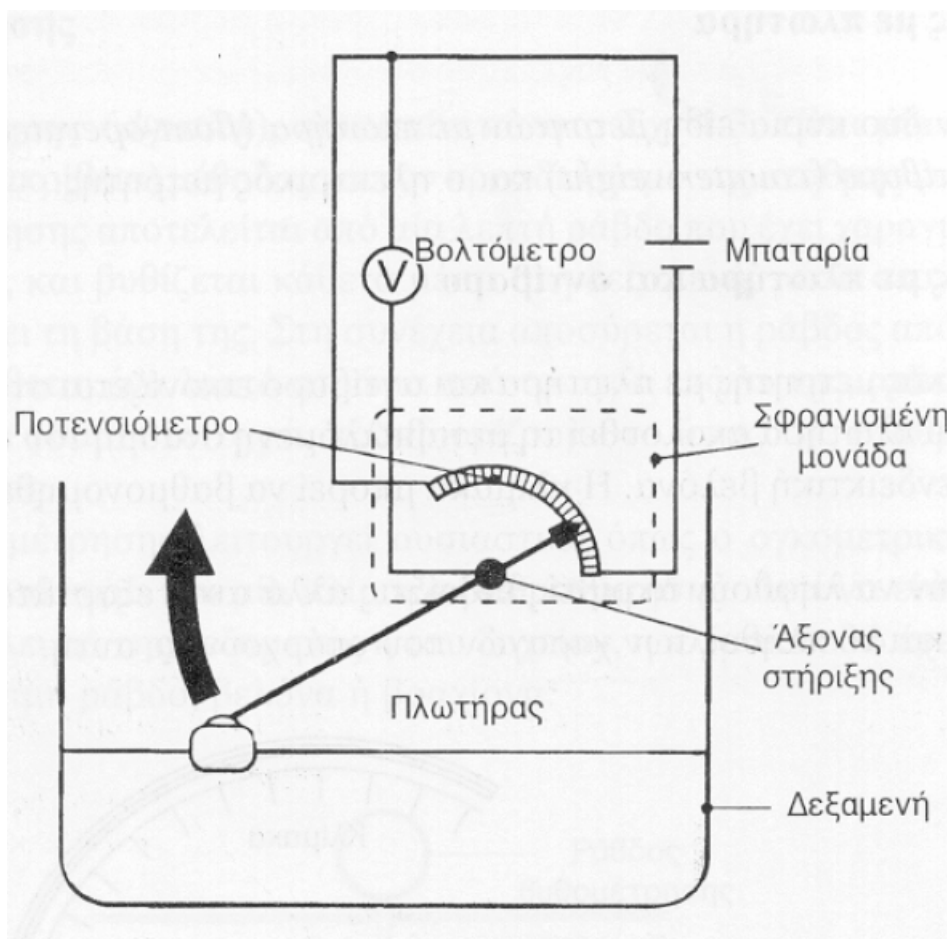


ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΣΤΑΘΜΗΣ

1) Ηλεκτρικός μετρητής με πλωτήρα

Ένας ηλεκτρικός μετρητής με πλωτήρα είναι έτσι σχεδιασμένος ώστε να ακολουθεί την μεταβαλλόμενη στάθμη ενός υγρού. Όταν αυτή αλλάζει η κίνηση του πλωτήρα προκαλεί μία γωνιακή μετατόπιση της κινητής επαφής που συνδέεται στο κέντρο του ποτενσιόμετρου. Αυτό αλλάζει τη διαφορά δυναμικού και δημιουργεί μία ένδειξη τάσης που είναι ανάλογη της στάθμης του υγρού.

Επειδή το σήμα που δημιουργείται είναι ηλεκτρικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν σήμα ανάδρασης από ένα σύστημα αυτομάτου ελέγχου ή για τη λήψη δεδομένων από απόσταση, κ.λ.π. Στο σχήμα παρακάτω παρουσιάζεται ένας ηλεκτρικός μετρητής με πλωτήρα.

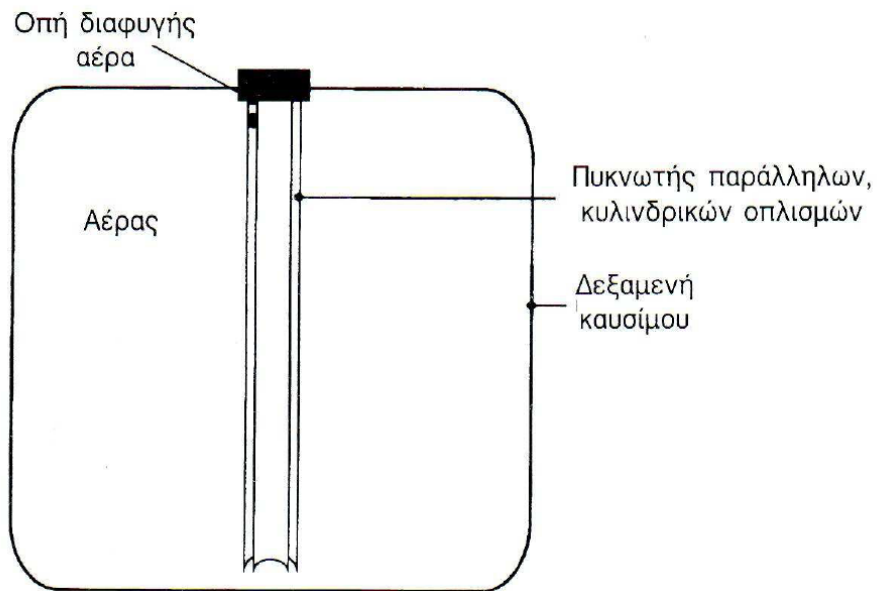


Σχήμα 1: Ηλεκτρικός μετρητής με πλωτήρα

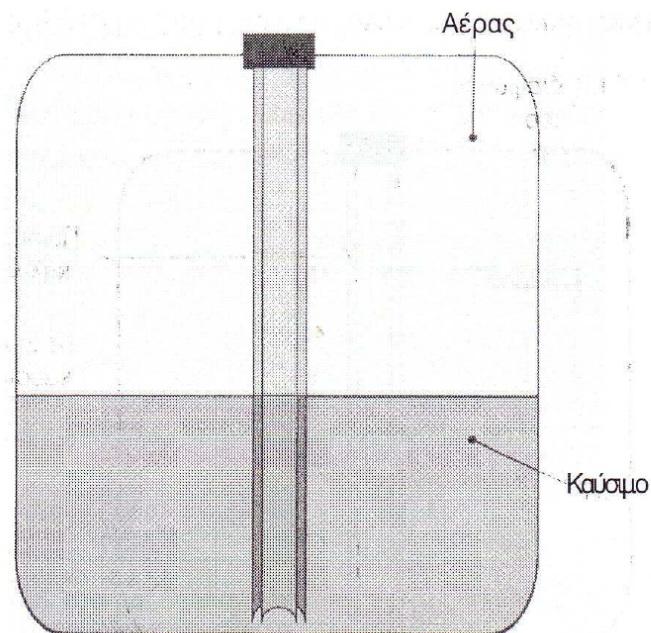
2) Βελόνες Χωρητικότητας

Οι βελόνες χωρητικότητας (capacitance probes) ή μετρητές χωρητικότητας (capacitance gauges) χρησιμοποιούνται για την καταγραφή της στάθμης υγρών σε δεξαμενές αλλά και για την καταγραφή της στάθμης καυσίμων στα αεροπλάνα.

Ο αισθητήρας αποτελείται από δύο κυλινδρικούς σωλήνες που βρίσκονται ο ένας μέσα στον άλλο και σχηματίζουν έναν πυκνωτή στο εσωτερικό της δεξαμενής (σχήμα 2). Το κενό μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού οπλισμού είναι κανονικά αέρας αλλά όσο ανεβαίνει η στάθμη του υγρού γεμίζει με το υγρό. Όσο ανεβαίνει η στάθμη (σχήμα 3), η χωρητικότητα αλλάζει γιατί το υγρό λειτουργεί ως διηλεκτρικό στον πυκνωτή. Η αλλαγή της χωρητικότητας εκφραζόμενη σε ηλεκτρική τάση μας δίνει τη στάθμη του υγρού.



Σχήμα 2



Σχήμα 3

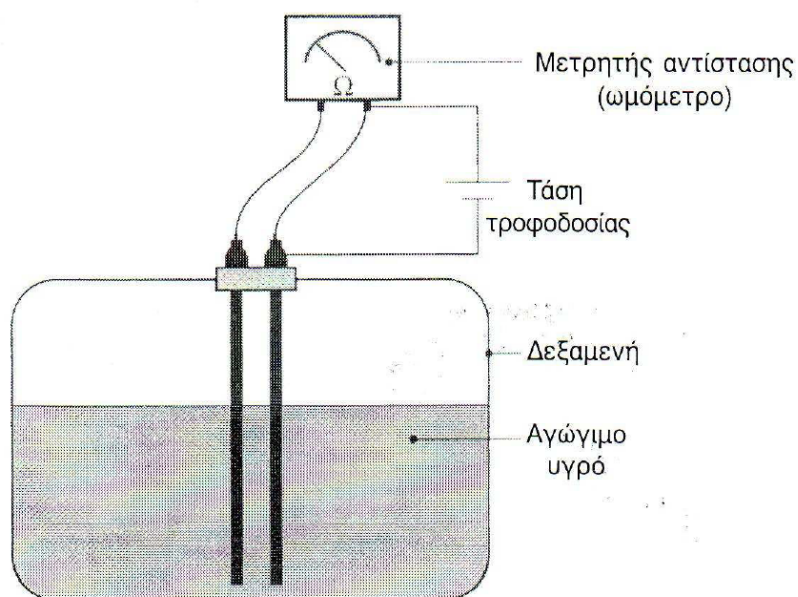
Στη φωτογραφία 1 βλέπουμε διάφορες βελόνες χωρητικότητας.



Φωτογραφία 1: Βελόνες χωρητικότητας

3) Βελόνες αγωγιμότητας

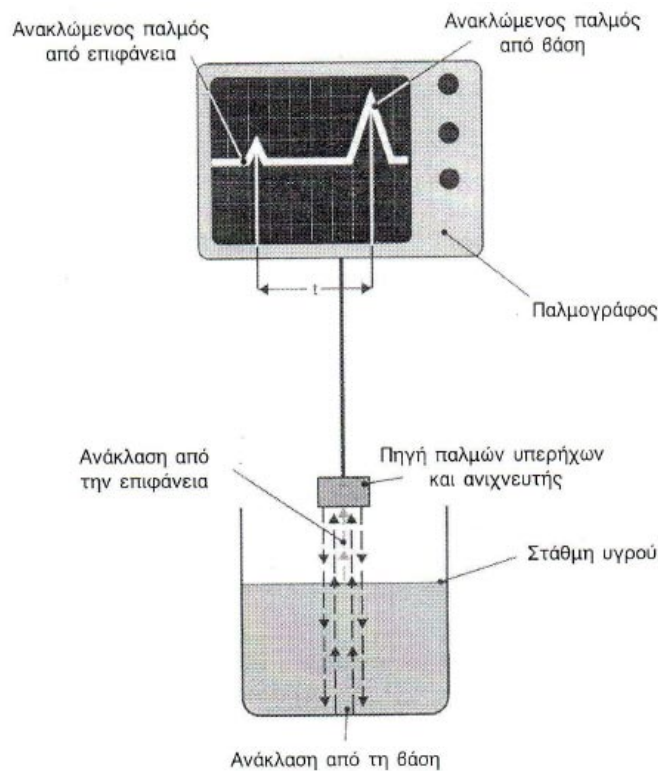
Μια άλλη μέθοδος για τη μέτρηση της στάθμης ενός υγρού είναι οι βελόνες αγωγιμότητας (conductance probes). Στις βελόνες αγωγιμότητας καθώς μεταβάλλεται η στάθμη ενός υγρού αλλάζει η ηλεκτρική αντίσταση μεταξύ δύο ηλεκτροδίων. Το όργανο μπορεί να μας δείξει στάθμη ή ποσότητα με την κατάλληλη ρύθμιση, ενώ η χημική σύνθεση του υγρού, η διάβρωση, η θερμοκρασία επηρεάζουν την αγωγιμότητα του υγρού επομένως και την μέτρηση και γι αυτόν το λόγο θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν. Επίσης δεν συνιστάται να μετρούμε εύφλεκτα υγρά γιατί μπορεί να δημιουργηθεί ηλεκτρικό τόξο μεταξύ των ηλεκτροδίων εάν αυτά είναι ακάλυπτα. Στο παρακάτω σχήμα 4 παρουσιάζεται η μέθοδος αυτή.



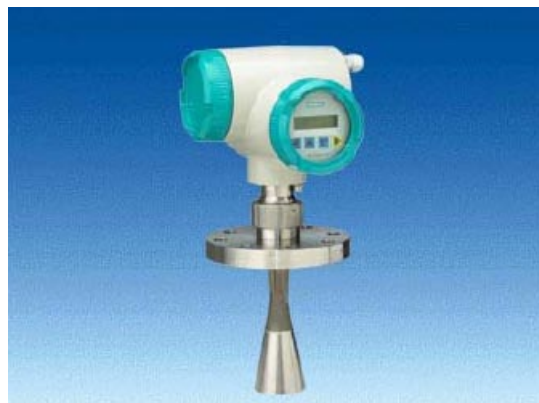
Σχήμα 4: Βελόνες αγωγιμότητας

4) Μέτρηση στάθμης με υπερήχους

Η στάθμη μπορεί να μετρηθεί με υπερήχους χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα ultrasonic level indicator. Προς το υγρό εκπέμπονται παλμοί υπερήχων και ένα μικρό ποσοστό αυτών ανακλάται προς τα πίσω από την επιφάνεια του υγρού. Το υπόλοιπο των παλμών ανακλάται από τη βάση της δεξαμενής. Και οι δύο ανακλώμενοι παλμοί μπορούν να απεικονισθούν στην οθόνη ενός παλμογράφου ή άλλης συσκευής απεικόνισης. Η διαφορά στο χρόνο άφιξης των παλμών είναι ανάλογη του βάθους του υγρού. Η τεχνική αυτή, η οποία παρουσιάζεται στο σχήμα 5, παρέχει μεγάλη ακρίβεια και βρίσκει πολλές εφαρμογές ενώ δεν περιορίζεται μόνο στη μέτρηση στάθμης υγρών. Στη φωτογραφία 2 παρουσιάζεται ένας τέτοιος μετρητής.



Σχήμα 5: Μετρητής στάθμης υπερήχων



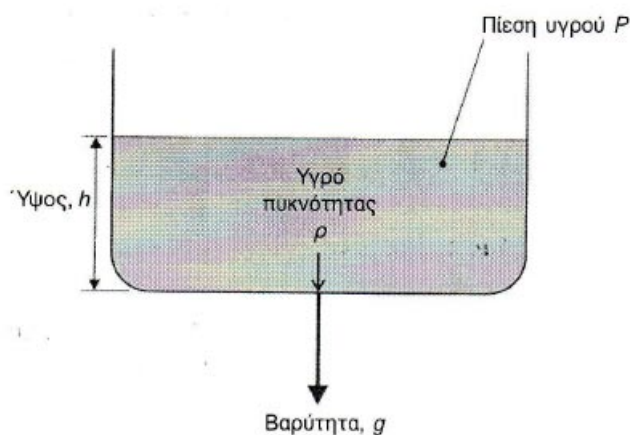
Φωτογραφία 2: Μετρητής στάθμης υπερήχων

5) Μέτρηση της στάθμης με αισθητήρα πίεσης

Κάποιες φορές για την μέτρηση στάθμης ή βάρους με ταυτόχρονη λήψη ενός ηλεκτρικού σήματος χρησιμοποιείται ένας αισθητήρας πίεσης. Σε έναν αισθητήρα πίεσης, η πίεση χρησιμοποιείται για να προκαλεί μετατόπιση σε ένα διάφραγμα. Η μετατόπιση αυτή δημιουργεί ένα ηλεκτρικό σήμα μέσω μιας συσκευής, όπως για παράδειγμα ο μετρητής μηχανικής τάσης, κι έτσι τα σήμα είναι ανάλογο της πίεσης. Σε μία δεξαμενή όπως του σχήματος 6, το ύψος του υγρού δίνεται από τον τύπο:

$$h = \frac{P}{\rho \cdot g}$$

όπου P η πίεση, ρ η πυκνότητα του υγρού σε $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ και g η επιτάχυνση της βαρύτητας που είναι $9,81 \text{ m}\cdot\text{sec}^{-2}$. Θεωρούμε ότι η δεξαμενή είναι σταθερής διατομής και η πυκνότητα και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι σταθερά για ένα δεδομένο υγρό.



Σχήμα 6: Μέτρηση στάθμης μέσω της πίεσης