

Τεχνολογία Ήχου

Διάλεξη 4: “Ακουστικοί Μετατροπείς - Μέρος Β”

Φλώρος Ανδρέας
Επίκουρος Καθηγητής

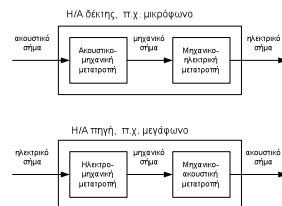
Από προηγούμενο μάθημα...

- Κάθε ηχητικό σύστημα μπορεί να περιγραφεί ως διαδοχή επιμέρους
 - Ακουστικών υποσυστημάτων
 - Ηλεκτρικών υποσυστημάτων
 - Ηλεκτροακουστικών υποσυστημάτων



Από προηγούμενο μάθημα - Η/Α μετατροπείς

- Μετατρέπουν ακουστική/ηλεκτρική/μηχανική ενέργεια που παράγεται σε κάποιο υποσύστημα σε κάποια άλλη μορφή
 - Συνδιάζουν πολλαπλά στάδια ενεργειακής μετατροπής



Χρήση ηλεκτρομαγνητικού ή πιεζοηλεκτρικού στοιχείου για μηχανο/ηλεκτρική μετατροπή

Χρήση μεμβράνης ή διαφράγματος για μηχανο/ακουστική μετατροπή

Από το προηγούμενο μάθημα...

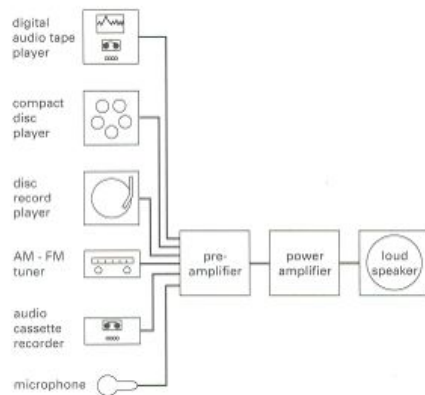
- Τα ηχητικά συστήματα αποτελούνται από υποσυστήματα
 - Ηλεκτρικά
 - Μηχανικά
 - Ακουστικά
- Μοντέλα ηχητικών συστημάτων
 - Αναπαράσταση των ηχητικών συστημάτων ως ισοδύναμων ηλεκτρικών κυκλωμάτων με στόχο την ανάλυση της λειτουργίας τους, ανεξάρτητα από το φυσικό μηχανισμό λειτουργίας των επιμέρους υποσυστημάτων τους

Από το προηγούμενο μάθημα...

- Τα ηλεκτρικά κυκλώματα αποτελούνται από τα παρακάτω βασικά στοιχεία
 - Αντιστάσεις
 - Πυκνωτές
 - Πηνία
 - Πηγές τάσης
 - Πηγές ρεύματος
- Τα αντίστοιχα ακουστικά μεγέθη είναι
 - Ακουστική πίεση -> Ηλεκτρική τάση
 - Ταχύτητα όγκου -> Ηλεκτρικό ρεύμα

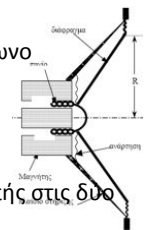


Μεγάφωνα - εισαγωγή



Μετατροπή ηλεκτρικής ενέργειας σε ακουστική

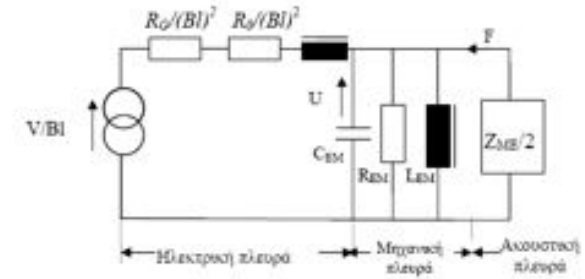
- Παλλόμενο διάφραγμα
 - Οδήγηση από τάση
- Μη πλήρης απόκριση συχνότητας από ένα μεγάφωνο
 - Περιορισμοί από τη φυσική τους
 - Χρήση δύο ή περισσότερων μεγαφώνων
- Τοποθέτηση σε «κιβώτια» για απομόνωση εκπομπής στις δύο πλευρές του διαφράγματος
 - Λειτουργία σφαιρικής πηγής για περιορισμένο εύρος συχνοτήτων



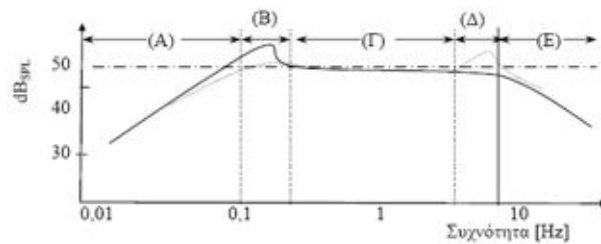
Λίγη ιστορία...

- Δεκαετία '60
 - Απόκριση συχνότητας 100 – 1000Hz (6dB)
- Δεκαετία '70
 - Απόκριση συχνότητας 50 – 18000Hz (3dB)
 - Ελάττωση όγκου από 50-100 λίτρα σε 35
- Εξέλιξη/βελτίωση μέσω
 - Νέων υλικών κατασκευής
 - Βελτιωμένων τεχνικών ανάλυσης και μέτρησης
 - Ανάπτυξη αλγορίθμων (π.χ. ψηφιακής ισοστάθμισης)

Ηλεκτρικό ισοδύναμο μεγαφώνων



Απόκριση συχνότητας μεγαφώνων



Απόκριση συχνότητας μεγαφώνων (συν.)

ΠΕΡΙΟΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ [Hz]	ΕΙΔΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ (ΑΓΓΛΙΚΑ)
30 – 1000	Χαμηλές συχνότητες (LF)	«Woofers»
30 – 5000	Χαμηλές και μεσαίες συχνότητες (MF)	«Woofers»
150 – 5000	Μεσαίες συχνότητες (MF)	“Mid – rangers”
700 – 10 000	Επάνω μεσαίες συχνότητες	“Mid – rangers”
1000 – 20 000	Επάνω μεσαίες και υψηλές συχνότητες	“Mid – rangers”
3000 – 20 000	Υψηλές συχνότητες (HF)	“Tweeters”
8000 – 30 000	Πολύ υψηλές συχνότητες (VHF)	“Tweeters”

- Αποτελεσματική λειτουργία μέχρι τα 1000Hz
- Χρήση ειδικών υλικών για διάφραγμα και ανάρτηση
 - Fibreglas, ίνες κάρβουνου, πολυστερίνη, νεοπρέν
- Ελάττωση συχνότητας κίνησης κατά το ήμισυ, διπλασιάζει την απομάκρυνση
 - Μη γραμμικά χαρακτηριστικά λειτουργίας

Απόκριση συχνότητας μεγαφώνων (συν.)

ΠΕΡΙΟΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ [Hz]	ΕΙΔΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ (ΑΓΓΛΙΚΑ)
30 – 1000	Χαμηλές συχνότητες (LF) "	«Woofers»
30 – 5000	Χαμηλές και μεσαίες συχνότητες (MF)	«Woofers»
150 – 5000	Μεσαίες συχνότητες (MF)	"Mid – rangers"
700 – 10 000	Επάνω μεσαίες συχνότητες	"Mid – rangers"
1000 – 20 000	Επάνω μεσαίες και υψηλές συχνότητες	"Mid – rangers"
3000 – 20 000	Υψηλές συχνότητες (HF)	"Tweeters"
8000 – 30 000	Πολύ υψηλές συχνότητες (VHF)	"Tweeters"

- Χρήση σε οικιακά κυρίως περιβάλλοντα
- Ομοιογενής απόκριση συχνότητας
- Ομοιογενής κατευθυντικότητα
- Διάμετρο έως και 200mm

Απόκριση συχνότητας μεγαφώνων (συν.)

ΠΕΡΙΟΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ [Hz]	ΕΙΔΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ (ΑΓΓΛΙΚΑ)
30 – 1000	Χαμηλές συχνότητες (LF) "	«Woofers»
30 – 5000	Χαμηλές και μεσαίες συχνότητες (MF)	«Woofers»
150 – 5000	Μεσαίες συχνότητες (MF)	"Mid – rangers"
700 – 10 000	Επάνω μεσαίες συχνότητες	"Mid – rangers"
1000 – 20 000	Επάνω μεσαίες και υψηλές συχνότητες	"Mid – rangers"
3000 – 20 000	Υψηλές συχνότητες (HF)	"Tweeters"
8000 – 30 000	Πολύ υψηλές συχνότητες (VHF)	"Tweeters"

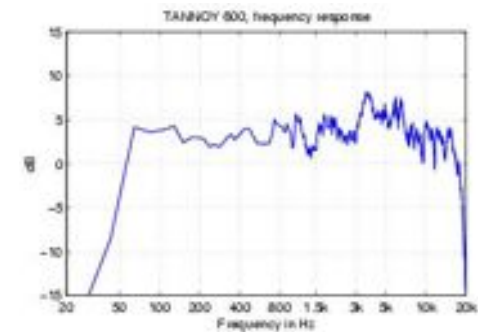
- Διάμετρο 60 έως και 160mm
- Λειτουργία στην περιοχή συχνοτήτων όπου η ανθρώπινη ακοή είναι πιο ευαίσθητη
 - Παίζουν καθοριστικό ρόλο στην τελική ηχητική ποιότητα

Απόκριση συχνότητας μεγαφώνων (συν.)

ΠΕΡΙΟΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ [Hz]	ΕΙΔΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ (ΑΓΓΛΙΚΑ)
30 – 1000	Χαμηλές συχνότητες (LF) "	«Woofers»
30 – 5000	Χαμηλές και μεσαίες συχνότητες (MF)	«Woofers»
150 – 5000	Μεσαίες συχνότητες (MF)	"Mid – rangers"
700 – 10 000	Επάνω μεσαίες συχνότητες	"Mid – rangers"
1000 – 20 000	Επάνω μεσαίες και υψηλές συχνότητες	"Mid – rangers"
3000 – 20 000	Υψηλές συχνότητες (HF)	"Tweeters"
8000 – 30 000	Πολύ υψηλές συχνότητες (VHF)	"Tweeters"

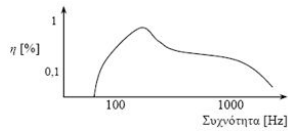
- Διάμετρο 25 έως και 30mm
- Σφαιρικό σχήμα

Απόκριση συχνότητας μεγαφώνων (συν.)



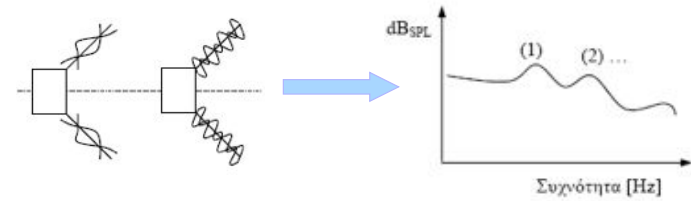
Ευαισθησία και απόδοση

- Λειτουργία αντίστροφη από τα μικρόφωνα
- Μετατροπή ηλεκτρικής ενέργειας σε ακουστική
- Απόδοση μετατροπής
 - Στενή σύνδεση με την ευαισθησία του μεγαφώνου
 - Μεταβολή ευαισθησίας με τη συχνότητα προκαλεί μεταβλητή απόκριση συχνότητας



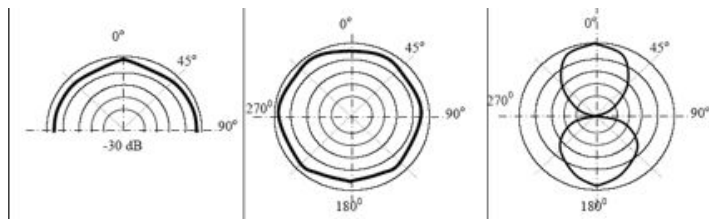
Λειτουργία διαφράγματος

- Ζητούμενο η ομοιογενής συμπεριφορά του διαφράγματος



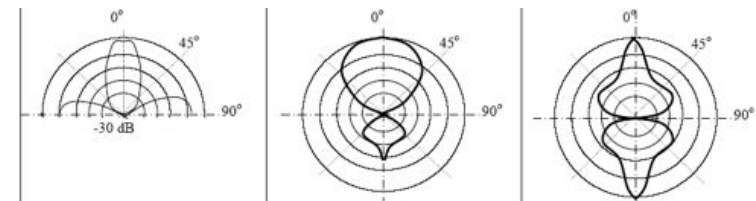
Κατευθυντικότητα

- Χαμηλές συχνότητες

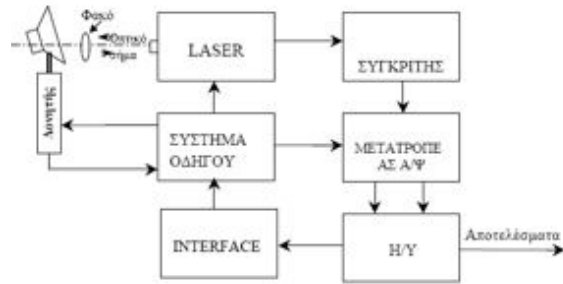


Κατευθυντικότητα (συν.)

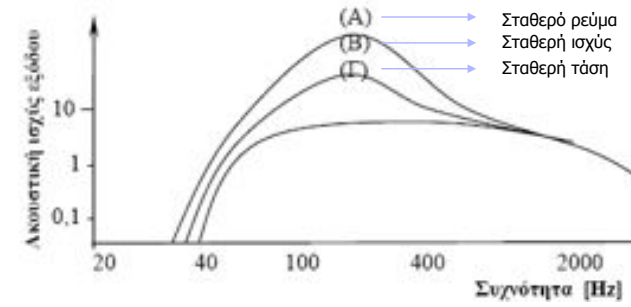
- Υψηλές συχνότητες



Μέτρηση συμπεριφοράς διαφράγματος



Οδήγηση μεγαφώνων



The
End

(για σήμερα)....

AUDIO
VISUAL
ARTS

Ανδρέας Φλώρος

floros@ionio.gr

<http://www.ionio.gr/~floros>