

Capítol 6

Conclusions

En aquest projecte s'ha dissenyat, implementat i testejat un prototipus de sensor basat en una palanca ressonant que pot ser utilitzat per docència en estudis de postgrau relacionats amb aquesta temàtica. Les tasques més importants que s'han realitzat per aconseguir els objectius són els següents:

- S'ha realitzat una recerca d'informació sobre els principis de funcionament de sensors de massa basats en palanques ressonants així com dels principis de detecció amb un PLL.
- S'ha fet una recerca d'un sensor comercial que es pogués utilitzar com a palanca. A tal fi, s'ha trobat un sensor piezoelèctric en forma de palanca (Piezo Film Sensor) i de baix cost (<2€unitat). Les aplicacions d'aquest sensor comercial no estan pensades per treballar en mode ressonant, però en aquest projecte s'ha utilitzat d'aquest mode aconseguint resultats molt bons.
- S'ha implementat tot un esquema basat en un control tipus PLL sobre LabVIEW, obtenint un PLL virtual totalment programable i amb una interfície gràfica molt agradable per l'usuari. El software desenvolupat permet, entre d'altres, controlar els paràmetres de control del PLL, visualitzar la resposta freqüencial del ressonador, visualitzar i fer el seguiment de la freqüència de ressonància del sensor així com enregistrar les dades en un fitxer.

- S'han realitzat dues versions de l'aplicació en LabVIEW per tal de poder realitzar la generació dels senyals només amb la DAQ o juntament amb el generador de funcions.
- Els instruments utilitzats per aquest projecte han estat els que es troben al laboratori de docència, sense aportat cap gasto addicional. S'ha emprat: una targeta d'adquisició de dades, un PC amb el programa LabVIEW instal·lat, un generador de funcions i un alimentador de $\pm 5V$.
- S'ha implementat el prototip sobre una PCB el transductor piezoelèctric així com els seus sistemes d'excitació i lectura. El sistema d'excitació es basa en el mètode piezoelèctric on es fa una excitació mecànica del sensor. Aquesta excitació mecànica s'ha realitzada amb un petit altaveu comercial de baix cost (2€unitat) juntament amb la seva etapa de potència, la qual també ha estat necessari dissenyar. Per una altra part, el sistema de detecció implementat es basa en un convertidor corrent/tensió.
- S'ha caracteritzat elèctricament el sistema obtenint diferents paràmetres com són la freqüència de ressonància del piezo film sensor, resolució del sistema, etc. La freqüència de ressonància trobada és aproximadament 124.5 Hz que està en concordança amb el valor teòric. El factor de qualitat està al voltant de 25. Finalment la mínima variació de f_o que hem obtingut experimentalment està al voltant de 2mHz.
- Per últim s'ha realitzat una calibració del sensor obtenint una sensibilitat experimental de 1.3mg/Hz que resulta en una resolució final del nostre sensor de $2\mu g$. A més, també s'han realitzat diferents mesures de massa dinàmiques com és l'evaporació de diferents gotes de líquids podent monitoritzar amb el nostre sistema sensor l'evaporació d'aquestes.

Com a conclusió final, podem dir que s'ha desenvolupat un sensor de massa basat en una palanca ressonant de dimensions mil·limètriques i de baix cost (<20€). Donades les prestacions obtingudes pel sensor, s'ha aconseguit superar les expectatives inicials i no es descarta una futura aplicació real del sensor. Per exemple, creiem que es podria utilitzar per a la detecció de la concentració de pol·lens a l'ambient. Per això seria necessària una funcionalització prèvia del transductor piezoelèctric.