήμα 56 (Κεφάλαιο 4.4.1.9): OCT Surround technique.....	
Σχήμα 57 (Κεφάλαιο 4.4.2.1): ICA3 Technique.....	
Σχήμα 58 (Κεφάλαιο 4.4.2.2): Chris Burmaijter technique.....	
Σχήμα 59 (Κεφάλαιο 4.4.2.3): VSA Tree.....	
Σχήμα 60 (Κεφάλαιο 4.5): The soundfield microphone.....	

Κεφάλαιο 5

Σχήμα 61 (Κεφάλαιο 5.1): Παράδειγμα μικρού κλιπ-ον δυναμικού μικροφώνου που χρησιμοποιείται πάνω στα τομς και σνέρ για ηχογράφηση ντραμς.....	
Σχήμα 62 (Κεφάλαιο 5.1): Οι θέσεις όλων των μικροφώνων που χρησιμοποιούνται για την ηχογράφηση ντραμς, πάνω από κάθε όργανο και λεπτομέρεια στην τοποθέτηση του μικροφώνου για σνερ.....	
Σχήμα 63 (Κεφάλαιο 5.1): Τοποθέτηση με το μικρόφωνο για σνερ.....	
Σχήμα 64 (Κεφάλαιο 5.1): Δυναμικό, ειδικό μικρόφωνο για μπότα τοποθετημένο μέσα στην καμπίνα του οργάνου.....	
Σχήμα 65 (Κεφάλαιο 5.1): Τοποθέτηση πυκνωτικού μικροφώνου, για το hi-hat, πιο ψηλά και μακριά από τα δυναμικά στο σνερ-τομ.....	
Σχήμα 66 (Κεφάλαιο 5.1): Το overhead στερεοφωνικό ζευγάρι.....	
Σχήμα 67 (Κεφάλαιο 5.1): Το overhead στερεοφωνικό ζευγάρι, συμπίπτων X-Y.....	
Σχήμα 68 (Κεφάλαιο 5.1): Το overhead στερεοφωνικό ζευγάρι, ημι-συμπίπτων ortf... ..	
Σχήμα 69 (Κεφάλαιο 5.1): Το overhead στερεοφωνικό ζευγάρι, απομακρυσμένη τεχνική που βασίζεται στην διαφορά φάσεων.....	

Σχήμα 70 (Κεφάλαιο 5.1): Το σύστημα ηχογράφησης ντραμς με 4 μικρόφωνα, Glyn Johns.....	
Σχήμα 71 (Κεφάλαιο 5.2): Τυπική τοποθέτηση μικροφώνου για λήψη congas.....	
Σχήμα 72 (Κεφάλαιο 5.2): Τυπική τοποθέτηση μικροφώνου για λήψη djembe.....	
Σχήμα 73 (Κεφάλαιο 5.3): Τεχνική ORTF 90° με πυκνωτικά μικρόφωνα για ηχογράφηση ακορντεόν.....	
Σχήμα 74 (Κεφάλαιο 5.4.1): Κοντινή τοποθέτηση 2 καρδιοειδών πυκνωτικών μικροφώνων σε στερεοφωνικό σύστημα ηχογράφησης.....	
Σχήμα 75 (Κεφάλαιο 5.4.1): Κοντινή τοποθέτηση μικροφώνων μέσα στο ηχείο grand piano με ανοικτό καπάκι.....	
Σχήμα 76 (Κεφάλαιο 5.4.2): Ηχογράφηση πιάνου με ζεύγος μικροφώνων.....	
Σχήμα 77 (Κεφάλαιο 5.5.1): Ηχογράφηση βιόλας / βιολιού.....	
Σχήμα 78 (Κεφάλαιο 5.5.1): Τυπική θέση για τοποθέτηση μικροφώνου σε βιολί ή βιόλα.....	
Σχήμα 79 (Κεφάλαιο 5.5.2): Τυπική θέση για τοποθέτηση μικροφώνου σε τσέλο.....	
Σχήμα 80 (Κεφάλαιο 5.5.3): Μερικές προτεινόμενες θέσεις για ηχογράφηση κιθάρας με ένα και με δυο μικρόφωνα.....	
Σχήμα 81 (Κεφάλαιο 5.5): Ηχογράφηση τρομπέτας.....	
Σχήμα 82 (Κεφάλαιο 5.6): Τυπικές θέσεις για τοποθέτηση μικροφώνου σε (Α) Τρομπέτα, (Β) Τρομπόνι, (Γ) Κόρνο.....	
Σχήμα 83 (Κεφάλαιο 5.6.1): Ηχογράφηση κλαρινέτου με το μικρόφωνο να στοχεύει τις κάτω τρύπες για τα χέρια.....	
Σχήμα 84 (Κεφάλαιο 5.6.2): Ηχογράφηση φλάουτου.....	
Σχήμα 85 (Κεφάλαιο 5.6.2): Τυπικές θέσεις για τοποθέτηση μικροφώνου σε (Α) Κλαρίνο - Κλαρινέτο, (Β) Φλάουτο, (Γ) Σαξόφωνο.....	
Σχήμα 86 (Κεφάλαιο 5.7): Ηχογράφηση φωνής.....	
Σχήμα 87 (Κεφάλαιο 5.7): Ηχογράφηση φωνής και σωστός τρόπος τοποθέτησης αναλογίου για αποφυγή περιττών ανακλάσεων στην επιφάνεια αυτού.....	
Σχήμα 88 (Κεφάλαιο 5.8): Πιθανή διάταξη με πολλά υποστηρικτικά μικρόφωνα για μία συμφωνική ορχήστρα.....	
Σχήμα 89 (Κεφάλαιο 5.8): Η λεγόμενη κλασική διάταξη των οργάνων της ορχήστρας στη σκηνή (διαμορφώθηκε κατά τον 18ο αιώνα, Ράιχαρτ 1775).....	

Κεφάλαιο 6

Σχήμα 90 (Κεφάλαιο 6.2): Εφέ στέρεο χώρο-τοποθέτησης.....	
-----------------------------------------------------------	--

Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγικές πληροφορίες

1.1 Εισαγωγή

Η παρούσα διπλωματική διατριβή αποσκοπεί στη συγκέντρωση όσων περισσότερων τεχνικών τοποθέτησης μικροφώνων και μεθόδων, για ηχογραφήσεις σε κλειστούς χώρους. Επίσης μας δίνει την ευκαιρία να επεκτείνουμε τις γνώσεις μας στο τομέα της ηχογράφησης, πέρα από εκείνες που αποκτήσαμε κατά την τετραετή φοίτηση στη σχολή μας, στο τμήμα μηχανικών μουσικής τεχνολογίας και ακουστικής. Κύριος στόχος αυτής της έρευνας είναι να αποτελέσει έναν οδηγό εύκολο στη προσέγγιση του, με απήχηση τόσο στον ερασιτέχνη όσο και στον έμπειρο μουσικό που φιλοδοξεί να προχωρήσει στη μουσική παραγωγή δικών του έργων ενδεχομένως. Όπως είναι γνωστό, στην ηχοληψία δεν υπάρχουν κανόνες για την σωστή επιλογή και σωστή τοποθέτηση μικροφώνων. Μια μέθοδο που εχθές λειτούργησε σωστά μπορεί σήμερα να μην λειτουργήσει, όπως επίσης μια μέθοδο που θεωρείται λάθος, σε μερικά χρόνια μπορεί να προβεί σε στάνταρ τεχνική. Επίσης με την εξέλιξη της τεχνολογίας πλέον το μεγαλύτερο μέρος του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται σε ένα επαγγελματικό στούντιο ηχογράφησης, έχει μεταφερθεί στα σπίτια μας σε home studio και ένα εγχειρίδιο με τις περεταίρω γνώσεις ηχογράφησης στο καθένα θα ήταν χρήσιμο.

Κεφάλαιο 2 - Μικρόφωνα

2.1 Βασικές γνώσεις

Σχεδόν όλες οι ηχογραφήσεις ήχου γίνονται μέσω των συσκευών που ονομάζονται μικρόφωνα. Αυτή η τεχνολογία είναι η πιο σημαντική από όλες, όσο αφορά τα συστήματα ήχου. Το μικρόφωνο είναι μια συσκευή η οποία μετατρέπει ακουστική ενέργεια σε ηλεκτρική ενέργεια. Αυτή μεταφέρεται ως ηλεκτρικό σήμα μέσω της αντίστοιχης κίνησης των ηλεκτροδίων τα οποία εμπεριέχονται στο καλώδιο του μικροφώνου. Όλες οι συσκευές που μετατρέπουν μια μορφή ενέργειας σε μια άλλη ονομάζονται «μετατροπείς» (transducers) και ενώ τα μικρόφωνα μετατρέπουν ακουστική ενέργεια σε ηλεκτρική, τα ηχεία και τα ακουστικά είναι αντίστροφοι μετατροπείς οι οποίοι κάνοντας ακριβώς το αντίθετο από τα μικρόφωνα, μετατρέπουν ηλεκτρική ενέργεια σε ακουστική. Το μικρόφωνο είναι το βασικότερο εργαλείο που συναντάμε στην αλυσίδα της ηχογράφησης.

2.2 Τύποι μικροφώνων

Όπως αναφέραμε ήδη, τα μικρόφωνα μετατρέπουν μικρές ακουστικές ταλαντώσεις του αέρα (ακουστική ενέργεια) σε ηλεκτρικό σήμα έτσι ώστε στην συνέχεια να μπορέσει να ενισχυθεί, να καταγραφεί και να αναπαραχθεί ως ήχος. Κάθε μικρόφωνο διακρίνεται από δύο βασικές λειτουργίες:

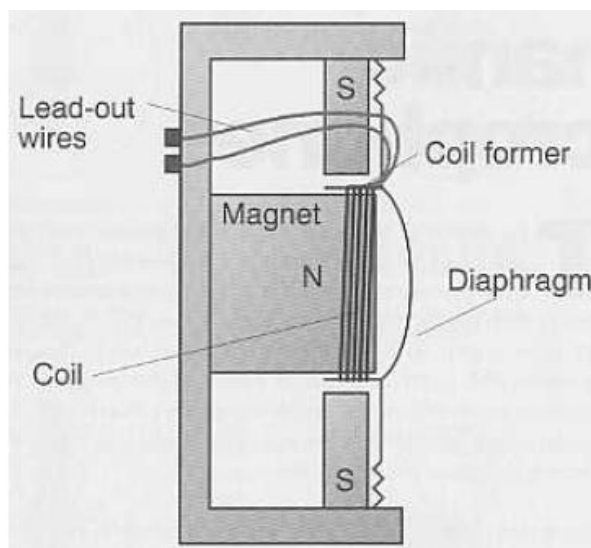
1. Το διάφραγμα - που είναι μια ελαφριά και δύσκαμπτη επιφάνεια, αντιδρά στις ακουστικές ταλαντώσεις των σωματιδίων του αέρα, μετατρέποντας με αυτόν τον τρόπο την ακουστική ταλάντωση σε μηχανική.
2. Το μικρόφωνο λειτουργεί ως ένας μετατροπέας (transducer) ο οποίος μετατρέπει αυτή την κίνηση του διαφράγματος σε ηλεκτρικό ρεύμα.

Κάθε μικρόφωνο έχει δύο βασικές λειτουργίες:

- A) Να μεταλλάξει τις ακουστικές ταλαντώσεις του αέρα οι οποίες κινούν το διάφραγμα σε μηχανικές ταλαντώσεις.
- B) Να μετατρέψει αυτή την κίνηση του διαφράγματος σε ηλεκτρικό ρεύμα (volt).

Βάση του τρόπου εκτέλεσης αυτής της μετατροπής , τα μικρόφωνα χωρίζονται στις προαναφερθείσες κατηγορίες.

2.2.1 Ηλεκτροδυναμικά μικρόφωνα κινούμενου πηνίου (Moving Coil Microphone) [ΔΥΝΑΜΙΚΑ]

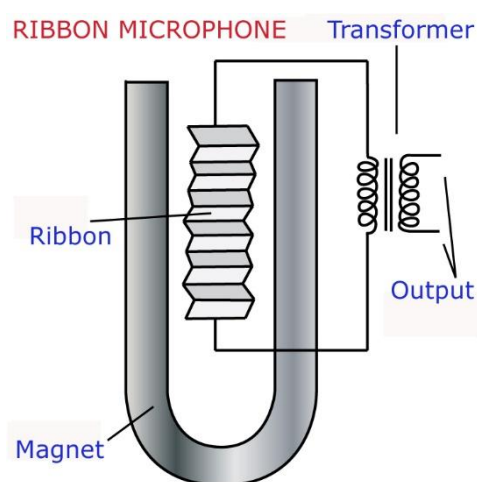


Σχήμα 1: Τομή ηλεκτροδυναμικού μικροφώνου κινούμενου (Moving Coil Microphone)

Η λειτουργία των μικροφώνων αυτού του είδους στηρίζεται στην αρχή της κίνησης ενός αγωγού μέσα σε ένα μαγνητικό πεδίο η οποία δημιουργεί ηλεκτρικό ρεύμα πάνω στον αγωγό. Καθώς η ακουστική ενέργεια προσκρούει πάνω στο διάφραγμα, το θέτει σε ταλαντώσεις ανάλογες προς το προσπίπτον ηχητικό κύμα και αυτό με τη σειρά του διεγείρει το επαπτόμενο σε αυτό πηνίο. Το πηνίο βρίσκεται τοποθετημένο σε ένα μικρό κενό το οποίο περικλείεται από δύο πόλους (+/-) τοποθετημένους πολύ κοντά ο ένας στον άλλο έτσι ώστε να δημιουργείται ένα δυνατό μαγνητικό πεδίο. Μέσα σε αυτό το μαγνητικό πεδίο κινείται ελεύθερα ο αγωγός (πηνίο), χωρίς να εφάπτεται πάνω στους πόλους και δημιουργείται έτσι το ηλεκτρικό ρεύμα. Η κατευθυντικότητα αυτών των μικροφώνων τα καθιστά συνήθως πανκατευθυντικά (omni-directional) και σπανιότερα, καρδιοειδή.

2.2.2 Ηλεκτροδυναμικά μικρόφωνα ταινίας (Velocity (Ribbon) Microphone) [ΔΥΝΑΜΙΚΑ]

Το ηλεκτροδυναμικό μικρόφωνο χρησιμοποιεί την ίδια βασική ιδέα λειτουργίας με το ηλεκτροδυναμικό κινούμενου πηνίου αλλά αντί του πηνίου από καλώδιο, αυτό διαθέτει ένα μονό επίπεδο το οποίο αποτελείται από ένα ιδιαίτερα εύκαμπτο φύλλο αλουμινίου ή κράματος αλουμινίου. Αυτό τίθεται σε κίνηση απευθείας από τις ταλαντώσεις του αέρα από την ακουστική ενέργεια χωρίς να απαιτείται ξεχωριστό διάφραγμα εφόσον λειτουργεί ταυτόχρονα και ως διάφραγμα και ως αγωγός. Το φύλλο αλουμινίου βρίσκεται τοποθετημένο ανάμεσα σε μαγνήτες αρνητικών πόλων και έτσι οι κινήσεις του δημιουργούν το ηλεκτρικό ρεύμα.



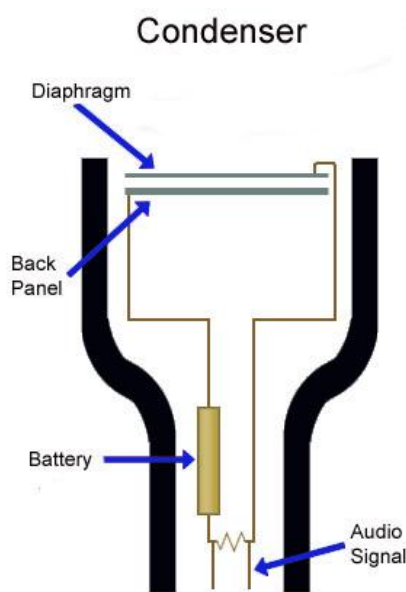
Σχήμα 2: Τομή ηλεκτροδυναμικού μικρόφωνου ταινίας

WHITAKER, Jerry, BENSON, Blair, *Standard Handbook of Audio and Radio engineering, McGraw-Hill Professional, USA, 2004*

CROWHURST, Norman, H., *Basic Audio Volume 1, John F. Rider Publisher, Inc., New York, United States of America, 1959*

2.2.3 Ηλεκτροστατικό μικρόφωνο (Electrostatic Condenser Microphone) [ΠΥΚΝΩΤΙΚΑ]

Τα ηλεκτροστατικά (πυκνωτικά) μικρόφωνα έχουν ηλεκτροστατική αρχή λειτουργίας, αντίθετη με των δυναμικών μικροφώνων. Ο πυκνωτής ενός ηλεκτροστατικού μικρόφωνου αποτελείται από δύο οπλισμούς εκ των οποίων η μια πλευρά είναι εύκαμπτη και η άλλη είναι ακίνητη που όμως διαθέτει τρύπες στην επιφάνεια της ώστε ο αέρας που περνά διαμέσου της να μπορεί να κινεί την εύκαμπτη μεμβράνη. Αυτή η κίνηση προκαλεί μεταβολές στην απόσταση μεταξύ των δύο οπλισμών του πυκνωτή. Για να λειτουργήσει ένα πυκνωτικό μικρόφωνο απαιτείται η ύπαρξη ενός σταθερού ηλεκτρικού φορτίου (από εξωτερική πηγή υψηλής ηλεκτρικής τάσης που είναι απομονωμένη από το μικρόφωνο) που ασκείται πάνω του έτσι ώστε αυτές οι αλλαγές της απόστασης μεταξύ των πλευρών του να προκαλούν αντίστοιχες αλλαγές στην χωρητικότητα του πυκνωτή και επομένως αλλαγές και στο ηλεκτρικό φορτίο που εφαρμόζεται πάνω του. Η εν λόγω τάσης πόλωσης του πυκνωτή (phantom power) συνήθως 12 με 48 Volts παρέχεται από εξωτερική πηγή που είναι συνδεδεμένη με τις 2 πλευρές του πυκνωτή μέσω υψηλής αντίστασης. Η πόλωση της μεμβράνης του μικροφώνου είναι μόνιμη.



Σχήμα 3: Τομή ηλεκτροστατικού μικροφώνου

SINCLAIR, Ian R., *Audio and Hi-Fi Handbook*, Newnes, Reed Educational and Professional Publishing, UK, 1998

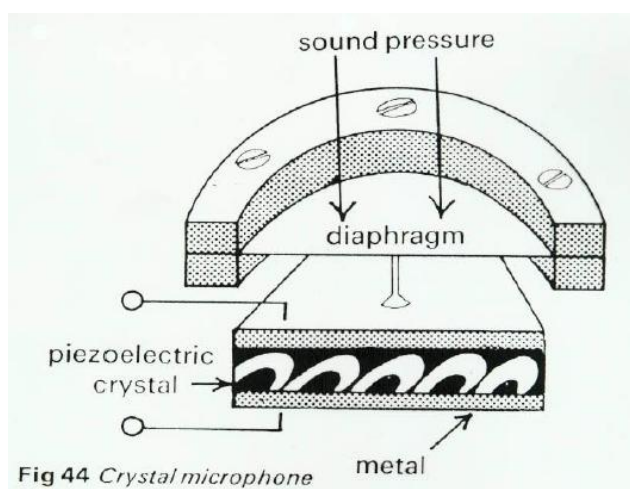
CROWHURST, Norman, H., *Basic Audio Volume 1*, John F. Rider Publisher, Inc., New York, United States of America, 1959

Πυκνωτής. Σε βιβλιογραφία αναφέρεται και ως "capacitor" | BALLOU, Glen, *Handbook for Sound Engineers, The New Audio Encyclopedia*, Howard W.Sams & Co., A division of Macmillan, Inc., USA,

CROWHURST, Norman, H., *Basic Audio Volume 1*, John F. Rider Publisher, Inc., New York, United States of America, 1959

2.2.4 Μικρόφωνα Κρυστάλλου (κεραμικά) (Crystal Microphone - piezoelectric microphone)

Το βασικό στοιχείο των μικροφώνων κρυστάλλου είναι η ιδιότητα ενός συγκεκριμένου τύπου κρυστάλλου (piezoelectric crystal) να παράγει ηλεκτρική τάση μέσα του, όταν αυτός τεθεί υπό μηχανική πίεση. Δύο τέτοιοι κρύσταλλοι είναι κολλημένοι ο ένας στον άλλο έτσι ώστε όταν ο ένας πιέζεται (μέσω των ακουστικών ταλαντώσεων του αέρα πάνω στο διάφραγμα και ενός ρυθμιστικού μοχλού που μεταφέρει την μηχανική ενέργεια πάνω στα κρύσταλλα) ο άλλος να τεντώνεται και με τις αντίστοιχα μεταβαλλόμενες ηλεκτρικές τάσεις μεταξύ τους να προστίθενται προς την ίδια κατεύθυνση.



Σχήμα 4: Τυπική δομή ενός μικρόφωνου κρυστάλλου

2.2.5 Μικρόφωνα Άνθρακα (Carbon Microphone)

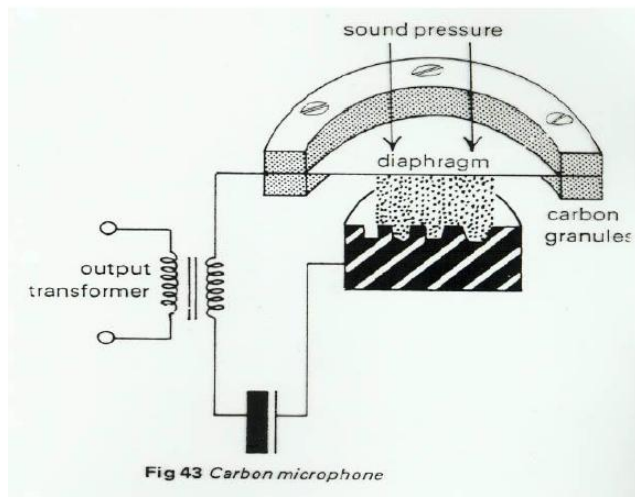
Τα μικρόφωνα άνθρακα είναι από τα παλαιότερα είδη μικροφώνων και υπάρχουν εδώ και περισσότερο από ένα αιώνα, κυρίως μέσα σε τηλέφωνα σε όλο τον κόσμο. Παρά το γεγονός ότι έχουν περιορισμένη απόκριση συχνοτήτων, δημιουργούν παραποιήσεις και εσωτερικό θόρυβο και πρακτικά η χρήση τους δεν επεκτείνεται πέραν της φωνητικής επικοινωνίας. Εκατοντάδες μικροσκοπικοί κόκκοι άνθρακα βρίσκονται πολύ κοντά μεταξύ τους, μέσα σε ένα χάλκινο δοχείο το οποίο με την σειρά του είναι προσαρτημένο στο κέντρο ενός μεταλλικού διαφράγματος. Τα ηχητικά κύματα που προσπίπτουν πάνω στο διάφραγμα, τα κινούν ανάλογα και επομένως διαταράσσουν την κατάσταση των κόκκων, μεταβάλλοντας την αντίσταση επαφής αυτών.

BOUDREAU, John, VEAR, Tim, FRANK, Rick, WALLER, Rick, SIGISMONDI, Gino. *Microphone Techniques, A Shure educational Publication, Shure Incorporated, USA, 2007.*

BALLOU, Glen, Ed., *Handbook for Sound Engineers, The New Audio Encyclopedia, Howard W.Sams & Co., A division of Macmilan, Inc., USA, 1987*

CROWHURST, Norman, H., *Basic Audio Volume 1, John F. Rider Publisher, Inc., New York, United States of America, 1959*

Μια μπαταρία ή πηγή συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος (DC) είναι συνδεδεμένη με το χάλκινο δοχείο και με ένα μετασχηματιστή όπου μεταβολή της αντίστασης επαφής των κόκκων προκαλεί αντίστοιχες αυξομειώσεις πλάτους του ρεύματος το οποίο αποδίδει με την σειρά του μια κυματομορφή αντίστοιχη αυτής του προσπίπτοντος ηχητικού κύματος.



Σχήμα 5: Λειτουργία ενός μικροφώνου άνθρακα

2.3 Βασικά χαρακτηριστικά των μικροφώνων

Τα μικρόφωνα κατασκευάζονται σε διάφορα μεγέθη, είδη και σχήματα. Όταν όμως ο μηχανικός ήχου καλείται να επιλέξει συγκεκριμένο μικρόφωνο για οποιαδήποτε ειδική εφαρμογή, πρέπει να ληφθούν υπόψη τα εξής χαρακτηριστικά που διέπουν το κάθε μικρόφωνο:

2.3.1 Ευαισθησία (sensitivity)

Η ευαισθησία ενός μικροφώνου συνήθως εκφράζεται με τον λόγο της τάσης εξόδου του μικροφώνου προς την ηχητική πίεση (σε συγκεκριμένη απόσταση από το διάφραγμα) η μονάδα μέτρησης είναι το dBV (στάθμη εξόδου που αντιστοιχεί σε 1 Volt) και η τιμή της δεν αναφέρεται μόνο σε κάποια συγκεκριμένη συχνότητα, αλλά σε μια μεγάλη περιοχή του ακουστικού φάσματος. Η υπερβολικά μεγάλη η μικρή ευαισθησία του μικροφώνου μπορεί να προκαλέσει προβλήματα κατά τη σύνδεση του σε επεξεργαστές σήματος όπως μείκτες, μαγνητόφωνα, προενισχυτές κα.

SINCLAIR, Ian R., *Audio and Hi-Fi Handbook*, Newnes, Reed Educational and Professional Publishing, UK, 1998

WHITAKER, Jerry, BENSON, Blair, *Standard Handbook of Audio and Radio engineering*, McGraw-Hill Professional, USA, 2004

BALLOU, Glen, Ed., *Handbook for Sound Engineers, The New Audio Encyclopedia*, Howard W.Sams & Co., A division of Macmillan, Inc., USA, 1987

CROWHURST, Norman, H., *Basic Audio Volume 1*, John F. Rider Publisher, Inc., New York, United States of America, 1959

2.3.2 Προενίσχυση (gain)

Ρύθμιση της ευαισθησίας του μικροφώνου κατά την ηχογράφιση: Καθώς οι προενισχυτές μικροφώνων είναι απαραίτητοι στην μουσική παραγωγή στο να καταγράψουμε τον ήχο ενός μικροφώνου και επομένως το κομμάτι να αρχίσει να γεννιέται, λαμβάνουμε υπόψη ότι πρόκειται ουσιαστικά περί συσκευών ρύθμισης της ηχητικής στάθμης που επηρεάζουν άμεσα το αντιληπτό σε εμάς ποσοστό ευαισθησίας του μικροφώνου. Καθώς συνδέουμε ένα μικρόφωνο πυκνωτικό στον προενισχυτή και ενεργοποιούμε την τάση πόλωσης (τροφοδοσία 48v, phantom power), ανεβάζουμε στην συνέχεια σταδιακά το ποτενσιόμετρο της προενίσχυσης (μέτρηση σε dB) μέχρι να λαμβάνουμε ικανοποιητική στάθμη του ήχου μέσα στον χώρο ελέγχου. Όσο πιο υψηλή η προενίσχυση, τόσο περισσότερη λεπτομέρεια θα ακούμε στην ηχογράφιση. Ήχοι που με χαμηλότερη προενίσχυση θα ήταν ελάχιστα έως καθόλου αντιληπτοί μέσα στην μίξη, όσο αυξάνουμε την προενίσχυση, τόσο πιο αντιληπτοί γίνονται.

Λόγω του επιπέδου θορύβου που παράγει το σύνολο του ηχητικού εξοπλισμού (noise floor), πρέπει να ηχογραφήσουμε την μουσική στο υψηλότερο δυνατό επίπεδο, έτσι ώστε να μπορούν οι μουσικές κυματομορφές να υπερβούν αρκετά ώστε να γίνουν ακουστές άνετα, να καλύψουν το επίπεδο (floor) του θορύβου και να απομακρυνθούν από αυτό σε όσο το δυνατό μεγαλύτερη απόσταση γίνεται. Αυτή η διαφορά επιπέδου /κατωφλιού θορύβου από την μέγιστη κυματομορφή σε πλάτος, ονομάζεται «δυναμικό εύρος» του σήματος.

2.3.3 Απόκριση συχνοτήτων στον άξονα (frequency response on axis)

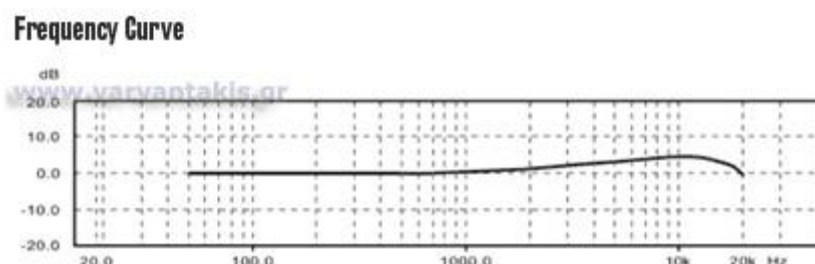
Κάθε μικρόφωνο θα πρέπει να αποκρίνεται ισότιμα για ήχους σε όλο το φάσμα συχνοτήτων. Επομένως, για συστήματα εξαιρετικά υψηλής ποιότητας, το γράφημα που αναπαριστά το σήμα εξόδου του σε ηλεκτρική τάση για είσοδο ηχητικού σήματος σταθερής στάθμης - μεταβαλλόμενων συχνοτήτων σε όλο το ακουστό φάσμα για τον άνθρωπο (20-20000Hz) κανονικά θα πρέπει να είναι μια ευθεία γραμμή. Αν και είναι σχεδόν αδύνατο, τα σύγχρονα μικρόφωνα πλησιάζουν αρκετά την προαναφερθείσα αξίωση.

EARGLE, John, *The Microphone Book, Second Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2005., σελ.136*

TALBOT-SMITH., MICHAEL, *Audio Engineer's Reference book, second edition, Focal Press, Reed Elsevier Group, First published 1994, Second edition 1999, UK*

Alexander U. CASE. *Sound fx: unlocking the creative potential of recording studio effects, Elsevier, Focal Press, USA, 2007*

Εντούτοις, η πλήρης έκταση συχνοτήτων κατά την πρακτική εφαρμογή συνήθως είναι αχρείαστη και επομένως τα μικρόφωνα κατασκευάζονται με συγκεκριμένη κάλυψη φάσματος συχνοτήτων ανάλογα με την χρήση για την οποία είναι προορισμένα.



Σχήμα 6: Γράφημα απόκρισης συχνοτήτων για το μικρόφωνο **BEHRINGER C-1U USB**

2.3.4 Απόκριση συχνοτήτων εκτός άξονα - στις 180ο (off-axis)

Παρομοίως, κάθε μικρόφωνο υψηλής ποιότητας θα πρέπει να φέρει την ίδια απόκριση συχνοτήτων για όλες τις γωνίες, ανεξαρτήτως της κατευθυντικότητας του. Αυτή η δυνατότητα χαρακτηρίζεται από την απόκριση συχνοτήτων εκτός άξονα (frequency response off axis). Όμως αυτό σπάνια συμβαίνει καθώς παρατηρείται συνήθως ακανόνιστη και πτωτική απόκριση σε πλάγιες γωνίες όταν οι προσπίπτουσες συχνότητες είναι πέρα των 5 kHz.

Αυτό συμβαίνει κυρίως καθώς το ίδιο το σώμα του μικρόφωνου λειτουργεί ως εμπόδιο για της υψηλές συχνότητες που φέρουν μήκος κύματος μικρότερο από τις διαστάσεις του μικροφώνου, οπότε και αδυνατούν να το προσπελάσουν. Δημιουργούνται διαθλάσεις και ανακλάσεις πάνω στο μικρόφωνο που έχουν ως αποτέλεσμα την εμφάνιση κορυφών και πτώσεων (μέγιστων και ελάχιστων) στο διάγραμμα της απόκρισης συχνοτήτων, οι οποίες ποικίλουν και μεταβάλλονται ανάλογα με την γωνία πρόσπτωσης του ηχητικού κύματος.

Στην περίπτωση που το μέγεθος του μικροφώνου μειώνεται, το πρόβλημα παρατείνεται μεταφερόμενο σε όλο και μεγαλύτερες συχνότητες.

2.3.5 Απόκριση στις απότομες μεταβολές (transient response)

Ορίζεται ως η ικανότητα ενός μικροφώνου να αντιδρά σε ένα γρήγορα εναλλασσόμενο ηχητικό κύμα. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, για να μετατρέψει ένα μικρόφωνο την ακουστική ενέργεια σε ηλεκτρική, το προσπίπτον ηχητικό κύμα πρέπει να μπορεί να προκαλέσει φυσική κίνηση του διαφράγματος του μικροφώνου. Η ταχύτητα αυτής της κίνησης εξαρτάται από το βάρος ή την μάζα του διαφράγματος και άρα την αδράνεια του. Το διάφραγμα μαζί με το πηνίο ενός δυναμικού μικροφώνου μπορούν να έχουν μάζα μέχρι και 1000 φορές μεγαλύτερη από αυτή του διαφράγματος ενός πυκνωτικού μικροφώνου. Το πολύ ελαφρύτερο αυτό διάφραγμα αρχίζει την κίνηση του πολύ γρηγορότερα από αυτό του δυναμικού μικροφώνου.

Το διάφραγμα του δυναμικού μικροφώνου επίσης χρειάζεται πολύ μεγαλύτερο (συγκριτικά) χρονικό διάστημα για να σταματήσει την κίνηση του αφού διεγερθεί από εισερχόμενο ηχητικό κύμα, από το διάφραγμα του πυκνωτικού μικροφώνου. Επομένως γίνεται αντιληπτό ότι η απόκριση στις απότομες μεταβολές του δυναμικού μικροφώνου είναι χειρότερη από την απόκριση του πυκνωτικού μικροφώνου.

2.3.6 Κατευθυντικότητα (directional response - directionality)

Η κατευθυντικότητα είναι η ευαισθησία του μικροφώνου στον ήχο ανάλογα με την κατεύθυνση προέλευσης / γωνία πρόσπτωσης του εισερχόμενου ηχητικού κύματος στο διάφραγμα / κάψα του μικροφώνου. Αναπαρίσταται με ένα συγκεκριμένο γράφημα το οποίο ονομάζεται «πολικό διάγραμμα» (polar pattern) και δείχνει την μεταβολή της ευαισθησίας για 360 μοίρες γύρω από το μικρόφωνο. Αυτό συνεπάγεται ως θέση μικροφώνου κατά την οποία το κέντρο και οι 0 μοίρες αντιστοιχούν στο μπροστινό μέρος του μικροφώνου, δηλαδή στον κεντρικό του άξονα. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να δοθούν σε πολική μορφή ή ως ένα σύνολο εντός και εκτός άξονα μετρήσεων κανονικοποιημένης απόκρισης συχνότητας. Εάν δεν ορίζεται διαφορετικά, οι περισσότερες μετρήσεις είναι σε απόσταση 1m και συχνότητα 1kHz.

2.4 Κατηγοριοποίηση μικροφώνων ανάλογα με την κατευθυντικότητά τους

Είδη Κατευθυντικότητας

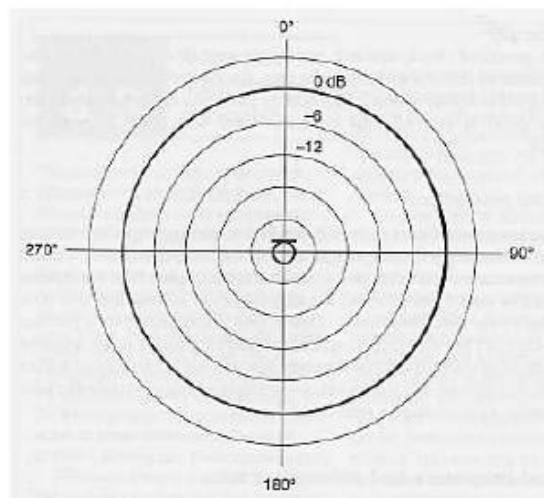
Ανάλογα με την μορφή των κατευθυντικών τους πολικών διαγραμμάτων, τα μικρόφωνα διακρίνονται στις δύο μεγάλες κατηγορίες των:

1. Omnidirectional (πανκατευθυντικά).
2. Cosine (συνημιτονοειδή) ή figure of 8.

Omnι και figure of 8 μπορούν να συνδυαστούν για να δημιουργήσουν όλη την οικογένεια της πρώτης τάξης καρδιοειδών μοτίβων:

2.4.1 Πανκατευθυντικά (omnidirectional)

Το πανκατευθυντικό μικρόφωνο διακρίνεται από ίση απόκριση για όλες τις γωνίες, καθώς η κάλυψη του όσο αφορά προσπίπτοντες ήχους φθάνει τις 360 μοίρες. Ένα μικρόφωνο αυτού του τύπου μπορεί να χρησιμοποιηθεί π.χ. σε περιπτώσεις που χρειάζεται να ηχογραφηθεί το ηχητικό περιβάλλον του χώρου ηχογράφησης σε μεγαλύτερο βαθμό. Η αναλογία κατευθειάν ήχου και ανακλάσεων από τις επιφάνειες του δωματίου μέσα στο οποίο γίνεται η ηχογράφηση εξαρτάται από την απόσταση του μικροφώνου από την ηχητική πηγή και μέσω αυτού του παράγοντα, μπορεί να ρυθμιστεί ως προς το τελικό επιθυμητό αποτέλεσμα.



Σχήμα 7: Πολικό διάγραμμα πανκατευθυντικού μικροφώνου (omnidirectional)

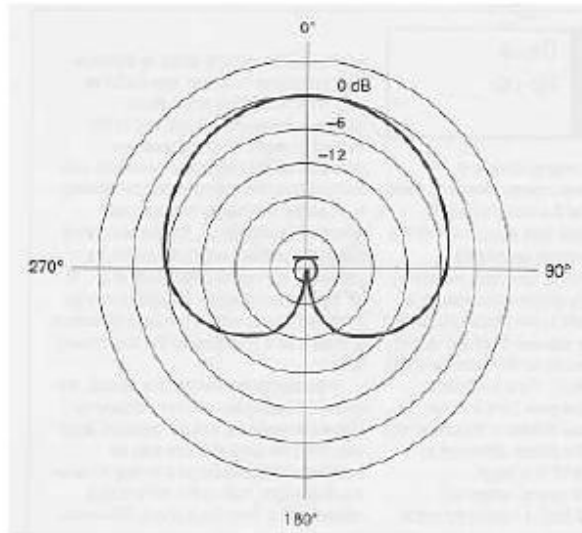
2.4.2 Μονοκατευθυντικά (unidirectional)

Ένα μικρόφωνο αυτού του τύπου είναι πιο ευαίσθητο σε ήχους που προέρχονται από μια μόνο συγκεκριμένη κατεύθυνση και λιγότερο σε ήχους προερχόμενους από άλλες κατευθύνσεις. Οι πιο κοινοί τύποι μονοκατευθυντικών μικροφώνων είναι οι εξής:

2.4.2.1 Καρδιοειδή

Το πιο διαδεδομένο είδος μικροφώνων σήμερα, η χρησιμότητά τους στο στούντιο προκύπτει κυρίως από την απόρριψη του ήχου που προέρχεται από το πίσω μέρος του μικροφώνου. Το πολικό τους διάγραμμα έχει σχήμα καρδιάς και το μικρόφωνο έχει πλήρη ευαισθησία στις 0 μοίρες (στον μπροστινό, κεντρικό άξονα) και μικρότερη ευαισθησία στις 180 μοίρες (εκτός άξονα-off axis).

Χρησιμοποιείται κυρίως σε περιπτώσεις όπου είναι επιθυμητή η απομόνωση του προερχόμενου από μπροστά ήχου (on - axis) από τους ανεπιθύμητους πλαϊνούς ήχους (off-axis) καθώς ένα τέτοιο μικρόφωνο λαμβάνει μόνο το 1/3 του ηχητικού περιβάλλοντος του χώρου ηχογράφησης σε σχέση με ένα πανκατευθυντικό μικρόφωνο. Το καρδιοειδές μικρόφωνο χαρακτηρίζεται από μια μείωση της στάθμης των ήχων προερχόμενων από πίσω (180ο off-axis) της τάξεως των 25dB ως προς τον ήχο που προέρχεται από μπροστά.



Σχήμα 8: Πολικό διάγραμμα καρδιοειδούς μικροφώνου

2.4.2.2 Σούπερ-καρδιοειδή

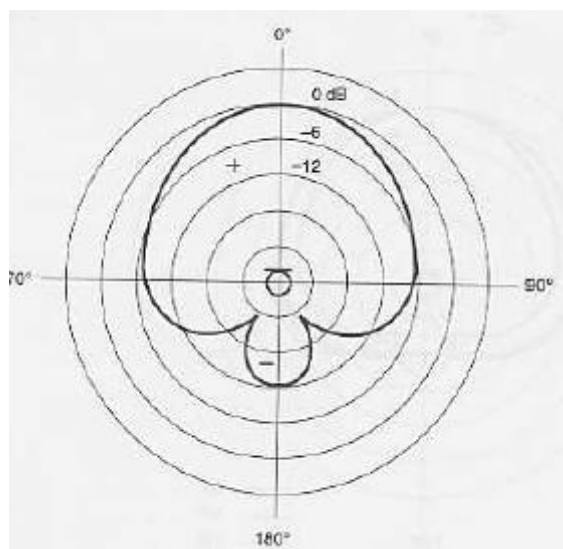
Έχουν στενότερη καρδιά από τα καρδιοειδή και μεγαλύτερη απόρριψη ατμοσφαιρικού ήχου χώρου ηχογράφησης. Ενώ το καρδιοειδές χαρακτηρίζεται από την μικρότερη ευαισθησία στις 180° μοίρες πίσω (off-axis), και αν τοποθετηθεί σωστά δίνει πιο «εστιασμένη» ηχογράφιση συγκεντρωμένη προς τα μπροστά και λιγότερο ατμοσφαιρικό ήχο δωματίου από τα καρδιοειδή αλλά η μείωση του ήχου προερχόμενου από πίσω είναι μικρότερη, μόνο 12dB.

BOUDREAU, John, VEAR, Tim, FRANK, Rick, WALLER, Rick, SIGISMONDI, Gino. *Microphone Techniques*. A Shure educational Publication, Shure Incorporated, USA, 2007. www.shure.com

EARGLE, John, *The Microphone Book, Second Edition*, Elsevier, Focal Press, USA, 2005.

EARGLE, John, *The Microphone Book, Second Edition*, Elsevier, Focal Press, USA, 2005, περισσότερα βλ.σελ.64, 75-76

EARGLE, John, *The Microphone Book, Second Edition*, Elsevier, Focal Press, USA, 2005

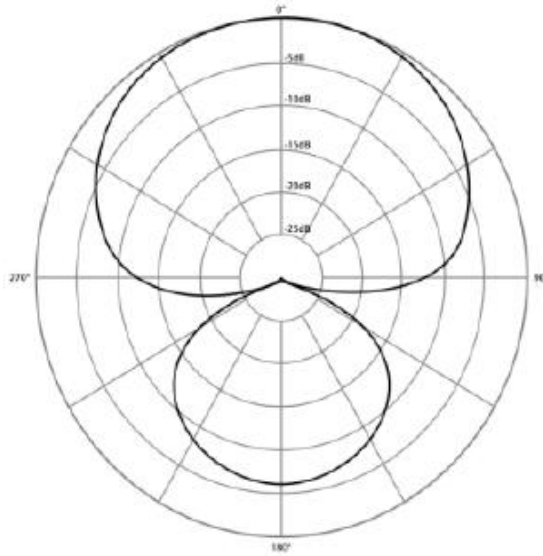


Σχήμα 9: Σούπερ-καρδιοειδής πολικό διάγραμμα

Αυτό το πολικό διάγραμμα επιδεικνύει την μεγαλύτερη εμπρόσθια πρόσληψη ήχου από όλα τα καρδιοειδή μικρόφωνα πρώτης τάξεως, και λόγω αυτής τους της ιδιότητας χρησιμοποιούνται για κάλυψη πιο ευρείας μετωπικής περιοχής.

2.4.2.3 Υπέρ-καρδιοειδή

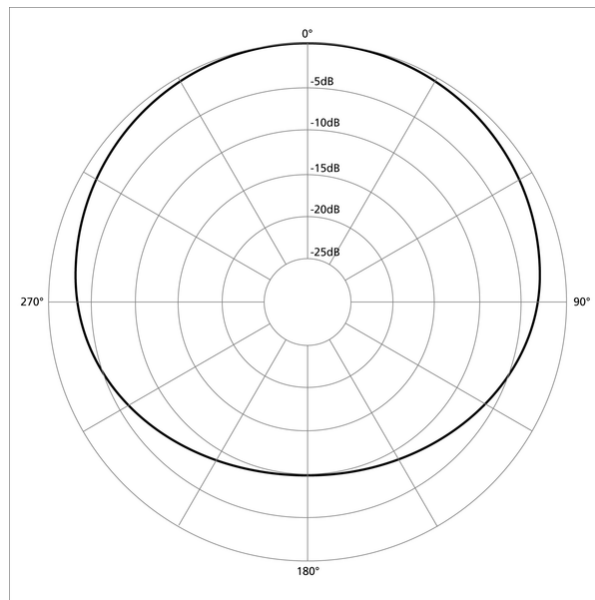
Παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη αποδοτικότητα (ή πρόσληψη ήχου) στη διεύθυνση προς τα εμπρός, από όλα τα μέλη της πρώτης τάξης καρδιοειδών μικροφώνων. Σε πεδίο αντήχησης, η τάση αυτή παρέχει την μεγαλύτερη απόρριψη αντήχησης, σε σχέση με τον άξονα παραλαβής του ήχου. Έχουν ακόμη στενότερη καρδιά από τα καρδιοειδή και τα σούπερ-καρδιοειδή (105 μοίρες) και μεγαλύτερη απόρριψη ατμοσφαιρικού ήχου χώρου ηχογράφησης με την μικρότερη ευαισθησία στις 110 μοίρες πίσω και αν τοποθετηθεί σωστά δίνει και αυτό πιο «εστιασμένη» ηχογράφιση προς τα μπροστά και λιγότερο ατμοσφαιρικό ήχο δωματίου από τα καρδιοειδή. Εντούτοις, η μείωση του ήχου προερχόμενου από πίσω είναι ακόμη μικρότερη, μόνο 6dB.



Σχήμα 10: Υπερ-καρδιοειδής πολικό διάγραμμα

2.4.2.4 Subcardioid (υποκαρδιοειδή)

Ιδιαίτερα αγαπητά μεταξύ μηχανικών ήχου κλασσικής μουσικής. Συχνά χαρακτηρίζονται ως «omni με προσανατολισμό προς τα εμπρός».



Σχήμα 11: Υπό-καρδιοειδής πολικό διάγραμμα

Κεφάλαιο 3 - Ακουστική κλειστών χώρων

3.1 Εισαγωγή

Ας μελετήσουμε τώρα τον χώρο που μας ενδιαφέρει άμεσα, το στούντιο ηχογραφήσεων καθώς είναι ο χώρος που πραγματοποιούνται οι ηχογραφήσεις και οι μουσικές παραγωγές.

Οι χώροι του στούντιο ηχογράφησης

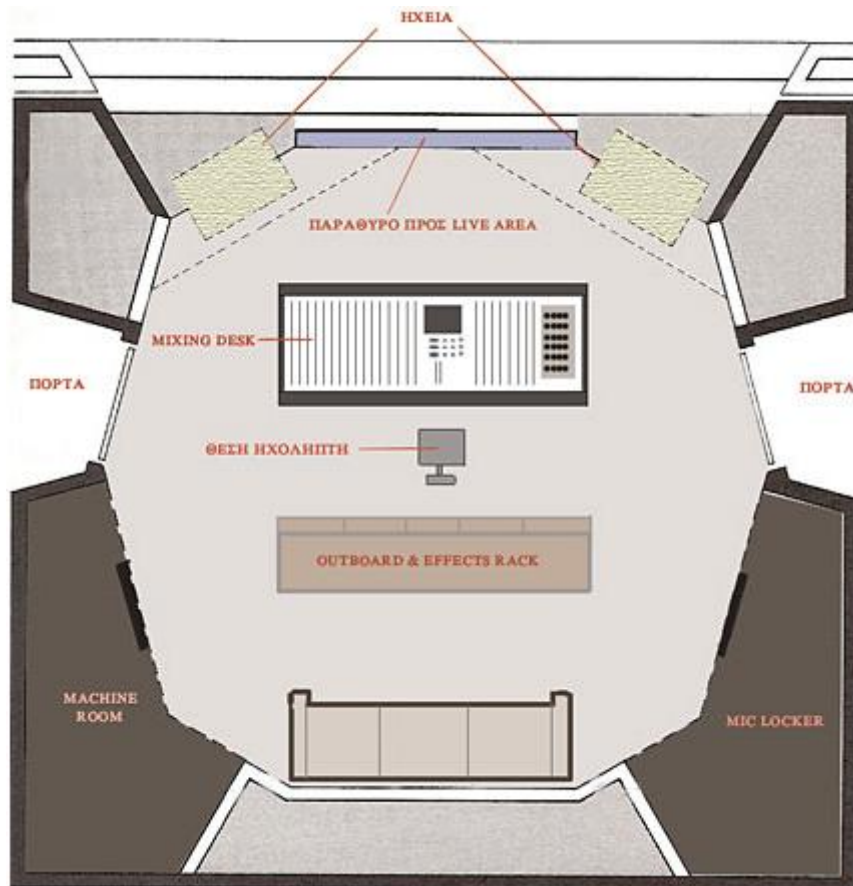
Οι απολύτως απαραίτητοι χώροι ενός (ημι) επαγγελματικού στούντιο είναι: το control-room και τουλάχιστον ένας επιπλέον χώρος όπου ένας ή περισσότεροι μουσικοί παίζουν ζωντανά τα προς ηχογράφιση μουσικά τους μέρη. Ιδανικά η διαμόρφωση ενός επαγγελματικού στούντιο απαιτεί εκτός του control-room και του live ή play-room όπου παίζουν ζωντανά οι μουσικοί, ένα drum-booth το οποίο «φιλοξενεί» τον drummer κυρίως και ένα vocal-booth αποκλειστικά για τον τραγουδιστή ή για τις ανάγκες ενός «σπικάζ».

3.2 Στούντιο monitoring

CONTROL ROOM.

Το control-room είναι η καρδιά ενός στούντιο αφού εκεί βρίσκεται το μεγαλύτερο μέρος του εξοπλισμού του. Στο control-room βρίσκονται τα μαγνητόφωνα (σε αναλογική, ψηφιακή μορφή ή σε συνδυασμό και των δύο), η κονσόλα η οποία μπορεί και αυτή να είναι αναλογική η ψηφιακή, τα περιφερειακά μηχανήματα επεξεργασίας του ήχου, τα ψηφιακά και αναλογικά εφέ, τα ηχεία με τα οποία ο ηχολήπτης κάνει “monitoring”, αλλά και πολλές ακόμη κατηγορίες μηχανημάτων τα οποία, ανάλογα με τον ιδιαίτερο μουσικό προσανατολισμό που έχει το κάθε στούντιο, μπορεί και να διαθέτει στον τεχνολογικό του εξοπλισμό (όπως π.χ. synthesizers, samplers, mother keyboards, video players κ.λ.π.).

Ένα βοηθητικό μικρό δωμάτιο υπήρχε παλαιότερα δίπλα στο C.R για να φιλοξενεί τα μαγνητόφωνα, το οποίο λεγόταν Machine-room. Ο σκοπός της ύπαρξης αυτού του δωματίου ήταν κατ'αρχάς να απομονώσει τα θορυβώδη αναλογικά ή ψηφιακά μαγνητόφωνα ταινίας από τον κυρίως χώρο του control-room ώστε η στάθμη θορύβου μέσα σε αυτόν να διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα, αλλά και να τα προφυλάξει από την σκόνη και τον καπνό του τσιγάρου.



Σχήμα 12: Κάτοψη ενός τυπικού control room

3.3 Ακουστικά φαινόμενα μέσα στο χώρο.

Καθώς λοιπόν αναφερόμαστε σε ηχογραφήσεις που πραγματοποιούνται σε εσωτερικούς χώρους θα πρέπει να κατανοήσουμε τα ακουστικά φαινόμενα που συμβαίνουν σε αυτούς.

3.3.1 Ηχοανάκλαση

Επειδή οι επιφάνειες του δωματίου που χτυπούν τα ηχητικά κύματα βρίσκονται σε κάποια απόσταση, αυτά καθυστερούν να φθάσουν στον παρατηρητή κάποιο χρονικό διάστημα σε σχέση με τα απευθείας και αποτελούν ένα είδωλο του ηχητικού συμβάντος με κάποια καθυστέρηση χρόνου. Αν αυτή η καθυστέρηση είναι μεγαλύτερη από 50ms πράγμα που σημαίνει ότι η απόσταση της επιφάνειας που χτυπά ο ήχος είναι μεγαλύτερη από 17m έχουμε το φαινόμενο της ηχώς κατά το οποίο αν βρισκόμαστε σ' αυτήν την απόσταση από κάποιο εμπόδιο και φωνάξουμε, τότε ακούμε τη φωνή μας να επαναλαμβάνεται. Εάν υπάρχουν πολλά τέτοια εμπόδια τριγύρω, τότε ακούμε τη φωνή μας να επαναλαμβάνεται περισσότερες από μια φορές.

Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται πολλαπλή ηχώ. Αν το εμπόδιο βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη από 17m, τότε ο ήχος απλώς δυναμώνει, αυτό το φαινόμενο ονομάζεται αντήχηση και στηρίζεται στο ότι τα ηχητικά κύματα ανακλώνται και επιστρέφουν ενισχυμένα, όταν συναντήσουν ένα πολύ κοντινό εμπόδιο.

3.3.2 Επίδραση των διατάσεων του χώρου

Το μέγεθος και ο όγκος ενός δωματίου ασκούν σημαντική επίδραση στην ακουστική ποιότητα του ήχου μέσα σε αυτόν, όπως έχει ήδη μελετηθεί και προηγουμένως. Επιγραμματικά αναφέρεται ότι όσο πιο μικρά είναι τα δωμάτια, τόσο πιο φτωχή θα είναι η απόκριση τους για χαμηλές συχνότητες κάτι που θα δημιουργήσει κάποια προβλήματα, ιδιαίτερα αν το ηχητικό υλικό δεν είναι η φωνή, της οποίας ο μέσος χαρακτήρας δεν ξεπερνά το χαμηλότερο όριο των 200Hz εκτός ενός μικρού ποσοστού της 10%.

Επιπλέον, όσο μικρότερο είναι το δωμάτιο, τόσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό του ακουστού φάσματος το οποίο θα κυριαρχείται από τροπικές (modal) αντηχήσεις. Επίσης ένα μικρό δωμάτιο συνεπάγεται μεγαλύτερο διαχωρισμό μεταξύ των τροπικών συχνοτήτων, κάτι που συνεπάγεται αντικανονικότητα και αταξία όσο αφορά την απόκριση συχνοτήτων του δωματίου καθώς και αύξηση των χρωματισμών του ήχου.

3.3.3 Επίδραση της θέσης του ακροατή

Εάν ο ακροατής βρίσκεται μακριά από την γραμμή συμμετρίας μεταξύ των μεγαφώνων, τότε προκαλείται μετατόπιση των κεντρικών ακουστικών εικόνων προς το πλησιέστερο μεγάφωνο. Δηλαδή μας δημιουργείται η εντύπωση ότι ο ήχος έρχεται σε εμάς από την μεριά του πλησιέστερου ηχείου. Διαφορές χρόνου (interaural time difference ITD) μεταξύ των αφίξεων ήχου στα αυτιά εισάγονται καθώς αλλάζουν οι αποστάσεις του ακροατή από τα δύο ηχεία αντίστοιχα. Κατά τις πρώτες ίντσες κίνησης μακριά από τον άξονα συμμετρίας των ηχείων οι διαφορές χρόνου (interaural time difference ITD) αντισταθμίζονται από το κατάλληλο αντίστοιχα αντίθετο ποσοστό Διαωτικών διαφορών στάθμης = interaural level difference ILD έτσι ώστε οι απευθείας ήχοι από το αριστερά και δεξί ηχείο να συνεχίζουν να καταφθάνουν πρώτοι στα αυτιά του ακροατή. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται «ανταλλαγή χρόνου-στάθμης» (time-intensity trading) και δικαιολογεί την ύπαρξη της λειτουργίας “balance” στα οικιακά συστήματα ηχητικής αναπαραγωγής.

Εντούτοις, υπάρχουν προβλήματα, όπως π.χ. το γεγονός ότι η αναλογία ανταλλαγής μεταξύ χρόνου και στάθμης διαφέρει για διαφορετικούς ήχους με τρόπο ώστε οι αντισταθμίσεις κέντρου δεν λειτουργούν με ίσο τρόπο για όλα τα συστατικά ενός πολύπλοκου ηχητικού σήματος και επομένως η στερεοφωνική εικόνα γίνεται ασαφής.

Επιπλέον, όταν ο ακροατής κινηθεί εκτός των περιορισμένων λογικών πλαισίων, η απλή μορφή του αθροιστικού εντοπισμού (summing localization) καταρρέει, και το πολύ πιο πολύπλοκο εφέ του προβαδίσματος λαμβάνει χώρα. Σε αυτή την περιοχή, αναμένεται ότι η ακουστική εικόνα θα θλωθεί σε μεγάλο βαθμό και θα αυξηθεί σε αντιληπτό μέγεθος (size) και “χωρικότητα” (spaciousness). Καθώς ο ακροατής μετακινείται, θα υπάρξουν προοδευτικές αλλαγές στο “ηχόχρωμα” (timbre) εξαιτίας των κατευθυντικών ιδιοτήτων των ηχείων και κυματικών παρεμβολών μεταξύ ουσιαστικά παρόμοιων ήχων οι οποίοι όμως θα καταφθάνουν στα αυτιά με διαφορετικές χρονικές καθυστερήσεις.

3.3.4 Αντήχηση - χρόνος αντήχησης (Reverberation time RT T 60)

Ο πολλές φορές τυχαίος και ακαθόριστος ήχος που συνεχίζει να ακούγεται, μόλις η ηχητική πηγή και ο άμεσος ήχος που αυτή παράγει σταματήσουν να ηχούν, αυτό που μένει πίσω ως μια ουρά που σβήνει σταδιακά (decaying) με τον χρόνο, ονομάζεται αντήχηση. Οι ανακλάσεις που αντιλαμβανόμαστε ως αντήχηση ξεκινούν περίπου στα 50ms+ και μετά και στον ακροατή γίνονται αντιληπτές ως τυχαίες συνεχόμενες ανακλάσεις προερχόμενες από όλες τις κατευθύνσεις οι οποίες σταδιακά σβήνουν (μείωση της στάθμης τους, εξασθένιση της ηχητικής τους ενέργειας). Σβήνοντας, δημιουργούν μια ουρά η οποία αποδίδει αίσθηση ζεστασιάς και όγκου στον ήχο. Επειδή η αντήχηση έχει περάσει και ανακλαστεί πάνω από πολλαπλές και διαφορετικού υλικού / σχήματος - επιφάνειες, το ηχόχρωμα της επίσης διαφέρει σε σχέση με τον αυτούσιο και άμεσο ήχο της ηχητικής πηγής. Είναι αποτέλεσμα της πολλαπλής ανάκλασης του ήχου από διάφορες επιφάνειες μέσα σε ένα χώρο, και τον ήχο να χάνει ηχητική ενέργεια σε κάθε μια από αυτές τις ανακλάσεις.

Η Αντήχηση που σχετίζεται άμεσα με την χρονική επέκταση των ακουστικών φαινομένων λόγω των ανακλάσεων και των ύστερων ανακλάσεων, που συχνά περιγράφεται ως:

Το «άπλωμα των ακουστικών φαινομένων» (auditory spaciousness, spatial spreading of the auditory events) που προκαλείται από τις πρώιμες ανακλάσεις της τάξεως των 10-80ms και δημιουργούν την εντύπωση ότι καταλαμβάνουν περισσότερο όγκο από ότι το σύνολο των ηχητικών πηγών, κάτι που παίζει καθοριστικό ρόλο ως προς την προτίμηση των ακροατών σε συγκεκριμένους χώρους συναυλιών και που έχει μελετηθεί συγκεκριμένα και διεξοδικά. Η χωρική αντίληψη απορρέει από και ακολουθεί τα φυσικά χαρακτηριστικά της αντήχησης η οποία με την σειρά της εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά της ηχητικής πηγής και του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο βρίσκεται.

BALLOU, Glen, Ed., *Handbook for Sound Engineers, The New Audio Encyclopedia*, Howard W.Sams & Co., A division of Macmillan, Inc., USA, 1987

WHITAKER, Jerry, BENSON, Blair, *Standard Handbook of Audio and Radio engineering*, McGraw-Hill Professional, USA, 2004

Συγκεκριμένα:

- 1) Ο όγκος και το μέγεθος της ηχητικής πηγής επηρεάζουν τον χρόνο αντήχησης,
- 2) Οι ανακλαστικές επιφάνειες απορροφούν ένα μέρος της ενέργειας των ανακλώμενων ηχητικών κυμάτων ανάλογα με την συχνότητα τους,
- 3) Η χωρική διάχυση και διανομή αυτών εξαρτάται από την πολυπλοκότητα και σχήμα του περιβάλλοντος δωματίου / τοίχων / αντικειμένων.

Η χωρική αντίληψη είναι στενά συνδεδεμένη με την έλλειψη συσχέτισης μεταξύ των δύο αιτιών, η οποία δημιουργείται κυρίως από έντονες πρώιμες ανακλάσεις (με χρονικές καθυστερήσεις μέχρι και 80ms σε σχέση με τον απευθείας ήχο) στο οριζόντιο επίπεδο.

Επειδή η μεταβολή του περιεχομένου στην συχνότητα του σήματος μοιάζει οπτικά με δόντια χτένας, σε μουσικές παραγωγές η ξεχωριστή φασματική υπογραφή της χτένας περιορίζεται μόνο σε πολύ μικρές καθυστερήσεις των 20 ms ή λιγότερο. Ο χρόνος αντήχησης εξαρτάται καθαρά από τον χώρο.

Δύο κύριοι παράγοντες επηρεάζουν τον χρόνο αντήχησης ενός χώρου:

- 1) Ο όγκος του δωματίου ή στούντιο.

Όσο μεγαλύτερο είναι ένα δωμάτιο, τόσο μεγαλύτερος είναι ο χρόνος που απαιτείται για να περάσει ο ήχος από την μια επιφάνεια στην άλλη, οι οποίες θα απορροφήσουν ηχητική ενέργεια ώστε αυτή να μειωθεί κατά 60 dB σε σχέση με την αρχική.

- 2) Η ποσότητα ηχο-απορροφητικών υλικών που βρίσκονται μέσα σε αυτό. Αυτά τα υλικά θα βοηθήσουν ώστε ο ανακλώμενος ήχος να εξασθενήσει γρηγορότερα. Πορώδη και ινώδη υλικά πιθανών να αποτελέσουν καλούς απορροφητές αλλά από μόνα τους, έχουν όριο ως προς την απορρόφηση που μπορούν να επιφέρουν.

Στην πράξη, ο χρόνος αντήχησης είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας σε κάθε δουλειά που συνδέεται με τον ήχο. Για να είναι πειστική η ηχογράφιση, πρέπει ο χρόνος αντήχησης να κρατηθεί σε κατάλληλα επίπεδα σε σχέση με το είδος του ήχου/μουσικής που ηχογραφείται.

3.3.5 Συντελεστής απορρόφησης

Για τον έλεγχο των παραπάνω, γίνεται χρήση ηχοαπορροφητικών υλικών. Εξ ορισμού, η απορρόφηση είναι το μέτρο της ικανότητας της επιφάνειας ή του υλικού να απορροφά τον ήχο βάση του συντελεστή απορρόφησης του. Ο συντελεστής αυτός μεταβάλλεται με την συχνότητα και την γωνία με την οποία το ηχητικό κύμα προσπίπτει στο υλικό.

SINCLAIR, Ian R., *Audio and Hi-Fi Handbook*, Newnes, Reed Educational and Professional Publishing, UK, 1998

EVEREST, Alton, F., *Master Handbook of Acoustics*, Fourth edition, McGraw-Hill Companies, Inc., USA, 2001

Alexander U. CASE. *Sound fx: Unlocking the creative potential of recording studio effects*, Elsevier, Focal Press, USA, 2007

Μια ύψιστης σημασίας ένδειξη των ιδιοτήτων απορρόφησης του ήχου ενός υλικού, είναι λοιπόν ο «συντελεστής απορρόφησης» (sound absorption coefficient) που συμβολίζεται με το ελληνικό γράμμα «α». Φέρει αριθμό με τιμή μικρότερη του 1, και μετρά το ποσοστό του προσπίπτοντος ήχου που απορροφάται από το υλικό αυτό.

Επομένως, αν $\alpha=0$, τότε παρατηρείται μηδενική απορρόφηση και όλος ο προσπίπτων ήχος ανακλάται ή περιθλάται ανάλογα με το μέγεθός του αντικειμένου. Παρομοίως, αν $\alpha=1$, τότε παρατηρείται ολική απορρόφηση.

$$\alpha = E_{\alpha\pi} / E_{\pi\rho} = [(E_{\pi\rho} - E_{\alpha\kappa\lambda}) / E_{\pi\rho}], E = \text{ενέργεια}$$

Μονάδα μέτρησης του συντελεστή απορρόφησης

Είναι το ένα τετραγωνικό μέτρο απορροφητή 100% και ονομάζεται Sabine, από τον αμερικανό φυσικό W.C.Sabine ο οποίος πραγματοποίησε πρωτοποριακή εργασία στον χώρο της ακουστικής στο τέλος του 19ου αιώνα. 1 sabine = 1m² υλικού για το οποίο $\alpha=1$. Ο αριθμός των sabine που παρέχει μια επιφάνεια μπορεί να εξαχθεί με τον πολλαπλασιασμό του εμβαδού επιφάνειας με τον συντελεστή απορρόφησης. Π.χ, ένα χαλί με υπόστρωμα με συντελεστή απορρόφησης $\alpha=0,6$ και επιφάνεια 4m X 5m, θα έχει απορρόφηση για μεσαίες συχνότητες $4 \times 5 \times 0,6 = 12$ sabines. Ένας μέσος άνθρωπος αντιστοιχεί σε απορρόφηση 0.5 sabines, κάτι που λαμβάνουν υπόψη τους οι σχεδιαστές αιθουσών συναυλιών. Όταν αυτές γεμίζουν με ακροατές, αυτοί απορροφούν ένα ποσοστό ήχου και επομένως η συνολική ακουστική του χώρου αλλάζει.

3.3.6 Στάσιμα κύματα

Όταν μια ενεργή ηχητική πηγή βρίσκεται σε ένα κλειστό χώρο τα προσπίπτον και ανακλώμενα ηχητικά κύματα συμβάλλουν μεταξύ τους προκαλώντας είτε την ενίσχυση είτε την ακύρωση αυτών με αποτέλεσμα να δημιουργούνται τα λεγόμενα στάσιμα κύματα. Τα στάσιμα κύματα πραγματοποιούνται σε συχνότητες (modes) μοναδικές για κάθε χώρο εξαρτώμενες από το σχήμα και τις διαστάσεις του χώρου, είναι ακίνητα στο χώρο και χαρακτηρίζονται από μεγάλες διακυμάνσεις της ηχητικής στάθμης πίεσης από σημείο σε σημείο του χώρου, διακυμάνσεις οι οποίες είναι αντιληπτές καθώς ο ακροατής κινείται διαμέσου του χώρου.

ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Γιώργος, Ηλεκτροακουστική, University Studio Press, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα.

HUBER, David Miles, RUNSTEIN, Robert E., Modern Recording Techniques, 7th edition, focal press, Elsevier, USA, 2011

ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Γιώργος, Ηλεκτροακουστική, University Studio Press, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα, 2005, σελ.105-107

HUBER, David Miles, RUNSTEIN, Robert E., Modern Recording Techniques, 7th edition, focal press, Elsevier, USA, 2011

Στάσιμα κύματα (Μονοδιάστατη μορφή)

Δύο επίπεδα ηχητικά κύματα συμβάλουν σε κάποιο σημείο του χώρου. Η ακουστική πίεση στο σημείο αυτό περιγράφεται από την μονοδιάστατη εξίσωση του Helmholtz και δίνεται από την σχέση:

$$\frac{\partial^2 p(x)}{\partial x^2} + k^2 p(x) = 0$$

Στάσιμα κύματα σε τρεις διαστάσεις

Συντονισμοί υπό μορφή στάσιμων κυμάτων μπορούν να εμφανιστούν λόγω ανακλάσεων των ηχητικών κυμάτων σε παραπάνω από δύο επιφάνειες. Σε κάποιο σημείο ενός κλειστού χώρου φτάνουν δύο σφαιρικά ηχητικά κύματα, τα κύματα συμβάλουν και κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις σχηματίζονται στάσιμα κύματα. Η εξίσωση που περιγράφει τα κύματα αυτά είναι η τρισδιάστατη εξίσωση του Helmholtz της ακουστικής πίεσης, η μορφή της οποίας είναι:

$$\nabla^2 p + k^2 p = 0$$

TALBOT-SMITH, Michael, *Sound Engineering Explained*, Focal Press, Elsevier Group, Reed educational and professional reading, UK, 2002

EVEREST, Alton, F., *Master Handbook of Acoustics*, Fourth edition, McGraw-Hill Companies, Inc., USA, 2001

TALBOT-SMITH., MICHAEL, *Sound engineer's pocket book*, Reed educational and professional publishing ltd 2000, Great Britain.

Σκαρλάτος, Σ. *Εφαρμοσμένη Ακουστική*, 2η έκδοση, Φιλομάθεια, Πάτρα, 2003.

Κεφάλαιο 4 - Τεχνικές ηχοληψίας και ηχογράφησης

4.1. Εισαγωγή στη στερεοφωνία

Η στερεοφωνία γενικότερα είναι η τεχνική λήψης, εγγραφής και αναπαραγωγής του ήχου, που έχει σκοπό να δώσει στον ακροατή την αίσθηση της κατανομής στο χώρο των αρχικών ηχητικών πηγών. Η στερεοφωνία βασίζεται στον εντοπισμό της ηχητικής πηγής, δηλαδή στην κατευθυντικότητα.

Ορισμός και εφαρμογή της στερεοφωνίας:

Μια «εικονική πηγή» (virtual source) δημιουργείται και γίνεται αντιληπτή από την ακοή, μέσω δύο ηχείων που αναπαράγουν ένα συναφή ηχητικό σήμα. Σε αυτή την περίπτωση, τα δύο ξεχωριστά ηχητικά γεγονότα έχουν ως αποτέλεσμα ένα ενιαίο ακουστικό γεγονός. Διαφορές στην στάθμη και στον χρόνο άφιξης στα δύο αυτιά μεταξύ των δύο σημάτων που εκπέμπουν τα ηχεία δημιουργούν την αντίληψη της κατεύθυνσης προέλευσης αυτού του ακουστικού γεγονότος. Το τελευταίο ονομάζεται «πλασματική πηγή» (phantom source) και υποδηλώνει την αντιληπτή κατεύθυνση προέλευσης του ήχου. Το πραγματικό ηχητικό πεδίο που δημιουργείται από τα δύο ηχεία είναι διαφορετικό από αυτό που θα δημιουργείτο εάν είχαμε μια πραγματική ηχητική πηγή στο σημείο αυτό, στο οποίο έχει δημιουργηθεί / τοποθετηθεί η πλασματική πηγή από τον εγκέφαλο κατά την διαδικασία της ακουστικής αντίληψης. Αυτή η διαδικασία αναπαραγωγής αποτελεί την ουσία αυτού που ονομάζεται «στερεοφωνία» (stereophony) ή «στέρεο» (stereo). Δεν περιορίζεται σε δύο ή οποιοδήποτε άλλο συγκεκριμένο αριθμό ηχείων, καθώς στερεοφωνικές τεχνικές μπορούν να επιτευχθούν μέσω πάρα πολλών διαφορετικών τρόπων. Σύμφωνα με την αρχή της στερεοφωνίας, αυτή μπορεί να συνεπάγεται σε κάθε χωρικό σύστημα αναπαραγωγής του ήχου με περισσότερα από ένα ηχεία.

Πώς λειτουργεί συγκεκριμένα η στερεοφωνία:

α) Σε συχνότητες κάτω των 700 Hz περίπου, κάθε πηγή ήχου παράγει ένα σήμα στο δεξί αυτί, το οποίο προηγείται του ελαφρώς καθυστερημένου σήματος στο αριστερό αυτί, κάτι το οποίο ανιχνεύεται ως διαφορά φάσης στις χαμηλές συχνότητες.

β) Σε υψηλές συχνότητες (πάνω από περίπου 2 kHz), τα αυτιά στηρίζονται κυρίως στις διαφορές πλάτους (στάθμης) μεταξύ τους και ένα δυνατότερο σήμα θα εμφανιστεί στο δεξί αυτί, λόγω της επίδρασης σκίασης του κεφαλιού. Αυτά τα δύο σύνολα στοιχείων αλληλοενισχύονται, και ο συνδυασμός αυτιού και εγκεφάλου ερμηνεύει τις διαφορές στα αυτιά σαν ένα σύνολο από φαινομενικές πηγές που απλώνονται από το μέτωπο και προς τα εμπρός δεξιά.

Για μια ηχητική πηγή, η οποία βρίσκεται ακριβώς μπροστά από τον ακροατή, τα διανύσματα φάσης των χαμηλών συχνοτήτων θα είναι ίσα και στα δύο αυτιά, όπως θα είναι και η σκίαση στις υψηλές συχνότητες. Αυτά τα στοιχεία ενισχύουν την κρίση ότι η πηγή του ήχου είναι ακριβώς μπροστά από τον ακροατή.

Στόχοι της στερεοφωνίας:

- 1) Ακριβή χωροτοποθέτηση.
- 2) Ρεαλισμός.
- 3) Το μέγεθος του αναπαραγόμενου συνόλου οργάνων είναι αρκετά ταιριαστό με το πραγματικό.
- 4) Γιατί η αναπαραγωγή γίνεται στην ίδια σχετική θέση όπως όταν απραγματοποιήτε η ηχογράφιση.
- 5) Δημιουργία ειδώλων στην κατάλληλη θέση.

4.1.1 Στερεοφωνία - ψυχοακουστική

Η αίσθηση της ακοής είναι το αποτέλεσμα αυτού που οι πολύ μακρινοί μας πρόγονοι χρειάζονταν για την επιβίωση τους στον φυσικό κόσμο. Μια δόνηση, μια ταλάντωση ή ένας κραδασμός στο περιβάλλον μπορούσε να σημαίνει κίνδυνο και το σύστημα της ακοής ξεκίνησε ως ένας απλός μηχανισμός ο οποίος όταν ταλαντευόταν, έστελνε σήματα στο πρωτόγονο ακόμη μυαλό ώστε να εισέλθει το σώμα σε κατάσταση συναγερμού και να καλυφθεί ενάντια στον πιθανό κίνδυνο. Αυτό ίσχυε πάντα, ακόμη και σήμερα, για όλους τους ήχους ανεξαρτήτως κατεύθυνσης προέλευσης αφού εντοπίζονται αυτόματα από τον εγκέφαλο μας όλοι οι ήχοι από όλες τις κατευθύνσεις, ακόμη και όταν δεν είναι ορατή σε μας η πηγή που τους προκαλεί. Εξίσου σημαντικό για την αίσθηση της ακοής ήταν και το σύστημα το οποίο αποτιμώντας το μέγεθος της ηχητικής ταλάντωσης, προειδοποιούσε ότι ο κίνδυνος πλησιάζει καθώς μεγάλωνε και ο ήχος. Αυτό χρειαζόταν ένα όργανο, το αυτί, το οποίο να μπορούσε να εκτιμά και να καθορίζει το μέγεθος των ταλαντώσεων ώστε να στέλνει και το ανάλογο σήμα στον εγκέφαλο. Αυτό ήταν ουσιαστικά και το πρώτο εξειδικευμένο μέρος του ανθρωπίνου μυαλού το οποίο και αναπτύχθηκε ώστε να δημιουργεί αυτόματες αντιδράσεις στα ηχητικά ερεθίσματα και αποτελεί και την αρχή της αίσθησης της ακουστότητας (loudness).

Η ακουστότητα ορίζεται ως το αντιληπτό μέγεθος της έντασης του ήχου. Η ακουστότητα καθορίζεται κυρίως από την ένταση του ηχητικού κύματος, δηλαδή την ηχητική ενέργεια που φτάνει στο αφτί μας κάθε δευτερόλεπτο. Ωστόσο, εκτός από την ένταση, εξαρτάται και από τη συχνότητα του ήχου.

4.1.2 Μονό - στέρεο

Μονοφωνικό είναι το σήμα που βασίζεται σε μια και μόνο μελωδική γραμμή, και βρίσκεται πάντα στο κέντρο ως προς το κέντρο ηχογράφησης. Αναπαραστά το τυπικό σύστημα αναπαραγωγής που αποτελείται από ένα και μόνο κανάλι ήχου. Βέβαια, πρέπει να ξεκαθαρίσουμε ότι υπάρχουν μονοφωνικά συστήματα που μπορεί να τροφοδοτούνται από πολλαπλά μικρόφωνα, τα σήματα των οποίων όμως «μιγνύονται» σε ένα κοινό και μοναδικό κανάλι. Φυσικά, το ίδιο ισχύει και για εφαρμογές με πολλαπλά ηχεία, που επίσης αναπαράγουν ακριβώς το ίδιο σήμα από ένα κοινό κανάλι.

WITTEK, Helmut, *Perceptual differences between Wavefield Synthesis and Stereophony*, Department of Music and Sound Recording, School of Arts, Communication and Humanities, University of Surrey, UK, 2007

Στερεοφωνικό είναι το σήμα που βασίζεται σε 2 κανάλια στην ηχογράφηση (Left και Right), και βέβαια δημιουργεί μια υπέροχη αίσθηση του χώρου, τόσο ως προς το βάθος, όσο και ως προς το οριζόντιο άξονα ακρόασης. Ένα ωραίο παράδειγμα είναι τα pads στα πλήκτρα οπού "ακούς" τη μεταφορά του ήχου σε διάφορες πλευρές του ακουστικού πεδίου, ή ένα ωραίο tremolo effect που στέλνει τον ήχο δεξιά - αριστερά γρήγορα.

4.1.3 Η σημασία της τοποθέτησης των μικροφώνων

Η τέχνη της τοποθέτησης μικροφώνου απαιτεί γνώση της ακουστικής του χώρου, της μουσική ακουστικής γενικότερα αλλά και της ψυχοακουστικής. Μεγάλης σημασίας από την πλευρά του ηχολήπτη είναι επίσης η εμπειρία στην ηχογράφηση, κατανόηση των τεχνολογιών των μικρόφωνων, η γνώση των ιδιοτήτων ήχου σε σχέση με το μικρόφωνο, και φυσικά καλή αλλά και ουσιαστική γνώση περί των διαφόρων τεχνικών στερεοφωνικής ηχογράφησης με μικρόφωνα, κ.α.

4.1.4 Διαδικασία στέρεο ηχογράφησης

Απόσταση Μικροφώνων:

Τα μικρόφωνα πρέπει να τοποθετούνται πιο κοντά στους μουσικούς από την απόσταση μιας καλής ακουστικής θέσης ζωντανής εκτέλεσης. Αν τοποθετηθούν στο ακροατήριο, η ηχογράφηση θα είναι πιθανών μουντή και απόμακρη όταν θα ακούγεται από ηχεία. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι όλη η ηχογραφημένη αντήχηση αναπαράγεται στα ηχεία μαζί με τον απευθείας ήχο της ορχήστρας. Η Close miking τεχνική αντισταθμίζει αυτό το φαινόμενο καθώς αυξάνει την αναλογία του απευθείας σήματος προς την αντηχημένο ήχο.

Όσο πιο κοντά είναι τα μικρόφωνα στην ορχήστρα, τόσο πιο κοντά ακούγεται στην ηχογράφηση. Αν τα όργανα ακούγονται πολύ κοντά, με πολύ λεπτομέρεια, ή αν η ηχογράφηση υστερεί σε χώρο, τα μικρόφωνα είναι πολύ κοντά στο σύνολο. Αν, αντίστοιχα, η ορχήστρα ακούγεται πολύ απόμακρη, μουντή ή με αντήχηση τότε τα μικρόφωνα είναι πολύ μακριά από το σύνολο. Κάποια στιγμή μπορεί κανείς να βρει το βέλτιστο σημείο όπου ο ευθύς ήχος είναι σε μία ευχάριστη ισορροπία με την αντήχηση του χώρου. Μία εναλλακτική για να βρει κανείς αυτό το σημείο είναι να τοποθετήσει ένα ζεύγος κοντά στο σύνολο (για ευκρίνεια) και ένα άλλο στέρεο ζεύγος μακριά από το σύνολο (για το χώρο).

Μιξάρεις τα δύο ζεύγη με ένα μείκτη και τα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι:

- Αποφεύγεις την λήψη των «άσχημων» πρώτων ανακλάσεων.
- Επιτρέπει απομακρυσμένο έλεγχο (μέσω του μείκτη) της αναλογίας απευθείας σήμα/αντήχηση ή της αντιλαμβανόμενης απόστασης από το σύνολο.
- Το comb filtering λόγω των φασικών ακυρώσεων δεν είναι έντονο καθώς η καθυστέρηση μεταξύ των δύο ζευγών είναι μεγάλη και επίσης οι στάθμες και τα φάσματά τους είναι διαφορετικά.

Stereo - Spread Control (στέρεο-άπλωμα της εικόνας):

Αφού ο ηχολήπτης έχει βρει την απόσταση που είναι ιδανική για την ηχογράφιση, συγκεντρώνεται στο στέρεο-άπλωμα της εικόνας. Αν το αναπαραγόμενο άπλωμα είναι πολύ στενό, σημαίνει ότι τα μικρόφωνα έχουν πολύ μικρή γωνία ή έχουν μικρή απόσταση μεταξύ τους. Πρέπει να αυξήσει την γωνία ή την απόσταση μεταξύ των μικροφώνων έτσι ώστε η εικόνα του χώρου να είναι ακριβής.

Σημείωση: Αυξάνοντας τη γωνία των μικροφώνων θα κάνει τα όργανα να ακούγονται ακόμη πιο μακριά, ενώ αυξάνοντας τη μεταξύ-των-μικροφώνων απόσταση δεν θα γίνει.

Ισορροπία σολίστα με ορχήστρα:

Κάποιες φορές ένας σολίστας παίζει μπροστά από την ορχήστρα. Θα πρέπει να ληφθεί μία καλή ισορροπία μεταξύ του σολίστα και του συνόλου. Για να γίνει αυτό το κυρίως στέρεο ζεύγος θα πρέπει να τοποθετηθεί έτσι ώστε η σχετική ακουστότητα του σολίστα και της συνοδείας είναι μουσικά κατάλληλη. Αν ο σολίστας ακούγεται πολύ δυνατά σε σχέση με την ορχήστρα (από τα ακουστικά ή τα ηχεία), τα μικρόφωνα πρέπει να ανυψωθούν. Αν ο σολίστας δεν ακούγεται πολύ, η θέση των μικροφώνων πρέπει να είναι πιο χαμηλή. Μπορεί να θέλει κανείς να προσθέσει ένα μικρόφωνο σε σημείο περίπου 3 πόδια μακριά από το σολίστα μαζί με τα υπόλοιπα μικρόφωνα. Πρέπει να υπάρχει η απαραίτητη σχέση βάθους του σολίστα σε σχέση με την ορχήστρα.

Πολλές εταιρείες ηχογράφησης προτιμούν να χρησιμοποιούν πολλαπλά μικρόφωνα και πολυκάναλη καταγραφή για κλασσική μουσική. Αυτό δίνει μεγαλύτερο έλεγχο και ευκρίνεια και είναι απαραίτητα σε δύσκολες περιπτώσεις. Συχνά, πρέπει να κανείς να προσθέσει spot mics σε κάποια όργανα ή σύνολα οργάνων για τη βελτίωση της ισορροπίας ή την δημιουργία καλύτερης ευκρίνειας. Μία χορωδία η οποία τραγουδάει με μία ορχήστρα μπορεί να τοποθετηθεί πίσω από την ορχήστρα, ηχογραφώντας την με δύο έως τέσσερα καρδιοειδή μικρόφωνα. Εναλλακτικά μπορεί η ορχήστρα να τοποθετηθεί εντός του ακροατηρίου κοιτώντας την ορχήστρα. Μπορεί κανείς, να θέλει να χρησιμοποιήσει ένα MS μικρόφωνο ή στέρεο ζεύγος για κάθε spot mic και να ρυθμίσει το στέρεο άπλωμα κάθε τοπικής ηχητικής πηγής έτσι ώστε να ταιριάζει το αναπαραγόμενο από το κυρίως ζεύγος.

4.2 Τεχνικές τοποθέτησης μικροφώνων

Οι τεχνικές τοποθέτησης των μικροφώνων είναι εξίσου σημαντικές για την επιτυχή έκβαση μιας ηχογράφησης. Πολλές φορές θα χρησιμοποιήσουμε παραπάνω από ένα μικρόφωνα, είτε γιατί θέλουμε να κάνουμε στέρεο ηχογράφιση είτε γιατί θέλουμε να συνδυάσουμε τα χαρακτηριστικά δύο διαφορετικών μικροφώνων. Είναι πολύ σημαντικό σε αυτή την περίπτωση να γνωρίζουμε πολύ καλά τη συμπεριφορά των μικροφώνων που έχουμε καθώς και την τεχνική που θα χρησιμοποιήσουμε.

Υπάρχουν τέσσερις διαφορετικές βασικές τοποθετήσεις μικροφώνων, έχοντας ως κριτήριο την απόσταση του μικροφώνου από την ηχητική πηγή:

4.2.1 Μακρινή Τοποθέτηση Μικροφώνου (Distant Microphone Placement)

Στην τεχνική αυτή, ένα ή περισσότερα μικρόφωνα τοποθετούνται σε απόσταση μεγαλύτερη του ενός μέτρου από την ηχητική πηγή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το ότι μπορούμε να πάρουμε μια πιο πλήρη «εικόνα» ενός οργάνου ή ενός μουσικού συνόλου διατηρώντας τον τονικό χαρακτήρα αυτών των πηγών. Συνήθως (και κυρίως για τα όργανα) τοποθετούμε το μικρόφωνο σε απόσταση σχεδόν ίση με το μέγεθος της πηγής. Επίσης, αυτή η τεχνική επιτρέπει στο ακουστικό περιβάλλον του χώρου να συλληφθεί και να μιξαριστεί, με φυσικό τρόπο, μαζί με τον απευθείας ήχο της πηγής. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται συνήθως για την ηχογράφιση μεγάλων μουσικών συνόλων (συμφωνικές ορχήστρες, χορωδίες, κλπ) σε συναυλιακούς χώρους. Όπως είναι λογικό, σε μια τέτοια εφαρμογή η ακουστική συμπεριφορά του χώρου παίζει σημαντικό ρόλο και χρειάζεται πειραματισμός περιβάλλοντα χώρου. Επιπλέον, εφόσον η ακουστική του χώρου δεν είναι σωστά μελετημένη (με ανεπιθύμητες αντανakλάσεις) μπορούμε να τοποθετήσουμε ηχοαπορροφητικά υλικά στις επιφάνειες του χώρου για να μειώσουμε τις αντανakλάσεις ή πιο απλά, να τοποθετήσουμε το μικρόφωνο πιο κοντά στην πηγή και να προσθέσουμε τεχνητό περιβάλλον/αντήχηση. Τέλος, θα πρέπει να είμαστε προσεκτικοί και με το ύψος του μικροφώνου από το πάτωμα αφού μπορούμε να έχουμε ακύρωση φάσεων (μερική και όχι ολόκληρη) στο ηχητικό φάσμα, γεγονός που θα μας οδηγήσει σε χαμηλής ποιότητας ηχογράφιση. Όπως καταλαβαίνουμε, οι παράγοντες που πρέπει να προσέξουμε είναι αρκετοί και σίγουρα χωράει αρκετός πειραματισμός.

4.2.2 Κοντινή Τοποθέτηση Μικροφώνου (Close Microphone Placement)

Στην τεχνική αυτή, το μικρόφωνο τοποθετείται συνήθως σε μια απόσταση 3-90 εκ. από την πηγή. Το αποτέλεσμα αυτής της τεχνικής είναι να έχουμε έναν «σφιχτό» με έντονη παρουσία ήχο, που απορρίπτει σε μεγάλο βαθμό το ηχητικό περιβάλλον και τις αντανakλάσεις. Παρόλα αυτά, ακόμα και όταν τοποθετούμε ένα μικρόφωνο κοντά σε μια πηγή υπάρχει η πιθανότητα το μικρόφωνο αυτό να «αρπάζει» ελαφρώς τον ήχο ενός άλλου κοντινού μικροφώνου. Αυτή η «διαρροή» δεν είναι επιθυμητή, όπως όταν π.χ. κάνουμε μια πολυκάναλη ηχογράφιση μιας συναυλίας και για να την αποτρέψουμε μπορούμε να κάνουμε τα εξής:

- 1) Να φέρουμε το μικρόφωνο ακόμα πιο κοντά στην πηγή.
- 2) Να χρησιμοποιήσουμε καρδιοειδές/κατευθυντικό μικρόφωνο.
- 3) Να τοποθετήσουμε τις δυο πηγές πιο μακριά μεταξύ τους.
- 4) Να χρησιμοποιήσουμε διαχωριστικά ήχου/ακουστικά φράγματα μεταξύ των δυο πηγών.

4.2.2.1 Κανόνας 3:1

Γενικά, όταν μικροφωνίζουμε από κοντά πολλές κοντινές πηγές είναι καλό να διατηρούμε τον κανόνα 3:1. Ο κανόνας αυτός λέει πως για να διατηρήσουμε ακέραιο το σήμα του κάθε μικροφώνου μας είναι σωστό να τοποθετούμε τα μικρόφωνα σε απόσταση μεταξύ τους, τουλάχιστον τρεις φορές μεγαλύτερη από την απόσταση από τις πηγές τους.

4.2.3 Τοποθέτηση Έμφασης (Accent Microphone Placement ή spot)

Όταν θέλουμε να ηχογραφήσουμε ένα μεγάλο σύνολο είναι πολλές φορές αναγκαίο να δώσουμε έμφαση σε ένα όργανο (ή ένα σύνολο οργάνων), ιδιαίτερα όταν αυτό έχει σολιστικά μέρη πχ σύνολο drum που χρειαζόμαστε την <<ατάκα>>. Αν προσπαθήσουμε να συνδυάσουμε τις δυο προηγούμενες τεχνικές, το αποτέλεσμα μπορεί να μην είναι επιθυμητό αφού, μικροφωνίζοντας από κοντά το συγκεκριμένο όργανο θα πάρουμε έναν ήχο με πολύ ισχυρή παρουσία και με διαφορετικό τονικό χαρακτήρα (ηχόχρωμα) από αυτόν που θα μας δίνει το μακρινό μικρόφωνο. Έτσι, μιζάρωντας τα δυο μικρόφωνα θα είναι πολύ δύσκολο να τοποθετήσουμε το συγκεκριμένο όργανο μέσα στον ακουστικό χώρο της ορχήστρας και το αποτέλεσμα να ακούγεται φυσιολογικό. Άρα, η τοποθέτηση του κοντινού μικροφώνου θα πρέπει να αλλάξει και να πάει λίγο πιο μακριά από ότι θα κάναμε σε μια κοντινή τοποθέτηση. Πειραματιζόμενοι μπορούμε να βρούμε πια είναι η καταλληλότερη θέση. Η τοποθέτηση αυτού του μικροφώνου λέγεται τοποθέτηση έμφασης.

4.2.4 Τοποθέτηση Μικροφώνων Χώρου/Περιβάλλοντος (Ambient Microphone Placement)

Το μικρόφωνο χώρου ή ambient microphone είναι το μικρόφωνο που είναι τοποθετημένο με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε, στο σήμα που μας δίνει, ο ήχος του χώρου (οι αντανakλάσεις) να είναι πιο ισχυρός και να έχει μεγαλύτερη παρουσία σε σχέση με τον απευθείας ήχο της πηγής. Ένα μικρόφωνο μπορεί να τοποθετηθεί κατά αυτόν τον τρόπο για τους εξής λόγους:

- 1) Για να αποκαταστήσει την αίσθηση του «χώρου» (τις φυσικές αντανakλάσεις) όπου γίνεται η συναυλία, η οποία χάνεται στην περίπτωση που μικροφωνίζουμε τα όργανα από κοντά.
- 2) Για να «καταγράψει» τις αντιδράσεις του κοινού (χειροκροτήματα, τραγούδι, κλπ) και να ενισχύσει την αίσθηση του «ζωντανού» στις ηχογραφήσεις μας.
- 3) Στο studio, ambient μικρόφωνα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προδώσουν φυσική ακουστική στον ήχο (συνδυασμένο ή όχι με κοντινό μικρόφωνο).

BEAMENT, James. *How we hear Music. The relationship between music and the hearing mechanism, The Boydell Press, UK, 2001*

BEGAULT, D. R., *3-D Sound for Virtual Reality and Multimedia, AP Professional*

4.3 Στερεοφωνική ηχογράφιση

Στο κεφάλαιο αυτό θα μελετήσουμε τους τρόπους με τους οποίους μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε δυο μικρόφωνα (τουλάχιστον), ούτως ώστε να πραγματοποιήσουμε μια στερεοφωνική ηχογράφιση. Για την ενίσχυση του ρεαλισμού, πρέπει να ηχογραφούνται μέρη του συνόλου σε στέρεο. Με τις τεχνικές στερεοφωνικής ηχογράφησης λοιπόν, προσπαθούμε να αποτυπώσουμε σε μια εγγραφή και να αναπαράξουμε στη συνέχεια αυτό που, σε πραγματικές συνθήκες, ακούν τα αυτιά του ανθρώπου. Δηλαδή, προσπαθούμε να συλλέξουμε τις ηχητικές πληροφορίες που δέχονται τα αυτιά μας κατά τη διαδικασία της ακοής, με σκοπό μια όσο το δυνατόν πιο πιστή ηχογράφιση. Αυτό σημαίνει πως, με αυτές τις τεχνικές συλλέγουμε ταυτόχρονα δύο «αντίτυπα» του ίδιου ήχου, τα οποία όμως μπορεί να διαφέρουν μεταξύ τους σε ένταση, χρόνο άφιξης, φάση και κατ'επέκταση, σε χροιά. Οι μικροφωνικές τεχνικές που θα αναλύσουμε μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε με μακρινή είτε με κοντινή τοποθέτηση και βρίσκουν πολλές σημαντικές εφαρμογές, όπως: ηχογράφιση backing vocals, μικρής ή μεγάλης ορχήστρας, ενός οργάνου, κ.α. Επίσης, οι τεχνικές αυτές μπορούν να εφαρμοστούν και στο studio και σε άλλους χώρους, ενώ δεν υπάρχει ουσιαστικά κάποιο όριο στην χρήση τους. Κατά κανόνα, τα μικρόφωνα που χρησιμοποιούνται σε τέτοιου είδους τεχνικές πρέπει να είναι πυκνωτικά και πάνω από όλα να είναι ίδια. Στην ιδανική περίπτωση χρησιμοποιούνται ζευγάρια μικροφώνων, τα οποία ο κατασκευαστής διασφαλίζει πως έχουν ακριβώς την ίδια απόδοση (μικρόφωνα matched pair). Παρόλα αυτά, θα δούμε πως υπάρχουν και τεχνικές που απαιτούν διαφορετικού τύπου μικρόφωνα.

Οι στερεοφωνικές τεχνικές χωρίζονται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες, ανάλογα με την απόσταση μεταξύ των μικροφώνων και το είδος των διαφορών που εισάγουν στο σήμα που μας δίνουν:

- 1) Συμπτωτικές Τεχνικές (Coincident)
- 2) Σχεδόν Συμπτωτικές (Near Coincident)
- 3) Απομακρυσμένες Τεχνικές (Spaced)
- 4) Διωτικές Τεχνικές (Head-Related Stereo ή Binaural)

Alexander U. CASE. Sound fx: unlocking the creative potential of recording studio effects, Elsevier, Focal Press, USA, 2007

EURASIP Book series on Signal Processing and Communications, Volume 2, Hindawi Publishing Corporation, USA, 2006

BALLOU, Glen, Ed., Handbook for Sound Engineers, The New Audio Encyclopedia, Howard W.Sams & Co., A division of Macmillan, Inc., USA, 1987

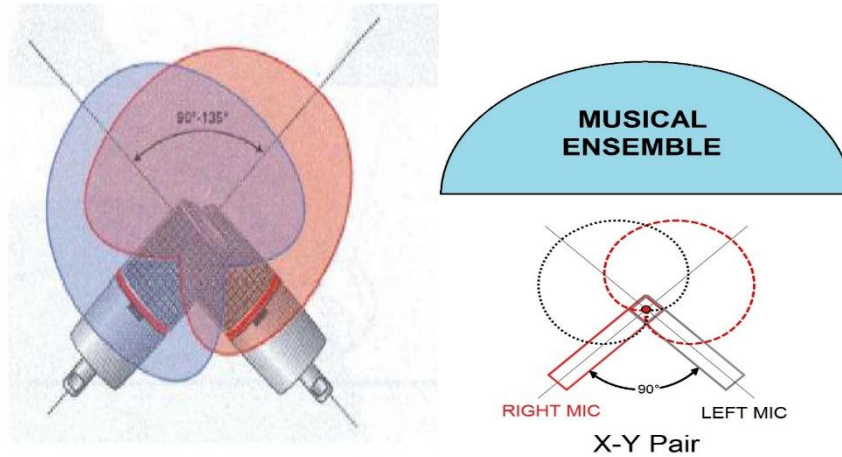
4.3.1 Συμπτωτικές τεχνικές

Σε αυτές τις τεχνικές χρησιμοποιούμε δύο ίδια μικρόφωνα, οι κάψες των οποίων βρίσκονται όσο πιο κοντά γίνεται (στον οριζόντιο άξονα), γι' αυτό και συνήθως τοποθετούνται το ένα πάνω από το άλλο. Αυτό σημαίνει πως στον ήχο που μας δίνουν δεν εμφανίζονται διαφορές φάσης, χρόνου άφιξης και χροιάς, αλλά μόνο έντασης, που προκύπτει από τα πολικά διαγράμματα των μικροφώνων. Έτσι, αυτές οι τεχνικές ονομάζονται και intensity stereo (στερεοφωνία έντασης) και το αποτέλεσμα τους είναι αρκετά όμοιο με την τεχνητή στερεοφωνία που δημιουργεί κάποιος με τους ελεγκτές PAN σε μια κονσόλα. Επειδή τα σήματα των μικροφώνων είναι συμφασικά, η στερεοφωνική εικόνα των συμπτωτικών τεχνικών είναι ιδιαίτερα σταθερή και συμπαγής, σε σχέση με άλλες τεχνικές, ταυτόχρονα όμως και πιο κλειστή, ως προς το πλάτος. Τέλος, ένα βασικό προσόν αυτών τεχνικών είναι η σχεδόν πλήρης συμβατότητα που έχουν με τη μονοφωνική αναπαραγωγή.

4.3.1.1 Τεχνική X-Y (X-Y Technique)

Στην τεχνική X-Y χρησιμοποιούνται δυο κατευθυντικά μικρόφωνα (ίδιου τύπου, μοντέλου και κατασκευαστή), τα οποία τοποθετούνται με τις κάψες τους όσο πιο κοντά γίνεται στον οριζόντιο άξονα (χωρίς να εφάπτονται) και κοιτάζοντας σε αντίθετη κατεύθυνση. Τέτοια που να δημιουργεί μεταξύ τους γωνία της τάξης των 60-130 μοιρών (συνήθως 90 μοιρών). Το κεντρικό σημείο μεταξύ των δύο μικροφώνων πρέπει να κοιτάει προς την πηγή, ενώ το σήμα των δύο μικροφώνων «πανάρεται» ισόποσα προς τα αριστερά και τα δεξιά.

Η στερεοφωνική εικόνα που μας δίνει αυτή η τεχνική είναι αρκετά καλή, συμπαγής και με σαφή απόδοση της πηγής, αφού οι πληροφορίες που μας δίνει για τον περιβάλλοντα χώρο είναι ελάχιστες (λόγω της χρήσης των κατευθυντικών μικροφώνων). Επίσης έχει το πλεονέκτημα ότι είναι πολύ εύκολη η εφαρμογή της, ενώ τα προβλήματα ακύρωσης φάσεων στην μονοφωνική αναπαραγωγή συνήθως είναι ασήμαντα. Όπως είναι φυσικό, όσο απομακρύνουμε τα μικρόφωνα από την πηγή, η παρουσία του χώρου αυξάνεται, οπότε μπορούμε να ρυθμίσουμε μια καλή αναλογία απευθείας ήχου-χώρου πειραματιζόμενοι με την απόσταση, κατά την τοποθέτηση. Επιπλέον, ανοίγοντας την γωνία μεταξύ των μικροφώνων αυξάνει και το πλάτος της στερεοφωνίας. Τυπικά, η γωνία αυτή θα πρέπει να καλύπτει το πλάτος της πηγής. Προσοχή όμως, εάν ανοίξουμε πολύ τα μικρόφωνα, υπάρχει ο κίνδυνος να μειωθεί σημαντικά η πληροφορία που έρχεται από το κέντρο της πηγής, με αποτέλεσμα την αποκοπή της ενιαίας στερεοφωνικής της εικόνας και τη δημιουργία δύο ανεξαρτήτων ειδώλων. Αυτή η τεχνική παρουσιάζει το πιθανό μειονέκτημα ότι οι κεντρικοί ήχοι είναι εκτός άξονα και για τα δυο μικρόφωνα που έχει ως αποτέλεσμα χαμηλή απόκριση συχνότητας και ίσως ασταθές είδωλο. Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί πως η τεχνική X-Y συνήθως δεν χρησιμοποιείται σε εφαρμογές που έχουν υψηλές απαιτήσεις, όπως για παράδειγμα, η ηχογράφιση μιας συμφωνικής ορχήστρας. Η X/Y είναι βολική και η πρώτη που θα επιλέξουμε όταν δεν υπάρχει χρόνος για πειραματισμό και ρυθμίσεις, ενώ είναι και η αγαπημένη των ανθρώπων του ραδιόφωνου. Έχει όμως περιορισμένες δυνατότητες και σπανίως χρησιμοποιείται μόνη της για απαιτητικές λήψεις, όπως οι ορχήστρες.



Σχήμα 13: Τεχνική X-Y

Πλεονεκτήματα

- Σταθερά είδωλα.
- Μεγάλη γωνία κάλυψης, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί κοντά στην σκηνή.
- Συμβατό με μονοφωνική αναπαραγωγή.

Μειονεκτήματα

- Λόγω της καρδιοειδούς κατευθυντικότητας έχουμε ανεπιθύμητους χρωματισμούς στις πηγές που βρίσκονται εκτός άξονα.
- Λιγότερη αίσθηση του χώρου.



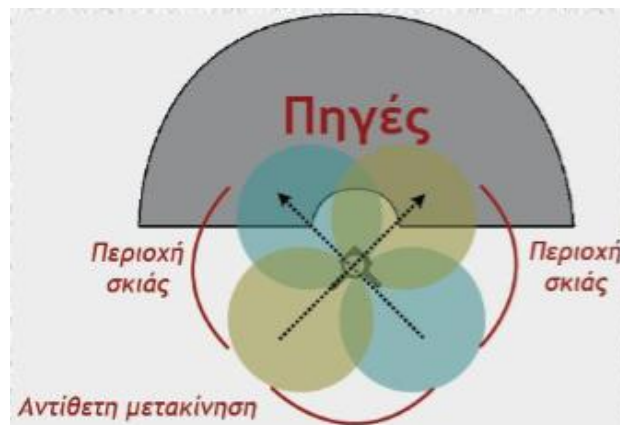
Σχήμα 14: Τεχνική X-Y

4.3.1.2 Τεχνική Blumlein (Blumlein Technique).

Τα καρδιοειδή μικρόφωνα χρησιμοποιούνται στην τεχνική X-Y, αν και μπορούν να χρησιμοποιηθούν και δυο δι-κατευθυντικά μικρόφωνα σε σταυρωτή/χιαστή διάταξη, με γωνία δηλαδή 90 μοιρών μεταξύ τους.

Στην περίπτωση αυτή, η τεχνική ονομάζεται Blumlein (από τον εφευρέτη της Alan Dower Blumlein) και όπως είναι λογικό, η τεχνική αυτή ενισχύει την παρουσία του ήχου του περιβάλλοντος χώρου στο σήμα μας. Είναι πολύ ενδιαφέρον να παρατηρήσουμε πως στην τεχνική Blumlein η στερεοφωνική εικόνα του ήχου του χώρου, δηλαδή του ήχου που λαμβάνουν τα πίσω διαφράγματα των μικροφώνων, είναι ανεστραμμένη. Πιο συγκεκριμένα, τα δύο αυτά μικρόφωνα τοποθετούνται αντίθετα στην στερεοφωνική μίξη. Αυτό που κοιτά την αριστερή πλευρά της πηγής τοποθετείται στο αριστερό κανάλι, ενώ αυτό που κοιτά στη δεξιά πλευρά τοποθετείται στο δεξί κανάλι της στερεοφωνίας. Οπότε, μπορούμε να συμπεράνουμε πως οι σχέσεις αυτές αντιστρέφονται για τα σήματα των πίσω διαφραγμάτων, αφού το σήμα της πίσω-δεξιά πλευράς του χώρου θα μιξαριστεί αριστερά, ενώ αυτό της πίσω-αριστερά πλευράς θα τοποθετηθεί δεξιά.

Η τεχνική Blumlein είναι μια πολύ καλή τεχνική που συνδυάζει την ευκολία εφαρμογής με την ικανοποιητική απόδοση της ηχητικής πηγής, αλλά και του χώρου. Σήμερα στην αγορά υπάρχουν στερεοφωνικά μικρόφωνα με δύο διαφράγματα, τα οποία διαφράγματα έχουν την ικανότητα να ρυθμιστούν σε διαφορετικές γωνίες μεταξύ τους και να μας δώσουν μεταβλητές X-Y διατάξεις.



Σχήμα 15: Τεχνική Blumlein



Σχήμα 16: Τεχνική Blumlein

4.3.2 Σχεδόν Συμπτωτικές (Near Coincident)

Η επόμενη κατηγορία stereo τεχνικών που θα εξετάσουμε είναι οι σχεδόν συμπτωτικές τεχνικές (near coincident). Η πολύ σημαντική διαφορά που έχουν αυτές οι τεχνικές, σε σχέση με τις συμπτωτικές, έγκειται στο γεγονός πως οι κάψες των μικροφώνων δεν βρίσκονται πια στο ίδιο σημείο, αλλά είναι απομακρυσμένες. Συνήθως, η απόσταση που τοποθετούνται τα μικρόφωνα είναι αντίστοιχη με αυτή των αυτιών του μέσου ενήλικου ανθρώπου. Συνεπώς, οι σχεδόν συμπτωτικές τεχνικές εισάγουν και διαφορές χρόνου άφιξης και φάσης στα σήματα που δίνουν τα μικρόφωνα που χρησιμοποιούν. Ως αποτέλεσμα, λοιπόν, οι ηχογραφήσεις αυτών των τεχνικών έχουν μεγαλύτερη φυσικότητα, όμως μικρότερη συμβατότητα με την μονοφωνία.

Η στερεοφωνική εικόνα που επιτυγχάνουν αυτές οι τεχνικές είναι πολύ πιο ανοικτή και εντυπωσιακή από αυτή των συμπτωτικών τεχνικών, ενώ κάποιος μπορεί να πειραματιστεί πολύ με τις αποστάσεις, με τις γωνίες μεταξύ των μικροφώνων αλλά και τους τύπους αυτών. Είναι όμως ιδιαίτερα σημαντικό να προσέχει κανείς, διότι αυτές οι τεχνικές εισάγουν, όπως προαναφέραμε, διαφορές φάσης, γεγονός που μπορεί να δημιουργήσει σημαντικά προβλήματα κατά την μονοφωνική αναπαραγωγή. Οι τεχνικές στις οποίες θα αναφερθούμε παρακάτω είναι βασικές, δοκιμασμένες και γνωστές για τα πλεονεκτήματα και μμειονεκτήματά τους. Επομένως, αποτελούν μια καλή αρχή για να δοκιμάσει κανείς τις σχεδόν συμπτωτικές τεχνικές.

4.3.2.1 Τεχνική M/S (M/S Technique)

Η τεχνική M/S είναι μια από τις καλύτερες και πιο δημοφιλής stereo τεχνικές. Είναι εύκολη στην τοποθέτηση, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να μας δώσει μια πολύ καλή ηχογράφιση της ηχητικής πηγής αλλά και του χώρου. Στην περίπτωση της M/S, η διαφορά είναι πως τα ένα μικρόφωνο είναι τοποθετημένο με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να κοιτάει απευθείας στο κέντρο της πηγής. Το μικρόφωνο αυτό λέγεται Mid. Αντίθετα, το δεύτερο μικρόφωνο είναι ένα δι-κατευθυντικό μικρόφωνο, τοποθετημένο με το εμπρός μέρος του να κοιτάει στο πλάι, δηλαδή ο άξονας των 90 μοιρών off axis του να κοιτάει στο κέντρο της πηγής. Το μικρόφωνο αυτό λέγεται Side (έτσι φανερώνεται και το όνομα της τεχνικής: M/S = Mid/Side). Όπως είναι λογικό, το κεντρικό (Mid) μικρόφωνο ανταποκρίνεται σε όλα τα σήματα που έρχονται απευθείας από το κέντρο της πηγής. Αντίθετα το Side μικρόφωνο ανταποκρίνεται κυρίως σε πλευρικά ερεθίσματα. Η M/S τεχνική βασίζεται στον συνδυασμό των δυο μικροφώνων της για να δημιουργήσει μια XY τύπου στερεοφωνία. Έτσι, εάν θεωρήσουμε πως το εμπρός μέρος του figure of 8 μικροφώνου κοιτάζει αριστερά τότε, τα σήματα που έρχονται από αυτή την αριστερή πλευρά του κεντρικού άξονα θα συλλεχθούν και από το fig.8 και από το καρδιοειδές και έτσι θα ενισχυθούν. Αντίθετα, σήματα από την αντίθετη πλευρά θα έχουν την τάση να αναιρεθούν. Άρα, αυτός ο συνδυασμός θα μας δώσει τον X άξονα, δηλαδή, θα προάγει την αριστερή πλευρά του κεντρικού άξονα. Αντίθετα, εάν αντιστρέψουμε την πολικότητα του fig.8 μικροφώνου (-8) και συνδυάσουμε το σήμα του με αυτό του Mid, τότε τα αποτελέσματα θα είναι τα αντίθετα. Δηλαδή, η δεξιά πλευρά του κεντρικού άξονα (άξονας Y) θα είναι αυτή που θα προαχθεί.

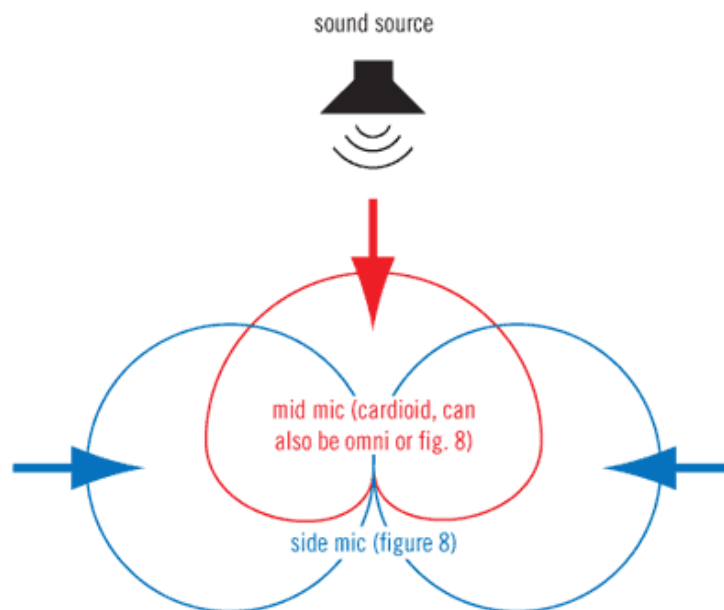
Το πλεονέκτημα αυτής της τεχνικής είναι ότι παίζοντας με την ένταση του Mid στην μίξη των τριών σημάτων, αλλάζουμε τα χαρακτηριστικά της στερεοφωνίας μας, ως προς το άνοιγμα και το βάθος. Ένα επιπλέον πλεονέκτημα αυτής της τεχνικής είναι ότι δεν υπάρχουν σημαντικά προβλήματα όταν μιξάρεται σε mono, αφού τα σήματα από το fig.8 σε αυτή την περίπτωση ακυρώνονται, αφήνοντας το Mid σαν να ήταν το μοναδικό μικρόφωνο που χρησιμοποιήθηκε. Άρα, αφού θα έχουμε ανεπηρέαστο τον ήχο του Mid, η ουσιαστική διαφορά με την stereo μίξη θα έγκειται στην ελάχιστη πλέον αίσθηση του χώρου. Με την τεχνική αυτή, η στερεο εικόνα μπορεί να ελέγχεται από μακριά με το να αλλάζεις την αναλογία σήματος του mid μικροφώνου ως προς αυτή του side. Αυτός ο έλεγχος είναι χρήσιμος σε live συναυλίες, που δεν μπορείς να ρυθμίζεις τα ίδια τα μικρόφωνα στη διάρκεια της συναυλίας. Η χωροτοποθέτηση αυτού το ζεύγους είναι ακριβής. Λόγω της τοποθέτησης των μικροφώνων αυτών, δεν υπάρχει καμία φασική, ή χρονική, διαφορά ανάμεσα στα κανάλια έτσι ώστε να υπάρχει αλλοίωση στη συχνοτική απόκριση στην περίπτωση που τα δύο κανάλια συμπτυχθούν σε mono. Αν πρόκειται οι ηχογραφήσεις να ακουστούν σε mono καταστάσεις (ας πούμε σε ράδιο ή τηλεόραση), οι μέθοδοι ηχογράφησης με συμπτωτικά ζεύγη είναι κατάλληλες.

EARGLE, John, *The Microphone Book, Second Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2005.*

HUBER, David Mile, RUNSTEIN, Robert E, *Modern Recording Techniques, Focal Press, Elsevier, United Kingdom, 2005*

Το M&S σύστημα προσφέρει ένα πλήθος πρακτικών πλεονεκτημάτων για την ηχοληψία τηλεόρασης, και να πούμε ότι η μοναδική πιο χρήσιμη οπτική του συστήματος για καθημερινές ηχογραφήσεις είναι το γεγονός ότι το αντιλαμβανόμενο άπλωμα των ηχητικών πηγών σε όλο το εικονικό στέρεο μπορεί να ελεγχθεί εύκολα από την κονσόλα.

Τέλος να προσθέσουμε ότι καθώς μεταβάλλεται η ισορροπία των M&S μικροφώνων, μεταβάλλεται αναλογικά η απόσταση μεταξύ των ηχητικών πηγών όπως ακούγονται από τα ηχεία. Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα πολύ ωραίο εφέ, και επίσης επιτρέπει το εικονικό πλάτος να ωθηθεί εκτός των ηχείων εισάγοντας ένα στοιχείο εκτός φάσης στο σήμα, παρόλο που αυτό θα πρέπει να γίνει με εξαιρετική προσοχή καθώς θα επηρεάσει τη mono συμβατότητα.



Σχήμα 17: Τεχνική M/S

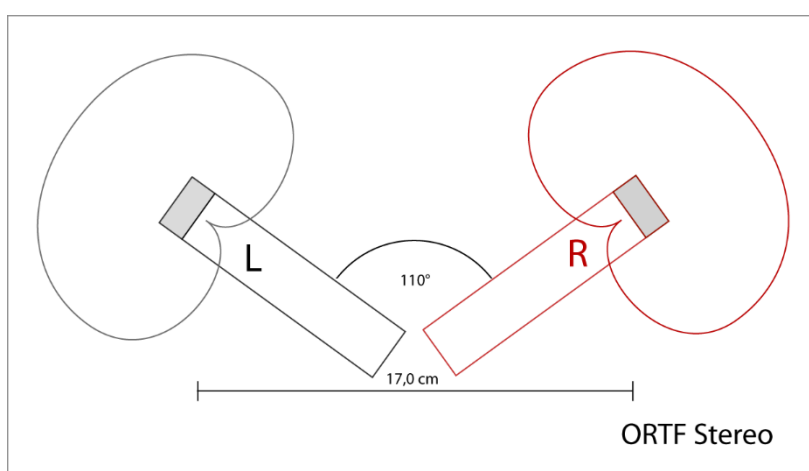


Σχήμα 18: Τεχνική M/S

HUBER, David Miles, RUNSTEIN, Robert E., *Modern Recording Techniques, 7th edition, focal press, Elsevier, USA, 201*

4.3.2.2 Τεχνική O.R.T.F

Η ονομασία αυτής της τεχνικής προέρχεται από τον οργανισμό του γαλλικού ραδιοφώνου και τηλεόρασης (Office de Radiodiffusion-Television Francaise), οι άνθρωποι του οποίου την εφηύραν και την εφάρμοσαν πρώτοι. Στην τεχνική ORTF χρησιμοποιούμε δύο κατευθυντικά μικρόφωνα (συνήθως καρδιοειδή), σε απόσταση 17 εκατοστών μεταξύ τους και σε γωνία 110 μοιρών (ανθρώπινα αυτιά). Η στερεοφωνική εικόνα που μας δίνει αυτή η διάταξη είναι αρκετά ευρεία και ευχάριστη, ενώ τα φίλτρα «χτένας» (comb filters) που δημιουργεί σε συχνότητες από 1000Hz και πάνω δεν προκαλούν ιδιαίτερα προβλήματα. Αντίθετα, ευθύνονται αρκετά για την όμορφη αίσθηση στερεοφωνίας που δημιουργεί αυτή η τεχνική. Η τεχνική ORTF μπορεί να χρησιμοποιηθεί με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα και σε ηχογραφήσεις πηγών με μεγάλο πλάτος, όπως οι ορχήστρες.



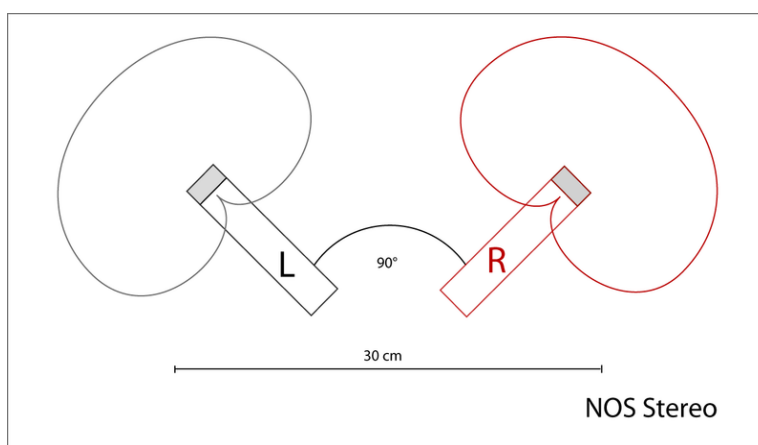
Σχήμα 19: Τεχνική O.R.T.F



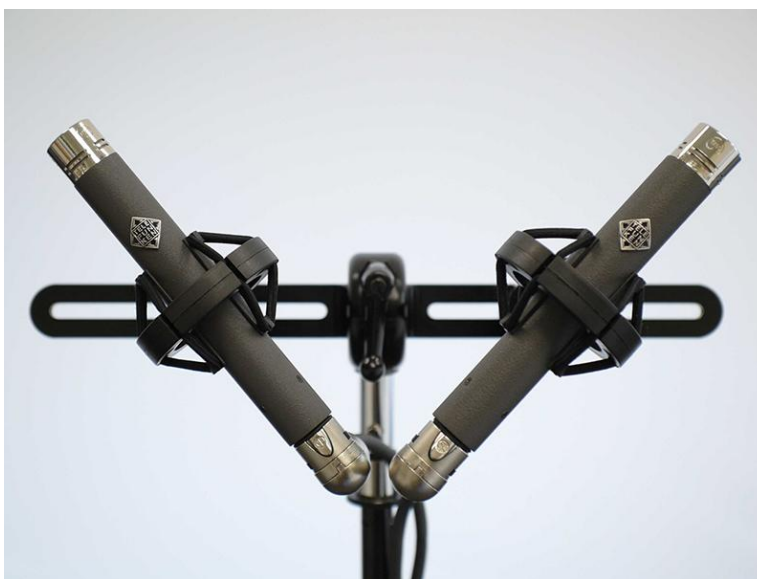
Σχήμα 20: Τεχνική O.R.T.F

4.3.2.3 Τεχνική N.O.S

Η τεχνική NOS προήλθε από τον ραδιοφωνικό οργανισμό μιας άλλης χώρας. Της Ολλανδίας: Nederlandsche Omroep Stichting. Επί της ουσίας είναι μια παραλλαγή της ORTF. Στην τεχνική αυτή χρησιμοποιούμε δυο καρδιοειδή μικρόφωνα, σε απόσταση 30 εκατοστών και σε γωνία 90 μοιρών μεταξύ τους. Στην περίπτωση της NOS, τα προβλήματα που σχετίζονται με τις ακυρώσεις φάσεων ξεκινούν να εμφανίζονται σε συχνότητες από 250Hz και πάνω, γι' αυτό και η μονοφωνική αναπαραγωγή θα παρουσιάζει πιο έντονα προβλήματα, από αυτά που συναντάμε στην ORTF. Παρόλα αυτά όμως, η στερεοφωνική εικόνα που καταφέρνει είναι εξίσου ικανοποιητική με αυτή της ORTF και συνεπώς, η NOS βρίσκει αντίστοιχες εφαρμογές.



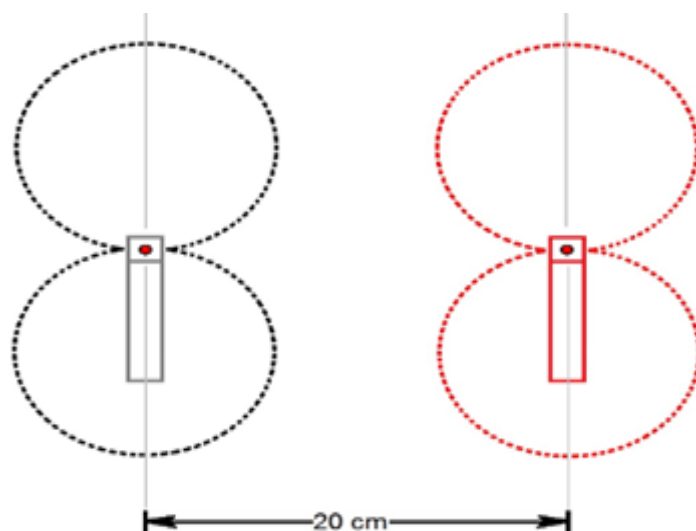
Σχήμα 21: Τεχνική N.O.S



Σχήμα 22: Τεχνική N.O.S

4.3.2.4 Τεχνική Faulkner

Η τεχνική Faulkner είναι μια παραλλαγή της τεχνικής Blumlein, την οποία αναλύσαμε νωρίτερα. Πιο συγκεκριμένα, η τεχνική αυτή χρησιμοποιεί δύο δι-κατευθυντικά μικρόφωνα, σε απόσταση 20 εκατοστών μεταξύ τους, αλλά όμως τοποθετημένα παράλληλα, χωρίς γωνία μεταξύ τους. Ως αποτέλεσμα το τελικό ηχητικό είδωλο αποκτά περισσότερο όγκο, ενώ ισχύει και εδώ το πλεονέκτημα του ότι μπορούμε να ρυθμίσουμε το βαθμό της παρουσίας των περιφερειακών πληροφοριών κατά το στάδιο της μίξης. Όπως είναι φανερό, η τεχνική αυτή διατηρεί τα χαρακτηριστικά της Blumlein, προσθέτοντας όμως τις διαφορές χρόνου άφιξης/φάσης, που παίζουν σημαντικό ρόλο στο στερεοφωνικό αποτέλεσμα. Το πλεονέκτημα της χρήσης κατευθυντικών μικροφώνων είναι ότι έχουν την δυνατότητα απόρριψης κάποιων ανεπιθύμητων σημάτων (τυπικά αντήχηση) καθώς διατηρούν τα περισσότερα πλεονεκτήματα των ηχογραφήσεων των spaced-mics. Η τεχνική Faulkner πήρε το όνομα της από τον βρετανό δημιουργό της και μηχανικό ήχου Tony Faulkner.



Σχήμα 23: Τεχνική Faulkner



Σχήμα 24: Τεχνική Faulkner

4.3.2.5 Τεχνική A-B

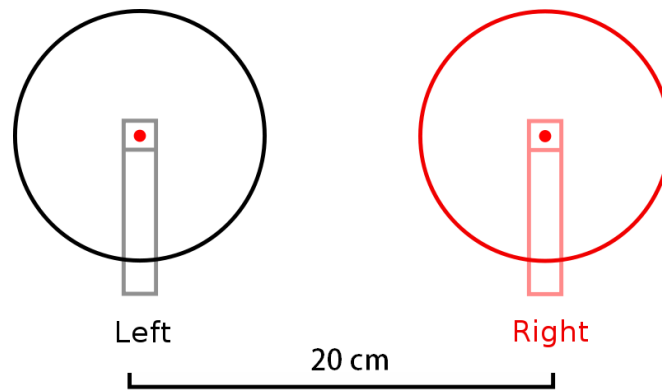
Ομοίως με την τεχνική Faulkner, εάν τοποθετήσουμε δύο μικρόφωνα, παντοκατευθυντικά αυτή τη φορά, σε απόσταση 20 εκατοστών, έχουμε επιτύχει την βασική διάταξη της τεχνικής A-B. Να τονίσουμε πάντως ότι η χρήση δικατευθυντικών (figure-8) και παντοκατευθυντικών (omni) μικροφώνων οδηγεί σε αυξημένη λήψη των περιφερειακών πληροφοριών και κατά συνέπεια των επιμέρους ανακλάσεων και της αντήχησης του χώρου. Το γεγονός αυτό το καθιστά απαγορευτικά σε περιπτώσεις όπου έχουμε μικρούς χώρους ή αίθουσες με άσχημη ακουστική.

Πλεονεκτήματα

- Τα παντοκατευθυντικά μικρόφωνα έχουν ομαλότερη απόκριση στις χαμηλές συχνότητες.
- Λιγότερος χρωματισμός των πηγών που βρίσκονται εκτός άξονα.
- Πολύ καλή αίσθηση του χώρου.

Μειονεκτήματα

- Η στερεοφωνική εικόνα πιθανόν να εμφανίζει παραμορφώσεις.
- Τα είδωλα δεν είναι τόσο ακριβή ως προς την θέση τους.
- Η αύξηση της απόστασης d , οδηγεί σε μείωση της αίσθησης του κέντρου.
 - Πιθανή ανάγκη χρήσης τρίτου μικροφώνου (Decca Tree).
- Δεν είναι συμβατή με μονοφωνική αναπαραγωγή.



Σχήμα 25: Τεχνική A-B

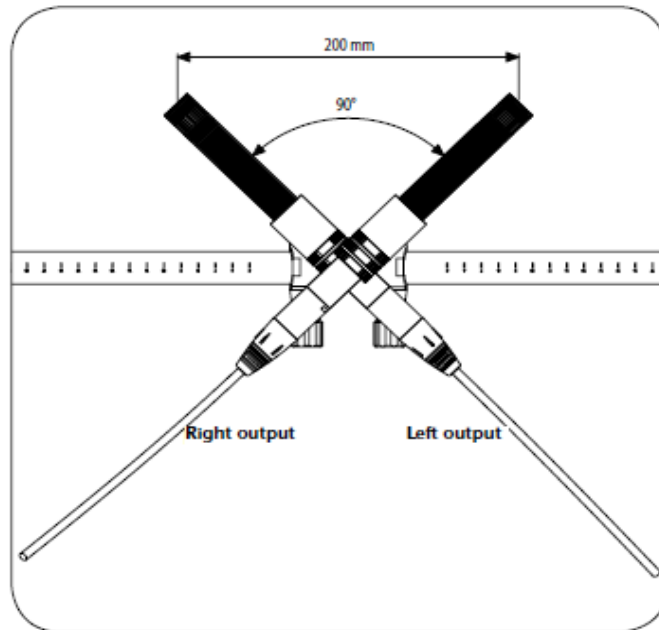


Σχήμα 26: Τεχνική A-B

4.3.2.6 Τεχνική DIN (DIN technique)

Η DIN τεχνική είναι καθορισμένη από Deutsches Institut für Normung (Γερμανικό εθνικό οργανισμό τυποποίησης). Αυτή η μέθοδος είναι παρόμοια με του ο ORTF χρησιμοποιώντας δύο cardioid μικρόφωνα, τοποθετημένα σε απόσταση 20 cm (7,9 ίντσες) και σε γωνία 90 μοιρών. Αυτή η τεχνική λόγω της απόστασης των 2 μικροφώνων αιχμαλωτίζει ένα μείγμα στερεοφωνικών σημάτων και των καθυστερήσεων τους. Αν αυτή η τεχνική χρησιμοποιηθεί σε μεγαλύτερες αποστάσεις θα χάσει τις χαμηλές συχνότητες λόγω των μικροφώνων διαφοράς πίεσης και της ευαισθησίας της εγγύτητας αυτών. Τα αποτελέσματα είναι παρόμοια με την τεχνική ο ORTF, αλλά είναι πιο κατάλληλο για miking σε μικρότερες αποστάσεις, όπως ένα piano.

Techniques – Recording, A Shure educational Publication, Shure Incorporated, USA, 2007.



Σχήμα 27: Τεχνική DIN



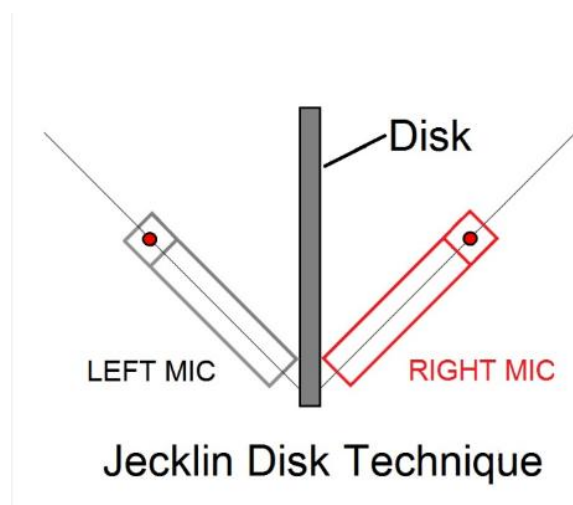
Σχήμα 28: Τεχνική DIN

Επίσης στην κατηγορία των σχεδόν συμπτωτικών υπάρχουν και οι εξής υποκατηγορίες:

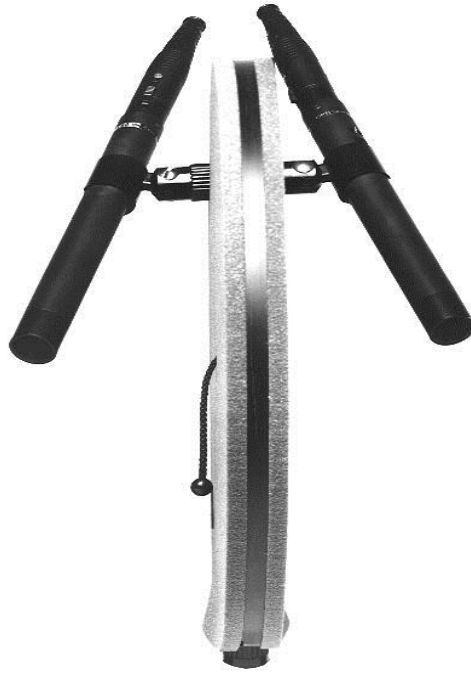
4.3.2.7 OSS/Optimal Stereo signal - Βέλτιστο στερεοφωνικό σήμα

Ο πιο απλός τρόπος για να αρχίσουμε να λαμβάνουμε διαφορές χροιάς είναι να τοποθετήσουμε ένα διαχωριστικό ανάμεσα στα δυο μικρόφωνα των τεχνικών ORTF ή A-B. Έτσι, έχουμε την επιπλέον δυνατότητα να αναπαραστήσουμε και την ακουστική σκιά που δημιουργείται λόγω της ύπαρξης του κεφαλιού και μάλιστα χωρίς να χρειάζεται να καταφύγουμε σε πολύπλοκες κατασκευές ή να χάσουμε τη συμβατότητα με τα στερεοφωνικά συστήματα αναπαραγωγής μέσω ηχείων. Την τεχνική αυτή εισήγαγε επίσημα και με συγκεκριμένη κατασκευή ο Jurg Jecklin του Ελβετικού Οργανισμού Ραδιοφώνου, ο οποίος την ονόμασε OSS (*Optimal Stereo signal* - Βέλτιστο στερεοφωνικό σήμα).

Η κατασκευή του βαφτίστηκε Jecklin Disk (δίσκος Jecklin) και πρόκειται για ένα στρογγυλό δίσκο διαμέτρου 28-30 εκατοστών και πάχους 8 χιλιοστών, ο οποίος είναι επικαλυμμένος και στις δυο πλευρές του με απορροφητικό υλικό πάχους χιλιοστών. Χρησιμοποιεί δυο παντοκατευθυντικά μικρόφωνα, τα οποία τοποθετούνται σε δυο στηρίγματα που είναι μόνιμα προσαρμοσμένα στις άκρες του δίσκου και με τέτοιο τρόπο ώστε οι κάψες τους να βρίσκονται στον άξονα που περνά από το κέντρο του δίσκου και να απέχουν μεταξύ τους 16,5 εκατοστά. Οι δυο κάψες κοιτούν μπροστά και ο δίσκος μπαίνει συνήθως σε τέτοια απόσταση από την ηχητική πηγή ώστε η ένταση του απευθείας ήχου να είναι περίπου ίση με εκείνη της αντήχησης. Από τα 200Hz και κάτω δεν προκύπτουν διαφορές στις χροιές που λαμβάνουν τα δυο μικρόφωνα. Από εκεί και πάνω όμως, οι αποκρίσεις που λαμβάνουν τα μικρόφωνα αρχίζουν να διαφέρουν ολοένα και περισσότερο και ανάλογα με την γωνία πρόσπτωσης του ήχου. Η παρουσία του δίσκου στην προκειμένη περίπτωση εξομοιώνει τις περιθλάσεις που δημιουργεί η ανθρώπινη κεφαλή και τα φαινόμενα ηχητικής σκίασης. Το αποτέλεσμα κατά την αναπαραγωγή προσφέρει ικανοποιητικές ενδείξεις προσδιορισμού πηγών και πολύ καλή χωρική αίσθηση. Την τεχνική OSS μπορούμε να την υλοποιήσουμε και με δίσκο δική μας κατασκευής, αν και η γερμανική εταιρεία μικροφώνων MBHO (www.mbho.de) διαθέτει στην αγορά τρεις παραλλαγές του: τα on Jecklin disk που είναι ένα ακριβές αντίγραφο της πρωτότυπης κατασκευής του Jecklin, τον Schneider disk που φέρει μια σφαιρική ενίσχυση με απορροφητικό υλικό στο κέντρο της για επιπλέον διαχωρισμό στις υψηλές συχνότητες, και το μοντέλο MBNM 622, μια PZM έκδοση της OSS με ενσωματωμένα μικρόφωνα τύπου electret.



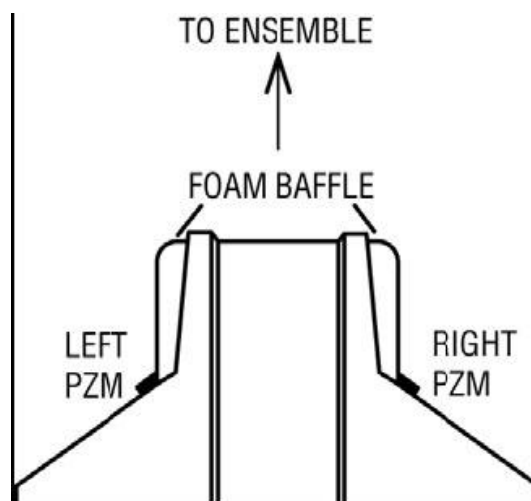
Σχήμα 29: OSS/Optimal Stereo signal / Jecklin disk



Σχήμα 30: OSS / Optimal Stereo signal / Jecklin disk

4.3.2.8 SASS (Stereo Ambient Sampling System)

Μια αντίστοιχη λογική ακολουθεί και η Crown. Η εταιρεία που ανέπτυξε την τεχνολογία PZM (Pressure Zone Microphone) με το σύστημα SASS (Stereo Ambient Sampling System), μια κατασκευή που θυμίζει αμόνι και χρησιμοποιεί δυο μικρόφωνα PZM απομακρυσμένα κατά 17 εκατοστά. Δημιουργήθηκε από τον Michael Billingsley, είναι συμβατή με την μονοφωνία και προσφέρει ένα πολύ φυσικό και ευρύ στερεοφωνικό πεδίο χωρίς κενά στο κέντρο της εικόνας. Κυκλοφορεί σε δυο ανανεωμένες εκδόσεις: τη SASS-P mkII και την πιο οικονομική SASS-P mkII HC.



Σχήμα 31: Sass technique

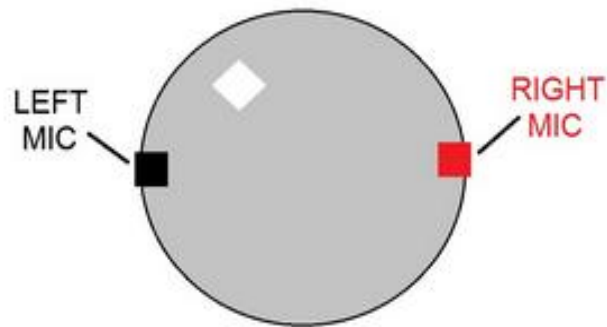


Σχήμα 32: SASS technique

4.3.2.9 Sphere στέρεο

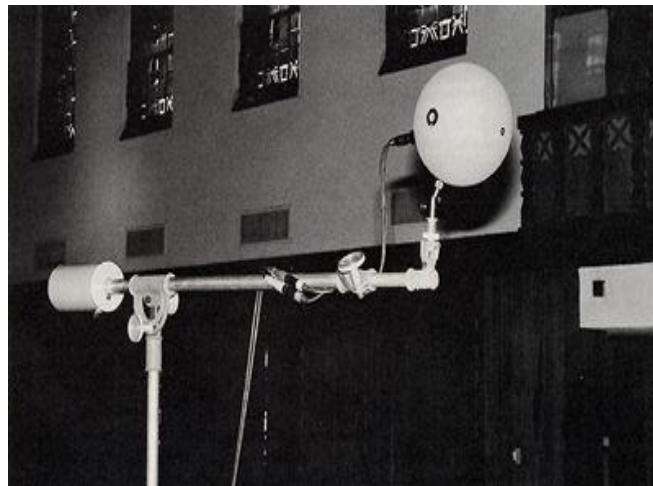
Το 1990 έκανε την εμφάνιση της μια από τις πιο ιδιαίτερες και αποτελεσματικές στερεοφωνικές υλοποιήσεις, η οποία αποτελεί το συνδυαστικό κρίκο ανάμεσα στις προαναφερθείσες OSS και SASS και στην Binaural που θα εξετάσουμε στη συνέχεια. Ο λόγος για το μικρόφωνο KFM 6 ή αλλιώς τη <<σφαίρα>> (Sphere) της Schoep (www.schoeps.de), μια εφεύρεση του dr Gunter Theile που δημιουργήθηκε για να λύσει τα προβλήματα συμβατότητας κατά την ακρόαση μέσω ηχείων που εμφανίζουν οι τεχνικές Binaural, και αμέσως δημιούργησε σχολή. Είναι ενδεικτικό ότι η πρώτη εταιρεία που έσπευσε να υποστηρίξει την πρόταση του Theile ήταν η Neumann. (www.neumann.com), η δημιουργός του απόλυτου μικρόφωνα Binaural (του Dummy Head KU 100), η οποία έβγαλε το 1992 το σφαιρικό KFM 100 (δεν κυκλοφορεί πια).

Και τα δυο μικρόφωνα σφαίρας στηρίζονται στη διαμετρική τοποθέτηση δυο παντοκατευθυντικών μικροφώνων στα άκρα μιας συμπαγούς σφαίρας διαμέτρου 20 εκατοστών και δημιουργούν ένα πολύ ισχυρό και φυσικό είδωλο, το οποίο διατηρεί όλα τα στερεοφωνικά του χαρακτηριστικά κατά την ακρόαση τόσο μέσω ακουστικών όσο και μέσω ηχείων. Οι <<σφαίρες>> επανέρχονται στο προσκήνιο στην εποχή των τεχνικών surround και απόδειξη είναι το BS-3D, μια καινούργια υλοποίηση της αμερικανικής THE (www.theaudio.com), η οποία είναι κατασκευασμένη από ξύλο και έχει μικρότερη διάμετρο (16 εκατοστά) με σκοπό την αύξηση της γωνίας στερεοφωνικής ηχογράφησης.



Sphere Microphone

Σχήμα 33: Sphere στέρεο technique



Σχήμα 34: Sphere στέρεο technique

4.3.3 Απομακρυσμένες Τεχνικές (Spaced)

Καθώς το μέγεθος της ηχητικής πηγής μεγαλώνει (κυρίως κατά πλάτος), οι προηγούμενες τεχνικές γίνονται λιγότερο αποτελεσματικές διότι αδυνατούν να καλύψουν ικανοποιητικά την συνολική στερεοφωνική εικόνα. Σε τέτοιες περιπτώσεις είναι προτιμότερο να απομακρύνουμε τα μικρόφωνα ακόμα περισσότερο και να πραγματοποιήσουμε απομακρυσμένες (spaced) τεχνικές. Όσο μεγαλύτερη η απόσταση των μικροφώνων, τόσο καλύτερη η στέρεο εικόνα που δημιουργείται. Το spaced pair (SP) τείνει να δημιουργεί εικόνες off-center οι οποίες είναι σχετικά άοριστες ή δύσκολο να προσδιοριστούν χωρικά. Αυτό επειδή το SP έχουν χρονικές διαφορές μεταξύ των καναλιών και οι στέρεο εικόνες που παράγονται από αποκλειστικά χρονικές διαφορές είναι σχετικά άοριστες. Μουσικά όργανα που είναι στο κέντρο ακούγονται καθαρά στο κέντρο, ενώ όργανα που είναι off-center είναι δύσκολο να εντοπιστούν ανάμεσα στα ηχεία.

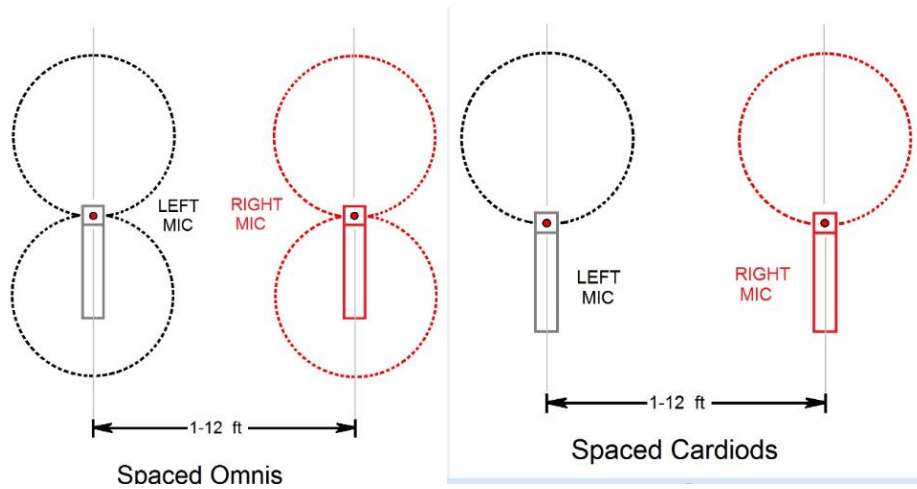
Αυτή η μέθοδος είναι χρήσιμη αν προτιμά κανείς την ακουστική εικόνα να είναι διάχυτη ή αναμεμιγμένη, παρά ξεκάθαρη. Υπάρχει ένα πλεονέκτημα με το spaced miking. Τα μικρόφωνα SP, λέγεται, ότι προσφέρουν μία ζεστή αίσθηση του χώρου, που η αντήχηση σε μία αίθουσα συναυλιών περιβάλλει τα μουσικά όργανα και, κάποιες φορές, τον ακροατή. Αυτό γίνεται επειδή, τα δύο κανάλια του ηχογραφημένου αντηχημένου ήχου είναι μη συνοχικά, γιατί έχουν σχέσεις τυχαίας φάσης. Τα μη συνοχικά σήματα από δύο στερεο ηχεία ακούγονται διάχυτα και ευρύχωρα. Αφού η αντήχηση η οποία λαμβάνεται και αναπαράγεται με μη συνοχικό τρόπο από τα spaced mics, ακούγεται διάχυτη και ευρύχωρη. Αυτή η προσομοίωση του χώρου που προκαλείται από τη φασική διαφορά δεν είναι απαραίτητα ρεαλιστική, αλλά είναι ευχάριστα ακουστή σε πολλούς ακροατές.

Άλλο πλεονέκτημα της τεχνικής αυτής είναι η ικανότητα να χρησιμοποιήσει κανείς παντοκατευθυντικά μικρόφωνα. Ένα παντοκατευθυντικό πυκνωτικό μικρόφωνο έχει πιο εκτενή συχνοτική απόκριση στα χαμηλά από ένα κατευθυντικό αντίστοιχο μικρόφωνο και τείνει να έχει μία πιο απαλή απόκριση και λιγότερο off-axis coloration.

4.3.3.1 Τεχνική Spaced A-B

Στην τεχνική αυτή χρησιμοποιούνται δυο μικρόφωνα (omni ή cardioids, ίδιου μοντέλου και κατασκευαστή) τα οποία μπορούν να απέχουν έως και 9 μέτρα μεταξύ τους, απέχουν την ίδια απόσταση από την πηγή και την ίδια απόσταση από τον κεντρικό άξονα της πηγής. Τα μικρόφωνα αυτά αποτελούν την βασική διάταξη (αριστερά-δεξιά). Μια τέτοια διάταξη μπορεί να μας δώσει μια πολύ καλή στερεοφωνική εικόνα της πηγής, με επίσης καλή εικόνα του ακουστικού περιβάλλοντος. Βεβαίως, ανάλογα με το μέγεθος της πηγής υπολογίζεται και η απόσταση μεταξύ των μικροφώνων. Στην τεχνική Spaced A-B παίζει ιδιαίτερο ρόλο η ακουστική του χώρου που ηχογραφούμε, ενώ θα πρέπει να προσέξουμε πολύ το φαινόμενο της απώλειας της κεντρικής ηχητικής πληροφορίας (hole in the middle) όσο απομακρύνουμε τα μικρόφωνα. Το φαινόμενο αυτό έχει ως αποτέλεσμα το σπάσιμο της συνοχής και της ενιαίας ηχητικής εικόνας της πηγής και για να το αντιμετωπίσουμε μπορούμε να προσθέσουμε ένα επιπλέον μικρόφωνο στο κέντρο. Τέλος, ένα από τα μειονεκτήματα αυτής της τεχνικής το οποίο επίσης θέλει προσοχή, είναι η υπαρκτή πιθανότητα ακύρωσης φάσεων στο συχνοτικό φάσμα και η δημιουργία 'phasing effect', η οποία μπορεί να γίνει ιδιαίτερος αισθητή όταν μιζάρουμε τον ήχο σε mono.

Για την πιο σωστή και απροβλημάτιστη χρήση της A-B ακολουθούνται δυο βασικοί κανόνες. Πρώτον, αν η απόσταση μεταξύ των μικροφώνων είναι αντίστοιχη με αυτή των ηχείων του μέσου οικιακού συστήματος, τότε τα προβλήματα διατηρούνται σε ένα επίπεδο όχι ενοχλητικό. Σε κάθε άλλη περίπτωση απαιτείται συμπλήρωση και από ένα τρίτο μικρόφωνο στο μέσο της απόστασης. Δεύτερον όταν χρησιμοποιούμε δυο ή περισσότερα μικρόφωνα για την λήψη ενός ήχου η μεταξύ τους απόσταση πρέπει να είναι τρεις φορές μεγαλύτερη από αυτή μεταξύ της ηχητικής πηγής και των μικροφώνων (κανόνας 3:1).



Σχήμα 35: Τεχνική Spaced A-B



Σχήμα 36: Τεχνική Spaced A-B

Παρατηρήσεις:

Τα μειονεκτήματα των τεχνικών spaced μικροφώνων σε σχέση με τα συμπτωτικά συστήματα:

Το κύριο πρόβλημα είναι η μονο συμβατότητα. Κάθε σειρά έχει πολλαπλά μικρόφωνα τα οποία λαμβάνουν τον ήχο από μία δεδομένη πηγή σε διαφορετικούς χρόνους. Αν οι έξοδοι από όλα τα μικρόφωνα μιξαριστούν (για την παραγωγή μονο σήματος) ο ήχος θα χρωματιστεί λόγω του φιλτραρίσματος τύπου χτένας. Όσο περισσότερα μικρόφωνα τόσο χειρότερο το εφέ που θα προκαλείται. Ωστόσο, αν μπορείς να εγγυηθείς ότι η ηχογράφηση η οποία παράγεται με μία σειρά spaced μικροφώνων δεν θα συνδυαστεί για να φτιαχτεί ένα μονο σήμα, τότε το εφέ εξαλείφεται, ένα συμπέρασμα υιοθετημένο από πολλούς οργανισμούς που ηχογραφούν κλασσική μουσική. Από τη στιγμή που όλος ο κατάλογος κλασσικής μουσικής είναι σε cd ή κασέτα αυτές τις μέρες, η μονο αναπαραγωγή δεν προκαλεί πρόβλημα καθώς σήμερα όπου κι αν ακούει κανείς μουσική θα είναι σε ένα στέρεο σύστημα.

Όσον αφορά τα συμπτωτικά συστήματα:

Τα κατευθυντικά μικρόφωνα στηρίζονται στην αρχή διαβάθμισης της πίεσης που έχει εγγενή προβλήματα με τις χαμηλές συχνότητες. Ο μηχανικός σχεδιασμός του διαφράγματος του μικροφώνου είναι υπόλογος για την ανεπάρκεια της διαβάθμισης της πίεσης κάνοντας το διάφραγμα να συντονίζεται σε πολύ χαμηλές συχνότητες. Παρόλο που μπορεί να παραχθεί ένα αποδεκτό αποτέλεσμα, γενικότερα περιορίζει την ηχητική ποιότητα, περιορίζοντας το smoothness (απαλότητα) και την έκταση των χαμηλότερων συχνοτήτων. Από την άλλη, τα παντοκατευθυντικά δεν έχουν τέτοιου είδους περιορισμούς. Έχουν πολύ απαλές και εκτενές περιοχές χαμηλών συχνοτήτων με αποκρίσεις πολύ εκτός άξονα, που και τα δύο είναι επιθυμητά χαρακτηριστικά. Το μόνο πρόβλημα, φυσικά, είναι ότι τα παντοκατευθυντικά μικρόφωνα δεν δουλεύουν τόσο άψογα όπως τα συμπτωτικά ζεύγη επειδή δεν παράγουν διαφορές στάθμης αντίστοιχες της γωνίας του εισερχόμενου ήχου. Τα παντοκατευθυντικά μπορούν μόνο να χρησιμοποιηθούν για μία στέρεο ηχογράφιση αν τα τοποθετήσεις σε απόσταση και ηχογραφήσεις τις χρονικές διαφορές.

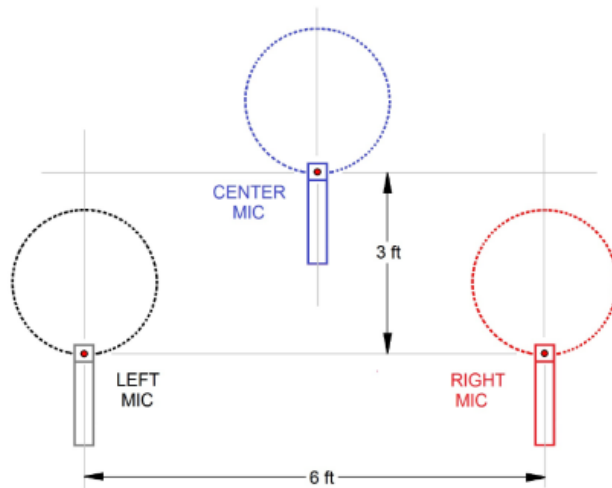
Ανακεφαλιώνοντας, όταν χρησιμοποιούνται ζεύγη απομακρυσμένων μικροφώνων: Τα μικρόφωνα τοποθετούνται με μεταξύ τους διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 1m. Η τεχνική αυτή είναι χρήσιμη κυρίως όταν δεν απαιτείται ακριβής απεικόνιση των οργάνων στην στερεοσκοπική σκηνή.

4.3.3.2 Τεχνική Decca Tree.

Πήρε το όνομα της από τους τεχνικούς ήχου της εταιρείας Decca Tree Company, οι οποίοι επινόησαν την αυτή την τεχνική τη δεκαετία του '50, για να ηχογραφούν κλασσική μουσική. Θεωρείται ίσως η πιο σπουδαία τεχνική για αυτή τη χρήση. Η τεχνική Decca Tree χρησιμοποιεί τρία παντοκατευθυντικά μικρόφωνα σε μια διάταξη σχήματος «T». Το αριστερό με το δεξί μικρόφωνο απέχουν 2 μέτρα ενώ το κεντρικό μικρόφωνο απέχει από τον άξονα των άλλων δυο 1,5 μέτρο, πανάρεται στο κέντρο και μιζάρεται κατά 4~5 db πιο χαμηλά. Τα δύο πλαϊνά μικρόφωνα είναι στραμμένα αντίθετα ή ελαφρώς μπροστά. Όλο αυτό το σύστημα των μικροφώνων τοποθετείται λίγο πίσω από τον μαέστρο και πάνω από αυτόν, σε ύψος 2,5 μέτρων. Τέλος, ανάλογα με το πλάτος της ορχήστρας είναι πιθανό να χρειαστεί να υποστηρίξουμε την τεχνική Decca Tree με δυο επιπλέον μικρόφωνα, ένα σε κάθε άκρο (flanking mics), με accent μικρόφωνα ή και στέρεο τεχνικές ανά ομάδες οργάνων.

Η Decca Tree θεωρείται η πλέον ιδανική για την λήψη των ακουστικών χαρακτηριστικών της αίθουσας ηχογράφησης και της γενικής στερεοφωνικής εικόνας της ορχήστρας, στοιχεία που αποδεικνύονται εξίσου αποτελεσματικά και στην εποχή του surround, όπου πολύ συχνά χρησιμοποιείται για την λήψη του μπροστινού πεδίου.

Συχνά όμως κριτικάρεται για την έλλειψη ευκρίνειας του κεντρικού ειδώλου και για τη μη σαφή αναπαραγωγή της θέσης των επιμέρους οργάνων της ορχήστρας. Γι αυτό ο διάσημος μηχανικός ήχου Ron Streicher έχει αντικαταστήσει το κεντρικό μικρόφωνο με μια τεχνική M/S, ενώ έχει δημιουργήσει και μια πολυκάναλη εκδοχή της, όπου τα δυο πλαϊνά μικρόφωνα στρέφονται ελαφρά προς τα πίσω, ανάμεσα τους τοποθετούνται δυο μικρόφωνα wide cardioid που κοιτούν μπροστά, και στη θέση του κεντρικού μικροφώνου μπαίνει ένα Ambisonic μικρόφωνο Soundfield. Από αυτή τη διάταξη και ανάλογα με τα ποια ζευγάρια ή τριάδες μικροφώνων επιλέγουμε, μπορούμε να δημιουργήσουμε πέντε διαφορετικές στερεοφωνικές τεχνικές.



Decca Tree

Σχήμα 37: Τεχνική Decca Tree.



Σχήμα 38: Τεχνική Decca Tree.

4.3.4 Διωτικές Τεχνικές (Head-Related Stereo ή Binaural)

Με τις διωτικές τεχνικές σκοπεύουμε να πραγματοποιήσουμε μια ηχογράφιση, η οποία θα προσεγγίζει όσο το δυνατόν περισσότερο τον τρόπο που ακούει ο άνθρωπος. Δηλαδή, ο πιο ουσιαστικός σκοπός αυτών των μεθόδων είναι να αποδώσουν όσο πιο πιστά γίνεται την αίσθηση του χώρου και της στερεοφωνίας που θα αποκόμιζε ένας άνθρωπος (με το σύστημα της ακοής του), εφόσον βρισκόταν στον χώρο της ηχογράφισης. Για να γίνει αυτό εφικτό, χρησιμοποιείται ένα ομοίωμα ανθρώπινου κεφαλιού (κούφιο...), στο εσωτερικό του οποίου τοποθετούνται δυο παντοκατευθυντικά μικρόφωνα, στο σημείο όπου θα βρίσκονταν τα δυο τύμπανα των αφτιών (στην μίξη, τα δυο μικρόφωνα τα κατευθυνουμε αριστερά και δεξιά).

Με αυτό τον τρόπο, επιτυγχάνεται μια ηχογράφιση η οποία χαρακτηρίζεται από μια πάρα πολύ λεπτομερή αίσθηση του χώρου, που όμως γίνεται σωστά αντιληπτή μόνο (και μόνο τότε) όταν την ακούμε με ένα ζευγάρι ακουστικών. Σε περίπτωση που αναπαράγουμε την ηχογράφιση σε ένα ζευγάρι ηχείων, τότε η “εικόνα” του χώρου αλλάζει και πάυει να είναι ακριβής. Όπως μπορεί να γίνει αντιληπτό, η παραπάνω συνθήκη περιορίζει το πεδίο εφαρμογών αυτής της μεθόδου ηχογράφησης σε περιπτώσεις όπου θέλουμε να δημιουργήσουμε ειδικά εφέ σε ακροατήριο που φοράει ακουστικά, κλπ. Η απόλυτη τεχνική ηχογράφησης μεγάλων μουσικών συνόλων και γενικότερα κλασικής μουσικής και μουσικής για κινηματογράφο. Οι αμφιωτικές ηχογραφήσεις μπορούν να γίνουν εκπληκτικά ρεαλιστικές, αλλά οι περισσότεροι άνθρωποι προτιμούν να ακούν από τα ηχεία παρά από τα ακουστικά, οπότε πρακτικά είναι περιορισμένη τεχνική.

4.3.4.1 Binaural (αμφιωτική τεχνική)

Η αμφιωτική (binaural) είναι η πιο ακραία, αλλά και η πιο ενδιαφέρουσα περίπτωση στερεοφωνικής τεχνικής. Όπως όμως και η Ambisonic που θα δούμε στην κατηγορία των τεχνικών surround, είναι κατά βάση ένα ολοκληρωμένο σύστημα λήψης και αναπαραγωγής, με την έννοια ότι για να αποκαλύψει τις πλήρεις δυνατότητες της απαιτεί ειδικές κατασκευές μικροφώνων και συγκεκριμένο τρόπο ακρόασης. Η λήψη γίνεται μέσω μιας κατασκευής που προσπαθεί να έρθει όσο πιο κοντά γίνεται στον ανθρώπινο μηχανισμό λήψης των ήχων. Έτσι, λαμβάνει υπόψη της όχι μόνο τις θέσεις των αφτιών και την επίδραση του κεφαλιού, αλλά ακόμη και τον καταλυτικό ρόλο που παίζουν τα πτερύγια, ενώ δεν λείπουν και οι υλοποιήσεις που περιλαμβάνουν μέχρι και τους ώμους ή το θώρακα του ανθρώπου. Φτάνει στο σημείο μάλιστα να έχει και την εμφάνιση του κεφαλιού και για αυτό ονομάζεται και <<Dummy Head>> (ψεύτικο κεφάλι). Αποτελεί, κατά γενική ομολογία την καλύτερη, πιο πίστη και φυσικότερη μέθοδο λήψης των ήχων, αλλά αναπαράγεται σωστά μόνο μέσω ακουστικών. Μέσω ηχείων έχουμε ακυρώσεις, αφού πλέον το σήμα που εξάγεται από το αριστερό ηχείο και πρέπει να οδηγηθεί μόνο στο αριστερό αφτί κατευθύνεται και στο δεξί. Επιπλέον, τα πτερύγια του Dummy Head έχουν λάβει τα σωστά δεδομένα HRTF (*Head-related transfer function*) που παίζουν πρωταρχικό ρόλο στην αποσαφήνιση της διεύθυνσης των ήχων. Ο ήχος που φτάνει σε εμάς των ηχείων είναι αναγκασμένος να περάσει και από τα δικά μας πτερύγια. Έτσι, θα υποστεί νέες αλλοιώσεις HRTF, οι οποίες αντιστοιχούν στις θέσεις των ηχείων και είναι διαφορετικές και αλληλοσυγκρουόμενες από εκείνες των αυθεντικών ήχων. Dummy Head κατασκευάζουν αρκετές εταιρείες, με πιο γνωστές τις Bruel Kjaer (www.dpa.com) και HEAD acoustics, οι οποίες ειδικεύονται στους χώρους των ακουστικών μετρήσεων και των ψυχοακουστικών ερευνών. Ωστόσο, το πιο γνωστό, διάσημο και ευρέως χρησιμοποιούμενο μοντέλο είναι το KU 100 της Neumann, που είναι και το μόνο που σχεδιάστηκε και βελτιστοποιήθηκε για μουσικές εφαρμογές.



Σχήμα 39: Dummy Head



Σχήμα 40: Dummy Head recording

4.3.4.2 Diy binaural

Η τεχνική Binaural είναι σα να μας μεταφέρει στο χώρο της συναυλίας και καμία άλλη στερεοφωνική τεχνική λήψης του ήχου δε μπορεί να συγκριθεί μαζί της. Ωστόσο τα εντυπωσιακά Dummy Head είναι κατασκευές υψηλού κόστους και με περιορισμένο πλήθος εφαρμογών με αποτέλεσμα να απευθύνονται σε λίγους. Υπάρχει όμως και ένας άλλος, πολύ απλός και οικονομικός τρόπος για την πραγματοποίηση αυτής της πρωτοποριακής και άκρως αποτελεσματικής μεθόδου. Η διάσημη προσέγγιση DIY (Do It Yourself). Η binaural υλοποιείται με τη βοήθεια ενός ομοιώματος ανθρώπινου κεφαλιού που έχει δυο μικροσκοπικά πυκνωτικά και παντοκατευθυντικά μικρόφωνα τοποθετημένα στις εισόδους των δυο ακουστικών καναλιών.

Η πρακτική αυτή χρησιμοποιείται ευρέως και μπορεί να δώσει πάρα πολύ καλά αποτελέσματα (συναρτήσει της καλής ποιότητας των μικρόφωνων) αρκεί να μην κουνάμε το κεφάλι γιατί τότε θα μετατοπίζεται όλο το ηχητικό είδωλο που λαμβάνουμε.



Σχήμα 41: Τεχνική DIY Binaural σε ανθρώπινο κεφάλι.

RUMSEY, Francis, McCORMICK, Tim., *Sound and Recording: an introduction, 5th edition, Focal Press, Elsevier, 2006*

PEUS, Stephan., *Natural Listening with a Dummy Head. The Neumann KU-89: Development of a new Studio Dummy Head. Georg Neumann GmbH, Berlin, translated by Stephen F.Temmer. Germany, 1985*

NEUMANN, George., *KU-81i, Dummy Head Microphone manual, Georg Neumann GmbH, Berlin, translated by Stephen F.Temmer. Germany*

BALLOU, Glen, Ed., *Handbook for Sound Engineers, The New Audio Encyclopedia, Howard W.Sams & Co., A division of Macmilan, Inc., USA, 1987*

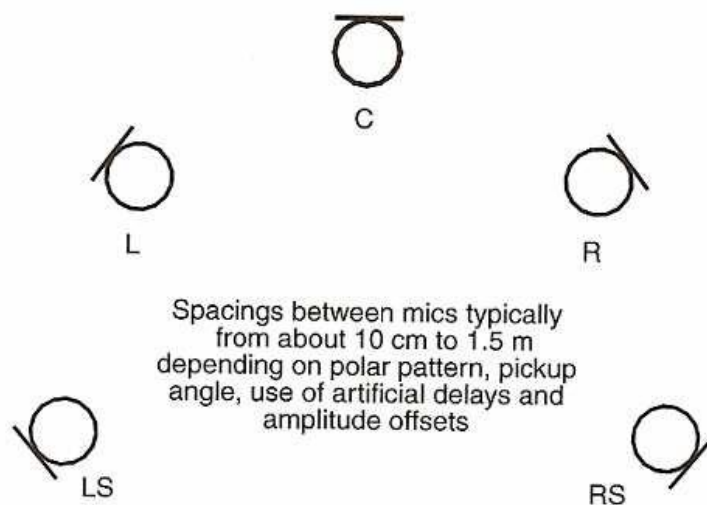
4.4 Surround Ηχογράφιση

Surround Sound είναι ο όρος που αποτελεί την πλήρη κυκλική οριζόντια ηχητική εκπομπή προς τους ακροατές. Ο ελάχιστος αριθμός καναλιών για την εφαρμογή του surround sound είναι 3. Left, Right και Surround. Όμως, η δημιουργία του κύκλου με την χρήση τριών καναλιών υστερεί γιατί η γωνία που σχηματίζουν τα ηχεία με τον ακροατή ξεπερνάει κατά πολύ την γωνία των 60 μοιρών που θεωρείται η ιδανική προκειμένου να λειτουργούν οι φανταστικές πηγές μεταξύ των ηχείων ισοδύναμα. Έτσι, ο ελάχιστος αριθμός καναλιών που απαιτείται για ολοκληρωμένο surround χωρίς αδύναμες φανταστικές πηγές μεταξύ δύο ηχείων είναι 6 χωρίζοντας δηλαδή τον κύκλο σε 6 ισοσκελή τρίγωνα έχοντας εξαφωνία. Παρ'όλα αυτά, ο αριθμός των καναλιών που εφαρμόστηκε ευρέως και εμπορικά προκειμένου να εφαρμόσει την κυκλική surround sound ηχητική απόδοση ήταν τέσσερα, ονομαζόμενη ως διάταξη quadraphonic sound.

Το ζητούμενο για ένα σύστημα Surround είναι να μεταφερθεί η εμπειρία της αίθουσας συναυλιών στο σπίτι του ακροατή. Πειράματα που πραγματοποίησαν οι Holman (1988) και Damaske και Ando (1972) έδειξαν ότι 5 κανάλια είναι η ελάχιστη απαίτηση για να δοθεί μια ικανοποιητική προσομοίωση του ηχητικού πεδίου μιας κλασσικής συναυλίας. Η ηχογράφιση surround δεν εφαρμόζεται ακόμα σε ευρεία κλίμακα. Μόνο τα μεγάλα κινηματογραφικά studios την εφαρμόζουν για την καταγραφή των ήχων των ταινιών τους. Σήμερα, έχουν πια καθιερωθεί τα συστήματα Dolby Digital τα οποία περιλαμβάνουν τα Dolby Digital 5.1, Dolby AC - 3, Dolby SR - D (Spectral Recording Digital) και στα οποία περιλαμβάνονται έξι ηχητικές πηγές (δεξιά, αριστερή, κεντρική, δεξιά surround, αριστερή surround και LFE - χαμηλές συχνότητες). Τα συστήματα ονομάζονται 5.1 όπου το 1ο αναφέρεται στο LFE (Low - frequency effects).

4.4.1 Απομακρυσμένες τεχνικές ηχογράφησης 5.1

Στις απομακρυσμένες τεχνικές για συστήματα 5.1 η ηχογράφιση γίνεται εν γένει με 5 μικρόφωνα σε διάταξη αντίστοιχη αυτής του συστήματος αναπαραγωγής. Το έκτο κανάλι «1» παράγεται από μία χαμηλοπερατή έξοδο ενός εκ των μικροφώνων (Mike Sokol with Hector La Torre, Fits & Starts Productions, USA).



Σχήμα 42: Γενική διάταξη μικροφώνων ηχογράφησης surround.

Οι αποστάσεις μεταξύ των μικροφώνων κυμαίνονται από 10 εκ. έως 1.5 μ. αναλόγως του πολικού διαγράμματος, των γωνιών και της αναμενόμενης εκ των υστέρων επεξεργασίας των σημάτων.

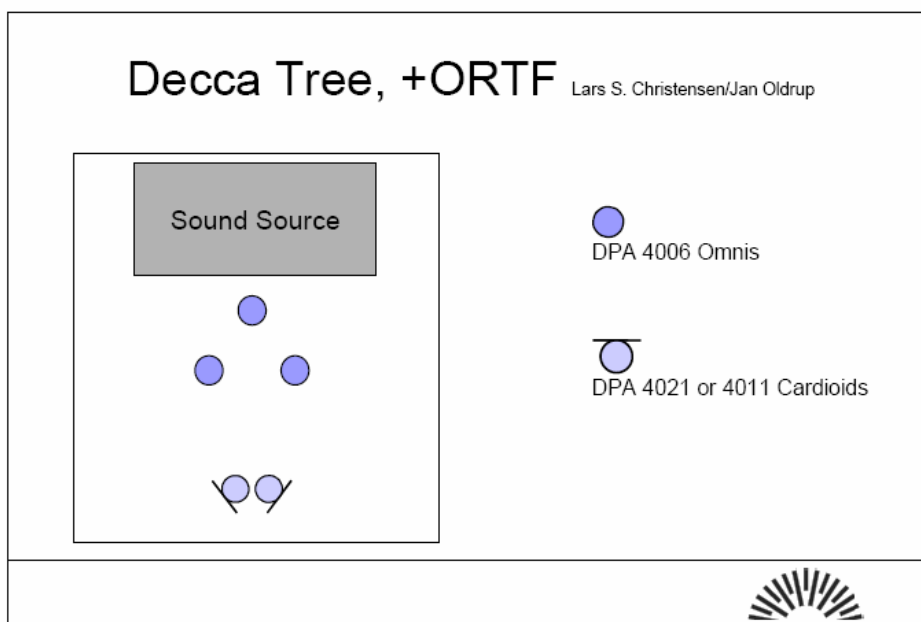
4.4.1.1 Decca tree + ORTF

Κατά τους Jason Corey (University of Michigan, USA) και Geoff Martin (Bang & Olufsen, Denmark) όταν ηχογραφείς για συστήματα Surround πρέπει όχι μόνο να τελειοποιείς τη θέση των ειδώλων στο χώρο αλλά και να δημιουργείς ομαλή κατανομή της αντήχησης γύρω από τον ακροατή. Μία τεχνική ηχογράφησης 5 καναλιών πρέπει να συλλέγει ολόκληρο το ηχητικό πεδίο και να είναι κάτι παραπάνω από την παρουσίαση των οργάνων μπροστά και της αντήχησης στα πίσω ηχεία. Η δική τους πρόταση αποτελείται από ένα συνδυασμό διατάξεως Decca tree για τους μπροστινούς ήχους και ενός ζεύγους ORTF ή A-B για τους οπίσθιους.

Τα παντοκατευθυντικά μικρόφωνα της Decca tree είναι ιδανικά στο να διατηρούν ακέραιο το ηχητικό χρώμα της ορχήστρας ενώ με τα καρδιοειδή στο πίσω ζεύγος αποφεύγεται η συλλογή ήχων της ορχήστρας που θα είχε ως αποτέλεσμα να την ακούει ο ακροατής από τα πίσω ηχεία.

Για αυτό το λόγο είναι επίσης καλό να βρίσκεται το πίσω ζεύγος αρκετά μακριά από την Decca tree (γύρω στα 8 - 10 μέτρα). Οι διαστάσεις του τριγώνου της Decca tree εξαρτώνται από τις διαστάσεις της ορχήστρας. Έτσι για μικρά σύνολα, όπως κουαρτέτα, ένα μήκος πλευράς 60 εκ. είναι αρκετό ενώ για μεγαλύτερα, όπως μια συμφωνική ορχήστρα, χρειάζεται να είναι 90 - 120 εκ.. Η διάταξη Decca tree τοποθετείται πάνω από τον μαέστρο σε ύψος 3.50 - 4.90 μέτρα αλλά καθώς και οι μεταβολές της τάξεως των 10 - 20 εκ. σε ύψος επιφέρουν εμφανείς αλλαγές στον ήχο χρειάζεται χρόνος ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή ηχητική ισορροπία. Τέλος το κεντρικό μικρόφωνο πρέπει να είναι κατά 3 dB χαμηλότερης στάθμης έναντι των δύο ακραίων.

Πρακτικά προβλήματα που προκύπτουν με τη διάταξη Decca tree είναι η οπτική της αισθητική, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για τηλεοπτική παραγωγή (όπως φαίνεται και στην πρώτη φωτογραφία) και η δυσκολία στην εγκατάσταση της.



Σχήμα 43: Decca tree + ORTF

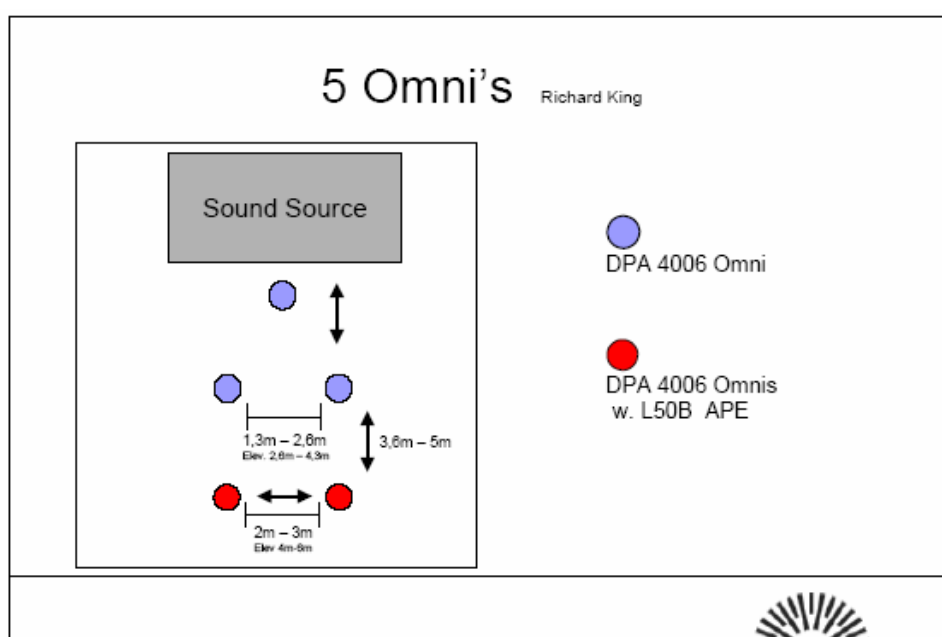
4.4.1.2 Διάταξη του Richard King

Η διάταξη του Richard King (Sony Music Studios, New York, USA) προτείνεται κυρίως για πολυκαναλική ηχογράφηση μεγάλης ορχήστρας σε αίθουσα συναυλιών ή σε μεγάλο στούντιο αν και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για μικρότερα σύνολα. Με τη συγκεκριμένη τεχνική επιτυγχάνεται η σύλληψη της αίσθησης του χώρου και ένας ζεστός, ευχάριστος ήχος και, πολύ σημαντικό, χωρίς στενούς περιορισμούς στη βέλτιστη θέση ακρόασης. Από την άλλη όμως το αποτέλεσμα δεν είναι τόσο ακριβές στον τομέα της φάσης και της θέσεως των ειδώλων. Η μπροστινή διάταξη αποτελείται από παντοκατευθυντικά μικρόφωνα αλλά δεν αποτελεί μια κλασσική διάταξη Decca tree. Η διαφορά της έγκειται στο ότι η θέση του κεντρικού μικροφώνου μπορεί να προσαρμοστεί με πιο επωφελές να τοποθετηθεί εσώτερα στην ορχήστρα. Τα ακραία μικρόφωνα απέχουν 1.3 - 2.6 μέτρα μεταξύ τους και τοποθετούνται 20 εκ. - 3.3 μ. πίσω από τον μαέστρο και σε ύψος 2.6 - 4.3 μ.. Το κεντρικό μικρόφωνο συνήθως τοποθετείται 20 εκ. χαμηλότερα από τα υπόλοιπα. Τα surround μικρόφωνα είναι επίσης παντοκατευθυντικά αλλά τα διαφράγματα τους είναι τοποθετημένα πάνω σε μια σφαιρική επιφάνεια όπου ενεργεί ως διαθλαστική. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα μικρόφωνα να έχουν παντοκατευθυντική απόκριση για τις συχνότητες έως 1 KHz ενώ για άνω του 1 KHz έχουν καρδιοειδή. Τοποθετούνται 3.6 - 5 μέτρα πίσω από το κύριο ζεύγος, σε ύψος 4 - 6 μ. και απόσταση μεταξύ τους 2 - 3 μέτρα.

Η χρήση παντοκατευθυντικών μικροφώνων σε αντιδιαστολή με τα καρδιοειδή μας δηλαδή η σύγκριση δύο αντιθέτων αντικειμένων επιτρέπει να τοποθετήσουμε τη διάταξη εγγύτερα της ορχήστρας. Ως αποτέλεσμα έχουμε τα μπροστινά κανάλια να έχουν αξιοσημείωτη δυναμική/μεταβατική απόκριση και ευκρίνεια στον ήχο όπως επίσης καλή ισορροπία μεταξύ απευθείας και ανακλώμενου ήχου η οποία μπορεί να ρυθμιστεί μεταβάλλοντας το ύψος της διάταξης. Τα παντοκατευθυντικά μικρόφωνα αποδίδουν καλύτερα τις χαμηλές συχνότητες δίνοντας έτσι μια ζεστασιά στον ήχο.

RUMSEY, Francis, McCORMICK, Tim., *Sound and Recording: an introduction, 5th edition, Focal Press, Elsevier, 2006*

Η απομακρυσμένη τοποθέτηση των μικροφώνων δίνει εμφανείς χρονικές διαφορές μεταξύ των 5 καναλιών κάτι που βελτιώνει τη συνολική αίσθηση του περιβάλλοντος χώρου. Το πλάτος της διάταξης πρέπει να καθορίζεται από το εύρος του συνόλου που εγγράφουμε. Όσο αυξάνεται η απόσταση των δύο κυρίων μικροφώνων τόσο πρέπει να αυξάνεται η στάθμη του κεντρικού ενώ εάν το κεντρικό διεισδύει προς την ορχήστρα, η στάθμη του πρέπει να ελαττώνεται ώστε να διατηρείται η αίσθηση του βάθους. Η ιδιαιτερότητα αυτής της διατάξεως έγκειται στο ότι από τη μία οι χαμηλές συχνότητες συλλέγονται ομαλά από όλα τα μικρόφωνα δίνοντας μια πολύ καλή αίσθηση του χώρου ενώ από την άλλη οι εμφανείς διαφορές στις μεσαίες και υψηλές συχνότητες μεταξύ των καναλιών, σε συνδυασμό με τις χρονικές διαφορές μεταξύ εμπρόσθιας και οπίσθιας διάταξης, δίνει σταθερά είδωλα της ορχήστρας στα μπροστινά ηχεία, ακόμη και αν ο ακροατής κινείται εκτός της βέλτιστης θέσης (sweet spot) προς το πίσω μέρος.

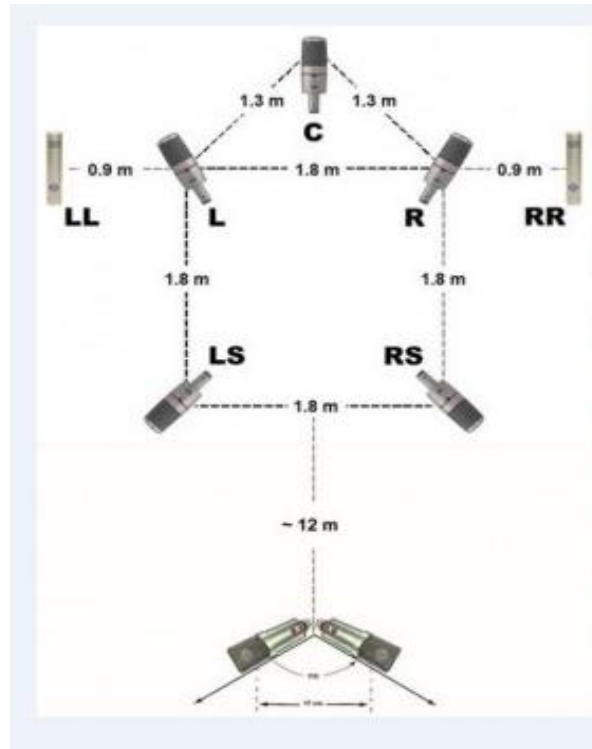


Σχήμα 44: Διάταξη του Richard King

4.4.1.3 Fukada tree

Το “Fukada Tree” που βλέπουμε στο σχήμα 45. βασίζεται στη στερεοφωνική τεχνική “Decca Tree” μόνο που χρησιμοποιεί καρδιοειδή μικρόφωνα στη μπροστινή διάταξη αντί για παντοκατευθυντικά. Αυτό γίνεται για να μειωθεί η λήψη αντηχήσεως από τα εμπρόσθια μικρόφωνα. Όπως βλέπουμε στο σχήμα δύο παντοκατευθυντικά μικρόφωνα τοποθετούνται στα άκρα της διατάξεως. Σκοπός τους είναι να ληφθεί ο ήχος από όλο το πλάτος της ορχήστρας και να συμπληρώσει την εμπρόσθια και την οπίσθια διάταξη. Το ληφθέν σήμα, δρομολογείται τόσο στο εμπρόσθιο όσο και στο οπίσθιο σήμα (δεξιό ή αριστερό, αναλόγως). Μία παραλλαγή αυτής της διατάξεως ανεπτύχθη από την Ολλανδική εταιρεία “Polyhymnia International”. Σε αυτή τη διάταξη χρησιμοποιούνται παντοκατευθυντικά μικρόφωνα μπροστά καθώς αυτά έχουν καλύτερη ποιότητα. Το κεντρικό μικρόφωνο τοποθετείται ελαφρώς πιο μπροστά από τα δύο ακραία.

Η οπίσθια διάταξη, δε, τοποθετείται πολύ μακρύτερα από την εμπρόσθια, σχεδόν στα 3 μέτρα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το σήμα της να είναι ευκόλως διακριτό σε σχέση με της εμπρόσθιας και να ακούγεται ξεκάθαρα η ηχώ και η αντήχηση από πίσω.

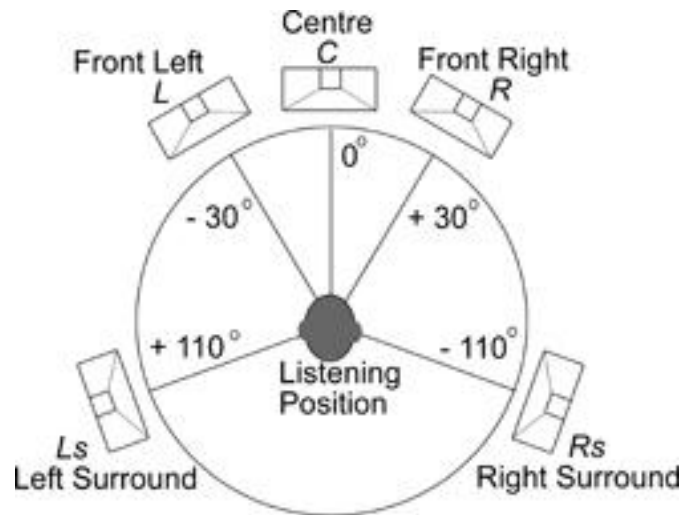


Σχήμα 45: Fukada tree

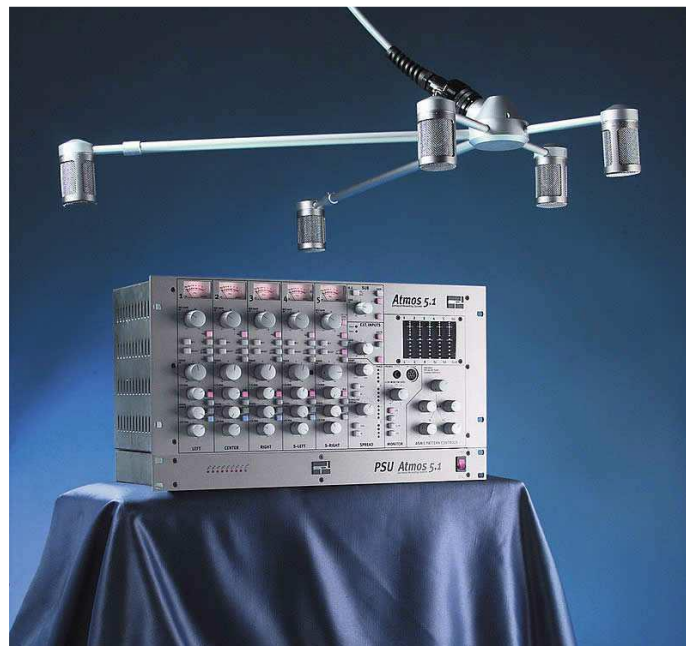
4.4.1.4 Atmos 5.1

Το Atmos 5.1 (Sound Performance Lab, που βλέπουμε στη φωτογραφία, αποτελείται από 5 μικρόφωνα (Brauner VM1) τα οποία είναι τοποθετημένα σε 5 βραχίονες. Τα μικρόφωνα μπορούν να περιστραφούν +/- 90 μοίρες στον οριζόντιο άξονα, ενώ μπορεί να ρυθμιστεί το πολικό διάγραμμα κάθε μικροφώνου ξεχωριστά, από παντοκατευθυντικό μέχρι δικατευθυντικό.

PEUS, Stephan., *Natural Listening with a Dummy Head. The Neumann KU-89: Development of a new Studio Dummy Head.* Georg Neumann GmbH, Berlin, translated by Stephen F. Temmer. Germany, 1985



Σχήμα 46: Atmos 5.1 technique



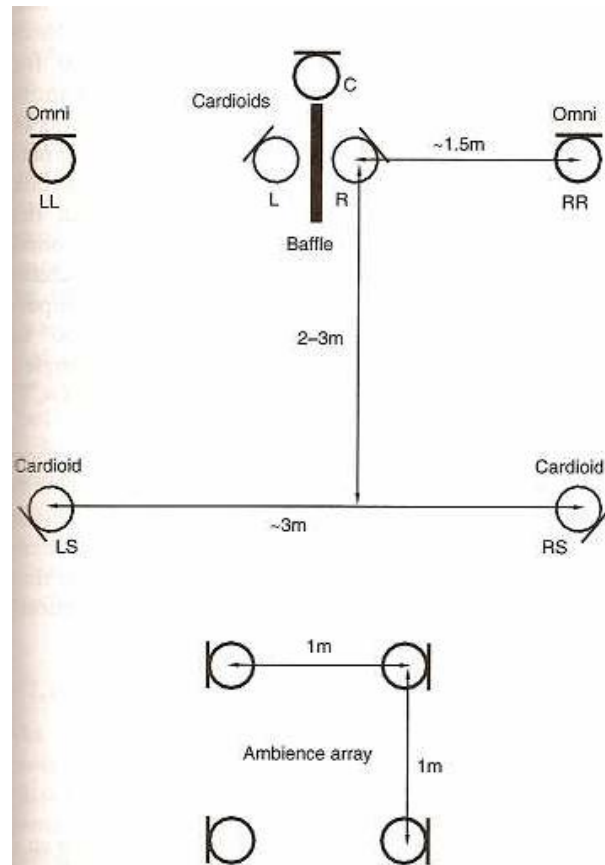
Σχήμα 47: Atmos 5.1

4.4.1.5 Η διάταξη του Hamasaki της “NHK”

Η επόμενη τεχνική σχεδιάστηκε από τον Hamasaki της “NHK” (Ιαπωνική εταιρία τηλεόρασης) (σχήμα 48). Βασίζεται σε μία ημισυμμετρική διάταξη καρδιοειδών μικροφώνων αποστάσεως 30 εκ. τα οποία χωρίζονται από ένα δίσκο). Το κεντρικό μικρόφωνο τοποθετείται ελαφρώς έμπροσθεν των δύο άλλων ενώ στα άκρα τοποθετούνται δύο παντοκατευθυντικά με απόσταση περίπου 3 μ. μεταξύ τους.

Techniques - Recording, A Shure educational Publication, Shure Incorporated, USA, 2007

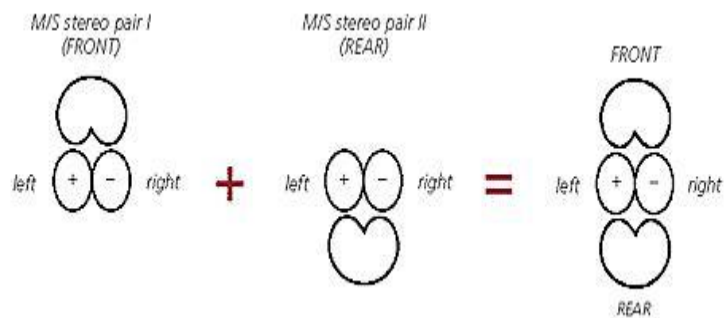
Τα δύο αυτά μικρόφωνα περνούν από χαμηλοπερατό φίλτρο, στα 250 Hz, και τα σήματα τους μειγνύονται με αυτά των καρδιοειδών ούτως ώστε να αυξηθεί η ποιότητα των εμπροσθίων σημάτων. Για τα οπίσθια σήματα χρησιμοποιεί δύο καρδιοειδή μικρόφωνα που απέχουν 2-3 μέτρα από τα εμπρόσθια και 3 μέτρα μεταξύ τους. Τέλος τέσσερα συμπληρωματικά δικατευθυντικά μικρόφωνα που ευρίσκονται πέραν της διατάξεως, απέχουν μεταξύ τους περίπου 1 μέτρο και είναι στραμμένα προς τα πλάγια συλλαμβάνουν τις καθυστερούσες ανακλάσεις και το σήμα τους διοχετεύεται στο σήμα των τεσσάρων περιφερειακών καναλιών (L, R, LS, RS).



Σχήμα 48: Η διάταξη του Hamasaki της “NHK”

4.4.1.6 Double M-S Surround ηχογράφηση

Η Double M-S μέθοδος είναι μια βελτιωμένη έκδοση της γνωστής M-S τεχνικής. Επιπρόσθετα μαζί με ένα καρδιοειδές ή σούπερ καρδιοειδές μικρόφωνο και ένα μικρόφωνο figure of eight τοποθετείται και ένα rear-facing κατευθυντικό μικρόφωνο. Τα μπροστινά μικρόφωνα μοιράζονται το σήμα μαζί με το μικρόφωνο figure of eight έτσι ώστε να σχηματίσουν μια ολοκληρωμένη φόρμα M-S, μπροστινό σύστημα μικροφώνων και οπίσθιο σύστημα (back to back M/S) Το μπροστινό M-S σύστημα προμυθεύει τα τρία μπροστινά κανάλια ενώ το άλλο σύστημα M-S τα τρία surround κανάλια. Μια τέτοια είδους τοποθέτηση επιτρέπει μια ευέλικτη μεταβολή της stereo surround εικόνας, βάθος και μια ταχύτερα προσαρμοσμένη απόδοση και στα δυο M-S ζευγάρια.



Σχήμα 49: Double M-S-Surround technique



Σχήμα 50: Double M-S-Surround ηχογράφηση

4.4.1.7 IRT Cross

Η IRT Cross είναι ένας όρος για ‘περικυκλωμένη’ (surround) ηχογράφηση. Το βασικό χαρακτηριστικό της είναι ότι δίνει την αίσθηση του χώρου και της διαφάνειας του ακουστικού περιβάλλοντος.



Σχήμα 51: IRT Cross technique



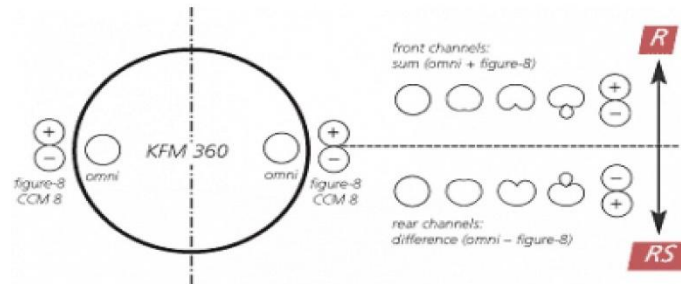
Σχήμα 52: IRT Cross

4.4.1.8 KFM Surround (Surround Sphere)

Η κεντρική μονάδα αυτού του surround συστήματος είναι το σφαιρικό μικρόφωνο KFM 360. Χρησιμοποιεί δύο μετασχηματιστές πίεσης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για στερεοφωνική ηχογράφηση. Μία από τις πιο γνωστές κατασκευές στην εν λόγω κατηγορία είναι το «Surround Sphere» της «Shoeps» που είναι γνωστό και ως «KFM360». Πρόκειται λοιπόν για μία σφαίρα που εξομοιώνει την επίδραση της ανθρώπινης κεφαλής κατά την ακρόαση, ενώ τα σημεία που υποθετικά θα ήταν τα ανθρώπινα αυτιά, υπάρχουν ενσωματωμένες δύο κάψες μικροφώνων παντοκατευθυντικού

πολικού διαγράμματος. Επίσης, εξωτερικά της σφαίρας, δίπλα ακριβώς από τις ενσωματωμένες κάψες, υπάρχουν τοποθετημένα μικρόφωνα δικατευθυντικού πολικού διαγράμματος. Το σύνολο της διάταξης με τα εξωτερικά μικρόφωνα σε συνδυασμό με τα παντοκατευθυντικά ουσιαστικά δίνει μία σύνθεση δύο «MS» ζευγών που διαχωρίζονται από μία σφαίρα.

Το σύστημα συνοδεύεται και από ένα ειδικό επεξεργαστή που συνθέτει με ειδικό αλγόριθμο το κεντρικό κανάλι, που στην πραγματικότητα δεν υπάρχει, παράγοντας σήματα ιδανικά για συστήματα αναπαραγωγής 3-2 Stereo.



Σχήμα 53: KFM Surround («Surround Sphere»)

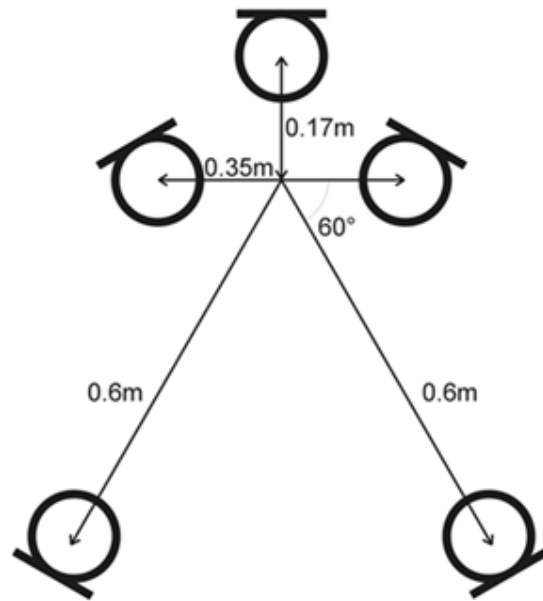


Σχήμα 54: KFM Surround («Surround Sphere»)

4.4.1.9 OCT Surround

Είναι μια πεντακάναλη μέθοδος ηχογράφησης που δεν λειτουργεί με σύστημα matrix. Από αυτήν την προσέγγιση κατευθυντικά μικρόφωνα είναι τοποθετημένα σε απόσταση περίπου ενός μέτρου, δίνοντας καλό διαχωρισμό μεταξύ του μπροστινού τομέα L/C και R/L. Επίσης προσφέρει πολύ καλό εντοπισμό της κατεύθυνσης του ήχου μεγάλη περιοχή ακουστότητας και συνολικά φυσικό ήχο.

NEUMANN, George., KU-81i, Dummy Head Microphone manual, Georg Neumann GmbH, Berlin, translated by Stephen F. Temmer. Germany



Σχήμα 55: OCT Surround technique



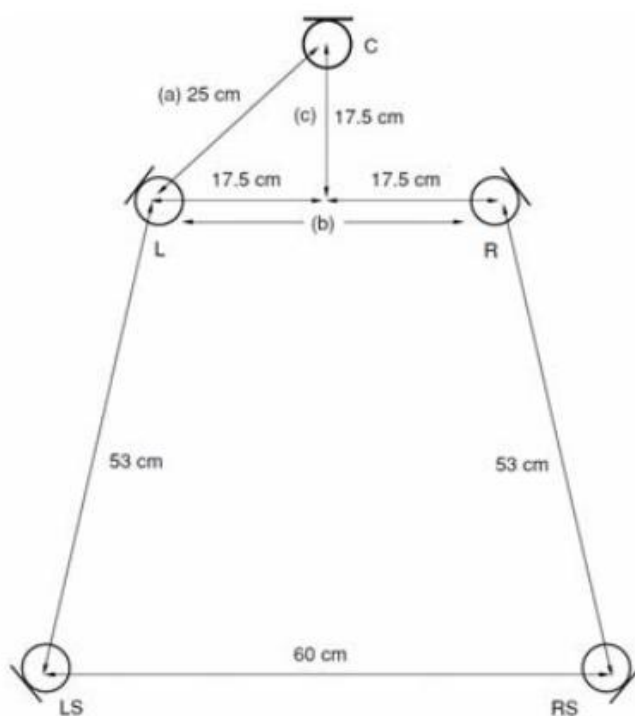
Σχήμα 56: OCT Surround technique

NEUMANN, George., KU-81i, Dummy Head Microphone manual, Georg Neumann GmbH, Berlin, translated by Stephen F. Temmer. Germany

4.4.2 Ημισυμπωτικές τεχνικές surround ηχογράφησης

4.4.2.1 ICA3 Technique

Μία από τις βασικές ημι-συμπωτικές διατάξεις μικροφώνων για λήψη πολυκαναλικού στέρεο αποτελεί η τεχνική «ICA». Η ονομασία «ICA» αποτελεί ακρωνύμιο του «Ideal Cardioid Array». Πρόκειται για μία διάταξη που προέρχεται από τις μελέτες των Ulf Herrmann και Volker Henkels. Η τεχνική «ICA3» περιλαμβάνει τρία όμοια καρδιοειδή μικρόφωνα σε διάταξη τριγώνου. Τα τρία μικρόφωνα αντιστοιχούν σε τρία ξεχωριστά κανάλια και η εν λόγω διάταξη επιτρέπει τον διαχωρισμό του λαμβανόμενου ηχητικού πεδίου σε δύο μέρη. Αυτά τα μέρη του ηχητικού πεδίου αντιστοιχούν στο μικρόφωνο - κανάλι μεταξύ «L» - «L-C» και «C» - «C-R». Ουσιαστικό στοιχείο της διάταξης αποτελεί το γεγονός ότι τα δύο προαναφερόμενα μέρη του ηχητικού πεδίου δεν αλληλεπικαλύπτονται, ενώ μοιράζονται κοινό όριο στον άξονα των 0ο που βρίσκεται ακριβώς στην κορυφή (C) του τριγώνου. Εν συνεχεία, οι ανάγκες οδήγησαν τους ερευνητές στην πρόσθεση δύο ακόμα καρδιοειδών στην διάταξη που αντιστοιχούν στα πίσω κανάλια ενός συστήματος αναπαραγωγής «3-2 στέρεο». Η τελευταία διάταξη ονομάστηκε «ICA5» και είναι απόλυτα συμβατή με τις υποδείξεις «ITU 775». Η διάταξη «ICA5» συγκαταλέγεται στην κατηγορία των ημισυμπωτικών τεχνικών και βασίζεται κυρίως στις διακαναλικές διαφορές έντασης αλλά και κάποιες ελάχιστες διαφορές χρόνου.



Σχήμα 57: ICA3 Technique

4.4.2.2 Chris Burmaijter technique

Ο Chris Burmaijter κατελιξε μετα απο πειραματισμους σε μια διαταξη που βασιζεται στη στερεο ηχογραφηση καθως στη κλασικη μουσικη τα μπροστινα καναλια ειναι αυτα που μεταφερουν την πλειοψηφια των πληροφοριων του ηχητικου γεγονοτος. Η ιδέα είχε ως σκοπό την μίξη των 2 στερεο σημάτων να δημιουργήσουν ένα τρίτο σήμα (φαινόμενο κτένας) τα οποία όμως με την αναστροφή του μικροφώνου προς τα κάτω έδιναν ένα τέλειο εμπρόσθιο ήχο.



Σχήμα 58: Chris Burmaijter technique

4.4.2.3 VSA Tree

Ο Mike sokol και Hector la torre, δημιούργησαν την VSA Tree τεχνική με 3 εμπρόσθια μικρόφωνα με απόσταση μεταξύ τους 30 cm, και 2 οπίσθια που ισαπεχουν μεταξύ τους καθως και με τα εμπρόσθια. Το αποτέλεσμα είναι μια τέλεια ισορροπία μεταξύ κυρίου ήχου και αντηχήσεων καθως και περιορισμένα προβλήματα κυρώσεων φάσης. Το πλεονέκτημα είναι ότι τα μικρόφωνα μπορούν να περιστρέφονται και η διάταξη να μεταλλάσσεται χωρις να αλλάζει ο συσχετισμός των μικροφώνων.



Σχήμα 59: VSA Tree

NEUMANN, George., KU-81i, Dummy Head Microphone manual, Georg Neumann GmbH, Berlin, translated by Stephen F. Temmer. Germany

4.5 Sound field ηχογράφιση

Η ηχογράφιση αυτή, γίνεται με την χρήση πολλών μικροφώνων και με αναγκαία την ειδική αποκωδικοποίηση που λέγεται B-Format. Η πιο απλή τεχνική, χρησιμοποιεί μικρόφωνο πολλαπλών καψών υπό διαφορετικών γωνιών που σχηματίζουν τετράεδρο προκειμένου να αποθηκεύει τρισδιάστατο σήμα. Τα τέσσερα εικονικά μικρόφωνα είναι δημιουργημένα έτσι ώστε να έχουν υπερβολικά μικρό χώρισμα (φυσικό) ανάμεσα στις κάψουλες, και επομένως η στέρεο εικόνα να είναι φαινομενικά ακριβής. Αυτά τα τέσσερα σήματα συνδυάζονται μαζί για να παράγουν μία στέρεο έξοδο σε σχέση με τις ρυθμίσεις της μονάδας ελέγχου. Είναι η πιο απλή προκειμένου να αναλυθεί σε B-Format που απαιτείται για τον διαχωρισμό των σημάτων σε τρεις διαστάσεις. Υπάρχουν και άλλες τεχνικές μικροφώνων που αποσκοπούν στην τρισδιάστατη λήψη του ήχου αλλά είναι πιο πολύπλοκες. Με την χρήση 2 ή 3ων figure of 8 και ένα omni, είναι δυνατή η δημιουργία τρισδιάστατου ηχητικού πεδίου και η αναπαράστασή του μετά την επεξεργασία B-Format.

Περιορισμοί:

- Η αντίληψη της κατεύθυνσης του ήχου είναι υπόσυνθήκες διαφορούμενη.
- Η ακρίβεια της αντίληψης εξαρτάται από την κατεύθυνση του ήχου.
- Δεν παρέχεται άμεση πληροφορία σχετικά με τα αντικείμενα που παράγουν τον ήχο.
- Είναι δυνατόν να υπάρξει σύγχυση μεταξύ εμπρός/πίσω και πάνω/κάτω.
- Ο ρόλος των ανακλάσεων και της αντήχησης είναι ύπο έρευνα.



Σχήμα 60: The soundfield microphone

Κεφάλαιο 5 - Παραδείγματα από στουντιακή ηχογράφηση οργάνων και προτεινόμενες τεχνικές τοποθέτησης μικροφώνων

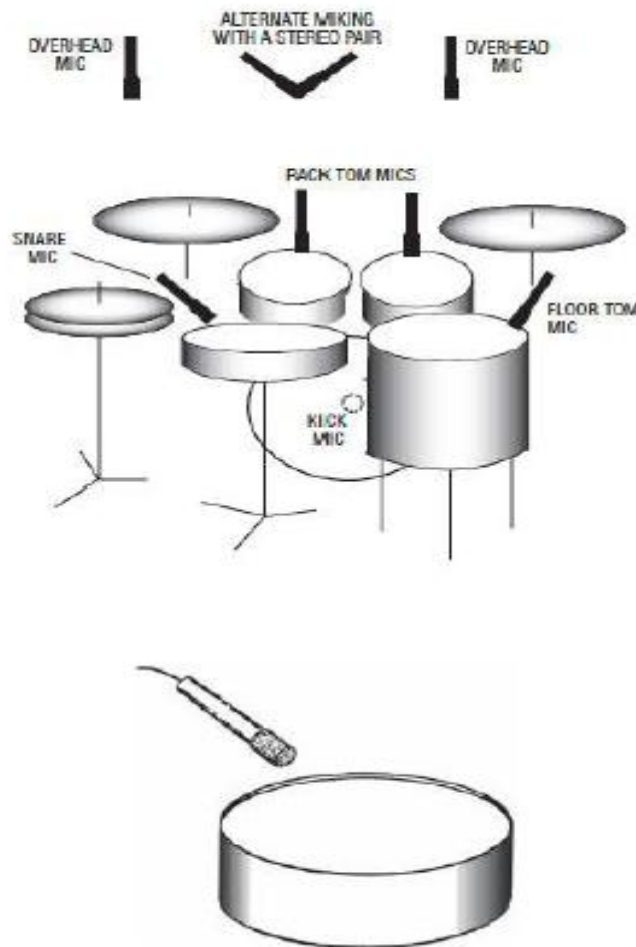
Τοποθέτηση: όσο πιο μοντέρνο το ρεπερτόριο και όσο πιο σφιχτός θέλουμε να είναι ο τελικός ήχος, τόσο πιο κοντά τοποθετούμε στο κάθε όργανο το μικρόφωνο του για να πάρουμε πιο ζεστό και λεπτομερή ήχο.

5.1 Σύνολο drums set

Συγκεκριμένα για τα toms / snare drum: χρησιμοποιούμε είτε ένα μικρό μικρόφωνο electret ή μικρά δυναμικά μικρόφωνα που τοποθετούνται με (clip-on) πάνω από τα όργανα και λίγο προς τα πίσω, στοχεύοντας προς το κέντρο της μεμβράνης. Φυσικά φροντίζουμε ώστε να μην ενοχλούν τον ντράμερ αλλιώς θα τα χτυπήσει με το στικ την ώρα που παίζει.



Σχήμα 61: Παράδειγμα μικρού κλιπ-ον δυναμικού μικροφώνου που χρησιμοποιείται πάνω στα τομς και σνέρ για ηχογράφηση ντραμς.



Σχήμα 62: Οι θέσεις όλων των μικροφώνων που χρησιμοποιούνται για την ηχογράφηση ντραμς, πάνω από κάθε όργανο και λεπτομέρεια στην τοποθέτηση του μικροφώνου για σνερ.

Για την τοποθέτηση στο σνερ: προσέχουμε να το βάλουμε όσο πιο κοντά γίνεται. Όσο πιο προς το κέντρο βρίσκεται το μικρόφωνο / στοχεύει, τόσο πιο μασάτος είναι ο ήχος, ενώ όσο πιο προς τα έξω βρίσκεται (στο μεταλλικό περίβλημα που κρατάει την μεμβράνη μέσα του τενωμένη και ονομάζεται “rim”) τόσο πιο σφιχτός και με υψηλές συχνότητες είναι ο ήχος που θα καταγράψουμε. Τοποθετούμε το μικρόφωνο και το σνερ κάτω από το hi-hat και το μικρόφωνο του σνερ να στοχεύει μακριά από το hi-hat, αν μπορούμε επίσης μπλοκάρουμε τις διαρροές από το hi-hat προς το μικρόφωνο του σνερ, με ένα μικρό μαξιλάρι πχ. Στο σνερ επίσης τοποθετούμε στο κανάλι του, στην μίζη, ένα de-esser για να αφαιρέσει αυτόματα από αυτό τις υπερβολικά υψηλές και δυνατές συχνότητες του ανθρώπινου “σίγμα” (“ςς”).

BARTLETT, Bruce, BARTLETT, Jenny., *Practical Recording Techniques, the step by step approach to Professional Audio Recording, Fifth Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2009*

Για τα τομ: τοποθετούμε δυναμικά 2 ίντσες μακριά από την μεμβράνη και 1 ίντσα μακριά από το rim, σε γωνία 45 μοίρες προς τα κάτω στοχευόμενο προς το κέντρο της μεμβράνης ή χρησιμοποιούμε όπως είπαμε πριν, κλιπ-ον δυναμικά μικρόφωνα που πιάνονται πάνω στο rim.



Σχήμα 63: Παρόμοια τοποθέτηση με το μικρόφωνο για σνερ, εδώ για τομ. Δυναμικό, κοντά, και στοχεύει προς το κέντρο της μεμβράνης. Μπορούσε να είναι και κλιπ-ον.

Για την μπότα: τοποθετούμε μέσα στο όργανο μια κουβέρτα ή χοντρή πετσέτα ώστε να σταματήσουμε τις περιττές δονήσεις και αντηχήσεις του οργάνου από το δυνατό κτύπημα πάνω στην μεμβράνη του. Για να δώσουμε έμφαση στην ατάκα (άρα περισσότερη πυγμή - “kick”) κουρδίζουμε την μεμβράνη πιο χαμηλά και ηχογραφούμε με συγκεκριμένα, ειδικά μικρόφωνα για μπότα, όπως το AKG D112, AudioTechnica AT AE2500, Electro-Voice N/D868, Shure Beta 52A. Το μικρόφωνο τοποθετείται μέσα στο ίδιο το ντραμ, από την τρύπα που έχει η πίσω μεμβράνη. Όσο πιο κοντά στο σημείο που κτυπάει ο ντράμερ, τόσο πιο πολύ χτύπημα και τραχύ ήχο θα γράψουμε, λίγο πιο μακριά καταγράφουμε περισσότερο την μεμβράνη και ακόμη πιο μακριά γράφουμε ένα πιο μπασάτο, πλαδαρό “μουμ” ήχο από το εσωτερικό της καμπίνας της μπότας.



Σχήμα 64: Δυναμικό, ειδικό μικρόφωνο για μπότα τοποθετημένο μέσα στην καμπίνα του οργάνου.



Σχήμα 65: Τοποθέτηση πυκνωτικού μικροφώνου, για το hi-hat, πιο ψηλά και μακριά από τα δυναμικά στο σερ-τομ.

Προτείνεται μικρόφωνο με ιδιαίτερα πλούσια απόκριση στις υψηλές συχνότητες και τα τοποθετούμε 2-3 πόδια ψηλά, πάνω από τις άκρες των κυμβάλων. Όσο πιο κοντά στο κέντρο βρίσκονται, τόσες πιο πολλές χαμηλές συχνότητες θα καταγράψουν και όσο πιο προς τα έξω στοχεύουν, τόσο πιο υψηλές συχνότητες θα ηχογραφήσουν. Σε κάθε περίπτωση τα κύμβαλα πρέπει να ακούγονται κοφτά και απαλά με πολλές υψηλές συχνότητες και λεπτομέρεια, όχι πλαδαρά και λασπωμένα.

BARTLETT, Bruce, BARTLETT, Jenny, *Practical Recording Techniques, the step by step approach to Professional Audio Recording, Fifth Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2009, σελ.136*

EARGLE, John, *The Microphone Book, Second Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2005*

Για τα *overheads*: μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε πυκνωτικά, ψηλά (περίπου στα 2 μέτρα από το πάτωμα, και 3-4 πόδια πάνω από τα τομ) πάνω από το κέντρο του σετ των ντραμς, είτε 2 συμπίπτοντα χ-ψ που στοχεύουν προς τις δύο άκρες του σετ, δεξιά-αριστερά, είτε 2 ημι-συμπίπτοντα μικρόφωνα στο ίδιο μέρος - ύψος, αλλά αυτή την φορά ortf, είτε δύο απομακρυσμένα α-β, το ένα αριστερά πάνω από το αριστερό κύμβαλο στοχεύοντας προς τα κάτω, και το άλλο στα δεξιά, στοχεύοντας προς το δεξί κύμβαλο.



Σχήμα 66: Το overhead στερεοφωνικό ζευγάρι.



Σχήμα 67: Το overhead στερεοφωνικό ζευγάρι, συμπίπτον χ-ψ

BARTLETT, Bruce, BARTLETT, Jenny., *Practical Recording Techniques, the step by step approach to Professional Audio Recording, Fifth Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2009*



Σχήμα 68: Το overhead στερεοφωνικό ζευγάρι, ημι-συμπίπτων ortf



Σχήμα 69: Το overhead στερεοφωνικό ζευγάρι, απομακρυσμένη τεχνική που βασίζεται στην διαφορά φάσεων (χρόνου άφιξης των ίδιων ήχων στα 2 μικρόφωνα) για δημιουργία της στερεοφωνικής εικόνας. Πιο εντυπωσιακό αποτέλεσμα, πιο ανοιχτή και ευρεία στερεοφωνία, αλλά πιο ριψοκίνδυνη όσο αφορά τις ακυρώσεις φάσεως.

Εναλλακτική μέθοδος ηχογράφησης ντραμς: Glynn Johns

Η τεχνική αυτή περιλαμβάνει τέσσερα μικρόφωνα - δύο μικρόφωνα για overheads, ένα μικρόφωνο για την μπότα και ένα μικρόφωνο για το σνέρ. Η τεχνική αυτή ακούγεται ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα εφόσον έχουμε ένα πολύ καλό ντράμερ και ένα ακουστικά καλό χώρο.

Ως πρόταση χρήσης μικροφώνων για αυτή την τεχνική, παραδίδονται τα εξής: Kick: AKG D112, Snare: Shure SM57 και για overheads π.χ. 2 Beyerdynamic M160 ribbon μικρόφωνα ή 2 ίδια πυκνωτικά μικρού διαφράγματος (“πουράκια”).

Η τοποθέτηση γίνεται ως εξής: Τοποθετούμε το πρώτο overhead μικρόφωνο 40-60 ίντσες (περίπου 1 ως ενάμιση μέτρο) απάνω από το κέντρο του σνερ, και να κοιτάει προς τα κάτω, στοχεύοντας το πεντάλ της μπότας. Τοποθετούμε το διάφραγμα του δεύτερου overhead μικροφώνου προς την κατεύθυνση του hi-hat, πάνω από το Τομ δαπέδου (floor tom), στην δεξιά πλευρά του ντράμερ. Και πάλι, η θέση διαφράγματος του μικροφώνου πρέπει να είναι ακριβώς στην ίδια απόσταση που έχει το overhead μικρόφωνο από το κέντρο του ντραμς-σετ (σνερ), δηλαδή και αυτό στο 1 μέτρο περίπου, γιατί αλλιώς θα έχουμε προβλήματα ακύρωσης φάσης μέσα στην μίξη.

Σε αντίθεση με άλλες τεχνικές, ο μεγαλύτερος όγκος του ήχου που κρατάμε στο τέλος για το ντραμς σετ, προέρχεται από τα δύο αυτά - παράξενα τοποθετημένα - overheads, εκεί βρίσκεται λοιπόν η στερεοφωνική εικόνα αλλά η ζεστασιά, η καθαρότητα και το σκάσιμο του σνερ. Τα δύο άλλα μικρόφωνα, σνερ και μπότα χρησιμεύουν στο να συμπληρώσουν το σώμα και την ατάκα του σνερ και τις χαμηλές συχνότητες της μπότας που λείπουν από τα 2 overheads, ολοκληρώνοντας έτσι τον ήχο των ντραμς. Η μίξη του συστήματος αυτού γίνεται ως εξής: το πρώτο overhead (πάνω από το σνερ) τοποθετείται στην στερεοφωνική εικόνα δεξιά (3 η ώρα), το δεύτερο overhead που βρίσκεται δεξιά του ντράμερ τοποθετείται στην στερεοφωνική εικόνα αριστερά (9 η ώρα), το σνερ κέντρο (12 η ώρα) και της μπότας πάλι στο κέντρο της στερεοφωνικής εικόνας (12 η ώρα).



Σχήμα 70: Το σύστημα ηχογράφησης ντραμς με 4 μικρόφωνα, Glynn Johns

Σε μία τυπική μίξη ροκ μουσικής, τα ντραμς είτε είναι τα πιο δυνατά μέσα στην μίξη, είτε είναι ελαφρά πιο χαμηλά σε ένταση από την κύρια φωνή. Η μπότα σχεδόν όσο δυνατό είναι το snare.

5.2 Άλλα κρουστά

Όργανα όπως τρίγωνο, κουδούνα (“cowbell”), μεταλλικό τρίγωνο, ταμπορίνο, congas, bongos, timbales κλπ, ηχογραφούμε με ένα πυκνωτικό μικρόφωνο που να έχει μεγάλη απόκριση στις γρήγορες μεταβολές. Το τοποθετούμε τουλάχιστο ένα πόδι (33 εκατοστά) μακριά από το όργανο και προσέχουμε η προενίσχυση. Πρέπει να είναι σε τέτοιο επίπεδο ώστε να μην παραμορφώνει. Για όργανα που μοιάζουν με σνερ ντραμ, όπως τα ταμπούρλα, congas, bongos κλπ που αναφέραμε μόλις, τοποθετούμε το μικρόφωνο μερικά εκατοστά πάνω από το στεφάνι και το στοχεύουμε προς το κέντρο της μεμβράνης του ντραμ. Τα καταγράφουμε με ένα μικρόφωνο ως σύνολο οργάνων, είτε ένα μικρόφωνο στο κάθε όργανο.

Εναλλακτικά, μπορεί να τα ηχογραφήσουμε ως σύνολο χρησιμοποιώντας την ίδια φιλοσοφία με τα overheads των ντραμς, δηλ. Με ένα στερεοφωνικό σύστημα ηχογράφησης - συμπίπτων XY, το οποίο τοποθετούμε περίπου ένα πόδι (33cm) πάνω από το κάθε ζευγάρι κρουστών που ηχογραφούμε, και ανάμεσα στα 2 όργανα που το αποτελούν. Πολλές φορές είναι καλό για να έχουμε πιο λεπτομερή και πλούσιο τελικό ήχο, σε αυτά τα όργανα τύπου σνερ, να τοποθετούμε δύο όργανα, ένα από πάνω και ένα από κάτω, το τελευταίο με αντίθετη πολικότητα από το πρώτο (δηλαδή: Με ανάστροφη φάση το κάτω από το πάνω γιατί αλλιώς μέσα στην μίξη θα ακυρώνει το ένα το άλλο).

Συνήθως επιλέγουμε 2 ίδια καρδιοειδή δυναμικά μικρόφωνα τα οποία μαζί θα μας δώσουν πλήρη παρουσία του οργάνου και καλή αντιπροσώπευση όλων των δυναμικών που θα παράγουν. Αν πρόκειται για όργανα που παράγουν πιο χαμηλές συχνότητες, όπως π.χ. κρουστά που τα κρατάει στα γόνατα του ο μουσικός, τοποθετούμε το μικρόφωνο λίγο πιο μακριά, δλδ. Μεταξύ 33-100cm, πάντα στοχευόμενο προς το κέντρο της μεμβράνης, έτσι ώστε ο ήχος να προλάβει να αναπτυχθεί πλήρως και να καταγράψουμε επαρκώς και τις χαμηλές συχνότητες. Έτσι το τελικό μας αποτέλεσμα θα έχει το απαιτούμενο βάθος και απόκριση στις χαμηλές συχνότητες. Για παραδοσιακά κρουστά όργανα (percussion) όταν επιθυμούμε τον τονισμό τις ατάκες του οργάνου προτείνεται το μικρόφωνο να στοχεύει τα δάκτυλα του μουσικού.



Σχήμα 71: Τυπική τοποθέτηση μικροφώνου για λήψη congas



Σχήμα 72: Τυπική τοποθέτηση μικροφώνου για λήψη djembe

BARTLETT, Bruce, BARTLETT, Jenny, *Practical Recording Techniques, the step by step approach to Professional Audio Recording, Fifth Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2009 sel 141*

HUBER, David Miles, RUNSTEIN, Robert E., *Modern Recording Techniques, 7th edition, focal press, Elsevier, USA, 2011, σελ. 166*

5.3 Ακορντεόν

Το ακορντεόν ανήκει στην κατηγορία των αερόφωνων οργάνων. Παίζεται συμπιέζοντας και επεκτείνοντας την φυσούνα και πατώντας τα πλήκτρα του. Έτσι επιτρέπει στον αέρα να περνάει ανάμεσα από τις γλωσσίδες και να παράγει ήχο, μεμονωμένες νότες ή συγχορδίες. Να πούμε αρχικά ότι στην Ελλάδα η έρευνα για τις τεχνικές ηχογράφησης αυτού του οργάνου είναι ακόμα σε πρώιμο στάδιο. Παρόλαυτά, η προτιμώμενη μέθοδος ηχογράφησης είναι η ORTF καθώς προφέρει καλύτερο ρεαλιστικό αποτέλεσμα. Όσο μεγαλύτερη είναι η γωνία που τοποθετούνται τα μικρόφωνα τόσο μεγαλύτερη είναι κι η αίσθηση της στερεοφωνίας.



Σχήμα 73: Τεχνική ORTF 90° με πυκνωτικά μικρόφωνα για ηχογράφηση ακορντεόν

5.4 Πιάνο (grand piano)

Το πιάνο είναι ένα θαυμάσιο όργανο να ηχογραφήσει κανείς, γιατί έχει γκάμα συχνοτήτων ίση με μιας συμφωνικής ορχήστρας και παράγει ήχο πλούσιο που εκπέμπεται από διάφορες κατευθύνσεις. Πριν το ηχογραφήσουμε πρέπει να σιγουρευτούμε ότι είναι καλά κουρδισμένο και επίσης λαδώνουμε τα πεντάλ για να αποφύγουμε τα ανεπιθύμητα τριξίματα.

5.4.1 Τεχνικές ηχογράφησης πιάνου για ποπ ρεπερτόριο

Τα μοντέρνα ρεπερτόρια απαιτούν πιο καθαρό ήχο, άμεσο, κοντινό, ζεστό, τραχύ και με πολλή λεπτομέρεια. Το να τοποθετήσει κανείς μικρόφωνα μέσα στο ηχείο του πιάνου και κοντά στις χορδές (20cm και άνω) ειδικά αν αυτό είναι ένα μεγάλο grand piano με ανοιχτό το καπάκι του ηχείου, είναι μια τακτική που χρησιμοποιείται πάρα πολύ συχνά. Αν και θα έχουμε κάποιο επίπεδο θορύβου από τα πλήκτρα και τον μηχανισμό τους, δηλαδή, τα σφυράκια καθώς αυτά χτυπούν τις χορδές αλλά και από το πεντάλ («sustain pedal»), εντούτοις αυτή η τεχνική προτιμάται γιατί αυτή η κοντινή τοποθέτηση μέσα στο ηχείο μας δίνει ένα ζεστό, άμεσο, λαμπρό και λεπτομερή ήχο.

Για να το επιτύχουμε αυτό, συνήθως επιλέγουμε 2 απομακρυσμένα καρδιοειδή ή πανκατευθυντικά πυκνωτικά μικρόφωνα σε ανάρτηση («αράχνη» για απορρόφηση κραδασμών) το ένα να στοχεύει κάτω, απευθείας στις λεπτές χορδές που παράγουν τις υψηλές συχνότητες («treble strings») και το άλλο στις μεγάλες, μπάσες χορδές («bass strings»). Αυτά τοποθετούνται στην μίξη ελαφρά αριστερά (μπάσες) και ελαφρά δεξιά (υψηλές) μέσα στην στερεοφωνική εικόνα μέσω panning.



Σχήμα 74: Κοντινή τοποθέτηση 2 καρδιοειδών πυκνωτικών μικροφώνων σε στερεοφωνικό σύστημα ηχογράφησης.

Το μικρόφωνο επιφάνειας (“boundary layer-BL”) συχνά τοποθετείται πάνω σε μία μεγάλη επιφάνεια του οργάνου (π.χ. κάτω από το καπάκι του πιάνου) και λαμβάνει τον ήχο με ελάχιστες ανακλάσεις. Εκτός στούντιο, αυτά τα μικρόφωνα είναι ιδανικά για τοποθέτηση σε τραπέζια αίθουσας συσκευέσεων και έδρανα, και έχουν βρει μόνιμη στέγη σε σκηνές θεάτρων και αιθουσών συναυλιών. Όταν είναι τοποθετημένα σε ένα υποστηρικτικό διάφραγμα, όσο μεγαλύτερο το διάφραγμα τόσο καλύτερη η απόκριση στις χαμηλές συχνότητες. Όταν η διάμετρος του διαφράγματος είναι μεγάλη σε σχέση με το μήκος κύματος, το μικρόφωνο εκμεταλλεύεται την πίεση που μαζεύεται στην επιφάνεια του βοηθητικού διαφράγματος επομένως γίνεται πιο ευαίσθητο στις χαμηλές συχνότητες. Σε προοδευτικά χαμηλότερες συχνότητες το μικρόφωνο «ξεφορτώνει» και η ευαισθησία του πέφτει κατά -6dB.

HUBER, David Miles, RUNSTEIN, Robert E., *Modern Recording Techniques, 7th edition, focal press, Elsevier, USA, 2011*

BARTLETT, Bruce, BARTLETT, Jenny, *Practical Recording Techniques, the step by step approach to Professional Audio Recording, Fifth Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2009, σελ.146*

BARTLETT, Bruce, BARTLETT, Jenny, *Practical Recording Techniques, the step by step approach to Professional Audio Recording, Fifth Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2009, σελ.142*

Διαχωρισμός μικροφώνων με τον κανόνα του “*Τρία-προς-Ένα*”: Η αναλογία τρία-προς-ένα θα μειώσει τη στάθμη της παρεμβαίνουσας πηγής κατά μέσο όρο 10 dB, κάτι που είναι αρκετά ανεκτό όσο αφορά τις ηχητικές διαρροές από γειτονικές ηχητικές πηγές που ηχογραφούμε ταυτόχρονα (“leakage”). Όταν ένα όργανο είναι πολύ δυνατότερο πρέπει να κάνουμε διαφορετική τοποθέτηση των μικροφώνων και ειδικά αν χρησιμοποιήσουμε καρδιοειδές μικρόφωνο τα προβλήματα παρεμβολών θα μειωθούν ακόμη περισσότερο.



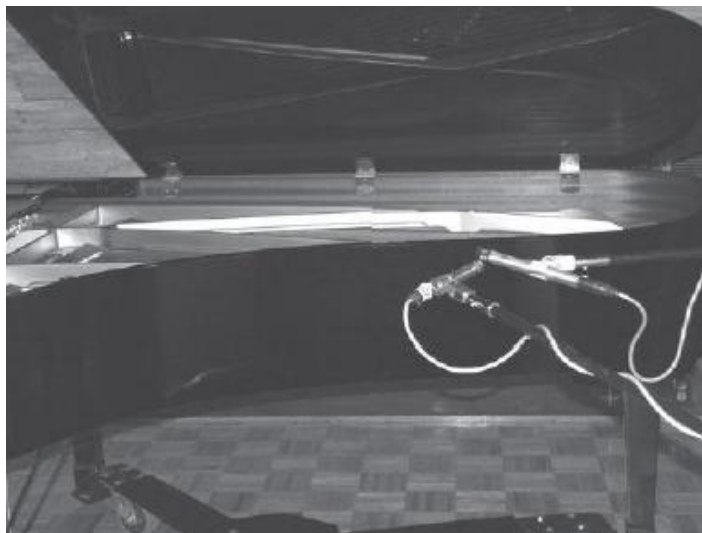
Σχήμα 75: Κοντινή τοποθέτηση μικροφώνων μέσα στο ηχείο grand piano με ανοικτό καπάκι.

Στην περίπτωση που οι ακυρώσεις συχνότητων μεταξύ των δύο απομακρυσμένων μικροφώνων που μελετήσαμε πιο πάνω, είναι πολύ εμφανείς, τότε επιλέγουμε συμπίπτοντα XY μικρόφωνα με γωνία 90-120 μοιρών μεταξύ τους τα οποία δημιουργούν στερεοφωνία από διαφορές στάθμης και όχι χρόνου άφιξης, άρα δεν παρουσιάζουν διαφορά φάσης και τα εν λόγω προβλήματα που μπορεί να προκύψουν από αυτήν.

5.4.2 Τεχνικές ηχογράφησης πιάνου για κλασσικό ρεπερτόριο

Για να εμπλουτίσουμε τον άμεσο ήχο που καταγράφουμε με τα κοντινά μικρόφωνα τα οποία επιλέγουμε αν θα τοποθετήσουμε ή όχι χρησιμοποιούμε απομακρυσμένη τοποθέτηση μικροφώνων σε σχέση με το όργανο. Αν επιθυμούμε να έχουμε αρκετές πρώιμες ανακλάσεις στο τελικό μας αποτέλεσμα, μπορούμε να σηκώσουμε το καπάκι, να το στερεώσουμε με την βάση του στο πιάνο και να τοποθετήσουμε ακριβώς κάτω από το καπάκι, μέσα στον χώρο που δημιουργείται μεταξύ αυτού και του ανοικτού ηχείου του πιάνου, 2 απομακρυσμένα A-B καρδιοειδή πυκνωτικά μικρόφωνα όσο πιο ψηλά μας επιτρέπει το καπάκι χωρίς αυτά να κτυπάνε πάνω του. Τα μικρόφωνα στοχεύουν όπως και πριν, το ένα στις χαμηλές συχνότητες, χονδρές χορδές και το άλλο στις υψηλές συχνότητες που παράγουν οι λεπτές χορδές του πιάνου.

Με αυτό τον τρόπο εκτός από τον απευθείας ήχο που καταγράφουμε, έχουμε και τις ανακλάσεις από το καπάκι που επειδή βρισκόμαστε πολύ κοντά στο ηχείο, έρχονται πολύ γρήγορα στα μικρόφωνα δημιουργώντας έτσι ένα πιο “πλατύ” ήχο και έντονη στερεοφωνία.



Σχήμα 76: Ηχογράφηση πιάνου με ζεύγος μικροφώνων

Στο κλασικό ρεπερτόριο και γενικά στα παλαιότερα είδη μουσικής, κοντινές τοποθετήσεις των μικροφώνων (“close-miking techniques”) συνήθως δεν προτιμούνται γιατί δεν συνάγουν με το ύφος και στυλ των παλαιότερων μουσικών που έχουμε συνηθίσει να τις ακούμε ως σύνολο, με περισσότερες ανακλάσεις και γενικά έντονη την ακουστική υπογραφή του χώρου ηχογράφησης.

Εναλλακτικά, αυτά τα 2 μικρόφωνα μπορεί να τοποθετηθούν ακόμα πιο μακριά, σε ένα σημείο μέσα στον χώρο ηχογράφησης όπου έχουμε καλή απόκριση συχνοτήτων από το όργανο. Για αυτή την μέθοδο επιλέγουμε ένα ζευγάρι πυκνωτικών μικροφώνων μικρού διαφράγματος σε απόσταση μεταξύ τους περίπου 120cm, και 180cm μακριά από το πιάνο, σε ύψος από το πάτωμα περίπου 2μισή μέτρα (250+cm). Αυτά στοχεύουν στην άκρη του καπακιού όταν αυτό είναι πλήρως ανεπτυγμένο (ανοιχτό) και στερεωμένο στην βάση του (“stick”).

HUBER, David Miles, RUNSTEIN, Robert E., *Modern Recording Techniques, 7th edition, focal press, Elsevier, USA, 2011*

BARTLETT, Bruce, BARTLETT, Jenny, *Practical Recording Techniques, the step by step approach to Professional Audio Recording, Fifth Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2009, σελ.144*

OWSINSKI, Bobby, *The Recording Engineer's Handbook, second edition, Course Technology, Cengage Learning, USA, 2009, σελ.20*

5.5 Έγχορδα

Όλα τα έγχορδα εκπέμπουν ήχο προς όλες τις κατευθύνσεις, αλλά η λαμπρότητα και ευκρίνεια (δηλαδή οι υψηλές συχνότητες) του οργάνου προέρχονται από την κορυφή τους. Π.χ. το βιολί και η βιόλα, εκπέμπουν την λαμπρότητα του ήχου τους από την κορυφή τους, δηλαδή ψηλά, πάνω από τον δεξί του ώμο. Τα βιολοντσέλα και τα κοντραμπάσα, ευθεία και χαμηλότερα. Οπότε αντιλαμβανόμαστε ότι μπορούμε να ηχογραφήσουμε ένα έγχορδο όργανο από πολλές κατευθύνσεις, αλλά το ιδανικό θα είναι το μικρόφωνο να στοχεύει κυρίως προς την κορυφή του.

Όσο χαμηλότερη η συχνότητα f τόσο πιο μεγάλο το μήκος κύματος λ επομένως απαιτείται μεγαλύτερη απόσταση από την πηγή για να αναπτυχθούν και να καταγραφούν σωστά οι χαμηλότερες συχνότητες που παράγει το όργανο.

Επίσης μια βασική αρχή για τα έγχορδα είναι ότι χρειάζονται χώρο για να αναπτυχθεί ο ήχος που παράγουν. Σε πολύ κοντινή τοποθέτηση, ακούγονται άγρια και ρηγά, όχι όμορφα και πλήρη. Επομένως αποφεύγουμε όσο το δυνατόν τις κοντινές τοποθετήσεις μικροφώνων στα έγχορδα.

Μια τεχνική στερεοφωνικής ηχογράφησης που δουλεύει πολύ καλά με τα έγχορδα είναι η ORTF (ειδικά για τσέλο, μπάσο ή αν θα ηχογραφήσουμε κουαρτέτο εγχόρδων π.χ.) αλλά και η X/Y. Όσο πιο χαμηλές οι συχνότητες που παράγει το όργανο, δηλαδή όσο πιο μπάσο, τόσο πιο μακριά πρέπει να τοποθετήσουμε το μικρόφωνο για να μπορέσει να καταγράψει σωστά τον πλήρη ήχο του οργάνου. Για συγκεκριμένη ηχογράφηση εγχόρδων («spot miking») μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε εκτός από το απομακρυσμένο στερεοφωνικό ζεύγος που θα μας δώσει τόσο το όργανο όσο και την ακουστική του χώρου όπως έχουμε αναφέρει προηγουμένως.

5.5.1 Βιολί και βιόλα

Η γκάμα συχνοτήτων του βιολιού εκτείνεται από τα περίπου 200Hz μέχρι 10+kHz και η έκταση των βασικών του συχνοτήτων από το G3 (196Hz) μέχρι το E6 (1300Hz) και είναι πολύ σημαντικό να χρησιμοποιήσουμε μικρόφωνο με επίπεδη απόκριση στις βασικές του συχνοτήτες (για τον ορθό σχηματισμό του ηχοχρώματος του) στις 300Hz, 1kHz και 1200Hz. Η βιόλα είναι κουρδισμένη μια 5η χαμηλότερα και περιέχει πολύ λιγότερες αρμονικές.



Σχήμα 77: Ηχογράφηση βιολιού με ένα πυκνωτικό μικρόφωνο μεγάλου διαφράγματος το οποίο βρίσκεται σε γωνία 45 μοίρες από το όργανο και στοχεύει προς το κέντρο / κορυφή του οργάνου, στις τρύπες σχήματος f που έχει πάνω στο ηχείο του.



Σχήμα 78: Τυπική θέση για τοποθέτηση μικροφώνου σε βιολί ή βιόλα

OWSINSKI, Bobby, *The Recording Engineer's Handbook*, second edition, Course Technology, Cengage Learning, USA, 2009, σελ.209-210

Η απόσταση του μικροφώνου εξαρτάται από:

- Χώρο ηχογράφησης
- Είδος της μουσικής που ηχογραφούμε καθώς και
- Από την ηχητική ποιότητα του τόνου που παράγει το όργανο (κατασκευαστικά).

Προσοχή! Με τα έγχορδα, όσο πιο κοντά βρίσκεται το μικρόφωνο, τόσο πιο μεταλλικός, σαν γδάρσιμο, και λεπτός σαν να τραγουδάμε με την μύτη, είναι ο ήχος που καταγράφουμε. Τις περισσότερες φορές αυτό δεν είναι επιθυμητό για αυτό απομακρυνόμαστε μέχρι να πάρουμε πλήρη ήχο, όπως συζητήσαμε παραπάνω. Μέσα σε ελεγχόμενες συνθήκες στούντιο, μπορούμε να τοποθετήσουμε το μικρόφωνο σε απόσταση 40-60cm.

5.5.2 Τσέλο

Η βασική έκταση του τσέλου είναι από το C2 στο C5, δηλαδή 56-520 Hz, με υπερτόνους και αρμονικές μέχρι και 8kHz η γωνία ακτινοβολίας του κυρίως όγκου του ήχου μεταξύ 10 μοίρες και 45 μοίρες δεξιά, με γωνία 0 μοίρες αυτήν που αντιστοιχεί στα μάτια του εκτελεστή όταν αυτός κοιτάει ευθεία. Προτιμάται καρδιοειδές πυκνωτικό μικρόφωνο μεγάλου διαφράγματος το οποίο τοποθετείται μπροστά από το όργανο, ευθεία, στοχεύοντας προς τις τρύπες f του ηχείου και ελαφρά προς την κορυφή του οργάνου.



Σχήμα 79: Τυπική θέση για τοποθέτηση μικροφώνου σε τσέλο

OWSINSKI, Bobby, *The Recording Engineer's Handbook, second edition, Course Technology, Cengage Learning, USA, 2009, σελ.216*

HUBER, David Miles, RUNSTEIN, Robert E., *Modern Recording Techniques, 7th edition, focal press, Elsevier, USA, 2011, σελ.167*

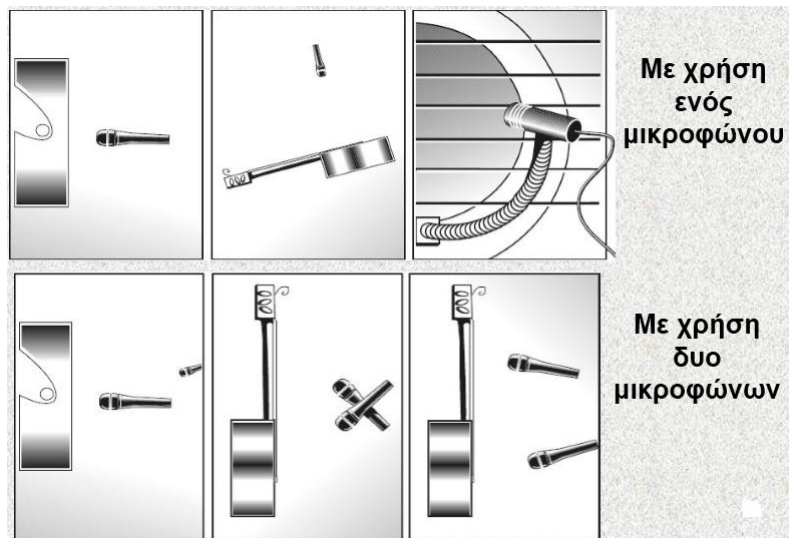
Το μικρόφωνο ή τα μικρόφωνα αν πρόκειται περί X/Y ή ORTF στερεοφωνικό ζευγάρι πρέπει να έχουν όσο το δυνατό πιο επίπεδη απόκριση συχνοτήτων και τοποθετούνται σε απόσταση από το όργανο που ξεκινά από 15 πόντους το λιγότερο και φτάνει μέχρι 60-65cm.

5.5.3 Ακουστική κιθάρα

Η ακουστική κιθάρα έχει την δυνατότητα για πολύ «πλούσιες χαμηλές» νότες και για πολύ «κρυστάλλινες υψηλές» νότες. Όταν λοιπόν θέλουμε να ηχογραφήσουμε πρέπει να έχουμε στο μυαλό μας το πως θα καταφέρουμε να αιχμαλωτίσουμε αυτές τις συχνότητες...γι' αυτό λοιπόν πριν κάνουμε την οποιαδήποτε κίνηση πρέπει να έχουμε ένα πολύ καλά προετοιμασμένο όργανο αν θέλουμε να έχουμε καλό αποτέλεσμα στην ηχογράφηση μας. Αυτό βέβαια ισχύει για όλα τα όργανα.

Προς τα πού να στοχεύει το μικρόφωνο:

- 1: (Internal resonance - Bassy sound) Είναι κοινό «λάθος» των αρχάριων ότι άμα έχουμε το μικρόφωνο πολύ κοντά στο ηχείο της κιθάρας θα έχουμε και τα καλύτερα αποτελέσματα. Δεν είναι έτσι όμως, αν έχουμε το μικρόφωνο πολύ κοντά στο ηχείο θα έχουμε πολύ μπάσο ήχο μιας και εκεί συγκεντρώνονται όλες οι δονήσεις και αυτό από μόνο του κάνει το όργανο πιο «μπάσο» σε αυτό το σημείο.
- 2: (Fullness of the body/vibrations of the strings). Το μικρόφωνο στην γέφυρα μπορεί να πιάσει έναν πολύ σφιχτό ήχο από το σώμα της κιθάρας αλλά στοχεύοντας το μικρόφωνο προς αυτή την κατεύθυνση πιάνουμε και κάτι από τον ήχο των χορδών
- 3: (Positioned Behind-deep bass sound). Βάζοντας το μικρόφωνο μας πίσω από την ακουστική μας κιθάρα παίρνουμε τον ποιο μπάσο ήχο που μπορούμε.
- 4: (Sweet spot) Η περιοχή γύρω στο 12ο τάστο είναι αυτό που ονομάζουμε sweet spot. «Το ακριβές σημείο». Εκεί βρίσκεται το σημείο που ενώνεται το μπράτσο με το σώμα της κιθάρας. Για πολλούς το καλύτερο σημείο να ηχογραφήσεις ένα ακουστικό όργανο γιατί εκεί έχεις ίσες συχνότητες, ούτε πολύ μπάσες ούτε πολύ πρίμες.
- 5: (String brilliance) Αν σας αρέσει ο πολύ πρίμος ήχος τότε μπορείτε να στοχεύσετε το μικρόφωνο σας στο 1ο τάστο.



Σχήμα 80: Μερικές προτεινόμενες θέσεις για ηχογράφιση κιθάρας με ένα και με δυο μικρόφωνα

5.5.4 Ηλεκτρική κιθάρα

Η τοποθέτηση του μικροφώνου παίζει μεγάλο ρόλο στη χροιά που θέλουμε να πετύχουμε. Πχ, ξεκινώντας από το κέντρο του ηχείου και μετακινώντας το μικρόφωνο προς την περιφέρεια του έχουμε από έντονα bright ήχο, έως έντονα μουντό, ενώ ρόλο παίζει και η γωνία κλίσης του μικροφώνου σε σχέση με το ηχείο (on/off axis). Επίσης, το ίδιο το μικρόφωνο μπορεί να επηρεάσει τη χροιά του ήχου. Ένα δυναμικό θα έχει λιγότερη ενέργεια στις χαμηλές συχνότητες σε σχέση με ένα πυκνωτικό (χωρίς ενεργοποιημένο low cut), ενώ ένα ribbon θα είναι τελείως μουντό παραπέμποντας σε πιο Jazz Blues ήχο. Ένα μεγάλο πλεονέκτημα της τεχνικής αυτής είναι η δυνατότητα πειραματισμού με την τοποθέτηση και τους συνδυασμούς των μικροφώνων, ενώ ένα μεγάλο μειονέκτημα είναι πως πλέον ηχογραφούμε και τη συμπεριφορά του χώρου, άρα θέλει είτε καλά διαμορφωμένο χώρο, είτε close mic τεχνική ώστε να αποφύγουμε την ηχογράφιση των ανακλάσεων του χώρου όσο περισσότερο μπορούμε.

Σε σχέση με τον κώνο:



Σχήμα 81: Τοποθέτηση μικροφώνου σε σχέση με τον κώνο.

Το μικρόφωνο που βρίσκεται κοντά στο κέντρο του κώνου θα έχει έναν bright ήχο, τονίζοντας περισσότερο τις υψηλές συχνότητες που παράγει ο ενισχυτής. Αντιθέτως, το μικρόφωνο που βρίσκεται στην άκρη του κώνου θα έχει πιο «θολό» ήχο, με αρκετή ενέργεια στις χαμηλομεσαίες και χαμηλές περιοχές. Προφανώς το μεσαίο μικρόφωνο θα έχει μια συχνотική ισορροπία μεταξύ των άλλων δυο. Γενικά ο κανόνας της συγκεκριμένης τοποθέτησης λέει πως όσο πιο πολύ απομακρυνόμαστε από το κέντρο του κώνου/ηγείου θα έχουμε λιγότερα πρίμα και περισσότερα χαμηλομεσαία.

Σε σχέση με τη γωνία κλίσης του μικροφώνου ως προς τον κώνο:



Σχήμα 82: Τοποθέτηση μικροφώνων σε σχέση με τη γωνία κλίσης του μικροφώνου ως προς τον κώνο.

Στη συγκεκριμένη τοποθέτηση πρέπει να έχουμε κατά νου πως κάθε μικρόφωνο «συλλαμβάνει» με διαφορετικό τρόπο τον ήχο όταν βρίσκεται υπό γωνία σε σχέση με την πηγή. Ένα από τα πιο κλασσικά θέματα που αφορούν την υπό γωνία τοποθέτηση είναι το γνωστό proximity effect, δηλαδή η ενίσχυση των χαμηλών και χαμηλομεσαίων συχνοτήτων όταν ένα μικρόφωνο «στοχεύει» άμεσα την πηγή (εξαιρούνται τα μικρόφωνα που έχουν επιλεγμένο το πολικό διάγραμμα omni). Οπότε όσο αλλάζουμε τη γωνία του μικροφώνου, τόσο το συγκεκριμένο effect μειώνεται, απαλλάσσοντας τον ήχο μας από τα έντονα μπάσα και χαμηλομεσαία. Προφανώς αυτό απαιτεί εμπειρία, γνώση του τι ήχο θέλουμε να πετύχουμε και του πως ανταποκρίνεται το κάθε μικρόφωνο σε μια τέτοια αλλαγή. Όμως από τη στιγμή που όλα στηρίζονται στον πειραματισμό, είναι μια ενδιαφέρουσα διαδικασία που οδηγεί σε όμορφα αποτελέσματα.

Σε σχέση με την απόσταση του μικροφώνου από τον ενισχυτή:



Σχήμα 83: Τοποθέτηση μικροφώνων σε σχέση με την απόσταση του μικροφώνου από τον ενισχυτή.

Σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του ήχου που ηχογραφούμε παίζει και η απόσταση του μικροφώνου από τον ενισχυτή. Προφανώς, πέρα από τη μείωση του proximity effect, θα έχουμε κι αρκετές ανακλάσεις του χώρου στο τελικό take που θα κάνουμε, οι οποίες είτε θα συνεισφέρουν στον ήχο μας, είτε θα δημιουργούν διάφορα φιλτραρίσματα (comb filtering) σε συγκεκριμένες συχνότητες, αλλοιώνοντας τον αρκετά. Όποτε καλό είναι να έχουμε κατά νου πως πλέον παίζει και μεγάλο ρόλο ο χώρος που θα ηχογραφήσουμε όταν απομακρύνουμε το μικρόφωνο από τον ενισχυτή.

Τα παραπάνω είδη τοποθέτησης αποτελούν τη βάση για οποιαδήποτε άλλη μέθοδο μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε συνδυαστικά για να πετύχουμε πιο πολύπλοκους και ενδιαφέροντες ήχους. Ενδεικτικά μπορείτε να ψάξετε για την τεχνική του Albini ή την τεχνική Vortex, ενώ πειραματιστείτε συνδυάζοντας διαφορετικά μικρόφωνα ή τοποθετώντας ένα μικρόφωνο στο χώρο και μιζάροντας το μαζί με το μικρόφωνο του ενισχυτή.

BARTLETT, Bruce, BARTLETT, Jenny., Practical Recording Techniques, the step by step approach to Professional Audio Recording, Fifth Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2009

5.5 Χάλκινα πνευστά

Με αυτό τον όρο εννοούμε τις τρομπέτες, κόρνα, τρομπόνια, τούμπα και γαλλικά κόρνα. Όλα αυτά τα όργανα εκπέμπουν έντονες υψηλές συχνότητες μέσα από την καμπάνα τους («bell») αλλά όχι από το πλάι οπότε ένα μικρόφωνο κοντά και μπροστά στην καμπάνα, λαμβάνει ένα λαμπρό και γεμάτο υψηλές συχνότητες ήχο. Για να μαλακώσουμε τον ακραίο αυτό ήχο, προσθέτουμε σε αυτού του είδους τα όργανα, ακόμα ένα μικρόφωνο το οποίο έχει επίπεδη απόκριση συχνοτήτων και στοχεύει και αυτό προς την καμπάνα, αλλά χωρίς να την κοιτάει «κατάματα». Αυτό βρίσκεται εκτός κεντρικού άξονα («off-axis»), δηλαδή σε γωνία σε σχέση με την καμπάνα. Αν χρησιμοποιήσουμε πυκνωτικά μικρόφωνα, θα έχουμε δυνατό «τσιτίρισμα» (δηλαδή πολύ δυνατές υψηλές συχνότητες, «sizzle»). Αν αυτό μας είναι ανεπιθύμητο, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε δυναμικό ή ribbon μικρόφωνο στην θέση του 1ου μικροφώνου που κοιτάει κατευθείαν την καμπάνα. Η απόσταση αλλάζει ανάλογα με το αν:

α) θέλουμε σφιχτό και δυνατό ήχο, γύρω στα 30cm αλλιώς

β) πιο μακριά, μέχρι και 1-2 μέτρα μακριά για πιο πλήρη, «δραματικό» ήχο.

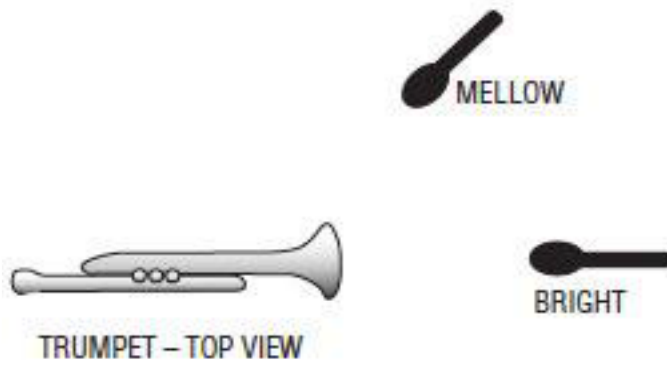
Αν θέλουμε λεπτομέρεια από τα κλειδιά, τότε τοποθετούμε ακόμα ένα μικρόφωνο σε μεσαία-προς-κοντινή απόσταση από αυτά στοχεύοντας στο κέντρο τους. Για πιο πλήρη και ομοιογενή ήχο μπορούμε να τοποθετήσουμε και ένα μικρόφωνο απομακρυσμένο (πυκνωτικό) στα 2 μέτρα ύψος περίπου και 1.5 - 2.5 μέτρα μακριά από το όργανο.

Η μέση ακουστική στάθμη που παράγουν συνήθως αυτά τα όργανα είναι αρκετά υψηλή οπότε ένα δυναμικό μικρόφωνο δεν θα αντιμετωπίσει προβλήματα στο να καταγράψει επαρκώς τον ήχο που προέρχεται απευθείας από την καμπάνα, εφόσον το μικρόφωνο βρίσκεται κοντά και απευθείας μπροστά της.

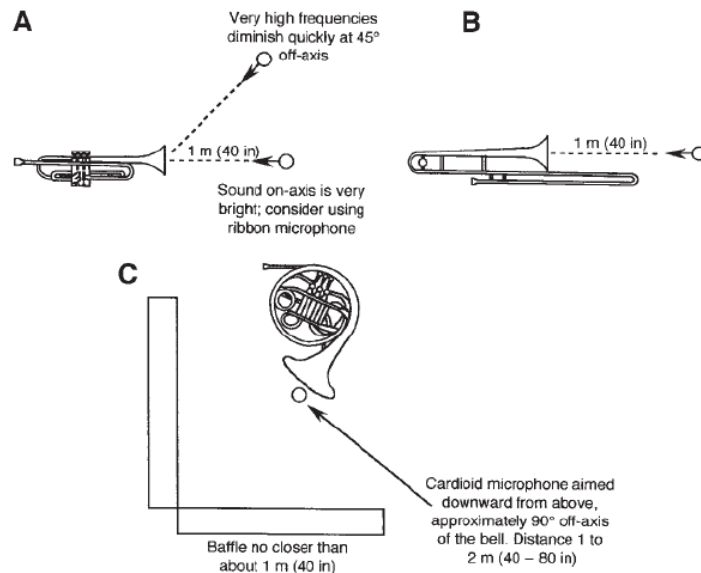
Τρομπέτα

Τα μικρόφωνα μπορεί να είναι είτε πυκνωτικά για πολύ δυνατές υψηλές συχνότητες, είτε ribbon ή δυναμικά, ειδικά αυτό που κοιτάει κατευθείαν μέσα στην καμπάνα και βρίσκεται ακριβώς μπροστά της («bright»).

Η βασική της γκάμα συχνοτήτων της τρομπέτας βρίσκεται από την νότα E3 μέχρι στο D6 (165-1175Hz) και περιέχει πάρα πολλές αρμονικές και πλουσίους υπερτόνους που εκτείνονται μέχρι και τα 15kHz. Κάτω από τα 500Hz οι συχνότητες απλώνονται προς όλες τις κατευθύνσεις και όσο πιο υψηλές, τόσο πιο κατευθυντικές όπως είδαμε προηγουμένως, από 30 μοίρες μπροστά από την καμπάνα έως και 0 μοίρες. Ο κύριος χαρακτήρας του οργάνου, δηλαδή το ηχόχρωμα του, εντοπίζεται μεταξύ 1 και 1.5kHz, και στα 2 με 3kHz και σε πολλά είδη μουσικής (όπως jazz και μουσική κινηματογράφου) μπορεί να χρειαστεί να «πνίξουμε» τον ήχο της και να τον κάνουμε πιο «noir» και μεταλλικό, χρησιμοποιώντας ένα εργαλείο που ονομάζεται «σουρντίνα».



Σχήμα 84: Ηχογράφηση τρομπέτας.



Σχήμα 85: Τυπικές θέσεις για τοποθέτηση μικροφώνου σε (Α) Τρομπέτα, (Β) Τρομπόνι, (Γ) Κόρνο

HUBER, David Miles, RUNSTEIN, Robert E., *Modern Recording Techniques, 7th edition, focalpress, Elsevier, USA, 2011, σελ.167*

BARTLETT, Bruce, BARTLETT, Jenny., *Practical Recording Techniques, the step by step approach to Professional Audio Recording, Fifth Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2009., σελ.149*

BARTLETT, Bruce, BARTLETT, Jenny., *Practical Recording Techniques, the step by step approach to Professional Audio Recording, Fifth Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2009., σελ.153*

5.6 Ξύλινα πνευστά (woodwinds)

Στην οικογένεια αυτή ανήκουν και το σαξόφωνο, αλλά επίσης το φλάουτο, το κλαρίνο και κλαρινέτο, όμποε και το φαγκότο (bassoon) και αντίθετα με τα χάλκινα πνευστά και έγχορδα, ο ήχος σε αυτή την οικογένεια δεν παράγεται με τον ίδιο τρόπο αλλά και ούτε είναι όλα τα όργανα που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία κατασκευασμένα από ξύλο. Με τις τρύπες ο παίκτης καλύπτει είτε ανοίγει αυτές και επομένως αλλάζει το μήκος του σωλήνα, άρα και το τονικό ύψος. Ο ήχος βγαίνει και ακτινοβολείται και από την καμπάνα, και από το στόμιο αλλά και ειδικά από τις τρύπες για τα δάκτυλα.

5.6.1 Κλαρινέτο

Είτε κουρδισμένο στο σι ύφεση (B) με πιο χαμηλό σημείο στην έκταση του το ρε D3 στα 147Hz, είτε στο κλαρινέτο του λα (A) το οποίο κατεβαίνει μέχρι και το ντο C3 στα 139Hz. Η υψηλότερη θεμελιώδης συχνότητα είναι η G6 (1570Hz) ενώ όταν παίζεται δυνατά μπορεί να φτάσει η έκταση του οργάνου ακόμα και τα 12kHz. Ο ήχος του ακτινοβολείται κυρίως από τις τρύπες για τα δάκτυλα για τις συχνότητες 800 με 3000Hz αλλά καθώς ανεβαίνει γενικά ο τόνος (δηλαδή η θεμελιώδης συχνότητα), ο ήχος ακτινοβολείται κυρίως από την καμπάνα του οργάνου. Αν θα ηχογραφήσουμε με ένα μικρόφωνο, τοποθετούμε το μικρόφωνο σε απόσταση 15cm με 30cm και να στοχεύει προς τις χαμηλότερες τρύπες για τα δάκτυλα, όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί.

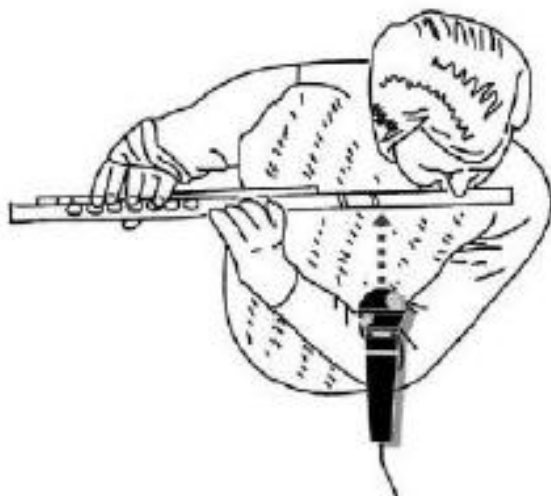


Σχήμα 86: Ηχογράφηση κλαρινέτου με το μικρόφωνο να στοχεύει τις κάτω τρύπες για τα χέρια.

5.6.2 Φλάουτο

Το φλάουτο έχει βασική έκταση το B3 μέχρι το C7, δηλαδή 247Hz - 2093Hz και οι υπέρτονοι του φτάνουν μέχρι τα 3-6kHz για κανονικό παίξιμο. Οι συχνότητες μέχρι 3000Hz ξεκινούν να ακτινοβολούν κατά μήκος των ματιών του παίκτη, όπως αυτός κοιτάζει ευθεία αλλά με μία τάση πάνω και δεξιά προς την καμπάνα όσο αυξάνεται η θεμελιώδης συχνότητα και ο τόνος. Για κλασική μουσική, τοποθετούμε το μικρόφωνο μπροστά από τον παίκτη, δηλαδή on-axis, και λίγο πιο ψηλά από αυτόν, σε απόσταση 60cm με 2,5 μέτρα. Για μοντέρνα στυλ μουσικής μετακινούμαστε πιο κοντά, σε αποστάσεις από 15 εκατοστά μέχρι 60cm.

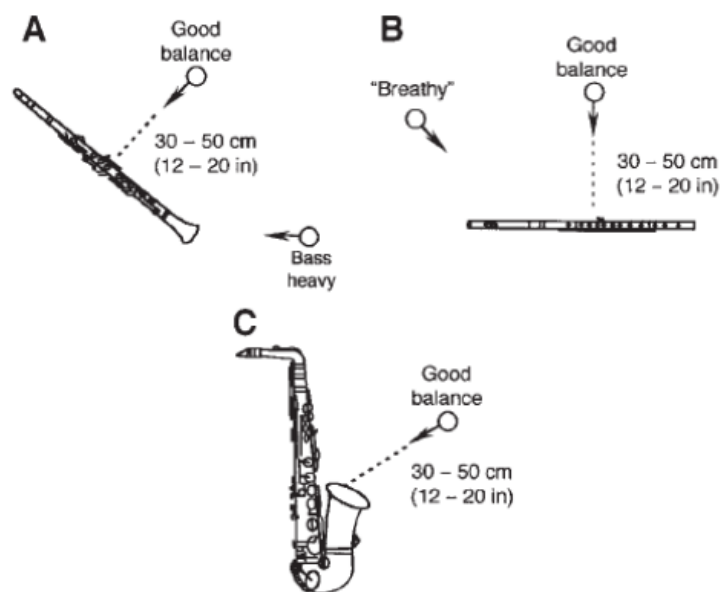
Σε κάθε περίπτωση, το μικρόφωνο πρέπει να τοποθετηθεί σε κάποια σημεία 1/3 ή 1/2 του μήκους του οργάνου διότι αν το τοποθετήσουμε μπροστά από το στόμιο θα έχουμε πιο δυνατό, καθαρό ήχο με λιγότερες διαρροές από γειτονικά όργανα ή κακές ανακλάσεις, όμως θα ακούγεται πολύ δυνατά η αναπνοή και επίσης με αυτό τον τρόπο χάνουμε τον πλήρη όγκο του ήχου που αναπτύσσεται κατά μήκος ολόκληρου του οργάνου. Η καλύτερη μέθοδος για την στερεοφωνική ηχογράφιση κλασικού φλάουτου είναι η M-S ή Binaural, μπορεί να αποδώσει πολύ καλά μια ηχογράφιση φλάουτου μπαρόκ ρεπερτορίου.



Σχήμα 87: Ηχογράφιση φλάουτου.

HUBER, David Miles, RUNSTEIN, Robert E., *Modern Recording Techniques, 7th edition, focal press, Elsevier, USA, 2011, σελ.150*

BARTLETT, Bruce, BARTLETT, Jenny., *Practical Recording Techniques, the step by step approach to Professional Audio Recording, Fifth Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2009.*



Σχήμα 88: Τυπικές θέσεις για τοποθέτηση μικροφώνου σε (Α) Κλαρίνο - Κλαρινέτο, (Β) Φλάουτο, (Γ) Σαξόφωνο

5.7 Ηχογράφηση φωνής

Κατά την ηχογράφηση της φωνής στο στούντιο, ο τραγουδιστής συνήθως ηχογραφείται μέσω ενός μεγάλου πυκνωτικού μικροφώνου μεγάλου διαφράγματος και ο ηχολήπτης μπορεί να διαλέξει ένα που να έχει τέτοια χαρακτηριστικά και απόκριση συχνοτήτων ώστε να ταιριάζει στο ηχόχρωμα της φωνής του τραγουδιστή και που πραγματικά να βελτιώνει τη φωνή του εκτελεστή στις ψηλές συχνότητες. Αυτού του είδους τα μικρόφωνα, που πολλές φορές φέρουν και προενίσχυση λυχνίας και τα καταλαβαίνουμε οπτικά από το πολύ μεγάλο τους μέγεθος και βάρος, είναι ανθεκτικά και στις μεγάλες ηχητικές στάθμες που μπορεί ανά πάσα στιγμή να παράξει ένας τραγουδιστής καθώς τραγουδάει. Το μικρόφωνο, σε θέση καρδιοειδούς, είναι τοποθετημένο μπροστά και προς τα πάνω απ' τον τραγουδιστή (μακριά από την πορεία της αναπνοής του), με αρκετό χώρο για το αναλόγιο. Η απόσταση λειτουργίας είναι περίπου 0,6μ. Ένα λεπτό pop screen (αντιανέμιο) κατά κανόνα τοποθετείται μπροστά στο μικρόφωνο, για να ελέγξουμε ακούσιους κρότους αέρα απ' τον τραγουδιστή. Σιγουρευόμαστε ότι τοποθετήσαμε το αναλόγιο σε γωνία έτσι ώστε να μην υπάρχουν απευθείας ανακλάσεις απ' τον τραγουδιστή στο μικρόφωνο.

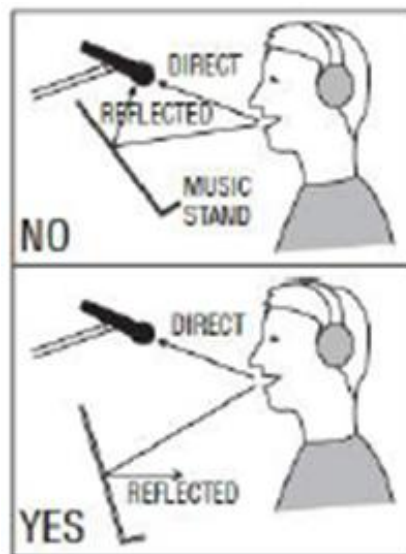
HUBER, David Miles, RUNSTEIN, Robert E., *Modern Recording Techniques, 7th edition, focal press, Elsevier, USA, 2011*

HUBER, David Miles, RUNSTEIN, Robert E., *Modern Recording Techniques, 7th edition, focal press, Elsevier, USA, 2011, σελ.170*

Ο τραγουδιστής συνήθως περικλείεται από τις τρεις πλευρές με ειδικές φορητές κατασκευές που ονομάζονται portable vocal booths / baffles και σε εξαιρετικές καταστάσεις που ακόμα έχουμε διαρροή στο στούντιο μπορεί να χρειαστεί να τραγουδήσει σε vocal / drum booth.



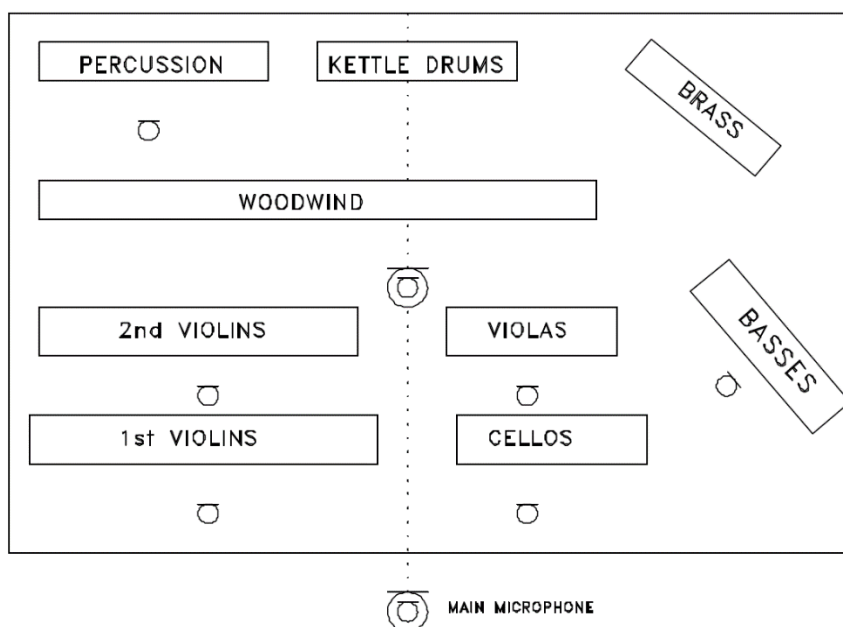
Σχήμα 89: Ηχογράφηση φωνής



Σχήμα 90: Ηχογράφηση φωνής και σωστός τρόπος τοποθέτησης αναλογίου για αποφυγή περιττών ανακλάσεων στην επιφάνεια αυτού

5.8 Ηχογράφηση συμφωνικής ορχήστρας

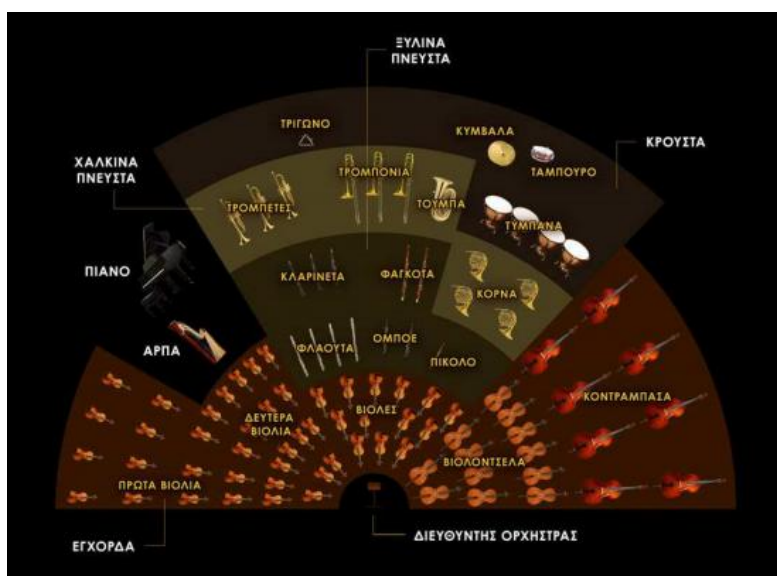
Ένα παράδειγμα πιθανής διάταξης με πολλά υποστηρικτικά μικρόφωνα για μία συμφωνική ορχήστρα είναι αυτή που φαίνεται παρακάτω στην εικόνα. Ένα στέρεο συμπτωτικό μικρόφωνο σε τεχνική XY χρησιμοποιείται ως κύριο μικρόφωνο και κατευθυντικά μικρόφωνα σε ποιο κατάσταση χρησιμοποιούνται ως γκρουπ μουσικών οργάνων καθώς επιτρέπουν καλύτερο ακουστικό διαχωρισμό.



Σχημα 91: Πιθανή διάταξη με πολλά υποστηρικτικά μικρόφωνα για μία συμφωνική ορχήστρα

Ορχήστρες με ακουστικές πηγές διαφορετικής ηχηρότητας, όπως ροκ ποπ και τζαζ μπάντες, χρειάζονται πολύ περισσότερα υποστηρικτικά μικρόφωνα από τις κλασικές συμφωνικές ορχήστρες ή τις ορχήστρες δωματίου. Αυτό κρίνεται πάντα με γνώμονα διαφόρων παραγόντων όπως η ακουστική του ηχογραφούμενου χώρου, η διάταξη των καθισμάτων, προβλήματα με το πεδίο της όρασης, ισορροπία ηχηρότητας, μουσικές και καλλιτεχνικές απαιτήσεις κλπ.

BARTLETT, Bruce, BARTLETT, Jenny., *Practical Recording Techniques, the step by step approach to Professional Audio Recording, Fifth Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2009.*



Σχήμα 92: Η λεγόμενη κλασική διάταξη των οργάνων της ορχήστρας στη σκηνή (διαμορφώθηκε κατά τον 18ο αιώνα, Ράιχαρτ 1775)

5.9 Ηχογράφηση φιλαρμονικής ορχήστρας

Για την ηχογράφηση φιλαρμονικής ορχήστρας θα περιγράψουμε παρακάτω ένα παράδειγμα που έχει πραγματοποιηθεί με την μέθοδο της MS τεχνικής. Γνωρίζουμε ότι η MS τεχνική είναι όντως μια κλειστή τεχνική με κλειστή στερεοφωνική εικόνα, κάτι που το γνωρίζαμε (coincident) αλλά με έντονο το κέντρο. Αντιγράφοντας στη μίξη το *Side mic* σε ένα διαφορετικό κανάλι στην κονσόλα και αντιστρέφοντας τη φάση του έχουμε αυτό που ζητάμε. Το *Side* που είχαμε μπαίνει *hard left* και το αντιγραμμένο *Side* *hard right*. Το *mid* μπαίνει φυσικά στο κέντρο. Έτσι έχουμε την στερεοφωνική εικόνα που χρειαζόμαστε και βγάζουμε εκτός φάσης το *left channel*. Πολύ σημαντικό και αξιοπρόσεχτο σ αυτήν την τεχνική είναι να δούμε τι γίνεται με ένα αντιγραμμένο (duplicate) κανάλι όπως και να το βγάλουμε εκτός φάσης. Οπότε είναι κάπως λογικό τα όργανα όπως τα ξέραμε στην ORTF τεχνική να μην είναι έτσι και εδώ. Αλλάζει λοιπόν η χωροδιάταξη και είναι φανερό ότι με την αντιγραφή ενός καναλιού (*Side*) ότι υπάρχει στο ένα κανάλι αυτό θα υπάρχει και στο άλλο. Επίσης ότι όργανα υπάρχουν στο ένα θα υπάρχουν και στο άλλο. Είναι έτσι όμως αφού βγάλαμε εκτός φάσης το *left channel*; Δεν θα υπάρχουν ακυρώσεις; Πάμε παρακάτω λοιπόν να δούμε που ακούμε και τι ακούμε. Έχουμε πετύχει να βγάλουμε εκτός φάσης τα δυο πλάγια κανάλια *Left* και *Right*, έτσι αν τα ανοίξουμε χωρίς το κεντρικό (*Mid*) κανάλι υπάρχει μια τέλεια ακύρωση συχνοτήτων σ αυτό που ακούμε, το σήμα που παίρνουμε είναι ελάχιστο. βάζοντας τώρα και το κεντρικό (*Mid*) ακούμε πως ανοίγει η στέρεο εικόνα και που τοποθετούνται τα όργανα. Αν δεν βγάλουμε εκτός φάσης τα *Left Right* τότε όλα είναι κέντρο. Με το να βγάλουμε τη φάση απ το λόγο που ακούγεται λόγω των ακυρώσεων έχει μεταφερθεί ο ήχος περισσότερο στο *Right*.

BARTLETT, Bruce, BARTLETT, Jenny., *Practical Recording Techniques, the step by step approach to Professional Audio Recording, Fifth Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2009.*

Στην αρχή του κομματιού οι *τρομπέτες*, ακούγονται μαζί με την *τούμπα*, που παίζουν μελωδία ακούγονται λιγότερο απ'αριστερά και το ίδιο ακούγονται απ'τα δεξιά ενώ οι απαντήσεις τρομπετών left και right υπάρχει αλλά εντονότερα από δεξιά. Επίσης οι απαντήσεις τρομπετών και τρομπονιών στο right ακούγονται σαν να υπάρχει μια κίνηση όπου το τέλος της φράσης έρχεται πιο κοντά στο αυτί του ακροατή. Η γκραν κάσα μαζί με το πιατίνο ακούγονται στην ίδια θέση. Αν δεν το βγάλουμε εκτός φάσης ακούγονται κέντρο και έχουν λιγότερη ατάκα, ενώ στην περίπτωση μας (βγαλμένο εκτός φάσης) ακούγονται κανονικά στη θέση που παίζουν, κέντρο με ελαφριά κλίση προς τα αριστερά. Η γκραν κάσα ακούγεται στο βάθος του δωματίου αλλά όταν παίζουν οι τούμπες ίσως να μπερδεύεται συχνοτικά και ακούγεται χωρίς ατάκα και πιο μουντό (έχει μπει "μέσα") ενώ στη μέση του κομματιού ακούγεται με μεγαλύτερο όγκο και ατάκα και πιο δυνατό επειδή δεν παίζουν σε κείνο το σημείο οι τούμπες. Για τα κορνέτα μπορούμε πάλι να πούμε ότι υπάρχει μια κίνηση στο άκουσμα των οργάνων αυτών από την δεξιά πλευρά όπου και παίζουν προς την αριστερή πλευρά αλλά με ένα πολύ μικρό delay (λογικό αφού το Left κανάλι είναι εκτός φάσης). Αυθεντική εικόνα πάντως για το που βρίσκονται τα κορνέτα είναι η δεξιά πλευρά. Αν δεν είχαμε αυτή την διαφορά φάσης στο αριστερό κανάλι θα είχαμε μια εμφανή συχνοτική ακύρωση. Για τις φωνές κλαρινέτα και φλάουτα έχουν μια αίσθηση να ακούγονται σαν δυο μονοφωνικά σήματα Left και Right. Έχει μετατοπιστεί δηλαδή ένα ποσοστό level από αριστερά προς τα δεξιά και σαν αποτέλεσμα ακούγονται με το ίδιο ποσοστό level και αριστερά και δεξιά το ίδιο.

Επίσης όταν παίζουν απαντήσεις οι *τρομπέτες* και *τρομπόνια* από δεξιά, τα φλάουτα και κλαρινέτα καθορίζουν και ξεκαθαρίζουν καλύτερα τη θέση τους στον αριστερό χώρο. Για το λόγω του ότι οι απαντήσεις τρομπετών και τρομπονιών περιέχουν αν όχι ίδια μια κοντινή συχνότητα με τις "προτάσεις" των φλάουτων και κλαρινέτων έχει ως αποτέλεσμα την ενίσχυση και αίσθησης μιας υψίσυχνης συχνότητας. Τέλος, η τούμπα με την αντιγραφή του καναλιού (side) και αντιστροφής φάσης το ποσοστό σύλληψης της έντασης της δίνεται ισοδύναμα και στο αριστερό. Λόγω όμως ότι η αυθεντική σύλληψη είναι της τούμπας είναι από δεξιά μας αυτό μας δίνει την αίσθηση ότι η τούμπα ακούγεται από το κέντρο με μια ελαφριά κλίση στα δεξιά (λόγω εκτός φάσης αριστερού καναλιού). Άρα έχουμε ατάκα κέντρου με αίσθηση κλίσης στα δεξιά. _εν έχουμε έντονη κίνηση στις τούμπες left και right λόγω ότι μιλάμε για χαμηλές συχνότητες.

Συμπεράσματα αυτής της τεχνικής

Για την MS που είναι μια τεχνική με έναν πιο ξεκάθαρο ήχο. Σ αυτήν την τεχνική έχουμε μια πιο ξεκάθαρη και με σαφήνεια τη λαμπρότητα του ήχου των πνευστών οργάνων. Βέβαια είναι μια πιο δύσκολη τεχνική μαζί με την SPOT λόγω των τριών μικροφώνων κι όχι δυο όπως στην ORTF τεχνική όπου τρία μικρόφωνα προσθέτουν ή και αφαιρούν τρία σήματα καθώς μπορούμε να παίξουμε με ποσοστά Level καναλιών. Με το left channel εκτός φάσης έχουμε ενίσχυση κάποιων ψιλών συχνοτήτων κάτι που φαίνεται έντονα στις τρομπέτες. Τα μπάσα είναι πιο "μέσα" ελάχιστα από τις άλλες τεχνικές και ίσως αυτό είναι που βοηθάει στην αντίληψη που μας δίνει ο ήχος με αυτήν την ευκρίνεια στη χροιά των οργάνων. Από τη φύση της αυτή η τεχνική με τη διαδικασία που θέλει να φτιάξουμε κατά τη μίξη, και εννοούμε βέβαια για τον διπλασιασμό ενός καναλιού και το ένα κανάλι εκτός φάσης, μας παραμορφώνει όχι τον ήχο αλλά τη θέση των οργάνων φυσικά.

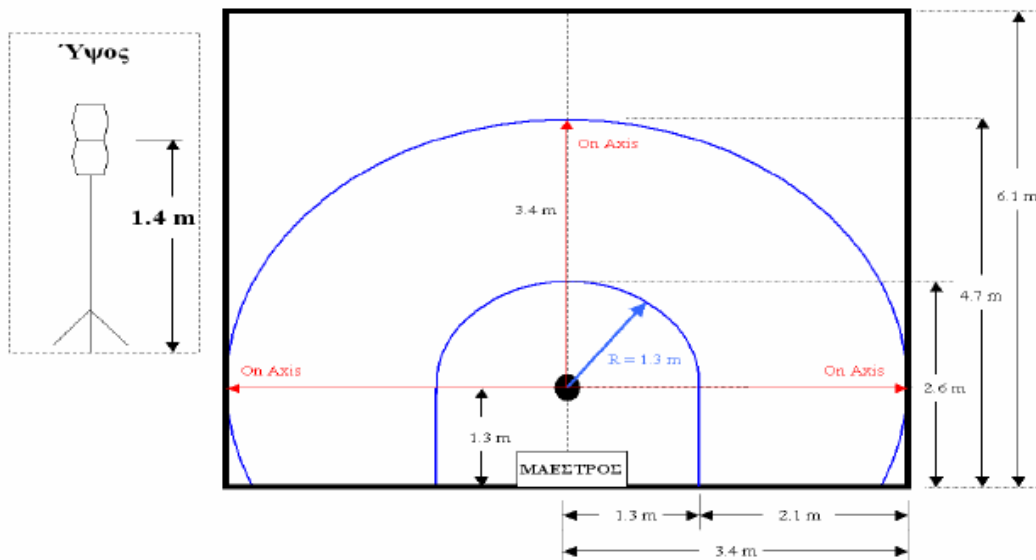
Έτσι κάποιο όργανο που βρισκόταν αριστερά στο χώρο στην MS μπορεί να το ακούσουμε (αν το left channel είναι εκτός φάσης) στο κέντρο περισσότερο και να γέρνει λίγο δεξιά. Δεν παίρνουμε λοιπόν την αναπαράσταση του χώρου όπως στην *ORTF* τεχνική. Γενικά μ αυτήν την τεχνική ένα υψηλότερο Level οργάνων, που ίσως οφείλεται στο ότι έχουμε αυτήν την μικρή ενίσχυση ψιλών συχνοτήτων αλλά και καθαρότητας του ήχου κ βέβαια σε σχέση με τις υπόλοιπες δυο τεχνικές. Τέλος για την MS μπορούμε να πούμε ότι παρέχει το μικρότερο ποσοστό λήψης του συγκεκριμένου χώρου λόγω της κλίσης και της τοποθέτησης και απόστασης μικροφώνων-οργάνων κάτι που φαίνεται και στα σχεδιαγράμματα με το στήσιμο των μικροφώνων. Οπότε αν έχουμε ένα καλύτερο χώρο απ αυτόν που εμείς ηχογραφήσαμε θα είναι επιθυμητό να γράψουμε με αυτήν την τεχνική.



Σχήμα 93: Χωροδιάταξη Οργάνων φιλαρμονικής ορχήστρας

BARTLETT, Bruce, BARTLETT, Jenny., *Practical Recording Techniques, the step by step approach to Professional Audio Recording, Fifth Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2009.*

Mid - Side



Σχήμα 94: Αποστάσεις και ύψη μικροφώνων στο χώρο ηχογράφησης για την MS τεχνική.

5.10 Surround ηχογράφηση συμφωνικής ορχήστρας.

Πρωταρχικό μέλημα των μηχανικών ήχου για αυτού του είδους ηχογράφηση, είναι να δημιουργηθεί όσον το δυνατό ευρύτερο πεδίο ακρόασης (sweet area), και αυτό συμβαίνει μόνο με την απομακρυσμένη τοποθέτηση μικροφώνων. Όταν ηχογραφείς για συστήματα surround, πρέπει όχι μόνο να τελειοποιείς την θέση των ειδώλων στο χώρο αλλά και να δημιουργείς ομαλή κατανομή της αντηχήσεως γύρω από τον ακροατή. Μια τεχνική ηχογράφησης σε 5 κανάλια πρέπει να συλλεγεί ολόκληρο το ηχητικό πεδίο και να είναι κάτι παραπάνω από την παρουσίαση των οργάνων μπροστά, και της αντηχήσεως στα πίσω ηχεία. Για να αναπαραχθεί το ηχητικό γεγονός χωρίς αλλοιώσεις πρέπει τα μικρόφωνα να έχουν ομαλή και γραμμική απόκριση συχνοτήτων εκτός άξονα. Η τεχνική που προτείνουν οι Lars S Christensen και Jan Oldrup αποτελείται από ένα συνδυασμό διατάξεως Decca tree για τους μπροστινούς ήχους και ενός ζεύγους ORTF ή A-B για τους οπίσθιους. Όπως προαναφέραμε στο κεφάλαιο 4.4.1.1, τα παντοκατευθυντικά μικρόφωνα της Decca tree είναι ιδανικά στο να διατηρούν ακέραιο το ηχητικό χρώμα της ορχήστρας, ενώ με τα καρδιοειδή στο πίσω ζεύγος αποφεύγεται συλλογή ήχων της ορχήστρας που θα είχε ως αποτέλεσμα να την ακούει ο ακροατής από τα πίσω ηχεία. Για αυτό το λόγο καλό είναι να βρίσκεται το πίσω ζεύγος μακριά από την Decca tree (γύρω στα 8 - 10 μέτρα).

Οι διατάξεις της Decca tree εξαρτώνται από τις διατάξεις της ορχήστρας έτσι για μικρά σύνολα όπως κουαρτέτα ένα μήκος πλευράς 60cm είναι αρκετό ενώ για μεγαλύτερα όπως μια συμφωνική ορχήστρα χρειάζεται να είναι 90 -120 cm. Η διάταξη Decca tree τοποθετείται πάνω από τον μαέστρο σε ύψος 3,50 - 4,90 μέτρα, αλλά καθώς και οι μεταβολές της τάξεως των 10 - 20 cm σε ύψος επιφέρουν αλλαγές στον ήχο χρειάζεται χρόνος ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή ηχητική ισορροπία. Τέλος το μικρόφωνο πρέπει να είναι κατά 3dB χαμηλότερης στάθμης έναντι των 2 άκρων. Τα πρακτικά προβλήματα που προκύπτουν έχουν να κάνουν κυρίως με την αισθητική ιδιαίτερα όταν πρόκειται για τηλεοπτική παραγωγή και η δυσκολία στην εγκατάσταση της.



Σχήμα 95: εικόνα από την ηχογράφηση του Μεσσία του Χέντελ με τη μέθοδο Decca tree + ORTF στον καθεδρικό ναό του Ribe στη Δανία για τηλεοπτική παραγωγή του 2001



Σχήμα 96: εικόνα από την ηχογράφηση του Μεσσία του Χέντελ με τη μέθοδο Decca tree + ORTF στον καθεδρικό ναό του Ribe στη Δανία για τηλεοπτική παραγωγή του 2001

Κεφάλαιο 6 - συμπεράσματα

6.1 Επίλογος

Στην παρούσα εργασία μάθαμε πως θα χρησιμοποιήσουμε ορισμένα χαρακτηριστικά ώστε να κάνουμε την κατάλληλη επιλογή μικροφώνου για κάθε πηγή που καλούμαστε να ηχογραφήσουμε και επίσης μελετήσαμε τις διάφορες τεχνικές τοποθέτησης αυτών ανάλογα με τις ανάγκες της παραγωγής. Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι στην ηχοληψία δεν υπάρχουν κανόνες για την σωστή επιλογή και σωστή τοποθέτηση και μια μέθοδο που εχθές λειτούργησε σωστά μπορεί σήμερα να μην λειτουργήσει, όπως επίσης μια μέθοδο που θεωρείται λάθος σε μερικά χρόνια μπορεί να προβεί σε στάνταρ τεχνική. Όπως προαναφέραμε σε προηγούμενα κεφάλαια κατά την ηχογράφηση μιας ηχητικής πηγής εμπλέκονται πάρα πολλοί εξωτερικοί παράγοντες και ο τελικός κριτής θα είναι “τα αυτιά” του ηχολήπτη που θα τον βοηθήσουν να πάρει τις κατάλληλες αποφάσεις. Είδαμε την θεωρία πίσω από τον ήχο, πως συμπεριφέρεται στον χώρο, αλλά και κυρίως πως τον αντιλαμβανόμαστε εμείς. Σημασία έχει να συνειδητοποιήσουν όλοι οι αναγνώστες, του ήχου, ότι πρόκειται περί μιας αρχικής προσέγγισης.

6.2 Επιλογή μικροφώνων

Ανάλογα με το είδος της μουσικής, το στυλ της και το ρεπερτόριο, επιλέγουμε τον αντίστοιχο ήχο που και αυτός με την σειρά του προκύπτει από ένα συνδυασμό συγκεκριμένου είδους μικροφώνων σε διαφορετικές τοποθετήσεις. Για να επιλέξουμε τι μικρόφωνα, σε τι απόσταση, με τι τρόπο και τι συνδυασμό με άλλα μικρόφωνα (άρα τι στερεοφωνικές τεχνικές ηχογράφησης) θα επιλέξουμε για κάθε όργανο, μελετάμε πάντα το: είδος της μουσικής στην οποία ανήκει το τραγούδι, τη σύνθεση και την αντίστοιχη ακουστική κουλτούρα που προϋποθέτει για το κάθε όργανο που μας αφορά. Π.χ. μακρινή τοποθέτηση μικροφώνων με αρκετές ανακλάσεις από τον χώρο, και λιγότερες λεπτομέρειες ή κοντινή τοποθέτηση με λαμπρό, πολύ λεπτομερή και πιθανών τραχύ ήχο, κ.ο.κ, τον χώρο μέσα στον οποίο ηχογραφούμε και την γκάμα των συχνοτήτων που εκπέμπει το κάθε όργανο καθώς παράγει ήχο. Επίσης διαλέγοντας ένα χώρο για ηχογράφηση χρειάζεται να προσέξουμε την ακουστική του, (χρόνο αντήχησης) να είναι ευρύχωρος. Αν όμως είσαι αναγκασμένος να ηχογραφήσεις σε στενό χώρο μπορείς να δώσεις την αίσθηση αυτή με τεχνητά μέσα η ακόμα, να τον ελέγξεις τον ήχο με χαλιά η διαχυτές.

6.3 Αντιμετώπιση προβλημάτων στη στερεοφωνία

Νεκρός ήχος (dead) Ανεπαρκής χώρος, Αντήχηση του χώρου, ή ακουστότητα του δωματίου:

- Τοποθέτησε τα μικρόφωνα πιο μακριά από τους καλλιτέχνες.
- Χρησιμοποίησε παντοκατευθυντικά μικρόφωνα.
- Ηχογράφησε σε μία αίθουσα συναυλιών με καλύτερη ακουστική (με μεγαλύτερο χρόνο αντήχησης)
- Πρόσθεσε τεχνητή αντήχηση (reverb)
- Πρόσθεσε κόντρα πλακέ ή πλαστικά φύλλα πάνω από τα καθίσματα του ακροατηρίου.

Πολύ λεπτομερής, κοντινός, «κοφτερός» ήχος:

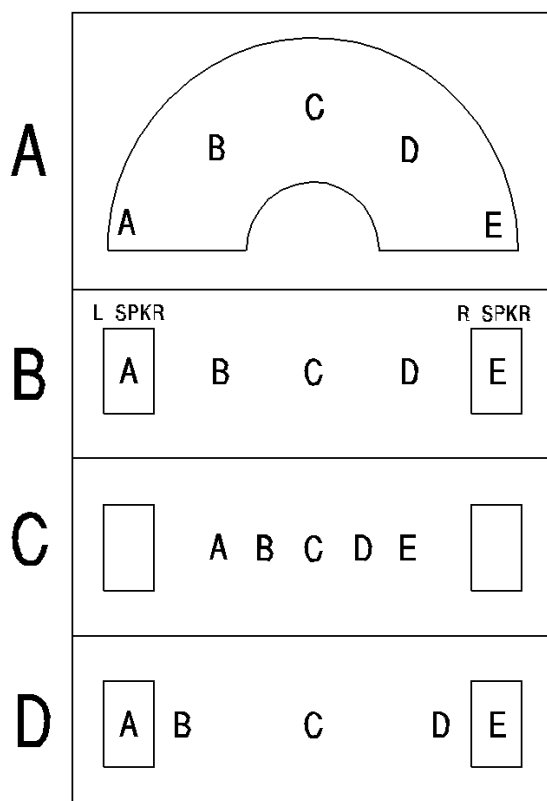
- Τοποθέτηση τα μικρόφωνα πιο μακριά από τους καλλιτέχνες.
- Χρησιμοποιώντας έναν ισοσταθμιστή στην κονσόλα μίξης, μείωσε τις υψηλές συχνότητες.
- Χρησιμοποίησε πιο «μουντά» μικρόφωνα.
- Αν χρησιμοποιούνται ένα κοντινό (close-up) ζεύγος και ένα μακρινό ζεύγος χώρου, αύξησε τη στάθμη στο τελευταίο.
- Αν χρησιμοποιείς spot μικρόφωνα, πρόσθεσε τεχνητό reverb ή καθυστέρησε το σήμα έτσι ώστε να συμπίπτει με το κυρίως ζεύγος.

Πολύ απόμακρο (πολύ μεγάλη ποσότητα αντήχησης)

- Τοποθέτησε μικρόφωνα πιο κοντά στην ακουστική πηγή.
- Χρησιμοποίησε κατευθυντικά μικρόφωνα (όπως τα καρδιοειδή).
- Ηχογράφησε σε μία λιγότερο «ζωντανή» αίθουσα συναυλιών (με μικρότερη αντήχηση)
- Αν χρησιμοποιείς ταυτόχρονα ένα κοντινό (close-up) ζεύγος και ένα μακρινό ζεύγος χώρου, μείωσε τη στάθμη του τελευταίου.

Στενή στέρεο εικόνα:

- Αύξησε τη γωνία ή την μεταξύ απόσταση των μικροφώνων του κυρίως ζεύγους.
- Αν κάνεις MS στέρεο ηχογράφιση, ανέβασε τη στάθμη του πλαϊνού σήματος του στέρεο μικροφώνου.
- Τοποθέτησε το κυρίως ζεύγος μικροφώνων πιο κοντά στο σύνολο
- Αν ακούς μέσα από ακουστικά, το στενό στέρεο άπλωμα είναι φυσιολογικό όταν χρησιμοποιείς coincident τεχνικές. Προσπάθησε να ακούσεις από ηχεία, ή να χρησιμοποιήσεις near-coincident ζεύγη ή spaced τεχνικές.



Σχήμα 97: Εφέ στέρεο χώρο-τοποθέτησης

- Α. Τοποθεσία μουσικών οργάνων (άνω όψη).
- Β. Εικόνα επ' ακριβώς τοποθετημένη ανάμεσα στα ηχεία (αντίληψη του ακροατή).
- Γ. Εφέ στενού πλάτους της σκηνης.
- Δ. Εφέ υπερβολικού διαχωρισμού.

Υπερβολικός διαχωρισμός ή Τρύπα-στη-μέση (Hole-in-the-Middle):

- Μείωσε τη γωνία ή την απόσταση του κυρίως ζεύγους μικροφώνων.
- Αν κάνεις mid-stereo ηχογράφηση, μείωσε την έξοδο του side ή χρησιμοποίησε ένα καρδιοειδές mid αντί για παντοκατευθυντικό.
- Σε spaced-pair ηχογράφηση, πρόσθεσε ένα μικρόφωνο στη μέση της απόστασης μεταξύ του εξωτερικού ζεύγους και με panning κατεύθυνε το σήμα στο κέντρο.
- Τοποθέτησε τα μικρόφωνα πιο μακριά από τους καλλιτέχνες.
- Τοποθέτησε τα ηχεία πιο κοντά. Ιδανικό θα ήταν να είναι όσο πιο μακριά από το σημείο που κάθεται, για να σχηματιστεί η γωνία των 60 μοιρών.

Ασαφή εικόνα:

- Απέφυγε spaced-mic τεχνικές.
- Χρησιμοποίησε χωρικό ισοσταθμιστή.
- Χρησιμοποίησε ζεύγος μικροφώνων που ταιριάζει καλύτερα στη συχνοτική και φασική απόκριση.
- Αν η ηχητική πηγή είναι στην περιοχή εκτός φάσης της λήψης του μικροφώνου, μετακίνησε την πηγή ή το μικρόφωνο. Για παράδειγμα η εντός φάσης περιοχή ενός Blumlein ζεύγους είναι 145 μοίρες σε σχέση με το κέντρο.
- Σιγουρέψου ότι κάθε μικρόφωνο σημείου (spot mic) είναι το σήμα του σε τέτοια κατεύθυνση έτσι ώστε η εικονική θέση να συμπίπτει με αυτή του κυρίως ζεύγους (panning).
- Χρησιμοποίησε μεγάφωνα σχεδιασμένα για κοφτερή (sharp) εικόνα. Συνήθως αυτά είναι ευθυγραμμισμένα στο σήμα τους, δηλαδή έχουν κάθετα ευθυγραμμισμένους οδηγούς και έχουν καμπυλωτές άκρες για τη μείωση της περίθλασης.
- Τοποθέτησε τα μεγάφωνα αρκετά πόδια μακριά από τον τοίχο πίσω τους και στα πλάγια για την αποφυγή καθυστερήσεων και τη μείωση των πρώτων ανακλάσεων οι οποίες μπορεί να υποβαθμίσουν τη στέρεο εικόνα.

Λανθασμένη Ισορροπία της στέρεο εικόνας:

- Ρύθμισε τις στάθμες αριστερής-δεξιάς ηχογράφησης έτσι ώστε να «κεντραριστεί» η εικόνα.
- Χρησιμοποίησε ένα ζεύγος μικροφώνων το οποίο ταιριάζει καλύτερα στην απαιτούμενη ευαισθησία.
- Στόχευσε το κέντρο της σειράς μικροφώνων ακριβώς στο κέντρο του συνόλου.
- Κάθισε ακριβώς ανάμεσα στα ηχεία σε ίσες αποστάσεις από το καθένα. Ρύθμισε την ισορροπία των στάθμων των ενισχυτών των μόνιτορ για να κεντραριστεί το μόνο (mono) σήμα.

Απουσία Βάθους:

- Χρησιμοποίησε μόνο ένα ζεύγος μικροφώνων μπροστά. Απέφυγε τα πολλαπλά μικρόφωνα.
- Αν πρέπει να χρησιμοποιήσεις μικρόφωνα στα όργανα (spot mics), διατήρησε τις στάθμες τους στη μίξη χαμηλά, και καθυστέρησε τα σήματά τους για να συμπίψουν με αυτά του κεντρικού ζεύγους.

Απουσία Χωρητικότητας:

- Χρησιμοποίησε χωρικό ισοσταθμιστή.
- Αύξησε την απόσταση των μικροφώνων.
- Τοποθέτησε τα μικρόφωνα πιο μακριά από το σύνολο.

Δυνατές πρώτες ανακλάσεις:

- Τοποθέτησε μικρόφωνα πιο κοντά στο σύνολο και πρόσθεσε ένα μακρινό μικρόφωνο για την αντήχηση (ή χρησιμοποίησε τεχνητή).
- Τοποθέτησε το μουσικό σύνολο σε μία περιοχή με ασθενέστερες πρώτες ανακλάσεις.
- Αν οι πρώτες ανακλάσεις έρχονται από το πλάι, προσπάθησε να στοχεύσεις με δι-κατευθυντικά μικρόφωνα στο σύνολο. Οι ακυρώσεις τους θα μειώσουν τη λήψη των ανακλάσεων από πλαϊνούς τοίχους.

«Λασπώδες Μπάσο» (Μουντό μπάσο)

- Στόχευσε με τα μικρόφωνα τη μεμβράνη του bass-drum.
- Τοποθέτησε τα μικρόφωνα και το bass-drum σε αντικραδασμικές βάσεις με μόνωση.
- Κατέβασε τις χαμηλές συχνότητες ή βάλε ένα υψιπερατό φίλτρο στην περιοχή 40-80 Hz.
- Ηχογράφησε σε μία αίθουσα με μικρότερη αντήχηση χαμηλών συχνοτήτων.

Βοή από εξαερισμό, φορτηγά κλπ.

- Προσωρινά κλείσε τον εξαερισμό, ηχογράφησε σε ησυχότερο περιβάλλον.
- Αν ένα μικρόφωνο πρέπει να τοποθετηθεί κοντά σε μία έντονα ανακλαστική επιφάνεια, χρησιμοποίησε οριακό μικρόφωνο για την πρόληψη φασικών ακυρώσεων μεταξύ απευθείας και ανακλώμενου ήχου.
- Ρύθμισε την ισοστάθμιση. Σε σχέση με τα παντοκατευθυντικά μικρόφωνα, τα κατευθυντικά μικρόφωνα συνήθως έχουν συχνοτική απόκριση με μειωμένες χαμηλές συχνότητες και μπορεί να χρειαστεί ενίσχυσή τους.
- Αν οι χορδές ακούγονται τραχιές, τοποθέτησε τα μικρόφωνα πιο μακριά ή πιο χαμηλά.
- Αν η ποιότητα του τονικού ύψους είναι χρωματισμένη σε μόνιτορ mono κατάστασης, χρησιμοποίησε συμπτωτικά ζεύγη.

6.4 Συμπεράσματα για τις στερεοφωνικές τεχνικές

Συνοψίζοντας οι στερεοφωνικές τεχνικές οι οποίες καταφέρνουν να ανταποκριθούν καλύτερα και σε περισσότερες παραμέτρους κατά την ηχογράφιση είναι η M-S και η NOS-back. Ο λόγος είναι ότι η M-S καταφέρνει να συνδυάσει μια πολύ καλή στερεοφωνική εικόνα και να επιτύχει μια ομοιομορφία του ήχου μεταξύ της ψηλής, μεσαίας και χαμηλής περιοχής. Ο ήχος ακούγεται πλούσιος, λαμπερός, φυσικός και καθαρός σε όλες τις περιοχές του οργάνου. Η NOS-back κατά τη γνώμη μου δίνει πιο καλή στερεοφωνία από την M-S αλλά υστερεί στο ότι οι χαμηλή και μεσαία περιοχή δεν αποδίδονται το ίδιο καλά. Επίσης η ORTF είναι μια αξιόπιστη τεχνική καθώς δίνει μια πιστή αναπαράσταση του χώρου, της θέσης των οργάνων, της χροιάς των οργάνων.

Από τη φύση της η ORTF είναι μια τεχνική με χαμηλό Level μέσου όρου όμως (*RMS*) δηλαδή το Peak του ήχου δεν παρουσιάζει πρόβλημα αλλά όσον αφορά το μέσο όρο του ήχου, είναι πιο χαμηλός από τις άλλες τεχνικές.

Επίσης θα συνιστούσα την Binaural ως μια πολύ καλή τεχνική για ηχογράφιση σε μπαρόκ ρεπερτόριο στο φλάουτο διότι καταφέρνει να αποδώσει έναν “ξύλινο” ήχο και ταυτόχρονα γλυκό, συνδυάζοντάς το με μια ικανοποιητική στερεοφωνική εικόνα.

Πέρα από τις τεχνικές των μικροφώνων που αναφέρθηκαν παραπάνω είναι σύνηθες το φαινόμενο οι μηχανικοί ήχου να προσφεύγουν σε κατά κάποιο τρόπο προσωπικές τεχνικές διάταξης μικροφώνων. Από την στιγμή μάλιστα που οι περισσότερες τεχνικές αφήνουν πολλά περιθώρια για πειραματισμό και συνδυασμό με άλλες τεχνικές. Συχνά λοιπόν, γίνεται αναφορά από την κοινότητα των μηχανικών στις αυτοσχέδιες τεχνικές με τον όρο «free miking», δηλαδή ελεύθερη διάταξη των μικροφώνων κατά περίπτωση. Ωστόσο, τις περισσότερες φορές οι λεγόμενες «ελεύθερες τεχνικές» βασίζονται σε κάποια από τις προκαθορισμένες και επιστημονικά αποδεδειγμένες διατάξεις μικροφώνων.

Συγκρίνοντας τα κύρια δύο είδη στέρεο ηχογράφισης, οι καλές συμπτωτικές ηχογραφήσεις έχουν πολύ ακριβή εικόνα, πολύ λεπτομέρεια και δεν αφήνει τίποτα στην φαντασία. Από την άλλη, οι ηχογραφήσεις από spaced μικρόφωνα έχουν θολή λεπτομέρεια, και η ουσία είναι περισσότερο στην εντύπωση παρά στην πραγματικότητα. Πολλοί άνθρωποι προτιμούν τη στέρεο παρουσίαση των spaced-pair ηχογραφήσεων, που τη βρίσκουν πιο εύκολα ακουστή από ότι αυτές των συμπτωτικών.

6.5 Συγκρίνοντας τις τέσσερις βασικές στέρεο τεχνικές ηχογράφησης:

Η τεχνική coincident-pair έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Χρησιμοποιεί δύο κατευθυντικά μικρόφωνα με γωνία όπου οι γρίλιες σχεδόν ακουμπούν, του ενός μικροφώνου το διάφραγμα πάνω από το άλλο.
- Η διαφορά στάθμης των δύο καναλιών δημιουργούν την στέρεο εικόνα.
- Η εικόνα είναι ξεκάθαρη.
- Η στέρεο εικόνα έχει εύρος από στενή έως ακριβή.
- Τα σήματα είναι συμβατά με τη μόνο κατάσταση.

Η τεχνική spaced-pair έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Έχει δύο μικρόφωνα αρκετή απόσταση μακριά το ένα από το άλλο.
- Η χρονική διαφορά των καναλιών δημιουργούν την στέρεο εικόνα.
- Οι εικόνες που αφορούν όργανα εκτός κέντρου είναι διάχυτες.
- Το στέρεο άπλωμα τείνει να είναι υπερβολικό, εκτός κι αν ένα τρίτο μικρόφωνο τοποθετηθεί στη μέση.
- Προσφέρει μία ζεστή αίσθηση του χώρου.
- Μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στο κόψιμο των ηχογραφήσεων. (record-cutting problems)

Η τεχνική near-coincident-pair έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Χρησιμοποιεί δύο κατευθυντικά μικρόφωνα υπό γωνία αλλά και υπό απόσταση μερικών εκατοστών.
- Η χρονική διαφορά και η διαφορά στάθμης στα δύο κανάλια δημιουργούν της στέρεο εικόνα.
- Η εικόνα που δημιουργείται είναι ξεκάθαρη.
- Το στέρεο άπλωμα στο χώρο τείνει να είναι ακριβές.
- Προσφέρει καλύτερη αίσθηση της «ατμόσφαιρας» και του βάθους από τη μέθοδο coincident-pair.

Η τεχνική baffled-omni-pair technique έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Χρησιμοποιεί δύο παντοκατευθυντικά μικρόφωνα σε απόσταση μερικών εκατοστών, όπου διαχωρίζονται από ένα διαχωριστικό (baffle).
- Η στέρεο εικόνα είναι αποτέλεσμα διαφοράς χρόνου, φάσης και στάθμης μεταξύ των δύο καναλιών.
- Οι εικόνες που δημιουργούνται στο χώρο είναι ξεκάθαρες.
- Το στέρεο άπλωμα τείνει να είναι ακριβές.
- Η συχνοτική απόκριση στις χαμηλές είναι άριστη.

Mono Compatibility

Ποια τα μειονεκτήματα των τεχνικών spaced μικροφώνων σε σχέση με τα συμπτωτικά συστήματα: Το κύριο πρόβλημα είναι η mono συμβατότητα. Κάθε σειρά έχει πολλαπλά μικρόφωνα τα οποία λαμβάνουν τον ήχο από μία δεδομένη πηγή σε διαφορετικούς χρόνους. Αν οι έξοδοι από όλα τα μικρόφωνα μιξαριστούν (για την παραγωγή mono σήματος) ο ήχος θα χρωματιστεί λόγω του φιλτραρίσματος τύπου χτένας. Όσο περισσότερα μικρόφωνα τόσο χειρότερο το εφέ που θα προκαλείται.

Ωστόσο, αν μπορείς να εγγυηθείς ότι η ηχογράφιση η οποία παράγεται με μία σειρά spaced μικροφώνων δεν θα συνδυαστεί για να φτιαχτεί ένα mono σήμα, τότε το εφέ εξαλείφεται-ένα συμπέρασμα υιοθετημένο από πολλούς οργανισμούς που ηχογραφούν κλασσική μουσική.

Από τη στιγμή που όλος ο κατάλογος κλασσικής μουσικής είναι σε cd ή κασέτα αυτές τις μέρες, η mono αναπαραγωγή δεν προκαλεί πρόβλημα καθώς σήμερα όπου κι αν ακούει κανείς μουσική θα είναι σε ένα στέρεο σύστημα.

Lovely Omnis

Όσον αφορά τα συμπτωτικά συστήματα:

Τα κατευθυντικά μικρόφωνα στηρίζονται στην αρχή διαβάθμισης της πίεσης που έχει εγγενή προβλήματα με τις χαμηλές συχνότητες. Ο μηχανικός σχεδιασμός του διαφράγματος του μικροφώνου είναι υπόλογος για την ανεπάρκεια της διαβάθμισης της πίεσης κάνοντας το διάφραγμα να συντονίζεται σε πολύ χαμηλές συχνότητες. Παρόλο που μπορεί να παραχθεί ένα αποδεκτό αποτέλεσμα, γενικότερα περιορίζει την ηχητική ποιότητα, περιορίζοντας το smoothness (απαλότητα), και την έκταση των χαμηλότερων συχνοτήτων. Από την άλλη, τα παντοκατευθυντικά δεν έχουν τέτοιου είδους περιορισμούς. Έχουν πολύ απαλές και εκτενές περιοχές χαμηλών συχνοτήτων με αποκρίσεις πολύ εκτός άξονα, που και τα δύο είναι επιθυμητά χαρακτηριστικά. Το μόνο πρόβλημα, φυσικά, είναι ότι τα παντοκατευθυντικά μικρόφωνα δεν δουλεύουν τόσο άψογα όπως τα συμπτωτικά ζεύγη επειδή δεν παράγουν διαφορές στάθμης

αντίστοιχες της γωνίας του εισερχόμενου ήχου. Τα παντοκατευθυντικά μπορούν μόνο να χρησιμοποιηθούν για μία στέρεο ηχογράφιση αν τα τοποθετήσεις σε απόσταση και ηχογραφήσεις τις χρονικές διαφορές.

Spaced Stereo

Συγκρίνοντας τα κύρια δύο είδη στέρεο ηχογράφισης οι καλές συμπτωτικές ηχογραφήσεις έχουν πολύ ακριβή εικόνα, πολύ λεπτομέρεια και δεν αφήνει τίποτα στην φαντασία. Από την άλλη, οι ηχογραφήσεις από spaced μικρόφωνα έχουν θολή λεπτομέρεια, και η ουσία είναι περισσότερο στην εντύπωση παρά στην πραγματικότητα. Πολλοί άνθρωποι προτιμούν τη στέρεο παρουσίαση των spaced-pair ηχογραφήσεων, που τη βρίσκουν πιο εύκολα ακουστή από ότι αυτές των συμπτωτικών.

Practical Spaced Techniques

Παρόλο που πολλοί άνθρωποι χρησιμοποιούν την τεχνική spaced μικροφώνων καθαρά για να έχουν τα πλεονεκτήματα που έγκειται στα παντοκατευθυντικά μικρόφωνα, δεν υπάρχει λόγος γιατί κανείς να μην χρησιμοποιήσει κατευθυντικά μικρόφωνα σε μία σειρά από spaced. Ένας καλός μηχανικός ήχου, ο Tony Faulkner, χρησιμοποιεί συχνά figure of 8 μικρόφωνα για παράδειγμα. Το πλεονέκτημα της χρήσης κατευθυντικών μικροφώνων είναι ότι έχουν την δυνατότητα απόρριψης κάποιων ανεπιθύμητων σημάτων (τυπικά αντήχηση) καθώς διατηρούν τα περισσότερα πλεονεκτήματα των ηχογραφήσεων των spaced-mics.

Summing up

Οι αμφιωτικές ηχογραφήσεις μπορούν να γίνουν εκπληκτικά ρεαλιστικές, αλλά οι περισσότεροι άνθρωποι προτιμούν να ακούν από τα ηχεία παρά από τα ακουστικά, οπότε πρακτικά είναι περιορισμένη τεχνική.

6.6 Συμπεράσματα για την στερεοφωνία

Ένα μεγάλο πλεονέκτημα της στερεοφωνίας είναι ότι τα δύο σημεία που χαρακτηρίζονται από τα δύο κανάλια είναι αρκετά για την πολύ αποτελεσματική χωρική αναπαράσταση του μετωπικού ηχητικού πεδίου του ανθρώπου. Η θέση του ακροατή προκειμένου να ισχύει η στερεοφωνία, είναι αυτή που δημιουργεί ένα ισοσκελές τρίγωνο ανάμεσα στα δύο κανάλια εξόδου των ηχείων και τον ακροατή.

Παράλληλα, με την στερεοφωνία είναι και δυνατή η χρήση ψυχοακουστικών τεχνικών διαμόρφωσης ήχου, μιμούμενων τα HRTF και HRIR του ανθρώπου, που δίνει την δυνατότητα σε ένα απλό στέρεο σήμα να έχει τρισδιάστατη χωροδιάταξη και κίνηση. Αυτή η τεχνική δουλεύει με εξαιρετικά αποτελέσματα με την χρήση των δικάναλων ακουστικών.

Bartlett Bruce, Stereo microphone techniques, 2006

6.6.1 Συμπεράσματα στερεοφωνικής ηχογράφησης για κλασική μουσική

Η στερεοφωνική ηχογράφηση προτιμάται για κλασική μουσική όπως όταν μια συμφωνική ορχήστρα παίζει σε μια συναυλία κλειστού χώρου ή όταν ένα κουαρτέτο εγχόρδων παίζει σε ένα ρεσιτάλ χώρου.

Για την ηχογράφηση κλασικής μουσικής έχει πολλά πλεονεκτήματα, προφέρει βάθος, προοπτική και χώρο. Ένα ζεύγος μικροφώνων σε μια απόσταση αναδεικνύει τη χρεία των οργάνων με μεγαλύτερη ακρίβεια από ότι τα κοντινά μικρόφωνα. Τείνει να διατηρεί την ισορροπία του συνόλου όπως προτίθεται κι από το συνθέτη, ο οποίος έχει ορίσει δυναμικές σε κάθε όργανο προκειμένου να παράγει μια ευχάριστη ισορροπία του συνόλου στο χώρο. Ωστόσο η σωστή ισορροπία, μίξη του συνόλου συμβαίνει σε απόσταση όπου όλα τα όργανα αναμιγνύονται ακουστικά, αλλά αυτή η ισορροπία μπορεί να αναστατωθεί με multi miking.

Πρέπει να στηριχθεί στη δική σου κρίση η και του συνθέτη ανάλογα με της ρυθμίσεις του μείκτη. Φυσικά κι ένα στέρεο ζεύγος μικροφώνων μπορεί να προφέρει λάθος ισορροπία αλλά σε απόσταση είναι πιο πιθανό να αναπαράγει την ισορροπία όπως την ακούει το κοινό.

6.6.2 Συμπεράσματα στερεοφωνικής ηχογράφησης για ποπ μουσική

Οι περισσότερες ηχογραφήσεις της σύγχρονης pop μουσικής γίνονται με τη χρήση των close-up mics (ένα ή περισσότερα σε κάθε όργανο). Αυτές οι πολλαπλές mono ακουστικές πηγές με panning κατευθύνονται σε θέση και σε ισορροπία με τα fader. Μία τέτοια προσέγγιση είναι βολική αλλά πολλές φορές ακούγεται τεχνητή. Το μέγεθος κάθε οργάνου μειώνεται ως ένα βαθμό και κάθε όργανο μπορεί να ακούγεται απομονωμένο, στο δικό του ακουστικό χώρο.

Για την ενίσχυση του ρεαλισμού, πρέπει να ηχογραφούνται μέρη του συνόλου σε στέρεο. Κάνε overdub αρκετές από αυτές τις στέρεο λήψεις. Μία τέτοια τεχνική προσφέρει την αίσθηση του μουσικού συνόλου να παίζουν μαζί σε ένα κοινό χώρο/ατμόσφαιρα. Ο ρεαλισμός προσδίδεται για τους εξής λόγους:

- Τα πιο απόμακρα μικρόφωνα προσφέρουν περισσότερη φυσική αναπαραγωγή του ηχοχρώματος.
- Αναπαράγεται το μέγεθος κάθε οργάνου.
- Συμπεριλαμβάνονται χρονικές σειρές για την εικόνα του χώρου (με ζεύγη συμπτωτικών και spaced τεχνικές).
- Συμπεριλαμβάνεται ο ήχος του ακουστικού χώρου.

6.6.3 Άλλες εφαρμογές στερεοφωνικής ηχογράφησης

- Επίσης η στέρεο ηχογράφηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εφαρμογές όπως:
- Σύνολο τραγουδιστών
- Πιάνο
- Κύμβαλα σε ντραμς σετ overhead
- Ευλόφωνα κα κρουστά
- Έγχορδα
- Περιβάλλοντα χώρο
- Στέρεο διάλογο για ταινίες
- Αντίδραση του κοινού
- Μετάδοση αθλητικών νέων
- Συζητήσεις ραδιοφώνων
- Θέατρο

Κεφάλαιο 7

7.1 Παραγόμενο εγχειρίδιο - Οδηγός εκκίνησης

Saxophone (Σαξόφωνο)



- Τοποθετήστε ένα πυκνωτικό ή δυναμικό μικρόφωνο με όσο το δυνατόν πιο flat απόκριση 0,5 μέτρο μακριά, λίγα εκατοστά πάνω από την καμπάνα, προς την δεξιά πλευρά του παίκτη.
- Στερεώστε ένα μίνι μικρόφωνο (πιεζοηλεκτρικό) στην κορυφή της καμπάνας, και τοποθετήστε το με τρόπο να πιάνει τόσο την καμπάνα όσο και τις οπές.

• Τοποθετείστε το μικρόφωνο περίπου 90 cm μακριά λίγο πιο πάνω από το ύψος της κεφαλής και περίπου 30 μοίρες προς τα αριστερά του παίκτη.

• Τοποθετείστε ένα μικρόφωνο ribbon στα μισά της διαδρομής μέχρι τα πλήκτρα, με κατεύθυνση στη κόρνα.

• Τοποθετείστε ένα μικρόφωνο μερικά εκατοστά από τη καμπάνα με κατεύθυνση το χείλος της όπως στο δίπλα σχήμα.



Marimba (Ξυλόφωνο)



• Για μονοφωνική ηχογράφιση τοποθετείστε ένα πυκνωτικό μεγάλου διαφράγματος 80 cm πάνω από το κέντρο του οργάνου.

• Τοποθετήστε ένα απομακρυσμένο ζεύγος ή ένα ζευγάρι ORTF περίπου 60 έως 90 cm πάνω από το κέντρο του οργάνου.

• Τοποθετείστε δύο πυκνωτικά μικρόφωνα μικρού διαφράγματος με γωνία 45 μοιρών και απόσταση 18 cm από τα πλήκτρα.

Sitar (Σιτάρ)

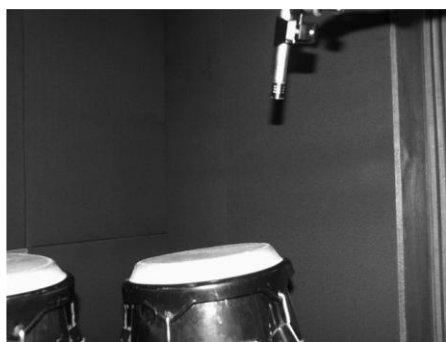


- Χρησιμοποίησε ένα ζεύγος Omnis σε απόσταση 1 έως 3,5 μέτρα. Για μεγαλύτερη φυσικότητα του οργάνου καλό θα είναι η τοποθέτηση των μικροφώνων να μην υπερβαίνει την θέση σε ύψος που κάθεται ο οργανοπαίχτης. Μεγαλύτερα ύψη έχουν απρόβλεπτο αποτέλεσμα.
- Τοποθέτησε ένα δυναμικό μικρόφωνο στο ηχείο του οργάνου κι ένα μικρού διαφράγματος όπως ένα KM-84 στο ύψος του λαιμού του οργανοπαίχτη.

Bongoes ή Congas



- Τοποθετήστε ένα καρδιοειδές δυναμικό μικρόφωνο με presence peak, στο μέσο μεταξύ των τυμπάνων, μερικά εκατοστά μακριά. Ή βάλτε μικρόφωνα κοντά και στα 2 τύμπανα.



- Τοποθετείστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο μικρού διαφράγματος ή ένα δυναμικό περίπου 2 με 4 cm από την άκρη της μεμβράνης και σε ύψος 12 cm πάνω από κάθε τύμπανο.

• Τοποθετείστε τα μικρόφωνα (για στέρεο ηχογράφηση) μερικά εκατοστά κάτω από το χείλος της μεμβράνης περίπου 20-30 cm με τέτοια γωνία ώστε να στοχεύουν τα μάτια του οργανοπαίχτη.



Djembe (Τζέμπε)



- Τοποθετείστε το μικρόφωνο 10 με 15 cm πάνω από το χείλος της μεμβράνης και υπό γωνία κατά μήκος της κεφαλής του τυμπάνου.
Για να τραβήξετε τις επιπλέον χαμηλές συχνότητες τοποθετείστε το μικρόφωνο κάτω από το τύμπανο. (Εξω από τη χοάνη).

Fiddle (Βιολί)



- Τοποθετήστε ένα πυκνωτικό ή ένα ribbon μικρόφωνο 50 cm πάνω από τον καβαλάρη. Αν η μουσική είναι bluegrass, country, ή old-time, τοποθετήστε το μικρόφωνο 30 cm πάνω από τον καβαλάρη. (Στοχεύοντας προς τις οπές έχετε έναν ζεστό ήχο και προς το λαιμό για πιο πρίμα ήχο).
- Για έναν παίκτη βιολιού που τραγουδά, δοκιμάστε ένα πυκνωτικό με όσο το δυνατόν πιο flat απόκριση ribbon μικρόφωνο 30 cm πάνω από το βιολί, με στόχο το πηγούνι του παίκτη.
- Για έναν έντονο ήχο, τοποθετήστε ένα μίνι μικρόφωνο (πιεζοηλεκτρικό) μεταξύ της γέφυρας και ταστιέρας κάτω από τις χορδές. Για έναν πιο ζεστό ήχο, τοποθετήστε το σε μια από τις οπές.
- Τοποθετείστε ένα μικρόφωνο περίπου 1,5 μέτρο μπροστά από το βιολί και ύψος 50 - 60 cm πάνω από αυτό με κατεύθυνση στο κέντρο του οργάνου για να συλλάβει το πλήρες ηχητικό φάσμα του οργάνου χωρίς τους κνησμώνδες ήχους του δοξαριού.
- Για ένα σόλο βιολιού κλασσικής μουσικής, τοποθετήστε ένα στερεοφωνικό μικρόφωνο ή ένα ζεύγος μικροφώνων περίπου 3-6 μέτρα μακριά.
- Τοποθετείστε τον βιολιστή στη γωνία του δωματίου και το μικρόφωνο 90 cm μπροστά από το βιολί και 60 cm σε ύψος πάνω από αυτό.

Harmonica (Φυσαρμόνικα)



- Τοποθετήστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο με όσο το δυνατόν πιο flat απόκριση 20 cm μακριά.
- Για έναν, blues ήχο, βάλτε το μικρόφωνο κοντά με ένα καρδιοειδές δυναμικό μικρόφωνο.

• Ή συνδέστε ένα δυναμικό μικρόφωνο σε έναν ενισχυτή κιθάρας και ηχογράφησε και τον ενισχυτή με ένα ακόμη μικρόφωνο.

Accordion (Ακορντεόν)



- Για την ηχογράφιση, τοποθετήστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο με όσο το δυνατόν πιο flat απόκριση (ή 2 για στερεοφωνικό ήχο) περίπου 30-45 cm μπροστά.
- Για live εξωτερικού χώρου, κολλήστε με ταινία ένα μίνι omni μικρόφωνο πάνω στις οπές σε κάθε πλευρά (2 μικρόφωνα συνολικά).

• Τοποθετείστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο μεγάλου διαφράγματος από την πλευρά των πλήκτρων (δεξιά πλευρά του οργάνου) περίπου 30 cm.

• Αν ο ήχος δεν είναι ικανοποιητικός πειραματιστείτε με ένα δυναμικό μικρόφωνο (όπως ένα SHURE SM57).

• Χρησιμοποιήστε ένα μίνι πυκνωτικό μικρόφωνο (μανταλάκι) και τοποθετείστε το στον ιμάντα του οργάνου. (Αριστερή πλευρά του οργάνου).

• Χρησιμοποιήστε ένα στερεοφωνικό μικρόφωνο ή συμπτωτικό ζεύγος μικροφώνων σε μια απόσταση περίπου στα 90 cm.

• Για μια πλήρη συχνοτική κάλυψη του οργάνου χρησιμοποιήστε τρία μίνι πυκνωτικά από την πλευρά που παράγονται τα μπάσα και άλλα δύο από τις πρίμες.

Tambura (Ταμπουράς)



• Τοποθετείστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο μικρού διαφράγματος περίπου 50 cm μακριά από το σώμα με κατεύθυνση στο σημείο που ενώνεται ο λαιμός με το κύριο σώμα.

Santouri (Σαντούρι)



- Χρησιμοποιήστε ένα X-Y ζεύγος σε απόσταση 30 έως 60 cm πάνω από το όργανο. Ο ήχος προσέρχεται από όλο το σώμα του οργάνου.

Flute (Φλάουτο)



- Τοποθετήστε έναν πυκνωτικό μικρόφωνο με όσο το δυνατόν πιο flat απόκριση ανάμεσα στο στόμιο και τις οπές, περίπου 15-30 cm μακριά.
- Τοποθετείστε ένα μίνι πιεζοηλεκτρικό μικρόφωνο ενδιάμεσα του στομίου και των οπών.

• Για τζαζ ρεπερτόριο τοποθετείστε το μικρόφωνο 15 cm κοντά στο επιστόμιο για να συλλάβει και τους ήχους της αναπνοής.

• Για κλασικό ρεπερτόριο τοποθετείστε το μικρόφωνο 1 με 1,5 μέτρο μακριά και μπροστά από το όργανο. (On axis).

Brass (Χάλκινα πνευστά)

Γενικά για τα χάλκινα πνευστά:



• Τοποθετείστε ένα μικρόφωνο στο ύψος της κόρνας «on axis». (Σε απόσταση ανάλογη με το αποτέλεσμα που θέλουμε συνήθως 5 έως 50cm).

• Τοποθετείστε ένα μικρόφωνο περίπου 18 cm μακριά από την καμπάνα και να στοχεύει την άκρη της (στο χείλος).

• Αν δεν σας είναι απαραίτητη η στερεοφωνική ηχογράφιση τοποθετείστε ένα Omni πυκνωτικό στη μέση ενός κύκλου παικτών.

Trombone (Τρομπόνι)



- Αν πρόκειται για jazz ρεπερτόριο τοποθετείστε το μικρόφωνο 20 με 30 μοίρες «on axis» με την καμπάνα σε απόσταση 60 cm περίπου.
- Αν πρόκειται για ροκ ρεπερτόριο τοποθετείστε το μικρόφωνο «on axis» με την καμπάνα και τοποθετείστε το σε απόσταση 30 με 50 cm μπροστά της.

Tuba (Τούμπα)



- Τοποθετείστε το μικρόφωνο περίπου 60 cm από την κορυφή της καμπάνας σε γωνία 15 μοιρών εκτός άξονα «of axis» από το κέντρο.

Bagpipes (Γκάιντες)



- Χρησιμοποιήστε ένα ζευγάρι καρδιοειδών με τεχνική ORTF. Τοποθετείστε τα εναέρια με ένα «boom stand» 60 με 90 cm πάνω από τον αυλητή και να στοχεύουν το όργανο στους φυσητήρες.

Tambourine (Ντέφι)



- Τοποθετήστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο Omni 1-1,5 μέτρο μακριά περίπου στο ύψος της κεφαλής.

- Τοποθετήστε ένα ribbon μικρόφωνο όπως στο δίπλα σχήμα.



Bassoon (Φαγκότο)



- Τοποθετήστε το μικρόφωνο στο ύψος των ματιών περίπου 3 έως 4 μέτρα μακριά.
- Τοποθετείστε ένα μικρόφωνο στο ύψος της καμπάνας με γωνία 45 μοιρών.
- Δοκιμάστε δύο μικρόφωνα. Τοποθετήστε ένα μικρόφωνο στην κορυφή, κι άλλο ένα στη μέση του οργάνου στοχεύοντας τα δάχτυλα του οργανοπαίχτη.

Didgeridoo (Ντιτζεριντού)



- Τοποθετείστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο μικρού διαφράγματος περίπου 10 με 20 cm από την κόρνα. Αυτή η απόσταση δίνει την μέγιστη ισορροπία χαμηλών συχνοτήτων και σαφήνειας του οργάνου.

Banjo (Μπάντζο)



- Τοποθετείστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο μεγάλου διαφράγματος 20 με 25 cm μπροστά από τη γέφυρα οπού εκπέμπει τον ήχο από όλο το σώμα του οργάνου.
- Τοποθετήστε ένα μικρόφωνο με κατεύθυνση προς τα κάτω περίπου 60 cm πάνω από το μπάντζο και 30 cm από το μπροστινό μέρος του κεφαλιού του παίκτη.
- Τοποθετείστε ένα μικρόφωνο 15 με 20 cm από τη βάση του χεριού του οργανοπαίχτη.(στο ηχείο του οργάνου).

- Τοποθετείστε δύο μικρόφωνα μεταξύ 15 με 45 cm από το μπροστινό μέρος του μπάντζο. Το ένα να στοχεύει στο σημείο όπου ο λαιμός συναντά το σώμα, και το άλλο σε μικρή απόσταση από το κέντρο της κεφαλής (στο σημείο που είναι η γέφυρα και το χέρι του οργανοπαίχτη).

- Πειραματιστείτε με διαφορετικές γωνίες λήψης.

- Προκειμένου να μειωθούν οι θόρυβοι που προκύπτουν από το χτύπημα των χορδών από το χέρι του οργανοπαίχτη τοποθετείστε ένα μίνι Omni (μανταλάκι) στον ιμάντα του οργάνου κάτω από τον λαιμό του οργανοπαίχτη.

Harp (Άρπα)



υψηλές χορδές.

- Τοποθετείστε ένα μικρόφωνο περίπου 5 με 6 μέτρα από τη βάση του οργάνου και σε ύψος 1 με 1,5 μέτρο από το πάτωμα.

- Τοποθετείστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο μικρού διαφράγματος σε απόσταση 2/3 από το ηχείο (soundboard) και 30 cm περίπου μακριά.

- Τοποθετείστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο μικρού διαφράγματος λίγο πιο πάνω από το μέσο του οργάνου με κατεύθυνση προς τις

- Στοχεύστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο με όσο το δυνατόν πιο flat απόκριση στο soundboard περίπου 40-50 cm μακριά.

- Κολλήστε με ταινία ένα μίνι μικρόφωνο στο soundboard.

- Πειραματιστείτε με την τοποθέτηση.

Dulcimer (Είδος άρπας)



- Διαμορφώστε μια διάταξη X-Y με πυκνωτικά μικρόφωνα μικρού διαφράγματος περίπου 90 cm μακριά από το κέντρο του οργάνου.

Synthesizer (συνθεσάιζερ)



παρακολουθείται.

- Χρησιμοποιώντας καλώδια «jack», συνδέστε τις αριστερά/δεξιά εξόδους του συνθεσάιζερ σε δύο εισόδους στον μείκτη σας.
- Συνδέστε ένα καλώδιο κιθάρας σε κάθε έξοδο. Συνδέστε κάθε καλώδιο κιθάρας σε ένα DI. Συνδέστε κάθε έξοδο του DI σε μια είσοδο στον μείκτη σας. Στα DI, γυρίστε το διακόπτη γείωσης στη θέση όπου θα ακούτε το ελάχιστο βουητό στο σήμα που

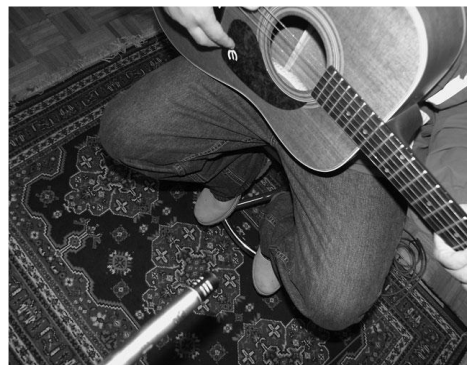
Acoustic Guitar (Ακουστική Κιθάρα)



- Τοποθετήστε ένα μίνι omni μικρόφωνο στο σώμα της κιθάρας, ανάμεσα στην γέφυρα και το ηχείο της κιθάρας, 5 cm από την μπάσα Μί χορδή. (Όχι κάτω από τις χορδές).
- Τοποθετήστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο με όσο το δυνατόν πιο flat απόκριση 15 - 30 cm από όπου η ταστιέρα ενώνεται με το σώμα.

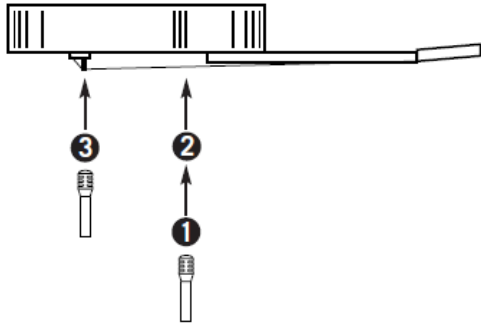
• Τοποθετείστε ένα μικρόφωνο 20 cm μακριά και στοχεύοντας την ταστιέρα στο σημείο που ενώνεται με το σώμα.

• Τοποθετείστε ένα στερεοφωνικό μικρόφωνο η ζεύγος με το ένα να στοχεύει προς τη γέφυρα και το άλλο προς το ηχείο.



• Τοποθετείστε ένα δυναμικό μικρόφωνο με στόχο το σώμα της κιθάρας και ένα πυκνωτικό πάνω από τον ώμο του οργανοπαίχτη στο ύψος του αυτιού.

• Τοποθετείστε ένα μικρόφωνο 7-15 cm μακριά, ακριβώς μπροστά από το ηχείο της κιθάρας. Στη συνέχεια, βάλτε άλλο ένα μικρόφωνο ίδιου τύπου, 1 μέτρο μακριά. Αυτό θα σας επιτρέψει να ακούτε το όργανο και ένα στοιχείο της ατμόσφαιρας του δωματίου. (Προσοχή στη διαφορά φάσης / κανόνας 3:1).



• Τοποθετείστε 2 μικρόφωνα όπως στο δίπλα σχήμα dry & wet, το καθένα σε δικό του κανάλι, και πειραματιστείτε με τις αποστάσεις.

Βουζούκι (Μπουζούκι)



• Τα ίδια μικρόφωνα που χρησιμοποιούνται για την ακουστική κιθάρα μπορούν να λειτουργήσουν εξίσου καλά και για το μπουζούκι. Μετακινήστε τα μικρόφωνα πιο κοντά στο μεγάφωνο του οργάνου. (Σε περίπτωση που το μπουζούκι έχει μαγνήτες και έξοδο για «jack» το περνάτε από DI).

Classic Guitar (Κλασική κιθάρα)



•Η πιο ιδανική απόσταση μικροφώνων από την κλασική κιθάρα για μονοφωνικές και στερεοφωνικές ηχογραφήσεις είναι των 20 cm, αυτό βέβαια δεν περιλαμβάνει τα μίνι μικρόφωνα (πέτου).

•Τοποθετείστε ένα μικρόφωνο το ένα στο μανίκι της κιθάρας και σε απόσταση 20 cm από αυτό και άλλο ένα μικρόφωνο στα αριστερά της οπής του ηχείου στην ίδια απόσταση (Διάταξη A-B).



•Τοποθετείστε δυο μικρόφωνα στα αριστερά της οπής σε απόσταση 20 cm από τη κιθάρα και σε γωνία 90 μοίρες το ένα από το άλλο (Διάταξη X-Y).



•Τοποθετείστε 2 μικρόφωνα, και τα δυο στα αριστερά της οπής σε απόσταση 20 cm από τη κιθάρα, και 15 cm το ένα από το άλλο σε γωνία 45 μοιρών (Διάταξη ORTF).



Guitarist that sings (Κιθαρίστας που τραγουδάει)



απόκριση.

- Τοποθετείστε κοντά στον τραγουδιστή ένα καρδιοειδές δυναμικό ή πυκνωτικό μικρόφωνο. Προσθέστε ένα foam pop-filter

- Ελαττώστε το επιπλέον μπάσο με το EQ του mixer σας. Βάλτε ένα παρόμοιο μικρόφωνο κοντά στην κιθάρα, περίπου 7-10 cm μακριά, έχοντας στόχο την ταστιέρα και περίπου 7 cm προς τα δεξιά του ηχείου της κιθάρας.

- Καλύτερη ηχητική μέθοδος: Ηχογραφήστε την κιθάρα πρώτα και έπειτα τα φωνητικά με (overdub) με ένα πυκνωτικό μικρόφωνο με όσο το δυνατόν πιο flat

- Ηχογραφήστε την κιθάρα και τα φωνητικά με ένα επίπεδο πυκνωτικό μικρόφωνο ή στερεοφωνικό ζεύγος ή στερεοφωνικό μικρόφωνο, τοποθετώντας το στη μέση της απόστασης μεταξύ κιθάρας και στόμα τραγουδιστή, ρύθμισε το ύψος του μικροφώνου για να ελέγξεις την ισορροπία έντασης κιθάρας - φωνής.

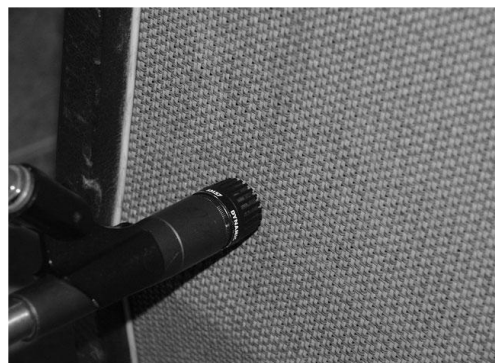
- Χρησιμοποίησε ένα μίνι μικρόφωνο (πιεζοηλεκτρικό) στην κιθάρα και ένα καρδιοειδές για τη φωνή.

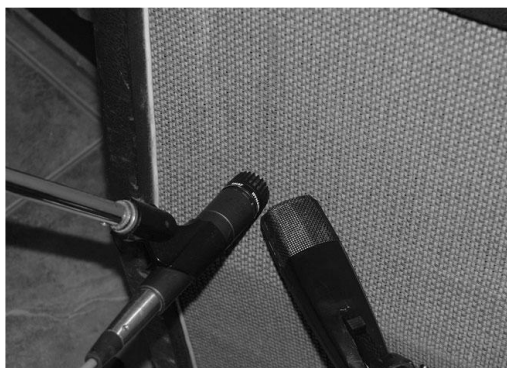
Electric Guitar (Ηλεκτρική κιθάρα)



- Τοποθετήστε ένα καρδιοειδές δυναμικό μικρόφωνο ή ένα ribbon μικρόφωνο, 3 cm απόσταση από τον κώνο ηχείου του ενισχυτή ελαφρώς εκτός κέντρου. Για πιο λαμπρό ήχο, τοποθετήστε το μικρόφωνο κοντά στο κέντρο του κώνου του ηχείου. Για πιο "γλυκό" ήχο, τοποθετήστε το μικρόφωνο κοντά στην άκρη του κώνου του ηχείου.

- Η κλασική διάταξη: Τοποθετήστε ένα SM-57 περίπου 3 cm μακριά από το ηχείο της καμπίνας. Τοποθετείστε το μικρόφωνο περίπου στα 3/4 της διαδρομής από το κέντρο του ηχείου προς την άκρη του κώνου.





- Τοποθετήστε το SM-57, όπως βλέπετε στο σχήμα αριστερά, έπειτα προσθέστε ένα 421 στην ίδια θέση με γωνία 45 μοιρών.

• Για παραμορφωμένο ήχο τοποθετείστε ένα δυναμικό μικρόφωνο στα 2/3 της απόστασης από το κέντρο του ηχείου προς την άκρη του κώνου.

• Για ήχο περιβάλλοντος τοποθετείστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο μεγάλου διαφράγματος σε ορθή γωνία με τον ενισχυτή, για να δημιουργήσει ένα πλευρικό κανάλι.

• Για περισσότερη ατμόσφαιρα τοποθετείστε ένα ακόμη μικρόφωνο στο απέναντι τοίχο από τον ενισχυτή.

Σημείωση:

Όσο μικραίνει η απόσταση του μικροφώνου από το ηχείο, είναι πιο αισθητό το φαινόμενο «proximity effect». Επίσης όσο πιο κοντά στον κώνο του ηχείου είναι το μικρόφωνο τόσο περισσότερες υψηλές συχνότητες λαμβάνει, αντίθετα όσο πιο κοντά στο χείλος του ηχείου τόσο περισσότερες οι μπάσες συχνότητες.

Electric bass (ηλεκτρικό μπάσο)



• Για ένα καθαρό ήχο, συνδέστε το μπάσο σε ένα DI box. Συνδέστε την έξοδο του DI μέσα στην είσοδο ενός μίκτη.

• Για έναν παραμορφωμένο ήχο, συνδέστε έναν επεξεργαστή σήματος κιθάρας (Distortion). Συνδέστε την έξοδο του επεξεργαστή σε μια γραμμή εισόδου του μίκτη.

Ή καταγράψτε άμεσα και χρησιμοποιήστε ένα plugin προσομοίωσης ενισχυτή, πχ guitar rig.

• Τοποθετείστε ένα δυναμικό μικρόφωνο μεγάλου διαφράγματος όπως ένα D-112, RE-20, ή B52 και 57 στον κώνο της καμπίνας κι όχι πολύ κοντά στο κέντρο, όπως φαίνεται στο σχήμα.



• Τοποθετείστε την καμπίνα περίπου 50 cm από το πάτωμα και χρησιμοποιήστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο μεγάλου διαφράγματος όπως 47 FET ή ένα μικρόφωνο κορδέλας όπως RCA - 44.

• Για ένα πιο μεταλλικό ήχο χωρίστε το σήμα του μπάσου με ένα DI, στέλνοντας το στον ενισχυτή του μπάσου και με ένα πυκνωτικό μικρόφωνο μεγάλου διαφράγματος, πάρτε το άλλο σήμα και στείλτε το σε ενισχυτή κιθάρας, κι εκεί πειραματιστείτε με τα eq.

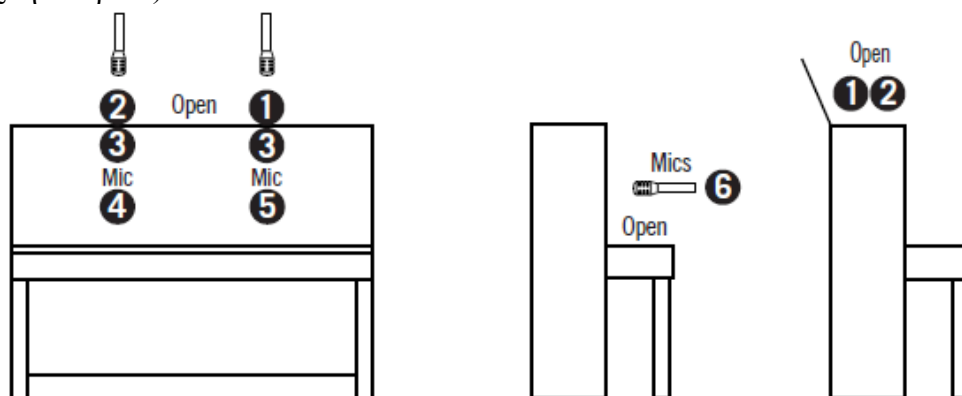
Upright piano



• Αφαιρέστε το panel μπροστά από τον οργανοπαίκτη για να εκθέσει τις χορδές. Τοποθετήστε 2 μικρόφωνα (συνήθως πυκνωτικά «flat») περίπου 30 cm από τις μπάσες και τις πρίμα χορδές.

• Αντικρίστε το soundboard προς το δωμάτιο (όχι δίπλα σε τοίχο). Βάλτε μικρόφωνο στο soundboard, λίγα εκατοστά από τις μπάσες και τις πρίμα χορδές με 2 μικρόφωνα (ιδανικά είναι πυκνωτικά μικρόφωνα με όσο το δυνατόν πιο flat απόκριση, αλλά συχνά λειτουργούν καλά και δυναμικά μικρόφωνα με presence peak).

• Αντικρίστε το soundboard προς το δωμάτιο (όχι δίπλα σε τοίχο). Βάλτε μικρόφωνο στο soundboard δίπλα στις μπάσες και στις πρίμα χορδές με 2 μίνι μικρόφωνα (πιεζοηλεκτρικά).



Στο παραπάνω σχήμα φαίνονται κάποια παραδείγματα τοποθέτησης μικροφώνων.

Grand πιάνο



- Σηκώστε το καπάκι. Βάλτε με ταινία ένα μίνι μικρόφωνο ή ένα μικρόφωνο επιφάνειας στη μέση της κάτω μεριάς του καπακιού. Για στερεοφωνικό ήχο, χρησιμοποιήστε 2 μικρόφωνα: ένα πάνω από τις χορδές μπάσου και ένα πάνω από τις πρίμα χορδές. Εάν χρειάζεστε περισσότερη απομόνωση, κλείστε το καπάκι και ρυθμίστε το eq. (Συνήθως χρειάζεται να αποκοπούν περίπου 250Hz). Μπορείτε να ενισχύσετε στα 10kHz για λόγους ευκρίνειας.

- Σηκώστε ή αφαιρέστε το καπάκι. Τοποθετήστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο με όσο το δυνατόν πιο flat απόκριση 20 cm πάνω από τις πρίμα χορδές, περίπου 20 cm οριζόντια από τα σφυριά. Τοποθετήστε άλλο ένα πυκνωτικό μικρόφωνο «flat» 20 cm πάνω από τις χορδές του μπάσου, περίπου 65cm οριζοντίως από τα σφυριά. Στοχεύστε και τα 2 μικρόφωνα κατευθείαν προς τα κάτω. Μπορείτε να ενισχύσετε μερικά dB στα 10 kHz για λόγους λαμπρότητας.

- Χρησιμοποιήστε ένα στερεοφωνικό μικρόφωνο, ή συμπτωτικό ζευγάρι μικροφώνων, 2-3 μέτρα πάνω από τη μέση του οργάνου, περίπου 20 cm οριζόντια από τα σφυριά.

- Για ένα σόλο κλασσικής μουσικής, τοποθετήστε ένα στερεοφωνικό μικρόφωνο ή ένα στερεοφωνικό ζευγάρι μικροφώνων περίπου 2-3 μέτρα μακριά και 2-3 μέτρα σε ύψος. Αν θέλετε να ακούσετε περισσότερη αντήχηση του χώρου, προσθέστε ένα μακρινό ζευγάρι μικροφώνων στην περιοχή του ακροατηρίου.



- Για σόλο πιάνο τοποθετήστε ένα ζευγάρι μικροφώνων στη μέση του «στρογγυλεμένου» μέρους του πιάνου, 2-4 μέτρα μακριά από το πιάνο και υπό γωνία σε ίση απόσταση μεταξύ των πλήκτρων και το καπάκι όπως στο δίπλα σχήμα. Αν αυτή η τοποθέτηση δεν σας δίνει αρκετό χώρο περιβάλλοντος μετακινήστε το ζεύγος πιο ψηλά και πίσω, αλλά να διατηρήσετε την γωνία.

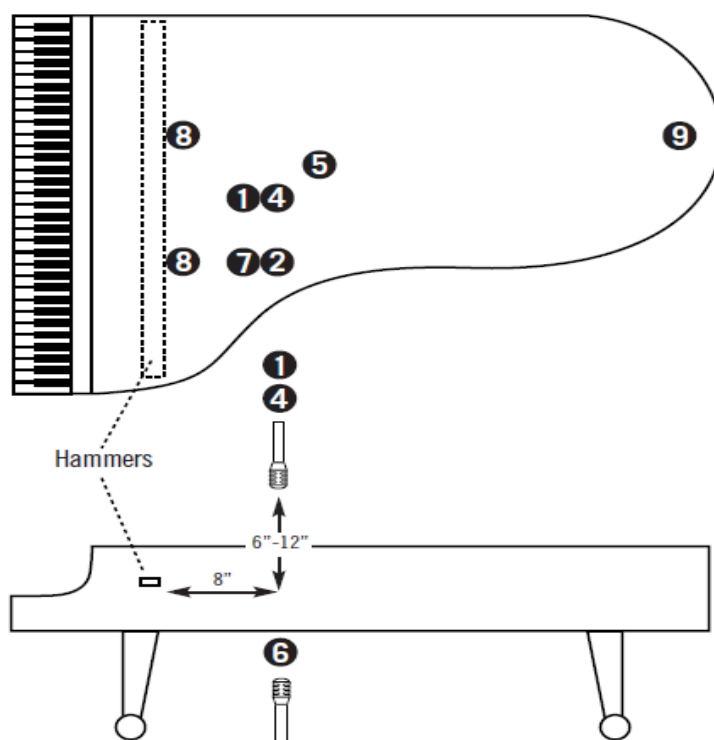
- Τοποθετείστε ένα μικρόφωνο πάνω από τα σφυριά και άλλο ένα πάνω από τις χορδές που παράγουν τις χαμηλές συχνότητες.

• Για πιο ροκ ήχο τοποθετείστε το μικρόφωνο στα 2/3 της διαδρομής μέχρι τις μπάσες χορδές σε ύψος 30 με 50 cm κι άλλο ένα μικρόφωνο στην ίδια απόσταση κάτω από τις υψηλές χορδές.

• Για rock n roll ήχο τοποθετείστε ένα ζεύγος X-Y περίπου 20 cm πάνω από το κέντρο της μεταλλικής άρπας όπως φαίνεται στο σχήμα.



• Για κλασσικό ρεπερτόριο χρησιμοποιήστε τεχνική blumlein σε απόσταση 2 με 3 μέτρα έξω από το πιάνο και στοχεύστε στο σημείο όπου το σφυρί χτυπά τη χορδή στην C4.



Στο παραπάνω σχήμα βλέπετε μερικά παραδείγματα θέσεων όπου μπορείτε να τοποθετήσετε τα μικρόφωνα σας ανάλογα με το ρεπερτόριο και το στυλ που θέλετε να παράγεται.

Ακουστικό μπάσο



- Τοποθετήστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο με όσο το δυνατόν πιο flat απόκριση μερικά εκατοστά μπροστά και πάνω από τη γέφυρα.
- Κολλήστε με ταινία ένα μίνι μικρόφωνο κοντά στη γέφυρα.
- Τοποθετήστε έναν πυκνωτικό μικρόφωνο «flat» μερικά εκατοστά μπροστά και κάτω από τη γέφυρα. Προσθέστε έναν άλλο πυκνωτικό «flat» στοχεύοντας τα plucking fingers. (Δάκτυλα που παίζουν πάνω από το ηχείο).

Acoustic contrabass (Ακουστικό κοντραμπάσο)



- Τοποθετείστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο μεγάλου διαφράγματος με στόχο τις χορδές σε απόσταση 20 με 30 cm πάνω από αυτές και κάτω από τη γέφυρα.
- Τοποθετείστε ένα ribbon μικρόφωνο πίσω από το μπάσο στο ύψος της γέφυρας για να πάρετε μια φυσικότητα του ξύλου από το οποίο είναι κατασκευασμένο το όργανο.
- Τοποθετείστε ένα δυναμικό μικρόφωνο στο ουριαίο τμήμα στοχεύοντας πάνω στη γέφυρα.
- Τοποθετείστε ένα ribbon μικρόφωνο 10 cm πάνω από το δεξί χέρι του οργανοπαίχτη στοχεύοντας τις χορδές των υψηλών συχνοτήτων.

- Τοποθετείστε ένα ribbon μικρόφωνο πχ Coles 4038 ή Royer R-121 περίπου 60 cm και με στόχο κάτω από τη γέφυρα όπως φαίνεται στο σχήμα.





- Τοποθετείστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο με μικρό διάφραγμα περίπου στη μέση μεταξύ της γέφυρας και το τέλος της ταστιέρας, περίπου 50 cm απόσταση.

Opera, musicals (Όπερα, μιούζικαλ)



- Χρησιμοποιήστε 2 ή 3 μονής κατεύθυνσης, boundary μικρόφωνα στο πάτωμα της σκηνής, σε μία σειρά περίπου 30 cm από την άκρη της σκηνής. Δοκιμάστε omni boundary μικρόφωνα, όπως τα PZMs.

Choir (Χορωδία)

Για ένα μικρόφωνο το οποίο συλλέγει μια τυπική χορωδία, η προτεινόμενη τοποθέτηση είναι λίγα μέτρα μπροστά, και λίγα μέτρα παραπάνω από τα κεφάλια της πρώτης σειράς. Θα πρέπει να τοποθετείται στο κέντρο μπροστά από την χορωδία και να στοχεύει στην τελευταία σειρά. Με αυτή την διαμόρφωση, ένα καρδιοειδές μικρόφωνο μπορεί να "καλύψει" έως 15-20 φωνές, διατεταγμένες σε ορθογώνιο ή σφήνας σχήματος. Μια ευρύτερη κάλυψη απαιτεί πιο μακρινή τοποθέτηση. (Τηρήστε τον κανόνα 3:1).



Μια κοντινή συμπτωτική η σχεδόν συμπτωτική τεχνική θα είναι προτιμότερη από μια απομακρυσμένη. Αυτό συμβαίνει γιατί με μια χορωδία θέλετε γενικά να ακούσετε την αλληλεπίδραση των φωνητικών γραμμών καθώς μετακινούνται τα τμήματα της.

Δοκιμάστε ένα ζευγάρι Blumlein με την χορωδία να τοποθετείτε σε ένα νοητό κύκλο γύρω από τα μικρόφωνα.

Listeners (Ακροατές)



- Τοποθετήστε 2 καρδιοειδές πυκνωτικά μικρόφωνα και στις δύο πλευρές του stage, στο σταντ του μικροφώνου στοχεύοντας την πίσω σειρά του ακροατηρίου.

- Κρεμάστε τα μικρόφωνα ψηλά, πάνω από την μπροστινή σειρά του ακροατηρίου.

- Κολλήστε με ταινία 2 μίνι μικρόφωνα στο ταβάνι, πάνω από το ακροατήριο, ή κολλήστε με ταινία ένα μίνι μικρόφωνο στον αριστερό τοίχο και δεξιό τοίχο.

Vocals (Φωνητικά)

Ο άξονας του μικροφώνου θα πρέπει συνήθως να δείχνει κάπου μεταξύ της μύτης και του στόματος για να συλλέξει τον πλήρη ήχο της φωνής. Αν και το μικρόφωνο συνήθως είναι ακριβώς μπροστά από το στόμα του τραγουδιστή, μια τοποθέτηση ελαφρώς εκτός του άξονα μπορεί να βοηθήσει για να αποφευχθεί η δημιουργία εκρηκτικών ήχων από εκρήξεις της αναπνοή ή ορισμένους ήχους συμφώνων όπως "π", "μπ", "ντ", ή "τ". Η τοποθέτηση του μικροφώνου ακόμη περισσότερο εκτός του άξονα, ή η χρήση ενός pop filter, μπορεί να είναι αναγκαία για την πλήρης εξάλειψη αυτού του προβλήματος.



- Τοποθετήστε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο 20 cm μακριά στο ύψος των ματιών για να αποφύγετε τον "ήχο" της ανάσας.

- Ή τοποθετήστε το μικρόφωνο στο ύψος του στόματος και τοποθετείστε ένα τύπου hoop pop-filter μερικά εκατοστά πιο μπροστά.

Αν ο τραγουδιστής είναι όπερας:

Σε περιπτώσεις όπως τραγουδιστή όπερας η τζαζ όπου ο τραγουδιστής ακούγεται σε ένα ακουστικό περιβάλλον σε τέτοια είδη μουσικής, η ακουστική του χώρου είναι σημαντική. Η φωνή πρέπει να αλληλοεπιδρά με την ακουστική του χώρου άμα κάθεται ή στέκεται μπροστά στον τραγουδιστή θα ακούσεις τη φωνή να περιβάλλεται από μια ατμόσφαιρα ανακλάσεων η οποία σίγουρα θα είναι στερεοφωνική. Άρα για τέτοιου τύπου τραγούδι θα έπρεπε να ηχογραφήσουμε σε στέρεο. Όταν ο τραγουδιστής συνοδεύεται, οι τεχνικές ηχογράφησης γίνονται πιο περίπλοκες, για παράδειγμα όταν συνοδεύεται από ένα πιάνο μπορείς να ηχογραφήσεις αυτό με ένα συμπτωτικό ζεύγος μικροφώνων εφόσον βρεις το τη σωστή θέση μικροφώνων στο δωμάτιο.

Επομένως καλύτερα είναι να ηχογραφήσεις ξεχωριστά τον τραγουδιστή με το πιάνο με close miking και μερικά μικρόφωνα ambient για να ηχογραφήσεις τις ανακλάσεις του χώρου.

Σε αυτή τη περίπτωση η στερεοφωνική πληροφορία έρχεται από τα μικρόφωνα «ambient» άρα αρκεί να χρησιμοποιήσεις ένα μικρόφωνο για τον τραγουδιστή.

Drum set



- Για jazz ή blues ήχους, μερικές φορές μπορείτε να βάλετε 1-2 μικρόφωνα στα drums πυκνωτικά (flat) ή ένα στερεοφωνικό μικρόφωνο και ένα άλλο μικρόφωνο μέσα ή μπροστά από το kick. Μπορεί να χρειαστεί να προσθέσετε ένα άλλο μικρόφωνο κοντά στο ταμπούρο.

- Τοποθετείστε ένα μίνι omni μικρόφωνο στο χείλος του ταμπούρου, πάνω από το δεξί γόνατο του drummer. Τοποθετήστε το μικρόφωνο στο κέντρο του συνόλου, περίπου 10 cm πάνω από το ταμπούρο. Με μια μικρή αποκοπή γύρω στα 250Hz, ο ήχος μπορεί να είναι εκπληκτικά καλός.

➤ DRUM SET (TOMS AND SNARE):

- Τοποθετήστε ένα καρδιοειδές δυναμικό μικρόφωνο με presence peak (αυξημένη ένταση 2-10 KHz) περίπου 3 cm πάνω από τη μεμβράνη, 3-5 cm από το χείλος των toms ή ακόμη και από το χείλος του ταμπούρου, υπό γωνία περίπου 45 μοιρών. Κουρδίστε την μεμβράνη με την ίδια τάση παντού. Εάν το τύμπανο κουδουνίζει / ηχεί πάρα πολύ (σχεδόν απίθανο), προσθέστε με ταινία κάποια γάζα ή ένα διπλωμένο μαντήλι στην μεμβράνη.

➤ DRUM SET (κύμβαλα):

- Χρησιμοποιώντας ένα ή δύο boom stands, τοποθετήστε πυκνωτικά μικρόφωνα «flat», 60-90 cm πάνω από τα πιατίνια. Τα μικρόφωνα μπορούν να απέχουν 60-90 cm μακριά, τοποθετημένα με διάταξη XY για ηχογραφήσεις συμβατές με μονοφωνική αναπαραγωγή, ή υπό γωνία 90 μοιρών και σε απόσταση 25-30 cm περίπου ξεχωριστά. (Η χρησιμοποιήστε ένα στερεοφωνικό μικρόφωνο).

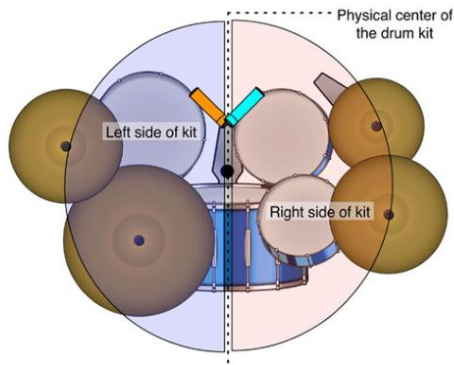
➤ DRUM SET (HI-HAT):

- Πάρτε ένα πυκνωτικό μικρόφωνο με όσο το δυνατόν πιο flat απόκριση με αποκοπή χαμηλής συχνότητας, και τοποθετήστε το 20 cm πάνω από την εξωτερική άκρη του hi-hat στοχεύοντας κάτω ή στην καμπάνα. Συνήθως το μικρόφωνο του snare και τα overhead καλύπτουν αρκετά το hi-hat.

➤ DRUM SET (μπότα):

- Αφαιρέστε την μπροστινή μεμβράνη ή κάνετε μια τρύπα στην μπροστινή μεμβράνη. Στο εσωτερικό της, στο κάτω μέρος του κελύφους, τοποθετήστε ένα μαξιλάρι ή μια κουβέρτα ώστε να πιέζει την μεμβράνη που δονείται. Αυτό μειώνει τη δόνηση. Τοποθετήστε ένα καρδιοειδές δυναμικό μικρόφωνο μεγάλου διαφράγματος όπως ένα D-112 στη μέση της τρυπάς. Αν θέλουμε περισσότερες υψηλές συχνότητες στοχεύστε προς το beater. Για επιπλέον ατάκα και σφιχτό ήχο (λιγότερη ουρά), χρησιμοποιήστε ένα ξύλινο beater η ενίσχυσε με τα eq περίπου 3-6 kHz.

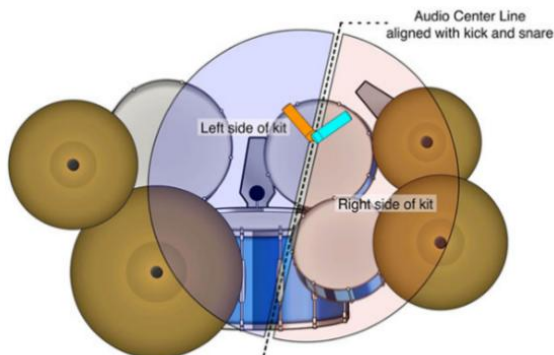
❖ Πολυκάναλη ηχογράφηση drums (Τοποθέτηση αριστερά προς τα δεξιά)



Μπορείτε να ξεκινήσετε τοποθετώντας απλά στο κέντρο τα overhead μικρόφωνα πάνω από τα drums. Χρησιμοποιώντας ένα ζεύγος X/Y ή ORTF, κάθε πυκνωτικό μικρόφωνο είναι εξίσου κατάλληλο για αυτό τον σκοπό, έτσι χρησιμοποιείς αυτό που προτιμάς η που έχεις στη διάθεση σου. Το drum kit

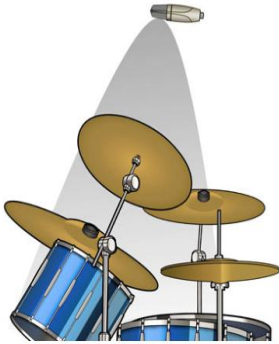
μπορεί να χωριστεί στη μέση όπως δείχνει το σχέδιο. Αυτό μας δίνει ένα ωραίο άπλωμα στα toms και στα κύμβαλα και η μπότα θα είναι αρκετά κοντά στο κέντρο. Παρατηρούμε όμως ότι το snare είναι τελείως στη δεξιά πλευρά όπως βλέπουμε και στην εικόνα. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα με την στερεοφωνική εικόνα στην μίξη.

Αν μετακινήσετε το μικρόφωνο του snare στο κέντρο (το οποίο είναι και το πιο κοινό και προτιμότερο), τότε θα βρεθείτε αντιμέτωποι με ηχητική ασάφεια. Η τοποθέτηση του μικροφώνου του snare στο κέντρο είναι προφανής και αναμφισβήτητη, αλλά τα μικρόφωνα overhead συλλαμβάνουν τον ήχο του snare από τα δεξιά. Στη διαδικασία της μίξης ακόμα κι αν έχετε ηχογραφήσει ήχους (διαρροές) από τα υπόλοιπα όργανα του drum kit, τότε τα overhead θα σας λένε ότι ο ήχος δεν είναι σωστός. Υπάρχει τρόπος να επιλύσετε αυτό το σενάριο. Δημιουργήστε ένα νέο «ηχητικό» κέντρο. Κοιτώντας από ψηλά το drum kit, σχεδιάστε μια νοητή γραμμή που περνάει ανάμεσα από τη μπότα και από το κέντρο του snare όπως φαίνεται και στο σχήμα. Το ηχητικό κέντρο είναι ένας οδηγός που θα σου χρησιμεύσει στη τοποθέτηση των overhead μικροφώνων. Αν τώρα ισορροπήσεις τις εντάσεις των overheads με τέτοιο τρόπο ώστε να κρατήσεις το snare και τη μπότα στο κέντρο, θα έχεις ένα δυνατό σύνολο με συνοχή στη μίξη σου (overhead - snare - kick). Σε αυτό το αποτέλεσμα αν υπάρχει μια μικρή διαφορά στα toms και overheads δεν θα επηρεάσει την ισορροπία στο βαθμό που συμβαίνει στο snare.



Χρησιμοποιώντας αυτή την τεχνική δημιουργούμε ένα μεγαλύτερο άπλωμα ανάμεσα στα toms και τα κύμβαλα. Αυτό επιτρέπει στη μίξη να προστεθούν κι άλλα σημαντικά όργανα όπως είναι το ακουστικό μπάσο και τα φωνητικά.

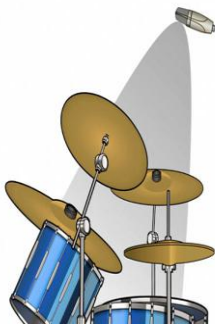
❖ Γωνία μικροφώνου για τα overhead



Η ρύθμιση της γωνίας του μικροφώνου είναι ένα ακόμα εργαλείο για να έχεις σωστή ισορροπία. Πρέπει να κρατήσεις το μικρόφωνο σε άξονα με το drum kit καθώς μετακινείς τα overhead μπροστά η πίσω. Το τι θέλετε να είναι σε άξονα «on axis» εξαρτάται από το κομβικό σας σημείο στο οποίο είναι τοποθετημένα τα overhead μικρόφωνα. Αν ψάχνετε για μια ισορροπία ανάμεσα στα κύμβαλα αυτό θα είναι και το κομβικό σας σημείο.

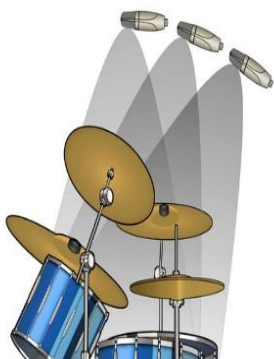


Αν θέλετε περισσότερα τύμπανα και λιγότερο κύμβαλα, τα τύμπανα θα είναι ο στόχος σας, όπως φαίνεται στο σχήμα.

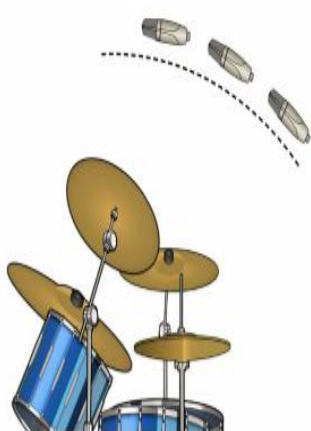


Μπορείς ακόμα να στοχεύσεις ανάμεσα στα τύμπανα και στα κύμβαλα έτσι ώστε να πέτυχεις μια ισορροπία και των δυο.

❖ Τοποθέτηση overhead από εμπρός προς τα πίσω



Όπως μπορείτε να φανταστείτε, η ισορροπία αλλάζει όταν κινείται τα μικρόφωνα από τα μπροστά προς τα πίσω. Καθώς τα μετακινείτε προς τη μπροστινή πλευρά του drum kit τα φέρνουμε πιο κοντά στα κύμβαλα. Μετακινώντας τα πίσω τα φέρνουμε πιο κοντά στα snare, toms και hi hat. Αυτές οι προσαρμογές των μικροφώνων μετακινούν τα τύμπανα και τα κύμβαλα μέσα και έξω από τα πολικά διαγράμματα των μικροφώνων.



Μπορείτε επίσης να τοποθετήσετε τα overhead μικρόφωνα πάνω από το κεφάλι του drummer στοχεύοντας τα τύμπανα. Αυτή η τοποθέτηση μπορεί να συλλάβει την εικόνα που έχει ο drummer κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού του. Αν μετακινήσετε τα μικρόφωνα λίγο μπροστά, και πάλι τα κύμβαλα θα είναι στο προσκήνιο. Για να διατηρήσεις αυτή τη κατεύθυνση των μικροφώνων θα πρέπει να τα προσαρμόσεις σαν να βρίσκονται σε νοητή γραμμή τόξου πάνω από το drum kit όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

❖ Η τοποθέτηση των overhead μικροφώνων σε διαφορετικό ύψος.

Η τοποθέτηση των μικροφώνων σε διαφορετικά ύψη μπορεί να χρησιμεύσει ως δείκτης ατμοσφαιρικότητας. Όταν φέρνεις τα μικρόφωνα πιο κάτω και πιο χαμηλά ο ήχος είναι λιγότερο ατμοσφαιρικός. Όταν φέρνεις τα μικρόφωνα πιο ψηλά ο ήχος είναι περισσότερο ατμοσφαιρικός και λιγότερο άμεσος - ευθύς.

Όταν μετακινείται τα μικρόφωνα κάτω και πιο κοντά στα κύμβαλα και τα τύμπανα, θα πρέπει να στοχεύσετε τα μικρόφωνα πιο μακριά από το κέντρο έτσι ώστε να τα κρατήσετε πάντα επί του άξονα (on axis). Αυτό δεν λειτουργεί καλά με ένα ζεύγος X/Y, εάν υπερβαίνουν τις 135 μοίρες μεταξύ των καψουλών.



Μπορείτε να τοποθετήσετε τα μικρόφωνα σε διαφορετικά ύψη με σκοπό να αντισταθμίσετε τις διαφορές στον χρόνο άφιξης του ήχου από τα διάφορα όργανα του drum kit. Όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα κάποια τύμπανα και κύμβαλα

πρόκειται να καταλήξουν πιο κοντά στα overhead μικρόφωνα απ' ότi τα υπόλοιπα όργανα. Για να εξομαλύνετε τους χρόνους άφιξης μπορείτε να τοποθετήσετε τα δύο overhead σε δύο διαφορετικά ύψη (διαφορά ύψους μπορεί να είναι από 10 έως 30 cm). Αυτό θα σταθεροποιήσει την κεντρική εικόνα που είναι τόσο σημαντική για την στερεοφωνία.

Κλείνοντας...

Η τεχνική τοποθέτησης μικροφώνου είναι σε μεγάλο βαθμό θέμα προσωπικής προτίμησης. Όποια μέθοδος σας ακούγεται σωστή για τον συγκεκριμένο ήχο, όργανο, μουσικό και τραγούδι είναι και η σωστή μέθοδος. Δεν υπάρχει κάποιος ιδανικός τρόπος για να τοποθετήσετε ένα μικρόφωνο. Επίσης, δεν υπάρχει ένα ιδανικό μικρόφωνο για να χρησιμοποιήσετε για κάποιο συγκεκριμένο όργανο. Επιλέξτε και τοποθετήστε το μικρόφωνο ώστε να πάρετε τον ήχο που επιθυμείτε. Σας προτείνουμε να πειραματιστείτε με όλα τα είδη μικροφώνων και θέσεων, μέχρι να καταφέρετε να δημιουργήσετε τον επιθυμητό ήχο σας. Ωστόσο, ο επιθυμητός ήχος μπορεί συχνά να επιτευχθεί πιο γρήγορα, με την κατανόηση βασικών χαρακτηριστικών του μικροφώνου, των ιδιοτήτων ακτινοβολίας του ήχου των μουσικών οργάνων και την βασική ακουστική του χώρου.

Αν και αυτός ο οδηγός μπορεί να φαίνεται περιεκτικός, δεν είναι τίποτα άλλο, παρά ένα σύντομο σημείο εκκίνησης. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε σχεδόν οποιοδήποτε μικρόφωνο ή πρόσθετο σε κάθε όργανο, εάν αυτό σας ακούγεται καλό. Έτσι, δοκιμάστε ενεργά νέες τοποθετήσεις και επινοήστε τις δικές σας τεχνικές!

7.2 Βιβλιογραφικές αναφορές

Hornbostel, E.M. *Systematic der Musikinstrumente, Zeitschrift für Ethnologien, 1914.*

WHITAKER, Jerry, BENSON, Blair, *Standard Handbook of Audio and Radio engineering, McGraw-Hill Professional, USA, 2004*

HUBER, David Miles, RUNSTEIN, Robert E., *Modern Recording Techniques, 7th edition, focal press, Elsevier, USA, 2011*

ΠΑΠΑΔΑΜΟΥ, Αναστασία, *A.E.M.765. Διπλωματική εργασία με θέμα <<Τεχνικές Περιφερικού Ήχου>>*

SINCLAIR, Ian R., *Audio and Hi-Fi Handbook, Newnes, Reed Educational and Professional Publishing, UK, 1998*

CROWHURST, Norman, H., *Basic Audio Volume 1, John F. Rider Publisher, Inc., New York, United States of America, 1959*

SINCLAIR, Ian R., *Audio and Hi-Fi Handbook, Newnes, Reed Educational and Professional Publishing, UK, 1998*

CROWHURST, Norman, H., *Basic Audio Volume 1, John F. Rider Publisher, Inc., New York, United States of America, 1959*

BOUDREAU, John, VEAR, Tim, FRANK, Rick, WALLER, Rick, SIGISMONDI, Gino. *Microphone Techniques, A Shure educational Publication, Shure Incorporated, USA, 2007.*

BALLOU, Glen, Ed., *Handbook for Sound Engineers, The New Audio Encyclopedia, Howard W.Sams & Co., A division of Macmilan, Inc., USA, 1987*

EARGLE, John, *The Microphone Book, Second Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2005.*

TALBOT-SMITH., MICHAEL, *Audio Engineer's Reference book, second edition, Focal Press, Reed Elsevier Group, First published 1994, Second edition 1999, UK*

Alexander U. CASE. *Sound fx: unlocking the creative potential of recording studio effects, Elsevier, Focal Press, USA, 2007*

BOUDREAU, John, VEAR, Tim, FRANK, Rick, WALLER, Rick, SIGISMONDI, Gino. *Microphone Techniques, A Shure educational Publication, Shure Incorporated, USA, 2007. www.shure.com*

EVEREST, Alton, F., *Master Handbook of Acoustics, Fourth edition, McGraw-Hill Companies, Inc USA, 2001*

BALLOU, Glen, Ed., *Handbook for Sound Engineers, The New Audio Encyclopedia, Howard W.Sams & Co., A division of Macmilan, Inc., USA, 1987*

ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Γιώργος, *Ηλεκτροακουστική, University Studio Press, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα,*

TALBOT-SMITH, Michael, *Sound Engineering Explained, Focal Press, Elsevier Group, Reed educational and professional reading, UK, 2002*

TALBOT-SMITH., MICHAEL, *Sound engineer's pocket book, Reed educational and professional publishing ltd 2000, Great Britain.*

Σκαρλάτος, Σ. *Εφαρμοσμένη Ακουστική, 2η έκδοση, Φιλομάθεια, Πάτρα, 2003.*

BARTLETT, Bruce, BARTLETT, Jenny, *Practical Recording Techniques, the step by step approach to Professional Audio Recording, Fifth Edition, Elsevier, Focal Press, USA, 2009.*

PLESSAS, Antwnis, *Digitization of music presentation and the music industry, Music Pro Magazine, Greece, 2008*

K.,Ogata, *Modern Control Engineering, 2001*

WITTEK, Helmut, *Perceptual differences between Wavefield Synthesis and Stereophony, Department of Music and Sound Recording, School of Arts, Communication and Humanities, University of Surrey, UK, 2007*

BEAMENT, James, *How we hear Music. The relationship between music and the hearing mechanism, The Boydel Press, UK, 2001*

BEGAULT, D. R., *3-D Sound for Virtual Reality and Multimedia, AP Professional,*

EURASIP Book series on Signal Processing and Communications, Volume 2, Hindawi Publishing Corporation, USA, 2006

DAVIS Gary, JONES Ralph, *YAMAHA: The sound reinforcement book, Hal Leonard Publishing, Yamaha Corporation of America and Gary Davis & Associates, USA, 1990*

HUBER, David Mile, RUNSTEIN, Robert E, *Modern Recording Techniques, Focal Press, Elsevier, United Kingdom, 2005*

Techniques – Recording, A Shure educational Publication, Shure Incorporated, USA, 2007.

RUMSEY, Francis, McCORMICK, Tim., Sound and Recording: an introduction, 5th edition, Focal Press, Elsevier, 2006

PEUS, Stephan., Natural Listening with a Dummy Head. The Neumann KU-89: Development of a new Studio Dummy Head. Georg Neumann GmbH, Berlin, translated by Stephen F.Temmer. Germany, 1985

NEUMANN, George., KU-81i, Dummy Head Microphone manual, Georg Neumann GmbH, Berlin, translated by Stephen F.Temmer. Germany

Kunst Wien Universität für Musik und darstellende, Institut für Elektroakustik Studienrichtung Tonmeister, Theorie der Tontechnik Jürg Jecklin

PEUS, Stephan., Natural Listening with a Dummy Head. The Neumann KU-89: Development of a new Studio Dummy Head. Georg Neumann GmbH, Berlin, translated by Stephen F.Temmer. Germany, 1985

OWSINSKI, Bobby, The Recording Engineer's Handbook, second edition, Course Technology, Cengage Learning, USA, 2009.

Στεφανάκης Νικόλαος, διδακτορική διατριβή εθνικού Μετσόβιου πολυτεχνείου
Απρίλιος 2008

Λιανδράκης Στυλιανός, Μάμμος Αντώνιος, διπλωματική διατριβή, Τεχνικές Stereo
Ηχογράφησης μεγάλου μουσικού συνόλου σε κλειστό χώρο.

Κράλλης Αποστόλης διπλωματική διατριβή, Μελέτη – υλοποίηση συστήματος
συμπωτικού μικροφώνου για την πολυκαναλική ηχογράφηση μουσικής, Πανεπιστήμιο
Μακεδονίας οικονομικών και κοινωνικών επιστημών 2002

Bartlett Bruce, Stereo microphone techniques,2006