

# ΠΑΡΑΓΩΓΗ & ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΗΜΑΤΟΣ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

## ΠΑΡΑΓΩΓΗ & ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΗΜΑΤΟΣ

(Εργαστήριο)

ΒΙΒΛΙΟ ΜΑΘΗΤΗ

2ου ΚΥΚΛΟΥ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ-ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ  
ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
Β' ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΗΡΙΞΗΣ



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ  
ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ  
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ



ISBN 960-06-1048-7

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ  
ΑΘΗΝΑ



**ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ  
ΣΗΜΑΤΟΣ**

#### ΟΜΑΔΑ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ

- Γεωργιάκης Θεόδωρος, Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, Καθηγητής Δ/θμιας Εκπαίδευσης ΠΕ-12
- Κάππας Κωνσταντίνος, Ηλεκτρονικός-Ηλεκτρολόγος, Υπάλληλος Ο.Τ.Ε., Καθηγητής Ι.Ε.Κ.

#### ΟΜΑΔΑ ΚΡΙΣΗΣ

- Μακρογιάννης Σωκράτης, Φυσικός, Υποψήφιος Διδάκτορας Πανεπιστημίου Πατρών
- Φωτεινός Αντώνιος, Φυσικός, Υποψήφιος Διδάκτορας Πανεπιστημίου Πατρών
- Χονδρογιάννης Ελευθέριος, Ηλεκτρονικός ΑΣΕΤΕΜ, Υπάλληλος ΥΠΕΘΑ

#### ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ

Βιβιαδάκης Ανδρέας

#### ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ

Γεωργιάκης Θεόδωρος, Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, Καθηγητής Δ/θμιας Εκπαίδευσης ΠΕ-12

#### ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΕΙΜΕΝΟΥ

Μιχάλη Γαδ

#### ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Μικράκη Μαρία, Φιλολόγος, Καθηγήτρια Δ/θμιας Εκπαίδευσης ΠΕ-2

#### ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ & ΠΡΟΕΚΤΥΠΩΣΗ

dimourgies

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Επιστημονικός Υπεύθυνος του Τομέα "ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ",

Δρ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΔΗΜ. ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ (Ph.D)

(Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου)

Με απόφαση της Ελληνικής Κυβερνήσεως τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού του Γυμνασίου και του Λυκείου τυπώνονται από τον Οργανισμό Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων και διανέμονται δωρεάν.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Θ. Γεωργιάκης, Κ. Κάππας,

## ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΗΜΑΤΟΣ

(Εργαστήριο)

#### ΒΙΒΛΙΟ ΜΑΘΗΤΗ

Α' τάξη  
2ου ΚΥΚΛΟΥ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ-ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ  
ΑΘΗΝΑ

## Πρόλογος

Το βιβλίο "Παραγωγή και Επεξεργασία Σήματος" απευθύνεται στους μαθητές της Α΄ Τάξης του 2ου Κύκλου της Ειδικότητας "Ηλεκτρονικός Οπτικοακουστικών Συστημάτων" του Τομέα Ηλεκτρονικών των Τεχνικών Επαγγελματικών Εκπαιδευτηρίων (Τ.Ε.Ε.)

Αποτελείται από δύο μέρη. Στο Α΄ Μέρος καλύπτει τη θεωρία της παραγωγής και επεξεργασίας σήματος και στο Β΄ Μέρος αναπτύσσονται εργαστηριακές ασκήσεις, οι οποίες βασίζονται στη θεωρία. Σκοπός του βιβλίου είναι ο μαθητής να γνωρίσει τις αρχές, που διέπουν την εγγραφή και αναπαραγωγή του αναλογικού και ψηφιακού σήματος εικόνας και ήχου, καθώς επίσης και τις βασικές λειτουργίες των συσκευών αποθήκευσης και επεξεργασίας ήχου και εικόνας. Καταβάλαμε τη μέγιστη δυνατή προσπάθεια, ώστε η μελέτη του βιβλίου να αποτελέσει ευχάριστη και δημιουργική εμπειρία για τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς. Ευχαριστούμε τα μέλη της Επιτροπής Κρίσης του βιβλίου για τις εποικοδομητικές παρατηρήσεις. Με μεγάλη ευχαρίστηση θα δεχθούμε κάθε παρατήρηση ή υπόδειξη, που αποσκοπεί στη βελτίωση του βιβλίου.

Οι συγγραφείς

# Περιεχόμενα

## ΑΣΚΗΣΗ 1η ΟΡΓΑΝΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Σκοπός της άσκησης	17
Θεωρητικά στοιχεία	17
Το ψηφιακό πολύμετρο	17
Παλμογράφος	17
Γεννήτρια ακουστικών συχνοτήτων	18
Γεννήτρια εικόνων	19
Όργανα, συσκευές και υλικά	19
Σχέδια άσκησης	20
Πορεία εργασίας	20
Μέτρηση ωμικής αντίστασης, τάσης DC και ρεύματος DC	21
Μέτρηση περιόδου και πλάτους σήματος ακουστικής συχνότητας με παλμογράφο	21
Μέτρηση περιόδου και πλάτους σήματος εικόνας	22
Ερωτήσεις	23

## ΑΣΚΗΣΗ 2η ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ (I)

Σκοπός της άσκησης	25
Θεωρητικά στοιχεία	25
Όργανα , συσκευές και υλικά	25
Σχέδιο άσκησης	25
Πορεία εργασίας	26
Ερωτήσεις	28

## ΑΣΚΗΣΗ 3η ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ (II) ΟΚΤΑΒΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

Σκοπός της άσκησης	29
Θεωρητικά στοιχεία	29
Όργανα, συσκευές και υλικά	29
Σχέδια άσκησης	29
Πορεία εργασίας	30
Ερωτήσεις	33

## ΑΣΚΗΣΗ 4η ΤΡΑΠΕΖΑ ΜΙΞΗΣ ΗΧΟΥ

Σκοπός της άσκησης	35
Θεωρητικά στοιχεία	35
Όργανα , συσκευές και υλικά	36

Σχέδιο άσκησης	36
Πορεία εργασίας	37
Ερωτήσεις	38
<b>ΑΣΚΗΣΗ 5η ΤΡΑΠΕΖΑ ΜΙΕΗΣ ΗΧΟΥ-ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΙΕΗΣ ΚΑΙ ΙΣΟΣΤΑΘΜΙΣΗΣ</b>	
Σκοπός της άσκησης	39
Θεωρητικά στοιχεία	39
Όργανα , συσκευές και υλικά	39
Σχέδιο άσκησης	40
Πορεία εργασίας	40
Ερωτήσεις	41
<b>ΑΣΚΗΣΗ 6η ΤΡΑΠΕΖΑ ΜΙΕΗΣ ΗΧΟΥ-ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΧΡΟΝΟΥ</b>	
Σκοπός της άσκησης	43
Θεωρητικά στοιχεία	43
Όργανα , συσκευές και υλικά	43
Σχέδιο άσκησης	44
Πορεία εργασίας	44
Ερωτήσεις	46
<b>ΑΣΚΗΣΗ 7η ΤΡΑΠΕΖΑ ΜΙΕΗΣ ΗΧΟΥ-ΗΧΗΤΙΚΑ ΕΦΦΕ</b>	
Σκοπός της άσκησης	47
Θεωρητικά στοιχεία	47
Όργανα , συσκευές και υλικά	47
Σχέδιο άσκησης	48
Πορεία εργασίας	48
Ερωτήσεις	50
<b>ΑΣΚΗΣΗ 8η ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ - ΗΧΕΙΑ</b>	
Σκοπός της άσκησης	51
Θεωρητικά στοιχεία	51
Όργανα, συσκευές και υλικά	51
Σχέδιο άσκησης	52
Πορεία εργασίας	52
Λειτουργία Πικάπ για εγγραφή και αναπαραγωγή στο κασετόφωνο	52
Λειτουργία CD PLAYER	53
Λειτουργία μονοφωνικής και στερεοφωνικής ακρόασης	54
Ερωτήσεις	55
<b>ΑΣΚΗΣΗ 9η ΤΥΠΟΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ/ΣΥΝΔΕΤΗΡΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΗΧΟΥ</b>	
Σκοπός της άσκησης	57
Θεωρητικά στοιχεία	57
Όργανα, συσκευές, υλικά	58
Σχέδια άσκησης	58
Πορεία εργασίας	59
Ερωτήσεις	60

#### ΑΣΚΗΣΗ 10η ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΕΝΙΣΧΥΤΗ ΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ

Σκοπός της άσκησης	61
Θεωρητικά στοιχεία	61
Όργανα , συσκευές και υλικά	61
Σχέδιο άσκησης	62
Πορεία εργασίας	62
Ερωτήσεις	64

#### ΑΣΚΗΣΗ 11η ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ ΚΑΣΕΤΟΦΩΝΟ

Σκοπός της άσκησης	65
Θεωρητικά στοιχεία	65
Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά	65
Συστήματα περιορισμού θορύβου	66
Απαραίτητος εξοπλισμός	66
Πορεία εργασίας	66
Ερωτήσεις	68

#### ΑΣΚΗΣΗ 12η ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ ΜΑΓΝΗΤΟΦΩΝΟ ΤΑΙΝΙΑΣ

Σκοπός της άσκησης	69
Θεωρητικά στοιχεία	69
Γενικά χαρακτηριστικά μαγνητοφώνου	69
Όργανα , συσκευές και υλικά	69
Σχέδια άσκησης	70
Πορεία εργασίας	71
Καθαρισμός κεφαλών εγγραφής, αναπαραγωγής και διαγραφής	71
Καθαρισμός του συστήματος μετάδοσης και οδήγησης (capstan, κύλινδρος)	71
Απομαγνήτιση των κεφαλών	71
Ρύθμιση του αζιμουθίου της κεφαλής εγγραφής-αναπαραγωγής	71
Αποκατάσταση της συνέχειας ταινίας που έχει κοπεί	72
Ερωτήσεις	73

#### ΑΣΚΗΣΗ 13η ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΓΓΡΑΦΗ ΣΗΜΑΤΟΣ

Σκοπός της άσκησης	75
Ταχύτητα εγγραφής	75
Προσωρινή μνήμη αποθήκευσης (buffer)	75
Λογισμικό εγγραφής	75
Απαραίτητος Εξοπλισμός	76
Πορεία εργασίας	76
Δημιουργία αρχείου ειδώλου (image file)	76
Εγγραφή αρχείου ειδώλου σε άδειο CD	78
Δημιουργία αρχείων με κατάληξη wav.	78
Εγγραφή αρχείων με κατάληξη wav σε άδειο CD	79
Εγγραφή με διαδικασία απευθείας(On the fly)	79
Ερωτήσεις	80

**ΑΣΚΗΣΗ 14η ΕΓΓΡΑΦΗ ΗΧΟΥ ΣΕ ΣΚΛΗΡΟ ΔΙΣΚΟ (1)**

Σκοπός της άσκησης	81
Θεωρητικά στοιχεία	81
Απαραίτητος Εξοπλισμός	81
Πορεία εργασίας	82
Εγγραφή ήχου σε σκληρό δίσκο από αναλογική πηγή (Μικρόφωνο)	82
Εγγραφή ήχου σε σκληρό δίσκο από ψηφιακή πηγή ( Αναγνώστη οπτικού δίσκου)	84
Ερωτήσεις	86

**ΑΣΚΗΣΗ 15η ΕΓΓΡΑΦΗ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΗΧΟΥ ΣΕ ΣΚΛΗΡΟ ΔΙΣΚΟ (2)**

Σκοπός της άσκησης	87
Θεωρητικά στοιχεία	87
Μοντάζ ήχου	87
Ηχητικά εφέ	87
Απαραίτητος Εξοπλισμός	87
Πορεία εργασίας	88
Εγγραφή ήχου σε σκληρό δίσκο με επιλογή δειγματοληψίας	88
Εγγραφή ήχου σε σκληρό δίσκο με συμπίεση	89
Μοντάζ	89
Ηχητικά εφέ	90
Αύξηση της έντασης του ήχου κατά την εκκίνηση (Fade in).	90
Μείωση της έντασης του ήχου κατά το τελείωμα (Fade out)	90
Ερωτήσεις	91

**ΑΣΚΗΣΗ 16η ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΜΕΡΑ**

Σκοπός της άσκησης	93
Θεωρητικά στοιχεία	93
Βιντεοκάμερα	93
Κάμερα	93
Φακός	93
Αυτόματες ρυθμίσεις της Κάμερας	94
Αυτόματο σύστημα εστίασης	94
Αυτόματο σύστημα έκθεσης	94
Συσκευή σύζευξης φορτίου (CCD Charged Coupled Device)	95
Απαραίτητος εξοπλισμός	96
Πορεία εργασίας	96
Ερωτήσεις	97

**ΑΣΚΗΣΗ 17η ΒΑΣΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΚΑΜΕΡΑΣ**

Σκοπός της άσκησης	99
Θεωρητικά στοιχεία	99
Απαραίτητος εξοπλισμός	100
Πορεία εργασίας	100
Εξισορρόπηση λευκού (White balance)	100
Ερωτήσεις	101

**ΑΣΚΗΣΗ 18η ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΙΚΟΥ ΒΙΝΤΕΟ**

Σκοπός της άσκησης	103
Θεωρητικά στοιχεία	103
Απαραίτητος Εξοπλισμός	103
Σχέδιο έργου	103
Πορεία εργασίας	104
Σύνδεση βίντεο με κεραία και τηλεόραση	104
Συντονισμός βίντεο στο κανάλι A/V ή 36 UHF	104
Εγγραφή τηλεοπτικού προγράμματος σε βιντεοταινία	104
Σύνδεση βίντεο με βιντεοκάμερα	104
Ερωτήσεις	104
	106

**ΑΣΚΗΣΗ 19η ΒΑΣΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΙΚΟΥ ΒΙΝΤΕΟ**

Σκοπός της άσκησης	107
Θεωρητικά στοιχεία	107
Ρυθμίσεις Βίντεο	107
Ρύθμιση τάσης(τεντώματος) ταινίας	107
Ρύθμιση κεφαλής ήχου/ελέγχου (Audio/control Head)	108
Ρύθμιση ταχύτητας τυμπάνου	108
Πορεία εργασίας	109
Ρύθμιση τάσης(τεντώματος) ταινίας	109
Ρύθμιση κεφαλής ήχου	109
Ρύθμιση ταχύτητας τυμπάνου	110
Ερωτήσεις	111

**ΑΣΚΗΣΗ 20η ΤΥΠΟΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ/ΣΥΝΔΕΤΗΡΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΕΩΝ ΕΙΚΟΝΑΣ**

Σκοπός της άσκησης	113
Θεωρητικό μέρος	113
Όργανα, συσκευές, υλικά	113
Σχέδια άσκησης	114
Πορεία εργασίας	114
Κατασκευή καλωδίου RF 50 Ωμ με συνδετήρες RF (αρσενικό - θηλυκό)	114
Κατασκευή καλωδίου βίντεο 75Ωμ με συνδετήρες RF	115
Κατασκευή καλωδίου βίντεο 75Ωμ με συνδετήρες RCA	116
Κατασκευή καλωδίου RF 10m για δοκιμές	118
Ερωτήσεις	

**ΑΣΚΗΣΗ 21η ΠΑΡΑΓΩΓΗ Τ/Ο ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ (1)**

Σκοπός της άσκησης	119
Θεωρητικά στοιχεία	119
Βασικά στοιχεία φωτισμού	119
Όργανα, συσκευές, υλικά	120
Σχέδιο άσκησης	120
Βασική δομή STUDIO TV - συσκευές	121



**ΑΣΚΗΣΗ 22η ΠΑΡΑΓΩΓΗ Τ/Ο ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ (2)**

Σκοπός της άσκησης	123
Θεωρητικά στοιχεία	123
Όργανα, συσκευές, υλικά	123
Σχέδιο άσκησης	123
Πορεία εργασίας	124
Ερωτήσεις	125

**ΑΣΚΗΣΗ 23η ΨΗΦΙΑΚΗ ΚΑΜΕΡΑ**

Σκοπός της άσκησης	127
Θεωρητικά στοιχεία	127
Χειροκίνητες Ρυθμίσεις	127
Ρύθμιση έκθεσης	128
Ρύθμιση ταχύτητας διαφράγματος	128
Ρύθμιση εξισορρόπησης λευκού	129
Λειτουργία εφφέ εικόνας	129
Διαδικασία ενεργοποίησης των εφφέ	130
Ψηφιακά εφφέ	130
Διαδικασία επιλογής και ενεργοποίησης ψηφιακών εφφέ	131
Απαραίτητος Εξοπλισμός	131
Πορεία εργασίας	131
Ερωτήσεις	133

**ΑΣΚΗΣΗ 24η ΨΗΦΙΑΚΟ ΒΙΝΤΕΟ**

Σκοπός της άσκησης	135
Θεωρητικά στοιχεία	135
Αναπαραγωγή κασέτας	135
Διαδικασία αναπαραγωγής	135
Αναπαραγωγή στο 1/3 της ταχύτητας (αργή αναπαραγωγή)	135
Αναπαραγωγή στη διπλάσια ταχύτητα	135
Αναπαραγωγή ανά πλαίσιο	136
Ανεύρεση (εντοπισμός) εικόνας	136
Εγγραφή από άλλο βίντεο ή από την τηλεόραση	136
Διαδικασία εγγραφής	136
Ντουμπλάρισμα ήχου	136
Διαδικασία	137
Απαραίτητος Εξοπλισμός	138
Πορεία εργασίας	138
Ερωτήσεις	139

**ΑΣΚΗΣΗ 25η ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΚΛΗΡΩΝ ΔΙΣΚΩΝ (1)**

Σκοπός της άσκησης	141
Θεωρητικά στοιχεία	141
Σκληρός δίσκος	141
Κάρτες σύλληψης βίντεο σήματος (Video Capture Card)	141
Λογισμικό σύλληψης βίντεο σήματος	142
Απαραίτητος Εξοπλισμός	142
Πορεία εργασίας	142
Ερωτήσεις	145

**ΑΣΚΗΣΗ 26η ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΚΛΗΡΩΝ ΔΙΣΚΩΝ (2)**

Σκοπός της άσκησης	147
Θεωρητικά στοιχεία	147
Συμπίεση (Compression)	147
JPEG - M-JPEG	148
MPEG	148
SINEPAK	148
Απαραίτητος Εξοπλισμός	148
Πορεία εργασίας	148
Ρυθμίσεις σύλληψης	149
Σύλληψη βίντεο και ήχου	150
Επιλογή διαφορετικής συμπίεσης	152
Αναπαραγωγή των βίντεο 1 και 2	152
Ερωτήσεις	153

**ΑΣΚΗΣΗ 27η ΑΡΧΕΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΟΝΤΑΖ**

Σκοπός της άσκησης	155
Θεωρητικά στοιχεία	155
Παραγωγή Βίντεο	155
Adobe Premier	155
Μέγεθος ψηφιακού πλαισίου	155
Βάση χρόνου	156
Απαραίτητος Εξοπλισμός	156
Πορεία εργασίας	156
Ρυθμίσεις	156
Εισαγωγή κλιπς	158
Ερωτήσεις	159
Πρόχειρο μοντάζ	159
Προεπισκόπηση Πρόχειρου Μοντάζ	159
Κοπή τλάνων	161
Προσθήκη μεταβάσεων (Transition)	162
Προσθήκη ήχου στο έργο	162
Δημιουργία τίτλων	163
Προσθήκη τίτλων σε έργο	163

# Άσκηση 1η

## ΟΡΓΑΝΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Σκοπός της άσκησης είναι η εξοικείωση των μαθητών στα πλέον βασικά όργανα, που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο, όπως το ψηφιακό πολύμετρο, ο παλμογράφος, η γεννήτρια ακουστικών συχνοτήτων και η γεννήτρια εικόνων.

**Σκοπός της άσκησης:**

### Το ψηφιακό πολύμετρο

Είναι το κατεξοχήν χρήσιμο όργανο σε ένα εργαστήριο και με το δεδομένο ότι είναι σχετικά φτηνό, βρίσκει απόλυτη εφαρμογή σε οποιαδήποτε ηλεκτρονική εργασία. Με τη βοήθεια του πολύμετρου έχουμε τη δυνατότητα να μετράμε τα παρακάτω βασικά μεγέθη:

- Τάση συνεχή VDC
- Τάση εναλλασσόμενη VAC (ή VRMS)
- Ρεύμα συνεχές IDC
- Ρεύμα εναλλασσόμενο IAC (ή IRMS)
- Ωμική αντίσταση

Στα πιο ακριβά μοντέλα πολυμέτρων παρέχεται η δυνατότητα μέτρησης:

- Συχνότητας  $f$ (HZ)
- Στάθμης dB
- Διόδων D
- Τρανζίστορας T
- Πυκνωτών C

Τα φορητά πολύμετρα τροφοδοτούνται με κοινές μπαταρίες, ενώ τα επαγγελματικά, που χρησιμοποιούνται κυρίως σε εργαστηριακούς πάγκους, τροφοδοτούνται και με τάση δικτύου 220V AC.

Συνήθως έχουν περιστροφικό διακόπτη για την επιλογή της περιοχής μέτρησης αν και τα τελευταίου τύπου πολύμετρα διαθέτουν πλήκτρα επιλογής.

**Θεωρητικά στοιχεία:**

### Παλμογράφος

Ο παλμογράφος είναι ένα από τα σπουδαιότερα όργανα ενός ηλεκτρονικού εργαστηρίου. Το μεγάλο του πλεονέκτημα είναι η οπτική απεικόνιση οποιασδήποτε κυματομορφής, που το καθιστά απαραίτητο για σοβαρές ηλεκτρονικές εφαρμογές και μετρήσεις.

Στην πράξη ο παλμογράφος μετρά την τάση , την οποία και απεικονίζει.

Υπάρχει μία τεράστια ποικιλία παλμογράφων από τους πιο φτηνούς με τις απαραίτητες βασικές λειτουργίες τους έως τους πιο ακριβούς και εξειδικευμένους , οι οποίοι εκτός από τις βασικές λειτουργίες εκτελούν και ένα μεγάλο αριθμό επιπλέον λειτουργιών.

Ο παλμογράφος διαθέτει:

- Μία εσωτερική γεννήτρια οριζόντιας σάρωσης με χειροκίνητη μεταβλητή συχνότητα ταλάντωσης (TIME/DIV)
- Ένα ενισχυτή τάσης της οριζόντιας ταλάντωσης
- Ένα καθοδικό σωλήνα (ηλεκτρονικό πυροβόλο) με οθόνη απεικόνισης των κυματομορφών
- Μία είσοδο του προς μέτρηση σήματος
- Ένα ενισχυτή του προς μέτρηση σήματος με χειροκίνητο μεταβλητό κέρδος (VOLT/DIV)

Η οθόνη του παλμογράφου είναι ταξινομημένη σε τετραγωνίδια τόσο κατά την οριζόντια διεύθυνση , όσο και κατά την κατακόρυφη. Κάθε τετραγωνίδιο ονομάζεται DIV (υποδιαίρεση).

Στην οριζόντια διεύθυνση μετράμε την περίοδο της κυματομορφής (αριθμός DIV επί την ένδειξη του μεταγωγέα TIME/DIV) , ενώ στην κατακόρυφη διεύθυνση μετράμε το πλάτος της κυματομορφής (αριθμός DIV επί την ένδειξη του μεταγωγέα (VOLT/DIV).

Οι καλύτερης ποιότητας παλμογράφοι διαθέτουν δύο δέσμες σάρωσης με αποτέλεσμα να παρέχεται η δυνατότητα απεικόνισης δύο διαφορετικών κυματομορφών ,καθώς και η ευχέρεια "αποθήκευσης" (πάγωμα-storage) των πληροφοριών της οθόνης με σκοπό τη λεπτομερέστερη μελέτη τους.

### Γεννήτρια ακουστικών συχνοτήτων.

Είναι ταλαντωτές με μεταβλητή χειροκίνητη επιλογή της συχνότητας εξόδου. Οι γεννήτριες ακουστικών συχνοτήτων αρχίζουν από μερικά HZ έως μερικές δεκάδες HZ (βέβαια οι ακουστές συχνότητες από τον άνθρωπο περιορίζονται στους 16 -17KHZ).

Η επιλογή της συχνότητας γίνεται ή με τη βοήθεια περιστροφικού μεταγωγικού διακόπτη ή με μία σειρά πλήκτρων ,τα οποία επιλέγουν την περιοχή και στη συνέχεια με ατέρμονα περιστροφικό επιλογέα επιλέγεται η ακριβής συχνότητα. Στις μοντέρνες γεννήτριες υπάρχει ενδείκτης (DISPLAY) ,όπου εκεί απεικονίζεται η επιλεγμένη συχνότητα.

Η ρύθμιση του πλάτους της επιλεγόμενης συχνότητας είναι συνεχής ή βηματική με τη βοήθεια περιστροφικού ρυθμιστικού μεταγωγέα.

Η μορφή του σήματος της γεννήτριας κατά βάση είναι ημιτονική ,αλλά παρέχεται η δυνατότητα από πολλές γεννήτριες ακουστικών συχνοτήτων και άλλων μορφών, όπως τετραγωνιακή ή πριονωτή.

### Γεννήτρια εικόνων.

Είναι οι γνωστές βιντεογεννήτριες ή μπαρογεννήτριες (δυνατότητα παροχής εκτός των άλλων και εικόνας με έγχρωμες ραβδώσεις - μπάρες).

Παρέχουν σήμα εικόνας συνήθως στο Ευρωπαϊκό Τηλεοπτικό πρότυπο με 625 γραμμές και 25 εικόνες/SEC. Το εύρος φάσματος του παρεχομένου σήματος εικόνας είναι 5MHZ με στάθμη περίπου 1.5 ~ 3Vp·p.

Διαθέτει μία έξοδο σήματος εικόνας (VIDEO OUT) στα 75ΩM καθώς και μία έξοδο σήματος καναλιού (RF OUT) για όλες τις τηλεοπτικές ζώνες (VHF I 2 ~ 4CH, VHF III 5 ~ 12CH, UHF 21 ~ 69CH).

Στην έξοδο σήματος καναλιού αναπτύσσεται η διαμορφωμένη πληροφορία εικόνας (VIDEO), καθώς και το κατά FM διαμορφωμένο σήμα ήχου (συνήθως 1KHZ).

Η επιλογή κάρτας εικόνας γίνεται με πλήκτρα ή στις πιο σύγχρονες γεννήτριες εικόνων με μενού από μικροεπεξεργαστή.

Οι βασικές κάρτες μιας γεννήτριας εικόνων είναι:

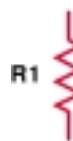
- Εικόνα με έγχρωμες ραβδώσεις
- Εικόνα με ασπρόμαυρες ραβδώσεις
- Εικόνα με σκακιέρα
- Εικόνα με λεπτές οριζόντιες λευκές γραμμές σε μαύρο φόντο
- Εικόνα με λεπτές κάθετες λευκές γραμμές σε μαύρο φόντο
- Εικόνα με λεπτές οριζόντιες και κάθετες λευκές γραμμές σε μαύρο φόντο και στη μέση ένας λευκός κύκλος
- Εικόνα με κόκκινο ράστερ
- Εικόνα με πράσινο ράστερ
- Εικόνα με μπλέ ράστερ
- Εικόνα με λευκό ράστερ
- Εικόνα με μαύρο ράστερ

Τα απαραίτητα όργανα, συσκευές και υλικά για την υλοποίηση της άσκησης είναι:

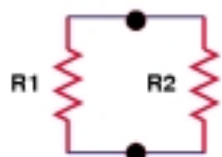
- Πολύμετρο
- Παλμογράφος
- Γεννήτρια ακουστικών συχνοτήτων
- Γεννήτρια εικόνων
- Καλώδια BNC - BNC (παλμογράφου - γεννητριών)
- PROBE παλμογράφου
- Αντιστάσεις 1,2KΩ , 4,7KΩ
- Πηγή 12·V·DC
- Καλώδια σύνδεσης πηγής - αντιστάσεων

**Όργανα, συσκευές και υλικά.**

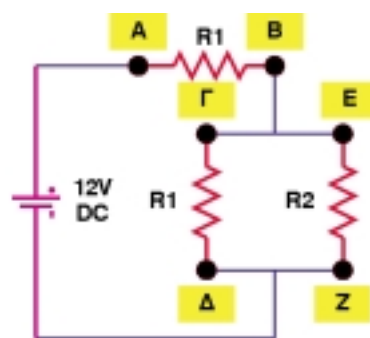
**Σχέδια άσκησης.**



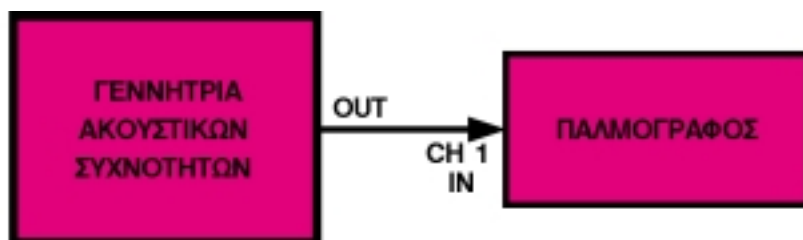
Σχ. 1.4.1  
Ωμική αντίσταση.



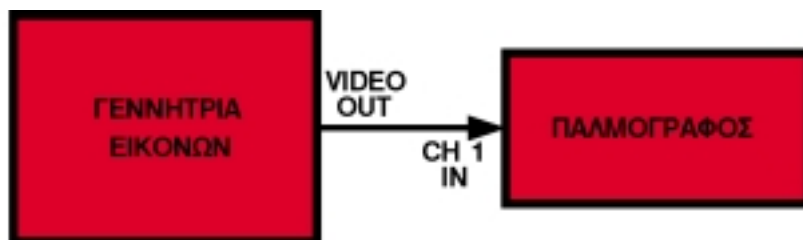
Σχ. 1.4.2  
Παράλληλος κλάδος ωμικών αντιστάσεων.



Σχ. 1.4.3  
Κύκλωμα με πηγή συνεχούς ρεύματος και ωμικές αντιστάσεις.



Σχ. 1.4.4 Σύνδεση παλμογράφου σε γεννήτρια ακουστικών συχνοτήτων.



Σχ. 1.4.5 Σύνδεση παλμογράφου σε γεννήτρια εικόνων.

**Πορεία εργασίας. Μέτρηση ωμικής αντίστασης, τάσης DC και ρεύματος DC.**

- Με τη βοήθεια του πολύμετρου να μετρήσετε την αντίσταση R1 (σχ.1.4.1) και την ολική αντίσταση R1R2 (σχ.1.4.2)

$$R1 = \quad \Omega$$

$$R1R2 = \quad \Omega$$

- Να συγκρίνετε τις μετρούμενες τιμές με τις τιμές που υπολογίζετε από τα χρώματα και από τη μαθηματική σχέση  $\frac{R1R2}{R1+R2}$
- Να πραγματοποιήσετε τη συνδεσμολογία του σχ.1.4.3
- Να μετρήσετε την πτώση τάσης  $U_{R1}$  στα σημεία AB  
 $U_{R1} = \dots\dots \text{VoltDC}$
- Να μετρήσετε τη πτώση τάσης  $U_{R1R2}$  στα σημεία ΓΔ (ή ΕΖ)  
 $U_{R1R2} = \dots\dots \text{VoltDC}$
- Ποιο είναι το άθροισμα των μετρηθέντων πτώσεων τάσης;  
 $U_{R1} + U_{R1R2} = \dots\dots \text{VoltDC}$
- Να συγκρίνετε το αποτέλεσμα της άθροισης με την τάση της πηγής σας,
- Να μετρήσετε το συνολικό ρεύμα του κυκλώματος  
 $I_{ολ} = \dots\dots$
- Να μετρήσετε τα ρεύματα των κλάδων  $I_{ΓΔ}$  και  $I_{ΕΖ}$   
 $I_{ΓΔ} = \dots\dots$   
 $I_{ΕΖ} = \dots\dots$
- Ποιο είναι το άθροισμα των μετρηθέντων ρευμάτων των κλάδων  
 $I_{ΓΔ} + I_{ΕΖ} = \dots\dots$
- Να συγκρίνετε το αποτέλεσμα της άθροισης με το συνολικό ρεύμα του κυκλώματος  $I_{ολ}$ .

**Μέτρηση περιόδου και πλάτους σήματος ακουστικής συχνότητας με παλμογράφο.**

- Να πραγματοποιήσετε τη συνδεσμολογία του σχ.1.4.4
- Να επιλέξετε από τη γεννήτρια ημιτονικό σήμα συχνότητας 1KHZ με στάθμη 1 Volt p.p
- Να απεικονίσετε τη κυματομορφή στον παλμογράφο ,έτσι ώστε να είναι καθαρή και συγχρονισμένη (ακίνητη)
- Να μετρήσετε με τον παλμογράφο την περίοδο του ημιτονικού σήματος  
 $T = \dots\dots$
- Να υπολογίσετε τη συχνότητα του ημιτονικού σήματος από τη σχέση  $f = 1/T$   
 $f = \dots\dots$
- Να συγκρίνετε τη μετρούμενη συχνότητα με τη συχνότητα που επιλέξατε στη γεννήτρια.
- Να μετρήσετε στον παλμογράφο το πλάτος της κυματομορφής της γεννήτριας  
 $V = \dots\dots \text{V p-p}$

**Μέτρηση περιόδου και πλάτους σήματος εικόνας.**

- Να πραγματοποιήσετε τη συνδεσμολογία του σχ.1.4.5
- Να επιλέξετε από τη γεννήτρια εικόνας τις ασπρόμαυρες μπάρες
- Να απεικονίσετε την κυματομορφή στον παλμογράφο ,έτσι ώστε να είναι καθαρή και συγχρονισμένη (ακίνητη)
- Να μετρήσετε με τον παλμογράφο την περίοδο του σήματος εικόνας ,(η μέτρηση να γίνει από ένα παλμό συγχρονισμού γραμμής στον επόμενο παλμό συγχρονισμού γραμμής).  
T = .....
- Να υπολογίσετε τη συχνότητα του σήματος εικόνας από τη σχέση  $f=1/T$   
f = ..... HZ
- Να συγκρίνετε τη μετρούμενη συχνότητα του σήματος εικόνας με αυτήν, που προβλέπει το Ευρωπαϊκό Τηλεοπτικό πρότυπο CCIR
- Να μετρήσετε με τον παλμογράφο το πλάτος του σήματος εικόνας.  
V = .....V<sub>p-p</sub>.

- Ερωτήσεις**
1. Για τη μέτρηση του ημιτονικού σήματος  $f = 1\text{KHZ}$  με τη βοήθεια του παλμογράφου, ο περιστροφικός μεταγωγικός διακόπτης TIME/DIV πρέπει να τοποθετηθεί στην περιοχή :
    - SEC
    - mSEC
    - μSEC
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.
  2. Για τη μέτρηση ημιτονικής τάσης 12v/50HZ με τη βοήθεια του πολύμετρου, η μετρούμενη ένδειξη θα εκφράζει
    - VOLT<sub>p-p</sub>
    - VOLT<sub>p</sub>
    - VOLT<sub>RMS</sub>
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

# Άσκηση 2η

## ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ (I)

Σκοπός της άσκησης είναι οι μαθητές να μπορούν να κατανοούν τα διαγράμματα κατευθυντικότητας και καμπύλης απόκρισης διαφορετικών μικροφώνων και κατ' επέκταση τη χρήση τους σε διάφορες εγκαταστάσεις.

**Σκοπός της άσκησης**

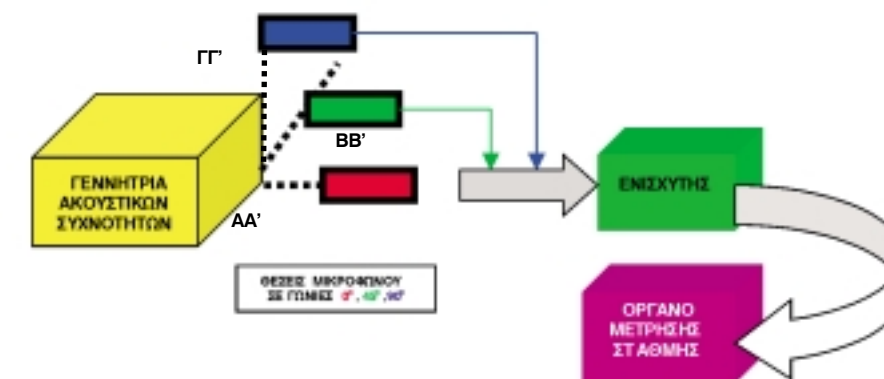
Τα θεωρητικά στοιχεία για τα χαρακτηριστικά των μικροφώνων αναφέρονται στο κεφάλαιο 1.

**Θεωρητικά στοιχεία**

Τα απαραίτητα όργανα, συσκευές και υλικά για την υλοποίηση της άσκησης είναι:

**Όργανα, συσκευές και υλικά**

- Μικρόφωνο δυναμικό.
- Μικρόφωνο πυκνωτικό.
- Μικρόφωνο κρυσταλλικό.
- Γεννήτρια ακουστικών συχνοτήτων με μεγάφωνο ακουστικής εποπτείας.
- Σύστημα στήριξης του μικροφώνου με δυνατότητα ρύθμισης ύψους και γωνίας αζιμουθίου.
- Ενισχυτής μικροφώνου.
- Όργανο ένδειξης στάθμης εξόδου (σε mV ή σε dB).
- Καλώδια σύνδεσης.



**Σχέδιο άσκησης**

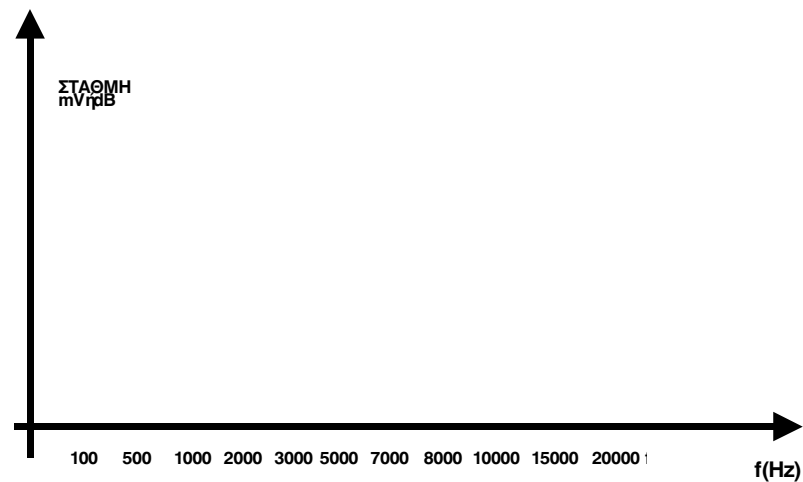
Σχ. 2.4.1 Σύνδεση των οργάνων και συσκευών για τη μέτρηση της κατευθυντικότητας και τη σχεδίαση της καμπύλης απόκρισης και του πολικού διαγράμματος.

**Πορεία εργασίας**

1. Να πραγματοποιήσετε τη συνδεσμολογία του σχήματος 2.4.1
2. Να τοποθετήσετε το σύστημα στήριξης του μικροφώνου με το δυναμικό μικρόφωνο, στον άξονα AA' και σε απόσταση 10 cm από το μεγάφωνο ακουστικής εποπτείας.
3. Να επιλέξετε στη γεννήτρια τη συχνότητα 100 Hz και να μεταβάλλετε τη στάθμη εξόδου της γεννήτριας έως ότου ακούσετε ευκρινώς τον τόνο από το σύστημα ακουστικής εποπτείας. Να σημειώσετε τη στάθμη εξόδου της γεννήτριας, η οποία δεν πρέπει να αλλάξει μέχρι το τέλος της άσκησης (η στάθμη εξόδου της γεννήτριας θεωρείται πλέον ως στάθμη αναφοράς).
4. Να παρακολουθείτε και να καταγράψετε στον πίνακα 2.5.1 την ένδειξη του οργάνου μέτρησης στάθμης στην έξοδο του ενισχυτή (σε mV ή dB).
5. Να αλλάξετε τη συχνότητα της γεννήτριας σύμφωνα με το πίνακα 2.5.1 σημειώνοντας αντίστοιχα τις ενδείξεις του οργάνου.

f σε Hz	ΕΝΔΕΙΞΗ ΟΡΓΑΝΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΣΕ mV ή dB								
	AA' 0°			BB' 45°			ΓΓ' 90°		
	ΔΥΝ.	ΠΥΚΝ.	ΚΡΥΣ.	ΔΥΝ.	ΠΥΚΝ.	ΚΡΥΣ.	ΔΥΝ.	ΠΥΚΝ.	ΚΡΥΣ.
100									
500									
1000									
2000									
3000									
5000									
7000									
8000									
10000									
15000									
20000									

Πίνακας 2.5.1 Ενδείξεις οργάνου μέτρησης στάθμης σε διάφορες γωνίες αζιμουθίου και για 3 τύπους μικροφώνων.



Σχ.2.5.1 Καμπύλες απόκρισης των 3 μικροφώνων στις θέσεις AA', BB', ΓΓ'

Να σχεδιάσετε τις καμπύλες απόκρισης των 3 μικροφώνων για όλες τις γωνίες αζιμουθίου.

7. Να σχεδιάσετε το πολικό διάγραμμα του δυναμικού μικροφώνου στις θέσεις AA', BB', ΓΓ' σύμφωνα με το σχήμα 1.2.1.2 του Κεφ. 1
8. Να επαναλάβετε τα βήματα 3 έως 7 της άσκησης έχοντας αντικαταστήσει το δυναμικό μικρόφωνο με το πυκνωτικό και στη συνέχεια με το κρυσταλλικό.

- Ερωτήσεις**
1. Η ένδειξη του οργάνου του σχήματος 2.4.1 θα είναι μεγαλύτερη όταν το μικρόφωνο τοποθετηθεί σε απόσταση από το μεγάφωνο ακουστικής εποπτείας
    - 10mm
    - 10cm
    - 50cm
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση
  2. Στο πολικό διάγραμμα με πυκνωτικό μικρόφωνο και στη θέση ΓΓ το όργανο μέτρησης στάθμης δείχνει:
    - Τη μεγαλύτερη τιμή
    - Τη μικρότερη τιμή
    - κανένα από τα παραπάνω.
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

## Άσκηση 3η

### ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ (II) ΟΚΤΑΒΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

Σκοπός της άσκησης είναι να εξοικειωθούν οι μαθητές στη διαδικασία της ηχοληψίας και καταγραφής καθώς και στην ανάλυση των καταγεγραμμένων ήχων ώστε να μπορούν με κατάλληλα ηχοαπορροφητικά υλικά να μειώνουν τις πιθανές ανακλάσεις και τους μικροφωνισμούς.

**Σκοπός της άσκησης**

Τα θεωρητικά στοιχεία, που είναι απαραίτητα για τα είδη των μικροφώνων αναφέρονται στο κεφάλαιο 1.

**Θεωρητικά στοιχεία**

Τα θεωρητικά στοιχεία για τη μαγνητική εγγραφή αναφέρονται στο κεφάλαιο 2.

**Αναλύτης στάθμης ήχων (Audio Level Analyser).**

Είναι όργανο μέτρησης και ανάλυσης στάθμης καταγεγραμμένων ήχων σε οκταβικές συχνότητες, καθώς και ανάλυσης σε τριτοοκταβικές συχνότητες υποήχων και ακουστών.

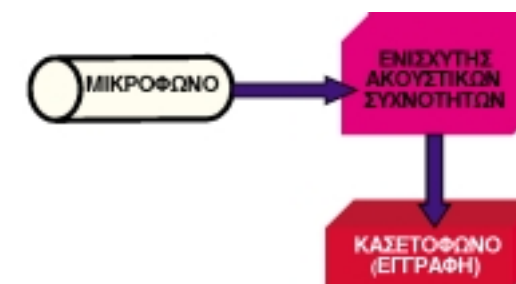
Τα απαραίτητα όργανα, συσκευές και υλικά για την υλοποίηση της άσκησης είναι:

**Όργανα, συσκευές και υλικά**

- Μικρόφωνο δυναμικό και πυκνωτικό
- Ενισχυτής και ηχεία
- Κασετόφωνο και φίλτρο διέλευσης ζώνης συχνοτήτων
- Σύστημα στήριξης μικροφώνου
- Αναλυτής στάθμης ήχων

- ηχοληψία και καταγραφή

**Σχέδιο άσκησης**



Σχ. 3.4.1 Διάγραμμα σύνδεσης των συσκευών για ηχοληψία σε αίθουσα εργαστηρίου



• **ανάλυση**



Σχ. 3.4.2 Διάγραμμα σύνδεσης των συσκευιών για την ανάλυση των καταγεγραμμένων ήχων

**Πορεία εργασίας**

• **ηχοληψία και καταγραφή**

1. Πραγματοποιούμε τη συνδεσμολογία του σχήματος 3.4.1
2. Τοποθετούμε το δυναμικό μικρόφωνο σε χώρο με ποικίλες πηγές ήχων(αίθουσα εργαστηρίου)
3. Βάζουμε μια άγραφη κασέτα στο κασετόφωνο και ενεργοποιούμε τις συσκευές.
4. Πατάμε το πλήκτρο εγγραφής REC στο κασετόφωνο και ρυθμίζουμε τη στάθμη ενίσχυσης του ενισχυτή έτσι ώστε, στο όργανο παρακολούθησης της εγγραφής του κασετοφώνου (VU μετρο ή LED) να έχουμε ικανοποιητικό επίπεδο στάθμης (0 dB).
5. Πραγματοποιούμε μια 10 λεπτη εγγραφή σημειώνοντας τους αριθμούς έναρξης και λήξης της εγγραφής, στο μετρητή του κασετοφώνου.
6. Αντικαθιστούμε το δυναμικό μικρόφωνο με το πυκνωτικό και επαναλαμβάνουμε τα βήματα 2 έως 5 σημειώνοντας τους νέους αριθμούς εγγραφής από το μετρητή στη πίσω πλευρά της κασέτας.

• **ανάλυση**

1. Πραγματοποιούμε τη συνδεσμολογία του σχήματος 3.4.2  
Τοποθετούμε τη γραμμένη κασέτα από το δυναμικό μικρόφωνο στο κασετόφωνο .

3. Μηδενίζουμε το μετρητή.
4. Ενεργοποιούμε στο φίλτρο διέλευσης ζώνης το πλήκτρο επιλογής οκτάβας (1:1).
5. Στον αναλύτη στάθμης ήχων ρυθμίζουμε την κλίμακά του έτσι, ώστε να εξισορροπεί την ενίσχυση, που είχε επιβάλλει ο ενισχυτής στη διαδικασία της εγγραφής. Ρυθμίζουμε τον αριθμό των δειγμάτων (Number Of Samples) τουλάχιστον στα 200.
6. Ενεργοποιούμε τις συσκευές.
7. Επιλέγουμε στο φίλτρο τη συχνότητα της πρώτης οκτάβας 31.5 HZ και σημειώνουμε τη μετρούμενη στάθμη από τον αναλύτη, την οποία καταχωρούμε στον πίνακα 3.5.1
8. Γυρίζουμε την κασέτα στην αρχή , επιλέγουμε από το φίλτρο τη συχνότητα 63 HZ και καταγράφουμε στον πίνακα 3.5.1 τη μετρούμενη στάθμη από τον αναλύτη.
9. Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία για όλες τις συχνότητες του πίνακα 3.5.1, που αναφέρονται σε καταγεγραμμένους ήχους από το δυναμικό μικρόφωνο.
- 10.Γυρίζουμε την κασέτα στην πίσω πλευρά (εγγραφή από πυκνωτικό μικρόφωνο) και επαναλαμβάνουμε τα βήματα 2 έως 9 καταγράφοντας στον πίνακα 3.5.1 τις μετρούμενες στάθμες, που αναφέρονται σε ήχους από το πυκνωτικό μικρόφωνο.

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΟΚΤΑΒΑΣ ΣΕ HZ	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
ΣΤΑΘΜΗ ΟΚΤΑΒΑΣ ΣΕ dB ME ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ										
ΣΤΑΘΜΗ ΟΚΤΑΒΑΣ ΣΕ dB ME ΠΥΚΝΩΤΙΚΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ										

Πίνακας 3.5.1 Οκταβικές στάθμες καταγεγραμμένων ήχων χωρίς ηχοαπορροφητικό υλικό δυναμικού και πυκνωτικού μικροφώνου.

11. Να δοκιμάσετε (και στις δυο περιπτώσεις ) να τοποθετήσετε κάποιο ηχοπέτασμα από ηχοαπορροφητικό υλικό (φελιζόλ) στη διεύθυνση παραγωγής ισχυρού ηχητικού πεδίου (π.χ. βεντιλατέρ κλιματισμού) και να επαναλάβετε τις διαδικασίες ηχοληψίας και ανάλυσης και για τα δυο μικρόφωνα καταγράφοντας τις οκταβικές στάθμες στον πίνακα 3.5.2
12. Να συγκρίνετε τα αποτελέσματα των μετρήσεων του πίνακα 3.5.1 (χωρίς ηχοπέτασμα στη διεύθυνση του ισχυρότερου ηχητικού πεδίου)

με αυτά του πίνακα 3.5.2 (με ηχοπέτασμα στη διεύθυνση του ίδιου ηχητικού πεδίου) και να καταγράψετε τα συμπεράσματά σας για τη χρησιμότητα της οκταβικής ανάλυσης.

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΟΚΤΑΒΑΣ ΣΕ ΗΖ	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
ΣΤΑΘΜΗ ΟΚΤΑΒΑΣ ΣΕ dB ΜΕ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ										
ΣΤΑΘΜΗ ΟΚΤΑΒΑΣ ΣΕ dB ΜΕ ΠΥΚΝΩΤΙΚΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ										

Πίνακας 3.5.2 Οκταβικές στάθμες καταγεγραμμένων ήχων με ηχοαπορροφητικό υλικό δυναμικού και πυκνωτικού μικροφώνου.

1. Ο ρόλος του κασετοφώνου στη διαδικασία της ηχοληψίας είναι η καταγραφή των ήχων και η επεξεργασία τους αργότερα από τον αναλύτη.
  - σωστό
  - λάθος
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση
2. Ο ρόλος του κασετοφώνου στη διαδικασία της ανάλυσης είναι η αναπαραγωγή των καταγεγραμμένων ήχων και η οδήγησή τους μέσω του φίλτρου διέλευσης ζώνης στον αναλύτη.
  - σωστό
  - λάθος
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση
3. Το φίλτρο διέλευσης ζώνης είναι απαραίτητη ηλεκτρονική διάταξη στη διαδικασία της ηχοληψίας.
  - σωστό
  - λάθος
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση
4. Ο αναλύτης ήχων είναι όργανο
  - μέτρησης στάθμης
  - μέτρησης συχνότητας
  - κανένα από τα παραπάνω.
  - Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

# Άσκηση 4η

## ΤΡΑΠΕΖΑ ΜΙΞΗΣ ΗΧΟΥ

Σκοπός της άσκησης είναι οι μαθητές να μπορούν:

- Να γνωρίζουν το χειρισμό μιας απλής τράπεζας μίξης ήχου.
- Να γνωρίζουν τη δράση των ρυθμιστικών της τράπεζας.
- Να ερμηνεύουν τα αποτελέσματα των διαφόρων χειρισμών.

**Σκοπός της άσκησης:**

Τα θεωρητικά στοιχεία για την τράπεζα μίξης ήχων αναφέρονται στο κεφάλαιο 1 , ενώ η βασική ορολογία είναι:

**Θεωρητικά στοιχεία:**

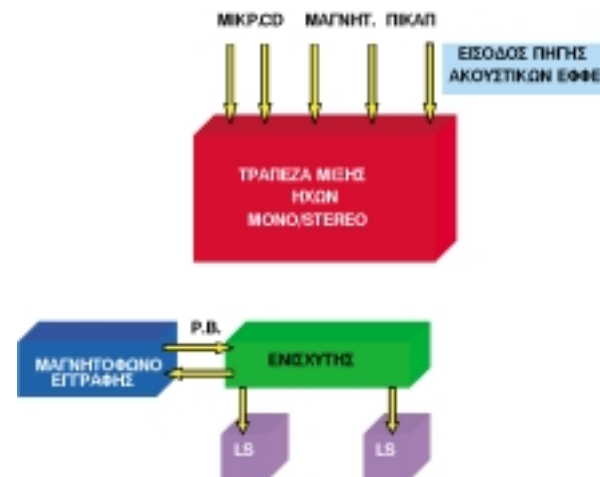
- **Αυτόματη ρύθμιση απολαβής (AGC):**  
είναι η αυτόματη ρύθμιση της στάθμης του ηχητικού σήματος χωρίς την επέμβαση του χειριστή μέσω ποτενσιομέτρων.
- **Ισοστάθμιση (Balance):**  
είναι η κατάλληλη μίξη διαφόρων πηγών ήχων.
- **Φύσιγγα ταινίας :**  
είναι μια πλαστική θήκη εντός της οποίας υπάρχει μια ατέρμονη ταινία στην οποία είναι καταγεγραμμένη μια ηχητική πληροφορία (π.χ. το σήμα ενός σταθμού) και η οποία μπορεί να επαναλαμβάνεται όποτε απαιτείται .
- **Παραμόρφωση (Distortion):**  
είναι η μη φυσική μεταβολή στη μορφή του ηχητικού σήματος και η οποία αποδίδει κακής ποιότητας ακουστικό σήμα.
- **Εξισορρόπηση (Equalization):**  
είναι η χειροκίνητη επέμβαση στο φάσμα των ακουστικών συχνοτήτων με ρύθμιση του πλάτους του σήματος σε συγκεκριμένες συχνότητες ή ζώνες συχνοτήτων (π.χ. χαμηλές ,μεσαίες ,υψηλές συχνότητες).
- **Μικροφωνισμός , σφύριγμα , ανάδραση ήχου:**  
είναι οξύς ήχος από το μεγάφωνο ο οποίος παράγεται από την επιστροφή του ήχου του μεγαφώνου στο μικρόφωνο.
- **Ενδοεπικοινωνία (Intercom):**  
είναι ενσύρματο ή ασύρματο σύστημα επικοινωνίας του χειριστή της τράπεζας μίξης με το υπόλοιπο προσωπικό, που συμμετέχει σε μια εγγραφή (π.χ. σκηνοθέτης ή παραγωγός ,τραγουδιστής , Booman κ.λπ.).
- **Μίξη (Mixing):**  
είναι ο συνδυασμός δυο ή περισσότερων ήχων σε αναλογία, η οποία ρυθμίζεται από την τράπεζα μίξης.
- **Αντήχηση (Reverberation):**  
είναι η τεχνητή προσθήκη αντήχησης στον ήχο μέσω θαλάμου αντήχησης ή με ηλεκτρονικό τρόπο μέσω γραμμής καθυστέρησης.

- **Χρονικός συμπιεστής (Time Compressor):**  
είναι ηλεκτρονική διάταξη με την οποία συμπιέζεται χρονικά ο ήχος επιτρέποντας έτσι να γίνει αναπαραγωγή της ταινίας ήχου σε μεγαλύτερες ταχύτητες, χωρίς να καταστρέφεται η ποιότητα του σήματος.
- **Όγκος, πλάτος, ένταση ήχου (Volume):**  
είναι η σχετική ένταση του ήχου.
- **VU μετρο:**  
είναι όργανο μέτρησης της έντασης του ήχου.

**Όργανα, συσκευές και υλικά**, Τα απαραίτητα όργανα, συσκευές και υλικά για την υλοποίηση της άσκησης είναι:

- Τράπεζα μίξης ήχου με ρυθμιστές ισοστάθμισης (Balance), εξίσωσης (Equalization), πρίμα, μπάσα, έντασης φωνής κάθε πηγής ήχου και του προϊόντος της μίξης καθώς και με σύστημα χρονικής συμπίεσης (Compressor).
- Μαγνητόφωνο αναπαραγωγής.
- Μαγνητόφωνο εγγραφής
- CD Player
- Συγχρονιστής (Time code)
- Πικάπ
- Μικρόφωνο
- Ακουστικά χειριστή
- Καλώδια διασύνδεσης
- Ενισχυτής
- Μεγάφωνα
- Η/Υ με κατάλληλο λογισμικό για λειτουργία σε στούντιο ηχητικού ελέγχου

**Σχέδιο άσκησης:**



Σχ. 4.4.1 Διάγραμμα σύνδεσης των ηχητικών πηγών στην τράπεζα μίξης

Διακλάδωση πηγών στη στερεοφωνική τράπεζα μίξης:

- Να συνδέσετε τις πηγές στη τράπεζα μίξης σύμφωνα με το Σχ.4.4.1
- Να τοποθετήσετε στο CD Player ένα δισκάκι.
- Να τοποθετήσετε στο μαγνητόφωνο μια ταινία γραμμένη
- Να τοποθετήσετε στο πικάπ ένα δίσκο βινυλίου
- Να ενεργοποιήσετε τις διατάξεις
- Να συνδέσετε την έξοδο του μίκτη με τον ενισχυτή
- Να συνδέσετε στον ενισχυτή τα μεγάφωνα
- Να συνδέσετε το μαγνητόφωνο στον ενισχυτή για εγγραφή και αναπαραγωγή
- Να ελαχιστοποιήσετε τη ρύθμιση των ποτενσιομέτρων ελέγχου των πηγών.
- Να ξεκινήσετε τη λειτουργία των συσκευών (CD Player, κασετόφωνο και πικάπ).
- Να αυξήσετε προοδευτικά τη ρύθμιση του ποτενσιόμετρου του CD Player μέχρι να ακούσετε τον ήχο από τα μεγάφωνα.
- Να ενεργοποιήσετε το μικρόφωνο, και να μιλήσετε μπροστά του αυξάνοντας τη ρύθμιση του ποτενσιόμετρου του και μειώνοντας ταυτόχρονα τη στάθμη του CD Player από το δικό του ποτενσιόμετρο.
- Να ρυθμίσετε το αποτέλεσμα της μίξης της φωνής (μικρόφωνο) με τη μουσική (CD Player) έτσι ώστε η φωνή να καλύπτει τα 2/3 της επιθυμητής έντασης και η μουσική το 1/3 και η οποία χρησιμοποιείται σαν μουσικό υπόβαθρο (Background).
- Να ενεργοποιήσετε τις υπόλοιπες ηχητικές πηγές προσπαθώντας να αναμίξετε σήματα ήχων από διαφορετικές πηγές ρυθμίζοντας ανάλογα τη στάθμη από τα ποτενσιόμετρα ρύθμισης.
- Να μεταβάλετε τις περιοχές χαμηλών συχνοτήτων στον εξισωτή (equalizer) της τράπεζας μίξης παρακολουθώντας ακουστικά αυτές τις μεταβολές στα μεγάφωνα.
- Να μεταβάλετε τις περιοχές υψηλών συχνοτήτων στον εξισωτή (equalizer) της τράπεζας μίξης παρακολουθώντας ακουστικά αυτές τις μεταβολές στα μεγάφωνα.
- Να καταγράψετε τα συμπεράσματά σας από αυτές τις μεταβολές.

**Πορεία εργασίας:**

- Ερωτήσεις**
- Όταν μεγιστοποιούμε τη ρύθμιση των χαμηλών συχνοτήτων στον εξισωτή τότε ο ήχος ακούγεται πιο :
    - μπάσα
    - πρίμα
    - καμμία μεταβολή στον ήχο
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση
  - Όταν αυξάνουμε το ποτενσιόμετρο ρύθμισης της έντασης μιας πηγής (π.χ. μικρόφωνο) τότε αυξάνει και η στάθμη των υπόλοιπων πηγών στο τελικό προϊόν της μίξης
    - σωστό
    - λάθος
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση
  - Ο πίνακας διακλάδωσης των πηγών μας δίνει τη δυνατότητα να:
    - συνδέουμε τα ηχητικά σήματα των πηγών προς και από τα διάφορα τμήματα των συσκευών.
    - ενισχύουμε τη πηγή που ακούμε.
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

## Άσκηση 5η

### ΤΡΑΠΕΖΑ ΜΙΞΗΣ ΗΧΟΥ-ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΙΞΗΣ ΚΑΙ ΙΣΟΣΤΑΘΜΙΣΗΣ

Σκοπός της άσκησης είναι οι μαθητές να μπορούν:

- Να κατανοούν τις σχετικές ρυθμίσεις
- Να αναγνωρίζουν το αποτέλεσμα της παρέμβασης του ισοσταθμιστή στη μίξη
- Να διαχωρίζουν τα διάφορα είδη ισοστάθμισης, εφόσον διατίθεται κατάλληλη κάρτα ήχου.

**Σκοπός της άσκησης:**

Τα θεωρητικά στοιχεία για τη τράπεζα μίξης και τους ισοσταθμιστές αναφέρονται στο κεφάλαιο 1.

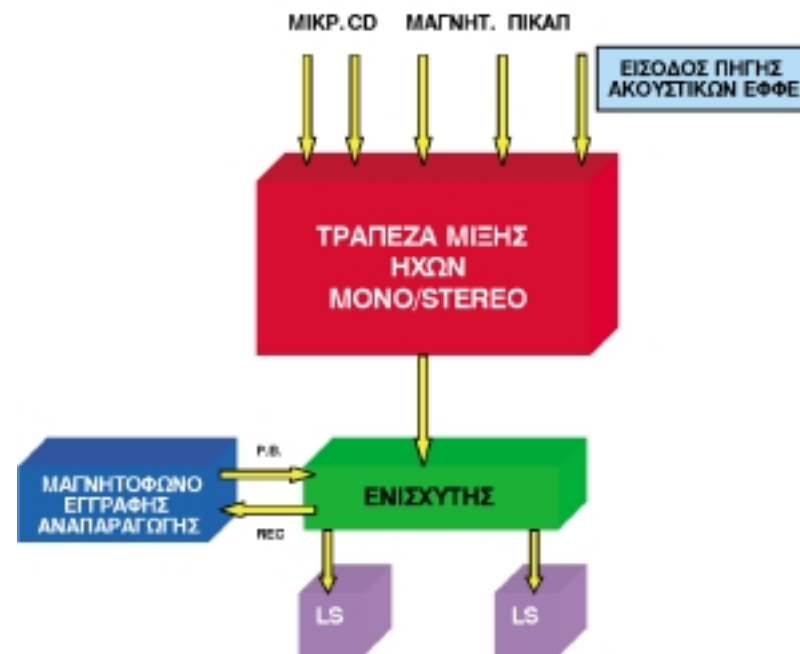
**Θεωρητικά στοιχεία:**

Τα απαραίτητα όργανα , συσκευές και υλικά για την υλοποίηση της άσκησης είναι :

- Τράπεζα μίξης ήχου με ρυθμιστές ,ισοστάθμισης (Balance) , εξίσωσης (Equalization) , πρίμα , μπάσα , έντασης φωνής κάθε πηγής ήχου και του προϊόντος της μίξης καθώς και με σύστημα χρονικής συμπίεσης (Compressor).
- Μαγνητόφωνο αναπαραγωγής.
- Μαγνητόφωνο εγγραφής
- CD Player
- Συγχρονιστής (Time code)
- Πικάπ
- Μικρόφωνο
- Ακουστικά χειριστή
- Καλώδια διασύνδεσης
- Ενισχυτής
- Μεγάφωνα
- Η/Υ με κατάλληλο λογισμικό για λειτουργία σε στούντιο ηχητικού ελέγχου

**Όργανα συσκευές και υλικά**

### Σχέδιο άσκησης



Σχ. 5.4.1 Διάγραμμα σύνδεσης των ηχητικών πηγών στην τράπεζα μίξης

### Πορεία εργασίας

Έλεγχος μίξης και ισοστάθμισης διαφόρων πηγών

- Να συνδέσετε τις πηγές στην τράπεζα μίξης σύμφωνα με το Σχ.5.4.1
- Να τοποθετήσετε στο CD Player ένα δισκάκι.
- Να τοποθετήσετε στο μαγνητόφωνο μια ταινία γραμμμένη.
- Να τοποθετήσετε στο πικάπ ένα δίσκο βινυλίου.
- Να ενεργοποιήσετε τις διατάξεις.
- Να συνδέσετε την έξοδο του μίκτη με τον ενισχυτή.
- Να συνδέσετε στον ενισχυτή τα μεγάφωνα.
- Να συνδέσετε το μαγνητόφωνο στον ενισχυτή για εγγραφή και αναπαραγωγή.
- Να ελέγξετε τα ποτενσιόμετρα για να βεβαιωθείτε ότι ελέγχουν τη στάθμη των πηγών και να σημειώστε σε κάθε είσοδο ποια πηγή αντιστοιχεί.
- Να βεβαιωθείτε ότι οι διακόπτες της τράπεζας μίξης συνδέουν τις διάφορες εισόδους με τα κανάλια μίξης και τα όργανα VU δείχνουν τις πηγές.
- Να παρακολουθήσετε τους βόμβους και τα φυσήματα, που πιθανόν να υπάρχουν στο σύστημα.
- Να πραγματοποιήσετε μια δοκιμαστική εγγραφή με πέρασμα της μιας ηχητικής πηγής(π.χ. φωνή εκφωνητή στο μικρόφωνο) στην άλλη (μουσική από CD Player) με τη βοήθεια του ισοσταθμιστή.
- Να παρακολουθήσετε τη δράση της ρύθμισης του ισοσταθμιστή.  
Να καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας από αυτές τις ρυθμίσεις.

1. Ποια είναι η δράση ενός στερεοφωνικού ισοσταθμιστή με μεταβολή του ποτενσιόμετρου από τα δυο άκρα του προς το κέντρο; **Ερωτήσεις**
2. Ποια είναι η βασική διαφορά μεταξύ ισοσταθμιστών και εξισωτή;

# Άσκηση 6η

## ΤΡΑΠΕΖΑ ΜΙΞΗΣ ΗΧΟΥ-ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΧΡΟΝΟΥ

Σκοπός της άσκησης είναι οι μαθητές να μπορούν :

- Να κάνουν τις απαραίτητες συνδέσεις .
- Να κατανοούν τις σχετικές ρυθμίσεις.
- Να αναγνωρίζουν το αποτέλεσμα της παρέμβασης της συμπίεσης ή της διαστολής.

**Σκοπός της  
άσκησης:**

Τα απαραίτητα θεωρητικά στοιχεία για τη τράπεζα μίξης αναφέρονται στο κεφάλαιο 1

**Θεωρητικά  
στοιχεία:**

### Συμπίεση και διαστολή χρόνου

Η συμπίεση και η διαστολή του χρόνου μας δίνει τη δυνατότητα να εγγράψουμε ή να παίξουμε την ηχητική πληροφορία γρηγορότερα ή βραδύτερα χωρίς μεταβολή του τονικού ύψους του σήματος.

Αν η ταινία παίζεται γρηγορότερα ή βραδύτερα από ότι γράφτηκε , τότε η πληροφορία του ήχου ακούγεται παραμορφωμένη.Η παραμόρφωση αυτή διορθώνεται με τη βοήθεια του συμπιεστή ή διαστολέα χρόνου.

Αν η ταινία παίζεται κανονικά , τότε ο συμπιεστής ή ο διαστολέας μπορούν να προκαλέσουν ολίσθηση του ύψους του τόνου χωρίς τη μεταβολή της ταχύτητας της ταινίας, οπότε το προϊόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ηχητικό εφέ.

Οι συμπιεστές είναι ψηφιακοί ή αναλογικοί. Οι ψηφιακοί συμπιεστές έχουν μεγαλύτερα περιθώρια δράσης έναντι των αναλογικών ,οι οποίοι εισάγουν αρκετό θόρυβο.

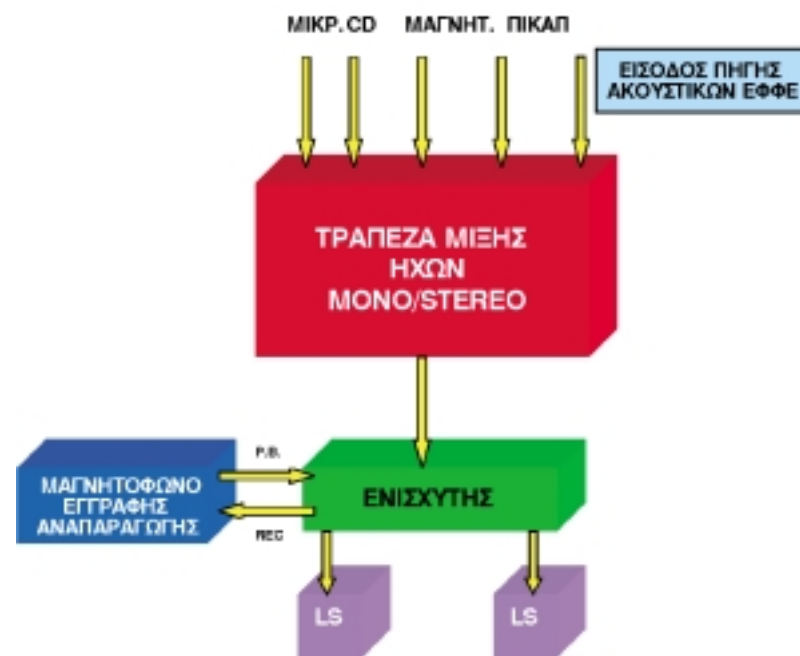
Τα απαραίτητα όργανα , συσκευές και υλικά για την υλοποίηση της άσκησης είναι :

- Τράπεζα μίξης ήχου με ρυθμιστές ,ισοστάθμισης (Balance) , εξίσωσης (Equalization) , πρίμα , μπάσα , έντασης φωνής κάθε πηγής ήχου και του προϊόντος της μίξης, καθώς και με σύστημα χρονικής συμπίεσης (Compressor).
- Μαγνητόφωνο αναπαραγωγής.

**Όργανα ,  
συσκευές και  
υλικά**

- Μαγνητόφωνο εγγραφής
- CD Player
- Συγχρονιστής ((Time code)
- Πικάπ
- Μικρόφωνο
- Ακουστικά χειριστή
- Καλώδια διασύνδεσης
- Ενισχυτής
- Μεγάφωνα
- Η/Υ με κατάλληλο λογισμικό για λειτουργία σε στούντιο ηχητικού ελέγχου

**Σχέδιο  
άσκησης**



Σχ. 6.4.1 Διάγραμμα σύνδεσης των ηχητικών πηγών στην τράπεζα μίξης

**Πορεία  
εργασίας**

- Δράση του συμπιεστή - διαστολέα χρόνου
- Να συνδέσετε τις πηγές στη τράπεζα μίξης σύμφωνα με το Σχ.6.4.1
  - Να τοποθετήσετε στο CD Player ένα δισκάκι.
  - Να τοποθετήσετε στο μαγνητόφωνο μια ταινία γραμμένη.
  - Να τοποθετήσετε στο πικάπ ένα δίσκο βινυλίου.
  - Να ενεργοποιήσετε τις διατάξεις.
  - Να συνδέσετε την έξοδο του μίκτη με τον ενισχυτή.

- Να συνδέσετε στον ενισχυτή τα μεγάφωνα.
- Να συνδέσετε το μαγνητόφωνο στον ενισχυτή για εγγραφή και αναπαραγωγή.
- Να περάσετε στην έξοδο της τράπεζας μίξης την πηγή του πικάπ.
- Να ρυθμίσετε το ποτενσιόμετρο ελέγχου αυτής της πηγής ώστε ο ήχος να ακούγεται καθαρά από τα μεγάφωνα.
- Να επιβραδύνετε τη περιστροφή του πλατώ του πικάπ με το χέρι.
- Αν ο ήχος ακούγεται βραδύτερος ; τότε να ενεργοποιήσετε το διαστολέα χρόνου.
- Μετά την ενεργοποίηση του διαστολέα ρυθμίστε τον ήχο από το πικάπ να ακούγεται κανονικά.
- Να πραγματοποιήσετε μια ολιγόλεπτη δοκιμαστική εγγραφή στο κασετόφωνο με επιβραδυνόμενο ήχο από το πικάπ.
- Να παίξετε την κασέτα με τον καταγεγραμμένο παραμορφωμένο ήχο.
- Να ενεργοποιήσετε το διαστολέα χρόνου και να τον ρυθμίσετε έως ότου πάρετε πάλι τον κανονικό ήχο.
- Να επαναλάβετε τα προηγούμενα βήματα καταγράφοντας τον ήχο από το πικάπ αφού έχετε επιταχύνει το πλατώ.
- Να παίξετε την ταινία με τον καταγεγραμμένο παραμορφωμένο ήχο.
- Να ενεργοποιήσετε το συμπιεστή χρόνου και να τον ρυθμίσετε έως ότου πάρετε πάλι τον κανονικό ήχο.
- Να καταγράψετε τα συμπεράσματα και τις παρατηρήσεις σας.



**Ερωτήσεις**

1. Ο συμπίεσής χρόνου δρα αποτελεσματικά σε ήχο, που παίζεται
  - γρηγορότερα από τον κανονικό
  - βραδύτερα από το κανονικό
  - κανονικά
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση
2. Ο συμπίεσής μπορεί να
  - μειώσει
  - αυξήσει
 χρονικά τον ήχο που παίζεται κανονικά.  
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση
3. Ο διαστολέας χρόνου δρα αποτελεσματικά σε ήχο που παίζεται:
  - γρηγορότερα από τον κανονικό
  - βραδύτερα από τον κανονικό
  - κανονικά
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

# Άσκηση 7η

## ΤΡΑΠΕΖΑ ΜΙΞΗΣ ΗΧΟΥ-ΗΧΗΤΙΚΑ ΕΦΦΕ

Σκοπός της άσκησης είναι οι μαθητές :

- Να εξοικειωθούν με την προσθήκη διαφόρων ακουστικών εφφέ στην παραγωγή ενός ηχητικού προγράμματος.
- Να διαχωρίζουν τα είδη των εφφέ
- Να κατανοούν τις σχετικές ρυθμίσεις.
- Να αναγνωρίζουν το αποτέλεσμα των παρεμβάσεων των εφφέ στο τελικό προϊόν.

**Σκοπός της άσκησης**

Τα απαραίτητα θεωρητικά στοιχεία για τη τράπεζα μίξης και για τα εφφέ αναφέρονται στο κεφάλαιο 1.

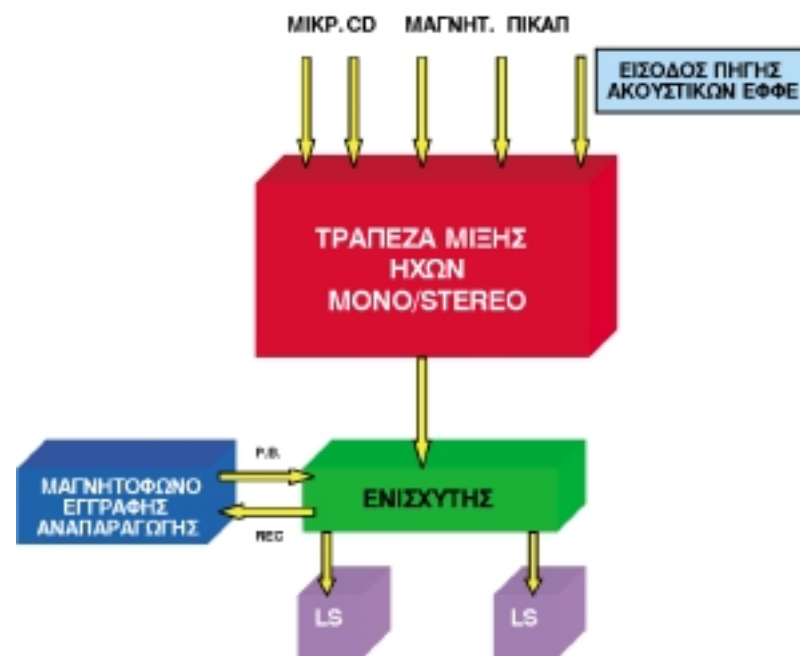
**Θεωρητικά στοιχεία**

Τα όργανα , συσκευές και υλικά για την υλοποίηση της άσκησης είναι :

- Τράπεζα μίξης ήχου με ρυθμιστές ,ισοστάθμισης (Balance) , εξίσωσης (Equalization) , πρίμα , μπάσα , έντασης φωνής κάθε πηγής ήχου και του προϊόντος της μίξης, καθώς και με σύστημα χρονικής συμπίεσης (Compressor).
- Μαγνητόφωνο αναπαραγωγής.
- Μαγνητόφωνο εγγραφής
- CD Player
- Συγχρονιστής ((Time code)
- Πικάπ
- Μικρόφωνο
- Ακουστικά χειριστή
- Καλώδια διασύνδεσης
- Ενισχυτής
- Μεγάφωνα
- Η/Υ με κατάλληλο λογισμικό για λειτουργία σε στούντιο ηχητικού ελέγχου

**Όργανα , συσκευές και υλικά**

### Σχέδιο άσκησης:



ΣΧ. 7.4.1 Διάγραμμα σύνδεσης των ηχητικών πηγών στην τράπεζα μίξης

### Πορεία εργασίας

Προετοιμασία καταγραφής των εφφέ

- Να καταγράψετε σε μια κασέτα τους ήχους από ένα παρατεταμένο χειροκρότημα
- Το προϊόν αυτής της ταινίας θα χρησιμοποιηθεί σαν ακουστικό εφφέ (π.χ. στο τέλος μιας μουσικής παράστασης)
- Να συνδέσετε τις πηγές στην τράπεζα μίξης σύμφωνα με το Σχ.7.4.1
- Να τοποθετήσετε στο CD Player ένα δισκάκι.
- Να τοποθετήσετε στο μαγνητόφωνο μια ταινία γραμμένη.
- Να τοποθετήσετε στο πικάπ ένα δίσκο βινυλίου.
- Να ενεργοποιήσετε τις διατάξεις.
- Να συνδέσετε την έξοδο του μίκτη με τον ενισχυτή.
- Να συνδέσετε στον ενισχυτή τα μεγάφωνα.
- Να συνδέσετε το μαγνητόφωνο στον ενισχυτή για εγγραφή και αναπαραγωγή.
- Συνδέστε στην είσοδο ακουστικού εφφέ της τράπεζας μίξης, το προϊόν της καταγραφής (χειροκροτήματα).
- Να ενεργοποιήσετε το CD Player με ένα μουσικό κομμάτι.
- Ελάχιστα πριν από το τέλος του μουσικού κομματιού να μειώσετε προοδευτικά τη στάθμη της πηγής του CD Player αυξάνοντας ταυτόχρονα τη στάθμη της πηγής του ηχητικού εφφέ.
- Να επαναλάβετε την προηγούμενη διαδικασία καταγράφοντας το προϊόν στο κασετόφωνο.

- Να δοκιμάσετε να εγγράψετε και άλλα ηχητικά εφφέ, όπως :
  - ▶ ήχους αυτοκινήτων, που κινούνται γρήγορα
  - ▶ κελιάδισμα πουλιών
  - ▶ απαλό μουσικό κομμάτι που θα χρησιμοποιηθεί σαν υπόβαθρο (background)
- Να χρησιμοποιήσετε τα εφφέ που συγκεντρώσατε σε ανάλογες μίξεις καταγράφοντας και παρακολουθώντας τα αποτελέσματα.

- Ερωτήσεις**
1. Τα ηχητικά εφέ πρέπει να συνδυάζονται με το χώρο και το χρόνο της σκηνής που καταγράφονται.
    - σωστό
    - λάθος
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση
  2. Πρόκειται να γίνει ηχοληψία μιας σκηνής μπροστά από ένα ορεινό εξοχικό σπίτι ένα καλοκαιρινό μεσημέρι . Ο δρόμος που περνάει μπροστά από το σπίτι δεν έχει ασφαλτο . Στη στιχομυθία πρέπει να προστεθούν κάποια ηχητικά εφέ. Εσείς ποιά από τα παρακάτω θα προτείνετε:
    - ήχο από τζιτζίκια
    - ήχο από κύματα που κτυπούν στην ακτή
    - ήχο από αυτοκίνητο που κινείται πάνω σε πέτρες και χαλίκια
    - ήχο κίνησης φορτηγών

# Άσκηση 8η

## ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ - ΗΧΕΙΑ

Σκοπός της άσκησης είναι οι μαθητές να μπορούν να πραγματοποιούν τις αναγκαίες συνδέσεις μεταξύ των διαφόρων ηχητικών συσκευών όπως:

**Σκοπός της άσκησης:**

- Ενισχυτή
- Πικάπ
- Κασετόφωνου
- CD
- Ηχείων κλπ.

Επίσης να έχουν την ευχέρεια των διαθέσιμων ρυθμίσεων ή επιλογών όπως:

- Ρύθμιση έντασης (VOLUME)
- Ρύθμιση τόνου - μπάσων (TONE - BASS)
- Ρύθμιση ισοστάθμισης (BALANCE)
- Επιλογή ζεύγους ηχείων A,B , A+B
- Ρύθμιση στάθμης εγγραφής, στο κασετόφωνο
- Επιλογή ταχύτητας εγγραφής στο κασετόφωνο
- Επιλογή ίχνους (TRACK) στο CD κλπ.
- Τέλος πρέπει οι μαθητές να έχουν την ευχέρεια της διάκρισης μεταξύ μονοφωνικής και στερεοφωνικής ακρόασης.

Τα θεωρητικά στοιχεία για ενισχυτές, ηχεία, πικάπ, κασετόφωνα και CD απαραίτητα για την εκτέλεση της άσκησης αναφέρονται στα κεφάλαια 1,2 και 3.

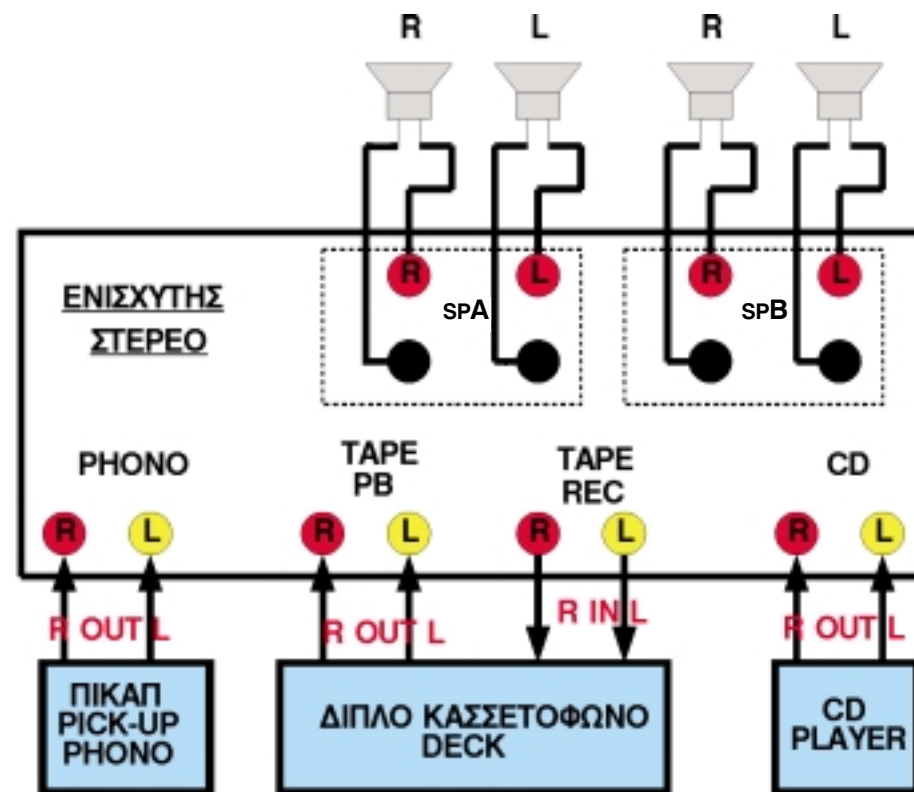
**Θεωρητικά στοιχεία:**

Τα απαραίτητα όργανα, συσκευές και υλικά για την υλοποίηση της άσκησης είναι:

**Όργανα, συσκευές και υλικά:**

- Ενισχυτής στερεοφωνικός HI - FI
- Ηχεία
- Πικάπ
- Κασετόφωνο
- CD
- Καλώδια RCA - RCA
- Καλώδιο σύνδεσης ηχείων (κόκκινο - μαύρο 2½ mm<sup>2</sup> πολύκλωνο)

### Σχέδιο άσκησης



**Πορεία εργασίας:** Να πραγματοποιήσετε με προσοχή τη συνδεσμολογία των συσκευών του Σχ.8.4.1

#### Λειτουργία Πικάπ για εγγραφή και αναπαραγωγή στο κασετόφωνο

- Να τοποθετήσετε ένα δίσκο βινύλιου LP στο πικάπ
- Να τοποθετήσετε μία κασέτα στο κασετόφωνο και να την γυρίσετε στην αρχή με το πλήκτρο REW (<<)
- Να επιλέξετε από τον ενισχυτή το ζεύγος ηχείων A, πατώντας το αντίστοιχο πλήκτρο.
- Να επιλέξετε τη στερεοφωνική ακρόαση του συστήματος, αποδεσμεύοντας στον ενισχυτή το πλήκτρο MONO
- Να ενεργοποιήσετε τον ενισχυτή (POWER ON) και να πατήσετε το πλήκτρο PHONO
- Να τοποθετήσετε τη βελόνα του "μπράτσου" του πικάπ στην αρχή του δίσκου.
- Να δοκιμάσετε αν έχετε στο ζεύγος A των ηχείων τις ακουστικές πληροφορίες του δίσκου.

- Να ελέγξετε όλες τις υπόλοιπες ρυθμίσεις από τον ενισχυτή (TONE, BASS, BALANCE, VOLUME). Εφ' όσον όλα λειτουργούν κανονικά, να σταματήσετε τη λειτουργία του πικάπ. Στη συνέχεια
- Να πατήσετε το πλήκτρο "παύση" (PAUSE) στο κασετόφωνο, καθώς και το πλήκτρο "εγγραφή" (REC). για να ανάψει η ενδεικτική λυχνία (συνήθως κόκκινη) εγγραφής. Τότε να ξεκινήσετε τη λειτουργία του πικάπ από την αρχή, ταυτόχρονα να αποδεσμεύσετε το πλήκτρο "παύση" (PAUSE) από το κασετόφωνο και η διαδικασία εγγραφής των ακουστικών πληροφοριών του δίσκου στο κασετόφωνο να αρχίσει.

Αν υπάρχει (στο κασετόφωνο) δυνατότητα ρύθμισης της στάθμης εγγραφής να τη ρυθμίσετε ώστε ο ενδείκτης των LED ή το VU να δείχνουν περίπου 0dB.

- Να δοκιμάσετε στην αρχή να αυξήσετε και στη συνέχεια να μειώσετε την ένταση της φωνής (VOLUME) από τον ενισχυτή, σημειώνοντας τον χρόνο έναρξης και λήξης αυτών των μεταβολών με τη βοήθεια του μετρητή του κασετοφώνου (θα χρειασθεί στη διαδικασία αναπαραγωγής της κασέτας).
- Να σταματήσετε τη λειτουργία εγγραφής του κασετοφώνου πατώντας το πλήκτρο STOP και γυρίστε την κασέτα στην αρχή με το πλήκτρο REW (<<)
- Να σταματήσετε τη λειτουργία του πικάπ
- Να πατήσετε στον ενισχυτή το πλήκτρο TAPE (ή TAPE MONITOR)
- Να πατήσετε στο κασετόφωνο το πλήκτρο PLAY(>) και να παρακολουθήσετε την ποιότητα εγγραφής των ακουστικών πληροφοριών, που καταγράψατε. Όταν ο μετρητής του κασετοφώνου φθάσει στο χρόνο, που είχατε πραγματοποιήσει τις μεταβολές έντασης (VOLUME) από τον ενισχυτή, να παρατηρήσετε, αν οι μεταβολές αυτές είχαν και αντίστοιχη επίδραση στη στάθμη εγγραφής.
- Να σταματήσετε τη λειτουργία του κασετοφώνου πατώντας το πλήκτρο STOP.

#### Λειτουργία CD PLAYER

- Να τοποθετήσετε ένα δίσκο CD στην υποδοχή του CD PLAYER και να το κλείσετε.
- Να πατήσετε στον ενισχυτή το πλήκτρο CD
- Να ξεκινήσετε τη λειτουργία του CD PLAYER πατώντας το PLAY (>) ή αν διατίθεται πληκτρολόγιο επιλογής προγράμματος (TRACK), πατήστε το TRACK 1
- Να δοκιμάσετε, αν έχετε στο ζεύγος A τις ακουστικές πληροφορίες του δίσκου CD καθώς και όλες τις υπόλοιπες ρυθμίσεις του ενισχυτή (TONE, BASS, BALANCE, VOLUME)
- Να επιλέξετε το ζεύγος ηχείων B πατώντας το αντίστοιχο πλήκτρο τότε οι ακουστικές πληροφορίες του δίσκου CD θα ακούγονται από το δεύτερο ζευγάρι ηχείων.

- Να πατήσετε το πλήκτρο A+B τότε οι ακουστικές πληροφορίες του δίσκου CD ακούγονται και από τα δύο ζευγάρια ηχείων.
- Να προσπαθήσετε να αλλάξετε το πρόγραμμα επιλογής του δίσκου CD, πατώντας το πρόγραμμα (TRACK 2). Τότε θα ακούγονται οι ακουστικές πληροφορίες του TRACK 2;
- Να επιλέξετε τη διαδικασία χρονικής ολίσθισης του TRACK πατώντας το πλήκτρο >>
- Να σταματήσετε τη λειτουργία του CD PLAYER πατώντας το πλήκτρο STOP.

### Λειτουργία μονοφωνικής και στερεοφωνικής ακρόασης:

- Να τοποθετήσετε ένα δίσκο CD στην υποδοχή του CD PLAYER και να το κλείσετε.
- Να πατήσετε στον ενισχυτή το πλήκτρο επιλογής του ζεύγους ηχείων A
- Να αποδεσμεύσετε την επιλογή μονοφωνικής ακρόασης με το πλήκτρο MONO (το πλήκτρο να είναι εκτός)
- Να ξεκινήσετε τη λειτουργία του CD PLAYER πατώντας το PLAY (>)
- Να προσπαθήσετε να διακρίνετε στα δύο ηχεία τις διαφορετικές ακουστικές πληροφορίες των δύο καναλιών ,δεξί-αριστερό (RIGHT & LEFT) της στερεοφωνικής ακρόασης
- Να πατήσετε το πλήκτρο MONO επιλέγοντας τώρα μονοφωνική ακρόαση των ακουστικών πληροφοριών
- Να πραγματοποιήσετε την εναλλαγή MONO-STEREO με τη βοήθεια του πλήκτρου MONO αρκετές φορές παρακολουθώντας ακουστικά την ποιότητα των ακουστικών πληροφοριών.
- Να σταματήσετε τη λειτουργία του CD PLAYER πατώντας το πλήκτρο STOP
- Να βγάλετε το δίσκο CD από την υποδοχή του και κατόπιν να το κλείσετε..
- Να απενεργοποιήσετε το ηχητικό σύστημα (POWER OFF).

### Ερωτήσεις

1. Ο ενδείκτης (όργανο ένδειξης) του κασετοφώνου (VUμετρο ή ενδεικτικά LED) δείχνει:
  - Τη στάθμη (ισχύ) λειτουργίας του ενισχυτή
  - Τη στάθμη εγγραφής σήματος
  - Την ισχύ των ηχείων
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση
2. Αν στη σύνδεση του κασετόφωνου (DECK) με τον ενισχυτή καταστραφούν (κοπούν) τα καλώδια (PLAY OUT) ποιές λειτουργίες του κασετοφώνου ακυρώνονται και ποιές υφίστανται;
3. Αν στη σύνδεση του κασετόφωνου (DECK) με τον ενισχυτή (σχ.2.4.1) δεν τοποθετηθεί το καλώδιο REC (IN) L να εξηγήσετε ποιες λειτουργίες του κασετοφώνου ακυρώνονται και ποιές υφίστανται;

# Άσκηση 9η

## ΤΥΠΟΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ/ΣΥΝΔΕΤΗΡΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΗΧΟΥ

:Σκοπός της άσκησης είναι οι μαθητές να έχουν την ευχέρεια να αναγνωρίζουν τους διάφορους τύπους των καλωδίων για κάθε εφαρμογή σχετικά με την εγκατάσταση ηχητικών διατάξεων ,καθώς και τους διάφορους συνδετήρες (βύσματα, κονεκτέρ) ,που απαιτούνται για τέτοιου είδους εφαρμογές. Επίσης στόχος είναι η δυνατότητα των μαθητών στις επιμέρους συνδέσεις των ηχητικών διατάξεων ,καθώς και η κατασκευή κατάλληλων ζευκτικών καλωδιώσεων με αντίστοιχους συνδετήρες.

**Σκοπός της άσκησης**

Στο εμπόριο υπάρχει μία τεράστια ποικιλία διαφόρων καλωδίων ,καθώς και συνδετήρων, που εξυπηρετούν το καθένα από αυτά διαφορετικούς σκοπούς. Στη συγκεκριμένη άσκηση υπάρχει η απαίτηση της αναγνώρισης των διαφορών των καλωδίων καθώς και των συνδετήρων.

**Θεωρητικά στοιχεία**

Η πρώτη και μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ των καλωδίων είναι η αναγνώριση και επιλογή καλωδίων ,που να καλύπτουν από πλευράς συχνοτήτων το ακουστικό φάσμα.

Τα καλώδια διασύνδεσης συσκευών εγκατάστασης ήχου (στερεοφωνικά ή μονοφωνικά) συνήθως συνίστανται από πολύκλωνο εύκαμπτο αγωγό ,ο οποίος είναι περιτυλιγμένος από πλαστικό μονωτικό υλικό PVC. Πάνω από το σύστημα πολύκλωνου εύκαμπτου αγωγού και PVC υπάρχει πολύκλωνη εύκαμπτη θωράκιση ,η οποία παίζει το ρόλο του δεύτερου αγωγού και η οποία γειώνεται. Το ακουστικό σήμα λοιπόν αναπτύσσεται στον εσωτερικό εύκαμπτο αγωγό με αναφορά τον αγωγό της θωράκισης και επομένως το ζεύγος του καλωδίου είναι ασύμμετρο.

Η συνολική διάμετρος του εσωτερικού αγωγού καθορίζει το ύψος της σύνθετης αντίστασης Z ,που παρουσιάζει το καλώδιο στο φάσμα των ακουστικών συχνοτήτων.

Η διασύνδεση των ηχητικών διατάξεων πραγματοποιείται με ομοαξονικά καλώδια συνδεδεμένα σε συνδετήρες RCA. Οι συνδετήρες RCA είναι πλαστικού τύπου (φθηνές) και μεταλλικού τύπου (ακριβές),

Εκτός από τους συνδετήρες τύπου RCA χρησιμοποιούνται συνδετήρες τύπου "κιθάρας". Το κεντρικό στέλεχος του συνδετήρα μπορεί να είναι μονοφωνικό ή και στερεοφωνικό.

Τέλος τα καλώδια των ηχείων είναι αγωγοί εύκαμπτοι περιτυλιγμένοι από μονωτικό πλαστικό διαφόρων διαμετρημάτων 1, 1.5, 2 2.5mm<sup>2</sup> και με χρωματισμούς μαύρο-κόκκινο. Για καλύτερα αποτελέσματα χρησιμοποιούνται καλώδια εύκαμπτα από καθαρό χαλκό τυλιγμένα σε διάφανη πλαστική μόνωση.

**Όργανα,  
συσκευές, υλικά**

Τα απαραίτητα όργανα, συσκευές και υλικά για την εκτέλεση της άσκησης είναι :

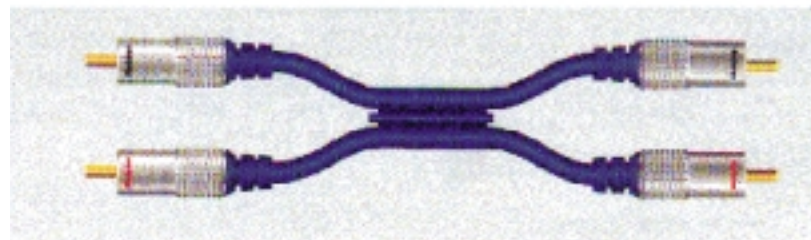
- Πολύμετρο
- Καλώδιο ήχου ομοαξονικό
- Συνδετήρες αρσενικού τύπου RCA
- Συνδετήρες αρσενικού τύπου "κιθάρας"
- Κόφτης
- Κατσαβίδα
- Σταθμός συγκόλλησης συμβατικών εξαρτημάτων (κολλητήρι)
- Κόλληση
- Καλώδια ηχείου
- Συνδετήρες σκάρτ

**Σχέδια  
άσκησης:**

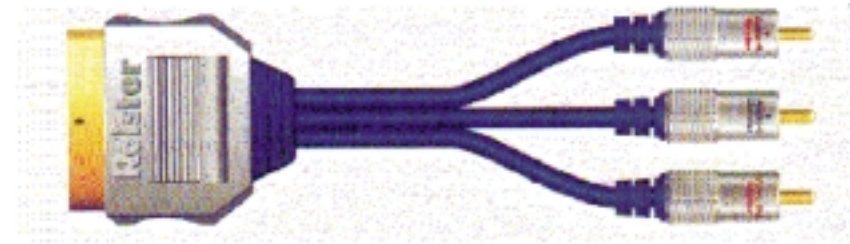
Σχήμα 9.4.1



Σχήμα 9.4.2



Σχήμα 9.4.3



Σχήμα 9.4.4

1. Να πραγματοποιήσετε τη σύνδεση αγωγού RCA - RCA σχ.9.4.1
  - Να κόψετε 1m καλώδιο ήχου ομοαξονικό και να αποφλοιώσετε με προσοχή την πλαστική επένδυση και των δύο άκρων του .
  - Να διαχωρίσετε τον πολύκλωνο αγωγό θωράκισης και των δύο άκρων του καλωδίου
  - Να αποφλοιώσετε τον κεντρικό αγωγό και των δύο άκρων του καλωδίου
  - Να κολλήσετε με προσοχή τον κεντρικό αγωγό του καλωδίου στο κεντρικό στέλεχος του συνδετήρα RCA
  - Να κολλήσετε με προσοχή τον αγωγό θωράκισης στο εξωτερικό στέλεχος του συνδετήρα RCA
  - Να επαναλάβετε τη διαδικασία συγκόλλησης του άλλου άκρου του καλωδίου με το δεύτερο συνδετήρα RCA
  - Να ελέγξετε την ωμική συνέχεια των κεντρικών στελεχών των RCA συνδετήρων
  - Να ελέγξετε την ωμική συνέχεια των εξωτερικών στελεχών των RCA συνδετήρων
  - Να ελέγξετε την ύπαρξη βραχυκυκλώματος ή μη του ενός συνδετήρα RCA ωμομετρώντας μεταξύ κεντρικού και εξωτερικού στελέχους του τον ένα από τους δύο συνδετήρες RCA
2. Να πραγματοποιήσετε τη σύνδεση 2 ξεχωριστών αγωγών RCA - RCA του σχ.9.4.2 αφού τηρήσετε τους κανόνες της παραγράφου 9.5.1
3. Να πραγματοποιήσετε τη σύνδεση διπλών ομοαξονικών αγωγών RCA - RCA του σχ. 9.4.3 ,αφού τηρήσετε τους κανόνες της παραγράφου 9.5.1
4. Να πραγματοποιήσετε τη σύνδεση τριπλών ομοαξονικών αγωγών RCA με SCART του σχ.9.4.4 ,αφού τηρήσετε τους κανόνες της παραγράφου 9.5.1

**Πορεία  
εργασίας**

- Ερωτήσεις**
- Κατά τη διάρκεια συγκόλλησης του ομοαξονικού καλωδίου στο συνδετήρα RCA βραχυκυκλώνεται ο κεντρικός αγωγός με την πολύκλινη θωράκιση. Να εξηγήσετε ποιο πρόβλημα θα υπάρξει στη διέλευση της ηχητικής πληροφορίας και να δικαιολογήσετε την απάντηση.
  - Στη συγκόλληση διπλού ομοαξονικού καλωδίου σε συνδετήρες RCA (L) & RCA (R) ο κεντρικός αγωγός του καλωδίου σε σύνδεση RCA (L) αποκολλάται. Τα προβλήματα που θα δημιουργηθούν είναι:
    - Παραμόρφωση του στερεοφωνικού ήχου στο L κανάλι
    - Παραμόρφωση του στερεοφωνικού ήχου στο R κανάλι
    - Διακοπή του στερεοφωνικού ήχου στο L κανάλι
    - Ο ήχος ακούγεται μονοφωνικά
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση  
 Διαθέτετε ένα οικιακό βίντεο με δυνατότητα στερεοφωνικού ήχου και με υποδοχή εξόδου SCART. Ποιο τύπο σύνδεσης καλωδίου της παραγράφου 9.4 θα κατασκευάσετε για να οδηγήσετε το στερεοφωνικό ήχο του βίντεο σε στερεοφωνικό συγκρότημα HI FI;

# Άσκηση 10η

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΕΝΙΣΧΥΤΗ ΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ

Σκοπός της άσκησης είναι οι μαθητές να μπορούν να πραγματοποιήσουν κύκλωμα ενισχυτή ακουστικών συχνοτήτων και με τη βοήθεια γεννήτριας και ποτενσιόμετρου να υπολογίσουν την αντίσταση εισόδου του ενισχυτή.

**Σκοπός της άσκησης:**

Ο ενισχυτής που πρόκειται να υλοποιήσετε, είναι ακουστικών συχνοτήτων με χρήση του τρανζίστορ 2N 2218.

**Θεωρητικά στοιχεία:**

Τα χαρακτηριστικά του τρανζίστορ είναι:

- Ρεύμα κόρου  $1,16 \times 10^{-14}$
- Συντελεστής μέγιστης ενίσχυσης ρεύματος 80
- Συντελεστής ανάστροφου ρεύματος 4
- Ωμική αντίσταση βάσης  $1,69 \text{ K}\Omega$
- Ωμική αντίσταση εκπομπού  $0,423 \text{ K}\Omega$
- Ωμική αντίσταση συλλέκτη  $0,169 \text{ K}\Omega$
- Δυναμικό βάσης - εκπομπού  $0,75 \text{ Volt}$
- Δυναμικό βάσης - συλλέκτη  $0,75 \text{ Volt}$

Το σήμα στην είσοδο του ενισχυτή θα έχει στάθμη  $V_{in} = 100 \text{ mV}$  με συχνότητα  $1 \text{ KHz}$ .

Για τον υπολογισμό του συντελεστή ενίσχυσης  $\mu$  και του κέρδους  $G$ , μετρίεται το εύρος του σήματος στην έξοδο του ενισχυτή ( $V_c$  για σύνδεση κοινού εκπομπού ή  $V_e$  για σύνδεση κοινού συλλέκτη) και υπολογίζονται από τις σχέσεις:

$$\mu = \frac{V_c}{V_{in}} \quad G = 20 \log \frac{V_c}{V_{in}} \text{ dB}$$

Τα απαραίτητα όργανα, συσκευές και υλικά για την εκτέλεση της άσκησης είναι:

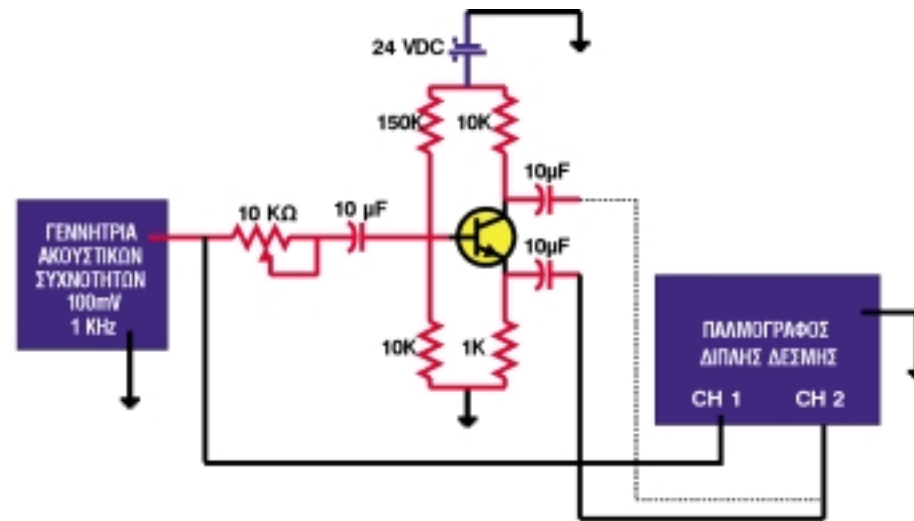
**Όργανα, συσκευές και υλικά**

- Γεννήτρια ακουστικών συχνοτήτων
- Παλμογράφος διπλής δέσμης
- Τροφοδοτικό  $24 \text{ V DC}$
- Τρανζίστορ 2N 2218 (1 τεμ)
- Πυκνωτές  $10 \mu\text{F}$  (3 τεμ)
- Αντίσταση  $150 \text{ K}\Omega$  (1 τεμ)
- Αντίσταση  $10 \text{ K}\Omega$  (2 τεμ)



- Αντίσταση 1 ΚΩ (1 τεμ)
- Ποτενσιόμετρο 10 ΚΩ (1 τεμ)
- Πλακέτα διασύνδεσης των υλικών
- Ωμόμετρο

**Σχέδιο άσκησης:**



Σχ. 10.4.1. Κύκλωμα ενισχυτή ακουστικών συχνοτήτων

**Πορεία εργασίας:**

Να πραγματοποιήσετε το κύκλωμα του σχήματος 10.4.1 και να συνδέσετε τα όργανα και τις συσκευές.

- Να ρυθμίσετε το ποτενσιόμετρο για αντίσταση 0 Ωμ.
- Να ρυθμίσετε τη γεννήτρια για στάθμη εξόδου 100 mV p-p και συχνότητα 1 KHz.
- Να συνδέσετε το κανάλι 1 (CH1) του παλμογράφου στην είσοδο του ενισχυτή και το κανάλι 2 (CH2) στο συλλέκτη του τρανζίστορ.
- Να ρυθμίσετε το τροφοδοτικό για τάση 24 V dc.
- Να ενεργοποιήσετε το κύκλωμα και τις συσκευές.
- Να καταγράψετε το εύρος των τάσεων στο συλλέκτη ( $V_c$ ) και στην είσοδο ( $V_{in}$ )

$$V_c = \dots\dots\dots V_{p-p} \quad V_{in} = \dots\dots\dots V_{p-p}$$

- Να υπολογίσετε το συντελεστή ενίσχυσης  $\mu = \frac{V_c}{V_{in}}$  για σύνδεση κοινού εκπομπού.
- Να υπολογίσετε το κέρδος του ενισχυτή  $G = 20 \log \frac{V_c}{V_{in}}$  dB για σύνδεση κοινού εκπομπού

- Να αποσυνδέσετε το καλώδιο του καναλιού 2 (CH2) από το συλλέκτη του τρανζίστορ και συνδέστε το στον εκπομπό.
- Να καταγράψετε το εύρος των τάσεων στον εκπομπό ( $V_e$ ) και στην είσοδο ( $V_{in}$ ) του ενισχυτή.

$$V_e = \dots\dots\dots V_{p-p} \quad V_{in} = \dots\dots\dots V_{p-p}$$

- Να υπολογίσετε το συντελεστή ενίσχυσης  $\mu = \frac{V_c}{V_{in}}$  για σύνδεση κοινού συλλέκτη
- Να υπολογίσετε το κέρδος του ενισχυτή  $G = 20 \log \frac{V_c}{V_{in}}$  dB για σύνδεση κοινού συλλέκτη
- Αυξήστε την ωμική αντίσταση του ποτενσιόμετρο παρακολουθώντας το εύρος του σήματος στον εκπομπό του τρανζίστορ.
- Όταν το εύρος του σήματος στον εκπομπό γίνει το μισό του εύρους του σήματος που είχατε στην είσοδο του ενισχυτή ( $V_e = 1/2 V_{in}$ ) τότε να σταματήσετε τη ρύθμιση του ποτενσιόμετρο.
- Να διακόψετε τη λειτουργία του τροφοδοτικού .
- Να αποσυνδέσετε το ποτενσιόμετρο και να μετρήσετε την ωμική αντίσταση, που συμμετείχε στο κύκλωμα.

$$R_p = \dots\dots\dots \text{ΚΩ}$$

- Η τιμή που θα μετρήσετε είναι η αντίσταση εισόδου του ενισχυτή.

- Ερωτήσεις**
1. Η πολικότητα του σήματος στο συλλέκτη σε σχέση με αυτή του εκπομπού είναι α) όμοια β) αντίθετη  
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση
  2. Το κέρδος του ενισχυτή σε σύνδεση κοινού συλλέκτη είναι μεγαλύτερο από το κέρδος του ενισχυτή σε σύνδεση κοινού εκπομπού.  
α) σωστό β) λάθος  
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση
  3. Με μεταβολή της ωμικής αντίστασης του ποτενσιόμετρου επιδιώκουμε την ανάπτυξη του :  
α) μισού β) διπλάσιου σήματος στον εκπομπού του τρανζίστορ προκειμένου να υπολογίσουμε την ωμική αντίσταση εισόδου του ενισχυτή.  
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

# Άσκηση 11η

## ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ ΚΑΣΕΤΟΦΩΝΟ

Σκοπός της άσκησης αυτής είναι ο μαθητής:

- Να αναγνωρίζει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του
- Να μπορεί να κατανοεί τη λειτουργία του
- Να εξοικειωθεί με τις βασικές τεχνικές εγγραφής και αναπαραγωγής

**Σκοπός  
της άσκησης**

### Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά

#### 1. Ταχύτητα κίνησης ταινίας

Τα μαγνητόφωνα διακρίνονται σε πέντε ομάδες, ανάλογα με την ταχύτητα κίνησης της ταινίας :

- 762 mm/sec
- 381 mm/sec
- 190,5 mm/sec
- 95,3 mm/sec
- 47,6 - 28,8 mm/sec

Στα κασετόφωνα, η ταχύτητα κίνησης της ταινίας κατά την εγγραφή και αναπαραγωγή είναι 47,6 mm/sec.

#### 2. Ζώνη διέλευσης συχνοτήτων

Στα κασετόφωνα, η ζώνη διέλευσης συχνοτήτων είναι ανάλογη της ταχύτητας κίνησης της ταινίας. Για ταχύτητες 762 και 381 mm/sec η ζώνη διέλευσης είναι συνήθως από 30 Hz έως 15 kHz, ενώ για ταχύτητα 190,5 mm/sec, 50 Hz - 10 kHz και για τις υπόλοιπες ταχύτητες, από 100 Hz - 6 kHz.

#### 3. Λόγος σήματος προς θόρυβο (S/N)

Οι κύριες αιτίες θορύβου είναι η ανομοιομορφία της μαγνητικής επίστρωσης της ταινίας και οι πρώτες βαθμίδες ενίσχυσης του σήματος ήχου.

#### 4. Συντελεστής παραμόρφωσης

Για τη μέγιστη στάθμη εγγραφής ο συντελεστής παραμόρφωσης υπολογίζεται στη συχνότητα των 400 Hz. Για τα κασετόφωνα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 5%

#### 5. Wow & flutter

Wow είναι η αργή περιοδική μεταβολή της ταχύτητας της ταινίας, ενώ flutter η γρήγορη περιοδική μεταβολή. Οι κατασκευαστές προσπαθούν να μειώσουν όσο το δυνατό περισσότερο το wow & flutter, το οποίο είναι, συνήθως, μικρότερο της μονάδας, π.χ. 0,08 %

#### 6. Αριθμός κεφαλών

**Θεωρητικά  
στοιχεία**

Συνήθως, τα κασετόφωνα χρησιμοποιούν δύο κεφαλές :

- μία κεφαλή εγγραφής / αναπαραγωγής
- μία κεφαλή διαγραφής

Υπάρχουν, όμως, κασετόφωνα με τρεις κεφαλές

- μία κεφαλή εγγραφής
- μία κεφαλή αναπαραγωγής
- μία κεφαλή διαγραφής

Τα κασετόφωνα με τις τρεις κεφαλές έχουν το πλεονέκτημα, της άμεσης αναπαραγωγής της εγγραφόμενης πληροφορίας, δηλαδή έχουμε ταυτόχρονη εγγραφή και αναπαραγωγή της πληροφορίας.

#### 7. Αριθμός καναλιών εγγραφής

Συνήθως είναι 1 έως 2

#### 8. Μετρητές στάθμης Διακρίνουμε δύο τύπους μετρητών στάθμης :

- V.U. (Volume Units). Στην περίπτωση αυτή, η ένδειξη είναι ανάλογη της μέσης ισχύος του σήματος
- P.P. (Peak Programme). Στην περίπτωση αυτή, η ένδειξη είναι ανάλογη της στιγμιαίας ισχύος του σήματος.

### **Συστήματα περιορισμού θορύβου**

Ένα από τα βασικά προβλήματα των κασετοφώνων είναι ο θόρυβος σφυρίγματος (hiss). Για τον περιορισμό του θορύβου αυτού έχουν δημιουργηθεί τα παρακάτω συστήματα :

- Dolby A
- Dolby B
- Dolby C
- Dolby HX

### **Απαραίτητος εξοπλισμός**

1. Αναλογικό κασετόφωνο με τρεις κεφαλές και διπλό deck
2. Κασέτες ήχου

### **Πορεία εργασίας**

1. Σημειώστε τα τεχνικά χαρακτηριστικά του κασετόφωνου του εργαστηρίου
2. Συγκρίνετε τα τεχνικά χαρακτηριστικά δύο αναλογικών κασετοφώνων διαφορετικών κατασκευαστών από τα τεχνικά φυλλάδιά τους. Σημειώστε τα αποτελέσματα της σύγκρισης και επιλέξτε το καλύτερο από τεχνικής άποψης, αιτιολογώντας την επιλογή σας για κάθε τεχνικό χαρακτηριστικό.
3. Σχεδιάστε το δομικό διάγραμμα εγγραφής και αναπαραγωγής του κασετόφωνου
4. Σημειώστε τα μηχανικά μέρη του κασετοφώνου, που ενεργοποιούνται κατά την αναπαραγωγή.
5. Σημειώστε τα μηχανικά μέρη του κασετοφώνου, που ενεργοποιούνται κατά την εγγραφή.

6. Εγγράψτε ένα μουσικό κομμάτι μικρής διάρκειας από κασέτα, ρυθμίζοντας τη στάθμη του σήματος εγγραφής στο ελάχιστο
7. Εγγράψτε το ίδιο μουσικό κομμάτι, ρυθμίζοντας τη στάθμη του σήματος εγγραφής στο μέγιστο
8. Εγγράψτε το ίδιο μουσικό κομμάτι, ρυθμίζοντας τη στάθμη του σήματος εγγραφής με βάση τη σήμανση του μετρητή στάθμης για σωστή εγγραφή
9. Αναπαράγετε το μουσικό κομμάτι, που εγγράψατε με τους τρεις τρόπους, σημειώστε τις διαφορές και αιτιολογείστε τις.
10. Επαναλάβετε το βήμα 8 με ενεργοποιημένο αυτή τη φορά το σύστημα περιορισμού θορύβου. Σημειώστε τις διαφορές στην ποιότητα του εγγεγραμμένου ήχου με τους δύο τρόπους (βήμα 8 και 10)
11. Εγγράψτε το ίδιο μουσικό κομμάτι με δύο διαφορετικές ταχύτητες. Σημειώστε τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα.

**Ερωτήσεις**

1. Τι επίπτωση έχουν οι φθαρμένες κεφαλές στην εγγραφή;
2. Τι απώλειες έχουμε κατά την εγγραφή σήματος και πως περιορίζονται;
3. Τι απώλειες έχουμε κατά την αναπαραγωγή και πως περιορίζονται ;
4. Για πιο λόγο θέλουμε η ταχύτητα κίνησης της ταινίας να είναι σταθερή;
5. Τι θα συμβεί, αν η ταχύτητα κίνησης της ταινίας είναι σταθερή, αλλά αποκλίνει από την κανονική σε ποσοστό μεγαλύτερο του 2%.

# Άσκηση 12η

## ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ ΜΑΓΝΗΤΟΦΩΝΟ ΤΑΙΝΙΑΣ

Σκοπός της άσκησης είναι οι μαθητές να μπορούν να αναγνωρίζουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ,να καθαρίζουν και να ρυθμίζουν τις κεφαλές , να ελέγχουν τη καλή λειτουργία του κυλίνδρου πίεσης και των οδηγών κυλίνδρων και να ρυθμίζουν σωστά τη στάθμη εγγραφής .

**Σκοπός  
της άσκησης**

Τα απαραίτητα θεωρητικά στοιχεία για τα αναλογικά μαγνητόφωνα αναφέρονται στο κεφάλαιο 2.

**Θεωρητικά  
στοιχεία:**

### Γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά μαγνητοφώνου.

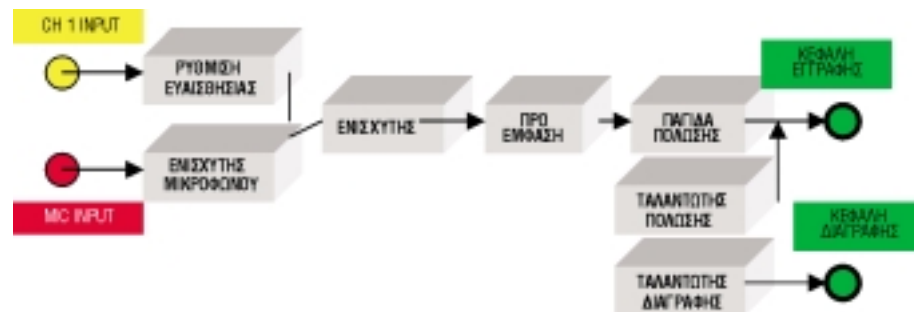
A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ	ΜΟΝΑΔΑ
1	ΕΥΡΟΣ ΤΑΙΝΙΑΣ (TAPE WIDTH)	1/4 (6.3 mm)
2	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΝΑΛΙΩΝ ΕΓΓΡΑΦΗΣ (No OF TRACKS)	1 έως 4
3	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΤΑΙΝΙΑΣ ΓΙΑ ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΕΓΓΡΑΦΗ 25Hz Ε5KHz (TAPE SPEED)	1.5ips (3.8 cm/sec)
4	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΤΑΙΝΙΑΣ ΓΙΑ ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΕΓΓΡΑΦΗ 100Hz Ε50KHz (TAPE SPEED)	15ips (38 cm/sec)
5	ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (DYNAMIC RANGE)	39 dB
6	ΤΑΛΑΝΤΩΤΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (REFERANCE OSCILATOR)	54 KHz
7	ΕΞΑΣΘΕΝΗΣΗ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ ΣΤΟΝ 1 KHz(CROSS TALK ATTENUATION)	44dB
8	ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΕ 1Volt rms output(DISTORTION)	1.5%
9	ΣΥΝΘΕΤΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΕΙΣΟΔΟΥ(INPUT IMPEDANCE)	100KΩ
10	ΣΤΑΘΜΗ ΕΙΣΟΔΟΥ (INPUT LEVEL)	1V έως 50V RMS
11	ΣΥΝΘΕΤΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΕΞΟΔΟΥ(OUTPUT IMPEDANCE)	<5Ω

Τα απαραίτητα όργανα ,συσκευές και υλικά είναι :

- Αναλογικό μαγνητόφωνο με ενισχυτή αναπαραγωγής και σύστημα ακουστικής εποπτείας.
- Μαγνητική ταινία
- Σετ υλικών καθαρισμού κεφαλών μαγνητοφώνου
- Ταινία ή συσκευή απομαγνήτισης
- Σετ κατσαβιδιών ωρολογοποιού
- Γεννήτρια ακουστικών συχνοτήτων
- Παλμογράφος

**Όργανα,  
συσκευές και  
υλικά:**

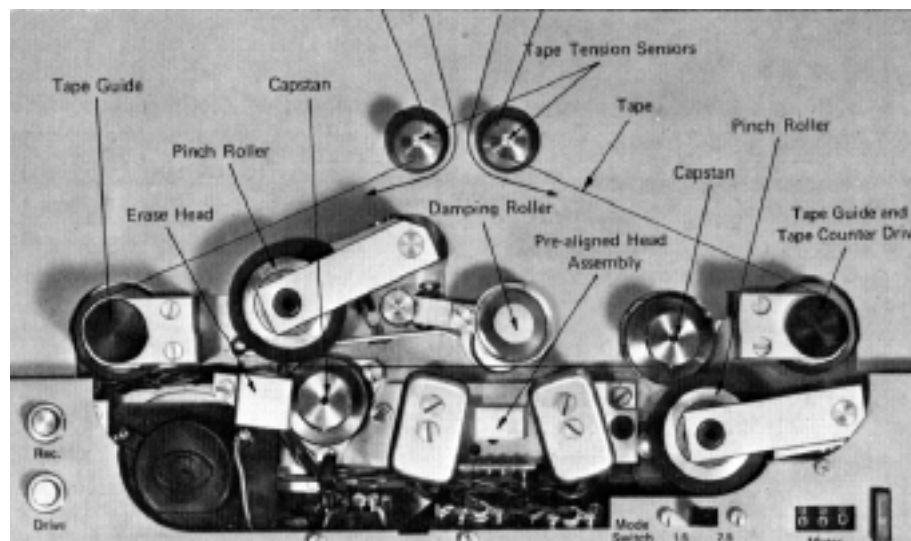
Σχέδια άσκησης



Σχ. 12.4.1 Δομικό διάγραμμα βαθμίδων εγγραφής αναλογικού μαγνητοφώνου



Σχ. 12.4.2 Δομικό διάγραμμα βαθμίδων αναπαραγωγής αναλογικού μαγνητοφώνου



Σχ. 12.4.3 Μηχανικά μέρη και κεφαλές μαγνητοφώνου

Καθαρισμός κεφαλών εγγραφής, αναπαραγωγής και διαγραφής

Πορεία εργασίας

- οι κεφαλές εγγραφής, αναπαραγωγής και διαγραφής πρέπει πάντα να είναι καθαρές
  - να απομακρύνετε τις εμφανείς βρωμιές από τις κεφαλές με το μαλακό βουρτσάκι του σετ καθαρισμού.
  - να καθαρίσετε την επιφάνεια των κεφαλών (ιδιαίτερα στο διάκενο) με το μαλακό υφασμάτινο εξάρτημα του σετ, εμποτισμένο στο υγρό καθαρισμού
  - να εφαρμόζετε το εμποτισμένο υφασμάτινο εξάρτημα στο ύψος των κεφαλών και με μαλακές κινήσεις και να απομακρύνετε τις βρωμιές.
- ΠΡΟΣΟΧΗ** : μη χρησιμοποιείτε υγρά οξέα, όπως επίσης και εξαρτήματα με αιχμές για το καθαρισμό των κεφαλών

Καθαρισμός του συστήματος μετάδοσης και οδήγησης (capstan, κύλινδροι)

- το σύστημα μετάδοσης είναι το σύστημα, που έρχεται σε επαφή με την ταινία, ενώ το σύστημα οδήγησης συγκροτείται από τα τμήματα εκείνα, που κινούν την ταινία.
- να απομακρύνετε τις εμφανείς βρωμιές από το capstan, από τους οδηγούς κυλίνδρους και από τον κύλινδρο πίεσης, με το μαλακό βουρτσάκι του σετ καθαρισμού.
- να καθαρίσετε την επιφάνεια του capstan, των οδηγών κυλίνδρων και του κυλίνδρου πίεσης, με το μαλακό υφασμάτινο εξάρτημα του σετ εμποτισμένο στο υγρό καθαρισμού.

Απομαγνήτιση των κεφαλών

- Να απομαγνητίσετε τις κεφαλές με τη βοήθεια ταινίας απομαγνήτισης και χρησιμοποιώντας πηνίο απομαγνήτισης.

Ρύθμιση του αζιμουθίου της κεφαλής εγγραφής - αναπαραγωγής

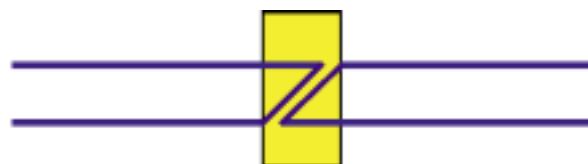
- Να τοποθετήσετε μια ταινία με γραμμένο ήχο 1KHZ στο μαγνητόφωνο.
- Να πραγματοποιήσετε αναπαραγωγή της ταινίας.
- Να τοποθετήσετε τον παλμογράφο στην έξοδο του ενισχυτή του μαγνητοφώνου. με ένα λεπτό ρυθμιστικό κατσαβίδι να ρυθμίσετε ελαφρώς τη βίδα ελέγχου

του αζιμουθίου της κεφαλής αναπαραγωγής παρακολουθώντας το σήμα στον παλμογράφο και ακούγοντας το σήμα 1 KHZ από το σύστημα ακουστικής εποπτείας.

όταν το σήμα στο παλμογράφο έχει την υψηλότερη τιμή, να σταματήσετε τη ρύθμιση.

### Αποκατάσταση της συνέχειας ταινίας που έχει κοπεί.

- Να κόψετε τα άκρα διακοπής της ταινίας σύμφωνα με το σχήμα 12.5.5.1



Σχ. 12.5.5.1

- Να τοποθετήσετε τα δύο κομμένα τμήματα πάνω σε πλαστική κολλώδη ταινία (σελοτέϊπ) και με πολύ καλή προσαρμογή να τα κολλήσετε και
- Να διπλώσετε τις άκρες του σελοτέϊπ στην πίσω πλευρά της ταινίας
- Να παίξετε την ταινία για να διαπιστώσετε την αντοχή και την ποιότητά της στο σημείο καταστροφής και αποκατάστασης.

### Ερωτήσεις

1. Μετά τον καθαρισμό του κυλίνδρου πίεσης (Pressure Roller) , πρέπει να λιπαίνεται για τη καλύτερη λειτουργία του μαγνητοφώνου.
  - α) σωστό β) λάθος
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση
2. Η ρύθμιση της σωστής θέσης της κεφαλής εγγραφής - αναπαραγωγής γίνεται :
  - α) με τη βοήθεια του οδηγού κυλίνδρου
  - β) με τη βοήθεια του capstan
  - γ) με τη βίδα ελέγχου του αζιμουθίου
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση
3. Η κεφαλή διαγραφής ενεργοποιείται στη διαδικασία:
  - α) εγγραφής μόνο
  - β) αναπαραγωγής μόνο
  - γ) εγγραφής και αναπαραγωγής
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

# Άσκηση 13η

## ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΓΓΡΑΦΗ ΣΗΜΑΤΟΣ

Σκοπός της άσκησης αυτής είναι να μπορεί ο μαθητής :

- Να κατανοεί τη λειτουργία των συσκευών CD-WR
- Να αναγνωρίζει τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και να τα αξιολογεί.
- Να διακρίνει τις αυτόνομες συσκευές από αυτές, που ενσωματώνονται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Η εγγραφή ψηφιακού σήματος ήχου σε οπτικό δίσκο πραγματοποιείται με τη βοήθεια :

- Συσκευών εγγραφής οπτικών δίσκων (CD Recorder) και
- Λογισμικού εγγραφής. Συσκευές εγγραφής οπτικών δίσκων

Οι συσκευές εγγραφής διαθέτουν πηγή ακτινοβολίας λέιζερ, η οποία τους βοηθά να μεταβάλουν μόνιμα ή πρόσκαιρα την επιφάνεια των οπτικών δίσκων και, έτσι, να αποθηκεύουν τα δεδομένα του ψηφιακού ήχου. Τις συναντάμε είτε σαν αυτόνομες, είτε σαν περιφερειακές μονάδες ηλεκτρονικών υπολογιστών. Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των μονάδων εγγραφής οπτικών δίσκων είναι :

- ταχύτητα εγγραφής εγγράψιμου οπτικού δίσκου (CD-R) (π.χ. 8x, 10x)
- ταχύτητα εγγραφής επανεγγράψιμου οπτικού δίσκου (CD-RW) (π.χ. 4x)
- ταχύτητα ανάγνωσης CD (π.χ. 24x, 32x)
- προσωρινή μνήμη αποθήκευσης (buffer) (π.χ. 2 MB, 4 MB, 8 MB)

### **Ταχύτητα εγγραφής**

Η ταχύτητα εγγραφής καθορίζει το ρυθμό δεδομένων (Kbit/sec) και, συνεπώς, τη διάρκεια εγγραφής. Για παράδειγμα, με ταχύτητα εγγραφής 8x και, κατά συνέπεια, ρυθμό μεταφοράς δεδομένων 1200 kB/sec, η εγγραφή CD 650 MB διαρκεί 9 λεπτά.

### **Προσωρινή μνήμη αποθήκευσης (buffer)**

Η ροή δεδομένων για την εγγραφή ενός CD πρέπει να είναι συνεχής, διαφορετικά, έστω και στιγμιαία διακοπή έχει σαν αποτέλεσμα ατελή εγγραφή, η οποία, στην περίπτωση των εγγράψιμων CD, σημαίνει την καταστροφή τους, επειδή δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν εκ νέου. Για το λόγο αυτό, οι συσκευές εγγραφής διαθέτουν προσωρινή μνήμη αποθήκευσης των δεδομένων, που πρόκειται να γραφούν στο CD στα επόμενα δευτερόλεπτα. Όσο αυξάνεται η ταχύτητα εγγραφής, τόσο μεγαλύτερη μνήμη αποθήκευσης είναι απαραίτητη για λόγους ασφαλείας. Για παράδειγμα, για ταχύτητα εγγραφής 4x, πρέπει να υπάρχει μνήμη αποθήκευσης τουλάχιστον 4 MB, ενώ για ταχύτητα 8x, χρειάζονται 4 MB.

### **Λογισμικό εγγραφής**

Το λογισμικό διαχειρίζεται τη διαδικασία εγγραφής των οπτικών δίσκων.

Διακρίνουμε τις παρακάτω διαδικασίες εγγραφής :

**Σκοπός της  
άσκησης**

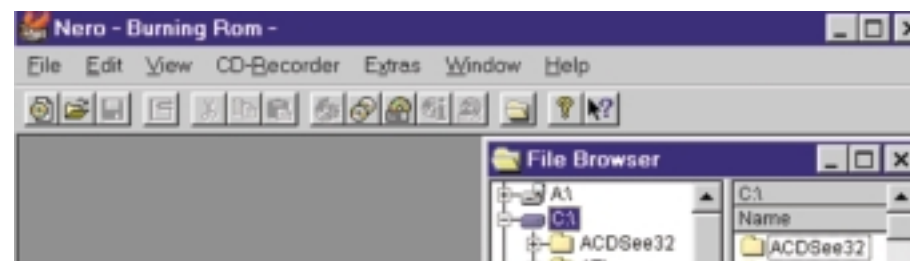
- Απευθείας (on the fly) : Στην περίπτωση αυτή, τα δεδομένα από τον οπτικό δίσκο ήχου εγγράφονται απευθείας στον άδειο οπτικό δίσκο.
- Έμμεση, μέσω αρχείου ειδώλου (image file) : Όλες οι πληροφορίες του οπτικού δίσκου ήχου αποθηκεύονται στο σκληρό δίσκο σε ένα μόνο αρχείο, που ονομάζεται αρχείο είδωλο. Στην συνέχεια, το αρχείο αυτό εισάγεται στο λογισμικό εγγραφής, το οποίο το εγγράφει σε άδειο οπτικό δίσκο.
- Έμμεση, μέσω αρχείων με κατάληξη VAW : Στην περίπτωση αυτή, αποθηκεύουμε τα αρχεία από ένα ή περισσότερους οπτικούς δίσκους ήχου στο σκληρό δίσκο σε μορφή αρχείων με κατάληξη VAW. Τα αρχεία αυτά το λογισμικό εγγραφής πρώτα τα μετατρέπει σε αρχεία με κατάληξη CDA και στην συνέχεια τα εγγράφει σε άδειο CD.

**Απαραίτητος Εξοπλισμός**

- Συσκευή εγγραφής ψηφιακού ήχου σε οπτικό δίσκο (CD-WR).
- Πρόγραμμα NERO BURNING ROM της εταιρείας Ahead
- Οπτικό δίσκο ήχο.
- Εγγράψιμο οπτικό δίσκο.

**Πορεία εργασιών**

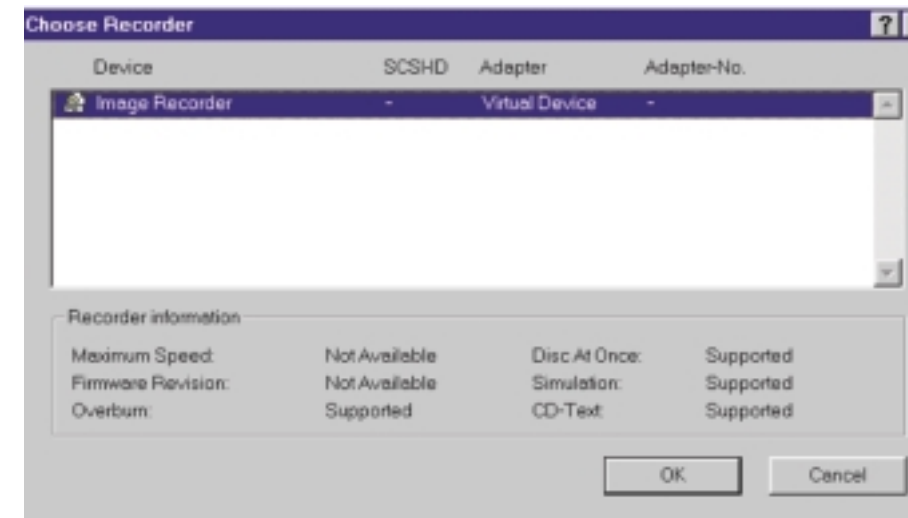
1. Συγκρίνετε τρεις συσκευές εγγραφής διαφορετικών κατασκευαστών από τα τεχνικά φυλλάδιά τους και επιλέξτε την καλύτερη, αιτιολογώντας την επιλογή σας για κάθε τεχνικό χαρακτηριστικό



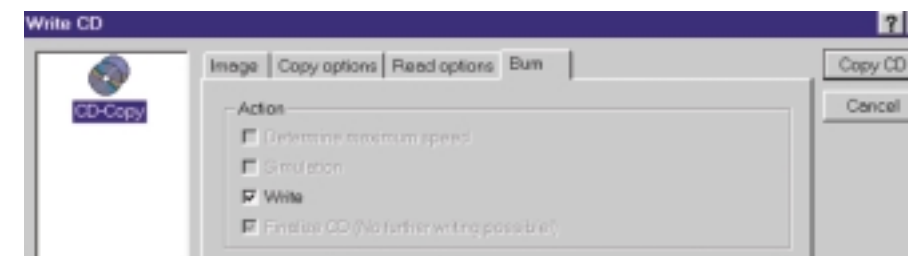
Σχήμα 13.1 Κύρια οθόνη του προγράμματος Nero burning rom

**Δημιουργία αρχείου ειδώλου (image file)**

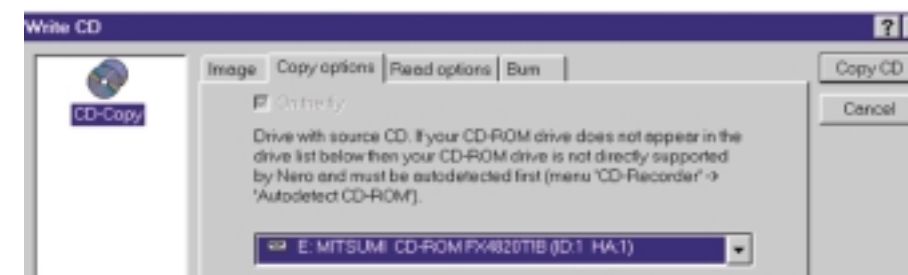
1. Από την κύρια οθόνη του προγράμματος Nero burning rom επιλέξτε διαδοχικά CD Recorder > choose recorder, οπότε εμφανίζεται το παράθυρο επιλογής συσκευής εγγραφής (CD recorder) σχήμα 13.2.
2. Επιλέξτε τον εγγραφέα ειδώλου και κάντε κλικ στο OK
3. Επιλέξτε μενού file > CD copy, οπότε εμφανίζεται το παράθυρο Write CD.
4. Κάντε κλικ στο copy options και επιλέξτε τον οδηγό ανάγνωσης CD, στον οποίο έχετε τοποθετήσει τον οπτικό δίσκο ήχου, που θέλετε να αντιγράψετε.



Σχήμα 13.2 Παράθυρο επιλογής συσκευής εγγραφής



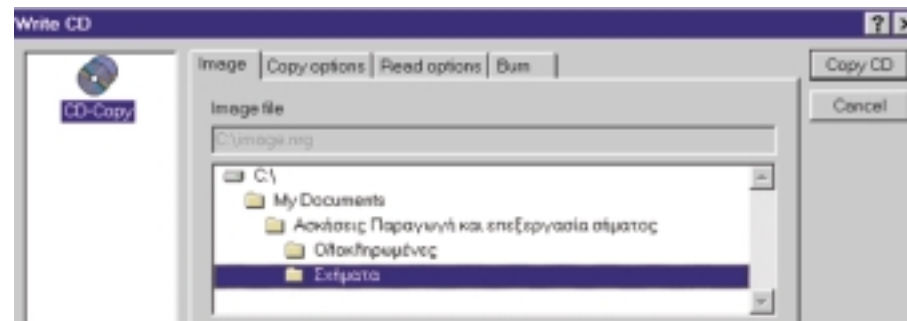
Σχήμα 13.3 Παράθυρο εγγραφής CD (Write CD)



Σχήμα 13.4 Παράθυρο Write CD-Copy Options

5. Κάντε κλικ στο image και καθορίστε το φάκελο, που θα γίνει η αποθήκευση του αρχείου ειδώλου.



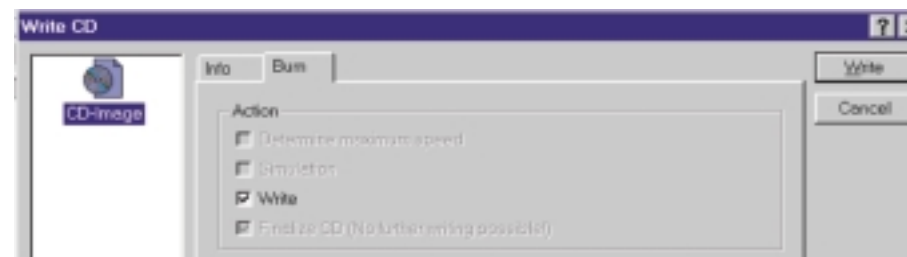


Σχήμα 13.5 Παράθυρο Write CD-Image

6. Κάντε κλικ στο Copy CD Σχήμα 13.5 για να ξεκινήσει η δημιουργία και η αποθήκευση του αρχείου ειδώλου στο σκληρό δίσκο.

### Εγγραφή αρχείου ειδώλου σε άδειο CD

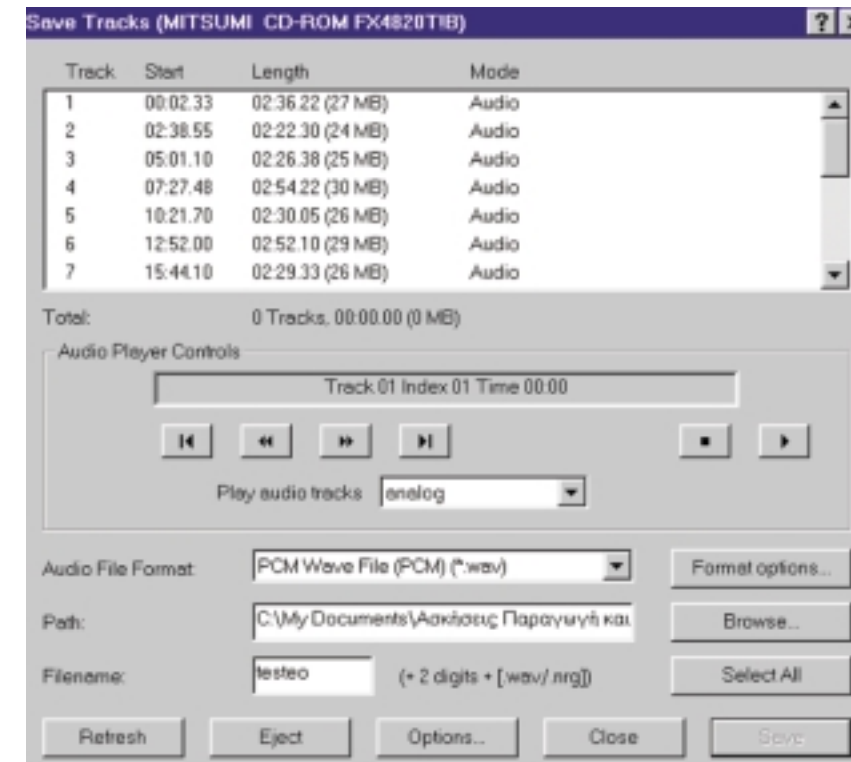
1. Τοποθετείστε ένα άδειο CD στη συσκευή εγγραφής
2. Από την κύρια οθόνη του προγράμματος Nero burning rom επιλέξτε file >burn image.
3. Επιλέξτε και ανοίξτε το αρχείο ειδώλου, που θέλετε να εγγράψετε στο άδειο CD.
4. Κάντε κλικ στην επιλογή Write στο παράθυρο του σχήματος 13.7 για να ξεκινήσει η διαδικασία εγγραφής του αρχείου ειδώλου στο άδειο CD.



Σχήμα 13.6 Παράθυρο εγγραφής ειδώλου

### Δημιουργία αρχείων με κατάληξη wav.

1. Από την κύρια οθόνη του προγράμματος Nero burning rom επιλέξτε CD-Recorder > Save Track, οπότε έχουμε το παράθυρο του Σχήματος 13.8.
2. Επιλέξτε από την οθόνη αυτή τα μουσικά κομμάτια, που θέλετε να αποθηκεύσετε σε αρχεία wav.
3. Καθορίστε μέσω του Browser το φάκελο του σκληρού δίσκου, που θα αποθηκεύσετε



Σχήμα 13.7 Παράθυρο αποθήκευσης ίχνους(Save Tracks)

4. Πατήστε save, για να ξεκινήσει η διαδικασία δημιουργίας και αποθήκευσης των αρχείων wav.

### Εγγραφή αρχείων με κατάληξη wav σε άδειο CD

5. Τοποθετείστε ένα άδειο CD στη συσκευή εγγραφής
6. Από την κύρια οθόνη του προγράμματος επιλέξτε διαδοχικά file> new>Audio CD στη συνέχεια κάντε κλικ στο new.
7. Επιλέξτε από το File Browser τα αρχεία wav και με τη διαδικασία σύρω και αφήνω ρίξτε τα στο αριστερό παράθυρο.
8. Για να ξεκινήσει η διαδικασία εγγραφής, επιλέξτε διαδοχικά file@ write CD.

### Εγγραφή με απευθείας διαδικασία (On the fly)

9. Τοποθετείστε ένα άδειο CD στη συσκευή εγγραφής
10. Από την κύρια οθόνη του προγράμματος επιλέξτε διαδοχικά file> Copy CD, οπότε εμφανίζεται το παράθυρο Write CD
11. Επιλέξτε στο παράθυρο αυτό Copy Options
12. Επιλέξτε την πηγή δεδομένων, δηλ. τον οδηγό ανάγνωσης CD
13. Κάντε κλικ στο Copy CD, για να προχωρήσει η διαδικασία αντιγραφής

- Ερωτήσεις**
1. Με ποιους τρόπους μπορούμε να δημιουργήσουμε την προσωπική συλλογή μουσικών κομματιών και να την αποθηκεύσουμε σε οπτικό δίσκο;
  2. Όταν χρησιμοποιούμε απευθείας εγγραφή, η ταχύτητα ανάγνωσης των προς εγγραφή αρχείων πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή όχι από την ταχύτητα εγγραφής τους; Αιτιολογείστε την απάντησή.

# Άσκηση 14η

## ΕΓΓΡΑΦΗ ΗΧΟΥ ΣΕ ΣΚΛΗΡΟ ΔΙΣΚΟ (1)

Σκοπός της άσκησης αυτής είναι ο μαθητής :

- Να κατανοεί και να εκτελεί τη διαδικασία εγγραφής ψηφιακού ήχου σε σκληρό δίσκο ηλεκτρονικού υπολογιστή

**Σκοπός της άσκησης**

Η διαχείριση του ήχου από τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές γίνεται με τη βοήθεια συγκεκριμένου υλικού και λογισμικού. Το υλικό είναι συγκεντρωμένο στην κάρτα ήχου, η οποία περιλαμβάνει:

**Θεωρητικά στοιχεία**

- Μετατροπείς αναλογικού σήματος σε ψηφιακό (DAC) και ψηφιακού σήματος σε αναλογικό(ADC)
- Επεξεργαστή ψηφιακού σήματος (DSP = Digital Signal Processor).
- Πρόκειται για ολοκληρωμένο κύκλωμα, που επεξεργάζεται τον ήχο και προσφέρει ειδικά εφέ
- Είσοδο μικροφώνου
- Είσοδο line, από την οποία εισέρχεται αναλογικό σήμα ήχου(Συνδέονται αναλογικές πηγές ήχου, π.χ. μαγνητόφωνο)
- Έξοδο ηχείων
- Διασύνδεση με CD-ROM, η οποία μας επιτρέπει να ακούμε τον ήχο, που παράγεται από τους οπτικούς δίσκους
- Διασύνδεση MIDI (Musical Instrument Digital Interface).

Σύμφωνα με αυτό το πρότυπο διασύνδεσης, όταν ο ήχος είναι μουσική, η πληροφορία ήχου αποθηκεύεται σε νότες. Δηλαδή, στα αρχεία MIDI περιγράφεται το όργανο, που παίζει, η ένταση και η διάρκεια κάθε νότας. Με τον τρόπο αυτό, μπορούμε να αποθηκεύσουμε μεγάλα μουσικά κομμάτια σε μικρό αποθηκευτικό χώρο, επειδή για την αποθήκευσή της κάθε νότας χρειάζονται μόνο μερικά bytes. Το λογισμικό αποτελείται από τον οδηγό της κάρτας, που εξασφαλίζει τη συνεργασία της με τον υπολογιστή και τα προγράμματα, τα οποία βοηθούν στην εισαγωγή, αναπαραγωγή και επεξεργασία του ήχου.

Μαζί με το λειτουργικό σύστημα WINDOWS, η Εταιρεία MICROSOFT προσφέρει τα προγράμματα :

- Ηχογράφηση, για τη δημιουργία αρχείων ήχου και
- Αναπαραγωγή πολυμέσων, για την αναπαραγωγή αρχείων ήχου και βίντεο

- Ηλεκτρονικός Υπολογιστής
- Κάρτα ήχου Sound Blaster Audio 128 της εταιρείας Creative.
- Οδηγός CD-ROM

**Απαραίτητος Εξοπλισμός**

- Οπτικός δίσκος ήχου
- Ηχεία
- Δυναμικό μικρόφωνο
- Το πρόγραμμα Soundo'LE.
- Το πρόγραμμα Creative Mixer
- Το πρόγραμμα Creative CD

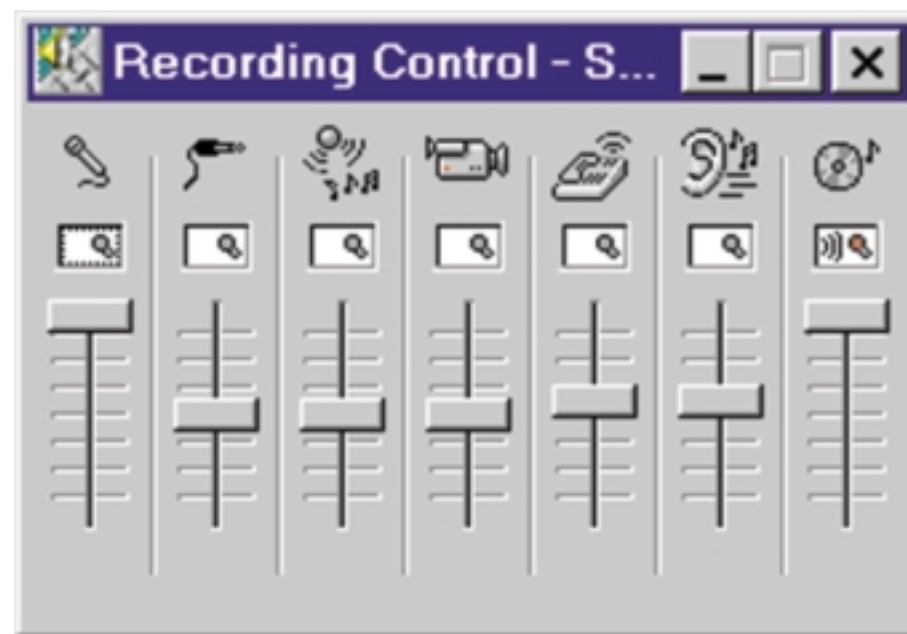
Τα παραπάνω προγράμματα προσφέρονται μαζί με την κάρτα ήχου



Σχήμα 14.1 Προγράμματα, που συνοδεύουν την κάρτα ήχου Sound Blaster Audio 128

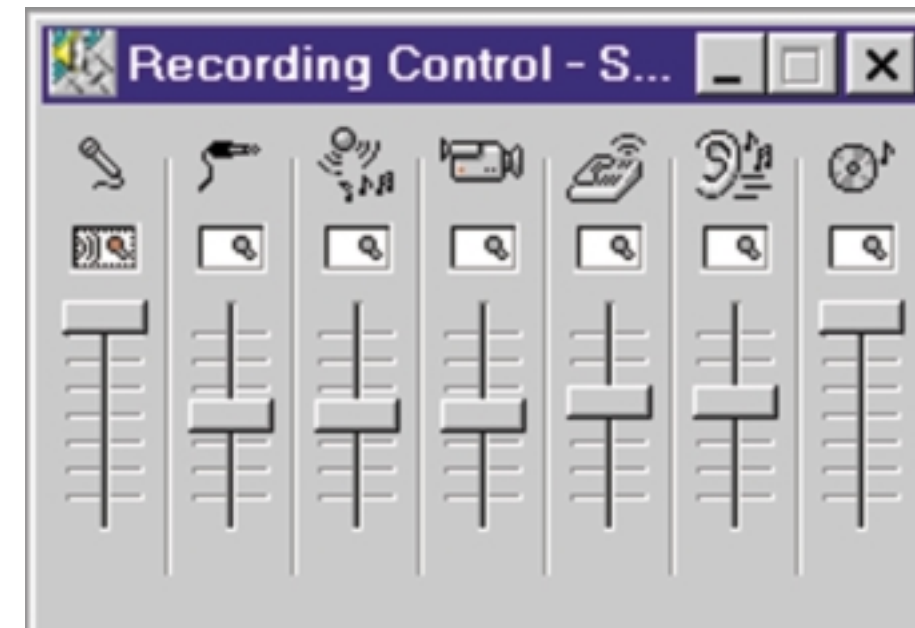
**Πορεία Εγγραφή ήχου σε σκληρό δίσκο από αναλογική πηγή εργασίας (Μικρόφωνο)**

1. Ανοίξτε το πρόγραμμα Creative Mixer στο παράθυρο ελέγχου εγγραφής (Recording Control) σχ. 14.2



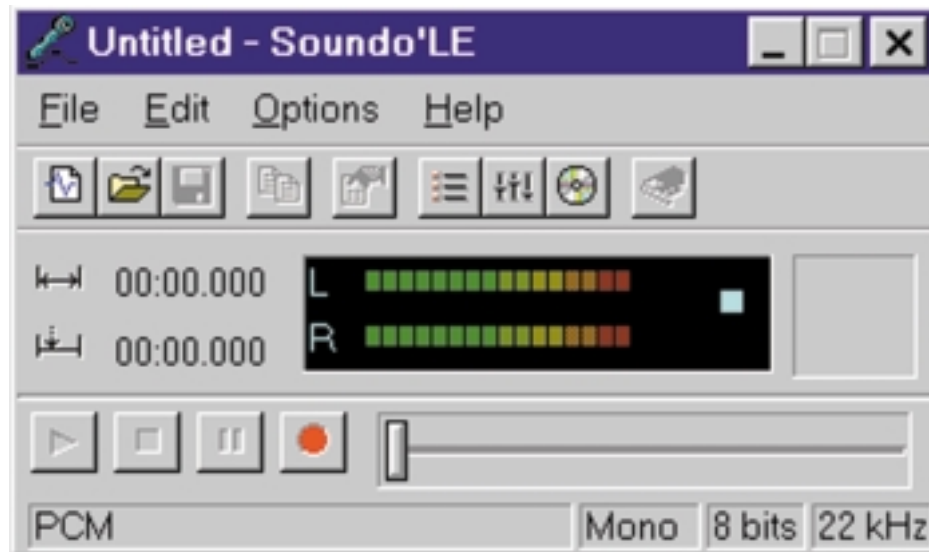
Σχ 14.2 Παράθυρο ελέγχου εγγραφής του προγράμματος Creative Mixer

2. Συνδέστε τη συσκευή μικροφώνου στην υποδοχή MIC της κάρτας.
3. Επιλέξτε ως πηγή ήχου το μικρόφωνο κάνοντας κλικ με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού στο κουτί ελέγχου, που βρίσκεται από κάτω ( σχήμα 14.3). Το κουτί ελέγχου λαμβάνει κυκλικά μια από τις δύο παρακάτω θέσεις:
  - Ανοικτό: Στη θέση αυτή η κάρτα ήχου μπορεί να δεχθεί ήχο από το μικρόφωνο.
  - Κλειστό



Σχήμα 14.3 Μικρόφωνο ενεργοποιημένο

4. Ρυθμίστε την ένταση ήχου στη μέγιστη θέση(πάνω) Σχήμα 14.3 Με τον τρόπο αυτό καθορίζουμε τη μέγιστη ένταση αναπαραγωγής του ήχου, που εγγράψαμε.
5. Ανοίξτε το πρόγραμμα soundo'LE κάνοντας διπλό κλικ στο εικονίδιο του (σχήμα 14.1)
6. Πατήστε το πλήκτρο εγγραφής(κόκκινο) στην κύρια οθόνη του προγράμματος soundo'LE, για να ξεκινήσει η διαδικασία εγγραφής
7. Ανοίξτε τη συσκευή μικροφώνου και υπαγορεύστε κείμενο μικρής διάρκειας.
8. Πατήστε το πλήκτρο διακοπής στην κύρια οθόνη του προγράμματος Soundo'LE, όταν συμπληρωθεί ηχογράφηση ενός λεπτού.
9. Επιλέξτε file> save as και σώστε την εγγραφή στο όνομα ΗΧΟΣ\_1.Τα αρχεία ηχογράφησης, που αποθηκεύονται στο σκληρό δίσκο, έχουν κατάληξη wav (ΗΧΟΣ\_1.wav).



Σχήμα 14.4 Κύρια οθόνη του προγράμματος SoundoLE.

10. Πατήστε το πλήκτρο αναπαραγωγής στην κύρια οθόνη του προγράμματος soundo'LE και ακούστε την ηχογράφηση σας.

### Εγγραφή ήχου σε σκληρό δίσκο από ψηφιακή πηγή (Αναγνώστη οπτικού δίσκου)

1. Ανοίξτε το πρόγραμμα Creative Mixer στο παράθυρο ελέγχου εγγραφής (Recording Control)(σχ. 14.2)
2. Επιλέξτε πηγή ήχου το CD-ROM κάνοντας κλικ στο αντίστοιχο κουτί ελέγχου (σχήμα 14.2.)
3. Καθορίστε την ένταση ήχου εγγραφής μετακινώντας το μοχλό έντασης στη μέγιστη θέση (σχ. 14.4). Ανοίξτε το πρόγραμμα CREATIVE CD κάνοντας διπλό κλικ στο εικονίδιο του σχ. 14.1



Σχ. 14.5 Κύρια οθόνη του προγράμματος CREATIVE CD

5. Πατήστε το πλήκτρο 2 στην οθόνη του προγράμματος CREATIVE CD, για να επιλέξετε το δεύτερο τραγούδι του οπτικού δίσκου (Track 02).
6. Ανοίξτε το πρόγραμμα soundo'LE κάνοντας διπλό κλικ στο εικονίδιο του σχ. 14.1
7. Κάντε κλικ στο πλήκτρο αναπαραγωγής του προγράμματος CREATIVE CD, για να ξεκινήσει η αναπαραγωγή του οπτικού δίσκου μουσικής.
8. Πατήστε το πλήκτρο εγγραφής του προγράμματος soundo'LE, για να

ξεκινήσει η εγγραφή.

9. Πατήστε το πλήκτρο διακοπής, όταν συμπληρωθεί ηχογράφηση ενός λεπτού.
10. Σώστε την εγγραφή στο όνομα ΗΧΟΣ\_2.
11. Πατήστε το πλήκτρο διακοπής στο πρόγραμμα CREATIVE CD, για να σταματήσει η αναπαραγωγή του οπτικού δίσκου.
12. Πατήστε το πλήκτρο αναπαραγωγής στο πρόγραμμα soundo'LE και ακούστε την ηχογράφηση.

- Ερωτήσεις**
1. Τα αρχεία ψηφιακού ήχου, που λαμβάνονται από οπτικό δίσκο και αποθηκεύονται σε σκληρό δίσκο, είναι ίδια ή διαφορετικά; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
  2. Η ποιότητα ήχου, που αποθηκεύουμε στο σκληρό δίσκο από αναλογική πηγή είναι : ίδια , καλύτερη ή χειρότερη; Αιτιολογήστε την απάντησή σας

# Άσκηση 15η

## ΕΓΓΡΑΦΗ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΗΧΟΥ ΣΕ ΣΚΛΗΡΟ ΔΙΣΚΟ (2)

Ο σκοπός της άσκησης αυτής είναι να μπορεί ο μαθητής :

- Να εγγράφει ψηφιακό ήχο σε διάφορες δειγματοληψίες και αριθμό ψηφίων κβαντοποίησης
- Να εγγράφει ψηφιακό ήχο με διάφορους βαθμούς συμπίεσης
- Να πραγματοποιεί βασικό μοντάζ στο ψηφιακό ήχο

**Σκοπός της άσκησης**

Η επεξεργασία των αρχείων ήχου γίνεται με εξειδικευμένα προγράμματα, με τα οποία ο ήχος απεικονίζεται στην οθόνη του υπολογιστή είτε σαν κυματομορφή είτε σαν φάσμα συχνοτήτων. Οι βασικές λειτουργίες των προγραμμάτων αυτών είναι:

**Θεωρητικά στοιχεία**

- Το Μοντάζ ήχου και
- Τα Ηχητικά εφφέ

### Μοντάζ ήχου

Στα προγράμματα επεξεργασίας ήχου με τη χρήση του ποντικιού μπορούμε να επιλέξουμε ολόκληρες περιοχές της κυματομορφής από διάφορα αρχεία ήχου και να τις μεταφέρουμε στο αρχείο μοντάζ. Μπορούμε να αφαιρέσουμε, να προσθέσουμε ή και να επαναλάβουμε λέξεις, να διορθώσουμε λάθη, που τυχόν έγιναν κατά την ηχογράφηση. Για όλες τις παραπάνω εργασίες Μοντάζ χρησιμοποιούμε τα γνωστά εργαλεία των προγραμμάτων:

- Αντιγραφή(Copy)
- Κοπή(Cut)
- Κόλληση(Paste)

### Ηχητικά εφφέ

Τα προγράμματα επεξεργασίας ήχου διαθέτουν ποικιλία εφφέ. Τα βασικότερα από αυτά είναι:

- Αύξηση έντασης ήχου (Fade in). Με το εφφέ αυτό αυξάνουμε σταδιακά την ένταση του ήχου, συνήθως κατά την έναρξη μουσικών κομματιών. Η αύξηση γίνεται είτε γραμμικά, είτε σύμφωνα με κάποια προκαθορισμένη καμπύλη.
- Μείωση έντασης ήχου (Fade out). Με το εφφέ αυτό μειώνουμε σταδιακά την ένταση του ήχου, συνήθως κατά την λήξη μουσικών κομματιών.
- Ηχώ(Echo). Προσθέτει ηχώ σε ολόκληρο ή μέρος αρχείου ήχου. Η καθυστέρηση της επανάληψης ήχου και η ένταση του ρυθμίζονται, για να μπορέσουμε να πετύχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα.

- Ηλεκτρονικός Υπολογιστής
- Κάρτα ήχου Sound Blaster Audio 128 της εταιρείας Creative.
- Οδηγό CD-ROM
- Οπτικό δίσκο ήχου
- Ηχεία

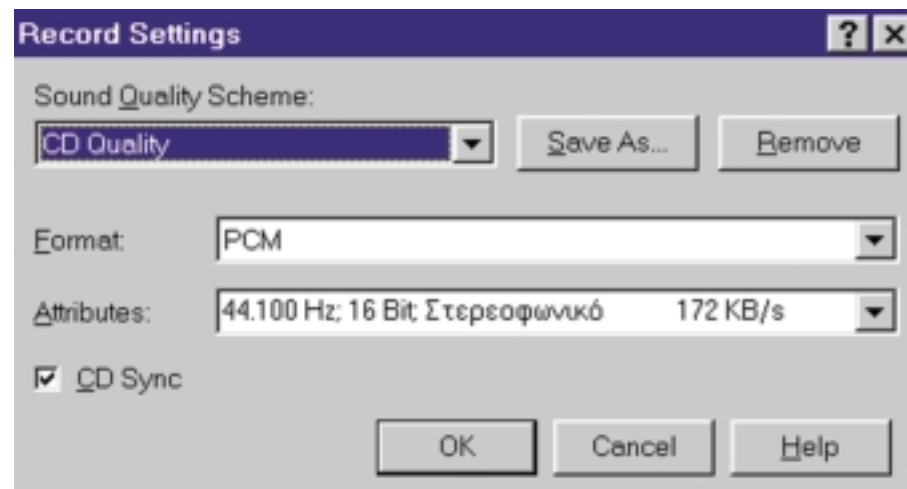
**Απαραίτητος Εξοπλισμός**

- Δυναμικό μικρόφωνο
- Το πρόγραμμα Soundo'LE.
- Το πρόγραμμα Creative Mixer
- Το πρόγραμμα Creative CD
- Το πρόγραμμα Wave studio. Με το πρόγραμμα αυτό μπορούμε να κάνουμε μοντάζ στα αρχεία ήχου, που είναι αποθηκευμένα στο σκληρό δίσκο.

Τα παραπάνω προγράμματα προσφέρονται μαζί με την κάρτα ήχου

### Πορεία Εργασίας **Εγγραφή ήχου σε σκληρό δίσκο με επιλογή δειγματοληψίας**

1. Ανοίξτε το πρόγραμμα soundo'LE.
2. Επιλέξτε options>record settings, οπότε εμφανίζεται το παράθυρο ρυθμίσεις εγγραφής σχήμα 15.1.
3. Επιλέξτε συχνότητα δειγματοληψίας 44.100 Hz ,αριθμό ψηφίων κβαντοποίησης 16, στερεοφωνικό ήχο και κωδικοποίηση(Format) PCM



Σχ. 15.1 Παράθυρο ρυθμίσεις εγγραφής(record settings).

4. Ανοίξτε το πρόγραμμα Creative Mixer
5. Επιλέξτε ως πηγή ήχου το CD-ROM κάνοντας κλικ με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού στο κουτί ελέγχου, που βρίσκεται κάτω από την πηγή
6. Καθορίστε την ένταση ήχου εγγραφής μετακινώντας το μοχλό έντασης στη μέγιστη θέση. Με τον τρόπο αυτό καθορίζουμε τη μέγιστη ένταση αναπαραγωγής του ήχου, που εγγράψαμε.
7. Τοποθετείστε οπτικό δίσκο ήχου στον αναγνώστη οπτικών δίσκων.
8. Ανοίξτε το πρόγραμμα CREATIVE CD κάνοντας κλικ στο εικονίδιο του.
9. Πατήστε το πλήκτρο 2 του προγράμματος CREATIVE CD, για να επιλέξετε το δεύτερο τραγούδι του οπτικού δίσκου(Track 2).
10. Κάντε κλικ στο πλήκτρο αναπαραγωγής του προγράμματος CREATIVE CD, για να ξεκινήσει η αναπαραγωγή του οπτικού δίσκου ήχου.
11. Κάντε κλικ στο πλήκτρο εγγραφής του προγράμματος soundo'LE, για να

ξεκινήσει η εγγραφή.

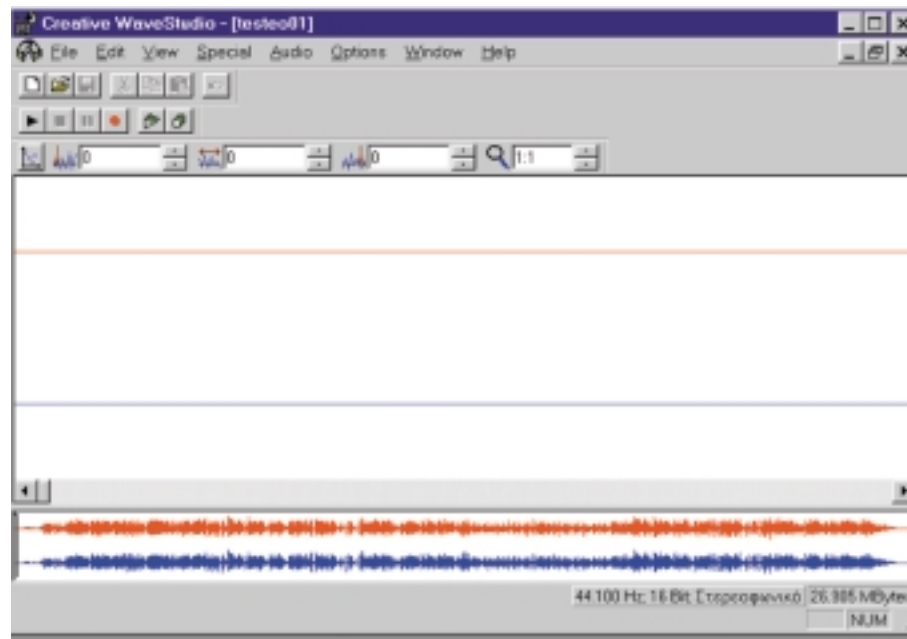
12. Πατήστε το πλήκτρο διακοπής, όταν συμπληρωθεί ηχογράφηση ενός λεπτού.
13. Σώστε την εγγραφή στο όνομα Ήχος\_3.
14. Πατήστε το πλήκτρο διακοπής στο πρόγραμμα CREATIVE CD, για να σταματήσει η αναπαραγωγή του οπτικού δίσκου.
15. Πατήστε το πλήκτρο αναπαραγωγής στο πρόγραμμα soundo'LE και ακούστε το μέρος του τραγουδιού, που έχετε ηχογραφήσει.

### Εγγραφή ήχου σε σκληρό δίσκο με συμπίεση

1. Από το παράθυρο ρυθμίσεις εγγραφής (σχήμα 15.1) επιλέξτε συμπίεση(format) ήχου MPEG layer3 , ταχύτητα μεταφοράς 56 Bits/s και στερεοφωνικό ήχο.
2. Πατήστε το πλήκτρο 2 στην κύρια οθόνη του προγράμματος CREATIVE CD, για να επιλέξετε το δεύτερο τραγούδι του οπτικού δίσκου(Track 2).
3. Κάντε κλικ στο πλήκτρο αναπαραγωγής του προγράμματος CREATIVE CD, για να ξεκινήσει η αναπαραγωγή του οπτικού δίσκου ήχου.
4. Κάντε κλικ στο πλήκτρο εγγραφής του προγράμματος soundo'LE, για να ξεκινήσει η εγγραφή.
5. Πατήστε το πλήκτρο διακοπής, όταν συμπληρωθεί ηχογράφηση ενός λεπτού.
6. Σώστε την εγγραφή στο όνομα Ήχος\_4 .
7. Πατήστε το πλήκτρο διακοπής στο πρόγραμμα CREATIVE CD, για να σταματήσει η αναπαραγωγή του οπτικού δίσκου.
8. Πατήστε το πλήκτρο αναπαραγωγής στο πρόγραμμα soundo'LE και ακούστε το μέρος του τραγουδιού, που έχετε ηχογραφήσει.
9. Πηγαίνετε στον κατάλογο, που σώσατε τα αρχεία Ήχος\_3 και Ήχος\_4 και από το μενού προβολή κάντε κλικ στις λεπτομέρειες. Σημειώστε τη μνήμη, που καταλαμβάνει το κάθε αρχείο. Σε τι συμπέρασμα καταλήγετε.

### Μοντάζ

1. Ανοίξτε το αρχείο Ήχος\_1 από το μενού αρχείο (File) του προγράμματος soundo'LE.
2. Επιλέξτε Edit>Run wave editor, για να ανοίξετε το πρόγραμμα επεξεργασίας αρχείων ήχου wave studio.
3. Επιλέξτε με το ποντίκι όλη την κυματομορφή του αρχείου Ήχος 1.
4. Πηγαίνετε στο μενού edit και κάντε κλικ στο copy.
5. Ανοίξτε το αρχείο Ήχος 2 κάντε κλικ στην αρχή της κυματομορφής και από το μενού edit κάντε κλικ στο paste.
6. Κάντε κλικ στο Play από το μενού Audio.
7. Σώστε το αρχείο στο όνομα Μοντάζ 1.
8. Κάντε κλικ στο play από το μενού audio, ακούστε το αρχείο μοντάζ και σημειώστε τις αλλαγές σε σχέση με το αρχείο Ήχος 2.



Σχήμα 15.2 Κύρια οθόνη του προγράμματος wave studio

### Ηχητικά εφέ

#### Αύξηση της έντασης του ήχου κατά την εκκίνηση (Fade in)

1. Από το μενού special κάντε κλικ στο fade in.
2. Από το μενού Fade in επιλέξτε την ένταση εκκίνησης του ήχου(magnitude) και κάντε κλικ στο OK.
3. Πατήστε το πλήκτρο αναπαραγωγής και σημειώστε την μεταβολή, που έχει επέλθει στο τραγούδι.

#### Μείωση της έντασης του ήχου κατά το τελείωμα (Fade out)

1. Από το μενού special κάντε κλικ στο fade out.
2. Από το μενού Fade out επιλέξτε την ένταση τερματισμού του τραγουδιού(magnitude),τα κανάλια και κάντε κλικ στο OK
3. Πατήστε το πλήκτρο αναπαραγωγής και σημειώστε την μεταβολή, που έχει επέλθει στο τραγούδι.

1. Η συχνότητα δειγματοληψίας έχει σχέση ή όχι με την συμπίεση του ήχου; **Ερωτήσεις**  
Απολογείστε την απάντησή σας
2. Τι βαθμό συμπίεσης πετυχαίνουμε με τον αλγόριθμο συμπίεσης MPEG layer3;

# Άσκηση 16η

## ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΜΕΡΑΣ

Σκοπός της άσκησης αυτής είναι να μπορεί ο μαθητής :

- Να διακρίνει τις επιμέρους βαθμίδες μιας κάμερας
- Να μάθει τις βασικές λειτουργίες
- Να εξοικειωθεί με τα πλήκτρα και τα μενού

**Σκοπός της άσκησης**

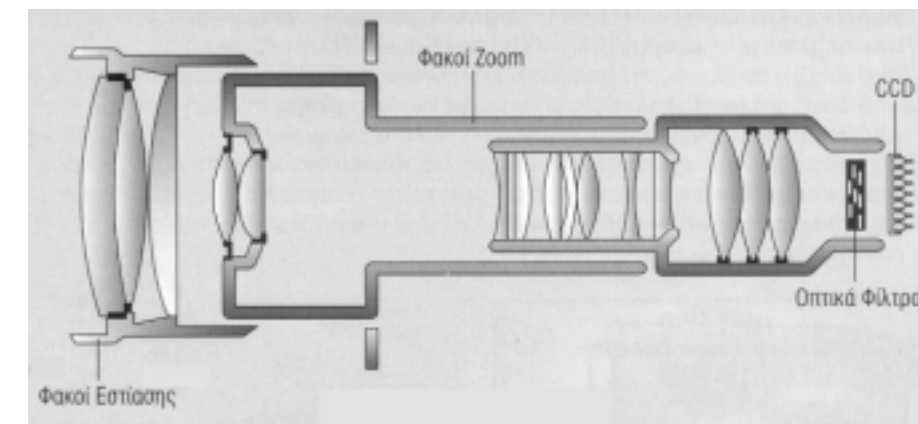
### Βιντεοκάμερα

Είναι ηλεκτρονική συσκευή, που συλλαμβάνει το ανακλώμενο φως της εικόνας, που σκοπεύουμε, το μετατρέπει σε ηλεκτρικό σήμα και το αποθηκεύει σε μαγνητική ταινία. Η βιντεοκάμερα αποτελείται από δύο βασικά μέρη: την κάμερα και το βίντεο.

**Θεωρητικά στοιχεία**

### Κάμερα

Η κάμερα αποτελείται από το φακό, το φωτοηλεκτρικό μετατροπέα(CCD), το σκόπευτρο.



Σχήμα 16.1 Τυπική διάταξη οπτικού μέρους κάμερας

### Φακός

Οι βασικές εργασίες του φακού είναι:

- η εστίαση του ειδώλου στο ακριβές σημείο. Η ακριβής εστίαση επιτυγχάνεται αυτόματα ή χειροκίνητα.
- ο έλεγχος της ποσότητας του φωτός, που θα εισέλθει στην κάμερα.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του φακού είναι:

- το εστιακό μήκος. Είναι η απόσταση ανάμεσα στο κέντρο του φακού και στο σημείο εστίασης. Οι σύγχρονες βιντεοκάμερες έχουν εστιακό μήκος μεταξύ 4 και 60mm. Όσο μεγαλύτερο είναι το εστιακό μήκος, τόσο μεγαλύτερο είδωλο δημιουργείται.



- Το οπτικό zoom. Το χαρακτηριστικό αυτό αναφέρεται στη δυνατότητα μεταβολής της εστιακής απόστασης του φακού. Εάν ο φακός έχει εστιακή απόσταση από 4,2mm έως 50,4mm, τότε το zoom είναι  $12=50,4/4,2$  και συμβολίζεται με 12x.

### Αυτόματες ρυθμίσεις κάμερας

Οι ρυθμίσεις αυτές μας απαλλάσσουν από τις χειροκίνητες, που απαιτούν τεχνικές γνώσεις και εμπειρία και μας δίνουν τη δυνατότητα να συγκεντρωθούμε στη θεματολογία και στη σύνδεση των πλάνων, δηλαδή στο σκηνοθετικό μέρος των λήψεων. Οι βασικές αυτόματες ρυθμίσεις είναι:

- Η αυτόματη εστίαση, η οποία πραγματοποιείται με τη βοήθεια του αυτόματου συστήματος εστίασης.
- Η αυτόματη έκθεση, η οποία πραγματοποιείται με τη βοήθεια του αυτόματου συστήματος έκθεσης (Auto exposure)

### Αυτόματο σύστημα εστίασης

Υπάρχουν δύο αυτόματα συστήματα εστίασης :

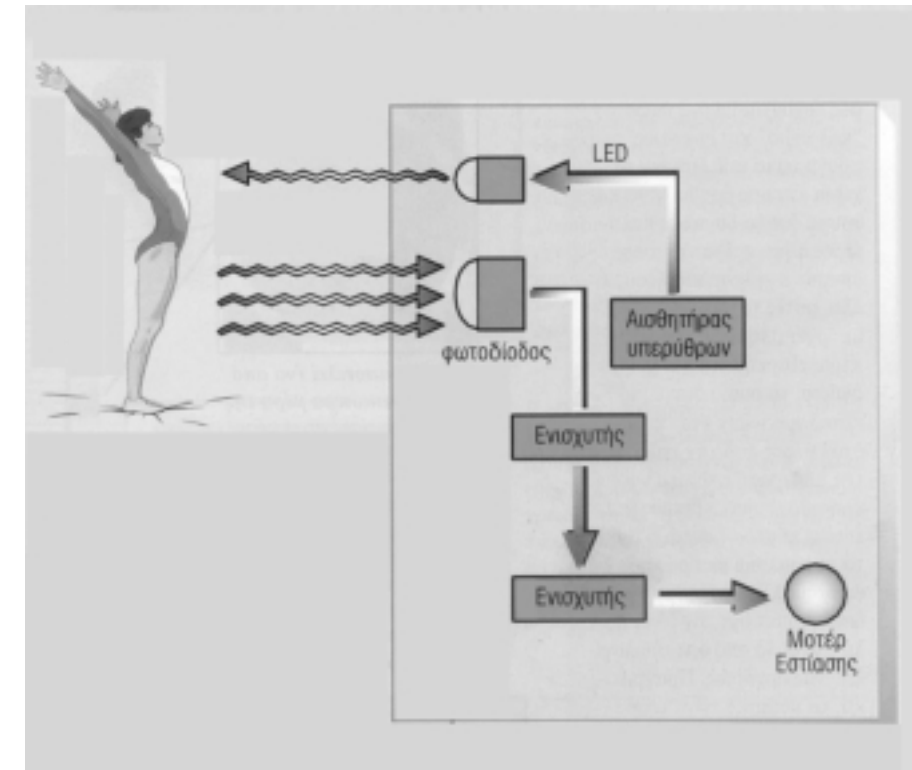
- Τα ενεργά και
- Τα παθητικά.

Τα ενεργά συστήματα ρυθμίζουν την εστίαση μετρώντας την απόσταση του αντικειμένου από το φακό. Για το σκοπό αυτό, διαθέτουν πομπό, που εκπέμπει δέσμη υπέρυθρων ακτίνων, η οποία ανακλάται από το αντικείμενο, που σκοπεύουμε και επιστρέφει στο δέκτη υπέρυθρων της κάμερας. Το σύστημα μετρά το χρόνο, που απαιτείται για να πάει και να γυρίσει η δέσμη από το αντικείμενο και υπολογίζει, έτσι, την απόστασή του. Στην συνέχεια το σύστημα χρησιμοποιώντας την πληροφορία αυτή, ελέγχει τον ηλεκτροκινητήρα, που κινεί τους φακούς και ρυθμίζει, έτσι, την εστίαση.

Τα παθητικά συστήματα αποτελούν πρόσφατη τεχνολογία και τείνουν να αντικαταστήσουν τα ενεργά. Η αρχή λειτουργίας τους βασίζεται στην εξέταση της ανάλυσης της ηλεκτρονικής εικόνας. Όσο πιο εστιασμένη είναι η εικόνα, τόσο μεγαλύτερη είναι η ανάλυσή της. Μεγαλύτερη ανάλυση σημαίνει βίντεο σήμα υψηλότερης συχνότητας. Με βάση τα προαναφερόμενα, στα παθητικά συστήματα, ο φακός μετακινείται μπρος - πίσω, προσπαθώντας να μεγιστοποιήσει το βίντεο σήμα σε υψηλές συχνότητες και με τον τρόπο, αυτό, επιτυγχάνεται ακρίβεια στην εστίαση.

### Αυτόματο σύστημα έκθεσης

Οι σύγχρονες βιντεοκάμερες είναι εφοδιασμένες με αυτόματο σύστημα έκθεσης, που μας επιτρέπει να ασχοληθούμε με άλλες πλευρές της λήψης. Το σύστημα αυτό ελέγχει το άνοιγμα και τη ταχύτητα του διαφράγματος του φακού αυτόματα, με βάση τις συνθήκες φωτισμού κατά τη λήψη. Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται με βάση τη μέση φωτεινότητα της εικόνας, η οποία υπολογίζεται από το κύκλωμα της αυτόματης ίριδος. Το διάφραγμα αποτελείται από αλληλοκαλυπτόμενα μεταλλικά φύλλα, που



Σχήμα 16.2 Δομικό διάγραμμα Αυτόματου συστήματος εστίασης με υπέρυθρους

σχηματίζουν άνοιγμα. Το μέγεθος του ανοίγματος αυτού καθορίζει την ποσότητα του φωτός, που θα φθάσει στο φωτοηλεκτρικό μετατροπέα (CCD). Το άνοιγμα ρυθμίζεται σε βήματα, που συμβολίζονται με  $f$  ακολουθούμενο από την τιμή του λόγου του εστιακού μήκους προς τη διάμετρο του φακού, π.χ  $f1,2$ . Εάν περάσει πολύ φως από το άνοιγμα του διαφράγματος, οι εικόνες που θα πάρουμε, θα είναι υπερβολικά φωτισμένες (overexposed). Σε αντίθετη περίπτωση, θα είναι σκοτεινές (underexposed).

Ορισμένες φορές το αυτόματο σύστημα έκθεσης δεν λειτουργεί σωστά, όπως στην περίπτωση, που ο φωτισμός έρχεται πίσω από το αντικείμενο που εστιάζουμε. Στην περίπτωση αυτή, η αυτόματη ίριδα λόγω της μεγάλης ποσότητας φωτός, που λαμβάνει, κλείνει περισσότερο το άνοιγμα του διαφράγματος, με αποτέλεσμα η εικόνα του αντικειμένου να εμφανίζεται σκοτεινή.

### Συσκευή σύζευξης φορτίου (CCD Charged Coupled Device)

Το CCD είναι φωτοηλεκτρικός μετατροπέας, ο οποίος μετατρέπει το ανακλώμενο φως του αντικειμένου, που σκοπεύουμε σε ηλεκτρικό σήμα. Λειτουργεί, επίσης σαν ηλεκτρονικό κλείστρο. Έχει τετράγωνο σχήμα και διατίθεται σε δύο διαστάσεις με μήκος διαγωνίου  $1/2$  και  $2/3$  της ίντσας. Η επιφάνεια του αποτελείται από φωτοευαίσθητα στοιχεία (pixel), ο αριθμός των οποίων καθορίζει και την ανάλυση της κάμερας και τα οποία είναι κατασκευασμένα από ημιαγωγούς (φωτοδίοδους).

**Απαραίτητος  
εξοπλισμός**

1. Ερασιτεχνική αναλογική βιντεοκάμερα
2. Τρίποδο

**Πορεία  
εργασίας**

1. Σχεδιάστε το δομικό διάγραμμα της βιντεοκάμερας
2. Σχεδιάστε το δομικό διάγραμμα του CCD με μετασχηματισμό γραμμών
3. Ρυθμίστε την κάμερα στην αυτόματη εστίαση
4. Πραγματοποιείτε λήψη μικρής διάρκειας σε μαύρες και θαμπές επιφάνειες. Ελέγξτε την εστίαση και σημειώστε, αν είναι σωστή ή όχι και εξηγήστε το γιατί.
5. Πραγματοποιείτε λήψη αντικειμένου πίσω από γυαλί. Ελέγξτε την εστίαση και σημειώστε, αν είναι σωστή ή όχι και εξηγήστε το γιατί.
6. Πραγματοποιείτε λήψη μικρής διάρκειας σε αντικείμενα, που κινούνται γρήγορα. Ελέγξτε την εστίαση και σημειώστε, αν είναι σωστή ή όχι και εξηγήστε το γιατί
7. Πραγματοποιείτε μικρής διάρκειας λήψη αντικειμένου, που το φως βρίσκεται πίσω του. Ελέγξτε την έκθεση της λήψης και σημειώστε αν έχουμε υπερέκθεση (υπερφωτισμό) ή υποέκθεση (υποφωτισμό)
8. Πραγματοποιείτε λήψη θέματος με πολύ σκούρο φόντο. Ελέγξτε την έκθεση της λήψης και σημειώστε, αν έχουμε υπερέκθεση (υπερφωτισμό) ή υποέκθεση (υποφωτισμό)
9. Πραγματοποιείτε λήψη θέματος, που βρίσκεται στη σκιά με φωτεινό φόντο. Ελέγξτε την έκθεση της λήψης και σημειώστε, αν έχουμε υπερέκθεση (υπερφωτισμό) ή υποέκθεση (υποφωτισμό)

**Ερωτήσεις**

1. Κατά τη λήψη αντικειμένου, που βρίσκεται πίσω από κάγκελα, με αυτόματη ρύθμιση εστίασης και έκθεσης τι νομίζετε, ότι μπορεί να συμβεί και γιατί ;
2. Με ποιους τρόπους θα μπορούσαμε να λύσουμε το πρόβλημα της υποέκθεσης.

# Άσκηση 17η

## ΒΑΣΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΚΑΜΕΡΑΣ

Σκοπός της άσκησης αυτής είναι να μπορεί ο μαθητής :

**Σκοπός της  
άσκησης**

- Να εκτελεί και να κατανοεί τις βασικές ρυθμίσεις της βιντεοκάμερας
- Να επεμβαίνει στα χαρακτηριστικά του φακού και να βλέπει τα αποτελέσματα της επέμβασης του

### 1. Εξισορρόπηση(ισοστάθμιση) λευκού(White Balance)

**Θεωρητικά  
στοιχεία**

Οι σύγχρονες βιντεοκάμερες (camcorders) διαθέτουν σύστημα αυτόματης εξισορρόπησης λευκού(Automatic White Balance), το οποίο προσαρμόζει αυτόματα την κάμερα στην ποιότητα φωτισμού, ώστε να έχουμε σωστή εγγραφή χρωμάτων. Δηλαδή, το λευκό χρώμα εγγράφεται σαν λευκό και όχι διαφορετικά. Ορισμένες βιντεοκάμερες διαθέτουν, επίσης, χειροκίνητη ρύθμιση του συστήματος εξισορρόπησης λευκού για διαφορετικές πηγές φωτισμού, όπως :

- Για φως ημέρας (daylight). Η ρύθμιση αυτή χρησιμοποιείται για εξωτερικές λήψεις, δηλαδή με το φως ημέρας.
- Για λάμπες βολφραμίου (Tungsten). Η ρύθμιση αυτή χρησιμοποιείται για λήψεις σε εσωτερικούς χώρους, οι οποίοι φωτίζονται από τεχνικό φωτισμό.

Εάν κάνουμε εξωτερικές λήψεις στο φως της ημέρας και έχουμε ρυθμίσει το σύστημα εξισορρόπησης λευκού για λάμπες βολφραμίου, τότε οι εικόνες που έχουμε τραβήξει, έχουν μπλε απόχρωση. Αντίθετα, εάν κάνουμε λήψεις με τεχνικό φως και έχουμε ρυθμίσει το σύστημα εξισορρόπησης λευκού για φως ημέρας, τότε οι εικόνες έχουν πορτοκαλί απόχρωση.

Εάν έχουμε μικτό φωτισμό(φυσικό και τεχνικό), το σύστημα εξισορρόπησης λευκού ρυθμίζεται σκοπεύοντας μια λευκή επιφάνεια( λευκή κάρτα ή την εσωτερική λευκή επιφάνεια του καλύμματος του φακού) για περισσότερο από 1 δευτερόλεπτο.

### 2. Εστίαση (Focus)

Τα σύγχρονα camcorder διαθέτουν αυτόματο(Auto focus) και χειροκίνητο(Manual focus) τρόπο εστίασης, έτσι ώστε το αντικείμενο, που σκοπεύουμε, να φαίνεται καθαρά. Η αυτόματη εστίαση σε ορισμένες περιπτώσεις παραπλανάται, με αποτέλεσμα να μην έχουμε καθαρή εικόνα. Τέτοιες περιπτώσεις είναι:

- όταν έχουμε θέματα με γρήγορη κίνηση
- θέματα με χαμηλό φωτισμό Στις περιπτώσεις αυτές, χρησιμοποιούμε το χειροκίνητο τρόπο εστίασης, ο οποίος απαιτεί μεγάλη επιδεξιότητα.

**3. Κοντινή εστίαση (Λειτουργία Macro)**

Υπάρχει ελάχιστη απόσταση μεταξύ θέματος και κάμερας η οποία συνήθως είναι ένα μέτρο. Για μικρότερες αποστάσεις δεν είναι δυνατή η εστίαση του θέματος. Τα περισσότερα σύγχρονα camcorders διαθέτουν για την εστίαση θεμάτων, που βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη του ενός μέτρου, τη λειτουργία macro. Συνήθως, στη λειτουργία macro χρησιμοποιείται μόνο η χειροκίνητη εστίαση.

**4. Ταχύτητα διαφράγματος(Shutter Speed)**

Οι βιντεοκάμερες διαθέτουν μηχανισμό ρύθμισης της ταχύτητας κίνησης του διαφράγματος. Με τον τρόπο αυτό, μπορούμε να ρυθμίσουμε την ποσότητα και τον χρόνο εισόδου του φωτός. Για την κάλυψη στατικών εικόνων χρησιμοποιείται μικρή ταχύτητα. Αντίθετα, για κινούμενες εικόνες χρησιμοποιείται μεγάλη ταχύτητα.

Η ρύθμιση του διαφράγματος γίνεται βηματικά. Με κάθε πάτημα του πλήκτρου ρύθμισης γίνεται αλλαγή της ταχύτητας 1/50, 1/120, 1/250, 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/40000 sec.

**Απαραίτητος  
εξοπλισμός**

Ερασιτεχνική αναλογική βιντεοκάμερα(Camcorder)

**Πορεία Εξισορρόπηση λευκού (White balance)  
εργασίας**

1. Πραγματοποιείτε λήψεις με τεχνικό και φυσικό φωτισμό χρησιμοποιώντας αυτόματη εξισορρόπηση λευκού.
2. Πραγματοποιείτε λήψεις με τα ίδια θέματα και τις ίδιες πηγές φωτισμού, αλλά ρυθμίζοντας χειροκίνητα το σύστημα εξισορρόπησης λευκού.
3. Σημειώστε τις παρατηρήσεις σας για την καταγραφή των χρωμάτων με τους δύο τρόπους(αυτόματο, χειροκίνητο) ρύθμισης του συστήματος εξισορρόπησης λευκού.

**Εστίαση (Focus)**

4. Τοποθετείστε το διακόπτη εστίασης στο αυτόματο(Manual)
5. Πραγματοποιείτε λήψεις μικρής διάρκειας με θέματα με γρήγορη κίνηση και χαμηλό φωτισμό και ελέγξτε την ακρίβεια της εστίασης. Σημειώστε τα συμπεράσματά σας.
6. Τοποθετείστε το διακόπτη της εστίασης στο χειροκίνητο και πραγματοποιείτε λήψεις με τα ίδια θέματα, που κάνατε στην αυτόματη εστίαση, ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία..
7. Παρακολουθείστε το θέμα μέσα από το σκόπευτρο περιστρέφοντας το εστιακό δακτυλίδι(Focus Ring) του φακού μέχρι η εικόνα να γίνει καθαρή. Σημειώστε τα συμπεράσματα όσον αφορά την ακρίβεια της εστίασης. Κοντινή εστίαση (Λειτουργία Macro)
8. Ενεργοποιείτε τη λειτουργία macro και πραγματοποιείτε λήψεις από μικρή απόσταση ρυθμίζοντας την εστίαση αυτόματα ή χειροκίνητα. Σημειώστε τις διαφορές. Ρύθμιση ταχύτητας διαφράγματος
9. Πραγματοποιείτε λήψεις στατικών και κινούμενων θεμάτων με χαμηλή και υψηλή ταχύτητα διαφράγματος. Σημειώστε τις διαφορές.

1. Πως θα επιτύχουμε εξισορρόπηση του λευκού χρώματος, όταν έχουμε μικτό φωτισμό ;
2. Γιατί η αυτόματη εστίαση δεν είναι ακριβής, όταν ο φωτισμός είναι χαμηλός

**Ερωτήσεις**

# Άσκηση 18η

## ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΙΚΟΥ ΒΙΝΤΕΟ

Σκοπός της άσκησης αυτής είναι να μπορεί ο μαθητής:

- Να εξοικειωθεί με τις βασικές λειτουργίες του βίντεο
- Να συνδέσει το βίντεο με την κεραία και την τηλεόραση
- Να συνδέσει το βίντεο με την κάμερα

**Σκοπός της άσκησης**

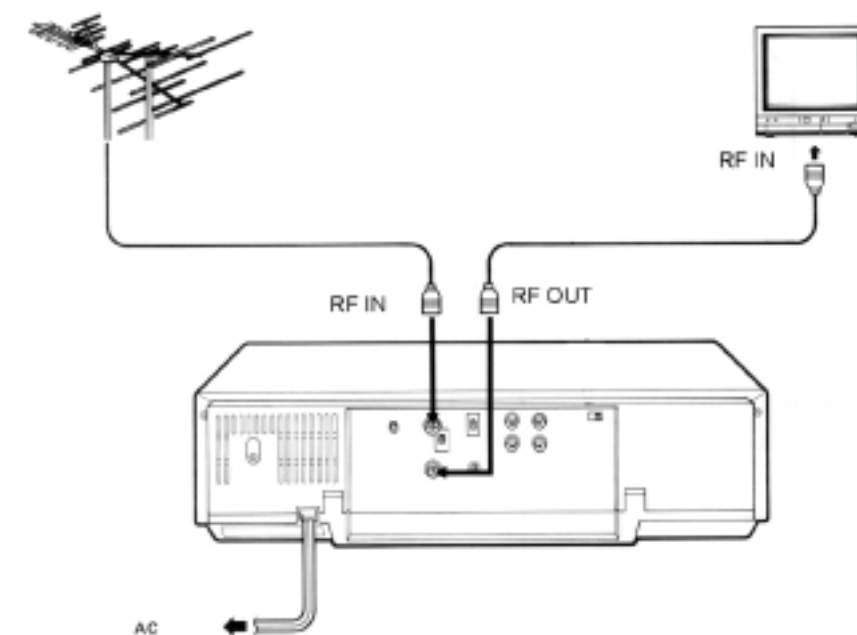
Τα απαραίτητα θεωρητικά στοιχεία βρίσκονται στο κεφάλαιο 5.

**Θεωρητικά στοιχεία**

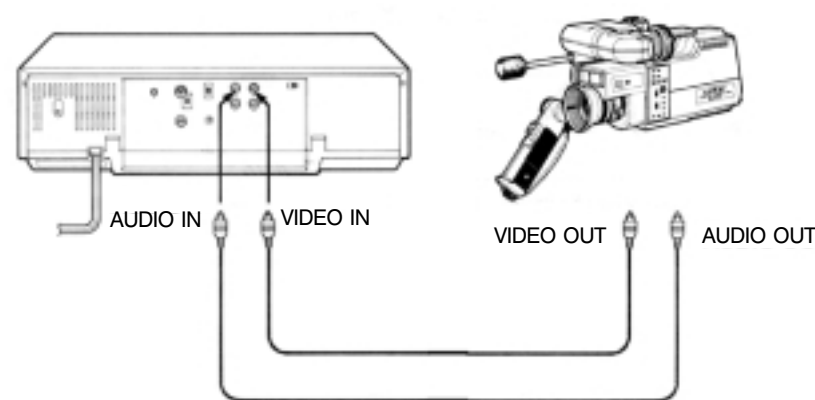
1. Ερασιτεχνικό αναλογικό βίντεο
2. Συσκευή Τηλεόρασης
3. Κεραία τηλεόρασης
4. Ερασιτεχνική αναλογική κάμερα

**Απαραίτητος Εξοπλισμός**

### Σχέδιο έργου



Σχήμα 18.1 Σύνδεση βίντεο με τηλεόραση και κεραία



Σχήμα 18.2 Σύνδεση βίντεο με βιντεοκάμερα

### Πορεία εργασίας Σύνδεση βίντεο με κεραία και τηλεόραση

1. Συνδέστε την κεραία με βίντεο τοποθετώντας το βύσμα του ομοαξονικού καλωδίου της κεραίας στην είσοδο RF IN του βίντεο, όπως δείχνει το σχήμα 18.1.
2. Συνδέστε τη συσκευή τηλεόρασης με το βίντεο τοποθετώντας το ένα από τα βύσματα του ομοαξονικού καλωδίου στην είσοδο RF OUT βίντεο και το άλλο στην είσοδο RF IN της τηλεόρασης, όπως δείχνει το σχήμα 18.1

### Συntonισμός βίντεο στο κανάλι A/V ή 36 UHF

1. Ενεργοποιείτε το βίντεο και την τηλεόραση
2. Τοποθετείτε την τηλεόραση στο κανάλι A/V ή 36 UHF.
3. Ενεργοποιείτε με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή τη γεννήτρια σήματος ελέγχου (Μπάρες ελέγχου) στο βίντεο.
4. Ελέγξτε, αν οι μπάρες εμφανίζονται σωστά στην οθόνη του δέκτη. Διαφορετικά ρυθμίστε την τηλεόραση μέχρι η λήψη τους να γίνει καθαρή και, στη συνέχεια, απενεργοποιείτε τη γεννήτρια του σήματος έλεγχου.
5. Αποθηκεύστε τα κανάλια της τηλεόρασης βίντεο, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή για το βίντεο του εργαστηρίου σας.

### Εγγραφή τηλεοπτικού προγράμματος σε βιντεοταινία

1. Τοποθετείτε άδεια βιντεοταινία στο βίντεο.
2. Επιλέξτε το κανάλι του τηλεοπτικού προγράμματος, που θέλετε να εγγράψετε από το χειριστήριο του βίντεο.
3. Πατήστε ταυτόχρονα τα πλήκτρα PLAY και RECORD, για να ξεκινήσει η εγγραφή.
4. Πατήστε το πλήκτρο STOP, για να σταματήσει η εγγραφή.

### Σύνδεση βίντεο με βιντεοκάμερα

1. Συνδέστε το ένα βύσμα τύπου RCA του καλωδίου σύνδεσης βίντεο σήματος στην είσοδο VIDEO IN του βίντεο και το άλλο στην είσοδο VIDEO OUT της βιντεοκάμερας Σχήμα 18.2.

2. Συνδέστε το ένα βύσμα τύπου RCA του καλωδίου σύνδεσης σήματος ήχου στην είσοδο AUDIO IN του βίντεο και το άλλο στην είσοδο AUDIO OUT της βιντεοκάμερας Σχήμα 18.2.

- Ερωτήσεις**
1. Τι νομίζεται, ότι θα συμβεί, αν συντονίσετε το βίντεο στο κανάλι 36 UHF το οποίο καταλαμβάνει τηλεοπτικός σταθμός. Αιτιολογήστε την απάντηση.
  2. Μπορούμε να βλέπουμε άλλο κανάλι στο τηλεοπτικό δέκτη και άλλο να εγγράφουμε στο βίντεο; Αιτιολογήστε την απάντηση.

# Άσκηση 19η

## ΒΑΣΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΙΚΟΥ ΒΙΝΤΕΟ

Σκοπός της άσκησης αυτής είναι ο μαθητής:

- Να εκτελεί βασικές ρυθμίσεις στα ηλεκτρονικά κυκλώματα και να ερμηνεύει τα αποτελέσματα
- Να επεμβαίνει στα μηχανικά στοιχεία της συσκευής και να ερμηνεύει τα αντίστοιχα προβλήματα.

**Σκοπός της άσκησης**

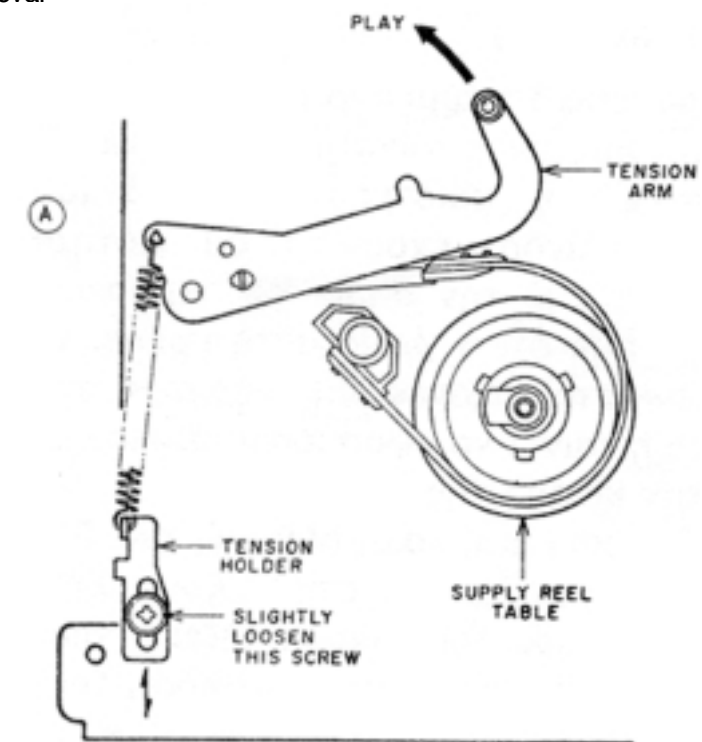
### Ρυθμίσεις Βίντεο

Οι ρυθμίσεις πρέπει να γίνονται με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή για το συγκεκριμένο μοντέλο βίντεο, οι οποίες περιέχονται στο εγχειρίδιο επισκευής του (Service Manual). Στην αντίθετη περίπτωση, υπάρχει κίνδυνος η ρύθμιση να μη γίνει σωστά ή ακόμα και να προξενηθούν βλάβες.

**Θεωρητικά στοιχεία**

### Ρύθμιση τάσης (τεντώματος) ταινίας

Για να πραγματοποιηθεί σωστά η εγγραφή και η αναπαραγωγή σήματος εικόνας και ήχου, πρέπει η ταινία να έχει το σωστό τέντωμα. Εάν η ταινία είναι χαλαρή ή περισσότερο τεντωμένη από το κανονικό, παρουσιάζεται αστάθεια στην εικόνα.

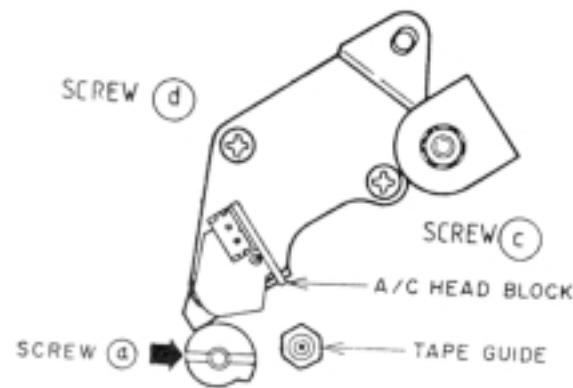
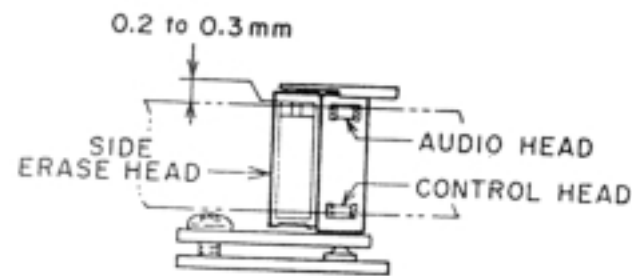


Σχήμα 19.1 Μηχανισμός ρύθμισης τεντώματος ταινίας

Επίσης υπάρχει πρόβλημα κυμάτωσης του ήχου κατά την αναπαραγωγή. Στο σχήμα 19.1 φαίνεται ο μηχανισμός ρύθμισης του τέντωματος της ταινίας. Στην περίπτωση αυτή η ρύθμιση γίνεται ως εξής: Χαλαρώνετε τη βίδα στερέωσης του ελατηρίου τόσο όσο χρειάζεται, για να μπορείτε να ρυθμίσετε το τέντωμα του ελατηρίου. Ρυθμίζετε το τέντωμα του ελατηρίου, κατά την αναπαραγωγή, έτσι ώστε να έχουμε την επιθυμητή τάση στην ταινία.

### Ρύθμιση κεφαλής ήχου/ελέγχου (Audio/control Head)

Οι κεφαλές ήχου και ελέγχου βρίσκονται στην ίδια κινητή βάση, η θέση της οποίας μπορεί να ρυθμιστεί. Στο σχήμα 19.2 φαίνονται οι κεφαλές ήχου, ελέγχου και η βάση τους. Στην περίπτωση αυτή, η ρύθμιση της θέσης της κεφαλής ήχου γίνεται με τη βίδα (b), ενώ με τη βίδα (a) ρυθμίζεται η θέση της κεφαλής ελέγχου. Ρυθμίζοντας τη θέση της κεφαλής ήχου, ρυθμίζουμε την ένταση του ήχου στο μέγιστο, ενώ με τη ρύθμιση της κεφαλής ελέγχου ρυθμίζουμε μηχανικά το tracking.

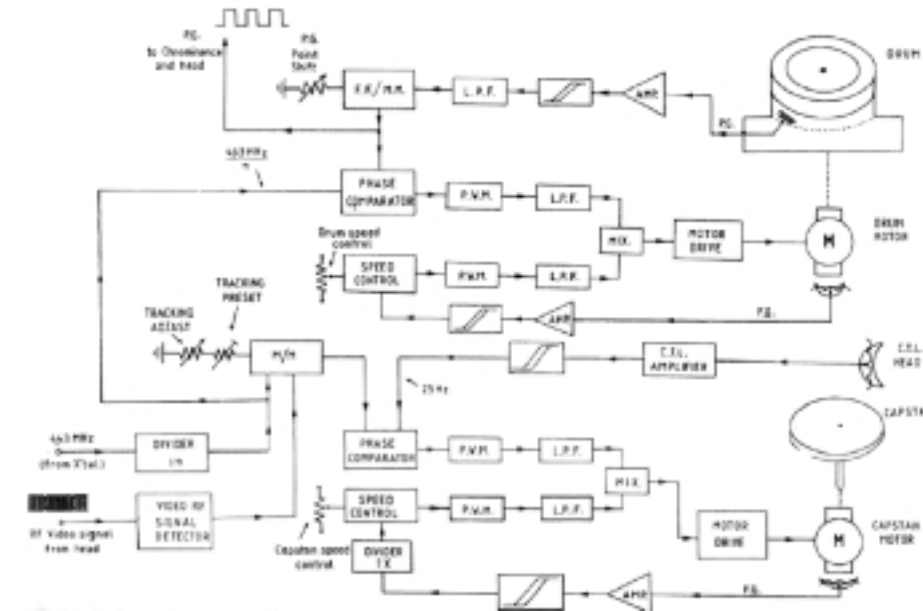


Σχήμα 19.2 Κεφαλή ήχου, ελέγχου και η βάση τους

### Ρύθμιση ταχύτητας τυμπάνου

Η ρύθμιση της ταχύτητας του τυμπάνου(Drum) γίνεται μέσω του ποτενσιόμετρου (Drum speed control), όπως δείχνει και το διάγραμμα του συστήματος ελέγχου ενός βίντεο, που φαίνεται στο σχήμα 19.3 Η επιβεβαίωση, ότι η

ρύθμιση έγινε σωστά, γίνεται με τη μέτρηση της συχνότητας των παλμών του τυμπάνου ( P.G. Drum) με ψηφιακό συχνόμετρο. Η συχνότητα αυτή πρέπει να έχει την ίδια τιμή με αυτή, που αναγράφεται από τον κατασκευαστή στο εγχειρίδιο επισκευής.



Σχήμα 19.3 Διάγραμμα του συστήματος ελέγχου βίντεο Απαραίτητος εξοπλισμός

1. Ερασιτεχνικό βίντεο
2. Σετ κατασβιδιών ωρολογιοποιού.
3. Παλμογράφο
4. ψηφιακό συχνόμετρο

### Ρύθμιση τάσης (τέντωμα) ταινίας

1. Ρυθμίστε την τάση(τέντωμα) ταινίας, έτσι ώστε να είναι μεγαλύτερη από το κανονικό με τη βοήθεια του εγχειριδίου επισκευής(Service manual) του βίντεο του εργαστηρίου. Σημειώστε τα προβλήματα, που παρουσιάζονται στην εικόνα και στον ήχο.
2. Ρυθμίστε την τάση(τέντωμα) ταινίας, έτσι ώστε να είναι μικρότερη από το κανονικό με τη βοήθεια του εγχειριδίου επισκευής(Service manual). Σημειώστε τα προβλήματα, που παρουσιάζονται στην εικόνα και στον ήχο.
3. Ρυθμίστε το μηχανισμό τέντωματος της ταινίας, έτσι ώστε η ταινία να έχει το κανονικό τέντωμα.

### Ρύθμιση κεφαλής ήχου

4. Απορυθμίστε και, στη συνέχεια, ρυθμίστε την κεφαλή ήχου με τη βοήθεια του εγχειριδίου επισκευής. Σημειώστε τις μεταβολές, που παρατηρούνται στην ένταση του ήχου .

**Πορεία εργασίας**



### **Ρύθμιση ταχύτητας τυμπάνου**

5. Μειώστε την ταχύτητα(στροφές/sec) του τύμπανου με τις οδηγίες του εγχειριδίου επισκευής(Service manual) και σημειώστε τα προβλήματα, που παρουσιάζονται στην εικόνα και τον ήχο.
6. Ρυθμίστε την ταχύτητα του τύμπανου στην τιμή, που προβλέπει ο κατασκευαστής με τις οδηγίες του εγχειριδίου επισκευής(Service manual).

1. Με ποιους τρόπους μπορούμε να ρυθμίσουμε το TRACKING στο σύστημα ελέγχου του σχήματος 19.3; **Ερωτήσεις**
2. Με ποιο τρόπο μπορούμε να ρυθμίσουμε την ταχύτητα του κινητήρα CAPSTAN στο σύστημα ελέγχου του σχήματος 19.3;