

**ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΡΕΘΥΜΝΟΥ**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**“ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ & ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΚΟΝΣΟΛΩΝ ΗΧΟΥ”**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ : ΤΣΑΓΚΟΥΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Α.Μ. : 1318**

**ΣΑΡΑΦΟΠΟΥΛΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Α.Μ. : 1154**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΙΟΤΟΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ**

**ΡΕΘΥΜΝΟ 2020**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε αρχικά τον κ. Στέλιο Πιοτογιαννάκη για την υπομονή του, τη βοήθεια του αλλά και την ευκαιρία που μας έδωσε να ολοκληρώσουμε αυτή την εργασία. Επίσης τους δικούς μας ανθρώπους που μας στήριξαν σε όλα αυτά τα χρόνια των γνώσεων και το κουράγιο που μας έδωσαν.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στους ηυχολήπτες που δέχτηκαν και τους πήραμε τις συνεντεύξεις για να διεκπεραιώσουμε την πτυχιακή εργασία αυτή.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται με ραγδαίους ρυθμούς (μεταφερόμαστε από τον αναλογικό στον ψηφιακό κόσμο), εξελίσσεται και η μουσική βιομηχανία με αποτέλεσμα να αυξάνονται οι απαιτήσεις και οι ανάγκες στις συναυλίες και στις μουσικές παραγωγές. Σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι να εντοπιστούν διαφορές μεταξύ αναλογικών και ψηφιακών κονσολών ήχου ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά, αλλά κυρίως, ως προς την ευχρηστία και την ευελιξία που προσφέρει η κάθε μία στον ηχολήπτη. Κάθε κατάσταση που αντιμετωπίζει ο ηχολήπτης μπορεί να χρίζει ανάγκη κάποιων μέσων απαραίτητα, ή να τον διευκολύνει ο ένας ή ο άλλος τρόπος(ψηφιακή ή αναλογική κονσόλα). Μέσω συνεντεύξεων διακεκριμένων και έμπειρων ηχοληπτών, βιβλίων, επιστημονικών άρθρων αλλά και δικών μας γνώσεων, ψάχνουμε να βρούμε μια απάντηση στο ερώτημα digital ή analog κονσόλα ήχου.

**Λέξεις Κλειδιά:** Αναλογική Κονσόλα Ήχου, Ψηφιακή Κονσόλα Ήχου, Μελέτη Σύγκρισης, Ψηφιοποίηση, Μετατροπή Σήματος, Ηχοληψία.

## **ABSTRACT**

The purpose of this dissertation is to find and understand the differences between analog mixing consoles and digital mixing consoles. For this, we had interviews with 10 professional sound engineers and we analysed the advantages and the disadvantages for each category. The main question is what is more convenient for an audio engineer to work and with what cost.

We must find out what do audio engineers prefer and we have to suggest between analog and digital mixing console.

**Key Words:** Analog Mixing Console, Digital Mixing Console, Research Of Comparison, Digitization, Signal Conversion, Sound Engineering.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	i
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	vi

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:Περί Κονσόλας Ήχου

1.1 Η Κονσόλα Ήχου.....	1
1.2 Η Αφορμή.....	1
1.3 Η Ιστορία του Μίκτη.....	3
1.4 Η Χρησιμότητα και οι Λειτουργίες της.....	4

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Δομή Λειτουργίας Κονσόλας

2.1 Προενισχυτής.....	6
2.2 Συχνοτικός Ισοσταθμιστής( Equalizer).....	6
2.3 Auxiliary - Group.....	7
2.4 Γραμμές Εξόδου.....	8

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Μονάδα Μέτρησης

3.1 Το Decibel.....	9
3.2 Το dB Στις Αναλογικές Κονσόλες Ήχου.....	9
3.3 Το dB Στις Ψηφιακές Κονσόλες Ήχου.....	10

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Δυναμικοί Επεξεργαστές & Μονάδες Εφέ

4.1 Αναλογικές Μονάδες Εφέ.....	11
4.1.1 Συνδεσμολογία των Αναλογικών Εφέ.....	12
4.2 Ψηφιακές Μονάδες Εφέ.....	13
4.2.1 Συνδεσμολογία των Ψηφιακών Εφέ.....	13
4.3 Δυναμικοί Επεξεργαστές Σήματος.....	14
4.3.1 Εφαρμογή Των Δυναμικών Επεξεργαστών Σήματος.....	15

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Μετατροπή Σήματος

5.1 Εισαγωγή στην Ψηφιακή Μεταφορά Σήματος.....	16
5.2 Ψηφιοποίηση.....	16

5.3 Ανάλυση - Κβαντισμός.....	17
5.4 Η Σχέση Δειγματοληψίας και Μετατροπής A/D.....	17
5.5 Μετατροπή Ψηφιακού σε Αναλογικό D/A.....	18
5.6 Θόρυβος Και Παραμόρφωση στην μετατροπή A/D.....	19
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Πρωτόκολλα Διασύνδεσης και Συγχρονισμού του Ψηφιακού Ήχου</u></b>	
6.1 Εισαγωγή.....	21
6.1.1 Καθυστέρηση Επεξεργασίας (Latency).....	21
6.2 AES/EBU με Ψηφιακή Κονσόλα.....	22
6.3 AES/EBU με Αναλογική Κονσόλα.....	23
6.4 ADAT με Ψηφιακή Κονσόλα.....	24
6.5 MADI με Ψηφιακή Κονσόλα.....	25
6.6 MADI με Αναλογική Κονσόλα.....	25
6.7 Dante.....	26
6.8 CobraNet & EtherSound.....	27
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Δυνατότητες, Πλεονεκτήματα &amp; Μειονεκτήματα</u></b>	
7.1 Ηχογράφηση Με Ψηφιακή Κονσόλα.....	28
7.2 Ηχογράφηση Με Αναλογική Κονσόλα.....	28
7.3 Συνδεσμολογίες & Καλώδια.....	29
7.4 Monitoring.....	29
7.5 Απομακρυνσμένος Έλεγχος.....	30
7.6 Αποθήκευση & Ανάκληση.....	30
7.7 Προτερήματα.....	31
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Ερωματολόγιο και Απαντήσεις</u></b>	
8.1 Εισαγωγικές Ερωτήσεις.....	32
8.2 Τεχνικές Ερωτήσεις.....	44
8.3 Συμπερασματική Ερώτηση.....	60
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: Συμπεράσματα</u></b> .....	63
<b>Βιογραφικά Ηχοληπτών</b> .....	64
<b>Βιβλιογραφία</b> .....	65

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Βρισκόμαστε στην εποχή της ψηφιοποίησης, αυτό σημαίνει ότι με την βοήθεια της τεχνολογίας μετατρέπουμε το αναλογικό σήμα σε ψηφιακό. Το παρατηρούμε πλέον παντού γύρω μας, στις τηλεοράσεις, στους υπολογιστές, στους αυτοματισμούς που διακατέχουν την καθημερινότητα μας και πολλά άλλα αμέτρητα παραδείγματα. Προφανώς, η ψηφιοποίηση δεν θα μπορούσε να λείπει και από την μουσική τεχνολογία. Το ακουστικό σήμα γίνεται ηλεκτρικό ρεύμα, έπειτα μετατρέπεται σε μηδενικά και άσους, κατόπιν σε ηλεκτρικό ρεύμα και τέλος πάλι σε ακουστικό σήμα. Καθώς είμαστε στο μεταβατικό στάδιο της ψηφιοποίησης ακόμα, συναντάμε αναλογικές και ψηφιακές κονσόλες ήχου σε συναυλίες, στούντιο ηχογραφήσεων, ραδιόφωνα κ.ά.

Σκοπός μας είναι να μελετήσουμε, να αναλύσουμε, να βρούμε πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα στη χρήση μεταξύ των ψηφιακών και αναλογικών κονσολών ήχου, ούτως ώστε να καταλήξουμε στο ποιο είδος είναι πιο χρήσιμο, αναλογικές ή ψηφιακές κονσόλες ήχου.

Για να είμαστε σε θέση να δώσουμε μια απάντηση σε αυτό το ερώτημα, θα πρέπει να εστιάσουμε σε τεχνικά-κατασκευαστικά ζητήματα που αφορούν τις κονσόλες ήχου, στην ευχρηστία-ευελιξία που προσφέρει η κάθε μία στον ηχολήπτη, ο συνδιασμός τους με περιφερειακά συστήματα-μονάδες εφέ, προβλήματα που προκαλούνται κατά τη διάρκεια τη ψηφιοποίησης-αποψηφιοποίησης και τέλος, αναλόγως στα γεγονότα που τις χρειαζόμαστε (συναυλίες, στούντιο ηχογραφήσεων, κλπ.).

Για την υλοποίηση της πτυχιακής εργασίας αυτής και την κατάληξη σε συμπεράσμα-πρόταση απευθυνθήκαμε σε καταξιωμένους και έμπειρους ηχολήπτες στον χώρο της μουσικής διότι για να κατανοήσουμε και να αφομιάσουμε το τι είναι πιο χρήσιμο μεταξύ μιας αναλογικής και μιας ψηφιακής κονσόλας ήχου πέρα από τα τεχνικά και κατασκευαστικά μέρη μιας κονσόλας κρίνεται πιο σημαντικός ο ανθρώπινος παράγοντας, δηλαδή η άποψη του ηχολήπτη.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Περί Κονσόλας Ήχου

### 1.1 Κονσόλα Ήχου

Κονσόλα ήχου είναι μία συσκευή η οποία δέχεται και συλλέγει ηχητικά σήματα, ροές σημάτων γραμμών, σήματα περιφερειακών συστημάτων και μονάδων εφέ με σκοπό να τα αναμίξει ο ηχολήπτης(μιξάρει) όλα μαζί, ως αποτέλεσμα ένα επιθυμητό στερεοφωνικό ή πολυφωνικό σήμα. Οι κονσόλες ήχου μπορεί να είναι είτε ψηφιακές είτε αναλογικές. Οι ψηφιακές κονσόλες βασίζονται σε τεχνικές ψηφιακής επεξεργασίας σήματος, ενώ οι αναλογικές βασίζονται κυρίως σε κυκλώματα με τελεστικούς ενισχυτές.



ΣΧ. 1.1 SOUND-CRAFT NANO M24  
ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ ΚΟΝΣΟΛΑ ΗΧΟΥ



ΣΧ. 1.2 MIDAS M-32  
ΨΗΦΙΑΚΗ ΚΟΝΣΟΛΑ ΗΧΟΥ

### 1.2 Η Αφορμή

Η πληθυσμιακή αύξηση των αστικών κέντρων στα τέλη του 19ου με αρχές του περασμένου αιώνα δημιούργησε νέα κοινωνικά δεδομένα. Οι οποιασδήποτε μορφής εκδηλώσεις συγκέντρωναν όλο και μεγαλύτερο ακροατήριο, δημιουργώντας την ανάγκη να ακουστεί η φωνή του ομιλητή σε όλο το συγκεντρωμένο κοινό. Μία πρόχειρη λύση έδωσε το χάρτινο χωνί, όμως κι αυτό ήταν περιορισμένης διασποράς και πολύ κουραστικό. Η λύση δόθηκε αρχικά με πολύ βασικά μέσα ηλεκτρονικής ενίσχυσης της φωνής. Κατά τη δεκαετία του 30' άρχισαν να εμφανίζονται τα πρώτα βασικά «συστήματα ενίσχυσης της φωνής». Αυτά



λειτουργούσαν καλά για τα επόμενα τριάντα σχεδόν χρόνια, καλύπτοντας ομιλίες περιορισμένου αριθμού ακροατών, ενώ παράλληλα κάλυπταν σαν μοναδική λύση και τις μουσικές εκδηλώσεις. Τα παραπάνω απλά συστήματα αποτελούνταν από μία ολοκληρωμένη συσκευή ενός παθητικού μίκτη με δυνατότητα μίξης τεσσάρων μικροφώνων και ενός ενισχυτή ισχύος 20W, που τροφοδοτούσε συνήθως ένα ή δύο ηχεία με μεγάφωνα εκτεταμένου φάσματος των 12 ιντσών δηλαδή 30.48cm ή κόρνες.

Στις αρχές της δεκαετίας του 60' οι μουσικές εκδηλώσεις άρχισαν να απαιτούν μεγαλύτερη ισχύ, οδηγώντας έτσι τα «συστήματα ενίσχυσης της ομιλίας» στον παροπλισμό τους.

Οι μουσικοί προσπαθούσαν να κάνουν τα πάντα ώστε να φτιάξουν ένα λειτουργικότερο σύστημα για τις ανάγκες τους, ενώ ο χρόνος περνούσε και οι κατασκευαστές αδυνατούσαν να καταλάβουν τις πραγματικές απαιτήσεις. Κάποια από τα συστήματα που φτιάχτηκαν δεν έκαναν καμία απολύτως διαφορά. Στο ξεκίνημα της προσπάθειας για να βρεθεί μια ικανοποιητική λύση άρχισαν να χρησιμοποιούν κάποιον δοκιμασμένο εξοπλισμό από άλλες σχετικές εφαρμογές, όπως π.χ. τα ηχεία με αυξημένη απόδοση των κινηματογραφικών αιθουσών. Αρκετοί πρωτοπόροι στον τομέα της ροκ μουσικής δούλεψαν για να σχεδιάσουν κάποιο σύστημα που να χρησιμοποιείται ειδικά στη συναυλιακή ροκ μουσική σκηνή. Τα φεστιβάλ της ροκ είχαν απαιτήσεις για δυνατή μουσική κάλυψη σε κοινό εκατοντάδων χιλιάδων ακροατών, συναυλιακοί χώροι γέμιζαν ασφυκτικά από κοινό δεκάδων χιλιάδων όπου χρεαζόταν ένα ηχητικό σύστημα να δώσει ικανοποιητική κάλυψη.

Έτσι άρχισαν να χρησιμοποιούν πειραματικά στις συναυλίες κάποιον εξοπλισμό από τα στούντιο ηχογραφήσεων και το χώρο της υψηλής πιστότητας. Το αποτέλεσμα ήταν να γεννηθεί μια νέα βιομηχανία κατασκευής εξοπλισμού για τον επαγγελματικό ήχο: μηχανήματα υψηλότερου τεχνολογικού επιπέδου, με προδιαγραφές περιοδείας. Μονάδες μεγαλύτερης αντοχής, με στιβαρές προσόψεις πλάτους 19" τοποθετήθηκαν μέσα σε ρακ προστασίας και μεταφοράς βαρέως τύπου, με χερούλια και ρόδες. Οι κονσόλες-μίκτες επεξεργασίας του ήχου απέκτησαν περισσότερες από τέσσερις εισόδους και διαχωρίστηκαν σε κατηγορίες, καθώς εξελισσόταν τα ηχητικά συστήματα. Τα ηχεία άλλαξαν το παθητικό crossover σε ενεργό, ξανασχεδι

άστηκαν οι ενισχυτές, επανήλθε η εφαρμογή των κάθετων συστοιχιών των ηχείων και τέλος εμφανίστηκαν οι ψηφιακές εφαρμογές σε πολλούς από τους παραπάνω τομείς.

### 1.3 Ιστορία του Μίκτη

Ο πρώτος παθητικός μίκτης με σκοπό την ενίσχυση μικροφώνου εμφανίστηκε το 1947, όμως προϋπήρχαν κάποια ανάλογα συστήματα ενίσχυσης σε μόνιμες εγκαταστάσεις, όπως κινηματογραφικών αιθουσών και εκκλησιών. Αργότερα προστέθηκαν περισσότερες μικροφωνικές είσοδοι για πολύ απλή μεταξύ τους μίξη εντάσεων. Δεν κάλυπταν φυσικά όλες τις απαιτήσεις της ροκ αλλά έκαναν τη δουλειά τους για αυτό που είχαν σχεδιαστεί.

Το πλεονέκτημα με την εφαρμογή των τρανζίστορ και ολοκληρωμένων κυκλωμάτων έκανε τους ενεργούς μίκτες στα τέλη της δεκαετίας των '50 να επικρατήσουν παγκοσμίως στον κόσμο του ήχου.



ΣΧ. 1.3 GEMINI SOUND MIXER

Έγινε ευκολότερος ο σχεδιασμός ενός μίκτη της

τάξης των 12 έως 24 εισόδων, με 4 έως και 16 εξόδους και ενσωματωμένη ισοστάθμιση, επιπλέον ξεχωριστές εξόδους για εφέ και εξόδους για ηχεία μόνιτορ. Τέλος εξόδους μονοφωνικές(mono), stereo και ό,τι χρειαζόταν μπορούσε να κατασκευαστεί και να χρησιμοποιηθεί.

Η πιο πρόσφατη έκδοση των ψηφιακών μικτών βασίζεται πάνω στην τεχνολογία των επεξεργαστών cpu, που επεξεργάζονται ψηφιακά τα σήματα σε πολύ μικρότερης έκτασης επιφάνειας εργασίας και ελέγχου καθώς είναι και πολύ πιο ελαφριό ως προς τους αναλογικούς μίκτες.

## 1.4 Η Χρησιμότητα και οι Λειτουργίες της

Η κονσόλα ήχου είναι ένα σημαντικό εργαλείο και έχει πολλές εφαρμογές στη σύγχρονη ημέρα, όπως σε συστήματα κοινής διεύθυνσης (Public Address), σε στούντιο ηχογραφήσεων, σε αναμεταδόσεις ήχου μέσω ραδιοφώνων, τηλεοράσεων και για ηχητικές παραγωγές. Υπάρχουν πολλοί χαρακτηρισμοί για να δοθεί η έννοια της λειτουργίας της κονσόλας. Ελέγχει και ρυθμίζει τη στάθμη όλων των εισόδων της, επεξεργάζεται αυτά τα σήματα από διάφορες ηχητικές πηγές, στη συνέχεια τα κατευθύνει και τα μοιράζει σε έναν ή περισσότερους συνδιασμούς (μίξεων) προς τις επόμενες συσκευές της αλυσίδας όπως είναι οι επεξεργαστές σήματος και οι ενισχυτές ισχύος. Μπορεί και ελέγχει τις εντάσεις της κάθε ηχητικής πηγής ξέχωρα, το ηχόχρωμά της και εκτελεί μία

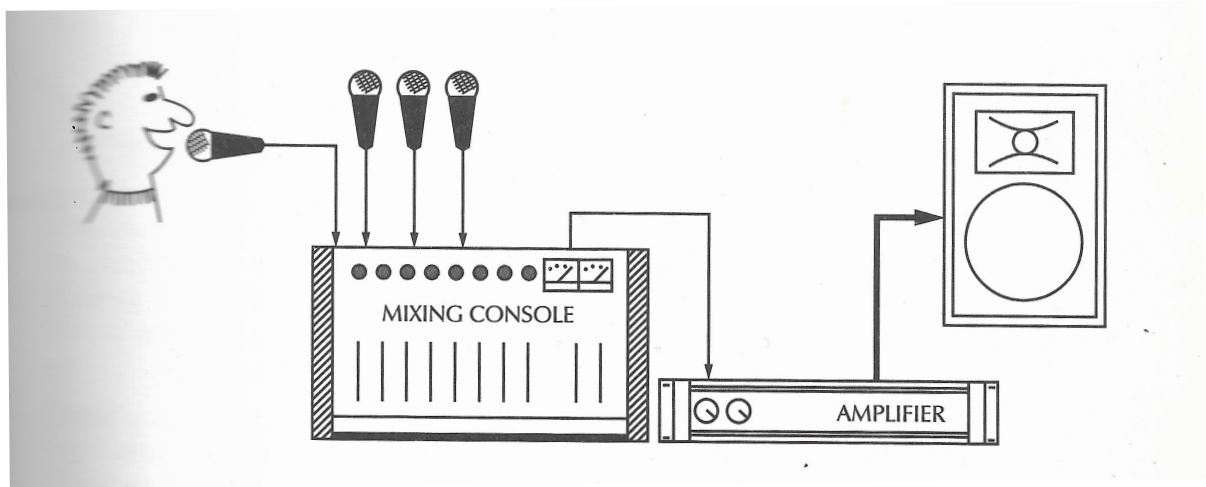
από τις πιο σημαντικές λειτουργίες: την ανάμιξη τους μέσα σε ένα ηχητικό σύνθετο αποτέλεσμα, από όπου κατά κύριο λόγο πήρε και το όνομα της. Ανεβάζει ενεργά τη στάθμη λειτουργίας των πηγών, ενισχύοντας τα σήματα μικροφωνικής στάθμης (mic level) σε στάθμη γραμμής (line level) κατά την επεξεργασία μέχρι την έξοδό της, ώστε να φεύγουν από τον μίκτη σε συμβατή στάθμη επικοινωνίας με τις επόμενες ηλεκτρονικές συσκευές. Μία άποψη θέλει να χαρακτηρίζονται μίκτες (mixers) ήχου οι μικρού μεγέθους συσκευές μίξης, μέχρι δηλαδή 12 εισόδων (inputs). Ενώ όλες οι μεγαλύτερες σε αριθμό εισόδων συσκευές χαρακτηρίζονται ως κονσόλες (consoles) ήχου.

## 1.5 Στοιχειώδης Τμήματα του Μίκτη

Η λειτουργική φιλοσοφία των μικτών είναι κοινή για όλες τις κατηγορίες, από τους μικρότερους έως τους μεγαλύτερους αναλογικούς και ψηφιακούς. Δέχονται σήμα balanced ή ακόμη και unbalanced στις εισόδους τους από μικρόφωνο ή d.i. box, το επεξεργάζονται και το στέλνουν σε κάποια από τις εξόδους σήματος σε στάθμη γραμμής (line level) μέσα από τα παρακάτω τμήματα:

1. τμήμα προενίσχυσης εισόδου
2. συχνотικά φίλτρα (equalizer)
3. δυναμική επεξεργασία
4. ομαδοποίηση και τμήμα εξόδου

όπου μπορεί να μοιραστεί ανάλογα με τις ανάγκες προς τις βοηθητικές εξόδους και την τελική μίξη.



ΣΧΗΜΑ 1.5 ΒΑΣΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Δομή Λειτουργίας Κονσόλας

### 2.1 Προενισχυτής

Το πρώτο πράγμα που συναντάμε σε ένα κανάλι εισόδου ενός μίκτη ήχου είναι ο προενισχυτής σήματος ή αλλιώς διαφορικός προενισχυτής ο οποίος μετρά τη μικρή διαφορά τάσης μεταξύ των δυο σημάτων εισόδου. Το κύκλωμα δέχεται τα σήματα εισόδου σε δύο κυματομορφές, ανεστραμμένη και μη, στους δυο ακροδέκτες της εισόδου και το προετοιμάζει για πρόσθετη ενίσχυση. Ο προενισχυτής είναι το σημείο έλεγχου ευαισθησίας της στάθμης του σήματος εισόδου πάνω στην κονσόλα. Αν το σήμα είναι χαμηλής στάθμης τότε ρυθμίζουμε την απολαβή (Gain) σε σημείο ώστε να ρέει περισσότερο σήμα μέσα στην είσοδο του καναλιού, αν πάλι είναι δυνατό σε ένταση τότε το ρυθμίζουμε να ρέει λιγότερο σήμα στην είσοδο του καναλιού.

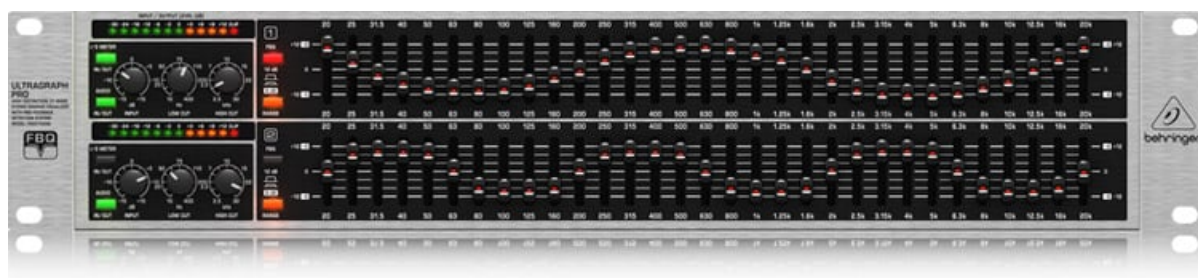


ΣΧ. 2.1 KNOB ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΤΗ

### 2.2 Συχνοτικοί Ισοσταθμιστές (Equalizers)

Οι συχνοτικοί ισοσταθμιστές είναι η διάταξη που ενισχύει, ή αποκόπτει ένα τμήμα του ακουστικού φάσματος. Υπάρχουν δύο είδη ισοσταθμιστών:

α) Οι γραφικοί στους οποίους το ακουστικό φάσμα μοιράζεται σε μια σειρά από ζώνες με συγκεκριμένες κεντρικές συχνότητες για τα ζωνοπερατά φίλτρα και συγκεκριμένο εύρος φίλτρου. Χρήση τους γίνεται για την γενική ισοστάθμιση ενός συστήματος.



ΣΧ. 2.2 ΓΡΑΦΙΚΟ EQUALIZER

β) Οι παραμετρικοί ισοσταθμιστές στους οποίους τόσο η κεντρική συχνότητα όσο και το εύρος του φίλτρου είναι μεταβλητά. Αυτό επιτρέπει την απόλυτη επιλεκτική αποκοπή ή ενίσχυση μιας συχνότητας.

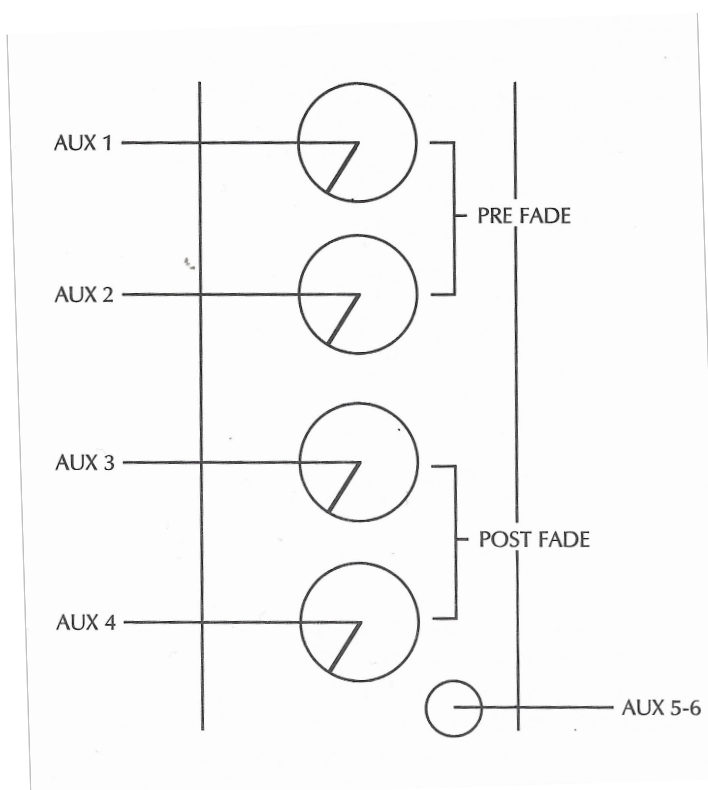


ΣΧ 2.3 ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΟ EQUALIZER

## 2.3 Auxiliary & Groups

Οι auxiliary (aux) είναι βοηθητικές γραμμές τις οποίες μπορούμε να τις χρησιμοποιήσουμε για “monitoring” ή για να “βρέξουμε” το σήμα μας με κάποιο εφέ. Το σήμα που μπαίνει σε ένα κανάλι μιας κονσόλας, αφού λάβει το gain και το κατάλληλο EQ, στη συνέχεια, μπορεί να διέλθει από το ρυθμιστικό AUX που ελέγχει πόσο μέρος αυτού του σήματος από αυτό το κανάλι θα σταλεί στην AUX OUT.

Αυτό το χαρακτηριστικό μας επιτρέπει να αποστείλουμε το ηχητικό σήμα μιας πηγής από ένα Input channel, σε δευτερεύοντα διαφορετικό προορισμό, ανεξάρτητο από την Master Stereo Output του καναλιού. Γι αυτό και έχουν,

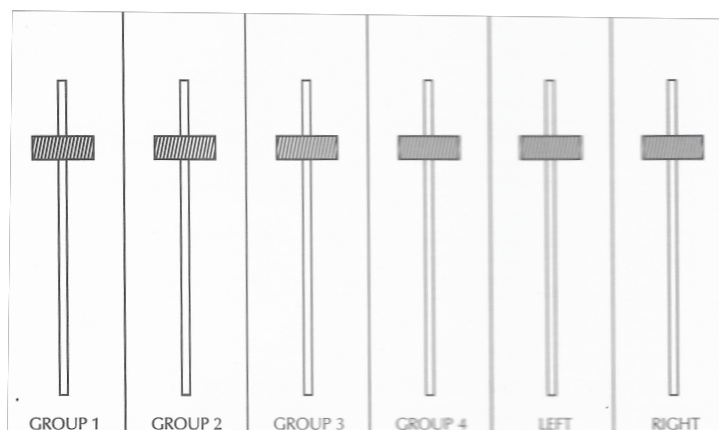


ΣΧ. 2.3.1 AUXILIARY

δικά τους ρυθμιστικά volume ανά κανάλι που στέλνουν το σήμα σε μια AUX out.

Αυτή η aux output μπορεί να είναι το άθροισμα των σημάτων που στέλνεται από κάθε κανάλι.

Τα Groups είναι γραμμές οι οποίες μας επιτρέπουν να ομαδοποιήσουμε κάποια σήματα. Παραδείγματος χάριν, επιλέγουμε όλα τα σήματα ενός σετ ντραμς (μπότα, σνερ κλπ.) και τα στέλνουμε σε ένα stereo Group channel. Έτσι μπορούμε να χειριζόμαστε τη συνολική ένταση όλου του σετ με ένα fader.



ΣΧ. 2.3.2 GROUPS

## 2.4 Γραμμές Εξόδου

Στις γραμμές εξόδου έχουμε τη δυνατότητα να συνδέσουμε τα ηχεία για την ακρόαση, για το “monitoring” και τα ακουστικά.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Μονάδες Μέτρησης

### 3.1 Το Decibel

Το Decibel (dB) περιγράφει το λόγο δύο μεγεθών που συνήθως αναφέρονται στην ισχύ ενός σήματος. Είναι λογαριθμική μονάδα και αυτό σημαίνει ότι μπορεί να εκφράσει μεγάλα μεγέθη με σχετικά λίγα αριθμητικά ψηφία. Επειδή και η ευαισθησία του συστήματος ακοής του ανθρώπου ακολουθεί περίπου λογαριθμική κλίμακα, η μονάδα dB έχει άμεση σχέση με τα μεγέθη έντασης και ακουστότητας.

Το dB πρακτικά ορίζεται ως εξής: Έστω η ισχύς  $P_1$  (ίση με 100W) και η  $P_0$  (ίση με 0,1W). Η  $P_1$  είναι 1000 φορές μεγαλύτερη της  $P_0$ .

Η μαθηματική σχέση

$$db = 10 * \log(P_1/P_0)$$

δίνει έναν αριθμό σε dB, συγκεκριμένα τον  $10 * \log(100/0,1)$  ή  $10 * \log(1000) = 30$  dB.

Συνεπώς, η  $P_1$  είναι κατά 30 dB μεγαλύτερη της  $P_0$ . Με τον ίδιο τρόπο ορίζουμε ότι:

Αν  $P_1 = P_0$ , οπότε  $P_1/P_0 = 1$ , τότε ο λόγος σε dB είναι  $10 * \log(1) = 0$  dB.

Αν  $P_1 = 2P_0$ , οπότε  $P_1/P_0 = 2$ , τότε  $10 * \log(2) = 3$  dB και η  $P_1$ , είναι κατά 3 dB μεγαλύτερη της  $P_0$  ή διπλάσια της  $P_0$ . Αντίστροφα, 7dB συμβολίζουν λόγο δύο ισχύων 5/1 (πενταπλάσιο), 10 dB συμβολίζουν λόγο 10/1 (δεκαπλάσιο), 20 dB συμβολίζουν λόγο 100/1 (εκατονταπλάσιο) κ.ο.κ.

### 3.2 Το dB Στις Αναλογικές Κονσόλες Ήχου

Επειδή τα σήματα τα οποία χειριζόμαστε στα αναλογικά μέσα είναι “ρεύμα” έχουμε την ανάγκη να εκφράσουμε και το dB ως λόγο ηλεκτρικής τάσης. Ο οποίος δίνεται από τη σχέση

$$dBu = 20 * \log(V_1/0,775)$$

Εκφράζει δηλαδή τη στάθμη της τάσης ως προς τα 0,775 V. Πχ. τα 0,775 είναι 0 dBu, τα 0,245 V είναι -10 dBu, τα 7,75v είναι 20 dBu, τα 1,23 V είναι 4 dBu.



Όμως χρησιμοποιούμε το dBV το οποίο εκφράζει ηλεκτρική τάση χρησιμοποιώντας σαν αναφορά το 1V, δηλαδή 0 dBV είναι 1 V. Χρησιμοποιεί την ίδια λογαριθμική έκφραση με τα dBu με μόνη διαφορά ότι το 1V αντικαθιστά τα 0,775V.

### **3.3 Το dB Στις Ψηφιακές Κονσόλες Ήχου**

Στα ψηφιακά μέσα επειδή το σήμα μας είναι αριθμοί σε αντίθεση με τα αναλογικά μέσα έχουμε την ανάγκη να εκφράσουμε έναν διαφορετικό τρόπο μέτρησης των σημάτων μας. Εξακολουθούμε με την μονάδα του decibel αλλά όχι ως προς τον λόγο ηλεκτρικής τάση. Η μονάδα ονομάζεται dBFS η οποία σημαίνει decibel ως προς τη μέγιστη κλίμακα. Η στάθμη των 0 dBFS σημαίνει τη μέγιστη τιμή του ψηφιακού μας σήματος. Όταν ένα σήμα μας είναι στη μισή τιμή του μέγιστης τιμής του αυτό σημαίνει ότι είναι στα -6 dBFs.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Μονάδες Εφέ

### 4.1 Αναλογικές Μονάδες Εφέ

Για την ολοκλήρωση μίας μίξης χρειαζόμαστε μονάδες οι οποίες προσθέτουν επιπλέον χαρακτηριστικά στον ήχο, όπως χρονική καθυστέρηση (delay) και την αίσθηση αντήχησης βάθους (reverb). Η βασική αρχή της λειτουργίας τους είναι μία εσωτερική διαδικασία αντιγραφής του σήματος της εισόδου. Η διαδικασία στην λειτουργία της γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Το αποτέλεσμα μια καινούργια τροποποιημένη παραγωγή του σήματος.

Η μονάδα ήχου της **χρονικής καθυστέρησης (delay)** στην ουσία αποθηκεύει το σήμα και επιστρέφει μια αντιγραφή του σήματος στην έξοδο της μονάδας σε τακτά χρονικά διαστήματα. Η ρύθμιση και ο έλεγχος του χρονικού διαστήματος γίνεται από τον χειριστή.



Σχ. 4.1 Αναλογική Μονάδα Delay (Roland RE-201)

Η μονάδα ήχου της **αντήχησης βάθους (reverb)** είναι σχεδιασμένη ώστε να επιστρέφει το σήμα της εισόδου αρκετές φορές με πολύ μικρά χρονικά διαστήματα. Αρχικά η κατασκευή σκοπεύει να πλησιάσει την ποιότητα της ακουστική των “ζωντανών” χώρων, οι οποίοι παρουσιάζουν έντονη αντανakλαστική



Σχ. 4.2 Αναλογική Μονάδα Reverb (Lexicon MX200)

συμπεριφορά του ήχου και προσθέτουν μια πλούσια σε διάρκεια παρουσία του ήχου, κατάλληλη για τον χρωματισμό των μουσικών φωνών και των μουσικών οργάνων.

#### 4.1.1 Συνδεσμολογία των Αναλογικών Εφέ

Η σύνδεση των μονάδων εφέ γίνεται μέσω του τμήματος των βοηθητικών εξόδων (AUX Sends) της κονσόλας σε POST λειτουργία των AUX, σε πολύ ειδικές περιπτώσεις και σε PRE. Επιλέγουμε ένα AUX της κονσόλας για τη χρήση του εφέ. Παίρνουμε το σήμα της σήμα της κύριας εξόδου του AUX (Master Aux Out) και το τροφοδοτούμε στην είσοδο (Input) του εξωτερικού επεξεργαστή. Στη συνέχεια το επεξεργασμένο σήμα από την έξοδο ή τις εξόδους του επεξεργαστή (Output) το επιστρέφουμε στην κονσόλα σε στερεοφωνικό κανάλι, σε θέσεις LINE IN. Με αυτόν τον τρόπο έχουμε τον έλεγχο της επιστροφής του επεξεργασμένου σήματος στη στερεοφωνική μίξη μας. Ο έλεγχος της τροφοδοσίας σήματος προς το εφέ γίνεται από το γενικό συρόμενο (ή περιστρεφικό) ποτενσιόμετρο του MASTER AUX SEND, η επιλογή των πηγών σήματος που θα σταλούν στη συσκευή για επεξεργασία γίνεται ξεχωριστά από τα περιστροφικά ποτενσιόμετρα του κάθε καναλιού εισόδου στο επιλεγμένο AUX στα κανάλια εισόδου των φωνών, σε ικανοποιητική στάθμη ώστε να διεγείρουν επαρκώς το εφέ χωρίς να το υπεροδηγούν.



## 4.2 Ψηφιακές Μονάδες Εφέ

Οι ψηφιακές μονάδες εφέ (**plugins**) έχουν δημιουργηθεί με σκοπό να προσομοιώνουν όσο το δυνατόν πιστότερα τις αναλογικές μονάδες. Έτσι ο τρόπος λειτουργίας είναι ίδιος με τις αναλογικές μονάδες ήχου. Οι ψηφιακές μονάδες μπορεί να μην καταφέρνουν να φτάσουν την απόδοση των αναλογικών μονάδων λόγω της ψηφιοποίησης και των “θεμάτων” που μπορεί να προκληθούν. Πάρ’ αυτά, η απόδοση τους κρίνεται τουλάχιστον ικανοποιητική με την πρόοδο και την εξέλιξη της τεχνολογίας.

### 4.2.1 Συνδεσμολογία των Ψηφιακών Εφέ

Στις ψηφιακές κονσόλες ήχου οι μονάδες εφέ (**plugins**) όπως και οι δυναμικοί επεξεργαστές σήματος είναι ενσωματωμένες στο λογισμικό, έτσι δεν είναι απαραίτητο να έχουμε επιπλέον περιφερειακές μονάδες. Αυτή η ενσωμάτωση απλουστεύει την συνδεσμολογία, τον αριθμό των καλωδίων, πιθανές διαρροές σήματος μέσω καλωδίων και κατ’ επέκταση το κέρδος χρόνου και κόστους. Επίσης μας προσφέρουν δυνατότητες που δεν μας παρέχουν οι αναλογικές κονσόλες, όπως η πολλαπλή χρήση του εφέ στο ίδιο κανάλι.

Τέλος, η χρήση τους μέσω των ψηφιακών κονσολών ήχου είναι ίδια με τα αναλογικά εφέ, με τη χρήση των βοηθητικών γραμμών Auxiliary, όπως εξηγήσαμε πιο πάνω.



Σχ. 4.2.1 Plugin σε Ψηφιακή Κονσόλα Ήχου

### 4.3 Δυναμικοί Επεξεργαστές Σήματος

Σκοπός των δυναμικών επεξεργαστών σήματος είναι ο έλεγχος του δυναμικού εύρους των σημάτων. Δηλαδή έχουμε τη δυνατότητα να καθορίζουμε την ένταση και το δυναμικό εύρος των σημάτων μας. Η εφαρμογή τους εμφανίζεται σε όλους τους τύπους ηχητικών καλύψεων και εγκαταστάσεων, ηχογραφήσεις και παραγωγές.

#### Τύποι Δυναμικών Επεξεργαστών:

**Compressor:** είναι ένας ενισχυτής μεταβλητής ισχύος στον οποίο η τάση(ισχύς) της εξόδου σε σύγκριση με την τάση(ισχύς) της εισόδου μειώνεται όταν η στάθμη του σήματος της εισόδου αυξάνεται σε σημείο υψηλότερο από το κατώφλι(threshold).

**Upward compressor:** ενισχύει την στάθμη των σημάτων κάτω απ' το threshold, κάνοντας ηχηρότερους τους σιγανούς ήχους.

**Limiter:** είναι απαραίτητα ένας συμπιεστής(compressor) με υψηλό λόγο συμπίεσης στον οποίο υπάρχει σταθερή ισχύς της εξόδου ανεξάρτητα της αύξησης της ισχύος της εισόδου σε σημείο υψηλότερο από το κατώφλι(threshold).

Και οι δύο μονάδες του ήχου στην ουσία σταματάνε την ισχύς του σήματος ώστε να μην φτάσει σε μεγάλο βαθμό αύξησης.

**Noise Gate:** η μονάδα του ήχου της “ρυθμιζόμενης” φραγής της πύλης για την απόρριψη του θορύβου είναι ένας επεξεργαστής του σήματος ο οποίος σταματάει την ροή του σήματος όταν η στάθμη του μειώνεται σε επίπεδο χαμηλότερο του ρυθμιζόμενου ορίου του κατωφλίου(threshold).

**Expander:** μειώνει τη στάθμη των σημάτων κάτω του threshold, κάνοντας σιγανότερους τους σιγανούς ήχους.

**Upward expander:** ενισχύει την στάθμη των σημάτων πάνω απ' το threshold, κάνοντας ηχηρότερους τους ηχηρούς ήχους.

**Noise gate:** εξασθενεί σήματα κάτω του threshold, σύμφωνα μ' ένα σταθερό ποσοστό, γνωστό ως range. Η δραστική εξασθένηση κάνει μη ακουστό, οτιδήποτε κάτω απ' το threshold.

**Ducker:** εξασθενεί όλα τα σήματα πάνω απ' το threshold, σύμφωνα μ' ένα σταθερό

ποσοστό, γνωστό ως range.

Θα μπορούσαμε να μιλήσουμε για ψηφιακές συσκευές (εκείνες που επεξεργάζονται ψηφιακά σήματα) και αναλογικές συσκευές. Στην πραγματικότητα, όμως, (οι καλές) ψηφιακές συσκευές μπορούν να δουλεύουν σαν τα αναλογικά ισοδύναμά τους, αν και κανονικά οι πρώτες χρησιμοποιούν την επεξεργαστική τους δύναμη στο να αυξήσουν τις δυνατότητες χειρισμού τους.

### **4.3.1 Εφαρμογή Των Δυναμικών Επεξεργαστών Σήματος**

Σε εγκαταστάσεις με αναλογικές κονσόλες ήχου, χρειαζόμαστε το hardware των δυναμικών επεξεργαστών, σε αντίθεση με τις ψηφιακές κονσόλες που υπάρχουν ως plug-ins ενσωματωμένοι, εκτός από ορισμένες περιπτώσεις που κάποιες αναλογικές κονσόλες έχουν ενσωματωμένο στο κύκλωμα τους compressor. Βέβαια οι δυνατότητές μας περιορίζονται αρκετά, σχετικά με τις εξωτερικές μονάδες δυναμικών επεξεργαστών.

Η εφαρμογή τους στις κονσόλες γίνεται συνήθως στις “insert” θύρες είτε αναλογικών είτε ψηφιακών κονσολών ήχου, δηλαδή επεμβαίνουμε απευθείας στο κανάλι(channel). Ενίοτε μπορούμε να τους συναντήσουμε και σε auxiliary κανάλια για διάφορες τεχνικές, όπως για παράδειγμα parallel compression.

Στις περιπτώσεις που έχουμε αναλογικά μέσα (κονσόλα & επεξεργαστές σήματος) θα περιοριστούμε από τον αριθμό των μονάδων επεξεργαστών που θα έχουμε, δηλαδή παραδείγματος χάριν δεν γίνεται με μία εξωτερική μονάδα κομπρέσορα να εμπεβαίνουμε στο κάθε σήμα εισόδου ξεχωριστά. Από την άλλη με τις ψηφιακές κονσόλες μπορούμε να “βάζουμε” όσους κομπρέσορες θέλουμε, σε όποιο κανάλι θέλουμε, με ό,τι ρυθμίσεις θέλουμε και χωρίς να αλλάξουμε καμία συνδεσμολογία. Επιπροσθέτως μπορούμε να αποθηκεύσουμε οποιαδήποτε ρύθμιση ως “preset” και να την ανακαλέσουμε οποιαδήποτε στιγμή.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Μετατροπή Σήματος

### **5.1 Εισαγωγή στην Ψηφιακή Μεταφορά Σήματος**

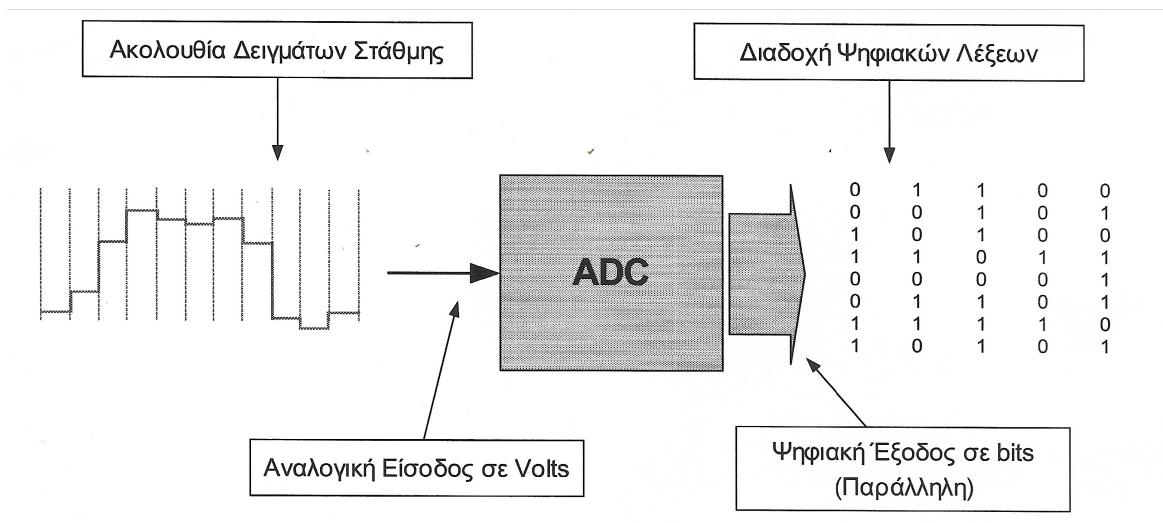
Για να μπορέσει το αναλογικό σήμα να οδηγηθεί σε ένα ψηφιακό σύστημα και να υποστεί ψηφιακή επεξεργασία, ώστε να επωφεληθεί από τα πλεονεκτήματα της ψηφιακής τεχνολογίας, όπως είναι π.χ. η χαμηλού θορύβου και αναλλοίωτη από τον χρόνο ψηφιακή ηχογράφηση και αποθήκευση, θα πρέπει αυτό το σήμα πρώτα να μετατραπεί από αναλογικό σε ψηφιακό.

Ο κυριότερος λόγος της έναρξης της ψηφιακής εποχής ήταν η δυνατότητα μετατροπής του αναλογικού ηχητικού σήματος σε ψηφιακό. Έτσι εντάχθηκε μέσα σε ένα πιο διευρυμένο ψηφιακό περιβάλλον, που μπορεί να φιλοξενήσει, εκτός των ηχητικών σημάτων, και σήματα βίντεο, καθώς και σήματα επικοινωνίας. Σε αυτό συνέβαλε η εξέλιξη των υπολογιστών ως προς το μέγεθος των υπολογιστικών δυνατοτήτων τους μαζί με τις πληροφορίες που μεταφέρει μόνο ένα απλό καλώδιο, σε σύγκριση με τα προηγούμενα μεγέθη των πρώτων δικτυακών εφαρμογών.

### **5.2 Ψηφιοποίηση**

Η διαδικασία της μετατροπής ενός αναλογικού σήματος σε ψηφιακό, η οποία αναφέρεται και ως ψηφιοποίηση, περιλαμβάνει δύο βασικές φάσεις. Η πρώτη φάση ονομάζεται δειγματοληψία(sampling) και αφορά την λήψη και καταγραφή δειγμάτων στάθμης από το αναλογικό σήμα σε τακτά χρονικά διαστήματα. Η δεύτερη φάση ονομάζεται μετατροπή αναλογικού σε ψηφιακό ή analog to digital conversion(A/D) και αφορά την μετατροπή του κάθε δείγματος στάθμης σε ψηφιακή λέξη. Η δειγματοληψία γίνεται από μία συσκευή τον δειγματολήπτη που είναι γνωστή με το όνομα Sample and Hold. Το επόμενο βήμα για την ψηφιοποίηση του ακουστικού σήματος είναι η μετατροπή των δειγμάτων στάθμης (με μορφή ηλεκτρικής τάσης) σε ψηφιακές λέξεις ή ψηφιακούς αριθμούς. Αυτή η μετατροπή πραγματοποιείται από το ηλεκτρονικό κύκλωμα του ADC (Analog-to-Digital Converter), το οποίο σε ολοκληρωμένη μορφή ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα ή μία ολοκληρωμένη πλακέτα) εμπεριέχει όλες τις λειτουργίες της ψηφιακής κωδικοποίησης. Ο A/

D, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.2, δέχεται στην είσοδο του μια αναλογική τάση που αντιστοιχεί στην στάθμη ενός δείγματος και παράγει στην έξοδό του μια ψηφιακή λέξη το μήκος της οποίας δίνεται σε bits. Με αυτό τον τρόπο κωδικοποιεί όλα τα δείγματα στάθμης που δέχεται στην είσοδο του, το ένα μετά το άλλο και μετατρέπει την ακολουθία των δειγμάτων στάθμης σε διαδοχή ψηφιακών λέξεων, οι οποίες εξέρχονται παράλληλα, όσον αφορά την διάταξη των bits.



ΣΧ. 5.2

### 5.3 Ανάλυση - Κβαντισμός

Η μετατροπή της αναλογικής στάθμης σε ψηφιακή λέξη μερικών bits είναι μία σύνθετη διαδικασία που εμπλέκει πολλές παραμέτρους όσον αφορά κυρίως την ποιότητα της μετατροπής, δηλαδή την αυστηρή διατήρηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του υπό επεξεργασία ακουστικού σήματος και την ελαχιστοποίηση της παραμόρφωσης και της πρόσθεσης θορύβου στο σήμα. Η ανάλυση του μετατροπέα υποδηλώνει τον αριθμό των ιδιαίτερων τιμών που μπορεί να δώσει σε σχέση με την έκταση των αναλογικών τιμών του σήματος. Οι τιμές συνήθως καταχωρούνται ηλεκτρονικά σε δυαδική μορφή, έτσι λοιπόν η ανάλυση εκφράζεται σε bits. Οι τιμές των ξεχωρών επιπέδων ή στάθμης, είναι στη δύναμη του δύο.



## 5.4 Η Σχέση Δειγματοληψίας και Μετατροπής A/D

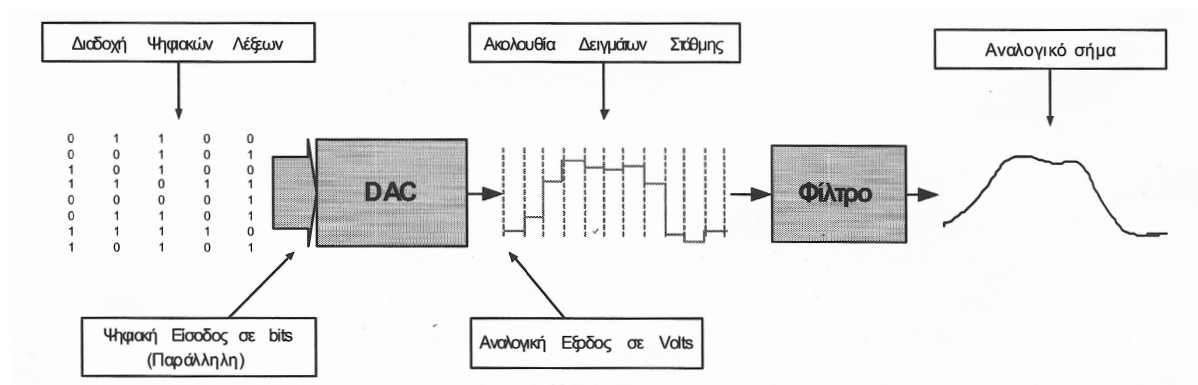
Όταν χρησιμοποιούμε AD converters με μεγαλύτερο αριθμό bits οι στάθμες κβαντισμού αυξάνονται, όπως και η δυναμική του περιοχής και το σφάλμα κβαντισμού μειώνεται. Παρατηρείται ότι η αύξηση κατά ένα bit διπλασιάζει τον αριθμό των σταθμών κβαντισμού. Αντίστοιχα το βήμα του ADC προσεγγιστικά υποδιπλασιάζεται. Το σφάλμα κβαντισμού, το οποίο εξαρτάται άμεσα από το βήμα του ADC, με κάθε περιοχή με κάθε προσθήκη ενός bit αντίστοιχα υποδιπλασιάζεται. Επίσης η δυναμική περιοχή με προσθήκη ενός bit αυξάνεται κατά 6dB. Αυτή η βελτίωση βέβαια έχει ένα άνω όριο το οποίο σχετίζεται στενά με την συχνότητα δειγματοληψίας. Η δειγματοληψία και η ψηφιακή μετατροπή είναι δύο διαδικασίες προσέγγισης του αρχικού αναλογικού σήματος οριζόντια (όσον αφορά τις εναλλαγές του σήματος στον χρόνο και κατακόρυφα (όσον αναφορά τις μεταβολές του σήματος κατά πλάτος) με σκοπό την ψηφιοποίησή του.

Η δειγματοληψία είναι μία διεργασία η οποία δεν εισάγει πώλειες με την έννοια της πρόκλησης ζημιάς στο σήμα αν τηρείται το κριτήριο Nyquist. Έστω και αν αγνοούνται οι αλλαγές του σήματος στις χρονικές περιόδους μεταξύ διαδοχικών δειγμάτων, δεν χάνεται καμία πληροφορία από το σήμα, αν η δειγματοληψία γίνεται με την συχνότητα  $f_s$  ή την συχνότητα Nyquist και το σήμα είναι περιορισμένου εύρους ζώνης. Αντίθετα με την δειγματοληψία, η οποία όταν γίνεται σωστά δεν προκαλεί καμία βλάβη στο σήμα, η μετατροπή A/D πάντοτε εισάγει θόρυβο και παραμόρφωση με αποτέλεσμα να προκαλεί βλάβη στο σήμα, η οποία εμφανίζεται σαν απώλεια πληροφορίας.

## 5.5 Μετατροπή Ψηφιακού σε Αναλογικό D/A

Το ψηφιοποιημένο σήμα το οποίο είναι αποθηκευμένο στην μνήμη ενός ψηφιακού συστήματος επεξεργασίας ακουστικών σημάτων ή απλά στην μνήμη κάποιου υπολογιστή σε μορφή αρχείου, προκειμένου να μετατραπεί πάλι σε αναλογικό σήμα πρέπει να περάσει μέσα από το ηλεκτρικό κύκλωμα DAC (Digital-to-Analog) ή αλλιώς D/C. Ο DAC, όπως φαίνεται στο σχήμα ΤΑΔΕ, δέχεται στην είσοδο του την διαδοχή από ψηφιακές λέξεις και παράγει στην έξοδο την αντίστοιχη ακολουθία των δειγμάτων στάθμης. Η ακολουθία των

δειγμάτων πρέπει να περάσει από το φίλτρο λείανσης (smoothing filter) το οποίο ακολουθεί τον ADC για να παραχθεί το αρχικό αναλογικό ακουστικό σήμα με όλα βέβαια τα επιπλέον συστατικά παραμόρφωσης και θορύβου που μπορεί να προστέθηκαν κατά τη διαδικασία της δειγματοληψίας και της A/D μετατροπής.



ΣΧ. 5.5

Η λειτουργία του DAC αφορά την επανασύνδεση των δειγμάτων. Το ψηφιοποιημένο σήμα, κατά την διαδικασία δειγματοληψίας και μετατροπής ADC, είναι δυνατόν να έχει υποστεί μη-αναστρέψιμες αλλοιώσεις, τις οποίες κανένας DAC δεν μπορεί να διορθώσει. Το φίλτρο λείανσης που ακολουθεί τον DAC αφαιρεί βασικά το υψίσυχο φασματικό περιεχόμενο που παράγεται κατά την μετατροπή του ψηφιοποιημένου σήματος σε αναλογικό.

## 5.6 Θόρυβος Και Παραμόρφωση Στην Μετατροπή A/D

Ο μετατροπέας αναλογικού σήματος σε ψηφιακό, σε αντίθεση με τον δειγματολείπτη που είναι ένα απλό κύκλωμα, είναι ένα πολύπλοκο ηλεκτρονικό κύκλωμα με αρκετές βαθμίδες το οποίο επεξεργάζεται το δειγματοληφθέν αναλογικό σήμα προκειμένου να το μετατρέψει σε διαδοχή ψηφιακών λέξεων. Οποιοσδήποτε ατέλειες και μειονεκτήματα στην σχεδίαση του ADC ή στην επιλογή των υλικών που υλοποιούν το

κύκλωμα του (αυτό εξαρτάται από τον κατασκευαστή του ADC) προκαλούν διάφορες παραμορφώσεις και εισάγουν θόρυβο κατά την διαδικασία της μετατροπής.

Ο σημαντικότερος θόρυβος που εισάγεται κατά την διαδικασία της μετατροπής είναι ο κβαντικός θόρυβος ο οποίος παράγεται από το σφάλμα κβαντισμού. Η αναπόφευκτη παρουσία του σφάλματος κβαντισμού κατά την διαδικασία της μετατροπής, ισοδυναμεί με την πρόσθεση ενός θορύβου ο οποίος ονομάζεται κβαντικό θόρυβος (quantization noise) και θεωρείται κατά προσέγγιση ότι είναι λευκός θόρυβος.

Επιπλέον ο κβαντισμός του αναλογικού σήματος σε διαδοχή από στάθμες δειγμάτων, προκαλεί μια “τετραγωνοποίηση” του αναλογικού σήματος και παράγει νέες “ξένες” συχνότητες οι οποίες δεν είναι απαραίτητα αρμονικές των αρχικών των αρχικού σήματος. Μέρος αυτών των ξένων συχνοτήτων είναι περιττές αρμονικές της συχνότητας δειγματοληψίας οι οποίες βρίσκονται πέρα από το ακουστικό φάσμα.

Επίσης όταν η συχνότητα δειγματοληψίας δεν είναι πολύ σταθερή αλλά παρουσιάζει ολίσθηση (frequency drift) λόγω χαμηλής ποιότητας του κυκλώματος ταλαντωτή η λήψη των δειγμάτων δεν γίνεται σε τακτά και ίσα χρονικά διαστήματα συνεχώς. Αυτό το πρόβλημα ονομάζεται Sampling Jitter. Οι αυξομειώσεις της απόστασης των δειγμάτων έχει άμεση επίπτωση στις τάσεις των σταθμών των δειγμάτων και ακολούθως στις αλλαγές που προκαλούνται στις στάθμες κβαντισμού. Σε αυτή την αλληλουχία, μία μικρή μετατόπιση στον χρόνο λήψης του δείγματος προκαλεί την παραγωγή μιας “λάθος” ψηφιακής λέξης.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Πρωτόκολλα Διασύνδεσης και Συγχρονισμού του Ψηφιακού Ήχου**

### **6.1 Εισαγωγή**

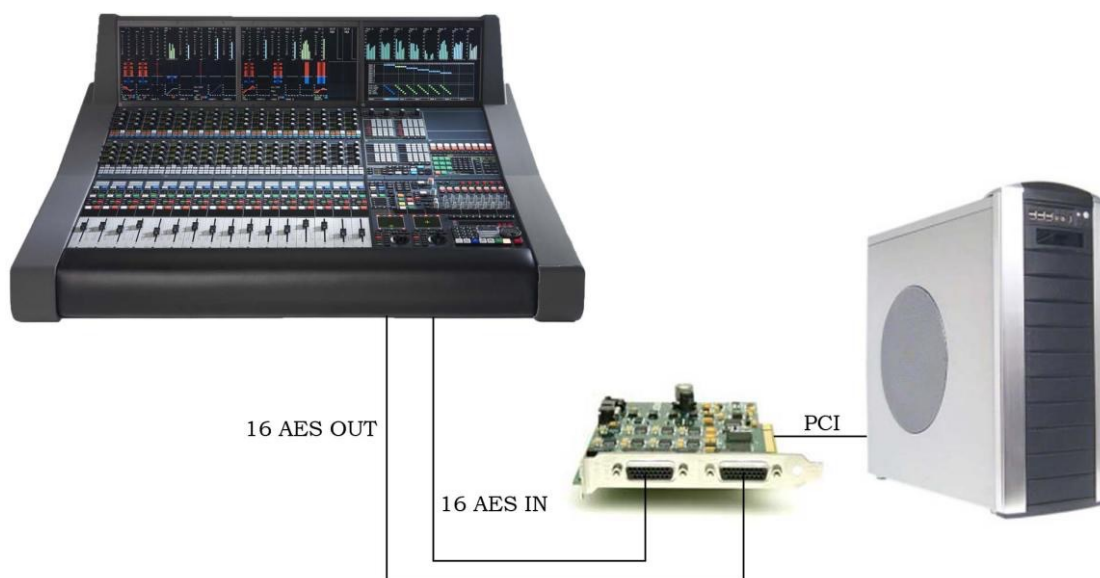
Λόγω της πληθώρας μηχανημάτων και των διαφορετικών λειτουργιών τους ήταν αναπόφευκτο να επινοηθούν διάφορα πρωτόκολλα επικοινωνίας τα οποία θα επιτρέπανε την μεταξύ τους σύνδεση και ομαλή λειτουργία. Όπως είναι γνωστό σε ένα Studio παραγωγής μουσικού υλικού, τα ηχητικά σήματα, ψηφιακά και μη, ακολουθούν περίπλοκες και συχνά μεγάλες διαδρομές μέχρι να φτάσουν στον τελικό προορισμό τους. Σκοπός πάντα είναι, το τελικό σήμα που λαμβάνεται να έχει υποστεί όσο το δυνατόν μικρότερη παραμόρφωση σε σχέση με το αρχικό σήμα. την ψηφιακή διασύνδεση αυτό είναι πάντα πιο εφικτό αλλά όχι και απόλυτο. Συνήθως επιτυγχάνεται με τον απόλυτο συγχρονισμό των μηχανημάτων μεταξύ τους και την σωστή καλωδίωση και διάταξη. Ο όρος συγχρονισμός στην ψηφιακή διασύνδεση σημαίνει ότι το ένα μηχάνημα πρέπει να λαμβάνει όλα τα ψηφιακά δείγματα στους ίδιους χρόνους και με την ίδια συχνότητα που εκπέμπει το άλλο για να μην υπάρξει παρερμηνευση της ηχητικής πληροφορίας.

#### **6.1.1 Καθυστέρηση Επεξεργασίας (Latency)**

Για την αποστολή πληροφοριών μέσα στο δίκτυο πρέπει να τις δεχτεί ο διαμοιραστής, να επεξεργαστεί τα δεδομένα αποστολής και να στείλει τις πληροφορίες μέσω του κατάλληλου καλωδίου, τακτοποιημένες στον κατάλληλο προορισμό. Η διαδικασία αυτή χρειάζεται κάποιο χρόνο εκτέλεσης. Με την επέκταση του δικτύου σε αριθμό διαμοιραστών που πρέπει να περάσουν από μέσα τους οι πληροφορίες, αυξάνεται ο χρόνος καθυστέρησης σε κάθε συσκευή. Το συνολικό σφάλμα συστήματος πρέπει να εξετάζεται προσεκτικά για κάθε κύκλωμα, ώστε να εξασφαλίζεται η καλύτερη λειτουργία του συστήματος.

## 6.2 AES/EBU με Ψηφιακή Κονσόλα

Μία κοινή πρακτική στα σημερινά studio είναι η χρήση μίας ψηφιακής κονσόλας ήχου. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγονται οι πολλές μετατροπές του σήματος από αναλογικό σε ψηφιακό και αντίστροφα, διατηρώντας έτσι την αρχική ποιότητα της πρώτης μετατροπής. Για να συνδέσει κανείς ψηφιακά την ψηφιακή κονσόλα με το πολυκάναλο σύστημα εγγραφής μπορεί να χρησιμοποιήσει το πρωτόκολλο AES/EBU και να εκμεταλλευτεί την υψηλή συχνότητα δειγματοληψίας εφόσον το υποστηρίζει η κονσόλα, καθώς και την δυνατότητα μεγάλου μήκους καλωδίου χωρίς περεταίρω ενίσχυση. Αυτή η διάταξη μπορεί να πραγματοποιηθεί με μία κάρτα AES/EBU η οποία συνδέεται στον διάυλο PCI ενός Η/Υ και μεταφέρει συγχρόνως 16 κανάλια I/O με το πρωτόκολλο AES/EBU. Συνδέοντας την ψηφιακή κονσόλα σε αυτή την κάρτα πραγματοποιείται μία ψηφιακή πολυκάναλη σύνδεση. Μία χαρακτηριστική πρόταση είναι αυτή της εταιρείας Lynx με το μοντέλο AES16 το οποίο πρόκειται για μία πολύ ποιοτική κάρτα AES/EBU. Η διάταξη φαίνεται στο σχήμα 4.1. Με αυτή την διάταξη μπορεί κανείς να ηχογραφήσει ψηφιακά και να επαναφέρει τα σήματα στην κονσόλα για μίξη. Η κονσόλα που φαίνεται στο σχήμα 4.1 είναι μία υλοποίηση της εταιρείας AMS-NEVE και πρόκειται για το μοντέλο DFC PS/1. Ένας σημαντικός παράγοντας για την ποιότητα της παραπάνω διάταξης είναι ο συγχρονισμός μεταξύ του Η/Υ και της κονσόλας.

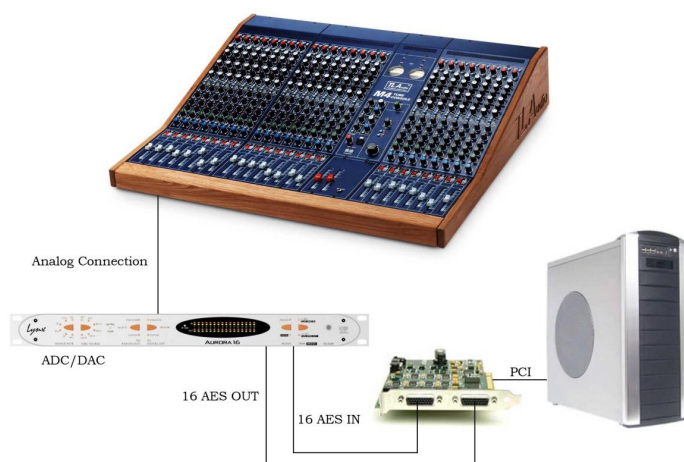


Σχ. 6.1 AES/EBU με Ψηφιακή Κονσόλα

Ο συγχρονισμός μπορεί να γίνει είτε από το σήμα AES/EBU είτε με το πρωτόκολλο wordclock. Επίσης θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ένα master clock. Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να έχει τον ρόλο του master clock η ψηφιακή κονσόλα διότι αποτελεί το σημείο της μετατροπής του ήχου από αναλογικό σε ψηφιακό.

### 6.3 AES/EBU με Αναλογική Κονσόλα

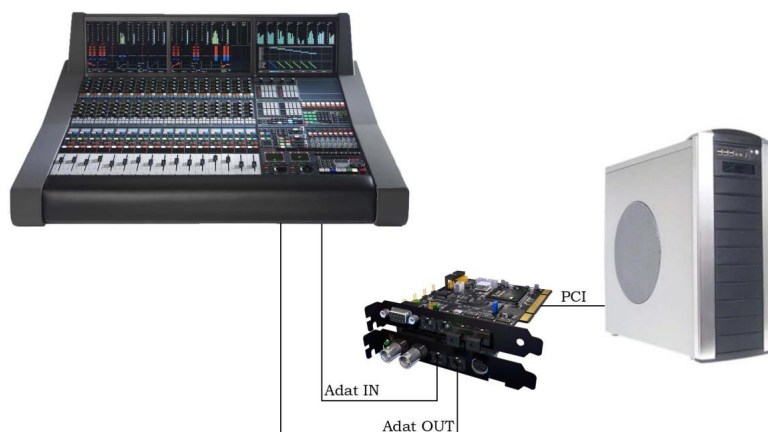
Η σύνδεση χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο AES/EBU πρέπει αυτή τη φορά να γίνει με μετατροπείς (converters) οι οποίοι θα μετατρέπουν το σήμα σε αναλογικό και θα το επιστρέφουν στην κονσόλα. Η διάταξη φαίνεται στο σχήμα 4.2. Στην διάταξη αυτή θα μπορούσαν να προστεθούν πολλαπλοί μετατροπείς και κάρτες AES/EBU για περισσότερα κανάλια. Η συγκεκριμένη διάταξη αποτελεί μία πολλή καλή πρόταση για studio διότι αν οι μετατροπείς είναι καλής ποιότητας τότε υπάρχει η δυνατότητα να δίνεται «χαρακτήρας» στον ήχο μέσω της αναλογικής κονσόλας σε σχέση με την αχρωμάτιστη χροιά του ψηφιακού ήχου. Επίσης κατά την διάρκεια της μίξης μπορεί κανείς να εκμεταλλευτεί την μεγάλη δυναμική περιοχή μίας αναλογικής κονσόλας. Η κονσόλα του σχήματος 4.2 είναι το μοντέλο M4 της εταιρείας TL Audio και ο μετατροπέας είναι ο Aurora 16 της εταιρείας Lynx. Ο συγχρονισμός του μετατροπέα με τον Η/Υ μπορεί να γίνει είτε με wordclock είτε μέσω του πρωτοκόλλου AES/EBU.



Σχ. 6.2 AES/EBU με Αναλογική Κονσόλα

## 6.4 ADAT με Ψηφιακή Κονσόλα

Όπως και στην περίπτωση του AES/EBU έτσι και μέσω μίας κάρτας ADAT πραγματοποιείται μία ψηφιακή σύνδεση μέσω του ψηφιακού εγγραφέα και μίας ψηφιακής κονσόλας. Αυτή την φορά βέβαια προβλέπεται οπτικό καλώδιο. Επίσης υπάρχει ο περιορισμός στην συχνότητα δειγματοληψίας που προδιαγράφεται από το πρωτόκολλο ADAT. Υπάρχουν αρκετές κάρτες ήχου στο εμπόριο που υποστηρίζουν ADAT δηλαδή παρέχουν τουλάχιστον μία οπτική θύρα για σήμα ADAT. Μία σύνδεση ADAT επιτρέπει διαμεταγωγή ψηφιακού σήματος 8 καναλιών. Έτσι για να μπορέσει κανείς να έχει δυνατότητα πολλών καναλιών θα πρέπει να προμηθευτεί μία κάρτα ADAT με περισσότερες από δύο θύρες. Ένα από τα πλεονεκτήματα της χρήσης του πρωτοκόλλου ADAT είναι ότι περιορίζεται ο αριθμός των καλωδίων και αποφεύγονται προβλήματα τύπου crosstalk λόγω της οπτικής διασύνδεσης. Η διάταξη που ισχύει στην περίπτωση του ADAT με ψηφιακή κονσόλα φαίνεται στο σχήμα 4.3. Η κάρτα με το πρωτόκολλο ADAT που φαίνεται στο σχήμα είναι το μοντέλο HDSP 9652 της εταιρείας RME η οποία αποτελεί μια ιδιαίτερα ποιοτική και λειτουργική λύση για την συγκεκριμένη διάταξη. Η κάρτα αυτή προσφέρει 3 ADAT I/O δηλαδή 24 I/O για σήματα. Αν χρειαστούν και παραπάνω κανάλια υπάρχουν και κάρτες επέκτασης. Το ADAT είναι ένα πρωτόκολλο που περιλαμβάνεται πολύ συχνά στα χαρακτηριστικά των καρτών ήχου λόγω της ευχρηστίας του και της μικρής απαίτησης σε χώρο. Ο συγχρονισμός επιτυγχάνεται μέσω του πρωτοκόλλου με την μέθοδο self clocking.



Σχ. 6.3 Adat με Ψηφιακή Κονσόλα

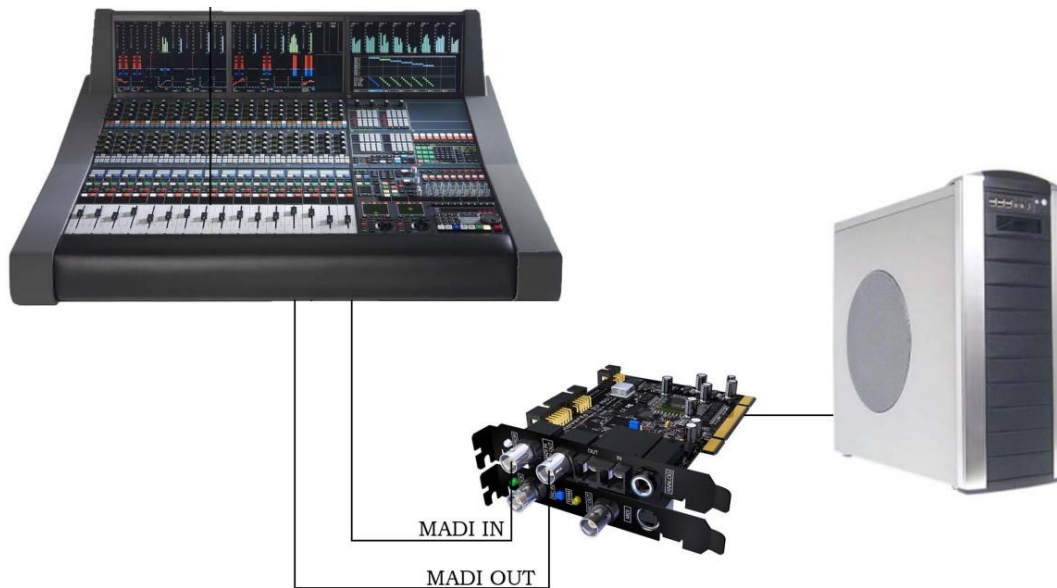
## 6.5 MADΙ με Ψηφιακή Κονσόλα

Η σύνδεση χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο MADΙ γίνεται και αυτή μέσω μίας κάρτας ήχου που ενσωματώνει θύρα MADΙ. Μία τέτοια κάρτα είναι το μοντέλο HDSP MADΙ της εταιρείας RME. Με το MADΙ μπορούμε να έχουμε 64 κανάλια στα 48 KHz συχνότητα δειγματοληψίας και 32 στα 96 KHz με ένα μόνο καλώδιο. Αυτό όπως καταλαβαίνουμε είναι πάρα πολύ πρακτικό και θα μπορούσε να βρεί πολύ καλή εφαρμογή στην περίπτωση του Live PA αν σκοπός ήταν η ηχογράφιση μίας ζωντανής εκτέλεσης μέσω μίας ψηφιακής κονσόλας με όσο το δυνατόν λιγότερα καλώδια. Βέβαια και στο studio βρίσκει πολύ καλή εφαρμογή διότι προσφέρει πάρα πολλά κανάλια σε μία μόνο θύρα. Επίσης βγαίνει οικονομικότερο αν υπολογίσει κανείς την αξία των καλωδίων. Έτσι μία απλή συνδεσμολογία που θα μπορούσε να υλοποιηθεί ένα studio φαίνεται στο σχήμα 4.4 Το καλώδιο μπορεί να είναι είτε ομοαξονικό 75 Ohm είτε οπτικό.

## 6.6 MADΙ με Αναλογική Κονσόλα

Για να χρησιμοποιήσει κανείς το MADΙ με μία αναλογική κονσόλα πρέπει να παρεμβάλλεται ένας μετατροπέας. Ουσιαστικά το MADΙ χρησιμοποιείται για την ψηφιακή σύνδεση ενός πολυκάναλου μετατροπέα με τον υπολογιστή. Έτσι μπορούμε πάλι με δύο μόνο καλώδια να έχουμε 64 I/O. Η διάταξη αυτή φαίνεται στο σχήμα 4.5 όπου φαίνεται η χρήση του MADΙ με έναν μετατροπέα της εταιρείας Sydec. Πραγματοποιώντας μία διάταξη με MADΙ πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι πρέπει στην κάρτα να παρέχεται δυνατότητα συγχρονισμού μέσω wordclock διότι το MADΙ σαν πρωτόκολλο δεν μεταφέρει πληροφορία συγχρονισμού. Έτσι για αποφευχθούν τα φαινόμενα όπως το jitter θα πρέπει να συγχρονίζουμε την συσκευή MADΙ με τον παλμό από την συσκευή με την οποία είναι συνδεδεμένη μέσω wordclock ή να χρησιμοποιείται ένα master clock.





6.4 MADI με Ψηφιακή Κονσόλα

## 6.7 Dante

Το “Dante” προέρχεται από το ακρώνυμο για Digital Audio Network Through Ethernet. Δημιουργήθηκε από την Audinate. Είναι ασυμπιεστη πολυκάναλη τεχνολογία δικτύωσης ψηφιακών μέσων. Συνδυάζει πρωτόκολλα software, hardware και δικτύου. Χρησιμοποιεί τεχνολογία standard Ethernet. Τεχνικά χαρακτηριστικά: ελάχιστο latency (χρονοκαθυστέρηση) 150 microseconds. 1024 κανάλια για κάθε node (απεριόριστος αριθμός nodes). Μέγιστη αναλογία sampling 192kHz, μέγιστο resolution 32 bits. Οι κατασκευαστές πρέπει να πάρουν άδεια για τη χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας. Μέχρι τώρα πάνω από 200 κατασκευαστές έχουν συμβληθεί με την Audinate, όπως οι εξής: Allen & Heath, Behringer, Midas, Bose, Sound Devices, Audio-Technica, Electro-Voice, Aviom, Focusrite, JoeCo, AKG, Mackie, QSC, Peavey, Shure, Digital Audio Labs, TASCAM, Klark Teknik, Soundcraft, Roland, SSL, Whirlwind, PreSonus, Yamaha, Sennheiser. Επειδή το Dante χρησιμοποιεί στάνταρ Ethernet τα PCs και τα Macs μπορούν να ενσωματωθούν στο

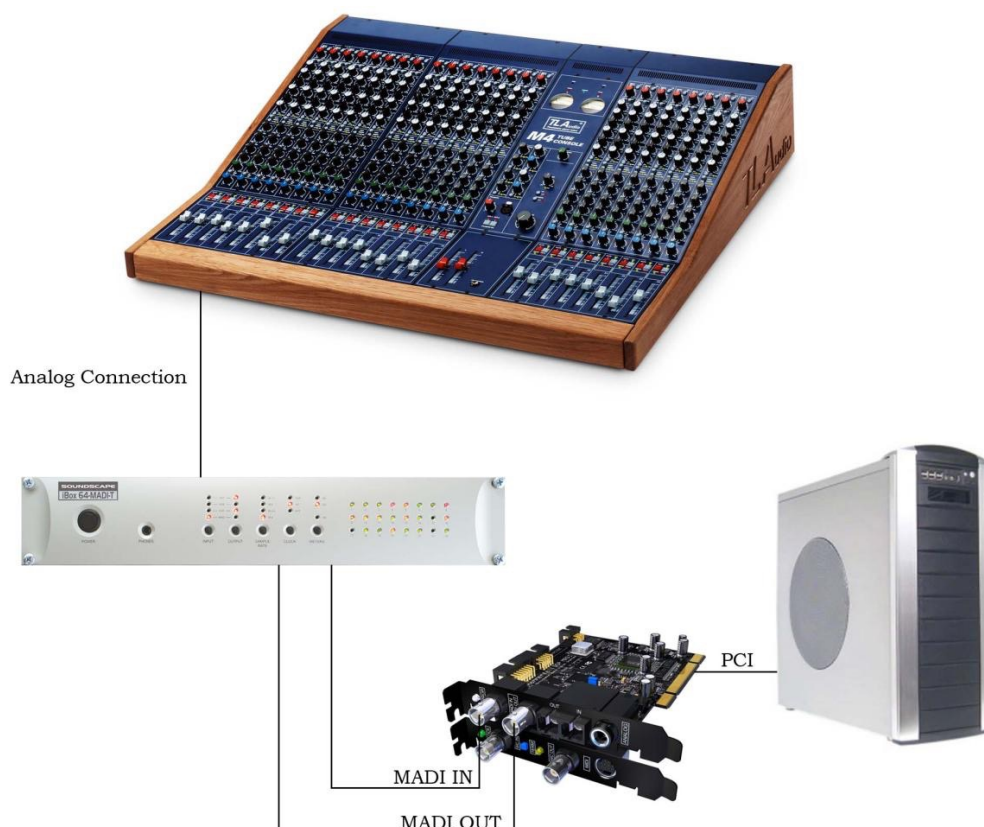
σύστημα χωρίς επιπλέον συσκευές ή αντάπτορες. Η Focusrite δημιούργησε την οικογένεια των RedNet με δυνατότητα χρήσης του πρωτόκολλου Dante (βλέπε παρακάτω). Υπάρχουν επίσης οι κάρτες διεπαφής των Yamaha, Mackie, PreSonus, Allen & Heath, and Behringer. TASCAM, Sound Devices, and JoeCo που υποστηρίζουν το Dante και το σύστημα Aviom personal mixer/monitoring systems που μπορεί να ενσωματωθεί στο δίκτυο Dante.

## 6.8 CobraNet & EtherSound

Αυτοί οι δύο τύποι δικτύων χρησιμοποιούνται ακόμα, αν και τείνουν να αντικατασταθούν από το Dante και το AVB.

**CobraNet:** Πρόκειται για ένα από τα πρώτα πρωτόκολλα ψηφιακής μετάδοσης ήχου μέσω Ethernet (δημιουργήθηκε το 1996).

Τεχνικά χαρακτηριστικά: ελάχιστο latency (χρονοκαθυστέρηση) 1.33ms, 64 channels για κάθε node, μέγιστη αναλογία sampling 96kHz, μέγιστη resolution 24 bits. Λειτουργεί σε



6.5 MADI με Αναλογική Κονσόλα

στάνταρ γρήγορο Ethernet (100 Mbits/s). Οι κατασκευαστές πρέπει να πάρουν άδεια για τη

χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας. Προϊόντα που χρησιμοποιούν το CobraNet είναι το και το Yamaha MY16-CII CobraNet network card για τους ψηφακούς μίκτες και άλλες συσκευές. Whirlwind ESF digital snaker.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Δυνατότητες, Πλεονεκτήματα & Μειονεκτήματα**

Είτε τα αναλογικά μέσα είτε τα ψηφιακά, μας αποφέρουν κάποια πλεονεκτήματα και κάποια μειονεκτήματα. Εκτός αυτών μπορούμε να πούμε ότι μας δίνουν και κάποιες δυνατότητες που δεν μας τις προσφέρουν και οι δύο περιπτώσεις.

### **7.1 Ηχογράφηση Με Ψηφιακή Κονσόλα**

Πλέον με μία “απλή” και οικονομική ψηφιακή κονσόλα μπορούμε να ηχογραφήσουμε εύκολα και άμεσα αυτό που θέλουμε. Υπάρχει η δυνατότητα άμεσης ηχογράφησης και αποθήκευσης σε μέσο αποθήκευσης (usb flash drive), του συνόλου που “παίζει” ζωντανά, σε ένα stereo μουσικό αρχείο. Επίσης είναι δυνατόν να ηχογραφήσουμε και πολυκάναλα συνδέοντας απλά ένα “ethernet” καλώδιο στον υπολογιστή μας, και να δεχτούμε τα σήματα βάσει των πρωτοκόλλων διασύνδεσης και συγχρονισμού που αναλύσαμε στο πιο πάνω κεφάλαιο.

### **7.2 Ηχογράφηση Με Αναλογική Κονσόλα**

Στον αναλογικό κόσμο τα πράγματα περιπλέκονται λίγο περισσότερο. Σε περίπτωση ηχητικής καλύψεως σε εξωτερικό χώρο ζωντανά, είναι πιο δύσκολο να ηχογραφήσουμε. Θα πρέπει να έχουμε επιπλέον εξοπλισμό και χρόνο για να το επιτύχουμε. Σε περίπτωση ηχογράφησης σε στούντιο, πάλι απαιτείται επιπλέον εξοπλισμός, είτε σε υπολογιστή, είτε σε αναλογικά μέσα.

### 7.3 Συνδεσμολογία & Καλώδια

Τα ψηφιακά μέσα μας παρέχουν δυνατότητες “routing”, δηλαδή μπορούμε να καθοδηγήσουμε τα σήματα μας σε όποιες γραμμές επιθυμούμε στην κονσόλα μας αλλά και σε ψηφιακές μονάδες όπως λ.χ. δυναμικούς επεξεργαστές χωρίς να προσθέσουμε επιπλέον καλώδιο στο αρχικό μας βασικό στήσιμο.

Από την άλλη μεριά στις αναλογικές κονσόλες πολλές φορές χρειαζόμαστε επιπλέον περιφερειακές μονάδες, που σημαίνει επιπλέον καλώδια και συνδεσμολογίες.

Ο μικρότερος όγκος καλωδιώσεων σημαίνει λιγότερο κόστος και κερδισμένος χρόνος. Επιπροσθέτως σε κάποιο πιθανό πρόβλημα διαρροής σήματος, ή προβλήματος καλωδίου είναι ευκολότερη η εύρεση και αντιμετώπιση του.

### 7.4 Monitoring

Τα ψηφιακά μέσα έχουν προνοήσει για ένα επιπλέον σημαντικό θέμα. Το προσωπικό “monitoring” για τον κάθε μουσικό πάνω στη σκηνή. Μέσω ενός και μόνο καλωδίου (Ethernet) μπορεί ο ηχολήπτης να στείλει όλα τα σήματα που μιξάρει ξεχωριστά στον κάθε μουσικό και ο καθένας με μια μικρή εξωτερική μονάδα και τα ακουστικά του μπορεί να φτιάξει την επιθυμητή μίξη του ούτως ώστε να ακούει για να παίξει. Τέτοιες μονάδες είναι : Behringer Powerplay P16-M Personal Mixer, Aviom A320 Personal Mixer.



ΣΧ. 7.4.1 BEHRINGER POWERPLAY P16-M PERSONAL MIXER



ΣΧ. 7.4.2 AVIOM A320 PERSONAL MIXER

## 7.5 Απομακρυνσιμένος Έλεγχος

Ένα μεγάλο προτέρημα των ψηφιακών κονσολών ήχου είναι η δυνατότητα απομακρυνσιμένου ελέγχου που μας δίνουν. Συνδέουμε ένα “router” στην ψηφιακή κονσόλα ήχου και έπειτα μπορούμε να συνδεθούμε με ένα “tablet”. Έτσι μπορούμε να εργαζόμαστε ασύρματα από οποιοδήποτε σημείο στη συναυλία και να μην βρισκόμαστε μπροστά στην κονσόλα. Συνήθως βέβαια χρησιμοποιείται από τον “on stage” ηχολήπτη για να “δημιουργήσει” τις monitor μίξεις των μουσικών.



Σχ. 7.5 Σύνδεση Ψηφιακής Κονσόλας με Router και Tablet.

## 7.6 Αποθήκευση & Ανάκληση

Ένας από τους σημαντικότερους λόγους εάν όχι ο σημαντικότερος που οι ηχολήπτες προτιμούν να δουλεύουν με ψηφιακές κονσόλες ήχου είναι η δυνατότητα αποθήκευσης της εργασίας μας και η ανάκληση της οποιαδήποτε στιγμή. Δηλαδή επεξεργαζόμαστε όλα τα

σήματα μας, μιξάρουμε, κάνουμε το επιθυμητό routing και γενικά όποια άλλη ενέργεια επιθυμούμε πάνω στην κονσόλα και το αποθηκεύουμε. Έπειτα μπορούμε να το ανακαλέσουμε με όλες τις ρυθμίσεις που κάναμε. Πλέον κρίνεται απαραίτητη προϋπόθεση για συναυλίες με πολλές γραμμές και πολλά συγκροτήματα.

Κάτι τέτοιο δεν μπορεί να υπάρξει με τίποτα στις αναλογικές κονσόλες ήχου.

## 7.7 Προτερήματα

Οι ψηφιακές κονσόλες μας δίνουν και κάποιες επιπλέον χρήσιμες δυνατότητες που δεν τις συναντάμε στις αναλογικές. Πολύ χρήσιμη είναι η καθυστέρηση που μπορούμε να προσθέσουμε σε κάποια έξοδο της κονσόλας. Αυτό μας βοηθάει όταν τοποθετούμε επιπλέον ηχεία σε διάφορα σημεία στον χώρο της εκδήλωσης και πρέπει να παίζει το τελικό σήμα χρονικά παντού το ίδιο. Το μόνο που έχουμε να κάνουμε είναι να μετρήσουμε την απόσταση και κατόπιν να βάλουμε τα στοιχεία στην κονσόλας και με μαθηματικούς τύπους βάζει τις απαιτούμενες τιμές στο delay.

Επίσης για την σωστή ισοστάθμιση του συστήματος μας υπάρχουν γεννήτριες θορύβου (λευκού, ροζ) αλλά και ημιτόνων. Παράγουμε μέσω της κονσόλας τον επιθυμητό ήχο και μπορούμε να “καλιμπράρουμε” το σύστημά μας. Κάτι για να γίνει στις αναλογικές κονσόλες χρειαζόμαστε εξωτερική μονάδα.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

Για την διεκπεραίωση της εργασίας δημιουργήσαμε ένα ερωτηματολόγιο το οποίο αποσκοπεί στην σύγκριση αναλογικών και ψηφιακών κονσολών ήχου ως προς την ποιότητα και ευχρηστία του ηχολήπτη. Πήραμε 10 συνεντεύξεις από ηχολήπτες που εργάζονται χρόνια στον τομέα είτε σε studio, είτε σε συναυλίες ή και αμφότερες.

Παρακάτω παρατίθενται οι απαντήσεις ανά ερώτημα.

### **8.1 Εισαγωγικές Ερωτήσεις:**

**- Ονόμασε δύο μοντέλα αναλογικής και ψηφιακής κονσόλας ήχου που έχεις δουλέψει.**

**1ος Ερωτώμενος:** α) Soundcraft MH4 Analog Mixing Console  
Crest Century GT Analog Mixing Console

β) Avid Venue S6L Digital Mixing Console  
Midas Pro 2 Digital Mixing Console

**2ος Ερωτώμενος:** α) Midas Heritage-3000 Analog Mixing Console  
Midas XL-250 Analog Mixing Console

β) Midas Pro-6 Digital Mixing Console  
DiGiCo SD8 Digital Mixing Console

**3ος Ερωτώμενος** α) Midas Heritage-3000 Analog Mixing Console  
Cadac Live 1-3242 Analog Mixing Console

- β) Midas M-32 Digital Mixing Console  
Midas Pro2CC-IP Digital Mixing Console

**4ος Ερωτώμενος:**

- α) Soundcraft MH4 Analog Mixing Console  
Crest Century GT Analog Mixing Console
- β) Avid Venue S6L Digital Mixing Console  
Midas Pro 2 Digital Mixing Console

**5ος Ερωτώμενος:**

- α) Trident T-24 Analog Mixing Console  
Oram BEQ 48/24 Analog Mixing Console
- β) Yamaha DM-2000 Digital Mixing Console  
Presonus StudioLive 32 Series II Digital Mixing Console

**6ος Ερωτώμενος:**

- α) Trident 88 Analog Mixing Console  
Audient ASP 4816 Analog Mixing Console
- β) Tascam DM-4800 Digital Mixing Console  
Yamaha CL3 Digital Mixing Console

**7ος Ερωτώμενος:**

- α) Trident 88 Analog Mixing Console  
Audient ASP 8024-24 HE DLC Analog Mixing Console
- β) Avid Venue S6L Digital Mixing Console  
Soundcraft Vi7000 Digital Mixing Console

**8ος Ερωτώμενος:**

- α) Yamaha PM - 3000 Analog Mixing Console  
Yamaha PM - 4000 Analog Mixing Console



- β) Midas Pro 2 Digital Mixing Console
- Midas XL-200 Digital Mixing Console

**9ος Ερωτώμενος:** α) Midas XL200 Analog Mixing Desk

- β) Avid Venue SC48 Digital Mixing Console

**10ος Ερωτώμενος:** α) Dynacord Powermate 1000  
Soundcraft EFX

- β) Midas - M32
- DiGiCo - S21

**- Ποιές είναι οι περιπτώσεις που προτιμάς αναλογική κονσόλα ήχου και ποιές ψηφιακή;**

**1ος Ερωτώμενος:**

Αναλογική κονσόλα θα χρησιμοποιήσω σε περίπτωση που έχω αναλάβει κάποιο συγκρότητα το οποίο δεν γνωρίζω καθόλου και δεν υπάρχει αρκετός διαθέσιμος χρόνος για να προλάβω να “σετάρω” την ψηφιακή.

Από την άλλη πλευρά όμως, με την τεχνολογική εξέλιξη τα ψηφιακά μέσα τείνουν να αποδίδουν όπως τα αναλογικά μέσα. Δηλαδή η ποιότητα ήχου μίας πολύ καλής ψηφιακής κονσόλας ήχου αποκλίνει ελάχιστα σε σχέση με μία αναλογική κονσόλα ήχου. Πορεύοντας με κύριο γνώμονα την ποιότητα ήχου διότι ο κύριος σκοπός των κονσολών ήχου είναι η αναπαραγωγή μουσικής προτιμώ να δουλεύω με ψηφιακή κονσόλα ήχου.

**2ος Ερωτώμενος:**

Η αλήθεια είναι ότι υπάρχουν πολλοί παράγοντες οι οποίοι μας καθορίζουν τις ανάγκες μας στη χρήση ψηφιακής ή αναλογικής κονσόλας ήχου. Για παράδειγμα, όταν έχω

ένα “σχήμα” με κλασσικά όργανα όπως φαγκότα, βιολοτσέλα, όμποε κλπ. βασίζομαι στους προενισχυτές διότι θέλουμε να εκμεταλλευτούμε τα χαρακτηριστικά των μικροφώνων. Έτσι σε τέτοιες περιπτώσεις προτιμώ να εργαστώ με αναλογική κονσόλα ήχου.

Από την άλλη μεριά, σε ένα φεστιβάλ που υπάρχουν πολλά και διάφορα συγκροτήματα, θα χρησιμοποιούσα ψηφιακή κονσόλα ήχου, η οποία μας παρέχει τη δυνατότητα της αποθήκευσης και ανάκλησης των ρυθμίσεων που έχουμε δημιουργήσει για το κάθε συγκρότημα στο “soundcheck”.

Τέλος, μία άλλη περίπτωση που θα προτιμούσα να χρησιμοποιήσω αναλογική κονσόλα ήχου είναι όταν βρισκόμαστε υπό πίεση χρόνου και δεν γνωρίζουμε επαρκώς το μουσικό σχήμα που έχουμε αναλάβει.

### 3ος Ερωτώμενος:

Αναλογική κονσόλα ήχου θα προτιμούσα σε περιπτώσεις όπου γνωρίζω τι θα αντιμετωπίσω, για παράδειγμα έχει προηγηθεί πρόβα με ένα συγκρότημα πριν από τη συναυλία. Επίσης κρίνεται αναγκαία η χρήση της όταν το ηχητικό αποτέλεσμα είναι πιο περίπλοκο με τη χρήση εφέ (delay, reverb) και πρέπει να επεμβαίνουμε ακαριαία, το οποίο δεν γίνεται στις ψηφιακές κονσόλες, εκεί έχουμε τη δυνατότητα να επεμβούμε σε ένα κανάλι τη φορά. Από την άλλη πλευρά, η ψηφιακή κονσόλα χρειάζεται για την πρακτικότητά της και την ταχύτητα της, γνωρίζοντας όμως ότι το αποδοτικό αποτέλεσμα δεν θα είναι τέλειο.

### 4ος Ερωτώμενος:

Γενικά προτιμώ να εργάζομαι με ψηφιακή κονσόλα ήχου σε όλες τις περιπτώσεις.

### 5ος Ερωτώμενος:

Για την καταγραφή ενός ηχητικού αποτελέσματος προτιμώ την χρήση αναλογικής κονσόλας, διότι θεωρώ ότι τα χαρακτηριστικά που μας προσφέρει μια αναλογική κονσόλα είναι πολύ σημαντικά για την ηχογράφηση, όπως για παράδειγμα η αρμονική παραμόρφωση.

Από την άλλη μεριά, σε ζωντανές καταστάσεις, όπως κάλυψη συναυλιών και lives είναι προτιμότερη η χρήση μιας ψηφιακής κονσόλας ήχου.

#### 6ος Ερωτώμενος:

Πολλές φορές το είδος της μουσικής αλλά και το μέσο το οποίο θέλουμε να αποθηκεύσουμε το μουσικό μας αποτέλεσμα, μας οδηγούν στην επιλογή χρήσης αναλογικής ή ψηφιακής κονσόλας ήχου. Παραδείγματος χάριν, για την ηχογράφηση ενός πιάνου σε ένα μέγαρο μουσικής θα χρησιμοποιούσα αναλογική κονσόλα ήχου.

Από την άλλη πλευρά, όταν θέλουμε να ηχογραφήσουμε ένα συγκρότημα και χρειάζεται να εκμεταλλευτούμε τις δυνατότητες μιας ψηφιακής ηχογράφησης(editing) θα χρησιμοποιήσω ψηφιακή κονσόλα ήχου.

#### 7ος Ερωτώμενος:

Αναλογική κονσόλα ήχου θα χρησιμοποιούσα σε περιπτώσεις που πρέπει να κάνω γρήγορα αλλαγές στις ρυθμίσεις μου. Ψηφιακή κονσόλα θα προτιμούσα σε φεστιβάλ με αρκετά συγκροτήματα ή σε κάποιο live ακόμα και με ένα συγκρότημα αλλά πρέπει να αλλάζουν πολλοί παράμετροι της κονσόλας ανά τραγούδι.

#### 8ος Ερωτώμενος:

Εφόσον υπάρχει χρόνος χρόνος για soundcheck προτιμώ να χρησιμοποιώ ψηφιακές κονσόλες ήχου. Είτε έχουμε αναλάβει κάποιο φεστιβάλ με αρκετά συγκροτήματα και διαφορετικά στησίματα οργάνων είτε κάποιο live με μόνο ένα συγκρότημα.

Από την άλλη μεριά, υπό πίεση χρόνου στο soundcheck ή δεν υπήρχε καν χρόνος για soundcheck, θα χρησιμοποιούσα αναλογική κονσόλα επειδή έχω την δυνατότητα να μιξάρω τα σήματα μου ταχύτερα.

### 9ος Ερωτώμενος:

Μια ψηφιακή κονσόλα προκύπτει χρήσιμη, σε festivals που πρέπει να “τρέξουν” πολλά shows λόγω της δυνατότητας αποθήκευσης ρυθμίσεων, σε όλες τις άλλες περιπτώσεις προτιμώ αναλογική κονσόλα.

### 10ος Ερωτώμενος:

Προτιμώ να δουλεύω με ψηφιακή κονσόλα σε απαιτητικές δουλείες με συγκροτήματα και πολλά κανάλια. Σε δουλείες μικρότερου μεγέθους, όπως ομιλίες προτιμώ αναλογικές κονσόλες.

**- Ονόμασε μία ή και παραπάνω λειτουργίες που βρίσκεις χρήσιμες σε κάθε κατηγορία.**

### 1ος Ερωτώμενος

Θεωρώ ότι μια καλή αναλογική κονσόλα ήχου προσφέρει καλύτερο headroom σε σχέση με τις ψηφιακές κονσόλες. Στις ψηφιακές κονσόλες έχουμε μία πολύ σημαντική λειτουργία που δεν την βρίσκουμε στις αναλογικές, η οποία μας επιτρέπει να βάλουμε καθυστέρηση (κάποια ms) στο σήμα μας, είτε σε είσοδο, είτε σε έξοδο τις κονσόλας.

### 2ο Ερωτώμενος:

Η κύρια λειτουργία που βρίσκω σημαντικότερη στις αναλογικές κονσόλες ήχου είναι η πολύ καλή ποιότητα ήχου που προσφέρουν. Στις ψηφιακές κονσόλες ήχου η σημαντικότερη λειτουργία τους είναι η αποθήκευση και η ανάκληση των ρυθμίσεων που δημιουργούμε.

### 3ος Ερωτώμενος:

Προσωπικά, η αμεσότητα και η ταυτόχρονη παρέμβαση σε πολλά κανάλια, είναι η σημαντικότερη λειτουργία-πλεονέκτημα μίας αναλογικής κονσόλας ήχου, όπως και το δυναμικό τους εύρος. Στις ψηφιακές κονσόλες ήχου, η ψηφιακή δρομολόγηση των σημάτων μας γλιτώνει από χρόνο, καλώδια και εξοπλισμό.

### 4ος Ερωτώμενος:

Η ευελιξία που μας παρέχει μια αναλογική κονσόλα ήχου είναι η κυριότερη λειτουργία της. Στις ψηφιακές κονσόλες η αποθήκευση και η ανάκληση των ρυθμίσεων, αλλά και ο χειρισμός της κονσόλας από οποιοδήποτε σημείο με τη χρήση τηλεχειριστηρίου (iPad).

### 5ος Ερωτώμενος:

Η αίσθηση των αναλογικών knobs και faders στην αφή μας, μας βοηθούν να “μιξάρουμε” το ηχητικό σύνολο πιο εύκολα, σαν να μας δίνει μια ώθηση σε αντίθεση με τα αντίστοιχα ψηφιακά που είναι διαφορετική η αίσθηση, λίγο πιο περίπλοκη. Αυτό ίσως να συμβαίνει λόγω συνήθειας αλλά μου φαίνεται αρκετά σημαντική λειτουργία των αναλογικών κονσολών ήχου.

Η σημαντικότερη λειτουργία που μας προσφέρουν οι ψηφιακές κονσόλες ήχου, για εμένα είναι το σύστημα επαναφοράς που μας προσφέρουν.

### 6ος Ερωτώμενος:

Η αποθήκευση και η ανάκληση οποιαδήποτε στιγμή, των ρυθμίσεων που θέτουμε σε μία κονσόλα είναι η πιο χρήσιμη λειτουργία στις ψηφιακές κονσόλες ήχου. Στις αναλογικές κονσόλες η αμεσότητα επέμβασης στο σήμα, για παράδειγμα με ένα equalizer.

#### 7ος Ερωτώμενος:

Η χρησιμότερη λειτουργία των αναλογικών κονσολών ήχων είναι η επέμβαση στο σήμα μας με παραπάνω από μία παράμετρο. Στις ψηφιακές κονσόλες ήχου η αποθήκευση και ανάκληση των ρυθμίσεων μας.

#### 8ος Ερωτώμενος:

Η σημαντικότερη λειτουργία των ψηφιακών κονσολών είναι η αποθήκευση και η ανάκληση των ρυθμίσεων που δημιουργούμε σε κάθε κανάλι. Άλλο ένα προτέρημα των ψηφιακών κονσολών είναι η προσθήκη εφέ και δυναμικών επεξεργασιών σε κάθε κανάλι χωρίς εξωτερικές μονάδες.

#### 9ος Ερωτώμενος:

Στις ψηφιακές κονσόλες η δυνατότητα αποθήκευσης και ανάκλησης ρυθμίσεων, στις αναλογικές η επεξεργασία AC σήματος.

#### 10ος Ερωτώμενος:

Στις αναλογικές κονσόλες μπορείς να επέμβεις άμεσα στις ρυθμίσεις που θέλεις να κάνεις. Στις ψηφιακές η δυνατότητα ηχογράφησης αλλά και η προσθήκη εφέ, δυναμικών επεξεργασιών χωρίς εξωτερικές μονάδες και επιλέον καλώδια.

**- Βοηθάει τον ηχολήπτη να εργαστεί πιο εύκολα και ευέλικτα η αναλογική ή η ψηφιακή κονσόλα;**

#### 1ος Ερωτηθείς:

Οι αναλογικές κονσόλες ήχου δίνουν την αμεσότητα στην επεξεργασία παραμέτρων όπως equalizing, panning. Όμως οι ψηφιακές κονσόλες ήχου προσφέρουν παραπάνω

δυνατότητες, οι οποίες τις καταστούν πιο λειτουργικές, ιδίως σε “live” καταστάσεις με την προϋπόθεση, την εξοικείωση του ηχολήπτη με αυτού του είδους κονσόλες.

#### 2ος Ερωτώμενος:

Όπως αναφέραμε και πιο πάνω, υπό πίεση χρόνου θα προτιμούσα να εργαστώ με αναλογική κονσόλα ήχου και αυτό διότι έχουμε αμεσότητα στις παραμέτρους επεργασίας των “σημάτων” μας, όπως gates, equalizers κλπ. Στις ψηφιακές κονσόλες ήχου όταν κάνουμε “soundcheck” και θέλουμε να βγάλουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα μας καταναλώνει περισσότερο χρόνο από ότι στις αναλογικές. Παραδείγματος χάριν, θέλουμε να επεξεργαστούμε auxiliaries, το reverb της φωνής και το gate στο floor tom, θα πρέπει να αλλάζουμε “σελίδες” στην επιφάνεια εργασίας, κάτι το οποίο μας καθυστερεί.

#### 3ος Ερωτώμενος:

Η αναλογική κονσόλα ήχου βοηθάει τον ηχολήπτη να εργαστεί γρηγορότερα και πιο ευέλικτα από ότι μία ψηφιακή κονσόλα. Στις ψηφιακές κονσόλες ήχου η επιφάνεια εργασίας είναι πιθανόν να καθυστερήσουν τον ηχολήπτη.

#### 4ος Ερωτηθείς:

Η ψηφιακή κονσόλα ήχου προσφέρει περισσότερες ευκολίες και ευελιξία στον ηχολήπτη.

#### 5ος Ερωτώμενος:

Όπως προείπαμε η λειτουργία επαναφοράς που μας προσφέρουν οι ψηφιακές κονσόλες είναι πάρα πολύ σημαντική. Μας δίνει τη δυνατότητα να επαναφέρουμε μία αποθηκευμένη εργασία μας άμεσα με όλες τις παραμέτρους που έχουμε επέμβει, όπως συχνοτικούς ισοσταθμιστές και προενισχύσεις, το οποίο καθιστά τη δουλειά μας πιο εύκολη και ευέλικτη σε σχέση με την χρήση αναλογικών κονσολών ήχου.

#### 6ος Ερωτώμενος:

Οι αναλογικές κονσόλες μας δίνουν την αμεσότητα να επέμβουμε ταχύτερα στο σήμα μας από ότι οι ψηφιακές. Οι ψηφιακές έχουν την δυνατότητα αποθήκευσης και ανάκλησης των ρυθμίσεων μας αλλά χρειάζεται περισσότερος χρόνος για να μιξάρουμε το σύνολο των σημάτων μας. Οπότε πιο εύκολα και ευέλικτα οι αναλογικές κονσόλες ήχου.

#### 7ος Ερωτώμενος:

Η αναλογική κονσόλα βοηθάει τον ηχολήπτη να εργαστεί με αμεσότητα και ταχύτητα.

#### 8ος Ερωτώμενος:

Όπως προείπαμε οι αναλογικές κονσόλες μας επιτρέπουν να εργαστούμε πιο γρήγορα διότι τα ποτενσιόμετρα και τα κουμπιά επεμβαίνουν άμεσα στα σήματα σε αντίθεση τις ψηφιακές που το “περιβάλλον” είναι πιο πολύπλοκο.

#### 9ος Ερωτηθείς:

Η ψηφιακή κονσόλα είναι σίγουρα πιο ευέλικτη και με περισσότερες δυνατότητες (ίσως πολύ περισσότερες από ότι ενδεχομένως χρειάζεται για ένα live που δεν είναι πολύ μεγάλης κλίμακας) η αναλογική κονσόλα προσφέρει αμεσότητα.

#### 10ος Ερωτώμενος:



Εξαρτάται από την περίπτωση της εργασίας μας. Σε μεγάλες δουλειές βοηθάει πολύ περισσότερο να εργαστούμε με ψηφιακή κονσόλα ενώ σε μικρές δουλειές μπορούμε να δουλέψουμε πιο ευέλικτα με αναλογικές κονσόλες.

**- Σε ζωντανή ηχογράφιση, έχεις κάποια προτίμηση ανάμεσα σε αναλογική και ψηφιακή κονσόλα ήχου; Αν ναι, ποιός είναι ο λόγος; Όσον αναφορά τις συναυλίες;**

1ος Ερωτώμενος:

Για ηχογράφιση προτιμώ αναλογική κονσόλα ήχου παρά ψηφιακή, διότι πιστεύω ότι είναι ελαφρώς καλύτερες από άποψη ποιότητας ήχου. Όσο αναφορά τις συναυλίες εξαρτάται από τον σκοπό μας, δηλαδή τι είδους ηχητική καλυψη θα χρειαστεί να παράξουμε και το είδος μουσικής. Πάραυτα, κατά κύριο λόγο ευχρηστίας βολεύει η ψηφιακή κονσόλα ήχου, ιδίως άμα είναι “σεταρισμένη” η κονσόλα πριν τις συναυλίες.

2ος Ερωτώμενος:

Το ζήτημα που προκύπτει και σε αυτό το ερώτημα είναι ο σκοπός της ηχογράφησης που θέλουμε να κάνουμε και ότι εξαρτόμαστε από τα γεγονότα που λαμβάνουν χώρα στην ηχογράφιση(χώρος, είδος μουσικής, μουσικά όργανα). Ας πούμε όμως ότι σε περιπτώσεις όπου χρειαζόμαστε την ποιότητα των προενισχυτών και μας το επιτρέπει ο χώρος, διαλέγω αναλογικές κονσόλες ήχου.

3ος Ερωτώμενος:

Για ζωντανή ηχογράφιση είτε σε στούντιο είτε σε συναυλία, θέλω να λαμβάνω τα σήματα με τις προενισχύσεις αναλογικής κονσόλας και να τα γράφω σε κάποιο ψηφιακό μέσο. Αυτό διότι, πιστεύω ότι οι αναλογικοί προενισχυτές έχουν καλύτερη ποιότητα και έπειτα η διαδικασία της παραγωγής γίνεται σε κάποιο DAW (Digital Audio Workstation).

#### 4ος Ερωτώμενος:

Εννοείται ότι προτιμώ ψηφιακή κονσόλα ήχου για ζωντανή ηχογράφιση, διότι με λιγότερα μέσα μπορούμε να πάρουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα. Όπως και για την ηχοληψία μίας συναυλίας.

#### 5ος Ερωτώμενος:

Για ζωντανή ηχογράφιση σε κάποια συναυλία θα επέλεγα ψηφιακή κονσόλα, γιατί με μια απλή συνδεσμολογία και έναν υπολογιστή μπορώ να καταγράψω το υλικό.

Η αντίστοιχη κατάσταση με αναλογική ψηφιακή κονσόλα περιπλέκεται, διότι χρειαζόμαστε επιπλέον μέσα και συνδέσεις.

#### 6ος Ερωτώμενος:

Για ηχογραφήσεις προτιμώ αναλογικές κονσόλες ήχου επειδή μου αρέσει το ηχώχρωμα που μας “δίνουν”. Θα χρησιμοποιούσα και ψηφιακές κονσόλες ήχου εφόσον μας παρέχουν μεγάλο sample και bit rate. Ομοίως και για τις συναυλίες.

#### 7ος Ερωτώμενος:

Αν και προτιμώ τον ήχο που αποδίδει μια αναλογική κονσόλα ήχου, θα χρησιμοποιούσα ψηφιακή κονσόλα, διότι με ένα καλώδιο μπορούμε να αποθηκεύσουμε όλα τα κανάλια μας σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή. Στις συναυλίες προτιμώ να δουλεύω με αναλογική κονσόλα.

#### 8ος Ερωτώμενος:

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας τα πράγματα έχουν απλοποιηθεί, έτσι με βολεύει να ηχογραφήσω με μία ψηφιακή κονσόλα ήχου, όπου μόνο με ένα καλώδιο μπορούμε να πάρουμε όλα τα σήματα στον ηλεκτρονικό μας υπολογιστή.

9ος Ερωτώμενος:

Σε ζωντανή ηχογράφηση ουσιαστικά χρειάζονται προενισχυτές και recorder, δεν θεωρώ πως κανένας από τους δύο τύπους κονσόλας περιγράφει εξοπλισμό ηχογράφησης.

10ος Ερωτώμενος:

Προτιμώ ηχογράφηση με ψηφιακή κονσόλα ήχου διότι είναι πιο απλή διαδικασία συγκριτικά με τις αναλογικές κονσόλες. Ουσιαστικά έχουμε ένα compact σύστημα ηχογράφησης. Ακόμα και σε live.

## **8.2 Τεχνικές Ερωτήσεις**

**- Τί διαφορές παρατηρείς στα Faders και στα Knobs ανάμεσα σε αναλογικές και ψηφιακές κονσόλες ήχου; Ποιά είναι η προτίμηση σου;**

1ος Ερωτώμενος:

Σε ορισμένες ψηφιακές κονσόλες που έχω εργαστεί, έχω παρατηρήσει θέματα με τα ποτενσιόμετρα. Παραδείγματος χάριν έπρεπε να “στρέψω” αρκετά παραπάνω από το συνηθισμένο τα ποτενσιόμετρα στον ιστοσταθμιστή συχνοτήτων για να αποδώσει. Το οποίο σημαίνει ότι δεν έχει γίνει πιστή αντιγραφή από το αναλογικό στο ψηφιακό σύστημα, και όχι κάποιο κβαντικό πρόβλημα. Γενικά όμως, δεν πιστεύω ότι υπάρχει κάποιο θέμα διότι σκοπός του ηχολήπτη είναι να παράξει ένα “ωραίο” αισθητικά αποτέλεσμα και οι διαφορές που έχουν μεταξύ τους δεν δημιουργεί πρόβλημα.

2ος Ερωτώμενος:

Ανάμεσα σε αναλογικά και ψηφιακά Faders και Knobs υπάρχουν διαφορές. Οι μονάδες που μεταβάλουν είναι διαφορετικές και κατά συνέπεια η μεταβολή τους δεν είναι ακριβώς η ίδια και στις δύο περιπτώσεις. Αυτό βέβαια δεν μας αποτρέπει ή μας δυσκολεύει

να κάνουμε τη δουλειά μας σε οποιαδήποτε περίπτωση. Μπορούμε να εργαστούμε λειτουργικότερα και με τους δύο τύπους αν και τα αναλογικά faders και knobs μπορεί να μας προσφέρουν μεγαλύτερη ακρίβεια από ότι τα ψηφιακά.

### 3ος Ερωτώμενος:

Πέρα από τη διαφορετική αίσθηση που σου δίνει η κάθε τεχνολογία στα faders και στα knobs -διότι στα faders μίας αναλογικής κονσόλας περνάει ρεύμα και σε μία ψηφιακή δεδομένα- αρκετές φορές σε ψηφιακές κονσόλες χαμηλού κόστους, τα ποτενσιόμετρα δεν ανταποκρίνονται τόσο καλά όσο αντίστοιχες αναλογικές κονσόλες. Προτιμώ faders και knobs αναλογικών κονσολών ήχου.

### 4ος Ερωτώμενος:

Η διαφορά στα faders και τα knobs ανάμεσα στις δύο τεχνολογίες είναι εμφανής, αφού στην περίπτωση της αναλογικής μεταβάλλουμε ρεύμα και στην περίπτωση της ψηφιακής εντολές. Τις περισσότερες φορές μπορούμε να διακρίνουμε αυτή την ακολουθία των “βημάτων” αλλά με την εμπειρία δεν μας περιορίζει. Μπορώ να εργαστώ και στις δύο περιπτώσεις εξίσου εύκολα και αποδοτικά.

### 5ος Ερωτώμενος:

Ένα knob, όπως και ένα fader σε μία ψηφιακή κονσόλα έχει τη δυνατότητα να επηρεάζει παραπάνω από μία παράμετρο, δηλαδή με το ίδιο fader να αλλάζουμε τη στάθμη σήματος παραπάνω από ένα κανάλι, και με ένα knob την προενίσχυση αρκετών σημάτων. Στις αναλογικές κονσόλες το κάθε knob και fader υπάρχουν για καθορισμένη λειτουργία. Επιπλέον σε κάποια μοντέλα είτε αναλογικής, είτε ψηφιακής τεχνολογίας πρέπει να “δώσουμε” παραπάνω ή λιγότερο για να έχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Οπότε δεν είναι τόσο σημαντικό θέμα και “δουλεύουμε με το αυτί” και δεν έχω κάποια προτίμηση.

#### 6ος Ερωτώμενος:

Η κίνηση των αναλογικών faders είναι συνεχόμενη ενώ στα ψηφιακά γίνεται ανά βήματα, αποτέλεσμα αυτού να δημιουργούνται προβλήματα κβαντισμού στα ψηφιακά.

Στα ψηφιακά μέσα, πολλές φορές όταν θέλουμε να κάνουμε κάποιες ρυθμίσεις εστιάζουμε στην εικόνα και μπορεί να μας αποσπάσει την προσοχή από το ηχητικό αποτέλεσμα. Για αυτούς τους λόγους προτιμώ knobs και faders αναλογικών κονσολών ήχου.

#### 7ος Ερωτώμενος:

Στα πρώτα ψηφιακά μοντέλα κονσολών ήχου ο χρόνος απόκρισης των faders και των knobs ήταν πολύ αργός, υπήρχε μια διακριτή καθυστέρηση στην εντολή. Βέβαια αυτό έχει βελτιωθεί, αλλά σε αυτό που πιστεύω ότι έχουν μεγάλη διαφορά είναι η αίσθηση και τα προβλήματα κβαντισμού που συναντάμε στις ψηφιακές κονσόλες ήχου.

#### 8ος Ερωτώμενος:

Στα πρώτα μοντέλα ψηφιακών κονσολών ήχου μπορούσαμε να εντοπίσουμε κάποια προβλήματα με τα faders και τα knobs. Δεν λειτουργούσαν σωστά και με ακρίβεια σε όλες τις θέσεις πάντα. Με τα χρόνια βελτιώθηκε και πλέον δεν φαίνεται να υπάρχει κάποια διαφορά μεταξύ των δύο τεχνολογιών.

#### 9ος Ερωτώμενος:

Κβαντισμός σίγουρα υπάρχει και είναι πρόβλημα, ιδιαίτερα στα faders.

#### 10ος Ερωτώμενος:

Στα πρώτα και σε κάποια φθηνά μοντέλα ψηφιακών μπορούμε να συναντήσουμε κάποια θέματα κβαντισμού και κακοτεχνίας πάνω στα ποτενσιόμετρα και τα faders. Αυτό

βέβαια δεν υπάρχει σε αυτό το βαθμό πλέον. Σε κάποια πολύ καλά και ακριβά μοντέλα ψηφιακών δεν συνανάμε σχεδόν καμία διαφορά με τα αναλογικά ποτενσιόμετρα και faders.

**- Τί διαφορές παρατηρείς στην εφαρμογή των περιφερειακών συστημάτων (μονάδες εφέ,δυναμικοί επεξεργαστές,κλπ); Ποιά είναι η προτίμηση σου; εξωτερικές μονάδες ή ψηφιακά(plug-ins);**

#### 1ος Ερωτώμενος:

Αρχικά να πούμε ότι τις περισσότερες φορές τα κυκλώματα των ψηφιακών είναι μια προσομοίωση των αναλογικών κυκλωμάτων, το οποίο ισχύει κάποιες φορές αλλά και κάποιες φορές όχι. Ένα πλεονέκτημα που διακατέχουν τα ψηφιακά συστήματα είναι η διαφορετική κατασκευή η οποία έχει ως αποτέλεσμα να μην αντιμετωπίσουμε τεχνικά προβλήματα που προκαλούνται από φυσική φθορά σε πυκνωτές, βρόγχους κλπ.

Από την άλλη μεριά όμως ένα πλεονέκτημα που μας παρέχουν τα ψηφιακά συστήματα (Plugin's), μπορεί να μας δημιουργήσει “πονοκέφαλο”. Αυτή η δυνατότητα, να επεξεργαστούμε και να βάλουμε πολλά εφέ σε ένα σήμα μπορεί να καταστρέψει το σήμα, με άλλα λόγια είναι ένας μεγάλος πειρασμός ο οποίος επηρεάζει ιδίως τους νέους ηχολήπτες. Γενικά όμως για να αποδώσει σωστά ένα ολοκληρωμένο ηχητικό σύστημα πρέπει να χαρακτηρίζεται από ομοιογένεια, δηλαδή να είναι ποιοτικές όλες οι μονάδες που θα έχουμε είτε με αναλογικό σύστημα, είτε με ψηφιακό. Και στις δύο περιπτώσεις μπορούμε να παράξουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα.

#### 2ος Ερωτώμενος:

Για την εφαρμογή περιφερειακών συστημάτων σε ένα αναλογικό σύστημα απαιτείται συγκεκριμένη συμβατότητα, οπότε και καθορισμένη συνδεσμολογία και προφανώς η κατοχή των μονάδων που χρειαζόμαστε. Σε μία ψηφιακή κονσόλα, η οποία μας παρέχει μέσω plug-in αξιόλογες μονάδες όπως gate, compressor, reverb, μπορούμε πολύ εύκολα να παράξουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα, χωρίς να υπάρχει στην κατοχή μας ολόκληρο περιφερειακό

σύστημα και ότι συνεπάγεται με αυτό. Κυρίως για αυτόν το λόγο, τις περισσότερες φορές στην εργασία μου είμαι ικανοποιημένος με τα ψηφιακά plug-ins.

### 3ος Ερωτώμενος:

Σε μία ψηφιακή κονσόλα ήχου μπορεί να είναι όλο το περιφερειακό σύστημα ενσωματωμένο, δηλαδή να χρησιμοποιούμε προενισχύσεις, δυναμικούς επεξεργαστές και εφέ χωρίς επιπλέον περιφερειακές μονάδες. Αυτό συνεπάγεται σε εξοικονόμηση χρήματος και χρόνου. Τα ψηφιακά plug-ins προσπαθούν να προσομειώσουν τα αναλογικά συστήματα, δίνοντας μας την δυνατότητα να επέμβουμε σε πολλούς παραμέτρους.

Καταλαβαίνουμε λοιπόν ότι το πρότυπο είναι ποιοτικά καλύτερο, δηλαδή ένα αναλογικό περιφερειακό σύστημα. Η προτίμηση εξαρτάται από την πρακτικότητα της συγκεκριμένης στιγμής.

### 4ος Ερωτώμενος:

Πέρα από την απλούστευση των συνδεσμολογιών με τη χρήση των ψηφιακών εφέ και επεξεργαστών στις κονσόλες ήχου, η ποιότητα τους φτάνει σε ικανοποιητικό επίπεδο. Επιπλέον το κόστος τους είναι οικονομικότερο και δεν χρειάζεται να μεταφέρουμε τον ίδιο όγκο μηχανημάτων. Οπότε προτιμώ τα plug-ins.

### 5ος Ερωτώμενος:

Προτιμώ περιφερειακό σύστημα(rack), διότι για να καταλήξω στο επιθυμητό ηχητικό αποτέλεσμα, μου προσφέρει τη δυνατότητα να επέμβω άμεσα σε παραπάνω από μία παράμετρο, σε αντίθεση με τα plug-ins που πρέπει να περιηγηθώ στο μενού και να επεμβαίνω σε κάθε παράμετρο ξεχωριστά. Αν και στις αναλογικές κονσόλες πρέπει να έχουμε στην κατοχή μας επιπλέον εξοπλισμό, το οποίο σημαίνει κ επιπλέον συνδέσεις, σε αντίθεση με τις ψηφιακές που υπάρχουν ενσωματωμένα.

#### 6ος Ερωτώμενος:

Στις ψηφιακές κονσόλες ήχου οι μονάδες εφέ και οι δυναμικοί επεξεργαστές είναι ενσωματωμένοι μέσα σε αυτές αλλά υπάρχει και η δυνατότητα να συνδέσεις έξτρα μονάδες. Κάποια αναλογικά περιφεριακά συστήματα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μόνο μία φορά κατά τη διάρκεια της εργασίας μας, αλλά κάποιο αντίστοιχο plug-ing, με καλή προσομείωση παραπάνω.

Σε γενικές γραμμές τα αναλογικά περιφεριακά συστήματα αποδίδουν καλύτερα από τα plug-ins, αλλά ψηφιακά συστήματα με πολύ καλή προσομείωση τα προτιμώ.

#### 7ος Ερωτώμενος:

Αν και στα στις αναλογικές κονσόλες χρειάζεται περισσότερη διεργασία για να συνδέσουμε τα περιφεριακά συστήματα, διότι στις ψηφιακές είναι ενσωματωμένα, προτιμώ τα περιφεριακά συστήματα(rack) επειδή μου προσφέρουν καλύτερη ποιότητα ήχου.

#### 8ος Ερωτώμενος:

Πέρα του ότι κερδίζουμε χρόνο με τα plug-ins μιας ψηφιακής κονσόλας(λόγω λιγότερων καλωδιώσεων), έχουν φτάσει σε ικανοποιητικό επίπεδο και τα προτιμώ πλέον από τα περιφεριακά συστήματα εκτός από κάποιες μονάδες reverb, επειδή δεν μπορώ να βρω αυτό που μου αρέσει στα αντίστοιχα ψηφιακά συστήματα.

#### 9ος Ερωτώμενος:

Η διαφορά είναι πως το περιφεριακό rack στήνεται κατά προτίμηση, άρα το ενσωματωμένο processing είναι περιορισμός και συμβιβασμός.



### 10ος Ερωτώμενος:

Μου αρέσει να δουλεύω με plug-ins μέσω της κονσόλας. Βέβαια δεν έχουν φτάσει την απόδοση των αναλογικών περιφερειακών μονάδων αλλά είναι ικανοποιητικά. Αυτό που έχω παρατηρήσει είναι ότι το ψηφιακό πρόγραμμα μπορεί να “κολλήσει” λόγω καιρικών φαινομένων κάτι που νομίζω ότι θα ήταν αρκετά πιο δύσκολο να το συνατήσουμε σε κάποιο αντίστοιχο αναλογικό.

**- Τί διαφορές παρατηρείς στις προενισχύσεις ανάμεσα σε αναλογικές και ψηφιακές κονσόλες ήχου; Ποιά είναι η προτίμηση σου;**

### 1ος Ερωτώμενος:

Κατά την άποψη μου οι προενισχύσεις και η άθροιση των σημάτων είναι τα βασικότερα χαρακτηριστικά των κονσολών ήχου. Πλέον οι προενισχυτές των ψηφιακών κονσολών προσεγγίζουν αρκετά καλά τους αναλογικούς προενισχυτές.

### 2ος Ερωτώμενος:

Στα ψηφιακά μέσα υπάρχουν κάποια όρια στο “headroom” και την υπολογιστική ισχύ. Συνέπεια αυτού, οι αναλογικές προενισχύσεις έχουν παραπάνω δυνατότητες και εύρος λειτουργίας συγκριτικά με τις ψηφιακές.

### 3ος Ερωτώμενος:

Η σημαντικότερη διαφορά που παρατηρείται ανάμεσα στις προενισχύσεις μιάς αναλογικής και μιας ψηφιακής κονσόλας είναι το δυναμικό εύρος που μας παρέχουν. Αν και με τη πάροδο του χρόνου, τα ψηφιακά μέσα εξελίσσονται πολύ γρήγορα, οι αναλογικές προενισχύσεις μας δίνουν μεγαλύτερο όριο σε σύγκριση με τις ψηφιακές. Πέραν αυτού, προτιμώ τις αναλογικές προενισχύσεις επειδή θεωρώ ότι μου δίνουν πιο “ζεστό” και “γεμάτο” ήχο.

#### 4ος Ερωτώμενος:

Η διαφορά που παρατηρώ στις προενισχύσεις είναι το ηχώχρωμα που μας προσφέρει η κάθε περίπτωση. Σε κάποια όργανα χρειαζόμαστε αναλογικούς προενισχυτές για να “πάρουμε” πιο “πλούσιο” και “γεμάτο” σήμα, κάτι που δεν μπορούμε να το πετύχουμε με τους ψηφιακούς. Αναλόγως το όργανο διαλέγω τον προενισχυτή μου.

#### 5ος Ερωτώμενος:

Η διαφορά που έχω παρατηρήσει στις προενισχύσεις ανάμεσα στις δύο τεχνολογίες, είναι ο χρωματισμός του σήματος μου. Με αναλογικά μέσα, μου δίνουν την εντύπωση ότι ο ήχος βγαίνει πιο “ογκώδης” και “ζωντανός” σε σχέση με τις ψηφιακές προενισχύσεις. Παρ’όλα αυτά, οι αναλογικές και οι ψηφιακές προενισχύσεις είναι παρόμοιες, και ο σημαντικότερος ρόλος για να αξιοποιήσουμε μια ψηφιακή προενίσχυση είναι ένας πολύ καλός μετατροπέας(converter) σήματος, από αναλογικό σήμα σε ψηφιακό και το αντίστροφο.

#### 6ος Ερωτώμενος:

Η κύρια και ουσιαστικότερη διαφορά στις προενισχύσεις είναι το περιθώριο που έχουμε να “δώσουμε” σε κάθε περίπτωση, δηλαδή το headroom. Προτιμώ αναλογικές προενισχύσεις.

#### 7ος Ερωτώμενος:

Ουσιαστικά δεν υπάρχουν διαφορές στις αναλογικές και ψηφιακές προενισχύσεις, αλλά μπορούμε να παρατηρήσουμε διαφορές σε ένα ενισχυμένο σήμα, με τις ίδιες ρυθμίσεις ενός αναλογικού και του αντίστοιχου ψηφιακού προενισχυτή διότι στη δεύτερη περίπτωση παρεμβάλεται στο σήμα μας ο μετατροπέας από ψηφιακό σε αναλογικό σήμα και το αντίστροφο.

Σε καταστάσεις live μπορώ να εργαστώ και με τις δύο περιπτώσεις ενώ σε ηχογραφήσεις σε στούντιο προτιμώ αναλογικές προενισχύσεις.

#### 8ος Ερωτώμενος:

Η μόνη διαφορά που παρατηρώ αλλά είναι και πάρα πολύ σημαντική, ανάμεσα στις προενισχύσεις των δύο τεχνολογιών είναι το λεγόμενο headroom. Δηλαδή, στις αναλογικές κονσόλες έχουμε τη δυνατότητα να υπεροδηγήσουμε το σήμα μας και να μας δώσει ένα ενδιαφέρον αποτέλεσμα, ενώ στις ψηφιακές κονσόλες αυτό είναι απαγορευτικό.

#### 9ος Ερωτώμενος:

Θεωρώ πως οι προενισχυτές που υπάρχουν στις πολύ καλές αναλογικές κονσόλες του παρελθόντος, είναι καλύτερα κυκλώματα από αυτά που χρησιμοποιούνται πλέον στις αντίστοιχες ψηφιακές, όμως όλη η ροή σήματος από εκεί και κάτω είναι τελείως διαφορετική για να μπορεί κάποιος να έχει ξεκάθαρη σύγκριση, όταν χρησιμοποιείται η μία ή η άλλη κονσόλα.

#### 10ος Ερωτώμενος:

Βλέπουμε ότι οι προενισχυτές στις ψηφιακές κονσόλες δημιουργούνται από αντιγραφές αναλογικών κονσολών. Έχουν φτάσει σε πολύ καλό επίπεδο πιστότητας αλλά έχει μέλλον ακόμα. Μπορώ να δουλέψω το σήμα μου πολύ καλά και σε αυτή την περίπτωση. Οπότε η διαφορά δεν είναι πολύ μεγάλη.

**- Τί διαφορές παρατηρείς στους συχνοτικούς ισοσταθμιστές(equalizers) ανάμεσα σε αναλογικές και ψηφιακές κονσόλες ήχου; Ποιά είναι η προτίμηση σου;**

### 1ος Ερωτώμενος:

Στους συχνοτικούς επεξεργαστές δεν παρατηρούμε μεγάλες διαφορές. Μεγάλες διαφορές ίσως παρατηρήσουμε σε φθηνά μοντέλα ψηφιακών κονσολών ήχου όπου κάνουν το σήμα μας να ακούγεται πιο ψεύτικο.

### 2ος Ερωτώμενος:

Στους ψηφιακούς συχνοτικούς ισοσταθμιστές μπορεί να δημιουργούνται προβλήματα λόγω κβαντισμού. Πολλές φορές, ιδιαίτερα σε προηγούμενα χρόνια ο ηχολήπτης δρομολογούσε το σήμα του μέσω του κυκλώματος(τρανζίστορ ή λάμπα) ούτως ώστε να πάρει κάποια ηχητικά χαρακτηριστικά. Προσωπικά επιλέγω αναλογικά equalizers.

### 3ος Ερωτώμενος:

Μεγάλη διαφορά στους συχνοτικούς ισοσταθμιστές στις δύο κατηγορίες είναι η οπτικοποίηση στις ψηφιακές κονσόλες που μας προσφέρει μεγάλη βοήθεια. Ενίοτε στις ψηφιακές κονσόλες ήχου τα ποτενσιόμετρα δείχνουν να μην λειτουργούν σωστά, παραδείγματος χάριν ενισχύουμε κάποιες συχνότητες και δεν είναι διακριτό, κάτι το οποίο δεν το συναντάμε στους αναλογικούς ισοσταθμιστές. Για διορθωτικές κινήσεις, δηλαδή εξασθένηση συχνοτήτων προτιμώ τα equalizers ψηφιακών κονσολών και για ενίσχυση συχνοτήτων, equalizers αναλογικών.

### 4ος Ερωτώμενος:

Οι ψηφιακοί ισοσταθμιστές συχνοτήτων λειτουργούν απόλυτα, λόγω του μαθηματικού τρόπου κατασκευής τους. Από την άλλη μεριά οι αναλογικοί δίνουν ένα ηχόχρωμα πέρα από τις ρυθμίσεις μας λόγω κατασκευής. Προτιμώ τους ψηφιακούς συχνοτικούς ισοσταθμιστές για τον τρόπο που εργάζομαι.

#### 5ος Ερωτώμενος:

Σε φθηνά μοντέλα ψηφιακών κονσολών ήχου τα equalizers δεν λειτουργούν σωστά. Δηλαδή, λειτουργούν κατά προσέγγιση βάσει των ρυθμίσεων που έχουμε δώσει. Σε αντίστοιχες αναλογικές κονσόλες τα equalizers είναι αξιόπιστα.

Λόγω των παραπάνω αλλά και της ευχρηστίας με τα ποτενσιόμετρα στα αναλογικά μοντέλα, προτιμώ τους αναλογικούς ισοσταθμιστές συχνοτήτων.

#### 6ος Ερωτώμενος:

Οι ψηφιακοί συχνοτικοί ισοσταθμιστές είναι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι με μαθηματικό τρόπο, ούτως ώστε να μας δίνουν ένα απόλυτο αποτέλεσμα. Αυτό βέβαια δεν είναι μόνο θετικό διότι τα αναλογικά equalizers με τον τρόπο κατασκευής τους είναι ικανά να μας δώσουν περισσότερο επιθυμητό ηχόχρωμα.

Οι αναλογικοί ισοσταθμιστές συχνοτήτων πιστεύω ότι προσφέρουν καλύτερη ποιότητα ήχου και ηχόχρωμα και για αυτό τους προτιμώ.

#### 7ος Ερωτώμενος:

Πέρα από πιθανά θέματα κβαντισμού που μπορεί να παρατηρηθούν στα knobs ψηφιακών equalizers, η σημαντικότερη διαφορά τους είναι το περιθώριο ενίσχυσης που μας προσφέρει η κάθε περίπτωση. Το όριο του headroom που υπάρχει στους αναλογικούς ισοσταθμιστές συχνοτήτων, μας δίνει τη δυνατότητα να έχουμε μεγαλύτερο εύρος επιλογών σε σχέση με τους ψηφιακούς.

Έτσι καταλήγω στους αναλογικούς συχνοτικούς ισοσταθμιστές.

#### 8ος Ερωτώμενος:

Μεταξύ αναλογικών και ψηφιακών ισοσταθμιστών συχνοτήτων παρατηρούνται σημαντικές διαφορές. Με την χρήση αναλογικών ισοσταθμιστών μπορούν να δημιουργηθούν προβλήματα στη φάση του σήματος ενώ ένας ψηφιακός ισοσταθμιστής

λειτουργεί απόλυτα, βάσει των ρυθμίσεων μας. Επιπρόσθετα, εμφανίζεται η δυνατότητα του headroom, όπου μπορούμε να υπερδοηγήσουμε κάποιες συχνότητες και να πάρουμε κάποιο επιθυμητό αποτέλεσμα σε αντίθεση με τους ψηφιακούς ισοσταθμιστές.

Ο χρωματισμός που μας δίνουν τα αναλογικά equalizers, είναι ο παράγοντας που καταλήγω να τα προτιμώ από τα ψηφιακά.

#### 9ος Ερωτώμενος:

Σχετικά με τα EQ έχω παρατηρήσει πως το ψηφιακό EQ έχει πολύ περισσότερες δυνατότητες παρέμβασης στο σήμα αλλά με τα αναλογικά EQ παίρνω το επιθυμητό αποτέλεσμα κάνοντας λιγότερα και σε μικρότερο χρόνο.

#### 10ος Ερωτηθείς:

Δεν έχω παρατηρήσει κάποια διαφορά σε equalizer ανάμεσα στις δύο τεχνολογίες.

**- Τί διαφορές και ποιά η χρησιμότητα των meters ανάμεσα σε αναλογικές και ψηφιακές κονσόλες ήχου; Ποιά είναι η προτίμηση σου;**

#### 1ος Ερωτώμενος:

Τα ποτενσιόμετρα στις ψηφιακές κονσόλες είναι Peak Meter, κάτι το οποίο δεν μου αρέσει γιατί έχω συνηθίσει να δουλεύω με VU Meter. Η αλήθεια είναι ότι είναι πολύ σημαντικό το peak meter, επειδή μία παραμόρφωση σε ψηφιακή κονσόλα θα μπορούσε να είναι καταστροφική όπου σε αντίθεση σε πολύ καλές αναλογικές κονσόλες μπορεί να μην ακουστεί. Θα προτιμούσα να υπάρχουν Vu Meters και στις ψηφιακές κονσόλες διότι με βολεύουν ύστερα από τόσα χρόνια στην εργασία.

### 2ος Ερωτώμενος:

Τα αναλογικά και τα ψηφιακά meters “παίζουν” διαφορετικά μεγέθη. Προτιμώ την ένδειξη του Vumeter διότι με βοηθούν και οπτικά στην κατανόηση των σημάτων μου.

### 3ος Ερωτώμενος:

Σε περιπτώσεις που έχω αναλογική κονσόλα, με βοηθάει η παρατήρηση των meters σε κάθε κανάλι ξεχωριστά για να έχω υπόψιν τα επίπεδα στάθμης των σημάτων μου. Σε ψηφιακή κονσόλα ήχου δεν με απασχολεί τόσο αυτό, όσο η παρατήρηση του Master Out.

### 4ος Ερωτώμενος:

Προτιμώ τα ψηφιακά meters διότι στα αναλογικά παρουσιάζονται συχνότερα φθορές και πλέον είναι πιο δύσκολο να γίνει service στα αναλογικά μέσα.

### 5ος Ερωτώμενος:

Στα αναλογικά meters “μετράμε” το σήμα με το “loudness” και στα ψηφιακά με “peak”. Αυτό μας δίνει τη δυνατότητα με αναλογικά meters να παίζουμε κοντά στο “0”, και να συσχετίσουμε τη θέση ενός meter κάποιου καναλιού βάσει ενός άλλου meter που έχουμε ρυθμίσει.

Τα Vumeters πιστεύω ότι μπορούν να βοηθήσουν περισσότερο τον ηχολήπτη για την ισοστάθμιση των σημάτων σε σχέση με τα Peakmeters. Έτσι καταλήγω στα meters αναλογικών κονσολών ήχου.

#### 6ος Ερωτώμενος:

Τα VUmeters μου προσφέρουν καλύτερη αίσθηση της ενέργειας των σημάτων σε σχέση με τα Peakmeters.

#### 7ος Ερωτώμενος:

Εκτός από τον διαφορετικό τρόπο κατασκευής τους, στην αναλογική περίπτωση τα meters μας δείχνουν την τάση του σήματος και στην ψηφιακή την κορυφή, δεν παρατηρώ διαφορές. Ο τρόπος λειτουργίας είναι ο ίδιος και στις δύο περιπτώσεις.

Επιλέγω τα meters αναλογικών κονσολών ήχου λόγω συνήθειας.

#### 8ος Ερωτώμενος:

Τα meters είναι διαφορετικά στις δύο τεχνολογίες. Στην περίπτωση της αναλογικής κονσόλας είναι VUmeters και στην περίπτωση της ψηφιακής είναι PEAKmeter. Αλλάζει ο τρόπος χειρισμούς σε κάθε περίπτωση. Στις ψηφιακές κονσόλες αποφεύγουμε τις περισσότερες φορές να πλησιάζουμε στο “0”, κυρίως σε όργανα με μεγάλο δυναμικό εύρος, ενώ στις αναλογικές δεν έχουμε τόσο συχνά αυτόν τον περιορισμό, κυρίως λόγω του headroom.

Δεν έχω προτίμηση ανάμεσα σε αναλογικά ή ψηφιακά meters, απλά αλλάζει ο τρόπος αντιμετώπισης τους.

#### 9ος Ερωτώμενος:

Πολύ περισσότερες δυνατότητες οπτικού metering στις ψηφιακές κονσόλες και σε περισσότερα σημεία της ροής του σήματος αλλά δεν το βρήκα ποτέ να έχει κάποια σημαντική χρησιμότητα.



### 10ος Ερωτώμενος:

Στην πρώτη περίπτωση μετράμε “ρεύμα” και στη δεύτερη το μέγιστο. Πρακτικά όμως δεν έχει κάποια διαφορά για τον τρόπο διαχείρισης των σημάτων.

**- Τί διαφορές υπάρχουν ανάμεσα σε αναλογικές και ψηφιακές κονσόλες ήχου στις καλωδιώσεις; Είναι πιο εύχρηστη κάποια από τις δύο περιπτώσεις; Αν ναι, γιατί;**

### 1ος Ερωτώμενος:

Με τις ψηφιακές κονσόλες εξοικονομούμε αρκετά καλώδια σε σύγκριση με τις αναλογικές. Επίσης γλιτώνουμε κάποιες πηγές προβλημάτων όπου δημιουργούταν στο “αναλογικό” παρελθόν από σωρούς καλωδίων. Τέτοια προβλήματα ήταν θόρυβος σε όλο το σύστημα, σε διαχωριστές σήματος, προβλήματα γειώσεων, τα οποία ήταν πολύ δύσκολο να τα εντοπίσουμε. Με την χρήση των ψηφιακών κονσολών μειώθηκαν τα καλώδια και τέτοιου είδους προβλήματα.

### 2ος Ερωτώμενος:

Η χρήση ψηφιακών κονσολών ήχου μας γλιτώνει αυτομάτως από αρκετές εργατοώρες, καλώδια, ακόμη και και χώρο. Αυτό συμβαίνει διότι η χρήσης τους μας εξοικονομεί συνδεσμολογίες που θα υπήρχαν με τη χρήση αναλογικών κονσολών ήχου. Οπότε καταλήγουμε στο ότι η στη συγκεκριμένη περίπτωση η χρήση ψηφιακής κονσόλας είναι αρκετά πιο εύχρηστη.

### 3ος Ερωτώμενος:

Η ενσωμάτωση δυναμικών επεξεργασιών, εφέ και η δρομολόγηση σημάτων στις ψηφιακές κονσόλες ήχου μας γλιτώνουν από καλωδιώσεις που αντιμετωπίζουμε στις

αναλογικές. Συνεπώς αυτό είναι μία κύρια ευχρηστία των ψηφιακών κονσολών και μας δίνει χρόνο να εργαστούμε με άλλα θέματα που αντιμετωπίζουμε.

#### 4ος Ερωτώμενος:

Με τη χρήση των ψηφιακών κονσολών ήχου χρησιμοποιούμε λιγότερα καλώδια και σε πιθανά προβλήματα που παρουσιαστούν σε καλώδιο ή κάποια μονάδα είναι πολύ πιο εύκολος ο εντοπισμός τους.

#### 5ος Ερωτώμενος:

Με τη χρήση ψηφιακών κονσολών και των ενσωματωμένων μονάδων εφέ και δυναμικών επεξεργασιών, μειώθηκε ο αριθμός καλωδίων. Επιπλέον, έτσι μπορεί να αποφευχθούν προβλήματα που μπορεί να δημιουργηθούν από επιπλέον καλώδια ή μεγάλες αποστάσεις καλωδίων, όπως παράσιτα από άλλα καλώδια. Η καλωδίωση είναι πιο εύχρηστη στις ψηφιακές κονσόλες ήχου.

#### 6ος Ερωτώμενος:

Στις αναλογικές κονσόλες ήχου ανεβαίνει ο αριθμός καλωδίων που πρέπει να δρομολογήσουμε σε σχέση με τις ψηφιακές κονσόλες. Πιθανές διαρροές μέσω των καλωδίων είναι περισσότερες στις αναλογικές κονσόλες.

Είναι πιο εύχρηστη η καλωδίωση στις ψηφιακές κονσόλες και την προτιμώ.

#### 7ος Ερωτώμενος

Με τις ψηφιακές κονσόλες ήχου γλιτώνουμε τη χρήση αρκετών καλωδίων, κατά συνέπεια, χρόνο και κόστος. Επιπλέον, σε τυχόν περίπτωση προβλήματος κάποιου καλωδίου σε μία αναλογική κονσόλα, είναι πιο δύσκολο να βρεθεί από ότι σε μία ψηφιακή κονσόλα ήχου.

### 8ος Ερωτώμενος

Με τη χρήση ψηφιακών κονσολών ήχου μειώνεται σημαντικά ο χρόνος καλωδίωσης αλλά και ο αριθμός καλωδίων. Ένα θέμα που προκύπτει στις ψηφιακές κονσόλες είναι το “patching”, το οποίο μπορεί να διαφέρει σε κάθε μοντέλο κονσόλας, το οποίο επιλύεται με την τριβή και την εργασία σε αρκετά μοντέλα. Ενώ στις αναλογικές κονσόλες τα πράγματα είναι καθορισμένα.

### 9ος Ερωτώμενος:

Η καλωδίωση σε μια ψηφιακή κονσόλα είναι σαφώς πιο ευέλικτη, πιο γρήγορη, με περισσότερες δυνατότητες, και πιο “νοικοκυρεμένη” λόγω των δυνατοτήτων συνδεσμολογίας, διαχείρισης και μετάδοσης του ψηφιακού σήματος.

### 10ος Ερωτώμενος:

Η καλωδίωση στις ψηφιακές κονσόλες αλλά και οι λειτουργίες τους μας δίνουν τη δυνατότητα να στήνουμε και να “πατσάρουμε” το σύστημα μας όπως έχουμε ανάγκη την εκάστοτε φορά. Είναι ένα τεράστιο πλεονέκτημα σε σχέση με τις αναλογικές κονσόλες.

## **8.3 Συμπερασματική Ερώτηση:**

**- Αν έπρεπε να διαλεξεις ανάμεσα σε ψηφιακή(digital) τεχνολογία και αναλογική(analog) τεχνολογία για να δουλεύεις από εδώ και έπειτα(αποκλειστικά) τι θα διάλεγες;**

### 1ος Ερωτώμενος:

Επειδή η τεχνολογία εξελίσσεται ταχέως είμαστε “αναγκασμένοι” να την ακολουθήσουμε. Αυτό πρέπει να το κάνουμε για διάφορους λόγους όπως το service και τα εξαρτήματα, τα οποία είναι πιο δύσκολο να βρεθούν για παλιά μοντέλα. Επίσης, ανεβαίνουν

και οι ηχητικές απαιτήσεις για την κάλυψη μουσικών συγκροτημάτων και οι άνθρωποι, όσο περνούν τα χρόνια λειτουργούν και αποκτούν εμπειρίες μόνο σε ψηφιακά μέσα. Οπότε η ψηφιακή κονσόλα ήχου είναι μονόδρομος.

#### 2ος Ερωτώμενος:

Η εξοικείωση και η χρόνια εργασία που έχω αποκτήσει, σε συνδιασμό με την προτίμησή μου στην αναλογική τεχνολογία -διότι υπερτερεί σε ποιοτικό επίπεδο της ψηφιακής τεχνολογίας με φέρνουν σε θέση να επιλέξω αναλογική κονσόλα ήχου.

#### 3ος Ερωτώμενος:

Για καταστάσεις συναυλίας θα διάλεγα ψηφιακή κονσόλα και για καταστάσεις ηχογράφησης σε στούντιο θα διάλεγα αναλογική κονσόλα ήχου.

#### 4ος Ερωτώμενος:

Θα διάλεγα ψηφιακή κονσόλα ήχου.

#### 5ος Ερωτώμενος:

Επειδή η τεχνολογία τείνει προς το ψηφιακό, ανεβαίνει η επεξεργαστική ισχύς στους υπολογιστές, οι κώδικες γίνονται καλύτεροι και το κόστος πέφτει, θα επέλεγα ψηφιακή κονσόλα ήχου.

#### 6ος Ερωτώμενος:

Θα διάλεγα ψηφιακή κονσόλα ήχου λόγω λειτουργιών αλλά και λόγω της εξέλιξης της τεχνολογίας.

7ος Ερωτώμενος:

θα διάλεγα ψηφιακή κονσόλα ήχου.

8ος Ερωτώμενος:

Για λόγους ευχρηστίας και συνήθειας θα διάλεγα αναλογική κονσόλα ήχου.

9ος Ερωτώμενος:

Η απάντηση είναι ουσιαστικά η παρατήρηση της εισαγωγικής ερώτησης 2.

Μια ψηφιακή κονσόλα προκύπτει χρήσιμη, σε festivals που πρέπει να “τρέξουν” πολλά shows λόγω της δυνατότητας αποθήκευσης ρυθμίσεων, σε όλες τις άλλες περιπτώσεις προτιμώ αναλογική κονσόλα.

10ος Ερωτώμενος:

Θα διάλεγα ψηφιακή κονσόλα ήχου.

## **Κεφάλαιο 9: Συμπεράσματα**

Μέσα από αυτή την πτυχιακή εργασία ήρθαμε στο συμπέρασμα ότι η τεχνολογία έχει απλοποιήσει τη δουλειά του ηχολήπτη και με τις ψηφιακές κονσόλες ήχου αλλά και με τα υπόλοιπα ψηφιακά μέσα που συμπεριλαμβάνονται για να λειτουργήσει ένα ηχητικό σύστημα. Αυτό σημαίνει ότι πλέον οι ηχολήπτες διατίθενται να απλοποιήσουν την εργασία τους χρησιμοποιώντας ψηφιακές κονσόλες ήχου. Αν και ορισμένοι προτιμούν τις αναλογικές κονσόλες για κάποια ηχητικά χαρακτηριστικά είτε για κάποια τεχνικά ζητήματα δείχνουν όχι μόνο απλά να συμβιβάζονται αλλά ακόμη και να τους “ευχαριστούν” οι ψηφιακές κονσόλες.

Επιπρόσθετα η εξέλιξη της τεχνολογίας και η πτώση των τιμών είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας στην επιλογή ψηφιακής έναντι αναλογικής κονσόλας. Όπως έχουμε αναφέρει πιο πάνω, με την αγορά μίας ψηφιακής κονσόλας μπορούμε να γλιτώσουμε αρκετά έξοδα για περιφερειακές μονάδες, που με τη χρήση αναλογικής κονσόλας θα ήμασταν αναγκασμένοι να προβούμε σε επιπλέον έξοδα.

Εκτός αυτών, πρέπει να ληφθούν υπόψιν και οι απαιτήσεις του εκάστοτε καλλιτέχνη. Συνήθως σε κάθε εκδήλωση ο καλλιτέχνης ή το μουσικό συγκρότημα απαιτούν συγκεκριμένα μοντέλα για να συμμετάσχουν. Κατά κύριο λόγο ζητάνε ψηφιακές κονσόλες όπως Midas M-32, Avid Venue, DiGiCo S31.

Τέλος, βλέπουμε ότι και η ηλικία του εκάστοτε ηχολήπτη παίζει ρόλο στην επιλογή. Δηλαδή οι ηχολήπτες που ξεκίνησαν και συνεχίζουν να εργάζονται χρόνια με αναλογικά μοντέλα δείχνουν να μένουν πιστοί στη χρήση τους και να μην θέλουν να προβούν σε αλλαγή τεχνολογίας. Από την άλλη μεριά, οι “νεότεροι” ηχολήπτες φαίνεται ότι προτιμούν την ψηφιακή τεχνολογία.

Με αυτά τα δεδομένα συμπεραίνουμε και προτείνουμε την χρήση ψηφιακών κονσολών ήχου για τη χρήση κάλυψης ηχητικών αλλά ακόμα και για ηχογραφήσεις σε studios. Οι δυνατότητες τους είναι πλέον μεγαλύτερες, αλλά και το κόστος τους χαμηλότερο σε σύγκριση με τις αναλογικές κονσόλες ήχου. Είναι μονόδρομος η απόκτηση και η χρήση τους ιδίως με τους ταχύρυθμους χρόνους εξέλιξης της τεχνολογίας.

## Βιογραφικά Ηχοληπτών

Οι συνεντεύξεις ολοκληρώθηκαν από τους ηχολήπτες με τη σειρά:

- Λεωνίδα Μπειλής, Ηχολήπτης FOH στη Μελίνα Κανά.
  
- Σωτήρης Γούναρης, Ηχολήπτης FOH από το 1986.
  
- Μάκης Περικλής, Ηχολήπτης του Θανάση Παπακωνσταντίνου και στο Studio “Ahos”.
  
- Κλεάνθης Καραπιτέρης, Ηχολήπτης στο “Principal Club Theater”.
  
- Κωνσταντίνος Φραγκόπουλος, Ηχολήπτης, Παραγωγός, Μηχανικός Μουσικής Τεχνολογίας & Ακουστικής, ιδιοκτήτης του studio “Shellac Recordings”.
  
- Γιώργος Μπακάλης, Ηχολήπτης & Ιδιοκτήτης του “Eastside Studio”.
  
- Αστέρης Παρταλιός, Ηχολήπτης, Παραγωγός, Μηχανικός Μουσικής Τεχνολογίας & Ακουστικής, ιδιοκτήτης του Studio “Magnanimus”.
  
- Χρήστος Μέγας, Μηχανικός Πολυτεχνικής Σχολής Α.Π.Θ., Καθηγητής Ηχοληψίας στα “ΙΕΚ Δέλτα”. Ηχολήπτης στο Studio Αγροτικών του Νικου Παπάζογλου 1987-1998.
  
- Νίκος Κεφαλογιάννης, Ηχολήπτης, Μηχανικός και Καθηγητής Μουσικής Τεχνολογίας & Ακουστικής Τ.Ε. – Ε.Τ.Ε.Π.
  
- Βασίλης Τζέλλας, Απόφοιτος του τμήματος Τεχνολογίας Ήχου & Μουσικών Οργάνων, ιδιοκτήτης οπτικοακουστικής επιχείρησης θεάματος “Tzellas Sound”.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- [1]. ΧΡΗΣΤΟΣ ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ. Οργάνωση & Χειρισμός Ηχητικών Συστημάτων (Ρ.Α.)  
2010: - Εκδόσεις “ΙΩΝ” Στέλλα Παρίκου & ΣΙΑ Ο.Ε.
- [2]. ΣΠΥΡΟΣ Ι. ΛΟΥΤΡΙΔΗΣ. Ηλεκτροακουστική & Ηχητικές Εγκαταστάσεις  
2009: - Εκδόσεις “ΙΩΝ” Στέλλα Παρίκου & ΣΙΑ Ο.Ε.
- [3] ΛΟΥΚΑΣ ΧΑΔΕΛΗΣ. Τεχνολογία Ήχου  
Μάρτιος 2010: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις “ΑΡΑΚΥΝΘΟΣ”
- [4] Rumsey, Francis: McCormick, Tim (2009). Sound & Recording (6th edition.).  
Elsevier: ISBN 9780240521633.
- [5] Bobby Owsinski. The Mixing Engineer’s Handbook.  
Publisher : Cengage Learning PTR; 3rd edition (April 9, 2013)
- [6] Roey Izhaki. Mixing Audio: Concepts, Practices, and Tools  
3rd Edition (October 31, 2017)
- [7] F. Alton Everest, Ken Pohlmann. Master Handbook Of Acoustics  
Publisher : McGraw-Hill Education TAB; 6th edition (December 8, 2014).