

CONSIDERAȚII TEORETICE_3

O caracteristică importantă a unui sistem de măsurare este considerată liniaritatea. Această noțiune este corelată cu relația OUTPUT – INPUT a sistemului. Deviația de la liniaritate este cunoscută ca “eroare de liniaritate” sau “eroare de neliniaritate”. Procesul de reducere a erorii de liniaritate este denumit liniarizare. Odată cu acest proces, o serie de alte erori sunt minimizate.

Este de dorit pentru majoritatea senzorilor / traductoarelor să aibă o comportare liniară. Acest lucru este dorit atât în cazul în care problema de rezolvat coincide cu o conversie simplă cât și în cazul unui sistem extins cu manipulare de date și control.

Neliniaritățile caracteristicilor elementelor senzoriale nu sunt dorite dintr-o serie de motive:

- dacă semnalul de ieșire a elementului senzorial este utilizat direct pentru o vizualizare analogică, scala asociată devine neliniară și astfel există inconveniente în citire;
- dacă semnalul de ieșire a elementului senzorial este vizualizat pe o scală uniformă, sau un instrument numeric se apelează din nou la curba de calibrare neliniară care este din nou un lucru incomod;
- în cazul unor măsurări dinamice, în care semnalul este înregistrat pe un suport de informație (hârtie), curba tipărită este o versiune distorsionată a variației temporale reale;
- digitizarea unui semnal de ieșire necorectat (împotriva neliniarității) conduce la abordare complexă a intervalului de cuantificare. Inconvenient în procesul de digitizare are loc și la semnale cu o sensibilitate redusă prin reducerea numărului de nivele de cuantificare;
- integrarea traductorului într-un sistem de control complex va introduce dificultăți în proiectarea și analiza întregului sistem;
- în cazul în care traductorul este parte a unei bucle de reacție iar neliniaritatea nu a fost soluționată, sistemul de control poate prezenta oscilații excesive.

Eroarea de offset

Adeseori se întâlnesc situații în sistemele de măsurare când ieșirea Y este diferită de zero chiar atunci când intrarea X în sistem este zero. Această eroare este cunoscută sub numele de eroare de offset (fig.1).

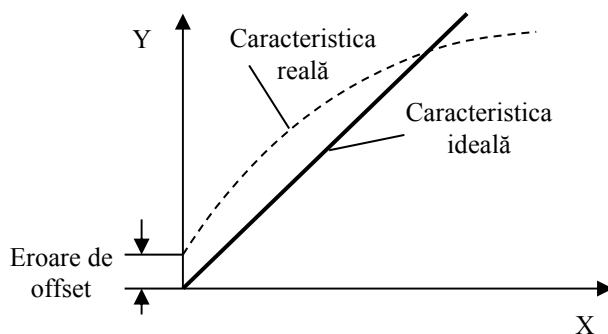


Fig.1 Eroarea de offset

Linia de cea mai bună aproximație este descrisă matematic printr-o ecuație de forma:

$$y = A \cdot x + B \quad (1)$$

unde $y \equiv S$ și $x \equiv inf$ și aproximează setul de date:

$$(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), (x_4, y_4), \dots, (x_n, y_n) \text{ pentru } n \geq 2 \quad (2)$$

Cei doi parametri A și B sunt de valoare constantă și se pot defini în diverse moduri:

- metoda punctului fix* sau liniaritate bazată pe valorile terminale. Metoda este cea mai simplă din cele utilizate în general. Începutul domeniului de măsurare și sfârșitul domeniului de măsurare reprezintă punctele de trasare a liniei nominale. În acest caz, cele două valori se determină din condițiile:

$$y(x_{\min}) = A \cdot x_{\min} + B$$

$$y(x_{\max}) = A \cdot x_{\max} + B$$

(Error! No text of specified style)

in document.)

și astfel au valorile:

$$A = \frac{y(x_{\max}) - y(x_{\min})}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (4)$$

$$B = y(x_{\min}) - \frac{y(x_{\max}) - y(x_{\min})}{x_{\max} - x_{\min}} \cdot x_{\min} \quad (5)$$

Abaterea dintre caracteristica măsurată și cea nominală reprezintă eroarea de liniaritate.

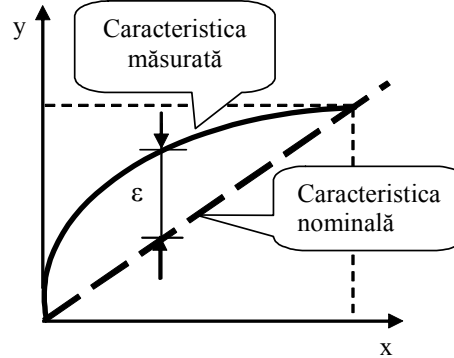


Fig. 2 Eroarea neliniaritate. Metoda punctului fix