



## Μετρήσεις και σφάλματα

Οι διαφάνειες αποτελούν υλικό του βιβλίου:

### ***Αισθητήρες Μέτρησης και Ελέγχου***

### ***Τεχνολογία μετρήσεων***

2η Αναθεωρημένη Έκδοση

Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 22694842

Έκδοση: 2η Έκδοση/2013

ISBN: 978-960-418-386-9

Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ



ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΖΙΟΛΑ

## Απόλυτο σφάλμα

Ως *απόλυτο σφάλμα*  $\delta x$  μιας μέτρησης, ορίζεται η απόλυτη διαφορά ανάμεσα στη μετρούμενη τιμή  $x$  και τη βέλτιστη εκτίμηση  $x_\beta$  της τιμής του μετρούμενου μεγέθους. Δηλαδή,

$$\delta x = |x_\beta - x|$$

και άρα,

$$x = x_\beta \pm \delta x$$

Το απόλυτο σφάλμα είναι πάντα  $\delta x \geq 0$ .

Το απόλυτο σφάλμα φέρει τις μονάδες του μεγέθους που μετράται.

## Αβεβαιότητα

Η έννοια της αβεβαιότητας πολλές φορές συγχέεται με την έννοια του σφάλματος. Το σφάλμα αναφέρεται στην πραγματική διαφορά μεταξύ της μέτρησης και της εικαζόμενης τιμής της, ενώ η αβεβαιότητα στρέφεται στο κατά πόσο σωστή είναι η μετρήσιμη τιμή του μεγέθους.

Για να μπόρεση να εκτιμηθεί η αβεβαιότητα μίας μέτρησης λαμβάνονται ποικιλόμορφοι παράγοντες για τον προσδιορισμό της, οι οποίοι κατηγοριοποιούνται σε δύο κατηγορίες - τύπους την:

- στατιστικής αβεβαιότητας
- συστηματική αβεβαιότητας

## Σχετικό σφάλμα

Ως *σχετικό σφάλμα*  $\epsilon x$  της μέτρησης ορίζεται ο λόγος του απόλυτου σφάλματος  $\delta x$  προς την απόλυτη τιμή της βέλτιστης εκτίμησης  $x_\beta$  της τιμής του μετρούμενου μεγέθους.

Δηλαδή,

$$\epsilon x = \frac{\delta x}{|x_\beta|}$$

και άρα,

$$x = x_\beta \left( 1 \pm \frac{\delta x}{|x_\beta|} \right)$$

Το σχετικό σφάλμα είναι πάντα  $\epsilon x \geq 0$ .

Το σχετικό σφάλμα είναι αδιάστατο μέγεθος, καθώς από το λόγο  $\epsilon x = \frac{\delta x}{|x_\beta|}$  απαλείφονται οι μονάδες.

Επίσης, το σχετικό σφάλμα μπορεί να δίνεται και ως ποσοστό % της τιμής της βέλτιστης εκτίμησης  $x_\beta$ , δηλαδή:

$$\epsilon x \% = 100 \times \frac{\delta x}{|x_\beta|}$$

## Συστηματικά και τυχαία σφάλματα

Τα σφάλματα στις μετρήσεις διακρίνονται σε συστηματικά και τυχαία:

- ❑ **Συστηματικά** καλούνται τα σφάλματα που πηγάζουν από ενδογενής στη μετρητική διάταξη και διαδικασία παράγοντες και ως εκ τούτου, μπορούν να προβλεφθούν και να εάν είναι επιθυμητό και εφικτό να εκμηδενισθούν.
- ❑ **Τυχαία** καλούνται τα σφάλματα που δεν μπορούν να προβλεφθούν γιατί οφείλονται σε τυχαίους παράγοντες κατά τη διαδικασία της μέτρησης, και έτσι είναι δύσκολο να εκμηδενιστούν, εάν και είναι δυνατή η ελαχιστοποίησή τους αλλά όχι και ο εκμηδενισμός τους.

## Συστηματικά και τυχαία σφάλματα (συνέχεια)

### Συστηματικά σφάλματα

- ❑ ο σχεδιασμός της μετρητικής διάταξης,
- ❑ κατασκευαστικές ατέλειες ή φθορές,
- ❑ επίδραση ενδογενούς θορύβου, και
- ❑ πλημμελής βαθμονόμηση.

### Τυχαία σφάλματα

Οι πηγές των τυχαίων σφαλμάτων είναι πολλαπλές και η συμμετοχή τους στη διαμόρφωση του αποτελέσματος της μέτρησης είναι απροσδιόριστη.

Πηγές σφαλμάτων που ανήκουν στα τυχαία σφάλματα υπό την έννοια ότι δεν μπορούν να προβλεφθούν είναι τα ανθρώπινα σφάλματα

## Ερωτήσεις

