

CAP.2 CONSIDERAȚII TEORETICE

2.1. Alegerea senzorilor și a traductoarelor

Senzorul este definit ca fiind “*un dispozitiv care detectează sau măsoară unele condiții sau proprietăți și înregistrează, indică sau uneori răspunde la informația primită*”. Astfel, senzorii au funcția de a converti un stimul într-un semnal măsurabil, cuprinzând atât traductorul, care transformă mărimea de intrare în semnal electric util, cât și circuite pentru adaptarea și conversia semnalelor, și eventual pentru prelucrarea și evaluarea informațiilor. Stimulii pot fi *mecanici, termici, electromagnetici, acustici* sau *chimici* la origine, în timp ce semnalul măsurabil este tipic de natură electrică, deși pot fi folosite semnale pneumatice, hidraulice, optice sau bioelectrice.

În gestionarea proceselor industriale, deosebit de importante sunt sistemele inteligente de conducere, sisteme ce sunt bazate pe sisteme de calcul integrat sau nu.

Senzorii și traductoarele elemente esențiale ale sistemelor de automatizare a dispozitivelor civile și industriale și se bazează pe un domeniu larg de principii fizice de operare. De asemenea sunt utilizați și în cazul cercetării, analizelor de laborator - senzorii și traductoarele fiind incluse în lanțuri de măsurare complexe, care sunt conduse automat.

Există foarte multe clasificări ale senzorilor și traductoarelor: cu sau fără contact, absoluți sau incrementali (în funcție de mărimea de intrare), analogici sau digitali (în funcție de mărimea de ieșire) etc.

Alegerea senzorilor și traductoarelor trebuie făcută ținând cont de proprietatea de monitorizat, de domeniul în care variază aceasta, de dimensiunile ce trebuie respectate sau de geometria sistemului, de condiții speciale de mediu sau de lucru, de tipul mărimii de ieșire și nu în ultimul rând de cost.

Astfel pot fi identificați senzori de proximitate, traductoare de tip Hall, traductoare de deplasare și viteză, senzori și traductoare de forță, senzori de temperatură, senzori de umiditate, senzori pentru gaze, senzori de curent, switch-uri optice, senzori de presiune, cititoare de coduri de bare etc.

Un traductor este un dispozitiv care convertește un semnal de o anumită natură fizică în alt semnal de altă natură fizică. Deci semnalul de intrare are energie sau putere asociată fie implicit, fie bazată pe utilizarea unei surse externe.

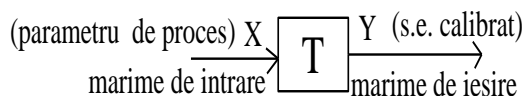
Se evidențiază 6 clase de semnale (mecanic, electric, termic, optic, magnetic și chimic), de unde rezultă că un traductor efectuează conversia dintr-o clasă de semnale în alta clasă.

Informatia de la iesire trebuie sa fie utila si de aceea vom considera un traductor cu iesire semnal electric.

Avantaje: a) orice marime neelectrică poate fi convertită în semnal electric utilizând o proprietate sau un parametru; b) semnalele electrice pot fi ușor amplificate, eliminându-se astfel efectul de retroversiune către mărimea fizică măsurată; c) semnalele electrice pot fi memorate și afișate într-o paletă inversă; d) transmiterea semnalelor la distanțe mari este bine pusă la punct.

Primele automatizări au apărut în petrochimie, industria alimentară, textilă, unde s-au folosit cu precădere traductoare hidraulice sau pneumatice. Ulterior dezvoltarea electronicii a dus la apariția unor traductoare performante cu ieșire în semnal electric. Astfel de traductoare se folosesc în ind. constructoare de mașini, calculatoare, telecomunicații etc.

Asadar traductorul este un element component dintr-o instalație, care furnizează informații către elementele de reglare; este un instrument de măsurat dar în același timp component de bază al instalației. Traductorul este un echipament care stabilește între mărimea fizică și un semnal electric echilibrat (semnalul de ieșire al unui traductor este semnal echilibrat).



2.2 Clasificarea senzorilor/traductoarelor

- a) după necesitatea alimentării: activi, pasivi;
- b) după tipul semnalului de ieșire: analogice, numerice;
- c) după modul intern de operare: în regim dezechilibrat, cu echilibrare automată;
- d) după mărimea măsurată se întâlnesc trad. ptr. fiecare categorie de mărimi.

SENZORI ACTIVI: ei posedă energie proprie ce poate fi preluată în structura propriu-zisă, nefiind necesară o sursă auxiliară. Se mai numesc și senzori cu autoreglare.

SENZORI PASIVI: în cazul acestor senzori este necesară sursa auxiliară de energie (diferită de cea care alimentează circuitul) ptr. activarea parametrului dependent de mărimea măsurată. Dezavantaj: numărul mare de fire. Avantaj: puterea de ieșire poate fi modulată pe baza variației mărimii de intrare. Se mai numesc și senzori de modulare.

SENZORI ANALOGICI: dependența intrare-ieșire $y=f(x)$ este o funcție continuă. În majoritatea situațiilor ieșirea unui traductor (senzor) este un semnal cu amplitudine proporțională cu

masurandul(ex: la un termocuplu semnalul de iesire are amplitudinea proportionala cu termoelectromotoare obtinuta la capetele libere)

SENZORI NUMERICI: presupun o iesire costari distincte. Se caracterizeaza printr-o repetabilitate si fiabilitate mare si o precizie de masurare superioara senzorilor analogici. Sunt insa putine marimi fizice ptr care se evidentiaza metode pur numerice de masurare.

SENZORI IN REGIM DEZECHILIBRAT: se caracterizeaza prin faptul ca partea sensibila este introdusa intr-o punte cu iesire in tensiune. Puntea e echilibrata in interiorul domeniului de masurare ptr obtinerea un dezechilibru repartizat uniform care apoi e amplificat si transformat in semnal electric calibrat.

SENZORI CU ECHILIBRARE AUTOMATA: se caracterizeaza prin faptul ca tendintei de dezechilibru i se aplica o corectie de echilibrare automata, astfel incat dezechilibrul e aproape insesizabil. Este cazul principiului utilizat in constructia traductoarelor(balanta de forte).

2.3 Alegerea senzorilor de temperatura

Senzorii de temperatura sunt utilizati intr-o gama larga de functii incepand de la oprirea (shut-down) sistemului in cazul unor conditii de supra-temperatura pana la afisarea temperaturii si calibrarii termice in sistemele de mare precizie. Performanta sistemului poate fi imbunatatita, iar ciclii de dezvoltare scurtati daca se aleg de la inceput senzorii de temperatura adecvati pentru o aplicatie specifica.

Proiectele rezultate din diferitele aplicatii au condus la unele apropiieri catre circuitele de detectie de temperatura realizate din siliciu differentiate doar de forma semnalelor de iesire si de metodele de prelucrare ale acestora. Primii senzori fabricati din siliciu au fost simple forme analogice. Cererile pentru simplificarea sistemului au impus aparitia dispozitivelor electronice care integreaza o parte semnificativa a circuitului de conditionare a semnalului. Cele mai populare tipuri dintre acestea ofera o iesire de tensiune logica sau digitala.

Principiul de functionare de baza al unui senzor analogic este intr-un fel foarte asemanator cu al unui termistor, livrand o tensiune de iesire proportionala cu temperatura masurata. Cand este necesara o relatie liniara intre temperatura si tensiunea de iesire, un senzor de temperatura din siliciu este o alegere mai buna decat un termistor pentru ca elimina necesitatea existentei unui circuit extern de liniarizare (vezi figura 1). Senzorii de temperatura analogici sunt disponibili cu diferite scale de iesire (K, °C sau °F) si de asemenea cu tensiuni de

offset care permit monitorizarea temperaturilor negative în timp ce se folosesc surse "single" de tensiune. Semnalul de ieșire al unui senzor analogic de temperatura poate fi trimis unui comparator care să genereze un indicator de depășire a temperaturii sau poate alimenta intrarea unui convertor analog/digital pentru afișarea datelor de temperatura în timp real (vezi figura 2). Senzorii analogici de temperatura sunt ideali pentru aplicații care necesită costuri minime, dimensiuni mici și consum redus de putere.

Ieșirea logică a unui senzor de temperatura, de asemenea cunoscut drept comutator de temperatura, prezintă un semnal de nivel logic atunci când o temperatura măsurată este mai înaltă (sau mai joasă) decât o valoare limită specificată. Excursia punctului (limită) este programabilă în momentul fabricației sau poate fi fixată printr-un rezistor extern. Acest tip de senzor prezintă avantajul unui cost mic și unei proiectări ușoare. Funcții suplimentare precum nivelul ajustabil al histerezisului și limite/semnale de ieșire multiple sunt adesea disponibile. Aplicațiile tipice includ sisteme care necesită indicatoare de supra sau sub-temperatura pentru a închide sistemul (sisteme de alertare) și acelea care pornesc un ventilator sau un radiator (circuitul de control al unui termostat).

Datorită nevoii tot mai mari a obținerii unui control sofisticat, a unei precizii mai bune și a unei rezoluții mai înalte, au fost dezvoltati pentru a răspunde acestor necesități senzorii digitali de temperatura. Acești senzori oferă posibilitatea citirilor directe de temperatura fără nevoia altor componente externe. Îndeplinirea acestor condiții se realizează prin integrarea tuturor funcțiilor necesare într-o capsulă de mici dimensiuni (vezi figura 3). Un avantaj major al interfetei digitale este creșterea complexității oferite de buclă de control a temperaturii și de software-ul de control care permit un upgrade ușor atunci când se schimbă partea hardware a sistemului sau proprietățile termice. Aplicațiile pentru acești senzori includ protecția termică a unității centrale/placii de circuit și calibrarea termică a sistemului.

Aflându-se în fața acestei alegeri, proiectanții pot simplifica procesul de selecție prin realizarea unei evaluări preliminare a aplicației finale a scopului și cerințelor sistemului. Atributele de care trebuie ținut seama includ intervalul de temperatura, costul total, timpul de răspuns termic, dimensiunea capsulei, locul interfetei electronice și cerințele de precizie. Senzorii de temperatura din siliciu sunt ușor de interfatat cu restul circuitelor și necesită (sau uneori nu), mici circuite adiționale de condiționare a semnalului. Înțelegerea diferențelor dintre tipurile de senzori poate ajuta inginerii să selecteze cel mai bun produs pentru o aplicație dată.