

7 CONCLUSIONES

En este trabajo se ha realizado la identificación de modelos lineales para un lazo de colectores cilindro-parabólicos así como diferentes estrategias de control predictivo basadas en modelo.

Se han presentado los modelos matemáticos que se ha utilizado para el desarrollo de los modelos lineales y los controladores, modelo de parámetros concentrados y distribuidos así como simulaciones del comportamiento de cada uno de ellos.

Se ha desarrollado el método de los mínimos cuadrados recursivo para la identificación de los parámetros de un modelo lineal en base a datos. Este método también permite la identificación de sistemas on-line. La identificación se ha realizado en diferentes puntos de operación debido a que la planta solar varía considerablemente su dinámica según el caudal al que se encuentre funcionando.

Se han diseñado un controlador predictivo GPC con modelo lineal el medio de los obtenidos en los diferentes puntos de caudal. Aunque el controlador ha mostrado un buen desempeño general, parece ser insuficiente para la obtención de tiempos de respuesta rápidos por lo que se plantea el uso de controlador basados en Gain-Scheduling.

Los controladores diseñados en Gain-Scheduling han sido un GPC y un GPC donde la respuesta libre se ha modificado utilizandose el modelo no lineal de parámetros distribuidos para obtenerla. Estos controladores han mostrado ser superiores al GPC basado en un único modelo. Reducen los tiempos de control así como el índice ITAE, siendo el GPC-GS NLFR el más eficiente de los tres controladores GPC.

Por último se ha diseñado un controlador NMPC para el control del lazo de colectores. El único problema que puede surgir con este controlador que hace uso exclusivo del modelo no lineal de la planta para la obtención de la secuencia de control es el tiempo que se consume en la optimización. En este caso la media ha sido de 10 segundos por lo que al estar dentro del tiempo de muestro es válido. El uso del NMPC ha reducido el tiempo del control de los anteriores controles GPC y reduciendo además el ITAE en todos los casos planteados.

Ninguno de los controladores diseñados ha provocado sobreoscilaciones en los cambios de set-point. Solo se han producido cuando se han aplicado perturbaciones aplicadas a la temperatura de entrada del lazo aunque todos los controladores han respondido de forma similar devolviendo correctamente la señal a la referencia.

Por último se ha presentado la problemática de la radiación y el uso de un FeedForward para la anticipación de perturbaciones. Se ha implementado un algoritmo basado en el modelo de parámetros concentrados junto con una heurística de decisión para formar y aplicar una estimación de la radiación solar para evitar posibles comportamientos anómalos de los controladores cuando el pirheliómetro arroja medidas erróneas.