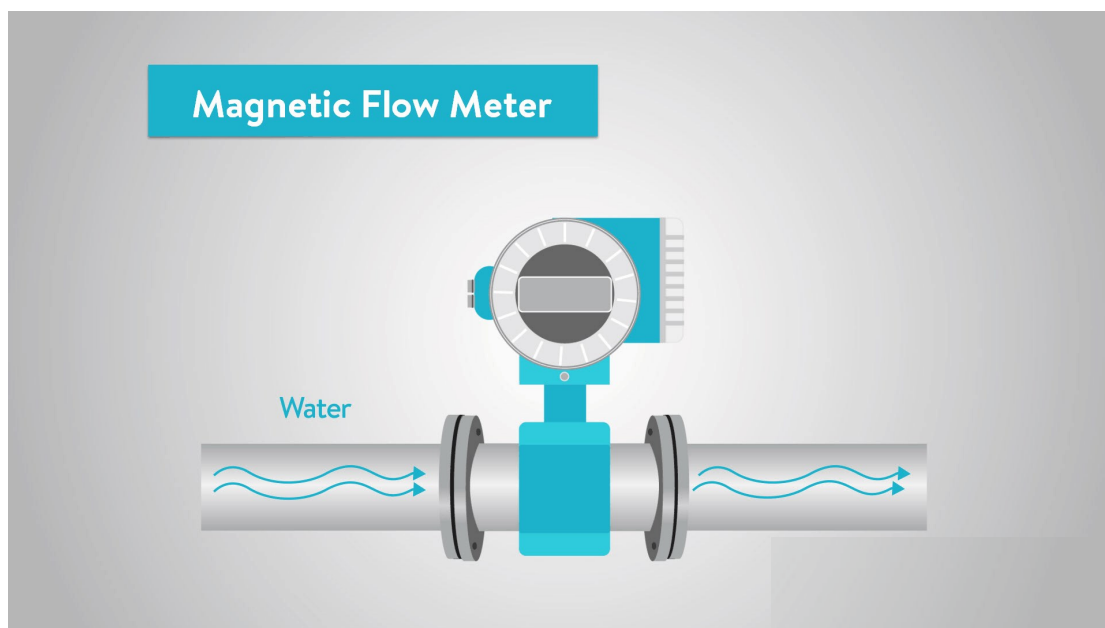


Πώς λειτουργεί ένας μετρητής ροής

Πώς λειτουργούν οι μετρητές ροής; Μάθετε τις βασικές αρχές λειτουργίας ενός μετρητή ροής.



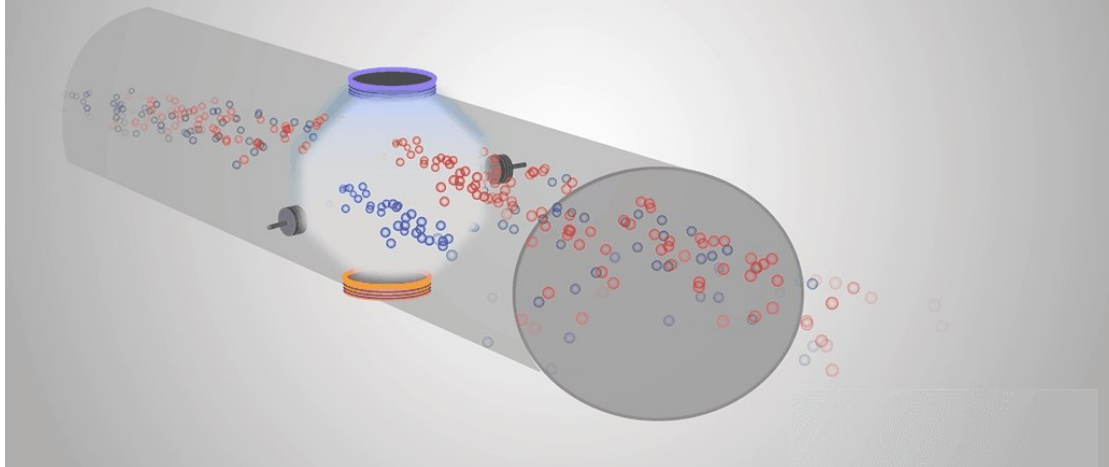
Σε αυτό το μάθημα, θα γνωρίσετε τις βασικές αρχές λειτουργίας ενός μετρητή ροής.

Υπάρχουν πολλοί τύποι μετρητών ροής διαθέσιμοι για χρήση στο βιομηχανικό αυτοματισμό. Ανάλογα με το μέσο που θα μετρηθεί, είτε πρόκειται για υγρό είτε για αέριο, ισχύουν ορισμένες βασικές αρχές λειτουργίας.

Ας εξετάσουμε τον μαγνητικό μετρητή ροής (mag meter). Το μετρούμενο υγρό πρέπει να είναι υδατικής βάσης ή αγώγιμο. Αυτό καθιστά τον μαγνητικό μετρητή εξαιρετική επιλογή για λύματα ή νερό διεργασίας που θεωρείται ρυπαρό ή ακάθατο.

Οι μαγνητικοί μετρητές είναι ογκομετρικοί μετρητές χωρίς κινητά μέρη. Αυτό είναι ιδανικό για εφαρμογές όπου δεν θα θέλατε να εκτεθείτε στο μετρούμενο υγρό κατά τη συντήρηση του μετρητή.

Magnetic Flow Meter

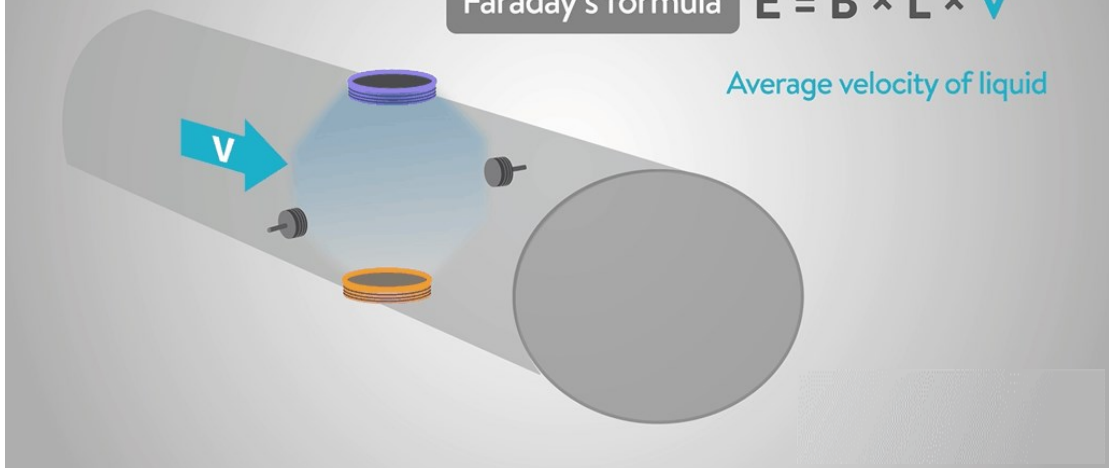


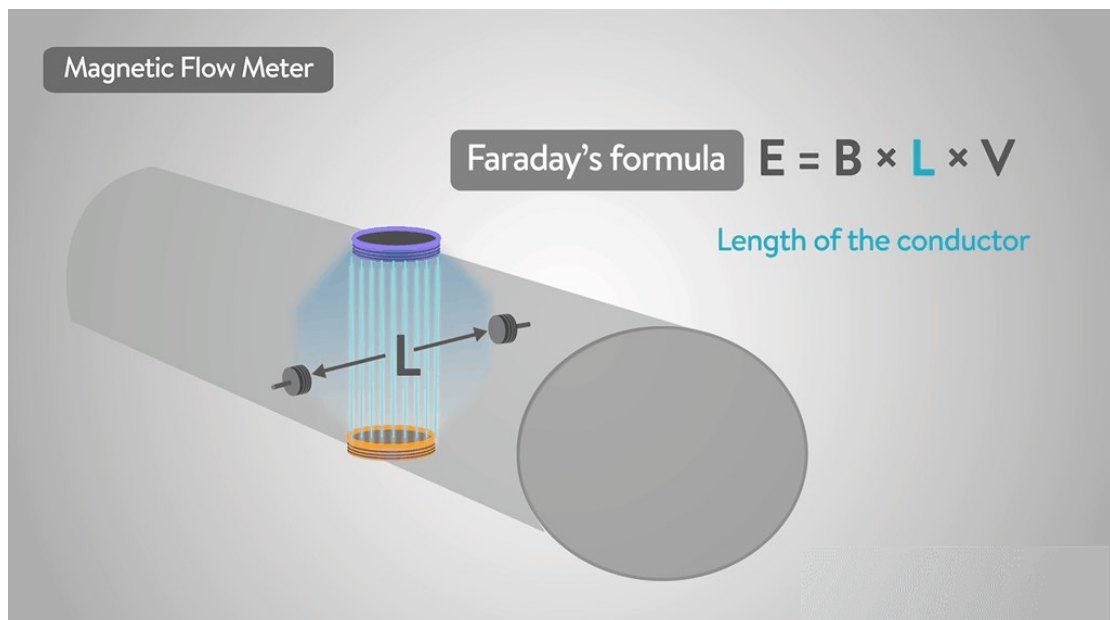
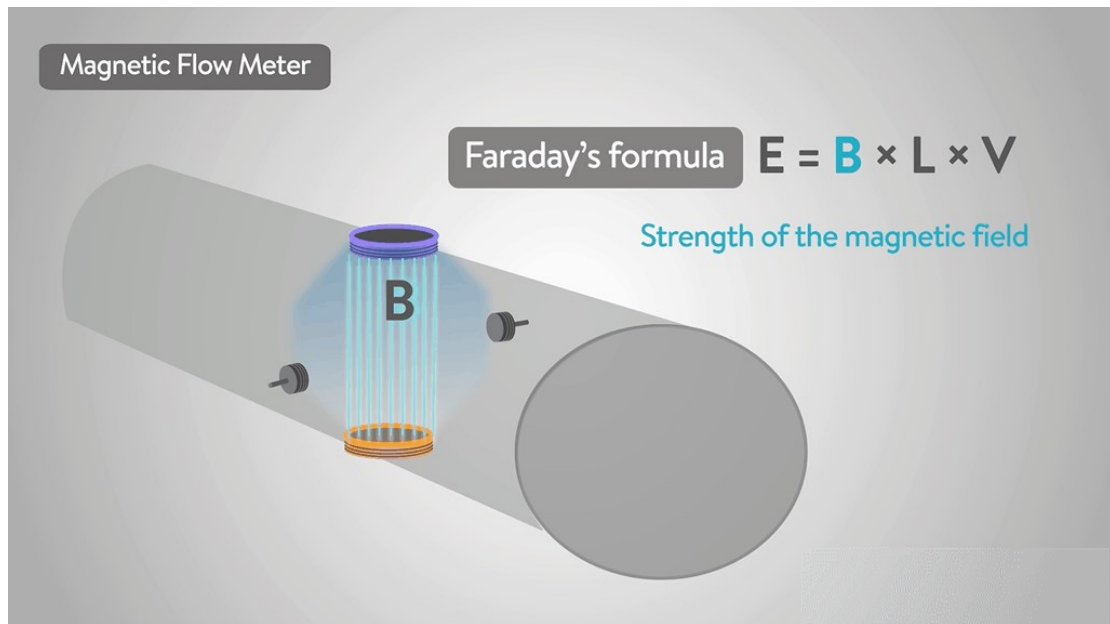
Η λειτουργία του μαγνητικού μετρητή βασίζεται στον νόμο του Faraday. Πρώτον, όπως αναφέρθηκε, το υγρό πρέπει να είναι αγώγιμο. Μετράται μια τάση που εξαρτάται από τη μέση ταχύτητα του υγρού επί την ένταση του μαγνητικού πεδίου επί το μήκος του αγωγού (δηλαδή την απόσταση μεταξύ των ηλεκτροδίων).

Magnetic Flow Meter

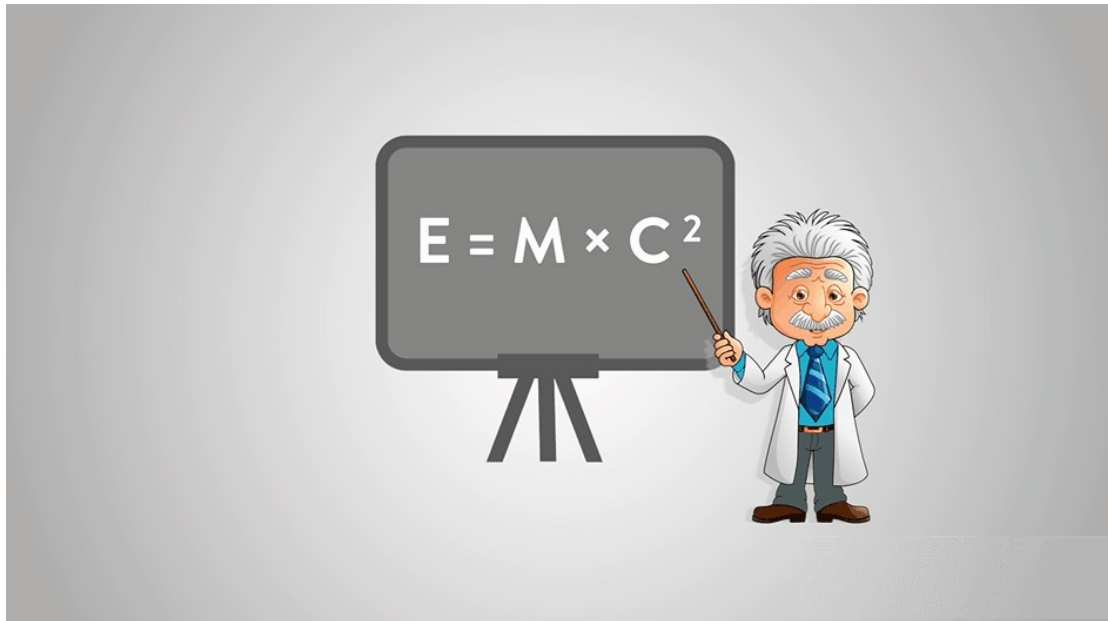
$$\text{Faraday's formula } E = B \times L \times V$$

Average velocity of liquid

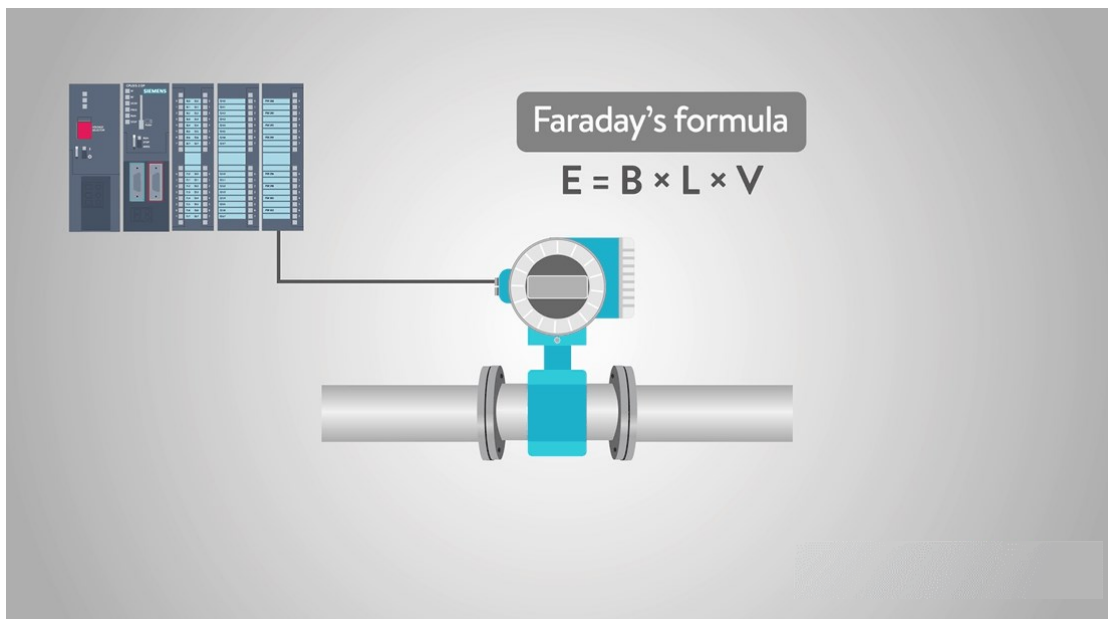




Αυτά είναι τα θαυμάσια της επιστήμης, όπως για παράδειγμα $E = m \times c^2$. Είναι η θεωρία της σχετικότητας του Αϊνστάιν. Όλοι έχουμε ακούσει ή δει αυτή την εξίσωση. Πολλοί από εμάς δεν γνωρίζουμε τι σημαίνει, ωστόσο, όσοι γνωρίζουν πώς να τη χρησιμοποιήσουν, την έχουν αξιοποιήσει τόσο προς όφελος όσο και προς ζημία, π.χ. η ατομική βόμβα.

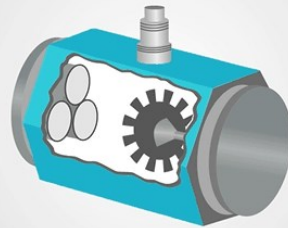


Δεν χρειάζεται να γνωρίζουμε τον νόμο του Faraday για να χρησιμοποιήσουμε έναν μαγνητικό μετρητή. Δεν χρειάζεται καν να γνωρίζουμε τι ακριβώς περιγράφει αυτός ο νόμος, απλώς γνωρίζουμε ότι ο εφευρέτης του μαγνητικού μετρητή χρησιμοποίησε αυτόν τον νόμο για να παράγει ένα σήμα τάσης που μπορεί να μετρηθεί από το σύστημα αυτοματισμού σας.



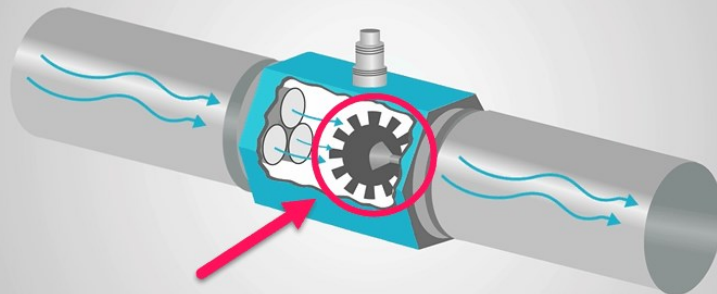
Ενώ οι μαγνητικοί μετρητές λειτουργούν με βάση τον νόμο του Faraday, άλλοι μετρητές ροής λειτουργούν με διαφορετικές αρχές. Για παράδειγμα, ένας μηχανικός μετρητής ροής διαθέτει κινητά εσωτερικά μέρη, τα οποία μπορεί να μην είναι κατάλληλα για εφαρμογές όπως ακάθαρτο νερό που μεταφέρει μεγάλα σωματίδια, ικανά να προκαλέσουν ζημιά ή να φράξουν τα εσωτερικά μέρη.

Mechanical Flow Meter



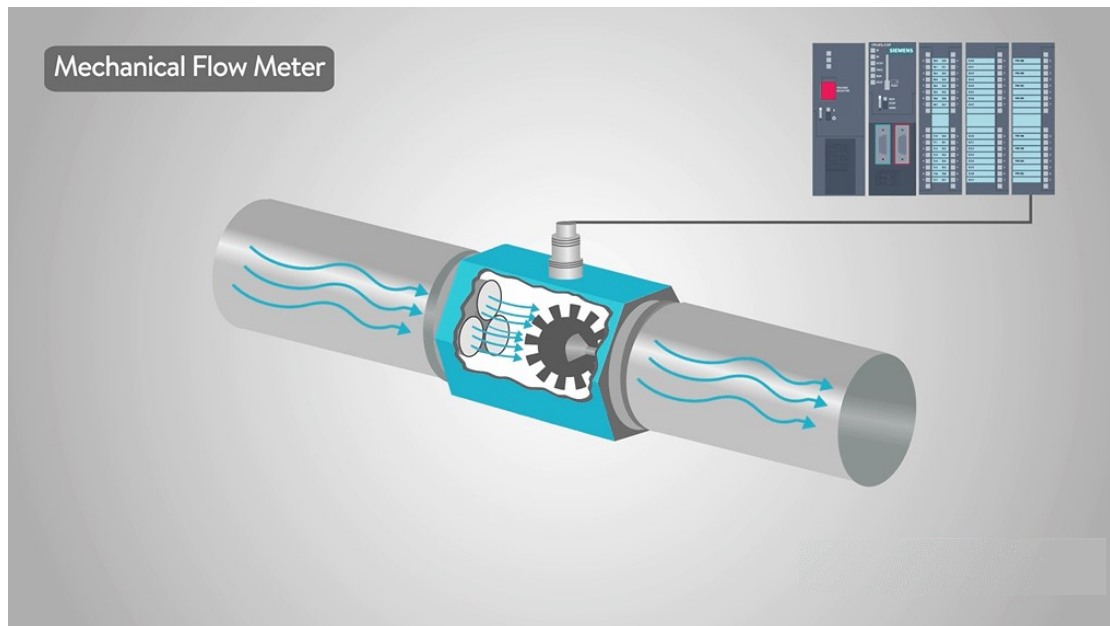
Ο μηχανικός μετρητής ροής διαθέτει ένα περιστρεφόμενο στοιχείο στο εσωτερικό του, όπως πτερωτή (paddle wheel) ή έλικα (propeller). Το υγρό που ρέει μέσα από τον σωλήνα προκαλεί περιστροφή της εσωτερικής πτερωτής, και η παροχή είναι ανάλογη με την ταχύτητα περιστροφής της.

Mechanical Flow Meter

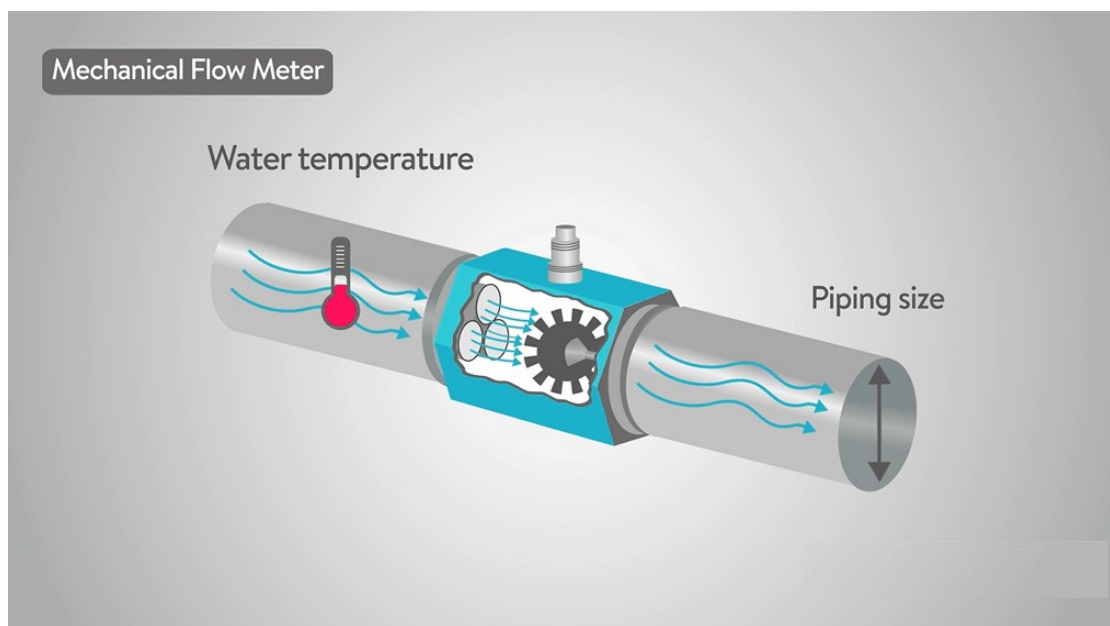


Ο μηχανικός μετρητής ροής είναι ευκολότερος στην κατανόηση για τους μη ειδικούς. Όταν κάνετε ποδήλατο αργά, κινείστε αργά, ενώ όταν κάνετε ποδήλατο γρήγορα, κινείστε πολύ πιο γρήγορα. Υπάρχει άμεση συσχέτιση μεταξύ της ταχύτητας περιστροφής των πεντάλ (και κατ' επέκταση των τροχών) και της ταχύτητας κίνησης. Δεν χρειάζεται κανένας μαθηματικός τύπος, απλώς πιο γρήγορο πετάλι, πιο γρήγορη κίνηση.

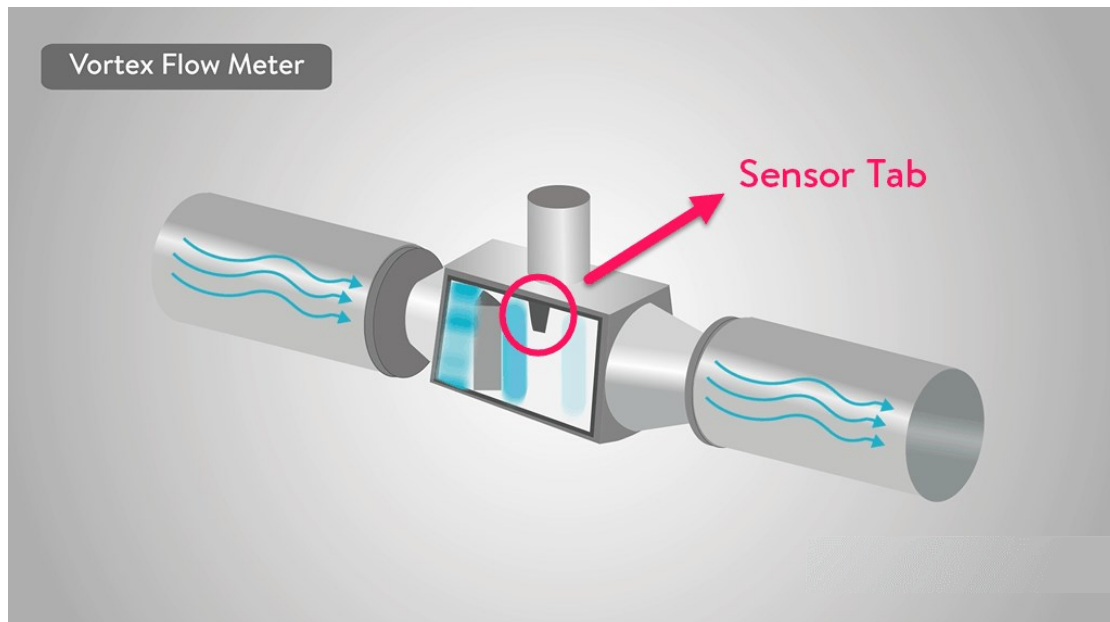
Η ίδια αρχή ισχύει και για την εσωτερική πτερωτή: όσο πιο γρήγορα περιστρέφεται, τόσο μεγαλύτερη είναι η παροχή μέσα στον σωλήνα, και αντίστοιχα αποστέλλεται ένα αναλογικό σήμα στο PLC σας.



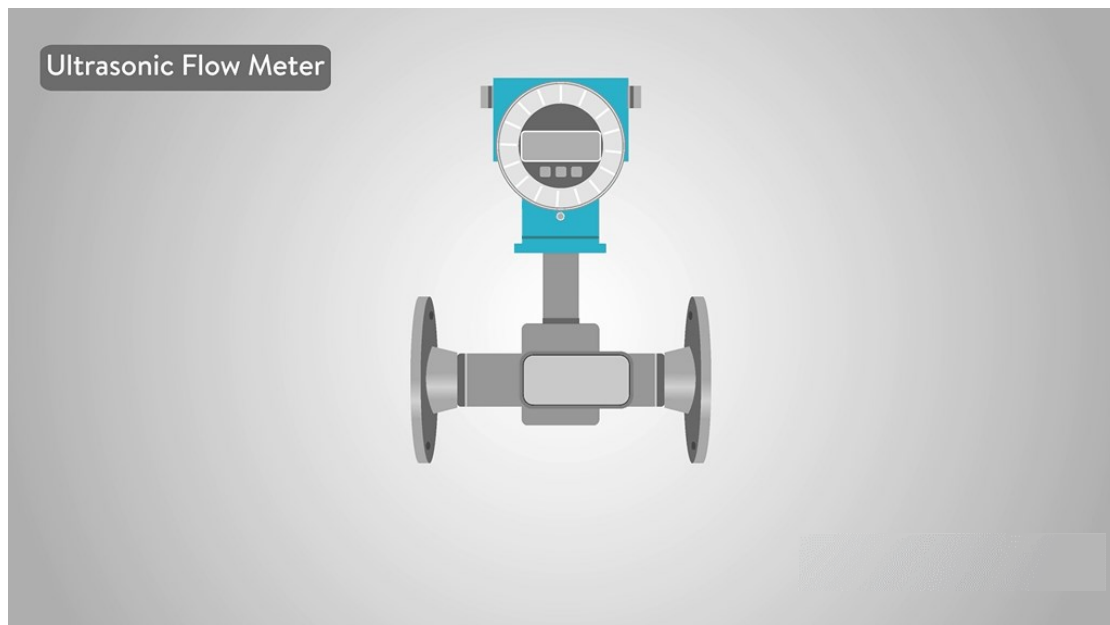
Αυτή είναι η απλοποιημένη εκδοχή, αλλά υπάρχουν και άλλοι παράγοντες για τους οποίους φροντίζει ο κατασκευαστής. Η διάμετρος σωλήνωσης, η θερμοκρασία του νερού κ.α. όλα ενσωματώνονται σε έναν μαθηματικό τύπο που συσχετίζει την ταχύτητα περιστροφής με μονάδα μέτρησης, όπως λίτρα ανά λεπτό (ή γαλόνια ανά λεπτό).



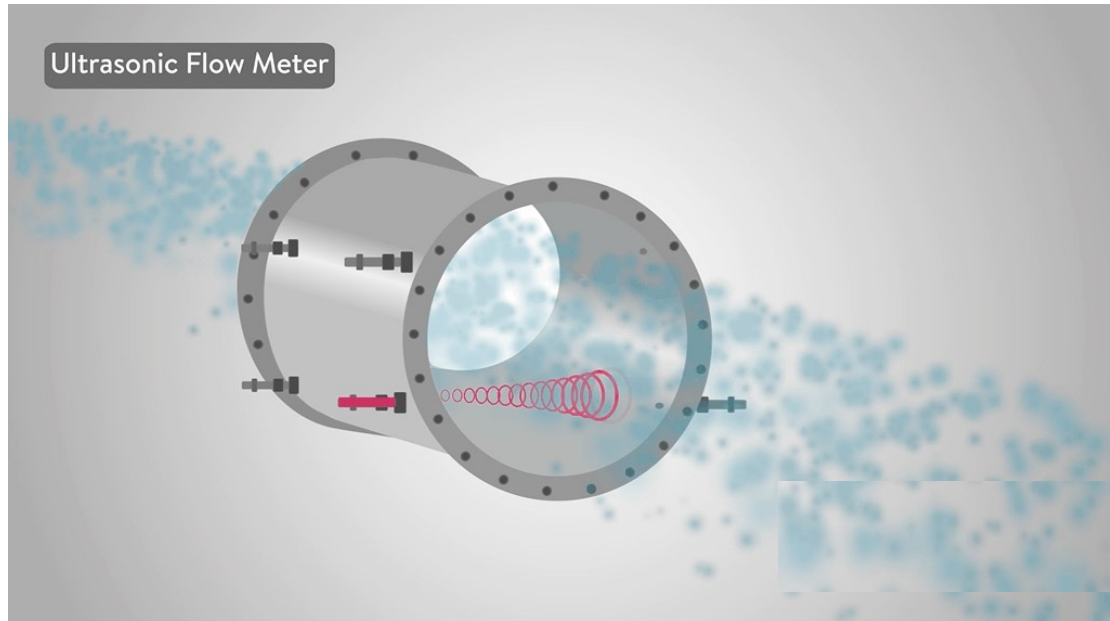
Ωστόσο, υπάρχουν και άλλοι τύποι μετρητών ροής. Υπάρχει ο μετρητής δίνης (vortex), ο οποίος μετρά στροβιλισμούς: ουσιαστικά, ένα πτερύγιο αισθητήρα κάμπτεται και ταλαντώνεται από πλευρά σε πλευρά καθώς περνά η δίνη. Αυτή η κίνηση κάμψης και ταλάντωσης παράγει μια συχνότητα εξόδου ανάλογη με την ογκομετρική παροχή.



Υπάρχουν επίσης υπερηχητικοί μετρητές ροής.



Η αρχή λειτουργίας αυτών των μετρητών βασίζεται στο εξής: ένα υπερηχητικό σήμα εκπέμπεται κατάντη (προς την κατεύθυνση ροής), ενώ ένα δεύτερο σήμα εκπέμπεται ανάντη. Η χρονική διαφορά (Δt) μεταξύ τους χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της ταχύτητας του υγρού, η οποία στη συνέχεια χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της ογκομετρικής παροχής μέσα στον σωλήνα.



Όπως βλέπετε, υπάρχουν πολλοί τύποι μετρητών ροής για διάφορες εφαρμογές. Δεν χρειάζεται να γνωρίζετε τους μαθηματικούς τύπους και την επιστήμη πίσω από τη λειτουργία τους, αλλά ελπίζουμε να σας δώσαμε μια βασική εικόνα για τον τρόπο λειτουργίας ενός μετρητή ροής.

