

# Συλλογή μεταφορά και έλεγχος Δεδομένων

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>

**ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ - ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ**

## ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- **Σκοπός αυτού του κεφαλαίου** είναι η κατανόηση της έννοιας της μέτρησης φυσικών μεγεθών, της λειτουργίας των αισθητηρίων και η ταξινόμηση των αισθητηρίων, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους. Επίσης η παρουσίαση των **βασικών χαρακτηριστικών των αισθητηρίων**, όπως είναι η συνάρτηση μεταφοράς του, η ευαισθησία του, ο κορεσμός, κ.ά.
- **Στόχος του κεφαλαίου** είναι να μπορεί ο μαθητής να διατυπώνει τους βασικούς ορισμούς για τις μετρήσεις (ακρίβεια, ανοχές κ.λ.π.) και να αντιλαμβάνεται τα χαρακτηριστικά των αισθητηρίων. Τέλος να μπορεί να διακρίνει τα αισθητήρια από τους μετατροπείς και τους ανιχνευτές.

# Μέτρηση

- Η σύγκριση της τιμής του σήματος με κάποια τιμή που θεωρούμε αυθαίρετα σαν μονάδα, ονομάζεται μέτρηση.
- $A = v \cdot a$
- Η σύγκριση ενός μεγέθους **A** (μετρούμενο) με κάποια αυθαίρετη τιμή **a** που τη θεωρούμε μονάδα
- Όπου **v** είναι αριθμητικά η τιμή της μέτρησης σε μονάδες που καθορίζει το **a**

## Μονάδες και συστήματα μονάδων

Τα συστήματα μονάδων χωρίζονται σε δύο ομάδες :

- Τις θεμελιώδεις μονάδες
- Τις παράγωγες μονάδες

## Οι μονάδες μέτρησης

Σήμερα χρησιμοποιείται το Διεθνές Σύστημα μονάδων (System International - SI), που έχει σαν θεμελιώδεις μονάδες:

- Το **μέτρο** – **m**, για το μήκος
- Το **χιλιόγραμμα** – **Kgr**, για τη μάζα
- Το **δευτερόλεπτο** – **sec**, για το χρόνο
- Το **Αμπέρ** – **A**, για την ένταση του ρεύματος
- Τον **βαθμό Κέλβιν** - **°K**, για τη θερμοκρασία
- Το **κηρίο** – **cd**, για την ένταση του φωτός

## πολλαπλάσια και τα υποπολλαπλάσια των μονάδων

υποπολλαπλάσια			πολλαπλάσια		
συμβολο	όνομα	μέγεθος	σύμβολο	όνομα	μέγεθος
m	μιλι	$10^{-3}$	K	κιλο	$10^3$
μ	μικρο	$10^{-6}$	M	μεγα	$10^6$
n	νανο	$10^{-9}$	G	γιγα	$10^9$
p	πικο	$10^{-12}$	T	τερα	$10^{12}$

# Ντεσιμπέλ

- Για την ισχύ ορίζεται:
  - $1\text{dB} = 10\log (P1/P2)$
- ενώ για την τάση και την ένταση του ρεύματος ισχύει:
  - $1\text{dB} = 20\log (U1/U2) = 20\log (I1/I2)$

## Μέθοδοι μετρήσεων

- **Μέθοδος σύγκρισης.** Στη μέθοδο αυτή το μετρούμενο μέγεθος συγκρίνεται με ένα "πρότυπο" μέγεθος.
- **Μέθοδος άμεσης εκτίμησης .** Με τη μέθοδο αυτή παίρνουμε το αποτέλεσμα της μέτρησης από ένα όργανο μέτρησης, που είναι βαθμονομημένο σε μονάδες του μετρούμενου μεγέθους, με τη βοήθεια πρότυπων μεγεθών.
- **Διαφορική μέθοδος.** Είναι τροποποίηση της πρώτης μεθόδου. Εδώ δίνεται με άμεση εκτίμηση η διαφορά του μετρούμενου μεγέθους και ενός γνωστού (μέτρου).



## Σφάλματα μετρήσεων - ακρίβεια μέτρησης

- Κατά την διεξαγωγή μιας μέτρησης, είναι σχεδόν αναπόφευκτη η ύπαρξη σφάλματος. Τα σφάλματα αυτά μπορεί να οφείλονται σε:
  - Αίτια που προέρχονται από την υπό μέτρηση διαδικασία
  - Εξωτερικά αίτια - Θόρυβο
  - Ατέλειες του οργάνου μέτρησης
  - Λάθος ανάγνωση του οργάνου μέτρησης από τον χρήστη

## Κατηγορίες σφαλμάτων

- **Συστηματικά σφάλματα.** Είναι σταθερά και επαναλαμβανόμενα σφάλματα, που συνήθως οφείλονται στην κατασκευή και βαθμολόγηση του οργάνου ή στο περιβάλλον της μέτρησης.
- **Τυχαία σφάλματα.** Έχουν ασταθή χαρακτήρα και δεν μπορούν να προσδιοριστούν εύκολα. Συνήθως ελαχιστοποιείται η επίδρασή τους με επανάληψη της μέτρησης.
- **Άστοχα σφάλματα.** Είναι τα σφάλματα που οφείλονται στον ανθρώπινο παράγοντα.

## Είδη σφαλμάτων

- **Απόλυτο σφάλμα.** Ισούται με τη διαφορά  $\Delta X$  μεταξύ της μετρούμενης τιμής  $X$  και της πραγματικής τιμής  $X_0$ .

$$\square \Delta X = X - X_0 \quad 2.1.4$$

- **Σχετικό σφάλμα.** Ισούται με το λόγο του απόλυτου σφάλματος  $\Delta X$  προς την πραγματική τιμή  $X_0$ .

$$\square \gamma = \Delta X / X_0$$

- **Ακρίβεια της μέτρησης  $\alpha = \Delta X / X_{\max}$**

## Είδη σφαλμάτων (παράδειγμα)

Έτσι αν π.χ. χρησιμοποιούμε ένα θερμόμετρο χώρου μέγιστης ένδειξης  $80^{\circ}\text{C}$ , το οποίο όταν η θερμοκρασία είναι  $25^{\circ}\text{C}$ , δείχνει  $26^{\circ}\text{C}$ , τότε

- **Απόλυτο σφάλμα:**  $\Delta T = T - T_0 = 26 - 25 = 1^{\circ}\text{C}$
- **Σχετικό σφάλμα:**  $\gamma = \Delta T / T_0 = 1/25 = 0.25$  ή 4%
- **Ακρίβεια:**  $a = \Delta T / T_{\max} = 1/80 = 0.0125$  1.25%