

PROBLEMA TEMA 1

INTRODUCCIÓN

Problema P.1.1

Cálculo de varios parámetros de un transductor.

Supongamos un transductor del que se ha obtenido la función de transferencia por medio de cálculos teóricos, resultando ser:

$$y(x) = -3x^2 + 23x + 2 \quad (1)$$

donde la señal de salida $y(x)$ puede ser cualquier magnitud de carácter eléctrico.

Los márgenes de validez de la expresión vienen delimitados entre unos valores de 0 y 3 para el estímulo de entrada, de modo que se tomarán como márgenes y puntos extremos los de la Tabla 1.

	Punto extremo teórico inferior	Punto extremo teórico superior	Margen teórico de funcionamiento
Estímulo de entrada	0	3	0 a 3
Señal de salida	2	44	2 a 44

Tabla 1: Puntos extremos teóricos y margen de funcionamiento del transductor.

Una vez construido un prototipo del transductor se observan ciertas anomalías en su comportamiento, que obligan a realizar una calibración del mismo. Para ello se toma un incremento en el estímulo de entrada de 0,1 unidades, lo que proporcionará 31 puntos de calibración, que se consideran suficientes para poder realizar una interpolación adecuada posteriormente. Finalmente, para tener un ciclo de calibrado completo, se tomaron los estímulos de entrada en dos sentidos en todo el margen teórico de funcionamiento. Así se obtienen los valores de la Tabla 2, situada en la siguiente página.

Por último se ajustan los valores de cada dirección de aplicación del estímulo de entrada a una curva de segundo grado por el método de los mínimos cuadrados. Las ecuaciones obtenidas son las reflejadas en las expresiones siguientes:

$$y(x?) = -1,92x^2 + 19,76x + 2,15 \quad (x \text{ creciente}) \quad (2)$$

$$y(x?) = -4,06x^2 + 26,1x + 2,04 \quad (x \text{ decreciente}) \quad (3)$$

Se pide estudiar la histéresis del transductor, su linealidad respecto a la recta ideal que pasa por los puntos extremos de funcionamiento del dispositivo, la sensibilidad y el error entre la función teórica y las curvas de calibración.

Entrada (x)	Salida Y(x-)	Salida Y(x ⁻)
0,0	1,62	2,15
0,1	4,35	4,79
0,2	6,22	6,61
0,3	7,81	9,39
0,4	9,29	12,21
0,5	11,70	14,03
0,6	13,75	15,98
0,7	15,48	18,67
0,8	16,75	20,30
0,9	18,55	22,36
1,0	20,24	24,17
1,1	21,53	25,59
1,2	22,78	27,68
1,3	24,66	28,97
1,4	25,64	30,83
1,5	27,51	32,06
1,6	29,12	33,52
1,7	29,95	34,60
1,8	31,15	35,82
1,9	32,34	36,82
2,0	34,07	38,49
2,1	34,97	39,12
2,2	36,76	39,72
2,3	37,81	40,94
2,4	38,93	41,18
2,5	39,41	41,92
2,6	40,71	42,28
2,7	41,14	43,30
2,8	42,50	43,66
2,9	43,61	43,52
3,0	44,02	43,97

Tabla 2: Valores obtenidos durante la calibración del transductor.