

# Exemple de microsenzori pentru curgerea fluidelor

Mahu Vasile-Bogdan

Grupa : 56RC

## Cuprins

Microsenzori .....	2
1. Senzori de rezistivitate .....	2
Descriere .....	2
Funcționare .....	2
Caracteristici .....	2
2. Senzori de tensiune .....	3
Descriere .....	3
Funcționare .....	3
Caracteristici .....	3
3. Senzori optici pentru curgerea fluidelor. ....	4
Descriere .....	4
Funcționare .....	4
Caracteristici .....	4
4. Senzori ultrasonici pentru curgerea fluidelor .....	4
Descriere .....	5
Funcționare .....	5
Caracteristici .....	6
Exemple.....	6
5. Sensorii de presiune diferențială .....	6
Funcționare .....	6
Caracteristici .....	7
6. Sensorii de nivel .....	7
Funcționare .....	7
Caracteristici .....	8
7.Senzorii de temperatură .....	8
Functionare .....	9

Caracteristici .....	9
8.Senzorii de debit .....	9
Funcționare .....	10
Caracteristici .....	10
Caracteristicile microsenzorilor .....	11
Bibliografie .....	11

Microsenzori pentru curgerea fluidelor sunt dispozitive miniaturizate care sunt utilizate pentru a măsura parametrii de curgere a fluidelor, cum ar fi viteza, debitul, presiunea și temperatura. Sunt utilizate într-o varietate de aplicații, inclusiv ingineria medicală, procesarea chimică, transportul și telecomunicațiile.

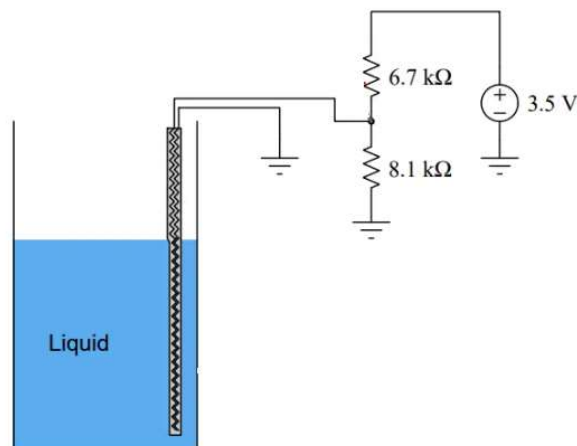
1. **Senzori de rezistivitate:** funcționează pe baza principiului că rezistența unui conductor electric variază în funcție de viteza fluidului care trece prin el.

#### Descriere

Un senzor de rezistivitate pentru curgerea fluidelor este format dintr-un conductor electric, cum ar fi un fir sau o folie, care este plasat în calea fluidului. Când fluidul trece prin conductor, acesta creează o forță de frecare care determină o creștere a rezistenței conductorului. Această creștere a rezistenței poate fi măsurată pentru a determina viteza fluidului.

#### Funcționare

Când fluidul trece prin conductor, acesta creează o forță de frecare care determină o pierdere de energie electrică. Această pierdere de energie electrică se traduce într-o creștere a rezistenței conductorului. Creșterea rezistenței poate fi măsurată folosind un ohmmetru.



#### Caracteristici

Senzorii de rezistivitate pentru curgerea fluidelor sunt caracterizați de următoarele:

- Mărimea: Acești senzori sunt de obicei mici și ușori, ceea ce îi face ideali pentru aplicații în care spațiul este limitat.
- Cost: Acești senzori sunt relativ ieftini, ceea ce îi face accesibili pentru o varietate de aplicații.
- Rezistență la mediu: Acești senzori sunt de obicei rezistenți la medii agresive, cum ar fi apa sărată sau fluidele chimice.

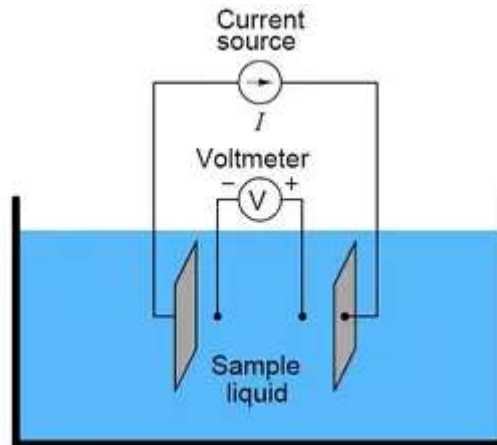
2. **Senzori de tensiune:** Sensorii de tensiune pentru curgerea fluidelor funcționează pe baza principiului că tensiunea electrică dezvoltată între două puncte dintr-un fluid variază în funcție de viteza fluidului care trece între aceste puncte.

#### Descriere

Un senzor de tensiune pentru curgerea fluidelor este format din două electrozi plasați în calea fluidului. Când fluidul trece între electrozi, acesta creează un câmp electric care determină dezvoltarea unei tensiuni electrice între electrozi. Această tensiune poate fi măsurată pentru a determina viteza fluidului.

#### Funcționare

Când fluidul trece între electrozi, acesta creează o forță de frecare care determină o diferență de potențial electric între electrozi. Această diferență de potențial electric poate fi măsurată folosind un voltmetru.



#### Caracteristici

Senzorii de tensiune pentru curgerea fluidelor sunt caracterizați de următoarele:

- Precizie: Acești senzori pot oferi o precizie ridicată a măsurării vitezei fluidului.
- Relație lineară: Relația dintre tensiunea electrică și viteza fluidului este liniară, ceea ce face ușoară calibrarea sensorului.
- Rezistență la mediu: Acești senzori sunt de obicei rezistenți la medii agresive, cum ar fi apa sărată sau fluidele chimice.

### 3. **Senzori optici pentru curgerea fluidelor** funcționează pe baza principiului că proprietățile optice ale unui fluid variază în funcție de viteza fluidului.

#### Descriere

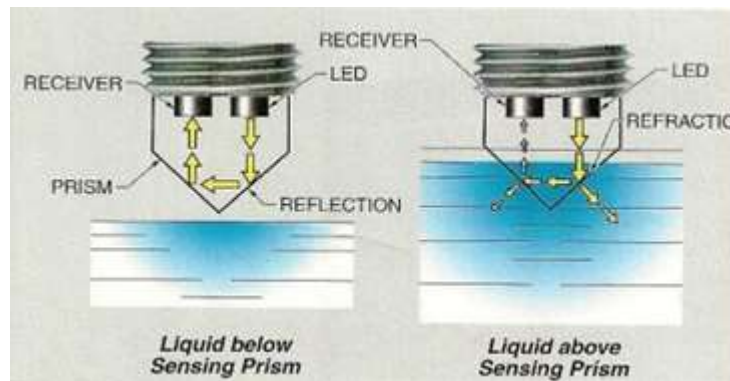
Un senzor optic pentru curgerea fluidelor utilizează un fascicul de lumină pentru a ilumina fluidul. Când fluidul trece prin fasciculul de lumină, acesta determină o schimbare în proprietățile optice ale fluidului, cum ar fi reflectivitatea sau absorbția. Această schimbare în proprietățile optice poate fi măsurată pentru a determina viteza fluidului.

#### Funcționare

Există mai multe tipuri de senzori optici pentru curgerea fluidelor, dar toți funcționează pe principiul de bază al măsurării unei modificări a proprietăților optice ale fluidului.

Unul dintre cele mai comune tipuri de senzori optici pentru curgerea fluidelor este senzorul Doppler. Senzorul Doppler utilizează un fascicul de lumină de frecvență cunoscută pentru a ilumina fluidul. Când fluidul trece prin fasciculul de lumină, acesta creează o schimbare în frecvența a luminii reflectate. Această schimbare în frecvență este proporțională cu viteza fluidului.

Un alt tip de senzor optic pentru curgerea fluidelor este senzorul de turbulență. Senzorul de turbulență utilizează un fascicul de lumină pentru a ilumina fluidul. Când fluidul curge, acesta creează turbulențe care determină o schimbare în intensitatea luminii transmise sau reflectate. Această schimbare în intensitate este proporțională cu viteza fluidului.



#### Caracteristici

Senzorii optici pentru curgerea fluidelor sunt caracterizați de următoarele:

- **Neintrusivi:** Acești senzori nu interferează cu fluxul fluidului, ceea ce îi face ideali pentru aplicații în care fluxul fluidului trebuie menținut constant.
- **Rezistență la mediu:** Acești senzori sunt de obicei rezistenți la medii agresive, cum ar fi apa sărată sau fluidele chimice.
- **Lățime de bandă largă:** Acești senzori pot măsura o gamă largă de viteze fluide.

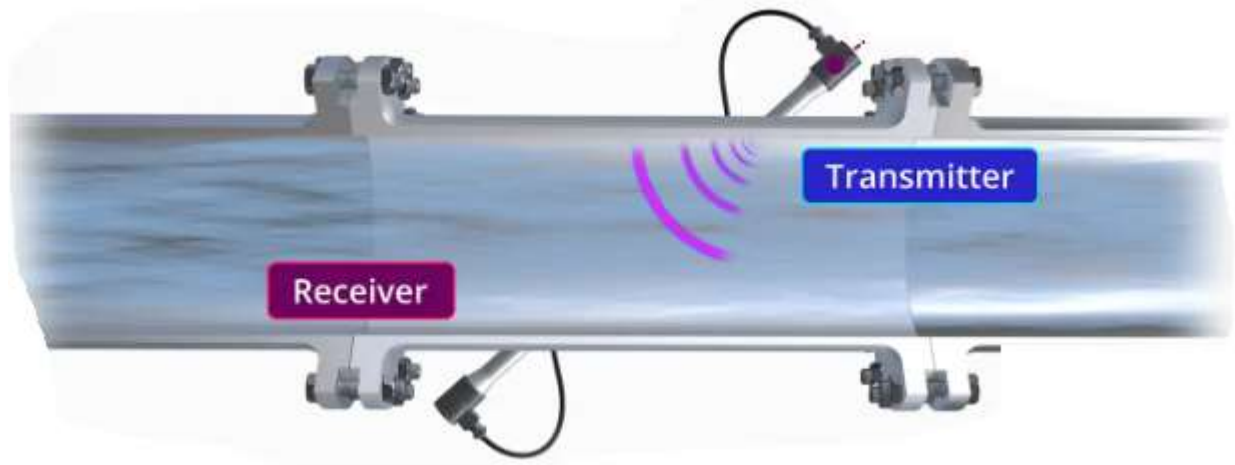
### 4. **Senzori ultrasonici pentru curgerea fluidelor** funcționează pe baza principiului că viteza sunetului într-un fluid variază în funcție de viteza fluidului.

## Descriere

Un senzor ultrasonic pentru curgerea fluidelor emite un impuls ultrasonic în fluid. Când impulsul ultrasonic întâlnește o suprafață, acesta este reflectat înapoi la senzor. Timpul necesar pentru ca impulsul ultrasonic să călătorească de la senzor la suprafață și înapoi poate fi utilizat pentru a determina viteza fluidului.

## Funcționare

Timpul necesar pentru ca impulsul ultrasonic să călătorească prin fluid este proporțional cu viteza fluidului. Prin urmare, viteza fluidului poate fi determinată prin măsurarea timpului necesar pentru ca impulsul ultrasonic să călătorească de la senzor la suprafață și înapoi.



[Link catre videoclip](#)

## Caracteristici

Senzorii ultrasonici pentru curgerea fluidelor sunt caracterizați de următoarele:

- Precizie: Acești senzori pot oferi o precizie ridicată a măsurării vitezei fluidului.
- Lățime de bandă largă: Acești senzori pot măsura o gamă largă de viteze fluide.
- Rezistență la mediu: Acești senzori sunt de obicei rezistenți la medii agresive, cum ar fi apa sărată sau fluidele chimice.

## Exemple

Senzorii ultrasonici pentru curgerea fluidelor sunt utilizați într-o varietate de aplicații, inclusiv:

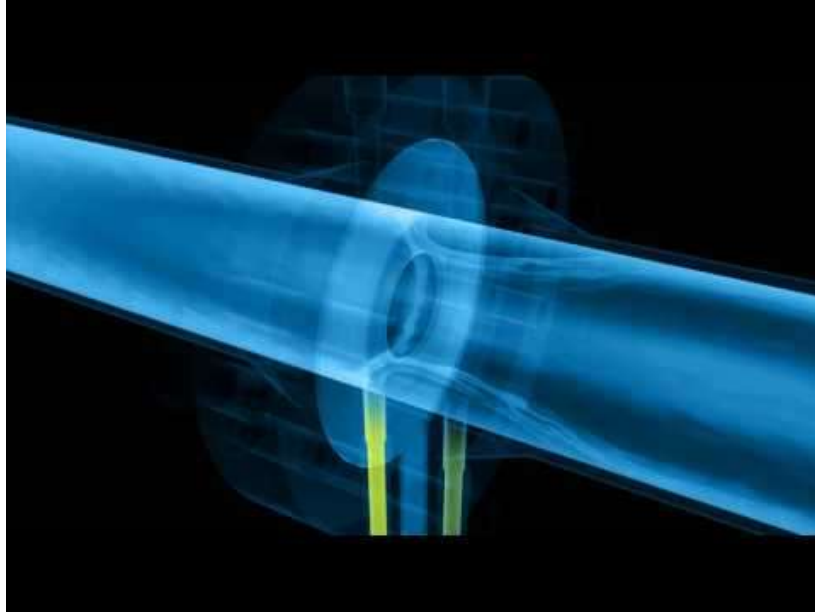
- Măsurarea debitului: Acești senzori sunt utilizați pentru a măsura debitul fluidelor în aplicații precum sistemele de alimentare cu apă și canalizare.
- Controlul fluxului: Acești senzori sunt utilizați pentru a controla debitul fluidelor în aplicații precum sistemele de răcire și încălzire.
- Monitorizarea performanțelor: Acești senzori sunt utilizați pentru a monitoriza performanța sistemelor care utilizează fluide, cum ar fi motoarele și turbinele.

**5. Senzorii de presiune diferențială** sunt dispozitive utilizate pentru a măsura diferența de presiune între două puncte într-un sistem fluid. Aceștia sunt folosiți într-o varietate de aplicații, cum ar fi monitorizarea debitului de fluid, controlul proceselor industriale, sistemele HVAC (încălzire, ventilație, aer condiționat), aplicații medicale și multe altele. Iată o descriere a funcționării și caracteristicilor acestor senzori:

## Funcționare:

- Senzorii de presiune diferențială măsoară diferența de presiune dintre două puncte într-un sistem fluid. Această diferență de presiune poate fi cauzată de diferite factori, cum ar fi debitul fluidului, restricțiile în sistem sau modificări în mediu.
- Majoritatea senzorilor de presiune diferențială utilizează o membrană sau un element sensibil la presiune care este expus la mediul fluid din ambele puncte de măsurare.
- Odată ce presiunea este aplicată asupra elementului sensibil, acesta se deformează și generează un semnal electric proporțional cu diferența de presiune.
- Acest semnal electric este apoi transmis către un circuit electronic care îl convertește într-un semnal digital sau analogic care poate fi utilizat pentru afișare, înregistrare sau control.
- 





[Link catre videoclip](#)

Caracteristici:

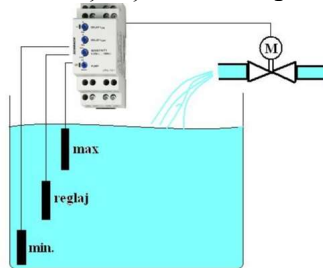
- **Precizie:** Senzorii de presiune diferențială sunt disponibili într-o gamă largă de precizie, de la aplicații industriale generale până la aplicații de înaltă precizie în domenii precum medicina sau laboratoarele de cercetare.
- **Gama de măsurare:** Acești senzori pot măsura o gamă largă de diferențe de presiune, de la fracțiuni de psi (pounds per square inch) până la sute de psi sau chiar mai mult.
- **Rezistență la mediu:** Multe modele de senzori de presiune diferențială sunt proiectate să fie rezistente la mediul în care sunt utilizate, incluzând substanțe chimice agresive, temperaturi extreme sau vibrații.
- **Compatibilitate:** Acești senzori sunt disponibili într-o varietate de configurații și dimensiuni pentru a se potrivi cu diverse aplicații și medii de lucru.
- **Ieșire:** Senzorii de presiune diferențială pot avea o varietate de tipuri de ieșire, inclusiv semnal analogic (tensiune sau curent), semnal digital (de exemplu, UART, I2C) sau semnal pneumatic.
- Senzorii de presiune diferențială sunt esențiali într-o gamă largă de aplicații în care este necesară monitorizarea sau controlul presiunii diferențiale în sistemele de fluid. Fiind disponibili într-o varietate de configurații și specificații, acești senzori pot fi adaptați pentru a se potrivi cu cerințele specifice ale fiecărei aplicații.

**6. Senzorii de nivel** sunt dispozitive utilizate pentru a monitoriza și a indica nivelul unui lichid, solid granular sau substanță pulverulentă într-un recipient sau într-o conductă. Acești senzori sunt esențiali într-o gamă largă de aplicații industriale și domestice, inclusiv în industria chimică, în industria alimentară, în sistemele de alimentare cu apă și în multe altele.

Funcționare:

Funcționarea senzorilor de nivel poate varia în funcție de tehnologia specifică utilizată. Iată câteva exemple de tehnologii comune și modul lor de funcționare:

- **Senzori cu flotor:** Acești senzori utilizează un flotor care se ridică sau coboară în funcție de nivelul lichidului. Flotorul este conectat la un comutator care detectează poziția sa și activează sau dezactivează un semnal electric, indicând astfel nivelul lichidului.
- **Senzori cu ultrasunete:** Acest tip de senzori utilizează unde sonore cu frecvență înaltă pentru a măsura distanța până la suprafața lichidului. Odată ce undele sonore întâlnesc suprafața lichidului și se reflectă înapoi, senzorul calculează timpul necesar pentru acest proces și, pe baza acestei informații, determină nivelul lichidului.
- **Senzori cu electroconductivitate:** Acești senzori detectează nivelul lichidului prin măsurarea conductivității electrice a mediului. Când nivelul lichidului atinge senzorul, conductivitatea electrică a mediului crește și senzorul poate detecta această schimbare.



Caracteristici:

- **Precizie:** Senzorii de nivel pot oferi o măsurare precisă a nivelului lichidului, în funcție de tehnologia și calitatea lor.
- **Fiabilitate:** Fiabilitatea este esențială, mai ales în aplicațiile industriale. Senzorii de nivel trebuie să fie rezistenți la condiții extreme de mediu și să ofere o funcționare stabilă pe termen lung.
- **Interfață:** Unii senzori de nivel sunt echipați cu interfețe digitale care permit integrarea lor în sisteme de control automatizat sau în rețele de comunicație.
- **Ajustabilitate:** Anumiți senzori de nivel pot fi ajustați pentru a se potrivi cu diferite niveluri ale lichidului sau pentru a seta limite de alarmă.
- **Compatibilitate chimică:** În funcție de mediul în care sunt utilizate, senzorii de nivel trebuie să fie construiți din materiale rezistente la substanțele chimice prezente în lichid.

Acestea sunt câteva caracteristici și moduri generale de funcționare ale senzorilor de nivel, dar este important să se țină cont de cerințele specifice ale aplicației înainte de a alege un anumit senzor.

**7.Senzorii de temperatură** sunt dispozitive care măsoară temperatura mediului înconjurător și convertesc această măsură într-o semnal electric sau digital, care poate fi apoi utilizat pentru controlul proceselor, monitorizarea mediului sau alte aplicații. Acești senzori sunt utilizați într-o varietate de domenii, inclusiv în electronică, industria alimentară, medicină și meteorologie.



#### Functionare:

- Termistori: Termistorii sunt dispozitive rezistive sensibile la temperatură, ale căror proprietăți de rezistență variază în funcție de temperatura mediului înconjurător. Există două tipuri principale de termistori: PTC (Positive Temperature Coefficient) și NTC (Negative Temperature Coefficient). Pentru un NTC, rezistența scade odată cu creșterea temperaturii, în timp ce pentru un PTC, rezistența crește odată cu creșterea temperaturii.
- Termocupluri: Termocuplurile sunt dispozitive compuse din două metale diferite care sunt conectate într-un punct și generează o tensiune în funcție de diferența de temperatură între punctul de măsurare și punctul de referință. Această tensiune este apoi convertită într-o valoare de temperatură. Termocuplurile sunt cunoscute pentru fiabilitatea și precizia lor într-o gamă largă de temperaturi.
- Termorezistențe (RTD): Termorezistențele sunt realizate din metale sau aliaje cu coeficient termic de rezistență foarte stabil. Rezistența lor variază în mod liniar cu temperatura. Acestea sunt de obicei făcute din platină și oferă o precizie și stabilitate excelente, fiind utilizate în aplicații unde este necesară o măsurare precisă a temperaturii.



Fluid Temperature | KASensors

#### Caracteristici:

- Precizie: Capacitatea unui senzor de a măsura temperatura cu o acuratețe specifică.
- Stabilitate: Capacitatea senzorului de a menține aceeași calibrare și performanță în timp.
- Rezistență la mediu: Capacitatea senzorului de a funcționa în condiții variate de mediu, cum ar fi umiditate ridicată, substanțe chimice sau vibrații.
- Răspuns timp: Timpul necesar pentru ca senzorul să răspundă și să furnizeze o citire stabilă a temperaturii.
- Gamă de temperatură: Intervalul de temperaturi în care senzorul poate opera eficient.
- Cost: Costul de achiziție și instalare a senzorului în funcție de cerințele aplicației.

Acestea sunt câteva dintre caracteristicile și modurile de funcționare ale senzorilor de temperatură. Selecția unui senzor specific depinde de cerințele aplicației, precum și de bugetul și mediul în care va fi utilizat.

**8.Senzorii de debit** sunt dispozitive utilizate pentru a măsura cantitatea de fluid care trece printr-un anumit punct într-un interval de timp. Acești senzori sunt esențiali într-o varietate de aplicații, inclusiv controlul proceselor industriale, monitorizarea consumului de apă și alte fluide,

precum și în aplicații medicale și de cercetare științifică. Iată o descriere generală a funcționării și caracteristicilor senzorilor de debit:

#### Funcționare:

- Senzorii de debit detectează mișcarea fluidului prin diferite metode, cum ar fi măsurarea presiunii, a turbulenței, a vitezei sau a capacității.
- În funcție de tehnologia folosită, senzorii pot utiliza principii fizice precum efectul piezoelectric, efectul Coriolis, principiile magnetice sau ultrasunetele pentru a măsura debitul fluidului.
- Senzorii convertesc aceste măsurători în semnale electrice care sunt apoi procesate și interpretate pentru a determina debitul fluidului.



[Link catre videoclip](#)

#### Caracteristici:

- Precizie: Senzorii de debit sunt caracterizați de precizia lor, adică capacitatea de a măsura debitul fluidului cu exactitate. Precizia poate varia în funcție de tehnologia și calitatea senzorului.

- Rezoluție: Rezoluția se referă la cea mai mică modificare detectabilă în măsurarea debitului. Senzorii cu o rezoluție mai mare pot detecta modificări mai mici în fluxul fluidului.
- Interval de măsurare: Acesta indică gama de debite pe care un senzor le poate măsura cu precizie. Este important ca senzorul să fie selectat în funcție de intervalul de debit al fluidului din aplicație.
- Durabilitate și fiabilitate: Senzorii de debit trebuie să fie construiți pentru a rezista la condițiile de lucru specifice, inclusiv temperaturi extreme, presiuni ridicate sau expunere la substanțe chimice agresive.
- Reacție rapidă: Pentru unele aplicații, este important ca senzorul să aibă o reacție rapidă la modificările în debitul fluidului pentru a permite controlul rapid al proceselor.

Senzorii de debit sunt disponibili într-o varietate de dimensiuni, configurații și tehnologii pentru a se potrivi cu o gamă largă de aplicații. Selectarea celui potrivit depinde de cerințele specifice ale aplicației, precum și de mediul și condițiile de lucru ale sistemului în care va fi utilizat.

Caracteristicile microsenzorilor pentru curgerea fluidelor variază în funcție de tipul de senzor. Cu toate acestea, în general, microsenzorii pentru curgerea fluidelor sunt mici, ușori și ieftini. De asemenea, sunt robuste și pot fi utilizate în medii agresive.

## **Bibliografie**

[twen.rs-online.com/web/p/pressure-sensor-ics/1331912](http://twen.rs-online.com/web/p/pressure-sensor-ics/1331912)

<https://www.ituemba.net/ce-sunt-senzorii-de-nivel>

[SENZOR-TEMPERATURA - Unipart - Distributie piese si accesorii auto Fluid Temperature | KASensors](#)  
[Senzor de debit de apă \(Water Flow Sensor\) compatibil Arduino – Robo România \(roboromania.ro\)](#)