



Χαρακτηριστικά αισθητήρων

Οι διαφάνειες αποτελούν υλικό του βιβλίου:

Αισθητήρες Μέτρησης και Ελέγχου ***Τεχνολογία μετρήσεων***

2η Αναθεωρημένη Έκδοση

Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 22694842

Έκδοση: 2η Έκδοση/2013

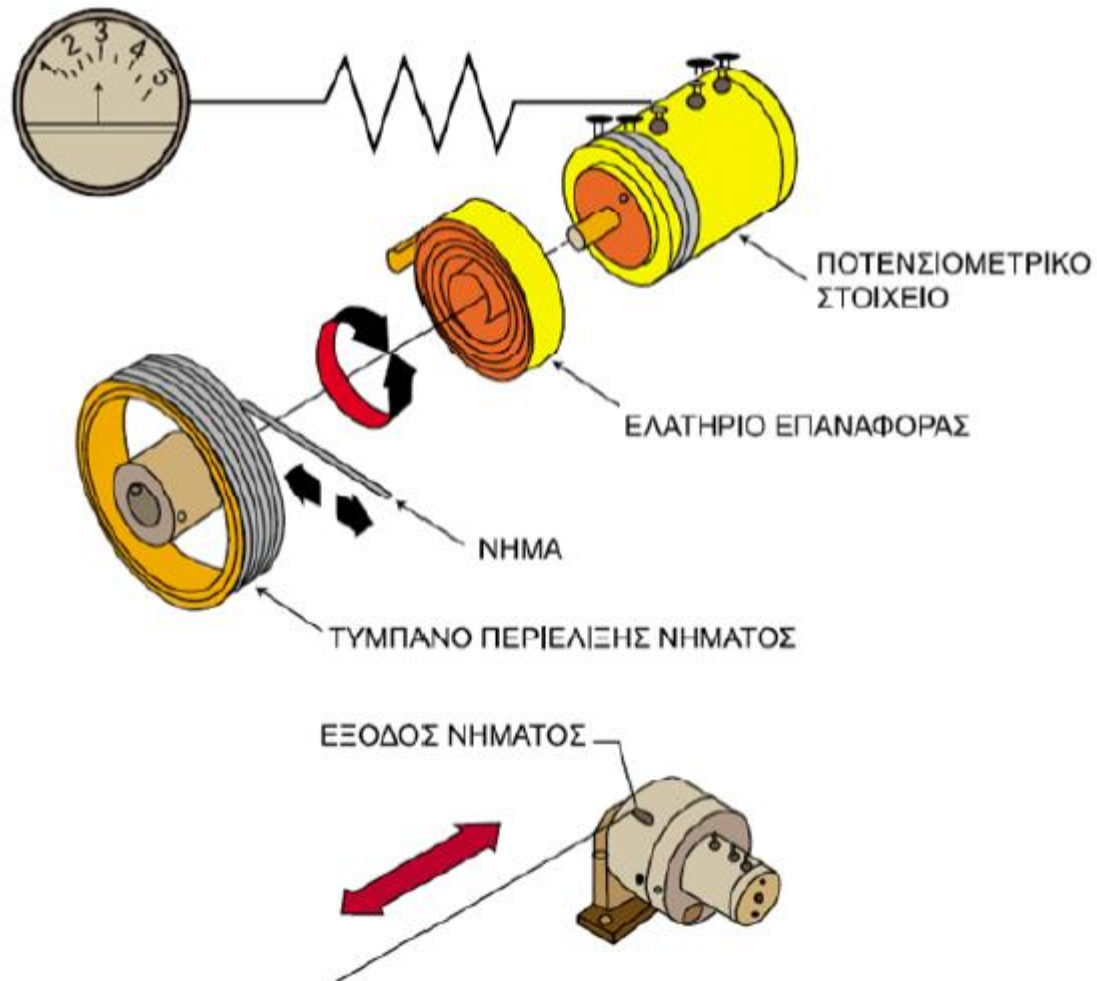
ISBN: 978-960-418-386-9

Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ



ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΖΙΟΛΑ

Μορφοτροπέας μετατόπισης θέσης



Χαρακτηριστικά Αισθητήρων

Παραδείγματα αισθητήρων και ανιχνεύσιμων μορφών ενέργειας

Ενέργεια	Αισθητήρες
Ηλεκτρική	Φορτίου, ρεύματος, τάσης, αντίστασης, αγωγιμότητας, χωρητικότητας
Θερμική	Θερμοκρασίας, ροής, θερμότητας, ροής αερίων, θερμικής αγωγιμότητας
Μηχανική	Ροής, πίεσης, μετατόπισης, ταχύτητας, επιτάχυνσης, δύναμης, μάζας
Μαγνητική	Μαγνητικού πεδίου, ροής, μαγνητικής διαπερατότητας
Ακτινοβολία	Υπεριώδους, υπερύθρου, μικροκυμάτων, ακτίνων Χ, ακτίνων Γ
Χημική	Συγκέντρωσης αερίων, υγρασίας, pH, συγκέντρωσης ιόντων, ατμών, οσμών

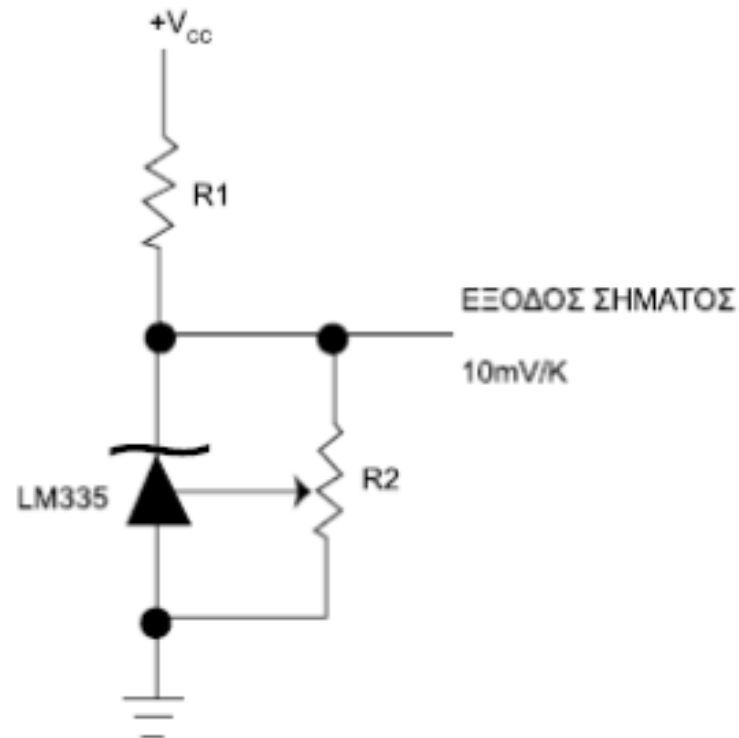
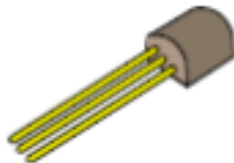
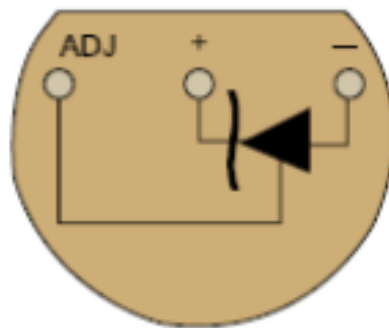
Ανιχνευτές

Ανιχνεύουν ένα διακριτό επίπεδο της τιμής ενός φυσικού μεγέθους.



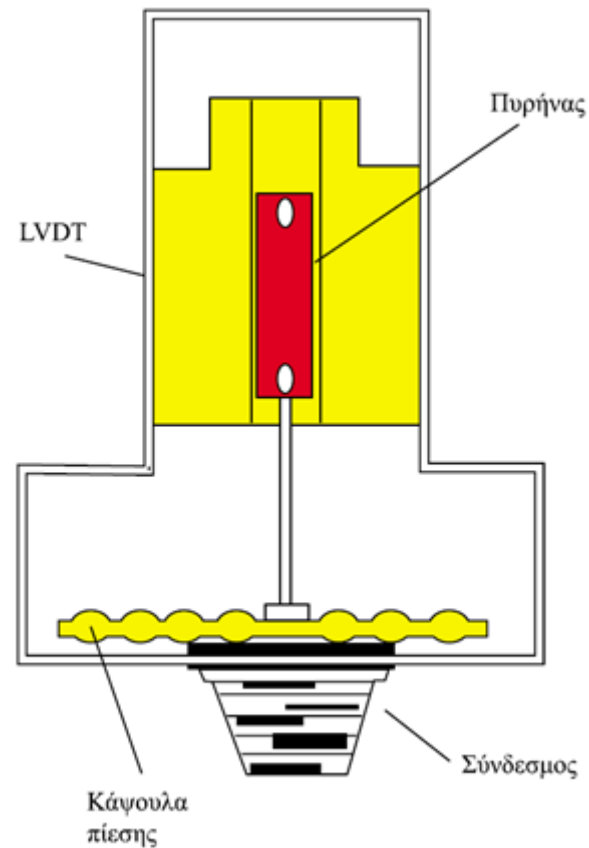
Παθητικοί & Ενεργοί Αισθητήρες

- **Ενεργοί** – απαιτούν ηλεκτρική διέγερση από κάποια πηγή για να μετρήσουν το φυσικό μέγεθος.
- **Παθητικοί** - παράγουν ηλεκτρικό σήμα σε συνάρτηση με το μετρούμενο μέγεθος χωρίς να απαιτούν ηλεκτρική διέγερση πηγής.



Μοφοτροπέας (transducer)

Μονάδα η οποία μετατρέπει μία μορφή ενέργειας σε μία άλλη.



Μοφομετατροπέας μέτρησης πίεσης

Βασικά χαρακτηριστικά αισθητήρων

- Συνάρτηση μεταφοράς
- Κλίμακα εισόδου
- Εύρος πλήρους κλίμακας εισόδου
- Εύρος πλήρους κλίμακας εξόδου
- Ακρίβεια
- Βαθμονόμηση
- Σφάλμα βαθμονόμησης
- Υστέρηση
- Μη γραμμικότητα
- Χρόνος προθέρμανσης

- Διακριτική ικανότητα
- Επαναληψιμότητα
- Συντελεστής κορεσμού
- Νεκρή ζώνη
- Σύνηθε αντίσταση εξόδου
- Διέγερση
- Αξιοπιστία
- Ελάχιστο σήμα κατωφλίου
- Χρόνος απόκρισης
- Θόρυβος
- Ολίσθηση

Συνάρτηση μεταφοράς

Η συνάρτηση μεταφοράς καθορίζει την εξάρτηση μεταξύ του ηλεκτρικού σήματος S που παράγεται από τον αισθητήρα και του ερεθίσματος s που αποτελεί την είσοδο του αισθητήρα:

$$S = f(s)$$

Γραμμική συνάρτησης μεταφοράς: $S = a + bs$

Λογαριθμικής συνάρτησης μεταφοράς: $S = a + b \ln s$

Εκθετικής συνάρτησης μεταφοράς: $S = ae^{ks}$

Πολυωνιμικής συνάρτησης μεταφοράς: $S = a_0 + a_1 s^k$

Εύρος πλήρους κλίμακας εισόδου

$$Span = X_{\max} - X_{\min}$$

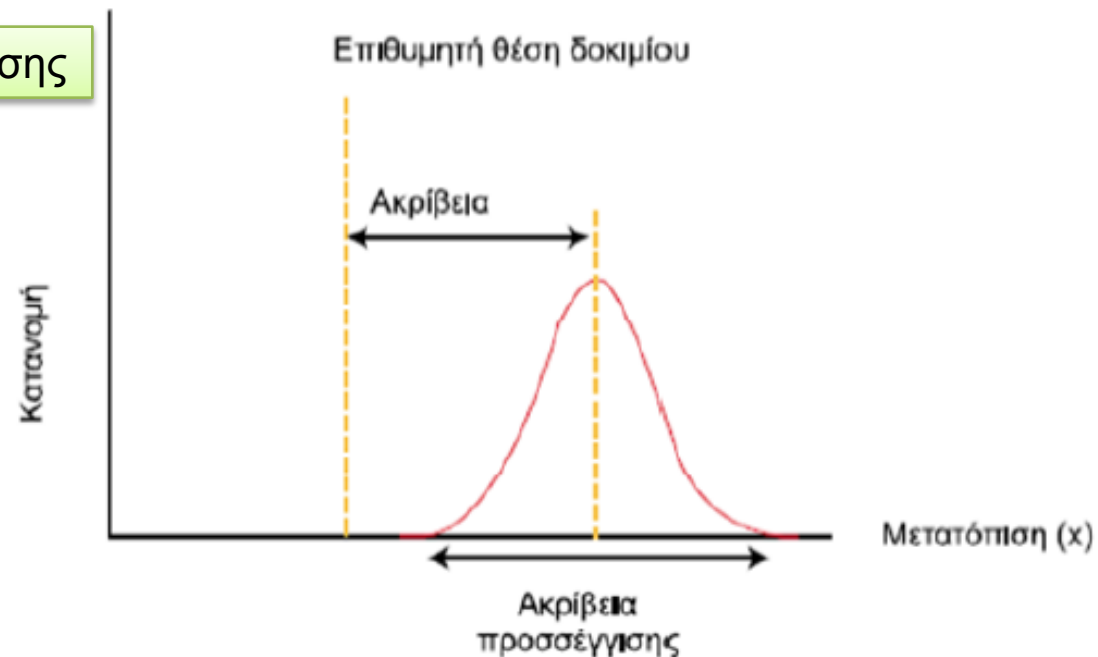
Εύρος πλήρους κλίμακας εξόδου

$$FSO = Y_{\max} - Y_{\min}$$

Ακρίβεια

$$e_{res} = \frac{\text{Μετρούμενη τιμή} - \text{Πραγματική τιμή}}{\text{Πραγματική τιμή}}$$

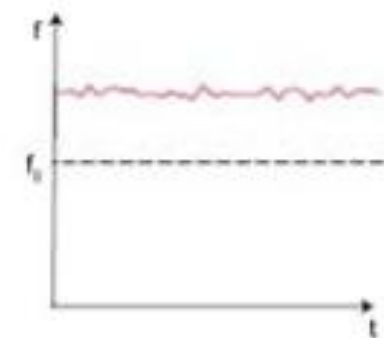
Τυπικό γράφημα ακρίβειας και προσέγγισης



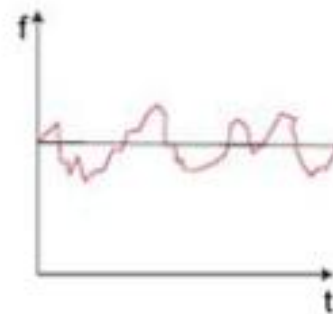
Ακρίβεια προσέγγισης

Ορίζεται ως το πλήθος των δεκαδικών ψηφίων που χρησιμοποιούνται κατά τη βαθμονόμηση και κατά τη λειτουργία ενός αισθητήρα ή ενός μετρητικού συστήματος

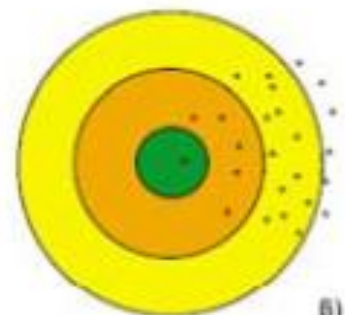
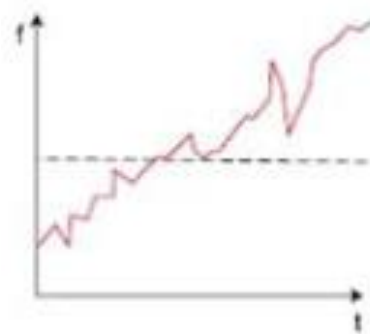
Διαφοροποίηση των εννοιών ακρίβειας και προσέγγισης



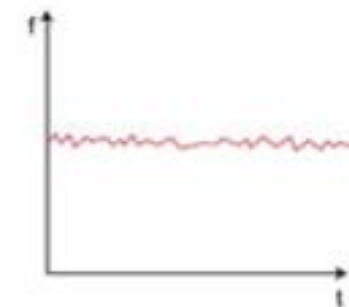
α)



γ)



β)



δ)

Βαθμονόμηση

Απόδοση ακρίβειας των φυσικών προτύπων σε έναν αισθητήρα ή έναν μορφοτροπέα του μετρήσιμου μεγέθους.

Στατική : τα ερεθίσματα δεν μεταβάλλονται με τον χρόνο.

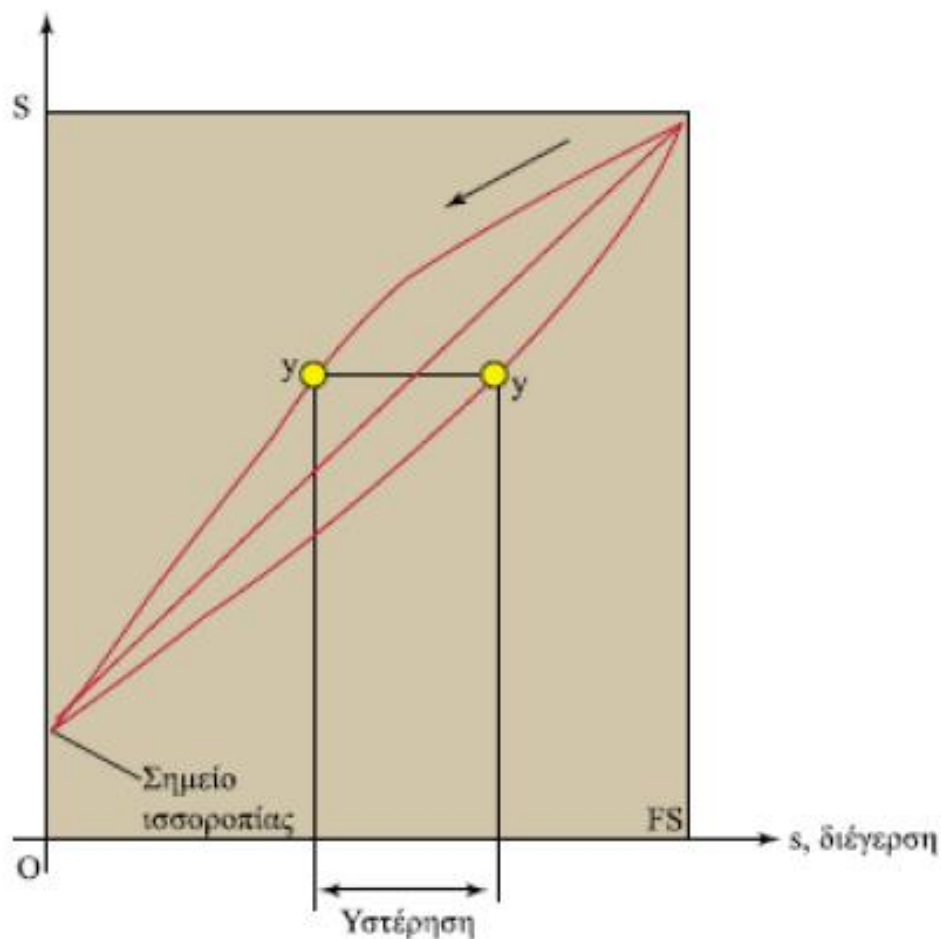
Δυναμική : τα ερεθίσματα μεταβάλλονται με τον χρόνο.

Διακρίβωση

Η διαδικασία βελτίωσης της ακρίβειας ενός οργάνου ή ενός συστήματος μέτρησης με ένα πρότυπο όργανο γνωστής ακρίβειας.

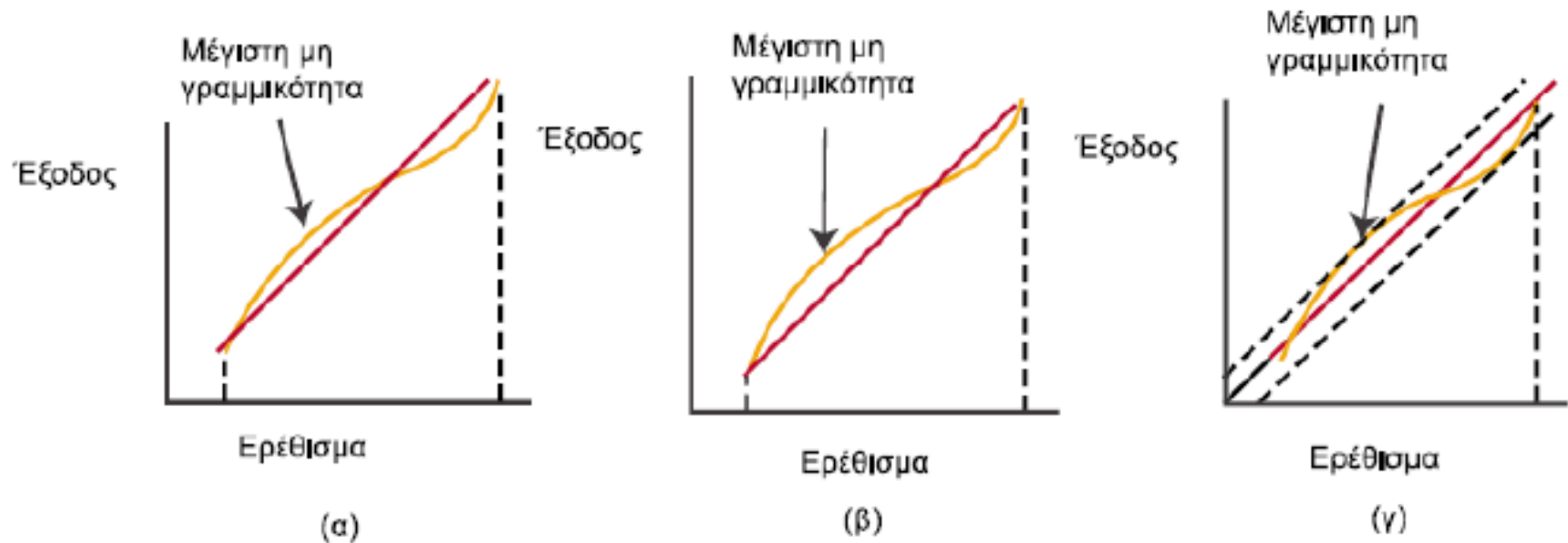
Υστέρηση

Το φαινόμενο κατά το οποίο ορισμένοι αισθητήρες δεν επιστρέφουν την ίδια τιμή του σήματος εξόδου όταν το ερέθισμα εισόδου υπόκειται σε παλινδρόμηση μεταξύ δύο σημείων του μεγέθους.



Μη γραμμικότητα

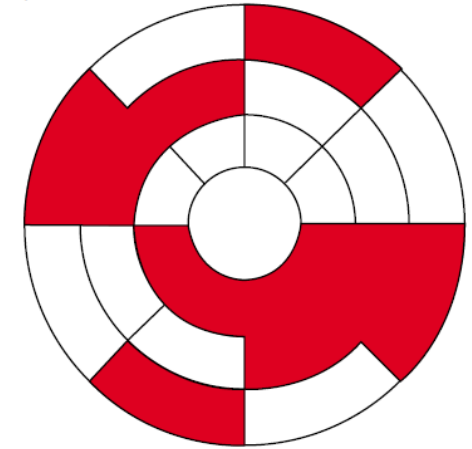
Το φαινόμενο κατά το οποίο οι τιμές εξόδου ενός αισθητήρα παρουσιάζουν απόκλιση από τη γραμμικότητά του.



Μέθοδοι γραμμικοποίησης: (α) μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων,
 (β) ευθείας που συνδέει τα δύο άκρα,
 (γ) ανεξάρτητης ευθείας μεταξύ μεγίστων.

Διακριτική ικανότητα

Ορίζεται ως η μικρότερη ανιχνεύσιμη μεταβολή του μετρήσιμου μεγέθους.

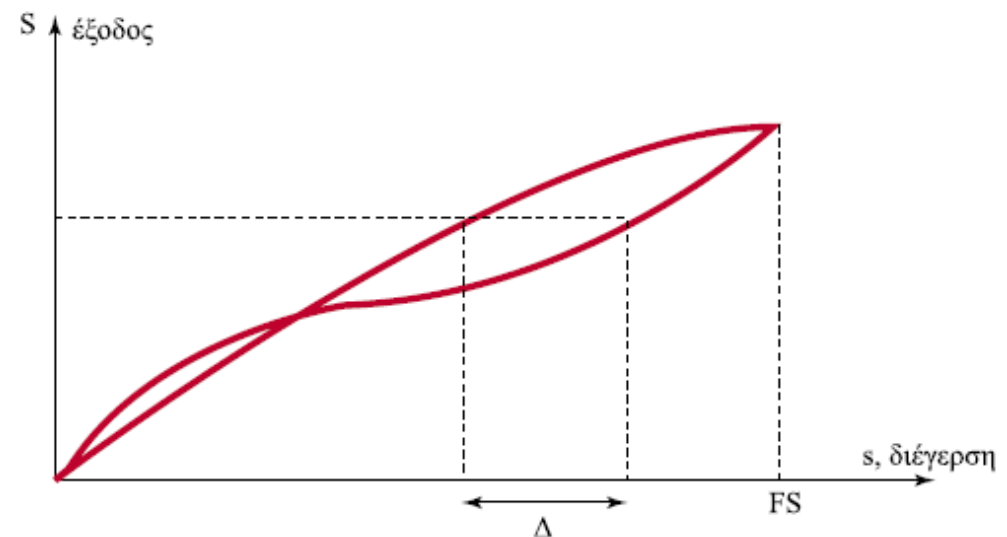


Διακριτική ικανότητα οπτικού κωδικοποιητή

Επαναληψιμότητα

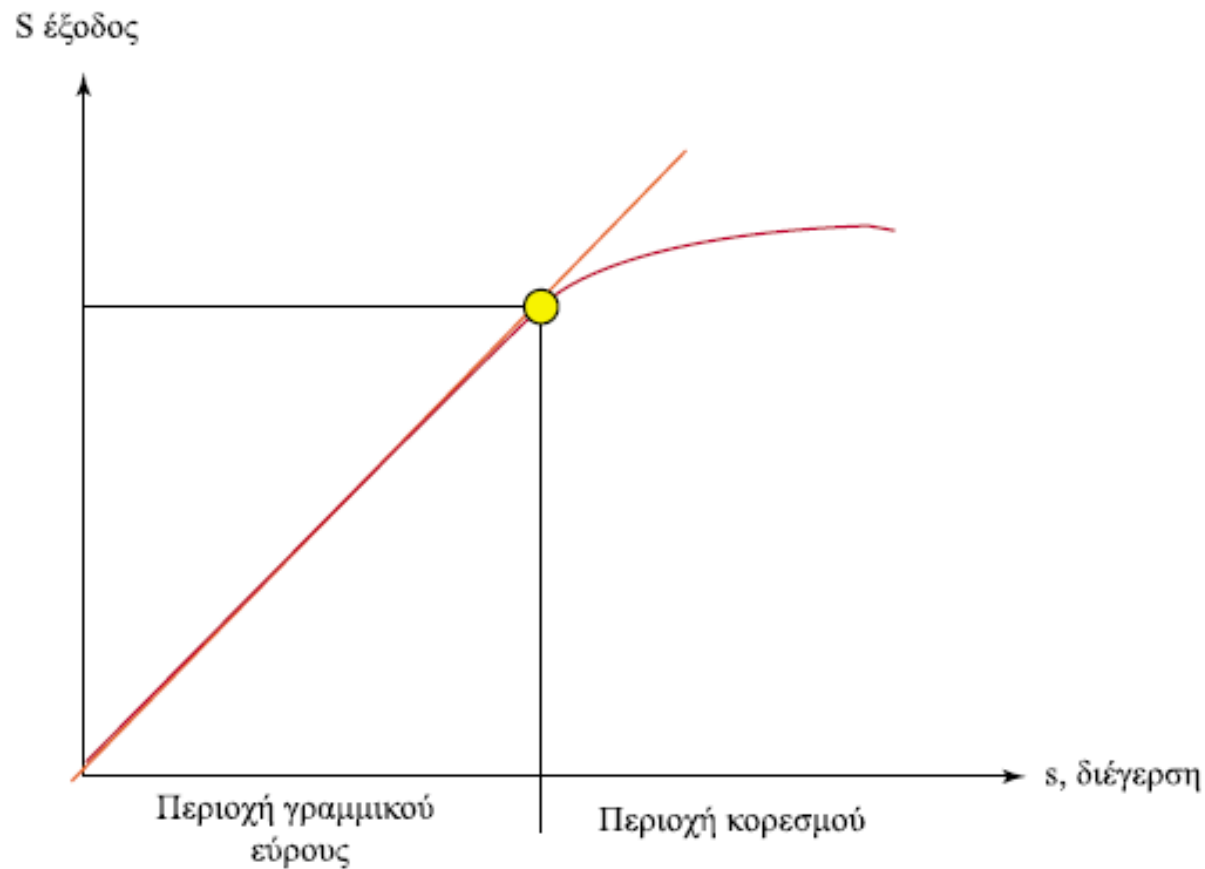
Ορίζεται ως το σφάλμα που παρουσιάζει ένας αισθητήρας όταν για ίδιο ερέθισμα δεν παράγει ίδιο σήμα εξόδου.

Καμπύλη σφάλματος επαναληψιμότητας



Συντελεστής κορεσμού

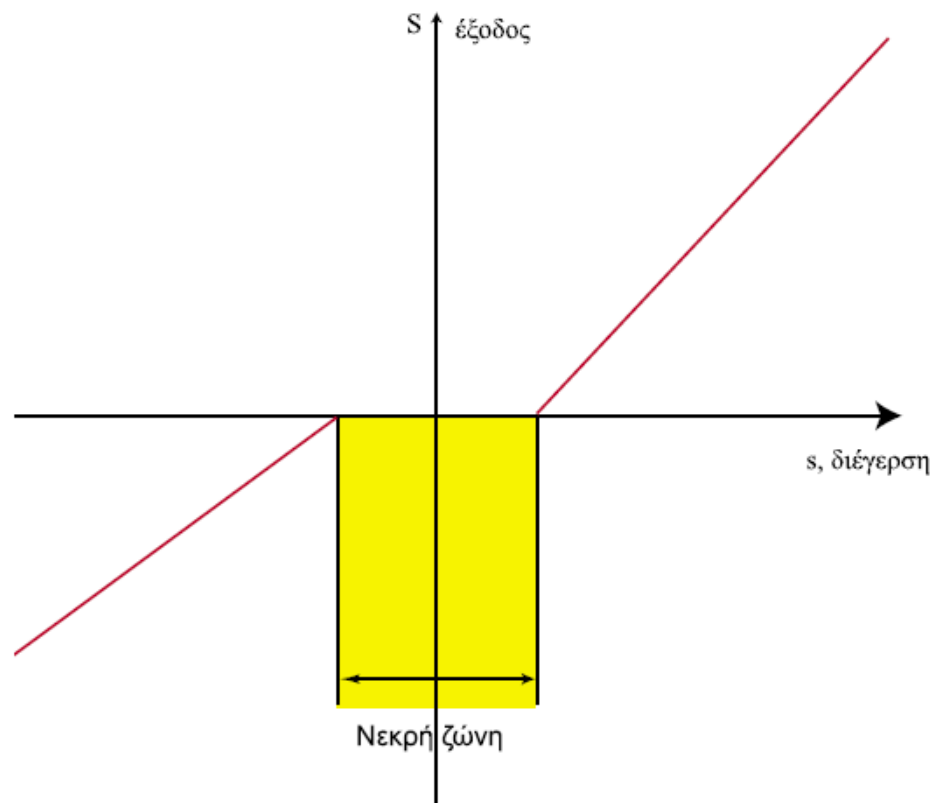
Το σημείο στο οποίο ο αισθητήρας μετά από μία τιμή του ερεθίσματος παρουσιάζει στην έξοδό του κατάσταση κορεσμού.



Σημείο εμφάνισης κορεσμού

Νεκρή ζώνη

Ορίζεται ως η αδυναμία ενός αισθητήρα να ανιχνεύσει ένα ερέθισμα για το οποίο το στοιχείο δεν παρουσιάζει καμία μεταβολή στην έξοδό του.



Καμπύλη με εμφάνιση νεκρής ζώνης

Σύνθετη αντίσταση εξόδου

Πρέπει να είναι προσαρμοσμένη στην αντίσταση εισόδου του μετρητικού συστήματος για να επιτευχθεί η μέγιστη μεταφορά ισχύος του μετρούμενου σήματος στο κύκλωμα μέτρησης.

Διέγερση

Ορίζεται ως το δυναμικό τάσης ή η σταθερή ένταση ρεύματος που απαιτείται για τη λειτουργία ενός ενεργού αισθητήρα.

Αξιοπιστία

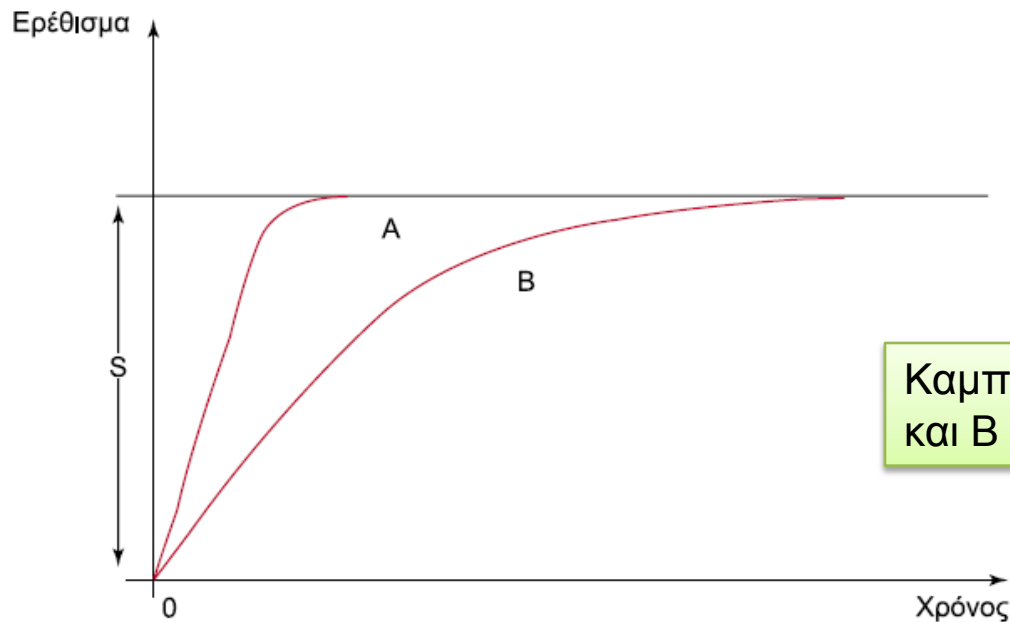
Ορίζεται ως η ικανότητα ενός αισθητήρα να λειτουργεί χωρίς σφάλματα για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Ελάχιστο σήμα κατωφλίου

Ορίζεται ως η τιμή του ερεθίσματος εισόδου που απαιτείται από τον αισθητήρα ώστε να ανιχνεύσει το ερέθισμα και να αποκριθεί σε αυτό.

Χρόνος απόκρισης

Ορίζεται ως ο χρόνος που απαιτείται ώστε να αντιδράσει ένας αισθητήρας στο ερέθισμα στην είσοδό του.



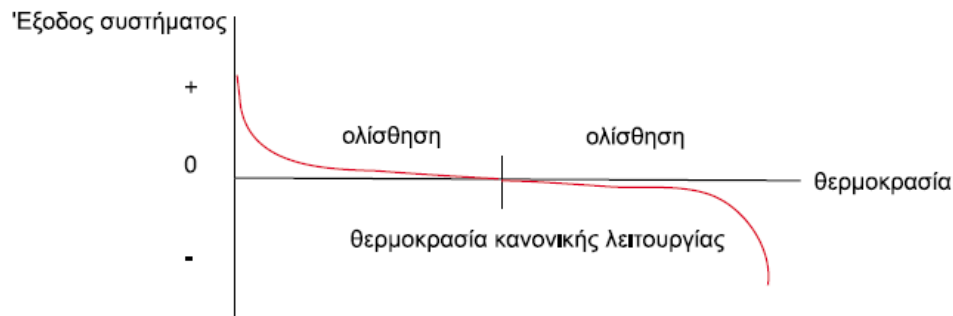
Καμπύλες χρόνου απόκρισης δύο αισθητήρων A και B

Θόρυβος

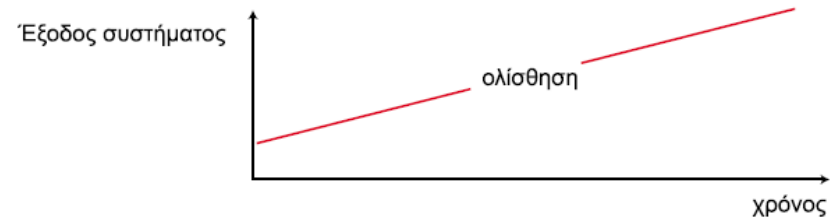
Πρόκειται για ανεπιθύμητα σήματα που παράγονται παράλληλα με το σήμα εξόδου ενός αισθητήρα.

Ολίσθηση

Σύνθετο φαινόμενο του οποίου τα αποτελέσματα αλλάζουν την τιμή της ευαισθησίας του αισθητήρα.



Ολίσθηση λόγω μεταβολής της θερμοκρασίας



Σταθερή ολίσθηση σε ελατήριο συστήματος ζυγού ισορροπίας

Χρόνος προθέρμανσης

Χρόνος που απαιτείται ώστε ο αισθητήρας να λειτουργήσει κανονικά και να αποκριθεί στο ερέθισμα.

Δυναμικά χαρακτηριστικά

Όλα τα χαρακτηριστικά ενός αισθητήρα τα οποία μεταβάλλονται με τον χρόνο.

Συνάρτηση μεταφοράς δυναμικού αισθητήρα 2^{ης} τάξης

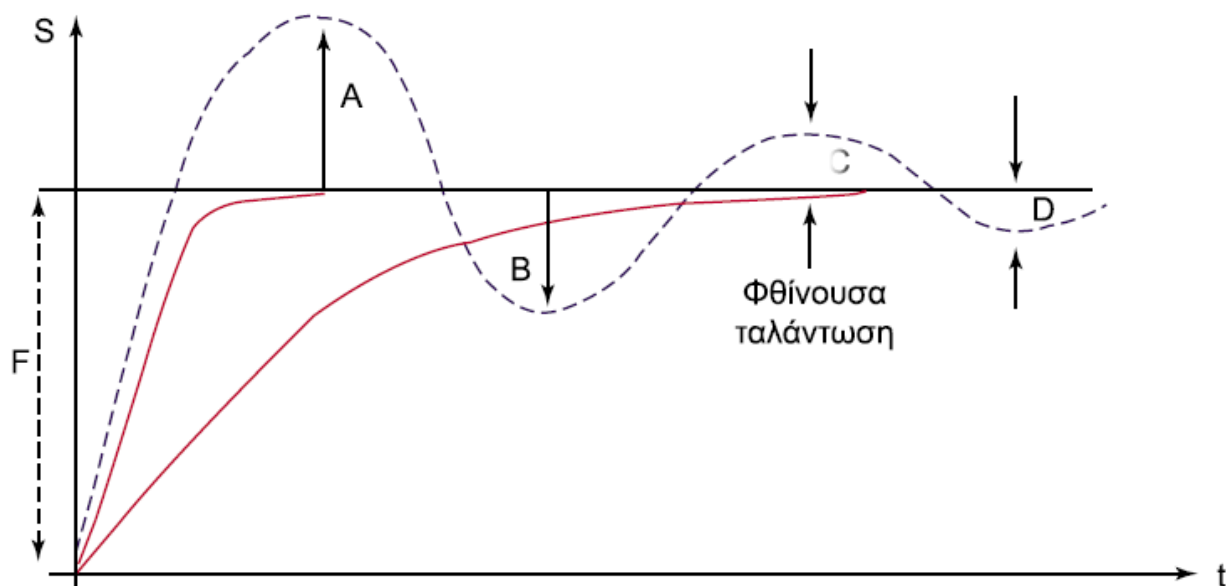
$$s(t) = b_2 \frac{d^2 S(t)}{dt^2} + b_1 \frac{dS(t)}{dt} + b_0 S(t)$$

Συντελεστής απόσβεσης

Η ταχύτητα απόκριση ενός αισθητήρα δίχως ταλάντωση.

$$\text{Παράγοντας απόσβεσης} = \frac{F}{A} = \frac{A}{B} = \frac{B}{C}$$

Απόκριση αισθητήρων με διαφορετικό συντελεστή απόσβεσης



Ερωτήσεις

