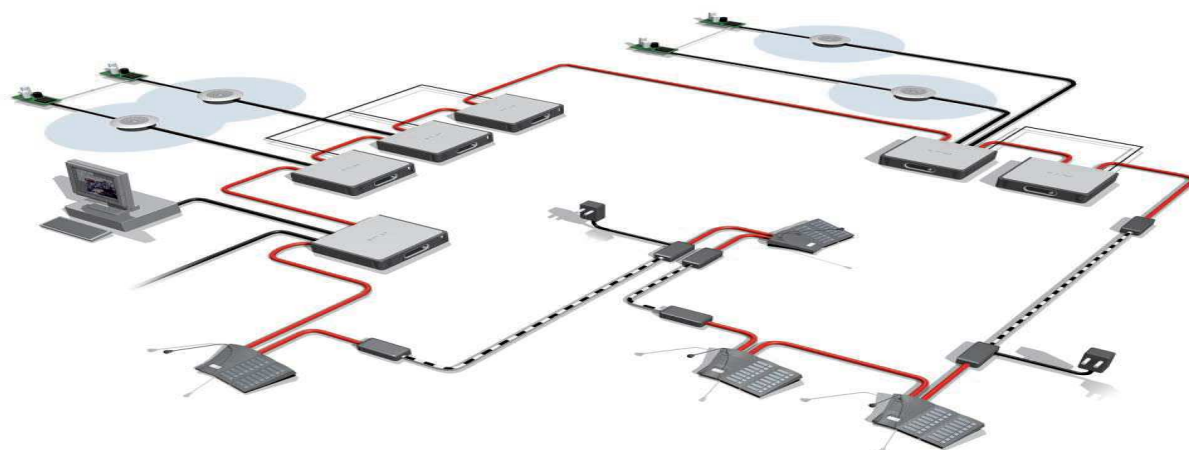


ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΝΙΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



**ΜΕΛΕΤΗ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΗΧΟΥ
ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΩΝ (ΡΑ) ΚΑΙ ΕΚΤΑΚΤΟΥ ΑΝΑΓΚΗΣ
ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΕΚΤΟΞΕΥΣΗΣ ΤΟΥ Π.Β.Κ.**

ΓΑΒΡΙΗΛ ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ - ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

ΜΑΡΚΑΚΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ

-2007-

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	3
ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΗΧΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ	4
ΑΝΑΚΛΑΣΗ	4
ΑΝΑΚΛΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΕΠΙΠΕΔΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	4
ΑΝΑΚΛΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΚΥΡΤΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	5
ΑΝΑΚΛΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΚΟΙΛΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	6
ΑΝΑΚΛΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΠΑΡΑΒΟΛΙΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	6
ΠΕΡΙΘΛΑΣΗ -ΔΙΑΘΛΑΣΗ	6
ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ	8
ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ	8
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ	9
ΑΠΟΚΡΙΣΗ	9
ΣΥΝΘΕΤΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ	10
ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ	10
ΠΙΣΤΟΤΗΤΑ	11
ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΙΚΟΤΗΤΑ	12
ΠΟΛΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ	12
ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΙΔΗ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ	17
ΕΙΔΗ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ	17
ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΑΝΘΡΑΚΑ	17
ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΠΗΝΙΟ-ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΚΙΝΟΥΜΕΝΟΥ ΠΗΝΙΟΥ	18
ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΤΑΙΝΙΑΣ	19
ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ.	20
ΠΙΕΖΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ	21
ΠΥΚΝΩΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ	21
ΕΛΕΚΤΡΕΤ ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ	22
ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΠΥΚΝΩΤΙΚΟΥ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ	22
ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΑ PHANTOM	23
ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ ΜΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΑΠΟ ΕΝΑ ΠΟΛΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ	5
ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ ΜΕ ΔΥΟ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ.	25
ΕΚΤΟΣ ΑΞΟΝΑ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (OFF - AXIS)	27
ULTRA DIRECTIONAL ή SHOT GUN	29
ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ	30
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ	30
ΤΥΠΟΙ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ	31
ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ ΚΛΙΜΑΚΩΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΔΙΑΘΛΑΣΗΣ (Step Index Fibers)	31
ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ ΒΑΘΜΙΑΙΟΥ ΔΕΙΚΤΗΣ ΔΙΑΘΛΑΣΗΣ (Grated Index Fibers)	32
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΤΙΣ ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ	33
ΕΞΑΣΘΕΝΙΣΗ (Attenuation)	33
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΛΟΓΩ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ (Absorption Losses)	33
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΛΟΓΩ ΣΚΕΔΑΣΗΣ (Linear Scattering Losses)	34
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΛΟΓΩ ΚΑΜΨΗΣ ΤΗΣ ΟΠΤΙΚΗΣ ΙΝΑΣ(Fiber Bend Losses)	34
ΔΙΑΣΠΟΡΑ ΣΗΜΑΤΟΣ ΣΤΙΣ ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ(Dispersion)	35
ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ	35

	ΚΑΛΩΔΙΑ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ	
	ΤΥΠΟΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ	36
	ΚΑΛΩΔΙΑΚΟΣ ΠΥΡΗΝΑΣ	36
	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ	37
	ΣΥΝΔΕΣΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ	38
	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ	40
	ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ	41
	ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	41
	ΚΑΛΩΔΙΑ ΗΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ	42
	NETWORK SPLITER	4
ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΧΟΥ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΑΓΟΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΤΑΚΤΟΥ ΑΝΑΓΚΗΣ		45
	ΓΕΝΙΚΑ	45
	ΦΙΛΙΚΟ ΠΡΟΣ ΤΟ ΧΡΗΣΤΗ ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕΣΩ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	46
	ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΜΕΣΩ ΔΙΚΤΥΟΥ	46
	ΚΑΤΑΝΕΜΗΜΕΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ	46
	ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ	46
	ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	47
	ΜΕΙΩΜΕΝΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	47
	ΥΨΗΛΗ ΕΥΕΛΙΞΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	47
	ΜΟΝΑΔΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	48
	ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	48
	ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΗΣ ΗΧΟΥ	48
	ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	48
	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΙΝΩΝ	48
	ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	49
	ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΗΜΑ	49
	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΔΙΚΤΥΩΝ	49
	Ο ΣΥΝΔΙΑΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ	49
	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ	50
	Ο ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΘΟΝΗΣ	50
	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ INTERFACES	50
	ΜΕΓΑΦΩΝΑ	
	ΓΕΝΙΚΑ	50
	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΑΦΩΝΩΝ	51.
	ΜΕΓΑΦΩΝΑ ΜΟΝΙΜΟΥ ΜΑΓΝΗΤΗ	51
	ΗΛΕΚΤΡΟΔΥΝΑΜΙΚΑ ΜΕΓΑΦΩΝΑ	53
	ΜΕΓΑΦΩΝΑ ΧΟΑΝΗΣ	53
	ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΜΕΓΑΦΩΝΩΝ.	55
	ΗΧΕΙΑ ΚΡΟΣ ΟΒΕΡ (cross over)	58
	ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΑ TWEETER.	59
	ΔΙΑΥΓΗ ΜΠΑΣΑ ΜΕ ΤΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΑΝΑΔΡΑΣΗ (M FB).	60
	ΑΝΤΙΕΚΡΗΚΤΙΚΑ ΗΧΕΙΑ	60
	ΕΥΚΡΙΝΙΑ ΗΧΗΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ	61
	ΜΟΝΑΔΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	67
	ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ (NETWORK CONTROLLER)	67
	(LBB 4433/00 CALL STATION KIT)	69
	ΤΟ SOFTWARE ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	71
	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	71
	DIAGNOSIS AND LOGGING SOFTWARE	72

ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΡΧΕΙΩΝ	73
ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ (AMPLIFIERS)	73
ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ(AUDIO EXPANDERS)	77
ΙΣΟΣΤΑΘΜΙΣΗ ΗΧΗΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ (EQUALIZATION)	78
ΓΕΝΙΚΑ	78
ΡΥΘΜΙΣΗ EQUALIZER	79
ΧΡΗΣΕΙΣ EQUALIZER	83
ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΜΕΝΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟΝ NETWORK CONTROLLER	83
ΚΟΝΣΟΛΑ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΚΛΗΣΗΣ (KEYPAD)	86
ΕΞΕΔΡΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΤΑΣΗΣ	90
ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΟΥΝ	93
ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	97
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ (DATASHEETS-SERVICE MANUAL	98

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι να προβάλλουμε την χρήση των οπτικών ινών σε συστήματα ασφαλείας και την μετάφορά ακουστικών σημάτων μέσω αυτών. Το σύστημα που προτείνουμε, το μελετάμε για εγκατάσταση στο μεγάλο πεδίο βολής Κρήτης όπου γίνονται εκτοξεύσεις πυράυλων. Αμέσως καταλαβαίνουμε την σπουδαιότητα και την αναγκαιότητα των όσων αφορούν την ασφάλεια των ανθρώπων που βρίσκονται στο χώρο αυτό. Επομένως πέρα απο την διερεύνηση της λειτουργίας του οφείλουμε να αναφερθούμε και σε γενικότερες εννοιες όπως ο ήχος και η συμπεριφορά του στο χώρο, τα χαρακτηριστικά των οπτικών ινών και βέβαια την συμπεριφορά και τον τρόπο λειτουργίας και των υπολοίπων μονάδων του συστήματος για να αποκτήσουμε μια εμπειριστατωμένη άποψη για την ανάγκη αυτού του συστήματος.

Εμμέσως πλὴν σαφώς κάνουμε σύγκριση με τα πιό παλιά συστήματα δημόσιας αγόρευσης (PA) για να επιδείξουμε την εξέλιξη της τεχνολογίας, τα πλεονεκτήματα που πλέον μας προσφέρει και την πλήρη κάλυψη των αναγκών μας μεσω αυτής. Τέτοια πλεονεκτήματα είναι η ευχρηστία του συστήματος, η χρήση απο καθε γωνία του πλανήτη, η μακροβιότητα και η ευφύια του.

Ελπίζουμε ότι η παρούσα μελέτη είναι πλήρως κατανοητή και περιέχει όλες τις απαραίτητες λεπτομέρειες, έτσι ώστε να αποτελεί χρήσιμο εργαλείο για τον κάθε ειδικό τεχνικό που θέλει να αναλάβει και να ολοκληρώσει μια παρόμοια εγκατάσταση. Να επισημάνουμε επίσης οτι τέτοιου είδους συστήματα έχουν εγκατασταθεί πολύ πρόσφατα στην Ελλάδα σε πολύ μεγάλους χώρους και με πολύ μεγάλη επιτυχία.

Εν κατακλείδει θα ήθελα να ευχαριστήσω πολύ όσους με βοήθησαν και εδειξαν υπομονή και κατανόηση κατα τη διάρκεια της διαμονής μου στα Χανιά και βέβαια για την ψυχολογική - και όχι μόνο - συμπαράσταση για το πέρας της εργασίας αυτής.

INTRODUCTION

The intention of this thesis diploma is to discuss about the use of optic fiber on security systems by transferring audio signals and data. The system that we suggest is observed for installation at NAMFI where launching missiles so announcements are necessary for human lives who work around this area. Therefore except for the system's function argument we need to demonstrate at general imports like the sound, audio signals and their behaviour, the optic fibers' features and finally the features and how the units, like amplifiers, interfaces, network controller, loudspeakers etc, of the proposing system, work, for having a detailed point of view about the system and its necessity.

On the other hand we compare this system with oldest systems to show the technology's evolution, the advantages of our system and the topics that our needs are completed.

We hope this Study is fully understandable and has all the necessary details in such a way to be on useful tool for the technician who wants to complete on installation like this one

ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΗΧΟΥ

ΑΝΑΚΛΑΣΗ

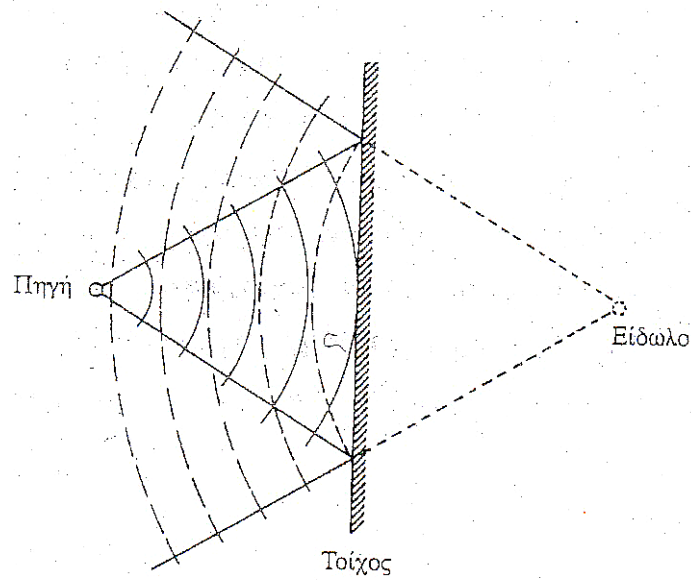
Ο ήχος κατά τη διάδοσή του στο χώρο συναντά εμπόδια, από το μέγεθος και την υφή των οποίων δημιουργούνται ορισμένα φαινόμενα.

Αν ενεργοποιηθεί μία πηγή ήχου σ' ένα δωμάτιο, ο ήχος κινείται ακτινικά προς όλες τις κατευθύνσεις. Καθώς τα ηχητικά κύματα συναντούν εμπόδια ή επιφάνειες, όπως τοίχους, η κατεύθυνση κίνησής τους αλλάζει, δηλαδή ανακλώνται.

ΑΝΑΚΛΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΕΠΙΠΕΔΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

Στο σχήμα φαίνεται η ανάκλαση κυμάτων ηχητικής πηγής από συμπαγή επίπεδη επιφάνεια τοίχου. Τα σφαιρικά μέτωπα κύματος (συνεχείς γραμμές) προσπίπτουν στον τοίχο και τα ανακλώμενα μέτωπα κύματος (διακεκομμένες γραμμές) επιστρέφουν προς την πηγή.

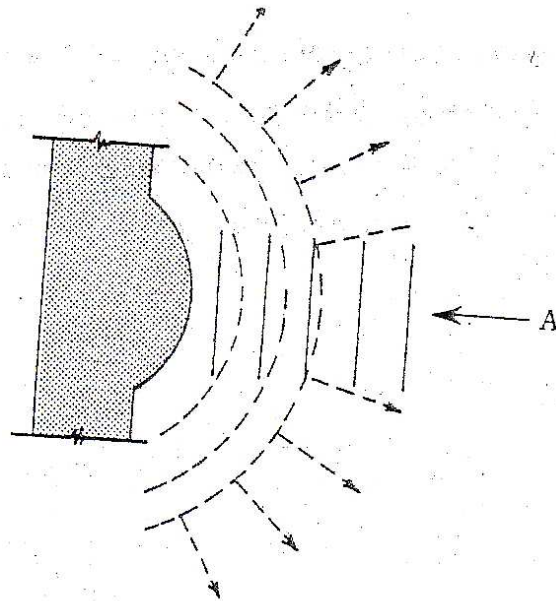
Όπως συμβαίνει στο ανάλογο φωτός / κατόπτρου, τα ανακλώμενα μέτωπα κύματος λειτουργούν σαν να προέρχονταν από ένα ηχητικό είδωλο. Αυτή η πηγή ειδώλου βρίσκεται στην ίδια απόσταση πίσω από τον τοίχο όσο και η πραγματική πηγή εμπρός από τον τοίχο. Εδώ έχουμε μία απλή περίπτωση, δηλαδή μία επιφάνεια. Σε ένα ορθογώνιο δωμάτιο, υπάρχουν έξι επιφάνειες και η πηγή έχει ένα είδωλο σε κάθε μία που στέλνει ενέργεια πίσω στο δέκτη. Εκτός αυτού, υπάρχουν είδωλα των ειδώλων, με αποτέλεσμα μια περισσότερο πολύπλοκη κατάσταση. Ωστόσο όταν υπολογίζουμε τη συνολική ένταση του ήχου σε δεδομένο σημείο λήψης, πρέπει να λάβουμε υπόψη τις συνεισφορές όλων αυτών των ειδώλων.



Σχήμα 5.1

ΑΝΑΚΛΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΚΥΡΤΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

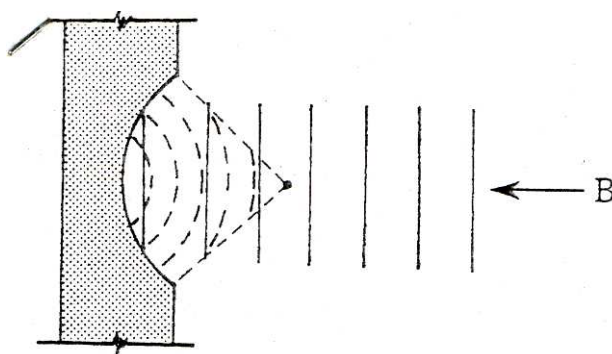
Τα σφαιρικά μέτωπα κύματος από σημειακή πηγή έχουν την τάση να γίνονται επίπεδα κύματα σε μεγάλες αποστάσεις από την πηγή. Η ανάκλαση των επιπέδων μετώπων κύματος ήχου από στερεή κυρτή επιφάνεια έχει την τάση να διαχέει την ακουστική ενέργεια προς πολλές κατευθύνσεις, όπως φαίνεται στο σχήμα



Σχήμα 5.2

ΑΝΑΚΛΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΚΟΙΛΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

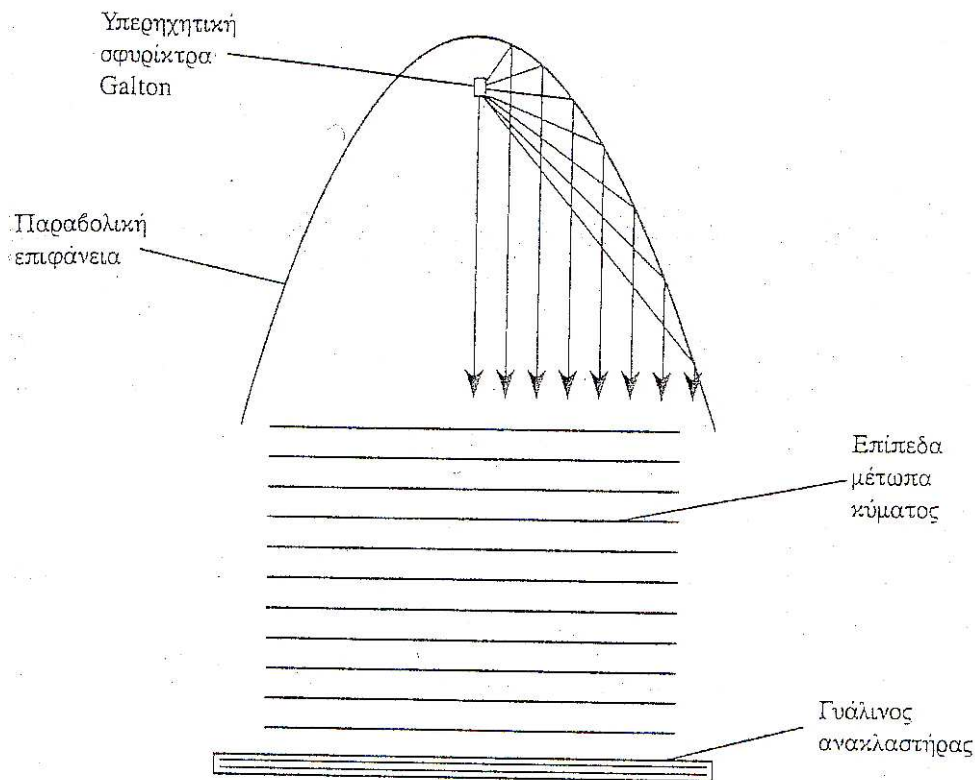
Τα επίπεδα μέτωπα κύματος ήχου που προσπίπτουν σε κοίλη επιφάνεια έχουν την τάση να συγκεντρώνονται σε ένα σημείο, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Η ακρίβεια με την οποία ο ήχος συγκεντρώνεται σε ένα σημείο καθορίζεται από το σχήμα της κοίλης επιφάνειας. Οι σφαιρικές κοίλες επιφάνειες είναι συνηθισμένες επειδή κατασκευάζονται εύκολα. Συχνά χρησιμοποιούνται για να κάνουν ένα μικρόφωνο εξαιρετικά κατευθυντικό τοποθετώντας το στην εστία. Κοίλες επιφάνειες σε εκκλησίες μπορεί να είναι πηγή σοβαρών προβλημάτων επειδή παράγουν συγκεντρώσεις ήχου που είναι εντελώς αντίθετες με τον σκοπό του να έχουμε ομοιόμορφη κατανομή του ήχου.



Σχήμα 5.3

ΑΝΑΚΛΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΠΑΡΑΒΟΛΙΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

Η παραβολή έχει την ιδιότητα εστίασης του ήχου ακριβώς σε ένα σημείο όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Παράγεται από την απλή εξίσωση $y = x^2$. Μια πολύ βαθιά παραβολική επιφάνεια όπως στο σχήμα, παρουσιάζει πολύ καλύτερες κατευθυντικές ιδιότητες από μια ρηχή. Και εδώ, οι κατευθυντικές ιδιότητες εξαρτώνται από το μέγεθος του ανοίγματος σε σχέση με το μήκος κύματος.



Σχήμα 5.4

ΠΕΡΙΘΛΑΣΗ - ΔΙΑΘΛΑΣΗ

Όταν ο ήχος συναντά εμπόδια με διαστάσεις συγκρίσιμες ή μικρότερες από το μήκος κύματός του, τότε περιθλάται δηλαδή αλλάζει κατεύθυνση και περνά γύρω ή πάνω από το εμπόδιο. Έτσι μπορεί να φθάσει σε σημεία που δεν είναι "ορατά" από την ηχητική πηγή. Όσο πιο μεγάλο είναι το μήκος κύματος από τις διαστάσεις του εμποδίου τόσο εντονότερη είναι η περίθλαση. Βέβαια η ένταση του ήχου ακριβώς πίσω από το εμπόδιο είναι αρκετά μικρή και λέγεται ότι το εμπόδιο παράγει μια σκιά ήχου. Αν αντίθετα ο ήχος στη διάδοσή του συναντήσει ένα ανακλαστικό τοίχο πολύ μεγάλων διαστάσεων (πάντοτε σε σύγκριση με το μήκος κύματος), τότε πάλι λόγω της περίθλασης περνά μέσα από το κενό και συνεχίζει να διαδίδεται προς όλες τις κατευθύνσεις πίσω από το κενό με αρκετά μειωμένη όμως ένταση, διότι το μεγάλο μέρος της ενέργειάς του ανακλάστηκε πάνω στον τοίχο.

Η διάθλαση ενός ηχητικού κύματος είναι η αλλαγή της κατεύθυνσης διάδοσής του, λόγω της μεταβολής των χαρακτηριστικών του μέσου διάδοσης που επιφέρει αλλαγές στην ταχύτητα διάδοσης. Η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στον θερμό αέρα είναι μεγαλύτερη απ' ότι στον ψυχρό. Όταν κοντά στην επιφάνεια της γης υπάρχει θερμός αέρας και στα υψηλά στρώματα της

ατμόσφαιρας ψυχρός, τότε ο ήχος που παράγεται από μια πηγή πάνω στη γη δεν διαδίδεται παράλληλα αλλά κατευθύνεται προς τα πάνω λόγω της διάθλασης. Ο άνεμος επίσης προκαλεί μετατόπιση της κατεύθυνσης διάδοσης του ήχου. Η αλλαγή της κατεύθυνσης διάδοσης δίνει την εντύπωση ότι ο ήχος προέρχεται από διαφορετικό σημείο από εκείνο που πραγματικά βρίσκεται η πηγή του.

Τα φαινόμενα της ανάκλασης, απορρόφησης, διάθλασης και περίθλασης εξαρτώνται από τη συχνότητα του ήχου, την γωνία πρόσπτωσης στο εμπόδιο ή αυτή της εισόδου στο μέσο διάδοσης καθώς και την υφή του μέσου διάδοσης, είναι όμως ανεξάρτητο από την ένταση του ήχου.

Ένα άλλο φαινόμενο είναι η ακουστική διασπορά, όπου ένας σύνθετος ήχος διαχωρίζεται στις συχνότητές (παράγωγες) που τον αποτελούν σαν να πέρασε από κάποιο "ακουστικό πρίσμα"

Αυτό γίνεται όταν οι παράγωγες συχνότητες του ήχου έχουν διαφορετική ταχύτητα διάδοσης σε κάποιο μέσο διάδοσης και διαθλώνται διαφορετικά η κάθε μία, οπότε και οι αλλαγές κατεύθυνσης που υφίστανται είναι διαφορετικές για την κάθε μία.

Ένα σημαντικό φαινόμενο που δημιουργείται όταν μια πηγή εκπέμπει ήχο ανάμεσα σε παράλληλες ανακλαστικές επιφάνειες, είναι τα στάσιμα κύματα. Προέρχονται από την αλληλεπίδραση προσπιπτόντων και ανακλώμενων κυμάτων (με αντίθετες κατευθύνσεις). Δημιουργούνται τότε περιοχές όπου η ακουστική πίεση του ήχου είναι πολύ χαμηλή έως μηδέν (κόμβοι) ή αντίθετα περιοχές όπου η ακουστική πίεση είναι πολύ μεγάλη (κοιλίες).

Οι θέσεις αυτών των περιοχών εξαρτώνται από τη συχνότητα του ήχου και την απόσταση των ανακλαστικών επιφανειών.

Στάσιμα κύματα δημιουργούνται σ' εκείνες τις συχνότητες στις οποίες η απόσταση μεταξύ των παράλληλων επιφανειών είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του μισού μήκους κύματός τους.

Στους χώρους ακρόασης μουσικής ή ηχογραφήσεων, τα στάσιμα κύματα είναι ένα πολύ ενοχλητικό φαινόμενο διότι εξαφανίζει ή υπερενισχύει ορισμένες συχνότητες σε κάποιες περιοχές.

Όταν μια ηχητική πηγή που εκπέμπει σ' ένα κλειστό χώρο σιγήσει, ο ήχος της εξακολουθεί να είναι "υπαρκτός" ,γιατί τα ηχητικά κύματα ανακλώμενα στις επιφάνειες του χώρου συνεχίζουν να διαδίδονται εωσότου απορροφηθούν τελείως. Αυτή η "παράταση ύπαρξης" του ήχου γίνεται αντιληπτή σαν βάθος.

Η "ηχώ" (echo) είναι η διακριτή επανάληψη ενός ήχου και προέρχεται από την ανάκλαση. Ο ανακλώμενος ήχος ή ο ήχος που επαναλαμβάνεται είναι ένα ακριβές αντίγραφο του αρχικού ήχου. Είναι "ξεχωριστός " (διακριτός) από τον αρχικό και δίνει την αίσθηση του ανεξάρτητου ήχου και όχι της συνέχειας - επιμήκυνσης του αρχικού. Οι παράγοντες που επηρεάζουν το

βάθος ενός χώρου είναι ο όγκος του και η απορροφητικότητα των επιφανειών του και των αντικειμένων που βρίσκονται μέσα σ' αυτόν (έπιπλα, κουρτίνες ή ακόμα άνθρωποι).

Στους μεγάλους χώρους οι διαδρομές των ηχητικών κυμάτων είναι μακριές και συνεπώς οι ανακλάσεις λιγότερες, οπότε η εξασθένηση του ήχου καθυστερεί. Το αντίθετο συμβαίνει στους μικρούς χώρους.

Ένα άλλο φαινόμενο είναι ο συντονισμός και δημιουργείται όταν ένα ηχητικό κύμα προσπέσει σ' ένα σώμα του οποίου η ιδιοσυχνότητα ταλάντωσης είναι ίδια με την συχνότητα του ηχητικού κύματος. Τότε το σώμα αρχίζει να δονείται δημιουργώντας νέα ηχητικά κύματα.

Οι συντονισμοί παρατηρούνται και σε μουσικά όργανα και σε ηχητικά συστήματα. Ένας συντονισμός χώρου εμφανίζεται σαν επακόλουθο της δημιουργίας στάσιμων κυμάτων. Πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη κυρίως σε χώρους μικρών διαστάσεων. Ο συντονισμός μπορεί να αντιμετωπιστεί με τη δημιουργία διάχυτου πεδίου μέσα στο χώρο, καθώς και με την επιλογή κατάλληλων διαστάσεων αυτού.

Στους χώρους ακρόασης ή ηχογραφήσεων όλα αυτά τα φαινόμενα και μεγέθη ελέγχονται, ώστε να υπάρχουν σε τέτοιο βαθμό που να συνεισφέρουν θετικά στην ακρόαση ή την ηχογράφηση.

ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ

ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ

ΓΕΝΙΚΑ

Το μικρόφωνο είναι ένα από τα πρώτα μηχανήματα που συναντάμε στο χώρο της ηχοηψίας, σε Ραδιοφωνικούς και Τηλεοπτικούς Σταθμούς.

Το μικρόφωνο είναι ένας μετατροπέας μιας μορφής ενέργειας (ηχητικής) σε μια άλλη μορφή ενέργειας (ηλεκτρική). Αποτελεί το συνδετικό κρίκο της κλασσικής ακουστικής και της ηλεκτροακουστικής. Γι' αυτό είναι αδύνατη η τελειοποίηση συστημάτων της ραδιοφωνίας και των Hi-Fi χωρίς την παράλληλη βελτίωση των μικροφώνων αφού αποτελούν τον πρώτο αποδέκτη του ηχητικού σήματος.

Στην καρδιά κάθε μικροφώνου υπάρχει ένα διάφραγμα το οποίο τίθεται σε εναλλασσόμενη ταλάντωση από τα ηχητικά κύματα τα οποία το αναγκάζουν να κινείται παλινδρομικά μέσα - έξω. Το διάφραγμα είναι συνδεδεμένο με μηχανισμό (μια μικρή γεννήτρια), ο οποίος μετατρέπει τις παλινδρομικές κινήσεις του διαφράγματος σε μεταβαλλόμενο ηλεκτρικό ρεύμα. Η ένταση δηλαδή του ρεύματος μεταβάλλεται ανάλογα με τη στιγμιαία πίεση επάνω στο διάφραγμα.

Συνηθισμένα προβλήματα που πρέπει κάθε φορά να αντιμετωπίζονται παρουσιάζονται αρκετά.

Η απόσβεση των ηχητικών σημάτων που προκαλείται από το ίδιο το μικρόφωνο όταν αυτό βρίσκεται μέσα σ' ένα πεδίο διαταραχής. Το αποτέλεσμα μιας τέτοιας περίπτωσης είναι η παραμόρφωση του σήματος αφού στο διάφραγμα θα επιδρούν και άλλα ανεπιθύμητα σήματα. Ο βαθμός επίδρασης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως η γωνία πρόσπτωσης την οποία σχηματίζουν η φανταστική νοητή γραμμή που διέρχεται από το κέντρο του μικροφώνου με την ευθεία που ενώνει την ηχητική πηγή του ήχου με το κέντρο του μικροφώνου. Ο βαθμός της απόσβεσης καθορίζεται από το μέγεθος και το σχήμα του κάθε μικροφώνου.

Οι συντονισμοί που παρουσιάζονται στον ευαίσθητο χώρο του διαφράγματος. (Όταν η κοιλότητα του διαφράγματος είναι μικρή, ο συντονισμός που δημιουργείται μπορεί να επιδράσει στην καμπύλη απόκρισης δηλαδή στην συχνότητα του μικρόφωνου.)

Η μηχανική και ηλεκτρική αντίσταση του μικροφώνου μεταβάλλεται με την συχνότητα, με αποτέλεσμα να αλλάζει η πίεση της δρώσας πίεσης στο διάφραγμα και της τάσης εξόδου του μικροφώνου.

Τα περισσότερα μικρόφωνα τέλος, με εξαίρεση τα μικρόφωνα άνθρακα, έχουν γενικά κακό βαθμό αποδόσεως, δηλ. η έξοδός τους υπό μορφή ηλεκτρικής ενέργειας είναι πολύ μικρότερη από την ακουστική.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ

Τέσσερα είναι τα βασικά χαρακτηριστικά των μικροφώνων :

- α) Η απόκρισή τους στις διάφορες συχνότητες
- β) Η σύνθετη αντίστασή τους
- γ) Η ευαισθησία τους
- δ) Η πιστότητα

ΑΠΟΚΡΙΣΗ

Για να είναι καλό ποιοτικά το μικρόφωνο, πρέπει να μας δίνει στην έξοδό του ένα ηλεκτρικό κύμα το οποίο θα ισοδυναμεί σε ένταση και συχνότητα με το ηχητικό κύμα που το προκαλεί. Η περιοχή συχνοτήτων του μικροφώνου (η περιοχή δηλαδή συχνοτήτων που μπορεί να αποδώσει το μικρόφωνο) δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από τα όρια του συστήματος ή του ενισχυτή με τον οποίο θα το χρησιμοποιήσουμε. Η απόκρισή του στην περιοχή συχνοτήτων που θα λειτουργήσει πρέπει να είναι ομαλή, ευθύγραμμη και ελεύθερη από αιχμές ή βυθίσεις όπως αυτές που προκαλούνται από μηχανικούς συντονισμούς.

Για να επιτύχουμε καλή απόκριση χρησιμοποιούμε συνήθως κάποια διάταξη καταπνίξεως ή αποσβέσεως των μηχανικών ταλαντώσεων ώστε να μην παρουσιάζονται συντονισμοί. Μια πιστή αναπαραγωγή της μουσικής και της ανθρώπινης φωνής είναι η χρήση μικροφώνου με ευθεία απόκριση συχνότητας από τους 20 Hz μέχρι τους 20 KHz με μέγιστη απόκλιση +/-1dB.

ΣΥΝΘΕΤΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ

Τα κρυσταλλικά μικρόφωνα έχουν σύνθετες αντιστάσεις αρκετών εκατοντάδων χιλιάδων Ω , ενώ τα μαγνητικά και τα δυναμικά μικρόφωνα έχουν σύνθετες αντιστάσεις που κυμαίνονται από 20 ως 600 Ω .

Η σύνθετη αντίσταση ενός μικροφώνου μετρείται με μια πηγή ακουστικής συχνότητας, π. χ. 1000 Hz, και με τη μέτρηση της τάσεως και εντάσεως μεταξύ των ακροδεκτών του.

Η σύνθετη αντίσταση των μαγνητικών και δυναμικών μικροφώνων μεταβάλλεται ανάλογα με τη συχνότητα της πηγής, με τον ίδιο τρόπο που μεταβάλλεται η σύνθετη αντίσταση ενός πηνίου ή αυτεπαγωγής. Με άλλα λόγια η σύνθετη αντίσταση αυξάνει ανάλογα με την αύξηση της συχνότητας.

Η σύνθετη αντίσταση του μικροφώνου έχει μεγάλη σημασία, γιατί προσδιορίζει το κύκλωμα με το οποίο μπορεί να συνεργαστεί το μικρόφωνο. Για πολύ μεγάλη μεταφορά ενέργειας μεταξύ μικροφώνου και κυκλώματος πρέπει η εσωτερική αντίσταση του μικροφώνου να είναι ίση με την αντίσταση του φορτίου. Αν το φορτίο παρουσιάζει μεγάλη σύνθετη αντίσταση, πρέπει να επιλεγεί μικρόφωνο με μεγάλη σύνθετη αντίσταση και το αντίθετο. Η αντίσταση αυτή είναι συνδυασμός ωμικής, χωρητικής και αυτεπαγωγικής συμπεριφοράς. Τα μικρόφωνα μικρής αντίστασης είναι αναίσθητα στα ηλεκτροστατικά πεδία. Από την άλλη η χρήση των μικροφώνων μεγάλης αντίστασης πραγματοποιείται σε συνδυασμό με θωρακισμένο καλώδιο για την αποφυγή δημιουργίας ηλεκτροστατικού θορύβου. Το μήκος όμως θα πρέπει να είναι περιορισμένο για να μην υπάρξουν προβλήματα αποκοπής των υψηλών συχνοτήτων εξαιτίας της χωρητικότητας που συνεπάγεται η ύπαρξη του θωρακισμένου καλωδίου.

Είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν διατάξεις προσαρμογής των αντιστάσεων των μικροφώνων.

ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ

Η ευαισθησία ή η απόδοση του μικροφώνου εκφράζεται συνήθως με την ηλεκτρική ισχύ που το μικρόφωνο μπορεί να δώσει στο φορτίο. Η σύνθετη αντίσταση του φορτίου πρέπει, όπως είναι γνωστό, να είναι ίση με την αντίσταση του μικροφώνου. Η ηλεκτρική ισχύς που αποδίδει

το μικρόφωνο εξαρτάται από την ακουστική πίεση που εφαρμόζεται σ' αυτό από τα ηχητικά κύματα. Έχουμε λοιπόν να συγκρίνουμε ακουστική ενέργεια με ηλεκτρική ενέργεια.

Για τη σύγκριση αυτή εφαρμόζεται μια μέθοδος, η οποία συνίσταται στην παραδοχή ότι ένα μικρόφωνο έχει ευαισθησία 0 dB (decibel) αν μια πίεση 1 dyne / cm² στο διάφραγμα παράγει μια τάση 1 V στους ακροδέκτες του μικροφώνου σε ανοικτό κύκλωμα. Η πίεση 1 dyne / cm² είναι η πιο κατάλληλη, γιατί αντιστοιχεί σε πίεση που ασκείται από ομιλία όταν το στόμα του ομιλητή απέχει 10 cm περίπου από το μικρόφωνο. Όμως η πιο σωστή και συνηθισμένη μέθοδος μέτρησης της ευαισθησίας ενός μικροφώνου είναι να ορίσουμε ότι η ευαισθησία 0 dB αντιπροσωπεύει πίεση 1 dyne/ cm² στην είσοδο και ηλεκτρική ισχύ στην έξοδο 1 mW.

Αν ακόμα παραδεχτούμε ότι η ισχύς αναπτύσσεται σε αντίσταση 600 Ω μπορούμε να εκφράσουμε την ευαισθησία σε dbm.

Αν υποθέσουμε ότι ένα μικρόφωνο έχει ευαισθησία -80 dB, σημαίνει ότι η έξοδός του είναι πολύ μικρή.

Η σχέση που δίνει την ευαισθησία είναι η εξής :

$$dB = 10 \log_{10} \frac{P_2}{P_1}$$

Επιθυμούμε βέβαια τα μικρόφωνα να είναι όσο γίνεται πιο ευαίσθητα, γιατί αυτό σημαίνει μεγαλύτερη ηλεκτρική ισχύ στην έξοδο για δεδομένη ένταση ήχου στην είσοδο. Έτσι έχουμε ανάγκη ενισχυτών μικρότερης ενισχύσεως και επομένως μεγαλύτερα περιθώρια έναντι θερμικού θορύβου, βόμβου ενισχύσεως και γενικά μικρότερη επίδραση από θόρυβο εξ επαγωγής που μπορεί να πάρει η γραμμή η οποία χρησιμοποιείται για τη σύνδεση του μικροφώνου με τον ενισχυτή.

ΠΙΣΤΟΤΗΤΑ

Πιστότητα λέμε την ικανότητα ενός μικροφώνου να μετατρέπει τα ακουστικά κύματα σε αντίστοιχα ηλεκτρικά χωρίς παραμορφώσεις, δηλ. πρέπει να παρέχει την δυνατότητα αναγνώρισης του ομιλητή από την φωνή του. Με λίγα λόγια η απόκριση του μικροφώνου να είναι ανεξάρτητη κατά το δυνατό από την συχνότητα.

Ισοδύναμη στάθμη θορύβου - Equivalent Noise Level

Καθορίζει τη στάθμη του συνολικού θορύβου στην έξοδο του μικροφώνου που προέρχεται από το ίδιο. Στα δυναμικά μικρόφωνα ο θόρυβος αυτός είναι θερμικός και προέρχεται από την κίνηση των ηλεκτρονίων μέσα στο πηνίο, ενώ για τα πυκνωτικά ο θόρυβος αυτός προέρχεται από τον ενσωματωμένο προενισχυτή. Η στάθμη αναφοράς είναι τα 0dB που αντιστοιχεί στο

κατώφλι της ακοής 20μPa. Η ισοδύναμη στάθμη θορύβου σε συνδυασμό με την ευαισθησία αποτελούν το γνωστό λόγω σήματος προς θόρυβο.

ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΙΚΟΤΗΤΑ

Ένα άλλο χαρακτηριστικό των μικροφώνων που έχει σχέση με την ευαισθησία τους είναι η κατευθυντικότητα προς την πηγή του ήχου.

Όταν ένα μικρόφωνο μπορεί να είναι ευαίσθητο στους ήχους, οποιαδήποτε κι αν είναι η κατεύθυνση της πηγής του ήχου, λέγεται πανκατευθυντικό.

Μια άλλη κατηγορία μικροφώνων σε σχέση με την κατευθυντικότητα είναι τα δικάτευθυντικά. Αυτά είναι εξίσου ευαίσθητα σε παραγόμενους ήχους κατευθείαν μπροστά (0°) ή κατευθείαν πίσω (180°). Είναι ελάχιστα ευαίσθητα σε ήχους που φθάνουν από τα πλάγια (90° και 270°).

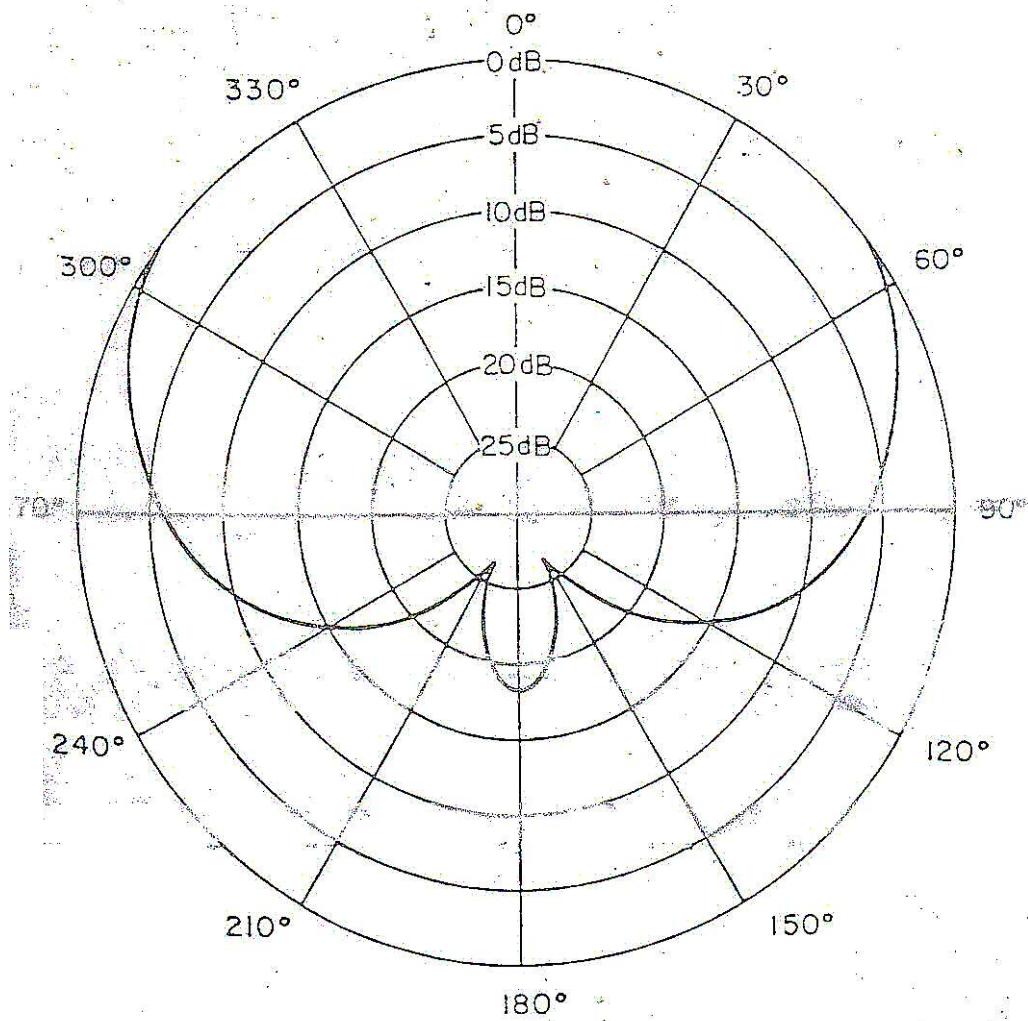
Αντίθετα όταν το μικρόφωνο είναι ευαίσθητο σε ήχους που έρχονται από μία μόνο κατεύθυνση και όχι από την αντίθετη, λέγεται μονοκατευθυντικό.

Τέλος είναι δυνατό με συνδυασμό μικροφώνων να έχουμε ευαισθησία σε διάφορες κατευθύνσεις. Ένα τέτοιο μικρόφωνο είναι αυτό που η απόκρισή του ακολουθεί διάγραμμα *καρδιοειδές*

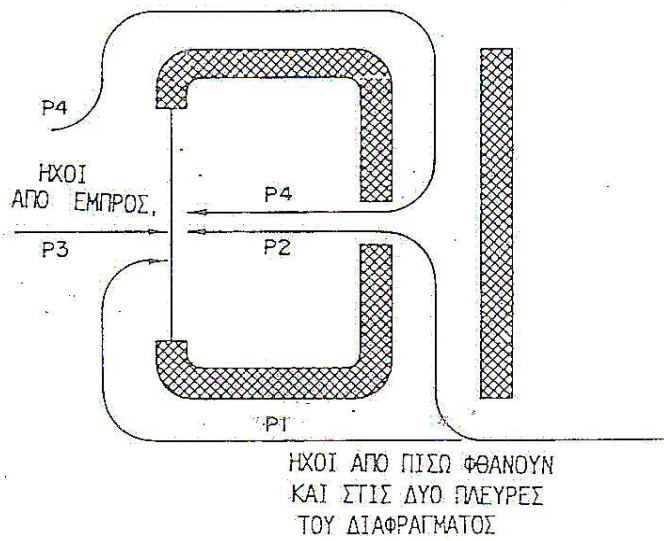
Υπάρχουν επίσης μικρόφωνα που είναι κατάλληλα για θορυβώδεις περιοχές. Τα μικρόφωνα αυτά είναι ευαίσθητα σε ηχητικές πηγές που είναι πολύ κοντά και αναισθητα σε όλες τις άλλες ηχητικές πηγές. Όταν χρησιμοποιούνται τέτοια μικρόφωνα κρατούνται πολύ κοντά στα χείλη. Αυτά είναι χρήσιμα στα εξωτερικά συνεργεία, όταν πρόκειται για εξωτερική μετάδοση.

ΠΟΛΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ

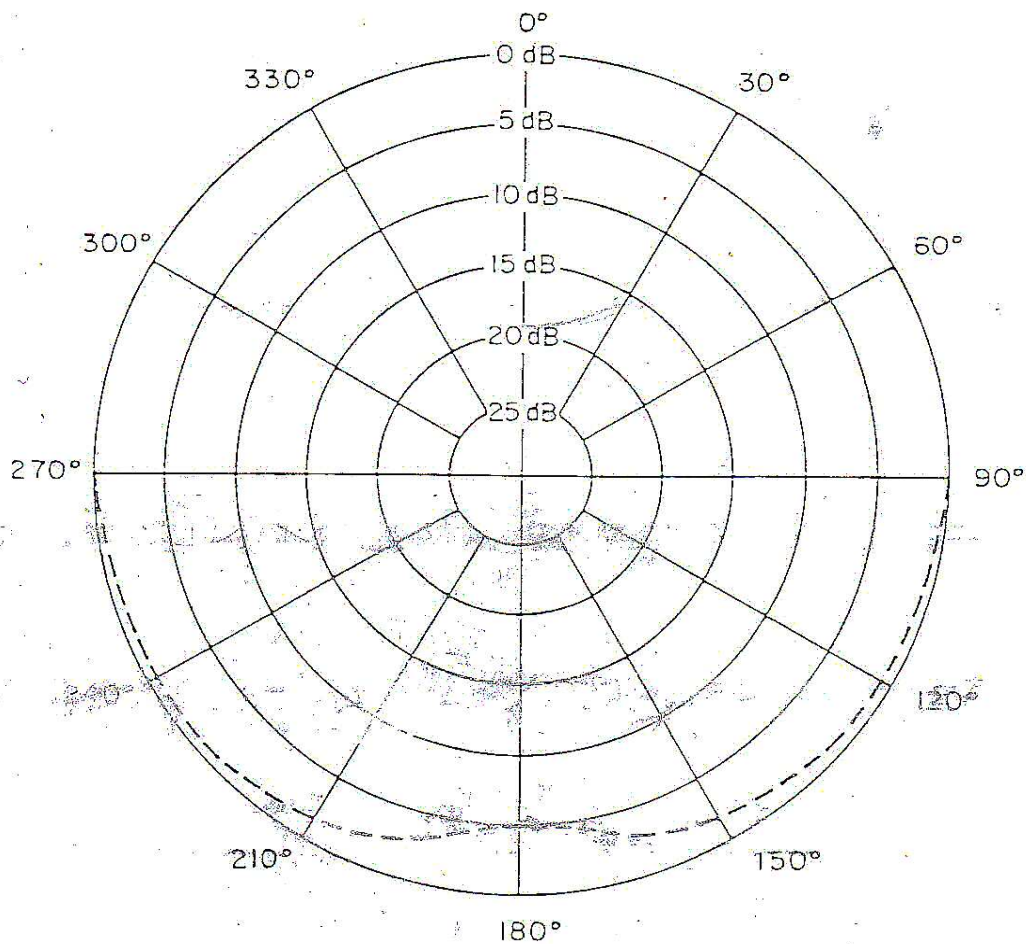
Το πολικό διάγραμμα είναι μια απλή παράσταση που αναφέρεται στην ευαισθησία του μικροφώνου σε παραγόμενους σε διάφορες θέσεις γύρω από αυτό.



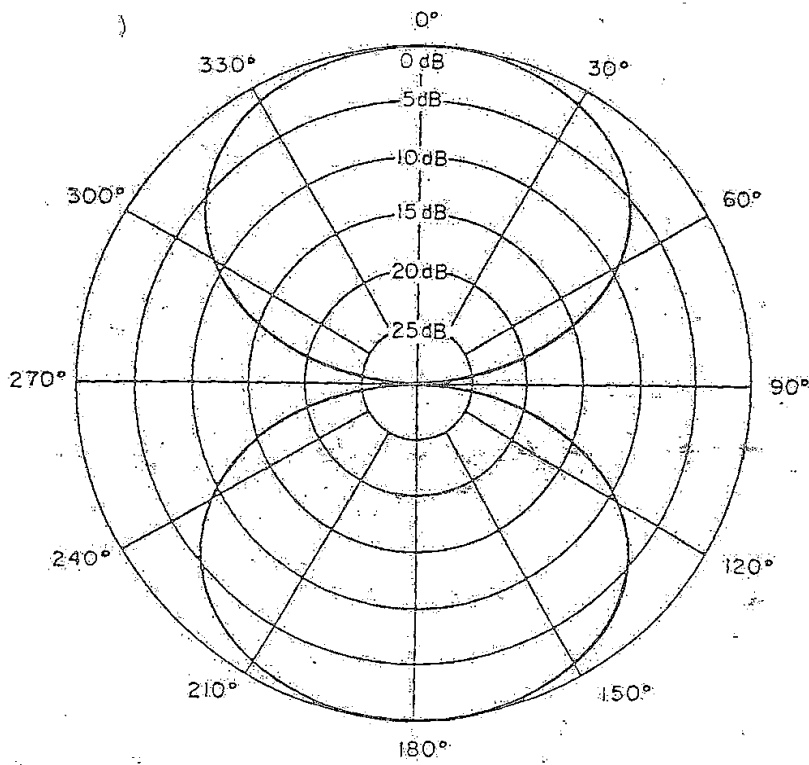
Πολικό διάγραμμα Super - Καρδιοειδούς μικροφώνου.



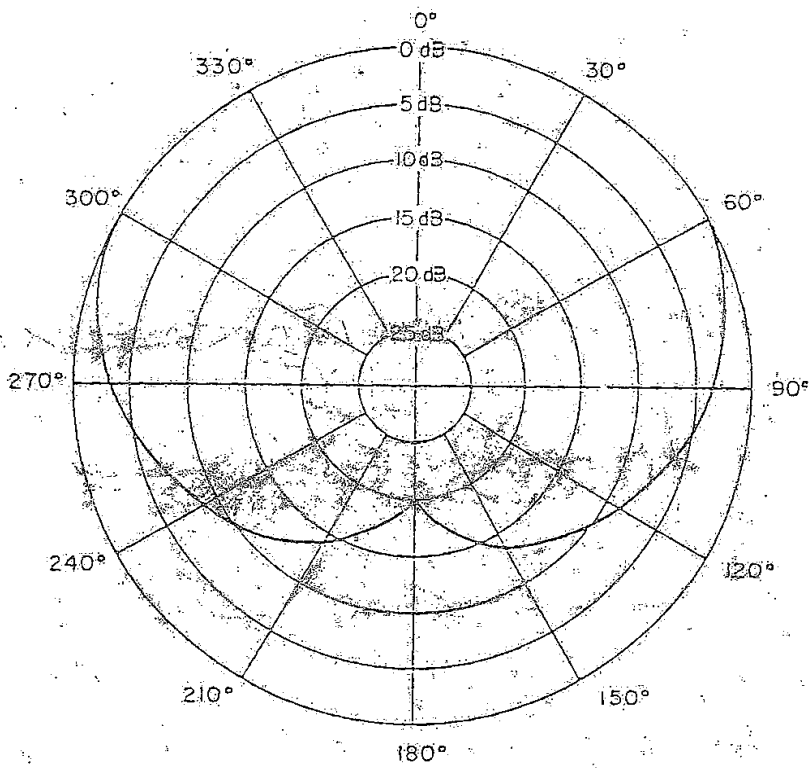
Σχεδιάγραμμα μονοκατευθυντικού μικροφώνου



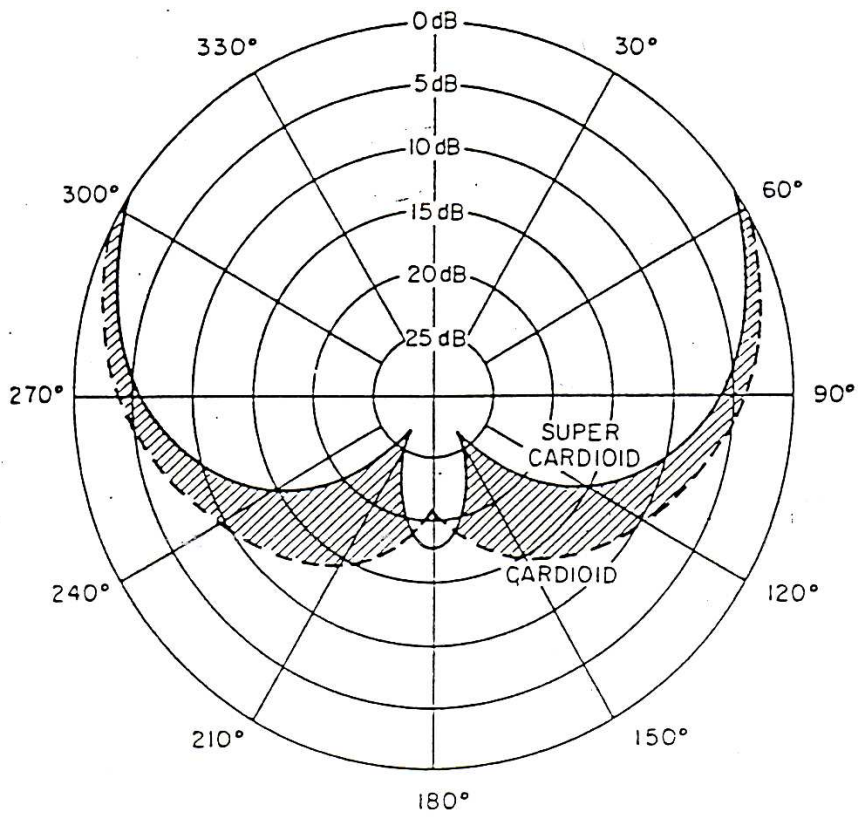
Πολικό διάγραμμα παντοκατευθυντικού μικροφώνου.



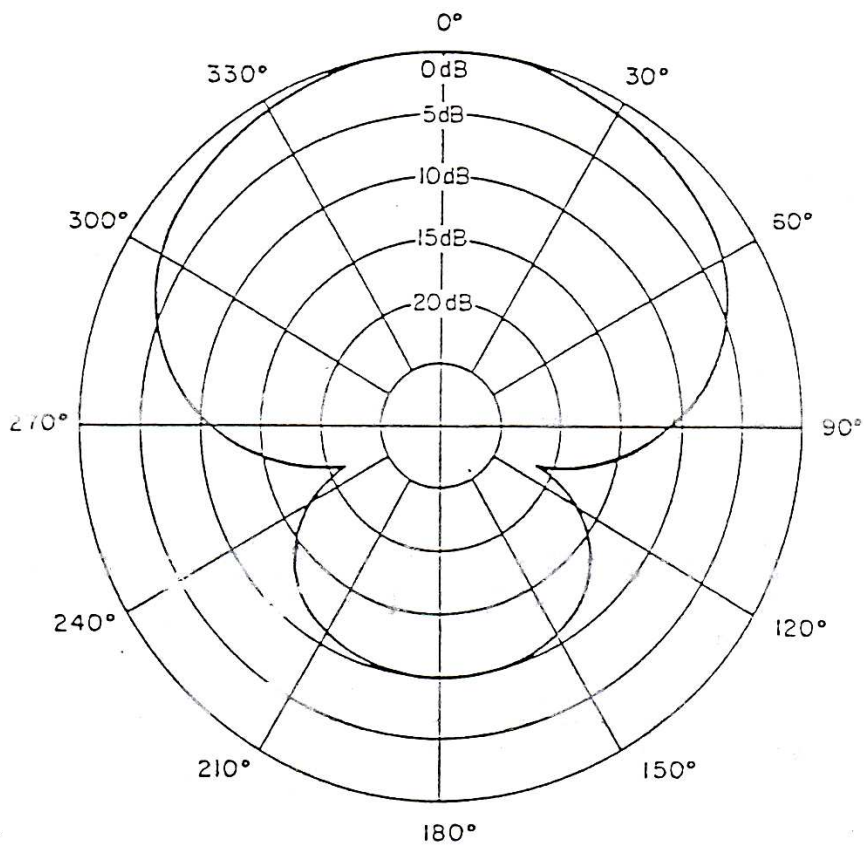
Πολικό διάγραμμα δικάτευθιτικού μικροφώνου.



Πολικό διάγραμμα μονοκατευθιτικού μικροφώνου.



Σύγκριση καρδιοειδούς και Super - καρδιοειδούς μικροφώνου.



Πολικό διάγραμμα hyper - καρδιοειδούς μικροφώνου.

Μια μεγάλη πληθώρα μικροφώνων βρίσκονται στη διάθεση του ηχολήπτη, ο οποίος έχοντας την γνώση καλείται να κάνει την κατάλληλη για κάθε περίπτωση επιλογή.

ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΙΔΗ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ

ΕΙΔΗ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ

- α) Το μικρόφωνο άνθρακα
- β) Το δυναμικό μικρόφωνο ή το μικρόφωνο κινούμενου πηνίου.
- γ) Το μικρόφωνο ταινίας
- δ) Το κρυσταλλικό μικρόφωνο
- ε) Το πιεζοηλεκτρικό μικρόφωνο
- στ) Το ηλεκτροστατικό μικρόφωνο ή πυκνωτικό μικρόφωνο.
- ζ) Ειδικής κατηγορίας (Θερμικά, οπτικά)

ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΑΝΘΡΑΚΑ

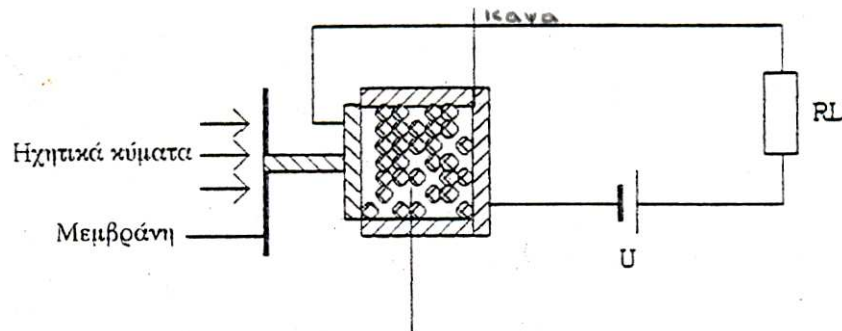
Είναι ο απλούστερος τύπος μικροφώνου. Η λειτουργία του βασίζεται στην αρχή σύμφωνα με την οποία αν ασκήσουμε πίεση πάνω σ' ένα διάφραγμα το οποίο βρίσκεται πάνω σε μικρό όγκο ψηγμάτων γραφίτη, θα έχουμε μεταβολή της ηλεκτρικής αντίστασης των ψηγμάτων. Η μεταβολή γίνεται αντιληπτή σαν μεταβολή τάσης στα άκρα της αντίστασης του κυκλώματος του μικροφώνου. Όταν το μικρόφωνο είναι απενεργοποιημένο το ρεύμα υπολογίζεται ως :

$$I_0 = \frac{V}{R} \quad \text{όπου } I_0 \text{ το ρεύμα ηρεμίας.}$$

Στην περίπτωση της λειτουργίας τότε μια αντίσταση r μεταβάλλεται ημιτονικά με άμεση επίδραση στο ρεύμα λειτουργίας. Ως προς την ευαισθησία το είδος αυτού του μικροφώνου είναι το βέλτιστο δυνατό όταν η αντίσταση R μικραίνει με συνέπεια αύξησης του ρεύματος.

$$\text{Άρα } I = I_0 \left(\frac{r}{R} \right) = I_0 r_0 \sin \omega t$$

Το μικρόφωνο άνθρακα παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι για μια δεδομένη ακουστική ενέργεια στην είσοδό του, δίνει μεγαλύτερη ηλεκτρική ενέργεια στην έξοδό του. Επίσης έχει μικρό βάρος, χαμηλό κόστος, και ανθεκτική κατασκευή. Τα μειονεκτήματά του είναι η χαμηλή πιστότητα και η εμφάνιση θορύβων από τυχαίες δονήσεις των κόκκων του άνθρακα. Χρησιμοποιείται όπου απαιτείται μεγάλη ευαισθησία και αναπαραγωγή ομιλίας παρά μουσικής.



ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΠΗΝΙΟ-ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΚΙΝΟΥΜΕΝΟΥ ΠΗΝΙΟΥ

Τα δυναμικά μικρόφωνα αποτελούνται από το κυρίως σώμα και την κάψα. Πίσω και πάνω από το διάφραγμα, το οποίο βρίσκεται μέσα στην κάψα, είναι ένα πηνίο το οποίο αιωρείται σ' ένα μόνιμο μαγνητικό πεδίο.

Όταν τα ηχητικά κύματα πέσουν πάνω στο διάφραγμα, τότε το διάφραγμα, εκτελεί ταλαντώσεις με αποτέλεσμα να προκαλεί την κίνηση του πηνίου δια μέσου των σταθερών γραμμών της μαγνητικής ροής η οποία εφοδιάζεται από το μαγνήτη.

Κάθε φορά που το πηνίο εκτελεί κινήσεις μέσα στις σταθερές μαγνητικές γραμμές προκαλείται μια ηλεκτρική τάση μέσα στο σύρμα την οποία παίρνουμε από την έξοδο του μικροφώνου. Το μέγεθος της ηλεκτρικής τάσης που προκαλείται από το πηνίο είναι ανάλογο του αριθμού των γραμμών της ροής του πηνίου και της ταχύτητας με την οποία αυτό κινείται μέσα στο μαγνητικό πεδίο. Οι εναλλασσόμενες ταλαντώσεις του διαφράγματος προσδιορίζονται από τη συχνότητα του σήματος. Αυτή η ηλεκτρική τάση ονομάζεται *μικροφωνικό ρεύμα*.

Το μέγεθος της επαγόμενης ηλεκτρικής τάσης είναι U

$$U = B \times I \times u$$

όπου:

B μαγνητική ροή

u ταχύτητα μετακίνησης

Το δυναμικό μικρόφωνο παρουσιάζει τα εξής πλεονεκτήματα :Δε χρειάζεται εξωτερική πηγή τάσης. Έχει καλή απόκριση (περίπου 20 - 9000 Hz με σωστή απόσβεση).Έχει κατευθυντικότητα στις υψηλές συχνότητες και μια έξοδο της τάξης των - 85db.Η σύνθετη αντίστασή του είναι χαμηλή (50 Ω ή και μικρότερη). Επομένως μπορεί να συνδεθεί με σχετικά μεγάλου μήκους γραμμές χωρίς υπέρμετρη απόσβεση των υψηλών συχνοτήτων. Μειονέκτημα του δυναμικού μικροφώνου αποτελεί η ανάγκη χρησιμοποίησης ενισχυτή Α.Σ. για την ενίσχυση της φωνής.

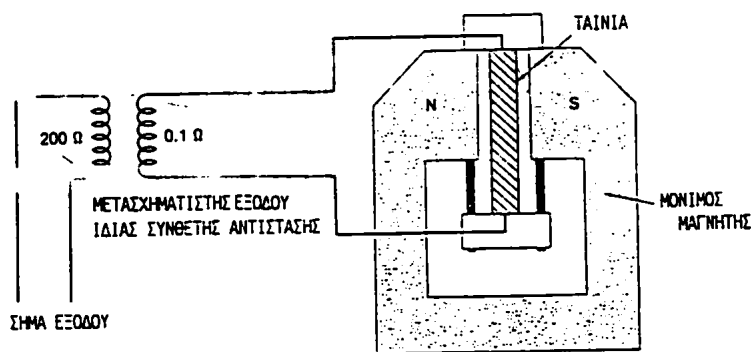
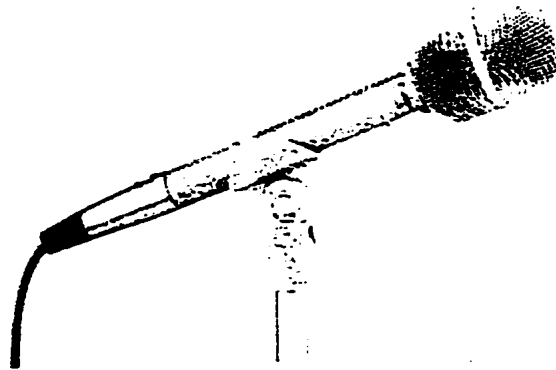
Τα δυναμικά μικρόφωνα χρησιμοποιούνται σε μικροφωνικές εγκαταστάσεις, σε Ραδιοφωνικούς Θαλάμους κ.λπ.

ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΤΑΙΝΙΑΣ

Τα μικρόφωνα ταινίας είναι ένας τύπος δυναμικού μικροφώνου τα οποία χρησιμοποιούν μια ευαίσθητη ταινία, η οποία παίρνει τη θέση του συνδυασμού διάφραγμα / κινητό πηνίο. Η μεταλλική αυτή ταινία βρίσκεται διπλωμένη ανάμεσα στους πόλους ενός μαγνήτη και είναι αυτή πλέον που δέχεται τα ηχητικά κύματα.

Όταν η ταινία κινείται από την κίνηση των ηχητικών μεταβολών διαπερνούν τις γραμμές που παράγονται από τη διαρκή μαγνητική ροή και έτσι προκαλείται τάση στην ταινία. Αυτή η ηλεκτρική τάση γίνεται σήμα εξόδου. Πρέπει να σημειωθεί ότι τα μικρόφωνα ταινίας περιέχουν ένα ενσωματωμένο μετασχηματιστή εξόδου. Η σύνθετη αντίσταση είναι πολύ μικρή, συνήθως της τάξης κλάσματος Ω h, γι' αυτό το λόγο ένας μετασχηματιστής κρίνεται απαραίτητος για να αυξήσει την αντίσταση εξόδου του μικροφώνου ούτως ώστε αυτή να χρησιμοποιηθεί.

Μπορεί να σημειωθεί η παρουσία και άλλων μικροφώνων από μεταλλικό έλασμα αλλά χωρίς την παρουσία μαγνητικού. Αυτά είναι τα μικρόφωνα πίεσης και τα μικρόφωνα ταχύτητας.



36

ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ.

Το κρυσταλλικό μικρόφωνο αποτελείται από ένα διάφραγμα το οποίο είναι κολλημένο απ' ευθείας ή μέσω συνδέσμου σ' έναν κρύσταλλο. Μια μεταλλική επιφάνεια ή ένα ηλεκτρόδιο επικολλάται στην άλλη επιφάνεια του κρυστάλλου. Όταν τα ηχητικά κύματα προσπίπτουν στο διάφραγμα, προκαλούν δονήσεις οι οποίες αναπτύσσουν στα ηλεκτρόδιά του μια ηλεκτρεγερτική δύναμη της ίδιας κυματομορφής με την προσπίπτουσα ηχητική κύμανση.

Τα πλεονεκτήματα των κρυσταλλικών μικροφώνων είναι :

- α) ομαλή καμπύλη απόκρισης για συχνότητες από 500 - 1000 c/s
- β) καλή πιστότητα
- γ) λειτουργία χωρίς εξωτερική πηγή
- δ) μικρό βάρος

Τα μειονεκτήματά τους είναι :

- α) χαμηλή ευαισθησία
- β) μικρή μηχανική αντοχή
- γ) είναι ακατάλληλα για χρήση στην ύπαιθρο. Χρησιμοποιούνται πολύ στη Ραδιοφωνία.

ΠΙΕΖΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ

Μια ειδική κατηγορία κρυσταλλικών μικροφώνων είναι τα πιεζοηλεκτρικά. Η δομή τους στηρίζεται στην ιδιαίτερη συμπεριφορά των κρυστάλλων όταν αυτοί βρεθούν κάτω από την επιρροή μαγνητικών πιέσεων. Ο κρύσταλλος που χρησιμοποιείται για την κατασκευή τους είναι ο χαλαζίας. Η μορφή που του δίνεται είναι να κρυσταλλωθεί σε εξαγωνικό σύστημα οπότε όταν ασκηθεί πίεση σε κάποια από τις πλευρές της θα αναπτυχθεί ηλεκτρεγερτική δύναμη σε κάθετη διεύθυνση.

Βέβαια τα επικρατέστερα άλατα χαλαζία που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του διαφράγματος είναι το άλας Rochelle ή το άλας Seignette και αυτό γιατί η περιεκτικότητα σε χαλαζία είναι 200 φορές πιο μεγάλη.

Τα μικρόφωνα αυτά είναι υψηλής ευαισθησίας και χρησιμοποιούνται σε εγγραφές δίσκων, ειδικά μεγάφωνα και άλλες λειτουργίες υψηλής απόδοσης και πιστότητας.

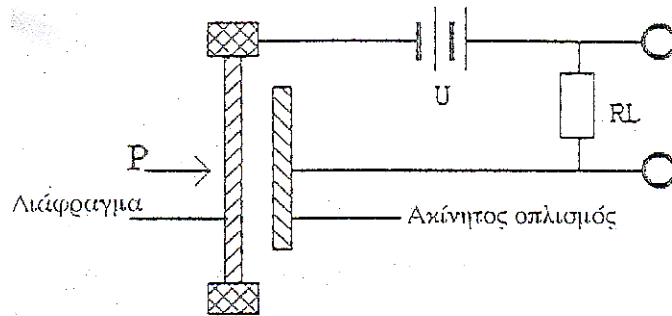
ΠΥΚΝΩΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ.

Την καλύτερη απόκριση στις υψηλές συχνότητες, την παρουσιάζουν τα μικρόφωνα πυκνωτή. Απαιτούν συνήθως τροφοδοσία, ειδικά καλώδια και είναι αρκετά ακριβά. Η αρχή λειτουργίας τους βασίζεται στην μεταβολή της χωρητικότητας μιας ειδικής κάψας.

Το ηλεκτροστατικό μικρόφωνο ή μικρόφωνο πυκνωτή έχει έναν πυκνωτή του οποίου ο ένας από τους δύο οπλισμούς είναι σταθερός ενώ ο άλλος μετακινείται κάτω από την επίδραση των κυμάτων που προσπίπτουν πάνω του, παρακολουθώντας τις ηχητικές πιέσεις και προκαλώντας έτσι μεταβολές της χωρητικότητας. Ο πυκνωτής είναι υπό συνεχή τάση και οι μεταβολές της χωρητικότητας συνεπάγονται μεταβολές της φορτίσεως. Το ρεύμα φορτίσεως του λοιπόν παρακολουθεί τις ηχητικές ταλαντώσεις. Αυτό το είδος μικροφώνου έχει το πλεονέκτημα της πιστότητας του ήχου, αλλά αντίθετα έχουν μικρή ευαισθησία.

Η σύνθετη εσωτερική αντίσταση είναι μεγάλη, και καθώς οι ηλεκτρικές του ταλαντώσεις είναι πολύ ασθενείς, γίνεται αδύνατη η μετάδοση του σήματος με μικροφωνική γραμμή. Απαιτείται λοιπόν η ενσωμάτωση στο μικρόφωνο ενός ενισχυτή. Αυτός εμποδίζει το βόμβο και μια απώλεια σήματος που θα μπορούσε να εμφανιστεί - οφειλόμενα στην αντίσταση των καλωδίων και σε άλλους παράγοντες - αν ο προενισχυτής ήταν σε απόσταση από την κάψα.

Αυτή η προενίσχυση του μικροφώνου είναι ένας άλλος λόγος που πολλά πυκνωτικά μικρόφωνα χρειάζονται τροφοδοτικό.

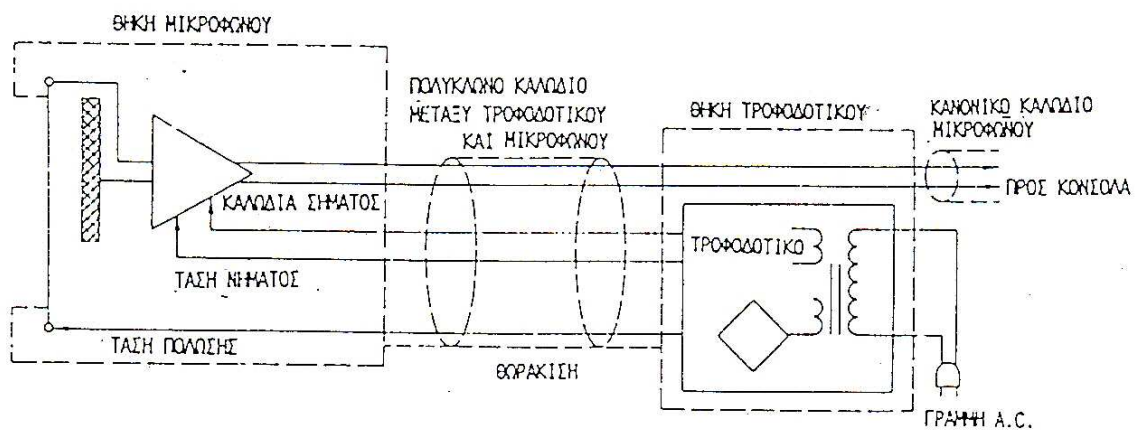


ΕΛΕΚΤΡΕΤ ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ.

Τα έλεκτρετ μικρόφωνα λειτουργούν με βάση τις ίδιες αρχές χωρητικότητας με τα πυκνωτικά εκτός του ότι η πολική τάση είναι διαρκώς αποθηκευμένη στις πλάκες της κάψας με τη μορφή ενός ηλεκτροστατικού φορτίου έτσι ώστε δεν χρειάζεται ηλεκτρικό τροφοδοτικό. Η υψηλή αντίσταση της εξόδου απαιτεί επιπλέον ένα προενισχυτή για να αυξήσει το επίπεδο και να χαμηλώσει την αντίσταση, εν τούτοις όμως μια εσωτερική μπαταρία τροφοδοτικού απαιτείται συχνά.

ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΠΥΚΝΩΤΙΚΟΥ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ

Κάθε προενισχυτής που βρίσκεται μέσα σε κάποιο μικρόφωνο, σαν ενεργός βαθμίδα, χρειάζεται κάποια πηγή τροφοδότησης. Αν υποθεθεί ότι υπάρχει εξωτερικό τροφοδοτικό για πυκνωτικό μικρόφωνο, αυτό θα πρέπει να παρέχει τάση όχι μόνο στον ενσωματωμένο προενισχυτή στο μικρόφωνο, αλλά και μια πολική τάση στο διάφραγμα. Αυτό δεν σημαίνει ότι χρειάζεται ξεχωριστός αγωγός για κάθε μια απ' αυτές τις τάσεις. Συνήθως οι κατασκευαστές των σύγχρονων πυκνωτικών μικροφώνων σχεδιάζουν τα μικρόφωνα τους έτσι ώστε να απαιτείται μια μόνο τιμή τάσης για την τροφοδοσία τους. Ξεχωριστή πολική τάση τροφοδότησης χρησιμοποιείται όταν απαιτείται μεταβολή του πολικού διαγράμματος σε απόσταση από το μικρόφωνο. Αυτό συμβαίνει σε ορισμένους τύπους μικροφώνων. Στο σχήμα φαίνεται ότι το καλώδιο μεταξύ του μικροφώνου και τροφοδοτικού περιέχει επιπλέον αγωγούς για να εφοδιάζουν το μικρόφωνο με την τάση που απαιτείται.



Απλουστευμένο σχήμα ενός συστήματος πυκνωτικού μικροφώνου με εξωτερικό τροφοδοτικό.

ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΑ PHANTOM

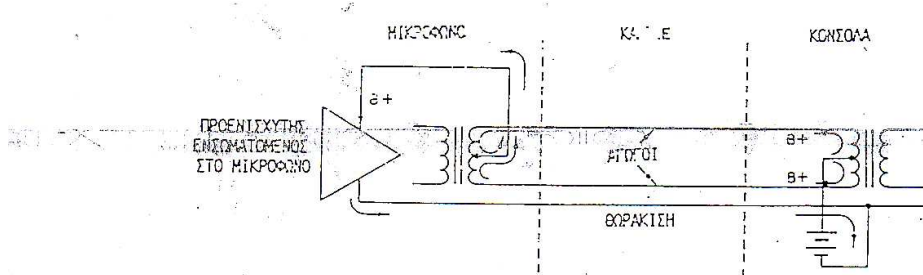
Σχεδόν όλα τα σύγχρονα πυκνωτικά μικρόφωνα, τροφοδοτούνται με τάση από την κονσόλα κατά τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε η τάση τροφοδότησης του μικροφώνου να συνυπάρχει με το σήμα στους αγωγούς μεταφοράς του ακουστικού σήματος. Το σύστημα αυτό τροφοδότησης του μικροφώνου από την κονσόλα ονομάζεται PHANTOM POWER και δεν επηρεάζει τη λειτουργία των δυναμικών μικροφώνων. Έτσι η χρησιμοποίηση των πυκνωτικών μικροφώνων μπορεί να γίνει χωρίς να απαιτούνται εσωτερικές ή εξωτερικές μπαταρίες, ή ατομικά τροφοδοτικά με πολύπλοκες συνδέσεις και επιπλέον αγωγούς. Το καλώδιο σύνδεσης μικροφώνου - κονσόλας περιέχει δύο αγωγούς και μια θωράκιση που είναι η γείωση. Δύο μέθοδοι τροφοδότησης με σύστημα PHANTOM POWER σε πυκνωτικά μικρόφωνα

Εάν η κονσόλα για τα μικρόφωνα χρησιμοποιεί στην είσοδο μετασχηματιστές με κεντρική λήψη, η απαιτούμενη θετική τάση τροφοδότησης, εφαρμόζεται όπως παρουσιάζεται στο σχήμα. Αφού από το μετασχηματιστή δεν περνά συνεχές ρεύμα από το ένα τύλιγμα στο άλλο, ο μόνος δρόμος για την παρεχόμενη τάση είναι δια μέσω δύο αγωγών στο μικροφωνικό καλώδιο, με κατεύθυνση προς το μικρόφωνο. Ένας άλλος μετασχηματιστής ενσωματωμένος στο μικρόφωνο επίσης με κεντρική λήψη, διοχετεύει την παρεχόμενη τάση στον προενισχυτή.

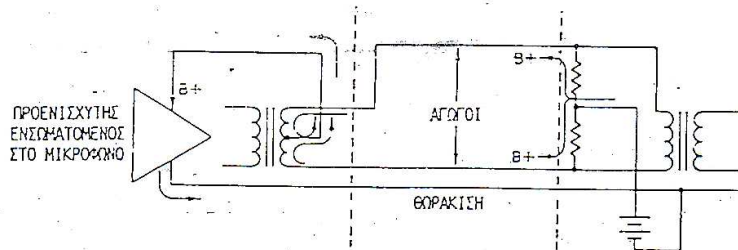
Στην τροποποίηση μιας κονσόλας για τροφοδότηση μικροφώνων με σύστημα PHANTOM, μια κοινή πρακτική για τη δημιουργία ενός υποκατάστατου της κεντρικής λήψης, είναι η χρήση δύο επιπλέον αντιστάσεων, όπως φαίνεται στο σχήμα 2. Το εξωτερικό πλέγμα του μικροφωνικού καλωδίου συνδέεται στο (-) αρνητικό του τροφοδοτικού.

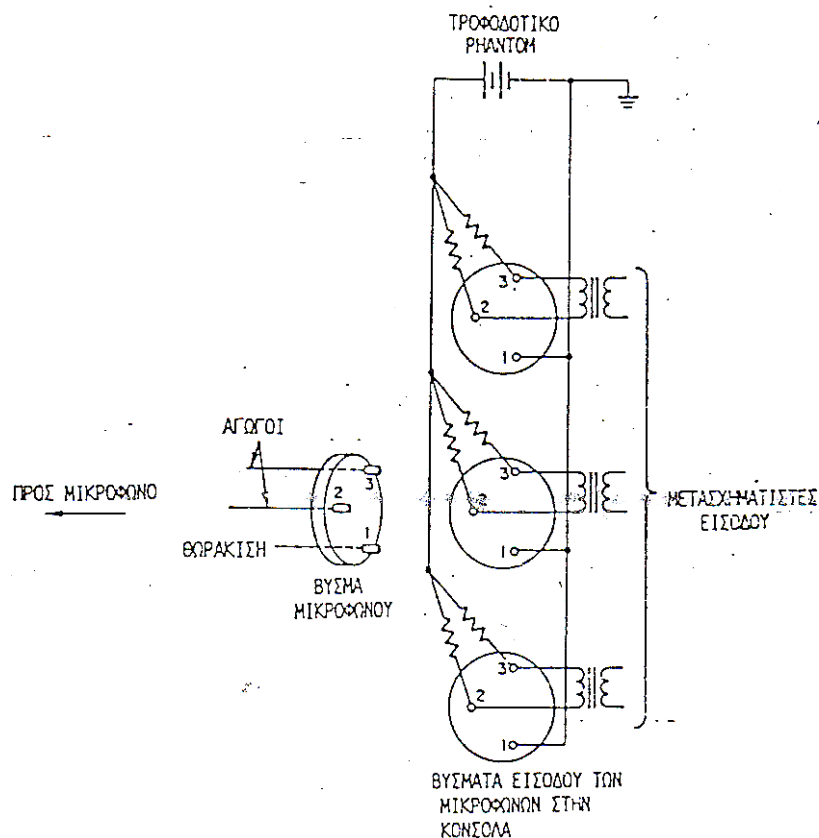
Το μπλεντάζ, εξασφαλίζει στο συνεχές ρεύμα μια οδό επιστροφής στο τροφοδοτικό τόσο καλά όσο και στην εκπλήρωση του πρωταρχικού του σκοπού, της θωράκισης δηλαδή του μεταφερόμενου σήματος από θορύβους.

Ένα σύστημα PHANTOM τροφοδότησης, δεν θα πρέπει απαραίτητως να αντικαθιστά όλα τα ατομικά τροφοδοτικά πυκνωτικών μικροφώνων που βρίσκονται σε κάποιο STUDIO. Οι απαιτήσεις τροφοδότησης ενός τύπου μικροφώνου διαφέρουν από αυτές ενός άλλου και μπορεί να μην συμβιβάζονται.



Σχ. 4-9α.





Τυπικό διάγραμμα καλωδίωσης για ένα σύστημα phantom power supply.

ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ ΜΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΑΠΟ ΕΝΑ ΠΟΛΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ ΜΕ ΔΥΟ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ.

Ένας συχνός σχεδιασμός πυκνωτικών μικροφώνων χρησιμοποιεί δύο διαφράγματα για να μπορεί ο ηχολήπτης να επιλέγει τα πολικά διαγράμματά τους.

Τα σχεδιασμένο δυαδικό διάφραγμα επωφελείται από το γεγονός ότι δύο καρδιοειδή διαγράμματα μπορούν να συνδυαστούν ώστε να παράγουν είτε ένα δικατευθυντικό ή ένα πανκατευθυντικό διάγραμμα.

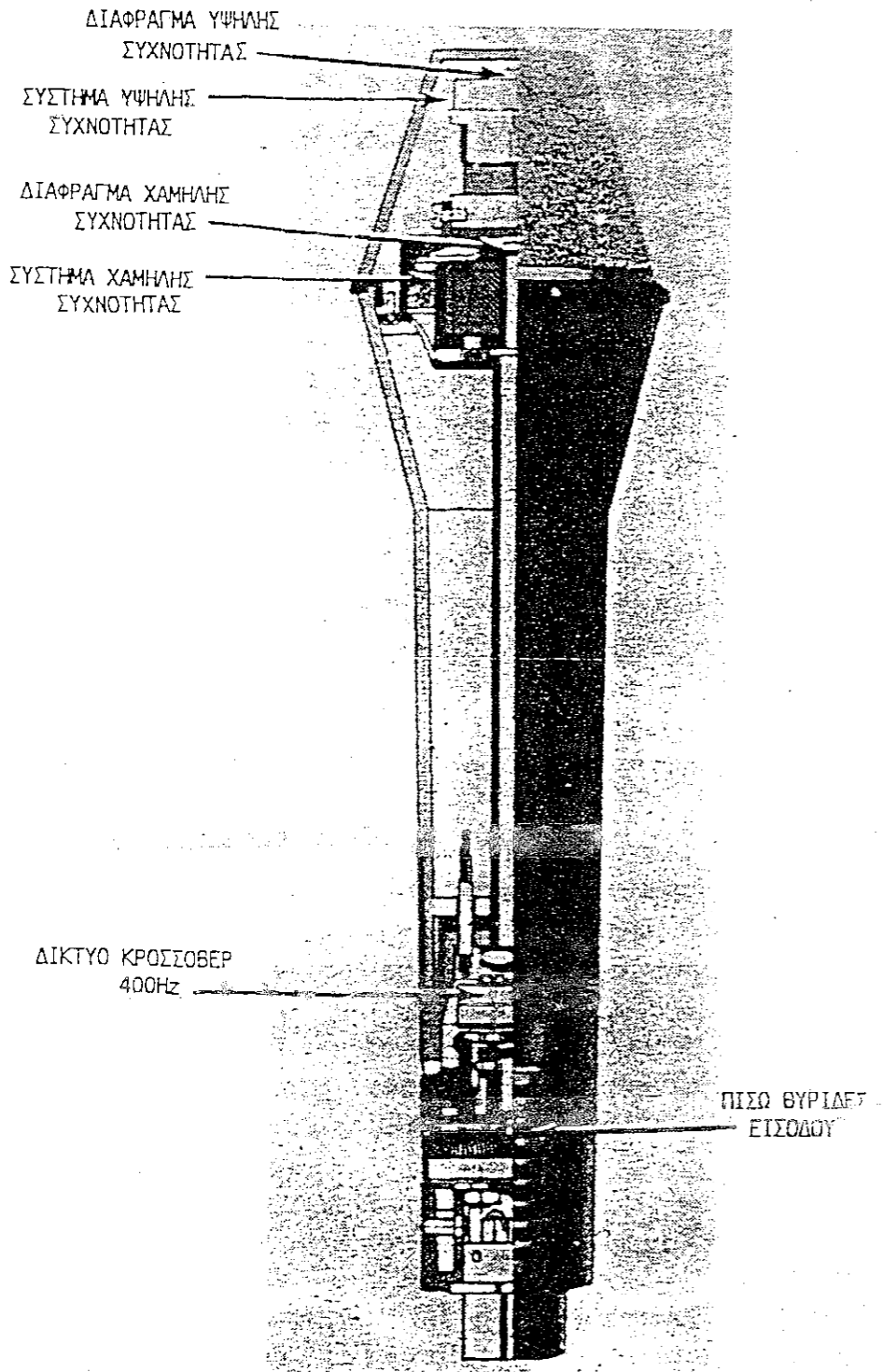
Τα δύο διαφράγματα είναι τοποθετημένα στις δύο πλευρές μιας κοινής πλάκας. Κάθε διάφραγμα χρησιμοποιούμενο μόνο του, προμηθεύει ένα καρδιοειδές πολικό διάγραμμα. Μ' ένα διακόπτη επιλογής πολλών θέσεων δίνεται η δυνατότητα συνδυασμού λειτουργίας των διαφραγμάτων. Μ' αυτόν τον τρόπο, δημιουργείται το επιθυμητό κάθε φορά πολικό διάγραμμα.

Σε μερικά πυκνωτικά μικρόφωνα με πολυδιαγράμματα ο διακόπτης για τα διαγράμματα έχει αντικατασταθεί από ένα ποτενσιόμετρο, επιτρέποντας έτσι μια μεταβλητή πολική τάση να

εφοδιάζεται στο πίσω διάφραγμα. Με αυτόν τον τρόπο το πολικό διάγραμμα του μικροφώνου είναι συνεχώς μεταβλητό από δικατευθυντικό σε πανκατευθυντικό με πολλά ενδιάμεσα διαφράγματα.

Συχνά το συνεχές μεταβλητό ποτενσιόμετρο είναι τοποθετημένο στο τροφοδοτικό του μικροφώνου επιτρέποντας αλλαγές στο πολικό διάγραμμα χωρίς την αναγκαιότητα να το κάνει το μικρόφωνο. Αυτό είναι μεγάλη ευκολία όταν το μικρόφωνο είναι τοποθετημένο ψηλά στον αέρα.

Τα δύο διαφράγματα σ' ένα μικρόφωνο είναι πολύ χρήσιμα σε μερικές περιπτώσεις γιατί το ένα διάφραγμα χρησιμοποιείται για χαμηλές συχνότητες και το άλλο για υψηλές, έτσι ώστε να καλύπτουν όλο το ακουστικό φάσμα.



ΕΚΤΟΣ ΑΞΟΝΑ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (OFF - AXIS)

Τα πολικά διαγράμματα των μικροφώνων δείχνουν σχηματικά την απόκριση των μικροφώνων στις διάφορες συχνότητες. Είναι όμως ανεπηρέαστο σε όλους τους ήχους, ανεξάρτητα συχνότητας. Στην πραγματικότητα αυτό δεν ισχύει ειδικά με τα φθηνά καρδιοειδή μικρόφωνα.

Λαμβάνοντας υπ' όψη μας το διάγραμμα ενός τέτοιου μικροφώνου και σχεδιάζοντας τη γραφική παράσταση της απόκρισης συχνότητας του μικροφώνου σε ποικίλες γωνίες εκτός φάσης, παρατηρούμε ότι η απόκριση κάνει καμπύλη, αποδεικνύοντας ότι αν και το μικρόφωνο «παίζει» ικανοποιητικά τους εντός- άξονα ήχους, η απόκριση των εκτός -άξονα είναι αρκετά ακανόνιστη. Αυτή η κατάσταση είναι γνωστή σαν εκτός-άξονα (off-axis) χρωματισμός. Ο χρωματισμός αυτός μπορεί να πάρει το σχήμα ενός δυσάρεστου μουντού ήχου από τη στιγμή που η υψηλή συχνότητα του μικροφώνου ελαττώνεται πολύ περισσότερο από απ' ότι οι χαμηλές συχνότητες. Τα πανκατευθυντικά μικρόφωνα δεν έχουν αυτό το ελάττωμα.

Ένα πανκατευθυντικό μικρόφωνο μπορεί να παρουσιάσει κάποιες ελαττώσεις υψηλών συχνοτήτων που φθάνουν από το πίσω μέρος αν η θέση του μικροφώνου από μόνη της λειτουργεί σαν ένα ακουστικό εμπόδιο.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό των καρδιοειδών μικροφώνων είναι και η επίδραση εγγύτητας, δηλαδή η μεταβολή της απόκρισης σαν αποτέλεσμα της μεταβολής της απόστασης του μικροφώνου από την ηχητική πηγή. Καθώς οι αποστάσεις μειώνονται, η απόκριση του μπάσου αυξάνεται σημαντικά. Αυτή η αύξηση του μπάσου μπορεί να φανεί χρήσιμη στο να επιτυγχάνει ένα απότομο ήχο σε μια φωνή εντούτοις η ελαφριά κίνηση του τραγουδιστή ή του εκφωνητή μπροστά ή μακριά από το μικρόφωνο θα αλλάξει την απόκριση της συνολικής συχνότητας, με αξιοσημείωτο τρόπο.

Μερικά καρδιοειδή μικρόφωνα έχουν ένα ενσωματωμένο διακόπτη χαμηλών συχνοτήτων μ' ένα κυλιόμενο φίλτρο για να αντιδρά στα αποτελέσματα εγγύτητας.

Τέλος υπάρχουν και άλλοι δυο τύποι μικροφώνων που εντάσσονται κάπου ανάμεσα των δικατευθυντικών και καρδιοειδών εξαιτίας της διαφοράς που παρουσιάζεται στο πολικό τους διάγραμμα. Με βάση τα πολικά διαγράμματά τους παρατηρείται ότι στο μεν υπερκαρδιοειδές ο πίσω λοβός παρουσιάζει μια ευαισθησία μεταξύ των 150° έως 210° ενώ για το super - καρδιοειδές το άνοιγμα ευαισθησίας είναι μεγαλύτερο από 110° έως 250° και παρουσιάζει μικρότερη ευαισθησία στα πλάγια.

ULTRA DIRECTIONAL ή SHOT GUN

Το μικρόφωνο αυτό παρουσιάζει έντονη ευαισθησία στους απευθείας ήχους ενώ για τους πλευρικούς οι λοβοί είναι αισθητά πιο μικροί περιορίζοντας την ευαισθησία του. Ένα τέτοιο δεν δύναται να χρησιμοποιηθεί σε Studio ηχογράφησης αλλά είναι πολύ χρήσιμο σε περιπτώσεις μακρινών λήψεων στην τηλεόραση και κατ' αυτόν τον τρόπο συνεπάγεται ότι στις εκτός- άξονα θέσεις το μικρόφωνο παρουσιάζεται το ίδιο.

ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

Οι οπτικές ίνες είναι διηλεκτρικοί κυματοδηγοί ή αλλιώς οπτικοί κυματοδηγοί. Ως "οπτικούς κυματοδηγούς" σήμερα εννοούμε το σύστημα το οποίο αποτελείται από μια διάφανη κυλινδρική ράβδο (πυρήνας), με δείκτη διάθλασης n της οποίας η κυλινδρική επιφάνεια περιβάλλεται από άλλο διαφανές υλικό (μανδύας) που έχει διαφορετικό δείκτη διάθλασης n_1 όπου $n > n_1$.

Η διάμετρος της κυλινδρικής βάσης ενός οπτικού κυματοδηγού είναι συνήθως μικρότερη από 1mm (συνήθως της τάξης 0,12μm) ενώ το μήκος της μπορεί να ξεπεράσει δεκάδες χιλιόμετρα.

Σαν κυματοδηγοί οι οπτικές ίνες έχουν διάφορες παραμέτρους οι οποίες επηρεάζουν την αποδοτικότητα τους. Λόγω του ότι πρόκειται για διάδοση οπτικής ακτινοβολίας μεγάλος και σημαντικός παράγοντας για την άντληση συμπερασμάτων είναι ο δείκτης διάθλασης (Refractive Index) που ορίζεται σαν το πηλίκο της ταχύτητας της ακτινοβολίας στο κενό (c_0) προς την ταχύτητα με την οποία διαδίδεται μέσα στο διηλεκτρικό (c), με τύπο $n = c_0 / c$ και φυσικά όσο πιο μεγάλο είναι αυτό το μέγεθος τόσο και η ταχύτητα διάδοσης της ακτινοβολίας θα είναι μεγαλύτερη. Θεωρώντας λοιπόν δύο διηλεκτρικά με διαφορετικό δείκτη διάθλασης και $n > n_1$, τότε αν μια οπτική ακτίνα διαδοθεί στο πρώτο μέσο όταν προσπέσει στη διαχωριστική επιφάνεια με μια γωνία φ_1 ως προς την κάθετη του σημείου πρόσπτωσης τότε ένα μέρος της ακτίνας αυτής θα ανακλασθεί και θα επιστρέψει στο ίδιο μέσο ενώ το υπόλοιπο μέρος θα περάσει στο άλλο μέσο με διαφορετική γωνία φ_2 ως προς το ίδιο σημείο αναφοράς. Τότε θα έχουμε $n \cdot \sin(\varphi_1) = n_1 \cdot \sin(\varphi_2)$ άρα αν $n > n_1$ τότε $\varphi_1 > \varphi_2$. Πάνω στη παρατήρηση αυτή στηρίζεται το φαινόμενο της ολικής εσωτερικής ανάκλασης το οποίο αποτελεί και βασική αρχή λειτουργίας των οπτικών ινών.

Η ολική εσωτερική ανάκλαση (Total Internal Reflection) συμβαίνει στη διαχωριστική επιφάνεια μεταξύ δυο διηλεκτρικών με διαφορετικούς δείκτες διάθλασης όταν η οπτική ακτινοβολία που διαδίδεται στο οπτικά πυκνότερο μέσο προσπέσει στη διαχωριστική επιφάνεια με γωνία μεγαλύτερη από την οριακή (φ_c) οπότε όταν $\varphi_1 = \varphi_c$ τότε $\varphi_2 = 90^\circ$ ως προς την κάθετη του σημείου πρόσπτωσης. Αυτός είναι και ο μηχανισμός με τον οποίο η οπτική ακτινοβολία διαδίδεται μέσα στην οπτική ίνα με χαμηλές απώλειες. Οι μελέτες των χαρακτηριστικών μεταφοράς των οπτικών ινών γίνονται πιο εύκολα με τις μεσημβρινές ακτίνες και ονομάζεται έτσι γιατί η τροχιά που διαγράφει βρίσκεται πάνω σε επίπεδο που περιέχει τον άξονα του πυρήνα του κυματοδηγού.

Αν η γωνία πρόσπτωσης της ακτίνας στη είσοδο της οπτικής ίνας είναι θ διάφορη των 0° , όπου σε αυτή τη γωνία η ακτίνα διαδίδεται παράλληλα με τον άξονα του πυρήνα, τότε η γωνία αυτή μπορεί να φτάσει μέχρι τη τιμή όπου η γωνία πρόσπτωσης οριακά να πάρει και αυτή τη τιμή της γωνίας ολικής εσωτερικής ανάκλασης φ_c . Σε οποιαδήποτε άλλη τιμή της η γωνία θ θα είναι ακατάλληλη γιατί η εισερχόμενη ακτίνα θα εκτραπεί και θα περάσει τη διαχωριστική επιφάνεια μανδύα και πυρήνα. Άρα καταλαβαίνουμε ότι υπάρχει ένα συγκεκριμένο πεδίο τιμών για την γωνία εισόδου της ακτίνας. Οι γωνίες που περιέχονται σε αυτό το πεδίο τιμών ονομάζονται και γωνίες αποδοχής.

Με βάση τον ορισμό της γωνίας αποδοχής θ μπορούμε να βρούμε μια σχέση που να συνδέει τη γωνία αυτή με τους δείκτες διάθλασης του αέρα n_0 , του πυρήνα n_1 και του μανδύα n_2 .

Η σχέση αυτή οδηγεί στο προσδιορισμό του αριθμητικού ανοίγματος (NA) της οπτικής ίνας που αποτελεί τη σημαντικότερη παράμετρο στις οπτικές ίνες. Με άλλα λόγια η παράμετρος αυτή αποτελεί ένα μέτρο ικανότητας της οπτικής ίνας να αποδέχεται στην είσοδο της την οπτική ακτινοβολία που προέρχεται από led ή laser ή ακόμα και από άλλη οπτική ίνα. Για τον υπολογισμό του αριθμητικού ανοίγματος θεωρούμε μια οπτική ίνα και τη μεσημβρινή οπτική ακτίνα που εισέρχεται στο πυρήνα με μια γωνία αποδοχής θ με αποτέλεσμα να διαθλάται στο πυρήνα με γωνία θ_1 και να προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια μανδύα πυρήνα με γωνία θ_2 υπό γωνία φ_c . Οπού υφίσταται ολική εσωτερική ανάκλαση. Άρα θα ισχύει

$$n_0 \sin(\theta) = n_1 \sin(\theta_1)$$

$$\text{και } \sin(\theta_1) = \cos(\varphi_c) \Leftrightarrow n_0 \sin(\theta_1) = n_1 \cos(\varphi_c) \Leftrightarrow$$

$$n_0 \sin(\theta_1) = n_1 \sqrt{1 - \sin^2(\varphi_c)}$$

$$n_0 \sin(\theta_1) = n_1 \sqrt{1 - \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2} \Leftrightarrow$$

$$n_0 \sin(\theta_1) = \sqrt{(n_1^2 - n_2^2)}. \text{ Άρα (NA)} = \sqrt{(n_1^2 - n_2^2)} = \sin(\theta_1) \text{ και αφού}$$

$$\Delta = \frac{n_1^2 - n_2^2}{2 n_1^2} \text{ τότε (NA)} = n_1 \sqrt{2\Delta}$$

Όπως προκύπτει από τις σχέσεις το αριθμητικό άνοιγμα μιας οπτικής ίνας είναι ανεξάρτητο από τη διάμετρο του πυρήνα.

Η διαδρομή που ακολουθεί μια οπτική ακτίνα μέσα σε μια οπτική ίνα εξαρτάται από την γωνία πρόσπτωσης θ που παίρνει τιμές από 0° έως θ_a δηλαδή τη γωνία αποδοχής.

Ο αριθμός των ολικών εσωτερικών ανακλάσεων.

Όσο πιο μεγάλη είναι η γωνία θ_a τόσο πιο μικρό διάστημα μεσολαβεί μεταξύ δυο διαδοχικών ολικών ανακλάσεων. Αυτό σημαίνει ότι η ολική μεταβολή της φάσης του ηλεκτρομαγνητικού κύματος, που αντιστοιχεί στην οπτική ακτίνα, μετά από δυο διαδοχικές ανακλάσεις θα εξαρτάται από τη γωνία θ . Από την παρατήρηση προκύπτει ότι θα υπάρχουν διακριτές γωνίες πρόσπτωσης θ_m της οπτικής ακτίνας στην είσοδο του πυρήνα, για τις οποίες η ολική μεταβολή της φάσης θα είναι ίση με $2\pi m$ rad, όπου m είναι ένας ακέραιος αριθμός ($m=0,1,2,3,\dots$). Από τη κυματική προκύπτει ότι κάθε οπτική ίνα μπορεί να αντιπροσωπευτεί από ένα κυματόνισμα, του οποίου η διεύθυνση και η φορά συμπίπτει με τη διεύθυνση και τη φορά της οπτικής ακτίνας και έχει μέτρο: $k=2\pi/\lambda$ όπου λ το μήκος κύματος της ακτινοβολίας και k το κυματόνισμα. Την οπτική ακτίνα μπορούμε να την αναλύσουμε σε δύο συνιστώσες k_z, k_x όπου βέβαια τόσο οι ανακλάσεις στο μανδύα τόσο όσο και η ολική μεταβολή της φάσης της οπτικής ακτίνας εξαρτώνται από την κάθετη συνιστώσα k_x η οποία είναι ίση με $k_x = k \cos\varphi \Leftrightarrow 2\pi/\lambda_x = 2\pi/\lambda \cos\varphi \Leftrightarrow \lambda_x = \lambda / \cos\varphi$. Από την κυματική προκύπτει ότι η συνιστώσα αυτή θα υπάρχει σε μορφή στάσιμου κύματος μόνο όταν η διάμετρος d του πυρήνα της ίνας είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του $\lambda/2$: $d = m \lambda_x / 2$. Αν για μια γωνία $\theta \leq \theta_a$ δεν υπάρχει ακέραιος m τότε η συνιστώσα k_x δεν θα υπάρχει, εξαιτίας της απόσβεσης του αντίστοιχου κύματος, με αποτέλεσμα η οπτική ακτίνα να μη διαδίδεται πλέον μέσα στον πυρήνα της ίνας. Οι παραδεκτές αυτές οπτικές ακτίνες που εισέρχονται στον πυρήνα της ίνας αποτελούν τους τρόπους (modes) διάδοσης μέσα σε αυτή. Εξαιτίας αυτών των τρόπων, η προβολή της οπτικής δέσμης που εξέρχεται από τον πυρήνα μιας ίνας πάνω σε μια οθόνη αποτελείται από φωτεινά και σκοτεινά στίγματα. Τα φωτεινά προέρχονται από τις αποδεκτές γωνίες πρόσπτωσης των οπτικών ακτίνων και τα σκοτεινά από αυτά που ναι μεν προσπίπτουν με αποδεκτή γωνία αλλά δεν έχουν τη συνιστώσα k_x .

ΤΥΠΟΙ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ ΚΛΙΜΑΚΩΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΔΙΑΘΛΑΣΗΣ (Step Index Fibers)

Οι οπτικές ίνες με κλιμακωτό δείκτη διάθλασης αποτελούνται από ένα πυρήνα, ο οποίος σε όλη του την έκταση έχει τον ίδιο δείκτη διάθλασης και την ίδια ακτίνα και ένα μανδύα του οποίου ο δείκτης διάθλασης είναι λίγο μικρότερος από τον πυρήνα. Από τις μελέτες της προηγούμενης παραγράφου προκύπτει μια πολύ χρήσιμη ποσότητα για τις οπτικές ίνες η οποία αναφέρεται ως κανονικοποιημένη συχνότητα ή ως αριθμός ή ως παράμετρος της οπτικής ίνας και συμβολίζεται με το γράμμα V , και εκφράζεται μέσα από τις σχέσεις

$$V = \frac{2\pi}{\lambda} a(\text{NA}) \Leftrightarrow V = \frac{2\pi}{\lambda} a n_1 \sqrt{2\Delta}$$

Στις οπτικές ίνες κλιμακωτού δείκτη διάθλασης προκύπτει ότι για κάθε τιμή της παραμέτρου αυτής που είναι μεγαλύτερη από 2,405, υπάρχουν περισσότεροι εκ του ενός τρόπου διάδοσης.

$$N = \frac{V^2}{2} \quad \text{ή} \quad N = \left(\frac{2\pi a n_1}{\lambda}\right)^2 * \Delta$$

Έτσι αυτές οι οπτικές ίνες χαρακτηρίζεται ως πολύτροπες και αντίθετα αν $V < 2,405$ μονότροπες. Στη γενικότερη περίπτωση, μια οπτική ίνα είναι μονότροπη και αυτό όταν η ακτίνα του πυρήνα είναι μερικές φορές μεγαλύτερη από το μήκος κύματος της οπτικής ακτινοβολίας και επιπλέον, η παράμετρος V είναι μικρότερη από 0,01. Άρα η παράμετρος V εξαρτάται από το μήκος κύματος λ το οποίο παίρνει οριακή τιμή λ_c ώστε η ίνα μπορεί να συμπεριφερθεί σαν μονότροπη ή πολύτροπη. Το βασικό κριτήριο για να είναι μια ίνα μονότροπη είναι:

$$2,0 \leq V \leq 2,405.$$

ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ ΒΑΘΜΙΑΙΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΔΙΑΘΛΑΣΗΣ (Grated Index Fibers)

Κύριο χαρακτηριστικό γνώρισμα αυτών των οπτικών ινών είναι ότι ο δείκτης διάθλασης του πυρήνα δεν είναι σταθερός αλλά ελαττώνεται από τον νοητό άξονα προς τον μανδύα. Η διαφορά μεταξύ των δεικτών διάθλασης δεν είναι μεγάλος. Για την κατηγορία αυτή των οπτικών ινών πρέπει να κάνουμε κάποιες επισημάνσεις.

α) Το αριθμητικό Άνοιγμα (NA) είναι συνάρτηση της απόστασης της απόστασης από τον άξονα του πυρήνα της οπτικής ίνας.

β) Η πορεία των οπτικών ακτινών μέσα στον πυρήνα της ίνας δεν είναι ευθύγραμμη εξαιτίας του γεγονότος ότι η τιμή του δείκτη διάθλασης μειώνεται από τον άξονα της προς τον μανδύα της. Οι οπτικές ακτίνες θα διαδίδονταν ευθύγραμμα αν ο δείκτης διάθλασης ήταν ίδιος σε όλα τα σημεία του μέσου. Σε αυτού του τύπου τις οπτικές ίνες, η ολική εσωτερική ανάκλαση επιτυγχάνεται πριν η οπτική ακτινοβολία φτάσει στο μανδύα. Ο μανδύας απλά προσδίδει στην οπτική ίνα μηχανική αντοχή και απομονώνει το πυρήνα από το χώρο που περιβάλλει την ίνα. Συμπερασματικά καταλήγουμε ότι ο μανδύας δεν παίζει ρόλο στη διάδοση της οπτικής ακτινοβολίας μέσα στον πυρήνα της ίνας.

γ) Ο αριθμός N των τρόπων διάδοσης μέσα στο πυρήνα δίνεται προσεγγίσιμα από τη
$$N = \frac{g}{2*(g+2)} * V^2$$
 όπου g είναι η παράμετρος που καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο μεταβάλλεται ακτινικά ο δείκτης διάθλασης

δ) Η οπτική ίνα με δείκτη διάθλασης του πυρήνα που μεταβάλλεται βαθμιαία από τον άξονα προς τον μανδύα είναι μονότροπη όταν $V = 2.405 * \sqrt{1 + \frac{2}{g}}$

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΤΙΣ ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ

Πρέπει να επισημάνουμε ότι, εξαιτίας των απωλειών της οπτικής ισχύος μέσα στην οπτική ίνα, η απόδοση των μηχανισμών αυτών δεν είναι 100% με αποτέλεσμα να έχουμε εξασθένηση της οπτικής ακτινοβολίας. Οι απώλειες αυτές οφείλονται κυρίως:

- α) Στην αλληλεπίδραση της οπτικής ακτινοβολίας με αυτό καθαυτό το υλικό της οπτικής ίνας.
- β) Στην απορρόφηση της οπτικής ακτινοβολίας από τις ανεπιθύμητες προσμίξεις (μεταλλικά ιόντα και υδροξύλια κ.α), που υπάρχουν μέσα στον πυρήνα της ίνας.
- γ) Στη σκέδαση της οπτικής ακτινοβολίας.
- δ) Στις ανωμαλίες που μπορεί να έχει η διαχωριστική επιφάνεια μεταξύ του πυρήνα και του μανδύα της οπτικής ίνας. Και τέλος
- ε) Στην κάμψη της οπτικής ίνας.

ΕΞΑΣΘΕΝΙΣΗ (Attenuation)

Είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τις απώλειες που έχει μια οπτική ίνα για να καθορίσουμε τη μέγιστη απόσταση μιας σύνδεσης και να δούμε αν το σήμα μας χρειάζεται επαναληπτικές και ενισχυτικές διατάξεις. Η εξασθένηση οφείλεται στους παραπάνω λόγους που θα αναπτύξουμε αργότερα εκφράζεται σαν γραμμικός συντελεστής εξασθένησης α_p και στις πρακτικές εφαρμογές σαν παράμετρος εξασθένησης AL και μετριέται σε db/km. Η εξασθένηση της οπτικής ισχύος εξαρτάται δραστικά από το μήκος κύματος της οπτικής ακτινοβολίας που μεταφέρει το σήμα κάτι το οποίο θα εξηγηθεί στις επόμενες παραγράφους. Καλό είναι σε αυτό το σημείο να συγκρίνουμε την οπτική ίνα, όσων αφορούν την εξασθένηση, με άλλους κυματοδηγούς. Έτσι ένα ζευγάρι στριμμένων συρμάτων 0.65 mm παρουσιάζει εξασθένηση σήματος 15-20db/km σε συχνότητα 1MHz, το ομοαξονικό καλώδιο 0,7/2,9 mm 28db/km σε συχνότητα 10MHz και ο ορθογώνιος μεταλλικός κυματοδηγός 180 db/km χωρίς να αναφερθούμε στο επικείμενο εύρος ζώνης στο οποίο υπερτερούν οι οπτικές ίνες.

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΛΟΓΩ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ (Absorption Losses)

Η απορρόφηση είναι ένας μηχανισμός απωλειών που σχετίζεται με το υλικό σύνθεσης και τη διαδικασία κατασκευής της οπτικής ίνας και η οποία συντελεί στο διασκορπισμό ενός μέρους της οπτικής ισχύος που μεταφέρεται. Η απορρόφηση αυτή οφείλεται σε αυτό καθαυτό το υλικό της οπτικής ίνας, (ενδογενής απορρόφηση, intrinsic absorption.) Στην απορρόφηση της οπτικής ακτινοβολίας από τις ανεπιθύμητες προσμίξεις, που υπάρχουν μέσα στον πυρήνα της ίνας (εξωγενής απορρόφηση, extrinsic absorption.) Σε μια ιδανική οπτική ίνα θα συμβαίνει μόνο ενδογενής απορρόφηση της ακτινοβολίας και μάλιστα σε ένα μεγάλη περιοχή οπτικού φάσματος, που αρχίζει από το υπεριώδες και φτάνει μέχρι το μακρουπέρυθρο. Το μέτρο της απορρόφησης αυτής εξαρτάται μόνο από το μήκος κύματος της ακτινοβολίας. Στη περιοχή αυτή του φάσματος λειτουργούν δύο μηχανισμοί αυτού του είδους της απορρόφησης, από τους οποίους ο ένας συμβαίνει στη περιοχή του υπεριώδους και οφείλεται κυρίως στις εξαναγκασμένες διεγέρσεις και μετακινήσεις των ηλεκτρονίων μέσα στο υλικό της οπτικής ίνας και ο δεύτερος συμβαίνει στη περιοχή του υπέρυθρου και οφείλεται στην αλληλεπίδραση των φωτονίων με τα μόρια του υλικού της οπτικής ίνας. Για παράδειγμα, οι ενδογενείς δομές B-O, P-O, Si-O, Ge-O, απορροφούν επιλεκτικά τις ακτινοβολίες με μήκη κύματος 7.2μm, 8.1μm, 9.2μm, και 11μm, αντίστοιχα. Παρατηρούμε ότι, στη λειτουργική φασματική περιοχή των οπτικών ινών η απορρόφηση αυτή παρουσιάζει ελάχιστο μεταξύ 0.8 και 1.7μm.

Το αντίθετο συμβαίνει στη περίπτωση της εξωγενούς απορρόφησης της οπτικής ακτινοβολίας, η οποία είναι αναπόφευκτη στις οπτικές ίνες του εμπορίου. Εκ κατασκευής οι ίνες αυτές περιέχουν προσμίξεις άλλων στοιχείων, κυρίως μετάλλων οι οποίες αν και έχουν μικρή συγκέντρωση προκαλούν σχετικά μεγάλη εξωγενή απορρόφηση.

Ιόν	λ μm	Εξασθένιση db/km
Cr^{3+}	0.625	1.60
Cu^{2+}	0.850	1.10
Fe^{2+}	1.100	0.68
V^{4+}	0.725	2.70
Συγκέντρωση ιόντων 1 ιόν ανα 10^9 μόρια		

Αυτή είναι και η μέγιστη εξασθένιση που προκαλούν τα συγκεκριμένα ιόντα σε συγκεκριμένα μήκη κύματος. Πέρα όμως από τα παραπάνω ιόντα υπάρχουν και ιόντα υδροξυλίου OH^- τα οποία προκαλούν τοπικά μέγιστη απορρόφηση στα μήκη κύματος 0.72 μm , 0,95 μm και 1.38 μm .

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΛΟΓΩ ΣΚΕΔΑΣΗΣ (Linear Scattering Losses)

Η παράμετρος αριθμητικό άνοιγμα που σχολιάσαμε παραπάνω δεν επηρεάζεται μόνο από τους δείκτες διάθλασης αλλά σε μια πολύτροπη οπτική ίνα παράγοντας ουσιαστικός είναι και το μήκος αυτής. Έτσι μια οπτική ίνα 2m να έχει αριθμητικό άνοιγμα $(NA)=0,37$ και η ίδια ίνα όταν έχει μήκος 1Km να έχει $(NA)=0,3$. Αυτό συμβαίνει γιατί η οπτική ισχύς που διαδίδεται με ένα ρυθμό μεταφέρεται γραμμικά σε άλλο ρυθμό διάδοσης μεγαλύτερης τάξης. Αυτό έχει σαν συνέπεια η οπτική ισχύς που διαδίδεται με το μέγιστο ρυθμό να μεταφέρεται σταδιακά στο μανδύα και όσο μεγαλώνει το μήκος της χάνεται από τον πυρήνα. Ο μηχανισμός αυτός ονομάζεται γραμμική σκέδαση και έχει σαν τελικό αποτέλεσμα την εξασθένιση της οπτικής ακτινοβολίας.

Η γραμμική σκέδαση μπορεί να ταξινομηθεί σε δύο τύπους. Στο πρώτο τύπο ανήκει η σκέδαση Rayleigh η οποία οφείλεται κυρίως στην ανομοιογένεια των υλικών και στη δομή των οπτικών ινών. Οι ανομοιογένειες αυτές είναι μεγέθους μικρότερου του μήκους κύματος και μπορεί να οφείλονται σε μεταβολές του δείκτη διάθλασης και της πυκνότητας του πυρήνα της ίνας και συμβολίζεται $\gamma_R = R * \frac{1}{\lambda^4}$ όπου R είναι μια σταθερά που εξαρτάται από το υλικό της ίνας. Οι απώλειες ανά μονάδα μήκους είναι: $A_R = \frac{1}{L} * e^{-\gamma_R}$

Ο δεύτερος τύπος σκέδασης αντιπροσωπεύει τη σκέδαση Mie, και αναφέρεται στη περίπτωση που οι ανομοιογένειες έχουν διαστάσεις μεγαλύτερες από το μήκος κύματος. Οι ανομοιογένειες μπορεί να οφείλονται σε μεταβολές του δείκτη διάθλασης μεταξύ του πυρήνα και του μανδύα κατά μήκος της οπτικής ίνας, σε ανεπιθύμητες προσμίξεις στη διαχωριστική επιφάνεια πυρήνα-μανδύα και σε μεταβολές της διαμέτρου του πυρήνα κατά μήκος της οπτικής ίνας.

Σε αντίθεση με τη Rayleigh, η σκέδαση Mie μπορεί να περιοριστεί στο ελάχιστο όταν το υλικό κατασκευής μια ίνας είναι πολύ καθαρό και επιπλέον, όταν γίνεται ποιοτικός έλεγχος κατά τη διαδικασία κατασκευής της ίνας.

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΛΟΓΩ ΚΑΜΨΗΣ ΤΗΣ ΟΠΤΙΚΗΣ ΙΝΑΣ(Fiber Bend Losses)

Οι απώλειες αυτές εμφανίζονται στις περιπτώσεις εκείνες όπου η οπτική ίνα εξαναγκάζεται σε κάμψη. Οι απώλειες διαπιστώθηκαν για μεσημβρινή οπτική ακτινοβολία η οποία διαδίδεται σε μία οπτική ίνα με ένα ευθύγραμμο μέρος και ένα που βρίσκεται σε κάμψη. Παρατηρούμε ότι όταν στο ευθύγραμμο μέρος η ακτίνα έχει μια συγκεκριμένη γωνία ανάκλασης, έστω την οριακή γωνία εσωτερικής ανάκλασης, στο σημείο της κάμψης θα αλλάζει η γωνία αυτή σε μια άλλη μικρότερη η οπότε ένα μέρος της ακτινοβολίας θα διαθλασθεί στον μανδύα και θα χαθεί. Οι μέγιστοι ρυθμοί μετάδοσης σε μια πολλαπλού ρυθμού οπτική ίνα υφίστανται εξασθένηση στο σημείο κάμψης και όσο μικρότερη είναι η γωνία κάμψης τόσο πιο πολλοί ρυθμοί θα παθαίνουν εξασθένηση.

$$A_b = c_1 * e^{-c_2 * R} \text{ όπου είναι οι ολικές απώλειες λόγω κάμψης}$$

Οι απώλειες λόγω κάμψης όταν η ακτίνα καμπυλότητας της ίνας είναι μικρότερη από την κρίσιμη ακτίνα η οποία υπολογίζεται από τη παρακάτω σχέση και είναι αντιστρόφως ανάλογη του αριθμητικού ανοίγματος $(NA) = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$

$$R_c = \frac{3 n_2 \lambda}{4 \pi (NA)^2}$$

ΔΙΑΣΠΟΡΑ ΣΗΜΑΤΟΣ ΣΤΙΣ ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ(Dispersion)

Κατά τη μεταφορά ενός οπτικού σήματος δια μέσου μιας οπτικής ίνας, εκτός από την εξασθένηση που υφίσταται το σήμα αυτό, παρατηρείται και μια αλλοίωση του σήματος στο πεδίο του χρόνου. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται διασπορά. Οι κύριες αιτίες του φαινομένου αυτού είναι η εξάρτηση του δείκτη διάθλασης του πυρήνα από το μήκος κύματος της οπτικής ακτινοβολίας και η ύπαρξη των τρόπων διάδοσης στις πολύτροπες οπτικές ίνες.

Η χρωματική διασπορά (Material Dispersion) είναι ο μηχανισμός που κυριαρχεί στις μονότροπες οπτικές ίνες και οφείλεται στο γεγονός ότι ο δείκτης διάθλασης του υλικού του πυρήνα της ίνας εξαρτάται από το μήκος κύματος της οπτικής ακτινοβολίας. Άρα κάθε στοιχειώδες κύμα μιας όχι απόλυτα μονοχρωματικής οπτικής ακτινοβολίας θα έχει διαφορετική ταχύτητα μέσα στον πυρήνα της ίνας και θα εξέρχεται από αυτόν σε διαφορετική χρονική στιγμή. Ο μηχανισμός της χρωματικής διασποράς περιορίζεται συνήθως με προσμίξεις υλικών.

Ένα άλλο είδος διασποράς είναι αυτή του τρόπου διάδοσης, μηχανισμός που οφείλεται στο γεγονός ότι τα στοιχειώδη οπτικά κύματα, που διαδίδονται στο πυρήνα μιας πολύτροπης ίνας και τα οποία αντιστοιχούν σε διαφορετικούς τρόπους διάδοσης διαγράφουν διαφορετικές διαδρομές και ως εκ τούτου διανύουν το μήκος της ίνας σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα. Μάλιστα τα στοιχειώδη οπτικά κύματα που αντιστοιχούν στον υψηλότερο τρόπο διάδοσης χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να διανύουν το μήκος της ίνας.

Το εύρος ζώνης BW των οπτικών ινών είναι μια παράμετρος η οποία εξαρτάται κυρίως από τα οπτικά χαρακτηριστικά της ίνας αλλά και της οπτικής πηγής. Η παράμετρος BW προκύπτει από την μέγιστη συχνότητα του οπτικού σήματος που μπορεί να διαδοθεί μέσα σε μια συγκεκριμένη ίνα χωρίς αυτό να υποστεί αλλοίωση στο πεδίο του χρόνου. Για συγκεκριμένο μήκος της οπτικής ίνας η συχνότητα f_0 αποτελεί και το μέγιστο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων (maximum data rate) και αυτή η συχνότητα υπάρχει στην οριακή περίπτωση όπου η περίοδος είναι ίση με το τετραπλάσιο της χρονικής διασποράς. Το μέγεθος αυτό είναι το γινόμενο της συχνότητας αυτής επί το μήκος του κυματοδηγού και μετριέται σε GHz*Km και έχουμε καλύτερη αξιοπιστία του σήματος όταν η ποσότητα που αυτή που αντιπροσωπεύει το εύρος ζώνης πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο από 1GHz*Km.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

Η κατασκευή των οπτικών ινών είναι μια ακριβή και πολύ εξειδικευμένη διαδικασία. Το πρώτο βήμα στη κατασκευή γυάλινων οπτικών ινών είναι να κατασκευαστεί μια γυάλινη ράβδος με υψηλή καθαρότητα. Στη συνέχεια, η ράβδος αυτή θερμαίνεται και έλκεται σε πολύ λεπτή ίνα ενώ παράλληλα καλύπτεται εξωτερικά με πλαστικό. Το πάχος και άλλα δομικά χαρακτηριστικά του περιβλήματος εξαρτάται από τον τύπο της ίνας και την εφαρμογή για τη οποία προορίζεται. Βασικός ρόλος του περιβλήματος αυτού είναι να προστατεύει την ίνα από φυσικές και εξωγενείς καταστροφές.

ΕΙΔΟΣ ΙΝΑΣ	ΔΟΜΗ			ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ			
	Διάμετρος πυρήνα (μm)	Διάμετρος μανδύα(μm)	Διάμετρος περιβλήματος (μm)	Οπτική πηγή(μm)	Αριθμητικό άνοιγμα	Εύρος ζώνης (GHz*Km)	Εξασθένιση (db/km)
Γυάλινη πολύτροπη με κλιμακωτό δείκτη διάθλασης	50-400	125-500	250-1000	Led	0.16-0.5	6-25	4-40
Γυάλινη πολύτροπη με βαθμιαία μεταβολή του δείκτη διάθλασης	30-100	100-150	250-1000	Led	0.2-0.3	0.15-2	2-10
Γυάλινη μονότροπη	3-10	50-125	250-1000	Laser	0.08-0.15	83	0,2
Πολύτροπη με κλιμακωτό δείκτη διάθλασης και πλαστικό μανδύα	100-500	300-800	500-1000	Led	0.2-0.5	5-25	5-50
Πολύτροπη με βαθμιαία μεταβολή του δείκτη διάθλασης και πλαστικό μανδύα	50-100	125-150	250-1000	Led	0.2-0.3	200-400	4-15
Πλαστική οπτική ίνα	200-600	450-1000		Led	0.5-0.6	Πολύ μικρό	150-1000

Αυτά είναι και τα στοιχεία μερικών αντιπροσωπευτικών οπτικών ινών.

ΚΑΛΩΔΙΑ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

ΤΥΠΟΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

Μια ή περισσότερες οπτικές ίνες τοποθετούνται μέσα σε ένα σωληνίσκο του οποίου η εσωτερική διάμετρος είναι κατά 3-5 φορές μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο της ίνας. Ο σωληνίσκος αυτός είναι κατασκευασμένο από κατάλληλο πλαστικό υλικό ικανό να αντέχει σε δυνάμεις που τείνουν να το γδάρουν. Το διάκενο μεταξύ των οπτικών ινών και σωληνίσκου πληρούνται με ειδικό ζελέ, για προστασία από την υγρασία.

Βέβαια υπάρχουν και τα καλώδια με σωληνίσκο σφικτής δομής στα οποία η ίνα προστατεύεται με κατάλληλο πλαστικό υλικό το οποίο βρίσκεται σε απευθείας επαφή με τη πρωτεύουσα επαφή της ίνας.

ΚΑΛΩΔΙΑΚΟΣ ΠΥΡΗΝΑΣ

Για να σχηματισθεί ο καλωδιακός πυρήνας οι σωληνίσκοι χαλαρής ή σφικτής δομής συστρέφονται γύρω από ένα στοιχείο μηχανικής ενίσχυσης, το οποίο μπορεί να είναι χαλύβδινο

σύρμα ή πλαστική ύλη ενισχυμένη με κατάλληλες ίνες. Τα διάκενα με το ειδικό ζελέ που προείπαμε και ο καλωδιακός πυρήνας επικαλύπτεται με ειδικές ταινίες για τη συγκράτησή του.

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

Τα καλώδια των οπτικών ινών τοποθετούνται με διάφορους τρόπους και κατατάσσονται σε διάφορες κατηγορίες όπως αυτή των καλωδίων σωληνώσεως τα οποία τοποθετούνται σε σωλήνες και ο καλωδιακός τους πυρήνας έχει προστασία από ένα πρώτο μανδύα από πολυαιθυλένιο μια διπλή στρώση από ίνες αραμιδής ένα μανδύα από αλουμίνιο για προστασία από την υγρασία και ένα εξωτερικό μανδύα από πολυαιθυλένιο.

Στη μεγάλη αυτή γκάμα καλωδίων υπάρχουν και καλώδια τα οποία είναι μη μεταλλικά (εξ ολοκλήρου διηλεκτρικά), και χρησιμοποιούνται σε περιοχές στις οποίες υπάρχει έντονη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και ο καλωδιακός τους πυρήνας προστατεύεται από ένα πρώτο μανδύα πολυαιθυλενίου μια διπλή στρώση από ίνες αραμιδής και ένα δεύτερο μανδύα πολυαιθυλενίου.

Στις περισσότερες των περιπτώσεων τα καλώδια που χρησιμοποιούνται είναι υπόγεια τα οποία τοποθετούνται κατευθείαν στο έδαφος. Ο καλωδιακός πυρήνας αυτών έχει ελαφρώς διαφορετική προστασία σε σχέση με τα προηγούμενα. Υπάρχει ένας μανδύας από αλουμίνιο, ένας από πολυαιθυλένιο, έχει ίνες οι οποίες είναι εμπλουτισμένες με ασφαλικό υλικό, ένα στρώμα από χημικά ουδέτερη ασφαλική σύνθεση, ταινίες από μαλακό χάλυβα και ένα εξωτερικό μανδύα από πολυαιθυλένιο. Παρατηρούμε ότι η προστασία σε αυτά τα καλώδια είναι ιδιαίτερα επιμελής γιατί το έδαφος προκαλεί σοβαρές και μεγάλες διαβρώσεις.

Στα καλώδια που τοποθετούνται εναέρια η δομή τους είναι παρόμοια με αυτή των καλωδίων σωληνώσεως και περιλαμβάνουν επιπλέον ένα χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο πολύκλωνο αγωγό αυτοστήριξης ο οποίος περιβάλλεται από τον εξωτερικό καλωδιακό μανδύα.

Λόγω των πλεονεκτημάτων των οπτικών ινών όσον αφορούν τις δυνατότητες τους στη μετάδοση σήματος σε μεγάλες χιλιομετρικές αποστάσεις χωρίς απώλειες και αναμεταδότες μπορούν αυτά να χρησιμοποιηθούν για υποβρύχιες ζεύξεις. Αν και αυτού του είδους οι ζεύξεις δε μας ενδιαφέρουν ιδιαίτερα στη παρούσα μελέτη καλό είναι επιγραμματικά να αναφερθούμε στη κατασκευή και την προστασία αυτών. Τοποθετούνται μέχρι 12 ίνες γύρω από ένα ατσάλινο σύρμα με επίστρωση από χαλκό, το οποίο έχει επένδυση από θερμοπλαστικό υλικό. Η κάθε ίνα έχει διαφορετικό χρώμα για την αναγνώριση της. Μια άλλη επένδυση από θερμοπλαστικό υλικό τοποθετείται πάνω από τις ίνες και το κεντρικό στέλεχος για μια πιο συμπαγή δομή. Όλο αυτό αποτελεί και τον καλωδιακό πυρήνα. Ο πυρήνας αυτός τοποθετείται σε σωλήνα από χαλκό για προστασία από τον πυρήνα. Ο χάλκινος σωλήνας περιελίσσεται με χάλκινη ταινία. Για αντοχή τοποθετούνται δύο στρώσεις από ατσάλινα σύρματα. Αυτό όλο το σύστημα επενδύεται με πολυαιθυλένιο και νήματα προπυλενίου. Για επιπλέον μηχανική αντοχή το προηγούμενο στρώμα περιβάλλεται από δυο στρώματα οπλισμού από γαλβανισμένα ατσάλινα σύρματα. Τέλος εξωτερικά το υποβρύχιο περιβάλλεται από νήματα πολυπροπυλενίου.

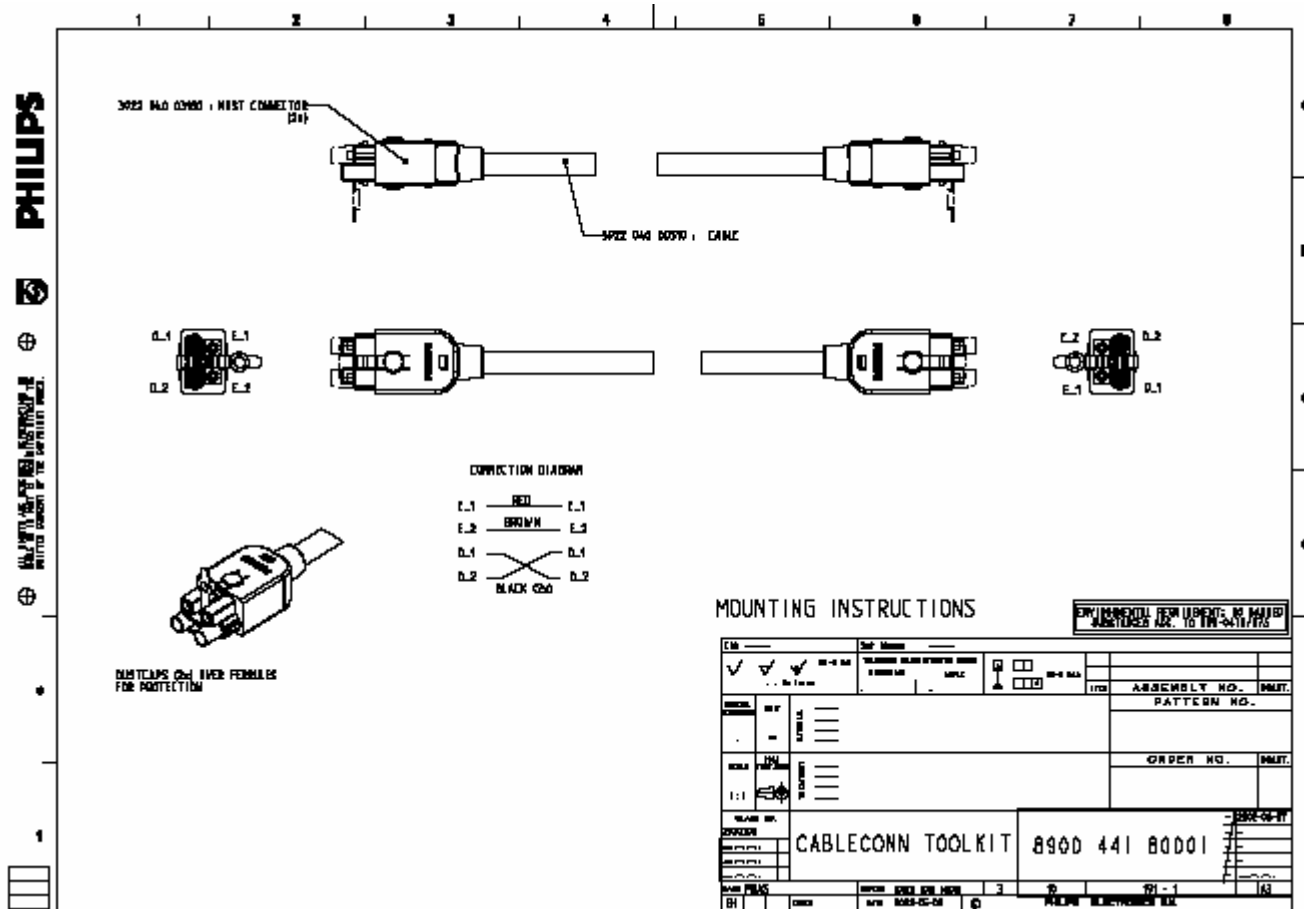
ΣΥΝΔΕΣΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

Μία από τις πιο πολύπλοκες εφαρμογές που αποτελούν ίσως ένα σοβαρό τεχνολογικό πρόβλημα είναι η σύνδεση μεταξύ των οπτικών ινών, ιδιαίτερα στις μεγάλες ζεύξεις και αυτό γιατί λόγω της δομής και τα χαρακτηριστικά των οπτικών ινών που αναλύσαμε παραπάνω, η οποία απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και ευαισθησία. Υπάρχουν δύο ειδών συνδέσεις οι μόνιμες και αυτές με οπτικό συνδετήρα. Στη μελέτη αυτή θα χρησιμοποιήσουμε και θα ασχοληθούμε με

τους οπτικούς συνδετήρες αλλά ενδιαφέρον αποτελεί η αναφορά στις μόνιμες συνδέσεις οι οποίες χρησιμοποιούν λεπτές και ακριβές τεχνικές.

Μια μόνιμη ένωση δύο τμημάτων οπτικής ίνας μπορεί να γίνει με τη τεχνική της συγκόλλησης (arc-fusion method) ή μηχανικά (V-groove method). Η ένωση δύο οπτικών ινών είναι πολύ κρίσιμη και εισάγει αναπόφευκτα μια μεγάλη τιμή απόσβεσης. Άρα σε μία ένωση τέτοια θέλουμε να υπάρχει όσο το δυνατό χαμηλότερη απόσβεση και όσο το δυνατόν μεγαλύτερη αντοχή και αξιοπιστία. Η τεχνική της συγκόλλησης χρησιμοποιεί βολταϊκό τόξο για την τήξη των δύο άκρων των ινών που θα ενωθούν και με τη βοήθεια ενός μηχανισμού μικροκινήσεων κεντράρονται, συγκολλούνται και τέλος αποκαθίστανται ώστε να μην υπάρχει διαχωρισμός στο σημείο ένωσης. Όλη αυτή η διαδικασία ονομάζεται splicing το δε μηχάνημα το οποίο κάνει την ένωση, το οποίο όμως κοστίζει αρκετές χιλιάδες ευρώ ονομάζεται splicer.

Η κατασκευή και η επιλογή συνδετήρων με τους οποίους θα είναι εύκολη η σύνδεση και η αποσύνδεση δυο οπτικών ινών είναι μία πιο δύσκολη υπόθεση από αυτή των μόνιμων συνδέσεων. Αυτό συμβαίνει γιατί ο συνδετήρας πρέπει να παρέχει προστασία στο άκρο της ίνας να δημιουργεί την μικρότερη απόσβεση στο οπτικό σήμα να συνδέεται και να αποσυνδέεται εύκολα και να παρουσιάζει μηχανική σταθερότητα. Οι οπτικοί συνδετήρες είναι πάντα αρσενικού τύπου και για μια ένωση χρειάζονται πάντα δύο όμοιοι οι οποίοι βρίσκονται σε μια ειδική θήκη. Για να περιοριστούν μεγάλα μεγέθη απόσβεσης του οπτικού σήματος είτε λόγω παρεμβολής είτε ανάκλασης πρέπει να γίνει ακριβές κεντράρισμα των δύο συνδετήρων που έχει η θήκη σύνδεσης.



PHILIPS

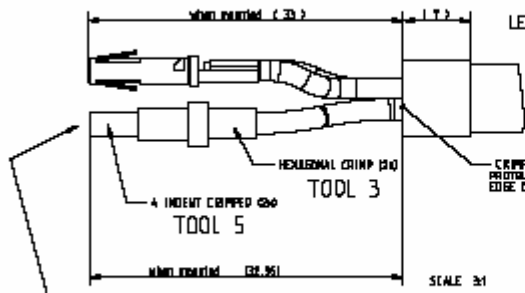


PHILIPS TELECOMMUNICATIONS
LIMITED
UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN



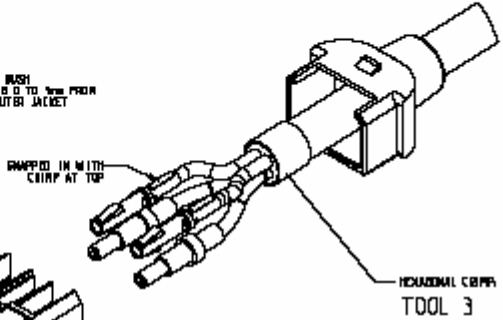
1

OUTER JACKET STRIPPED WITH TOOL 2

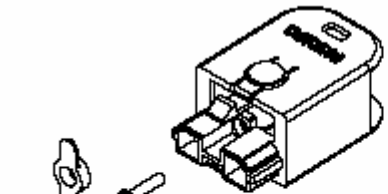


LENGTH OF LOOSE FIBER: $33 \pm 1\text{mm}$ / STRIPLLENGTH: 6,5mm (TOOL 4)
 IMPORTANT: LENGTHS OF FIBERS MUST BE EQUAL
 LENGTH OF LOOSE COPPER CONDUCTOR: $23 \pm 1\text{mm}$ / STRIPLLENGTH: 6,5mm (TOOL 2)

TOOL 1



FIBER END PLANE
ALIGNED WITH
FIBER END PLANE
TOOL 5

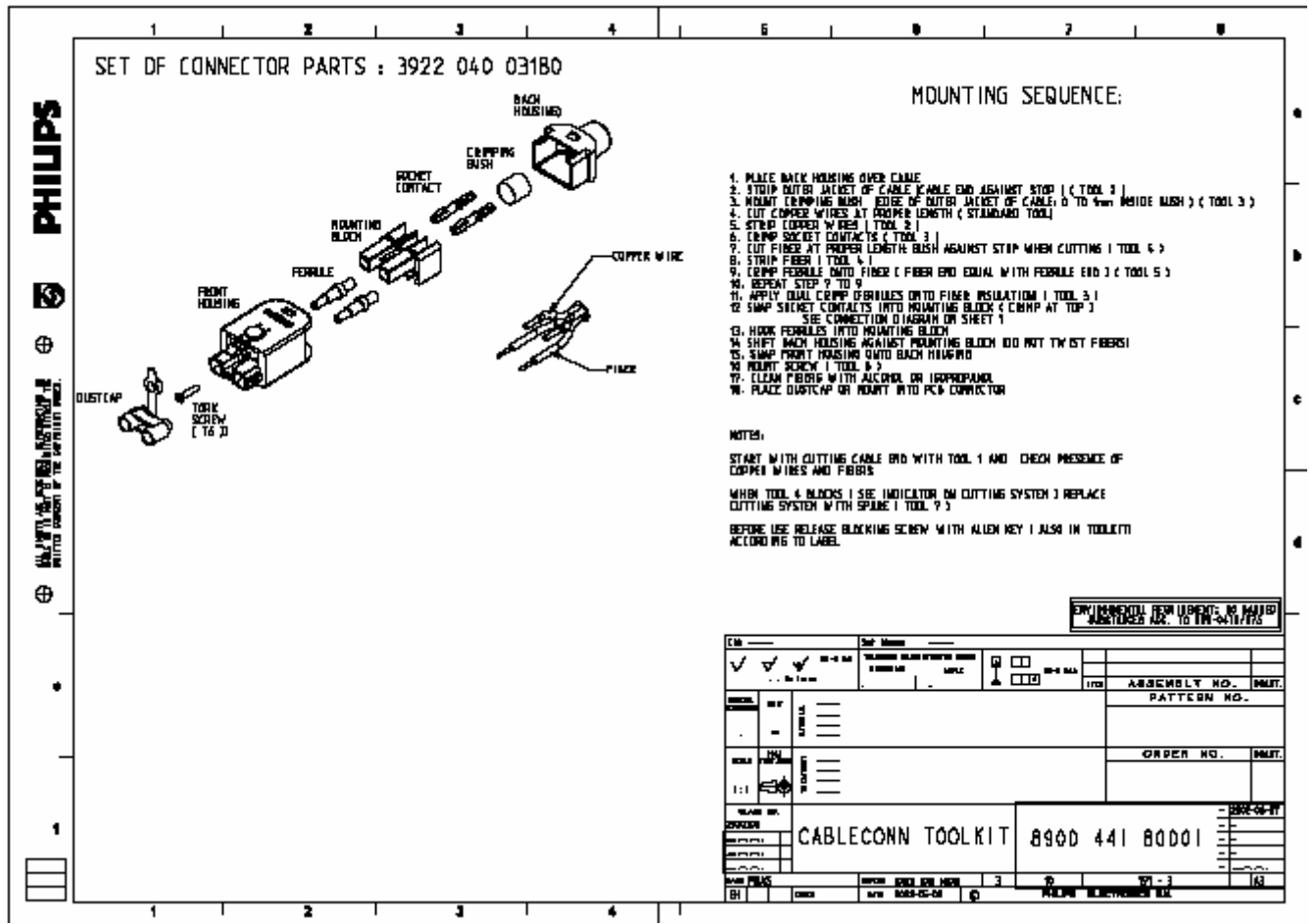


TOOL 6

MOUNTING INSTRUCTIONS

ENVIRONMENTAL TEST REPORT: NO. 8411/87
 SUBSTITUTED ACC. TO TM-0411/87

<input checked="" type="checkbox"/> CM <input checked="" type="checkbox"/> M-4-04 <input checked="" type="checkbox"/> M-4-04 <input checked="" type="checkbox"/> M-4-04		RELEASED UNDER PROTECTED DESIGN 1988.06 11708	ASSEMBLY NO. INLET PATTERN NO.
ORDER NO. INLET	ORDER NO. INLET	ORDER NO. INLET	
CABLECONN TOOLKIT		8990 441 80001	
DATE PREPARED 01	CHECKED 01	APPROVED 01	DRAWING NO. 01



ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

Οι συγκρίσεις συνήθως γίνονται μεταξύ των πιο απλών κυματοδηγών δηλαδή αυτών των καλωδίων χαλκού και των οπτικών ινών. Έτσι οι οπτικές ίνες πλεονεκτούν γιατί έχουν μεγάλο εύρος φάσματος γύρω στα 5 GHz για αποστάσεις των 10 Km και σε εκατοντάδες MHz για μεγαλύτερες αποστάσεις χωρίς ενδιάμεσους ενισχυτές σήματος, σε αντίθεση με αυτό των καλωδίων χαλκού που περιορίζεται στα 100MHz περίπου. Αυτό συμβαίνει γιατί η οπτική ακτινοβολία εκπέμπεται στη περιοχή του υπερύθρου με συχνότητες γύρω στα 10^5 GHz.

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των οπτικών ινών και κυρίως λόγω της δομής και των υλικών κατασκευής τους είναι ότι δεν επιδέχονται εξωτερικές ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές. Το οπτικό σήμα που μεταφέρεται σε μια οπτική ίνα δεν επηρεάζεται από άλλες οπτικές ίνες. Δεν υπάρχει δυνατότητα συνακρόασης και βέβαια δεν μπορεί να γίνει υποκλοπή της οπτικής ακτινοβολίας παρά μόνο με κατάλληλο οπτικό δέκτη πράγμα το οποίο μπορεί να γίνει αντιληπτό.

Λόγω των μικρών απωλειών που έχουν οι οπτικές ίνες στις ζεύξεις της τάξης 0,2db/Km αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μη αλλοιώνεται το σήμα καθότι δεν υπάρχουν συνεχείς και ενδιάμεσες ενισχύσεις με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγαλύτερη αξιοπιστία σήματος ελαττώνοντας έτσι το κόστος και τη πολυπλοκότητα του συστήματος σε σχέση με τα χάλκινα καλώδια.

Το μικρό μέγεθος και το βάρος των οπτικών ινών είναι από τα βασικότερα πλεονεκτήματά τους. Παρόλα τα προστατευτικά τους περιβλήματα λόγω της μικρής τους διαμέτρου προκύπτει να έχουν μικρότερο μέγεθος και βάρος από τα χάλκινα καλώδια.

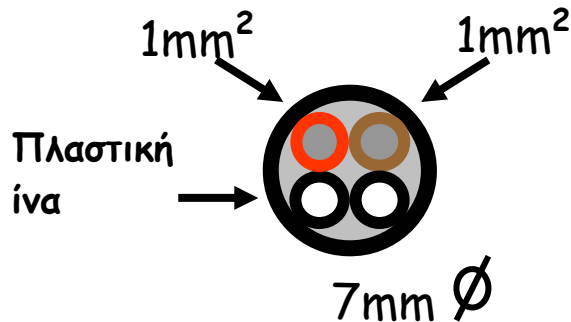
Οι εφαρμογές των οπτικών ινών πλέον είναι γνωστές και έχουν καλύψει το μεγαλύτερο φάσμα των απαιτήσεων ζεύξεων και πλέον τείνουν να αντικαταστήσουν πλήρως τα χάλκινα καλώδια. Πέρα από τις τηλεπικοινωνίες (ISDN, ADSL), τις στρατιωτικές και ιατρικές χρήσεις, χρησιμοποιούνται για συστήματα ασφαλείας για όλων των ειδών τα κλειστά κυκλώματα (όπως και αυτό της μελέτης μας), στις αυτοκινητοβιομηχανίες, στα αεροπλάνα στα πλοία και σχεδόν σε όλες τις καθημερινές εφαρμογές.

ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

- F Χαρακτηριστικό κατασκευάστριας εταιρίας
- B α) D= Καλώδιο σωληνώσεως
- β) U= Υπόγειο καλώδιο
- γ) N= Μη μεταλλικό καλώδιο
- δ) = Εναέριο καλώδιο
- X Αριθμός οπτικών ινών
- D α) L= Σωληνίσκος χαλαρής δομής
- β) T= Σωληνίσκος σφικτής δομής
- E α) S= Μονότροπη
- β) M= Πολύτροπη

ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Για το σύστημα χρειαζόμαστε πλαστικές οπτικές ίνες των οποίων τα χαρακτηριστικά να μπορούν να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις και να υποστηρίξουν τη ταυτόχρονη μετάδοση 28 audio καναλιών, την παρακολούθηση και των έλεγχο των στοιχείων τους.



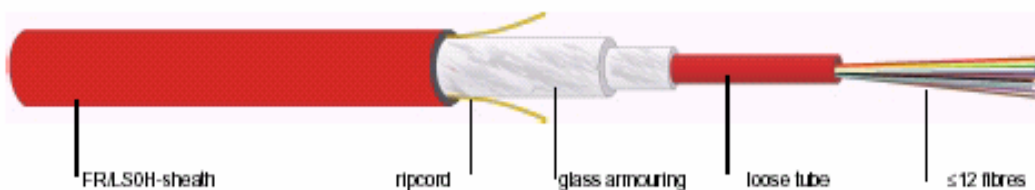
Οι διατάξεις τους φαίνονται στο πατάπάνω σχήμα συμπληρώνοντας ότι το καλώδιο της οπτικής ίνας πρέπει να παρέχει και δύο σύρματα επιφάνειας 1mm² το καθένα. Τα σύρματα χαλκού τα χρησιμοποιούμε για τη τροφοδοσία των ενδιάμεσων σταθμών, δηλαδή του συστήματος όπου αυτή χρειάζεται. Έτσι φτάνουμε στη διάμετρο των 7 mm για το καλώδιο μας. Απαραίτητα, πρέπει να τονίσουμε, τη χρήση των συζευκτών και των συνδέσμων που αναφερθήκαμε παραπάνω.

Για να μην έχουμε πρόβλημα στο σύστημα μας πρέπει να προνοήσουμε ώστε να διαλέξουμε τα κατάλληλα υλικά. Όσον αφορά το καλώδιο της οπτικής ίνας η μέγιστη δυνατή απόσταση αυτού χωρίς σύζευξη είναι 50 μέτρα. Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση, όταν δηλαδή έχουμε μεγαλύτερες αποστάσεις χρησιμοποιούμε γυάλινες οπτικές ίνες που έχουν και ακόμα μικρότερες απώλειες. Η μέγιστη απόσταση με σύζευξη καλωδίου είναι 30 μέτρα. Η μέγιστη ακτίνα καμψής της οπτικής ίνας πρέπει να είναι 25 mm ώστε, να αποφύγουμε φαινόμενα απωλειών λόγω

κάμψης όπως αναφέραμε στην προηγούμενη ενότητα, θεωρώντας ότι μια καμπή σχήματος U είναι 2 καμπές ακτίνας 25mm η κάθε μία. Το τύλιγμα της ίνας πρέπει να έχει το ελάχιστο ακτίνα 100mm και ο επιτρεπόμενος μέγιστος αριθμός των καμπών να μη ξεπερνάει τις πέντε. Η θερμοκρασία αντοχής της ίνας πρέπει να είναι από -25 έως 85 βαθμούς Κελσίου πράγμα που ισχύει για όλους τους τύπους των οπτικών ινών και να μην επηρεάζεται ακόμα όταν η υγρασία του περιβάλλοντος φτάνει το 95%. Επίσης ζητάμε ίνες οι οποίες θα περιέχουν όσο το δυνατόν λιγότερες προσμίξεις μετάλλων και να μην έχει καθόλου προσμίξεις αλογόνου.

Στην περίπτωση που έχουμε να ζεύξουμε αρκετά μεγάλες αποστάσεις χρησιμοποιούμε γυάλινη οπτική ίνα. Στο συγκεκριμένο δίκτυο του συστήματος χρησιμοποιούμε πολύτροπες οπτικές ίνες που ως γνωστό έχουν πολλούς τρόπους διάδοσης. Η πηγή που χρησιμοποιείται για την παραγωγή φωτός είναι το led. Η διαμόρφωση του οπτικού σήματος γίνεται στον network controller που αναφέρουμε παρακάτω. Ο τερματισμός της είναι εύκολος χρησιμοποιώντας συνδετήρες τύπου SC.

Χρησιμοποιώντας πολύτροπη ίνα με οπτικό μήκος κύματος του led στα 1300nm (υπέρουθρο), με εξασθένηση 2dB ανά χιλιόμετρο συνυπολογίζοντας και τις απώλειες από τους συνδετήρες, έχουμε ότι αν αυτή είναι γυάλινη πολύτροπη με κλιμακωτό δείκτη διάθλασης (62.5/125 μm) τότε ο συνολικός προυπολογισμός ισχύος είναι 8dB. Αν μιλήσουμε για γυάλινη πολύτροπη με βαθμιαία μεταβολή του δείκτη διάθλασης (50/125 μm) τότε ο ολικός προυπολογισμός ισχύος είναι 6dB



Η παραπάνω οπτική ίνα είναι η FR Glass Fiber Cable GF-4047 χωρίς προσμίξεις αλογόνου με αντιπυρική προστασία, κατάλληλη για εσωτερική και εξωτερική χρήση με αντιτρωκτική καλυψη. Στην εξωτερική χρήση απαιτείται μηχανική προστασία για την επιπλέον προστασία του καλωδίου από τους παράγοντες του περιβάλλοντος. Η θερμοκρασία λειτουργίας της είναι από -25 έως 60 βαθμούς Κελσίου και η διάμετρος του καλωδίου δεν ξεπερνάει τα 8mm.

ΚΑΛΩΔΙΑ ΗΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ

Η επιλογή των καλωδίων πρέπει να είναι η κατάλληλη ώστε να μην έχουμε κατά βάση απώλειες αποδεχόμενοι έτσι ότι η αντίσταση τους και η χωρητικότητά τους δε θα επιβαρύνουν το φορτίο των ενισχυτών μειώνοντας το σήμα και την καλή λειτουργία του συστήματος. Επίσης το υλικό τους σε συνδυασμό με τη θωράκιση και το περίβλημά τους πρέπει να είναι όσο περισσότερο γίνεται ανεκτικό στη υγρασία και στις περιβαλλοντικές καταπονήσεις για να μη χρειάζονται συχνά αντικατάσταση και να μη προξενούν βλάβες στις συσκευές του κυκλώματος και κυρίως στα ηχεία.

Τα καλώδια των ηχείων πρέπει να έχουν τη μέγιστη χωρητικότητα ώστε να μη δημιουργούν δυσλειτουργίες στους ενισχυτές. Πρέπει να χρησιμοποιηθούν ασυνεχή στριμμένων ζευγών καλώδια είτε αυτά είναι θωρακισμένα είτε όχι. Προτιμάται να είναι θωρακισμένα για περισσότερη προστασία από ηλεκτρομαγνητικούς και άλλους παράγοντες. Το μέγιστο μήκος παράλληλων κυκλωμάτων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 500 μέτρα και η μέγιστη καλωδίωση για ένα κύκλωμα το ένα χιλιόμετρο έτσι ώστε να μην έχουμε απώλειες. Τα συγκεκριμένα καλώδια

δε χρειάζεται να δρομολογούν ρεύμα για το σύστημα παρα πρέπει να αποτελούν τους κύριους αγωγούς οδήγησης του ακουστικού σήματος στα ηχεία.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιούμε γραμμή για την εποπτία του συστήματος πρέπει να χρησιμοποιήσουμε μία γραμμή για την σύνδεση των ηχείων και όχι να συνδέουμε μερη καλωδίων μεταξύ τους (ρετάλια).

Τα καλώδια των μικροφώνων είναι επίπεδου γραμμής ακουστικού σήματος που σημαίνει στριμμένο ζεύγος θωρακισμένου χαλκού. Στην εγκατάσταση θα χρειαστεί και ένα μονό καλώδιο μονόκλωνο ή πολύκλωνο με τις ίδιες απαιτήσεις.

ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ



- 1 STANDARD CUTTING PLIERS
- 2 STRIPPING PLIERS (2 TYPE)
- 3 CRIMPING PLIERS (3 TYPE)
- 4 POF CUTTING / STRIPPING TOOL
- 5 POF POSITIONING + 4 INDENT TOOL
- 6 TORX SCREWDRIVER
- 7 SPARE CUTTING SYSTEM)

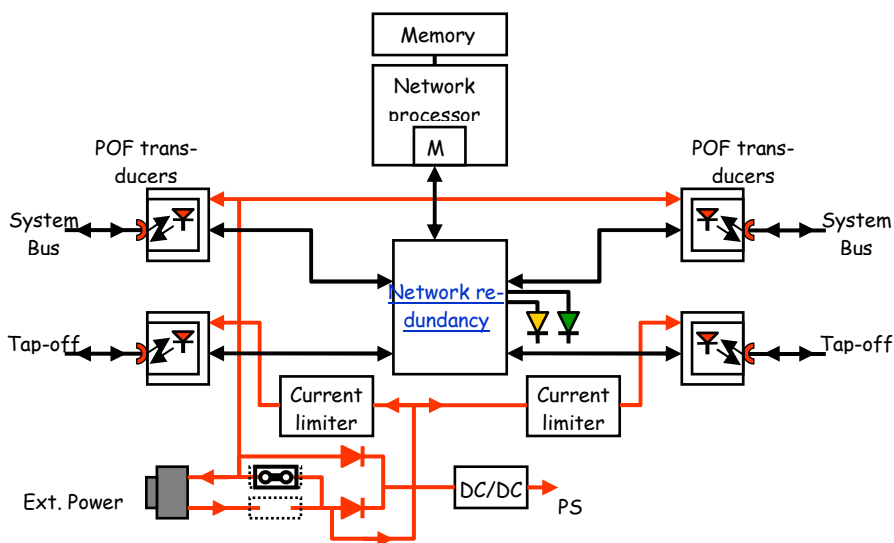
Λογω της ιδιαιτερότητας των οπτικών ινών πρέπει να χρησιμοποιηθούν και τα κατάλληλα εργαλεία για μπορέσουμε να επιτύχουμε συζεύξεις είτε μεταξύ τους είτε με τις μοναδες και συσκευές του συστήματος. Τα κλασικά εργαλεία δε μπορούν να μας βοηθήσουν στο να επεξεργαστούμε και να στήσουμε το σύστημά μας. Τα είδη των παραπάνω πενσών, κατασβιδίων και λοιπών εργαλείων δεν έχουν συγκεκριμένη μετάφραση στα ελληνικά και απο την αλλη δεν είναι ακόμη και σήμερα ευρέως διαδεδομένα στην ελληνική αγορά αφού ακόμα η χρήση των οπτικών ινών είναι σε νηπιακό στάδιο.

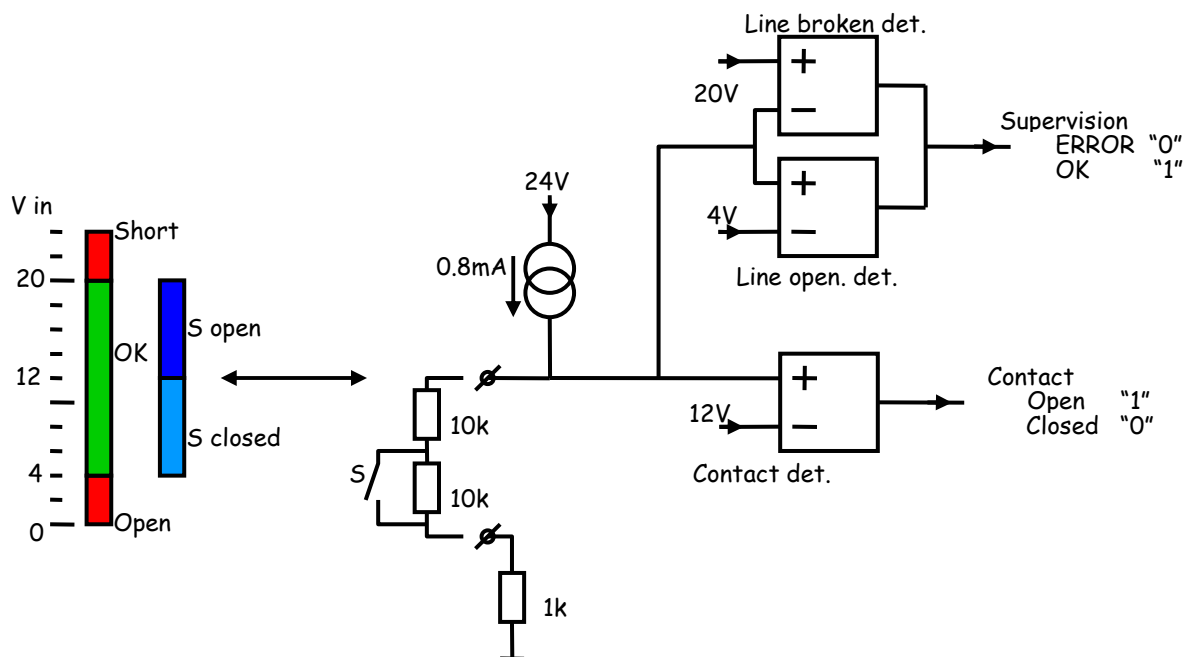
NETWORK SPLITTER

Ο Network splitter χρησιμοποιείται στις ενώσεις με την εγκατάσταση του συστήματος. Προκειται κυρίως για τις συνδέσεις των οπτικών ινών. Η μονάδα αυτή μπορεί να συνδεθεί σε μία εξωτερική πηγή σηνεχούς τάσης ή μπορεί να τροφοδοτηθεί με τάση απο τον ελεγκτή δικτύου. Αν έχουμε εξωτερική παροχή τάσης δηλαδή ένα μετασχηματιστή με τις κατάλληλες προδιαγραφές, τότε η μονάδα αυτόματα πρέπει να λειτουργήσει και είναι πιθανό να ελαττώσει τη μέγιστη τάση για να μη κορεστεί το κύκλωμα διοχετεύονται στις εξόδους της συσκευής.

Η συσκευή αυτή πρέπει να διαθέτει δύο led διαφορετικού χρώματος για την περίπτωση της διάγνωσης. Το όριο του ρεύματος είναι επιλέξιμο μεταξύ 0.8, 1.6 και 2.5A και γίνεται αφού ανοιχτεί το καπάκι της συσκευής. Η εξωτερική τάση μπορεί να τροφοδοτήσει μόνο τους προστιθέμενους κλάδους. Η τάση λειτουργίας της συσκευής πρέπει να είναι 48V DC ένα μέγεθος τάσης που μπορεί και ο network controller να παρέχει. Οι διοδοι διασύνδεσης είναι δύο για το δίκτυο του συστήματος της κύριας σύνδεσης και δύο για το tap off.

Η χρήση των leds είναι για να παίρνουμε αναφορές όπως τη διακοπή τάσης τροφοδοσίας της συσκευής, την ορθότητα ή τα σφάλματα του συστήματος. Τέλος υπάρχει ένας βραχυκλωτής ο οποίος επιλέγεται αν το ρεύμα στις διακλαδώσεις είναι κλειστό όταν μετακινηθεί το ρεύμα απο τη κύρια διακλάδωση. Όταν το χρώμα του led είναι κίτρινο έχουμε σφάλμα στο δίκτυο ή υπάρχει λάθος σύνδεση στο σύστημα. Το πράσινο led δηλώνει τη παροχή ρεύματος στη συσκευή. Αν πάλι δεν υπάρχει ένδειξη καμία απο τα leds τότε σημαίνει οτι δεν τροφοδοτείται η συσκευή.





Η μονάδα αυτή μπορεί να ελέγχει το σύστημα και λόγω του ότι είναι συνδεδεμένη με κάποια έξοδο ελέγχου, μας δίνεται η δυνατότητα να εντοπίζουμε σφάλματα όπως σφάλματα των κύριων αλλά και των εφεδρικών ενισχυτών. Προφανώς πρέπει να γνωρίζουμε πότε έχουμε πρόβλημα με την τροφοδοσία του συστήματός μας και αυτό μπορούμε να το ελέγξουμε μέσω της εξόδου ελέγχου. Επίσης μπορούμε να γνωρίζουμε την ορθότητα της μεθόδου λειτουργίας και βέβαια να σχηματίζουμε μία άποψη για τη διαδρομή που ακολουθεί το σήμα μέσα στο σύστημα και αν η γεννήτρια σημάτων και μηνυμάτων λειτουργεί ορθά. Έλεγχος ακόμα γίνεται και στους σταθμούς κλήσης, για την λειτουργία τους και για το αν υπάρχει σφάλμα σε αυτούς, όπως και στις εισόδους ελέγχου και τέλος για οποιοσδήποτε μεμονομένες περιπτώσεις σφαλμάτων του εξοπλισμού του συστήματος.

ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΧΟΥ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΑΚΤΟΥ ΑΝΑΓΚΗΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Το σύστημα που θα μελετήσουμε είναι από τα τελευταίας γενιάς συστήματα το οποίο κυκλοφορεί στην αγορά από την Philips και ονομάζεται Praesideo. Πρόκειται λοιπόν για ένα πλήρως ψηφιακό σύστημα δημόσιας αγόρευσης που καλύπτει όλες τις ανάγκες που δημιουργούνται από επαγγελματίες χρήστες και σε χώρους όπως αυτός του Π.Β.Κ. Το σύστημα εισάγει μεγάλες καινοτομίες και προηγμένη ψηφιακή τεχνολογία. Η επεξεργασία και η επικοινωνία των ακουστικών σημάτων και των δεδομένων ελέγχου αποκλειστικά στον ψηφιακό τομέα κάνει το σύστημα ανώτερο των ήδη υπάρχοντων στην αγορά. Η επεξεργασία ψηφιακού σήματος επιτρέπει την επίτευξη σημαντικών βελτιώσεων στην ποιότητα του ήχου.

Το σύστημα Praesideo έχει σχεδιαστεί για διαμόρφωση ρυθμίσεων (defaults) μέσω Η/Υ, πράγμα το οποίο κάνει την εγκατάσταση και τον ορισμό των παραμέτρων λειτουργίας πολύ απλό και φιλικό προς τον χρήστη.

Ικανοποιεί δίχως άλλο σχεδόν όλες τις απαιτήσεις δημόσιας αγοράς και φωνητικού συναγερού. Όλη η επεξεργασία γίνεται σε ψηφιακό περιβάλλον. Η επικοινωνία μεταξύ των μονάδων γίνεται μέσω πλαστικών ή γυάλινων οπτικών ινών, ανάλογα με την απόσταση μεταξύ των μονάδων. Η καλωδίωση γίνεται με όλες τις γνωστές υπάρχουσες τοπολογίες που πραγματοποιούνται με την αίτηση client server (αλυσιδωτή συνδεσμολογία) πράγμα που κάνει την εγκατάσταση απλή εύκολη και γρήγορη διαδικασία. Η καλωδίωση του συστήματος είναι ένας βρόχος άλλοτε κλειστός άλλοτε ανοιχτός. Για λόγους τεχνικής και ελέγχου θα επιλέξουμε το κλειστό κύκλωμα βρόχου.

ΦΙΛΙΚΟ ΠΡΟΣ ΤΟ ΧΡΗΣΤΗ ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕΣΩ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Το σύστημα παρέχεται με φιλικό προς τον χρήστη λογισμικό για την διαμόρφωση όλων των λειτουργιών του. Το λογισμικό στηρίζεται σε τεχνολογία δικτύου, που δίνει στους εντεταλμένους χρήστες (Administrators), απεριόριστη ελευθερία διαμόρφωσης όσον αφορά το χρόνο και τη τοποθεσία. Η απλοποιημένη και ακριβής οργάνωση των χαρακτηριστικών του προγραμματισμού κάνουν τη πλοήγηση άκρως φιλική και ανεκτική στα λάθη. Το λογισμικό επίσης παρέχει σαφή ένδειξη για κάθε παράμετρο που εργοστασιακά εξαρχής έχει προγραμματιστεί για κάθε στάδιο της διαμόρφωσης.

ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΜΕΣΩ ΔΙΚΤΥΟΥ

Η αρχιτεκτονική του συστήματος είναι βασισμένη στις ήδη γνωστές τοπολογίες, που πραγματοποιούνται με την αίτηση client server (αλυσιδωτή συνδεσμολογία), δικτύων με αποτέλεσμα μεταξύ των μονάδων να είναι εφικτό να προστίθενται ή να αφαιρούνται συσκευές οπουδήποτε στο δίκτυο, χωρίς να επηρεάζεται η απόδοση άλλων μονάδων εφόσον υπάρχει η διαθέσιμη σύνδεση στο δίκτυο. Αυτό κάνει το δίκτυο εύκολα προεκτάσιμο από τον ίδιο τον χρήστη και βέβαια χωρίς να χρειάζονται πρόσθετα ηλεκτρονικά στη μονάδα ελέγχου του δικτύου.

Χάρη στην αρχιτεκτονική, οι χρήστες μπορούν να ξεκινήσουν με ένα μικρό σύστημα στο αρχικό στάδιο και απλά να επεκτείνουν το σύστημα αργότερα, απλά προσθέτοντας τις απαιτούμενες νέες μονάδες στο ήδη υπάρχον δίκτυο. Το σύστημα μπορεί να διαμορφωθεί για εφεδρική καλωδίωση με τη χρήση δομής κυκλικής καλωδίωσης.

ΚΑΤΑΝΕΜΗΜΕΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Το σύστημα έχει σχεδιαστεί για κατανεμημένο έλεγχο διαφόρων λειτουργιών. Οι εξωτερικοί διασυνδετικές διατάξεις (external interfaces) οι οποίες ελέγχουν τις εξόδους και τις εισόδους με αποτέλεσμα να μπορούν να εντοπιστούν παντού στο δίκτυο. Η επεξεργασία των ακουστικών σημάτων γίνεται σε κάθε μονάδα. Αυτό επιτρέπει στη μονάδα ελέγχου του δικτύου να εστιάζει σε άλλες δραστηριότητες όπως στη δρομολόγηση των ανακοινώσεων, ενέργειες στις εισόδους των μονάδων ελέγχου κ.τ.λ. Ως αποτέλεσμα οι χρόνοι απόκρισης είναι πολύ μικρότεροι από ότι σε συστήματα με κεντρική επεξεργασία όλων των σημάτων.

ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ

Οι λειτουργίες που έχουν οι περισσότερες από τις συσκευές του συστήματος που μελετάμε είναι πολλαπλές και συνδυασμένες σε μια μόνο μονάδα. Αυτό το χαρακτηριστικό μειώνει πολύ τον αριθμό των διαφορετικών τύπων συσκευών που χρησιμοποιούνται. Λειτουργίες όπως η

επεξεργασία του ήχου, το κύκλωμα καθυστέρησης ήχου και η παρακολούθηση ενίσχυσης και απόκρισης των ηχείων παρέχονται από τη μονάδα ενίσχυσης ισχύος. Αυτό κάνει το συνολικό σύστημα και οικονομικά αποδοτικό. Η ευέλικτη αρχιτεκτονική του εύρους των συσκευών επιτρέπει στον εκάστοτε χρήστη να εντοπίζει τη θέση κάθε συσκευής μέσα σε ένα μεγάλο χώρο. Το λογισμικό του συστήματος καθιστά ικανό το χρήστη να διαμορφώνει όλες τις λειτουργικές παραμέτρους και βέβαια δε απαιτείται προγραμματισμός των συσκευών πράγμα το οποίο μειώνει το χρόνο εγκατάστασης.

Η γκάμα των συσκευών του συστήματος που μελετάμε συμβαδίζει με τα πρότυπα εκτάκτου ανάγκης που εφαρμόζονται σε όλο τον κόσμο. Ο έλεγχος δικτύου έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί όλες τις μονάδες του συστήματος από το μικρόφωνο του κεντρικού σταθμού που γίνονται οι κλήσεις, μέχρι τη γραμμή ηχείων. Μια εσωτερική μνήμη αποθηκεύει τα τελευταία ενενήντα εννέα μηνύματα σφάλματος. Κάθε σφάλμα καταγράφεται από τον έλεγχο που γίνεται στο δίκτυο και λεπτομέρειες για αυτά μπορούν να προβληθούν στην LCD οθόνη του ελεγκτή δικτύου ή σε ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή συνδεδεμένο με τον ελεγκτή δικτύου. Το σύστημα ακόμα καλύπτει απαιτήσεις για κλήσεις σε πυροσβεστικούς σταθμούς ή άλλες υπηρεσίες εκτάκτου ανάγκης (όπου επιτρέπεται η αυτόματη κλήση έκτακτης ανάγκης). Το ότι πρόκειται για ένα τελείως ανοιχτό σύστημα, με τη δυνατότητα να έχει μεγάλο αριθμό εισόδων και εξόδων καλύπτει και ικανοποιεί τις μεγαλύτερες απαιτήσεις σε τέτοιες εγκαταστάσεις.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Οι διασυνδετικές διατάξεις του συστήματος (interfaces), μπορεί να είναι ακουστικά σήματα, σήματα ελέγχου, Ethernet ή RS232. Τα ακουστικά σήματα και οι εισοδοί ελέγχου μπορεί να είναι οπουδήποτε στο σύστημα για παράδειγμα στον ενισχυτή ισχύος, στις διατάξεις μετάδοσης του ήχου ή στον ελεγκτή δικτύου. Οι εισοδοί ακουστικών σημάτων του ενισχυτή μπορούν να διαμορφωθούν για όλα τα κανάλια της συγκεκριμένης ενισχυτικής μονάδας. Τα interfaces Ethernet και RS232 παρέχονται στον ελεγκτή δικτύου.

Πολλά από τα interfaces στον ελεγκτή δικτύου μπορούν να γίνουν μέσω Ethernet. Αυτό το ανοιχτό πρωτόκολλο επιτρέπει σε κάθε εξωτερικό σύστημα να συνδέεται με το ήδη υπάρχον σύστημα που μελετάμε.

Το σύστημα επίσης δέχεται σήματα χαμηλού επιπέδου μέσω των εισόδων ελέγχου. Η διαμόρφωση επιτρέπει στον χρήστη να διαμορφώνει την είσοδο για να ξεκινούν οι επιθυμητές ενέργειες στο σύστημα. Η ελαστικότητα της δρομολόγησης κάθε σήματος εισόδου από ένα σύστημα σε ένα άλλο καθιστά το σύστημα που μελετάμε ικανό να χρησιμοποιηθεί σε μεγάλο εύρος εφαρμογών δημόσιας αγοράς και εκτάκτου ανάγκης.

ΜΕΙΩΜΕΝΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει το κόστος ενός τέτοιου συστήματος πέρα από την επεκτασιμότητα, τη χρησιμότητα και την υψηλή του τεχνολογία. Η αρχιτεκτονική του συστήματος ακολουθεί όπως είπαμε με τοπολογίες που πραγματοποιούνται με την αίτηση client - server (αλυσιδωτή συνδεσμολογία) για σήματα δεδομένων όσο και σήματα ήχου. Αυτό κάνει το σύστημα άκρως οικονομικό, χρησιμοποιώντας δύο αγωγούς ίνας για μεταφορά ήχου και δεδομένων και ένα ζεύγος και ένα ζεύγος χάλκινων καλωδίων για την τροφοδοσία των μονάδων και των ηχείων, πράγμα το οποίο μπορεί να παρέχεται τοπικά αν οι αποστάσεις είναι μεγάλες.

ΥΨΗΛΗ ΕΥΕΛΙΞΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Μιλάμε για ένα άκρως ευμετάβλητο σύστημα που δίνει στο χρήστη μεγάλο βαθμό ευελιξίας σε μεγάλο μέρος των ζωνών, των σταθμών κλήσης, στις εισόδους και εξόδους ελέγχου και όσα άλλα αναφέραμε. Το πρωτόκολλο ανοιχτής επικοινωνίας κάνει εύκολη τη διασύνδεση του συστήματος με εξωτερικά συστήματα για παράδειγμα εκτεταμένη παρακολούθηση και διαδικασίες εισόδου στο σύστημα logging.

ΜΟΝΑΔΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Ο ελεγκτής του δικτύου είναι η καρδιά του συστήματος, και αποθηκεύει όλες τις πληροφορίες ελέγχου. Παρέχει interfaces κατάλληλα για Ethernet για σύνδεση με υπολογιστή για τη διαμόρφωση του συστήματος καθώς και για λειτουργίες διάγνωσης και διαδικασίες εισόδου στο σύστημα logging. Ο ελεγκτής δικτύου επιπλέον αποθηκεύει τα ψηφιακά ακουστικά μηνύματα για αυτόματες ανακοινώσεις. Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, παρακολουθεί όλα τα στοιχεία του συστήματος και γνωστοποιεί κάθε αλλαγή κατάστασης.

Η μονάδα παρέχει τέσσερις εισόδους και τέσσερις εξόδους ήχου, καθώς και οχτώ εισόδους και πέντε εξόδους ελέγχου. Οι εισοδοί ελέγχου μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να ενεργοποιήσουν κάθε λειτουργία στο σύστημα, όπως και στο λογισμικό διαμόρφωσης ο χρήστης μπορεί να ορίσει τους τύπους των εισόδων. Αυτές μπορεί να είναι στιγμιαίες, μια ανά φορά, επαναλαμβανόμενες, εναλλασσόμενες κ.λ.π. Φυσικά όλες αυτές οι λειτουργίες είναι διαθέσιμες για όλες τις εισόδους ελέγχου στο σύστημα. Οι έξοδοι ελέγχου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ξεκινούν εξωτερικές λειτουργίες και μπορούν να ενωθούν με οποιαδήποτε είσοδο σκανδαλιστή.

Ο ελεγκτής δικτύου αποθηκεύει τις λεπτομέρειες της διαμόρφωσης και τα τελευταία ενενήντα εννέα μηνύματα σφάλματος που εξέπεμψε το σύστημα. Η διαθεσιμότητα των μηνυμάτων ψηφιακού ήχου, οι τόνοι συναγερμού, η γεννήτρια τόνων συναγερμού και οι εισοδοί ελέγχου ελέγχονται συνεχώς. Ο ελεγκτής δικτύου χειρίζεται επίσης προσχεδιασμένες δραστηριότητες.

ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΗΣ ΗΧΟΥ

Ο διερευνητής ήχου χρησιμοποιείται αν το σύστημα απαιτεί επιπλέον εισόδους και εξόδους ήχου. Η μονάδα αυτή παρέχει τέσσερις εισόδους και πέντε εξόδους ήχου, όπως και οχτώ εισόδους και πέντε εξόδους ελέγχου. Οι εισοδοί μπορούν να διαμορφωθούν για μουσική (background) για χρήση μικροφώνου και γενικότερα λειτουργούν σαν auxiliary είσοδοι. Όσο για τον ελεγκτή δικτύου, οι εισοδοί ήχου και ελέγχου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ξεκινούν κάθε ενέργεια στο σύστημα.

ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Ο διαχωριστής δικτύου επιτρέπει στη κύρια γραμμή δικτύου να διακλαδίζεται. Οι κλάδοι επίσης παρακολουθούνται, αλλά δεν έχουν την πλεονάζουσα καλωδίωση της κύριας γραμμής δικτύου. Ο διαχωριστής δικτύου έχει επίσης προβλεφθεί να συνδέεται με παροχή 48V DC η οποία τάση μπορεί να χρησιμοποιηθεί αν απαιτηθεί επιπλέον τάση.

ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΙΝΩΝ

Όλες οι μονάδες του συστήματος που μελετάμε έχουν interfaces οπτικών ινών. Πλαστικές οπτικές ίνες χρησιμοποιούνται για να συνδέουν κόμβους που απέχουν λιγότερο από πενήντα

μέτρα μεταξύ τους. Για αποστάσεις μεγαλύτερες των πενήντα μέτρων χρησιμοποιούνται γυάλινες οπτικές ίνες. Ένα τέτοιο interface χρησιμοποιείται και για να μετατρέπει συνδέσεις από πλαστικές σε γυάλινες ίνες και το αντίστροφο. Το interface των ινών έχει μια είσοδο παροχής τάσης και δύο εισόδους ελέγχου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης αν χρειαστεί επιπλέον τάση, με αποτέλεσμα να μπορούμε από την είσοδο ελέγχου να παρακολουθήσουμε την παροχή ρεύματος που συνδέεται στο interface των οπτικών ινών.

ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το σύστημα είναι σχεδιασμένο να πληρεί τις υψηλότερες ακουστικές και Public Address απαιτήσεις και να είναι απόλυτα συμβατό με τα σχετικά διεθνή και κρατικά κριτήρια για voice evacuation. Πλήρης συμβατότητα με το διεθνές IEC60849 κριτήριο επιβεβαιώνεται από μία ανεξάρτητη αντιπροσωπεία πιστοποίησης.

ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΗΜΑ

Το σύστημα παρέχει αρκετά πλεονεκτήματα στη διαδικασία του ψηφιακού σήματος και είναι δυνατό να ικανοποιηθούν σχεδόν όλες οι μικρές ή μεγάλες public address και emergency system απαιτήσεις. Επίσης διαθέτει 28 προσομοιωμένα audio κανάλια διαθέσιμα για audio μεταφορά. Το σύστημα έχει σχεδιαστεί για τοπολογία δακτυλίου έτσι ώστε μία τυχόν διακοπή στο σύστημα να μην επηρεάζει την απόδοσή του. Μία τυχαία τοπολογία ή ένας συνδυασμός τοπολογιών χωρίς υπερβολές είναι επίσης επιτρεπτός για το σύστημα. Επιπλέον παρέχει εκτεταμένες audio processing διευκολύνσεις. Ο εξοπλισμός είναι εφοδιασμένος με αυτές τις διευκολύνσεις για την επεξεργασία του ψηφιακού σήματος, για όλες τις εισόδους και εξόδους σήματος. Οι σταθμοί κλήσης είναι επίσης εφοδιασμένοι με όλες τις διευκολύνσεις. Η μεταφορά σήματος από τους σταθμούς κλήσης στον ενισχυτή πραγματοποιείται εφαρμόζοντας τεχνολογίες ψηφιακού σήματος σε ενισχυόμενα κυκλώματα, πριν το ψηφιακό σήμα μετατραπεί σε αναλογικό.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΔΙΚΤΥΩΝ

Το internet έχει αλλάξει τις προσδοκίες των συστημάτων όλων των ειδών. Το σύστημα του ηλεκτή του δικτύου περιλαμβάνει ένα web server, ο οποίος είναι προσιτός από όλους τους κατάλληλα εξουσιοδοτημένους σταθμούς εργασίας που είναι συνδεδεμένοι στο δίκτυο. Αυτό σημαίνει ότι το διαγνωστικό software και το software προσβασιμότητας (logging), αλλά και οποιαδήποτε παραμετροποίηση δεν είναι αναγκαίο να είναι εγκατεστημένα σε ηλεκτρονικό υπολογιστή καθώς περέχονται στο σύστημα διαμέσω δικτύου απο τον ηλεκτή του δικτύου όπως θα δούμε και παρακάτω για το λογισμικό του.

Οι τεχνολογίες βασισμένες στο δίκτυο παρέχουν στους χρήστες σημαντικά πλεονεκτήματα. Όλο και περισσότερες εταιρείες χρησιμοποιούν web technology για κοινές πλατφόρμες χρηστών και την αλληλεπίδραση απομακρυσμένων συστημάτων και σταθμών εργασίας. Το συγκεκριμένο σύστημα που μελετάμε είναι παγκοσμίως το πρώτο το οποίο συνδιάζει την επιστήμη των δικτύων με την τεχνολογία των ηχητικών εγκαταστάσεων (P.A.)

Ο ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ

Το σύστημα έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να ικανοποιεί ακόμα και τις πιο δύσκολες απαιτήσεις. Ένας μεγάλος αριθμός λειτουργιών συνδυάζονται και ενσωματώνονται σε κάθε μονάδα του

συστήματος, όπως η επεξεργασία του σήματος συνεργάζεται και συνυπάρχει με τις γραμμές των monitor ηχείων με τον ενισχυτή. Ακόμα και το κανάλι της λειτουργίας του delay ενισχυτή συνεργάζεται με τον ενισχυτή. Το δίκτυο είναι μια έννοια που κάνει την επιλογή των μονάδων του συστήματος πιο εύκολη.

ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

Το σύστημα είναι πάγια εφοδιασμένο με λογισμικό για παραμετροποίηση και λογισμικά όπως το software διάγνωσης και το software προσβασιμότητας (logging). Το configuration software διαμορφώνει όλες τις παράμετρους του συστήματος. Το λογισμικό επιτρέπει ακόμα και στους αρχάριους χρήστες να προσανατολίζονται μέσω της ποικιλίας των παραμέτρων του συστήματος. Το configuration software εξασφαλίζει ότι αν ο χρήστης ακολουθήσει τη σειρά όπως επιδεικνύεται στο menu, δεν υπάρχει πιθανότητα να παραλείψει κανένα από τα αντικείμενα διαμόρφωσης. Το diagnostic & logging software παρέχει εκτεταμένες διαγνωστικές & λειτουργίες πρόσβασης. Αυτά τα λογισμικά καθιστούν ικανό τον χρήστη να βρίσκει λεπτομέρειες των αλλαγών της κατάστασης του συστήματος, συμπεριλαμβανομένης της κατάστασης των γεγονότων κλήσης.

Ο ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΘΟΝΗΣ

Οι μονάδες του συστήματος διαθέτουν μία 2 x 16 χαρακτήρων οθόνη για την αλληλεπίδραση και επικοινωνία των χρηστών. Ο έλεγχος αναζήτησης καθιστά ικανό στο χρήστη να βλέπει τις ρυθμίσεις ενός συγκεκριμένου στοιχείου που βρίσκεται στην οθόνη, περιλαμβάνοντας επιλογή καναλιού για την επιτόπου αναπαραγωγή του ήχου.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ INTERFACES

Το network controller έχει δύο τύπους διασύνδεσης: θύρες εισόδου / εξόδου για διασύνδεση με το υπόλοιπο σύστημα. Στα περισσότερα συστήματα ανάγκης και P.A η κατάσταση λάθους καθώς και άλλες καταστάσεις αλλαγής πρέπει να αναφέρονται σε ένα κεντρικό ολοκληρωμένο σύστημα ελεγχου. Το σύστημα είναι ικανό να δεχτεί μεγάλο αριθμό εισόδων ελέγχου, οι οποίες χρησιμοποιούνται στις αρχικές ενέργειες του και επιπλέον διαθέτει ελεγχόμενες εξόδους με σκοπό την αλληλεπίδραση με το εξωτερικό σύστημα.

ΜΕΓΑΦΩΝΑ

ΓΕΝΙΚΑ

Το μεγάφωνο είναι ένας μαγνητικός μετατροπέας δύο βαθμίδων και μετασχηματίζει ηλεκτρικά σήματα σε μηχανικές ταλαντώσεις και στη συνέχεια σε ήχους.

Υπάρχουν δύο είδη μεγαφώνων απευθείας ακτινοβολίας. Εκείνα των οποίων η ταλαντούμενη επιφάνεια (διάφραγμα ή κώνος) ακτινοβολεί απ' ευθείας στον αέρα και εκείνα στα οποία τοποθετείται μεταξύ του διαφράγματος και του αέρα μια κόρνα. Τα μεγάφωνα τύπου κώνου, χρησιμοποιούνται στις περισσότερες περιπτώσεις. Τα μεγάφωνα τύπου κόρνας, χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τα προηγούμενα σε μεγαφωνικές, μεγάλης ισχύος εγκαταστάσεις εξωτερικών χώρων και σε ηχητικά συστήματα θεάτρων και κινηματογράφων.

Τα πλεονεκτήματά τους είναι :

Μικρό μέγεθος και χαμηλό κόστος

Ικανοποιητική απόκριση σε ευρεία περιοχή συχνοτήτων

Σαν μειονεκτήματα αναφέρονται:

Μικρή απόδοση

Κακή ανταπόκριση πολύ συχνά στις υψηλές συχνότητες

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΑΦΩΝΩΝ.

Αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των μεγαφώνων ή συνδεσμολογίας μεγαφώνων είναι:

α) απόκριση συχνότητας: κατασκευαστικά κάθε μεγάφωνο ανάλογα με τον τύπο του ανταποκρίνεται άριστα μόνο σε καθορισμένη περιοχή συχνοτήτων. Αυτή η μεταβολή και ανταπόκριση εκφράζεται σε απόλυτες μονάδες ή σε dB πάντοτε σε συνάρτηση με τη συχνότητα. Η καμπύλη απόκρισης κάθε μεγαφώνου είναι κατασκευαστικά σταθερή και δύσκολα βελτιώνεται.

β) πιστότητα : είναι η ικανότητα του μεγαφώνου να αναπαράγει πιστά τα ηλεκτρικά σήματα σε ηχητικά χωρίς παραμορφώσεις.

γ) ευαισθησία: είναι η ικανότητα του μεγαφώνου να αναπαράγει τα μικρότερα ηλεκτρικά σήματα για όλες τις περιοχές συχνοτήτων που έχει κατασκευαστεί. Η ευαισθησία εκφράζεται σε bar/V .

δ) κατευθυντικότητα: κάθε μεγάφωνο κατασκευαστικά ακτινοβολεί ηχητικά κύματα σχηματίζοντας κάποιο επίπεδο γύρω του. Γίνεται δηλαδή μια επιλογή στα σημεία ακτινοβολίας στο χώρο προς ορισμένη κατεύθυνση. Η τυχαία αλλά ορισμένη κατανομή εκπεμπόμενης ακτινοβολίας στα σημεία του χώρου προς ορισμένη κατεύθυνση σχηματίζει μια ενέργεια η οποία είναι συνάρτηση της γωνίας που σχηματίζει η κάθετος στη μεμβράνη του μεγαφώνου και κάποιας τυχαίας διεύθυνσης.

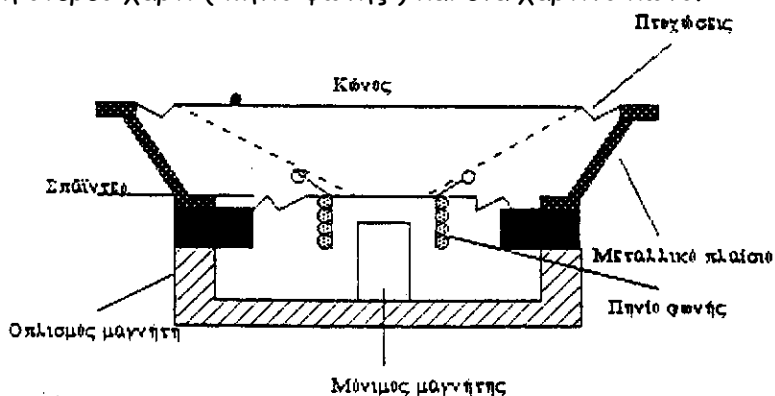
ε) σύνθετη αντίσταση: τα μεγάφωνα που συναντάμε σήμερα στο εμπόριο αναγράφουν τις τιμές 4Ω , 8Ω , 16Ω με εξαίρεση τα λεγόμενα δυναμικά μεγάφωνα που χρησιμοποιούν Μ/Τ προσαρμογής. Η γνώση της είναι απαραίτητη γιατί πρέπει να γίνεται προσαρμογή μεταξύ της σύνθετης αντίστασης εξόδου του ενισχυτή και της σύνθετης αντίστασης του μεγαφώνου και αυτό για να έχουμε μέγιστη μεταφορά σήματος από τον ενισχυτή στο μεγάφωνο.

στ) ακουστική ισχύς εξόδου: η τιμή που αν υπερβούμε κάποιο όριο ισχύος πάνω στο μεγάφωνο αυτό θα καταστραφεί. Την ισχύ αυτή που είναι πάντα συνάρτηση της συχνότητας τη διακρίνουμε σε RMS και σε στιγμιαία τιμή ισχύος. Η στιγμιαία τιμή ακουστικής ισχύος είναι πολύ μεγαλύτερη από την RMS. Για να έχουμε σωστά ακουστικά αποτελέσματα θα πρέπει ο ενισχυτής να «ντύνεται» με μεγάφωνα - ηχεία διπλάσιας ακουστικής ισχύος για να μην κινδυνεύσουν να καταστραφούν τα μεγάφωνα αφενός και αφετέρου η μεμβράνη να μην ταλαντώνεται στα όριά της.

Τα μεγάφωνα κώνου από πλευράς κατασκευής διακρίνονται σε :

ΜΕΓΑΦΩΝΑ ΜΟΝΙΜΟΥ ΜΑΓΝΗΤΗ

Αυτά αποτελούνται από ένα μόνιμο μαγνήτη, ένα πηνίο τυλιγμένο σε κύλινδρο από βακελίτη ή στέρεο χαρτί (πηνίο φωνής) και ένα χάρτινο κώνο.



Σχήμα 9.1

Όταν το ρεύμα διαρρέει το πηνίο, δημιουργεί γύρω του μαγνητικό πεδίο το οποίο συνδυαζόμενο με το μαγνητικό πεδίο του μόνιμου μαγνήτη, προκαλεί παλινδρομική κίνηση του πηνίου φωνής με αποτέλεσμα τη δημιουργία ήχων. Η κίνηση του πηνίου φωνής στο κέντρο του διάκενου γίνεται με τη βοήθεια του σπάιντερ (αράχνη). Το σπάιντερ είναι μια λεπτή κυκλική και πτυχωτή μεμβράνη από ευλύγιστο υλικό. Στο κέντρο του έχει ένα άνοιγμα με διάμετρο ίση με εκείνη του πηνίου φωνής. Σ' αυτό το άνοιγμα τοποθετείται ο κύλινδρος του πηνίου. Η εξωτερική περιφέρεια του σπάιντερ στερεώνεται στον οπλισμό του μαγνήτη.

Το πηνίο δέχεται το εναλλασσόμενο ρεύμα ακουστικής συχνότητας που διατρέχει το μόνιμο μαγνήτη. Η μεταβολή αυτή του ρεύματος εφαρμόζεται στο πηνίο φωνής το οποίο εξαναγκάζει τον κώνο σε κίνηση ανάλογης μετατόπισης με την ένταση του ρεύματος σύμφωνα πάντα με τον νόμο του Laplace που διέπει το φαινόμενο.

Η περιγραφή αυτή της κίνησης δίδεται από την εξίσωση Laplace:

$$F = B * I * l * \eta \mu \phi$$

Άρα η ακουστική ισχύς εξόδου για το μεγάφωνο με μόνιμο μαγνήτη είναι ανάλογη της έντασης του μαγνητικού πεδίου του μόνιμου μαγνήτη και επίσης ανάλογος της έντασης του ρεύματος που διατρέχει το πηνίο φωνής.

ΗΛΕΚΤΡΟΔΥΝΑΜΙΚΑ ΜΕΓΑΦΩΝΑ

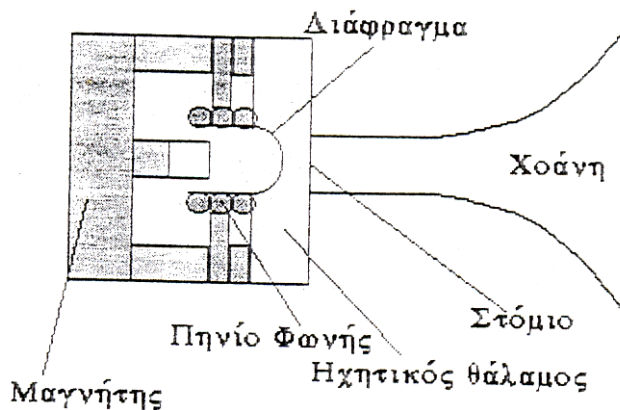
Είναι όμοια με τα μεγάφωνα μόνιμου μαγνήτη με μόνη διαφορά ότι αντί για μόνιμο μαγνήτη, έχουν ηλεκτρομαγνήτη.

Ο μαγνητισμός εξασφαλίζεται από ξεχωριστό πηνίο που διαρρέεται από συνεχές ρεύμα και λέγεται πηνίο διέγερσης. Το συνεχές ρεύμα εξασφαλίζεται με τη σύνδεση του πηνίου στο κύκλωμα ανόρθωσης του ενισχυτή ή του δέκτη. Στη θέση αυτή όμως το μεγάφωνο αποδίδει ένα θόρυβο 50 ή 100c/s ανάλογα με τη χρησιμοποιούμενη ανόρθωση (απλή ή διπλή). Η κατάργηση αυτού του βόμβου γίνεται με το πηνίο εξουδετέρωσης που το αποτελεί ένα πηνίο με λίγες σπείρες από χοντρό σύρμα που τυλίγεται πάνω από το πηνίο διέγερσης και συνδέεται σε σειρά με το πηνίο φωνής.

ΜΕΓΑΦΩΝΑ ΧΟΑΝΗΣ

Ένας τύπος μεγαφώνου με μεγάλη απόδοση είναι το μεγάφωνο χοάνης. Χρησιμοποιείται σε συναυλίες - ομιλίες υπαίθριες και γενικά ανοιχτούς χώρους, εκεί δηλαδή που χρειάζεται μεγάλη ακουστική ισχύς και όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απόδοση. Όπως φαίνεται από το σχήμα 9.2 τα μέρη από τα οποία αποτελείται το μεγάφωνο χοάνης είναι:

- α) Το πηνίο φωνής
- β) Ο ηχητικός θάλαμος
- γ) Ο μόνιμος μαγνήτης
- δ) Το διάφραγμα
- ε) Το στόμιο
- στ) Η χοάνη

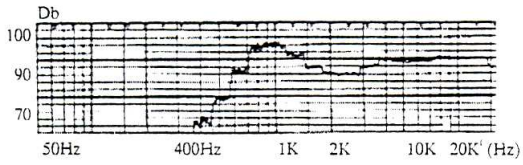
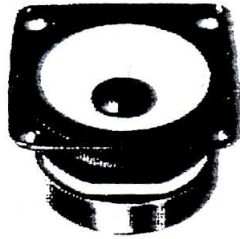


Σχήμα 9.2

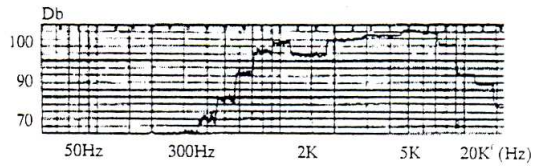
Ο ρόλος της χοάνης είναι να μετατρέπει την ενέργεια του ηχητικού θαλάμου που είναι υψηλής πίεσης με χαμηλή ταχύτητα σε χαμηλής πίεσης και υψηλής ταχύτητας. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της απόδοσης του μεγαφώνου χοάνης γιατί η χοάνη ενεργεί σαν ένα σύστημα προσαρμογής του ελεύθερου χώρου με τον ηχητικό θάλαμο. Αυτή η απόδοση μπορεί να ξεπεράσει το 40 - 50 %/ Στην περίπτωση που ενεργοποιούνται ημιτονοειδή κύματα έχουμε περιοχές συχνοτήτων που ανακόπτονται λόγω της κατασκευής της χοάνης. Η κόρνα λοιπόν λειτουργεί σαν φίλτρο αποκοπής των χαμηλής συχνοτήτων. Άρα οι κόρνες δεν πρέπει να αναπαράγουν χαμηλές συχνότητες διότι κινδυνεύει άμεσα να καταστραφεί η μεμβράνη τους αφού δεν αναπαράγει και συνεπώς η ενέργεια δεν μεταφέρεται αλλά συσσωρεύεται.

Διάφοροι τύποι μεγαφώνων.

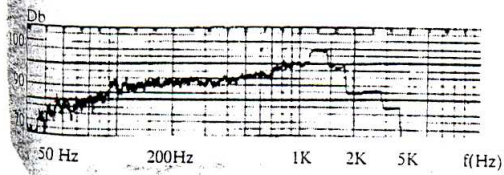
TWEETER



MID - RANGE

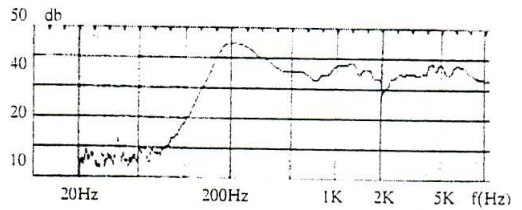


WOOFER

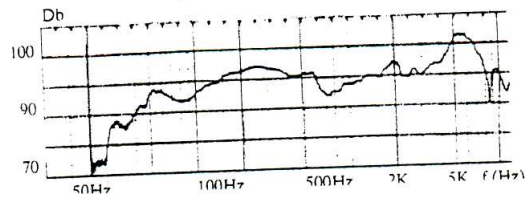


Σχήμα 4.4.2. Καμπύλη απόκρισης του Woofer

AUTO



ΕΥΡΕΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ



ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΜΕΓΑΦΩΝΩΝ.

Γενικά οι περιοχές στις οποίες ανταποκρίνονται τα μεγάφωνα έχουν χωριστεί σε τρεις ακουστικές ζώνες.

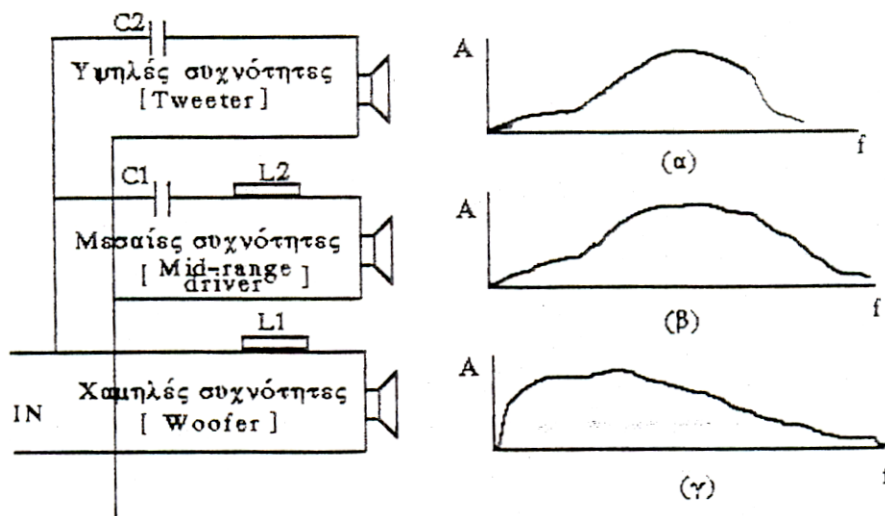
Χαμηλή ακουστική ζώνη

Μεσαία ακουστική ζώνη

Υψηλή ακουστική ζώνη

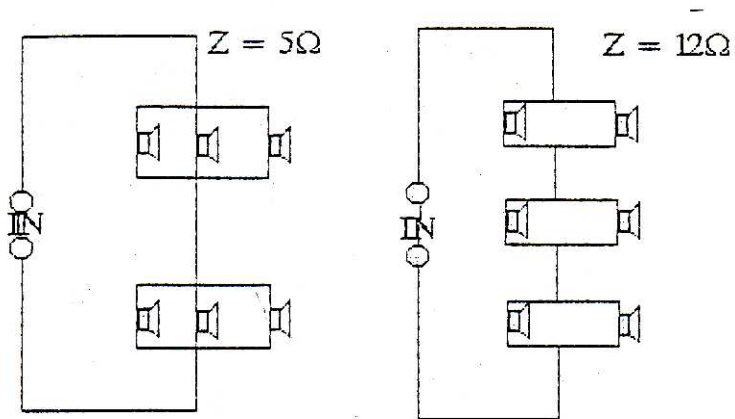
Επίσης εκτός από την απόκριση σε κάποια περιοχή συχνοτήτων τα μεγάφωνα χαρακτηρίζουν η ισχύς αλλά και η σύνθετη αντίσταση. Και στις δύο αυτές περιπτώσεις δημιουργούμε συστοιχίες συνδεσμολογίες μεταξύ των μεγαφώνων (παράλληλα - σειρά) για να αντιμετωπίσουμε παρόμοιες ανάγκες. Για να αυξήσουμε τη συνολική ισχύ των μεγαφώνων μας, συνδέουμε παράλληλα τόσα μεγάφωνα όσα χρειάζονται έτσι ώστε αθροιστικά η ισχύς του ενισχυτή να είναι η μισή της συνδεσμολογίας που παρέχουν τα μεγάφωνα. Στην περίπτωση που η αντίσταση εξόδου του ενισχυτή είναι μεγαλύτερη της αντίστασης που παρουσιάζει το μεγάφωνο τότε σε σειρά συνδέουμε μεγάφωνα έτσι ώστε να γίνουν ίσες οι δύο τιμές των αντιστάσεων και να έχουμε προσαρμογή.

Για τις προαναφερόμενες βελτιώσεις - συνδεσμολογίες μεγαφώνων παρουσιάζουμε διάφορα κύκλωμα. Στο κύκλωμα του σχήματος 9.3 παρουσιάζεται ισοδύναμο κύκλωμα βελτίωσης της ποιότητας της καμπύλης απόκρισης. Στο ίδιο σχήμα φαίνεται και η λειτουργία κάθε μεγαφώνου με την βοήθεια των καμπυλών απόκρισης συχνότητας α , β , και γ .



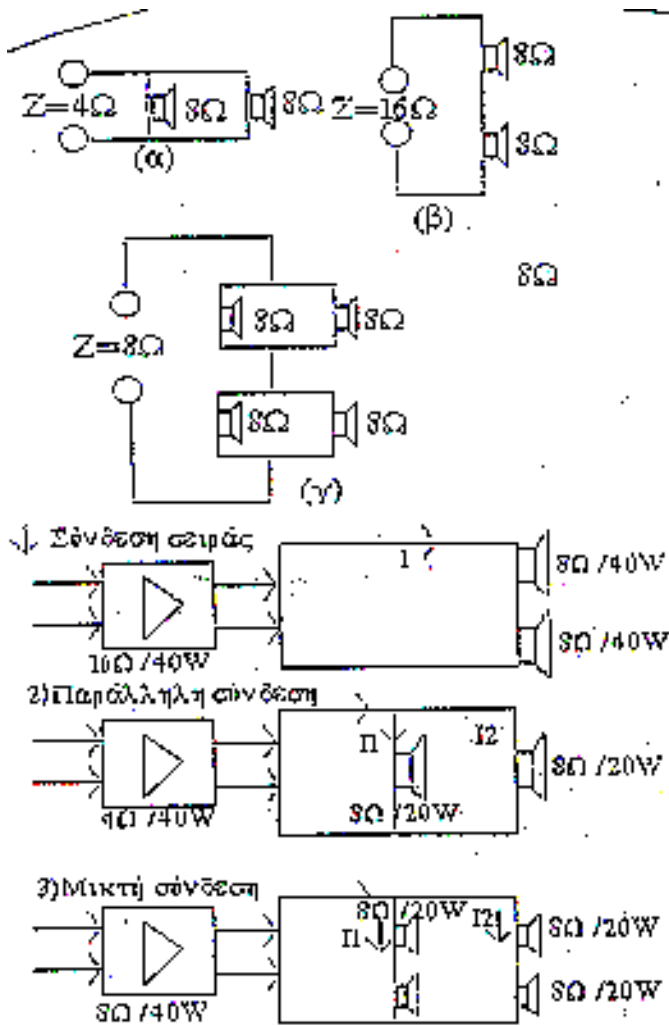
Σχήμα 9.3

Στο κύκλωμα του σχήματος 9.4 παρουσιάζεται μια συνδεσμολογία μεγαφώνων για την αύξηση της σύνθετης αντίστασης εξόδου από 5Ω σε 12Ω με τον ίδιο αριθμό μεγαφώνων. Το κάθε μεγάφωνο παρουσιάζει αντίσταση 8Ω .



Σχήμα 9.4

Στο σχήμα 9.5 (α, β) παρουσιάζονται τρεις συνδεσμοί τριών ομοίων δυναμικών των 8Ω για να πετύχουμε είτε μείωση της συνολικής ισχύος διατηρώντας την ίδια σύνθετη αντίσταση για προσαρμογή (σχήμα 9.5 γ).



Σχήμα 9.5

ΗΧΕΙΑ ΚΡΟΣ ΟΒΕΡ (cross over).

Τα ηχεία είναι κατασκευές και συνδεσμολογίες μεγαφώνων που σκοπός τους είναι να μετατρέπουν το ηλεκτρικό σήμα χαμηλής συχνότητας σε άριστο ηχητικό αποτέλεσμα, βελτιώνοντας την καμπύλη απόκρισής τους σε όλο το ακουστικό φάσμα συχνοτήτων.

Τα περισσότερα ηχεία περιέχουν ηλεκτροδυναμικά μεγάφωνα και φίλτρα διαχωρισμού ζώνης συχνοτήτων τα οποία ονομάζονται crossover. Οι περιοχές τις οποίες καλύπτουμε ακουστικά ονομάζονται:

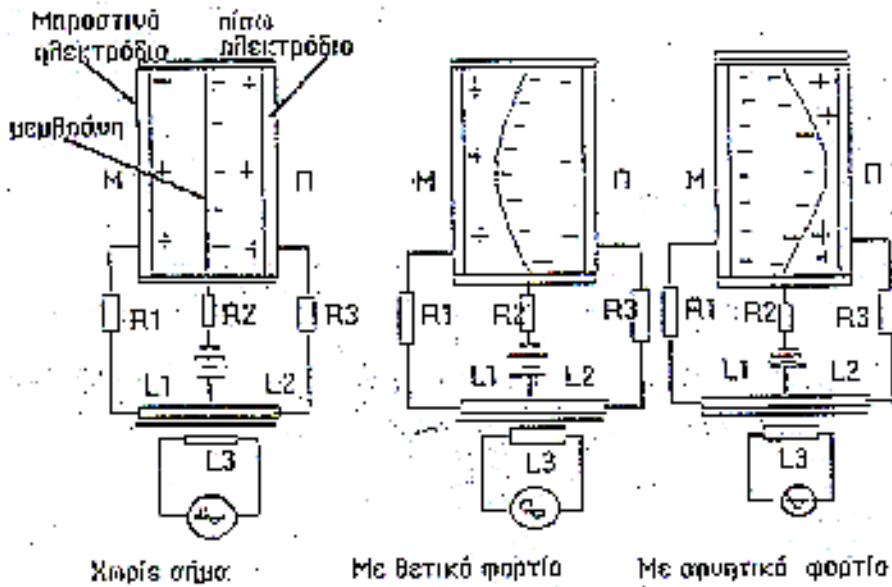
- α) Υψηλές συχνότητες (tweeter)
- β) Μεσαίες συχνότητες (midrange)
- γ) Χαμηλές συχνότητες (woofer)

Ένας τρόπος βελτίωσης της ποιότητας αναπαραγωγής του ήχου είναι η χρησιμοποίηση τέτοιων συνδεσμολογιών με μεγάφωνα και των τριών περιοχών καθώς επίσης και φίλτρων αντίστοιχων για το διαχωρισμό αυτών των περιοχών - ζωνών συχνοτήτων. Όλο αυτό το

σύστημα είναι κλεισμένο μέσα σε μια ξυλοκατασκευή - καμπίνα (ή κάτι παρόμοιο) ώστε ο ήχος να πολλαπλασιάζεται σαν ηχητικό αποτέλεσμα.

ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΑ TWEETER.

Τα ηλεκτροστατικά tweeter χρησιμοποιούνται σε σύγχρονα συστήματα. Το διάφραγμα αποτελείται από μια λεπτή σαν ιστό, ηλεκτρικά επαγωγική μεμβράνη ανάμεσα σε δύο ηλεκτρόδια στο σχήμα 9.6.

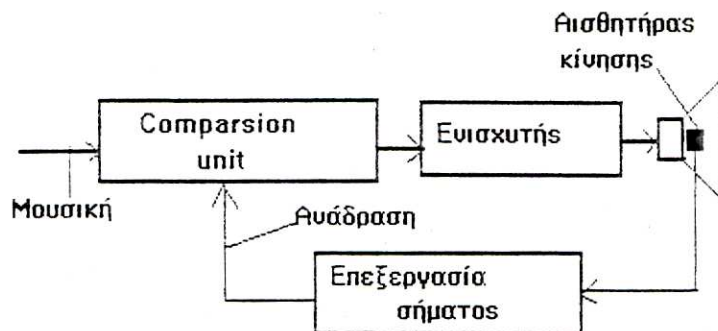


Σχήμα 9.6

Όταν εφαρμόζεται στα ηλεκτρόδια τάση από το μουσικό σήμα, η πολικότητα του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται προκαλεί την ταλάντωση της μεμβράνης. Επειδή η μεμβράνη είναι περίπου 32 φορές πιο ελαφριά από τα συμβατικά διαφράγματα των ηχείων, διαθέτει εξαιρετικά παλμικά χαρακτηριστικά, ενώ παράλληλα εξασφαλίζει ουσιαστικά ιδεώδη απόκριση συχνότητας και αναπαραγωγή χαμηλής παραμόρφωσης σε οποιαδήποτε ένταση.

ΔΙΑΥΓΗ ΜΠΑΣΑ ΜΕ ΤΗΝ ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΑΝΑΔΡΑΣΗ (M FB).

Τα μικρά ηχεία έχουν από τη φύση τους, περιορισμένες δυνατότητες αναπαραγωγής μπάσων λόγω του περιορισμένου όγκου τους, της επαναφοράς του διαφράγματος και της έκτασης της επιφάνειάς τους. Για να αντιμετωπιστεί το μειονέκτημα αυτό γίνεται χρήση της κινητικής ανάδρασης (Motion Feedback, M FB). Το σύστημα κινητικής ανάδρασης διαθέτει έναν αισθητήρα κίνησης που παρακολουθεί συνεχώς τις μετακινήσεις του διαφράγματος μπάσων και το συγκρίνει με το σήμα ελέγχου του ενισχυτή. Στην περίπτωση που υπάρχει ανομοιοότητα το σύστημα κινητικής ανάδρασης στέλνει ένα σήμα στο διάφραγμα για να διορθώσει τη διαφορά. Έτσι αυξάνεται σημαντικά η κλίμακα των επιδράσεων στα ηχεία, προσφέροντας διαυγή, ισχυρά μπάσα όπως αυτά που συνήθως παράγονται από πολύ μεγαλύτερα ηχεία. Στο παρακάτω σχήμα 9.7 φαίνεται ένα τέτοιο σύστημα.



Σχήμα 9.7

ΑΝΤΙΕΚΡΗΚΤΙΚΑ ΗΧΕΙΑ

Λόγω της σημαντικότητας της χρήσης του συστήματός μας στο μεγάλο πεδίο βολής Κρήτης, η εγκατάσταση αυτή έχει κάποιες απαιτήσεις όσων αφορούν την επιλογή των ηχείων. Θεωρούμε δεδομένο ότι απλά ηχεία/κόρνες δεν μπορούν να τοποθετηθούν γιατί η λειτουργία τους σε καμιά περίπτωση δε θα είναι ορθή και συνέχεια θα χρειάζονται αντικατάσταση από τις βλάβες που θα τους επιφέρουν τα ωστικά κύματα ίσως και οι αναφλέξεις. Για τον παραπάνω λόγο πρέπει να χρησιμοποιήσουμε εντιεκρηκτικά ηχεία τα οποία έχουν υλικά τα οποία αποτρέπουν, σήματα από δυνατούς κρότους να εισέρχονται μέσω των μεμβρανών στο σύστημα καταστρέφοντας και τα ηχεία αλλά και σε πολλές περιπτώσεις και κάποιες από τις μονάδες του συστήματός μας.

Τα ηχεία αυτά είναι κατάλληλα τόσο για μεμονωμένα συστήματα όσο και για συστήματα επικοινωνίας όπως είναι το δικό μας και είναι κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν σε χώρους σαν αυτόν που αναφέραμε παραπάνω. Είναι εργοστασιακά διαθέσιμα με εσωτερικό πλαίσιο και

ενσωματωμένο μετασχηματιστή, ο οποίος μπορεί σε άλλες περιπτώσεις να είναι και ξεχωριστός. Τα περισσότερα μοντέλα διαθέτουν ταιριαστή βάση και είναι εφοδιασμένα με αγωγό διαμέτρου μισής ίντσας. Μπορούμε να επιλέξουμε μεταξύ 60 ή 30 Watt με υψηλή ευκρίνια και είναι καλυπτόμενα με προστατευτικό περίβλημα αλουμινίου. Αυτά τα ηχεία είναι αποτελεσματικά σε δημιουργίες ανακλάσεων με μεγάλη γωνία ή κυκλική διασπορά του σήματος.

Μπορούν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά και με ασφάλεια σε εύφλεκτες και γεμάτες σκόνη περιοχές. Όλοι οι οδηγοί υπακούουν με ρυθμίσεις και κανονες σε επικίνδυνους χώρους σύμφωνα με εθνικό ηλεκτρικό κωδικά. Τα ηχεία αυτού του είδους συνιστώνται στο να καθοδηγούν σε σειρά την επικοινωνία του σήματος και της φωνής σε χημική διεργασία πετρελαίου και φυσικής διεργασίας της πορείας αυτού.

Οι κόρνες αυτού του είδους είναι διαθέσιμες σε δύο τύπους ανάλογα με τον τρόπο διάδοσης τους. Ο πρώτος τύπος υψηλής ποιότητας, λειτουργεί με υλικά πολυκαρβονικά και δημιουργεί ένα μοντέλο 120 ° x 60 ° για καλυψη χώρου. Ο δεύτερος τύπος είναι κουδούνι τεχνολογίας περιστρεφόμενου αλουμινίου προσφέροντας μια έμφαση με 95 ° καταμερισμό.

Για μία κόρνα στα 60-watt ο εσωτερικός μόνιμος μετασχηματιστής πρέπει να έχει στο πρωτεύον διαθέσιμη εμπέδηση στα 2000, 1000, 500, 250, 125 και 85 ohm με 45 ohm εμπέδηση για την γραμμή μονο. Η αντίστοιχη διαθέσιμη ισχύς για τάση της γραμμής στα 70.7 volts πρέπει να είναι 2.5, 5, 10, 20, 40 και 60W. Η εμπέδηση στο δευτερεύον πρέπει να είναι 4, 8 και 16 ohm. Για τις απαιτήσεις κυκλώματος πηνίου φωνής 60-watt πρέπει να καθοριστεί 16 ohm πηνίο φωνής.

Για μία κόρνα στα 30-watt ο εσωτερικός μόνιμος μετασχηματιστής 30-watt των πρέπει να έχει στο πρωτεύον του διαθέσιμη εμπέδηση στα 2500, 1300, 666, 333, 167, 89 και 45 ohm. Η αντίστοιχη διαθέσιμη ισχύς για τάση της γραμμής στα 70.7 volts πρέπει να είναι 1.8, 3.7, 7.5, 15 και 30 W. Στα 25 volts τάση γραμμής πρέπει να είναι 1.89, 3.7, 7 και 15. Η εμπέδηση στο δευτερεύον πρέπει να είναι 8 ohm. Για τις απαιτήσεις κυκλώματος πηνίου φωνής 30-watt πρέπει να καθοριστεί 8 ohm πηνίο φωνής.

ΕΥΚΡΙΝΕΙΑ ΗΧΗΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ

Στα τρέχοντα δεδομένα για ένα ηχητικό σύστημα έκτακτης ανάγκης, ειδική θέση παίρνει η ευκρίνεια της ομιλίας για να βεβαιωθούμε ότι τα μηνύματα που θα μεταβιβάσουμε μέσω του συστήματός μας θα είναι καθαρά και κατανοητά, στην περίπτωση ανάγκης. Στη συγκεκριμένη παράγραφο θα περιγράψουμε περιληπτικά πως θα προσδιορίσουμε σαν μέγεθος σύγκρισης και μέτρησης, το Speech Transmission Index (STI), ορίζοντας έτσι την ευκρίνεια της ομιλίας. Αυτό γίνεται με τη χρήση ενός προγράμματος που ονομάζεται *dirac*. Όσα λοιπόν αναφέραμε για τον ήχο και τα χαρακτηριστικά του, θα λάβουν υπόσταση με αυτό το πρόγραμμα.

Επαληθεύουμε έτσι ότι στη σχέση ευκρίνειας του ήχου ο θόρυβος του περιβάλλοντος και ο χρόνος των αντηχήσεων είναι χαρακτηριστικά τα οποία έχουν ιδιαίτερη βαρύτητα για τους υπολογισμούς μας

Στα περισσότερα κτίρια (αν και η συγκεκριμένη μελέτη δε γίνεται για κτίρια αλλά για ανοιχτό χώρο εκτόξευσης πυραύλων) για κάθε χώρο υπάρχει και μία συγκεκριμένη ελάχιστη στάθμη ήχου. Ωστόσο για κάποια κτίρια δεν είναι βέβαιο ότι αν απλά προσδιορίσουμε τη συγκεκριμένη ελάχιστη στάθμη, θα εξασφαλίσουμε επαρκή διαύγεια του ήχου. Αυτό μπορεί να συμβεί στην

περίπτωση που η αντήχηση έχει μια σημαντικά αρνητική επίδραση στην ευκρίνεια του ήχου. Σε αυτή τη περίπτωση είναι απαραίτητη μια συγκεκριμένη μέτρηση για να έχουμε τιμές του STI.

Το ελάχιστο επίπεδο του ήχου που απαιτείται για ικανοποιητική ευκρίνεια ήχου για διάφορους χώρους είναι

- Γενικά: $L_{A, message} \geq 65 \text{ dB(A)}$
- Σε χώρους ύπνου σε ένα κρεβάτι : $L_{A, message} \geq 75 \text{ dB(A)}$
- Με επιπλέον θόρυβο περιβαλλοντος : $L_{A, message} - L_{A, noise} \geq 6-20 \text{ dB(A)}$

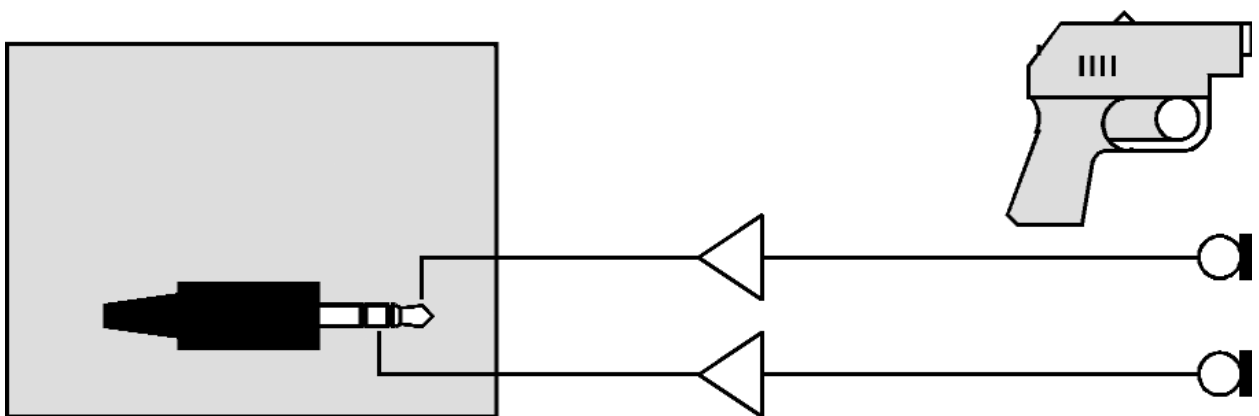
Σε ειδικούς χώρους ή όταν ο χρόνος αντήχησης αναμένεται να υπερβαίνει τα 1,5 sec σε συχνότητες μεταξύ 500 και 2000 Hz πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη φροντίδα. Σε αυτές τις περιπτώσεις το ελάχιστο STI είναι μεγαλύτερο από 0,5

Για να εξασφαλίσουμε την συμβατότητα μεταξύ των σχέσεων και των ρυθμίσεων πρέπει να ορίσουμε σε ποια μεγέθη πρέπει να κάνουμε μετρήσεις. Όπως είδαμε και παραπάνω τα μεγέθη $L_{A, message}$ και $L_{A, noise}$ μετριοούνται σε [dB(A)] και πρέπει να βρεθούν οι τιμές τους. Αυτά τα μεγέθη μετριοούνται χρησιμοποιώντας ένα A-στάθμης ηχώμετρο καθώς το σύστημα αναπαράγει το δείγμα του σήματος με το οποίο θα κάνουμε τις μετρήσεις. Το ηχητικό αυτό σήμα μπορεί να είναι για παράδειγμα φασματική μορφή θορύβου. Το STI και ο χρόνος αντήχησης που μετριοείται σε sec, μπορούν να μετρηθούν με το πρόγραμμα μέτρησης που αναφέραμε προηγουμένως, το dirac.

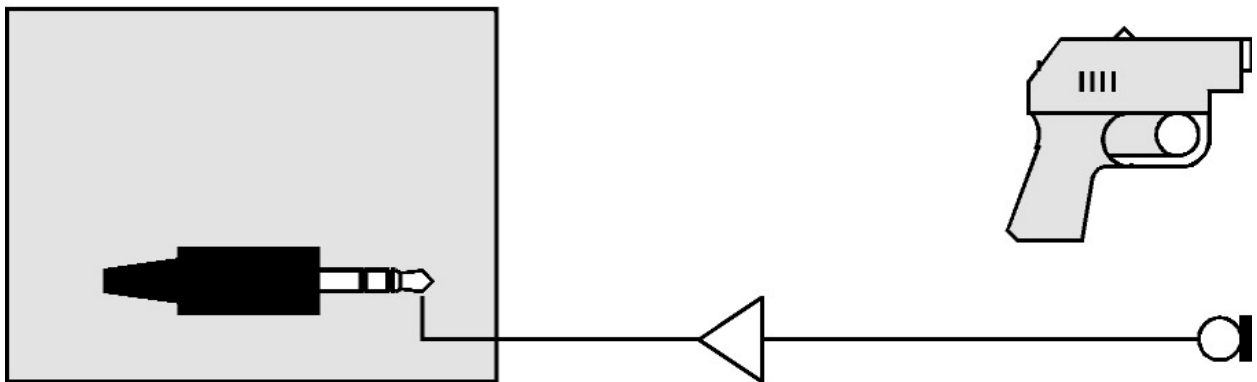
Το dirac μπορεί να εκτελεστεί σε ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή, παράγοντας σήματα στην έξοδο της κάρτας ήχου μετρώντας ακουστικά σήματα διαμέσου ενός μικροφώνου που είναι συνδεδεμένο στην είσοδο της κάρτας

Επίσης πρέπει να υπολογιστεί το STI διαμέσου άμεσης ένχυσης θορύβου μέσα στο σύστημα ενίσχυσης του ήχου. Απαραίτητος είναι και ο υπολογισμός του STI χρησιμοποιώντας ένα ηχείο μπροστά σε ένα μικρόφωνο κάνοντας έτσι προσομοίωση εκφωνητή.

Το πρόγραμμα αυτό μετράει πως αποκρίνεται η ακουστική ορμή. Το πρόγραμμα θα παρέχει πολλές πληροφορίες περί των ιδιοτήτων του ακουστικού συστήματος μετρήθηκε. Η απαιτούμενη ακουστική ορμή μπορεί να παραχθεί για παράδειγμα από την εκπυρσοκρότηση ενός όπλου ή το σκάσιμο ενός μπαλονιού. Η απόκριση της ορμής από εκεί λαμβάνεται από ένα μικρόφωνο το οποίο είναι συνδεδεμένο σε μια κάρτα ήχου ενός υπολογιστή και αν είναι αναγκαίο με τη βοήθεια ενός ενισχυτή μικροφώνου. Αντί αυτού του τρόπου μπορούμε να τοποθετήσουμε στο παραγόμενο ηχητικό σήμα ένα ηχώμετρο το οποίο να διαθέτει και γραμμή έξοδου.

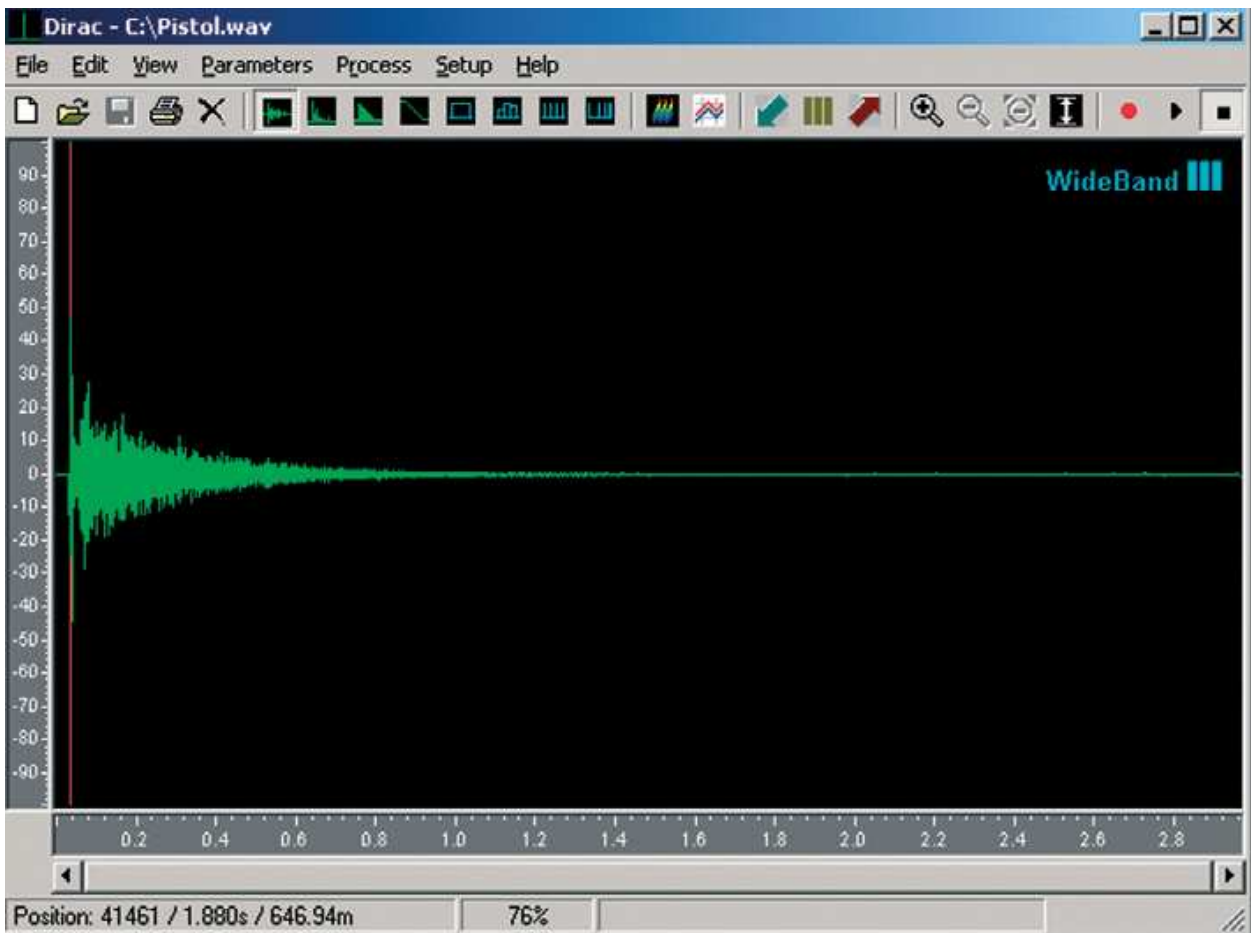


Dual channel impulse response measurement, using impulsive sound source.

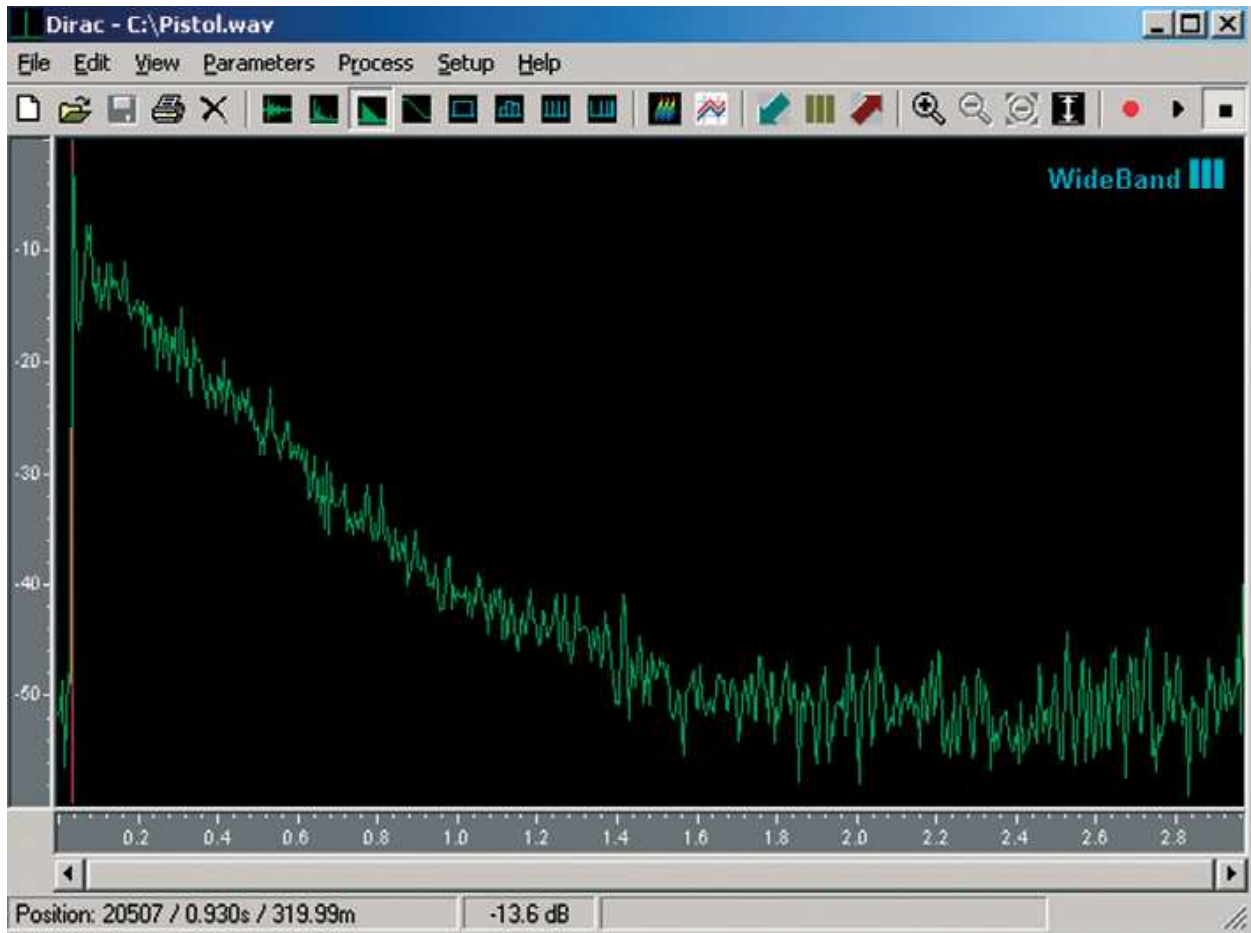


Single channel impulse response measurement, using impulsive sound source

Απο την απόκριση του ήχου που δημιουργείται, το λογισμικό του Dirac υπολογίζει πολλές ακουστικές παραμέτρους όπως ο χρόνος απόκρισης (αργό, γρήγορο), τον λόγο της ενέργειας και τον χρόνο αντήχησης. Ο χρόνος αυτός είναι ο χρόνος που απαιτείται μέχρι την αλλοίωση του ηχητικού σήματος που γίνεται στα 60dB. Στις περισσότερες περιπτώσεις η απόκριση της ορμής του ήχου δεν είναι ιδιαίτερα παντοκατευθυντική. Παρόλα αυτά η απόκριση αυτή δίνει μια καλή προσέγγιση για τον χρόνο αντήχησης είτε η πηγή είναι η εκπυροσκόπηση ενός όπλου είτε το χτύπημα των χεριών

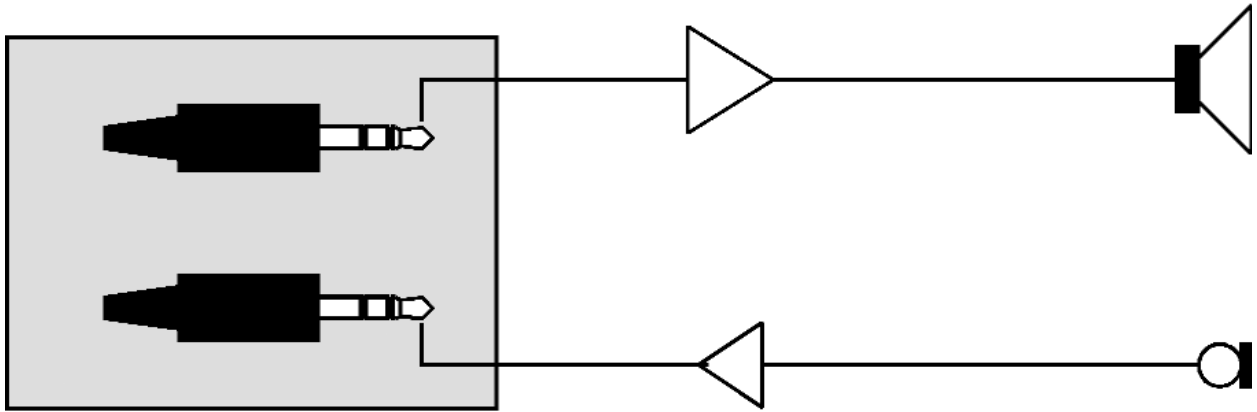


Impulse response, measured in a church.

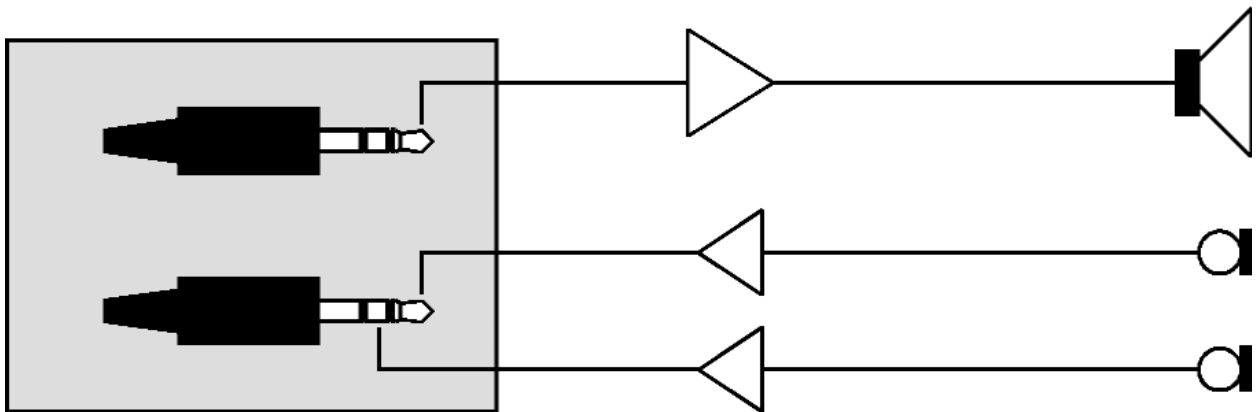


Impulse response energy decay curve..

Πέρα από τον υπολογισμό της αντήχησης το λογισμικό αυτό μπορεί να υπολογίσει και τον συντελεστή ευκρίνειας που αναφέραμε παραπάνω, από την απόκριση της ορμής του ήχου που παράγουμε. Το να πάρουμε μια ουσιαστική τιμή του συντελεστή αυτού, η πηγή πρέπει να προσομοιάζει την ανθρώπινη φωνή. Η απαίτηση αυτή είναι λίγο παράλογη από την άποψη ότι ένας κρότος έχει πολλές διαφορές σε σχέση με την ανθρώπινη φωνή τόσο ως προς την κατευθυντικότητα όσο και προς την ανάλυση φάσματος συναρτήσει της συχνότητας. Ένα ηχείο μπορεί να δώσει καλύτερη προσομοίωση μια ανθρώπινης φωνής αλλά έχει πρόβλημα στην ψηλάφηση του ήχου. Ευτυχώς είναι επίσης πιθανό να παράγουμε τέτοιους ήχους από άλλα διεγερμένα σήματα όπως ο θόρυβος ή σαρώνοντας ημιτονοειδή κύματα. Το πρόγραμμα μπορεί να παράγει τέτοια διεγερμένα σήματα οδηγώντας τα σε ένα ηχείο μέσω ενός ενισχυτή. Το πρόγραμμα τότε υπολογίζει την απόκριση της ορμής του ήχου από την απόκριση του χώρου που γίνεται η μελέτη σε αυτά τα σήματα.



Single channel impulse response measurement, using loudspeaker sound source.



Dual channel impulse response measurement, using loudspeaker sound source.

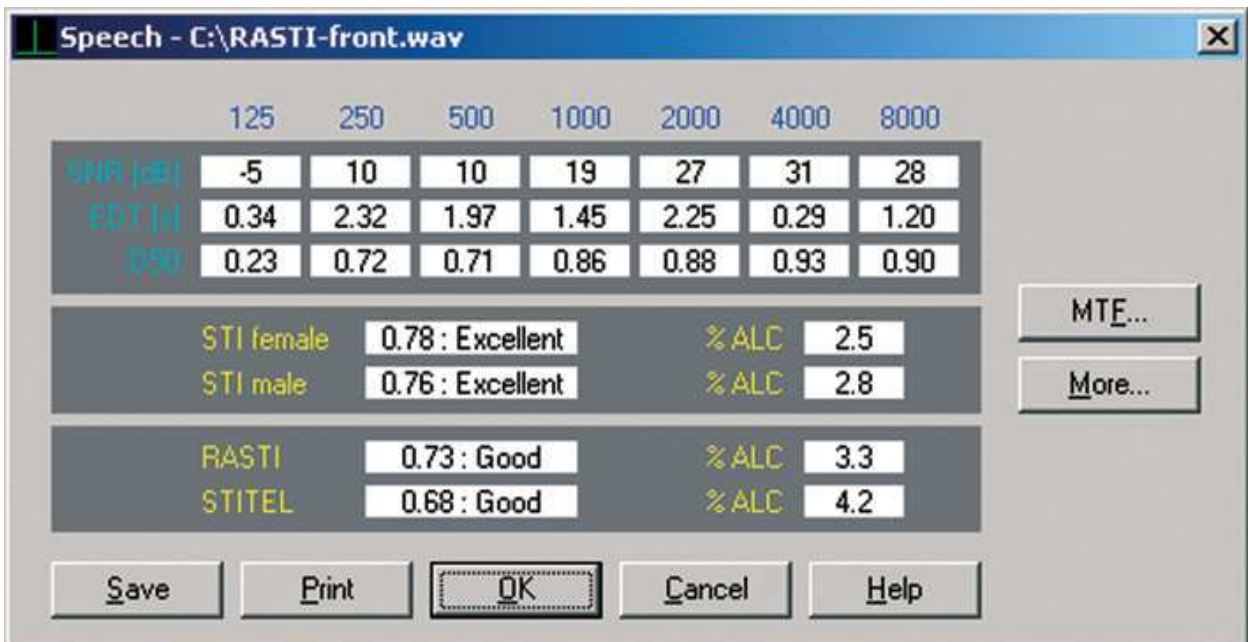
Ένας ειδικός τύπος σήματος λευκού θορύβου βασίζεται στη θεωρία της ακολουθίας του μέγιστου μήκους. Φανερώνει την αξιοπιστία και την ισχύ της τεχνικής για την μέτρηση του STI αφού πρώτα φιλτράριστεί ώστε να διαμορφωθεί πιο καλά το φάσμα της φωνής. Το γεμάτο αυτό σήμα μέσω ενός μικρού ηχείου, με την ίδια κατευθυντικότητα και τα χαρακτηριστικά της ανθρώπινης φωνής, διαχέεται μέσω μικροφώνου που τοποθετείται ακριβώς, μπροστά του. Η μεταβίβαση του γεμάτου ήχου μπορεί να γίνει απευθείας σε ένα σύστημα ήχου. Ο τρόπος αυτός εξαιρεί την χρήση του μικροφώνου. από τη μέτρηση και δεν απαιτείται ξεχωριστός ενισχυτής και ηχεία. Το ακουστικό σήμα που πετυχαίνουμε στο χώρο, μπορεί να μας ευνοήσει στις μετρήσεις του L_A , message.

Ένα απλούστερος δευτερεύοντας συντελεστής του STI είναι ο RASTI (rapid sti) που είναι ουσιαστικά ο STI, μόνο που είναι πιο απλουστευμένος και κάνει πιο γρήγορα υπολογισμούς. Καθώς ο συντελεστής STI για να υπολογιστεί χρειάζεται ένα ειδικό τύπο λευκού θορύβου, ο οποίος υπολογίζοντας τις μετατοπίσεις σε οκτάβες συχνότητας από 125 έως 8000 Hz ο RASTI χρησιμοποιεί ένα φάσμα μεταξύ 500 έως 2000Hz κάτω από ιδανικές συνθήκες ήχου και λευκού θορύβου, που εν τέλει βρίσκονται σε όλους τους χώρους, βγάζοντας το ίδιο αποτέλεσμα με αυτό του STI. Όπως και να έχει ο STI για συστήματα ήχου και για παρόμοιες

εφαρμογές παραμένει σε προτίμηση. Για παράδειγμα αν το σύστημα δίνει έμφαση σε ειδικές συχνότητες διαφορετικές από 500 ή 2000Hz ο STI θα αλλάξει ενώ ο RASTI σταθερός. Όπως είναι φανερό μετά από όλες τις μετρήσεις η μεγαλύτερη ευκρίνια της φωνής βρίσκεται κοντά στα ηχεία.



(RA)STI at rear position



(RA)STI at front position, close to measurement microphone

ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ (NETWORK CONTROLLER)

Η πιο σημαντική συσκευή του συστήματος είναι ο network controller και αυτό γιατί από αυτόν περνάνε όλες οι λειτουργίες και εντολές για να επιτευχθεί η λειτουργία του συστήματος. Η μονάδα αυτή είναι δεκτική στο να δρομολογεί το ακουστικό σήμα από 28 κανάλια, να προσφέρει τροφοδοσία στο σύστημα και να δίνει αναφορές για σφάλματα αλλά και γενικότερα να ελέγχει το σύστημα για όλες τις ενέργειές του. Το σήμα που μπορεί να πάρει από τις εισόδους μπορεί να είναι ακουστικό σήμα φωνής το οποίο προέρχεται από τους σταθμούς κλήσης. Τη μονάδα αυτή μπορεί να τη χειριστεί κανείς από την ίδια τη συσκευή ή συνδέοντας σε αυτή ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή. Όπως θα δούμε και παρακάτω όλες οι μονάδες του συστήματος συνδέονται με αυτόν για να πετύχουμε επικοινωνία μεταξύ των μονάδων και των συσκευών του συστήματος.

Η μονάδα ελέγχου μπορεί να διαμορφωθεί για οποιονδήποτε συνδυασμό P.A μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής συνδέεται στη συσκευή, όπως θα δούμε και παρακάτω, δείχνοντας ό,τι αφορά την κατάσταση του συστήματος χρησιμοποιώντας κατάλληλο λογισμικό το οποίο είναι εγκατεστημένο στον υπολογιστή.

Τα χαρακτηριστικά και οι λειτουργίες που πρέπει να έχει ένας network controller είναι τέσσερις αναλογικές εισοδοί ακουστικού σήματος, η μία των οποίων πρέπει να επιλεγεί για μικρόφωνο και μία άλλη για γραμμή εισόδου. Οι άλλες αποτελούν και πρέπει να καθοριστούν σαν απλές γραμμές εισόδου. Είναι εφικτό να μπορούμε να συνδυάσουμε δύο απλές μονοφωνικές εισόδους σε μία στερεοφωνική. Το σύστημα διαθέτει και άλλες οχτώ εισόδους ελέγχου οι οποίες μπορούν να προγραμματιστούν για οποιαδήποτε ενέργεια που θα γίνει στο σύστημα, καθορίζοντας ποιές είναι οι προτεραιότητες.

Η συσκευή πρέπει να έχει τέσσερις αναλογικές εξόδους ακουστικού σήματος και βέβαια εξόδους ελέγχου που και αυτές είναι προγραμματιζόμενες για να ελέγχουν τις αλλαγές και την κατάσταση του συστήματος. Ένας network controller μπορεί να υποστηρίξει τροφοδοτώντας περίπου 61 διακλαδώσεις σε ένα δίκτυο με μεγάλο αριθμό μονάδων. Η τροφοδοσία του συστήματος πρέπει να γίνεται από σύστημα τροφοδοτικού με διακόπτη.

Η ικανότητα του network controller είναι ότι μπορεί να υποστηρίξει μεγάλο αριθμό μονάδων, μέχρι και 256 προτεραιότητες και 1024 ζώνες. Η συσκευή αυτή διαθέτει οθόνη υγρών κρυστάλλων 2 x 16 χαρακτήρων δίνοντας πληροφορίες της κατάστασης, εκτάκτου ανάγκης και σφάλματος. Η μονάδα η ίδια μπορεί να υποστηρίξει και να έχει στη μνήμη της τα τελευταία 99 μηνύματα σφάλματος του συστήματος, διαθέτοντας και ξεχωριστή ειδική θήκη για κάρτα μνήμης, η οποία μπορεί να έχει αποθηκευμένα προηχογραφημένα ηχητικά μηνύματα. Το μέγεθος της χωρητικότητας της κάρτας μνήμης εξαρτάται από τις απαιτήσεις μας, ενώ θα πρέπει να γνωρίζουμε ότι ο network controller μπορεί να παρέχει στο σύστημα ταυτόχρονα τέσσερα διαφορετικά μηνύματα ακόμα και αν αυτά τα μηνύματα είναι αυτόματα προγραμματισμένα να αναπαραχθούν.

Την κατάσταση του αποθηκευτικού χώρου μπορούμε να την παρακολουθούμε και στην οθόνη της συσκευής. Τα μηνύματα αυτά αποθηκεύονται σε *.wav format και μπορούν να μεταφορτωθούν μέσω ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή οποίος διαθέτει Ethernet σύνδεση.

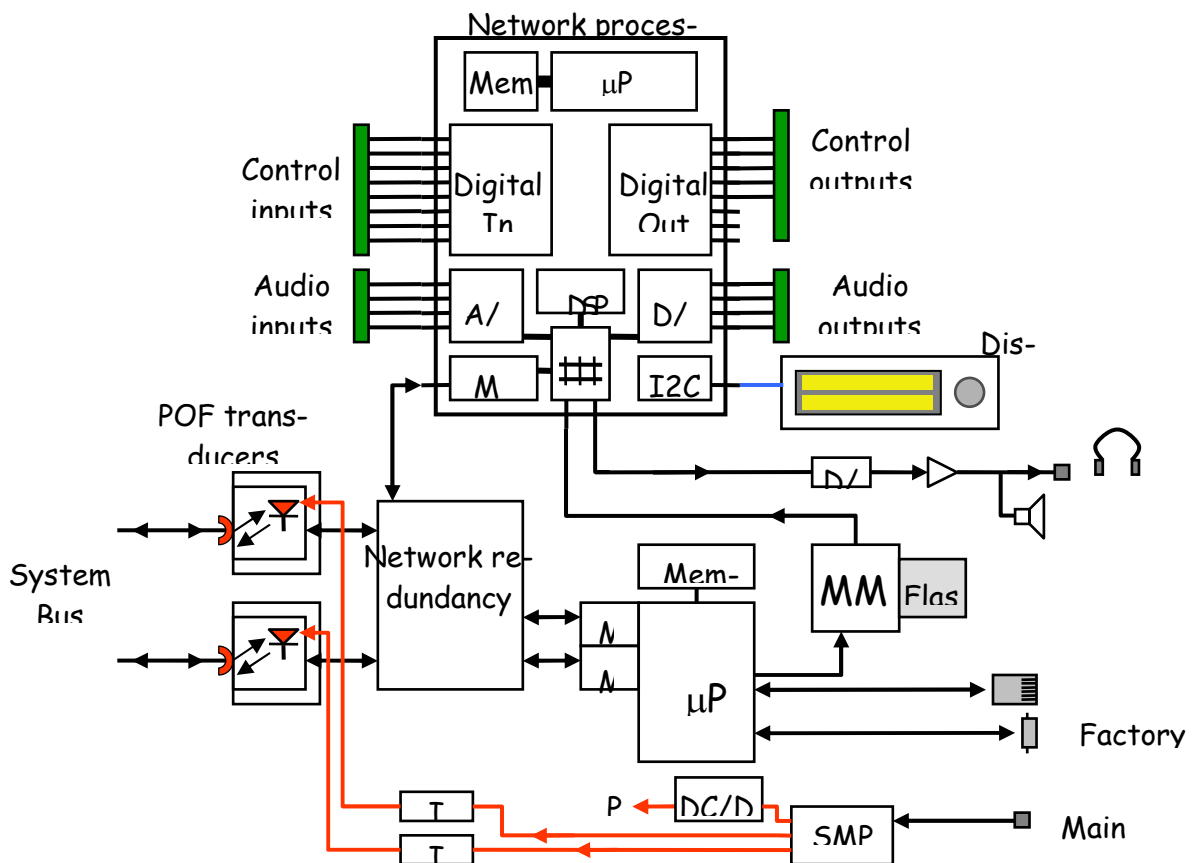
Επανεπιλημμένως έχουμε αναφέρει ότι ο network controller πρέπει να έχει ενδείξεις για την κατάσταση όλου του εξοπλισμού και να δίνει αναφορές για οποιαδήποτε αλλαγή στην

κατάσταση του συστήματος. Επίσης πρέπει, όταν χρησιμοποιείται το μικρόφωνο για οποιαδήποτε κλήση να υπάρχει η ένδειξη σε περίπτωση βλάβης.

Τα εξωτερικά καλώδια είτε είναι οπτικές ίνες είτε απλά καλώδια χαλκού, που συνδέονται στη συσκευή από τις εισόδους ελέγχου, πρέπει να έχουμε ενδείξεις για το αν είναι βραχυκυκλωμένα ή κομμένα.

Οι ήχοι που χρησιμοποιούνται για την έναρξη μιας εκφώνησης ή την δήλωση συναγερμού πρέπει να είναι αποθηκευμένες στον ελεγκτή δικτύου και αυτοί οι ήχοι πρέπει να είναι διαθέσιμοι για να χρησιμοποιηθούν από οποιοδήποτε σταθμό κλήσης ή από οποιαδήποτε είσοδο ελέγχου για ζωντανή εκφώνηση ή εκφώνηση συναγερμού.

Ο network controller πρέπει να έχει ένα εσωτερικό ρολόι τρέχουσας ώρας, για να μπορούμε να κάνουμε προγραμματισμένες ενέργειες. Το ρολόι μπορεί να συγχρονιστεί μέσω μίας εισόδου ελέγχου. Επίσης πρέπει να διαθέτει επεκτάσεις εισόδων και εξόδων για την ικανότητα της συσκευής μέσω αυτών να παρέχεται ακουστικό σήμα. Η ισοστάθμιση του σήματος αυτού γίνεται, όπως θα αναλύσουμε και παρακάτω, από τον παραμετρικό ισοσταθμιστή, τον περιοριστή και τον κερδορυθμιστή και περιέχονται στο λογισμικό του συστήματος

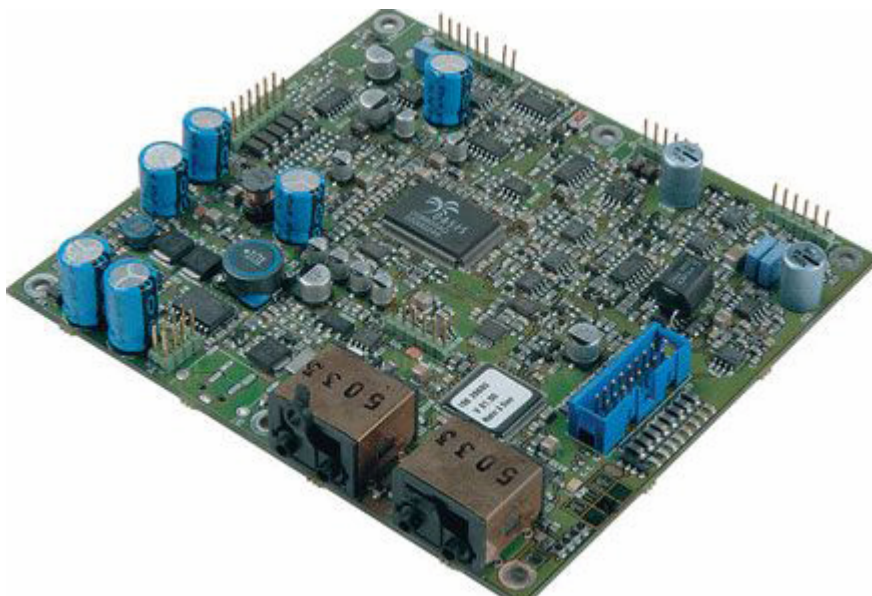


Το block διάγραμμα ενός network controller.

Οι κάρτες μνήμης που αναφερθήκαμε κάποια στιγμή για αυτές και την χρησιμότητά τους αντιστοιχούν στα χαρακτηριστικά του παρακάτω πίνακα.

Χωρητικότητα κάρτας	Χρόνος ηχογράφησης	
• 32 MB ~	6 min	All messages supervised
• 64 MB ~	12 min	
• 128 MB ~	24 min	
• 192 MB ~	36 min	First 24 minutes of messages supervised
• 256 MB ~	48 min	
• 384 MB ~	72 min	
• 512 MB ~	96 min	
• 1 GB ~	188 min	

(LBB 4433/00 CALL STATION KIT)



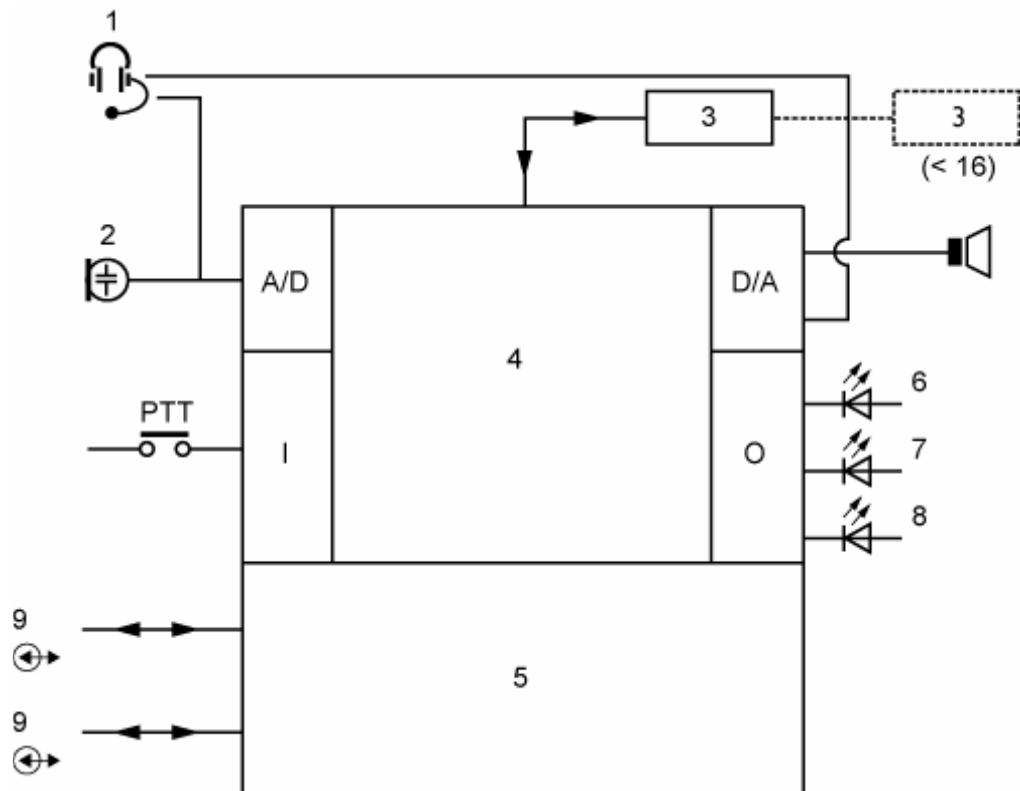
Το pcb του σταθμού κλήσης αποτελεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα επικοινωνίας που εξασφαλίζει και προσφέρει τη δυνατότητα για παραπάνω συνδέσεις μεταξύ του κεντρικού σταθμού και των άλλων σταθμών κλήσεων. Επίσης έχει την δυνατότητα να παρέχει τάση στις

εξόδους του, έχει εξόδους λάθους οι οποίες είναι σημαντικές σε περίπτωση ανικανότητας του κεντρικού συστήματος, περιέχει έξοδο για ηχεία (monitors), έχει τη λογική απο μόνο του να χρησιμοποιεί κανόνες προτεραιότητας και βέβαια παρέχει προτεραιότητα στη χρήση του μικροφώνου. Ο κεντρικός σταθμός κλήσεων περιέχει ένα περιοριστή και ένα φίλτρο για την ομιλία. Αυτά με τη βοήθεια ενός ποτενσιομέτρου δίνουν στο σύστημα τη δυνατότητα, τα μηνύματα φωνής να είναι κατανοητά και να έχουν συνέχεια μεταξύ τους είτε αυτά είναι άμεσα μέσω της εισόδου του μικροφώνου είτε είναι έτοιμα μηνύματα, του συστήματος είτε τέλος είναι απλά κουδουνισμός τύπου alarm. Στη προκειμένη περίπτωση τα ηχεία-κόρνες ενεργοποιούνται με την έναρξη μιας τέτοιας εφαρμογής ή χρήσης.

Το σύστημα αυτό έχει το δικό του DSP με αποτέλεσμα να επιτρέπει μετατροπές μεταξύ αναλογικών και ψηφιακών σημάτων. Η διαδικασία της επεξεργασίας του ηχητικού σήματος περιέχει ευαίσθητες ρυθμίσεις, περιορισμό, και παραμετρικό ισοσταθμιστή (parametric equalization.)

Πάνω από 16 χειριστήρια σταθμών κλήσης μπορούν να συνδεθούν στο σύστημα δια μέσου σειριακής επικοινωνίας και στα οποία τροφοδοσία παρέχει το σύστημα. Όλες οι λειτουργίες μεταξύ των σταθμών γίνονται μέσω του δικτυακού ελεγκτή από όπου συνδέονται και οι οπτικές ίνες.

Το σύστημα έχει την ευφυΐα να λειτουργεί και να στέλνει σήματα εκτάκτου ανάγκης ακόμα και όταν ο κεντρικός σταθμός ελέγχου έχει βλάβη χωρίς αυτό να εμποδίζει τη σωστή λειτουργία του.



Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται καθαρά ο τρόπος ταξινόμησης και λειτουργίας του συστήματος. Στην είσοδο με τον αριθμό 1 έχουμε την θέση των ακουστικών των οποίων τα

Βασικά χαρακτηριστικά είναι, αντίσταση συστήματος ακουστικών απο 0,5-5 ΚΩ ευαισθησία στην είσοδο τους απο -57dbV εως -43dbV με μια ανοχή 3db. Ωστόσο η αντίσταση των ακουστικών πρέπει να είναι μεγαλύτερη απο 16 Ω.

Στη είσοδο 2 έχουμε το μικρόφωνο του οποίου τα βασικά χαρακτηριστικά πρέπει να είναι, ευαισθησία -57dbV εως -43dbV και συχνότητα απόκρισης στα -3db απο 340 Hz - 14 kHz. Στη θέση 3 είναι τα χειριστήρια τα οποία είναι συγκεκριμένων προδιαγραφών. Η θέση αυτή είναι και είσοδος και έξοδος για να υπάρχει αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ του χειριστηρίου και του συστήματος.

Στις θέσεις 4 και 5 βρίσκεται ο επεξεργαστής για την δικτυακή επικοινωνία, ο οποίος περιλαμβάνει, εκτός των άλλων, ένα network switch και τον μετατροπέα μεταξύ ψηφιακού και αναλογικού σήματος. Οι φωτοδίοδοι του διαγράμματος 6, 7 και 8 βρίσκονται στις εξόδους του συστήματός μας. Η κάθε μία έχει ξεχωριστό σκοπό. Κάποια χρησιμοποιείται για να δείχνει την έλλειψη ρεύματος τροφοδοσίας, κάποια άλλη την κατάσταση στους σταθμούς κλήσεων και η τρίτη την κατάσταση του δικτύου μας. Τέλος έχουμε τη βαθμίδα σύνδεσης με το δίκτυο η οποία βρίσκεται μετά τη βαθμίδα του switching που αναφέραμε προηγουμένως.

ΤΟ SOFTWARE ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το software αυτό έχει τρία σημεία. Το πρώτο είναι αυτό της παραμετροποίησής του, πράγμα το οποίο εγκαθίσταται στον ελεγκτή του δικτύου(network controller) Το δεύτερο μέρος περιλαμβάνει το software διάγνωσης και το software προσβασιμότητας (logging) πράγμα το οποίο μπορεί να γίνει και σε ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή και όχι μόνο στον ελεγκτή του δικτύου(network controller.) που βρίσκεται στη συσκευή του κυρίως συστήματος Το τρίτο μέρος περιλαμβάνει το λογισμικό με το οποίο λειτουργεί η μετάφορα αρχείων πράγμα το οποίο απαιτεί τη συνεργασία του ηλεκτρονικού υπολογιστή και του διαχειριστή-ελεγκτή του δικτύου.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το λογισμικό της παραμετροποίησης απαιτείται για κάθε σύστημα. Γίνεται μία φορά, εγκαθιστώντας έτσι όλα τα δεδομένα στον network controller, χωρίς έτσι το σύστημά μας να χρειάζεται απαραίτητα ηλεκτρονικό υπολογιστή για να λειτουργήσει. Το λογισμικό αυτό απαιτείται από το σύστημα μόνο κατά τη διάρκεια της εγκατάστασής του, κάνοντας αλλαγές στις ήδη υπάρχουσες ρυθίσεις του συστήματος. Το βέβαιο είναι οτι το λογισμικό αυτό είναι τόσο καλά σχεδιασμένο που είναι εύχρηστο στη εξερεύνησή του απο τον οποιονδήποτε, ακόμα και αν το χρησιμοποιεί για πρώτη φορά, για να κανει ρυθμίσεις σε διάφορες παραμέτρους.

Το λογισμικό αυτό υποστηρίζει τρία επίπεδα πρόσβασης, τον κυρίως διαχειριστή τον εγκαταστάτη δηλαδή αυτον που μεταβάλλει τις παραμέτρους του συστήματος και τον απλο χρήστη. Το καθένα απο αυτά τα επίπεδα έχει διαφορετικά δικαιώματα πρόσβασης.

Καλώντας μακροεντολές επιτρέπεται στους χρήστες να παραμετροποιούν διάφορες λειτουργίες ή / και ενέργειες οι οποίες παραχωρούνται στις εισόδους σαν είσοδοι ελέγχου. Το ίδιο μπορεί να παραχωρηθεί σε πολλαπλές εισόδους. Μια καλούμενη μακροεντολή καθορίζει προτεραιότητα, αρχή και τέλος κάποιων τόνων, ένα ηχητικό σήμα, ένα μήνυμα ή τη συχνότητα

που θα παίζει το μήνυμα, τον αριθμό των επαναλήψεων, προγραμματίζοντας τη διάρκεια και τα μεταξύ τους κενά.

Το γεγονός του ότι μπορεί να γίνει ομαδοποίηση των ζωνών επιτρέπει στο χρήστη να καθορίζει ζώνες καλύπτοντας έτσι όχι καταχρηστικά όμοιους τύπους χώρων. Στη παραμετροποίηση των ζωνών οριοθετούνται σε ζώνες, μονάδες που είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους, όπως τα κανάλια εξόδων των ενισχυτών, οι έξοδοι που αφορούν τα ηχητικά σήματα και τέλος οι έξοδοι ελέγχου.

Ένας ενισχυτής ισχύος μπορεί να είναι συνδεδεμένος σε ένα εφεδρικό ενισχυτή έτσι ώστε αν υπάρξει κάποιο πρόβλημα με τον πρώτο, αυτόματα να αρχίσει να λειτουργεί ο δεύτερος. Η αναλογία μεταξύ του κυρίως ενισχυτή με αυτή του εφεδρικού είναι μεταβλητή και μπορεί να καθοριστεί με ειδική αίτηση ανάλογα με τις απαιτήσεις.

Το λογισμικό μπορεί να μεταβάλλει όλες τις εισόδους και εξόδους του εξοπλισμού στο σύστημα. Όλες οι εισόδοι και έξοδοι ήχου έχουν ευκολίες ως προς την πορεία που θα ακολουθήσουν, συμπεριλαμβανομένων και των ρυθμίσεων του equalizer με βαθυπερατά και υπηπερατά φίλτρα στις εισόδους και εξόδους και βεβαίως ρυθμίσεις μόνο για τις εισόδους όσων αφορούν την απόδοση της έντασής τους (gain) και του περιοριστή (limiter). Οι εισόδοι που χρησιμοποιούνται σαν εισόδοι ήχου μπορούν να αναλάβουν μικρόφωνα αλλά και άλλες γραμμές όπως ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής.

Οι καθυστερήσεις (delays) του σήματος ρυθμίζονται για κάθε έξοδο ενισχυτή ξεχωριστά. Η τιμή των 20 kHz του τόνου που χρησιμοποιείται σαν οδηγός μπορεί να ρυθμιστεί αυτόματα. Η παραμετροποίηση των πλήκτρων και των πληκτρολογίων μπορεί να γίνει με διάφορες λειτουργίες. Ένας σταθμός κλήσης μπορεί να προσδιοριστεί σαν σταθμός κλήσης έκτακτης ανάγκης με την ικανότητα να προσθέτει ζώνες και εξόδους κατά τη διάρκεια μιας ανακοίνωσης.

Οι εισόδοι ελέγχου μπορούν να παραμετροποιηθούν για μία αλληλουχία λειτουργιών. Αυτό γίνεται κυρίως για την άμεση (on the fly) παρακολούθηση της λειτουργίας του συστήματος (monitoring), συνδέοντας γραμμές σε αυτές τις εισόδους για ανοιχτά ή βραχυκυκλωμένα κυκλώματα. Οι ζώνες μπορούν να παραμετροποιηθούν για διάφορες βασισμένες στο χρόνο θέσεις της έντασης και του ήχου. Οι BGM πηγές μπορούν να προσδιοριστούν σε μουσικά κανάλια και αυτά να καθοριστούν σε διαφορετικών ζωνών εξόδους ήχου.

DIAGNOSIS AND LOGGING SOFTWARE

Η κύρια χρήση του λογισμικού που κάνει διάγνωση και επιτρέπει την πρόσβαση στο σύστημα, είναι να εμφανίζει και να καταγράφει, εφόσον του ζητηθεί, την κατάσταση όλων των στοιχείων του συστήματος. Αυτό το software εμφανίζει όλα τα γεγονότα τα οποία έχουν συμβεί, από μία φωνητική κλήση μέχρι οποιαδήποτε αλλαγή στις συσκευές του συστήματος, εμφανίζοντας έτσι την τρέχουσα κατάστασή του, όταν κάποιος αποκτήσει πρόσβαση σε αυτό.

Το σύστημα έχει την ικανότητα να αποθηκεύει και να παρουσιάζει τα διακόσια τελευταία μηνύματα σφάλματος που έχουν προκύψει είτε σαν συναγερμός είτε από αλλαγές στις ρυθμίσεις του συστήματος ή άκομα και τις αλλαγές των στοιχείων του. Επίσης, βλέπει διαφορές από την αρχικοποίησή του. Αυτά τα γεγονότα τα οποία προδίδουν τη κατάσταση του συστήματος φυλάσσονται στη μνήμη του network controller που αναφέραμε παραπάνω. Οι εισόδοι ελέγχου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εισαγωγή αναφορών των διαφόρων γεγονότων που προκύπτουν σαν σφάλμα στο σύστημα, επιτρέποντας έτσι στους χρήστες να μπορούν να αντλήσουν

πληροφορίες για το σύστημα και απο περιφερειακές συσκευές. Στη περίπτωση αυτή το λογισμικό παρέχει έλεγχο των σφαλμάτων και οπτικά και ηχητικά. Οι καταστάσεις σφάλματος μπορούν να αναγνωριστούν και έτσι μας δίνεται η δυνατότητα να επαναφέρουμε το σύστημα στις αρχικές ρυθμίσεις. Όλα αυτά, μέσω ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή που παίζει το ρόλο εξυπηρετητή (server), μπορούν να αποθηκευτούν και να δημιουργηθεί μια βάση δεδομένων από τα διάφορα γεγονότα πολύπλοκων συστημάτων, ώστε να υπάρχει ένα ιστορικό της κατάστασης του συστήματος.

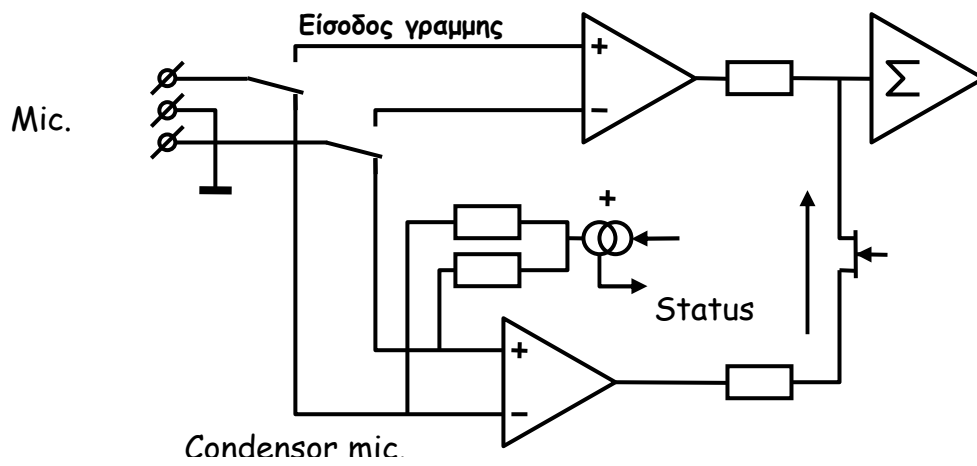
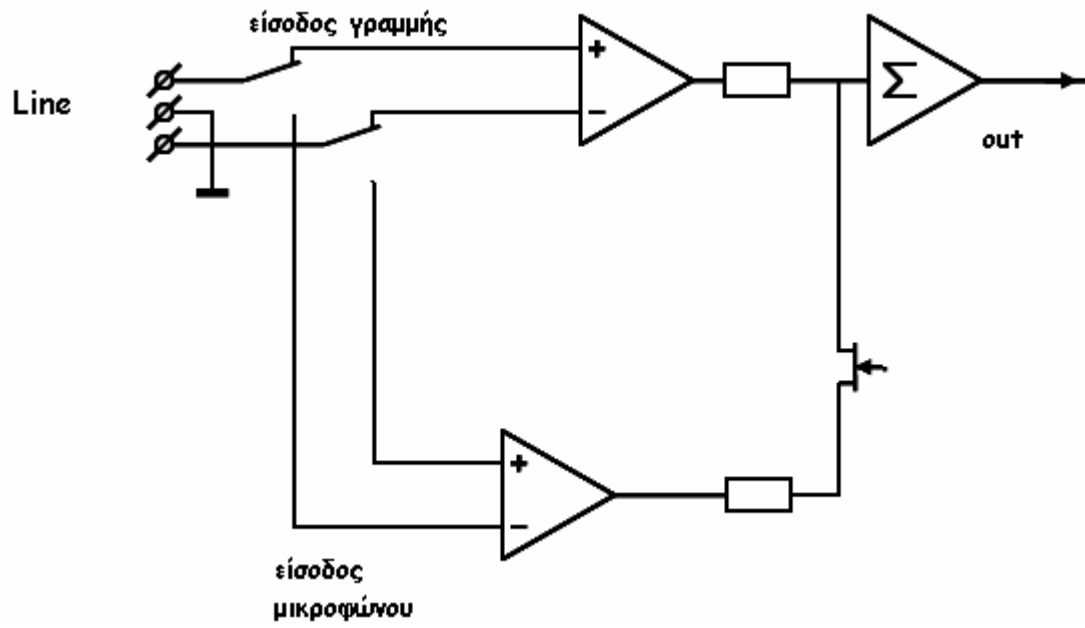
ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΡΧΕΙΩΝ

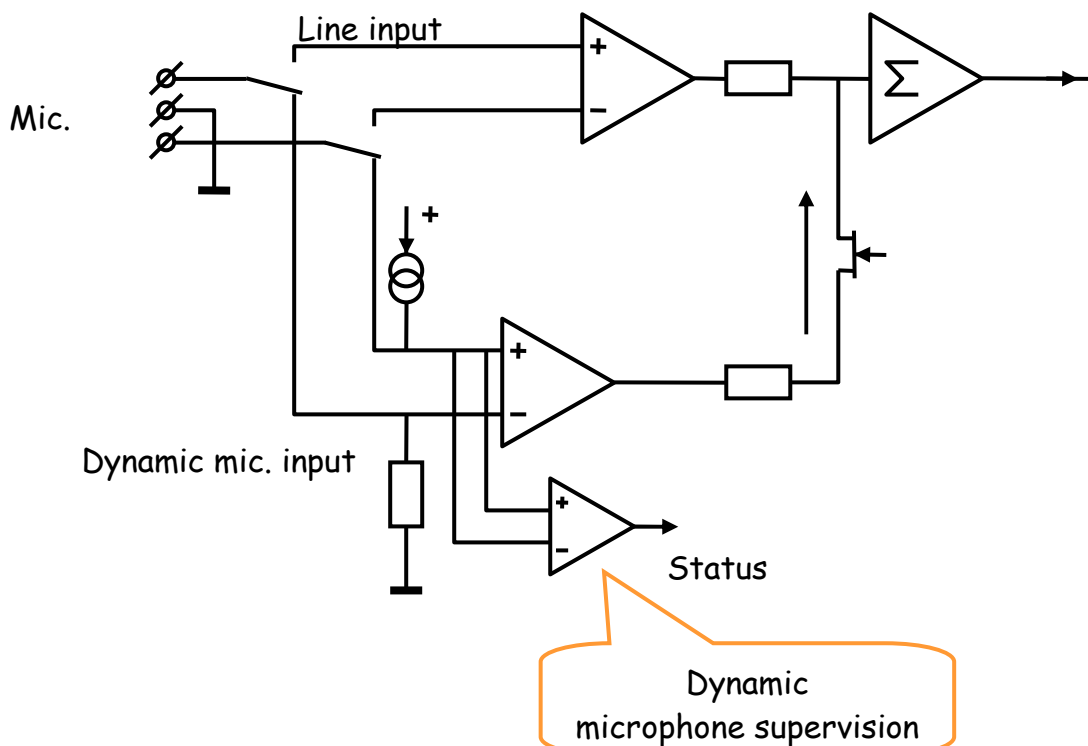
Η μεταφορά αρχείων προστατεύεται από το αναγνωριστικό (ID) και τον κωδικό πρόσβασης (password) του χρήστη. Ένα πακέτο μηνυμάτων μπορεί να περιέχει *.wav αρχεία, τα οποία πρέπει να είναι αποθηκευμένα στον network controller, τα οποία μπορεί να έχουν δημιουργηθεί και εκτός του συστήματος. Αυτά όταν σταλούν στον network controller στέλνουν ένα αρχείο παραμετροποίησης σε αυτόν, το οποίο και αυτό δημιουργήθηκε εκτός ροής του συστήματος για να μπορεί να παρει θέση στο σύστημα. Το τελευταίο μπορεί να το απαιτήσει ο ηλεκτής δικτύου χωρίς κατ' ανάγκη να το στείλει η πηγή.

ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ (AMPLIFIERS)

Η κύρια λειτουργία των ενισχυτών είναι η ενίσχυση των ακουστικών σημάτων για τα ηχεία. Είναι πιθανό να χρειαστεί να διαλέξουμε τάση εξόδου μεταξύ των 100V, 70V ή 50V ανάλογα με τις απαιτήσεις των ηχείων που θα χρησιμοποιήσουμε. Η επιλογή αυτή γίνεται αλλάζοντας τη θέση ενός βραχυκυκλωτή (jumper). Οι προτεινόμενοι ενισχυτές διαθέτουν ενσωματωμένη οθόνη 2 x 16 χαρακτήρων για τον έλεγχο σφαλμάτων και της κατάστασης του συστήματος. Οι συσκευές είναι επιτραπέζιες αλλά μπορούν να τοποθετηθούν και σε ντουλάπες (racks) μεγέθους 19 ιντσών.

Οι ενισχυτές πρέπει να έχουν τουλάχιστον 2 γραμμές εισόδου για ακουστικό σήμα. Η μία πρέπει να είναι είσοδος μικροφώνου και η άλλη για μπορούμε να συνδέσουμε ένα μίκτη η αλλά αναλογικά μηχανήματα.





Τα παραπάνω είναι τα block διαγράμματα των εισόδων των ενισχυτών που διαφέρουν ανάλογα με τις εξόδους που έχουν. Οι εισόδους του ακουστικού σήματος μπορούν να επιλεγθούν από το λογισμικό ελεύθερα σαν αυτόματα ελεγχόμενες εισόδους έντασης. Υπάρχουν και 8 εισόδους ελέγχου οι οποίες είναι δυνάμει προγραμματιζόμενες. Αυτές προγραμματίζονται για οποιαδήποτε εντολή εισαχθεί στο σύστημα έτσι ώστε να αποδοθούν προτεραιότητες.

Υπάρχει και μια έξοδος ελέγχου που πρέπει να μπορεί να προγραμματιστεί για οποιαδήποτε αλλαγή στο σύστημα. Αυτού του τύπου οι έξοδοι επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να κάνουν έλεγχο αν γίνεται υπερβασή της έντασης του ήχου.

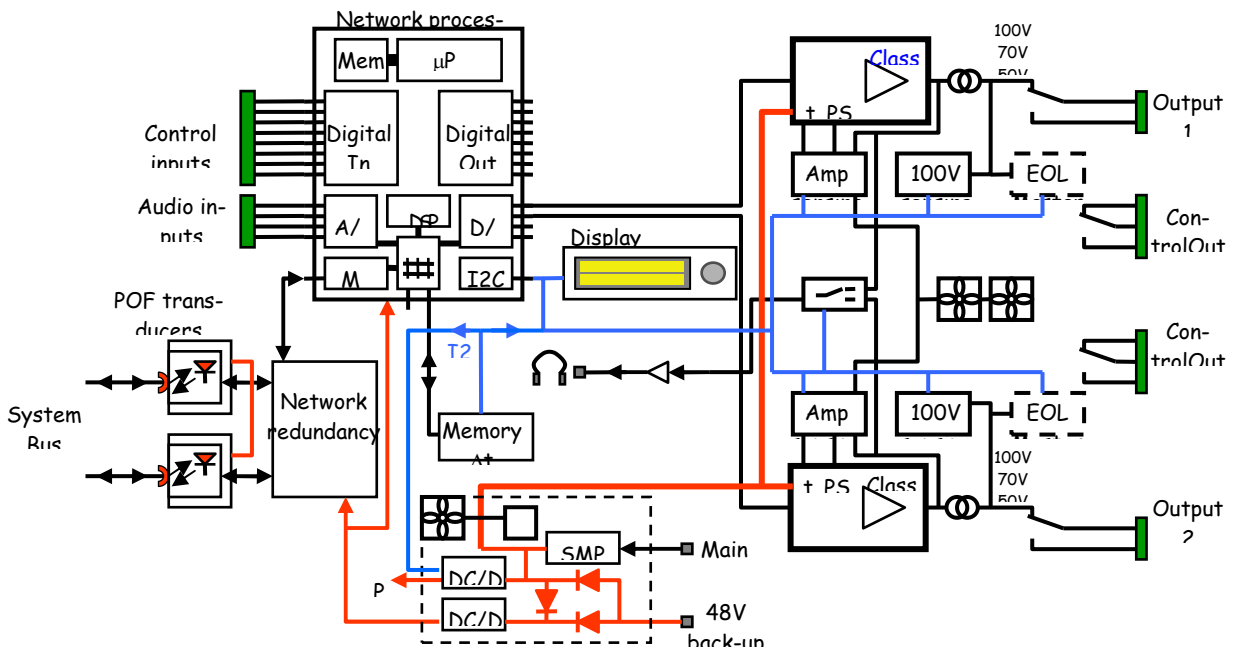
Ο επιλογέας που έχει η συσκευή στο μπροστινό μέρος, χρησιμοποιείται για να μας πληροφορεί για την κατάσταση του συστήματος και να μας παρέχει ενδείξεις των λειτουργιών που εκτελεί το σύστημα. Η οθόνη επίσης εμφανίζει VU μετρητή ο οποίος προβάλλει δεδομένα όταν είναι επιλεγμένη η διαδικασία audio monitoring αλλιώς βρίσκεται στο αρχικό καθορισμένο μενού (standby mode), όταν δεν υπάρχει σφάλμα ή συναγερμός στο σύστημα.

Την έξοδο του συστήματος μπορούμε να την παρακολουθήσουμε τοποθετώντας τα ακουστικά στην έξοδο που έχει η συσκευή. Αν υπάρξει αλλαγή στην ισχύουσα κατάσταση της μονάδας τότε πρέπει να εμφανίζεται η αλλαγή στην οθόνη, δίνοντας συνεχώς αναφορές και στον ελεγκτή δικτύου για σφάλμα, αλλαγή της λειτουργίας του συστήματος ή συναγερμό.

Η είσοδος ελέγχου μπορεί να είναι ρυθμισμένη για έκτακτη ή προγραμματισμένη, ενέργεια. Αυτή αρχικοποιείται και ρυθμίζεται από το λογισμικό του προγράμματος. Οι έξοδοι πρέπει να έχουν την ικανότητα να εμφανίζουν ενδείξεις για τις ενώσεις μεταξύ της εισόδου και του εξωτερικού διακόπτη του κυκλώματος ενημερώνοντάς μας για πιθανά σφάλματα του συστήματος όπως ανοικτό κύκλωμα ή βραχυκύκλωμα.

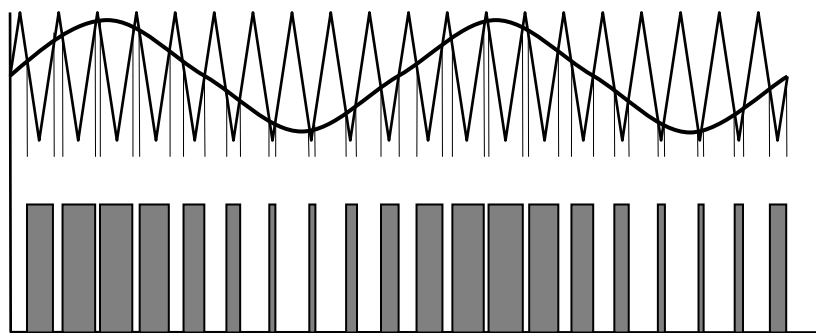
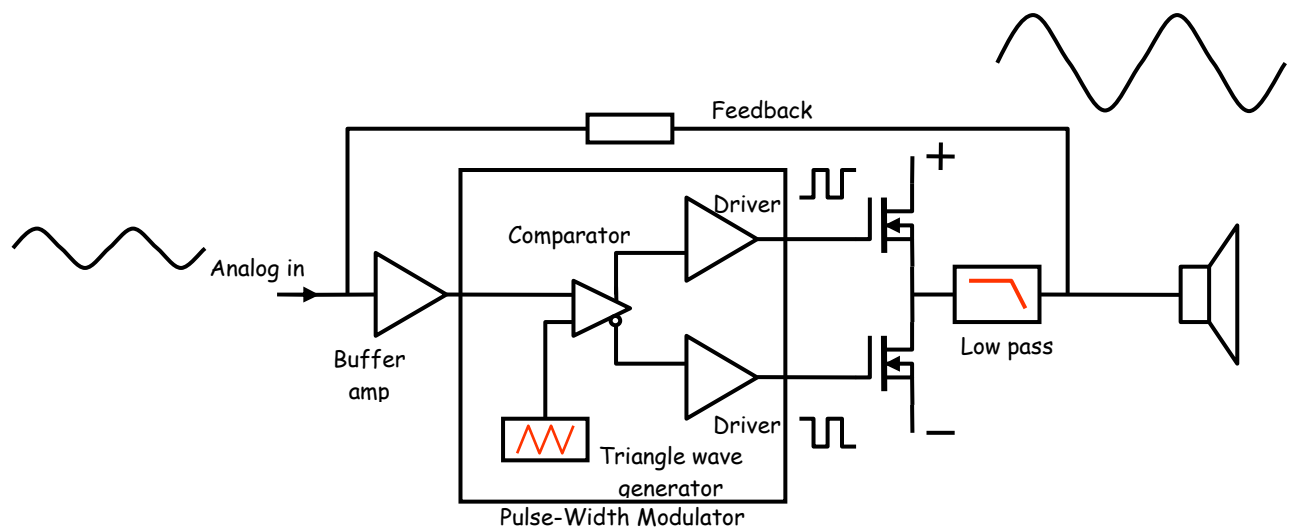
Ο εν λόγω ενισχυτής έχει κατασκευαστεί για υπεράριθμη καλωδίωση τοπολογίας δακτυλίου. Οι ευκολίες της αποτύπωσης των ενδείξεων στην οθόνη και οι ριζικές αλλαγές

πρέπει να συνεργάζονται και να αναγνωρίζονται από τον ενισχυτή. Οι πλήρεις μεταβολές πρέπει να εμπεριέχονται στη μονάδα. Η μονάδα αυτή πρέπει να συνεργάζει τους τρόπους διεξαγωγής ψηφιακού ακουστικού σήματος δίνοντας τρία τμήματα για παραμετρική εξισορρόπηση του ήχου (equalisation) και δύο μέρη για ομαλά μειωμένη βαθμιαία εξισορρόπηση και καθυστέρηση ήχου.



block διάγραμμα ενός ενισχυτή 2 x 250 φαίνονται οι βαθμίδες των λειτουργιών που περιγράψαμε παραπάνω

Όπως αναφέραμε στην αρχή του κεφαλαίου των ενισχυτών υπάρχουν τέσσερις εκδόσεις του τύπου των ενισχυτών που περιγράψαμε και αυτό αναλογα με τον αριθμό των εξόδων του. Έτσι διαχωρίζονται σε 1x 500W, 2x 250W, 4x 125W, 4x 60W και 8x 60W και είναι κατασκευασμένοι με τρόπο ταξης D.



Όπως ήδη αναφέραμε μας δίνεται η δυνατότητα να επιλέξουμε εμείς την τάση εξόδου ανάλογα την απαιτούμενη τάση των ηχείων. Έτσι έχουμε 50V - 70V - 100V για καθε κανάλι ενισχυτικής διάταξης. Επίσης αξίζει τον κόπο να αναφέρουμε για άλλη μια φορά την ευκολία που μας προσφέρει η οθόνη που υπάρχει στη συσκευή, δίνοντάς μας τη δυνατότητα για πρόσβαση τοπικά στο σύστημα χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση υπολογιστή.

Οι αναλογικές εισοδοι που μας παρέχονται μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να συνδέσουμε αναλογικές πηγές και έτσι να παρέχουμε μέσω του συστήματος μουσική είτε τοπικά είτε απομακρυσμένα. Βέβαια οι εισοδοι αυτές διαθέτουν και αισθητήρες θορύβου για αυτόματο έλεγχο της έντασης του σήματος σε τοπικό παντα επίπεδο. Οι εισοδοι αυτές έχουν και μία τάση στη περίπτωση που εμείς θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε πυκνωτικά μικρόφωνα αντί για δυναμικά. Προαιρετικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ασύρματος επόπτης της γραμμής και του συστήματος. Απαραίτητα όμως χρειάζεται η χρήση εφεδρικού συστήματος τροφοδοσίας (ups) στην περίπτωση πτώσης τάσης απο το κεντρικό δίκτυο. Η ελάχιστη τιμή της τάσης αυτής είναι 42-58V καλύπτοντας τις απαιτήσεις για την τάση εξόδου.

Οι συνδέσεις που μπορούν να γίνουν πάνω στον ενισχυτή, μας ενδιαφέρουν ιδιαίτερα για τον τρόπο που εμείς θα διαχειριστούμε το σύστημα και πώς θα το διαμορφώσουμε. Έτσι έχουμε

100V είσοδο για εφεδρικό ενισχυτή σε περίπτωση ανάγκης. Μέχρι 100V έξοδο για την εγκατάσταση των ηχείων μας ενώ παράλληλα διαθέτει απευθείας έξοδο με τιμή τάσης τα 50V.

Υπάρχει ένας ηλεκτής αναμετάδοσης σε κάθε κανάλι του ενισχυτή και ανάλογα με την έκδοση της συσκευής υπάρχουν μία είσοδος μικροφώνου και μία γραμμής εισόδου για τον 1x 500W ενισχυτή, απο δύο εισόδους με την παραπάνω χρήση και αυτά ισχύουν για τους 2x 250W & 4x 125W ενισχυτές και τέλος οι ενισχυτές 8x 60W διαθέτουν τέσσερις εισόδους μικροφώνου και άλλες τεσσερις εισόδους γραμμής ακουστικού σήματος. Όλοι οι παραπάνω τύποι ενισχυτων διαθέτουν οχτώ εισόδους ελέγχου και δύο διαύλους για σύνδεση με το υπόλοιπο σύστημα. Η απαιτούμενη τροφοδοσία για τον ενισχυτή υπό κανονικές συνθήκες είναι 90V - 264V / 50/60Hz.

ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ(AUDIO EXPANDERS)

Με τον audio expander μπορούμε να εισάγουμε εξωτερικά ακουστικά σήματα στο σύστημα και να τα εξάγουμε απο απο το ίδιο το σύστημα. Αυτή η μονάδα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με εισόδους και εξόδους ελέγχου για εξωτερική διασύνδεση του συστήματος. Οι εισοδοι ακουστικού σήματος μπορούν να οδηγηθούν σε οποιαδήποτε απο τις ζώνες ή σε άλλες εξόδους ακουστικού σήματος σταθερά ή περιστασιακά. Η κατάσταση και ο τρόπος οδήγησης μπορεί να ρυθμιστεί απο το λογισμικό του συστήματος αφου η συγκεκριμένη λειτουργία αποτελεί μέρος των ρυθμίσεων και των παραμετροποιήσεων. Η έξοδος του ακουστικού σήματος μπορεί να προγραμματιστεί ώστε να εξάγει σήμα απο οποιαδήποτε απο τις εισόδους που αναφέραμε προηγουμένως. Η μονάδα αυτή πρέπει να πιστοποιεί καποια iso κριτήρια για να έχουμε και τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Εξωτερικά σαν συσκευή δεν διαφέρει καθόλου σε σχέση με τους ενισχυτές. Εσωτερικά από την άλλη, η μόνη ουσιαστικά διαφορά είναι στο οτι ο επεκτατής δεν έχει κύκλωμα ενίσχυσης Έχει τέσσερις αναλογικές εισόδους δύο απο τις οποίες πρέπει να είναι επιλέξιμες για το αν θα χρησιμοποιηθεί σαν είσοδος μικροφώνου ή απλά σαν μια γραμμή ακουστικού σήματος. Οι άλλες εισοδοι θα χρησιμοποιούνται μόνιμα σαν γραμμες ακουστικού σήματος.

Απαραίτητες είναι και οι οχτώ εισοδοι ελέγχου για ελεύθερο προγραμματισμό ωστε να προγραμματιστούν για ενέργειες που θα γίνουν στο σύστημα ώστε να παραχωρούν προτεραιότητες.

Ωστόσο πρέπει να έχει τέσσερις αναλογικές γραμμες εξόδου με επιλεγμένη συχνότητα αναφοράς τα 20 kHz. Το συγκεκριμένο σήμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν σήμα για monitoring. Επαρκούν πέντε έξοδοι ελέγχου οι οποίες είναι ελεύθερες για προγραμματισμό για το αν θα χρησιμοποιηθούν σαν κλήσεις έκτατης ανάγκης ή απλές κλήσεις και να αναφέρουν σφάλματα. Το να συνδεθεί μικρόφωνο σε μία απο τις εισόδους όπως γίνεται και στη μονάδα του σταθμού κλήσης είναι πιθανό και μπορεί να γίνει περιστασιακά σε οποιαδήποτε είσοδο ελέγχου. Οι έξοδοι αυτές πρέπει να έχουν διακοπές για να έχουν ενδείξεις και να κάνουν επαφές.

Ο τύπος της οθόνης που διαθέτει είναι 2 x 16 χαρακτήρων έτσι μας εφοδιάζει και αυτή η μονάδα με την ικανότητα, να ελέγχουμε την κατάσταση και να παίρνουμε πληροφορίες για αυτή, όπως ενημέρωση σφάλματος ή την έναρξη συναγερμού. Αυτή η αίτηση σφάλματος μεταφέρεται στον network controller ώστε να πληροφορηθεί το σύστημα για την κλήση αυτή. Κάθε είσοδος ελέγχου πρέπει να έχει την ικανότητα να παρέχει ενδείξεις για το καλώδιο που συνδέει την

είσοδο αυτή με τον εξωτερικό διακόπτη για ανοιχτό κύκλωμα ή βραχυκύκλωμα. Οι συσκευές επέκτασης πρέπει να είναι σχεδιασμένες για δίκτυα τοπολογίας δακτυλίου.

ΙΣΟΣΤΑΘΜΙΣΗ ΗΧΗΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ (EQUALIZATION)

ΓΕΝΙΚΑ

Ο όρος ισοστάθμιση, μπορεί να είναι κάπου παραπλανητικός, αφού φαίνεται να σημαίνει κάποιο είδος μια απαραίτητης διαδικασίας ρύθμισης του να φέρεις ένα ακουστικό σήμα μέσα στα ιδανικά χαρακτηριστικά.

Οι ρυθμίσεις των συχνοτήτων γίνονται για να υπερνικάται η αδυναμία του μέσου παραγωγής του ήχου. Παρόλα αυτά αυτές οι ρυθμίσεις, ακόμα και να γίνουν σωστά, δεν έχουν προφανές αποτέλεσμα σε αυτό που ακούει ένα ακροατής. Απο την άλλη, η ισοστάθμιση μπορεί να είναι ένα είδος επεξεργασίας σήματος, όταν οι ρυθμίσεις γίνονται για να περιορίζεται αξιοσημείωτα η απόκριση της συχνότητας ώστε να είναι μέσα στα αλλα κατανοητό και ευχάριστο.

Δεν υπάρχει κάποιος λόγος για να προσαρμοστούμε σε κάποια δεδομένα για τις συγκεκριμένες ρυθμίσεις. Οι αλλαγές γίνονται σύμφωνα με το γούστο του εγκαταστάτη αλλά και του ακροατή.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δε χρειαζόμαστε εξωτερική συσκευή ισοσταθμιστή αφού το software παρέχει ψηφιακό equalizer για την ρύθμιση του ήχου. Άλλωστε οι απαιτήσεις μας στο συγκεκριμένο τομέα δεν φτάνουν το επιπέδο ισοστάθμισης που χρησιμοποιείται για στούντιο ηχογραφήσεις ή συναυλίες ωστόσο λόγω του ότι το σύστημά μας χρησιμοποιείται για ανακοινώσεις, ζητάμε όσο το δυνατό μεγαλύτερη ευκρίνεια του ήχου για να έχουμε κατανοητά μηνύματα ανακοινώσεων.

Οι ισοσταθμιστές έχουν ένα ή περισσότερα μεταβλητά ρυθμιστικά μέρη με τα οποία κάποιος μπορεί να επεμβαίνει σε διάφορα μέρη του ακουστικού φάσματος. Συνήθως στα equalizers, ακόμα και αν αυτά είναι ψηφιακά ή λογισμικά υπολογιστών (εξωμοιωτές ισοσταθμιστών), συναντάμε διπλά ομόκεντρα κουμπιά ή ποτενσιόμετρα τα οποία κατανέμονται τυπικά μεταξύ χαμηλών, μεσαίων και υψηλών συχνοτήτων.

Χρησιμοποιώντας αυτούς τους ρυθμιστές ουσιαστικά είναι σαν να δημιουργούμε διάφορα είδη φίλτρων. Γενικά ένας ισοσταθμιστής, προσφέρει επιλογή αποκοπής συχνοτήτων. Συνήθως η κλίση dB/οκτάβα είναι στάνταρ και δίνεται από τον κατασκευαστή και δεν ρυθμίζεται απο τον χρήστη. Στην συγκεκριμένη περίπτωση και γενικά στα περισσότερα graphic equalizers μπορούμε να τη ρυθμίσουμε εμείς αλλά και να πάρουμε δεδομένες τιμές (defaults) απο το ίδιο το πρόγραμμα.

Έτσι έχουμε την ισοστάθμιση χαμηλών συχνοτήτων δίνοντας ετσι αύξηση ή ελάττωση σε αυτές (στα μπάσα που λέμε κοινώς). Χρησιμοποιώντας ένα υπερπυκνωτικό φίλτρο αναγνωρίζουμε την συχνότητα αποκοπής δηλαδή τη συχνότητα που η στάθμη εξόδου της έχει πέσει κατά 3dB. Στα φίλτρα αυτά κόβονται οι χαμηλές συχνότητες ενώ αντίθετα επιτρέπεται η διέλευση των υψηλών. Όταν μορφή της απόκρισης αυξάνεται ή πεφτει έχοντας μια κλίση σε κάποια χαμηλή συχνότητα τότε αυτός ο τρόπος equalizing ονομάζεται low frequency shelving equalization.

Αν θέλουμε να κάνουμε ισοστάθμιση μεσαίας συχνότητας τότε έχουμε μέγιστη αύξηση ή ελάττωση στη συχνότητα που έχει επιλεγεί και μετά ξαναγυρίζει στο μηδέν καθώς η συχνότητα αυξάνεται ή μειώνεται πέρα απο αυτό το σημείο. Το εύρος μεσαίας συχνότητας ή Q είναι ένα

σημαντικός συντελεστής και αριθμητικά ισούτε με $Q = \frac{f_c}{f_2 - f_1}$ όπου f_1 , f_2 είναι αντίστοιχα η μικρότερη και η μεγαλύτερη συχνότητα. Όπως γνωρίζουμε το εύρος αναφέρεται στη περιοχή των συχνοτήτων που επηρεάζονται από την μπάντα του ισοσταθμιστή. Για να χρησιμοποιηθεί ο ισοσταθμιστής στην πλήρη του δυναμική, είναι σημαντικό να κατανοηθεί το εύρος του έστω και αν αυτός είναι δύο ή τριών περιοχών, γραφικό,σαρωτικό ή παραμετρικό. Ο παραμετρικός όπως είναι αυτός του συστήματος μας μας επιτρέπει να μεταβάλλουμε το εύρος. Το Q που αναφέραμε παραπάνω είναι ο αριθμός ο οποίος αντιπροσωπεύει την αναλογία της κεντρικής συχνότητας διαιρούμενη με τις συχνότητες που βρίσκονται στις δύο πλευρές της κεντρικής και οι οποίες είναι 3dB κάτω από την κεντρική. Ένα υψιπερατό φίλτρο σε συνδυασμό με ένα χαμηλοπερατό μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δημιουργηθεί ένα ζωνοπερατό φίλτρο με το εύρος ζώνης να ελέγχεται από τις καμπύλες.

Έτσι λοιπόν ανακαλύπτουμε, διαφορετικά από το αν η οκτάβα αντιπροσωπεύει το bandwidth, ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός του Q τόσο στενότερο είναι το εύρος. Το παραμετρικό equalizer προσφέρει μεταβλητό εύρος και το ποσό του Q που θα επιλεχθεί εξαρτάται φυσικά από το ακουστικό σήμα που θα χρειαστεί ισοστάθμιση. Αν δεν υπάρχει παραμετρικό, όπως στην περίπτωση του συστήματός μας, γνωρίζοντας το κατα προσέγγιση εύρος της συχνότητας μας βοηθάει να το επιτύχουμε.

Τα φίλτρα αποκοπής είναι ένας ειδικός τύπος ρυθμιστή συχνότητας που χρησιμοποιείται για tune out μιας στενής μπάντας συχνοτήτων. Αν για παράδειγμα έχουμε, στα 60Hz ενός σήματος, θόρυβο από το εναλλασσόμενο ρεύμα, του οποίου η συχνότητα είναι 60Hz, χρησιμοποιώντας ένα φίλτρο αποκοπής (notch filter) σε εκείνη τη συχνότητα, το στενό εύρος εμποδίζει την αυστηρή ελλάτωση των 60Hz επηρεάζοντας το υπόλοιπο εύρος του ακουστικού φάσματος. Με ισοστάθμιση μεσαίας συχνότητας αυξάνει το μέγιστο στην κεντρική συχνότητα και μετά ξαναπέφτει σε επίπεδη απόκριση. Σε αντίθεση, το ζωνοπερατό φίλτρο παραμένει επίπεδο πάνω από την pass band περιοχή και πέφτει στα δύο άκρα. Επομένως ο ισοσταθμιστής μεσαίας συχνότητας περνάει όλες τις συχνότητες ενώ το ζωνοπερατό φίλτρο δε τις περνά.

Τα shelving filters είναι άλλος ένας τύπος ισοσταθμιστή και αναφέρεται στην άνοδο ή πτώση στην απόκριση του πλάτους σε μία επιλεγμένη συχνότητα η οποία λεπταίνει προς την άκρη σε προεπιλεγμένη στάθμη και συνεχίζει σε αυτό τη στάθμη στο τέλος του ακουστικού φάσματος.

ΡΥΘΜΙΣΗ EQUALIZER

Η κονσόλα μας έχει ρυθιστεί για τα μπάσα και τα πρίμα των οποίων οι συχνότητες είναι προκαθορισμένες συνήθως στα 100Hz και 10KHz. Τοποθετούμε τον ισοσταθμιστή μας στα 0 dB ώστε το σήμα να μην έχει κανένα αποτέλεσμα δηλαδή να είναι flat. Πρέπει να αποφύγουμε την υπερβολική αύξηση διότι μπορεί να καταστραφεί το σήμα. Πάντα καλό είναι να προσπαθούμε να να κόψουμε τις χαμηλές αντί να του αυξήσουμε τις υψηλές.

Τα πολύ χαμηλά μπάσα είναι μεταξύ 16Hz και 60Hz, περιοχή που αποτελείται από ήχους τους οποίους αισθανόμαστε παρά ακούμε (π.χ ο ήχος ενός κεραυνού σε μεγάλη απόσταση.) Οι συχνότητες αυτές δίνουν στον ήχο μια αίσθηση "δύναμης", ακόμα και αν εμφανίζονται σε αραιά χρονικά διαστήματα. Η έμφαση σε αυτή την περιοχή κάνει το ακουστικό σήμα να ακουγεται πολύ μουντό.

Τα μπάσα μεταξύ 60 Hz και 250 Hz περιοχή που περιλαμβάνει τις θεμελιώδης νότες (1^η αρμονική του ριθμικού τμήματος ορχήστρας). Η ισοστάθμιση αυτής της περιοχής επιδρά στην

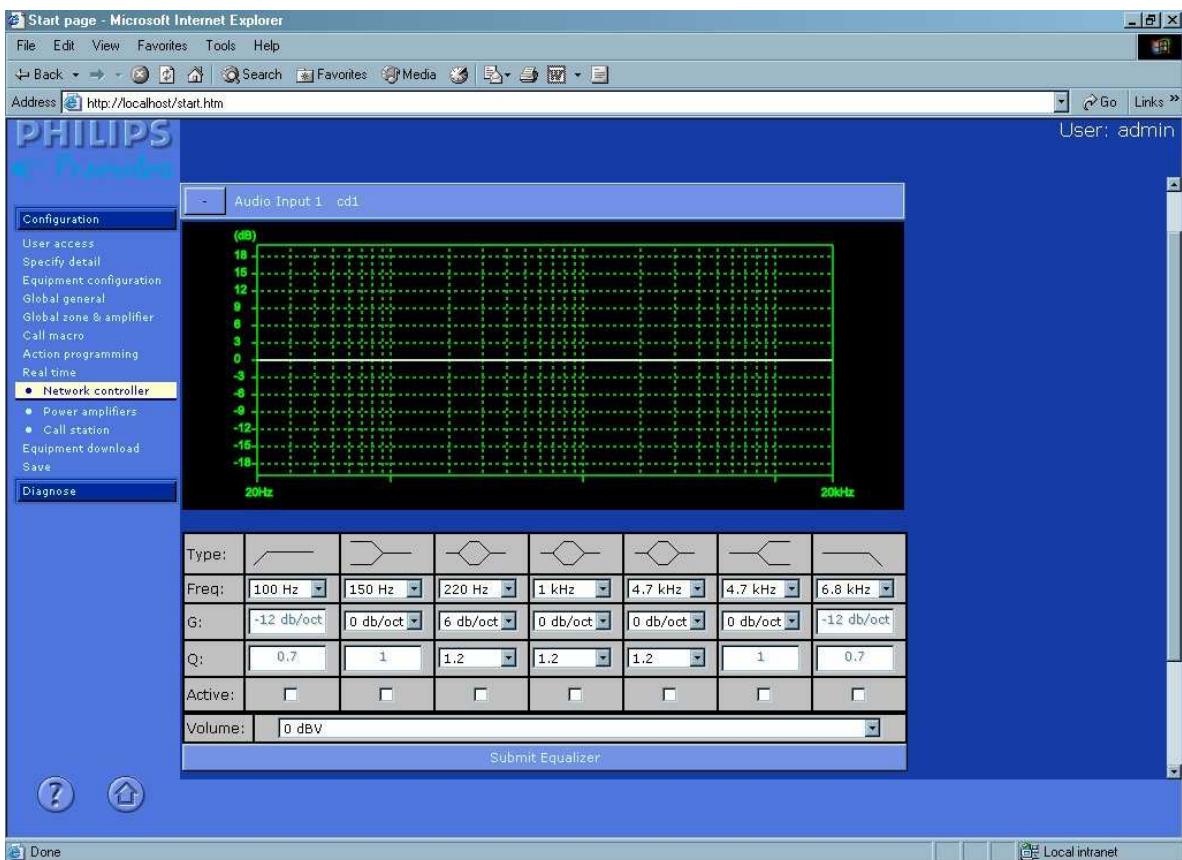
ισοροπία του συνολικού ήχου κάνοντας τον ογκώδη ή λεπτό. Η μεγάλη έμφαση σε αυτή την περιοχή κάνει τον ήχο πομπώδη.

Οι μεσαίες μεταξύ 250 Hz και 2500 Hz περιλαμβάνουν αρμονικές χαμηλής τάξης οι οποίες αν ενισχυθούν πολύ δίνουν την αίσθηση ότι το ακουστικό σημά ακούγεται μέσα από τηλέφωνο. Ενισχύοντας την οκτάβα από 500 έως 1000 Hz δίνει μία αίσθηση σκληράδας στο σήμα. Ενισχύοντας την οκτάβα από 1000 έως 2000 Hz λεπτύνει ο ήχος του σήματος και συνάμα αδυνατίζει. Η έμφαση σε αυτή τη περιοχή δημιουργεί κούραση στον ακροατή.

Η περιοχή των μεσαίων υψηλών από 2kHz έως 4 kHz αν ενισχυθεί υπέρμετρα δημιουργεί ασάφεια στην ομιλία κυρίως στα συριστικά και τα χειλικά (μ, μπ, β, π). Έμφαση σε αυτή την περιοχή και ειδικά στα 3 kHz δημιουργεί κούραση στον ακροατή. Αν το ηχητικό μας σήμα είναι μουσική τότε πρέπει να δοθεί έμφαση στη φωνή σε εκείνη τη συχνότητα για να ξεχωρίσει από τα υπόλοιπα μουσικά όργανα.

Η περιοχή 4 έως 6 kHz είναι καθοριστική και υπεύθυνη ως προς την διαύγεια και την αναλυτικότητα του σήματος. Ενισχύοντας τη περιοχή αυτή δημιουργείται η αίσθηση ότι ο ήχος έρχεται πιο κοντά στον ακροατή. Προσθέτοντας 6dB στα 5 kHz κάνει το σύνολο του ήχου σαν να έχει ανέβει η γενική ένταση 3dB. Μειώνοντας την περιοχή αυτή των 5 kHz κάνει τον συνολικό ήχο μακρινό και διαφανή.

Τέλος η περιοχή από 6 έως 16 kHz ελέγχει τη λαμπρότητα και καθαρότητα των ήχων. Υπέρμετρη έμφαση αυτής της περιοχής προκαλεί συριγμό στις φωνές.



Audio Input 1 cd1

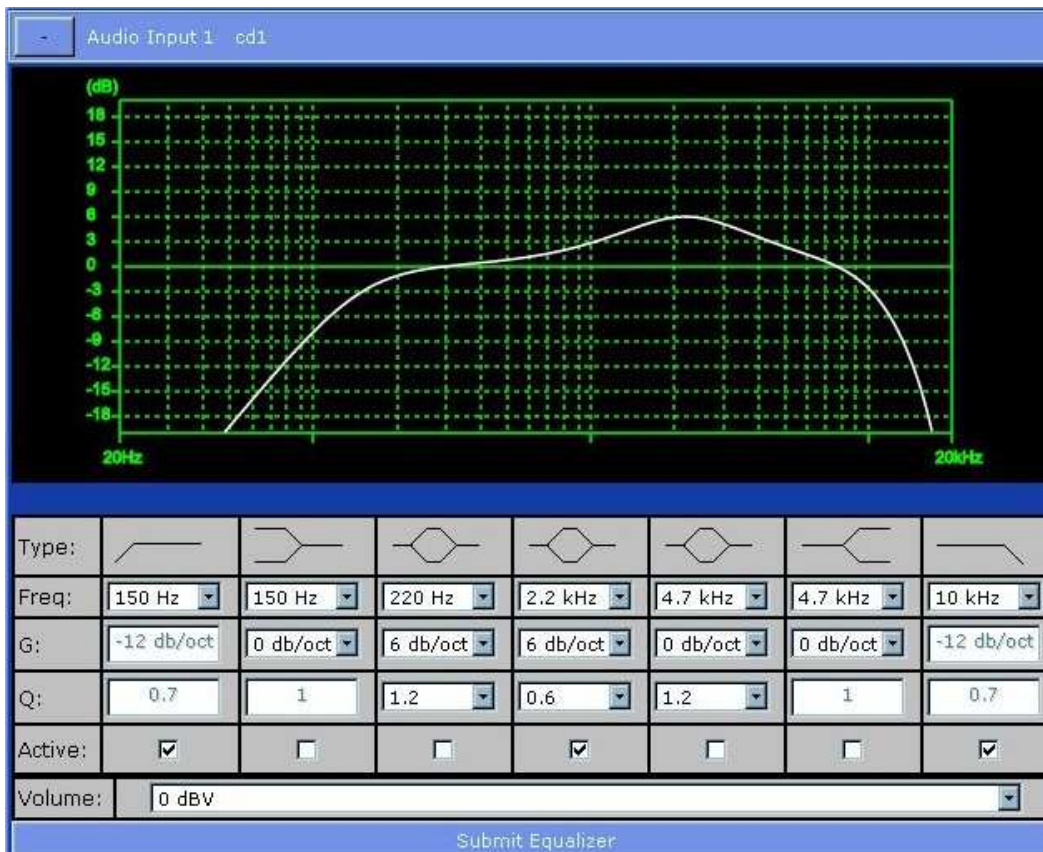
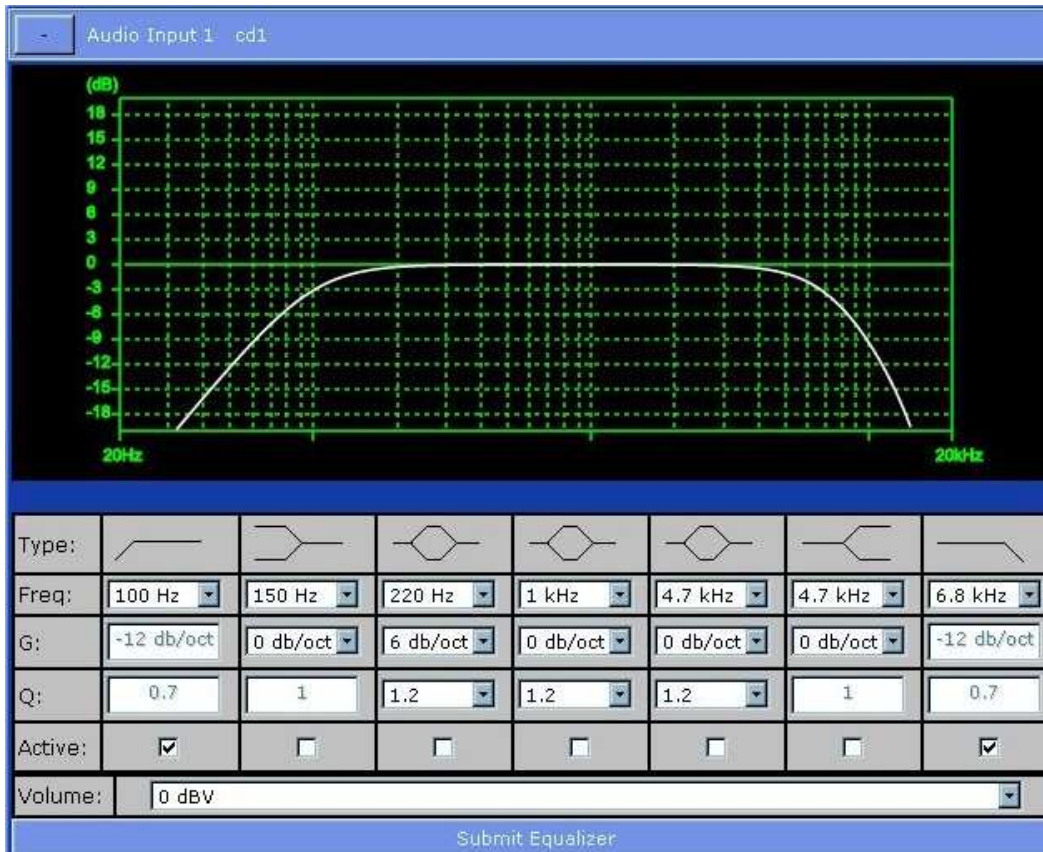
Type:							
Freq:	100 Hz	150 Hz	220 Hz	1 kHz	4.7 kHz	4.7 kHz	6.8 kHz
G:	-12 db/oct	0 db/oct	6 db/oct	0 db/oct	0 db/oct	0 db/oct	-12 db/oct
Q:	0.7	1	1.2	1.2	1.2	1	0.7
Active:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Volume:	0 dBV						

Submit Equalizer

Audio Input 1 cd1

Type:							
Freq:	47 Hz	150 Hz	330 Hz	1 kHz	3.3 kHz	4.7 kHz	15 kHz
G:	-12 db/oct	0 db/oct	10 db/oct	10 db/oct	10 db/oct	0 db/oct	-12 db/oct
Q:	0.7	1	2.0	2.0	2.0	1	0.7
Active:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Volume:	0 dBV						

Submit Equalizer



ΧΡΗΣΕΙΣ EQUALIZER

Η κύρια χρήση του ισοσταθμιστή είναι η βελτίωση της ποιότητας της χροιάς. Οι ακραίες καταστάσεις στις ρυθμίσεις ενός ισοσταθμιστή μειώνουν τη πιστότητα αλλά μπορεί επίσης να παράγει και ένα καλό ηχητικό effect. Το απότομο κύλισμα των χαμηλών και υψηλών στιγμιαία, δίνουν τον ήχο του «τηλεφώνου». Ένα ζωνοπερατό φίλτρο έχει το ίδιο αποτέλεσμα. Για να μειωθούν ανεπιθύμητοι ήχοι χαμηλών συχνοτήτων όπως από διαρροή βυσμάτων, από διάφορες καταστάσεις της ατμόσφαιρας ή από το χτύπημα της βάσης του μικροφώνου, χαμηλώνουμε τις χαμηλές συχνότητες κάτω από την περιοχή συχνοτήτων του σήματος

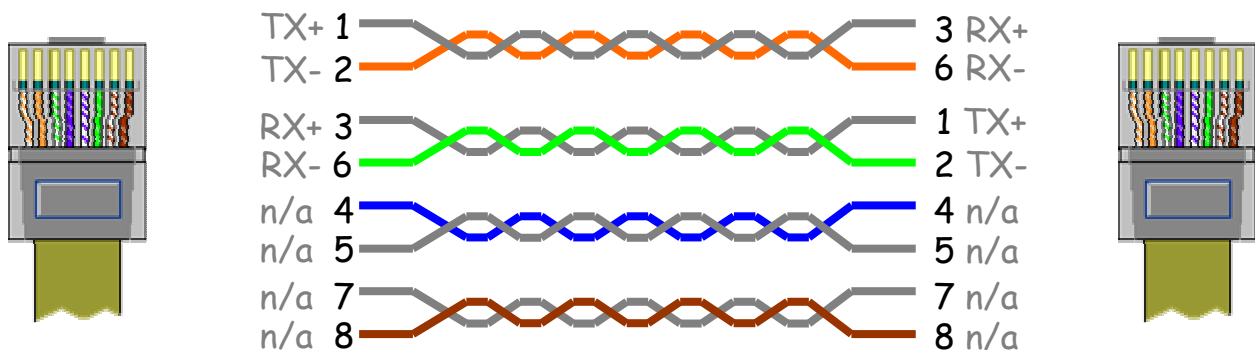
Το equalizer χρησιμοποιείται επίσης για να γίνει αντιστάθμιση στο φαινόμενο Fletcher-Munson, το γεγονός δηλαδή ότι το αυτί είναι λιγότερο ευαίσθητο στα μπάσα και πρίμα σε χαμηλές εντάσεις παρά σε υψηλές εντάσεις. Για να έχουμε καλύτερη απόδοση χρειάζεται να αυξήσουμε τις χαμηλές γύρω στα 100 Hz και τις υψηλές γύρω στα 4 kHz

Οι συσκευές που χρησιμοποιούμε μπορεί, όπως τα μικρόφωνα και τα ηχεία, να έχουν επίπεδη απόκριση συχνότητας. Ο ισοσταθμιστής μπορεί να αντισταθμίσει εν μέρει αυτές τις διαφορές. Για παράδειγμα για ένα μικρόφωνο που μπορεί να έχει κύλισμα στις υψηλές συχνότητες, μια αύξηση σε αυτές τις τις συχνότητες θα βοηθήσει να αποκατασταθεί η επίπεδη απόκριση. Από την άλλη, αν ένα μικρόφωνο είναι «νεκρό» πάνω από μια ορισμένη συχνότητα, τότε κανένα ποσό αύξησης δε θα βοηθήσει.

ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΜΕΝΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟΝ NETWORK CONTROLLER

Η χρησιμότητα του network controller για τη διασύνδεση του συστήματος γίνεται εμφανής για άλλη μια φορά. Για το λόγο ότι ουσιαστικά ο ελεγκτής δικτύου αποτελεί το ρόλο modem και μεταξύ των σταθμών αλλά και στην απευθείας σύνδεσή του με ηλεκτρονικό υπολογιστή, είναι εξοπλισμένος με τεχνολογία TCP/IP, και κανόνες διευθυνσιοδότησης σε τοπικά δίκτυα (LAN) αλλά και σε ασύρματα (WAN).

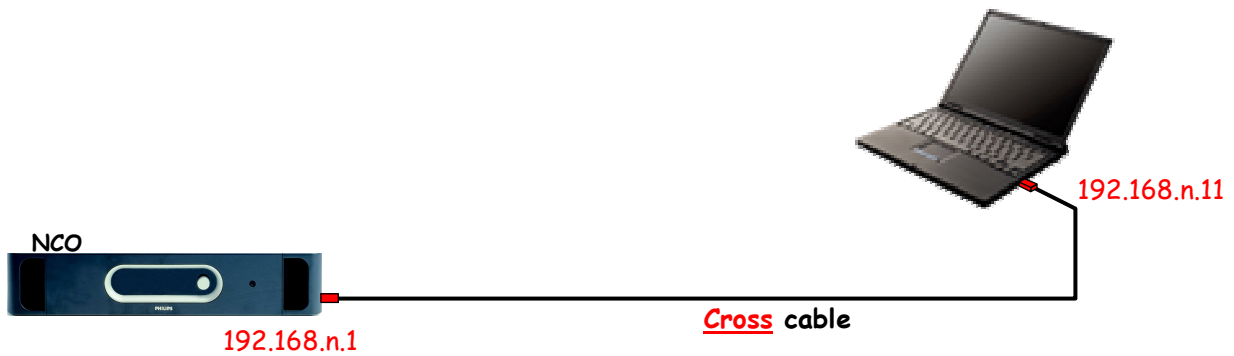
Η σύδεση του network controller με ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή μπορεί να γίνει εύκολα με τη χρήση ενός UTP καλωδίου εφόσον βέβαια ο υπολογιστής μας διαθέτει Ethernet modem. Το UTP πρέπει να έχει cross συνδεσμολογία. Δυστυχώς το σύστημα δεν υποστηρίζει USB παροχές.



Cross συνδεσμολογία με RJ45

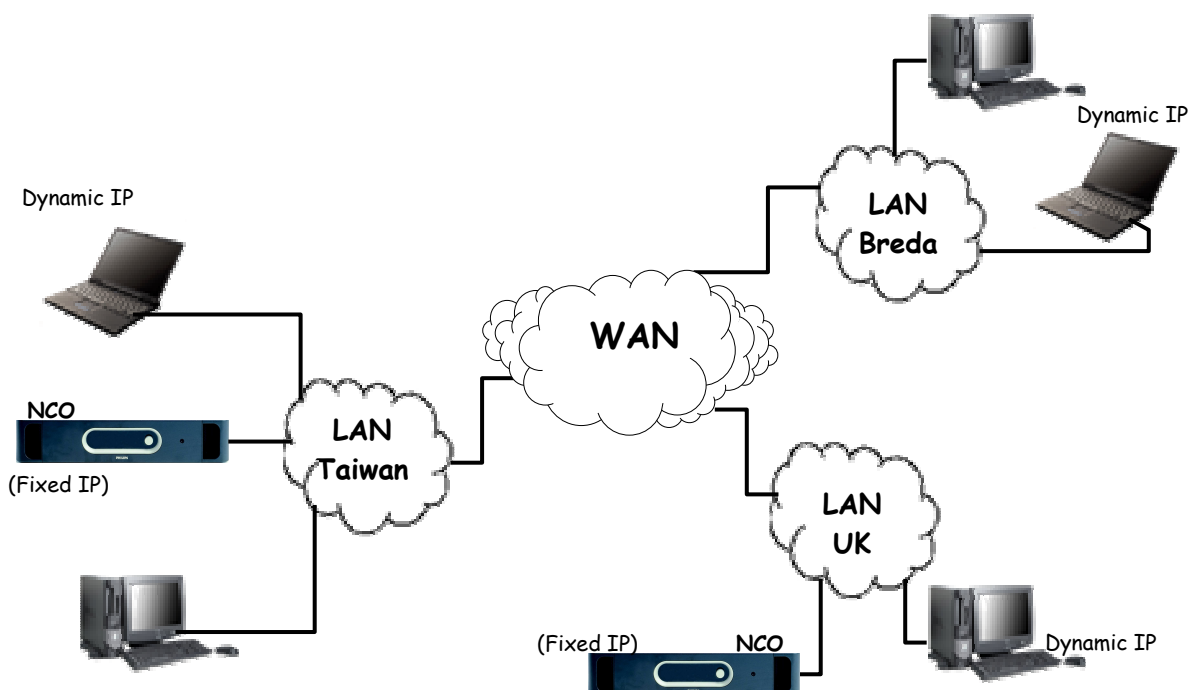
Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται η συνδεσμολογία cross. Παρόλο που τα pins 4,5,7,και 8 δεν χρησιμοποιούνται σε κάποια λειτουργία και είναι ανενεργά είναι απαραίτητο να συνδεθούν. Ως

γνωστό για να υπάρχει επικοινωνία στο σύστημα πρέπει να δοθούν και στις αντίστοιχες συσκευές IP διευθύνσεις. Στη περίπτωση αυτή είναι σαν να δημιουργούμε μια c-class σύνδεση αφού προσδίδουμε στις συσκευές την ίδια σειρά διέθυνσης αλλά διαφορετική host διεύθυνση.



Με την ίδια τεχνική και νοοτροπία μπορούμε να συνδέσουμε παραπάνω από έναν network controller με παραπάνω από έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή, οι οποίοι απαραίτητα διαθέτουν Ethernet modem, μέσω της σύνδεσης ενός hub/switch.

Δεδομένου ότι μπορούμε να λειτουργήσουμε και να χειριστούμε το σύστημα σε ένα LAN, αυτομάτως προκύπτει η δυνατότητα να μπορούμε να κάνουμε τα ίδια πράγματα και στο διαδίκτυο συνδέοντας ολοκληρωμένα τέτοια συστήματα μεταξύ τους που βρίσκονται σε διαφορετικά μήκα και πλάτη της γής, εποπτεύοντας έτσι την κατάσταση των χώρων που χρησιμοποιούν τα συστήματα αυτά. Οι IP διευθύνσεις των network controllers είναι του τύπου fixed, ενώ των υπολογιστών που βρίσκονται στο τοπικό δίκτυο κάθε network controller είναι του τύπου dynamic.



Το σύστημά μας έχει επίσης τη δυνατότητα να βρίσκεται στο διαδίκτυο μέσω των διαδικασιών world wide web (www) σύνδεσης. Έτσι έχοντας ένα LAN δίκτυο στο οποίο υπάρχει ο ελεγκτής δικτύου ο οποίος διαθέτει fixed IP, μέσω ενός server που διαθέτει gateway/firewall μπορεί να είναι διαθέσιμος σε όλο το internet, βέβαια η διαθεσιμότητα του και τα δικαιώματα διαχείρισης του συστήματος δίνονται μόνο από τη παραμετροποίηση που γίνεται για τη λειτουργία του συστήματος. Με τη χρήση ενός hub μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και να δημιουργήσουμε PSTN/ISDN τοπικά δίκτυα και να έχουμε και χρήση τηλεφώνου στο σύστημα μας και βέβαια να συνδέσουμε και μεταξύ τους τέτοια τοπικά δίκτυα με όλους τους συνδυασμούς τους.

Η χρήση του τηλεφώνου μπορεί να γίνει με τον παραπάνω τρόπο αλλά και πιο απλά με τη χρήση ενός καλωδίου που θα συνδέει την audio έξοδο ενός τηλεφωνικού κέντρου με μια γραμμή εισόδου ενός network controller. Αν το τηλεφωνικό μας κέντρο, μας δίνει αυτή τη δυνατότητα τότε ορίζουμε έναν ή και περισσότερους από τους controllers στην έξοδο αυτή και οποιαδήποτε γραμμή ή και οποιοδήποτε εσωτερικό τηλέφωνο του κέντρου μας, σε όσα από αυτά εμείς θέλουμε να επιτρέψουμε, μπορεί να κάνει φωνητική ανακοίνωση μέσω του συστήματός μας.

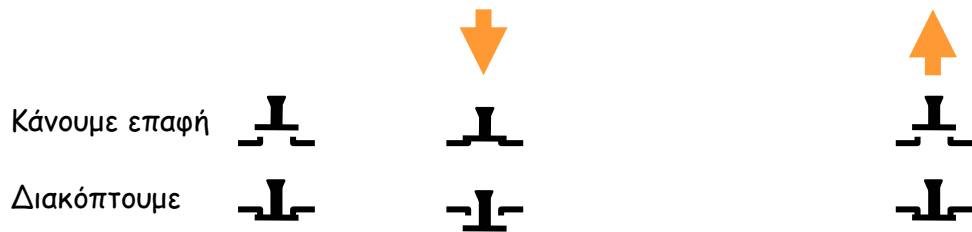
Το λογισμικό και όλα τα απαραίτητα προγράμματα που μπορούν να βοηθήσουν στις παραπάνω διαδικασίες διευθυσιοδότησης περιέχονται σε cd μαζί με όλα τα υπόλοιπα λογισμικά που παρέχονται για το σύστημα. Με ίσως γνωστές διαδικασίες μέσα από το περιβάλλον των windows πρέπει να ορίσουμε την διεύθυνση του network controller. Ποτέ σε ένα τοπικό δίκτυο δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε το ίδιο IP αλλιώς το σύστημα μας δε θα λειτουργήσει. Οι ρυθμίσεις αυτές μπορούν να γίνουν απευθείας στη συσκευή του network controller, με τη βοήθεια της 2x16 χαρακτήρων οθόνης που διαθέτει για να πλοηγήσουμε στο μενού του συστήματος.

Για να στείλουμε πακέτα δεδομένων χρειάζεται να έχουμε πρόσβαση στον network controller. Με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή επιλέγουμε ό,τι θέλουμε να στείλουμε και έπειτα καταχωρώντας την κατάλληλη IP address στέλνουμε τα πακέτα των δεδομένων. Πρέπει τα αρχεία που στέλνουμε να μην είναι μεγαλύτερης χωρητικότητας από αυτής της flash card που παίζει ρόλο buffer, και τοποθετείται στον ελεγκτή δικτύου. Στην αντίθετη περίπτωση θα έχουμε πρόβλημα στο σύστημα και φυσικά το αρχείο (ηχητικό σήμα) δε θα φτάσει στον προορισμό του. Το επόμενο βήμα είναι να ανεβάσουμε (upload) το αρχείο στο σύστημα. Αν σκοπεύουμε να το ανεβάσουμε στο διαδίκτυο κάνουμε παραμετροποιήσεις για το web στο ήδη εγκαταστημένο λογισμικό μας και ξεκινάμε τη διαδικασία μεταφοράς των αρχείων.

ΚΟΝΣΟΛΑ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΚΛΗΣΗΣ (KEYPAD)

Η κονσόλα του σταθμού κλήσης χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με τη βασική μονάδα του σταθμού κλήσης για να καλέσουμε χειροκίνητα ή προεπιλεγμένα σε οποιαδήποτε προκαθορισμένη ζώνη, καθώς και για να εκτελεστεί μια προεπιλεγμένη ενέργεια. Η κονσόλα αυτή πρέπει να έχει τουλάχιστον οχτώ πλήκτρα και ανάλογα τον αριθμό των ζωνών μπορούν να προστεθούν και άλλες οκτάδες πλήκτρων.

Για να κάνουμε ή να διακόψουμε μια ενέργεια

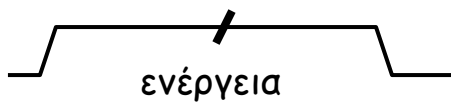
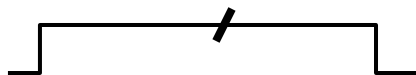


Action



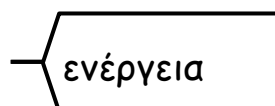
Για να δημιουργήσουμε στιγμιαία ενέργεια

Κάνουμε
επαφή



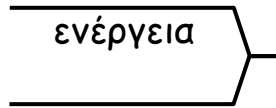
Για να ξεκινήσουμε μια ενέργεια

Κάνουμε
επαφή



Για να σταματήσουμε την ενέργεια αυτή

Κάνουμε
επαφή



Για να δημιουργήσουμε μοναδική μικρή ενέργεια

Κάνουμε
επαφή

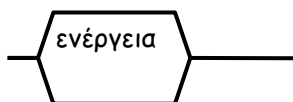
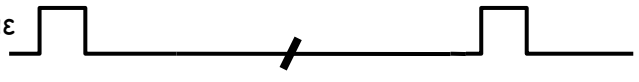


Για να δημιουργήσουμε εγκάρσια ενέργεια με επανάληψη

Κάνουμε
επαφή

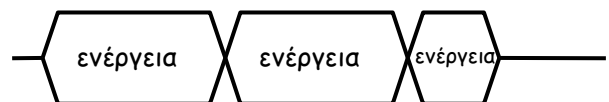


Κάνουμε
επαφή



Ενέργεια μέχρι
διακοπής

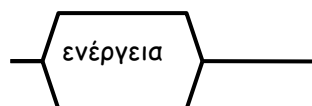
ή



Επανάληψη μέχρι διακοπής

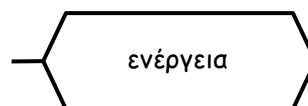
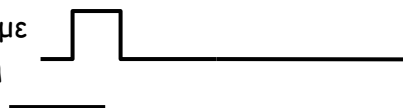
Για να δημιουργήσουμε εγκάρσια ενέργεια χωρίς επανάληψη:

Κάνουμε
επαφή



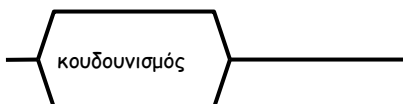
μία ενέργεια
μέχρι διακοπής

Κάνουμε
επαφή

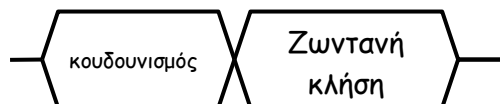
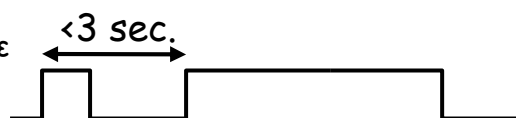


ή
μία ενέργεια

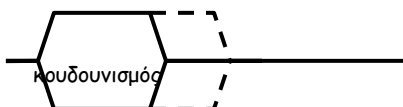
Κάνουμε
επαφή



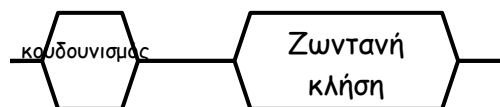
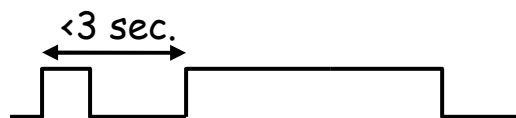
Κάνουμε
επαφή



Κάνουμε
επαφή



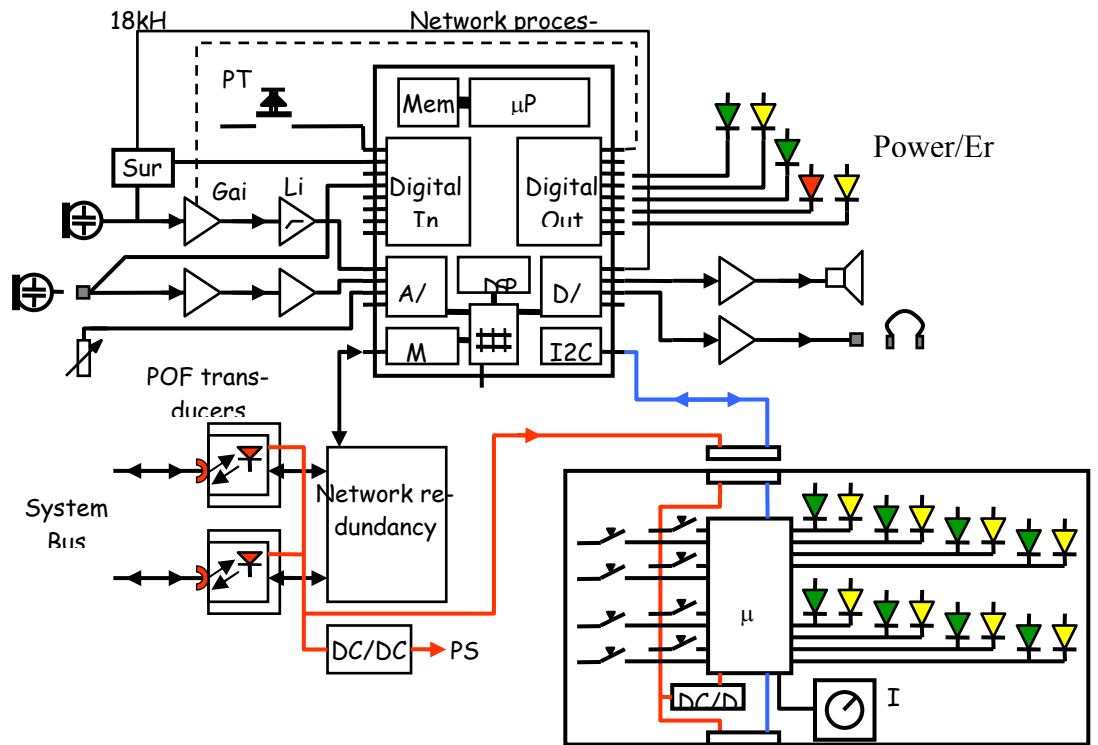
Κάνουμε
επαφή



Η κονσόλα, πλήκτρων, του σταθμού κλήσης μπορεί να προγραμματιστεί για να κάνει διάφορες ενέργειες όπως η επανάκληση ή ακύρωση κάποιας επιλεγμένης ενέργειας, ζωντανή φωνητική κλήση, σίγαση του συστήματος αλλά και έλεγχο της έντασης του ήχου. Τα πλήκτρα είναι διαθέσιμα για προγραμματισμό οποιασδήποτε ενέργειας. Επίσης μέσω της κονσόλας μπορεί να επιλεχθεί η διαδικασία για ένα προηχογραφημένο μήνυμα και να γίνει επιλογή τόνου για την αναγγελία συναγερμού. Η μεγαλύτερη ευκολία που μπορεί να μας προσφέρει είναι η επιλογή ζωνών δίνοντας έτσι τη δυνατότητα του συστήματος επιλογής επαφών μεταξύ εξόδων.

Κάθε πλήκτρο της κονσόλας έχει δύο χρωματιστά LEDs (πράσινο και κόκκινο) για να εμφανίζει κάθε φορά την κατάσταση του κάθε κουμπιού. Απαραίτητη είναι και η χρήση ετικετών για να γνωρίζουμε τη χρήση κάθε πλήκτρου. Η κονσόλα αυτή πρέπει να είναι εφοδιασμένη με εισόδους και εξόδους σύνδεσης για να μπορεί να έχει με σειριακό τρόπο δεδομένα και τροφοδοσία ρεύματος. Το ρεύμα θα πρέπει να παρέχεται στη κονσόλα από την κεντρική μονάδα

του συστήματος. Η κονσόλα μπορεί να προγραμματιστεί για όλες τις παραπάνω λειτουργίες που δείξαμε.



ΕΦΕΔΡΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΤΑΣΗΣ

Η βασική προϋπόθεση για τα συστήματα αυτά, αφού χρησιμεύουν για ασφάλεια είναι ότι πρέπει να λειτουργούν αδιάλειπτα. Η ανάγκη αυτή μας αναγκάζει να χρησιμοποιήσουμε εφεδρική κάλυψη όσων αφορούν τα θέματα της τροφοδοσίας του συστήματός μας. Χρησιμοποιώντας μονάδες UPS στο σύστημα καταφέρνουμε να έχουμε συνεχή λειτουργία του συστήματος ώστε να μπορούμε να το χειριστούμε όποτε μας είναι αναγκαίο, ανεξάρτητα αν έχουμε βλάβη ή εσκεμμένη διακοπή στην κύρια παροχή ρεύματος. Επίσης μια τέτοια μονάδα βοηθάει στην προστασία του συστήματός μας από τις απότομες αλλαγές της τάσης του δικτύου. Για παράδειγμα οι ενισχυτές μπορούν να τροφοδοτηθούν με μια μπαταρία τάσης 48V κατά τη διάρκεια της πτώσης τάσης τροφοδοσίας αλλά και πολλές από τις μονάδες του δικτύου μπορούν να συνεχίζουν να λειτουργούν με τη χρήση εφεδρικής μπαταρίας.

Ασφαλώς για το σύστημά μας υπάρχουν αρκετές λύσεις για το θέμα της εφεδρικής τροφοδοσίας ωστόσο διαλέγουμε μονάδες της APC που είναι γνωστές για τις επιδόσεις και την αξιοπιστία τους. Ένα απλό ups με εσωτερική μπαταρία έχει αυτονομία περίπου πέντε ώρες με 100 Watt φορτίο. Ένα ups με συσκευασία μίας μπαταρίας έχει αυτονομία δεκατρείς ώρες με 100 Watt φορτίο και φυσικά όσο αυξάνεται το πλήθος των εγκατεστημένων μπαταριών τόσο μεγαλύτερη είναι και η αυτονομία που θα έχουμε. Στην μονάδα στην οποία θα έχουμε

συσκευασία οχτώ μπαταριών θα έχουμε περίπου 80 ώρες αυτονομία για την παραπάνω κατανάλωση φορτίου.

Η λειτουργία ενός UPS δεν είναι κατι πολύπλοκο. Υπό κανονικές συνθήκες μια τέτοια συσκευή συνδεδεμένη με μια μονάδα του συστήματός μας, μεταφέρει την τάση της κύριας τροφοδοσίας χωρίς να παρεμβάλλει κάποιο άλλο κύκλωμα ενώ ταυτόχρονα φορτίζει τις μπαταρίες της και προστατεύει από υπερτάσεις. Οι βαθμίδες ενός UPS είναι τρεις, μία είναι αυτή που περιλαμβάνει το κύκλωμα μετατροπής της τάσης το οποίο λειτουργεί σε συνδυασμό με τη δεύτερη βαθμίδα που είναι ο διακόπτης εμποτισμού. Σε αυτό το κύκλωμα έχουμε και το κύκλωμα του ανορθωτή. Στη περίπτωση που δεν έχουμε ρεύμα από το δίκτυο μεταγάγει το κύκλωμα του ώστε οι συσκευασίες των μπαταριών να αποτελούν τη πηγή τροφοδοσίας διακόπτοντας το κύκλωμα επαναφόρτισης των στοιχείων. Η άλλη βαθμίδα είναι η διάταξη με τις μπαταρίες είτε αυτές είναι εσωτερικές είτε εξωτερικές. Στην είσοδο και στην έξοδο του συστήματος έχουμε ασφαλειαντιστάσεις για την προστασία των συσκευών μας από υπέρταση.








Σε κανονικές συνθήκες, στην περίπτωση που έχουμε ενδείξεις στη συσκευή (οθόνη ή leds) η κατάσταση και η λειτουργία του συστήματος είναι ορθή και η εμφανιζόμενη τάση εξόδου της είναι η τάση του δικτύου δηλαδή η τάση εισόδου της. Στην αντίθετη περίπτωση έχουμε ενδείξεις ότι χρησιμοποιούνται οι μπαταρίες σαν πηγή τροφοδοσίας. Η ένδειξη σφάλματος είναι για την κατάσταση των μπαταριών. Η τάση εξόδου τώρα καθορίζεται από τις μπαταρίες δεδομένου ότι δεν έχουμε τάση εισόδου αυτή του δικτύου.

Πολλές φορές αναφέραμε τη χρήση των εισόδων ελέγχου. Στη συγκεκριμένη περίπτωση ένα είδος ρελέ/κάρτας μπορεί να συνδεθεί σε μια είσοδο ελέγχου του ελεγκτή δικτύου για να έχουμε γνωστή τη κατάσταση της τροφοδοσίας του συστήματός μας.

Ένας ενισχυτής ο οποίος θα συνδεθεί με εφεδρικό σύστημα τροφοδοσίας σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του σε κατάσταση αναμονής μπορεί να παραμείνει ενεργοποιημένο σε κατάσταση αναμονής (stand-by) το λιγότερο εικοσιτέσσερις ώρες. Αν σε αυτή την κατάσταση χρειαστεί να χρησιμοποιηθεί περνώντας δια μέσω αυτού ένα ακουστικό σήμα τότε έχουμε αυτονομία του ενισχυτή για μισή ώρα. Η κατανάλωση ισχύος υπό σταθερές συνθήκες και με τροφοδοσία δικτύου 120-230 V AC σε κατάσταση αναμονής είναι 60 W ενώ η μονάδα του ενισχυτή εν χρήση είναι 220 W (Pmax. -6dB ή 25%, 700 W peak.) Στη περίπτωση που χρησιμοποιείται η εφεδρική τροφοδοσία όπου αλλάζει και τάση της και γίνεται 48V DC τότε από τον ενισχυτή σήματος σε κατάσταση αναμονής έχουμε κατανάλωση 1A ενώ αν η μονάδα βρίσκεται σε χρήση έχουμε 4A (Pmax. -6dB ή 25%, 12Amps peak) στη περίπτωση που χρησιμοποιήσουμε δύο ομοίους ενισχυτές σήματος με τα παραπάνω χαρακτηριστικά χρειαζόμαστε δύο πακέτα μπαταριών με χαρακτηριστικά 48 V / 36Ah το ένα πράγμα το οποίο προκύπτει από την εμπειρική σχέση χωρητικότητα μπαταρίας (Ah) = ρεύμα φορτίου(A) x χρόνο (h) άρα η απάντηση για την απαίτηση κάθε ενισχυτή είναι $(1A \times 24) + (4A \times 0.5) = 26Ah$, $2 \text{ amps} \Rightarrow 52Ah$ άρα δύο πακέτα μπαταριών με συνολικό ρεύμα στο φορτίο 72Ah καλύπτουν τις ανάγκες μας.

Για τις υπόλοιπες μονάδες του συστήματος έχουμε τις εξής καταναλώσεις: Call Station 4W, Call station kit 4W, Key-pad 1W, Audio expander 4W, Network Splitter 4W και Fiber Interface 4W με κατανάλωση από 24-48V DC είτε είναι σε κατάσταση αναμονής είτε σε κατάσταση χρήσης. Αν για παράδειγμα χρησιμοποιήσουμε δύο call stations, δύο keypads, ένα Audio expander και ένα Fiber Interface τότε η συνολική κατανάλωση είναι 18W και η ένταση του ρεύματος σε τάση 48V είναι $18/48 = 0.38Amps$ τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των μπαταριών είναι $(24+0.5) \times 0.38=9.3Ah$

Evacuation time (min)	30
Waiting time (hours)	24
Total Time (hours)	24,5

Runtime Calculator Version 1.04		Site 1	Site 2	Site 3
	Network Controller	1		
	Audio Expander			
	Power Amplifier			
	Call Station basic	11		
	Call Station keypad	33		
	Network splitter	8		
	Fiber Interface	4		

Power rating	DC Power Full (W)			
	DC Power Standby (W)			
	AC Power Full (W)	150		

Mains UPS System Rackmount Modules	Number SmartUPS	1		
	Number Battery Modules	8		
	Real time (Hours)	26,8		
	Ah Rating	119		

Mains UPS System With 50 Ah Batteries	Number SmartUPS	1		
	Number Battery Strings	3		
	Real time (Hours)	34,1		
	Ah Rating	150		

Charger System 48V dc RackMount	Number of rectifiers racks			
	Number Battery Modules / rectifier			
	Real time (Hours)			
	Ah Rating			

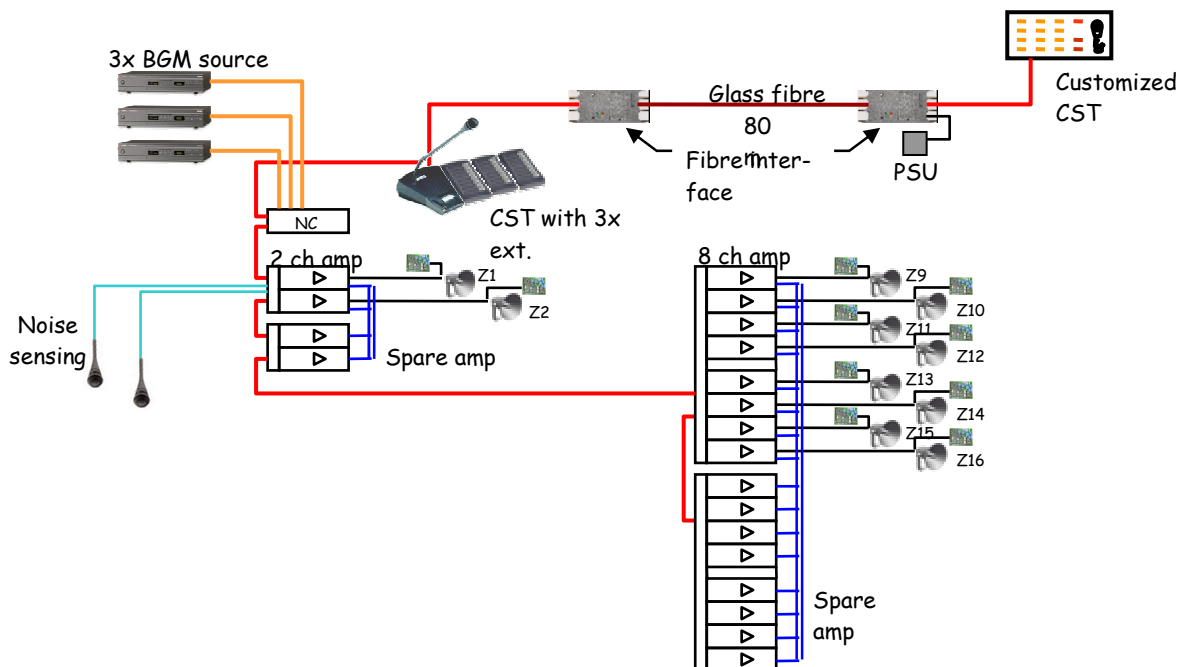
Charger System 48V dc 50Ah Batteries	Number of rectifiers racks			
	Number Battery Strings			
	Real time (Hours)			
	Ah Rating			

Charger System 48V dc	Number of rectifiers racks					
	Number Battery Strings					
100Ah Batteries	Real time (Hours)					
	Ah Rating					

48V dc Systems Small locations	Number of small DC Units				
	Ah Rating				

		24V		48V	
		I (A)	P (W)	I (A)	P (W)
LBB4430/00	Call station basic	0,1	2,4	0,1	5
LBB4432/00	Call station keypad	0.03	0,65	0.02	1
LBB4433/00	Call station kit	0,1	2,4	0,1	5
LBB4434/00	Call station keypad kit, no lights	0.03	0,65	0.02	1

ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΘΟΥΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ



Το ήδη έτοιμο σύστημα που υπάρχει στο πεδίο βολής Κρητης αυτή τη στιγμή καλύπτει με επάρκεια γύρω στα 0,5 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Το σύστημα αποτελείται απο δέκα ζώνες, καθεμία από τις οποίες περιέχει απο πέντε αντιακρηκτικές κόρνες από αυτές που αναφέραμε.

Τοπογραφικά ο χώρος είναι είναι σχήματος κύκλου διαμέτρου ενός χιλιομέτρου αφαιρώντας απο αυτόν ένα τόξο ακτίνας 60° . Το εμβαδόν του κύκλου είναι ως γνωστό $E = \pi R^2 = 3.14 \cdot (0.5)^2 = 0.785 \text{ Km}^2$

Το εμβαδό του τόξου είναι $E = 0,5 \cdot R^2 \cdot \alpha$ όπου α είναι η γωνία του τόξου σε ακτίνια δηλαδή $\pi/3$ άρα $E = 0,5 \cdot \pi/3 = \pi/3$. Άρα η περιοχή που θέλουμε να καλύψουμε έχει εμβαδό τη διαφορά των δύο αυτών και προκύπτει $0,411 \text{ Km}^2$ δεδομένου ότι ο χώρος δεν είναι τέλειος κύκλος υπολογίζουμε για να στρογγυλοποιήσουμε και τους αριθμούς ότι η επιφάνεια είναι $0,5 \text{ Km}^2$.

Στο παραπάνω λοιπόν σύστημα θα χρησιμοποιήσουμε 10 PA ζώνες και 3 call stations. Οι σταθμοί κλήσης είναι σταθεροί και δεν χρειάζονται επιπλέον επεξηγήσεις. Μπορούμε βέβαια αν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε και παραπάνω από τρεις σταθμούς κλήσης, αλλά ο αριθμός αυτός μας ικανοποιεί. Για τους 10 ενισχυτές που θα χρησιμοποιήσουμε απαιτείται και ένα εφεδρικός και σε αυτό τον αριθμό περιλαμβάνεται και αυτός. Οπότε για κάθε είδος ενισχυτή πρέπει να χρησιμοποιείται και ένα όμοιος του σαν εφεδρικός. Οι ζώνες έχουν διαφορετικές απαιτήσεις ισχύος για να συμφωνούν με την και διαμορφώνουν την ευκαμψία του συστήματος.

Οι ενδείξεις και οι μεταπηδήσεις του ενισχυτή συγχωνεύονται απο τον ενισχυτή τον ίδιο. Οι ενδείξεις της γραμμής των ηχείων/κορνών ενσωματώνονται με τον εκάστοτε ενισχυτή χρησιμοποιώντας μια κύρια κάρτα εποπτείας στον ενισχυτή και εγκαθιστώντας μία ίδια δευτερεύουσα κάρτα στο τέλος της γραμμής των ηχείων/κορνών.

Αυτές οι κάρτες μπορούν επίσης να εγκατασταθούν στους εφεδρικούς ενισχυτές και εάν χρειαστεί να τεθεί σε λειτουργία ο εφεδρικός ενισχυτής να μας δώσουν τις απαραίτητες ενδείξεις.

Όλοι οι σταθμοί κλήσης στη συγκεκριμένη εγκατάσταση είναι οι βασικοί σταθμοί κλήσης και οι επεκτάσεις των πληκτρολογίων. Δύο ζώνες εφοδιάζονται με τοπικές εισόδους ηχητικού σήματος και αυτές μπορούν να συνδεθούν στις εισόδους του αντίστοιχου ενισχυτή που καλύπτει τις ζώνες αυτές και βέβαια στην περίπτωση οποιασδήποτε ανακοίνωσης η προτεραιότητα δίνεται στη τελευταία. Στην περίπτωση αυτή η κάθε είσοδος ηχητικού σήματος υπερπηδά την οποιαδήποτε ανακοίνωση έχοντας μεγαλύτερη προτεραιότητα.

Τη κατανομή των ηχείων σε κάθε ζώνη (πέντε στον αριθμό έκαστη) είναι υποθετική τη συγκεκριμένη στιγμή καθ'ότι, εξαρτάται από το τοπογραφικό σχέδιο και βέβαια εδώ πρέπει να τονίσουμε ότι οι κόρνες θα εγκατασταθούν σε σημεία που υπάρχει ανθρώπινο δυναμικό και όχι σε όλους τους χώρους εκτόξευσης. Επίσης το μήκος των καλωδίων χαλκού και των οπτικών ινών δε μπορούμε να το υπολογίσουμε επακριβώς αλλά μόνο κατα προσέγγιση λόγω των παραπάνω.

Ο network controller έχει τέσσερις εισόδους ηχητικού σήματος. τρεις απο αυτές χρησιμοποιούνται για πηγές BGM και μία χρησιμοποιείται για μικρόφωνο από το οποίο μπορούμε να κάνουμε κλήσεις. Το μικρόφωνο αυτό συνδέεται σε μία απο τις εισόδους ελέγχου του ελεγκτή δικτύου, έτσι ώστε να μπορεί να διαμορφωθεί για την δρομολόγησή του σε μία προεπιλεγμένη ζώνη ή έξοδο ακουστικού σήματος.

Το λογισμικό παραμετροποιήσεων χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση και παραμετροποίηση του συστήματος, την διάγνυσή του και την προσβασιμότητα σε αυτό επιτρέπει την ένδειξη σε διάφορες από τις μονάδες του συστήματος και εμφανίζει τις αλλαγές των ήδη υπάρχουσών καταστάσεων στον ηλεκτρονικό υπολόγιστή.

Εν ολίγοις θα χρησιμοποιηθούν για το σύστημα οι μονάδες:
1 Network controller 1 τεμ

Αναλογικές εισόδους
απόκριση συχνοτήτων : -3dB στα 20Hz και 20kHz (ανοχή ±1dB)
0dB στα 100Hz, 1kHz και 10kHz (ανοχή ±1dB)
σχέση σήματος θορύβου : > 87dBA
CMRR : > 40dB
XLR μέγιστο εύρος εισόδου : +18dBV to +6dBV
Cinch μέγιστο εύρος εισόδου: +6dBV to -6dBV
Αναλογική είσοδος μικροφώνου
απόκριση συχνοτήτων
-3dB στα 20Hz και 20kHz (ανοχή ±1dB)
0dB στα 100Hz, 1kHz και 10kHz(ανοχή ±1dB)
ονομαστική τιμή εισόδου : -57dBV
σχέση σήματος θορύβου: > 62dBA με 25dB
CMRR : > 40dB
Εμπέδηση εισόδου : 1360Ohm
Phantom supply : 12V ±1V στα 15mA
Εύρος εισόδου : -62dBV εως -50dBV
4.5 Audio outputs
Εξόδοι
απόκριση συχνοτήτων: -3dB στα 20Hz and 20kHz (ανοχή ±1dB)
0dB στα 100Hz, 1kHz and 10kHz (ανοχή ±1dB)
εμπέδηση εξόδου: <100 ohms
σχέση σήματος θορύβου: > 87dBA
Output crosstalk : <-80dB
XLR εύρος σήματος εξόδου : +18dBV εως -12dBV
Cinch εύρος σήματος εξόδου: +6dBV εως -24dBV
παραμόρφωση 1kHz : <0.1%
φυσικά χαρακτηριστικά
διαστάσεις (H x W x D) : 88 x 483 x 350 mm (19")
περιβαλλοντικά
Εκπομπές σύμφωνα με EN55103-1 / FCC-47 μέρος 15B
-ανθεκτικότητα το EN55103-2
έγκριση CE / FCC
θερμοκρασία : -5°C εως +55°C
υγρασία : 15% εως 90%

2 Fibre interface

4 τεμ.

Κατανάλωση ισχύος 4.6 W (DC)
Μηχανικά μέρη

Διαστάσεις (H x W x D) • 200 x 82.5 x 28.9 mm
Βάρος 0.3 kg
Περιβαλλοντικά
Εκπομπές σύμφωνα με EN55103-1 / FCC-47 part 15B
Ανθεκτικότητα σύμφωνα με EN55103-2
Ασφάλεια σύμφωνα με IEC60065-98
Πιστοποιήσεις • CE / FCC
• IEC60849
Θερμοκρασία -5°C to +55°C
Υγρασία 15% to 90%

3 Power amplifier (1 x 500W) 11 τεμ.

Αναλογικές εισόδους
τυπος εισόδου : Mono, balanced
Απόκριση συχνοτήτων
-3dB στα 20Hz και 20kHz (ανοχή ±1 dB)
0dB στα 100Hz, 1kHz και 10kHz (ανοχή ±1dB)
Αναλογία θορύβου και σήματος : > 87dBA
CMRR : > 40dB
εύρος εισόδου : -12dB εως 0dB
Εμπέδηση εισόδου: 22K ohms
Αναλογική είσοδος μικροφώνου
τυπος εισόδου: Mono, balanced
Απόκριση συχνοτήτων
3dB at 100Hz to 16kHz (ανοχή ±1dB)
Ονομαστική τιμή εισόδου : -60dBV
Αναλογία θορύβου και σήματος : > 60dBV
CMRR : > 40dB
Εμπέδηση εισόδου : 1360 ohms
Phantom supply : 12V ±1V @ 15mA
εύρος εισόδου:-7dB εως +8dB
Απόκριση συχνοτήτων 60Hz to 20kHz (±εως -2dB)
Αναλογία θορύβου και σήματος : > 87dB
Crosstalk μεταξύ ενισχυτών : <-80dB
παραμόρφωση : <0.2% (στα1kHz)
φυσικά χαρακτηριστικάAudio
διαστασεις (H x W x D) : 88 x 483 x 350 mm (19")
Περιβαλλοντικά
Εκπομπές συμφωνα με EN55103-1 / FCC-47 part 15B
ανθεκτικοτητα συμφωνα με EN55103-2
έγκριση CE / FCC
Θερμακρασια : -5°C εως +55°C

4 Call station basic

3 τεμ.

Ηλεκτρικά μέρη
Κατανάλωση ισχύος 7.2 W (DC) εξαιρ. πληκτρολόγια και ενδ. λυχνίες
Είσοδοι μικροφώνων 1 x
Ευαισθησία -57 to -42 dBV
S/N >60 dB at -48 dBV
Απόκριση συχνοτήτων 340 Hz έως 14 kHz (-3 dB)
Έξοδος ηχείων 1 x
S/N 80 dB ±3 dB at max.
Εμπέδηση 8 έως 32 ohm
Ισχύς 100 mW τυπική., 300 mW μέγιστη
Ακουστικά 1 x
Εμπέδηση 0.5 to 5 kohm
Ευαισθησία εισόδου -57 to -42 dBV/Pa (±3 dB)
Εμπέδηση ακουστικών >16 ohm
Έξοδοι κατάστασης 5 x
Μέγιστο ρεύμα (εσωτερικό) 10 mA ανά ακροδέκτη; 30 mA σύνολο
Μέγιστη τάση 56 V ανά ακροδέκτη
Μηχανικά μέρη
Διαστάσεις (H x W x D) 20 x 130 x 118 mm (0.8 x 5.1 x 4.6 in)
Βάρος 120 g (0.26 lb)
Περιβαλλοντικά
Θερμοκρασία λειτουργίας -5 °C έως +55 °C (+23 °F έως +131 °F)
Θερμοκρασία φύλαξης -40 °C έως +70 °C (-40 °F έως +158 °F)
Υγρασία 15% έως 90%
Ατμοσφαιρική πίεση 600 έως 1100 hPa

5 Call station keypad

3 τεμ.

Ηλεκτρικά μέρη
Κατανάλωση ισχύος 1.2 W (DC)
Είσοδοι ελέγχου 8 x
Μέγιστο ρεύμα 0.5 mA
Μέγιστη τάση 3.3 V
Έξοδοι ελέγχου 8 x 2
Μέγιστο ρεύμα 100 mA
Μέγιστη τάση 30 V
Μηχανικά μέρη
Διαστάσεις (H x W x D) 20 x 90 x 100 mm (0.8 x 3.5 x 3.9 in)
Βάρος 55 g (0.12 lb)
Περιβαλλοντικά
Θερμοκρασία λειτουργίας -5 °C έως +55 °C (+23 °F έως +131 °F)
Θερμοκρασία φύλαξης -20 °C έως +70 °C (-4 °F έως +158 °F)
Υγρασία 15% έως 90%
Ατμοσφαιρική πίεση 600 έως 1100 hPa

6 Line supervision set

10 τεμ.

Ηλεκτρικά μέρη

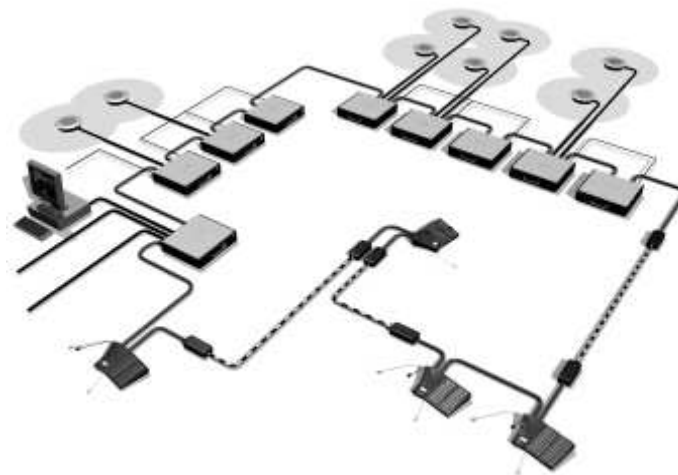
Slave
Διαστάσεις (H x W X D) 16 x 80 x 60 mm (0.6 x 3.1 x 2.3 inch)
Βάρος 50 g (1.7 ounces)
Master
Διαστάσεις (H x W X D) 17 x 60 x 50 mm (0.7 x 2.3 x 2 inch)
Βάρος 30 g (1.1 ounces)
Περιβαλλοντικά
Θερμοκρασία λειτουργίας -5 °C έως +55 °C (+23 έως 131 °F)
Θερμοκρασία φύλαξης -20 °C έως +70 °C (-4 έως 158 °F)
Υγρασία 15% έως 90%
Ατμοσφαιρική πίεση 600 έως 1100 hPa

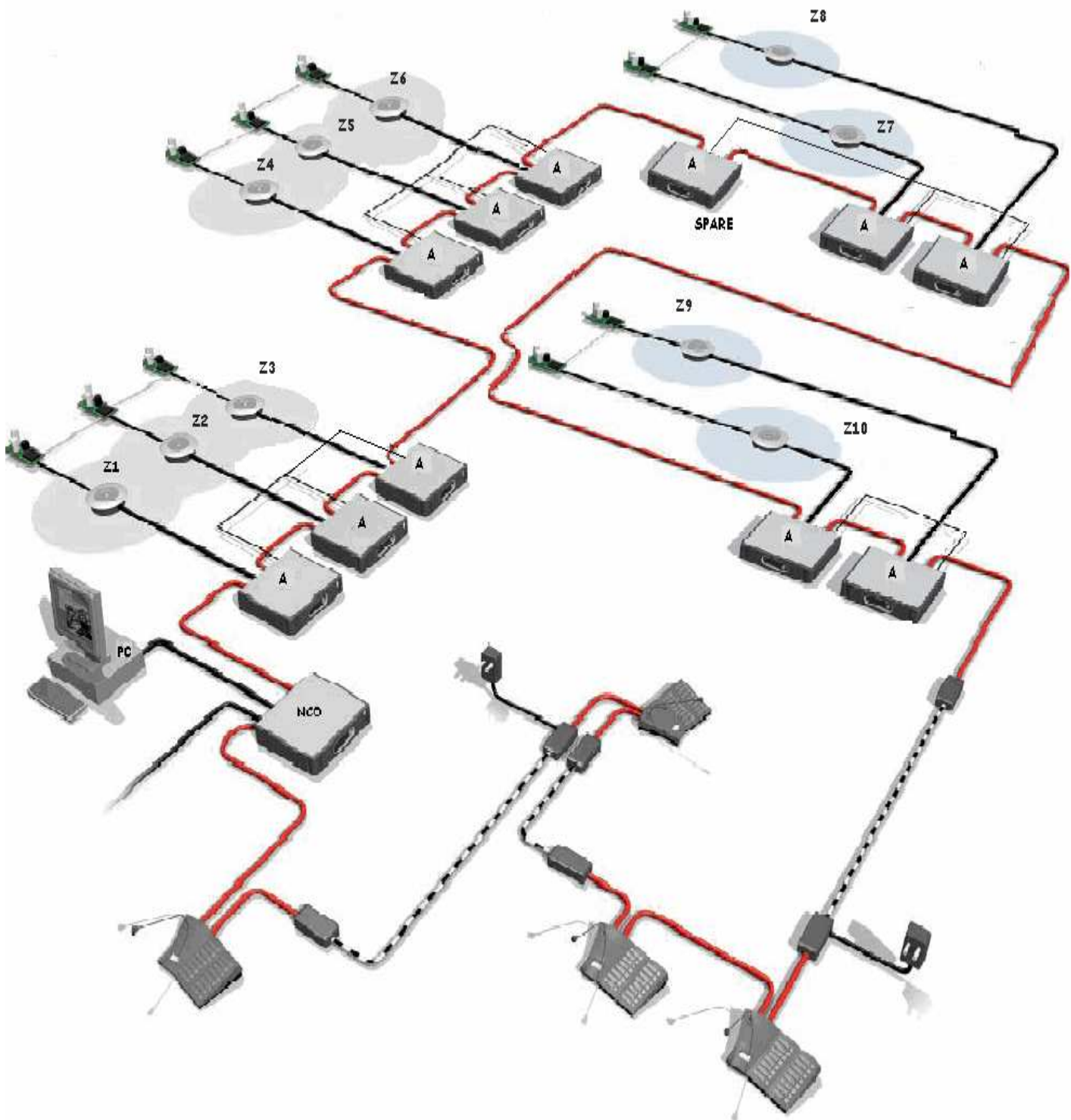
7 Configuration/diagnostic & logging software 1 τεμ.

8 Μονάδα παροχής τάσης τοπικά 1 τεμ.

9 CD player, Tuner, Cassette player, glass fibre cable κτλ.

10 System bus cables > 2000m

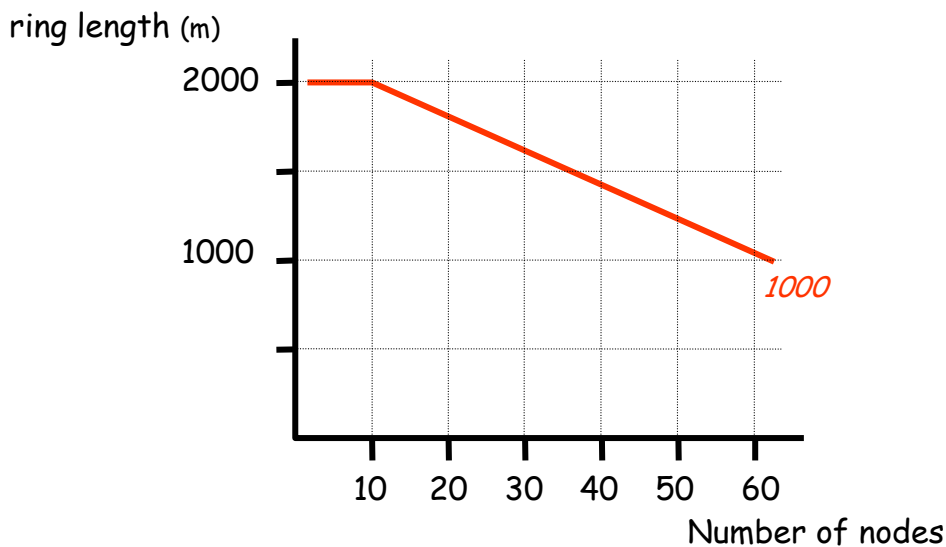




Για τις 10 ζώνες του συστήματος θα χρησιμοποιήσουμε 500 watts για κάθε μία. Επίσης τρεις σταθμούς κλήσεις με επιλογείς των δώδεκα πλήκτρων όπου ο πρώτος θα είναι απομακρυσμένος σαράντα μέτρα από τον ελεγκτή δικτύου, ο δεύτερος θα απέχει τριακόσια μέτρα από τον πρώτο ο τρίτος τριακόσια μέτρα από τον δεύτερο και ο τέταρτος 50 μέτρα από τον τρίτο. Πέρα από όλες τις μονάδες που αναφέραμε ότι θα χρησιμοποιήσουμε μπορούμε στο

σύστημα να εισάγουμε συσκευή διασύνδεσης επικοινωνίας με σύστημα ασφαλεία όπως αυτό της πυρανίχνευσης, μόνο που στη προκειμένη περίπτωση χρειαζόμαστε δώδεκα εισόδους ελέγχου. Οι ζώνες θα ισαπέχουν μεταξύ τους καλύπτοντας το δυνατότερο μεγαλύτερη επιφάνεια

Σχέση μεταξύ κόμβων και μήκος δικτύου



Αριθμός κόμβων ανα μονάδα του συστήματος, περίπου 64 στο σύνολο. Ο Network controller έχει τρεις κόμβους, οι ενισχυτές Amplifier 1 x 500W, Amplifier 2 x 250W, Amplifier 4x 125W, από ένα κόμβο, Ο Call station ένα κόμβο, το Splitter ένα κόμβο, το Fiber interface ένα κόμβο και οι γέφυρες από ένα κόμβο.

Πέρα απο τις κύριες μονάδες του συστήματος τα υπόλοιπα υλικά που έχουμε αναφέρει κατά τη διάρκεια της μελέτης είναι:

11 Καλώδιο πλαστικής και γυάλινης οπτικής ίνας που να περιέχει και ζεύγος χαλκινου καλωδίου για την τροφοδοσία των κυκλωμάτων των μονάδων.

Multi mode 62.5/125 μm
Συνολική ισχύς 8 dB
Multi mode 50/125 μm
Συνολική ισχύς 6 dB
(η συνολική ισχύς περιλαμβάνει και τις απωλειές των οπτικών συνδετηρων)
Εξασθένηση σήματος max 2dB/km
LSZH (Low Smoke, Zero Halogen)

υγρασία 95% 2 or more fibers
Halogen Free IEC 60754-2
Καθυστέρηση φωτίας σύμφωνα με IEC 60332-1 , IEC 60332-3C, BS 6387 cat C
Στην εξωτερική χρήση είναι απαραίτητη η μηχανική προστασία
Λειτουργία: -25 to +60 degree centigrade
Διάμετρος καλωδίου: 8mm
IEC 60331-25 DIN 4102 μέρος 12 E15

12 Καλώδιο χαλκού, μεγαφωνικό καλωδιο 2 x 1,5mm εύκαμπτο (πολύκλωνο)δύο ζευγών για τη ζεύξη των ενισχυτών μεταξύ τους αλλά και της κάθε μονάδας αυτών με τα ηχεία /κόρνες. Το μήκος του καλωδίου αυτού θα ξεπερνάει τα δύο χιλιόμετρα.

13 Πλαστικό σπιδράλ σωλήνα μεγέθους 3φ για την επιπλέον προστασία των καλωδίων και των οπτικών ινών αρκετες εκατοντάδες μέτρα.

14 Καλώδιο UTP για την δημιουργία patch chords του δικτύου Ethernet σε συνδεσμολογία cross

15 XLR βίσματα για τη σύνδεση του μικροφώνου στον network controller. 4 τεμ

16 Οπτικοί συνδετήρες 30 τεμ

17 Μικρόφωνο CK-63 ULS/C480-ULS/AKG SET 1 τεμ

18 Αντικεραυνικό σύστημα προστασίας των μονάδων.

19 Εφεδρικό σύστημα τροφοδοσίας

20 Ιστοί στήριξης των ηχείων/κορνών:

Διάμετρος 550mm
Ύψος 4,5m

21 Racks διάστασεων 19" 10 τεμ

22 Τα απαραίτητα εργαλεία για τις συνδέσεις των οπτικών ινών.

23 Αντιεκρηκτικές κόρνες 50 τεμ

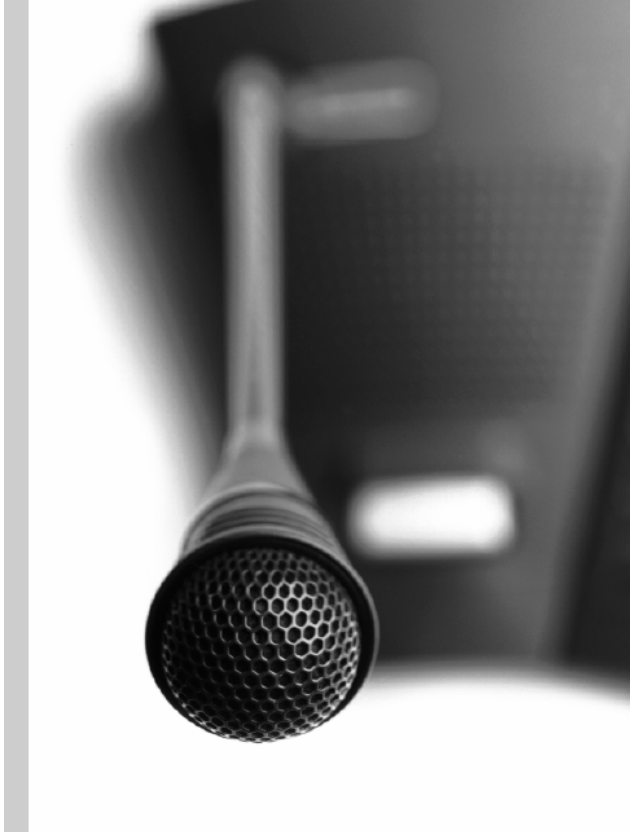
POWER RATING	60 Watts Cont.
FREQ. RESPONSE	250 Hz- 12 kHz
SOUND LEVEL	109dB
SENSITIVITY	-18dBm
INTERNAL XFMR	60 Watt

Μετά από μελέτη που κάναμε πάνω στα τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών διαφόρων εταιρειών για να έχουμε την καλύτερη καταλληλότητα, καταλήξαμε στην επιλογή των ανωτέρω υλικών, τα οποία φαίνονται και στον παρακάτω πίνακα με τις τιμές τους.

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Οι τιμές έχουν υπολογιστεί με ΦΠΑ 19 % και περιλαμβάνουν τη μελέτη, την εγκατάσταση, τις ρυθμίσεις, καθώς επίσης και εγγύηση για πέντε έτη με τεχνική υποστήριξη.

<u>ΜΟΝΑΔΕΣ</u>	<u>ΤΕΜ</u>	<u>ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ</u>
1 LBB 4401/00 Network controller	1	3450,00
2 LBB 4414/00 Fibre interface	4	450,00
3 LBB 4421/00 Power amplifier (1 x 500W)	11	1250,00
4 LBB 4430/00 Call station basic	3	480,00
5 LBB 4432/00 Call station keypad	3	240,00
6 LBB 4442/00 Line supervision set	10	150,00
7 LBB 4470/00 Configuration/diagnostic & logging software	1	30,00
8 Αντιεκρηκτικές κόρνες	50	205
9 AUDIO EXPANDER	1	1450,00
10 NETWORK SPLITTER	1	450,00
11 CD player, Tuner, Cassette player	1	120,00
12 Μικρόφωνο	1	80
ΛΟΙΠΑ ΥΛΙΚΑ		
13 Καλώδιο πλαστικής και γυάλινης οπτικής ίνας (ανα μέτρο)	1000	162
14 Καλώδιο χαλκού, μεγαφωνικό καλωδιο 2 x 1,5mm (ανα μέτρο)	2000	0,5
15 Πλαστικό σπιδράλ σωλήνα μεγέθους 3φ (ανα μέτρο)	2000	0,6
16 Καλώδιο UTP	100	0,3
17 XLR βύσματα	4	3,5
18 Οπτικοί συνδετήρες 10τεμ.	3	200,00
19 Αντικεραυνικό σύστημα προστασίας των μονάδων	50	2
20 ηλεκτρονικό αντικεραυνικό σύστημα προστασίας των μονάδων	22	20
21 Εφεδρικό σύστημα τροφοδοσίας	1	1000
22 Ιστοί στήριξης των ηχείων/κορνών	50	161,2
23 Racks διάστασεων 19"	10	200
24 Τα απαραίτητα εργαλεία για τις συνδέσεις των οπτικών ινών	1	1600,00
25 Βύσματα ηχοστηλών και μηχανημάτων	120	6,5
	σύνολο:	252201,46



Praesideo Data Brochure

4 LBB 4401.00 Network controller

- Public address and emergency control unit
- Complete signal system
- Can control up to 61 nodes
- 28 audio channels
- 8 supervised control inputs and 5 control outputs
- 4 audio inputs and 4 audio outputs
- Ethernet interface for configuration and diagnostic & logging functions
- Digital message storage
- Stores up to last 99 fault messages
- RS232 interface for logging

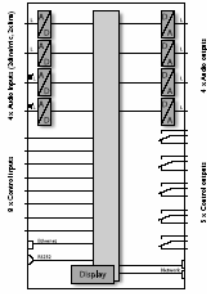


The network control unit is the heart of the public address system. The unit is capable of routing up to 28 simultaneous audio channels, delivering power to the system (except for power amplifiers), fault reporting and controlling of the system. The audio inputs can be announcements from call stations, background music or local audio inputs. This versatile unit can work either in stand-alone mode or with a PC, connected to it. The extended control unit can be configured for any complex public address configuration via the PC. The PC need not be connected permanently to the unit as it works independently from the PC. If a PC is connected to the network controller unit, any status changes in the system can be displayed through the configuration and diagnostic & logging software installed in the PC. The unit is supplied with user-friendly configuration and diagnostic & logging software.

The unit can be free-standing on a tabletop or mounted in a 19" rack.

- The network controller has 4 analog audio inputs. Of these, 2 are selectable between microphones and line. The other 2 inputs are fixed as line inputs. Two mono inputs can be combined into a stereo input.
- The 8 control inputs are freely programmable for any system actions, and priorities can be assigned to these inputs.
- The network controller has 4 analog audio line outputs
- The 5 control outputs are freely programmable for any status changes in the system.
- The microphone/line inputs can be used as call station inputs if they are programmed conditionally to any control inputs.
- The network controller can control up to 61 nodes (including the network controller) in a redundant ring network. The nodes include equipment like power amplifiers, audio I/O units, call stations, call station kits etc. The unit has a switch mode power supply.
- The network controller is designed for redundant network cabling. The network can be wired in either single branch or redundant loop.
- To satisfy even the most complex public address priority requirements, the system is designed to handle 256 priorities, and can be configured for up to 488 zones.
- The network controller can work independently of a PC connected to it. The PC can be disconnected after configuring the system. Status/fault enquiry can be done using the front panel display and rotary control of the network control unit. The front panel has a 2 x 16-character LCD display and a rotary control to navigate through the menu and select the menu items.

4 NETWORK CONTROLLER



- The network controller is provided with a storage facility to store the last 99 fault messages in the system.
- To meet the requirements for emergency sound systems automatic messaging in case of emergency, digital audio message storage can be plugged into the network controller unit. The network controller has a connector for installing a commercially available compact flash memory card, with memory slots according to the storage requirements for audio messages. Four messages can be played simultaneously from the unit, and can be scheduled to be played at specific times. The status of the digital audio message storage and of the messages themselves is monitored. Audio message (wav files) can be downloaded from a computer via the Ethernet link.
- Once the configuration data has been downloaded to the unit, all the relevant data is stored in the network controller memory. The PC can be connected through Ethernet interface for data exchange.
- The network controller monitors the status of all the equipment in the system and reports any status change. This monitoring extends from the capsule of a call station microphone to the end of a loudspeaker line. The external cables connected to the control inputs are monitored for short and open circuit.
- Seven attention tones and 45 alarm tones are stored in the network controller unit. These tones can be accessed by any call stations or control inputs for announcement broadcast or alarm broadcast.
- The digital audio processing has 3 parametric and 2 shelving equaliser sections per audio inputs and outputs.

4.2

- 4.5 Audio outputs**
 - Socket type: One male XLR and one stereo female Cinch for each output
 - Frequency response: -3dB at 20Hz and 20kHz (tolerance ±1dB)
 - Output impedance: <100 ohms
 - Signal-to-noise ratio: > 87dB
 - Output crosstalk: <-80dB
 - XLR output signal range: +18dBV to -12dBV
 - Cinch output range: +6dBV to -24dBV
 - Distortion at 1kHz: <0.1%

- 4.6 Physical characteristics**
 - Mounting: Free-standing on a tabletop or mounted in a 19" rack
 - Dimensions (H x W x D): 88 x 483 x 350 mm (19"-mounting, with brackets, without feet)
 - Weight: 92 x 440 x 350 mm (table top, without brackets, with feet)
 - Colour: Charcoal grey with silver

- 4.7 Environmental conditions:**
 - EMISSION: According to EN55103-1 / FCC-47 part 15B
 - IMMUNITY: According to EN55103-2
 - Approval: CE / FCC
 - Temperature: -5°C to +55°C
 - Relative humidity: 15% to 90%

- 4.8 Indications and controls**
 - 2 x 16-character LCD display for status display.
 - Rotary push control for selection of system enquiry mode and volume of the headphone or internal speaker.
 - Power supply ON/OFF switch.

- 4.9 Connections at rear**
 - 1 x Ethernet interface
 - 1 x RS232 interface
 - 2 x network interfaces
 - 8 x programmable control inputs
 - 2 x line audio inputs
 - 2 x mic./line audio inputs
 - 4 x line audio outputs
 - 4 x programmable control outputs
 - 1 x control output for fault
 - 1 x mains connection

4.4

- The network controller has an internal real time clock which can be synchronized via control inputs.
- The network controller has extensive audio processing possibilities for audio inputs and audio outputs. Parametric equalisation, limiter and gain can be adjusted using the configuration software.
- The network controller is provided with a monitoring loudspeaker and a headphone socket for monitoring of audio channels.
- The network controller provides an open protocol, which can be used by third-party suppliers to integrate their systems for monitoring & logging with the Philips Praesideo system.

- 4.1 Interface**
 - RS232 interface for connection to a PC or external logging device/system
 - Ethernet interface for connection to a PC or any external device/system
 - 2 x system network connection

- 4.2 Inputs**
 - 8 x control inputs
 - 2 x analog audio inputs selectable between line or microphone
 - 2 x analog line audio inputs

- 4.3 Outputs**
 - 5 x control outputs
 - 4 x analog audio line outputs
 - 1 x internal speaker
 - 1 x headphone output

- 4.4 Audio inputs**
 - 4.4.1 Analog line inputs**
 - Socket type: One female XLR and one stereo female Cinch for each input
 - Frequency response: -3dB at 20Hz and 20kHz (tolerance ±1dB)
 - Signal-to-noise ratio: > 87dB
 - CFRR: > 40dB
 - Input transformers: Optional and only for the XLR inputs
 - XLR max. input range: +18dBV to -6dBV
 - Cinch max. input range: +6dBV to -6dBV

- 4.4.2 Analog microphone inputs (only inputs 1 and 2)**
 - Socket type: One female XLR
 - Frequency response: -3dB at 20Hz and 20kHz (tolerance ±1dB)
 - Nominal input level: -57dBV
 - Signal-to-noise ratio: > 60dB with 25dB headroom
 - CFRR: > 40dB
 - Input impedance: 1360 Ohm
 - Phantom supply: 12V ±1V @ 15mA
 - Input range: -63dBV to -5dBV

4.3

5 LBB 4402/00 Audio expander

- 4 audio inputs – 2 selectable mic./line and 2 line inputs
- 4 line audio outputs
- 8 separable control inputs and 5 control outputs
- Audio processing functions
- Redundant network connection
- Headphone connection and VU meter for audio monitoring



The audio expander can insert external audio to the system and extract audio from the system. This unit is provided with control inputs and outputs for external interfacing. The audio inputs can be muted permanently or conditionally to any of the zones or other audio outputs. The routing conditions are configured using the configuration software. The audio output can be programmed to extract audio from any of the audio inputs. The equipment can be used free-standing (tabletop) or in 19" rack mounting.

- The audio expander has 4 analog audio inputs. Two of these are selectable between microphone and line. The other 2 inputs are fixed as line outputs. Two mono inputs can be combined into a stereo input.
- The 8 control inputs are freely programmable for any system action, and priorities can be assigned to these inputs.
- The audio expander has 4 analog audio line outputs.
- The 5 control outputs are freely programmable for any status change in the system.
- The microphone/line input can be used like a call station input if it is programmed conditionally to any control input or time schedule.
- The 2 x 16-character display and the rotary control enable status enquiries relating to that particular unit. The display shows the VU meter reading when the audio monitoring mode is selected. The audio can be monitored by using a headphone. The fault status of the unit is monitored and continuously reported to the network controller.
- The control inputs can be programmed for momentary, single-shot action on break/make, toggle, start action on break/make and stop action on break/make. These selections can be made using the configuration software.
- Each control input has the ability to monitor the cable between the control inputs and the external switch for open-circuits and short-circuits.
- The audio expander is designed for redundant network cabling. The network can be either single branch or redundant loop.
- The digital audio processing is capable of 3 parametric and 2 shelving equaliser sections.
- The unit is powered from the network controller via the network cable.

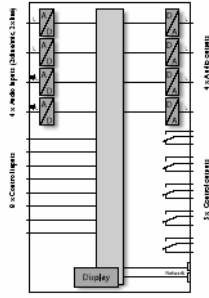
- 5.1 Interfaces**
 - 2 x system network connection.

- 5.2 Indications and controls**
 - 2 x 16-character LCD display for status display
 - Rotary push control for selection of system enquiry mode and volume of the headphone

- 5.3 Inputs**
 - 8 x control inputs
 - 2 x analog audio inputs selectable between line or mic.
 - 2 x analog line level audio inputs

- 5.4 Outputs**
 - 5 x control outputs
 - 4 x analog line level audio outputs
 - 1 x headphone output

5.1



5

AUDIO EXPANDER

5.5 Audio inputs

- Socket type : One female XLR and one stereo female Cinch for each input
- Frequency response : -3dB at 20Hz and 20kHz (tolerance ±1dB)
: 0dB at 100Hz, 1kHz and 10kHz (tolerance ±1dB)
- Signal-to-noise ratio : > 87dB
- CHRA : > 40dB
- Input transformers : Optional and only for the XLR inputs
- XLR max. input range : +18dBV to +6dBV
- Cinch max. input range : +6dBV to -6dBV

5.5.2 Analog microphone inputs (only inputs 1 and 2)

- Socket type : One female XLR
- Frequency response : -3dB at 20Hz and 20kHz (tolerance ±1dB)
: 0dB at 100Hz, 1kHz and 10kHz (tolerance ±1dB)
- Nominal input level : -57dBV
- Signal-to-noise ratio : > 62dB with 25dB headroom
- CHRA : > 40dB
- Input impedance : 1360 Ohm
- Phantom supply : 12V ±1V @ 15mA
- Input range : -62dBV to -50dBV

5.2



5.4 Audio outputs

- Socket type : One male XLR and one stereo female Cinch for each output
- Frequency response : -3dB at 20Hz and 20kHz (tolerance ±1dB)
: 0dB at 100Hz, 1kHz and 10kHz (tolerance ±1dB)
- Output impedance : <100 ohms
- Signal-to-noise ratio : > 87dB
- Output crosstalk : <-80dB
- XLR output signal range : +18dBV to -12dBV
- Cinch output range : +6dBV to -24dBV
- Distortion at 1kHz : <0.1%

5.7 Physical characteristics

- Housing : Free-standing on a tabletop or mounted in a 19" rack
- Dimensions (H x W x D) : 88 x 493 x 350 mm (19"-mounting, with brackets without feet)
: 92 x 440 x 350 mm (table top, without brackets with feet)
- Weight : 13.4 kg
- Colour : Charcoal grey with silver

5.8 Environmental conditions

- Emissions : According to EN55103-1 / FCC-47 part 15B
- Immunity : According to EN55103-2
- Approvals : CE / FCC
- Temperature : -5°C to +55°C
- Relative humidity : 15% to 90%

5.9 Rear connections

- 2 x network interfaces
- 8 x programmable control inputs
- 2 x XLR line audio inputs
- 2 x XLR mic. line audio inputs
- 2 x Cinch line audio inputs
- 2 x Cinch mic. line audio inputs
- 4 x XLR line audio outputs
- 4 x Cinch line audio outputs
- 5 x programmable control outputs

5.3

6.1 LBB 441000 Network splitter

- Redundant network connection
- Power ON indication
- Error indication
- Possibility to connect a local power supply.

The network splitter is used in conjunction with the system installation to tap off two branches from the main cable run. The unit can be connected to an external DC power supply or it can use the power supply from the network controller. The unit is automatically powered from the local power supply if connected. The maximum power feed to tap-off outlets can be reduced.

- The network splitter has 2 LEDs for diagnostic purposes.
- The max. current is selectable between power consumption factor values 4 and 10 and maximum.
- The external power from the local supply is not fed back to the main trunk cable.
- The local power supply is 48V DC.

6.1.1 Interfaces

- 2 x system network connection for main run
- 2 x system network connection for tap off

6.1.2 Indications and controls

- 2 LEDs for status indications

Power	Green	Yellow	Indicates
Absent	Off	Off	No power
Available	On	Off	Functioning correctly
Available	Off	On	Wrongly connected or network error

- One jumper to select if power to the branches is switched off when power is removed from the main branch
- One jumper to select whether external power is used
- One jumper to select current limit to tapoff outputs to 0.8, 1.6 or 2.5A

6.1.3 Physical characteristics

- Housing : By 2 screws in bracket
- Dimensions (H x W x D) : 35 x 49 x 140 mm (with and without brackets)
- Weight : 13.4 kg
- Colour : Charcoal grey

6.1.4 Environmental conditions

- Emissions : According to EN55103-1 / FCC-47 part 15B
- Immunity : According to EN55103-2
- Approvals : CE / FCC
- Temperature : -5°C to +45°C
- Relative humidity : 15% to 90%

6.1



5

AUDIO EXPANDER

INSTALLATION EQUIPMENT

6

4.2 LBB 4414/00 Fibre interface

- Redundant network connection
- Power ON indication
- 2 supervised control inputs
- Error indication
- Possibility to connect a local power supply



The fibre interface is used in conjunction with the system installation to convert from glass fibre optic cable to plastic fibre optic cable and vice versa. This unit supports the redundant wiring topology. The unit can be provided with an external DC supply or it can use the supply from the network controller. The unit is automatically powered from the local supply if connected. The fibre interface has 2 LEDs for diagnostic purposes (see the table).

- The local power supply is 48V DC up to 250W.

4.2.1 Interfaces

- 1 x system network connection for plastic optical fibre
- 1 x system network connection for glass optical fibre

4.2.2 Indications and controls

- 2 LEDs (yellow and green) for status indications. Indications are as below:

Yellow	Green	Indicates
Off	Off	Off: No DC power available
On	Off	Standby: DC output to PCF switched off
On	On	Operating: DC output to PCF switched on
Off	On	Operating: No external DC power available but powered from the PCF side
On	Blank	Error: No external DC power available and no protocol received
On	Blank	Error: External DC power available but no protocol received

4.2.3 Inputs

- 2 x control inputs
- 2 supervised control inputs

4.2.4 Physical characteristics

- Mounting : By 2 screws in bracket
- Dimensions (H x W x D) : 35 x 49 x 140 mm (with and without bracket)
- Weight : t.b.d.
- Colour : Charcoal grey

4.2.5 Environmental conditions

- Emission : According to EN55103-1 / FCC-47 part 15B
- Immunity : According to EN55103-2
- Approvals : CE, FCC
- Temperature : -5°C to +45°C
- Relative humidity : 15% to 90%

6.3 LBB 4416/xx Network cables

This is a special cable with 2 plastic fibres for data communication and 2 copper cores for the power supply. The cable is supplied with the network connectors fitted. This cable can be used to connect the network controller to power amplifier, audio expanders, call stations etc.

Technical data	
Black PVC cable	7 mm(dia)

The network cables are applied in different lengths. The extension of the type number indicates the length of the cable. Only the LBB 4416/00 is without connectors. The connectors are available separately (LBB 4417/00).

Ordering information:

- LBB 4416/00 Network cable 100 m
- LBB 4416/01 Network cable assembly 1 m
- LBB 4416/02 Network cable assembly 2 m
- LBB 4416/05 Network cable assembly 5 m
- LBB 4416/10 Network cable assembly 10 m
- LBB 4416/20 Network cable assembly 20 m

6.4 LBB 4417/00 Set network connectors

The set network connectors contains 20 connector that can be used with the network cable LBB 4416/00. For assembly the cable/connector toolkit LBB 4418/00 is required.



6.5 LBB 4418/00 Cable/connector tool kit

The tool kit contains the following items:

- Hot plating steel
- Crimping tool for electrical contacts
- Crimping tool for terminals
- Stripping tool for wire and fibre
- Cutting tool for fibres
- Polishing set
- Torx screw driver
- Inspection magnifying glass
- Disassembly tool
- Instructions sheet

6.6 LBB 4419/00 Set cable couplers (10 pieces)

Cable couplers are used to couple LBB 4416/xx network cable assemblies for extension.

6.7 LBB 4442/00 Line supervision set

- Loudspeaker line monitoring without additional cabling
- Supervision-master mounting space in the power amplifier
- Open-circuit fault detection
- Compatible with 100V, 75V or 50V loudspeaker line
- Supervision-slave mounting at the end of the loudspeaker line
- Powering of the supervision-slave from the power amplifier

The Philips Praesideo system uses a unique loudspeaker line monitoring principle, which requires no additional cable. The same loudspeaker line is used to communicate with the supervision-slave installed at the end of loudspeaker line.

- The supervision master is mounted inside the power amplifier unit and the transceiver-slave is mounted at the end of the line.
- This short-to-ground and short-circuit detection for the loudspeaker line are incorporated in the power amplifier.
- The pilot tone generator for loudspeaker monitoring is incorporated in the power amplifier.
- Loudspeaker line monitoring can be switched on/off from the configuration software.
- Continuous monitoring of the presence of a transceiver-slave.
- The power for the line supervision set is provided by the power amplifier.
- The supervision-slave board fits into the Philips range of loudspeakers.

6.7.1 Physical characteristics

- Mounting : t.b.d.
- Dimensions (H x W x D) : t.b.d.
- Weight : t.b.d.

6.7.2 Electrical characteristics

- Power consumption : t.b.d.

7 Power amplifiers

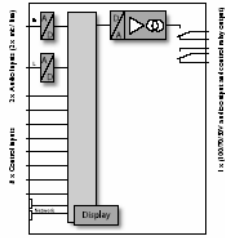
- LBB 4421/00 Power amplifier 1 x 500W
- LBB 4422/00 Power amplifier 2 x 250W
- LBB 4424/00 Power amplifier 4 x 125W
- LBB 4428/00 Power amplifier 8 x 60W

- Redundant network connection
- Power ON indication (display)
- Audio processing for each amplifier channel
- Audio delay of up to 1.2 seconds for each amplifier channel
- 2 x 16-character display for monitoring
- Headphone connection and VU meter for audio monitoring
- 8 control inputs and 1 to 8 control outputs
- 2 to 4 audio inputs according to type of power amplifier
- 1 to 8 audio outputs (selection from 100V/70V/50V outputs)
- Separation of external cable connected to control inputs
- Amplifier monitoring and charger-over
- Loudspeaker line monitoring
- Automatic Volume Control

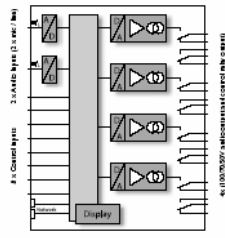
The main function of the power amplifier is the amplification of audio signals for the loudspeakers. Four types of power amplifiers are available: 1 x 500W (LBB 4421/00), 2 x 250W (LBB 4422/00), 4 x 125W (LBB 4424/00) and 8 x 60W (LBB 4428/00). It is possible to select output voltages of 100V, 70V or 50V by changing jumpers. The power amplifiers have a 2 x 16-character display for fault monitoring and status display. The equipment can be used free-standing (tabletop) or in 19" rack mounting.

- The power amplifiers receive input signals via the network.
- The power amplifiers also have audio inputs. The number of inputs depends on the type of power amplifier.
 - the 1 x 500W amplifier has 2 audio inputs with microphone/line level selection.
 - the 2 x 250W and 4 x 125W amplifiers have 2 audio inputs, selectable between microphone and line.
 - the 8 x 60W amplifier has 4 audio inputs, selectable between microphone and line.
- The audio input of the power amplifier can be selected for Automatic Volume Control or for local audio in the connected zones in the configuration software.
- The 8 x control inputs are freely programmable for any system actions, and priorities can be assigned to these inputs.
- The 8 control outputs are freely programmable for any status changes in the system. These outputs can be used for volume control override.
- The 2 x 16-character display and rotary control on the front panel are used for status enquiry and monitoring functions. The display also shows the VU meter reading when the audio monitoring mode is selected or a default display when there is no fault in the unit. The audio can be monitored by using a headphones. The unit is monitored continuously and status changes are reported to the network controller for fault/status reporting.
- The control input can be programmed for momentary, single-shot action on break/make, toggle, start action on break/make and stop action on break/make. These selections can be made using the configuration software.
- Each control input has the ability to monitor the cable between the control input and the external switch for open-circuits and short-circuits.
- The power amplifier is designed for redundant network cabling. The network can be either single branch or redundant loop.
- The power amplifier has amplifier monitoring and a charge-over facility for spare power amplifier switching. The charge-over relay is included in the unit.
- The digital audio processing can handle 3 parametric equalization sections and 2 shelving equalization sections.
- The power amplifiers have a 48V DC back supply input.

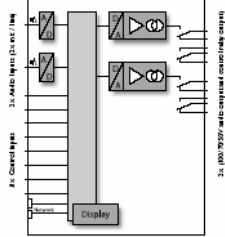




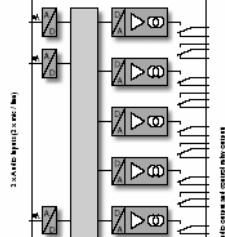
LBB 4421/00 Power amplifier 1 x 500W



LBB 4424/00 Power amplifier 4 x 125W



LBB 4422/00 Power amplifier 2 x 250W



LBB 4428/00 Power amplifier 8 x 60W

7.2

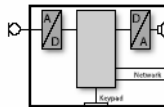
- 7.6 Audio outputs**
- Socket type : 1 x 6-pole header for removable screw connector
 - Frequency response : 60Hz to 20kHz (±1 to -20dB)
 - Signal-to-noise ratio : > 87dB
 - Crosstalk between amplifiers : < -80dB at nominal load
 - Total Harmonic Distortion : < 0.2% (at 1kHz) at rated output power
- 7.7 Physical characteristics**
- Mounting : Free-standing on a tabletop or mounted in a 19" rack
 - Dimensions (H x W x D) : 88 x 483 x 350 mm (19"-mounting, with brackets, without feet)
192 x 440 x 350 mm (table top, without brackets, with feet)
 - Weight : t.b.d.
 - Colour : Charcoal gray with silver
- 7.8 Environmental conditions (operating)**
- Emission : According to EN55103-1 / FCC-47 part 15B
 - Immunity : According to EN55103-2
 - Approvals : CE / FCC
 - Temperature : -5°C to +55°C
 - Relative humidity : 15% to 90%
- 7.9 Rear connections**
- 2 x system network connections
 - 8 x programmable control inputs
 - 1/2 x 100/70/50V audio outputs according to type of power amplifier
 - 24 x mic. line audio inputs according to type of power amplifier
 - 1/2 x 48 x programmable control outputs according to type of power amplifier

7.4

- 7.1 Interface**
- 2 x system network connection
- 7.2 Indications and controls**
- 2 x 16-character LCD display for status display
 - Rotary push control for selection of system enquiry mode and headphone volume
 - Power supply ON/OFF switch at rear
- 7.3 Inputs**
- 8 x control inputs
 - Audio inputs
 - LBB 4421/00, LBB 4422/00, LBB 4424/00 - 2 audio inputs
 - LBB 4428/00 - 4 audio inputs
 All audio inputs are selectable between microphone and line.
- 7.4 Outputs**
- Selectable 100V, 70V or 50V outputs for each amplifier channel. An additional fixed 50V output is provided.
 - 1 x control output per amplifier channel
 - 1 x headphone output
 - 1 x spare switching per amplifier channel
- 7.5 Audio inputs**
- 7.5.1 Analog line inputs**
- Socket type : 1 x 6-pole header for removable screw connector
 - Input type : Mono, balanced
 - Frequency response : -3dB at 20Hz and 20kHz (tolerance ±1 dB)
 - Gain : 0dB at 100Hz, 10Hz and 10kHz (tolerance ±1dB)
 - Signal-to-noise ratio : > 87dB
 - CMRR : > 40dB
 - Input range : -12dB to 0dB with respect to maximum input level
 - Input impedance : 22k ohms
 - Automatic Volume Control : t.b.d.
- 7.5.2 Analog microphone inputs (only for ambient noise level sensing)**
- Socket type : 1 x 6-pole header for removable screw connector
 - Input type : Mono, balanced
 - Frequency response : -3dB at 100Hz to 16kHz (tolerance ±1dB)
 - Nominal input level : -60dBV
 - Signal-to-noise ratio : > 60dBV at nominal input
 - CMRR : > 40dB
 - Input impedance : 1360 ohms
 - Phantom supply : 12V ±1V @ 15mA
 - Input range : with respect to nominal input level -3dB to +6dB

7.3

- 8.1 LBB 4430/00 Call station basic**
- Redundant network connection
 - Power ON indication
 - Error indications
 - Differentiation in indications for higher- and lower-priority announcements
 - Separation of microphone capsule
 - Stylish and modern design
- The call station basic is used to make manual or pre-recorded announcements to any pre-assigned zones or to executing pre-defined actions. The call station basic has a microphone on a flexible stem to transmit speech over the network, one push-to-talk button and a headset socket. When a headset is connected the microphone and speaker are muted.
- The call station basic has a speech filter with a cutoff frequency at 300Hz. This improves intelligibility and prevents clipping of the audio input on low-frequency signals.
 - The call station basic can be connected to a maximum of 16 call station keypad units via serial communication links.
 - The power supply to the call station keypad units is provided from the call station.
 - The call station basic has a volume control for the monitoring loudspeaker and headset.
 - The call station basic can be programmed for momentary actions on make contact and toggle actions without repeat on make contact.
 - Up to 256 priorities can be assigned.
 - Analog to digital audio conversion is handled by the call station.
 - The call station basic has a DSP which can be used for audio processing, including adjustment of sensitivity, limiter and parametric equalize actions.
 - The monitoring loudspeaker is switched on when the call station activates a chime or pre-recorded message.



8.1

Praesideo Data Brochure

4.1.1 Interfaces

- 2 x system network connection
 - Serial data and power supply interface for call station keypad units.
 - Headset socket
- Number of connectors : 1
 Position : Front
 Type : 2.5 mm jack
 Preferred headset type : Headset
 Audio : Mono microphone and headset signal

4.1.2 Indications and controls

- The call station basic has three 2-color LEDs which are used for the following indications:
 - LED1 power/alarm (left LED)
 - Green on : Power on and no system/all station fault
 - Green/yellow off : Power not available
 - Yellow flashing : Error/fault in the system and power on
 - Yellow continuously on : Call station alarm and power on
 - Yellow off : No error status to report
 - LED2 call station status (center LED)
 - Green flashing¹ : Chime on or pre-recorded message playing
 - Green on¹ : Ready to talk/hold announcement
 - Green off¹ : No call status to display

¹ These indications are active only when the PTT key is pressed. All other indications are shown even in the idle status of the call station.

8.2

Praesideo Data Brochure

8.2 LBB 4432/00 Call station keypad

- Stylish and modern design
- 8 ready programmable selection keys
- Serial data interface to call station basic
- 16 call station keypads can be connected to one call station basic
- Differentiation in indications for higher- and lower-priority announcements

The call station keypad is used in combination with the call station basic to make manual or pre-recorded announcements to any assigned zones, to select the zones or to execute pre-defined actions. The call station keypad has 8 buttons:

- The keys of the call station keypad can be programmed for the following actions:
 - control system functions: recall of selection, live announcement, cancel selection, BGM mute, BGM volume control, programmable key for any action.
 - select resources; BGM selection, pre-recorded message selection, attention and alarm tone selection.
 - zone selection, system control output selection.
- Each key on the call station keypad has one 2-color LED.
- The call station keypad has input and output connections for serial data and power supply.
- The keys have a transparent button for placing the name of the action assigned to that key.
- The power supply for the call station keypad is provided by the call station basic.
- The keys of the call station keypad can be programmed for momentary action on make contact, toggle action without repeat on make contact and toggle action without repeat on make contact with single-shot action on break-make.
- The keys can be configured for the following actions:
 - zone or zone group
 - control output
 - pre-recorded message
 - BGM source
 - chime (standard)
 - cancel selection
 - recall selection
 - BGM mute
 - BGM volume control (up/down)
 - press to talk
 - call macro



8.4

Praesideo Data Brochure

• LED3 system status (right LED)

- Red : An emergency announcement is being made in the system. Normal announcements can be made to the zones which are not involved (emergency announcements have priority over other announcements)
- Red off : No emergency announcement
- Yellow on : Lower-priority announcements are being made or are reserved (to all or some of the zones which are pre-assigned to the PTT key of the call station basic and selected zones of the call station keypad unit if fitted)
- Yellow flashing : Announcements with higher or the same priority (not emergency) are on or reserved (to all or some of the zones which are pre-assigned to the PTT key of the call station basic and selected zones of the call station keypad unit if fitted)
- Yellow off and red off : No pre-defined or selected zones are in use or reserved by the system, and no emergency announcement is being made

• Volume control for broadcast/announcement

4.1.3 Audio characteristics

- Nominal acoustic input level : 85dB SPL \pm 3dB
- Peak acoustic input level : Standard 109dB SPL
- Equivalent acoustic input noise level : 27dB SPL
- Acoustic input attenuation range : +5dB SPL to -10 dB SPL (hallroom +25dB)
- Frequency response : t.b.d.

4.1.4 Physical characteristics

- Mounting : By 2 keyholes
- Dimensions (H x W x D) : 90 x 160 x 200 mm (with and without brackets)
- Length of goodsack : 380 mm
- Weight : t.b.d.
- Colour : Charcoal grey

4.1.5 Environmental conditions

- Emission : According to EN55103-1 / FCC-47 part 15B
- Immunity : According to EN55103-2
- Approvals : CE / FCC
- Temperature : -5°C to +45°C
- Relative humidity : 15% to 90%

8.3

Praesideo Data Brochure

4.2 / Interfaces

- Serial data and power supply interface for call station keypad/call station basic

4.2.2 Indications and controls

- The call station keypad has one 2-color LED per key. These LEDs are used for the following indications:

- INDICATION 1.8

- Yellow always lit : The selected resource are occupied by a lower-priority announcement.
 - Yellow flashing : The selected resource are occupied by an announcement with higher or equal priority
 - Green always lit : The selected resource are available or reserved for executing an action from that particular station
- KEY 1.8
- Not pressed : Nothing is active, no LED indication. A function is still active, LED indication is still on.
 - Pressed : Function(s) is (are) activated, LED indication switches on.

4.2.3 Physical characteristics

- Mounting : By 2 keyholes / fixing bracket with call station basic
- Dimensions (H x W x D) : 70 x 95 x 200 mm
- Weight : t.b.d.
- Colour : Charcoal grey

4.2.4 Environmental conditions

- Emissions : According to EN55103-1 / FCC-47 part 15B compliant body
- Immunity : According to EN55103-2
- Approvals : CE / FCC
- Temperature : -5°C to +45°C
- Relative humidity : 15% to 90%

8.5

8.3 LBB 4433/00 Call station kit

- Redundant network connection
- Power ON outputs
- Error outputs
- Monitoring loudspeaker output
- Separate indication outputs for higher- and lower-priority announcements
- Supervision of microphone

The call station kit is used to make custom-made call stations. These can be used to make manual or pre-recorded announcements to any pre-assigned zones or to execute pre-defined actions. The call station kit has one control input and a headset socket. When a headset is connected the microphone is muted. An external power supply can be connected to the call station kit.

- The call station kit has a speech filter with a cutoff frequency at 300Hz. This improves intelligibility and prevents clipping of the audio input on low-frequency signals.
- The call station unit kit can be connected to a maximum of 32 call station keypad kits with serial data communication.
- The power supply to the call station keypad kit units is provided by the call stations.
- The call station kit has a volume control input for both the monitoring loudspeaker and the headset.
- The call station kit control input can be programmed for momentary action on make contact, toggle action without repeat on make contact and toggle action without repeat on make contact with single-shot action on break-make. The control inputs are monitored for short-circuits and open-circuits.
- Up to 256 priorities can be assigned.
- Analog to digital audio conversion is handled by the call station kit.
- The call station kit has a DSP which can be used for audio processing, including adjustment of sensitivity, limiter and parametric equalizer actions.

8.3.1 Interfaces

- 2 x system network connection
- Serial data and power supply interface for call station keypad units
- Headset socket
 - Number of connectors : 1
 - Position : Front
 - Type : 3.5 mm jack
 - Preferred headset type : Hosiden
 - Audio : Mono microphone and headphone signals
- Backup supply input and 2 control inputs.

8.3.2 Indications and control

- The call station kit has three 2-color LED outputs to which lamps or relays can be connected. These LEDs are used for the following indications:
 - LED1 power/lamp on (output)
 - LED 1/1 on : Power on, no system/call station tool kit fault
 - LED 1/1 off : Power not available
 - LED 1/2 flashing : Error/fault in the system and power on
 - LED 1/2 continuous : Call station tool kit error and power on
 - LED 1/2 off : No error status
 - LED2 Call station kit status (output)
 - LED 2/1 flashing! : Chime on or pre-recorded message playing
 - LED 2/1 continuous! : Ready to talk/ive announcement
 - LED 2/1 and 2 off : No call status to display
 - LED 2/2 on : No function yet

¹ These indications are shown only when the PTT key is pressed. All other indications are shown when in the idle state of the call station.

8.6

8.4 LBB 4434/00 Call station keypad kit

- 8 freely programmable control inputs
- 16 freely programmable control outputs
- Serial interface to call station kit
- 32 call station keypad kits can be connected to one call station kit/call station base

The call station keypad kit is used in combination with a call station kit or call station base to make manual or pre-recorded announcements to any assigned zones, or to execute pre-defined actions. The call station keypad kit has 8 input connections and 16 output connections, all freely programmable.

- The keys of the call station keypad kit can be programmed for the following actions:
 - control system functions: recall of selection, live announcement, cancel selection, BGM mute, BGM volume control, programmable key for any action
 - select resources: BGM selection, pre-recorded message selection, attention and alarm tone selection,
 - zone selection, system control output selection
- Each key of the call station keypad kit has two related contacts.
- The call station keypad kit has input and output connections for the IC interface.
- The power supply for the call station keypad kit can be provided by the call station base.
- The keys of the call station keypad kit can be programmed for momentary action on make, toggle action without repeat on make contact and toggle action without repeat on make contact with single-shot action on break-make.

8.4.1 Interfaces

- 2 x system network connection
- IC interface and power supply connection for call station keypad units

8.4.2 Indications and control

- The call station keypad has 16 control outputs which can be programmed for any zone status, function status or various errors. The full functions are:
 - general error (includes all errors)
 - power amplifier failure
 - spare power amplifier active
 - power failure
 - battery charging failure
 - processor failure (of network controller)
 - spare network controller active
 - into noise was active
 - critical signal path error
 - message generator error
 - signal generator error
 - module error
 - microphone error
 - control input failure
 - individual equipment error
- The call station input can be programmed for all the functions specified for the call station keypad.
- Call macros can be assigned to any of the inputs of the call station keypad kit.
- Once the control input is used for any function, the control output will be linked to the specific action to be initiated by that input.

8.4.3 Physical characteristics

- Mounting : t.b.d.
- Dimensions (H x W x D) : t.b.d.
- Weight : t.b.d.

8.4.4 Electrical characteristics

- Power consumption : t.b.d.
- Supply voltage : t.b.d.

8.8

LED3 system status (output)

- LED 3/1 on : An emergency announcement is being made in the system. Normal calls can be made to the zones which are not involved (emergency announcements have priority over other announcements)
- LED 3/1 off : No emergency announcement.
- LED 3/2 continuous : Lower-priority announcements are being made to all or some of the zones which are pre-assigned to the PTT key of the call station and selected zones of the call station extension unit, if fitted.
- LED 3/2 flashing : Announcements with higher or the same priority (not emergency) are being made (to all or some of the zones which are pre-assigned to the PTT key of the call station and selected zones of the call station extension unit, if fitted)
- LED 3/1 and 2 off : No announcements are being made to the pre-defined zones (including emergency announcements)

- Volume control for loudspeaker/headset
- Connection for the control inputs.

8.3.2 Audio characteristics

- Inputs
 - Nominal acoustic input level : 85 dB SPL ± 3dB
 - Peak acoustic input level : 115dB SPL
 - Equivalent acoustic input noise level : 27dB SPL
 - Acoustical input attenuation range : +5dB SPL to -10dB SPL (headroom +25dB)
 - Input sensitivity range at nominal load : -41dBV to -46dBV (pinwave)

8.3.4 Physical characteristics

- Mounting : t.b.d.
- Dimensions (H x W x D) : 90 x 160 x 200 mm
- Weight : t.b.d.

8.7

9 LBB 4470/00 Configuration/diagnostic & logging software

This software has 3 parts.

1. Configuration software, which is factory-installed in the network controller.
2. Diagnostic & logging software, which is factory installed in the network controller.
3. File transfer software, which is to be installed in the configuration PC and supplied together with the network controller.

9.1 Configuration software

- Web-based user interface
- Can be accessed using any PC without any software installation
- Different levels of access rights can be assigned
- All the system parameters can be configured
- User-friendly navigation
- Dynamic HTML pages with real-time updating



The configuration software is required for every system and can be downloaded free of cost from the Internet site. This ensures that users have access to the latest version of the configuration software at all times. The Internet site is constantly updated with the latest software with new features. Once the configuration has been completed with data entry and downloaded to the network controller, the system can operate without the configuration PC. The configuration software is required only during installation and when changes are made to the existing system configuration.

Fault enquiry is possible using the display on the front of the equipment or the diagnostic & logging software installed in a PC. The configuration software is designed to allow even first-time users to navigate easily through the configuration. The configuration software has a help menu which allows the user to find the required information about different configuration parameters and processes.

- Configurations of system access rights have three access levels, each with different rights:
 - system administrator
 - engineer/technician
 - user
- Time-related operation of background music input.
- Configuration of call macro. Call macro is the function which allows the user to program different functions and/or actions that can be assigned to inputs: the control input, call station or audio input. A single call macro can be assigned to multiple inputs. The call macro defines:
 - start chime
 - audio input
 - message(s) - sequence of message, number of repetitions, duration, interval, and chime

9.1

- Selection key timeout enables the user to program the time duration after which the selection becomes invalid if it is not executed by pressing the PTT switch.
- Call stations can be grouped so that call stations with the same functions can be represented in the same way on the synoptic panel.
- If an emergency announcement relating to a particular zone also has to be broadcast to the adjacent zones, this can be defined in the configuration. Emergency announcements to that specific zone will then also be broadcast to the adjacent zones as defined in the configuration.
- Zone grouping allows the user to group zones covering the same type of areas.
- Amplifier channels can be grouped if the different amplifier channels cover areas of the same geographical type.
- In the zone configuration, zone-related items like amplifier channel outputs, audio outputs and control outputs can be grouped.
- The Automatic Volume Control (AVC) function can be configured to be on or off during emergency announcements.
- Time synchronization of the system can be performed via the control input. The details of the control input and the time at which the synchronization will take place can be configured.
- The power amplifier can be linked to a spare power amplifier so that if there is a fault in the power amplifier it will automatically change over to the spare power amplifier. The ratio of main power amplifiers to spare power amplifiers is flexible, and can be configured to meet specific application requirements.
- The configuration of all equipment inputs and outputs can be carried out using the configuration software.
- All audio inputs and outputs have audio processing facilities, including parametric equalisation with high- and low-pass filters for inputs and outputs, and gain and linear adjustments for inputs only.
- The audio inputs can be selected between microphone and line.
- The line input of the power amplifiers can have a gate function which allows the input to be routed automatically to pre-defined outputs if the input audio signal is above threshold. The threshold and release time for the gate function can be configured.
- The microphone input at the power amplifiers can be configured for the AVC function. The AVC input can be either microphone or line.
- The amplifier channels can be configured for delayed announcements, which are required in some difficult applications.
- The level of the 2000-Hz signal can be set so that the influence of equalisation can be adjusted for proper monitoring of the loudspeaker line.
- The call station keypad can be programmed for different functions (see Section 1.4 for details of functions).
- The call station can be defined as a fireman's call station with additional functions of follow me, identification of main fireman's call station and the possibility to add zones or audio outputs during an announcement.
- A control input can be configured for a sequence of functions. Time-related actions can also be configured.
- The call station basic/call station keypad/call station keypad kit can be programmed for the functions mentioned in their respective sections in the configuration software.
- The control input can be configured for monitoring of cables connected to it for open-circuit and short-circuit.
- The configuration details can be printed.
- The zone can be configured for two time-based volume settings.
- The call macro can be linked for time-related actions.
- The BGM sources can be assigned to music channels which can be configured for different zones/audio outputs.



9.2 Diagnostic & logging software

- Web-based interface
- On-line logging function
- Historical logging
- Password-protected

The main function of the diagnostic & logging software is to monitor and record the status of all elements of the PA system. This software handles logging of all events like calls and status change of system elements, and gives a current view of the status of the system. This software section can be used for real-time logging by connecting the PC with the configuration & diagnostic software installed directly to the network controller.

- Modes of enquiry:
 - general events
 - specific
 - each equipment type logging
 - call logging
 - fault logging
- The part of the software allows monitoring of the following functions:
 - monitoring of the fault status of all equipment
 - any status changes in the system
 - View historical log stored in the network controller.
 - View logged events of monitored external devices.
 - Provide useful and visual status.
 - Remote logging and diagnostic.
- The control input can be used for reporting the fault status of third-party equipment, which is not part of the Philips Praesideo system.
- Print the events history.
- Different types of call station calls can be shown differently on the display in the graphical operating mode.
- Individual equipment status.
- The alarm can be acknowledged and reset. The acknowledgement and reset actions are logged.
- View the last 99 fault messages, which are stored in the network controller.

9.3 File transfer software

- PC application
- Supplied together with the network controller
- User-friendly audio file assembly

The main purpose of the file transfer software is to transfer both data and audio files from the PC to the network controller. The software provides the following functions:

- User ID and password-protected access.
- The message set (a set with multiple wav files), which has to be stored in the network controller, can be assembled, stored on the PC and sent to the network controller.
- The configuration program, which has been run in offline mode, can be transferred to the network controller.
- The configuration file can be downloaded from the network controller.
- Data downloaded from the network controller to the PC can be logged. This file can be viewed using Microsoft Office Excel, Word or Access.
- The logging data file can be configured as a circular file with a defined memory size.

Index

Pages

LBB 440100	Network controller	4.1
LBB 440200	Audio expander	5.1
LBB 441000	Network splitter	6.1
LBB 441400	Fibre interface	6.2
LBB 441600	Network cable 100m	6.3
LBB 441601	Network cable assembly 1m	6.3
LBB 441602	Network cable assembly 2m	6.3
LBB 441605	Network cable assembly 5m	6.3
LBB 441610	Network cable assembly 10m	6.3
LBB 441620	Network cable assembly 20m	6.3
LBB 441700	Set network connection	6.3
LBB 441800	Cable connector toolkit	6.3
LBB 441900	Set of cable couplers	6.4
LBB 442100	Power amplifier 1 x 500W	7.1
LBB 442200	Power amplifier 2 x 250W	7.1
LBB 442400	Power amplifier 4 x 125W	7.1
LBB 442800	Power amplifier 8 x 60W	7.1
LBB 443000	Call station basic	8.1
LBB 443200	Call station keypad	8.4
LBB 443300	Call station kit	8.6
LBB 443400	Call station keypad kit	8.8
LBB 444200	Line supervision set	6.4
LBB 447000	Configuration/diagnostic & logging Software	9.1

© Philips Electronics NV, 2001. Philips Communication, Security & Imaging BV reserves the right to change data and/or specifications of any equipment or software mentioned in this publication without prior notice. Although every effort is made to ensure that the information in this publication is accurate and correct, Philips Communication, Security & Imaging BV is not responsible.

FUNCTIONAL DESCRIPTION



Fig. 1: Connections for input contact supervision.

The schematic in Fig. 1 shows the connections for input contact supervision. Table 1 shows the required resistor values and tolerances, as well as cable properties such as insulation and maximum cable loop return resistance.

Table 1: Circuit data for input contact supervision.	
Sensing resistor value Rx:	10 Kohm
Resistor values tolerance :	10%
Connector type :	16 p header, type ETB47-16-2-G1 for removable screw connector.
Maximum cable length :	1km
Maximum cable loop resistance :	200 ohm

Example of system input contacts for Power Amplifier LBB442X

Table 2: Contact and circuit data for Power Amplifier input contacts.	
Number of inputs :	8
Position :	Rear side
Connector type :	16 p header, type ETB47-16-2-G1 for removable screw connector.
Maximum cable length :	1km
Pin definition :	See Table 3
External contacts :	Powerless contacts /potential free (Relay contacts, mechanical switches)



Table 3: Pin definitions for the input contacts.

No:	Definition:	Description:	No:	Definition:	Description:
1	IN(1) P	Input 1 positive	9	IN(5) P	Input 5 positive
2	IN(1) N	Input 1 negative	10	IN(5) N	Input 5 negative
3	IN(2) P	Input 2 positive	11	IN(6) P	Input 6 positive
4	IN(2) N	Input 2 negative	12	IN(6) N	Input 6 negative
5	IN(3) P	Input 3 positive	13	IN(7) P	Input 7 positive
6	IN(3) N	Input 3 negative	14	IN(7) N	Input 7 negative
7	IN(4) P	Input 4 positive	15	IN(8) P	Input 8 positive
8	IN(4) N	Input 4 negative	16	IN(8) N	Input 8 negative

Output contact functions

- Driving loudspeaker volume controls (volume override)
- Control of optical warning systems, flashing lights
- Control of auxiliary equipment
- Output of fault information to other systems

System output contacts will be required if it is desired to actuate external equipment, for example to generate an alarm signal or other form of alert, or to output fault information to other systems. The required output contacts are available as standard in the main modules of the Praesideo system.

Output contacts in all Praesideo modules potential-free and floating with respect to ground. Maximum voltage and current ratings of the contacts must be observed. A typical application is shown in Fig. 2 for the Praesideo Power Amplifier LBB442X.

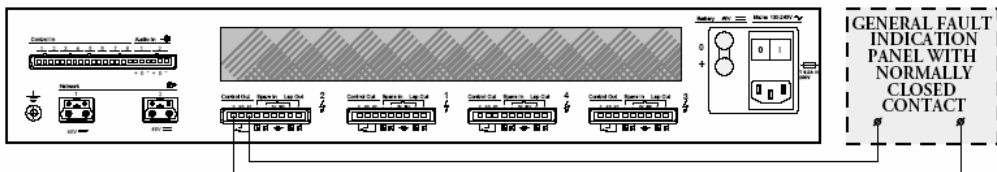


Fig. 2: Connection of output contacts of the LBB442X Power Amplifier

www.philipscsi.com



PHILIPS

Let's make things better.



ALL RIGHTS ARE RESERVED, INFORMATION IN WRITEN FORM IS THE PROPERTY OF PHILIPS



3922 040 03100 : MOST CONNECTOR (2x)

3922 046 00570 : CABLE

0.1 E.1
0.2 E.2

E.2 0.2
E.1 0.1

CONNECTION DIAGRAM

E.1	RED	E.1
E.2	BROWN	E.2
D.1		D.1
D.2		D.2
	BLACK (2x)	

DUSTCAPS (2x) OVER FERRULES FOR PROTECTION

MOUNTING INSTRUCTIONS

ENVIRONMENTAL REQUIREMENT: NO BARMED SUBSTANCES ACC. TO VAN-610/075

C/N: ---		Set Name:		
<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DATE: 2012-05-02	APPRE: JAS	<input checked="" type="checkbox"/>
VERSION: ---	REV: ---	DATE: ---	APPRE: ---	STATUS: ---
CLAMP NO. 2XX000		CABLECONN TOOLKIT	8900 441 80001	2012-05-07
NAME PHAS		VERSION 2012-05-02	DATE 2012-05-02	PHILIPS ELECTRONICS B.V.
E.H.	CLASH	DATE	DATE	DATE



ALL RIGHTS ARE RESERVED, INFORMATION IN WRITEN FORM IS THE PROPERTY OF PHILIPS



OUTER JACKET STRIPPED WITH TOOL 2

when mounted (33)

HEXAGONAL CRIMP (2x)

CRIMPING BUSH PROTRUDING 0 TO 1mm FROM EDGE OF OUTER JACKET

SNAPPED IN WITH CRIMP AT TOP

FIBER ORIENTATION WHEN CRIMPING

when mounted (32,95)

SCALE 3:1

FERRULE END PLANE ALIGNED WITH FIBER END PLANE

SCALE 2:1

MOUNTING TORQUE: 0,2 Nm

MOUNTING INSTRUCTIONS

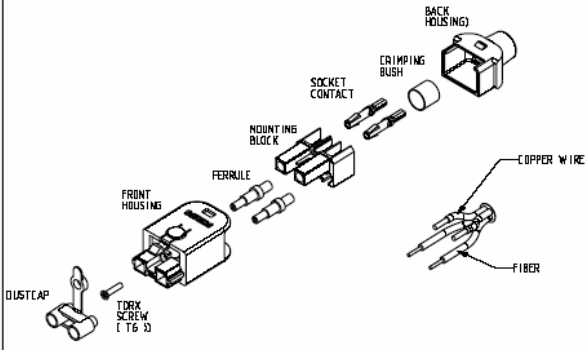
ENVIRONMENTAL REQUIREMENT: NO BARMED SUBSTANCES ACC. TO VAN-610/075

C/N: ---		Set Name:		
<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DATE: 2012-05-02	APPRE: JAS	<input checked="" type="checkbox"/>
VERSION: ---	REV: ---	DATE: ---	APPRE: ---	STATUS: ---
CLAMP NO. 2XX000		CABLECONN TOOLKIT	8900 441 80001	2012-05-07
NAME PHAS		VERSION 2012-05-02	DATE 2012-05-02	PHILIPS ELECTRONICS B.V.
E.H.	CLASH	DATE	DATE	DATE

PHILIPS

SET OF CONNECTOR PARTS : 3922 040 03180

MOUNTING SEQUENCE:



1. PLACE BACK HOUSING OVER CABLE
2. STRIP OUTER JACKET OF CABLE (CABLE END AGAINST STOP 1) (TOOL 2)
3. MOUNT CRIMPING BUSH (EDGE OF OUTER JACKET OF CABLE: 0 TO 1mm INSIDE BUSH) (TOOL 3)
4. CUT COPPER WIRES AT PROPER LENGTH (STANDARD TOOL)
5. STRIP COPPER WIRES (TOOL 2)
6. CRIMP SOCKET CONTACTS (TOOL 3)
7. CUT FIBER AT PROPER LENGTH (BUSH AGAINST STOP WHEN CUTTING) (TOOL 4)
8. STRIP FIBER (TOOL 4)
9. CRIMP FERRULE ONTO FIBER (FIBER END EQUAL WITH FERRULE END) (TOOL 5)
10. REPEAT STEP 7 TO 9
11. APPLY DUAL CRIMP (FERRULES ONTO FIBER INSULATION) (TOOL 3)
12. SNAP SOCKET CONTACTS INTO MOUNTING BLOCK (CRIMP AT TOP)
- SEE CONNECTION DIAGRAM ON SHEET 1
13. HOOP FERRULES INTO MOUNTING BLOCK
14. SHIFT BACK HOUSING AGAINST MOUNTING BLOCK (DO NOT TWIST FIBERS)
15. SNAP FRONT HOUSING ONTO BACK HOUSING
16. MOUNT SCREW (TOOL 6)
17. CLEAN FIBERS WITH ALCOHOL OR ISOPROPANOL
18. PLACE DUSTCAP OR MOUNT INTO PCB CONNECTOR

NOTES:

START WITH CUTTING CABLE END WITH TOOL 1 AND CHECK PRESENCE OF COPPER WIRES AND FIBERS

WHEN TOOL 4 BLOCKS (SEE INDICATOR ON CUTTING SYSTEM) REPLACE CUTTING SYSTEM WITH SPARE (TOOL 7)

BEFORE USE RELEASE BLOCKING SCREW WITH ALLEN KEY (ALSO IN TOOLKIT) ACCORDING TO LABEL

ENVIRONMENTAL REQUIREMENT: NO BANNED SUBSTANCES ACC. TO DAN-94/07/9

E/N: ---		Set Name: ---		ITEM		ASSEMBLY NO.	QUANT.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
REVISION		DATE		BY		PATTERN NO.	
1		---		---		---	
2		---		---		---	
3		---		---		---	
4		---		---		---	
5		---		---		---	
6		---		---		---	
7		---		---		---	
8		---		---		---	
9		---		---		---	
10		---		---		---	
11		---		---		---	
12		---		---		---	
13		---		---		---	
14		---		---		---	
15		---		---		---	
16		---		---		---	
17		---		---		---	
18		---		---		---	
19		---		---		---	
20		---		---		---	
21		---		---		---	
22		---		---		---	
23		---		---		---	
24		---		---		---	
25		---		---		---	
26		---		---		---	
27		---		---		---	
28		---		---		---	
29		---		---		---	
30		---		---		---	
31		---		---		---	
32		---		---		---	
33		---		---		---	
34		---		---		---	
35		---		---		---	
36		---		---		---	
37		---		---		---	
38		---		---		---	
39		---		---		---	
40		---		---		---	
41		---		---		---	
42		---		---		---	
43		---		---		---	
44		---		---		---	
45		---		---		---	
46		---		---		---	
47		---		---		---	
48		---		---		---	
49		---		---		---	
50		---		---		---	
51		---		---		---	
52		---		---		---	
53		---		---		---	
54		---		---		---	
55		---		---		---	
56		---		---		---	
57		---		---		---	
58		---		---		---	
59		---		---		---	
60		---		---		---	
61		---		---		---	
62		---		---		---	
63		---		---		---	
64		---		---		---	
65		---		---		---	
66		---		---		---	
67		---		---		---	
68		---		---		---	
69		---		---		---	
70		---		---		---	
71		---		---		---	
72		---		---		---	
73		---		---		---	
74		---		---		---	
75		---		---		---	
76		---		---		---	
77		---		---		---	
78		---		---		---	
79		---		---		---	
80		---		---		---	
81		---		---		---	
82		---		---		---	
83		---		---		---	
84		---		---		---	
85		---		---		---	
86		---		---		---	
87		---		---		---	
88		---		---		---	
89		---		---		---	
90		---		---		---	
91		---		---		---	
92		---		---		---	
93		---		---		---	
94		---		---		---	
95		---		---		---	
96		---		---		---	
97		---		---		---	
98		---		---		---	
99		---		---		---	
100		---		---		---	



BOSCH
Invented for life

LBB 4417/00 Set Network Connectors (20 pcs)



The set contains 20 connectors that can be used with the network cable LBB 4416/00 to make up to ten custom cables. The cable/connector toolkit LBB 4418/00 is required for assembly.

Ordering Information

LBB 4417/00 Set Network Connectors (20 pcs) LBB 4417/00

www.boschsecurity.com



LBB 4419/00 Cable Couplers (10 pcs)



Cable couplers are used to couple LBB 4416/xx network cable assemblies for extension.

Ordering Information

LBB 4419/00 Cable Couplers (10 pcs)

LBB 4419/00

Output

- 7.5A, 54V

Features

- 4 Dual redundant convection cooled rectifiers
- 4 Integral 7AH battery supports load when ac fails
- 4 Form C relay signals and visual alarms
- 4 Battery temperature compensation of charging voltage
- 4 Low voltage battery disconnect
- 4 115V or 230V versions available
- 4 Quiet and reliable operation

Applications

- 4 PABX/ISDN
- 4 Fiber Networks
- 4 Data communications
- 4 Customer premises
- 4 Low-powered Points of Presence (POPs)

Warranty

The WS200 is under warranty against faulty manufacture and faulty components for a period of two years from the date of delivery. Please refer to conditions of sale for full details. We reserve the right to amend specifications without prior notification.

DC Series WS200

Wall-mountable, redundant DC power system for low-powered points of presence (POP's), data communications and customer premises applications

The APC Wall-Mounted Power System is a low-profile, compact, wall-mount unit capable of providing 7.5 amps at 48V DC. Complete with dual redundant rectifiers, power distribution, battery reserve and alarm signals, the WS200's compact design is perfect for space-critical applications. Wall-mounted* and

convection cooled, the WS200 operates quietly and reliably. Easy sub-assembly access and replacement facilitates convenient and efficient maintenance.

*Mounting brackets are available to mount the unit in either a 19" or 23" rack.



APC
Legendary Reliability™

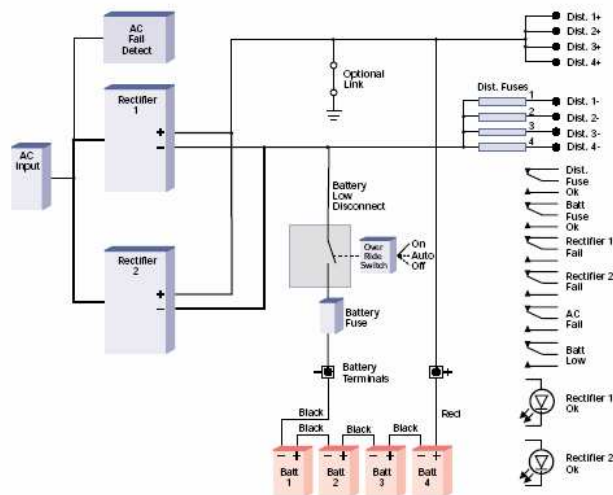
AC Input Specifications		Input Voltage	Minimum	Typical	Maximum
Input Voltage		(230V nom) (115V nom)	198V 103V		253V 127V
Frequency			47Hz		63Hz
R.M.S current	54V, 3.75A load	230V 110V			1.6A 3.3A
Efficiency				80%	
Harmonic distortions	Units comply with the requirements of EN61000-3-2				
Rectifier Output Specifications <i>(When operating from ac mains with fully charged batteries)</i>		Minimum	Typical	Maximum	
Output voltage	54.5V nominal at 25°C/77°F (Factory Preset)		46V		56V
Current rating	Per rectifier				3.75A
Temperature coefficient	Over temperature range of 0°C - 40°C to suit battery charge characteristic		-65mV/°C	-72mV/°C	-79mV/°C
Current limit	Constant current limit characteristics (% of rated current)		100%	105%	115%
Reversed Quiescent current	Current drawn by the output of an unenergized rectifier from the battery				2mA
Regulation	Any line or load condition				200mV
Overvoltage, nominal	Trip level, reset by interruption of ac input				59.5V
System Output Specifications ¹		Minimum	Typical	Maximum	
Fuse current ratings			0.25A		4A
Voltage rating	Below 42V battery is disconnected		42V		56V
Battery Specifications					
Type	4 x 12V monoblock, valve regulated, lead acid Size 5.9 x 2.6 x 3.9in. (151 x 65 x 95mm)				
Capacity	7AH				
Disconnect (also see protection section)	Internal switch allows battery to be disconnected. For applications requiring two battery strings, two systems or batteries can be connected together. Consult APC for details				
Runtime - Typical runtime for a single non-redundant WS200 unit					
Runtime	30 minutes	1 hour	2 hours	3 hours	5 hours
Output power	290W	180W	110W	80W	50W
Output Noise		Minimum	Typical	Maximum	
Voice band	(C message weighting) psophometric				32dBnc 2mV
Low frequency	10Hz to 100Hz				1%
Broadband	10Hz to 30Hz				2%
Electromagnetic Compatibility ²		Standard			
Emissions	Radiated 30MHz - 1GHz Harmonics 0 - 2kHz Conducted 0.15 - 30MHz DC output 20kHz - 30MHz	EN55022-B EN61000-3-2-D EN55022-B EN55022-A (extended down to 20kHz 79dBµV)			
Immunity	ESD Radiated Immunity Fast Transients Surge Conducted RF Voltage dips and interruptions	EN61000-4-2, 6kV contact discharge EN61000-4-3, 3V/m 80% amplitude modulation 80MHz-1GHz EN61000-4-4, 1kV EN61000-4-5, 2kV line to earth, 1kV line to line EN61000-4-6, 3V 80% amplitude modulation 0.15-80MHz EN61000-4-11, <5% 10ms, 70% 500ms, <5% 5s			
Protection					
Input	20mm wire ended 5AT fuse internal to each of the rectifier modules				
Outputs (up to four)	GMT fuses (max 4A rating) on distribution PCB, accessible when front cover is removed				
Battery	GMT fuse (max 7.5A rating) on distribution PCB, accessible when front cover is removed				
Low voltage disconnect (Optional feature)	Disconnect at 42V ± 0.5V Reconnect at 50V ± 2V Internal override switch with 3 positions: on, auto and off				
Reverse battery	Blows battery fuse				
Thermal	Overtemperature within a rectifier module causes it to trip off, self resetting at a safe temperature				

1. Up to four fused outputs, offering a total current capability of 3.75A with redundancy (7.5A without redundancy).
2. Compliant with FCC15 subpart B level B Radiated and Conducted Emissions (USA) and EN 300-385-2 (sites other than telecommunication centers) (Europe)

For more information about all APC products, go to www.apc.com

Alarm Signals (All form C relay contacts rated at 60V, 1A (30W) de-energized for alarm status)				
Rectifier 1 fail	Indicates failure of rectifier 1			
Rectifier 2 fail	Indicates failure of rectifier 2			
AC fail	Indicates loss of ac supply			
Distribution fuses ok	Indicates none of the distribution fuses have failed			
Battery fuse ok	Indicates the battery fuse has not failed			
Battery	Indicates disconnected state or low battery if LVD not fitted			
LEDs Specifications				
Rectifier ok	Two green LEDs on distribution PCB indicate rectifiers healthy			
Mechanical Specifications				
Size	W x H x D = 12 x 19 x 5.25in (300 x 483 x 130mm)			
Maximum weight	46 lb. (21 kg) with battery fitted 23 lb. (10.5 kg) without batteries			
Wall fixings	Four point keyhole fixing (template supplied)			
Cover	Easy to remove front cover secured with two captive fixing screws			
Connections • Cable entry on top edge of left or right face. Internally accessible PCB screw terminal block				
AC input	Maximum cable size 14 AWG (2.5mm ²)			
DC outputs	Maximum cable size 12 AWG (3.5mm ²)			
Alarm signals	Maximum cable size 22 AWG (0.5mm ²). For alternative connector types, contact APC			
Environmental Specifications		Minimum	Typical	Maximum
Temperature		0°C		40°C
Humidity	Non-condensing	0% RH		85% RH
Earthquake	Compliant with Belcore seismic zone 4 (TR-EOP-000063)			

System Schematic



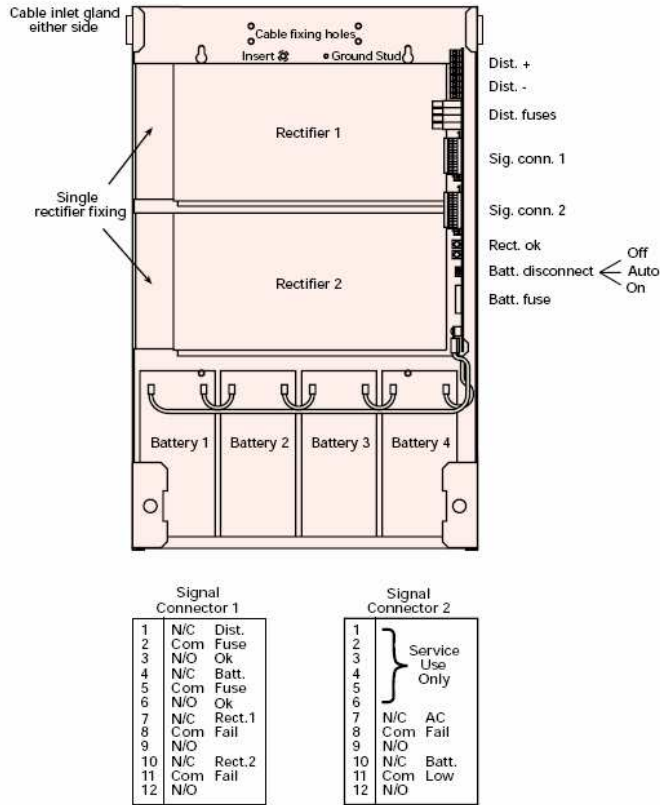
APC Global Services

Because power is essential to the success of any business enterprise, designing and implementing a fail-safe power management solution is crucial.

APC products are designed to proactively identify and correct power problems before downtime occurs. APC's Global Services Group supplements your power protection solution with comprehensive, end-to-end service and support. APC Power Quality Engineers are available any time of day or night, seven days a week, 365 days a year, wherever you do business.

For more information about all APC products, go to www.apc.com

Mechanical Drawing



Also available from APC



APC DC Series MX28B1200/4800

Suitable for high power applications, this modular system delivers multiples of 1200 amps at -48V dc in a scalable package offering a complete system solution. Configurable options allow the user to tailor the system for specific high integrity power requirements.



APC DC Series MX06

APC's MX06 subsystem is an easily installed 19" compatible modular stand-alone power plant capable of supplying up to 52A at -48V dc. The unit contains an integrated analog controller and can be configured with up to 5 x 10.5A rectifiers.

APC's quality system is certified by ISO 9002 standards.



For more information call:
Tel: 800 806 4APC - US & Canada
Tel: 401 789 0204 - Worldwide

APC Corporate
APC North America
132 Fatgrounds Road
West Kingston
RI 02892, USA
Call: 800 800 4APC
Fax: 401 789 3710

APC Europe
APC Ireland
Ballyhinch Business Park
Galway, Ireland
Call: +35 391 702000
Fax: +35 391 756009

APC Asia Pacific
APC Australia
Level 1, 27 Northpoint
100 Miller Street
North Sydney, NSW2060
Call: +61 2 9565 9366
Fax: +61 2 9565 2844

APC Latin America
5301 Blue Lagoon Dr.
Suite #610
Miami
FL 33126, USA
Call: 305 266 5005
Fax: 305 266 9695

Visit: www.apc.com
E-mail: apcinfo@apcc.com
Web Support: www.apc.com
PowerFax™: 800-547-FAXX

APC
Legendary Reliability™



PowerShield™

Local powering solution for the cable telephony, fixed wireless local loop, fiber to the home, and voice over digital subscriber line



PowerShield offers primary power and up to 14 (fourteen) hours of battery backup

Primary Power

- 15, 24 or 36 Watt (avg.) designs
- Worldwide AC input 85-264 VAC
- 12 & -48 VDC
- Surge protection

Long Life Battery

- Runtime up to 14+ hours
- Hot-swappable battery
- User-replaceable battery utilizing APC's battery replacement program
- 4-6 year battery life
- Extended runtime capabilities

Intelligent Communication

- On-line indicator
- DC output present indicator
- Replace battery indicator

Communicates status of the CPE via contact closure

- On-battery
- Missing battery
- Proactive replace battery warning
- Low battery

Approvals

- UL approved
- FCC Class B
- CE mark

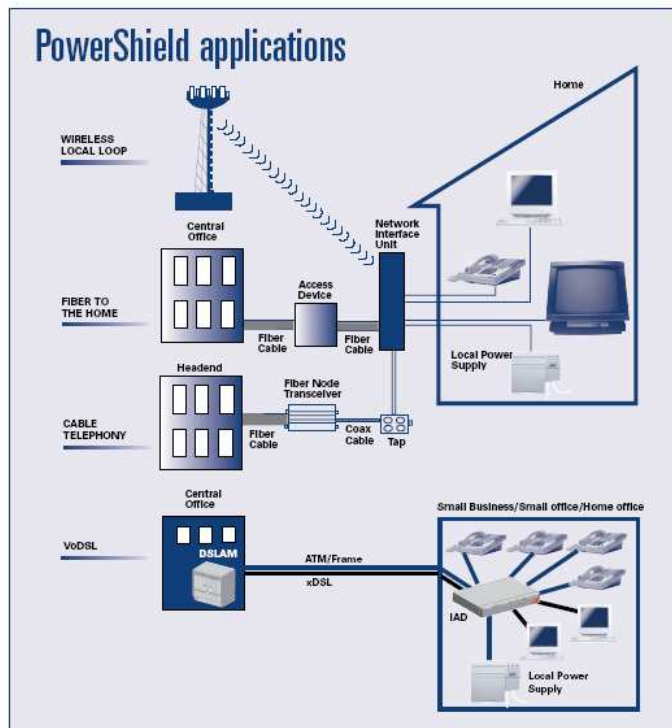
APC Local Power Solution

As phone services are offered through alternative infrastructures, uninterrupted powering of the phone system becomes a major challenge in providing primary line service.

APC's PowerShield offers telephony equipment manufacturers of cable telephony, fiber to the home (FTTH), wireless local loop (WLL) and Integrated Access Devices (IAD) a simple, cost effective local power solution for their customer premise equipment (CPE).

In the cable industry's Hybrid Fiber Coax (HFC) networks, PowerShield offers the Multiple Service Operator (MSO) a local powering solution that has lower installation cost, lower operational costs, and lower service costs than competing powering technologies. In addition, locating the battery indoors greatly increases the service life of the user-replaceable hotswap battery pack. These same benefits of local powering also apply to the CPE in FTTH and WLL architectures.

For VoDSL applications, the PowerShield provides local power to the Integrated Access Device (IAD), which is designed specifically for small and medium-sized businesses, as well as the small office/home office (SOHO). The IAD enables delivery of up to 8 telephone lines and continuous high-speed Internet or remote LAN access over a single SDSL or T1 interface.



Primary Service

According to the Strategis Group, a world leader in telephony consulting, 80 percent of U.S. households want the convenience and benefits of bundled communications services including local and long distance phone services, high-speed internet, and entertainment programming. APC's PowerShield power supply with battery backup keeps network communications, including telephone, up and running during power disturbances and outages. PowerShield's main function is to supply continuous power either -48VDC or 12VDC to locally power CPE equipment such as the network interface unit (NIU), cable telephony modem, wireless base station, fiber to the home interface module or the integrated access device (IAD). Historic data shows that only three hours of runtime will suffice in nearly all power outages. PowerShield offers users the peace of mind they've always expected from their telephone service, while taking advantage of the state of the art communications services.

Intelligent Communication

The APC PowerShield notifies the service provider of the power supply's health and status. Signals communicating on-line/on battery, missing battery, and replace battery provide the service provider with immediate information on the status and availability of their services before the subscriber realizes there is a problem. These communication features provide proactive monitoring and maintenance. The battery pack is designed to be replaced by the subscriber (every 4 - 6 years) in less than 30 seconds and be as simple as changing a battery in a cell phone. This feature eliminates battery replacement service calls for the service provider.

APC PowerShield is uniquely positioned to serve as a power supply and power backup for the next generation of home-based network technologies that are expected to include cable telephony, WLL, FTTH, VoIP, VoDSL and VoWLL.

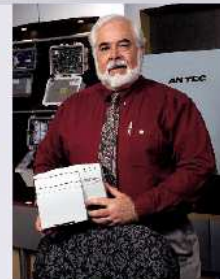


"ANTEC Corporation is an international communications technology company that specializes in the design and engineering of Hybrid Fiber/Coaxial (HFC) based networks as well as the manufacturing, materials management and integration of products for these networks. We provide HFC equipment to the top 100 Multiple Service Operators (MSOs) in North America."

"In a breaking industry like ours, it is difficult to predict where the subscriber growth will take place. Therefore, network powering requires constant re-engineering and upgrading as load requirements and subscriber penetration rates change. Some MSOs are able to get 20-30% initial penetration when offering telephone service in competition with an incumbent carrier."

"I studied several companies that would be able to provide a power supply which was reliable, robust and aesthetically pleasing, and which could be placed at the customer's home or small business. Other factors I considered were the company's reputation in the marketplace and their manufacturing capability across many product lines. In addition, we already were doing some preliminary work with APC on some power supply ideas. The decision to partner with APC and utilize the APC PowerShield product as our local power supply unit solved our power dilemma."

"The APC partner relationship has worked out very well for us and the APC PowerShield product is fulfilling its design intent. The APC PowerShield provides reliable robust powering to a critical network component, enabling us to provide a turnkey solution."



Dan Paone
Vice-President, Product
Line Management
ANTEC Corporation

PowerShield Specifications			
Model	CP15U48	CP36U52	CP24U12
AC Input Characteristics			
Input Voltage	85-264 VAC	85-264 VAC	85-264 VAC
Input Frequency	47 - 70 Hz	47 - 70 Hz	47 - 70 Hz
DC Output Characteristics			
Output Voltage	48 VDC	48 VDC	12 VDC
Continuous power capability	15 watts	36 watts	24 watts
Output Power Max	25 W	45 W	24 W
Ripple Voltage	1.4 Vp-p	1.4 Vp-p	75 mV rms
Efficiency (at 75% Max Load)	75%	75%	75%
Battery			
Battery Type	Sealed, maintenance-free lead acid batteries; leak-proof		
Typical recharge time	18 hours	18 hours	18 hours
Operating Environment	0-40°C (32 -100°F); 0-95% relative humidity; 0-3,000 meters elevation (0-10,000 ft.)		
Storage Condition	-15-40°C (5 -100°F); 0-95% relative humidity; 0-15,000 meters elevation (0-50,000 ft.)		
Runtimes			
The following table specifies approximate run times* (Example: Loads on-hook 88% @ 3W, off-hook 10% @ 4W, ringing 2% @ 6W = 3.16W total)			
Load (Watts)	Approximate run time (hours)		
4	14	12	19
7	7.5	8	9
10	6	6	6.5
15	3.5	4	3.5
25	-	2.5	1.5
36	-	1.25	-
Visual Status Signals			
AC Input present	Green LED lit when AC input power present		
DC Output	Green LED lit when output DC is present		
Replace Battery	Red LED lit when battery needs to be replaced		
Intelligent communication signals to the CPE via contact closure			
On-Battery	Alarm indicates that the load is receiving its power from the battery.		
Missing Battery	Alarm indicates that the battery is disconnected.		
Replace Battery	Alarm indicates that the battery has failed its periodic test.		
Low Battery	Alarm indicates that the battery has been reduced to the point that roughly 20% of the available runtime is available.	-	Alarm indicates that the battery has been reduced to the point that roughly 20% of the available runtime is available.
Connectivity			
AC Input	Unit has an IEC320/C7 two wire connector		
Input Cord	1-15 cord w/pass through receptacle/ Europlug CEE 7/16		
Output Connector	3.5mm removable, 7 pin screw-terminal connector (Accepts 18-26 AWG)	3.5mm removable, 6 pin screw-terminal connector (Accepts 18-26 AWG)	3.5mm removable, 7 pin screw-terminal connector (Accepts 18-26 AWG)
Physical Specifications			
Net Weight	6.8 lbs. (3.1 kg)		
Shipping Weight	7.5 lbs. (3.4 kg)		
Dimensions (HxWxD)	7.5 x 9.5 x 3.1 inches (19.1 x 24.1 x 8.9 cm)		
Shipping Dimensions (HxWxD)	5 x 14 x 14 inches (12.7 x 35.6 x 35.6 cm)		
Housing	Keyhole wall mounting or desktop mounting		
Agency Approvals			
UL Approved; FCC Part 15, Class B; CE Mark; EN55022; EN55024; IEC 61000-4-2,3,4,5,6,11			

APC's quality system is certified by ISO 9002 standards



APC Corporate
APC North America
132 Fingert Road
West Kingston, RI
02892 USA
Call: 800 800 4APC
Fax: 401 789 3710

APC Latin America
S001 Blue Lagoon
Drive #610
Miami, FL 33126 USA
Call: 305 286 5005
Fax: 305 286 9695

APC Europe
APC Ireland
Ballybrit Business Park
Galway, Ireland
Call: +353 91 702000
Fax: +353 91 756909

APC Asia Pacific
APC Australia
Level 27 Northpoint
100 Miller Street
North Sydney, NSW 2060
Call: +61 2 9956 9386
Fax: +61 2 9956 2844

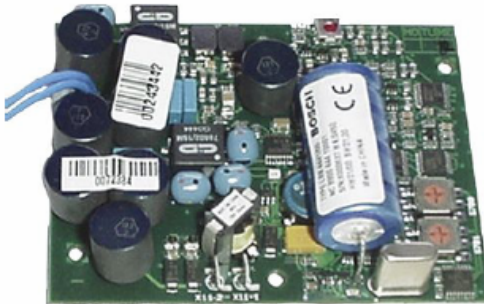
Visit: www.apcc.com
E-mail: apcinfo@apcc.com
Web Support: support.apcc.com
PowerFax™: 800-347-FAXX

APC
Legendary Reliability™



BOSCH
Invented for life

LBB 4441/00 Loudspeaker Supervision Board



- ▶ Loudspeaker and loudspeaker line monitoring without additional cabling
- ▶ Open-circuit fault detection
- ▶ Compatible with 100 V and 70 V loudspeaker lines
- ▶ Powering of the supervision-board from the power amplifier
- ▶ Communication is not affected by the audio signals on the loudspeaker line

The board monitors the integrity of a loudspeaker. It works together with the LBB 4440/00 Supervision Control Board. The speaker status is communicated to the LBB 4440/00 via the existing loudspeaker cable.

Functions

The LBB 4441/00 is mounted inside the loudspeaker casing and communicates the status of the loudspeaker to the LBB 4440/00 Supervision Control Board via the existing loudspeaker cable. The board detects and reports loudspeaker faults within 300 s, line faults within 100 s.

Interconnections

- Two 30 cm flying leads
- Two faston connectors

Certifications and Approvals

Immunity	EN 55103-2
Emission	EN 55103-1/FCC-47part 15B

Installation/Configuration Notes

The following loudspeakers have a provision for installing a supervision board:

- LBC 3011/41, LBC 3011/51

- LBC 3018/00
- LBC 3210/00
- LBC 3403/14 with LBN 9000/00 or LBN 9001/00
- LBC 3404/14 with LBN 9000/00 or LBN 9001/00
- LBC 3405/14 with LBN 9000/00 or LBN 9001/00
- LBC 3406/14 with LBN 9000/00 or LBN 9001/00
- LBC 3432/01
- LBC 3482/00, LBC 3483/00, LBC 3484/00
- LBC 3510/00, LBC 3510/40
- LBC 3520/00, LBC 3520/40
- LBC 3530/00, LBC 3530/40

The board must be connected after the ceramic terminal block with the thermal fuse. In case of a fire, the thermal fuse will blow and disconnect the board from the loudspeaker line. The trip point of the thermal fuse that is connected to the ceramic block is lower than the melting point of the solder on the board to prevent short-circuits in the supervision board and the loudspeaker line.

When the loudspeaker does not contain a ceramic terminal block with a thermal fuse, use an LBC 1256/00 EVAC Connection Adapter

www.boschsecurity.com

Technical Specifications

Mechanical

Dimensions (H x W x D)	78 x 60 x 22 mm (3.0 x 2.3 x 0.8 in)
Weight	70 g (2.4 ounces)
Mounting	Internally in the loudspeaker An optional mounting bracket, LBB 4446/00 is available

Environmental

Operating temperature	-5 °C to +55 °C (+23 °F to +131 °F)
Storage temperature	-20 °C to +70 °C (-4 °F to +158 °F)
Humidity	15% to 90%
Air pressure	600 to 1100 hPa

Ordering Information

LBB 4441/00 Loudspeaker Supervision Board LBB 4441/00

Accessories

LBB 4440/00 Supervision Control Board LBB 4440/00
for use in the power amplifier on each amplifier channel

LBB 4446/00 Set Supervision Board Brackets LBB 4446/00
(10 pcs)

Europe, Middle East, Africa:
Bosch Security Systems B.V.
P.O. Box 80002
5600 JB Eindhoven, The Netherlands
Phone: +31 40 2577 284
Fax: +31 40 2577 330
emea.securitysystems@bosch.com
www.boschsecurity.com

Americas:
Bosch Security Systems, Inc.
130 Perinton Parkway
Fairport, New York, 14450, USA
Phone: +1 800 289 0096
Fax: +1 585 233 9180
security.sales@us.bosch.com
www.boschsecurity.us

Asia-Pacific:
Bosch Security Systems Pte Ltd
38C Jalan Pahlam
Singapore 577180
Phone: +65 6319 3450
Fax: +65 6319 3499
apac.securitysystems@bosch.com
www.boschsecurity.com

Represented by



60 AND 30 WATT EXPLOSION-PROOF LOUDSPEAKERS

HLE/MLE Series

TWO



FEATURES

- Explosion-Proof Loudspeakers for Signal and Communications Systems
- Listed by UL and CSA for Use in Hazardous/Combustible Environments (noted models)
- Available with Internally Mounted, Factory-Installed Transformer
- Choice of 60 or 30 Watt High-Intelligibility Driver in Cast Aluminum Housing
- Efficiency of Reflex-Style Projectors with Wide Angle or Circular Sound Dispersion

APPLICATIONS

Install HLE or MLE Series loudspeakers to efficiently and safely communicate in combustible and dust-filled areas. All drivers comply with the regulations governing electrical equipment at hazardous locations as set forth by the National Electric Code. Drivers are listed by UL and CSA (HLE Series only). They are recommended for paging, signal and voice communication in chemical processing, petroleum, natural resource exploration and atmospheres as listed in the chart below.

GENERAL DESCRIPTION

Series HLE and MLE loudspeakers are explosion-proof compression driver/horn assemblies engineered for high-efficiency voice and electronic signal communication in hazardous areas. Drivers, which are protected within a rugged die-cast aluminum housing, are available in 60-watt (HLE Series) and 30-watt (MLE Series) power handling versions. Models with T suffix include a factory-installed, internally mounted transformer (Note: To meet UL requirements transformer must be factory installed). All models are equipped with 1/2" conduit access and an adjustable mounting bracket.

Projector horns are available in two styles to meet dispersion requirements. Model HLE/MLE-30 is a high-quality, polycarbonate projector that creates a 120° x 60° pattern for wide area coverage. Model HLE/MLE-32 is a spun aluminum bell providing a 95° circular distribution emphasis.

Note: – For Canadian use (Price List page 17 Text)

Drivers and projector horns are ordered and shipped separately. For performance accuracy, specifications are listed for assembled configurations.

MODEL		POWER RATING	FREQ. RESPONSE	SOUND LEVEL*	SENSITIVITY**	DISPERSION	IMPEDANCE	INTERNAL XFMR (*T versions only)	ASSEMBLY SIZE
DRIVER	HORN								
HLE-1(T)	HLE/MLE-30	60 Watts	250 Hz-	109dB	-18dBm	120° x 60°	16 Ohms	60 Watt	Driver & Horn 14"W x 6"H x 17½"D (35.6 x 15.2 x 44.5cm)
HLE-3(T)	HLE/MLE-30	Cont.	12 kHz	108dB				Model T-18	
MLE-1(T)	HLE/MLE-30	30 Watts	300 Hz	107dB	-21dBm	120° x 60°	8 Ohms	30 Watt	Driver & Horn 16½"Dia. x (42 x 54.6cm)
MLE-3(T)	HLE/MLE-30	Cont.	14 kHz	106dB				Model T-20	
HLE-1(T)	HLE/MLE-32	60 Watts	190 Hz-	112dB	-16dBm	95°	16 Ohms	60 Watt	Driver & Horn 16½"Dia. x (42 x 54.6cm)
HLE-3(T)	HLE/MLE-32	Cont.	12 kHz	111dB				Model T-18	
MLE-1(T)	HLE/MLE-32	30 Watts	200 Hz-	110dB	-20dBm	95°	8 Ohms	30 Watt	Driver & Horn 16½"Dia. x (42 x 54.6cm)
MLE-3(T)	HLE/MLE-32	Cont.	10 kHz	110dB				Model T-20	

* Measured 1 Watt / 1 Meter.
** As microphone; re 10 dynes / cm²

UNDERWRITERS' LABORATORY LISTINGS

DRIVER	CLASS / GROUP	FOR ATMOSPHERE CONTAINING:
HLE-1(T) MLE-1(T)	Class 1 / Group C & D	Gas Atmospheres (Including Ethyl, Ether, Gasoline Naphtha, Alcohols)
HLE-3(T) MLE-3(T)	Class 1 / Group B, C & D	Gas Atmospheres (Including Ethyl, Ether, Gasoline Naphtha, Alcohols, Butane, Propane) plus, Hydrogen, Gas and Vapor, (Manufactured Gas)

Specifications subject to change without notice



1601 JACK MCKAY BLVD. / ENNIS, TEXAS 75119 U.S.A. / TELEPHONE: (800) 876-3333 / FAX (800) 765-3435

© 2001 Atlas Sound LP

Printed in U.S.A.

000501

SL2-1421

161

ARCHITECT AND ENGINEER SPECIFICATIONS

Explosion proof loudspeaker shall be UL Listed for use in specified hazardous locations and/or combustible atmospheres as classified by the National Electric Code.

UL approved compression driver for 60-watt distributed application shall be Atlas Sound Model HLE-1T or HLE-3T with internally mounted 60-watt transformer Model T-18. Transformer shall have primary impedance taps at 2000, 1000, 500, 250, 125 and 85 with a 45 ohm tap for 45 ohm line use only. Corresponding power taps for 70.7 volt line use shall be 2.5, 5, 10, 20, 40 and 60. Secondary impedance shall be 4, 8 and 16 ohms. For voice-coil circuit applications, UL Listed 60-watt Model HLE-1, or HLE-3 with 16 ohm voice coil shall be specified.

UL approved compression driver for 30-watt distributed application shall be Atlas Sound Model MLE-1T or MLE-3T with internally mounted 30 watt transformer Model T-20. Transformer shall have primary impedance taps at 2500, 1300, 666, 333, 167, 89 and 45 ohms.

Corresponding power taps for 70.7 volt line use shall be 1.8, 3.7, 7.5, 15 and 30. Power taps for 25 volt line shall be 1.89, 3.7, 7 and 15. Secondary impedance shall be 8 ohms. For voice-coil circuit applications, UL Listed 30-watt Model MLE-1, or MLE-3 with 8 ohm voice coil shall be specified.

Driver and transformer, where applicable, shall be mounted within a heavy, cast aluminum housing. Voice coils shall be field-replaceable. Projector horn shall be a reflex type with polycarbonate re-entrant section. It shall be Atlas Sound Model HLE/MLE-30 for 120° x 60° sound dispersion or HLE/MLE-32 for 95° sound coverage. Driver and horn assembly shall have a frequency response of _____ with sensitivity of _____ (measured at 10 dynes / cm²). Sound pressure level shall be a minimum of _____ (measured at 1W/1M).

Specifications subject to change without notice



1601 JACK MCKAY BLVD. / ENNIS, TEXAS 75119 U.S.A. / TELEPHONE: (800) 876-3333 / FAX (800) 765-3435

© 2001 Atlas Sound LP

Printed in U.S.A.

000501

SL2-1421



HLE-1(T), HLE-2TC/ HLE-2C
HLE-3C/ HLE-3TC/ HLE-3(T)

INSTALLATION INSTRUCTIONS

CONNECTION TO AMPLIFIER

Exercise special care in removing the back cover of explosion-proof driver enclosure, (Part 1) to avoid damaging machined surfaces. Prior to re-assembly, make certain that joining surfaces of enclosure is free of dirt. Tighten all cover bolts completely. To provide the specified protection in hazardous locations, please note that no compound of any type is to be applied on machined flange.

INSTALLATION OF MATCHING TRANSFORMER

Atlas Sound Model T-18, 60 Watt line matching transformer is listed by UL and C.S.A. for installation within the explosion-proof driver enclosure.

Primary Winding:	2000/1000/500/250/125/85/ (45 Ohms)
Secondary Winding:	4, 8 & 16 Ohms
Insertion loss:	Less than ½dB at 1 kHz
Termination:	Solder Lugs
Shipping Weight:	1.5 Lbs.

Within the explosion-proof housing, on the back side of the magnetic assembly of the drive unit, two holes are pre-drilled for fastening the T-18 line matching transformer with 8-32 screws.

When used with the Atlas Sound HLE-Series speakers, the 16 Ohm secondary winding of the transformer should be connected to the voice coil leads of the driver.

The following illustrates impedance taps and power selection for connection of the primary winding of the transformer to the output of the communications system amplifier.

IMPEDANCE TAP, OHMS	70 V. LINE, WATTS	25 V. LINE WATTS
45	—	15.0
85	60.0	7.5
125	40.0	5.0
250	20.0	2.5
500	10.0	—
1000	5.0	—
2000	2.5	—

NOTE:

C.S.A. reference guide: 386-0-0.8 Class: 2268



Specifications are subject to change without notice

www.AtlasSound.com

1601 JACK MCKAY BOULEVARD ENNIS, TEXAS U.S.A. • TELEPHONE: (800) 876-3332 • FAX: (800) 765-3435
©2001 ATLAS SOUND LP Printed in U.S.A. 00801 ATS000707 RevB 8/01 PN 316972



The back cover of the explosion-proof driver enclosure must be removed for access to the field connections. Exercise special care when removing the back cover to avoid damaging the machined surfaces. Prior to re-assembly, make certain that the joining surfaces of the enclosure are free of any foreign matter that would interfere with proper mating of the machined surfaces. Tighten all cover bolts completely.

NOTE: To provide the specified protection in hazardous locations, do not apply any type of compound/sealant to the machined flange.

The model MLE-1 does not include a factory installed pipe seal. The installer must provide an appropriate connector as directed by local codes or authority having jurisdiction. A pipe seal with integral field wiring leads is included with model MLE-3.

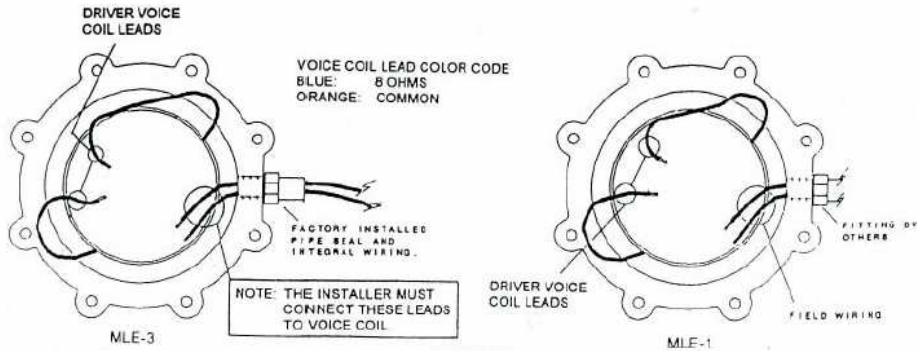
The models MLE-1T and MLE-3T include an integral line matching transformer (See other side).

Refer to the wiring diagrams when connecting field wiring.

Regulatory Agency Listings: UL: FILE E27820, GUIDE VCSV

UNDERWRITERS LABORATORIES CLASS AND GROUP		
MLE-1 MLE-1T	Class 1/Group C and D	Gas Atmospheres (Including Ethyl, Ether Gasoline Naphtha, Alcohols, Butane, and Propane)
MLE-1 MLE-1T	Class 1/Group B, C, and D	Gas Atmospheres (Including Ethyl, Ether, Gasoline Naphtha, Alcohols, Butane, Propane, Hydrogen, Gas and Vapor, and Manufactured Gas

MODEL	POWER RATING	VOICE COIL IMPEDANCE
MLE-1	30 Watts	8 Ohms
MLE-3	30 Watts	8 Ohms



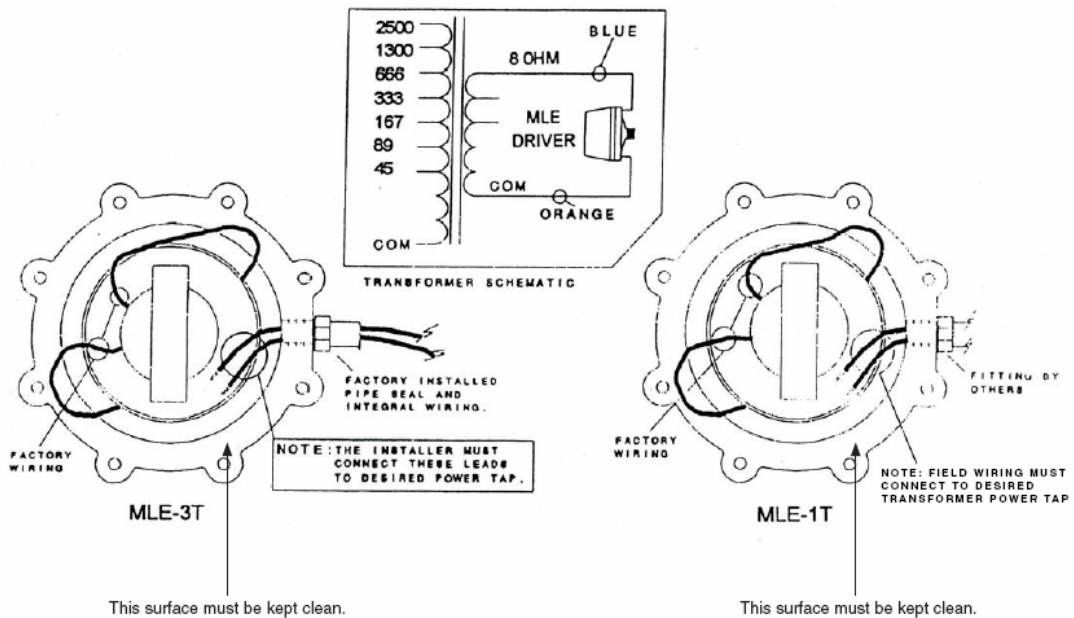
Specifications are subject to change without notice

AtlasSound.com

1601 JACK MCKAY BOULEVARD ENNIS, TEXAS 75119 U.S.A. • TELEPHONE: (800) 876-3333 • FAX: (800) 765-3435
©2005 ATLAS SOUND LP Printed in U.S.A. 01205 AT5002237 RevB 12/05 PN 420468



TRANSFORMER TAPS, IMPEDANCE/WATTS		
IMPEDANCE, OHMS	WATTS, 70V IN	WATTS, 25V IN
45	*	15.0
89	*	7.0
167	30.0	3.7
333	15.0	1.89
666	7.5	-
1300	3.7	-
2500	1.8	-
* = DO NOT USE		



Specifications are subject to change without notice

AtlasSound.com

©2005 ATLAS SOUND LP

1601 JACK MCKAY BOULEVARD ENNIS, TEXAS 75119 U.S.A. • TELEPHONE: (800) 876-3333 • FAX: (800) 765-3435

Printed in U.S.A.

01205

ATS002237 RevB 12/05

PN 420468



LBB 4418/00 Cable Connector Tool Kit



Parts Included

Quantity	Component
1	Standard cutting pliers
1	Stripping pliers
1	Crimping pliers
1	Plastic optical fiber cutting/stripping tool
1	Plastic optical fiber positioning and indent tool
1	Torx screw driver
1	Spare cutting system

Ordering Information

LBB 4418/00 Cable Connector Tool Kit	LBB 4418/00
Accessories	
LBB 4418/50 Spare cutting system	LBB 4418/50