

Capítulo 7: Conclusiones y desarrollos futuros.





7.1. Conclusiones

En el presente proyecto se ha realizado el montaje, calibración, programación y control de un robot de estructura paralela de dos grados de libertad. Para ello se han llevado a cabo varias tareas:

Se ha efectuado de forma satisfactoria el conexionado eléctrico de los diferentes componentes que forman el robot. Se ha realizado el montaje físico del habitáculo de seguridad y del robot.

Se ha aprendido a utilizar el *Data Acquisition* de *Matlab* para la programación de la tarjeta de datos y se ha realizado la programación de los algoritmos de control y su uso mediante una interfaz gráfica.

Se ha procedido al calibrado y la puesta en marcha del robot de estructura paralela.

El motivo por que se optó por utilizar válvulas de tipo abierto-cerrado en el control de la posición del lápiz fue el deseo de conocer el grado de efectividad que podrían tener y así tal vez usarlas en alguna aplicación futura debido a su menor costo económico; aunque era evidente que con estas válvulas el resultado obtenido no alcanzaría la precisión del control realizado mediante válvulas proporcionales. Finalmente los resultados demuestran que el uso de este tipo de válvulas es totalmente desaconsejable en sistemas de control, siendo útiles solamente cuando se desee un control de procesos lentos, tales como llenado de depósitos, o de tipo todo-nada (por ejemplo: si hay un objeto en una cinta transportadora el cilindro se desplaza para retirarlo, si no se retrae).

Se han implementado y ensayado un conjunto de sistemas de control de posición de cilindros tanto por separado como con varios cilindros acoplados. Los resultados obtenidos con controladores P, PD, PI y PID en el control de los cilindros por separado han sido satisfactorios para un primer acercamiento al control de los mismos. Han sido obtenidos con no demasiadas pruebas y cálculos muy sencillos, lo que es un reflejo de las buenas prestaciones que poseen los controladores PID en la



mayoría de sistemas de control. Sin embargo, al tratar de controlar dos cilindros acoplados, los resultados no han resultado tan satisfactorios, aunque sí aceptables.

7.2. Desarrollos futuros.

Los trabajos futuros deberán encargarse fundamentalmente de mejorar el control conseguido y adecuar con más detalle el hardware de la planta para conseguir un proceso adecuado para distintos problemas de control. Con estos objetivos, algunas de las tareas aconsejables son:

- Una mejora importante que se puede introducir es la sustitución de las válvulas MOFH-3-1/8 por otras de tipo proporcional (precio aproximado 360 €) y la adecuación del programa a esta nueva válvula (mediante ligeros cambios del código), esto permitiría además cambiar el cilindro de doble vástago por otro de vástago único y de tamaño más compacto.

- Sustituir el control mediante PID por técnicas de control adaptativo más adecuadas como control predictivo MPC (Model Predictive Control),

- En cuanto al dispositivo encargado de la adquisición de datos se abren dos posibles vías:

- Se podría continuar utilizando una tarjeta de adquisición de datos:

Ventajas:	Inconvenientes:
Ya se dispone del código necesario	Dependencia de un PC
Libertad de movimientos	Menor robustez
Menor coste del dispositivo	

En este caso una posible mejora sería mejorar la interfaz para que permita el manejo simultáneo de los tres cilindros.

O bien, se podría sustituir por un dispositivo PLC:



Ventajas:	Inconvenientes:
Una vez programado no se depende de un PC	Es necesario modificar el código
El uso de PLC está más próximo a la industria	Movimientos previamente programados
Mayor robustez	Mayor coste del dispositivo

En ambos casos sería aconsejable introducir movimientos fijos añadidos en el código que permitan realizar figuras tales como: líneas rectas, triángulos, cuadrados, círculos, etc.



