



## ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΨΗΛΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ (Θ)

### Ενότητα 2: Μικροκυματικές Διατάξεις

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Δρ. Στυλιανός Τσίτσος  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΤΕ



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Κεντρικής Μακεδονίας» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



# Ενότητα 2

---

## Μικροκυματικές Διατάξεις

Δρ. Στυλιανός Τσίτσος

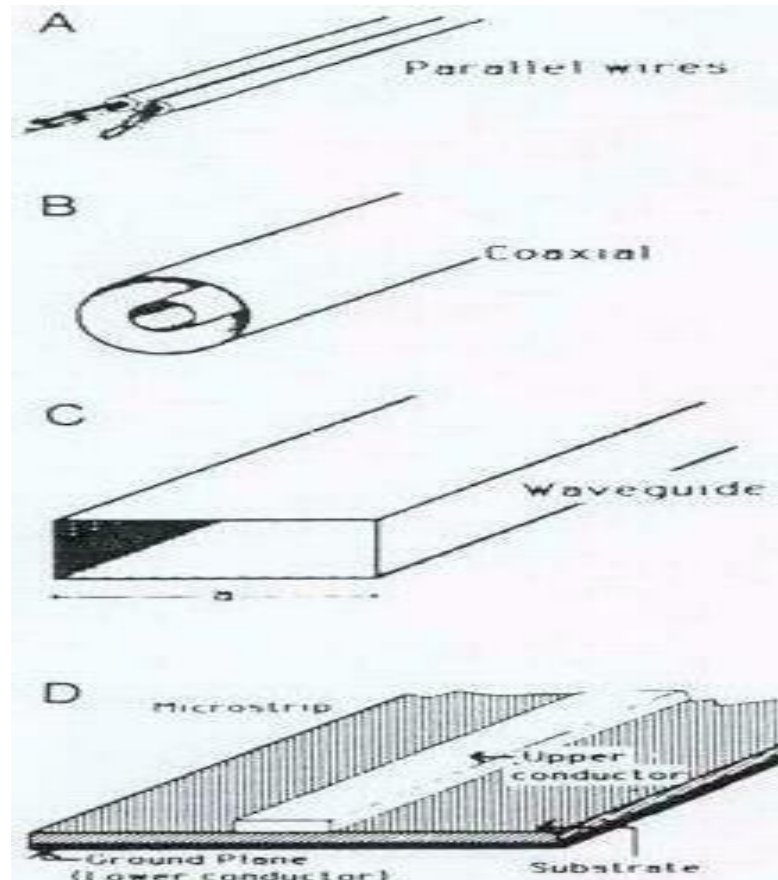
# Περιεχόμενα ενότητας

---

# Σκοποί ενότητας

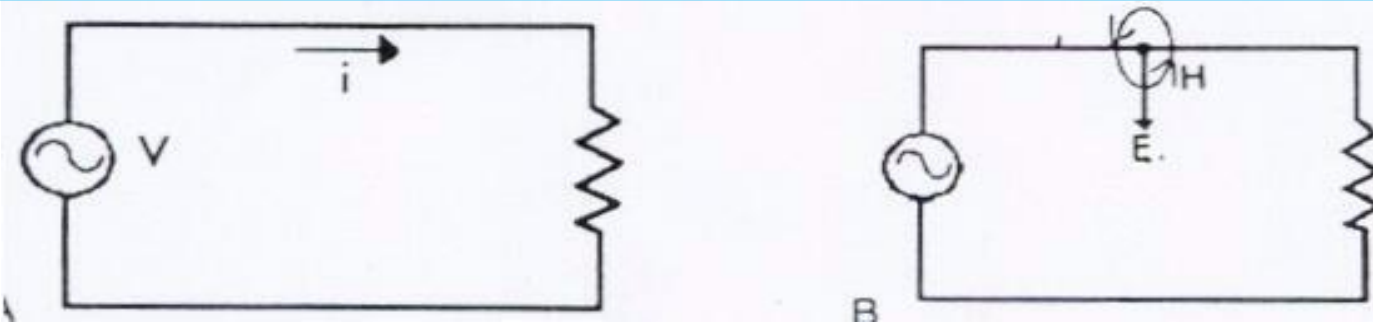
---

# Μικροκυματικές Διατάξεις

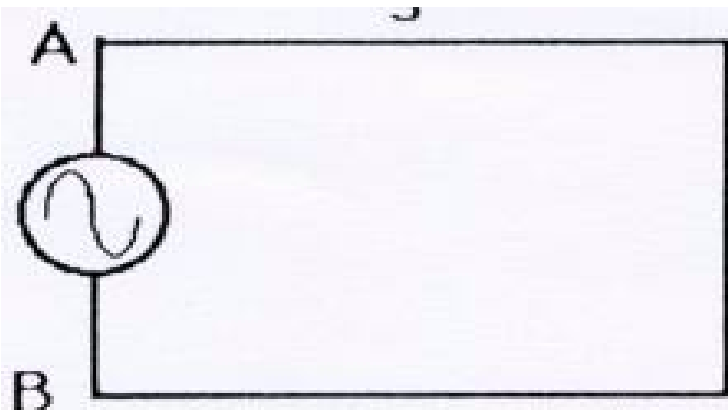


**Σχήμα 3.1:** Τέσσερις κοινές γραμμές μεταφοράς: A) παράλληλα καλώδια B) ομοαξονικό καλώδιο C) ορθογωνικός κυματοδηγός D) μικροταινιακή γραμμή.

## Μικροκυματικές Διατάξεις



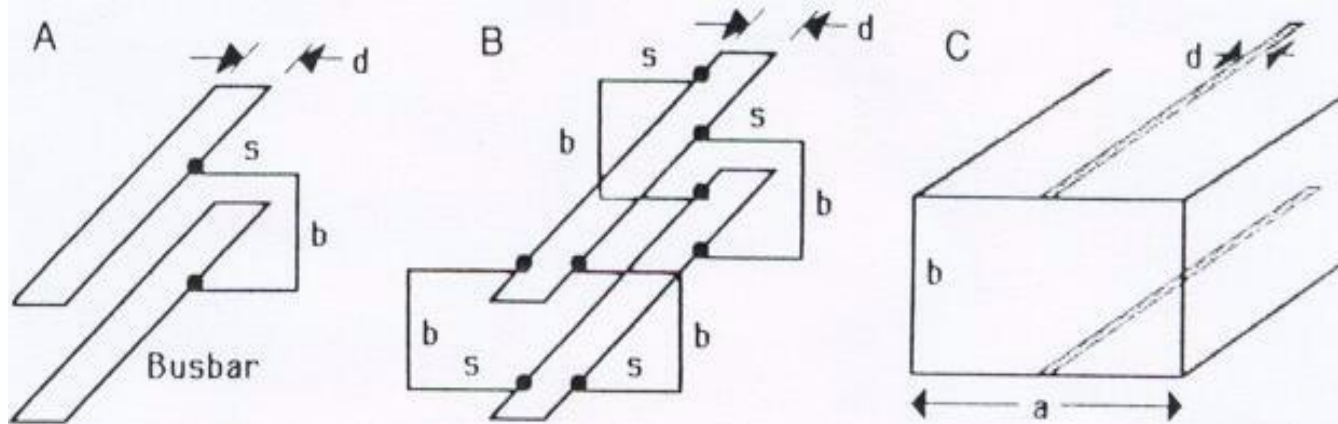
**Σχήμα 3.2:** Ένα απλό ηλεκτρονικό κύκλωμα μπορεί να εκφραστεί (A) με τάση  $V$  και ρεύμα  $i$  ή (B) με ηλεκτρικό πεδίο  $E$  και μαγνητικό πεδίο  $H$ .



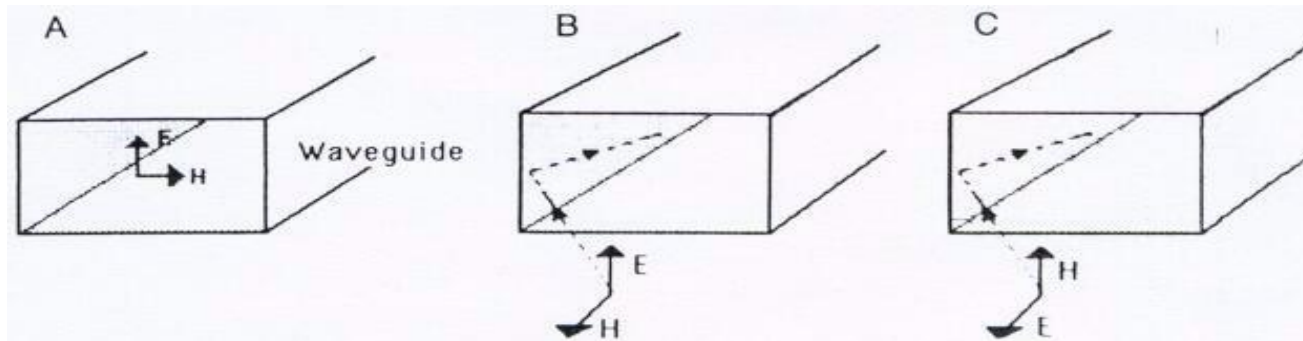
**Σχήμα 3.3:** Σύνδεση ενός αγωγού σχήματος  $C$  με μία γεννήτρια.



# Μικροκυματικές Διατάξεις

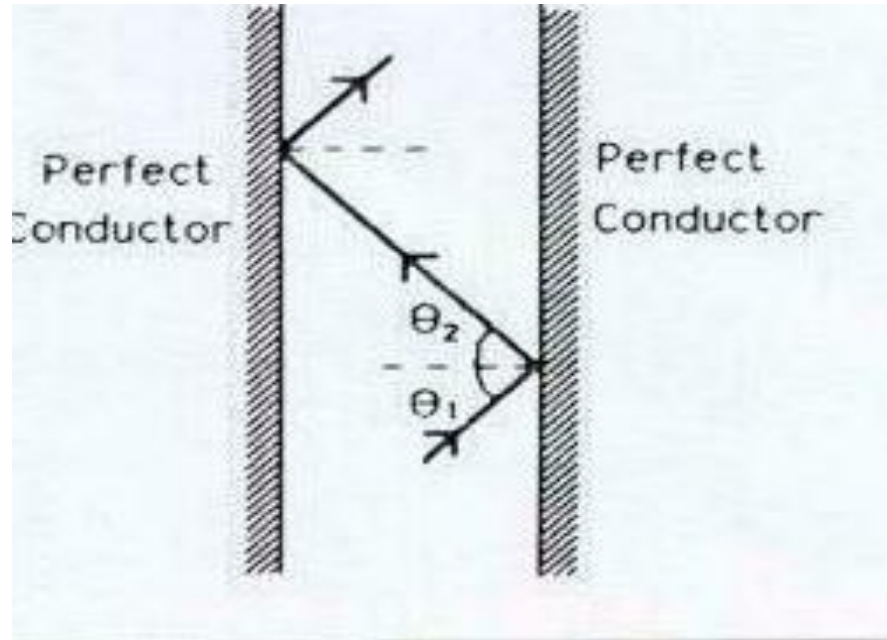


Σχήμα 3.4: Κατασκευή ενός τετραγωνικού κυματοδηγού.



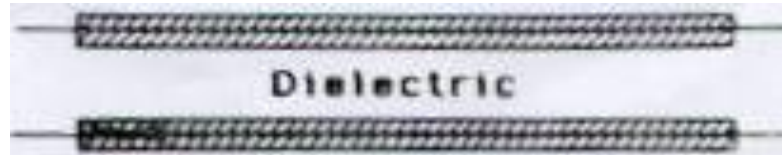
Σχήμα 3.5: (Α) *TEM* ρυθμός (Β) *TE* ρυθμός (Γ) *TM* ρυθμός.

# Μικροκυματικές Διατάξεις

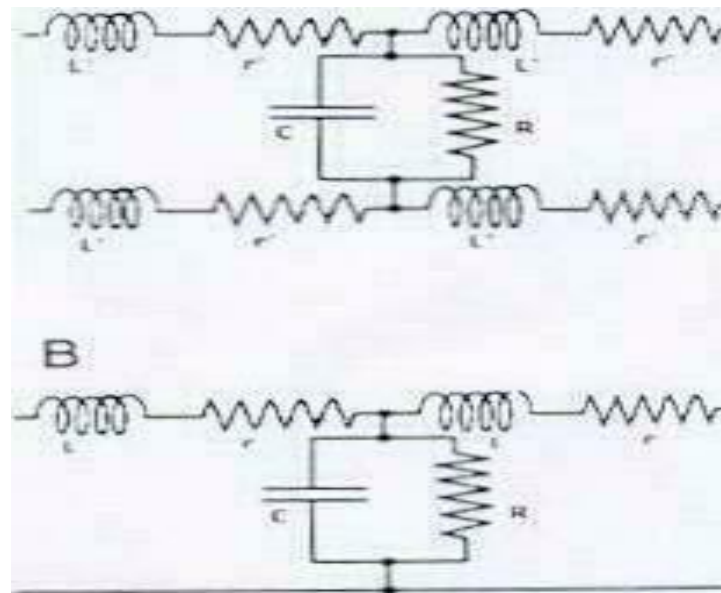


**Σχήμα 3.6:** Η ζιγκ-ζαγκ μορφή διάδοσης ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος μέσα σε έναν τετραγωνικό κυματοδηγό.

# Μικροκυματικές Διατάξεις

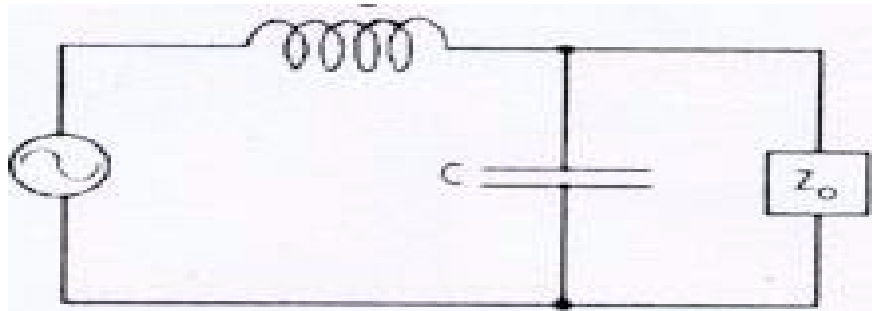


**Σχήμα 3.7:** Δύο παράλληλα αγωγίμα καλώδια που χωρίζονται από ένα ή δύο διηλεκτρικά στρώματα.

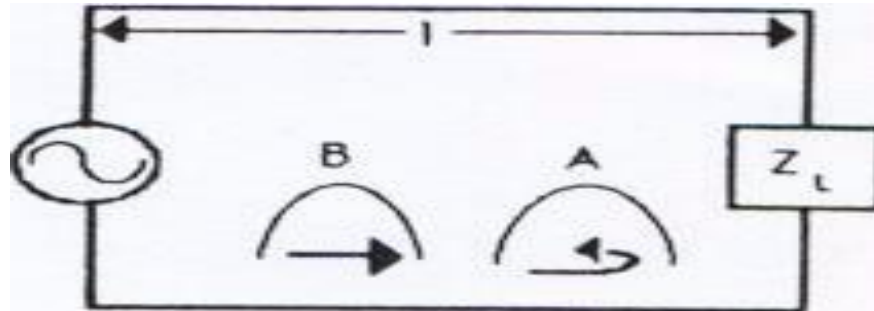


**Σχήμα 3.8:** (A) Το ισοδύναμο κύκλωμα μιας γραμμής μεταφοράς και (B) η απλοποιημένη του μορφή.

## Μικροκυματικές Διατάξεις

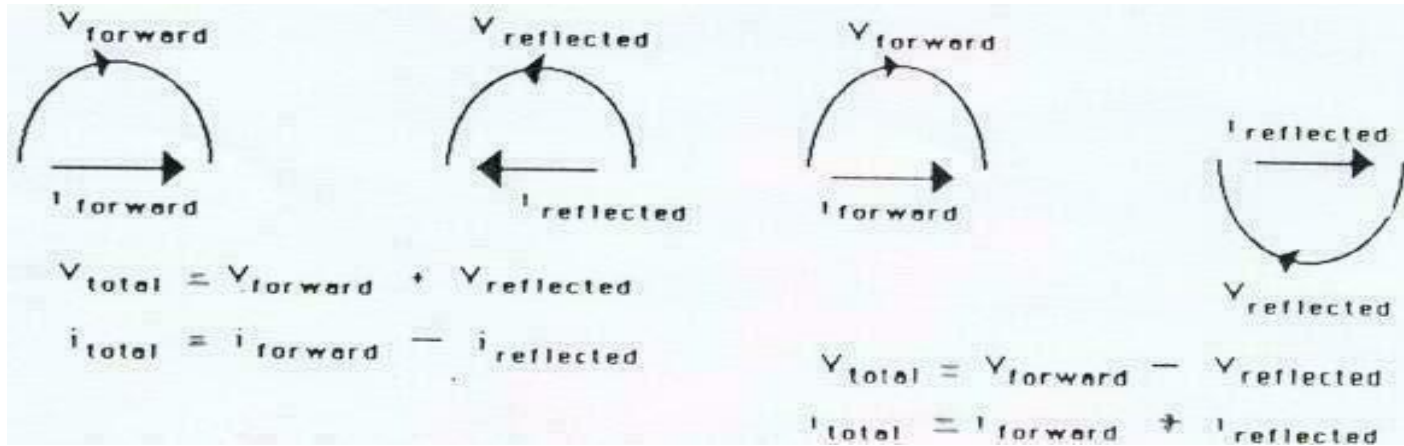


**Σχήμα 3.9:** Τμήμα μιας γραμμής μεταφοράς χαρακτηριστικής αντίστασης  $Z_o$  τερματιζόμενο σε χαρακτηριστική αντίσταση  $Z_o$ .

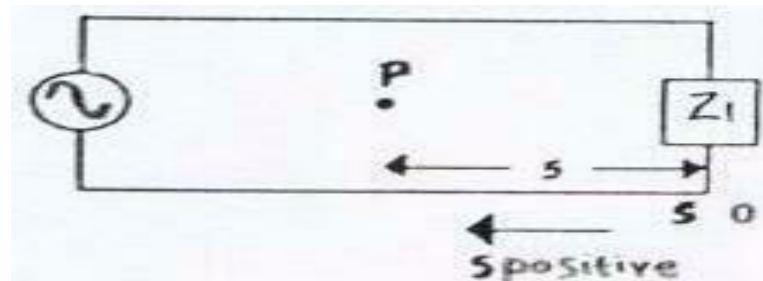


**Σχήμα 3.10:** Δημιουργία στασίμου κύματος.

# Μικροκυματικές Διατάξεις

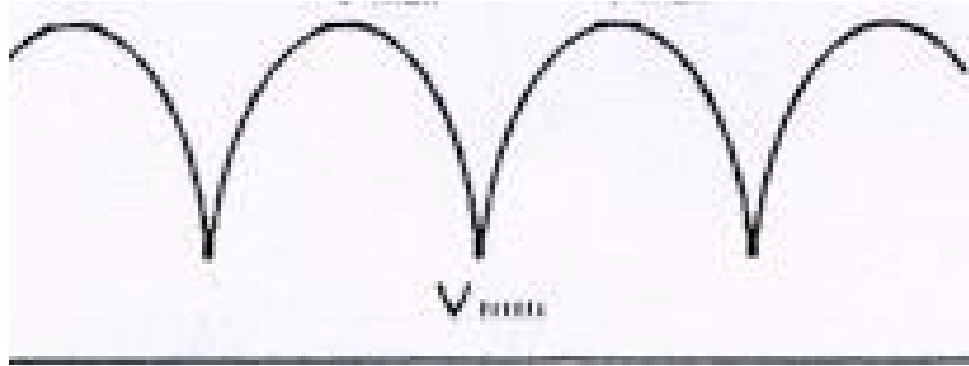


**Σχήμα 3.11:** Δύο πιθανές αλληλεπιδράσεις μεταξύ της τάσεως (ρεύματος) του προς τα εμπρός κύματος και της τάσεως (ρεύματος) του ανακλώμενου κύματος.



**Σχήμα 3.12:** Απαραίτητες παράμετροι για τον καθορισμό της εξίσωσης στασίμου κύματος.

## Μικροκυματικές Διατάξεις



Σχήμα 3.13: Η *rms* μεταβολή της τιμής ενός στασίμου κύματος.

# Μικροκυματικές Διατάξεις

## Σύγκριση διαφορετικών γραμμών μεταφοράς

Κατά την επιλογή του τύπου μιας γραμμής μεταφοράς πρέπει να ληφθούν υπόψη οι εξής παράγοντες:

- Διαχείριση ισχύος
- Θερμοκρασία (που μπορεί να είναι έμμεσα ή άμεσα αποτέλεσμα της ισχύος)
- Ευλυγισία γραμμής
- Εξασθένιση ισχύος
- Διαστάσεις της γραμμής

➤ Γενικά, οι **κυματοδηγοί** μπορούν να χειριστούν μεγάλα ποσά ισχύος και έχουν μικρή εξασθένιση. Όταν η ισχύς του σήματος είναι μεγάλη, το ηλεκτρικό πεδίο είναι ισχυρό και μπορεί να προκαλέσει ηλεκτρικό τόξο ή διάσπαση του διηλεκτρικού ή του αέρα στον κυματοδηγό. Έχουν το μειονέκτημα ότι είναι ογκώδεις και έχουν στενό εύρος ζώνης.

➤ Τα **ομοαξονικά καλώδια** μπορούν να χειριστούν μέσα ποσά ισχύος, να λειτουργήσουν από  $dc$  μέχρι μερικά  $GHz$  και είναι ευλύγιστα. Η εξασθένιση μιας ομοαξονικής γραμμής, αυξάνεται με τη συχνότητα εξαιτίας των διηλεκτρικών απωλειών του μέσου.

➤ Οι **μικροταινιακές γραμμές** χρησιμοποιούνται για υβριδικά και μονολιθικά ολοκληρωμένα κυκλώματα λόγω του συμπαγούς χώρου που καταλαμβάνουν. Η εξασθένιση των ταινιογραμμών είναι γενικά μεγάλη.

# Τέλος Ενότητας

---

