

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

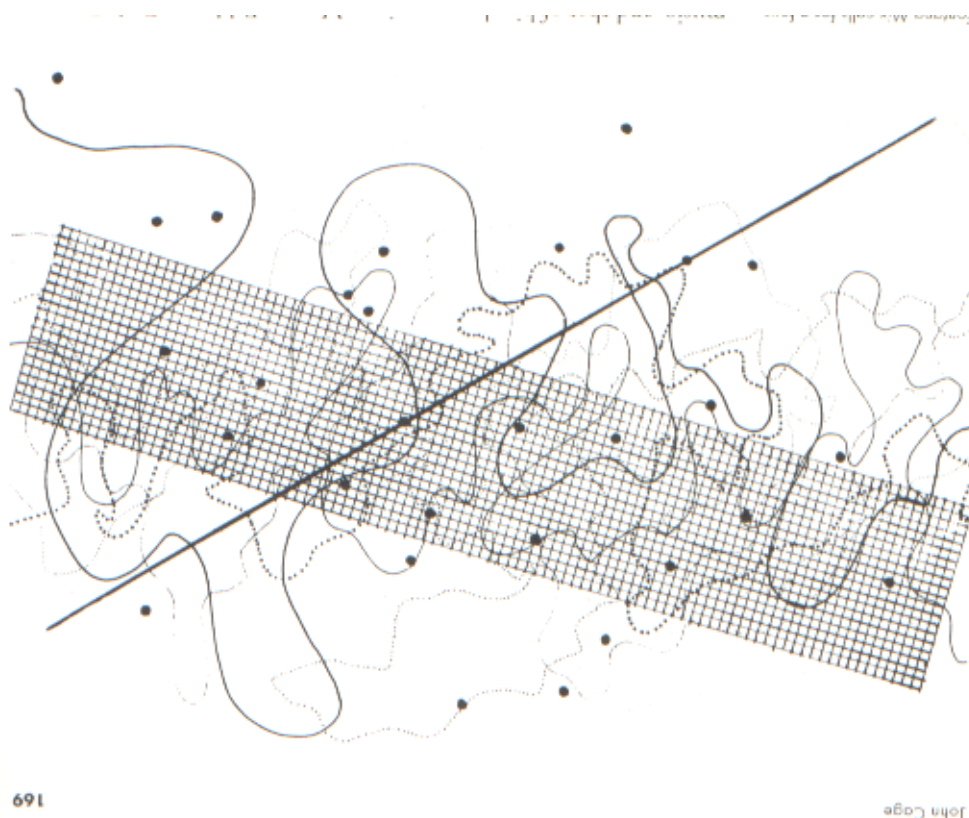
ΤΜΗΜΑ ΜΟΥΣΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΟΥΣΙΚΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΓΕΩΡΓΑΚΗ



691

John Cage

ΑΘΗΝΑ , 2004

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΟΥΣΙΚΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Σκοπός του μαθήματος

Σκοπός του μαθήματος *Τεχνολογία και Μουσική Δημιουργία* είναι η ανασκόπηση των εφαρμογών της ηλεκτρονικής τεχνολογίας στη μουσική δημιουργία και εκτέλεση καθώς και των μουσικών γεγονότων στο χώρο της ηλεκτρακουστικής Μουσικής μέσα από τις εξής οπτικές γωνίες:

- ιστορική- μουσική : οι συνθέτες της ηλεκτρονικής μουσικής και τα έργα τους
- τεχνική : ανάλυση του τεχνολογικού εξοπλισμού και της λειτουργίας των ηλεκτρονικών οργάνων
- αισθητική : μελέτη των έργων ηλεκτροακουστικής μουσικής και συσχετισμό τους με άλλα κινήματα της σύγχρονης μουσικής.

1. 2. Περίοδοι Μουσικής τεχνολογίας και δημιουργίας

Θα εξετάσουμε τις σχέσεις της τεχνολογίας με την Μουσική δημιουργία και εκτέλεση μέσα απο τέσσερεις βασικές περιόδους που καθορίζονται απο την εξέλιξη της τεχνολογίας (ηλεκτρ. λυχνίες, τρανζίστορ, ολοκληρωμένα κυκλώματα, κτλ.)

- Το ξεκίνημα της ηλεκτρονικής οργανοποιίας. (1900-1948)
- Η εποχή των Studio: Ηλεκτρονική και Συγκεκριμένη Μουσική (1948-1960)
- Η εποχή των συνθεσάιζερ και της Ηλεκτροακουστικής Μουσικής (1960-1983)
- Η εποχή της Computer music (1983-σήμερα)

1.3. Τα βασικά επιτεύγματα της Μουσικής τεχνολογίας στο πρώτο μισό του 20ου αιώνα

- α.Η σύλληψη του ήχου: Μηχανική / φωνόγραφος, ηλεκτρική/ μικρόφωνα.
- β. Η ραδιο-τηλεφωνία : μετάδοση του ήχου σε απόσταση (π.χ. θεατρόφωνο ,1881)
- γ. Η φωνοστερέωση-αποθήκευση του ήχου: φωνόγραφος, μαγνητόφωνο, κόμπακτ-ντισκ, ψηφιακή κασσέτα.
- δ. Ενίσχυση : Ηλεκτρική ενίσχυση απο το 1920 και παραμόρφωση σήματος.

ε. Ηλεκτρική παραγωγή ήχου : Απευθείας δημιουργία ήχου δίχως το ενδιάμεσο του μικροφώνου. Παραγωγή ήχου ex-nihilo (εκ του μηδενός) με γεννήτριες ηλεκτρικών ταλαντώσεων (ηλεκτρονική Μουσική του 1950--ογκώδη μηχανήματα) ή με ψηφιακούς ταλαντωτές των υπολογιστών (σύνθεση του ηχητικού σήματος).

Το κατ' εξοχήν ηλεκτρονικό όργανο παραγωγής ήχου είναι ο συνθετητής (synthesizer) αναλογικός, ψηφιακός, με ή χωρίς πληκτρολόγιο.

ζ. Επεξεργασία και μεταμόρφωση του ήχου: Φίλτρα, διαμόρφωση συχνότητας η πλάτους, βάθος, κτλ....

1. 4. Αναπαραγωγή του ηλεκτρικού ήχου : Από τον φωνόγραφο στο κόμπακ ντίσκ

Κάνοντας μια σύντομη αναδρομή στην αναπαραγωγή του ηλεκτρικού ήχου παρατηρούμε ότι έχουν περάσει περίπου 125 χρόνια από την εφεύρεση του πρώτου μέσου ηχογράφησης (του φωνόγραφου από τον Thomas Alba Edison) και περίπου 75 χρόνια από την ανακάλυψη του μαγνητοφώνου και του σιδηρομαγνητικού καλωδίου .

Θα μπορούσαμε να χωρίσουμε την περίοδο αυτή σε τρεις βασικές φάσεις:

-η πρώτη φάση 1877-1927 χαρακτηρίζεται από την χρήση των μηχανο-ακουστικών μέσων σαν βάση της τεχνολογίας της ηχητικής ηχογράφησης και της αποθήκευσης του ήχου σε εγχάρακτα φύλλα (etched foil) ή σε έγλυφο κερί (engraved wax)

-η δεύτερη φάση 1927-1977 χαρακτηρίζεται από την επίκρατηση των ηλεκτροακουστικών μέσων και την κωδικοποίηση του ηχητικού σήματος βάσει της αναλογικής ηχογράφησης (μαγνητοταινία, δίσκοι βινυλλίου).

-η τρίτη φάση 1977-σήμερα, χαρακτηρίζεται σαν η εποχή των ψηφιακών εγγραφών ήχου (κόμπακ ντίσκ, ψηφιακή κασέτα Dat).

Στην συνέχεια παρατίθενται οι βασικότεροι σταθμοί στην εξέλιξη των μέσων ηχητικής αναπαραγωγής:

1875- 77. Ανακάλυψη του φωνόγραφου (ομιλούσα μηχανή). Το 1875 ο Γάλλος Charles Cross, εφευρέτης, υποβάλλει στην Ακαδημία των επιστημών το δοκίμιο "procédé d' enregistrement et de reproduction des phénomènes perçus par l'ouïe"¹. Λίγα χρόνια αργότερα ο Th. Edison παρουσιάζει τον πρώτο φωνόγραφο² (παραλληλισμός με την φωτογραφία) .

¹"Διαδικασία ηχογράφησης και αναπαραγωγής ακουστικών φαινομένων"

²Μεταγραφή της ηχητικής ενέργειας χαραγμένη σε μαλακό υλικό με την βοήθεια μιάς βελόνας (κύλινδροι κεριού) και με την βοήθεια ενός χωνιού(λήψη).

1880 Ο Graham Bell εγκαινιάζει το τηλέφωνο.

1890. Βιομηχανοποίηση του *φωνογράφου* από τους αδελφούς Pathé. Διάσημοι ηθοποιοί και τραγουδιστές ή μουσικοί καταγράφουν την φωνή τους στα Studio Pathé στο Παρίσι, τα λεγόμενα Ατελιέ χάραξης (maximum διάρκεια έως και 3 λεπτά) σε κυλίνδρους κεριού.

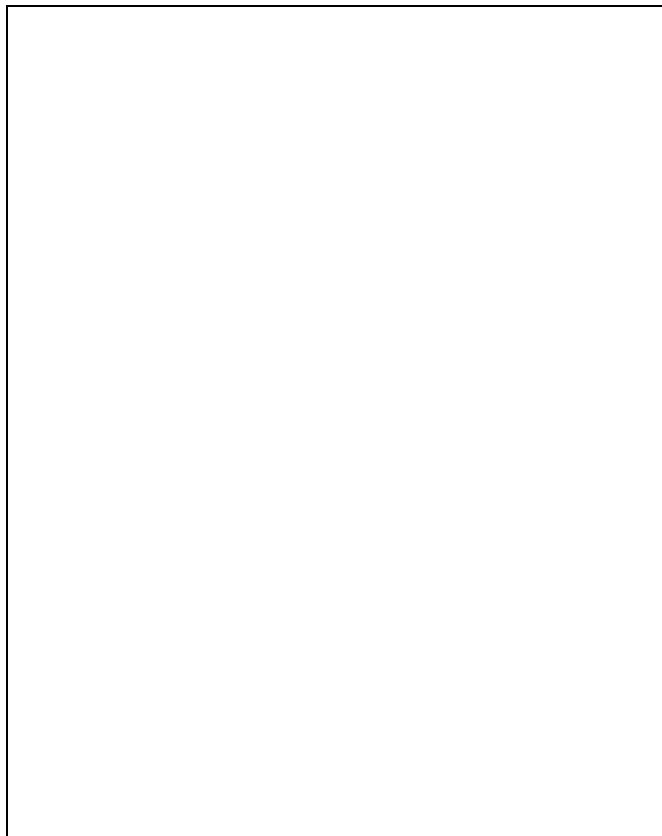
1925 :Ανακάλυψη του μαγνητοφώνου.

1936 : Ανάγνωση δίσκου βινυλλίου με ηλεκτρική βελόνα . Δίσκος 78 στροφών.

1950 : Δίσκοι βινυλλίου μεγάλης διάρκειας και στερεοφωνικής λήψεως. Στερεοφωνικό συγκρότημα HI-FI (high fidelity).

1981: Ψηφιοποίηση:Ανακάλυψη του compact disc (Sony και Phillips). Ανάγνωση του ηχητικού περιεχομένου του δίσκου με ακτίνες laser (από 45db- 96db)

1988 : Ψηφιακή κασσέτα DAT (Digital Audio Tape).



εικ.1.1. Μια παλιά "ομιλούσα Μηχανή".

Στην εικόνα 1.1. παρατηρούμε έναν από τους αρχικούς φωνογράφους του Έντισον με κυλινδρικούς δίσκους από κέρι. Το όργανο αυτό που ονομάζεται Fireside, κατασκευάστηκε το 1909 και μπορούσε να παίξει το παλιό τύπο κυλίνδρων διάρκειας 2' (κάτω αριστερά) και τον νέο, μακράς διάρκειας 4' (επάνω δεξιά) που είχε διπλάσιο αριθμό αυλάκων. Και τα δύο είδη περιστρεφόνταν με 160 στροφές στο λεπτό περίπου.

Στην εικόνα 1.2. δεξιά παρατηρούμε τον πρώτο *φωνόγραφο*, μοντέλο της πρώτης μηχανής που επέδειξε ο Εντισον το 1875 : ένα επιστόμιο που περιείχε το παλλόμενο διάφραγμα και τη γραφίδα, και ένας κύλινδρος· με χειρολαβή ο οποίος ήταν αυλακωμένος και τυλιγμένος μ'ένα φύλλο κασσιτέρου.

Στα αριστερά της εικόνας 1.2 παρατηρούμε μία ανταγωνιστική επινόηση του φωνογράφου: το *γραμμόφωνο* του Μπερλίνερ που λειτουργούσε με το χέρι, όπως και ο φωνόγραφος, αλλά η λαβή αντί για κύλινδρο περιέστρεφε έναν δίσκο για να ηχογραφεί και να αναπαράγει τον ήχο . Το χωνί ενίσχυε τον εγγραφόμενο ήχο.



εικ.1.2 Δεξιά ο πρώτος φωνόγραφος και αριστερά το πρώτο γραμμόφωνο

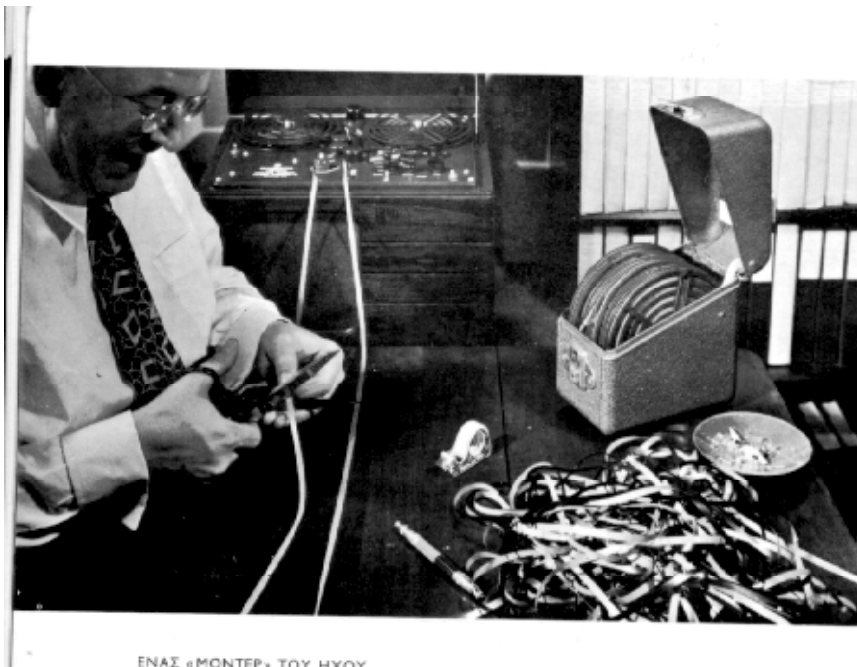


εικ.1.3. His Master's voice

Στην εικόνα 1.3. έχουμε το σύμβολο της πρώτης Εμπορικής Εταιρείας φωνογράφων Βικτωρ, με τον σκύλο Νίππερ.³

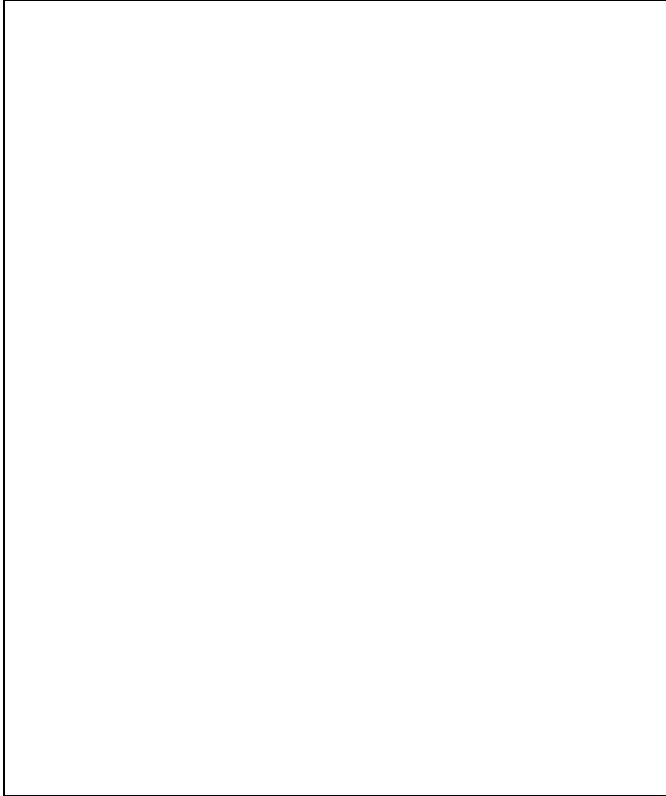
³Ο σκύλος Νιππερ ανήκε σε ένα Αγγλο καλλιτέχνη τον Francis Barraud που ζωγράφισε την εικόνα αυτή το 1890.

Το 1896 εφευρέθηκε ο μηχανισμός του κουρδιστού γραμμοφώνου και το 1903 κυκλοφορεί ο πρώτος δίσκος στην Αμερική με την φωνή του Ενρίκο Καρούζο συνοδεία πιάνου (άρια απο την όπερα *Παλιάτσοι* του Πουτσίνι). Η λειτουργία του στηρίζεται σε μία βελόνα (stylus) που χάραζει αυλάκια ποικίλλου βάθους σε ένα εύπλαστο φύλλο ψευδάργυρου στο δίσκο γραμμοφώνου (gramophone-επινοήση του Berliner) η στο κερί κυλίνδρου του φωνογράφου (phonograph-επινοήση του Edison) . Κατά την αναπαραγωγή του ήχου οι κυματισμοί του αύλακα προκαλούσαν ταλαντώσεις στην γραφίδα και το διάφραγμα , θέτοντας σε κίνηση τον αέρα που εβρίσκετο μέσα στο χωνί. Ο αναπαραγόμενος ήχος είχε πολύ περιορισμένο εύρος συχνοτήτων και το τελικό ηχητικό αποτέλεσμα ήταν αρκετά παραμορφωμένο. Η ηχογράφηση γινόταν απευθείας στη μήτρα του δίσκου με μέγιστη διάρκεια γύρω στα 4 λεπτά (μόνο σε μία πλευρά), χωρίς δυνατότητα επεξεργασίας-συναρμογής.



εικ. 1.5. μοντάζ μαγνητοταινίας

Το 1925 εφευρέθηκε το πρώτο ηλεκτρικό γραμμόφωνο, ενώ ταυτόχρονα άρχισε να βελτιώνεται η ποιότητα της ηχογράφησης λόγω της εφεύρεσης του μικροφώνου και του μεγαφώνου (μέχρι τότε τα γραμμόφωνα χρησιμοποιούσαν το γνωστό χωνί για την ενίσχυση του ήχου).



εικ. 1.6. Ανατομία του ακτινωτού δίσκου

Η ηχογράφηση σε μαγνητοταινία έκανε την εμφάνιση της το 1928 (στην κατασκευασμένη από χαρτί και από ατσάλι) αλλά η χρήση της ξεκίνησε την δεκαετία του 1940 με την εισαγωγή των πρώτων μαγνητοφώνων που μαζί με την καλή ηχητική ποιότητα προσέφεραν στον χρήστη δυνατότητες επεξεργασίας και συναρμογής (editing/montage). Πάνω στις τεχνικές χρήσης του μαγνητοφώνου θεμελιώνεται η *Συγκεκριμένη Μουσική* (musique concrète) την δεκαετία του '50.

Κατά την δεκαετία του 1950 εμφανίζεται ο δίσκος βινυλλίου μακράς διάρκειας λεπτών αυλάκων (Lp Microgroove) με μειωμένο θόρυβο και βελτιωμένη απόκριση συχνότητας.

Στά μέσα της δεκαετίας του '60 εμφανίζεται το πρώτο πολυκάναλο μαγνητόφωνο και στα τέλη του 1960 αναπτύχθηκε σιγά-σιγά η ψηφιακή ηχογράφηση.

Παρόλα αυτά η χρονιά 1982 θεωρείται σημαδιακό έτος για την ψηφιακή τεχνολογία καθώς οι εταιρείες Sony και Phillips απελευθέρωσαν στην αγορά το πρώτο CD-κόμπακτ ντίσκ (Δίσκος ακτίνας

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΠΑΡΑΣΚΗΝΙΟΥ ΤΗΣ ΕΠΟΧΗΣ (1900-1950)

Οι εικοστός αιώνας χαρακτηρίζεται από ριζοσπαστικές αλλαγές τόσο στο χώρο των επιστημών (Κβαντομηχανική, Πυρηνική Φυσική, ραδιοηλεκτρολογία, κ.α.) όσο και στο χώρο των τεχνών, που ανάλογο προηγούμενο του δεν συναντούμε σε άλλες εποχές. Η αλματώδης εξέλιξη της ηλεκτρονικής τεχνολογίας, η ανάπτυξη των νέων μέσων συγκοινωνίας και τηλεπικοινωνίας, οι σημαντικές αλλαγές που επέφεραν οι κοινωνικές μεταρρυθμίσεις σε διάφορα μήκη και πλάτη της γής και άλλοι σημαντικοί παράγοντες, διαμόρφωσαν ένα μοναδικό τοπίο στις τέχνες και ιδιαίτερα στο χώρο της μουσικής.

Παρατηρούμε, επίσης, ότι στις αρχές του 20ου αιώνα η Δυτική τέχνη χαρακτηρίζεται από την συνύπαρξη και την ταχύτατη εναλλαγή ενός μεγάλου αριθμού καλλιτεχνικών ρευμάτων (*Φωβισμός, Κυβισμός, Εξπρεσιονισμός, Σουρεαλισμός, Φουτουρισμός, Ντανταϊσμός κτλ...*) που δεν άφησαν ανεπηρέαστη την μουσική έκφραση.

Στον 20ο αιώνα ευδοκίμει ένα είδος *στυλιστικού πλουραρισμού* που οφείλει την ύπαρξη του πρωτίστως στις καινοτομίες της τεχνολογίας καθώς η εξέλιξη των μέσων αναπαραγωγής και αποθήκευσης του ήχου προάγουν την γνώση όχι μόνο του παρελθόντος αλλά και απομακρυσμένων πολιτισμών .

Η τεχνολογία της εποχής ταξιδεύει τους μουσικούς πέρα από τον χρόνο και τον χώρο.

2.1. Οι συνθήκες για την εξέλιξη νέων μουσικών ρευμάτων στον 20ο αιώνα

- Η παρουσία του παρελθόντος (αναγεννησιακή, μπαρόκ, κλασική, ρομαντική μουσική).

-Η καταστροφή των παραδοσιακών αισθητικών γλωσσών

-Κοινωνία- Μουσική και τέχνες: η καλλιτεχνική πρωτοπορία ως κοινωνική διαμαρτυρία (ντανταϊσμός, φουτουρισμός, ...)

-Οι νέες επιστημονικές ερμηνείες για την κοινωνία και τον άνθρωπο (Μαρξισμός, Ψυχανάλυση, κτλ.).

-Media--συγκοινωνίες: Μικραίνουν οι αποστάσεις. Καλύτερη γνώση με τις Μουσικές των άλλων λαών.

-Ανάπτυξη της Μουσικής τεχνολογίας : Αναπαραγωγή και αποθήκευση του ήχου (κύλινδροι απο κερί , δίσκοι βινυλλίου , μαγνητικοί δίσκοι). Ηλεκτρική παραγωγή του ήχου.

-Τα καταστροφικά αποτελέσματα δύο πολέμων και οι επιπτώσεις στην εξέλιξη των τεχνών.

-Εξέλιξη των φυσικών επιστημών. Καλύτερη γνώση των μηχανισμών λειτουργίας του ανθρώπου, εξέλιξη καινούριων επιστημών, πρόσεγγιση μεταξύ τέχνης και επιστήμης.

- Τέλος μιας τονικής περιόδου τριών αιώνων .

2.2. Μουσικές τάσεις και ρεύματα στο πρώτο μισό του αιώνα

α) Ιμπρεσσιονισμός: Γαλλική Σχολή

-Καλοδουλεμένα ηχοχρώματα (Impression; *Soleil levant* του C.Monet στη Ζωγραφική).

-Σχέση της ιμπρεσσιονιστικής μουσικής με τη Ζωγραφική και τα παιχνίδια του φωτός με τά χρώματα σε ανοιχτό χώρο- σε αντίθεση με τη Ζωγραφική του ατελιέ (σε κλειστό χώρο) .

-Ο Debussy (Συμβολισμός--Baudelaire) εφήρμοζε "χρώματα" στην μουσική του θυσιάζοντας την γραμμή και την φόρμα (*Images, la mer. l'après-midi d'un faune,* etc)

-Η Ιμπρεσσιονιστική μουσική μεταβάλλει τις εξωτερικές εντυπώσεις σε εσωτερική έκφραση.

-Χαρακτηριστικά στοιχεία : ολοτονικές κλίμακες, συγχορδίες παράλληλες, διάφωνες και πεντάφθογγες, εξωδυτικές επιρροές στο ρυθμό, νέα ηχοχρώματα στην ενορχήστρωση, ακαθόριστες μορφές.

Συνθέτες: C. Debussy, M. Ravell, M. De Falla κτλ..

β.Εξπρεσσιονισμός: Γερμανική Σχολή (Δεύτερη Σχολή της Βιέννης)

Στη Ζωγραφική : απεικόνιση υποκειμενικών αισθήσεων. Αποδόμηση της μορφής εως και τη διάλυση.

Στη Μουσική : αποδόμηση της τονικότητας, μετασχηματισμός της μελωδίας, μεγάλες αντιθέσεις στα ρεζίστρα και στις μουσικές παραμέτρους, χρήση της μελωδίας ηχοχρωμάτων (*Klangfabermelodien*) και του *sprech-gesang*.

-Μιά εσωτερική έκφραση που ξεπερνά τα αισθητικά όρια και αγγίζει την ατονικότητα

-Υπερρομαντισμός, ατονικό και δωδεκάφθογγο σύστημα.

Συνθέτες: Schoenberg A., Berg A., Webern A.

γ. Φουτουρισμός

Ο θόρυβος και οι *θορυβομελοποιοί* στο επίκεντρο της Μουσικής δημιουργίας.

Αποθέωση της μηχανής και της κίνησης.

Luigi Russolo: *L' arte dei Rumore* (Η τέχνη των θορύβων).

Συνθέτες: Ballila Pratella, Luigi Russollo.

4. Νεοκλασικισμός:

Μια αντίδραση στα άλλα ρεύματα της εποχής καθώς στρέφεται ενάντια στις υπερβολές του άμεσου παρελθόντος (Υστερου Ρομαντισμού, Ιμπρεσσιονισμού και Ρομαντισμού) προτάσσοντας την ανάγκη για διαύγεια ισορροπία και οικονομία μέσων.

-Δανεισμός στοιχείων απο Κλασικισμό και μουσική Μπαρόκ (αναβίωση καθαρών θεματικών επεξεργασιών και κλασσικών μορφών)

-Επιστροφή στην αρχαιότητα (τρόποι αρχαιοελληνικοί).

-Εισαγωγή νέων στοιχείων (Jazz, φολκλορικής μουσικής, ...)

-Πολυρρυθμία και Πολυτονικότητα

-Φορμαλισμός και στρουκτουραλισμός, τονικό σύστημα μέχρι το 1930.

Συνθέτες: E.Satie, *Le groupe de Six*,⁴ *La jeune France*⁵, S. Prockovief, D. Chostakovitch, F. Martinu, Z. Kodaly, M.Tippet, P. Hindemith, G. Scelsi, κ.α.

2.3. Χαρακτηριστικές αλλαγές στο πρώτο μισό του αιώνα.

2.3.1. Νέες κλίμακες και τονικά συστήματα

α) Χρήση παλαιών κλιμάκων με σκοπό την καινοτομία και την αποφυγή του δυϊσμού "Μείζων και Ελάσσων"

E. Satie: *Gymnopédies* χρήση αρχαίων Ελληνικών τρόπων.

C. Debussy: *Préludes-Nocturne* : χρήση πεντατονικών κλιμάκων και κλιμάκων με τόνους.

β) Τεχνητές κλίμακες

Busoni: κατάλογος απο τεχνητές σκάλες

⁴F. Poulenc, D. Milhaud, A. Honneger, C. Tailleffère, κτλ..

⁵O.Messiaen, A. Jolivet, κτλ..

γ) Παραδοσιακές κλίμακες

Bartok: Ουγγρικές και παραδοσιακές κλίμακες: *Μικρόκοσμος* και *string quartets*.

δ) Δωδεκαφθογγισμός : Schoenberg, *Κομμάτια για ορχήστρα*, κτλ..

ε) Διαίρεση της κλίμακας σε τέταρτα τόνου : Ch. Ives : *Three Quarter tone piano pieces* (για δύο πιάνο κουρδισμένα με διαφορά τετάρτων τόνου)

ζ) Διαίρεση της κλίμακας σε 43 διαστήματα

Harry Partch: κατασκευή καινούριων οργάνων

2.3.2. Η επέκταση της διαφωνίας και η συνειδητή αποφυγή της τονικότητας.

Δεύτερη Βιεννέζικη Σχολή: Berg, Webern, Schoenberg. (1920)

Η καινοτομία του Σένμπεργκ έγκειται στην χρήση των τονικών υψών σε μία μοναδική σχέση το ένα με το άλλο, ξεφεύγοντας απο την τυραννία της τονικής νότας και του προσαγωγέα.

Schoenberg. *Fourth string quartet*

Berg: *Violon concerto or Lyric suite*

Webern: *Concerto* , op. 24.

Berg εξετάζει μέσω της διαφωνίας το βάθος της έντασης και χαλάρωσης που προκαλεί (αντικείμενο μελέτης σε διάφορα πειράματα ψυχοακουστικής έρευνας στις μέρες μας)..

2.3.3.Επιπλέον έμφαση στη διαφωνία με μια προκύπτουσα αναστολή της κίνησης.

α.Ρυθμική η στατική διαφωνία: Stravinski : *le sacre de printemps*

C. Orff. : *Carmina Burana*

β.Επαναλαμβανόμενες συγχορδίες- στιγμιαία περάσματα

Satie : *parade*

Stravinski : *les noces*

γ. Ωραίες διαφωνίες: Άλυτες συγχορδίες του Ντεμπυσσύ, Ε. Σατί.

2. 3 4. Θόρυβος, ασύνηθιστες ηχητικότητες και αποφυγή της μελωδίας

α. Διαφορετικό παίξιμο των οργάνων

Henry Cowell: *Tides of Manaunaiun*: (Διαφορετικός τρόπος διεγερσης εγχόρδων: με τσίμπημα , τράβηγμα κτλ..)

β. Εξωτικοί ήχοι:

Ο Debussy συνεπαίρνεται απο τους ήχους των Ινδονησιακών κρουστών: Γκαμελάν, και καμπάνες (Paris exposition 1889)

Μετατροπή των οικείων οργάνων σε μιά μικρή ορχήστρα κρουστών: Προετοιμασμένο πιάνο.

John Cage: *Interludes and sonates* :Music for a prepared piano

γ. Βιομηχανικοί θόρυβοι.

Σειρήνες και προπέλες αεροπλάνου.

E.Varése : Ionisation

G. Antheil: Ballet mécanique.

δ. Καινοτομίες στο τρόπο παιξίματος. Αλλοίωση του ηχοχρώματος.

- εφαρμογή της τεχνικής των Glissandi.

-διαφορετικός τρόπος παιξίματος των πνευστών (με φύσημα, μιλώντας μέσα στο σωλήνα , με γλώσσα...)

- Διαφορετικός τρόπος παιξίματος των εγχόρδων (χτύπημα με το δοξάρι στο αντηχείο, με τα δάκτυλα , glissandi, ktl...)

-Φωνή: ψίθυρος, ομιλία , γέλιο , αναστεναγμοί, βήξιμο, κτλ...

ε. Ανοιχτό έργο (Umberto Eco)

Αυτοσχεδιασμός ad libitum

2. 3. 5.Πλήρης έλεγχος όλων των Μουσικών παραμέτρων

α. σειραϊκή μουσική:

Η παραμετροποίηση των διαρκειών , των εντάσεων, του ηχοχρώματος κτλ.

Webern, Messiaen, Boulez, Babbitt.

β. Μουσικό collage και χωροθέτηση του ήχου

Ch. Ives: *Second symphony*

I. Stravinsky : *Pulcinella*

META TO 1945

-Παρακμή του Νεοκλασικισμού .

- Οι περιθωριακοί συνθέτες γίνονται αποδεκτοί.

-Θάνατος και αναγνώριση του Webern

-Θάνατος και η δημοτικότητα του Bartok στην Νέα Υορκη.

-Τέλος του πολέμου

-Ανακάλυψη του τρανζίστορ στα εργαστήρια Bell που αντικατέστησε την ηλεκτρική λυχνία κενού.

-Ηλεκτρονική επανάσταση. : ηχογραφήσεις, επιστροφή στο παρελθόν, δίσκοι, επικοινωνία και ανταλλαγή ιδεών μεταξύ των συνθετών , κτλ...

3. ΟΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΟ ΠΡΩΤΟ ΜΙΣΟ ΤΟΥ 20^{ου} ΑΙΩΝΑ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΜΟΥΣΙΚΗΣ:

ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΒΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΟΡΓΑΝΟΠΟΙΑΣ

Στις αρχές του αιώνα, υπήρξε μια εφευρετικότητα στον τομέα της ηλεκτρονικής μουσικής χωρίς προηγούμενο. Η καινοτομία αυτή στον τομέα της μουσικής οργανοποιίας στηρίζεται στις εξής βασικές επιδιώξεις των κατασκευαστών:

- αναζήτηση νέων ηχοχρωμάτων που ξεφεύγουν από τις παραδοσιακές μορφές
- αύξηση της ακουστικής ισχύος
- νέοι τρόποι εκτέλεσης ή ελέγχου των μουσικών παραμέτρων (π.χ. Theremin : με τις κινήσεις των χεριών)
- βελτίωση των τονισμών με καινούρια μέσα.

3.1. Κατηγορίες ηλεκτρικών οργάνων

Τα όργανα που εφευρέθηκαν κατά την περίοδο αυτή μπορούν να χωριστούν σε τρεις βασικές κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας τους :

α) Ηλεκτρομηχανικά όργανα: όπου η παραγωγή του ήχου είναι μηχανική με γλωσσίδες, χορδές, δίσκους και βασίζεται στη κίνησή τους. Οι κυματομορφές των ήχων είναι εγγεγραμμένες πάνω σε μαγνητοταινία ή περιστρεφόμενους δίσκους.

Αυτή η κατηγορία έχει υποδιαιρεθεί σε τρεις υποκατηγορίες ανάλογα με τη μέθοδο παραγωγής μεταβλητού δυναμικού σε μία ή περισσότερες συχνότητες.

α) *Ηλεκτρομαγνητική αρχή* : το ταλαντούμενο μεταλλικό σώμα (π.χ. μια ατσάλινη χορδή) διαμορφώνει τη μαγνητική ροή ενός ηλεκτρομαγνήτη (π.χ. το τηλεαρμόνιο)

β) *Τη πυκνωτική ή ηλεκτροστατική αρχή:* (μέθοδος χαμηλής συχνότητας και μέθοδος υψηλής συχνότητας) που στηρίζεται στην λειτουργία ενός πυκνωτή.

γ) *την ηλεκτροοπτική αρχή* : μια ακτίνα φωτός διακόπτεται περιοδικά από ένα ταλαντούμενο σώμα ή από ένα διάτρητο περιστρεφόμενο δίσκο , οδηγείται σε ένα φωτοκύτταρο που παράγει μια τάση αντίστοιχης ταλάντωσης. Η ταχύτητα της ταλάντωσης ή της περιστροφής είναι ανάλογη της συχνότητας (π.χ. το βαριόφωνο)

β) Τα ηλεκτρονικά όργανα : οι ήχοι παράγονται από έναν ή περισσότερους ηλεκτρονικούς (αναλογικούς ή ψηφιακούς) ταλαντωτές που δημιουργούν μια ταλάντωση , η οποία ποικίλλει ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής της γεννήτριας

(γεννήτριες χαμηλής συχνότητας, γεννήτριες θορύβου και γεννήτριες υψηλής συχνότητας).

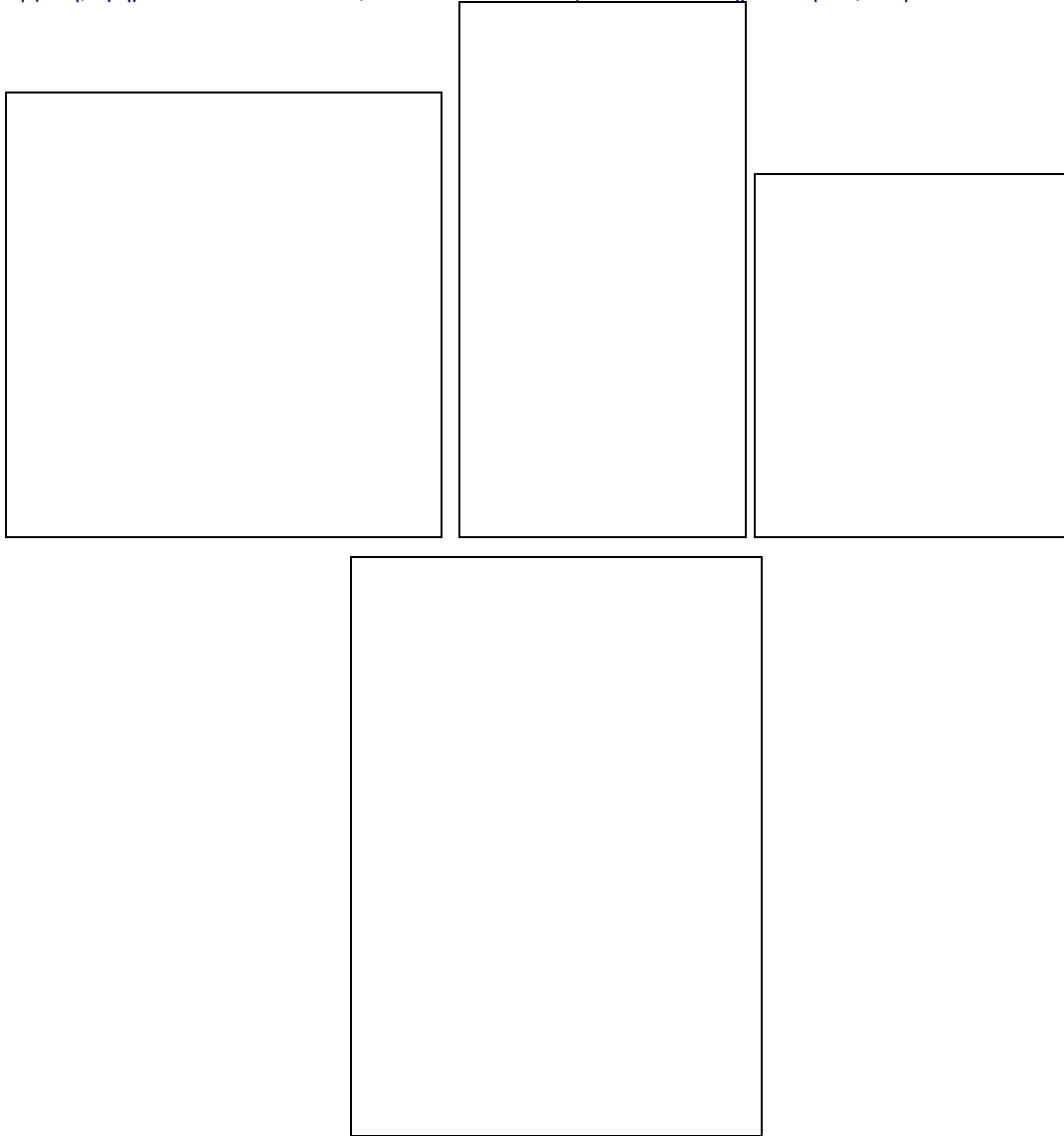
Το αιθερόφωνο είναι έν ααπο τα πρώτα ηλεκτρονικά όργανα σε αντίθεση με τα ηλεκτρομηχανικά όργανα της εποχής.

γ) Τα ηλεκτροακουστικά μουσικά όργανα:τα συνηθισμένα μηχανικά όργανα, των οποίων οι ταλαντώσεις χορδές , γλωττίδες παράγουν ένα μεταβλητό δυναμικό με την βοήθεια μικροφώνων που βασίζονται σε διάφορες αρχές όπως: ηλεκτρομαγνητική, ηλεκτροστατική , φωτο-ηλεκτρική, κ.α. (ηλεκτρική κιθάρα, ηλεκτρικό πιάνο, κτλ.)

3.2. Σύντομο ιστορικό. Από τα αυτοματόφωνα στα ψηφιακά όργανα

Από την αρχαιότητα έως και τις μέρες μας οι μουσικοί και οι μηχανικοί εξερεύνησαν την αυτοματοποίηση των μουσικών οργάνων και την επέκτασή τους μέσα από πολλές οπτικές γωνίες : αναζήτηση νέων ηχοχρωμάτων, προσομοίωση ήχων της φύσης και της φωνής, αυτόματη εκτέλεση ενός οργάνου χωρίς την παρέμβαση του μουσικού, αναξάντλητη παλέτα ηχοχρωμάτων, κ.α. Αποτέλεσμα αυτών των αναζητήσεων -που ξεκίνησαν στην Ελληνιστική περίοδο με τον περίφημο μηχανικό *Κτησίβιο τον Αλεξανδρινό* (φερόμενο ως εφευρέτη της ύδραυλης) και κορυφώθηκαν τον 17^ο αιώνα με την εισφορά των M.Mersenne, Ath. Kircher- είναι η δημιουργία διαφόρων περίτεχνων οργάνων , προκατόχων των σημερινών ηλεκτρονικών οργάνων, όπως:

1. Η αιολική άρπα (αυτοματόφωνο της αρχαιότητας – αναφορά περιγραφή Ath. Kircher, 1650)
2. Τό φορητό όργανο (M. Mersenne , αναφορά στο Harmonie Universelle, 1635)
3. Η τονοτεχνία (τέχνη χάραξης κυλίνδρων)
4. Η ομιλούσα μηχανή (1778 , von Kemplen),
5. Μουσικά κουτιά (Bach , Haydn , Mozart).
6. Το Παναρμονικόν (J.S. Mälzel, 1805).
7. Arca Musarithmica (Ath, Kircher dans " Musurgie mécanique)
8. Το Componium (J.D.N. Winkel, 1821)



Εικ.3.1. Το πρώτο όργανο αριστερά αναπαριστά την αιολική άρπα, στην μέση επάνω η τονοτεχνία του πατέρα Engramelle , το 1775 και στη μέση κάτω το Compronium του Winkel(1821).

3.3.Τα πρώτα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά όργανα

Ο Ηλεκτρισμός στα τέλη του 19 ου αιώνα επέφερε τεράστιες αλλαγές στην κοινωνική ζωή των ανθρώπων χωρίς να αφήσει ανηπεράστο και τον χώρο της μουσικής. Οι πρώτες αναζητήσεις στον χώρο των ηλεκτρονικών οργάνων ξεκινούν από εφευρέσεις που εξυπηρετούν την τηλεπικοινωνία (όπως ο τηλέγραφος) με αποτέλεσμα την επινόηση πρωτότυπων συσκευών, των οποίων οι σχεδιαστές επιχειρούν το πάντρεμα δύο μεγάλων εφευρέσεων της εποχής : του ηλεκτρισμού και της τηλεφωνίας

3.3.1.Ο μουσικός τηλεγράφος (1874)

Ο μουσικός τηλεγράφος είναι ένα από τα πρώτα ηλεκτρικά όργανα και επινοήθηκε από τον συνεργάτη του Graham Bell, τον Elisa Gray.



εικ. 3.2. Ο μουσικός τηλεγράφος του Elisa Gray.

Ο μουσικός τηλεγράφος είναι μια συσκευή που διαθέτει κλαβιέ μιας οκτάβας και είναι εξοπλισμένη από πολλούς μονοφωνικούς μεταδότες. Οι ταλαντούμενες γλωσσίδες από ατσάλι κουρδίζονται σε ένα ύψος διαφορετικό για κάθε σήμα, θέτοντας το σύστημα σε κίνηση με τον έλεγχο ενός μικρού κλαβιέ με πλήκτρα. Οι ήχοι μεταδίδονται από ένα είδος πρωτόγονου μεγαφώνου. Η πρώτη παράσταση με μουσικό τηλεγράφο δόθηκε το 1877 στη Φιλαδέλφεια, όπου ένας πιανίστας εκτέλεσε απλές μελωδίες στο κλαβιέ και η μουσική μεταδόθηκε συγχρόνως στην Νέα Υόρκη.

1877: Ο Helmholtz εκδίδει το περίφημο δοκίμιο "On the sensation of tone" όπου αναλύει το Θεώρημα Fourier και το ρόλο του χαρακτηριστικού *θορύβου απτάκας* των οργάνων στην αντίληψη του ηχοχρώματος.

1907: Το πρώτο κοντσέρτο των φωνογράφων (Madisson Square Garden, New York)

3.3.2.Το τραγουδιστό τόξο (W. Duddel-1899) (συσκευή ελεγχόμενης τάσης).

Πρόδρομος της FM ⁶ synthesis. Αυτό το όργανο παράγει σφυριχτούς ήχους και η λειτουργία του βασίζεται σε ηλεκτρικές λάμπες.

3.3.3.Telharmonium(1906). (ή το όργανο με τους φωνογόνους τροχούς).

Το πρώτο τηλεαρμόνιο η δυναμόφωνο⁷, επινοήση του Th. Cahill (1867-1934), υπήρξε ο πρόδρομος του σημερινού συνθεσάιζερ καθώς συνδύαζε μεμονωμένους

⁶Frequency modulation :μια μέθοδος σύνθεσης που βασίζεται στην διαμόρφωση .

τόνους για την παραγωγή σύνθετων ήχων. Το τηλεαρμόνιο παρήγε ηλεκτρικούς ήχους μέσω γεννήτριας και διέθετε δυναμικό έλεγχο για την παραγωγή και τον σχεδιασμό μεμονωμένων τόνων. Το όργανο αυτό ήταν εφοδιασμένο με ένα κλαβιέ που ενεργοποιούσε το σύστημα της γεννήτριας, και ένα είδος μεγαφώνου για την αναπαραγωγή του ήχου. Στην ύστερη μορφή του πήρε την μορφή ενός ηλεκτρικού αρμονίου.

Ο δημιουργός του Cahill⁸ το έβλεπε σαν ένα παντοδύναμο όργανο για την εξερεύνηση και τη παραγωγή συγχορδιών και νοτών με οποιοδήποτε επιθυμητό ηχόχρωμα. Το τηλεαρμόνιο οφείλει το όνομα του στην χρησιμότητα του: αναμετάδοση μουσικής μέσω τηλεφώνου σε ξενοδοχεία, εστιατόρια, θέατρα και σπίτια. Οποιος επιθυμούσε να ακούσει μουσική σπίτι του, στο εστιατόριο στο ξενοδοχείο μπορούσε να γραφεί συνδρομήτης.

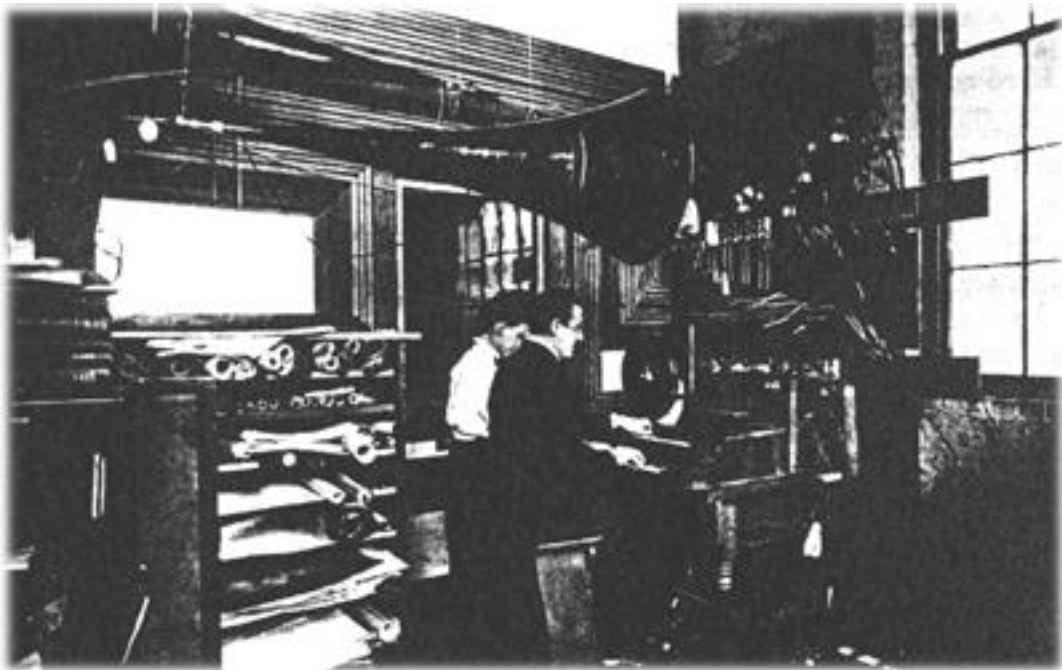
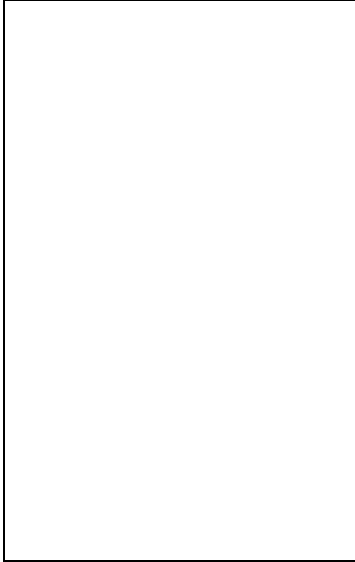
Ο συνθέτης F. Busoni προβάλλει το τηλεαρμόνιο σαν ένα πανίσχυρο εργαλείο για την εξερεύνηση νέων διαστάσεων της αρμονίας, στο περίφημο βιβλίο του: "*sketch of a new aesthetic of music*" παρόλο που μετά από λίγα χρόνια (μετά το 1912) το όργανο έπεσε σε αχρηστία λόγω δύο βασικών μειονεκτημάτων: ήταν ογκώδες μηχάνημα (200 τόνοι βάρος, 60 πόδια μήκος) και είχε αλληλεπιδράσεις με άλλα τηλεφωνικά σήματα. Εξάλλου η επινόηση της τρίοδης ηλεκτρονικής λυχνίας (Lee de Forest, 1907)⁹ χρησίμευσε σε πολλούς ερευνητές για την κατασκευή πιο πρακτικών και με μικρότερο όγκο ηλεκτρικών οργάνων.

Στη παρακάτω φωτογραφία παρατηρούμετο πολύπλοκο, κρυφό μηχανισμό του τηλεαρμονίου που στηρίζεται στην κίνηση ηλεκτρικών δυναμό.

⁷Το μηχάνημα στηριζόταν σε πολλά ηλεκτρικά δυναμό που παράγουν εναλασσόμενο ρεύμα διαφορετικών συχνότητων.

⁸In Cahill's own words the great objects of his inventions was to generate music electrically generated by what we may term original electrical generation from a central station to translating instruments at different points.

⁹1907: Η εφεύρεση της τρίοδης λυχνίας από τον Lee de Forest επιτρέπει την ενίσχυση του ηλεκτρικού ρεύματος. Μέσω αυτής της εφεύρεσης παρατηρούμε τη ραγδαία εξέλιξη της ραδιοτηλεφωνίας (με την τεχνική της διαμόρφωσης πλάτους). Η αλληλεπίδραση μεταξύ της ραδιοφωνικής λήψεως και του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου, οδήγησε τον Lee de Forest στην επινόηση του πειραματικού οργάνου **audion piano**.



εικ.3.4. : Πάνω ο μηχανισμός με τα περιστρεφόμενα ηλεκτρικά δυναμό και κάτω το ογκώδες όργανο τηλεαρμόνιο.

3.3.4. Το αιθερόφωνο ή Theremin (1920)

Το Θέρεμιν η αιθερόφωνο η θερεμινοβόξ, οφείλει το όνομα του στον Ρώσο Φυσικό και βιολοντσελλίστα Léon Théremin και είναι το πρώτο ηλεκτρονικό όργανο που χρησιμοποιείται απο τους λόγιους συνθέτες της εποχής (ο E. Varèse έγραψε ένα εργο το 1927 για δυο Theremin αλλά στην τελική του μορφή παίχθηκε με κύματα μαρτενώ λόγω τεχνικών δυσκολιών).

Το όργανο αυτό στηρίζεται στην *αρχή της ετεροδύναμησης* (στην ίδια αρχή που στηρίζεται και το audion piano του Lee de Forest) δηλαδή της μίξης δύο σημάτων ίσων συχνοτήτων, των οποίων ο συνδυασμός μας δίνει ένα τρίτο σήμα ισοδύναμο με την διαφορά μεταξύ των δύο αρχικών ταλαντώσεων. Το περίεργο χαρακτηριστικό αυτού του οργάνου ήταν η απουσία πλήκτρων καθώς η εκτέλεση γινόταν με κινήσεις των χεριών μπροστά σε δύο αντέννες, γεγονός που του προσέδιδε θεατρικότητα.

α) Λειτουργία του οργάνου

Ο παραγόμενος ήχος είναι πολύ κοντά στον ημιτονοειδή ήχο αλλά με περιθώρια προσθέσεως βάθους (reverb). Ο εκτελεστής με ανάλογες κινήσεις του χεριού μπορούσε να παράγει, έναν ανάλογο συνεχή ήχο σε μια έκταση $4 \frac{1}{2}$ οκτάβων όπως επίσης και διάφορα εφφέ (vibrato). Η έκταση του Theremin είναι $4 \frac{1}{2}$ οκτάβες, δηλ. δυο οκτάβες πιο χαμηλά η δυο μιση οκτάβες πιο ψηλά από το μεσαίο Ντό που βρίσκεται "χαμένο" κάπου στο διάστημα.

Ο πρωτότυπος τρόπος παιξίματος του Theremin καθιστούσε δύσκολη την άρθρωση μιας μεμονωμένης νότας αλλά άνοιγε καινούριους δρόμους για νέα είδη έκφρασης που υποσκιάζουν αυτούς τους περιορισμούς. Ο εκτελεστής στέκεται ακίνητος μπροστά από το όργανο, λίγο πιο αριστερά από το κέντρο. Με το δεξί του χέρι διαμορφώνει την συχνότητα του ήχου κάνοντας κινήσεις μπρός -πίσω, μεταβάλλοντας έτσι την απόσταση μεταξύ του δεξιού χεριού και της κάθετης κεραίας. Αν το όργανο είναι κουρδισμένο σωστά, το μουσικό ύψος φτάνει τις δυο οκτάβες κάτω από το μεσαίο Ντό (Ντό3) όταν το δεξί χέρι του εκτελεστή βρίσκεται πίσω από τον ώμο του, και περίπου δυόμιση οκτάβες πιο ψηλά όταν πλησιάζει και σχεδόν αγγίζει την κεραία.

Ο έλεγχος της δυναμικής των τόνων του Theremin, γίνεται με την μεταβολή της απόστασης μεταξύ του αριστερού χεριού και της οριζόντιας κεραίας. Τα *f* και *ff* η τα *crescendo* επιτυγχάνονται όταν το χέρι απομακρύνεται από την κεραία, ενώ όταν την πλησιάζει κατάλληλα ο ήχος σβήνει μέχρι την απόλυτη σιωπή. Οι δυο κεραίες ανταποκρίνονται σε όλες τις κινήσεις του σώματος και για αυτό το λόγο είναι απαραίτητος ο αυστηρός έλεγχος που σχετίζεται με την στάση του σώματος και της κεφαλής. Από την άλλη πλευρά ο κατάλληλος έλεγχος των δακτύλων από έναν εκτελεστή που γνωρίζει καλά την τεχνική του οργάνου, όπως η βιρτουόζα Cl. Rockmore, αναδεικνύει αρκετές από τις ηχητικές του δυνατότητες όπως: γρήγορα περάσματα, αρπέζ, στακκάτο, λεγκάτο, τονισμοί επιμέρους χρωματισμοί, κτλ....



εικ. 3.5. Ο Leon Theremin παίζει αιθερόφωνο

Η Cl. Rockmore δηλώνει ότι η γοητεία του αιθεροφώνου έγκειται στην ελευθερία των χεριών: μια ελευθερία που δίνει στον εκτελεστή την ικανότητα να αισθάνεται σαν ένας διευθυντής ορχήστρας που ρυθμίζει με τις ανάλογες κινήσεις των χεριών του και των δακτύλων του τον ήχο ενός "φανταστικού" οργάνου, έχοντας έτσι τον απόλυτο έλεγχο της έντασης του χωρίς την παραμικρή αλλοίωση και με μοναδικό στήριγμα το αλάθητο αισθητήριο όργανο της ακοής. Η αλήθεια είναι ότι το όργανο μπορεί να γοήτευε πολλούς με τον εξωπραγματικό ήχο του λίγοι όμως κατάφεραν να το δαμάσουν. Η κατασκευή του καθιστούσε δύσκολη την εκτέλεση, με τον ακριβή προσδιορισμό των υψών portamento και άλλων εφέ (sliding effects) λόγω ελλείψεως πληκτρολογίου και οπτικής επαφής του εκτελεστή με το αντικείμενο (που η ελεύθερη κίνηση των χεριών στο χώρο την καθιστούσε ακόμη μεγαλύτερη). Είναι ευνόητο λοιπόν γιατί οι βιρτουόζοι του οργάνου περιορίστηκαν σε μερικές δεκάδες, στην κορυφή των οποίων βρίσκεται η Clara Rockmore, ανεκπλήρωτος έρωτας του καθηγητή Theremin, που διέδωσε και τελειοποίησε την τεχνική του οργάνου, έτσι ώστε μερικές φορές το ανθρώπινο αυτί, να δυσκολεύεται να ξεχωρίσει τον ήχο του αιθεροφώνου από τον ήχο μιας υψίφωνης soprano.

Το όργανο πέρασε στο εμπόριο στην Αμερική από την Εταιρεία RCA (Radio corporation of America)¹⁰ σε παραλλαγή βιολοντσέλλου και κλαβιέ καθώς το φτωχό του ηχόχρωμα και η δυσκολία παιξίματος. Υπήρξαν τα κυριότερα μειονεκτήματά του.

¹⁰ Το 1929 κατασκευάστηκαν περίπου 500 Theremin από την εταιρεία RCA εκ των οποίων τα 485 πουλήθηκαν.

Υπήρξε ένα από τα πρώτα "οικιακά" μουσικά ήλεκτρονικά όργανα και χρησιμοποιήθηκε σε πολλούς χώρους της τέχνης : από τον χορό (αλληλεπίδραση χορού και μουσικής) έως και την μουσική για κινηματογράφο.

β)Συνθέτες που έγραψαν για το όργανο

Οι πρώτοι συνθέτες που ενδιαφέρθηκαν για το πρωτότυπο αυτό όργανο και έγραψαν μουσική είναι οι : E. Varése, J. Schillinger, H. Cowell , A.Copland, D. Shostacovitch, κ.α.

Το όργανο ξαναέφερε στην επικαιρότητα το 1960 ο R. Moog¹¹, εξοπλισμένο αυτή τη φορά με τρανζίστορ και χρησιμοποιήθηκε αρκετά σε μουσική για κινηματογράφο, ποπ, και τζαζ. Πολλοί συνθέτες της λόγιας μουσικής στο δεύτερο μισό του 20 ου αιώνα το χρησιμοποίησαν στα έργα τους (σε διαφορετική μορφή) όπως οι A. Schnittke, S.Gubaidulina, T.Nazarova, κ.α.

Κατά την διάρκεια αυτής της περιόδου η ραδιοφωνία και η "γραμμοφωνία" ήταν τα μέσα όχι μόνο μετάδοσης και αναπαραγωγής της μουσικής αλλά επίσης και της παραγωγής της.

Στο *Festival Neue Musik (Berlin 1930)* οι Paul Hindemith και Ernst Toch παρουσιάζουν γνήσια έργα για δίσκους.(*originalSchallplatten musik*) : μουσική σε πραγματική εκτέλεση εν παραλλήλω με ηχογραφημένη μουσική (Le fondu enchaîné-real gespielter Musik) και την χρήση διαφορετικών βαθμών ταχυτήτων, υψών και ηχοχρωμάτων .

¹¹Θα μιλήσουμε αργότερα για τον R. Moog, διότι σχεδίασε αρκετά ηλεκτρονικά όργανα , μεταξύ των οποίων συγκαταλέγεται και το πρώτο αναλογικό εμπορικό συνθεσαίζερ.



εικ.3.6. Η Clara Rockmore παίζοντας αιθερόφωνο

3.3.5. Sphäerophon (1927)

Ο G. Mager που επινόησε αυτό το όργανο ενδιαφερόταν να επεκτείνει την τονική κλίμακα για την παραγωγή μικροδιαστημάτων και σχεδίασε το Sphäerophon έτσι ώστε να παράγει με ευκολία τέταρτα του τόνου (μέχρι τη διαίρεση της οκτάβας σε 72 μέρη). Το όργανο ήταν μονοφωνικό και για την παραγωγή ήχου χρησιμοποιούσε ραδιοφωνικές συχνότητες (από 100-4000Hz) και ο έλεγχος των μουσικών υψών γινόταν μέσω κλαβιέ. Χρησιμοποιήθηκε επίσης σε μία παραγωγή του έργου *Parsifal* του Wagner για να παράγει ηλεκτρονικούς ήχους καμπάνας.

Παραλλαγή του Sphäerophon, υπήρξε το *Partiturophon* (πολυφωνικό όργανο) που εξαφανίστηκε όμως γρήγορα λόγω της εξάπλωσης του ηλ. οργάνου Hammond.

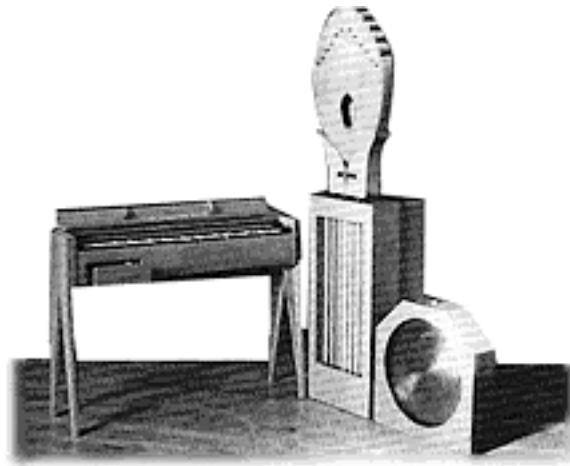


εικ.3.7. Ο G.Mager εκτελεί το σφαιρόφωνο

3.3.6. Τα κύματα μαρτενώ (les ondes martenot, 1928)

Τα κύματα Μαρτενώ είναι το πρώτο ηλεκτρονικό όργανο που πέρασε το κατώφλι της ορχήστρας. Το μονοφωνικό αυτό όργανο με πληκτροφόρο, που κατασκευάστηκε το 1928 από το Maurice Martenot, στηρίζεται στο μοντέλο πηγής-φίλτρου και τον έλεγχο συχνοτήτων. Μοιάζει εξωτερικά με πιάνο αλλά αντί για χορδές έχει μια σειρά από ειδικές ηλεκτρικές λάμπες. Ο εκτελεστής μπορεί να πετύχει μεγάλη ποικιλία ηχοχρωμάτων, τέταρτα τόνου, βιμπράτι (μικροκυματισμούς του τονικού ύψους).

Βασισμένο στην αρχή της ετεροδύναμησης (όπως και το αιθερόφωνο), είναι εξοπλισμένο με καλύτερα συστήματα ελέγχου από το προηγούμενο έτσι ώστε ο εκτελεστής να παίζει με πλήκτρα.



εικ.3.8. Τα κύματα Μαρτενώ

Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του στηρίζεται στην κίνηση ενός μεταλλικού δακτυλίου (με την βοήθεια του δείκτη του δεξιού χεριού), που υπερτίθεται του πληκτρολογίου: αυτός ο δακτύλιος γλιστρά επάνω σε μια λωρίδα και οι κινήσεις του αντιστοιχούν σε νότες και σχετικές διαβαθμίσεις υψών μίας χρωματικής κλίμακας. Το δεξί χέρι ελέγχει επίσης τη ένταση με ένα ευαίσθητο στην πίεση κουμπί (ενός μοχλός γονάτου ήταν επίσης διαθέσιμος για τον έλεγχο της έντασης). Τέλος το αριστερό χέρι ελέγχει μια σειρά από κουμπιά που επιτρέπουν την επιλογή φίλτρων για την ποικιλία των ηχοχρωμάτων.

Το 1932 ο Martenot εμφανίστηκε στην Αθήνα παίζοντας ως σολίστ με την συμφωνική ορχήστρα του Ωδείου Αθηνών υπό την διεύθυνση του Δ. Μητρόπουλου.



εικ.3.9. Μι άλλη έκδοση των κύματων Μαρτενώ

Συνθέτες που έγραψαν για κύματα Μαρτενώ:

Δημήτρης Λεβίδης (1886-1951) : "Συμφωνικό ποίημα για σόλο κύματα Μαρτενώ και αιολική ορχήστρα" ¹²(1928, πρεμιέρα των κυμάτων), όπου τά κύματα Μαρτενώ παρήγαγαν τέταρτα και όγδοα τόνο.

Olivier Messiaen : *La fête des Belles eaux* (1937) και *Turangalila symphony* (1950)

Honneger Arthur: ΜΟΥΣΙΚΗ ΓΙΑ ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΟ.

RAVEL : TRANSCRIPTIONS POUR 4 ONDES

VARESE : *ECQUATORIAL*

ANDRE JOLIVET : *CONCERT POUR ONDES MARTENOT* (1947).

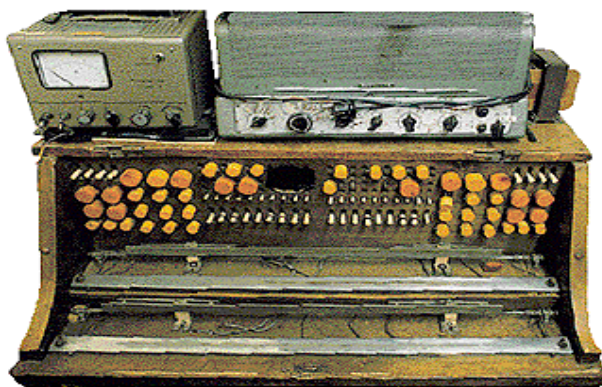
3.3.7. Trautonium (1930)

Το Trautonium, επινόηση του Friedrich Trautwein, είναι το πρώτο όργανο που διαθέτει σύστημα μεγαφώνων σε μορφή μανιταριού (Pilzlautsprechersystem). Στηρίζεται στη αφαιρετική σύνθεση: ένα αμάγαμα πολυάριθμων ηλεκτρικών ταλαντώσεων φιλτράρεται , για την παραγωγή νέων ηχοχρωμάτων. Πολλοί το θεωρούν ως πρόδρομο του συνθεσαίζερ. Παρόμοιο στην λειτουργία με τα κύματα Μαρτενώ, αποτελείται από ένα ταλαντωτή με σωλήνα. Είναι πρωτοποριακό όργανο όσον αφορά την εφαρμογή συστημάτων ελέγχου αναπνοής (*breath controllers*) για τρισδιάστατο παίξιμο.

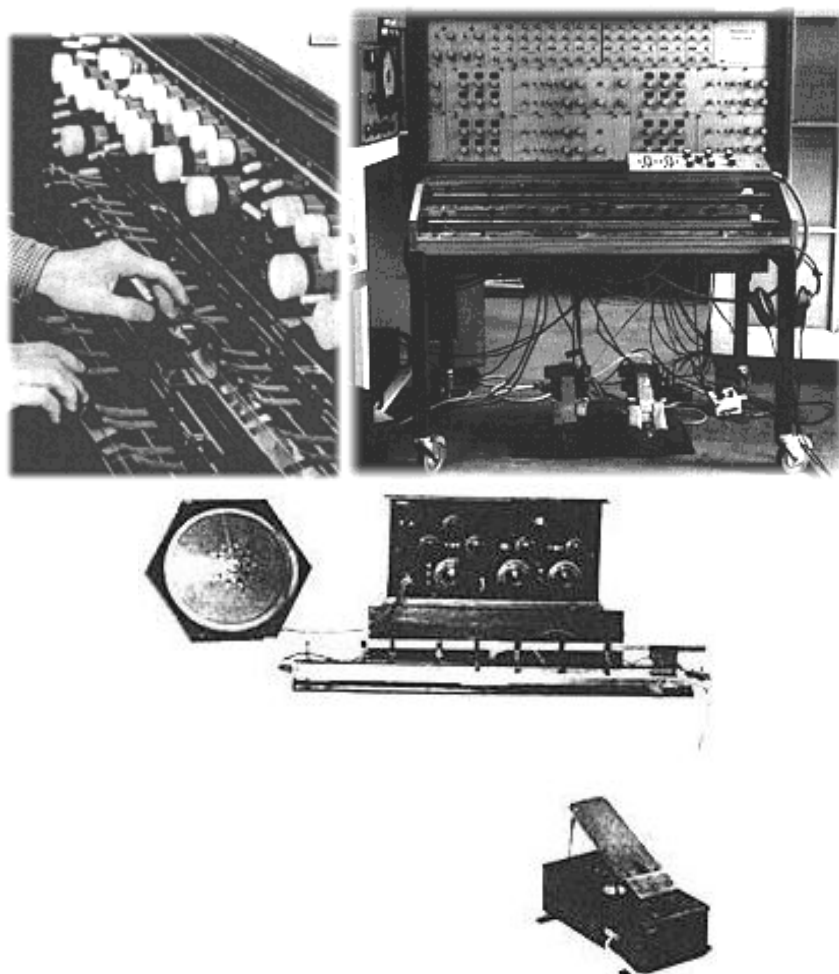
¹²κουαρτέτο εγχόρδων, πιάνο, τσελέστα, άρπες, κύμβαλα, γκόνγκ, ντέφι, ταμπούρο,

Στο *Festival Neue Musik, Berlin* το 1930, ο Oskar Sala ερμηνεύει με τον δάσκαλο του Paul Hindemith και Rudolph Schmidt, κομμάτια για Trautonium.

Καινούρια παραλλαγή: το *Mixturtrautonium*. Χρησιμοποιήθηκε στην μουσική της ταινίας "Τα πουλιά" του Χίτσκοκ. Ο Paul Hindemith έγραψε επίσης το 1931, *concertino for Trautonium and string orchestra*.



3.10 Το όργανο Trautonium



3.11 Διαφορα εξαρτήματα του Trautonium

3.3.8. Ηλεκτρόχορδο(1932) (το πρώτο ηλεκτρικό πιάνο).

Μετά την επινοήση της πρώτης ηλεκτρικής κιθάρας Rickenbacker A-30 (1931) σχεδιάζεται το *ηλεκτροστατικό κλαβιέ η ηλεκτρόχορδο* απο τον Oscar Vieling το 1932 (άρθρο *Electrische Musik*). Πρόκειται για ένα πιάνο χωρίς αρμονική τράπεζα όπου το κτύπημα του σφυριού πάνω στην χορδή προκαλεί έναν ήχο βουβό που μετατρέπεται σε ηλεκτρικές ταλαντώσεις και ενισχύεται απο ένα μεγάφωνο. Ένα άλλο όργανο του Oscar Vierling το *KDf - Grosston - Orgel* (όργανο - μεγάφωνο με τρία κλαβιέ και μία πεταλιέρα), ακούγεται για πρώτη φορά στους Ολυμπιακούς αγώνες του 1936 στο Βερολίνο.

3.3.9. Το βαριόφωνο (ο γραφικός ήχος)

Το βαριόφωνο του Ρώσου Ευγένη Σόλπο, ήταν το πρώτο όργανο *συνθετικής Μουσικής με οπτικοακουστικά μέσα* και κατασκευάστηκε στα μέσα της δεκαετίας του '30. Πιο συγκεκριμένα είναι ένα όργανο που ανήκει στην κατηγορία των *ηλεκτρομηχανικών οργάνων* και του οποίου η λειτουργία στηρίζεται στην *ηλεκτροοπτική αρχή*, όπου μια ακτίνα φωτός μπορούσε να κάνει εγγραφή πάνω σε ένα φιλμ¹³ που εκινείτο πίσω απο μία συνεχώς μεταβαλλόμενη σχισμή με απώτερο σκοπό το σχηματισμό κατάλληλων κυματομορφών. Η ταχύτητα του Φίλμ μπορούσε να αλλάξει την διάρκεια, την ένταση και την συχνότητα της νότας, γεγονός στο οποίο οφείλει το όνομα του, Βαριόφωνο.¹⁴ Στην συνέχεια μετά την ανάπτυξη και εκτύπωση του Φίλμ η μουσική μπορούσε να παιχτεί σε ένα συνηθισμένο ηχητικό προβολέα Shorin.

Ο Ευγένιος Σόλπο υπήρξε μαζί με τον Αβράμοφ ο πρόδρομος των οπτικοακουστικών μέσων με "συνθετική Μουσική". Ο μεν Αβράμοφ ήταν αυτός που έκανε την πρώτη τεχνητή ηχογράφιση σε ταινία το καλοκαίρι του 1930, ο δε Σόλπο υπήρξε, με την κατασκευή του Βαριόφωνου, ο οραματιστής του σημερινού συνθεσαΐζερ και της "μηχανικής ορχήστρας".¹⁵

Καρπός των ερευνών του Σολπο ήταν η παρουσίαση του Βαριόφωνου στο έργο "*symphony of peace*", που καυτηριάζει τις ειρηνευτικές συνομιλίες των Ευρωπαϊκών

¹³ Δεν είχε ανακαλυφθεί ακόμη η μαγνητοταινία

¹⁴ Απο την λέξη *varier*=ποικίλλω

¹⁵ Ο Σόλπο και ο Αβραμόφ ξεκίνησαν ως μέλη της εταιρείας, *Leonardo da Vinci* που είχε σαν σκοπό να δώσει στη μουσική μια επιστημονική λεπτομερή εξέταση μέσω της Ακουστικής έρευνας, της βελτίωσης των Μουσικών κλιμάκων, της ψυχοακουστικής έρευνας και κατασκευής νέων οργάνων. Και πάλι η *Ρώσικη πρωτοπορία* στο μεγαλείο της καθώς το Ινστιτούτο Leonardo da Vinci μπορεί να θεωρηθεί ως το πρώτο "Ινστιτούτο μουσικής έρευνας και Ακουστικής", κάτι αναλογο του σημερινού ΙΡΚΑΜ, που κατασκευάστηκε το 1977, στο κέντρο Ζώρζ Πομπιντού στο Παρίσι η των πρώτων ηλεκτρονικών Στούντιο που ξεκινάνε τις έρευνες τους στη δεκαετία του '50.

κρατών κατά την περίοδο εκείνη. Η μουσική και τα ηχητικά εφέ προέρχονται αποκλειστικά από το όργανό του.

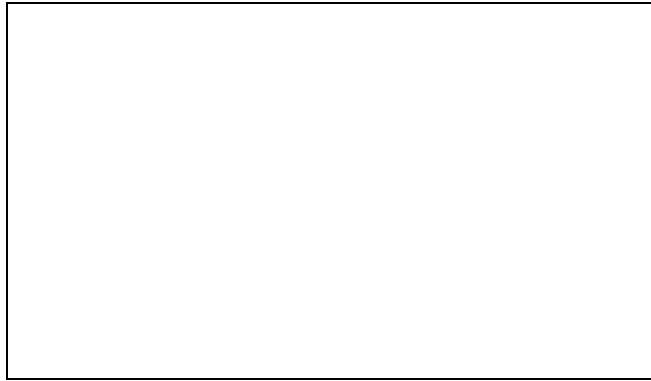
3.3.10. Το ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά όργανα Hammond (1935)

Η εταιρεία κατασκευής ηλεκτρικών ρολογιών, Hammond clock Co. στο Σικάγο παράγει στα μέσα της δεκαετίας του '30 κατα ντουζίνες το περίφημο "όργανο Hammond" που προσεγγίζει κατασκευαστικά το *τηλεαρμόνιο*, όντας η μινιατούρα του, παράγοντας μιά αρκετά μεγάλη γκάμα ηχοχρωμάτων (για τα δεδομένα της εποχής με τον έλεγχο του πλάτους των αρμονικών). Το πρώτο Hammond ανήκει στην κατηγορία των ηλεκτρομηχανικών οργάνων ενώ στίς μέρες μας τα όργανα αυτά είναι εξ ολοκλήρου ηλεκτρονικά. Ο σκοπός του κατασκευαστή ήταν πρωταρχικά η επινόηση ενός οργάνου που θα μπορούσε να μιμηθεί τους ήχους ενός Εκκλησιαστικού οργάνου, για καθαρά πρακτικούς και οικονομικούς λόγους (θα καταλάμβανε λιγότερο χώρο και θα κόστιζε πολύ λιγότερο από ένα εκκλησιαστικό όργανο).

Το 1939 η εταιρεία Hammond κατασκευάζει δύο καινούρια μοντέλα ηλεκτρονικών οργάνων (με χρήση δώδεκα τλαντωτωτών - τρίοδες λυχνίες): το μονοφωνικό Solonox και το πολυφωνικό Novachord.

Το Novachord ήταν εξοπλισμένο με διάφορα κουμπιά για τον έλεγχο της περιβάλλουσας ενός ήχου (attack, decay), τον έλεγχο του ηχοχρώματος (deeper, brilliant, full), του vibrato και ένα κλαβιέ 6 οκτάβων .

Η εποχή της ηλεκτρονικής οργανοποιίας δίνει σταδιακά την σκυτάλη στην εποχή των στούντιο και της οργανωμένης ηλεκτρονικής Μουσικής, στο δεύτερο μισό του αιώνα.



εικ.3.12 Ο πίνακας ελέγχου του Hammond οργάνου, για την περιβάλλουσα πλάτους, το ηχόχρωμα και την ένταση.



3.13. Το όργανο Hammond Novachord και διάφοροι τύποι ελέγχου της δυναμικής και των ηχοχρωμάτων.

Κλείνοντας αυτή την παράγραφο πρέπει να τονίσουμε ότι τα περισσότερα όργανα που αναφέραμε χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή νέων ηχοχρωμάτων και τον εμπλουτισμό της ενορχήστρωσης στα πλαίσια έργων «συμβατικής μουσικής» και όχι ηλεκτρονικής ή ηλεκτρακουστικής μουσικής (σαν κίνημα αναπτύσσεται στην δεκαετία του '50) που βασίζεται σε διαφορετική γραμματική και κανόνες από αυτούς της παραδοσιακής λόγια μουσικής. Η εφεύρεση και εξάπλωση αυτών των πρώτων ηλεκτρονικών οργάνων στο πρώτο μισό του 20^{ου} αιώνα θέτουν τις βάσεις για τις επερχόμενες αλλαγές στο δεύτερο μισό του 20^{ου} στο χώρο του ηλεκτρικού ήχου.

•

4. ΠΡΟΑΓΓΕΛΟΙ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΕΠΟΧΗΣ :

Φουτουριστές, Αμερικανοί πρωτοπόροι και η περίπτωση του *Edgar Varèse*

Πρίν περάσουμε απο την πρώτη περίοδο της Μουσικής τεχνολογίας - την ηλεκτρονική οργανοποιία - στην δεύτερη (και καθοριστική για το ξεκίνημα της ηλεκτροακουστικής μουσικής) περίοδο των *Στούντιο Ηλεκτρονικής Μουσικής* θα θέλαμε να αναφερθούμε εν συντομεία στους προαγγέλους της ηλεκτρονικής αυτής εποχής : στα κινήματα ή τους ανθρώπους που όχι μόνο προεμήνυσαν (στο πρώτο μισό του εικοστού αιώνα) τις αλλαγές που έφερε η τεχνολογία στην μουσική στο δεύτερο μισό του εικοστού αιώνα, αλλά επίσης προσπάθησαν με διάφορους πειραματισμούς να προετοιμάσουν το έδαφος για αυτή την μουσική- περισσότερο με μιά ιδιόρρυθμη χρήση των παραδοσικών οργάνων-,εισάγοντας νέα περίεργα ηχοχρώματα η εναλλάσσοντας τον θόρυβο με την μουσική.

Θα περιοριστούμε στο *κίνημα των Φουτουριστών* (1909), τον πρωτοπόρο συνθέτη *Edgar Varèse* και σε μια ομάδα *Αμερικανών Πρωτοπόρων* (Ch. Ives, G. Antheil, H. Partch, Lou Harrison, H. Cowell, J. Cage, κτλ.)

4.1. Τό κίνημα των Φουτουριστών και η οργανοποιία θορύβου

«Στην αρχαία ζωή υπήρχε απόλυτη ησυχία. Στο 19ο αιώνα , με την εφεύρεση της μηχανής ,ο θόρυβος γεννήθηκε. Σήμερα ο θόρυβος θριαμβεύει και κυριαρχεί πάνω από όλες τις ευαισθησίες των ανθρώπων. « (*Luigi Russolo, 1913*).

Ο Φουτουρισμός ξεκινάει σαν ένα κίνημα αντικομπορισμού και κοινωνικής διαμαρτυρίας, στην Ιταλία, όταν το 1909 ο Ιταλός ποιητής *Filippo Marinetti* με την δημοσίευση του άρθρου του "*Μανιφέστο των Φουτουριστών Μουσικών*", απορρίπτει τις αρχές της παραδοσιακής μουσικής και μεθόδους διδασκαλίας, καλεί δε τους συνθέτες στην ελεύθερη έκφραση να εμπνευστούν από την φύση και όλες τις εκδηλώσεις (από τους πρωτογενείς ήχους της φύσης στο μουγκρητό των πόλεων).

Το 1910 ο Ιταλός συνθέτης και διευθυντής ορχήστρας *Francesco Balilla Pratella* (1850-1955) εκδίδει τρία διαφορετικά μανιφέστα:

-το "*τεχνικό Μανιφέστο των Φουτουριστών Μουσικών*" όπου κριτικάρει και καυτηριάζει την τότε μουσική κατάσταση στην Ιταλία, τον συντηρητισμό των

Μουσικών, τον ακαδημαϊσμό των Ωδείων και την όπερα ως ξεπερασμένο μουσικό είδος και κύριο χαρακτηριστικό της Ιταλικής κουλτούρας.

-το «*τεχνικό Μανιφέστο της Φουτουριστικής*» όπου εστιάζει το ενδιαφέρον του στην εισαγωγή της ρυθμικής ανωμαλίας, ατονικότητας και μικροδιαστημάτων.

-Στο δέ άρθρο του «*κατάλυση του τετραγωνισμού*», εκθέτει ανάλογες ιδέες με εκείνες του ποιητή Filippo Marinetti για την αποσύνθεση του λόγου και του συντακτικού, εφαρμοσμένες στον τομέα της Μουσικής. Έργα που έγιναν γνωστά του Pratella είναι: *Ο αεροπόρος Ντρό, Χαρά* κτλ.

Το 1913 Ο Ιταλός ζωγράφος *Luigi Russolo* με το δοκίμιο του «*τέχνη των θορύβων*» (the art of noises) προτείνει τον θόρυβο σαν κύρια πηγή των μουσικών συνθέσεων. Στόχος του Russolo ήταν να διευρύνει τον αποδεκτό ορισμό της Μουσικής, με τον ίδιο τρόπο που ο Μαρινέτι με τις ελεύθερες λέξεις και την αποσύνθεση του συντακτικού είχε αμφισβητήσει τα παραδοσιακά όρια της λογοτεχνίας. Υποστηρίζοντας ότι οι περιορισμένες δυνατότητες των συμβατικών μουσικών οργάνων δεν κάλυπταν πιά τις απαιτήσεις των δημιουργών της εποχής προτείνει νέα όργανα, μηχανές θορύβου τους περίφημους *θορυβομελοποιούς*.¹⁶(*Intoratumori*), όργανα που παρήγαν διαφόρων ειδών θορύβους και ήχους (πυροκροτητές, κροταλιστές, βομβητές, συριγμοποιοί). Αυτές οι μηχανές όταν έπαιζαν μαζί δημιουργούσαν ήχους από την πόλη και την φύση, από χειμάρρους και τράμ. Ο Russolo επέδωκε να αναπαραστήσει διάφορες καταστάσεις με τους θορύβους στηριζόμενος στο στο κλασσικό σήμα αίτιο- αιτιατό.

Στο δοκίμιο του «*η τέχνη των θορύβων*» δίνει πρωτότυπες συμβουλές προς τους επίδοξους θορυβιστές μουσικούς:

-*οι θορυβιστές μουσικοί πρέπει διαρκώς να επεκτείνουν το πεδίο των ήχων και των διαφωνιών.*

-*η ορχήστρα πρέπει να αντικατασταθεί από τις μηχανές*

-*οι φουτουριστές μουσικοί πρέπει να απελευθερωθούν από την χρήση των απλών ρυθμών και να αναζητήσουν νέους, πιο περίπλοκους.*

-*όλοι οι θόρυβοι εμπεριέχουν κάποια νότα και γι αυτό το λόγο οι μηχανές πρέπει να κατασκευαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να αναπαράγουν όλο το εύρος των διαστημάτων και των μικροδιαστημάτων.*

¹⁶Υπήρχαν 6 κύριες οικογένειες θορύβων και οι μηχανές που τους παρήγαν αποτελούσαν την βάση της ορχήστρας:

α) Βροντές, μουγκρητά, εκρήξεις, πάταγοι, βουές

β) Σφυρίγματα, ρουθουνίσματα, χαρχαλέματα

γ) ψίθυροι, μурμουρητά, γουργουρητά, κελαρυσμοί

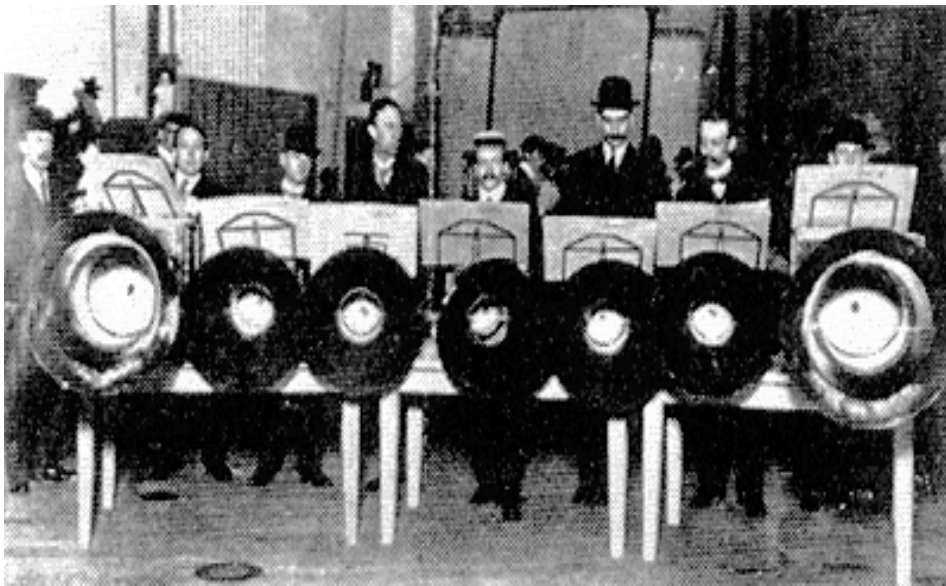
δ) στριγγλίσματα φρένων, τριξίματα, θροίσματα, βόμβοι, κροταλίσματα, ξυσίματα...

ε) θόρυβοι που παράγονται από την κρούση σε: μέταλλο, ξύλο, δέρμα....

ς) Φωνές ζώων και ανθρώπων: Κραυγές, Βρυχηθμοί, στριγγλιές, ουρλιαχτά, γέλια, ξεφυσήματα, αναφιλήτα..

-η ποικιλία των θορύβων είναι ανεξάντλητη. Οι φουτουριστές πρέπει να επιδιώκουν να συνθέτουν νέους ήχους και να αντιτίθενται στην απλή γραφή αυτών που υπάρχουν.

Στο δοκίμιο του *Τέχνη των θορύβων* (*Arte dei Rumori*) ο Rusollo εξετάζει επίσης τις ρίζες της μουσικής, δηλώνοντας ότι οι κανόνες που διέπουν την μουσική (Αρμονία, συγχορδιακή δομή, αντίστιξη) είναι δημιούργημα του ανθρώπου και όχι αποκόνημα της φύσης. Οι παρατηρήσεις του γύρω από τους κανόνες της μουσικής καταλήγουν στο ότι πρέπει να δημιουργήσουμε νέους κανόνες όχι στατικούς αλλά δυναμικούς που να εξελίσσονται διαρκώς. Η Γέννηση της μηχανής σήμανε τη γέννηση μιάς ολόκληρης ορσήςτρας ήχων που βοηθούσε την επεκτάσιμότητα του ανθρώπινου αυτιού. Η ιστορική ανασκόπηση του Russolo όσον αφορά την ακουστική δομή των ήχων ανάγεται στο Πυθαγόρα, την διαίρεση του τετραχόρδου και το Γρηγοριανό μέλος έως και τους κανόνες της αρμονίας, προσθέτοντας στο τέλος το κεφάλαιο περί νέας ηχητικότητας :αυτής των μηχανών.



Εικ.4.1. Οι Φουτουριστές εν δράσει.

Ο L. Russolo έδωσε αρκετά κονσέρτα στο Παρίσι και την Ιταλία με έργα όπως: *"Το ξύπνημα της Πόλης"*, *"Σύγκρουση Αυτοκινήτων και αεροπλάνων"*, *"Γεύμα στην τσάρα της Κούρζας"*. Συγκεκριμένα ο Marinetti και ο Russolo έδωσαν 12 παραστάσεις το 1914 στο Λονδίνο και Παρίσι και υπήρξε ένα αρκετά μεγάλο κοινό που τους παρακολούθησε, μη αποφεύγοντας φυσικά, τις αντιδράσεις αποδοκιμασίας.

Το Φουτουριστικό κίνημα της Ιταλίας αναπτύχθηκε παράλληλα με το φουτουριστικό κίνημα της Ρωσίας.¹⁷ Δεν πέτυχε στην προσπάθεια του να δώσει μιά αληθινή επανάσταση στην νέα Μουσική, περισσότεροι θορυβομελοποιοί καταστράφηκαν κατά τον Β΄ παγκόσμιο πόλεμο, δεν διασώθηκαν ηχογραφήσεις και οι σωζόμενες παρτιτούρες είναι δυσανάγνωστες και απρόσιτες. Παρ' όλα αυτά ο Ιταλικός φουτουρισμός στην Μουσική υπήρξε προφητικός σαν συνδετικός κρίκος ανάμεσα απο την επιστήμη της Ακουστικής και την τέχνη του μουσικού ήχου. Την ενσωμάτωση των θορύβων σε μουσικά έργα συνεχίζει ο προφήτης των μελλοντικών πρωτοποριακών συνθετών : Εντγκαρ Βαρέζ..

Τέλος , ο *Θόρυβος* ήταν η συμβολή των φουτουριστών στην Μουσική.



εικ.4.2. Ο Russolo και ο Marinetti στη πράξη

4.2. Edgar Varèse, ο αλχημιστής του ήχου

“Πρέπει να εμπλουτίσουμε την Μουσική μας γλώσσα. Χρειαζόμαστε καινούρια όργανα. Στα έργα μου ένιωσα πάντα την ανάγκη νέων μέσων έκφρασης. ”

“Η μουσική είναι η ενσωματωμένη εξυπνάδα που υπάρχει μέσα στον ήχο.”

“Η τέχνη δεν γεννιέται μέσα στα πλαίσια της λογικής. Είναι ο θαμμένος θησαυρός που βρίσκεται στο υποσυνείδητο, αυτο το υποσυνείδητο που έχει μεγαλύτερη αντίληψη απο τη συνείδηση. Στην τέχνη η υπερβολική λογική είναι θανάσιμη. Στην ουσία η φαντασία δίνει μορφή στα όνειρα. ”

¹⁷ Ο Ρωσικός φουτουρισμός στη μουσική, με κριότερους εκπροσώπους τους συνθέτες, Α. Lourie, Α. Roslavets, Μ. Matuyishin, είχε διαφορετικό χαρακτήρα απο αυτόν του Ιταλικού Φουτουρισμού : μηχανιστική ατονική μουσική, χρήση μικροδιαστημάτων, κτλ.

Ένας από τους πιο σημαντικούς πρωτοπόρους της Ηλεκτροακουστικής Μουσικής και της παραγωγής νέων μουσικών ηχοχρωμάτων υπήρξε ο Γάλλος συνθέτης E. Varèse (1883-1965), που είδε την μουσική μέσα από την οπτική γωνία του "οργανωμένου ήχου". Προφητικά υπήρξαν τα πρώτα του έργα, καθώς χρησιμοποίησε τεχνικές ανάλυσης και επανασύνθεσης του ήχου με φυσικά μέσα : π.χ. πειραματίστηκε με τα αλλοιωμένα χαρακτηριστικά της αττάκας για τα χάλκινα όργανα, τις συμπαθητικές δονήσεις των χορδών του πιάνου με την διέγερση άλλων οργάνων κ.α. Προφητική υπήρξε όμως και η αναζήτηση νέων πειραματικών μηχανών που θα μπορούσαν να αναπαράγουν διαφορετικά ηχοχρώματα και να δίνουν την δυνατότητα ελέγχου όλων των μουσικών παραμέτρων. Οραματιστής της σύγχρονης ηλεκτροακουστικής μουσικής κατάφερε να συνθέσει στην δεκαετία του '50 με τις πρωτοεμφανιζόμενες τεχνικές του στούντιο (συγκεκριμένης και ηλεκτρονικής μουσικής) τα τελευταία έργα της ζωής του..

4.2.1. Βιογραφία: E. Varèse (1883-1965).

"Ο ρόλος του καλλιτέχνη-δημιουργού είναι να κατασκευάσει καινούριους νόμους και όχι να ακολουθεί τους ήδη υπάρχοντες."

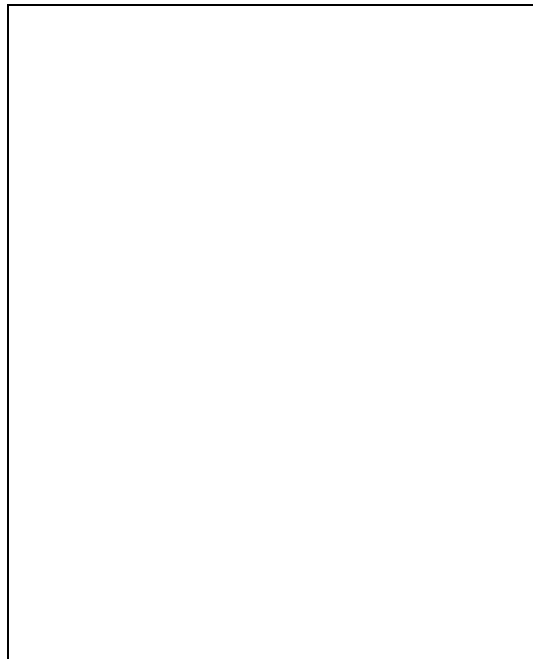
Έκανε τις μουσικές σπουδές στη Schola Cantorum (Albert Roussel, Vincent d'Indy, Charles Bordes, ..) και τις Πανεπιστημιακές σπουδές στην Πολυτεχνική Σχολή των Παρισίων. Υπήρξε υποστηρικτής της λαϊκής έκφρασης της Μουσικής καθώς οργάνωσε και διηύθυνε αρκετές χορωδίες εργατών όπως τη χορωδία εργατών του St. Faubourg (Χορωδία ανθρακορύχων στο Παρίσι) ανεβάζοντας διάφορα κλασσικά έργα όπως το Requiem de Berlioz, κτλ. . Εγκαθίσταται στο Βερολίνο το 1907 και αντιτάσσεται στον δωδεκαφθογγισμό και τον σειραϊσμό. Συναντά τον F. Busoni και ενστερνίζεται τις ιδέες του περί της "Νέας Αισθητικής της Μουσικής". Επηρεάζεται από άρθρα του H. Wronsky (φυσικός και φιλόσοφος), το traité d'harmonie (Durand), την Πρόταση για μια νέα αισθητική της τέχνης των ήχων του Busoni, το επιστημονικό έργο *on the sensation of tone* του H. Helmholtz, τό μουσικό έργο του Debussy και του R. Strauss. Το 1910, με την κήρυξη του πολέμου αναχωρεί για την Αμερική, όπου ασχολείται με ενορχηστρώσεις για το Broadway και το cinema. Με τον αρπίστα Carlos Salzedo ιδρύει την πρώτη εταιρεία Μοντέρνας Μουσικής (International composers Guild), παρουσιάζοντας έργα νέων συνθετών όπως: Schoenberg, Stravinski, Webern, Berg, Debussy, κτλ.. με το σημαντικό επιχείρημα: "Ο θάνατος είναι το προνόμιο αυτών που έχουν εξασθενήσει. Οι συνθέτες του σήμερα αρνούνται να πεθάνουν. "

Στή διάρκεια της δεκαετίας του 1920 ο Βαρέζ ειδικεύεται στο νέο κλάδο της "ηλεκτροακουστικής" ενώ άρχισε να αναπτύσσει μια πολύ έντονη δραστηριότητα ως μαέστρος και διοργανωτής εκδηλώσεων όπως αναφέραμε και πιο πάνω. Το 1927 επισκέπτεται τα εργαστήρια Bell's. Το 1928 επιστρέφει στο Παρίσι και προσπαθεί να οργανώσει το πρώτο *sound synthesis and musical composition Studio*. Αποτυχαίνει... Συχνάζει με ζωγράφους - συγγραφείς παρά με μουσικούς...

Με το έργο του *Ecuatorial* (1934) αποσύρεται από τον χώρο της Μουσικής και αποδιωγμένος από παντού, έχοντας χάσει την εμπιστοσύνη στον εαυτό του, έμεινε επί δεκαπέντε χρόνια σε μία κατάσταση κατάθλιψης ανήμπορος να γράψει ένα έργο.

Το 1950 στο Ντάρμστατ¹⁸, ασκεί παρ'όλα αυτά μια αποφασιστική επιρροή στους μετέπειτα συνθέτες.

Ενιωθε ως πολίτης του κόσμου. Τον απασχόλησε έντονα η έννοια του χώρου στην Μουσική. Έδειξε μεγάλο ενδιαφέρον για την ηλεκτρονική τεχνολογία. Είχε σχεδιάσει μάλιστα διάφορα έργα που θα χρησιμοποιούσαν την τεχνολογία, όπως μια όπερα "επιστημονικής φαντασίας" σε λιμπρέττο του Γάλλου συγγραφέα Antonin Artaud που είχε θέμα την επαφή των ανθρώπων με εξωγήινους πολιτισμούς.



εικ.4.3. Ο E. Varèse

¹⁸Θερινά σεμινάρια σύγχρονης μουσικής που διοργανώνονται ετησίως από το 1952 στη πόλη Darmstadt της Γερμανίας.

Ονειρο του ήταν επίσης να πραγματοποιήσει μια *Συμφωνία μαζών* με φράσεις απο όλες τις μεγάλες στιγμές των επαναστάσεων : Αμερικανική , Γαλλική , Ρωσική , Κινέζικη, Ισπανική και Γερμανική επανάσταση που θα ακουγόταν παράλληλα σ' όλα τα μέρη του κόσμου μέσω ραδιοφωνικής σύνδεσης.

Αφησε 14 παρτιτούρες.. Τα έργα του γνωρίζουν στις μέρες μας πολύ μεγάλη επιτυχία..

4.2.2. Σημαντικά έργα (για οργανικά σύνολα).

Amériques(1918-1921)¹⁹: 2 σειρήνες με απλό ήχο, κρουστά , σύνθεση συχνοτήτων....

Offrandes (1921): Μικρή ορχήστρα και soprano, αφιερωμένο στ Salzado (περίεργες αττάκες της Αρπας)

Hyperpism(1923)²⁰: 8 πνευστά και 16 κρουστά. Σειρήνα και μούγκρισμα λιονταριού. Τεχνική στρωμάτων που μετακινείται το ένα πρὸς την μεριά του άλλου. Ανάλυση ήχων μέσα απο το πρίσμα. Τα κρουστά παίζουν τον ρόλο ενός περιθλαστή φωτός των χάλκινων. (4 χ4)

Octandre (1923) : Για πνευστά κα κοντραμπάσσο (οκτώ άνδρες).

Intégrales (1925) : Για 11 πνευστά και 4 κρουστά: Ηχητικά στρώματα. Οι ήχοι αναπτύσσονται αντίθετα ο ένας απο τον άλλον. (αντιστροφή αττάκας). Ιδέα της τέταρτης διάστασης (χωρόχρονος).

Arcana(1927): Για μεγάλη ορχήστρα: Αναφορά στον Παράκελσο τον Αλχημιστή²¹.

Ionisation(1931): Για 37 εκτελεστές και 43 όργανα (τάμ- τάμ, σειρήνες, κρόταλα , bongos, μαράκας.)Ένα απο τα πρώτα έργα Δυτικής Μουσικής μόνο για κρουστά.

Ecuatorial ²²(1933): Για ενισχυμένη φωνή μπάσσο η για ανδρική χορωδία. Απο κείμενα των Mayas(4 τρομπόνια , 4 τρομπέτες, πιάνο , όργανο, 2 κύματα Μαρτενώ, 21 κρουστά.)

Density 21,5 (1936) (21.5. : Πυκνότητα πλατίνας του φλάουτου).Για φλάουτο σόλο.

4.2.3. Ηλεκτροακουστικά έργα

¹⁹Κομμάτι για ορχήστρα με 142 μέλη. Το όνομα εκφράζει την αποδοχή των νέων κόσμων "στη γή, στους αιθέρες και στην σκέψη των ανθρώπων".

²⁰Το Υπερπρίσμα όπως και τα μεταφουτουριστικά έργα σοβιετικών και Παρισινών συνθετών έχει αναφορές στους ήχους της πόλης που γίνονται εμφανέστερες με την χρήση σειρήνας. Οσο για τον ψευδομαθηματικό τίτλο, επρόκειτο για μια σαφή ένδειξη ότι άρχιζε μια νέα περίοδος στη μουσική, μία εποχή που διακρινόταν γιά ερεθίσματα προερχόμενα απο τον επιστημονικό χώρο και ερχόταν σε αντίθεση με τις ποιμενικές περιγραφές του ρομαντισμού.

²¹"Ένα αστέρι υπάρχει πιο ψηλά απο όλα τα άλλα . Είναι το αστέρι της *Αποκάλυψης*. Το δεύτερο είναι του Ωροσκόπου. Το τρίτο είναι των τεσσάρων στοιχείων. Υπάρχουν, λοιπόν έξι αστέρια αναγνωρισμένα. Εκτός απο αυτά υπάρχει και το αστέρι της Φαντασίας που δημιουργεί ένα καινούριο ουρανό".

²²Ισημερινός. Τα κύματα Μαρτενώ (αντί για Θέρεμιν που προορίζονταν στην αρχή) ρεσέθεσαν ένταση στις αναθεματιστικές επικλήσεις μιας προσευχής των Μάγια.

Ο Βαρέζ, ο οποίος επίμονα αναζήτησε τα ηλεκτρονικά μέσα επί τρεις δεκαετίες απέκτησε μια συσκευή μαγνητοφώνου στα τέλη της δεκαετίας του '40. Αμέσως άρχισε να συγκεντρώνει υλικό για το νέο "οργανωμένο ήχο" που είχε ονειρευθεί.

Déserts (*Ερημοί*, 1954, RTF Studios Παρίσι)²³. Για ορχήστρα πνευστών, πιάνο, 5 κρουστά και μαγνητοταινία σε 2 κανάλια (ακούγεται από ξεχωριστό μεγάφωνο διπλα σε κάθε εκτελεστή). Η ταινία περιέχει συγκεκριμένους και ηλεκτρονικούς ήχους και η μετάδοση γίνεται στερεοφωνικά. Το έργο συγκαταλέγεται μεταξύ των πρώτων έργων live-electronics με χρήση προ-ηχογραφημένου υλικού.

Στην πρώτη του αυτή απόπειρα με ηλεκτρονικά μέσα επέλεξε τη λύση της χρήσης και του ηχογραφημένου και του οργανικού ήχου, εναλλάσσοντας την μαγνητοταινία με την ορχήστρα, με τρόπο ώστε το μή οικείο να ξεκινάει από οικείο και να καταλήγει σε αυτό.

Poème électronique (*Ηλεκτρονικό ποίημα*, 1958, Studio Phillips). Μουσική για μαγνητοταινία.

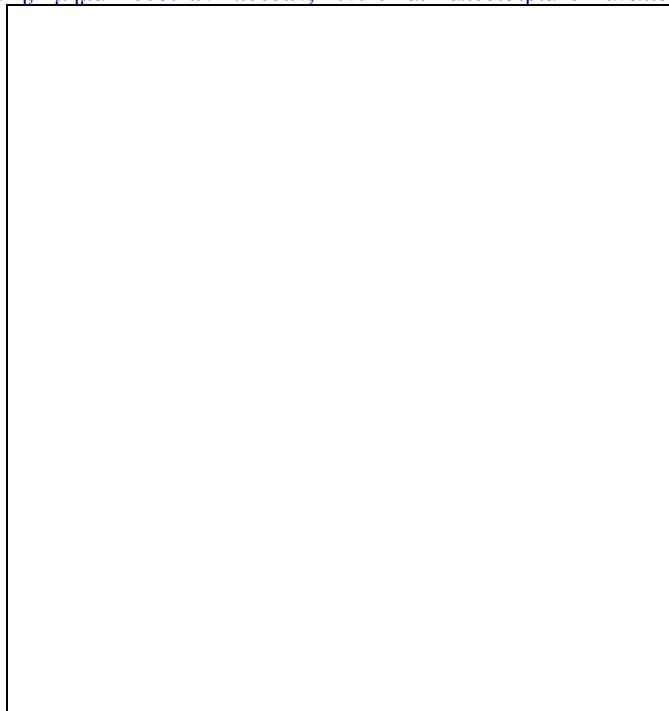
Ο Βαρέζ συνέθεσε αυτό το έργο, το 1958, για το περίπτερο της "Φίλιπς" που είχε σχεδιάσει ο διάσημος Γάλλος αρχιτέκτονας Le Corbusier με την βοήθεια του τότε νέου αρχιτέκτονα Ι. Ξενάκη, για την διεθνή έκθεση των Βρυξελλών. Στο παρακάτω διάγραμμα παρατηρούμε τα μονοπάτια που έπρεπε να ακολουθήσει ο ήχος μέσα στο χώρο (sound paths).

-Βασίζοταν στην χρήση 400 μεγαφώνων που ήταν τοποθετημένα σε διάφορα σημεία του χώρου και εξέπεμπαν διαφορετικούς ήχους.

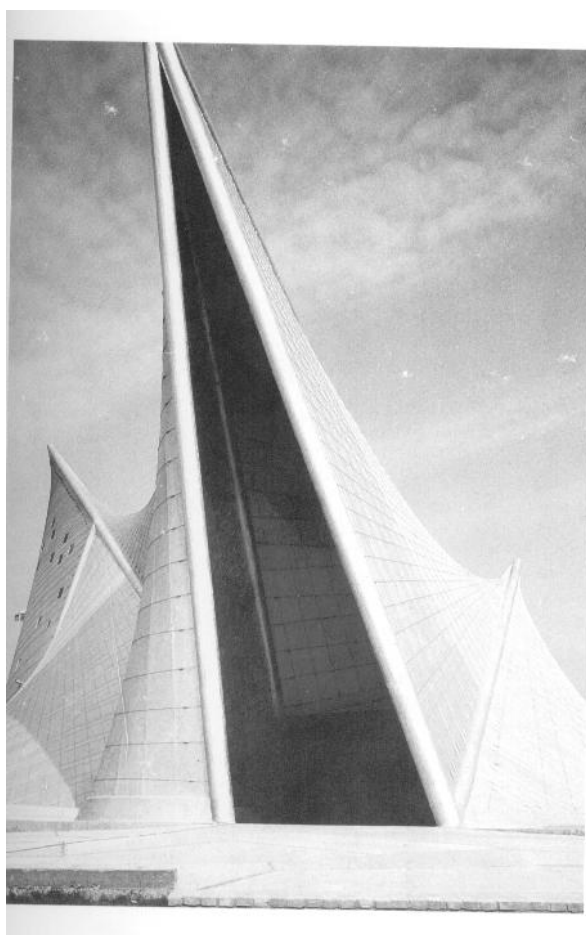
-Τρία κανάλια εγγραφής- 5 κανάλια control tape - 400 μεγάφωνα. Οπτικά και ηχητικά εφέ, επεξεργασία ήχων φύσης (κουδούνια, κρουστά, φωνές σειρήνες, αεροπλάνα...).

Οι ακροατές είχαν την αίσθηση ότι βρίσκονται μέσα σ' ένα τεράστιο αόρατο "μουσικό γλυπτό" από ήχους που μεταβάλλονταν διαρκώς.

²³"Μετά από καινούριους κόσμους(Amériques) έρχονται οι φυσικοί έρημοι της γής, της θάλασσας και του ουρανού, του χιονιού, του αστρικού διαστήματος και των μεγάλων πόλεων, αλλά επίσης και αυτές του πνεύματος που κανένα μακρινό τηλεσκόπιο δεν μπορεί να φθάσει και ό άνθρωπος είναι μόνος του."



εικ.4.4. Τα ηχητικά μονοπάτια του ηλεκτρονικού ποιήματος.



εικ.4.5. Το περίπτερο της Phillips όπου παρουσιάστηκε το *Ηλεκτρονικό Ποίημα*

4.2.4. Ο οργανωμένος ήχος (the organised sound)

Ο οργανωμένος ήχος αποτελεί τον πυρήνα της συνθετικής σκέψης του E.Varese :
“Ένας συνθέτης δεν πρέπει να ξεχνάει ποτέ ότι το ακατέργαστο υλικό του είναι ο ήχος. Πρέπει να σκέφτεται και να γράφει μέσα απο τούς ήχους και όχι τις νότες. Πρέπει να καταλάβει όχι μόνο τις δυνατότητες και τον μηχανισμό διαφόρων ηχοπαραγωγών συσκευών αλλά πρέπει επίσης να εξοικειωθεί με τους νόμους της Ακουστικής.

Μέσα απο την φράση "οργανωμένος ήχος" ο E. Varese :

- α) Επιδιώκει την επεξεργασία ήχων με φυσικές πηγές. Προμηνύει την σύνθεση και επεξεργασία των ήχων με ηλεκτρονικά μέσα.
- β) Χρησιμοποιεί περίεργα όργανα σαν buliding -blocks για την παραγωγή ηχητικών μαζών, μεταβάλλοντας την πυκνότητα, τον όγκο και την ποιότητα, εν αντιθέσει με την γραμμική αντίστιξη.
- γ) Μεταβάλλει την αττάκα των πνευστών με τεχνικές γραμμοφώνου (παίζοντας ανάποδα τον δίσκο, κτλ..)
- δ) Αναζητά νέα ηχοχρώματα με φυσικά και μηχανικά μέσα : *“Αυτό που επιθυμούμε είναι ένα όργανο που θα μπορεί να παράγει συνεχή ήχο σε οποιοδήποτε ύψος. Ο συνθέτης πρέπει να συνεργαστεί με τον επιστήμονα-μηχανικό για την παραγωγή αυτών των οργάνων. ”*

4.2.4. Συνεισφορά του E.Varèse στην εξέλιξη της σύγχρονης πειραματικής Μουσικής

“...Και ιδού τα πλεονεκτήματα που προσδοκώ απο μια τέτοια μηχανή : την απελευθέρωση από το δεσποτικό, ανασταλτικό, συγκερασμένο τονικό σύστημα. Τη δυνατότητα να επιτυγχάνει κανείς οποιαδήποτε συχνότητα -αν το επιθυμεί- οποιονδήποτε αριθμό υποδιαίρεσεων της οκτάβας και κατά συνέπεια την διαμόρφωση οποιασδήποτε επιθυμητής κλίμακας. Αφάνταστη επέκταση του ηχητικού φάσματος προς τις χαμηλές και τις υψηλές περιοχές. Επιτεύξεις νέων συνηγήσεων χάρη σε νέους συνδυασμούς κατιόντων αρμονικών που με τα σημερινά μέσα είναι ανέφικτοι. Τη δυνατότητα οποιασδήποτε διαφοροποίησης του ηχοχρώματος και των ηχητικών συνδυασμών. Νέες διαβαθμίσεις δυναμικής που να ξεπερνούν κατά πολύ τις δυνατότητες της σημερινής ορχήστρας η οποία βασίζεται στην ανθρώπινη δύναμη. Μιά αίσθηση προβολής του ήχου στο χώρο με μέσα που εκπέμπουν τον ήχο σε όλους τους χώρους η ταυτόχρονα σε πολλούς χώρους στην αίθουσα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του μουσικού κειμένου. Πολυρρυθμικές και πολυμετρικές κατασκευές. Ολα αυτά σε μία δεδομένη

ενότητα μέτρου η ρυθμού, που με ανθρώπινες μόνο δυνάμεις δεν θα μπορούσε να επιτευχθεί.”(E. Varèse, 1939).

Με τα παραπάνω ο Βαρέζ προμηνύει την εφεύρεση του υπολογιστή που στις μέρες μας αποτελεί το βασικό εργαλείο της μουσικής και της σύγχρονης μουσικής δημιουργίας στο χώρο της ηλεκτρακουστικής η μουσικής με μεικτά η διαδραστικά μέσα.

Με τα άρθρα του και τις πρωτοποριακές τεχνικές που εφήρμοσε στα έργα του ο Varese αναδεικνύεται ως ένας από τους σημαντικότερους πρωτοπόρους της σύγχρονης μουσικής σκηνης.

Η συνεισφορά του επικεντρώνεται στα εξής :

α) Οργανα- ηχοχρώματα

- Εκτενής χρήση των κρουστών στ έργα του και έργο για ορχήστρα κρουστών (Ionisation- 1931)
- Χρήση των πνευστών (χάλκινα) και παραδοσιακών οργάνων εξωευρωπαϊκών πολιτισμών.
- Πρωτοποριακός τρόπος εκτέλεσης των οργάνων. Νέα εφέ (αττάκα, συστηματική αντίθεση μεταξύ των μουσικών εκτάσεων και εντάσεων, υπέρβαση ρεζίστρων στα πνευστά η παίξιμο κλειδιών στο φλάουτο χωρίς ήχο....)

β) Ηχος - Θόρυβος²⁴

- Χρήση της σειρήνας των πυροσβεστών.(αναπαράσταση της μεγάλης πόλης), το μούγκρισμα του λιονταριού (αναπαράσταση της ζούγκλας), κτλ..
- Χρήση πολλών θορύβων ήχων στο έργο Déserts...

γ) Αναζήτηση ηλεκτρικών ηχοχρωμάτων

- Χρήση κυμάτων Μαρτενώ (αντί για το Θέρεμιν) στο Ecuatorial (1934)
- Ερευνητική αναζήτηση ενός οργάνου με απεριόριστο αριθμό συχνοτήτων, με αρμονικούς συνδυασμούς η συνδυασμούς απείρων ρυθμών....

δ) Ηχος και χώρος: *Ηλεκτρονικό ποίημα*, τοποθέτηση 400 μεγαφώνων στο χώρο..

ε) Πάντρεμα τέχνης και επιστήμης : Η Μουσική για το Varèse έχει διπλή φύση : τέχνη και επιστήμη μαζί (όπως η Αρχιτεκτονική).

Ο Βαρέζ αναγνωρίζεται στις μέρες μας σαν προφήτης της Μουσικής Πληροφορικής. Ήδη το 1939, μετά από πολυάριθμες επισκέψεις στα εργαστήρια Bell στην Αμερική και μετά από συζητήσεις που είχε με μηχανικούς της Ακουστικής ηλεκτρονικής και

²⁴ Ήταν υπέρ (όσον αφορά τα νέα ηχοχρώματα) και εναντίον (όσον αφορά την μουσική γλώσσα και τον τρόπο προβολής της) των Θορυβιστών για ευνόητους λόγους.

κατασκευαστές οργάνων, ήταν σε θέση να προβλέψει τις δυνατότητες που παρέχει σήμερα ο υπολογιστής και η μουσική πληροφορική στους συνθέτες :

Ο Βαρέζ δεν είναι ούτε ένας περιγραφικός, ούτε ένας απομιμητικός, ούτε ένας φουτουριστής συνθέτης. Προσπαθεί απλώς να εκφράσει την ηφαιστειακή του ιδιοσυγκρασία βουτώντας μέσα στους βιομηχανικούς θορύβους των δρόμων του λιμανιού και του αέρα που άλλαζαν και ανέπτυξαν την ακουστική του δεκτικότητα. Είναι ένας ηδονικός Χριστόφορος Κολόμβος της ηχητικής ύλης (Ε.Βυλερμόζ).



εικ.4.6. Ο E.Varese στο Στούντιο προετοιμάζεται για την εγγραφή του ηλεκτρονικού ποιήματος

4.3 Αμερικάνοι Πρωτοπόροι συνθέτες μέχρι τα μέσα του 20ου αιώνα

Μετά τον πρώτο παγκόσμιο πόλεμο υπήρξαν διάφοροι Αμερικάνοι συνθέτες , μετά τον Ch. Ives²⁵ (1874-1954), που ακολούθησαν μια στάση πειραματισμού στη Μουσική ιδιαίτερα πρωτοποριακή για την εποχή τους.

Ανάμεσα σ' αυτούς οι:

Henry Cowell (1897-1966): ενδιαφέρθηκε για την παραγωγή καινούριων ήχων είτε με το διαφορετικό τρόπο παιξίματος των οργάνων είτε απο την επινόηση

²⁵Ο Ives θεωρείται ο πρώτος σημαντικός πρωτοπόρος Αμερικανός συνθέτης που βρίσκεται έξω απο το κύριο ρεύμα της Ευρωπαϊκής κουλτούρας και ο μόνος που πρότεινε-χωρίς την άμεση επιρροή της τεχνολογίας την ενότητα και ολότητα της ανθρώπινης εμπειρίας σαν ένα περιεχόμενο για την τέχνη. Ήταν απο τους πρώτους Αμερικανους συνθέτες που χρησιμοποίησε την πολυτονικότητα, την ατονικότητα, πειραματίστηκε με την αλεατορική μουσική, την πολυρρυθμία , το "κολλάζ", προέτρεπε το κοινό να συμμετάσχει στη δημιουργία του μουσικού έργου, κτλ.

καινούριων οργάνων. Για το λόγο αυτό επινόησε διάφορα καινούρια κρουστά που τα χρησιμοποίησε στα έργα του, συνεργάστηκε μάλιστα και με τον εφευρέτη του αιθεροφώνου (Leon Theremin) στην κατασκευή ενός πρωτοτυπου ηλεκτρονικού οργάνου που μπορούσε να παράγει σύνθετους ρυθμούς, το λεγόμενο *ρυθμικόν*. (*Rythmikon*).

Harry Partch : Στα έργα που δημιούργησε βασίστηκε ιδιαίτερα στον ήχο της ανθρώπινης φωνής, χρησιμοποιώντας μουσικές κλίμακες δικής του επινόησης που χωρίζουν την οκτάβα σε 43 υποδιαιρέσεις (και όχι στα 12 ημιτόνια της Δυτικής Μουσικής) και επιδιώκοντας έτσι να αναπαράγει τις απειροελάχιστες αυξομειώσεις της ανθρώπινης ομιλίας που κινείται σε μικρότερα μουσικά διαστήματα από το ημιτόνιο. Υπήρξε μάλιστα κατασκευαστής πολλών μουσικών οργάνων (κυρίως έγχορδα και κρουστά) καθώς ενδιαφέρθηκε όχι μόνο για τα περίεργα ηχοχρώματα που παρήγαν αυτά τα όργανα αλλά και το σχήμα τους (τα χρησιμοποιούσε σαν στοιχεία σκηνογραφίας στις μουσικές του παραστάσεις).

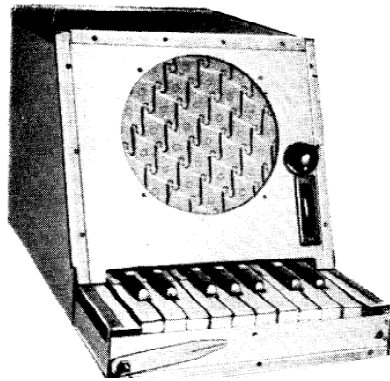


εικ.4.7. Ο Harry Partch και οι συνεργάτες του

George Antheil : το 1925 έγραψε το "μηχανικό μπαλέτο" (*ballet mécanique*), ένα έργο που περιελάμβανε 16 πιάνο, ηλεκτρικά ρολόγια, ήχους από μηχανή αεροπλάνου, πριόνια, κόρνες αυτοκινήτων κ.τ.λ., κάνοντας τον γνωστό στην Αμερική ως ένα από τους ελάχιστους "ντανταϊστές" συνθέτες.

John Cage: είναι ένας από τους πρώτους Αμερικανούς συνθέτες που πειραματίστηκαν με την ηλεκτρονική τεχνολογία πριν το 1950, με επέμβαση πάνω σε δίσκους φωνογράφου (1939: *Imaginary landscape*, ένα από τα πρώτα έργα "ηλεκτρονικής" μουσικής). Ενδιαφέρθηκε για την επινόηση νέων ήχων και νέων μεθόδων μουσικής οργάνωσης.

Επινοεί το προπαρασκευασμένο πιάνο, μεταμορφώνοντας το πιάνο σε ένα τεράστιο εργαστήρι κρουστών, με την προσθήκη διαφόρων αντικειμένων ανάμεσα στις χορδές (κομμάτια απο ξύλο, καουτσούκ, μέταλλο, κτλ..)²⁶. Πρωτεργάτης του ρεύματος της αλεατορικής Μουσικής²⁷. Θα μιλήσουμε εκτενέστερα για τον Cage στο κεφαλαίο , Ηλεκτρονικό Στούντιο της Νέας Υόρκης. Είχε μια περίεργη αντικομοφοριστική στάση απέναντι στην τέχνη και τη ζωή θυμίζοντας την στάση του Ε. Σατί και του Τσ. Αϊβς....



Το Ρυθμικόν
του Θεοτόκου

5. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΠΡΩΤΟΠΟΡΙΑΣ ΜΕΤΑ ΤΟ Β' ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΠΟΛΕΜΟ (1950- σήμερα)

Τα ρεύματα της Μουσικής πρωτοπορίας που παρουσιάστηκαν μετά το δεύτερο Παγκόσμιο πόλεμο αποτελούσαν μια συνέχεια των κινημάτων της μοντέρνας τέχνης που είχαν εμφανιστεί απο τις αρχές του 20ου αιώνα και απευθυνόταν σε ένα περιορισμένο κοινό "διανοουμένων", με ιδιαίτερη μουσική καλλιέργεια και με ειδικές γνώσεις. Τη ίδια περίοδο άρχισαν να εξαπλώνονται νέες μορφές τραγουδιού "ποπ" και "ροκ" που είχαν πολλές επιδράσεις απο την "αφροαμερικάνικη" μουσική και το χαρακτηριστικό τους ήταν η μαζική τους εξάπλωση μέσα απο τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, τους δίσκους, τις κασσέτες, κτλ.

Ετσι απο τα μέσα του 20ου αιώνα και μετά μπορούμε να διακρίνουμε δύο παράλληλες πορείες στην εξέλιξη της μουσικής. Η πρώτη περιλαμβάνει διάφορες μορφές πρωτοποριακής Μουσικής που απευθύνεται σε ένα συγκεκριμένο κοινό με ειδικές γνώσεις (π.χ.διανοουμένων) και η δεύτερη περιλαμβάνει διάφορες μορφές

²⁶Καθώς τα σφυράκια χτυπούσαν τις χορδές , τα αντικείμενα αυτά παραμόρφωναν τον ήχο του πιάνου και τον έκαναν να μοιάζει με τον ήχο κάποιων παράδοξων κρουστών.

²⁷Ο ορος αυτός περιγράφει έναν τρόπο δημιουργίας μουσικής που βασίζεται στην έννοια του τυχαίου , της στατιστικής πιθανότητας, κτλ..Αντί να οργανώνει δηλ. ο συνθέτης τους ήχους με κάποιο προκαθορισμένο τρόπο, επιτρέπει στους μουσικούς να επηρεάζονται απο τη διάθεση της στιγμής και να παίζουν τυχαίους ήχους, η χρησιμοποιοεί διάφορα ηλεκτρονικά έσα που παράγουν απο μόνα τους τυχαίους ήχους.

“εμπορικής” Μουσικής (τραγουδία, πόπ και ροκ) που παράγεται και διαδίδεται σε μαζική κλίμακα.

Χαρακτηριστικό των περισσότερων τάσεων της Μουσικής πρωτοπορίας είναι η άμεση σχέση τους και αναφορά τους σε διάφορους επιστημονικούς (Μαθηματικά, Φυσική) και φιλοσοφικούς (φιλοσοφία, λογοτεχνία, ποίηση...) τομείς, όπως επίσης και στον τομέα των εικαστικών τεχνών (Ζωγραφική, Γλυπτική...).

Σε ένα από τα κινήματα της πρωτοποριακής Μουσικής υπάγεται και η ηλεκτρονική Μουσική που θα αποτελέσει το κύριο αντικείμενο μελέτης αυτού του μαθήματος.

Για να κατανοήσουμε καλύτερα το σκηνικό της “λόγιας” μοντέρνας Μουσικής και την σχέση της αναπτυσσόμενης μουσικής τεχνολογίας με αυτή, θα αναφερθούμε εν συντομία στα σημαντικότερα μουσικά ρεύματα αυτής τη περιόδου.

5.1. Ολικός σειραϊσμός

Η μέθοδος του ολικού σειραϊσμού βασίζεται στην ιδέα της απόλυτης οργάνωσης των μουσικών παραμέτρων (τονικό ύψος, ηχόχρωμα, διάρκεια, ένταση), που υπακούουν στους κανόνες κάποιας σειράς προκαθορισμένη εκ των προτέρων από τον συνθέτη. Η μέθοδος του ολικού σειραϊσμού αποτελεί κατά κάποιο τρόπο επέκταση του “σειραϊσμού” που είχαν εγκαινιάσει τη περίοδο του μεσοπολέμου ο Σένμπεργκ, Βέμπερν, Μπέργκ.

Συνθέτες: Pierre Boulez, K. Stockhausen, M. Babbitt, H. Pousseur, ...

5.2. Μουσική του τυχαίου ή αλεατορική Μουσική

Η *αλεατορική Μουσική* βασιζόταν στην ακριβώς αντίθετη ιδέα της “μη οργάνωσης” και των τυχαίων ηχητικών συμβάντων που μπορούσαν να προκύψουν από τον αυτοσχεδιασμό των μουσικών. Η ιδέα της μη οργάνωσης και του τυχαίου ηχητικού συμβάντος μετέτρεπε τη μουσική σε ένα σχεδόν “φυσικό συμβάν” που δεν μπορούσε να επαναληφθεί ποτέ με τον ίδιο τρόπο γιατί εξαρτιόταν από τις τυχαίες συμπτώσεις των αυτοσχεδιαζόμενων ήχων.

Συνθέτες: J.Cage, M.Kagel, K. Stockhausen....

5.3. Μετασειραϊσμός

Ο μετασειραϊσμός, που εμφανίστηκε λίγο αργότερα, επιχείρησε να συνδυάσει τις αντίθετες έννοιες της οργάνωσης και του τυχαίου μέσα στα ίδια μουσικά έργα. Ο Μπουλέζ και ο Στοκχάουζεν ανέπτυξαν διάφορες μεθόδους που τους επέτρεπαν να διατηρούν έναν έλεγχο σε ορισμένες παραμέτρους της σύνθεσης του έργου, ενώ άλλες

παράμετροι αφήνονταν στον αυτοσχεδιασμό ή την τύχη (“γραφική” παρτιτούρα, επιλογή τονικών υψών απο τους εκτελεστές., διαρκής μετασχηματισμός των ήχων, στιγμιαία μορφή, κτλ...) Το μουσικό έργο μπορούσε να είναι ένα σύνολο απο ξεχωριστά τμήματα που παιζόταν κάθε φορά με διαφορετική σειρά.

Συνθέτες: K. Stockhausen, L. Berio, B. Maderna, P. Boulez, L. Nono, Γιάννης Χρήστου, κτλ...

5.4. Μουσική και υφή

Αυτή τη γενική κατηγορία εκφράζει την "εικαστική" αντίληψη των ήχων και της σύνθεσής των, όπως επίσης και την επέκταση από το χώρο των ηλεκτρονικών ήχων στο χώρο των φυσικών οργάνων και της ορχήστρας. Επιχειρείται δηλ. μια προσέγγιση μεταξύ Ζωγραφικής ή Γλυπτικής και μουσικής μέσα απο παχύρευστους και ασαφείς ήχους που μπορούν να περιγραφούν με έννοιες δανεισμένες από τις εικαστικές τέχνες όπως: μάζα, πυκνότητα, ύψος, χρώμα, όγκος, κτλ..Οι συνθέτες που έγραψαν τέτοιου είδους έργα επηρεάστηκαν απο την κατασκευή ήχων με ηλεκτρονικά μέσα.

Συνθέτες: I. Xenakis, G. Ligeti, K. Penderecki, Γιάννης Χρήστου, ...

5.5. Μινιμαλιστική Μουσική

Ο *Μινιμαλισμός* (ελαχιστοποίηση) είναι ένα μουσικό κίνημα που αναπτύχθηκε στη δεκαετία του “60 στην Αμερική σαν αντίδραση στην υπερβολή της πληροφορίας και την ακμάζουσα σύγχυση στο μουσικό χώρο. Εκφράζει κατά κάποιο τρόπο, μέσα απο τα στοιχεία της *ρυθμικής επαναληπτικότητας* (που γεννάει μια αίσθηση στατικότητας) την ανάγκη της επιστροφής σε απλούστερα και περισσότερο βασικά στοιχεία. Το ρεύμα της μινιμαλιστικής μουσικής χαρακτηρίζεται επίσης απο τον αργό μετασχηματισμό των ρυθμικών και αρμονικών σχημάτων μέσα στο χρόνο, έχει δε δεχθεί αρκετές επιδράσεις απο την Ασιατική παραδοσιακή μουσική και φιλοσοφία.

Συνθέτες: St. Reich, Ph. Glass, J. Adams, T. Riley, κτλ...

5.6. Πολύτεχνα, Χάππενινγκς και Μουσικό Θέατρο

Η τεχνική των “πολύτεχνων” (*mixed medi, intermedia, multimedia*) αναφέρεται σε μια τέχνη του περιβάλλοντος, που προβάλλει ή δημιουργεί πολλαπλές αισθητικές εντυπώσεις (ακοή, όραση, αφή, οσφρηση, ..) μέσα απο τα τεχνολογικά μέσα.

Συνθέτες: M. Subotnick, J. Cage, I. Xenakis...

Τα *χαππενινγκς* εκφράζουν μορφές παραστάσεων με τη συμμετοχή του κοινού που προκαλούν ήχο κάνοντας τυχαίες ενέργειες η προκαλούν διάφορες συναισθηματικές αντιδράσεις των συμμετεχόντων....

Το *Μουσικό Θέατρο* είναι ουσιαστικά ένας συνδυασμός οπτικών, μουσικών και θεατρικών στοιχείων όπου οι εκτελεστές δεν παίζουν απλώς μουσική αλλά χρησιμοποιούν και στοιχεία μίμησης ή παντομίμας, αναπαριστώνοντας διάφορους ρόλους, κινούμενοι στο χώρο, ανάμεσα στο κοινό κτλ...

Συνθέτες: M. Kagel, K. Stockhausen, P.M. Davis, L. Nono, G. Aperghis, ...

5.7. Νέα απλότητα και Πλουραρισμός στύλ

Η *Νέα Απλότητα* εμφανίζεται σαν μουσικό ρεύμα στα μέσα της δεκαετίας του '70 , εκφράζοντας μια νοσταλγία για το παρελθόν και συνδυάζοντας αρκετά από τα στοιχεία της πρωτοπορίας μέσα στα πλαίσια των παραδοσιακών μορφών (όπως συμφωνίες, κουαρτέτα).

Ο πλουραρισμός , η πληθώρα προσωπικών υφών , παραμένει έντονος στις μέρες μας αδυνατώντας να κατατάξουμε κάποιο έργο σε μια συγκεκριμένη κατηγορία.

Σ'αυτη τη κατηγορία θα μπορούσε να ενταχθεί ένα μουσικό κίνημα που αναπτύχθηκε στα μέσα της δεκαετίας του '70 στην Γαλλία, η *musique spectrale* (Φασματική Μουσική) ²⁸και εκπροσωπείται απο τους συνθέτες: H Dufourt, M. Lévinas, G. Grisey, T. Murail,

Άλλοι συνθέτες: W. Rihm, G. Benjamin, A. Part, A. Schnittke, J. Taverner, ...

²⁸Χρησιμοποιεί διάφορα εργαλεία της τεχνολογίας (αναλυτές φάσματος..) για την ανάλυση ενός ήχου στις συνισταμένες του και επανασύνθεση αυτών των παραμέτρων μέσα απο τις παραδοσιακές μορφές γραφής.

6. Η ΕΠΟΧΗ ΤΩΝ ΣΤΟΥΝΤΙΟ

Παράλληλα με τις ιδέες που συνδύαζαν τους τρόπους οργάνωσης των ήχων με φιλοσοφικές και μαθηματικές έννοιες άρχισε μετά το Δεύτερο Παγκόσμιο πόλεμο να αναπτύσσεται γρήγορα η ηλεκτρονική τεχνολογία, προσφέροντας έτσι νέες μεθόδους παραγωγής και σύνθεσης ήχων. Ανάλογα παρατηρείται και μιά αναγέννηση των τεχνών που σε συνδυασμό με την τεχνολογική ανάπτυξη (εφεύρεση του μαγνητοφώνου) και τους κατάλληλους οικονομικούς παράγοντες- ευνοείται η δημιουργία των πρώτων ηλεκτρονικών Στούντιο. Απο την άλλη πλευρά δίνεται η απαραίτητη σημασία στην προώθηση και προβολή της σύγχρονης μουσικής δημιουργίας με την οργάνωση των πρώτων Ευρωπαϊκών φεστιβάλ σύγχρονης Μουσικής (Darmstadt, Donaueschingen).

Λαμβάνοντας υπ'οψη μας τα προηγούμενα κεφάλαια του μαθήματος όπου εξετάσαμε απο τεχνικής πλευράς την εξέλιξη των πρώτων ηλεκτρονικών οργάνων και συσκευών ηχογράφησης και ραδιοτηλεφωνίας, όπως επίσης και το αισθητικό -μουσικό υπόβαθρο της εποχής παρατηρούμε ότι στην μεταπολεμική περίοδο αναπτύσσεται έντονα ένα δυναμικό κίνημα ανασυγκρότησης και αναθεώρησης της μουσικής που έχει σαν κυρίαρχη αξία την αναζήτηση και οργάνωση νέων ηχοχρωμάτων.

Οι παραπάνω παράγοντες ευνοούν την γέννηση της *συγκεκριμένης*²⁹ και *ηλεκτρονικής Μουσικής*³⁰ χωρίς να παραβλέψουμε ότι τα πρώτα χρόνια (αρχές '50) παρατηρείται μια έξαρση πατριωτισμού και εχθρικότητας μεταξύ των πρώτων Στούντιο.

Από την εποχή της πρώτης ηλεκτρονικής οργανοποιίας περνάμε στην εποχή των Στούντιο και της οργανωμένης Ηλεκτρονικής Μουσικής σύνθεσης.

6.1. Συγκεκριμένη Μουσική-Παρίσι (Concrete music- musique concrète)

6.1.1. Γενικός ορισμός της Συγκεκριμένη Μουσικής (concrete music)

Η Συγκεκριμένη Μουσική που εμφανίζεται αμέσως μετά την εφεύρεση του μαγνητοφώνου σηματοδοτείται από μια ραδιοφωνική συναυλία στις 5.10.1948 στη Γαλλική ραδιοφωνία στο Παρίσι, με τίτλο «Συναυλία Θορύβων» και με διοργανωτή τον P.Schaefffer. Η συγκεκριμένη μουσική βασίζεται στην χρήση ηχογραφημένων φυσικών ήχων και θορύβων. Οι ήχοι παρατίθενται είτε αυτούσιοι είτε παραμορφωμένοι με

²⁹ RTF (Radio-Television Française)- Paris---->Συγκεκριμένη Μουσική

³⁰ WDR (West Deutcher Radio-funk)-Cologne---->Ηλεκτρονική Μουσική

ειδικές τεχνικές, η επεξεργασία τους γίνεται δε σε ειδικά στούντιο εξοπλισμένα με κατάλληλες ηλεκτρονικές η μηχανικές συσκευές .

Η συγκεκριμένη Μουσική μπορεί να παρομοιαστεί με την Ζωγραφική : αντλεί το πρώτο της υλικό απο τον κόσμο των φυσικών αντικειμένων, τα οποία μπορεί άλλοτε να απεικονίζει πιστά και άλλοτε να τα παραμορφώνει (το ίδιο και στον τομέα της συγκεκριμένης μουσικής) χωρίς το ενδιαμέσο του εκτελεστή-ερμηνευτή.

6.1.2. Διαφορά μεταξύ της Παραδοσιακής-Abstract μουσικής και της συγκεκριμένης Μουσικής (concrete music).

Σύμφωνα με τον P. Schaeffer η συγκεκριμένη Μουσική διαφοροποιείται απο την παραδοσιακή μορφή της Μουσικής όσον αφορά:³¹

- α) την πρωταρχική ιδέα (concept) -----> λογική διαδικασία-----> μετατροπή των ήχων
- β) Επιλογή δυναμικών πηγών----> μελέτη των χαρακτηριστικών της πηγής----> σύνθεση.
- γ) Σχέση μεταξύ του υποκειμενικού κόσμου της δημιουργίας και του αντικειμενικού κόσμου της Ακουστικής επιστήμης και των ηλεκτρονικών μέσων.

6.1.3. Pierre Schaeffer (1910). Ο πατέρας της Συγκεκριμένης Μουσικής.

Σπούδασε στην Πολυτεχνική Σχολή (Παρίσι) και ασχολήθηκε με ερευνητικά θέματα της Μουσικής Ακουστικής. Ιδρύει το CLub d'essai (1946), ενδιαφερόμενος για τη τεχνική της ηχογράφησης (απομόνωσης των ηχητικών γεγονότων) και τη δημιουργία υλικού για μουσική σύνθεση. Επηρεασμένος απο τους Ιταλούς Φουτουριστές και τά έργα του E. Varèse ερευνά τις ακουστικές ιδιότητες των κρουστών και το μη αρμονικό τους φάσμα. Σημαντικά έργα του : κονσέρτο Θορύβων (1948) που βασίζεται στους πρώτους περιαιτισμούς με φωνόγραφο και υλικό από διαφορετικές πηγές κάτω απο

³¹ *Παραδοσιακή μορφή Μουσικής: Από το αφηρημένο στο συγκεκριμένο*

Φάση 1: Σύλληψη έργου

Φάση 2 : Γραφή σε παρτιτούρα

Φάση 3: Εκτέλεση έργου

Συγκεκριμένη Μουσική : Από το συγκεκριμένο στο αφηρημένο:

Φάση 3: “Υλική “ σύνθεση (που βασίζεται σε προηχογραφημένο υλικό)

Φάση 2: Πειραματισμός (επεξεργασία ήχων , μοντάζ, κτλ...)

Φάση 1: Κατασκευή μαγνητοταινίας στην τελική της φάση.....

Παραδοσιακή μορφή Μουσικής: Από το αφηρημένο στο συγκεκριμένο

Φάση 1: Σύλληψη έργου

Φάση 2 : Γραφή σε παρτιτούρα

Φάση 3: Εκτέλεση έργου

Συγκεκριμένη Μουσική : Από το συγκεκριμένο στο αφηρημένο:

Φάση 3: “Υλική “ σύνθεση (που βασίζεται σε προηχογραφημένο υλικό)

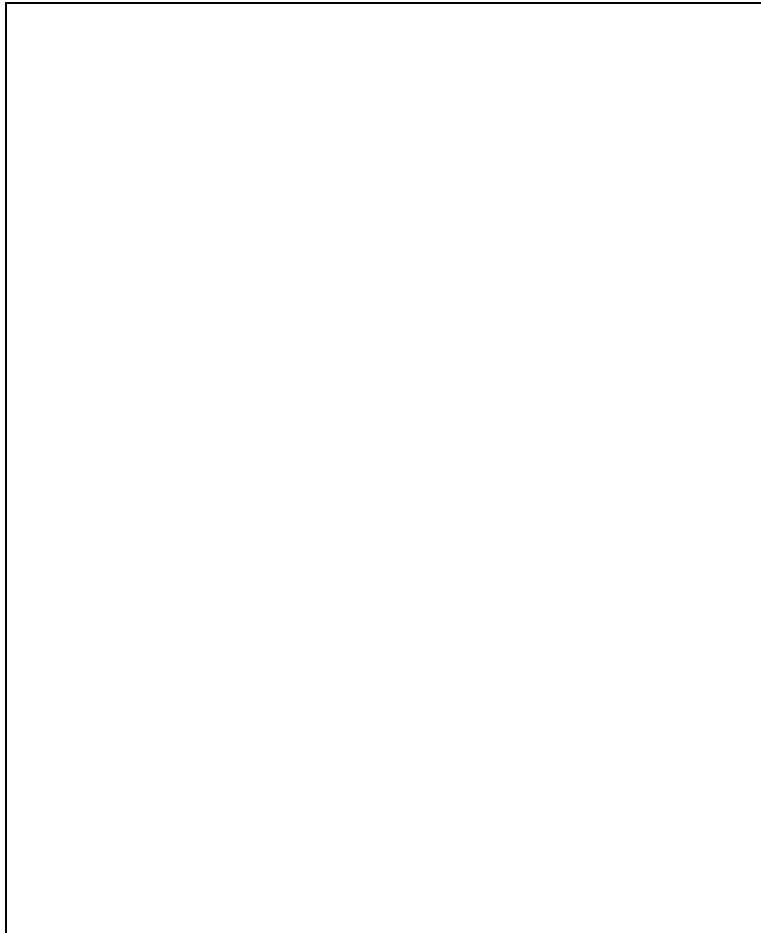
Φάση 2: Πειραματισμός (επεξεργασία ήχων , μοντάζ, κτλ...)

Φάση 1: Κατασκευή μαγνητοταινίας στην τελική της φάση.....

τον γενικό τίτλο Σπουδές (Etudes), *Suite pour quatorze instruments* (Σουΐτα για 14 όργανα)

: όπου μεταχειρίζεται τα φυσικά όργανα σαν ηχητικές πηγές., *Symphonie pour un home seul* (1950)

Προσπαθεί να δημιουργήσει ένα συντακτικό της συγκεκριμένης Μουσικής μέσα απο διάφορα δοκίμια όπως το *A la recherche d'une musique concrete* (1952) και το *Traité des objets musicaux* (1966). Οι βασικοί συνεργάτες του Pierre Schaeffer είναι οι : Pierre Henry (ερευνητής - συνθέτης) και ο Jacques Poullin (τεχνικός).



εικ.6.1. Ο Pierre Schaeffer διδάσκει το νέο "solfège des objets sonores".



Σπουδές—Etudes (Υλικό για το Κοντσέρτο των Θορύβων)

Πρώτη σπουδή : Διαφορετικοί τρόποι διέγερσης κρουστών. Διεγείροντας με διαφορετικούς τρόπους μερικά κρουστά παρατηρεί ότι ο ήχος δεν χαρακτηρίζεται μόνο από το ηχώχρωμα αλλά από το attack και το decay. Επεμβαίνει στην περιβάλλουσα των ήχων.

Δεύτερη Σπουδή : Παίξιμο δίσκων σε διαφορετικές ταχύτητες. Κατ' αυτό τον τρόπο μεταβάλλει το ύψος την διάρκεια και την περιβάλλουσα πλάτους.

Σπουδή των σιδηροδρόμων (Etude aux chemins de fer, 1948) : Το πρώτο αυτούσιο έργο συγκεκριμένης Μουσικής (3'). Ηχογραφημένο υλικό από σιδηροδρομικούς σταθμούς (έξη μηχανές που σφυρίζουν--βαγόνια -τραίνα που επιταχύνουν....).

Σπουδή για πιάνο και ορχήστρα. Συνδυασμός ανομοιογενών πηγών και μελέτη ηχοχρώματος πιάνου (ερασιτεχνική ορχήστρα που κουρδίζει και αυτοσχεδιασμοί στο πιάνο).

Etude aux casseroles (1948): θόρυβοι από κατσαρόλες, ήχοι ακκορντεόν, τραγούδι μοναχών, μουσική από το Μπαλί, πιάνο, ανθρώπινη φωνή, βήχας....

Etude au piano I et étude au piano II (Etude violette et étude noire) : Δημιουργία Προετοιμασμένου πιάνου (παράλληλα με τον J. Cage στην Αμερική με την μόνη διαφορά ότι η επέμβαση δε γίνεται ζωντανά αλλά σε δίσκο). Προσπάθεια συνδυασμού διαφόρων πιανιστικών στύλ: κλασικό, ρομαντικό, ιμπρεσιονιστικό, ατονικό...

Οι παραπάνω σπουδές μεταδόθηκαν από το ραδιόφωνο την 5.10.1948, με τον γενικό τίτλο "Κοντσέρτο θορύβων"(concert des bruits) προκαλώντας ανάμεικτες αντιδράσεις στους ακροατές.

6.1.4. Συμφωνία για έναν μοναχικό άνθρωπο"(Symphonie pour un homme seul, 1950) de Pierre Schaeffer και Pierre Henry.

Το έργο αυτό, που θα μπορούσε να θεωρηθεί μια " όπερα για τυφλούς," είναι ένα από τα πρώτα σημαντικά έργα της συγκεκριμένης Μουσικής της πρώιμης περιόδου. Πρωτοπαρουσιάστηκε στη αίθουσα συναυλιών της Ecole Normale de Paris, στις 18 Μαρτίου 1950. Οι ηχογραφήσεις συγκεκριμένων ήχων του έργου πραγματοποιήθηκαν στην διάρκεια της περιόδου: 1949-1950 και έχουν συντεθεί με επεξεργασία δίσκων γραμμοφώνου (1946-1950: εγγραφή σε δίσκο, 1950: εγγραφή σε μαγνητοταινία). Οι μουσικοί ήχοι ή θόρυβοι γίνονται "*ηχητικά αντικείμενα*" που μπορούν να υποβληθούν σε μελέτη, ανάλυση, ανατομία, μεταμόρφωση και σύνθεση.

Το έργο αυτό δουλεύτηκε χωρίς μαγνητόφωνο πάνω σε κομμάτια (με δίσκους) ετερογενών ηχογραφήσεων : ηχογράφιση----> μοντάζ----> στήσιμο στον χώρο.

Αποτελείται απο 11 μέρη μερικά απο τα οποία πλησιάζουν κλασσικές μουσικές μορφές: π.χ. Partita, Valse , Scherzo....

Αισθητική: Ανθρωπομορφισμός και συγκινησιακές καταστάσεις.. Η ιδέα του βήματος δίνει την σκυτάλη στην προσωποποιΐα (μεταφορικά δίνει πρόσωπο σε άψυχα αντικείμενα).

Ουσιαστικά αποτελείται απο τις εξής δύο κατηγορίες ηχητικών αντικειμένων:

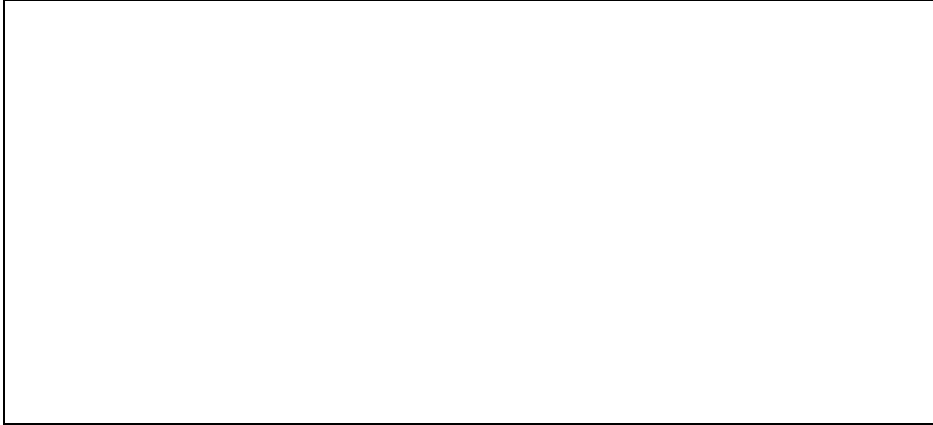
<u>α) Ηχοι ανθρώπινης προέλευσης</u>	-σφυρίγματα
--διάφορες μορφές αναπνοής	<u>β) Άλλοι ήχοι</u>
-φωνητικά αποσπάσματα	- βήματα
-φωνές	-κτύποι στην πόρτα
--μουρμουρητά	-κρουστά
	-προετοιμασμένο πιάνο
	--όργανα ορχήστρας.

6.1.5. Solfège des objets sonores (Σολφέζ των ηχητικών αντικειμένων και άλλες εφαρμογές)

Το ηχητικό αντικείμενο ορίζεται απο τον P. Schaeffer ως εξής: «Ένα βασικό ηχητικό γεγονός , απομονωμένο απο το αρχικό του περιβάλλον εξετάζεται ως προς τα πρωτογενή του χαρακτηριστικά εκτος κανονικής ροής του χρόνου. Εξέταση μακροδομής και μικροδομής του ήχου.»

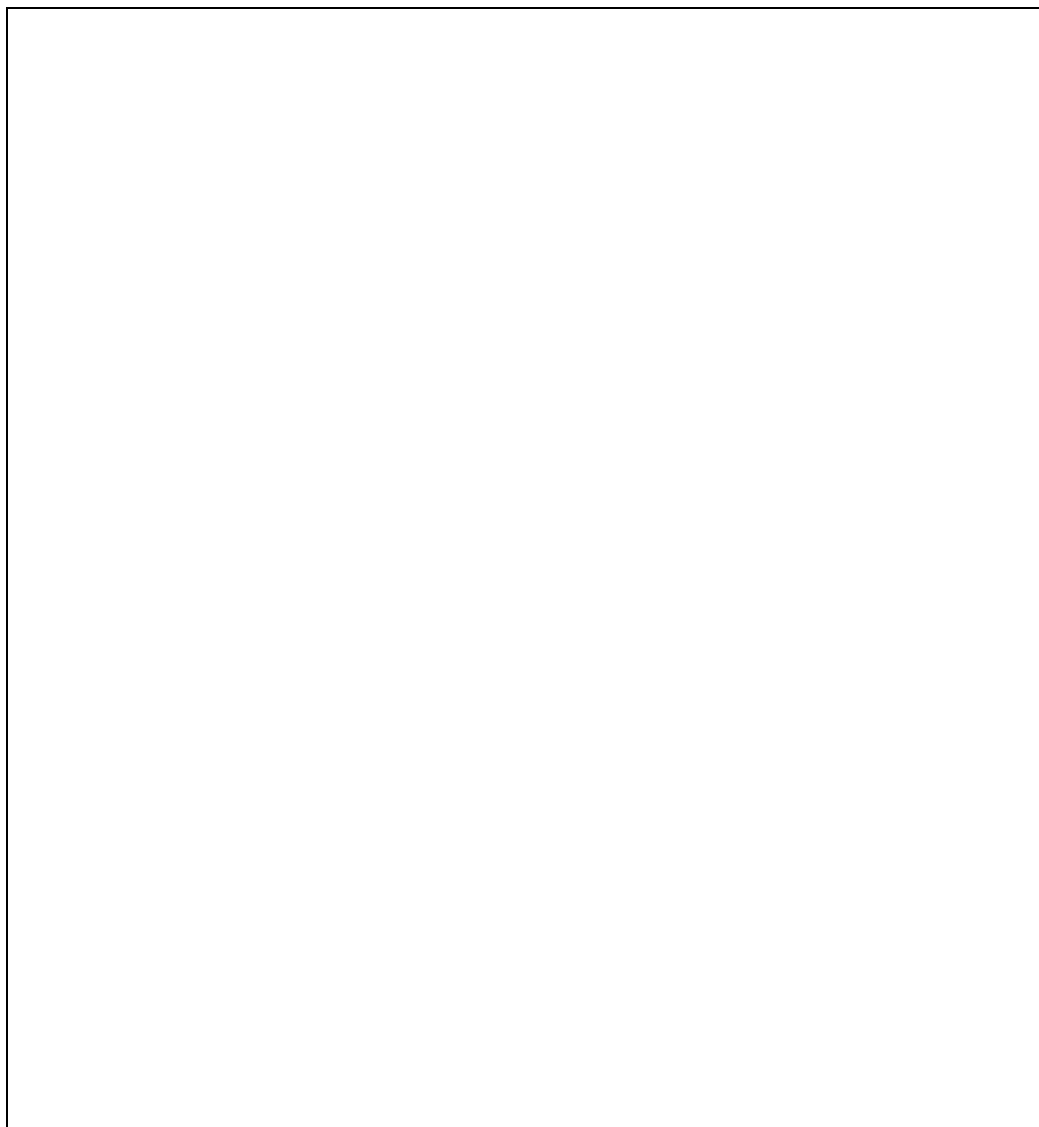
Απαραίτητη η ταξινόμηση ήχων σε έκταση , ηχώχρωμα, ρυθμό, πυκνότητα. Ο Schaeffer επινοεί για ανάγκες του νέου συστήματος ένα ειδικό σύστημα σημειογραφίας σε 4 κατηγορίες:

- α) ζωντανά ηχητικά αντικείμενα (φωνές ανθρώπων ή ζώων ...)
- β) θόρυβοι
- γ) Προετοιμασμένα όργανα
- δ) Κλασσικά όργανα ορχήστρας



εικ.6.2. Το "ηχητικό αντικείμενο". Αριστερά, σε αντιπαράθεση με την κλασσική – αφηρημένη παρτιτούρα και δεξιά σε μεγένθυση σε τρισδιάστατη μορφή (χρόνος, σιγνότητα , πλάτος)

1951: Χρήση Μαγνητοφώνου



εικ.6.3. Το βασικό εργαλείο της συγκεκριμένης μουσικής : το μαγνητόφωνο .

6.1.6. Δημιουργία ειδικών "οργάνων" και σημειογραφίας για τις ανάγκες του στούντιο Συγκεκριμένης Μουσικής.

Για τις ανάγκες του καινούριου Στούντιο μετά το 1951 με την είσοδο του μαγνητοφώνου ο P. Schaeffer εφευρίσκει ειδικά όργανα που τον βοηθούν στην ολοκλήρωση της μουσικής γλώσσας των ηχητικών αντικειμένων.

- α) Morphophone: με 12 κεφαλές playback, για παραγωγή echo και reverberation
- β) Phonogène: συσκευή που παίζει προ-ηχογραφημένα tape-loops απο μια κεφαλή σε διαφορετικές ταχύτητες. Μεταβάλλει το ύψος του ηχητικού αντικειμένου με την αλλαγή ταχυτήτων παιξίματος της μαγνητοταινίας.

Δημιουργεί επίσης μια ψευδο-ορχήστρα με συγκεκριμένους ήχους.(όργανα που δεν χάνουν την ταυτότητα τους με τις αλλαγές-ψευδοόργανα).

Ο Pierre Schaeffer για τις ανάγκες της σημειογραφίας εισάγει δύο νέους άξονες σημειογραφίας της συγκεκριμένης μουσικής : την λειτουργική παρτιτούρα (la partition opératoire) που περιγράφει με ακρίβεια τις τεχνικές στούντιο που εφαρμόζονται πάνω σε ένα ηχητικό αντικείμενο (τεχνικές στούντιο) και την τελική παρτιτούρα (la partition d'effet) όπου αναπτύσσονται οι μουσικές ιδέες.

6.1.7. A la recherche de la musique concrete : Αξιώματα, κανόνες, διαδικασία και τεχνικές

Στο πρώτο του δοκίμιο *A la recherche de la musique concrete* (1952) σχετικά με την οργάνωση της νέας Γραμματικής της συγκεκριμένης μουσικής ο P.Schaeffer προβάλλει τρία βασικά αξιώματα και πέντε κανόνες για την επινόηση του συγκεκριμένου ήχου , θέτει επίσης τα θεμέλια για την τεχνική διαδικασία παραγωγής ενός έργου συγκεκριμένης μουσικής.

Αξιώματα

- α) Ανάπτυξη της ευαισθησίας του αυτιού.³²
- β) Προτίμηση για ακουστικές πηγές (γνωστών οργάνων) που το αυτί μας έχει συνηθίσει.
- γ) Αναζήτηση μιάς συγκεκριμένης γλώσσας.

³² Ο P.Schaeffer αναφέρεται σε 4 τύπους ακοής :

- ouïr (ακούω , αντιλαμβάνομαι δια της ακοής)
- ecouter (αφουγκράζομαι ακούω με προσοχή, βάζω αυτί)
- entendre (ακροώμαι αυτό που με ενδιαφέρει σε συνάρτηση με όσα ήδη γνωρίζω και σχέση με όσα επιθυμώ να κατανοήσω)
- comprendre (κατανοώ /καταλαβαίνω μέσω της ακρόασης)

Κανόνες

- α) Δημιουργία νέου Σολφέζ
- β) Δημιουργία ηχητικών αντικειμένων
- γ) Επεξεργασία των ηχητικών αντικειμένων (χρήση ειδικών συσκευών όπως μαγνητόφωνα, μικρόφωνα, φίλτρα κτλ..)
- δ) Πραγματοποίηση των σπουδών (études)
- ε) Πλάνο εργασίας και χρόνος υλοποίησης

Μορφολογία ήχων

- i) Δειγματοληψία
- ii) Ποιοτική ταξινόμηση των ηχητικών αντικειμένων (εικ.6.6.)
 - δείγμα (ήχος που διαρκεί μερικά δευτερόλεπτα χωρίς συγκεκριμένο ακουστικό ενδιαφέρον)
 - κομμάτια (ήχος μερικών δευτερολέπτων με σχετικό ακουστικό ενδιαφέρον)
 - στοιχεία (μικρά αποσπάσματα ήχου π.χ.: attack , decay, ktl....)
- iii) Μουσική ταξινόμηση των ηχητικών αντικειμένων (ανάλογα με την φύση των ήχων και το βαθμό ακουστικής πολυπλοκότητας).
 - Μονοφωνία (απομονωμένοι ήχοι)
 - ομάδες ήχων
 - κύτταρα
 - μεγάλες νότες
 - Δομές

β. Τεχνικές μεταμόρφωσης ήχου

- i) Χειρισμοί (manipulations)
 - Μεταλλαγή (Transmutation)
 - Μεταστοιχείωση (transformation)
 - διαμόρφωση (Modulation)
- 2.Επέμβαση στις χαρακτηριστικές μουσικές παραμέτρους
- 3.Πρόταση τριών συστημάτων (αρμονικό, μελωδικό , δυναμικό)

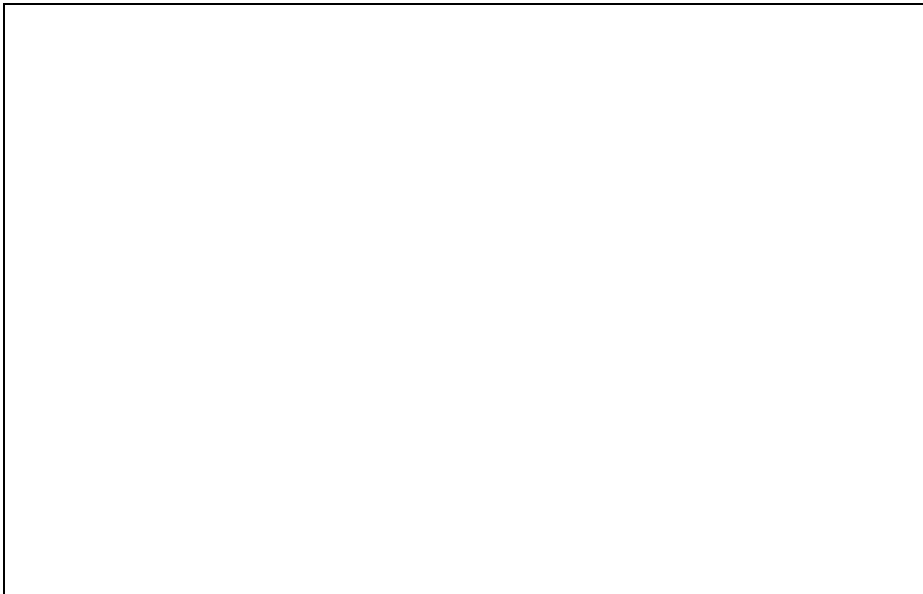
γ. Διαδικασία δημιουργίας του έργου

- i) Τελικό στάδιο : Εκτέλεση

- Προετοιμασία (χρήση και δειγματοληψία κλασσικών, εξωτικών, μοντέρνων οργάνων, θορύβων, ήχων της φύσης κτλ...)
- Μοντάζ: Κατασκευή του ηχητικού αντικειμένου
- Μίξη: Υπέρθεση μονοφωνικών ηχητικών αντικειμένων
- Προβολή του ήχου στο χώρο κατά τη διάρκεια μιας δημόσιας εμφάνισης³³
{με δύο τρόπους: είτε κατά την διάρκεια του mixage (στατική) είτε κατά την διάρκεια της συναυλίας (cinématique)}

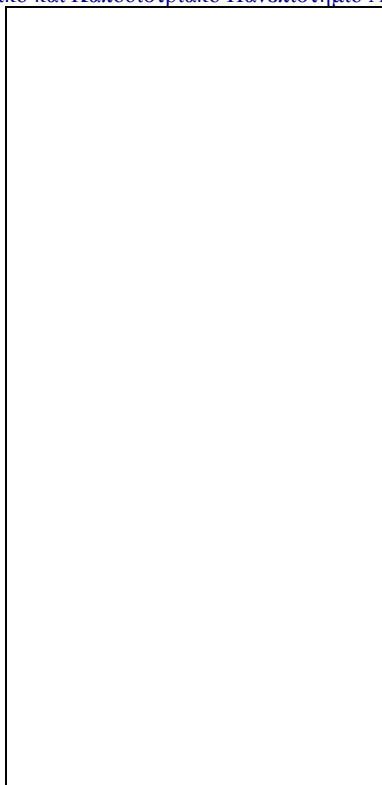
ii) Αρχικό και προαιρετικό στάδιο : Τεχνικές επεξεργασίας του ήχου.

- Τεχνική λούπας(σύνδεση το τέλος με την αρχή ενός κομματιού έτσι ώστε να επαναλαμβάνεται συνεχώς το ίδιο)
 - Τεχνικές κοπτικής και συγκόλλησης των ταινιών
 - Τεχνικές αλλαγής ταχύτητας(αλλαγή ύψους και ηχοχρώματος...)
 - Τεχνικές διεύθυνσης της μαγνητοταινίας (αντιστροφή των λέξεων κτλ...)
- Τεχνικές καθυστέρησης του ήχου (Tape delay technics), για τεχνητή αντήχηση (reverb) και ηχώ.

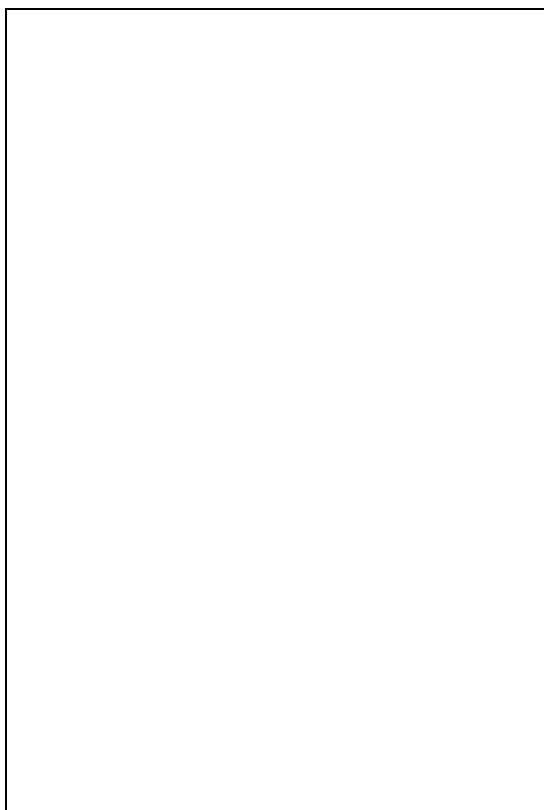


εικ.6.4. Καρτέλα ταξινόμησης του ηχητικού αντικειμένου ανάλογα με την ημέρα ηχογράφησης, το μέγεθος του ήχου, τον αριθμό της μαγνητοταινίας και το ακριβές σημείο όπου βρίσκεται, κατηγορία ήχου, τύπος ηχοχρώματος, στάθμη έντασης κατά την διάρκεια της ηχογράφησης, κτλ...

³³Διάταξη των μεγαφώνων στο χώρο (4 μεγαφώνα)
Ποτενσιόμετρο χώρου.
Προβολή του ήχου: Spatial projection (Jacques Poullin).
(Η τοποθέτηση του μεγαφώνου στο ταβάνι έδωσε άλλη διάσταση στον ήχο.)



εικ.6.5. Τεχνική μοντάζ και συγκόλλησης των μαγνητοταινιών.



εικ.6.6. Σύστημα προβολής του ήχου στο χώρο

6.1.8. Αισθητική προσέγγιση της Συγκεκριμένης Μουσικής της Πρώτης περιόδου

Τα πρώτα έργα συγκεκριμένης μουσικής όπως το *κονσέρτο θορύβων (1948)* και η *συμφωνία για ένα μοναχικό άνθρωπο (1950)* αποτελούν μια πρώτη προσπάθεια συνδυασμού της αισθητικής των θορυβιστών με την δημιουργική (και όχι αναπαραγωγική) χρήση της ηλεκτρονικής εγγραφής και επεξεργασίας του ήχου. Παρά την απλότητα στην φόρμα και την χαμηλή ποιότητα στο ακουστικό αποτέλεσμα τα κομμάτια της συναυλίας αυτής είναι σημαντικά καθώς εμφανίζεται για πρώτη φορά ο ήχος (αυτός καθευατός) σαν πρωτογενές υλικό μιας μουσικής σύνθεσης.

Αυτό ακριβώς το γεγονός ώθησε το Pierre Schaeffer να ονομάσει την μουσική του *συγκεκριμένη* σε αντιπαράθεση με την διαδικασία της μουσικής σύνθεσης (μιάς διαδικασίας στην οποία το πρωτογενές υλικό δεν ήταν ο ήχος αλλά αφηρημένα σύμβολα όπως η νότα, η κλίμακα, η αξία, κ.α.).

Στη νέα αυτή διαδικασία σύνθεσης ο συνθέτης χειρίζεται απευθείας το ηχητικό του υλικό το οποίο μετά από μια σειρά τεχνικών επεξεργασίας διαμορφώνεται στο τελικό έργο (σε μορφή ήχου).

Η επινόηση του P.Schaeffer έφερε στην επιφάνεια το γεγονός της διαδικασίας υλοποίησης μουσικής από την παρτιτούρα στον τελικό ήχο με την μεσολάβηση του μουσικού εκτελεστή - επιφορτισμένου με την διαδικασία αποκωδικοποίησης συμβόλων κατανοητών μόνο μετά από μια μακροχρόνια εκπαίδευση σε ένα σύστημα γραπτής η και προφορικής παράδοσης- σε μιά διαδικασία εκ διαμέτρου αντίθετη. Ο δημιουργός είναι κα εκτελεστής του έργου του, χωρίς το ενδιάμεσο της παρτιτούρας και της αποκωδικοποίησης των συμβόλων.

Σε αυτά τα πλαίσια κινείται και η βασική ιδέα της αισθητικής της συγκεκριμένης μουσικής που ονομάστηκε «*ecoute reduite*» (αφαιρετική ακοή) καθώς προβάλλει την απογύμνωση του ήχου από κάθε σημασία και κάθε παραπομπή στα ηχητικά φαινόμενα και τα αίτια που τον προκαλούν. Η νοητική αυτή διαδικασία ανατρέπει την πολιτισμικά δεδομένη συμπεριφορά του ακροατή σε σχέση με το ακουστικό ερέθισμα σύμφωνα κατά την οποία *οι ήχοι είναι άρρηκτα συνδεδεμένοι με υλικά αντικείμενα που τον παράγουν η με έννοιες που έχουν εγγραφεί στην ακουστική μας μνήμη.*

Η ανατροπή αυτή οδηγεί στην ελευθερία χρήσης του ήχου σαν δομικού υλικού και έτσι η συγκεκριμένη μουσική γίνεται μια πρόταση απόλαυσης του ήχου μέσα από τις ιδιότητες του (συχνότητα, ένταση, φάσμα, διάρκεια).

Το βασικό αντικείμενο της συγκεκριμένης μουσικής, το ηχητικό αντικείμενο «*l'objet sonore*» γίνεται στόχος μελέτης με αποτέλεσμα την ανάπτυξη ενός πολύπλοκου συστήματος κατηγοροποίησης των κριτηρίων, δηλ. σε μια μορφολογία του «ηχητικού αντικειμένου».

Τα αισθητικά προβλήματα που ορθώνονται κατά την διάρκεια της πρώτης περιόδου ανάπτυξης της συγκεκριμένης μουσικής αποτελούν θέμα συζήτησης στους μουσικούς και μουσικολογικούς κύκλους της εποχής με αφορμή τον ριζοσπαστικό τρόπο θεώρησης της νέου αυτού μουσικού κινήματος. Τα αισθητικά αυτά προβλήματα συνοψίζονται στις παρακάτω γραμμές:

- Αναζήτηση μουσικής ταυτότητας του δημιουργού και ένταξη του στο μουσικό κλίμα της εποχής (μεταξύ μελωδίας ηχοχρωμάτων/*klangfabermelodien* του Schoenberg και πολυτονικότητας -πολυρρυθμίας του Stravinski)

- Απουσία εκτελεστή επί της σκηνής

- Απουσία παρτιτούρας

- Το έργο μπορούσε να ξαναπαιχθεί αναρίθμητες φορές ακριβώς με τον ίδιο τρόπο

- Η πράξη της σύνθεσης- δημιουργίας βασίζεται αποκλειστικά σε τεχνολογικά μέσα

- Το βασικό στοιχείο του έργου ήταν συγκεκριμένοι ήχοι(από το περιβάλλον, φωνές κτλ..) προσκαλώντας τον ακροατή σε ένα διαφορετικό μουσικό κόσμο από εκείνο του “αφηρημένου”.

6.1.9. Εξέλιξη από το 1950 έως σήμερα

Αλλαγή ονόματος του Στούντιο συγκεκριμένης Μουσικής

1948--1957: Club d' essai, Groupe de musique concr`ete, RTF, Paris

1958- σήμερα: GRM: Groupe de Recherches Musicales

Διάφοροι Συνθέτες

Pierre Henry (1927) :*Variations pour une porte et un soupir*(1963), *La dixi`eme symphonie, hommage à Bethoven* (1979), *La voile d'Orphée*.

Jean Barraqué (1938-1973): *Chant après chant...*(1963)..

François Bayle (1932): *La musique acousmatique...**Eros bleu, Eros rouge, Eros noir* (1979).

Luc Ferrari (1929) : *Labyrinthe hotel* (1990)

François -Bernard Mache: *Danaé, Cassandra*

Iannis Xenakis : *Diamorphoses, concrete Ph, ...*

6.2. Ηλεκτρονική Μουσική και Στούντιο της Κολωνίας WDR ³⁴

6.2.1. Δημιουργία του Στούντιο της Κολωνίας (1951)

Το 1951 δημιουργείται από τους Dr Werner Meyer- Eppler (1897-1972), καθηγητή Ακουστικής και επικοινωνίας στο Πανεπιστήμιο της Βόννης, τον Herbert Eimert (1913-1960), συνθέτη (σειραϊστή) και τον Robert Beyer (1901), σχεδιαστή ηλεκτρονικών οργάνων, το εργαστήριο *Ηλεκτρονικής Μουσικής* στα πλαίσια της Ραδιοφωνίας της Κολωνίας, το WDR. Οι κύριες πηγές που επηρέασαν τους ιδρυτές στη δημιουργία του πρωτότυπου εργαστηρίου ηλεκτρονικής μουσικής είναι οι επιρροές που δέχθηκαν από τις διεθνείς συναντήσεις το Darmstadt περί νέας Μουσικής (1950: International summer school of new music- Darmstadt) και το δοκίμιο του Meyer –Eppler για νέους μεθόδους παραγωγής ηλεκτρικών τόνων του 1951: "New methods of electronic tone generation."

Πολλοί συνθέτες λόγιας μουσικής της εποχής ενδιαφέρθηκαν να πειραματιστούν στο νέο αυτό εργαστήριο μεταξύ των οποίων και ο B.Maderna που πραγματοποίησε στο WDR το συμβολικό έργο *Musica su due dimensioni* (Bruno Maderna) για φλάουτο κρουστά και μαγνητοταινία με ηλεκτρονικούς ήχους, και αποτέλεσε την πρώτη εξωτερική παραγωγή του στούντιο.

6. 2. 2.Περί Ηλεκτρονικής Μουσικής

Η ηλεκτρονική Μουσική βασίστηκε σε νέες μεθόδους της τεχνολογίας της εποχής του '50, για την παραγωγή και ηχογράφηση ηλεκτρονικών ήχων που δεν έμοιαζαν ούτε με τους φυσικούς ούτε με τους ήχους των μουσικών οργάνων. Οι ήχοι αυτοί παράγονται εκ του μηδενός (ex nihili) από ηλεκτρονικές συσκευές όπως ταλαντωτές κυματομορφών, γεννήτριες θορύβου κτλ. Στο χώρο της ηλεκτρονικής μουσικής παρατηρούνται οι πρώτες προσπάθειες για αναλογική σύνθεση του ήχου.

Η ηλεκτρονική μουσική ξεκινά εκεί που σταματάει η οργανική μουσική.

Οι βασικές διαφορές μεταξύ ηλεκτρονικής και συγκεκριμένης Μουσικής. έγκεινται στο τρόπο παραγωγής και οργάνωσης του ηχητικού υλικού: Στην *Ηλεκτρονική Μουσική* η παραγωγή του ήχου γίνεται με ηλεκτρονικά μέσα (γεννήτριες, ταλαντωτές κτλ..) και το μαγνητόφωνο χρησιμοποιείται σαν μέσο εγγραφής του τελικού ηχητικού αποτελέσματος ενώ στην *Συγκεκριμένη* Μουσική η τελική μορφή του έργου στηρίζεται

³⁴WDR-West Deutch Rund funk)

αποκλειστικά σε φυσικούς ήχους και επεξεργασία αυτών με κύριο μέσο αναπαραγωγής και δημιουργία τη μαγνητοταινία.

Η διαφορά μεταξύ κλασσικού Στούντιο συγκεκριμένης Μουσικής και το ανάλογο της ηλεκτρονικής Μουσικής έγκειται στη διαφορετική αισθητική προσέγγιση όσον αφορά την μουσική σύνθεση και στο γεγονός ότι οι τεχνικές συνθεσης του στούντιο εξαρτώνται άμεσα από τις τεχνικές χειρισμού μαγνητοταινίας και την επεξεργασία ήχου.

6.2.3. Herbert Eimert : ο σειραϊστής της ηλεκτρονικής μουσικής

Στήνοντας το Στούντιο της Κολωνίας ο συνθέτης Η. EImert χρησιμοποίησε τα ηλεκτρονικά μέσα και την αναλογική σύνθεση για καθολικό έλεγχο στο καθορισμό των υψών , εντάσεων , διαρκειών και κυρίως των ηχοχρωμάτων . Στο έργο του *Struktur 8* (1953) χρησιμοποιεί μόνο 8 τονικά ύψη αντί για δώδεκα, με ηλεκτρονικά παραγομένους ήχους και επεξεργασμένους με φίλτρα, διαμορφωτές κτλ, Συνεπαρμένος απο το νέο όργανο vocoder (voice coder, Bell laboratories) επιδίδεται στην έρευνα της συνθετικής φωνής και με τη βοήθεια του Meyer - Erppler (Ακουστική, φωνητική , Θεωρία της Πληροφορίας) εκδίδει το βιβλίο: *Electronic Generation , Electronic Music and synthetic speech* (Βόννη 1949).

Εφαρμογή των ερευνητικών του αναζητήσεων το κομμάτι *Selection I* που συνδυάζει τεχνικές ηλεκτρονικής και συγκεκριμένης Μουσικής , καθώς πηγή του έργου είναι μια ομιλούσα φωνή που με κατάλληλες τεχνικές επεξεργασίας ήχου αναμιγνύεται με ηλεκτρονικούς ήχους και γίνεται αγνώριστη.

6.2.4. Υλικοτεχνική υποδομή του Στούντιο

Εχουμε ήδη διδαχθεί, στο μάθημα της Μουσικής Ακουστικής ότι η πιο απλή μορφή ήχου εκφράζεται απο την ημιτονοειδή κυματομορφή . Στην ηλεκτρονική μουσική *το ηχητικό αντικείμενο* του Π. Σεφφέρ αντικαθίσταται απο την ημιτονοειδή κυματομορφή ενώ στην ηλεκτρονική μουσική η βάση των ήχων είναι η ημιτονοειδής κυματομορφή και άλλες απλές κυματομορφές (πριονωτή, τετραγωνική, τριγωνική) που παράγονται με την βοήθεια ταλαντωτών.

Το πρώτο οργανωνμένο Στούντιο ηλεκτρονικής μουσικής αποτελείτο απο τις πηγές του ήχου, τους επεξεργαστές σήματος, τους εγγραφείς ήχου και τα πρωτότυπα η αυτοσχέδια ηλεκτρονικά όργανα. Πιο αναλυτικά :

α) Πηγές ήχου

ηλεκτρονικοί ταλαντωτές

- ημιτονοειδών κυματομορφών

- πριονωτών κυματομορφών (όλες οι αρμονικές, με πλάτη $1/2, 1/3, 1/4...$)
- τετραγωνικών κυματομορφών (οι περιττές αρμονικές 1, 3, 5, με πλάτος $1/1, 1/3, 1/5, 1/7...$ Το 50% του κύκλου του έχει θετικό δυναμικό, με αναλογία 1:2)
- τριγωνικών κυματομορφών (οι περιττές αρμονικές με πλάτη $1/n^2$).
- Παλμών η παραλληλογράμμων κυματομορφών (Με αρμονικούς 1,2,3,4,5, 7,8,9, 11, 12, 13, ... και πλάτος $1/n$. Το 25% του κύκλου έχει θετικό δυναμικό με αναλογία 1:4)

γεννήτριες θορύβου

- Λευκός Θόρυβος : Περιλαμβάνει όλο το φάσμα συχνοτήτων. (ρόζ θόρυβος < 1000 Ηζ, γαλάζιος θόρυβος > 5000 Ηζ).

β) Επεξεργαστές σήματος

- διαμορφωτές δακτυλίου (ring modulators)
- διάφορα φίλτρα (υψηλοπερατό , χαμηλοπερατό...)
- θύρες (gates)-έλεγχος πλάτους η περιβάλλουσας
- reverbarator (τεχνητή αντήχηση- βάθος)

γ) Εγγραφείς ήχων

- Τετρακάναλο μαγνητόφωνο (1- 4 κανάλια) με αλλαγή ταχύτητας
- Ειδικές συσκευές λούπας
- Εξοπλισμός μοντάζ

δ) ηλεκτρονικά όργανα

- Melochord* : όργανο με Keyboard, βασισμένο στο χρωματικό σύστημα, επεκτάσιμο απο 3 σε 7 οκτάβες, όπου ο έλεγχος των άλλων παραμέτρων (ένταση , περιβάλλουσα, κτλ...) γίνεται με διακόπτες και πεντάλ.

6.2.5. Karlheinz Stockhausen: ο πρωτοπόρος της Ηλεκτρονικής Μουσικής

Ο Karlheinz Stockhausen είναι ένας απο τους σημαντικότερους και πολυμορφότερους συνθέτες του εικοστού αιώνα , που έχει συνδεθεί άμεσα με την ηλεκτρονική Μουσική και το Στούντιο της Κολωνίας .

Γεννήθηκε το 1928 (Mödrath, Cologne), γνώρισε την φρίκη του πολέμου σε όλο της το μεγαλείο καθώς έχασε τους γονείς του στο πόλεμο. Το 1946 σπούδασε στο Ωδείο Κολωνίας (και παράλληλα δουλεύε σε πιάνο μπάρ, φύλακας γκαράζ κτλ.. για βιοποριστικούς λόγους). Το 1951 συμμετέχει στο Φεστιβάλ σύγχρονης Μουσικής του Darmstadt όπου συναντά για πρώτη φορά τούς Boulez, Messiaen, Goeyvarts, Eimert. Ο Η.Eimert τον μυεί στα τελευταία έργα του Anton Webern. Το1952 αρχίζει μαθήματα σύνθεσης στο Παρίσι με τον Ol. Messiaen. Στην πρώτη περίοδο

της συνθετικής του καριέρας ασχολήθηκε ιδιαίτερα με την γραφή έργων σειραϊκής μουσικής όπως : *Kreuzspiel* (1951) για ομποε, κλαρινέτο μπάσσο και τρεις κρουστούς. *Formel et Speil* (1952) για ορχήστρα, *Punkte* (1952) για ορχήστρα..

Το 1952 εργάζεται με τον Pierre Schaeffer στο RTF, μαθαίνοντας τα μυστικά της συγκεκριμένης μουσικής και 1953 γίνεται συνδιευθυντής του Στούντιο της Κολωνίας με τον Eimert. Την περίοδο 1954-1960 γραφεί τα μνημειώδη έργα σειραϊκής μουσικής *Klavier stücke V-X*(1954-1955) για πιάνο,

Zeitmasse (μέτρηση του χρόνου)(1955-56): για πέντε ξύλινα πνευστά.

Το *Klavierstücke XI* (1956) αποτελεί ένα απο τα πρώτα δείγματα αλεατορικής Μουσική (με την Τρίτη σονάτα του Boulez για πιάνο, είναι απο τα πιο σημαντικά έργα σύγχρονης Μουσικής). Συνεχίζει την συνθετική του δραστηριότητα με το *Gruppen*(1955-57)για τρεις ορχήστρες (μαέστροι στην πρεμιέρα: Stockhausen, Maderna , Boulez..) το *Carré* (1959-1960) για 4 ορχήστρες και 4 χορωδίες.³⁵ και το *Zyclus* (1959) Για ένα κρουστό. Η συνθετική του δραστηριότητα απο την δεκαετία του '50 εως και τις μέρες μας περιλαμβάνει έναν πολυάριθμο κατάλογο έργων καλύπτοντας όλα τα είδη της σύγχρονης πειραματικής μουσικής σκηής.

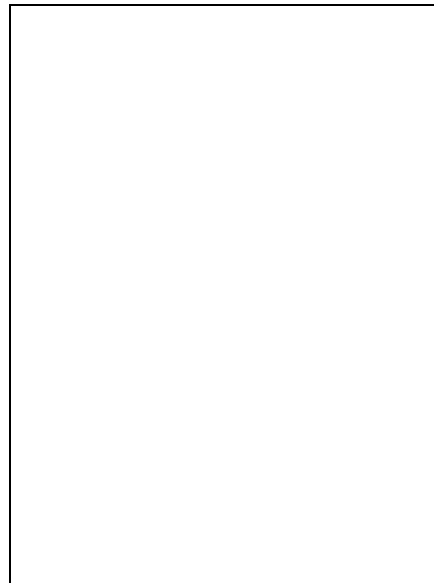


Εικ. 6.7. Απόσπασμα απο τν παρτιτούρα του σειραϊκού έργου *Kreuzspiel* του Stockhausen. Παρατηρούμε τις τούμπες που αναγγέλουν μια ρυθμική σειρά 2-8-7-4-1-12-3-9-6-5-10.

³⁵ Μελέτη τής προβολής του ήχου στο χώρο (Spatialisation) λύνοντας το πρόβλημα : ήχος- χώρος -χρόνος.



Εικ.6.8. : ένα απόσπασμα από την παρτιτούρα τού έργου *Zyklus* για σόλο πιάνο.
Σημειωτέον ότι αυτή η παρτιτούρα μπορεί να διαβαστεί προς όλες τις κατευθύνσεις.



εικ.6.9. Ο K. Stockhausen σε νεαρή ηλικία στο στούντιο WDR

Σημαντικότερα ηλεκτρονικά έργα του

--Study II (1954-WDR Studio Cologne): Ηλεκτρονικό έργο

Το έργο αυτό αποτελείται αποκλειστικά από ημιτονοειδή κύματα επιτρέποντας στον συνθέτη να δημιουργήσει τα δικά του ηχοχρώματα.³⁶ Κατασκευάζει μια νέα κλίμακα

³⁶Κάθε μοναδικός ήχος δίνει το αποτέλεσμα της πράξης της δημιουργίας (σύνθεσης).

81 συχνοτήτων (μεταξύ 100 και 17.200 Hz)³⁷ που βασίζεται στον αριθμό 5 και οι συχνότητες χωρίζονται από το διάστημα 1, 06649, που είναι λίγο μεγαλύτερο από ένα ημιτόνιο (ενώ το ημιτόνιο είναι 1, 05946). Στη συνέχεια συνδυάζει αυτές τις συχνότητες σε συγχορδίες δημιουργώντας έτσι καινούρια ηχοχρώματα (note mixtures).

Στο σχήμα παρακάτω (6.12.) παρατηρούμε ότι τα παραλληλόγραμμα στο πάνω πλαίσιο συμβολίζουν μίξη ημιτονοειδών ήχων (δημιουργία νέων ηχοχρωμάτων). Η κάτω γραμμή αναπαριστά τον χαμηλότερο ημιτονοειδή ήχο. Το μήκος των παραλληλογράμμων σχετίζεται με την ταινία και την διάρκεια.. Η ένταση συμβολίζεται από ένα σχήμα στο κάτω πλαίσιο με ανοδική ή καθοδική κίνηση (cresc.decresc.). Το ηχοχρώμα εξαρτάται από τους συνιστώντες ήχους και τα μορφήματα των αρμονικών.



εικ.6.10. Απόσπασμα από την γραφική παρτιτούρα του ηλεκτρονικού έργου *Studie II* του Stockhausen.

Gesang der Junglinge (το τραγούδι των νεαρών, 1956)

Αναφέρεται σαν το πρώτο σημαντικό έργο ηλεκτροακουστικής Μουσικής όπου συνδυάζονται συγκεκριμένοι και ηλεκτρονικοί ήχοι. Με την σύνθεση αυτού του έργου ο Stockhausen διεύρυνε το πεδίο ερευνών του Eimert, όσον αφορά τις τεχνικές για την σύνθεση τόνων φωνής και την επεξεργασία φωνητικών ήχων³⁸ Χρησιμοποίησε

³⁷ Δεν δημιουργούνται οκτάβες με αυτό το κούρδισμα

³⁸ Το έργο αναφέρεται στο τρίτο κεφάλαιο του βιβλίου του προφήτη Δανιήλ (οι τρεις νέοι στην πυρά. Ο Σαντράκ, Μεσάκ και ο Αβεδένγο ρίχτηκαν στην φωτιά από τον βασιλιά Νεμπουχαννεζάρ. Το έργο βασίζεται στην ηχογραφημένη φωνή ενός παιδιού που τραγουδάει και απαγγέλει τους απόκρυφους στίχους στα Γερμανικά. Ο Στοκχάουσεν κομμάτισε το κείμενο σε συλλαβές, και φωνήματα, ηχογραφώντας το νέο υλικό σε μαγνητοταινία και αναμειγνύοντας το με ηλεκτρονικούς ήχους.

αρχές προσθετικής και αφαιρετικής σύνθεσης, και διάφορα είδη διαμόρφωσης.³⁹

Κατασκεύασε έτσι μια κλίμακα ηλεκτρονικών ηχοχρωμάτων ξεκινώντας από τον ημιτονοειδή ήχο και οδεύοντας προς τον λευκό θόρυβο. Μια δεύτερη κλίμακα ηχοχρωμάτων βασίζεται στα φωνήματα που απέσπασε από την ηχογραφημένη φωνή του νέου, κατατάσσοντας τα σύμφωνα ως θορύβους και τα φωνήεντα ως αρμονικούς ήχους....



Εικ.6.11. Ο K.Stockhausen κατά την προετοιμασία του έργου *Gesang der Junglige*

iii) Άλλα ηλεκτροακουστικά έργα του K.Stockhausen

-*Etude* (1952-RTF Studio Paris)

-*Study I* (1953-WDR Studio Cologne)

-*Kontakte* (1959-1960) για ηλεκτρονικά μέσα, πιάνο και κρουστά.

-*Hymnen*(1966-1967): για ηλεκτρονικούς και συγκεκριμένους ήχους . Εθνικοί ύμνοι διαφόρων χωρών επεξεργάζονται με την τεχνική της ενδοδιαμόρφωσης (intermodulation)⁴⁰

-*Telemusik*(1966, NHK Studio-Tokyo) : Συνδυασμός διαφόρων στοιχείων φόλκ μουσικής από την Αφρική, Αμαζόνιο, Μπαλί, Βραζιλία, Κίνα, Ιαπωνία, Ουγγαρία, Ισπανία, Ρωσία και Βιετνάμ με ηλεκτρονικούς ήχους.

³⁹Όσον αφορά το πρωτογενές ηλεκτρονικό υλικό που χρησιμοποίησε για αυτό το έργο είναι: ημιτονοειδείς τόνοι, διαμορφωμένοι ημιτονοειδείς τόνοι, διαμορφωμένοι κατά πλάτος ημιτονοειδείς τόνοι, περιοδικοί συνδυασμοί αυτών των κατηγοριών κτλ...

⁴⁰Ένα μουσικό αντικείμενο διαμορφώνεται (πλάτος, συχνότητα κτλ...) από ένα άλλο μουσικό αντικείμενο. Η αρμονία του πρώτου διαμορφώνει τον ρυθμό του δεύτερου κτλ...

6.2.6 Αισθητική προσέγγιση της Ηλεκτρονικής Μουσικής

1. Συνειδητή αποφυγή οικείων ηχοχρωμάτων και αναζήτηση νέων, με τις τεχνικές της αναλογικής σύνθεσης και της επεξεργασίας σήματος. Δημιουργία μιας προσωπικής ηχοθήκης.
2. Ο ακροατής αδυνατεί να συσχετίσει (με τα ήδη γνωστά ηχοχρώματα που έχει καταγράψει στην ακουστική του μνήμη) και να αφομοιώσει τους νέους ηχους..
3. Η Ηλεκτρονική μουσική επηρεάζει τον τρόπο σκέψης και γραφής των συνθετών της οργανικής μουσικής όσον αφορά την δημιουργία παράξενων ηχοχρωμάτων. (Βλέπε :Μουσική και υφή, "εικαστική" αντίληψη της Μουσικής)

6.3. Μουσική Για Μαγνητοταινία (Music for Magnetic tape). Ηλεκτρονική Μουσική στα στούντιο της Αμερικής

6.3.1. Το Στούντιο Ηλεκτρονικής Μουσικής στο Columbia-Princeton Music Center

Στην δεκαετία του '50 παράλληλα με την Ευρώπη, στις Η.Π.Α , γίνονται ανάλογοι πειραματισμοί με τα νέα τεχνολογικά μέσα στην Μουσική. Το 1948 στη Νέα Υόρκη το ζευγάρι Louis και Bebe Barron στήνουν το πρώτο οργανωμένο στούντιο ηλεκτρονικής Μουσικής κάνοντας πειραματισμούς με μαγνητική ταινία.

Το 1951 οι συνθέτες Vladimir Ussachevsky, Otto Luening και M. Babbitt στήνουν ένα απο τα πιο σημαντικά στούντιο της Αμερικής, το *Columbia-Princeton Electronic Music Center*. Απο το 1960 εως και το 1970 περισσότερο απο 60 συνθέτες απο 11 χώρες επισκέφθηκαν και εργάστηκαν σ' αυτό το στούντιο καθώς παρήγε μεγάλες ανέσεις και εξοπλισμό για παράλληλη εργασία (ξεχωριστό στούντιο για κάθε συνθέτη). Σημαντικοί συνθέτες της Αμερικανικής πρωτοπορίας δημιούργησαν τα πρώτα τους ηλεκτρονικά έργα στο Princeton όπως οι: John Cage, V. Ussachevsky⁴¹, Earle Brown, Morton Feldman, Otto Luening, Mario Davidovski, κ.α.

Οι Αμερικάνοι συνθέτες του ηλεκτρονικού στούντιο Columbia -Princeton center θέλησαν να διαφοροποιηθούν απο την ηλεκτρονική και συγκεκριμένη Μουσική της Ευρωπαϊκής σκηνης (ένας απο τους λόγους ήταν και η υποβόσκουσα διαμάχη για τους όρους ηλεκτρονική και συγκεκριμένη μετα ξύ του RTF και του WDR) λανσάρουν τον

⁴¹Εργα στις αρχές της δεκαετίας του '50 : transposition, reverberation, experiment, composition and underwater valse, Sonic contours.. Το τελευταίο του έργο κατέπληξε τον Berio, στην συναυλία της 28.10.52 που έγινε στο Μουσείο Μοντέρνας Τέχνης στην Νέα Υόρκη.

όρο: "tape music" καθώς δεν κάνουν διάκριση μεταξύ ηλεκτρονικών και συγκεκριμένων ήχων.

6.3.2. Tape music

Στην λεγόμενη tape music η μαγνητοταινία χρησιμοποιείται ως εργαλείο για το χειρισμό και την εγγραφή του ηχητικού υλικού. Μερικοί από τους παραπάνω συνθέτες χρησιμοποίησαν το μαγνητόφωνο για επέκταση των παραδοσιακών ιδεών της τονικότητας και ενορχήστρωσης παρά σαν εργαλείο για την δημιουργία ενός νέου ηχητικού κόσμου.

Παρατηρούμε ότι απο το 1953 και τις πρώτες παραγωγές του στούντιο όπως τα έργα : *Sonic contours* (V.Ussachevsky, 1952), *Low speed* (O.Luening, 1952), *invention in twelve tones* (O.Luening, 1952), *Imaginary landscape n.5* (John Cage, 1951) και *Williams Mix* (J.Cage, 1951), οι ιδρυτές του στούντιο άρχισαν να εξερευνούν την χρήση των προετοιμασμένων μαγνητοταινιών σε συνδυασό με τον ορχηστρικό ήχο. Αποτέλεσμα αυτών των ερευνών το έργο *Rapshodic Variations* (για ορχήστρα και μαγνητοταινία , 1954) που στην ουσία θέτει τις βάσεις για τον χώρο των live electronics.



6.13. Otto Luening

6.3.3. Διαφορές μεταξύ Αμερικανικής και Ευρωπαϊκής Ηλεκτροακουστικής Μουσικής

1. Στην Ευρώπη τα στούντιο ηλεκτρονικής και συγκεκριμένης Μουσικής αναπτύσσονται μέσα στα πλαίσια ραδιοφωνικών κρατικών οργανισμών εν αντιθέσει

με την Αμερική που αναπτύσσονται στα πλαίσια του Πανεπιστημίου. Έτσι η δημιουργία ηλεκτροακουστικών έργων στην Αμερική γίνεται από "ακαδημαϊκούς" συνθέτες.

2. Όσον αφορά την αισθητική των ήχων οι Αμερικάνοι επιδιώκουν περισσότερο την επέκταση παρά την μεταμόρφωση των ήχων , όντας πιο κοντά στην αισθητική της συγκεκριμένης μουσικής.

3. Στην Αμερική εγκαινιάζεται ο συνδυασμός Μουσικής για μαγνητοταινία και ζωντανή εκτέλεση, αυτό που μετέπειτα ονομάζουμε Live electronics (Musical performing+ tape music= live electronics).

4. Χαράσσεται μια νέα πορεία στο χώρο της Μουσικής , η λεγόμενη music for tape, που ενώνει την αισθητική των μέχρι τότε πολέμιων Στούντο : της Κολωνίας και του Παρισιού. Επιτρέπεται η χρήση ηχητικών δειγμάτων και ηλεκτρονικών ήχων με κάθε μέσο . Το Μέσο είναι η μαγνητοταινία.

Στη συνέχεια θα αναφερθούμε σε ένα από τους σημαντικότερους συνθέτες της Αμερικανικής πρωτοπορίας που πειραματίστηκε από νωρίς με τον ηλεκτρικό ήχο και εργάστηκε για ένα μεγάλο διάστημα στο Columbia-Princeton Studio.

6.3.4. John Cage: Ο πρωτοπόρος του "τυχαίου" στην Ηλεκτρονική Μουσική

"Κάθε απροσδιόριστη μουσική που δε φτάνει ως τα άκρα της απροσδιοριστίας της είναι περιττή. "

"Όταν προχωρεί κανείς από το τίποτε προς το κάτι, έχει όλη την ιστορία της ευρωπαϊκής μουσικής και τέχνης, κι έτσι μπορεί να δει πώς αυτό είναι καλοφτιαγμένο αλλά το άλλο δεν είναι. Ο τάδε μας έδωσε τούτο και εκείνο αλλά και κριτήρια. Τώρα όμως προχωράμε από το κάτι τι προς το τίποτε και δεν υπάρχει τρόπος να μιλήσουμε για επιτυχία ή αποτυχία , αφού το κάθε πράγμα κουβαλάει μέσα του και τη φύση του Βούδα...."

Ο John Cage δεν μπορεί να θεωρηθεί δημιουργός με την συνηθισμένη έννοια καθώς στα περισσότερα έργα του παρουσιάζεται σαν φιλόσοφος παρά σαν συνθέτης . Επηρέασε με τον δικό του πρωτοτότυπο τρόπο τη μουσική πρωτοπορία με τη νέα του αισθητική γύρω από το μουσικό 'γινεσθαι»: σιωπή , happenings, multimedia, conceptual art, μιμητισμός, φιλοσοφία, Ζέν και διαλογισμός, ανατολική φιλοσοφία.



6.13. John Cage

Ο J.Cage γεννήθηκε το 1912 στο Λος Αντζελες και πέθανε στη Νέα Υόρκη το 1992. Την περίοδο 1930-32 σπούδασε μουσική στο Παρίσι (πιάνο, Lazare Lévy) όπου και εντρύφησε σε έργα των Scriabine , Stravinski , Satie, και το 1938 συνέχισε τις μουσικές του σπουδές με τον A.Schoenberg στην Καλιφόρνια. Το 1949 συνεργάστηκε με τους Pierre Schaeffer et Pierre Boulez και τη περίοδο 1950-1990 ταξίδεψε σε όλα τα μήκη και πλάτη της γής (απο Μεξικό έως Ινδία) δεχόμενος επιρροές απο την εξωτική μουσική άλλων πολιτισμών.

Ο πρωτοπόρος συνθέτης John Cage που προέρχεται απο την παράδοση των Ch.Ives και H.Cowell γράφει τα πρώτα του έργα με τέτοιο τρόπο , στυλ και μέσα έτσι ώστε να σημειώνουν το τέλος παρά την αρχή μιας νέας εξέλιξης (αυτής των Αμερικανών πρωτοπόρων).

Το “προετοιμασμένο πιάνο» που εισαγάγει ως ιδέα ο Cage είναι ένα είδος συνόλου για κρουστά μέσα σε ένα όργανο και με έναν οργανοπαίκτη (πλησιάζει με το ιαβανέζικο Γκαμελάν).

Απο την άλλη πλευρά η εισαγωγή του τυχαίου σαν στοιχείο στην μουσική του, με τα πρώτα εργα *music of changes* και *Imaginary landscape n.4* επιχειρεί να εφαρμόσει τις ανατολικές φιλοσοφικές σκέψεις απο το κινέζικο βιβλίο "Ι-τσίνγκ",⁴² δίνει μια νέα διάσταση στη θέωρηση του δημιουργού συνθέτη όπως και αυτή του εκτελεστή-ερμηνευτή.

⁴²Σύμφωνα με το βιβλίο των χρησμών τα φαινόμενα της τύχης και της σύμπτωσης κρύβουν πίσω τους βαθύτερες ερμηνείες για την αρμονία και οργάνωση του Σύμπαντος.

Η μουσική εκτέλεση στα έργα του Καίητζ γίνεται ένα έργο υπαρξιακής δραστηριότητας, όπου οι αντιλήψεις για την μουσική σύνθεση, την εκτέλεση, την επικοινωνία και το έργο τέχνης καταστρέφονται ή μεταβάλλονται οριστικά (όπως στο περιφημο έργο σιωπής 4'33", 1954).

Απο την άλλη πλευρά η έννοια του τυχαίου στην μουσική του ήταν συνδυασμός τουλάχιστον τριών επιδράσεων (η καλλιτεχνική πρόθεση, που αρκεί να μετατρέψει τις πράξεις του καλλιτέχνη σε έργα τέχνης, η εμπειρική στάση απέναντι στην μουσική και οι διάφορες ιδέες των ανατολικών φιλοσοφιών για την σημασία του τυχαίου, της σύμπτωσης, κτλ...). Ο δημιουργός και μουσικός μπορούσε να πειραματιστεί ελεύθερα με νέες ιδέες, όσο τολμηρές και αν είναι αυτές (π.χ. ότι κι αν επαιζαν οι μουσικοί στη διάρκεια μιας συναυλίας αποτελούσε μουσική πράξη άρα γεννούσε μουσική).

Καινοτομίες στα έργα του J.Cage

-Παρέμβαση του τυχαίου.

-Φιλοσοφία του Βουδισμού Ζεν

-Αναγέννηση των δομών του Σένμπεργκ με την μελέτη των κρουστών: ο ήχος και ο ρυθμός πρωτοστατούν, η έννοια της τονικότητας και ατονικότητας χάνει την ηγεμονία του..-

-Η Απόλυτη σιωπή δεν υπάρχει (πείραμα το 1951 σε ένα δωμάτιο ερμητικά ηχομονωμένο, όπου ο Κέητζ ανακαλύπτει ότι δεν υπάρχει απόλυτη σιωπή καθώς ακούει τους κτύπους της καρδιάς του)-. Άλλο πειραματικό έργο -----> 4'33" (1954)

-Οργανικό θέατρο (παντομίμα..

-Δημιουργία του προετοιμασμένου πιάνου.⁴³

- Happenings

Στο τέλος καταλήγει σε ένα είδος μουσικής που αποκρούει κάθε προσωπική παρέμβαση του συνθέτη, μια μουσική του σύμπαντος, όπου όλοι οι ήχοι έχουν την ίδια αξία.

Εργογραφία

1937: Construction in metal (για γκαμελάν, φρένα αυτοκινήτου...)

1939: Imaginary landscape (ένα από τα πρώτα έργα ηλεκτρονικής μουσικής)

1949: Σονάτες και ιντερλούδια για προετοιμασμένο πιάνο.

1952: 4'33" για οποιοδήποτε όργανο

1958: Κοντσέρτο για πιάνο και ορχήστρα

⁴³Το 1938 ο Καίητζ ανακάλυψε ότι μπορούσε να δημιουργήσει μία ορχήστρα κρουστών, τα οποία θα είχε υπό τον έλεγχο των δύο χεριών του, παρεμβάλλοντας στις χορδές του πιάνου ξένα αντικείμενα, ως επί το πλείστον καουτσούκ, μέταλλο, ξύλο χαρτί

1961: Jeux Venetiens

1977-1981: Lokale musik

1980: Roaratorio, an Irish circues on Finnegan wakes.

1983: Chain I

1991: Concerto pour violoncelle et orchestre.

και άλλα πολλά....

Ο J.Cage σαν συνθέτης της ηλεκτρονικής μουσικής με άξονα το τυχαίο

Πρωτοπόρος στο χώρο της ηλεκτρακουστικής μουσικής ο J.Cage είναι ένας από τους πρώτους συνθέτες που πειραματίζεται με τον εν δυνάμει ηλεκτρικό ήχο της εποχής του. Πειραματιζόμενος με φωνογραφικές εγγραφές θέτει τις βάσεις ενός είδους πρωτο-ηλεκτρονικής μουσικής. Στα έργα του εξ άλλου δεν ακολούθησε την πάγια τακτική των συνθετών της συγκεκριμένης και ηλεκτρονικής μουσικής αλλά ακολούθησε ένα δικό του πρωτότυπο δρόμο : συνδέοντας μικρόφωνα στα όργανα, πειραματίστηκε με το γρατζούνισμα των δίσκων και κεφαλών, φράζοντας τις γραμμές της ενίσχυσης με απότομη ηλεκτρονική καταστροφή. Στο πρώτο έργο για συσκευή ηλεκτρικής αναπαραγωγής ήχου το *Imaginary Landscape (1939)* για δώδεκα ραδιόφωνα και τυχαίες συναθροίσεις θορύβων, όπου οι μουσικοί εκτελούσαν τα μέρη τους ταυτόχρονα με ήχους μεταβαλλόμενης συχνότητας χάρις σε συσκευές μεταβαλλόμενης περιστροφής των φωνογράφων, μέλημα του είναι να πειραματιστεί με οποιοδήποτε ακουστικό γεγονός που μπορεί να συμβεί τυχαία σε ένα ορισμένο χρονικό διάστημα αποσπασμένο από το πραγματικό χρόνο.

Το έργο του *Interderminacy: New Aspect of Form in Instrumental and Electronic Music*, 1959, είναι ένα σύνολο 9 ιστοριών που διακόπτονται η συνοδεύονται από τους ήχους του πιάνου και διάφορους ηλεκτρονικούς ήχους. Η προφητική ιδέα του Κέητζ, της χρησιμοποίησης των φωνογραφικών δοκιμαστικών εγγραφών για την παραγωγή ενός είδους πρωτο-ηλεκτρονικής μουσικής, τον θέτει στο επίκεντρο της μουσικής ηλεκτρονικής πρωτοπορίας με την παραγωγή δύο έργων από κολλάζ μαγνητοταινιών (που είναι ένα από τα πρώτα έργα για ταινία που έγιναν οπουδήποτε) τα *Fontana Mix* και *Williams Mix*.⁴⁴ Τέλος με το περίφημο *Φανταστικό τοπίο n.5.(Imaginary landscape, 1951)*, για μαγνητοταινία, το ηχητικό υλικό είναι αποτέλεσμα 600 ηχογραφήσεων από διάφορες ετερογενείς πηγές επανεισάγει το στοιχείο του τυχαίου στην ηλεκτρονική Μουσική (διάφορα ακουστικά γεγονότα σε οποιοδήποτε τυχαίο συνδυασμό, μπορούν να συμβούν, αποσπασμένα τυχαία από το πραγματικό κόσμο) με την συνένωση αυτών των δειγμάτων βάσει του I-Ching.

⁴⁴ Για 4 μαγνητοταινίες με την χρήση ηχητικού υλικού από 600 δίσκους : ηχοι πόλης, εξοχής, ηλεκτρονικοί ήχοι, χειροποίητοι, με την βοήθεια του αέρα, μικροσκοπικούς ήχους. Τα τμήματα του ήχου, οι περιβάλλουσες του ήχου, η ρυθμική δομή, οι διάρκειες η οι παύσεις προσδιορίστηκαν από την ρίψη νομισμάτων και το τυχαίο τράβηγμα καρτών ι-τσιγκ..

Άλλα σημαντικά του ηλεκτροακουστικά έργα : *Catridge musi* (1960)c, *Fontana mix* (Studio di Fonologia , Milano,1958), HPSCD (για Η/Υ, θέατρο και πτοκά ερφέ,1968).

6.4. Ηλεκτρακουστική Μουσική στο Στούντιο Φωνολογίας- RAI Μιλάνο

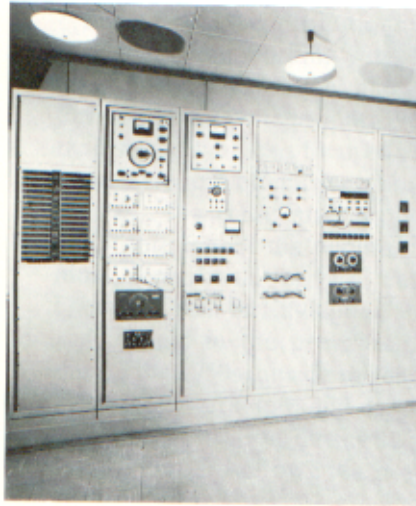
Το στούντιο Φωνολογίας (Studio di Fonologia. RAI) στο Μιλάνο, πού ιδρύθηκε το 1955 από τους Ιταλούς πρωτοπόρους συνθέτες L. Berio και B. Maderna είχε παρόμοιο εξοπλισμένο με εκείνο του Στούντιο της Κολωνίας και θεωρούνταν ένα από τα πιο σημαντικά στούντιο της Ευρώπης εκείνη την εποχή. Το ηλεκτρονικό έργο των Berio και Maderna όπως επίσης εκείνο του Βέλγου Henri Pousseur, μολονότι αρχικά ταυτίζονταν με το σειραϊκό στυλ της οργανικής τους μουσικής, μετέπειτα χαρακτηρίζεται από ένα κλειστό εμπειρικό πειραματισμό με το νέο υλικό. Με λίγες εξαιρέσεις, τα περισσότερα έργα που βγήκαν από τα Στούντιο του Μιλάνου χαρακτηρίζονται από την προσπάθεια ανακάλυψης και μετασχηματισμού των υλικών. Η φωνή ήταν μέσα στο επίκεντρο των συνθετικών αναζητήσεων σε συνδυασμό η μη με τον ηλεκτρονικό ήχο.

Οι συνθέτες που εργάστηκαν στο Στούντιο της Φωνολογίας χρησιμοποίησαν τεχνικές συγκεκριμένης (χειρισμός μαγνητοταινίας) και ηλεκτρονικής Μουσικής. Αναφέρουμε απιγραμματικά μερικά από τα κλασσικά έργα που κατασκευάστηκαν στο Studio di Fonologia: *Mutazioni* (1955) de L. Berio, *Notturmo* (1958) de B. Maderna, *Continuo* (1958) de Bruno Maderna, *Scambi* (1958) de Henry Pousseur, *Fontana Mix* (1959) de John Cage, *Tema Omaggio à Joyce* (1958) de L. Berio, *Omaggio à Emilio Vedova* (1960) de L. Nono, *Etude I και texte I* (1958) de A. Bourouchliév, κ.α.

6.4.1. Εξοπλισμός του Στούντιο

Το Στούντιο του Μιλάνου διέθετε μηχανήματα τελευταίας τεχνολογίας (1955) που συνδύαζαν τις τεχνικές ηλεκτρονικής και συγκεκριμένης εποχής:

- Εννέα γεννητριες ημιτονοειδών κυμάτων
- Γεννήτρια λευκού θορύβου
- Γεννήτρια παλμών
- Κύματα Μαρτενώ
- Ηλεκτρονικός παλμογράφος
- Πολυκάναλους εγγραφείς ήχου μονοφωνικούς, στερεοφωνικούς
- Διαμορφωτές δακτυλίου, διαμορφωτές πλάτους, συσκευές echo-reverb, φίλτρα, κτλ..



5. The Milan studio, c. 1960

Είναι εντυπωσιακό ότι τα πιο σπουδαία έργα που γράφτηκαν με βάση τις τεχνικές της ταινίας και των ηλεκτρονικών μέσων στις δεκαετίες του 1950 και αρχές του 1960, χρησιμοποίησαν σαν κύριο στοιχείο της σύλληψης τους την ανθρώπινη φωνή .

Ενα απο τα κορυφαία έργα αυτής της περιόδου που έχει ως κύρια πηγή ήχων την φωνή είναι το περίφημο έργο του L. Berio "*Tema Omaggio a Joyce*".

6.4.3. Tema Omaggio à Joyce (L. Berio , 1958)

Η μοναδική πηγή του έργου είναι η φωνή της Cathy Berberian που απαγγέλει το 11ο κεφάλαιο (οι Σειρήνες) απο τον "*Οδυσσέα*" του Ιρλανδού μοντέρνου συγγραφέα James Joyce. Στο έργο αυτό ο L.Berio, επιχειρεί (κατά αναλογία του *Gesang der Junglinge*) την παντελή διάλυση της γλώσσας σε ήχους.. Ο συνθέτης κατορθώνει με τις τεχνικές της μαγνητοταινίας την σταδιακή καταστροφή της έννοιας των λέξεων και την ανάδειξη του αυτούσιου ηχητικού φωνητικού υλικού. Επιτυγχάνει επίσης την διασύνδεση μεταξύ λόγου και μουσικής με ειδικές τεχνικές επεξεργασίας του ήχου.

Οι κυριότερες τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν :

- Υπέρθωση τμημάτων του φωνητικού υλικού για την δημιουργία μιας τεχνητής χορωδίας έχοντας σαν πρωταρχικό υλικό μιά και μοναδική φωνή.

- Τεχνικές μοντάζ για την δημιουργία μιάς μοναδικής ηχητικής εικόνας των φωνητικών δειγμάτων όπως η λέξη *blooming*...

- Επεξεργασία των φωνητικών δειγμάτων μέχρι απομάκρυνσης απο το πραγματικό μοντέλο (αλλαγή ταχύτητας, κατεύθυνσης της μαγνητοταινίας, φιλτράρισμα, κόλλημα....)

Ο βασικός στόχος του συνθέτη σ'αυτό το έργο είναι η επανασύνθεση του κειμένου, σύμφωνα με νέες "ηχητικές οικογένειες", απο ομάδες λέξεων η συλλαβών σε μιά

κλίμακα φων. ηχοχρωμάτων (απο το /a/ στο /u/) και σε μια κλίμακα συμφώνων (απο ηχηρά σε μη ηχηρά).

Μέσω του έργου αυτού προσπαθεί επίσης να αναδείξει την συνεχή μεταμόρφωση μουσικής σε λόγο και το αντίστροφο δηλ. σε ένα επίπεδο που δεν γίνονται πλέον αντιληπτές οι διαφορές μεταξύ αρμον. ήχου και θορύβου, μουσικής και ποίησης, λόγου και μουσικής.

6.5. Ανθηση των ηλεκτρονικών Στούντιο και Ηλεκτροακουστική Μουσική

Στην δεκαετία του 1950 και 1960 τα στούντιο συγκεκριμένης (Παρίσι) και ηλεκτρονικής Μουσικής (Κολωνία) ήταν τα σημαντικότερα κέντρα ηλεκτροακουστικής στον κόσμο παρά την καλπάζουσα ανάπτυξη νέων κέντρων μουσικής τεχνολογίας στην υπόλοιπη Ευρώπη, Ιαπωνία και Αμερική.

Ξεφεύγοντας απο το αυστηρό στυλ των δύο πρωτοποριακών Σχολών-της συγκεκριμένης και Ηλεκτρονικής Μουσικής-ένα νέο είδος μουσικής αναπτύσσεται που συνδυάζει στοιχεία απο τους δυο προηγούμενους τομείς:

Η Ηλεκτροακουστική Μουσική, δηλ. μουσική για μαγνητοταινία (παραγωγή σε στούντιο), που συνδυάζει είτε ήχους "συγκεκριμένους" και επεξεργασμένους είτε καθαρά "ηλεκτρονικούς ήχους".⁴⁵

Τα κυριότερα Στούντιο Ηλεκτροακουστικής Μουσικής

1948: Club d'essai (Paris), 1951: Groupe des recherches musicales, 1958: GRM-Groupe des recherches musicales.

Συνθέτες: P. Schaeffer, P. Henry, L. Ferrari, E. Varèse, I. Xenakis

1951: Columbia Princeton electronic music center, New York.

Συνθέτες: J. Cage, M. Babbitt, M. Davidovsky, O. Luening, Ussavevsky, E. Varèse

1951: Studio für Electronische musik, WDR, Cologne:

Συνθέτες: Eimert, K. Stockhausen

1953: Electronic music Studio, Japanese Radio, Tokyo.

Συνθέτες: Ichyanagi, Mayuzumi, Moroi, Stockhausen...

1955: Studio di Fonologia, Italian Radio, Milano.

Συνθέτες: L. Berio, B. Maderna, L. Nono.

1956: Philips research laboratoties, Eindhoven.

⁴⁵Το πρώτο έργο καθαρά ηλεκτροακουστικής Μουσικής είναι το "Gesang der Junglinge" (1956) του K.Stockhausen.

Συνθέτες : Badings, E. Varèse.

1957: Studio Für Electronische musik, Siemens, Munich...

1957: Studio Eksperimentaine, Polish Radio, Warsaw

Συνθέτες: K. Penderecki, Kotonski, Dobrowolski..

1958: Studio de Musique Electronique, Brussels

Συνθέτες : H. Pousseur.

1959: San Francisco tape music Center (Αργότερα μεταφέρθηκε στο Οκλαντ).

Συνθέτες: Don Buchla, Felciano, P. Oliveiros, M. Subotnick...

1961: Studio Voor Electronische Musik, University of Utrecht

Συνθέτες: Koenig...

1976: Institut de recherche et de coordination Acoustique/Musique (IRCAM).

Συνθέτες:P. Boulez , L.Berio, V. Globokar, J. C. Risset.

7. Η ΕΠΟΧΗ ΤΩΝ ΣΥΝΘΕΣΑΪΖΕΡ

Κατά την δεκαετία του '50 και αρχές της δεκαετίας του '60, τα στούντιο της Κολωνίας και Παρισίων ήταν τα κυριότερα ηλεκτρονικά Στούντιο στην Ευρώπη. Καθένα από αυτά τα Στούντιο ήταν μοναδικό λόγω του εξειδικευμένου εξοπλισμού του, που του προσέδιδε μια διαφορετική τεχνική "προσωπικότητα" (με διαφορετική αισθητική και μουσική προσέγγιση).

Σιγά-σιγά άρχισαν να αναπτύσσονται και άλλα ηλεκτρονικά στούντιο παγκοσμίως. Το 1970 υπήρχαν πάνω από 400 στούντιο στην Αμερική, των οποίων η πλειοψηφία μετά το 1966 οφείλει την ύπαρξή τους στην ανάπτυξη του συνθεσαΐζερ ελεγχόμενης τάσης (VCO synthesizer).

Η ιστορική εξέλιξη των ηλεκτρονικών συστημάτων οφείλεται κατά κύριο λόγο στην επιρροή της τεχνολογίας και των εφαρμογών της στη μουσική. Έτσι, καθώς η ηλεκτρονική τεχνολογία πέρασε από τους καθοδικούς σωλήνες και τις ηλεκτρονικές λυχνίες, στα τρανζίστορ και έπειτα στα ολοκληρωμένα κυκλώματα και στην μικροηλεκτρονική, επινοήθηκαν νέα ηλεκτρονικά μουσικά συστήματα.

Τα πρώτα συνθεσαΐζερ, στις αρχές του '60 σχεδιάστηκαν για να προσομοιώσουν τις λειτουργίες ενός ολοκληρωμένου κλασσικού στούντιο. Στα τέλη της δεκαετίας του '60 μερικά συνθεσαΐζερ σχεδιάστηκαν για *real-time performance* (για σκηνική παρουσίαση αντικαθιστώντας τα κλασσικά όργανα ή συμπληρώνοντας τα). Υπήρξε δε, μια περίοδος όπου ήταν δύσκολος ο διαχωρισμός μεταξύ συνθεσαΐζερ και ηλεκτρονικών οργάνων με πλήκτρα (keyboard).

Κατά τα μέσα της δεκαετίας του '60, λοιπόν, αρχίζει η επανάσταση στο σχεδιασμό και παραγωγή νέων ηλεκτρονικών οργάνων. Νέα λειτουργικά όργανα, μικρού όγκου και βάρους κατασκευάζονται εν αντιθέσει με τα ογκώδη μηχανήματα και συνθεσαΐζερ των πρώτων Στούντιο.

7.1. Ορισμός και χαρακτηριστικά του συνθεσαΐζερ

Συνθεσαΐζερ : ηλεκτρονικό σύστημα για την παραγωγή μετατροπή και οργάνωση του ήχου σε real-time. Όταν ένα συνθεσαΐζερ συνδυάζεται με εξοπλισμό, ενισχυτή, μείκτη και υλικό ηχογράφησης έχουμε να κάνουμε με ένα ολοκληρωμένο στούντιο ή workstation.

Χαρακτηριστικά

α) Παραγωγή και προγραμματισμός ήχων : Παραγωγή ενός μεγάλου φάσματος ήχων από το μουσικό έως το μη μουσικό (ήχοι άερα, θάλασσας, κουδούνισμα τηλεφώνου κτλ..)

-προγραμματισμός ήχων απο το συνθέτη

-μερικά μοντέλα περιέχουν προκατασκευασμένους ήχους.

-προγραμματισμός ήχων σε Live συναυλία μέσω διακόπτη

β)Οι ταλαντωτές, ενισχυτές, φίλτρα ενός συνθεσαίζερ ενεργοποιούνται και ελέγχονται με τη χρήση τάσεως .

-Ελεγχος μέσω κλαβιέ (Keyboard).

-Επέκταση άλλων περιφερειακών συσκευών (expand)

-Παραγωγή ήχων σε real-time (σε αντίθεση με τα studio) δίνουν άλλες δυνατότητες για την κατασκευή και τον χειρισμό σύνθετων ήχων.

7.2. Τα συστατικά ενός συνθεσαίζερ

α) Για την παραγωγή ήχων

-Ταλαντωτές για την παραγωγή (audio waveforms)

-γεννήτριες θορύβου

β) Για την επεξεργασία ήχου

-Φίλτρα (band- pass)

-διαμορφωτής δακτυλίου (ring modulator)

- Ενισχυτής (amplifier)

-διαμορφωτές συχνότητας (frequency modulation)

Πιο ειδικά για τα συνθεσαίζερ ελεγχόμενης τάσεως (*Control voltage*), αυτό που μετράει είναι η φύση της τάσεως (συνεχής η μη), και η μέθοδος αλλαγής τους (με το χέρι η αυτόματα)

- Βάθος χώρου (reverberation)

γ) Για τον έλεγχο των ήχων

- Πληκτρολόγιο (clavier)

- Γεννήτρια περιβάλλουσας

-Πολυκάναλο μαγνητόφωνο σε μορφή sequencer.

-Τροχός για vibrato η tremolo

7.3. Τύποι συνθεσαίζερ και η εξέλιξη τους.

7.3.1. RCA synthesizer

Το 1955 στο Princeton University οι Harry F. Olson, Herbert Belar και ο Milton Babbitt κατασκευάζουν το πρώτο αναλογικό RCA συνθεσαίζερ. Πρόκειται για ένα

ογκώδες μηχανήμα (20 πόδια μήκος και 7 πόδια ύψος). Το συνθεσαίζερ αυτό μοναδικό στο είδος του , εκείνη την εποχή (καθώς δεν παρήχθησαν άλλα κομμάτια), ονομάστηκε Mark II και αποτελεί μουσειακό αντικείμενο στις μέρες μας (Princeton University). Η επινόηση αυτή ήλθε να λύσει τα προβλήματα του πολύπλοκου κλασσικού Στούντιο προς ευχαρίστηση μερικών συνθετών (M. Babbitt, Ussachevsky, Luening...). Με την χρήση ενός διάτρητου χαρτιού πάνω στο οποίο υπήρχαν πληροφορίες με την μορφή αριθμών, ο συνθέτης μπορούσε να καθορίσει μια διαδοχή διαφορετικών τονικών υψών. Επιπλέον μπορούσε να ελέγχει την έκταση, το ηχόχρωμα, την άρθρωση (staccato, legato, κτλ). Η διάρκεια των παραμέτρων αυτών μπορούσε να καθοριστεί από τον αριθμό των επαναλήψεων μιας δοσμένης οδηγίας πάνω στο κυλινδρικό χαρτί. Για την παραγωγή του ήχου υπήρχαν ταλαντωτές στη μορφή διαπασών που παρήγαν πριονωτές κυματομορφές με πολλούς αρμονικούς. Με το κατάλληλο φιλτράρισμα αυτών των ήχων ο συνθέτης μπορούσε να δημιουργήσει την δική του παλέτα ηχοχρωμάτων

Χαρακτηριστικά :

- Ελεγχος παραμέτρων μέσω δύο γραμματοαριθμητικών πληκτρολογίων (πληκτρολόγια σημερινού κομπιούτερ).
- Ο συνθέτης καθορίζει τις διάφορες παραμέτρους (ύψος, περιβάλλουσα , ηχόχρωμα , δυναμική , διάρκεια) μέσω των πληκτρολογίων για την παραγωγή ήχων.
- Η απαραίτητη πληροφορία μουσικών υψών (παρτιτούρα) δίνεται σε μορφή διάτρητης ταινίας από χαρτί, που αντιπροσωπεύει ένα *δυναμικό σύστημα κωδικοποίησης* (0 και 1, όπως στα πρώτους υπολογιστές.)
- Ένα έργο παίζεται έτσι από το σύστημα και μετά γράφεται σε μαγνητοταινία.

Διαφορές του RCA συνθεσαίζερ από το κλασσικό Στούντιο.

- α) Το RCA συνθεσαίζερ είναι ένα αυτόνομο, συμπαγές και ολοκληρωμένο σύστημα (περιλαμβάνει δε όλες τις συσκευές του κλασσικού Στούντιο σε μία) για την παραγωγή ηλεκτρονικής Μουσικής.
- β) Δεν χρησιμοποιούνται οι τεχνικές μαγνητοταινίας, καθώς το κομμάτι ολοκληρώνεται μέσα στο συνθεσαίζερ και μετά εγγράφεται στη μαγνητοταινία .
- γ) Υπάρχει μια άμεση σχέση μεταξύ πράξεως (του συνθέτη) και του ηχητικού αποτελέσματος, διότι ο ήχος πρέπει να καθορισθεί πριν ακουστεί, εν αντιθέσει με τις τεχνικές του Κλασσικού στούντιο.

Γενικά, το RCA συνθεσαίζερ διαφέρει από τα μεταγενέστερα συνθεσαίζερ διότι είναι μοναδικό, δεν βγήκε ποτέ στην εμπορική παραγωγή και δεν έγινε ποτέ όργανο

εκτέλεσης (για performance music), αλλά παρέμεινε πάντα στα πλαίσια του στούντιο.

Δομή του RCA Συνθετητή

Γεννήτρια τυχαίων αριθμών

Γεννήτρια ρυθμών

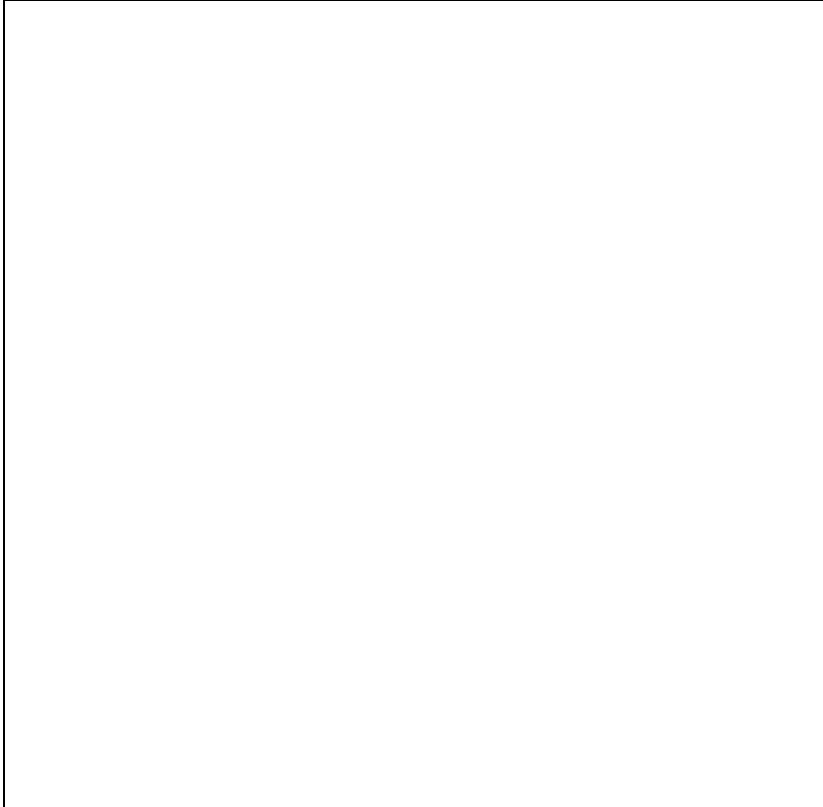
Πίνακας τυχαίων υψών και αποκωδικοποίηση

Μουσική σύνθεση για το RCA

Ο συνθέτης Milton Babbitt (Σειραϊστής) είναι ο πιο σημαντικός Αμερικανός συνθέτης που έγραψε για το RCA συνθεσαΐζερ. Στο έργο του *Ensembles for synthesizer* αναφέρεται σε μια ποικίλη διαδοχή μικρών συνόλων (με intro και coda) που διαφέρουν όσον αφορά τις εξής παραμέτρους : ηχόχρωμα , δυναμική, ρυθμός, ρεζίστρο, διάρκεια. Το έργο εξαίρει ουσιαστικά τις δυνατότητες του ηλεκτρονικού μέσου με σεβασμό στην ευκαμψία και πλαστικότητα της διαδοχής των παραπάνω παραμέτρων.

Ο M.Babbitt συνδύασε τις τεχνικές της ζωντανής εκτέλεσης σε έργα για σοπράνο και συνθετητή -μαγνητοταινία στα έργα *Vision and prayer* (σε ποίηση Dylan Tomas) και στο έργο *Philomela* (σε κείμενο του John Hollander).

Στο έργο *Philomela* ο συνθέτης χρησιμοποιεί ζωντανή φωνή, ηχογραφημένο και αλλοιωμένο φωνητικό υλικό και καθαρά ηλεκτρονικούς ήχους. Ο Ελληνικός μύθος της Φιλομήλας (γυναίκα που την εβίασαν και της έκοψαν την γλώσσα - και μετά χάριν στον οίκτο των θεών μεταμορφώθηκε σε αηδόνη) είναι πλούσιος σε μεταφορές. Η γλώσσα γίνεται ένα είδος μουσικής έκφρασης ενώ η μουσική «αρθρώνει» και γίνεται ακριβής, σχεδόν σαν την ίδια την γλώσσα. Το άναρθρο και η ποιότητα της μουσικής εμπειρίας εκλογικεύονται, και όπως σε όλα τα έργα του Babbitt, μια ορισμένη αντίληψη προσεκτικά σχεδιασμένη και ελεγχόμενη, χρησιμοποιείται κυριολεκτικά για να εκφράσει σύνθετες και άρρητες εξελίξεις της σκέψης.



εικ.7.2. Ο M. Babbitt μπροστά στον RCA συνθεσαίξερ

7.3.2. Συνθεσαίξερ ελεγχόμενης τάσης (VCO synthesizers)

Όπως προαναφέραμε, η ανάγκη των συνθετών να αντικαταστήσουν τα μεγάλα κλασσικά στούντιο με μικρότερες μονάδες που θα διευκόλυναν τις διαδικασίες σύνθεσης, εγγραφής και παραγωγής έργων οδήγησε στην δημιουργία των πρώτων αναλογικών συνθετητών στην δεκαετία του '60. Ο μηχανικός Harald Bode, εφευρέτης του Melochord, θέτει τις βάσεις της τεχνολογικής επανάστασης για την *αρθρωτή σύνθεση ήχων* (modular sound synthesis). Το 1961 αναφέρεται, σε ένα από τα άρθρα που εξέδωσε γύρω από την χρήση του τρανζίστορ, στα πλεονεκτήματα του αρθρωτού σχεδιασμού. Παράλληλα με την άφιξη του μινιατουρισμού η παραγωγή εύχρηστων και φορητών συστημάτων που περιείχαν συμβατές μονάδες όπως ταλαντωτές, φίλτρα, και διαμορφωτές άρχισαν να εμφανίζονται σιγα-σιγά..

Η πολλαπλή χρησιμότητα των ηλεκτρονικών που βασίζονται στην χρήση των τρανζίστορ καθιστά εφικτό τον σχεδιασμό μηχανημάτων που ελέγχονταν από μία κοινή ομάδα χαρακτηριστικών τάσης. Το καινούριο αυτό κύκλωμα ονομάστηκε VCO (voltage control oscillator, ταλαντωτής ελεγχόμενης τάσης) και έδωσε μια νέα ώθηση στο χώρο της ηλεκτρονικής οργανοποιίας και της παραγωγής έργων ηλεκτρακουστικής μουσικής.

Τα συνθεσαίξερ VCO πρωτοεμφανίστηκαν το 1964 και χαρακτηρίζονται από το μικρό και λειτουργικό σχήμα τους, τον τρόπο ελέγχου των ήχων που γίνεται μέσω της

εφαρμοζομένης τάσεως (π.χ. για να παραχθεί μια νότα συχνότητας 442 Hz απαιτείται τάση 5.025 volts) και την πρωτότυπη αρχή της modular⁴⁶ σύνθεσης (σύνδεση διαφόρων συσκευών με patches). Ο συνθέτης συνδέει τα διάφορα modules σε ένα patch για να ελέγχει το ύψος, το ηχόχρωμα και την δυναμική των ήχων.

Διάφοροι Τύποι VCO αναλογικών συνθεσαϊζερ.

α) Buchla synthesizer (1966): Ο Donald Buchla κατασκευάζει το πρώτο εμπορικό μονοφωνικό συνθεσαϊζερ ελεγχόμενης τάσης (Voltage control synthesizer) στην περίοδο 1962-64 για το San Francisco Tape music center και αναπαράγεται σε 100 κομμάτια. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά του είναι η έλλειψη ηλεκτρολογίου, ο διαχωρισμός μεταξύ του audio και control voltage τμημάτων του συστήματος και το γεγονός ότι παρέμεινε επρισσότερο στην ιστορία σαν όργανο για σύνθεση ηλεκτρακουστικών έργων στο στούντιο. Ο συνθέτης που ασχολήθηκε ιδιαίτερα με το Buchla synthesizer ήταν ο Morton Subotnick. Χαρακτηριστικά είναι τα έργα του :*Silver apples of the moon (1967)*, *The Wild Bull (1968)*.

β) Syn-Ket (Paolo Ketoff) : Το Syn-Ket συνθεσαϊζερ κατασκευάστηκε από έναν Ιταλό σχεδιαστή τον Paolo Ketoff το 1964. Μικρό λειτουργικό σύστημα, performance synthesizer, με τρία κλαβιέ, διαφορούς διακόπτες ελέγχου. Συνθέτης: John Eaton , *Soliloquy*.)

γ) Moog synthesizer : Την ίδια περίοδο που ο Buchla και Ketoff παρουσίαζαν τη δικιά τους εφεύρεση , ο R. Moog επινοεί ένα νέο είδος συνθεσαϊζερ με μουσικό πληκτρολόγιο (clavier) που χρησιμοποιήθηκε όχι μόνο σαν μία βασική συσκευή παραγωγής ήχων για το κλασσικό στούντιο αλλά επίσης σαν όργανο performance. Στην ουσία συνδυάζει τα πρωτογενή χαρακτηριστικά των προηγούμενων δύο συνθεσαϊζερ. Ο/η συνθέτης Wendy Carlos έγραψε το περίφημο έργο *Switched on Bach*, μεταγραφή έργων του Bach για Moog synthesizer (που αποτέλεσε το κεντρικό θέμα της ταινίας *Κουρδιστό πορτοκάλ* (1968) του Σ.Κιούμπρικ.

εικ.7.1. Αναλογικός Buchla συνθετητής

⁴⁶Modular: προέρχεται από την λέξη module που αντιπροσωπεύει μικρά κουτιά (σε σχ'μα ενός ραδιοφώνου τσέπη-τρανζίστορ) που καθένα από αυτά κάνει μια διαφορετική λειτουργία : παραγωγή ήχου, επεξεργασία ήχου, επεξεργασία με ελεγχόμενη τάση και γεννήτριες ελεγχόμενης τάσης. Όλα αυτά τα κουτιά (modules) βρίσκονται μέσα στην ίδια συσκευή που αποτελεί τον κύριο κορμό του συνθεσαϊζερ και έχουν την ίδια παροχή ηλεκτρικής ισχύος.



εικ.7..2. Άλλος τύπος Buchla συνθετητή με patch cords



εικ.7.3. Ο R. Moog παρουσιάζει τρία από τα συνθεσαΐζερ που έχει επινοήσει.

Κατά την περίοδο εκείνη παρατηρείται μεγάλη χρήση των VCO συνθεσαίζερ στα Στούντιο Ηλεκτρονικής Μουσικής σαν ηχοπαραγωγό σύστημα.

Το αρθρωτό σύστημα του Moog αποτέλεσε την αρχή μιας σειράς μονοφωνικών συνθετητών όπως το VCS3, το οποίο ήταν άρκετα εύχρηστο στην μουσική εκτέλεση καθώς ήταν εξοπλισμένο με ένα joystick για την μεταβολή του τονικού ύψους κατά την διάρκεια της εκτέλεσης.

Το MiniMoog είναι ένα από τα πρώτα μονοφωνικά όργανα του σχεδιαστή που γνώρισε μεγάλη επιτυχία και έγινε γνωστό στο ευρύτερο κοινό καθώς χρησιμοποιήθηκε κατά κόρο από μουσικούς της Ροκ, και έπειτα της Πόπ Μουσικής που τότε ακολουθούσαν το ρεύμα της "ψυχεδέλειας" και αναζητούσαν περίεργους και εξωκοσμικούς ήχους. Το ενδιαφέρον που έδειξαν οι ερασιτέχνες για το MiniMoog οδήγησε και άλλες εταιρείες να στραφούν στην έρευνα, βελτίωση και μαζική παραγωγή άλλων τύπων συνθεσαίζερ. Εξ άλλου η ραγδαία εξάπλωση της τεχνολογίας στο χώρο της Μουσικής (που ξεκινάει στην δεκαετία του 1970) παρατηρείται από την εποχή που η τεχνολογία αυτή συνδέθηκε με τις ανάγκες της μουσικής μαζικής παραγωγής και μαζικής ζήτησης. Το MiniMoog ήταν εξοπλισμένο με τρεις ταλαντωτές ελεγχόμενης τάσης, μίκτη, φίλτρα ελεγχόμενης τάσης, έλεγχο αποκοπής συχνοτήτων (cut-off frequency), έλεγχο αντήχησης (resonance) και δύο περιβάλουσες (φίλτρου/VCF και πλάτους/VCA).



εικ.7.5. Ένας τύπος συνθεσαίζερ Moog, με ένα αριθμό modules-εισόδων χωρίς τα patchcords συνδέσεως.



εικ.7.4. Το Mini –moog Synthesizer

Ένα άλλο γνωστό συνθεσαΐζερ της εποχής το ARP2600, που έγινε αρκετά δημοφιλές, είχε την δυνατότητα παραγωγής δύο φωνών και ήταν εξοπλισμένο με δύο ταλαντωτές, ένα εύχρηστο σύστημα διαμόρφωσης και δύο ηχεία.

Το 1975 εμφανίστηκε το πρώτο πολυφωνικό συνθεσαΐζερ, το Polymoog, του οποίου η λειτουργία εστηρίζετο σε μικροεπεξεργαστές που εξασφάλιζαν προκατασκευασμένους ήχους (preset) ήχους χάλκινων και εγχόρδων οργάνων.

Αλλα αναλογικά συνθεσαΐζερ που έγιναν δημοφιλή στην δεκαετία του '70 είναι το OBX 4(Oberheim) με την προσθήκη 8 μνημών για την ανάκληση αποθηκευμένων παραμέτρων και το PROPHET 5 με δυνατότητα αποθήκευσης 40 προγραμμάτων.

Ο προγραμματισμός των οργάνων που αναφέραμε γινόταν είτε εξωτερικά με την χρήση καλωδίων (όπως στο Moog) είτε εσωτερικά με διακόπτες και συρόμενα ποτενσιόμετρα (μεταγενέστερα μοντέλα). Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να καταστεί δύσχρηστος ο προγραμματισμός, χρονοβόρος και με πολλές πιθανότητες λάθους.

Τα υβριδικά συστήματα

Τα υβριδικά όργανα εμφανίστηκαν στα μέσα της δεκαετίας του 1970 να καλύψουν αυτό το κενό (χρήση ψηφιακών υπολογιστών για τον έλεγχο της τάσης των συνθετητών) συνδυάζοντας χαρακτηριστικά ψηφιακών και αναλογικών συνθετητών.

Με έναν *υβριδικό συνθετητή* ο συνθέτης είχε την δυνατότητα γραφής μουσικής με μια σειρά εντολών τις οποίες επεξεργαζόταν ο υπολογιστής και τις μετέτρεπε σε δυναμικό ελέγχου πολλαπλών βαθμίδων, αναγκαίων για το άνοιγμα της τασοελεγχόμενης μονάδας που δημιουργούσε την επιθυμητή κυματομορφή.

Η επανάσταση των Μικροεπεξεργαστών στα τέλη της δεκαετίας του '70 οδήγησε την ανάπτυξη της μουσικής τεχνολογίας στην χρήση των μικροπολογιστών και την ενσωμάτωση τους στους ψηφιακούς συνθετητές.

7.3.3. Ψηφιακοί συνθεσαΐζερ

Η λειτουργία των ψηφιακών συνθετητών στηρίζεται στην αξιοποίηση των δυνατοτήτων των μικροεπεξεργαστών. Για την παραγωγή ήχου οι ψηφιακοί συνθετητές χρησιμοποιούν ψηφιακά αποθηκευμένες σε μορφή πινάκων κυματομορφές, ψηφιακά ηχογραφημένα δείγματα ήχων (samples) ή και τα δύο.

Παρά τα αναμφισβήτητα πλεονεκτήματά της η πρώτη γενιά ψηφιακών συνθετητών δεν διέθετε καμία από τις ευκολίες προγραμματισμού των αναλογικών. Την αδυναμία αυτή ήλθε να διορθώσει μια σειρά προγραμμάτων που μετέφεραν τις προς επεξεργασία παραμέτρους στην οθόνη του υπολογιστή.

Το πρώτο ψηφιακό συνθεσαΐζερ που βγήκε στο εμπόριο ήταν το Synclavier (computer synthesizer), το 1977, προϊόν της συνεργασίας μεταξύ του συνθέτη John Appleton και των μηχανικών Sydeny Alonso και Cameron Jones.

Η παραγωγή ήχων γίνεται μέσω ενός ψηφιακού ταλαντωτή, που προσομοιώνει την ταλάντωση ενός αναλογικού ηλεκτρικού ταλαντωτή.

Χαρακτηριστικά

α) ένα Keyboard που στηρίζεται σε ένα control panel (με διακόπτες , κουμπιά ελέγχου του volume, της περιβάλλουσας κτλ...).

β) ένα κομπιούτερ και μια μονάδα εισόδου δισκέτας (disk drive)

Τα δύο αυτά βασικά μέρη μπορούν να συνδεθούν και να αποσυνδεθούν με μεγάλη ευκολία.

Το synclavier παίζεται με το πληκτρολόγιο και μπορεί να προγραμματιστεί χρησιμοποιώντας το ίδιο πληκτρολόγιο με μερικούς χειρισμούς επιπλέον.

Χαρακτηριστικά του Synclavier (1976) (Keyboard and computer)

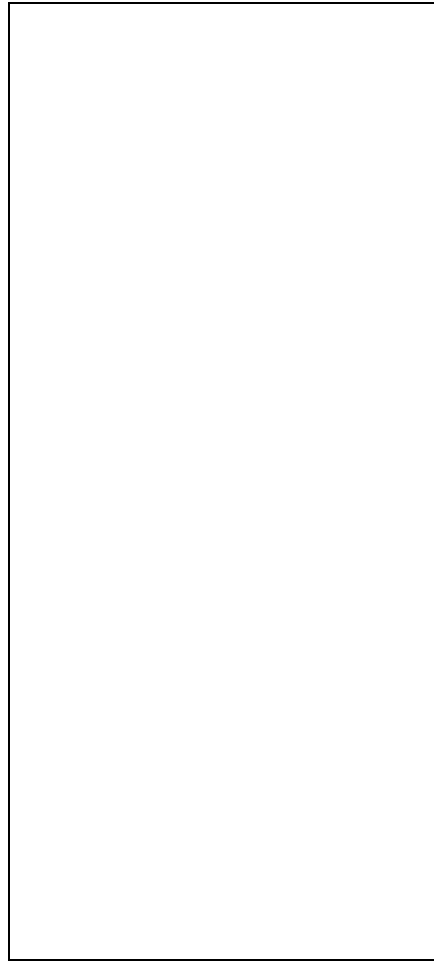
64 προ-προγραμματισμένες φωνές

128 προγραμματιζόμενες φωνές

16-κάναλη μνήμη ηχογράφησης

effects

συμβατότητα με τον αναλογικό



εικ.7.6. Δύο τύπο Computer synthesizer: πάνω το Conbrio ADS200 και κάτω το Fairlight computer music instrument

Το Yamaha DX7 συνθεσαίζερ ήταν το πρώτο συνθεσαίζερ μαζικής αποδοχής. Πρόκειται για ένα αξιόλογο όργανο που μαζί με το Roland D-50 και Korg M1 μπορούν να προσφέρουν τα μέγιστα με ένα καλά εξοπλισμένο υπολογιστή.

Το Yamaha DX7 συνθεσαίζερ χρησιμοποιεί την πρωτοποριακή τεχνική της FM synthesis (που αναπτύχθηκε από τον Αμερικανό καθηγητή John Chowning στο Stanford University την δεκαετία του '70) για την παραγωγή ηχοχρωμάτων. Στην FM synthesis (Frequency modulation) οι ήχοι δημιουργούνται με διάδραση των «operators» που δρουν σαν carriers (φορείς της συχνότητας) ή modulators (διαμορφωτές). Ο καθένας κρύβει ένα ημιτονοειδές κύμα που μπορεί να διαμορφώσει το ηχόχρωμα ενός δεδομένου ήχου. Η διάταξη των operators και τα σχετικά τονικά τους ύψη καθορίζουν το τελικό ηχόχρωμα.

Το DX_7 έχει MIDI ports, breath controller input port, 16-note polyphony, 61-note velocity and aftertouch-sensing keyboard.



εικ.7.8. Το DX7 συνθεσαίζερ.

Στα μέσα της δεκαετίας του '80 πολλοί μουσικοί νοσταλγούν το «ζεστό» ήχο των αναλογικών συνθετητών. Διάφορες εταιρείες όπως η Korg , Oberheim, Roland κ.α. έστρεψαν το ενδιαφέρον τους στην παραγωγή μιας νέας γενιάς «υβριδικών συνθετητών» , δηλ. συνθετητών που το η λειτουργία τους είναι ψηφιακή (με μικροεπεξεργαστή) αλλά ο έλεγχος των παραμέτρων προσομοιάζει αυτό των αναλογικών συνθετητών. Αντιπροσωπευτικό όργανο αυτής της κατηγορίας είναι το JX8P της εταιρείας Roland (1986) .

Στις αρχές της δεκαετίας του '90 εμφανίστηκαν οι πρώτοι ψηφιακοί συνθετητές, οι οποίοι για κάθε ρυθμιζόμενη από το χρήστη παράμετρο, διέθεταν ένα αποκλειστικό ποτενσιόμετρο, διακόπτη ή κουμπί.

Οι κατασκευαστές συνθετητών σχεδιάζουν τα προϊόντα τους βασιζόμενοι στις αρχές μιας ή περισσότερων μεθόδων σύνθεσης ήχου. Η επιλογή τους από τους κατασκευαστές και ο βαθμός στον οποίο οι δυνατότητές τους αξιοποιούνται στα διαφορετικά μοντέλα καθορίζουν το χαρακτήρα και την γκάμα των ήχων που θα παραχθούν. Από τις μεθόδους σύνθεσης που υιοθετούν οι ψηφιακοί συνθετητές δημοφιλέστερες είναι οι ακόλουθες: FM synthesis, LA synthesis, Wave synthesis και VAST synthesis.

Νέες μέθοδοι σύνθεσης (προσθετική, με φυσικά μοντέλα κ.α.) εμπλουτίζουν τα νέα μοντέλα συνθετητών που συνεχώς βελτιώνονται όχι μόνο απο άποψης προσομοίωσης διαφόρων ηχοχρωμάτων της ορχήστρας και ελέγχου αυτών αλλά απίσης και από εργονομικής πλευράς .

Διαφορές μεταξύ αναλογικών και ψηφιακών συνθεσαίζερ

Κάθε τύπος αναλογικού συστήματος λειτουργεί με την μέτρηση ποσοτήτων (π.χ. τα ρολόγια με μηχανισμό-γρανάζια, η ζυγαριά που μεταφράζει το βάρος ενός φορτίου σε μετακίνηση της βελόνας). Κατ'αυτό το τρόπο λέμε ότι η κίνηση της βελόνας είναι ανάλογη της κίνησης των γραναζιών ή του βάρους αντίστοιχα. Τα συνθεσαίζερ που περιγράψαμε ως αναλογικά, βασίζονται στην παραγωγή ηλεκτρικών ταλαντώσεων που θέτουν σε λειτουργία ένα σύστημα μεταφώνου.

Τα ψηφιακά συστήματα λειτουργούν με βάση τον υπολογισμό. Οι ποσότητες που πρέπει να μετρηθούν συμβολίζονται από ένα δυαδικό κώδικα (με 0 και 1), που στην ουσία περιγράφει μια κατάσταση on και off.

Σε ένα μουσικό σύστημα τέτοιοι ψηφιακοί κώδικες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην περιγραφή διαφόρων παραμέτρων του ήχου (συχνότητα, πλάτος, ηχόχρωμα, διάρκεια, περιβάλλουσα) ή στον έλεγχο μέτρων για την οργάνωση του ήχου. Οι υπολογιστές αποτελούν την πηγή του ψηφιακού ελέγχου.

-Τα αναλογικά συνθεσαίζερ λειτουργούσαν με τον έλεγχο του δυναμικού με αποτέλεσμα να υπάρχουν προβλήματα λειτουργικότητας (ξεκούρδισμα, διακοπή) όταν παρουσιάζοταν προβλήματα αυξομείωσης της τάσης στο δίκτυο πόλεων.

-Από την άλλη πλευρά τα αναλογικά συνθεσαίζερ λόγω του ογκώδους σχήματος τους ήταν αρκετά δύσχρηστα στην μεταφορά.

-Τα ψηφιακά συνθεσαίζερ δίνουν την δυνατότητα αποθήκευσης προγραμμάτων που δεν είχαν τα αναλογικά .

-Το κόστος κατασκευής των αναλογικών συνθετητών ήταν αρκετά υψηλό για τα δεδομένα της εποχής καθώς το μικρό αγοραστικό κοινό και η τεχνολογία της εποχής δεν επέτρεπε την βιομηχανική παραγωγή των συνθετητών.

-Τα ψηφιακά συνθεσαίζερ δίνουν την δυνατότητα αποθήκευσης αλλαγών κατά την διάρκεια της επεξεργασίας του ήχου

Η εργονομική διάταξη των αναλογικών συνθεσαίζερ με τα ποτενσιόμετρα, τους ελεγκτές περιβάλλουσας , φίλτρων κτλ. Έδινε τη δυνατότητα μιας συνθετικής προσέγγισης στον ήχο , ενώ στα ψηφιακά συνθεσαίζερ της πρώτης δεκαετίας η ευκολία επεξεργασίας του ήχου με τα κατάλληλα εργαλεία χειρισμού τέθηκε σε δεύτερη μοίρα.

Οι διαφορές μεταξύ αναλογικών και ψηφιακών συνθετητών εξομαλύνονται με τα νέα υβριδικά συνθεσαίζερ τέλη της δεκαετίας του '80 και '90.

7.3.4. Η εποχή του MIDI

Το 1984 , έγινε ένα σημαντικό βήμα προς την βιομηχανική προσέγγιση και επικοινωνία των ψηφιακών συνθεσαίιζερ και των υπολογιστών με την ανάπτυξη του MIDI (Musical Instrument Digital Interface).⁴⁷ Έτσι όργανα που έχουν κατασκευαστεί απο διαφορετικές εταιρείες μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους για αύξηση του ηχητικού ελέγχου στην επιλογή ηχοχρωμάτων, αυξομείωση δυναμικής κτλ...κατά τη διάρκεια μιας παράστασης.

Με την διαμεσολάβηση του MIDI είναι δυνατό π.χ.να αποκτήσουμε τον έλεγχο της εξόδου δύο ή περισσότερων συνθεσαίιζερ χρησιμοποιώντας μόνο ένα Keyboard.

Άλλες εφαρμογές του MIDI περιλαμβάνουν σύνδεση με υπολογιστές για τον έλεγχο πολλών συνθεσαίιζερ μέσα απο ειδικά προγράμματα κτλ..

Το διασυνδεδετικό MIDI αποτελείται απο το πρωτόκολλο απικοινωνίας του (Software) και το υλικό μέρος (hardware). Το πρώτο περιέχει το σύνολο των εντολών που χρειάζονται για τη λεπτομερή περιγραφή της διάρθρωσης μιας μουσικής εκτέλεσης (MIDI language), ενώ το δεύτερο περιγράφει τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των κυκλωμάτων που παράγουν και ερμηνεύουν την MIDI πληροφόρηση και προσδιορίζουν τον τύπο των συνδετών και το είδος των καλωδίων που πρέπει να χρησιμοποιηθούν.

Οι πρώτες χρήσεις του MIDI αφορούσαν την σύνδεση δύο συνθετητών για την δημιουργία ενός νέου πιά σύνθετου ήχου. Πρίν την παρουσία της γλώσσας MIDI οι παραγωγοί της εποχής στην προσπάθεια τους να δημιουργήσουν εντυπωσιακά ηχοχρώματα , ηχογραφούσαν στα κανάλια της ταινίας πολλές εκτελέσεις της ίδιας μελωδίας και φράσης , χρησιμοποιώντας τους ήχους ενός η περισσότερων συνθετητών.

Την κοινή για την εποχή του '70 τακτική άλλαξε η εισαγωγή του πρωτοκόλλου MIDI και η εμφάνιση πολλών ηχοχρωματικών συνθετητών.

⁴⁷ Διασυνδεδετικό ψηφιακών Μουσικών οργάνων.

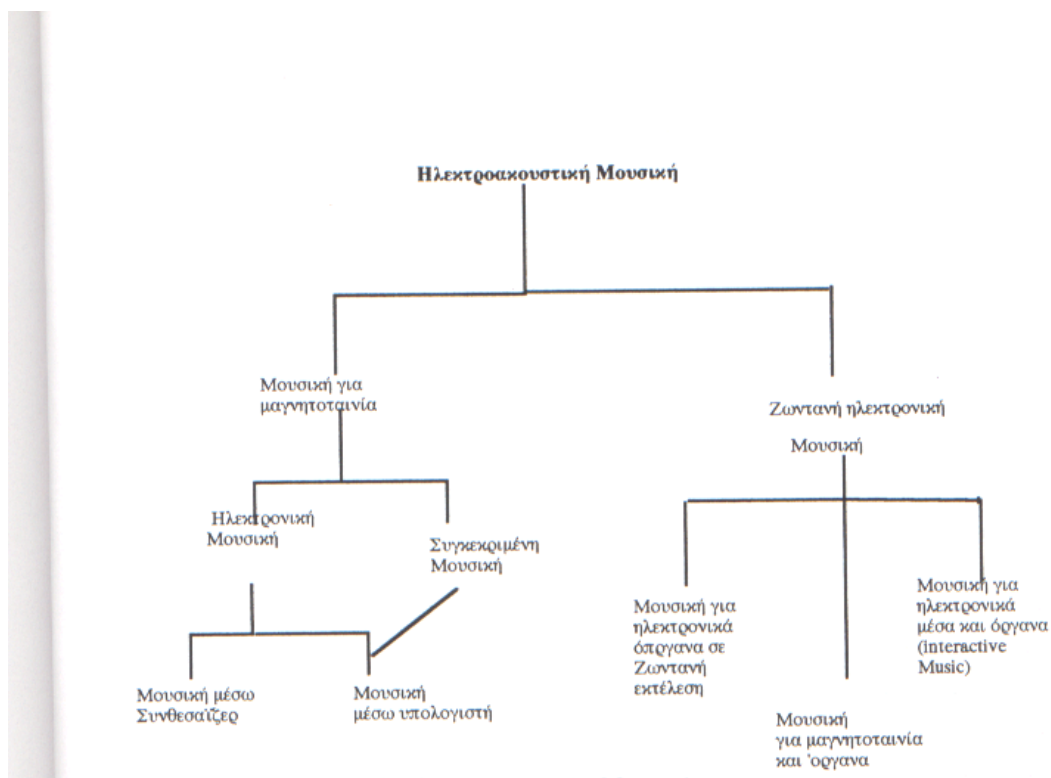
8. ΖΩΝΤΑΝΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΥΣΙΚΗ (LIVE ELECTRONICS)

Μερικά χρόνια μετά την εμφάνιση της συγκεκριμένης και ηλεκτρονικής Μουσικής στη δεκαετία του '60, ο ενθουσιασμός του κοινού για τους πειραματισμούς με τα ηλεκτρονικά μέσα, χωρίς την απουσία εκτελεστή επί σκηνής, άρχισε να μειώνεται σημαντικά. Τη λύση σ' αυτό το μεγάλο αισθητικό πρόβλημα της σκηνικής παρουσίας, έδωσαν πρώτοι οι Αμερικανοί συνθέτες εγκαινιάζοντας τις συναυλίες της λεγόμενης *ζωντανής ηλεκτρονικής Μουσικής*.

Ο Καίητς απο την αρχή κατόρθωσε να βρεί τρόπους χρησιμοποίησης της ταινίας, όχι όμως σαν μιά ξεχωριστή διαδικασία αλλά σαν ένα ουσιαστικό μέρος μιας ευρύτερης άποψης, όντας πρωτοπόρος με το *Imaginary landscape no 1*. Ο Καίητς επίσης μαζί με τους David Tudor και Gordon Mumma, ήταν οι πρώτοι που άρχισαν να ασχολούνται με την ηλεκτρονική επέκταση του ήχου.

Στα μέσα της δεκαετίας του '60 τα σύνολα ηλεκτρονικής Μουσικής εμφανίζονται με γοργό ρυθμό όπως το Sonic Arts Union στην Αμερική, το σύνολο του Stockhausen και το Musica Elettronica Viva στην Ιταλία.

Οι ομάδες αυτές χρησιμοποιούσαν τόσο τα συμβατικά όσο και τα ηλεκτρονικά όργανα σε συνδυασμό με ηλεκτρονικά μέσα ενίσχυσης και μετατροπής του ήχου.



εικ.8.1. Είδη ηλεκτροακουστικής Μουσικής

8.1.Ορισμός και σχεδιάγραμμα

Κάτω απο το γενικό τίτλο *live electronic*, κατατάσσουμε έργα που χρησιμοποιούν ηλεκτροακουστικά μέσα σε ζωντανή εκτέλεση, κατα τη διάρκεια μιας συναυλίας.

Στό παραπάνω σχεδιάγραμμα βλέπουμε συνοπτικά όλα τα είδη Ηλεκτροακουστικής Μουσικής απο το '50 έως και τις μέρες μας χωρίζοντας τα σε δύο βασικές κατηγορίες: *Μουσική παραγόμενη στο Στούντιο και Ζωντανή Ηλεκτρονική Μουσική*.

Η Ζωντανή Ηλεκτρονική Μουσική χωρίζεται σε τρεις διαφορετικές κατηγορίες ανάλογα με τα όργανα και τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται . Οι κατηγορίες αυτές περιλαμβάνουν:

α) Τα έργα που χρησιμοποιούν προηχογραφημένες ηχητικές ακολουθίες ή σήματα στο στούντιο (είτε διέγερση τους γίνεται απο το εκτελεστή επι σκηνής είτε υπάρχει συγχρονισμός του εκτελεστή με την μαγνητοταινία).

β) Τα έργα που δίνουν την δυνατότητα στον εκτελεστή να επιδράσει πάνω στο ηχόχρωμα με διάφορα μέσα (ενίσχυση, πεντάλ, ελεγκτές) σε πραγματικό χρόνο (real-time).

γ) Τα έργα που χρησιμοποιούν φυσικά όργανα και διαδραστικά μέσα με το υπολογιστή (interactive music)

Νέα στοιχεία

-Επανεισαγωγή του ανθρώπινου στοιχείου (σε σχέση με τις παραδοσιακές μορφές της ηλεκτροακουστική μουσικής) και άνοιγμα προς τον αυτοσχεδιασμό

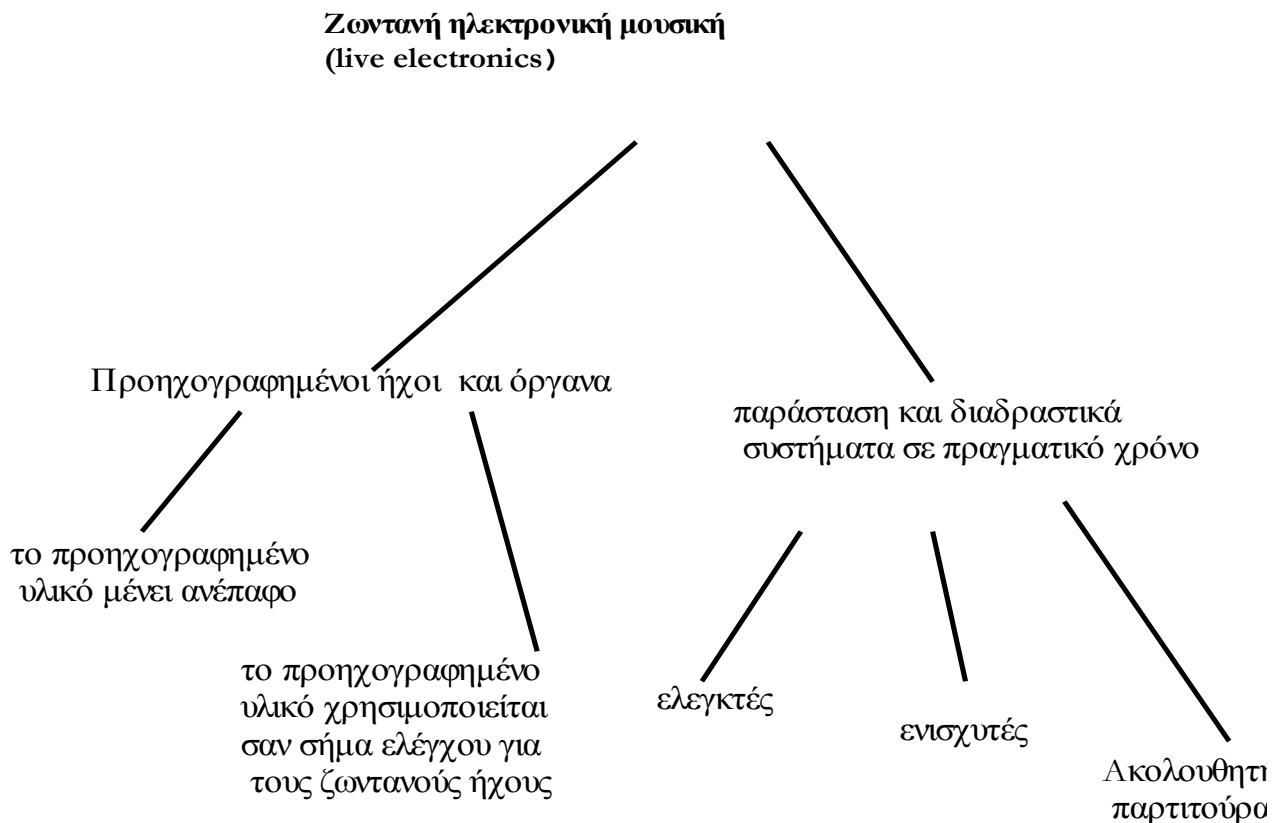
- Διάχυση μεταξύ των φυσικών και ηλεκτρονικών οργάνων πάνω στην σκηνή

-Επαναπροσδιορισμός του μέσου της μαγνητοταινίας (και της εργασίας στο Στούντιο)



Εικ.8. Χαρακτηριστικές εικόνες απο διάφορες συναυλίες Live-electronics

(Bob Ashley, John Cage / Variations V, Joel Chadabe)



Χαρακτηριστικά είναι τα έργα που πρωτοπαρουσιάστηκαν μέσα από την αισθητική της ζωντανής ηλεκτρονικής μουσικής και τον συγχρονισμό του μουσικού οργάνου με την μαγνητοταινία και τους ηλεκτρονικούς ήχους επί σκηνής : *Musica su due dimensioni* (1952) του Bruno Maderna, για φλάουτο και μαγνητοταινία, *Synchronisms* (1963) του Mario Davidovski, *Kontakte* (1960) του Stockhausen, *Violon Phase* (1967) του Steve Reich.

Σε μία άλλη εκδοχή υπάρχουν έργα που το ηλεκτρακουστικό υλικό είναι προηχογραφημένο και ελέγχεται playback σε πραγματικό χρόνο από τον εκτελεστή επί σκηνής με την βοήθεια ειδικών διασυνδεδετικών συσκευών (πεντάλ, πληκτρολόγια, κα.) σαν μια δεύτερη ηχητική πηγή. Χαρακτηριστικά έργα αυτής της κατηγορίας το *Imaginary Landscape n.1* (1939) του J.Cage και το , *Marginal intersections* του Morton Feldman (1951). Σε έργα του K.Stockhausen ο εκτελεστής πέπει να ακολουθεί και να ελέγχει το προηχογραφημένο υλικό με πολύ μεγάλη ακρίβεια (*Kontakte*, 1960).

Μια άλλη περίπτωση live-electronics είναι ο έλεγχος προηχογραφημένων σημάτων που δεν προορίζονται για ακρόαση αλλά για επεξεργασία σε πραγματικό

χρόνο του οργανικού ήχου (*After the butterfly* (1979)⁴⁸ de Morton Subotnick, η *le ghost tape*).

Ο Stockhausen στά έργα του *Microphonie I* (1964) και *Microphonie II* (1965) χρησιμοποιεί τεχνικές επεξεργασίας του ήχου σε πραγματικό χρόνο με αναλογικά μέσα. Πειραματίζεται με την μετακίνηση των μικροφώνων όπου οι ηχητικές αλλαγές εξαρτώνται από την υφή των συγχορδίων και την απομάκρυνση ή μη των ήχητικών πηγών από το μικρόφωνο.

Η εμφάνιση των αναλογικών συνθετητών επέφεραν ριζοσπαστικές αλλαγές στο τρόπο θεώρησης των έργων ζωντανής ηλεκτρονικής μουσικής και από το 1970 και μετά εγκαινιάζεται μια νέα εποχή για τον χώρο των *live electronics*. Από την δεκαετία του 90 και μετά την σκυτάλη έχουν αναλάβει τα διαδραστικά συστήματα με κεντρική μονάδα επεξεργασίας και οργάνωσης τον υπολογιστή.

Εργα σταθμοί στη Ζωντανή ηλεκτρονική Μουσική

Imaginary Landscape (1939), John Cage.

Mikrophonie I (1964), K. Stockhausen

Prozession (1967), K. Stockhausen

Kurzwellen, K. Stockhausen

Mantra (1970): K. Stockhausen

Prometeo (1979) L. Nono.

Répons (1985) P. Boulez.

⁴⁸Pour trompette, clarinette, cello, percussion et "ghost tape" .

9. Η ΕΠΟΧΗ ΤΗΣ COMPUTER MUSIC

Η τελευταία παράγραφος του μαθήματος είναι αφιερωμένη στην χρήση των υπολογιστών στη μουσική δημιουργία και έρευνα. Μετά την επανάσταση των προσωπικών υπολογιστών στη δεκαετία του 1980 το τοπίο στο χώρο της μουσικής δημιουργίας και εκτέλεσης με χρήση των ηλεκτρονικών μέσων αρχίζει να μεταβάλλεται σταδιακά . Ο υπολογιστής μετατρέπεται σε ένα καθολικό εργαστήριο μουσικής παραγωγής, εκτέλεσης και έρευνας .Τα θέματα αυτά αποτελούν αντικείμενο άλλων μαθημάτων (*Εισαγωγή στη Μουσική Πληροφορική και Εισαγωγή στη Μουσική τεχνολογία*) που αναφέρονται στις τρέχουσες εφαρμογές της τεχνολογίας στη σύγχρονη μουσική δημιουργία , εκτέλεση και έρευνα.

Στα πλαίσια αυτού του μαθήματος θα αναφερθούμε επιγραμματικά σε ένα σύντομο ιστορικό χρήσης του υπολογιστή στην μουσική δημιουργία.

Computer Music : Μουσική παραγόμενη από ένα υλισμικό (hardware) η λογισμικό (software) σύστημα που περικλείεται σε έναν υπολογιστή, μη εξαιρουμένου ενός εξωτερικού αναλογικού η ψηφιακού. εξοπλισμού."

9.1. Στάδια σύνθεσης μέσω Υπολογιστή (της δεκαετίας '50-60)

1. Ο συνθέτης προετοιμάζει κάποιες εντολές και τις στέλνει στον υπολογιστή μέσω ενός προγράμματος.
2. Οι εντολές κωδικοποιούνται σε αριθμούς (δυαδικό σύστημα).
- Οι συναρτήσεις μετατρέπονται από το κομπιούτερ.
3. Η πληροφορία μετατρέπεται σε τάση μέσω του μετατροπέα ψηφιακού σε αναλογικό (DAC).
4. Η τάση αυτή μετατρέπεται σε παλμικές δονήσεις που θέτουν σε λειτουργία την μεμβράνη του μεγαφώνου δίνοντας μας τον τελικό ήχο.

9.2. Σύντομο Ιστορικό

1953-1954: Ο Ξενάκης χρησιμοποιεί έναν υπολογιστή της IBM-France, στον υπολογισμό διαφόρων glissandi για το πρωτοποριακό του έργο *Metastasis*.

1955-1956: Οι L. Hiller και J. Isaacson, αναπτύσσουν ένα πρόγραμμα που παραμετροποιεί τις νότες (μουσικά ύψη, διάρκειες, εντάσεις), για την δημιουργία του έργου "Iliac suite"(1957) που προοριζόταν για κουαρτέτο εγχόρδων και συνδύαζε

αρκετά μουσικά στυλ: απο την τροπική αντίστιξη έως και την ατονικότητα.(δεν εμπλέκει την ηχητική σύνθεση-sound synthesis).

Στην ουσία ο Lejardin Hiller εισάγει την "μουσική σύνθεση μέσω υπολογιστών" (Computer aided composition), όπου ο κομπιούτερ βοηθά τον συνθέτη να κάνει την οργάνωση των υπολογισμών του βάσει Μαθηματικών μοντέλων.

1956-1952: Ο Ξενάκης χρησιμοποιεί έναν υπολογιστή IBM 7090, στο Παρίσι, γράφοντας μερικά προγράμματα που βασίζονται στην θεωρία των πιθανοτήτων, γαι τους υπολογισμούς των παραμέτρων. Έργα: *Atrees, Morsima -Amorsima, ST/10-1, 080262, St-48-1,240162* για 48 όργανα.

1957: Ο Max Mathews , μετα από αρκετά πειράματα γισ να πετύχει την μετατροπή της φωνής σε τηλεφωνικό σήμα, καταπιάνεται με την σύνθεση ήχων μέσω υπολογιστή "sound synthesis". Ολοκληρώνει τις έρευνες της πρωϊμης αυτής περιόδου με τη δημιουργία το προγράμματος MUSIC I. (τα πάντα γίνονται μέσω του υπολογιστή, μουσική σύνθεση και ηχητική σύνθεση).

1965: Ο φυσικός και συνθέτης J.C. Risset εφαρμόζει 'ένα πρόγραμμα για την ψηφιοποίηση του ήχου μιας τρομπέτας. (ανάλυση και σύνθεση ήχου). Σύγκριση μεταξύ των νέων συνθετικών τόνων σε επίπεδο ψυχοακουστικής.

1967: Στο πανεπιστήμιο Illinois οι J. Cage και L. Hiller παρουσιάζουν το multimedia έργο HPSCHD , για 7 τσέμπαλα και 51 μαγνητοταινίες που έχουν δημιουργηθεί με την βοήθεια του υπολογιστή (βασίζεται στο βιβλίο των αλλαγών I Ching)

1969-1974: Σχεδιασμός του προγράμματος MUSIC V, πρόγραμμα σύνθεσης ήχων μέσω computer. Για νέ γίνει εύχρηστο αυτό το πρόγραμμα σε συναλίες , ή ομάδα Max, Mathews, J.C. Risset, F.R. Moore έθεσαν σε εφαρμογή το πρόγραμμα Groove που μεταμόρφωνε τον υπολογιστή σε συσκευή ελεγχόμενης τάσης για τον έλεγχο ενός αναλογικού συνθεσαΐζερ.



Ο J.C.Risset παρουσιάζει την έρευνα του πάνω στην ηχητική σύνθεση στα εργαστήρια Bell την δεκαετία του '60



Ο πρωτοπόρος της αυτόματης μουσικής σύνθεσης L.Hiller μπροστά στον υπολογιστή Iliac στο Πανεπιστήμιο του Illinois



Ο πατέρας της μουσικής Πληροφορικής Max Mathews εν δράσει με το radio Button



Ο Ιάννης Ξενάκης εν δράσει

Συστήματα Computer music εκείνης της περιόδου

- a) The Alpha Syntauri (Apple II, 48K)
- b) Fairlight computer musical instrument
- c) the Synclavier II



Το υβριδικό συνθεσαΐζερ Synclavier II

1975-1982: Μίνι και μικροϋπολογιστές αρχισαν να κυκλοφορούν στο εμπόριο και να χρησιμοποιούνται σαν συσκευές ελέγχου των αναλογικών συνθεσαΐζερ.

Η εξέλιξη της τεχνολογίας των μικροεπεξεργαστών εισήγαγε την χρήση των "τσιπς" ηχητικής σύνθεσης που ανέδειξε το σημερινό ψηφιακό συνθεσαΐζερ. Τα πρώτα προγράμματα υπολογιστών για sequencing (εγγραφή σε πολυκάναλο μαγνητόφωνο, γραφή παρτιτούρας, επεξεργασία ήχων) είναι διαθέσιμα στους πρώτους μινι - υπολογιστές όπως: Atari, Commodore και Apple.

1984: Ανακάλυψη του MIDI. Εξάπλωση των personal computers και δημιουργία προσωπικών home studio.

93. Σημερινές εφαρμογές της computer Music

α) Σύνθεση βοηθούμενη απο υπολογιστές (Computer assisted composition) :: υπολογισμός παραμέτρων μέσω μαθηματικών μεθόδων, οργάνωση ηχητικού υλικού, καθορισμός παρτιτούρας.

Προγράμματα: Max, Patchwork, ktl..

β) Ηχητική σύνθεση (sound synthesis) : Ο υπολογιστής μετατρέπεται σε ηχοπαραγωγό σύστημα. Γενετική του ήχου. Δημιουργία νέων ήχων μέσω ειδικών μοντέλων και προγραμμάτων. Csound, Chant, Modalys, Turbosynth, Audiosculpt, etc...

c) Εγγραφή σε σκληρό δίσκο και επεξεργασία ήχων : ο υπολογιστής προσομοιώνει τον εξοπλισμό ηχητ. αναπαραγωγής του κλασσικού Στούντιο.(sound Tools, sound designer, hyperprism, Sonic solutions,...)

d) Εφαρμογές στην ζωντανή ηλεκτρονική μουσική (live electronics-real time performance): Παρακολουθεί την παρτιτούρα επεμβαίνοντας στα κατάλληλα σημεία σαν αόρατος εκτελεστής (score follower). *Interactive music*.

Προγράμματα : Max/MSP.....

Πρωτοπόροι συνθέτες

J.C. Risset: *Mutations, Sud, Little boy, inharmoniques, etc...*

J.Chowning: *Turenas, Stria ,Phoné , etc...*

Επίλογος

Μέ την εξέλιξη των μέσων ηλεκτρονικής τεχνολογίας και μουσικής πληροφορικής οι δυνατότητες για καλύτερο έλεγχο και επέκταση του μουσικού ήχου δείχνουν να είναι χωρίς όρια : απο την προσομοίωση των τωρινών οργάνων σε ένα άπειρο αριθμό μεταμορφώσεων . Αυτές οι τεχνολογικές δυνατότητες δεν έχουν εξαντληθεί καθώς τα υπάρχοντα εργαλεία Μουσικής πληροφορικής δεν είναι ακόμα εύχρηστα από τους περισσότερους συνθέτες.

Η δραστηριότητα στην μουσική έρευνα και ηλεκτρονική μουσική δημιουργία μέσω υπολογιστών, λαμβάνει χώρα στις μέρες μας σε ιδιωτικά και δημόσια εκπαιδευτικά ιδρύματα και Ινστιτούτα έρευνας.

Μεταξύ αυτών αναφέρουμε τα : IRCAM (Ινστιτούτο Μουσικής και Ακουστικής έρευνας) στο Παρίσι, CCRMA-Stanford University, MIT Labs-Boston, Ινστιτούτο Τεχνολογίας -Στοκχόλμη κτλ.

Η κατεύθυνση που πρέπει να πάρει ένας συνθέτης που βρίσκεται αντιμέτωπος με τα νέα εξελισσόμενα τεχνολογικά μέσα της Μουσικής Πληροφορικής και των ρευμάτων του τελευταίου μισού του αιώνα, είναι ίσως ένα απο τα πιο σημαντικά αισθητικά προβλήματα της σύγχρονης Μουσικής.

10. Λεξικό Αγγλικών όρων Μουσικής τεχνολογίας

amplifier: (ενυσχυτής). Μονάδα που ενισχύει τη στάθμη ή το εύρος ενός σήματος (βλ. amplitude).

amplitude: (εύρος/πλάτος). Ονομασία μεγέθους (διάστασης) ενός ακουστικού σήματος.

Παράδειγμα: Μια κιθάρα που ενισχύεται παράγει υψηλότερου εύρους σήμα από ό,τι παράγει χωρίς ενύσχυση.

amplitude modulation (AM): διαμόρφωση εύρους σήματος. Διαδικασία κατά την οποία διαμορφώνεται το εύρος (πλάτος) ενός σήματος, με την επέμβαση και παραλλαγή στα χαρακτηριστικά του. Χαμηλές τιμές διαμόρφωσης (στις χαμηλές συχνότητες) παράγουν ένα είδος tremolo, ενώ ψηλές τιμές διαμόρφωσης (στις ψηλές συχνότητες) μεταβάλλουν το ηχόχρωμα.

Buchla: (Buchla Modular Electronic Music System). Αναλογικός συνθετητής, ο οποίος σχεδιάστηκε από τον Donald Buchla και πρωτοεμφανίστηκε το 1966. Η δομή του ήταν η ίδια με αυτήν του αντίστοιχου Moog. Διέφερε σε δύο μόνο σημεία: ήταν ο πρώτος συνθετητής ο οποίος έφερε ενσωματωμένη μονάδα sequencer και, αντί για σειρά από πλαστικά πλήκτρα για έλεγχο του τονικού ύψους, είχε σειρά από 16 ευαίσθητες στην αφή επιφάνειες, οι οποίες είχαν τη δυνατότητα ανεξάρτητου προγραμματισμού.

digital to analog converter (DAC): (μετατροπέας ψηφιακού σήματος σε αναλογικό). Κύκλωμα, το οποίο δέχεται στην είσοδό του ψηφιακή πληροφορία (ψηφιακή λέξη), παράγοντας στην έξοδο το αντίστοιχό της, σε αναλογική τάση. Ο αριθμός ποσότητας των bits σε κάθε λέξη δίνει χαμηλότερη παραμόρφωση και καλύτερη δυναμική περιοχή σήματος.

envelop generator (γεννήτρια περιβάλλουσας). Βασικό κύκλωμα συνθετητή, το οποίο παράγει μια ηλεκτρική τάση ελέγχου (ή σύνολο ψηφιακής πληροφορίας) και χρησιμεύει στο να ελέγχει τις παραμέτρους του παραγόμενου εύρους (βλ. amplitude) από την επέμβαση του VCA, της αποκοπής συχνότητας από τη VCF κ.τλ.

equalizer (ισοσταθμιστής). Μονάδα τροποποίησης της διανομής μιας ομάδας συχνοτήτων κατά προτίμηση, που εφαρμόζεται στα ακουστικά σήματα.

filter (φίλτρο). Μονάδα η οποία αποσκοπεί ή διαμορφώνει τμήματα ενός σήματος (ή ροής πληροφορίας στην περίπτωση ψηφιακής μορφής του).

Παράδειγμα: Φίλτρα ακουστικών σημάτων αποκόπτουν (ή ενισχύουν) τμήματα μιας περιοχής συχνοτήτων-χαμηλής, μεσαίας, ψηλής. Ψηφιακά φίλτρα αποκόπτουν ή διαμορφώνουν συγκεκριμένα τμήματα ροής μιας πληροφορίας .

formant Οι φυσικά συνηχούσες κορυφές (peaks), που υπάρχουν στην απόκριση της συχνότητας των μουσικών οργάνων και οι οποίες συντελούν στην ποιότητα των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους.

Παράδειγμα: Η ανθρώπινη φωνή εκθέτει τρεις κορυφές formant για κάθε φωνήεν.

frequency (συχνότητα). Τιμή μέτρησης του ποσού των κύκλων ενός περιοδικού σήματος ανά δευτερόλεπτο. Εκφράζεται σε Hertz.

frequency modulation (FM): διαμόρφωση συχνότητας. Διαδικασία διαμόρφωσης της συχνότητας ενός σήματος, παραλλάσσοντας τα χαρακτηριστικά του. Η κυματομορφή που διαμορφώνεται ονομάζεται φέρουσα, ενώ αυτή που την προκαλεί, κυματομορφή διαμόρφωσης.

harmonics (αρμονικές-αρμονικοί) (1) Σύνθετες κυματομορφές, οι οποίες περιέχουν περισσότερες συχνότητες υπερκείμενες της θεμελίου συχνότητας και είναι συνήθως πολλαπλάσιες της, στην περίπτωση ενός συγκεκριμένου τονικού ύψους. Ωστόσο, μπορεί να υπάρχουν επιμέρους αρμονικές, χωρίς να αποτελούν πολλαπλάσια της θεμελίου. (2) Η σειρά των φυσικών υπερκείμενων διαστημάτων, που στηρίζει ένας φυσικά παραγόμενος φθόγγος (αναφέρεται συνήθως ως θεμέλιος φθόγγος). Τα διαστήματα ανάμεσα στους αρμονικούς γίνονται βαθμιαία μικρότερα, με αριθμητική πρόοδο.

Hertz Μονάδα μέτρησης (πήρε το όνομά της από τον Heinrich Hertz), η οποία δηλώνει τον αριθμό κύκλων ανά δευτερόλεπτο που συμβαίνουν σε μια περιοδική κυματομορφή.

mixer (μείκτης). Αναλογική ή ψηφιακή μονάδα σε μορφή κονσόλας, η οποία περιλαμβάνει συρόμενους, συνήθως διακόπτες ελέγχου της στάθμης έντασης, καθορίζοντας το τελικό ηχόχρωμα μεταξύ πολλαπλών ακουστικών σημάτων.

modulation (διαμόρφωση). Η ενέργεια μεταβολής των παραμέτρων που διαμορφώνουν ένα σήμα ή μια κυματομορφή.

Moog Ένας από τους πρώτους τύπους αναλογικών συνθετητών, που πήρε το όνομά του από τον κατασκευαστή του, τον Robert Moog. Τα πρώτα μοντέλα που κατασκευάστηκαν (1966) ήταν της κατηγορίας των modular synthesizers. Αργότερα προστέθηκε ένα πληκτρολόγιο και συγχωνεύτικαν τα διάφορα μέρη του συνθετητή σε μια μονάδα, η οποία περιλάμβανε, εκτός του πληκτρολογίου 5 οκτάβων, δύο με πέντε VCO, VCA, φίλτρα αποκοπής συχνοτήτων, envelop generations, κ.τλ. Η εταιρία παρήγαγε πολλά μοντέλα όπως τα Moog 35, 55, PolyMoog κ.ά. Το πιο φημισμένο μοντέλο υπήρξε πια το Mini Moog, με μεγάλη δυνατότητα επεξεργασίας των κυματομορφών, μέσω των περίφημων φίλτρων που διέθετε. Οι σειρές των Moog συνθετητών χρησιμοποιήθηκαν ευρύτατα σε όλα τα είδη μουσικής παραγωγής.

RCA Synthesizer Από τους πρώτους ερευνητικούς αναλογικούς συνθετητές, μέρος του ηλεκτρονικού εξοπλισμού του studio ηλ. μουσικής Columbia-Princeton Electronic Music Center. Ήταν τεράστιο σε διαστάσεις λόγω απαρχαιωμένης τεχνολογίας (χρησιμοποιούσε ηλεκτρεγερτικές λυχνίες για την παραγωγή ήχου), και σχετικά εύκολο στη χρήση. Παρείχε τον κλασσικό τρόπο καθορισμού των βασικών παραμέτρων, όπως τόνο (pitch), ένταση (volume), ηχόχρωμα (timbre) κ.τλ. Πολλοί συνθέτες ηλ. μουσικής πειραματίστηκαν και έγραψαν έργα χρησιμοποιώντας αυτόν το συνθετητή.

real time (πραγματικός χρόνος). Διαδικασία κατά την οποία το αποτέλεσμα έχει καταγραφεί σύμφωνα με τον τρόπο, το χρόνο και την μορφή που πραγματοποιήθηκε και είναι άμεσα διαθέσιμο για επεξεργασία ή παρουσίαση.

reverb (αντίχηση/ βάθος) Ηχητικός τύπος εφέ, που εφαρμόζεται σε ένα ακουστικό σήμα, με φυσικό ή ηλεκτρονικό τρόπο. Οφείλεται στην αντανάκλαση του σήματος σε παρακείμενες επιφάνειες, δημιουργώντας έτσι την αίσθηση του βάθους του χώρου. Οι αντανάκλασεις αυτές διαχέουν στην πραγματικότητα την ακουστική ισχύ,

μέσα σε χρόνο που καθορίζεται από την απόσταση των αντανακλαστικών επιφανειών και ο οποίος ονομάζεται *decay time*.

ring modulation (διαμορφωτής δακτυλίου). Επεξεργαστής σήματος με δύο εισόδους και μια έξοδο, ο οποίος παράγει το φαινόμενο της δακτυλιοειδούς διαμόρφωσης. Στην έξοδο παράγεται το σύνολο και, ταυτόχρονα, η διαφορά της φάσης των συχνοτήτων που εμφανίζονται στις δύο εισόδους. Αυτή η τεχνική παράγει ένα “βραχνό” ήχο, με χαρακτηριστικό τλυπο παραμόρφωσης (λόγω των πολλών και διαφόρων αρμονικών που περιέχει).

sine tone Ένας ήχος που περιέχει μόνο μια συχνότητα.

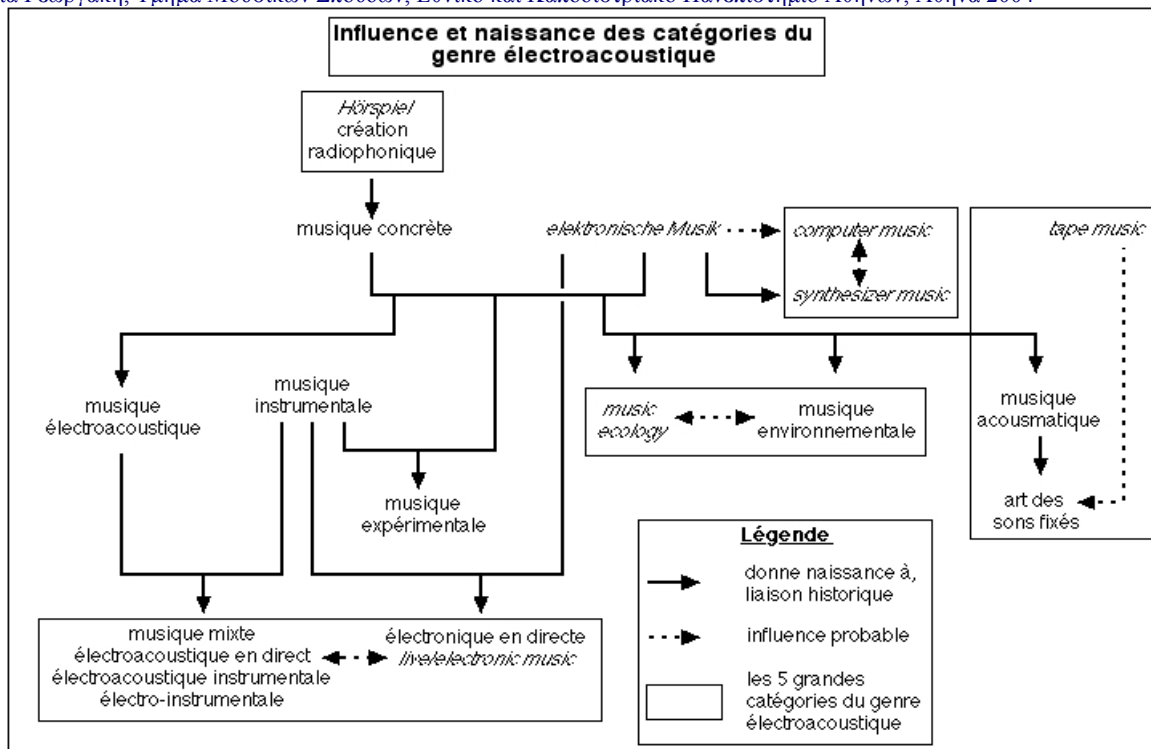
sine wave (ημιτονοειδής κυματομορφή). Θεμελιακός τύπος κυματομορφής, η οποία περιέχει μόνο τη θεμέλιο συχνότητα, χωρίς την ύπαρξη αρμονικών.

square wave (τετράγωνη κυματομορφή). Τύπος κυματομορφής, που περιέχει όλες τις περιττές αρμονικές. Κάθε νέα αρμονική είναι χαμηλότερου εύρους από την προηγούμενη, στη σειρά των αρμονικών. Η ακουστική του συμπεριφορά προσαρμόζει σε αυτήν των ξύλινων πνευστών.

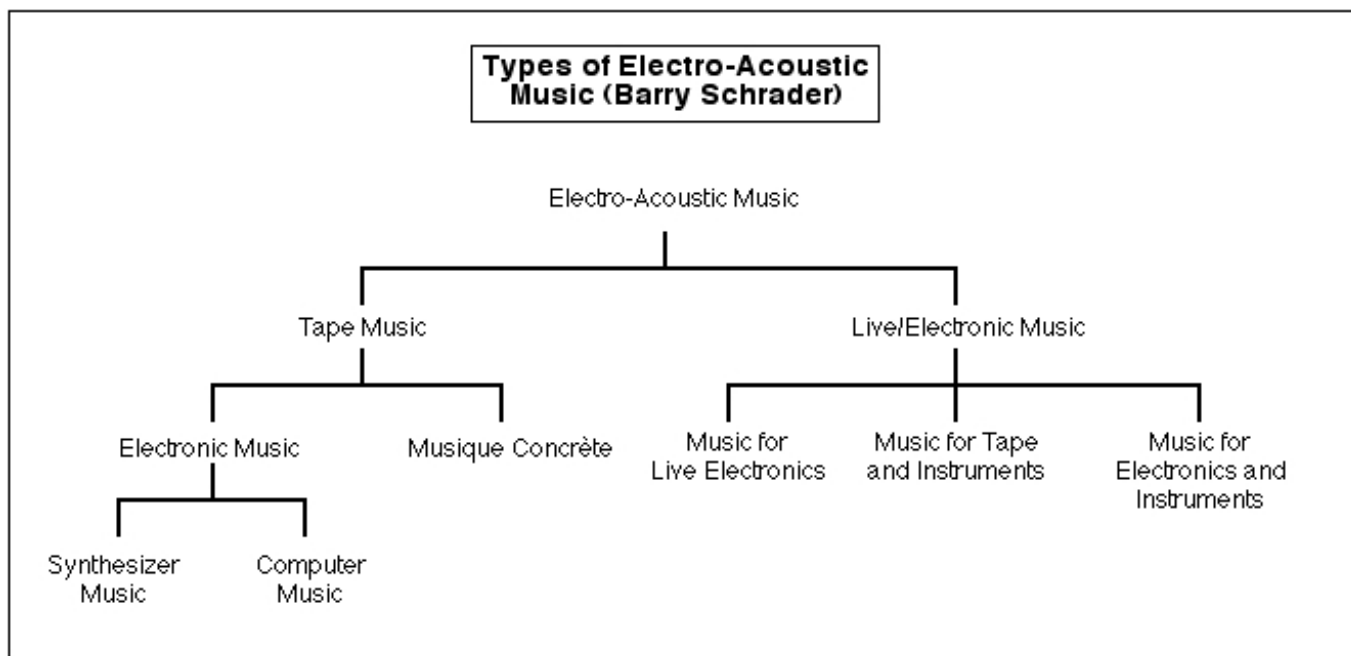
wah-wah Επεξεργαστής σήματος, ο οποίος αποκόπτει εναλλακτικά - μέσω ενός φίλτρου- περιοχές του φάσματος ενός εισερχόμενου ακουστικού σήματος, κατά κανόνα μεταξύ δύο ελεγχόμενων τιμών. Κατασκευάζεται συνήθως με μορφή χρονοδιακόπτη και χρησιμοποιείται ως ειδικό εφέ.

ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΜΟΥΣΙΚΗΣ
<http://www.mti.dmu.ac.uk/EARS/Data/node72.html>

- [Acousmatic](#)
- [Adaptive Music](#)
- [Algorithmic Music](#)
- [Ambient Music](#)
- [Analogue Electroacoustic Music](#)
- [Bruitisme](#)
- [Collage](#)
- [Computer Music](#)
- [Digital Music](#)
- [Electroacoustic Music](#)
- [Electronic Music](#)
- [Electronica](#)
- [Experimental Music](#)
- [Fusion](#)
- [Glitch](#)
- [Granular Music](#)
- [Immersive Environment](#)
- [Interactivity](#)
- [Interdisciplinary Artistic Work](#)
 - [Audio-vision](#)
 - [Multimedia/Intermedia](#)
 - [Sound Design](#)
 - [Text-sound Composition](#)
- [Internet Music](#)
- [Live Electronics](#)
- [Lowercase Sound](#)
- [Mixed Work](#)
- [Musique Concrète](#)
- [Open Form](#)
- [Phonography](#)
 - [Anecdotal Composition](#)
- [Plunderphonics](#)
- [Radio Art/Radiophonics/Hörspiel](#)
- [Serialism](#)
- [Site Specific](#)
- [Sonic Art](#)
- [Sound Art](#)
 - [Sound Installation](#)
- [Soundscape Composition](#)
- [Spectralisme](#)
- [Stochastic Music](#)
- [Tape Music](#)
- [Timbral Composition](#)
-
-



Αλληλεπιδράσεις μεταξύ των κατηγοριών της Ηλεκτρακουστικής μουσικής (Pierre Coupric)



Ταξινόμηση των έργων της ηλεκτρακουστικής μουσικής (Barry SCHRADER)

ΜΟΥΣΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΜΟΥΣΙΚΗΣ

Ενας νέος κλάδος Μουσικολογίας έχει γεννηθεί τα τελευταία χρόνια που ασχολείται με την μελέτη των έργων της ηλεκτρακουστικής μουσικής μέσα από τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις : την ιστορική έρευνα, την συστηματική προσέγγιση και την κατανόηση της με τα εργαλεία της Ψυχοακουστικής επιστήμης.

Πεδία έρευνας

- Νέες θεωρίες που ασχολούνται με την Sonic art
- Κατηγοροποίηση των ήχων (σε μακροεπίπεδο και μικροεπίπεδο)
- Κατηγορίες έργων
- Ηχητική σύνθεση
- Ηχητική επξεργασία
- Φασματική ανάλυση
- Φασματομορφολογία (spectromorphology)
- Νέα ηλεκτρονικά όργανα
- Μουσική με διαδραστικά μέσα / διασυνδεδετικά ηλεκτρονικής μουσικής
- Νέα διασυνδεδετικά για τον ψηφιακό έλεγχο του ήχου
- Νέες προσεγγίσεις στην συναυλιακή παράσταση
- Πολυμέσα
- Ήχος και χώρος / ακουστική
- νέες σημειογραφίες / αναπαραστάσεις των ηχητικών σημάτων
- νέες προσεγγίσεις στην ανάλυση έργων ηλεκτρακουστικής μουσικής
- τεχνητή νοημοσύνη
- τρόποι ακρόασης των έργων / αντίληψη
- ψυχοακουστική / γνωσιολογία / σημειωτική
- ταξινόμηση πληροφορίας
- Αισθητική / φιλοσοφία / κριτική

(Source: Leigh Landy - "Reviewing the Musicology of Electroacoustic Music". *Organised Sound: an International Journal of Music Technology* 4(1), 1999: 61-70)

11. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ADORNO W.Théodor:** *Philosophie de la nouvelle musique*, trad.Franç. de H. Hildebrand, A. Lindberg, Gallimard, Paris,.1962:
- ANTOKOLETZ Elliot:** *Twentieth century music*, Prentice-Hall, Inc., N.J.,1992.
- APPLETTON Jon :** *The development and practice of electroacoustic music*, Prentice Hall, inc, 1975, N. Jersey.
- BARRIERE Jean-Baptiste** (editeur):*Le timbre ,métaphore pour la composition* ,Ch. Bourgeois, Paris, 1990.
- BOSSEUR Dominique et Jean-Yves :** *Révolutions Musicales*, Minerve, Paris 1986.
- BRINDLE Smith Reginald:** *The new music , The avant-garde since1945*, Oxford University Press, 1987.
- BUSONI Feruccio:** *L'esthétique Musicale*, textes réunis et présentés par Pierre Michel, Minerva, Paris 1990.
- CAGE John :** *Silence*, Wesleyan Univ. Press, Middleton, Conn., 1961, London, 1968.
- ΓΚΡΙΦΙΘΣ Πώλ:** *Μοντέρνα Μουσική*, Εκ. Ι. Ζαχαρόπουλος, μετ. Μ. Κώστιου, επιμ.Α. Κώστιος, Αθήνα 1993.
- COPE David :** *New Directions in Music* , WM.Brown Company Publishers, 1974.
- CHAVEZ Carlos :** *Toward a new music*, Ed. W.W.Norton and Company , New-York , 1937 .
- DOBSON Richard:** *A dictionary of electronic and computer music technology*, Oxford University Press, New York 1992.
- DUFOURT Hugues:** *Musique, Pouvoir, écriture*; Ch.Bourgeois Paris 1991.
- ECO Umberto :** *L'oeuvre ouverte* , Ed. du Seuil , Paris , 1965
- EMMERSON Simon:** *The language of electroacoustic music*, Macmillan press, London 1986.
- ESCAL Françoise:** *Espaces sociaux, espaces musicaux* , Ed.Payot Paris1989
- FATUS Claude:** *Vocabulaire des nouvelles technologies musicales*, Minerve, Paris 1994.
- FUBINI Enrico:***Les Philosophes et la musique*, Honoré Champion, Paris 1983
- GRIFFITHS Paul :** *A guide to electronic music*, Thames and Hudson, N.York, 1979.
- GRIFFITHS Paul:** *Histoire concise de la musique moderne*, Fayard, Paris 1978.
- HOLMES Thomas:** *Electronic and experimental music*, Charles Scribner's son , New York 1985.

LANDY Leigh: *What's the matter with today's experimental music*, Harwood academic publishers, 1991.

LANDY Leigh - "Reviewing the Musicology of Electroacoustic Music". *Organised Sound: an International Journal of Music Technology* 4(1), 1999: 61-70)

MANNING Peter: *Electronic and computer music*, Oxford University Press, New York 1993.

MICHELS Ulrich: *Ατλας της Μουσικής, τόμος 2*, εκδόσεις Νάκας, επ. ΙΕΜΑ, Αθήνα 1995.

MOLES Abraham: *Les musiques experimentales*, éditions du cercle d'Art contemporain, Paris 1960. (Βιβλιοθήκη Παπαιωάννου).

MUSSAT Marie Claire: *Trajectoires de la musique au XXe siècle*, Klincksieck, Paris 1995.

OUELLETE Fernard : *Edgar Varèse*, Calder and Boayrs, London , 1973.

ROADS Curtis: *Composers and the computer*, William Kaufmann, Inc-California, 1985.

RUSSOLO Luigi: *The art of noises* (transl.Robert Filliou), something else Presse, New York, 1967.

ΣΑΛΤΣΜΑΝ Ερικ: *Είσαγωγή στη μουσική του 20ου αιώνα*, μετ. Γ. Ζερβός, Νεφέλη-Μουσική, Αθήνα 1983.

Συμβουλόπουλος Ανδρέας : *Λεξικό όρων της σύγχρονης Μουσικής Τεχνολογίας*, εκ. Φ. Νάκας, Αθήνα 1994.

SCHAEFFER Pierre : *A la recherche d'une musique concrète*, éditions d Seuil, Paris, 1952.

SCHAEFFER Pierre : *Traité des objets musicaux*, .éditions du Seuil, Paris, 1966.

SCHRADER Barry: *Introduction to Electro-acoustic music*, Prentice -Hall, Inc. , Englewood Cliffs, N.J. 1982.

SCHWARTZ Elliot: *Electronic music -A listener's guide*, Da capo Press, New York, 1989.

STRANGE Allen: *Electronic Music-systems, techniques and controls*, W.Brown, Dubique, Iowa, 1972.

VON DER WEID Jean -Noel : *La musique du XXe siècle*, Hachette, Paris 1992.

WHISART Trevor : *On sonic art*,_ Imagineering press, York 1985

WORNER Karl: *Stockhausen K.: Life and work*, Faber and Faber, London, 1973.

ΣΥΝΔΕΣΜΟΓΡΑΦΙΑ στο ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

EARS: <http://www.mti.dmu.ac.uk/EARS/>

The history of Electronic music : www.saunalahti.fi/~phinnweb/history

HEAR: www.hearnet.com

120 years of Electronic music : www.obsolete.com/120 years

The Audities foundation : www.audities.org

Virtual Synthesizer Museum, www.synth.museum.com

Harmony Central, www.harmony-central.com

Audio Engineering society: AES : www.aes.org

National Association of Music Merchants: www.namm.com

Electronic Music Foundation: www.emf.org

IRCAM: www.ircam.fr

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
1.1. ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ.....	2
1.2. ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ	2
1.3. ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΕΠΙΤΕΥΓΜΑΤΑ ΤΗΣ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟ ΠΡΩΤΟ ΜΙΣΟ ΤΟΥ 20ΟΥ ΑΙΩΝΑ.....	2
1.4. ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΗΧΟΥ : ΑΠΟ ΤΟΝ ΦΩΝΟΓΡΑΦΟ ΣΤΟ ΚΟΜΠΑΚΤ ΝΤΙΣΚ.....	3
2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΠΑΡΑΣΚΗΝΙΟΥ ΤΗΣ ΕΠΟΧΗΣ (1900-1950).....	8
2.1. ΟΙ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΝΕΩΝ ΜΟΥΣΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟΝ 20ο ΑΙΩΝΑ.....	8
2.2. ΜΟΥΣΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΡΕΥΜΑΤΑ ΣΤΟ ΠΡΩΤΟ ΜΙΣΟ ΤΟΥ ΑΙΩΝΑ	9
2.3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΟ ΠΡΩΤΟ ΜΙΣΟ ΤΟΥ ΑΙΩΝΑ.	10
2.3.1. Νέες κλίμακες και τονικά συστήματα.....	10
2.3.2. Η επέκταση της διαφωνίας και η συνειδητή αποφυγή της τονικότητας.....	11
2.3.3.Επιπλέον έμφαση στη διαφωνία με μια προκύπτουσα αναστολή της κίνησης.....	11
2.3.4. Θόρυβος, ασύνθησιτες ηχητικότητες και αποφυγή της μελωδίας.....	11
2.3.5.Πλήρης έλεγχος όλων των Μουσικών παραμέτρων.....	12
3. ΟΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΟ ΠΡΩΤΟ ΜΙΣΟ ΤΟΥ 20^{ΟΥ} ΑΙΩΝΑ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΜΟΥΣΙΚΗΣ:.....	13
ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΒΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΟΡΓΑΝΟΠΟΙΙΑΣ.....	13
3.3.ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ	15
3.3.1.Ο μουσικός τηλεγράφος (1874)	16
3.3.2.Το τραγουδιστό τόξο (W. Duddel-1899) (συσκευή ελεγχόμενης τάσης).....	16
3.3.3.Telharmonium(1906). (ή το όργανο με τους φωνογόνους τροχούς).....	16
3.3.4. Το αιθερόφωνο ή Theremin (1920).....	18
3.3.5. Sphäerophon (1927)	22
3.3.6. Τα κύματα μαρτενώ (les ondes martenot,1928)	23
3.3.7. Trautonium (1930)	24
3.3.8.Ηλεκτρόχορδο(1932) (το πρώτο ηλεκτρικό πιάνο).....	26
3.3.9.Το βαριόφωνο (ο γραφικός ήχος).....	26
3.3.10. Το ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά όργανα Hammond (1935).....	27
4.1. Τό κίνημα των Φουτουριστών και η οργανοποιία θορύβου	30
4.2.1. Βιογραφία: E. Varèse (1883-1965).....	34
4.2.2. Σημαντικά έργα (για οργανικά σύνολα).	36
4.2.4. Συνεισφορά του E.Varèse στην εξέλιξη της σύγχρονης πειραματικής Μουσικής	39
4.3 ΑΜΕΡΙΚΑΝΟΙ ΠΡΩΤΟΠΟΡΟΙ ΣΥΝΘΕΤΕΣ ΜΕΧΡΙ ΤΑ ΜΕΣΑ ΤΟΥ 20ΟΥ ΑΙΩΝΑ.....	41
5. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΠΡΩΤΟΠΟΡΙΑΣ ΜΕΤΑ ΤΟ Β'ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΠΟΛΕΜΟ (1950- ΣΗΜΕΡΑ)	43
5.1. ΟΛΙΚΟΣ ΣΕΙΡΑΪΣΜΟΣ	44
5.2. ΜΟΥΣΙΚΗ ΤΟΥ ΤΥΧΑΙΟΥ Η ΑΛΕΑΤΟΡΙΚΗ ΜΟΥΣΙΚΗ.....	44
5.3. ΜΕΤΑΣΕΙΡΑΪΣΜΟΣ.....	44
5.4. ΜΟΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΥΦΗ.....	45
5.5. ΜΙΝΙΜΑΛΙΣΤΙΚΗ ΜΟΥΣΙΚΗ.....	45
5.6. ΠΟΛΥΤΕΧΝΑ , ΧΑΠΠΙΕΝΙΓΚΣ ΚΑΙ ΜΟΥΣΙΚΟ ΘΕΑΤΡΟ.....	45
5.7. ΝΕΑ ΑΠΛΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΛΟΥΡΑΡΙΣΜΟΣ ΣΤΥΛ	46
6. Η ΕΠΟΧΗ ΤΩΝ ΣΤΟΥΝΤΙΟ	
6.1. ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΜΟΥΣΙΚΗ-ΠΑΡΙΣΙ (CONCRETE MUSIC- MUSIQUE CONCRETE)	47
6.1.1. Γενικός ορισμός της Συγκεκριμένη Μουσικής (concrete music)	47
6.1.2.Διαφορά μεταξύ της Παραδοσιακής-Abstract μουσικής και της συγκεκριμένης Μουσικής (concrete music).	48
6.1.3. Pierre Schaeffer (1910). Ο πατέρας της Συγκεκριμένης Μουσικής.....	48
6.1.4. Συμφωνία για έναν μοναχικό άνθρωπο”(Symphonie pour un homme seul, 1950) de Pierre Schaeffer και Pierre Henry.	51
6.1.5. Solfège des objets sonores (Σολφέζ των ηχητικών αντικειμένων και άλλες εφαρμογές).....	52
6.1.6. Δημιουργία ειδικών "οργάνων" και σημειογραφίας για τις ανάγκες του στούντιο Συγκεκριμένης Μουσικής.	54
6.1.7. A la recherche de la musique concrete : Αξιώματα, κανόνες, διαδικασία και τεχνικές.....	54

Αναστασία Γεωργάκη, Τμήμα Μουσικών Σπουδών, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα 2004	115
6.1.8. Αισθητική προσέγγιση της Συγκεκριμένης Μουσικής της Πρώτης περιόδου	58
6.1.9. Εξέλιξη από το 1950 έως σήμερα.....	59
6.2. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΣΤΟΥΝΤΙΟ ΤΗΣ ΚΟΛΩΝΙΑΣ WDR	60
6.2.1. Δημιουργία του Στούντιο της Κολωνίας (1951)	60
6.2.2. Περί Ηλεκτρονικής Μουσικής.....	60
6.2.3. Herbert Eimert : ο σειραϊστής της ηλεκτρονικής μουσικής.....	61
6.2.4. Υλικοτεχνική υποδομή του Στούντιο	61
6.2.5. Karlheinz Stockhausen: ο πρωτοπόρος της Ηλεκτρονικής Μουσικής.....	62
6.2.6 Αισθητική προσέγγιση της Ηλεκτρονικής Μουσικής.....	67
6.3. ΜΟΥΣΙΚΗ ΓΙΑ ΜΑΓΝΗΤΟΤΑΙΝΙΑ (MUSIC FOR MAGNETIC TAPE). ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΥΣΙΚΗ ΣΤΑ ΣΤΟΥΝΤΙΟ ΤΗΣ ΑΜΕΡΙΚΗΣ.....	67
6.3.1. Το Στούντιο Ηλεκτρονικής Μουσικής στο Columbia-Princeton Music Center	67
6.3.2. Tape music	68
6.3.4. John Cage: Ο πρωτοπόρος του "τυχαίου" στην Ηλεκτρονική Μουσική.....	69
6.4. ΗΛΕΚΤΡΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΜΟΥΣΙΚΗ ΣΤΟ ΣΤΟΥΝΤΙΟ ΦΩΝΟΛΟΓΙΑΣ- RAI ΜΙΛΑΝΟ	75
6.4.1. Εξοπλισμός του Στούντιο	75
6.4.3. Tema Omaggio à Joyce (L. Berio , 1958).....	76
6.5. ΑΝΘΗΣΗ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΤΟΥΝΤΙΟ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΜΟΥΣΙΚΗ	77
7. Η ΕΠΟΧΗ ΤΩΝ ΣΥΝΘΕΣΑΪΖΕΡ	79
7.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΣΥΝΘΕΣΑΪΖΕΡ	79
7.2. ΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΕΝΟΣ ΣΥΝΘΕΣΑΪΖΕΡ	80
7.3. ΤΥΠΟΙ ΣΥΝΘΕΣΑΪΖΕΡ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥΣ.	80
7.3.1. RCA synthesizer	80
7.3.2. Συνθεσαΐζερ ελεγχόμενης τάσης (VCO synthesizers)	83
7.3.3. Ψηφιακοί συνθεσαΐζερ	88
7.3.4. Η εποχή του MIDI.....	92
8. ΖΩΝΤΑΝΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΥΣΙΚΗ (LIVE ELECTRONICS)	93
8.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ	94
ΕΡΓΑ ΣΤΑΘΜΟΙ ΣΤΗ ΖΩΝΤΑΝΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΥΣΙΚΗ.....	96
9. Η ΕΠΟΧΗ ΤΗΣ COMPUTER MUSIC.....	97
9.1. ΣΤΑΔΙΑ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΜΕΣΩ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ (ΤΗΣ ΔΕΚΑΕΤΙΑΣ '50-60).....	97
9.2. ΣΥΝΤΟΜΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ.....	97
93. ΣΗΜΕΡΙΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ COMPUTER MUSIC	101
ΠΡΩΤΟΠΟΡΟΙ ΣΥΝΘΕΤΕΣ.....	102
10. ΛΕΞΙΚΟ ΑΓΓΛΙΚΩΝ ΟΡΩΝ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ	104
11. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	111

