

## NOȚIUNI INTRODUCTIVE

### TRADUCTORUL

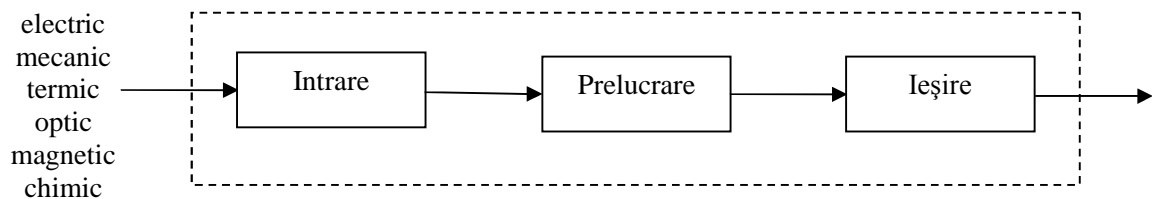
#### **Definiția 1:**

Traductorul este un dispozitiv care convertește o mărime de o anumită natură fizică în altă mărime de o altă natură fizică.

Mărimile fizice investigate (parametri de proces) se împart în șase clase:

- electrice
- mecanice
- termice
- optice
- magnetice
- chimice.

O reprezentare generală a traductorului este ilustrată în figura de mai jos:



Model traductor

În practică, traductoarele au ca semnal de ieșire un semnal electric; există cel puțin patru argumente în favoarea acestui tip de ieșire:

- 1) Există cel puțin o metodă de măsurare a mărimilor neelectrice care să conducă la o variație a unui parametru de natură electrică.
- 2) Se pot utiliza dispozitive și circuite electronice performante care au impedanțe de intrare foarte mari, au amplificare mare, impedanță de ieșire mică pentru ca efectul de retroacțiune să fie neglijabil.
- 3) Semnalele electrice pot fi mai ușor prelucrate, memorate și transmise la distanță.
- 4) Automatizările electrice / electronice operează numai cu semnale electrice; trebuie să existe deci o compatibilitate directă între traductoare și instalația de automatizare.

Concluzii:

- Traductorul reprezintă un element tipic al unei instalații de automatizare care oferă informații despre parametrii procesului investigat.
- Traductorul are un caracter dual: poate fi asimilat unui instrument de măsură, sau este un simplu element component al instalației de automatizare.

- Informația oferită de traductor este ușor interpretată și prelucrată de dispozitivele de automatizare.
- Ieșirea unui traductor este un semnal electric, dar cu limite de variație calibrate (unificate) pentru o interpretare uniformă (indiferent de plaja de variație a intrării), ieșirea modificându-se între aceleași limite.

### **Definiția 2:**

Traductorul reprezintă dispozitivul care primește la intrare o mărime fizică de o anumită natură numită parametru de proces, și oferă la ieșire un semnal electric calibrat corespunzător unei anumite stări sau situații de măsurat.

Functia traductorului:  $F: D \rightarrow C$ .

Exemplu pentru un traductor de temperatura,

$$U = U(T): U: [0^{\circ}\text{C} \div 100^{\circ}\text{C}] \rightarrow [4\text{mA} \div 10\text{mA}]$$

Este de dorit ca dependența dintre intrarea și ieșirea unui traductor să fie liniară.

## **SENZORUL**

Se evidențiază cel puțin trei proprietăți ale unui senzor care îl diferențiază de traductor:

- a) Un senzor realizează măsurarea într-o manieră similară organelor de simț umane.
- b) Senzorii sunt de dimensiuni reduse, ceea ce conduce la determinări „punctuale”, făcând posibilă extinderea către o arie de măsurare sau o matrice de senzori.
- c) Senzorii permit determinarea unei hărți a unei scene investigate prin metode sau mijloace de baleiere.

### **Definiție:**

Senzorii reprezintă un ansamblu de dispozitive sensibile de dimensiuni reduse care permit determinarea unui câmp de valori pentru o mărime investigată într-o manieră similară percepției umane.

Senzorii încearcă să imite comportamentul uman (anumite componente umane – ochiul, nasul, urechea), dar nu principiile de funcționare ale organelor de simț umane, încă insuficient cunoscute.

**Tipuri de senzori:**

- 1) Senzori vizuali: folosiți la camerele de luat vederi, roboți, oriunde se investighează o scenă;
- 2) Senzori tactili: în aplicații de piele artificială;
- 3) Senzori olfactivi și gustativi: în industria alimentară (unde se investighează calitatea produselor), în industria petrolieră, în industria minieră (la sistemele de siguranță/avertizare);
- 4) Senzori auditivi: în industria multimedia, la sistemele de recunoaștere vocală;
- 5) Senzori de temperatură;

Să considerăm un sistem robot care face parte integrantă a unui proces. Componentele sistemului sunt:

- Traductoare de deplasare liniară (dus-întors) pentru brațul robot întins;
- Traductoare de poziție unghiulară pentru rotirea corpului;
- Senzori pentru vedere artificială - pentru recunoașterea pieselor, de exemplu;
- Senzori de forță;
- Traductoare și senzori de proximitate – pentru detectarea obstacolelor.

Deoarece atât senzorii cât și traductoarele realizează aceste operații de măsurare de mai multe ori, cele două noțiuni se mai și confundă.

Calitatea unei automatizări este puternic influențată de calitatea măsurării parametrilor de proces care intră în componența instalației automatizate, deci de senzorii și traductoarele utilizate, prețul unor asemenea componente influențând serios prețul instalației.

Evoluția tehnologică din ultimul timp a condus la apariția unui senzor mult evoluat – smart sensor / smart transducer. Este vorba despre o unitate funcțională care asigură măsurarea unuia sau mai multor parametri de proces cu o configurație internă organizată în jurul unei unități procesoare de tip microprocesor, microcontroler sau microcalculator.

## CRITERII DE CLASIFICARE A TRADUCTOARELOR

### a) după necesitatea alimentării cu energie:

- Traductoare generatoare - preiau o mică parte din energia parametrului de proces pe care o folosesc în procesul de măsurare și oferă la ieșire direct un semnal electric; nu au nevoie deci de alimentare.

Exemplu: termocuplul

- Traductoare parametrice - necesită o sursă de activare externă pentru punerea în evidență a parametrului electric dependent de mărimea de la intrare.

Exemplu: termorezistența, termistorul

### b) după modul de funcționare:

- Traductoare cu funcționare continuă - dependența dintre intrare și ieșire se prezintă sub forma unei funcții continue.
- Traductoare numerice - ieșirea este caracterizată de stări distincte, sub formă numerică.
- Traductoare care au la intrare o variație continuă, la ieșire având variații de frecvență, etc.

### c) după principiul de funcționare a părții de intrare:

- Traductoare care lucrează în regim dezechilibrat - au la intrare o punte cu unul sau mai multe elemente active (ex. puntea Wheatstone), iar dezechilibrul din punte este prelucrat și oferit la ieșire sub formă de semnal electric calibrat.
- Traductoare cu echilibrare automată - puntea de la intrare este reechilibrată cu ajutorul unui circuit de reacție care se întoarce de la ieșire la intrare (se autocorectează).

### d) după numărul de elemente acumulative de energie care se reflectă în dinamica traductorului:

- Traductoare de ordinul 0 sau de tip proporțional
- Traductoare de ordinul 1 sau cu un singur element de acumulare (numit element de întârziere de ordinul 1)
- Traductoare de ordinul 2
- Traductoare de ordin superior

### e) după tipul mărimii puse în evidență:

Acest tip de clasificare este pus în evidență în ofertele de la firme.

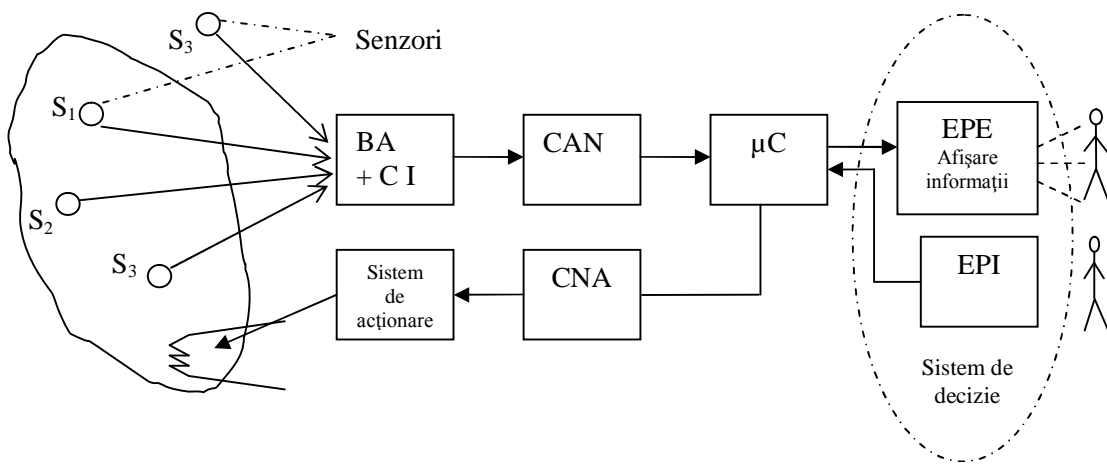
### f) după principiul funcțional al zonei sensibile:

- Traductoare rezistive
- Traductoare inductive
- Traductoare capacitive
- Traductoare de tip generator de sarcină electrică
- Traductoare de tip generator de tensiune
- Traductoare de tip generator de curent electric

## ROLUL ȘI LOCUL TRADUCTOARELOR ÎN CADRUL SISTEMELOR AUTOMATE

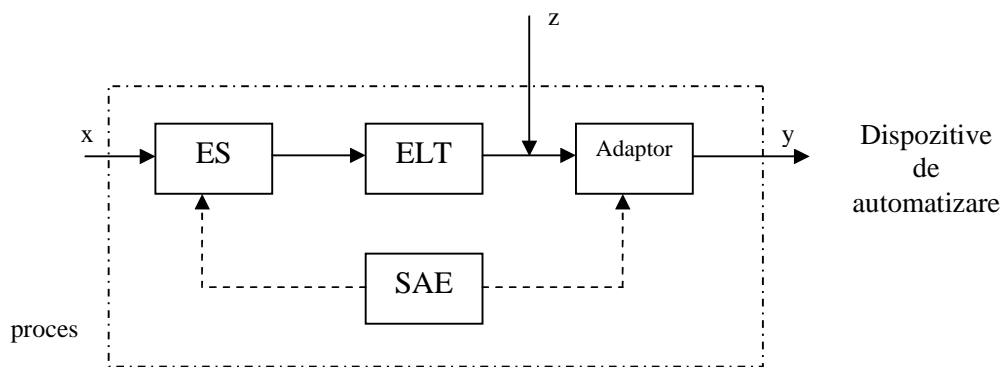
Indiferent de complexitatea automatizării, traductoarele au rolul de a capta și a oferi informații despre parametrii de interes investigați.

Din acest motiv, locul acestora se va găsi la începutul unui lanț de măsurare. În cadrul unor sisteme automate le regăsim la intrarea pe calea informațională sau în bucla de reacție.



## STRUCTURA GENERALĂ A UNUI TRADUCTOR

- Elementul sensibil (ceea ce se găsește în contact cu mediul)- de exemplu o membrană



$$y = y(x, z), \quad z - \text{mărime de zgomot}$$

Unde:    ELT - element de legătură și de transmisie  
           SAE - sursă auxiliară de energie  
           ES - element sensibil, element captor, detector

**Elementul sensibil** trebuie să îndeplinească următoarele proprietăți:

- 1) Trebuie să fie sensibil numai la parametrul de proces  $x$ , acela care este măsurat, și să rejeteze celelalte mărimi ale mediului în care se face măsurarea.
- 2) Să nu exercite efect de retroacțiune către mărimile de proces.
- 3) Nu trebuie să ia o mare cantitate de energie de la mărimea  $x$  pentru a nu o perturba. Un element sensibil este de calitate dacă puterea preluată de la parametrul de proces nu este mai mare decât puterea disponibilă.
- 4) Să permită cuplări variate cu procesul.

Semnalul obținut la ieșirea unui ES este de cele mai multe ori cu o neliniaritate pronunțată și sigur cu limite de variație necalibrate, nestandardizate.

Cu ajutorul elementului de legătură și de transmisie se realizează conexiuni de natură electrică, mecanică, optică, termică sau de altă natură.

**Adaptorul** are dublu rol:

- a) Preia semnalul de la ES și, în urma unor operații cu caracter liniar sau neliniar, îl transformă în semnal electric calibrat de ieșire, proporțional cu parametrul de proces.
- b) Pe baza energiei preluate de la SAE, semnalul  $y$  de la ieșirea traductorului este suficient de puternic ca să acționeze toate dispozitivele de automatizare la care este cuplat fără să apară efecte de retroacțiune.

Prin compatibilitatea traductoarelor produse de firme diferite, semnalul electric calibrat de ieșire are limite de variație unificate (standard).

Exemple:

- Pe intrare putem avea:
 

- temperatura:	$0 \div 100^{\circ}\text{C}$	$50 \div 750^{\circ}\text{C}$
- presiunea:	$0 \div 1$ bari	$10 \div 50$ bari
- Pe ieșire putem avea:
 

- răspuns în tensiune:	$0 \div 5\text{V}$	$-5 \div +5\text{V}$
		$-10 \div +10\text{V}$
- răspuns în curent:	$0 \div 10\text{mA}$	$0 \div 20\text{mA}$
		$1 \div 5\text{mA}$
		$4 \div 20$ mA (cea mai folosită gamă)

**Sursa auxiliară de energie** asigură alimentarea cu energie atât a intrării cât și a ieșirii traductorului.

Observații:

Dintre ieșirile în semnal unificat, cea mai folosită este ieșirea în c.c. deoarece este mai avantajoasă în transportul informației la distanță și este imună la scurtcircuite. Valoarea de 4mA este aferentă minimului intrării.