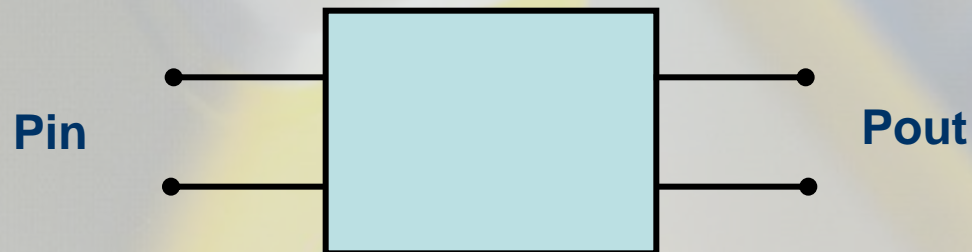


ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΔΕΥΟΝΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

- Το dB (deciBell) είναι μονάδα σύγκρισης.
- Στη δομημένη καλωδίωση χρησιμοποιούμε τα dB(ισχύος) και τα dB(τάσης).

dB(ισχύος)

$$dB(p) = 10 \cdot \log(P_{out}/P_{in})$$



P_{out} = Μετρούμενη ισχύς ή ισχύς σήματος εξόδου

P_{in} = Ισχύς αναφοράς ή ισχύς σήματος εισόδου

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΔΕΥΟΝΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

Παραδείγματα

- $\text{dB(p)} = 10 \cdot \log(P_{\text{out}}/P_{\text{in}}) = 10 \cdot \log(10\text{W}/5\text{W}) = 10 \cdot \log 2 = 3 \text{ dB}$
- $\text{dB(p)} = 10 \cdot \log(P_{\text{out}}/P_{\text{in}}) = 10 \cdot \log(5\text{W}/10\text{W}) = 10 \cdot \log 0,5 = -3 \text{ dB}$

Συμπεράσματα :

- ✓ Θετική τιμή dB σημαίνει ενίσχυση του σήματος.
- ✓ Αρνητική τιμή dB σημαίνει εξασθένηση του σήματος.
- ✓ Αύξηση κατά 3 dB σημαίνει διπλασιασμός της ισχύος του σήματος.
- ✓ Μείωση κατά 3 dB σημαίνει απώλεια 50% της ισχύος του σήματος.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΔΕΥΟΝΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

Λογαριθμική πρόοδος των deciBells

| Τιμή deciBells | Αύξηση |
|----------------|-----------|
| 3 dB | 2 |
| 10 dB | 10 |
| 20 dB | 100 |
| 30 dB | 1.000 |
| 40 dB | 10.000 |
| 50 dB | 100.000 |
| 60 dB | 1.000.000 |

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΔΕΥΟΝΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

dB(τάσης)

$$dB(v) = 20 \cdot \log(V_{out}/V_{in})$$



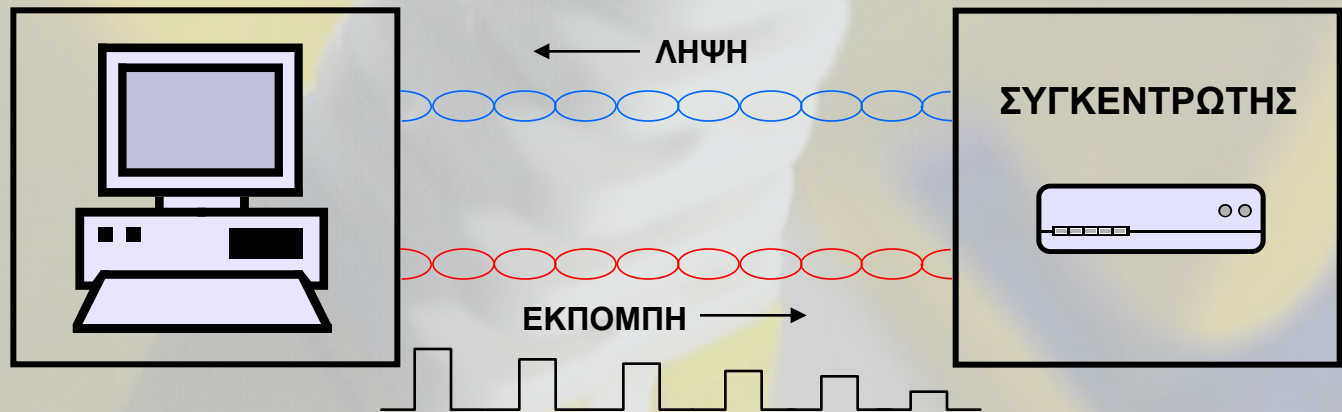
V_{out} = Μετρούμενη τάση ή τάση σήματος εξόδου

V_{in} = Τάση αναφοράς ή τάση σήματος εισόδου

- ✓ Αύξηση κατά 6 dB σημαίνει διπλασιασμός της τάσης του σήματος.
- ✓ Μείωση κατά 6 dB σημαίνει υποδιπλασιασμός της τάσης του σήματος.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΔΕΥΟΝΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

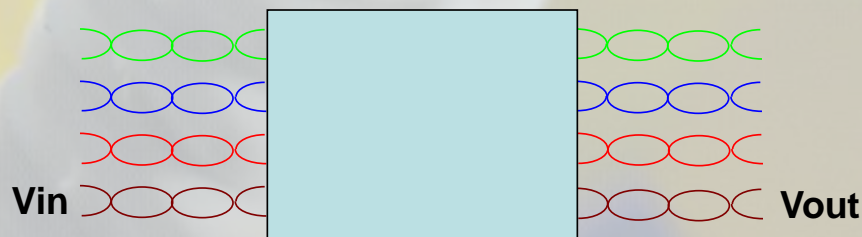
- Η σταδιακή μείωση του σήματος, κατά μήκος ενός αγωγού ονομάζεται εξασθένηση (Attenuation).



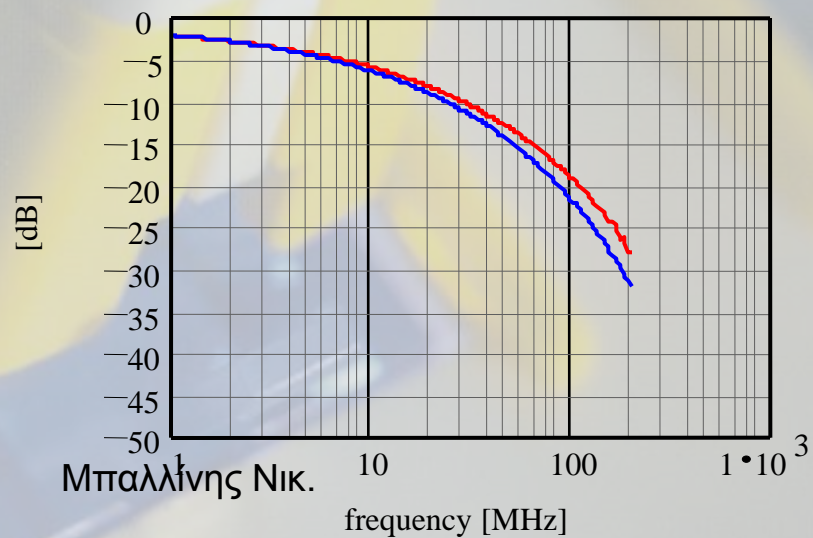
- Η εξασθένηση προκαλείται από τη σύνθετη αντίσταση του καλωδίου.
- Η εξασθένηση αυξάνει :
 - με την αύξηση του μήκους του καλωδίου
 - με την αύξηση της συχνότητας
 - με την αύξηση της θερμοκρασίας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΔΕΥΟΝΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

➤ Η εξασθένηση μετριέται σε dB.



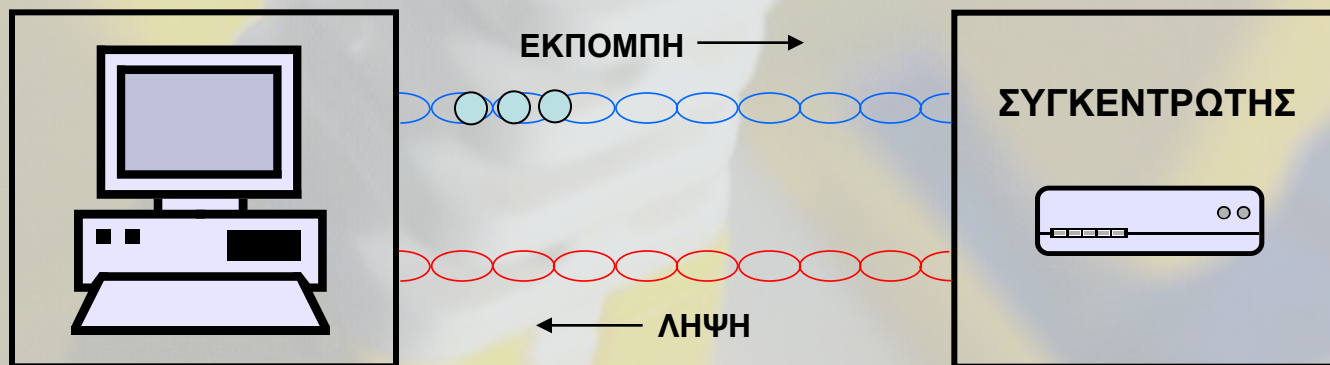
$$\text{Attenuation} = 20 \cdot \log \frac{V_{out}}{V_{in}}$$



Μπαλλίνης Νικ.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΔΕΥΟΝΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

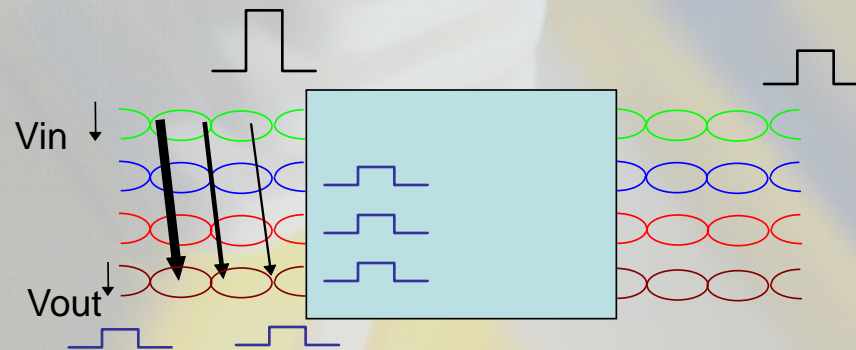
- Καθώς κινούνται τα ηλεκτρόνια, κατά μήκος ενός αγωγού, μερικά από αυτά εγκαταλείπουν το σύρμα και μεταπηδούν σε διπλανό αγωγό.



- Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται διομιλία ή συνακρόαση.
- Όσο υψηλότερη είναι η συχνότητα του σήματος τόσο πιο έντονο μπορεί να είναι το φαινόμενο.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΔΕΥΟΝΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

- Η NEXT (Near End CrossTalk) ορίζεται ως η παρεμβολή του ζεύγους εκπομπής πάνω στο ζεύγος λήψης.

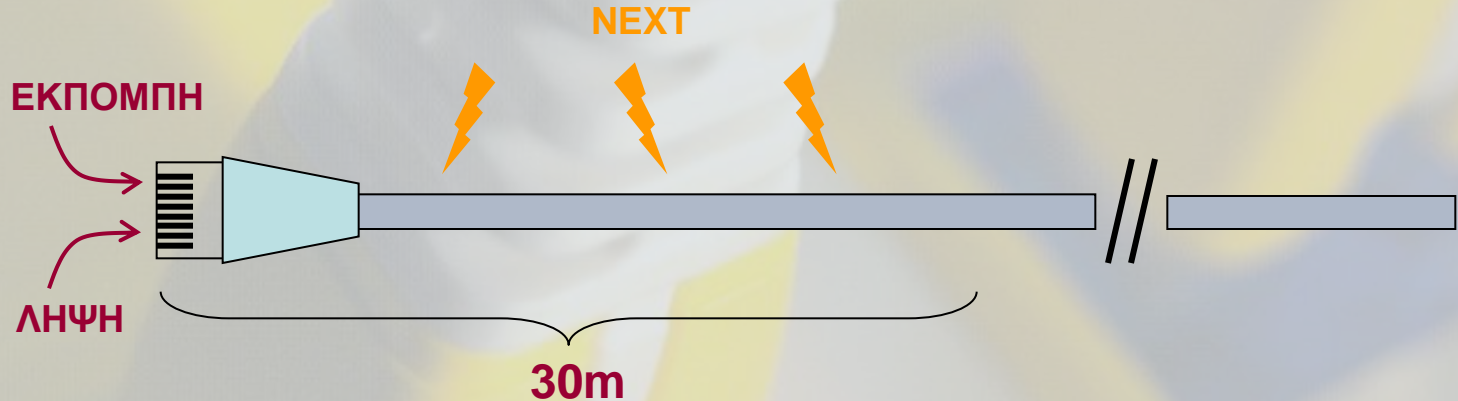


- Η συστροφή των αγωγών ενός ζεύγους, η θωράκιση των ζευγών, αλλά και ο διαφορετικός ρυθμός συστροφής των ζευγών μέσα στο μανδύα, συμβάλλει στην ελάττωση της παρεμβολής NEXT.

Μπαλλίνης Νικ.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΔΕΥΟΝΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

- Η παρεμβολή NEXT είναι πιο έντονη σε απόσταση από 0 έως 30m, από το σημείο εκπομπής.

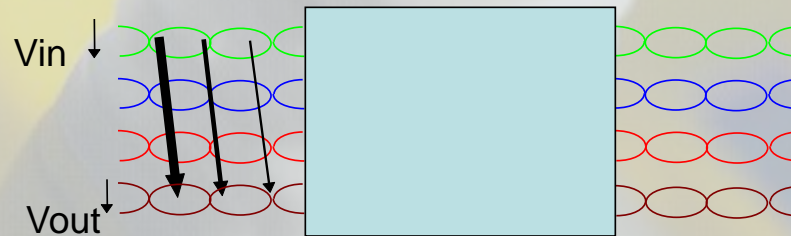


- Η παρεμβολή NEXT εμφανίζεται εντονότερη στον κόμβο εισόδου του σήματος. Επειδή στο σημείο αυτό το ωφέλιμο σήμα είναι εξασθενημένο, λόγω της απόστασης που έχει διανύσει. Ο δέκτης μπορεί να μπερδέψει το σήμα παρεμβολής με το πραγματικό σήμα.

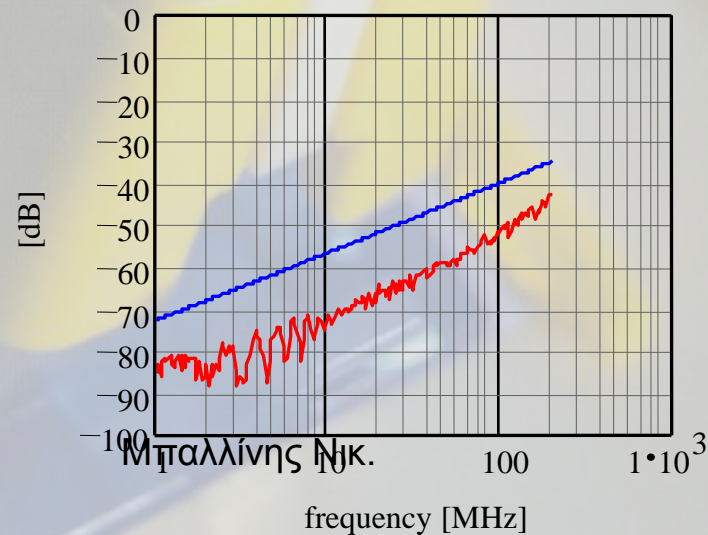
Μπαλλίνης Νικ.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΔΕΥΟΝΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

➤ Η παρεμβολή NEXT μετριέται σε dB.

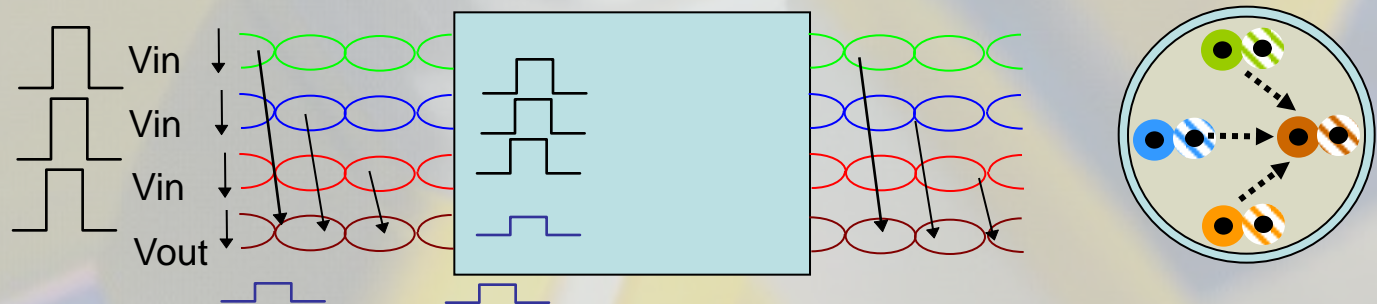


➤ Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή NEXT, τόσο καλύτερη θεωρείται η σύνδεση.



ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΔΕΥΟΝΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

- Ο παράγοντας PS-NEXT αναφέρεται στη συνολική παρεμβολή NEXT, σε ένα ζεύγος, από τα σήματα των γειτονικών ζευγών.

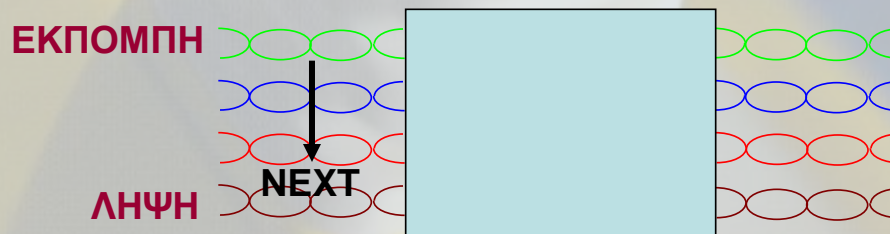


- Ο παράγοντας PS-NEXT εμφανίζεται σε περιπτώσεις που χρησιμοποιούνται περισσότερα ζεύγη, ενός καλωδίου, για την εκπομπή σημάτων.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΔΕΥΟΝΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

- Η διαφορά μεταξύ NEXT και της εξασθένησης που έχει υποστεί το σήμα λήψης (ΑΤΤ), ονομάζεται ACR

$$\text{ACR(dB)} = \text{NEXT(dB)} - \text{ΑΤΤ(dB)}$$



- Όσο μεγαλύτερος είναι ο παράγοντας ACR τόσο το καλύτερο.

Παράδειγμα :

NEXT = 35db

ΑΤΤENUATION = 15dB

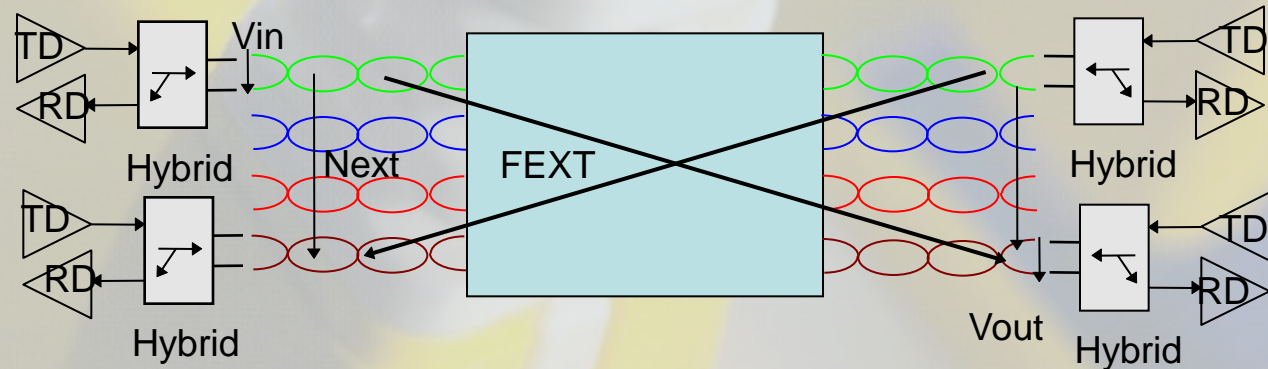


ACR = 35db - 15dB = 20dB

Μπαλλίνης Νίκ.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΔΕΥΟΝΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

- Η παρεμβολή FEXT είναι όμοια με τη NEXT, αλλά εμφανίζεται στο αντίθετο άκρο του αγωγού, από όπου εστάλη το σήμα.

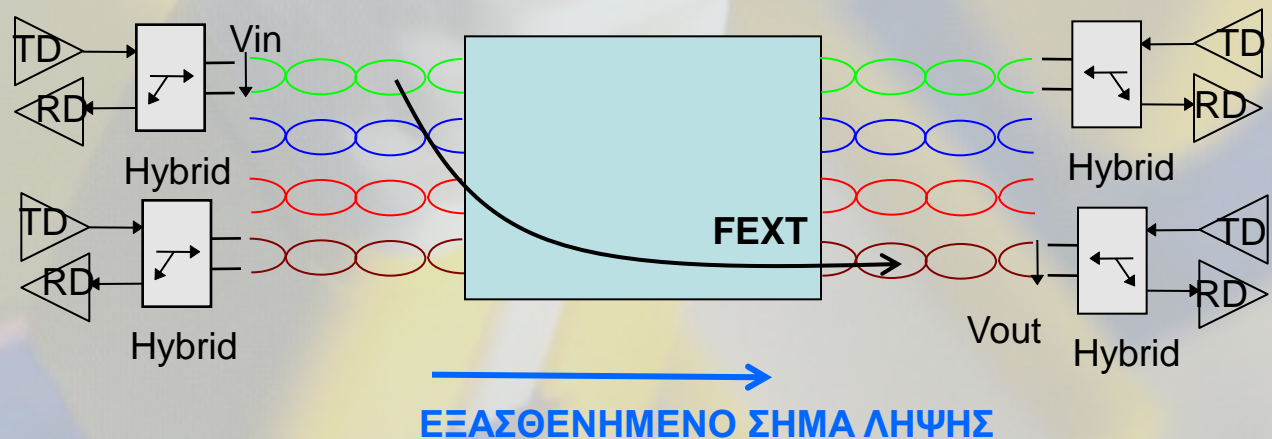


- Η παρεμβολή FEXT μπορεί να είναι εντονότερη στα καλώδια μικρότερου μήκους, γιατί το σήμα παρεμβολής, δεν προλαβαίνει να εξασθενήσει.
- Συνήθως η FEXT λαμβάνεται υπ' όψη σε περιπτώσεις ύπαρξης περισσότερων σημάτων εκπομπής / λήψης, μέσα από ζεύγη που βρίσκονται στον ίδιο μανδύα.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΔΕΥΟΝΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

- Ο παράγοντας ELFLEX είναι αντίστοιχος με τον ACR, για την παρεμβολή FLEX.

$$\text{ELFEXT(dB)} = \text{FEXT(dB)} - \text{ATT(dB)}$$

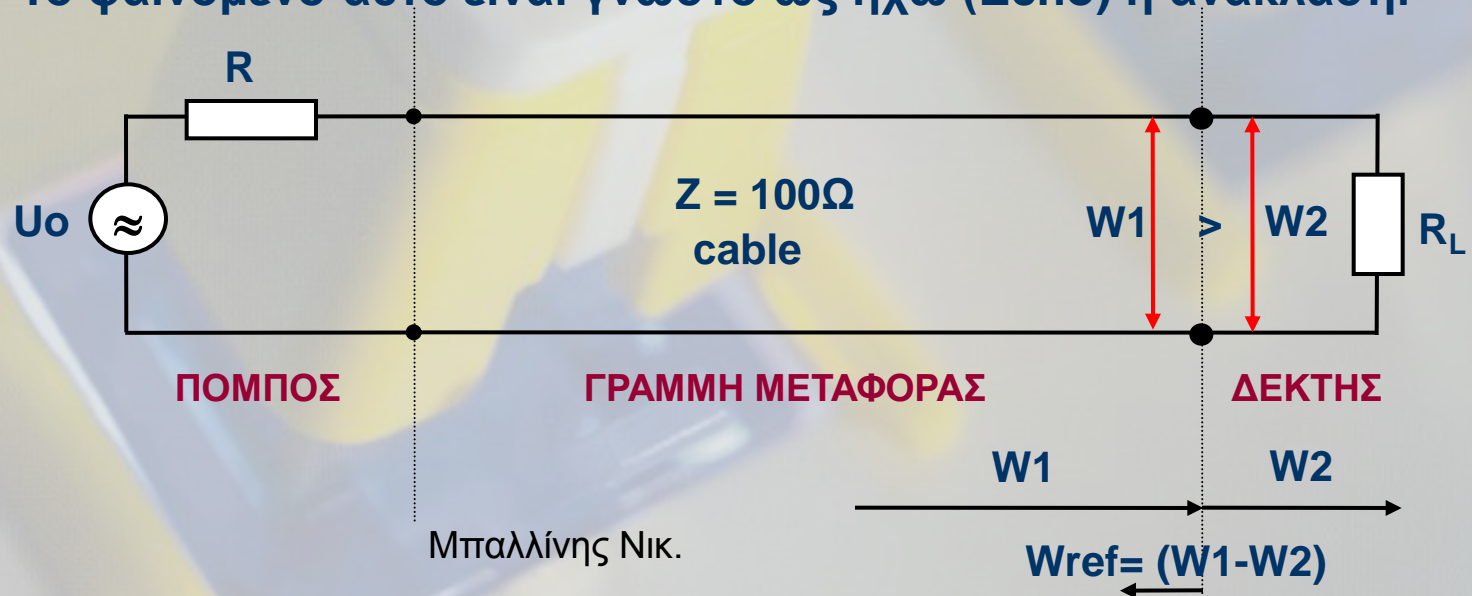


- Ο παράγοντας PS-ELFLEX δηλώνει τη συνολική επίδραση της παρεμβολής FLEX σε ένα ζεύγος, από τα σήματα των γειτονικών του ζευγών.

Μπαλλίνης Νικ.

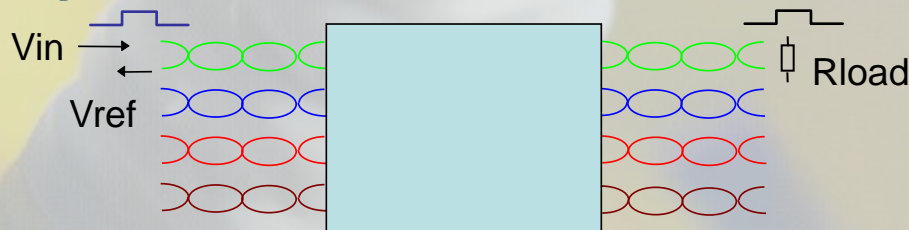
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΔΕΥΟΝΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

- Στα κυκλώματα μεταφοράς σημάτων με υψηλή συχνότητα, οι σύνθετες αντιστάσεις πομπού, γραμμής μεταφοράς και δέκτη πρέπει να είναι ίσες.
- Η παραπάνω αρχή είναι γνωστή ως προσαρμογή αντιστάσεων.
- Αν σε ένα κύκλωμα δεν υπάρχει προσαρμογή, τότε όλο ή μέρος του σήματος επιστρέφει πίσω στον πομπό . Το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό ως ηχώ (Echo) ή ανάκλαση.



ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΔΕΥΟΝΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

- Η απώλειες επιστροφής (return loss) μειώνουν τη στάθμη του σήματος.



$$RL(dB) = 20 \cdot \log \frac{V_{ref}}{V_{in}}$$

- Μεγαλύτερη τιμή RL σημαίνει καλύτερη εγκατάσταση.
- Η ύπαρξη απωλειών επιστροφής δηλώνει :
 - ☹ Παρέκκλιση της καλωδίωσης από την τυπική τιμή της σύνθετης αντίστασης (100Ω).
 - ☹ Μη συμβατότητα αντιστάσεων πομπού – δέκτη.
 - ☹ Προβληματική εγκατάσταση.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΔΕΥΟΝΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

- Η ταχύτητα με την οποία ταξιδεύουν τα ηλεκτρόνια μέσα από έναν αγωγό εκφράζεται σαν ποσοστό της ταχύτητας διάδοσης του φωτός.
- Το ποσοστό αυτό καλείται Ονομαστική Ταχύτητα Διάδοσης NVP (Nominal Velocity of Propagation).
- Για τα καλώδια UTP η τιμή NVP είναι από 60% έως 90%.

Ο χρόνος που χρειάζεται ένα σήμα για να φθάσει από το ένα άκρο ενός αγωγού στο άλλο, ονομάζεται *καθυστέρηση διάδοσης*.

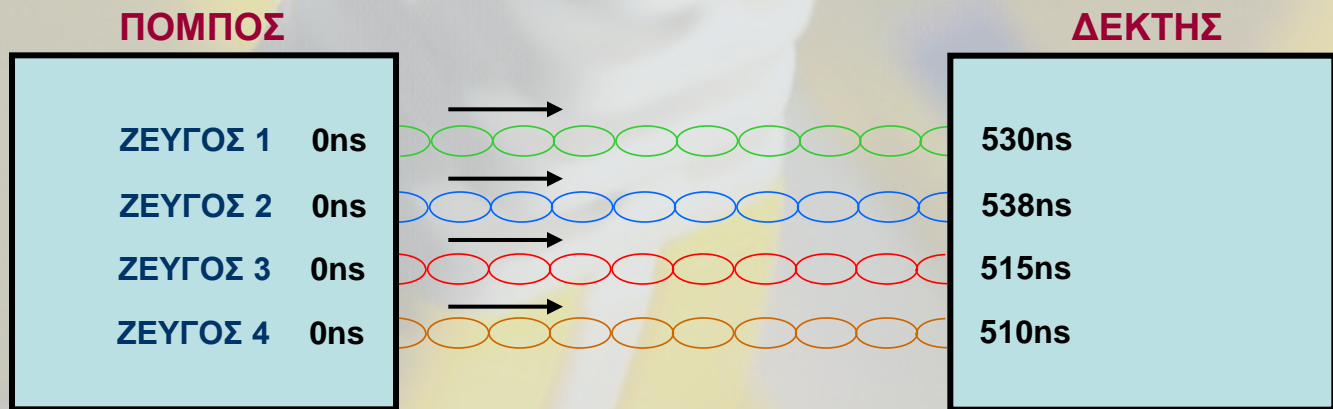
Μέγιστες επιτρεπόμενες καθυστερήσεις διάδοσης, για τις βασικές κατηγορίες.

Μπαλλίνης Νικ.

| | |
|--------|---------|
| Cat 5 | 548nsec |
| Cat 5e | 548nsec |
| Cat 5 | 548nsec |
| Cat7 | 504nsec |

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΔΕΥΟΝΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

- Η ασυμμετρία καθυστέρησης οφείλεται στα διαφορετικά μήκη των ζευγών ενός καλωδίου τύπου UTP.



- Η ασυμμετρία καθυστέρησης, μεταξύ των ζευγών, δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 50ns, για τις κατηγορίες 5, 5e και 6.