**Βασικές Αρχές Σημάτων και Συστημάτων**

= + =

, αλλού γράφεται

Ένας άλλος τρόπος γραφής είναι:

όπου: ρ είναι το μέτρο, και

θ η γωνία.

Κάθε μιγαδικός αριθμός ορίζεται από το μέτρο και τη γωνία.

*= = 1*

Με τη χρήση των τύπων αυτών μπορούμε να μεταφερόμαστε από τα εκθετικά στα συνημίτονα και αντίστροφα.

**Τύποι Euler**

**Η έννοια της συχνότητας**

,

όπου η συχνότητα (Hz) και (,

η κυκλική συχνότητα (rad/sec) καικαι

Α το πλάτος.

Στα πραγματικά σήματα το συνημίτονο έχει μία και μοναδική συχνότητα την

Αν χρησιμοποιήσουμε τη μιγαδική μορφή, έχουμε δύο συχνότητες: την και την ,   
  
 (θέτοντας θ=0 για ευκολία).

**Γιατί συνημίτονα και εκθετικά;**

Γιατί οι παράγωγοί τους και τα ολοκληρώματά τους μας δίνουν πάλι συνημίτονα και εκθετικά

*.=.*

*=,*

ΣΗΜΑΤΑ:

Περιοδικά: **,** Τ η περίοδος

Μη περιοδικά: Δεν υπάρχει Τ:

Ψηφιακά: Λαμβάνουν διακριτές τιμές (στα μεγέθη που παρατηρούμε)

Αναλογικά: Λαμβάνουν συνεχείς τιμές (στα μεγέθη που παρατηρούμε)

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Γραμμικά:

Αν με είσοδο η έξοδος είναι

Αν με είσοδο η έξοδος είναι

Με είσοδο η έξοδος είναι:

π.χ. =, , όχι όμως ,

Αναλλοίωτα ως προς το χρόνο:

Αιτιατά: Η έξοδος τη χρονική στιγμή εξαρτάται μόνο από εισόδους

και όχι από εισόδους .

Σχέση εισόδου εξόδου για

αντιστάσεις:

πυκνωτές:

πηνία:

Τα συστήματα που αποτελούνται από L, R, C είναι γραμμικά, αναλλοίωτα ως προς τον χρόνο και αιτιατά. Δεν δημιουργούν νέες συχνότητες (αφού κάνουν πολλαπλή ολοκλήρωση ή παραγώγιση).

Ένα σήμα περιέχει συχνότητες, δηλαδή μπορεί να αναλύει σε άθροισμα (ολοκλήρωμα) κάποιων διακριτών ή απείρων συνημίτονων (ή εκθετικών).

Περιοδικά σήματα

Προσέγγιση σήματος

Το σήμα μπορεί να προσεγγιστεί από τη μέση του τιμή (χάνονται όλες οι αλλαγές) ή καλύτερα από το άθροισμα του με ένα συνημίτονο ή ακόμα καλύτερα αν προσθέσουμε ένα συνημίτονο διπλάσιας συχνότητας κ.ο.κ.

Γενικά ένα περιοδικό σήμα μπορεί να γραφεί ως άθροισμα συνημιτονοειδών σημάτων +

όπου τα , , ορίζονται:

Ισοδύναμα:

(Τα και μπορούν να υπολογιστούν από τα ).

Η σειρά αυτή ονομάζεται τριγωνομετρική σειρά Fourier.

Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και τα εκθετικά:

, εκθετική σειρά Fourier

(Τα και μπορούν να υπολογιστούν από τα ).

Δηλαδή τα περιοδικά σήματα έχουν διακριτές συχνότητες πολλαπλάσιες της βασικής συχνότητας: Η δύναμη της κάθε συχνότητας “δίνεται” από τους συντελεστές Fourier:

Μη περιοδικά σήματα

Η σειρά Fourier γίνεται ολοκλήρωμα (μετασχηματισμός) Fourier:

(μερικές φορές ορίζεται και ως )

Αντίστροφος μετασχηματισμός Fourier: