

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



**Diseño de controladores IDA–PBC para procesos
MIMO no–lineales no–mínimos de fase**



Héctor Miguel Ramírez Estay

Profesor Patrocinante

Dr. Daniel Sbarbaro H.

Informe de Tesis
para optar al grado de

**Magíster en Ciencias de la Ingeniería
Mención Ingeniería Eléctrica**

CONCEPCIÓN–CHILE
Mayo de 2008

Resumen

En la presente tesis se propone la aplicación de la metodología de Control Pasivo por Interconexión y Asignación de Disipación (IDA-PBC) a procesos no-lineales multivariables no-mínimos de fase que pueden ser modelados como sistemas puerto-Hamiltonianos (PCH). A pesar de la amplia aplicación de estas técnicas a sistemas eléctricos y electromecánicos su aplicación a procesos industriales aún no ha sido explotada, registrándose hasta ahora solo unos cuantos ejemplos. Se presenta una revisión de los modelos PCH y se establecen las condiciones bajo las cuales los procesos pueden ser representados por este tipo de modelos. Los modelos PCH caracterizan las interconexiones entre las variables de estado y la forma en que estas disipan “energía” hacia su entorno a través de un conjunto de matrices que componen el modelo. Este tipo de representación permite construir modelos con una interpretación física directa, lo cual posteriormente permite diseñar controladores que incorporan esta información mejorando el comportamiento dinámico del sistema en lazo cerrado o simplificando las etapas de diseño. La estabilidad del control IDA-PBC se garantiza resolviendo una ecuación diferencial parcial (EDP), lo cual limita en primer lugar su rango de aplicación, y en segundo lugar la posibilidad de asignar un comportamiento dinámico deseado en lazo cerrado. De manera de relajar esta condición se propone un método de diseño alternativo, que no depende de la solución explícita de la EDP, permitiendo la aplicación de esta metodología a un amplio conjunto de sistemas y otorgando grados de libertad adicionales en el diseño del controlador. Entre los resultados más importantes del método propuesto se encuentra la posibilidad de desacoplar las salidas de un sistema. En esta tesis se utilizan como ejemplos de aplicación procesos no-mínimos de fase, tales como químicos y de estanques acoplados, a través de los cuales se ilustra el método de diseño, el comportamiento dinámico bajo distintas consideraciones de diseño y la posibilidad de desacoplar las salidas de sistemas no-mínimos de fase. De manera de evidenciar las ventajas de diseño del método se realiza un estudio comparativo, por medio de simulaciones numéricas, con un controlador de linealización entrada/salida basado en salidas estáticamente equivalentes. La tesis finaliza con una serie de conclusiones y propuestas de líneas de investigación futuras.