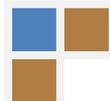
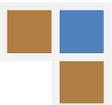


Anexo A.4: Problemas y su resolución





A.4.1. Introducción

El anexo A.4 recopila los distintos problemas que han ido apareciendo a medida que se iba desarrollando el trabajo; así como la manera en que han sido solventados.

A.4.2. Problemas que han ido surgiendo y su resolución

A.4.2.1. Funcionamiento de los componentes

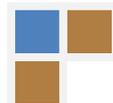
Tras comprobar que se dispone del material necesario pasamos a estudiar el funcionamiento de cada uno de los componentes por separado. Esto implica conocer como se realiza su conexión neumática y eléctrica y el manejo del software para iniciar seguidamente la realización de los subprocesos que componen el funcionamiento del robot; es decir, conectar la tarjeta de adquisición de datos y realizar adquisición y salida de datos tanto analógicos como digitales, usar las válvulas para mover los cilindros en control abierto y la lectura de la posición de los cilindros.

Circuitos de potencia:

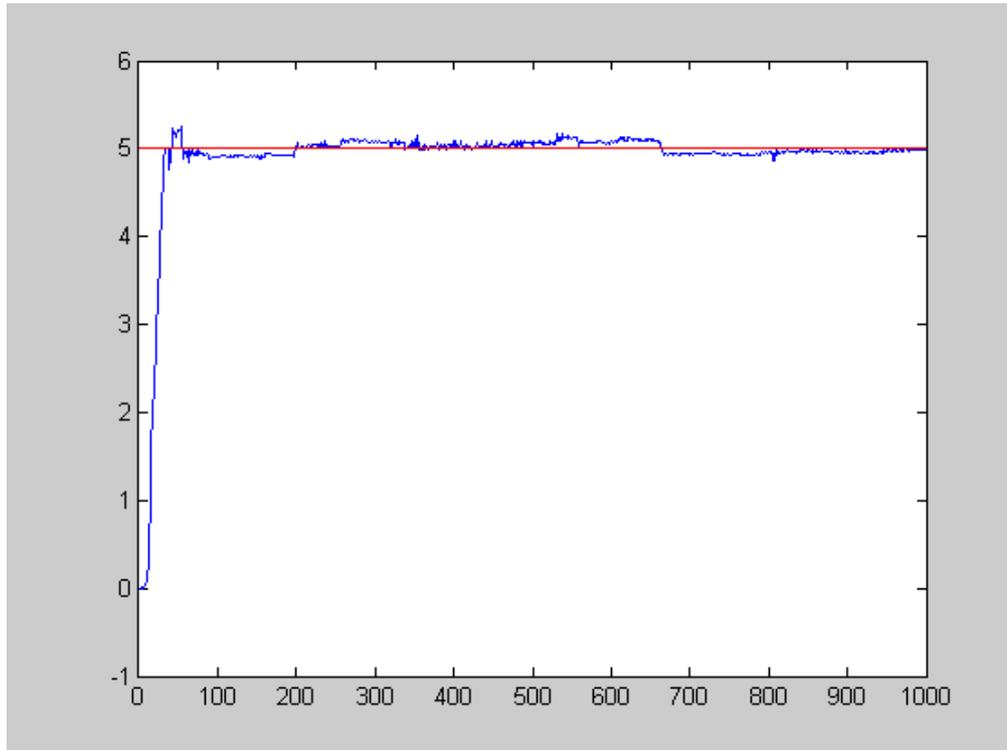
Al hacer esto vemos que para el funcionamiento de las válvulas MOFH-3-1/8 necesitaremos un circuito adaptador de potencia que convierta las señales digitales de la tarjeta de adquisición de datos a un voltaje de 24V, esto se consigue conectándolas y desconectándolas de la fuente de alimentación según el nivel de salida sea alto o bajo. Lo mismo ocurre con los cilindros DNCI-32-300-P-A que necesitan una señal de 24V para señalar el lugar del recorrido en el cual el voltaje del sensor será 0V, aunque en este caso se puede colocar un simple pulsador.

Tarjeta de adquisición de datos DT9812 de National Instrument:

Este problema ha sido el que ha supuesto el empleo de una mayor cantidad de tiempo en ser descubierto y solucionado porque, si bien se manifestaron anomalías en el funcionamiento casi desde el principio, fue difícil establecer la causa de dichas anomalías.



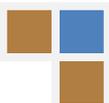
Tras realizar las funciones necesarias para el control de un cilindro DNCl y el cilindro DNC por separado y de los tres cilindros en funcionamiento simultaneo (apartado 5.3), noté que, aunque aparentemente todo funcionaba bien (los cilindros se situaban en la posición indicada), el tiempo que tardaba el programa en arrancar era excesivo; posteriormente se ejecutaba durante un tiempo inferior al indicado

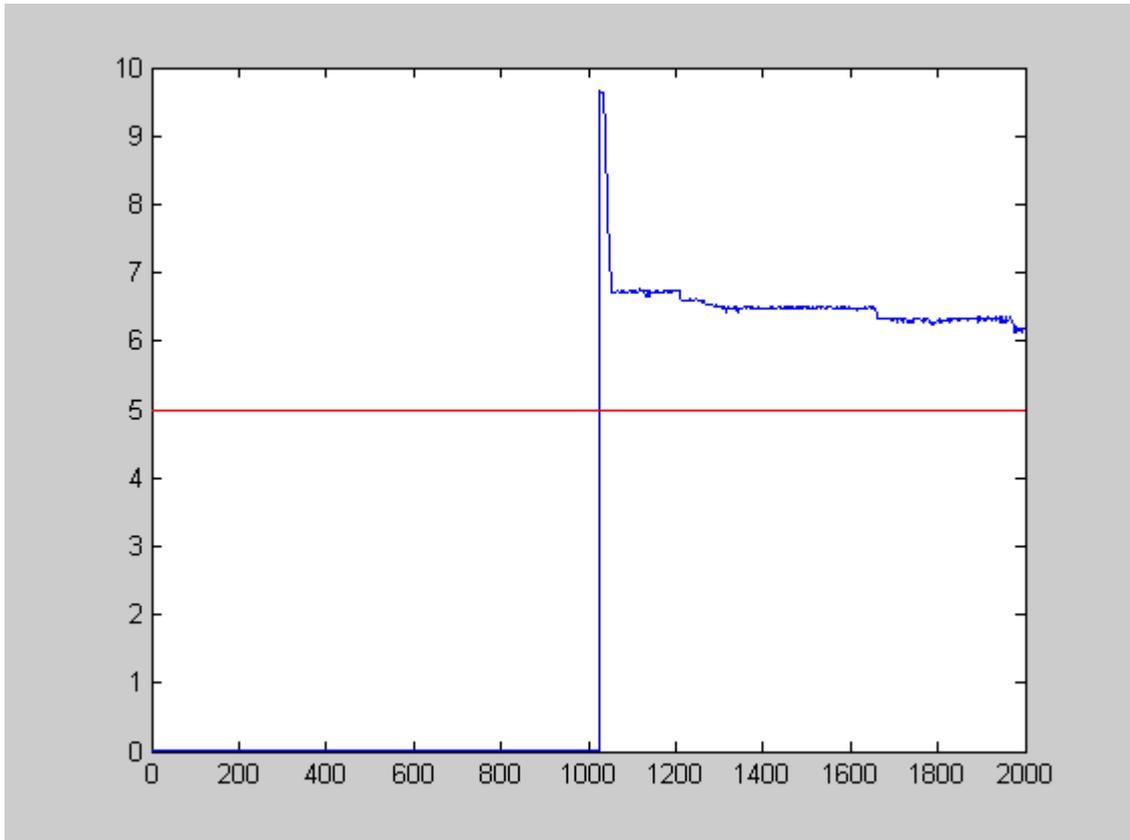


1000 muestras adquiridas a una frecuencia de muestreo de 30 muestras por segundo. Duración del experimento menor que los 33 segundos pertinentes.

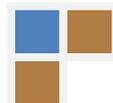
mediante la proporción entre el número de muestras a adquirir y la frecuencia de muestreo. Es decir, el programa funcionaba menos tiempo del que debería hacerlo.

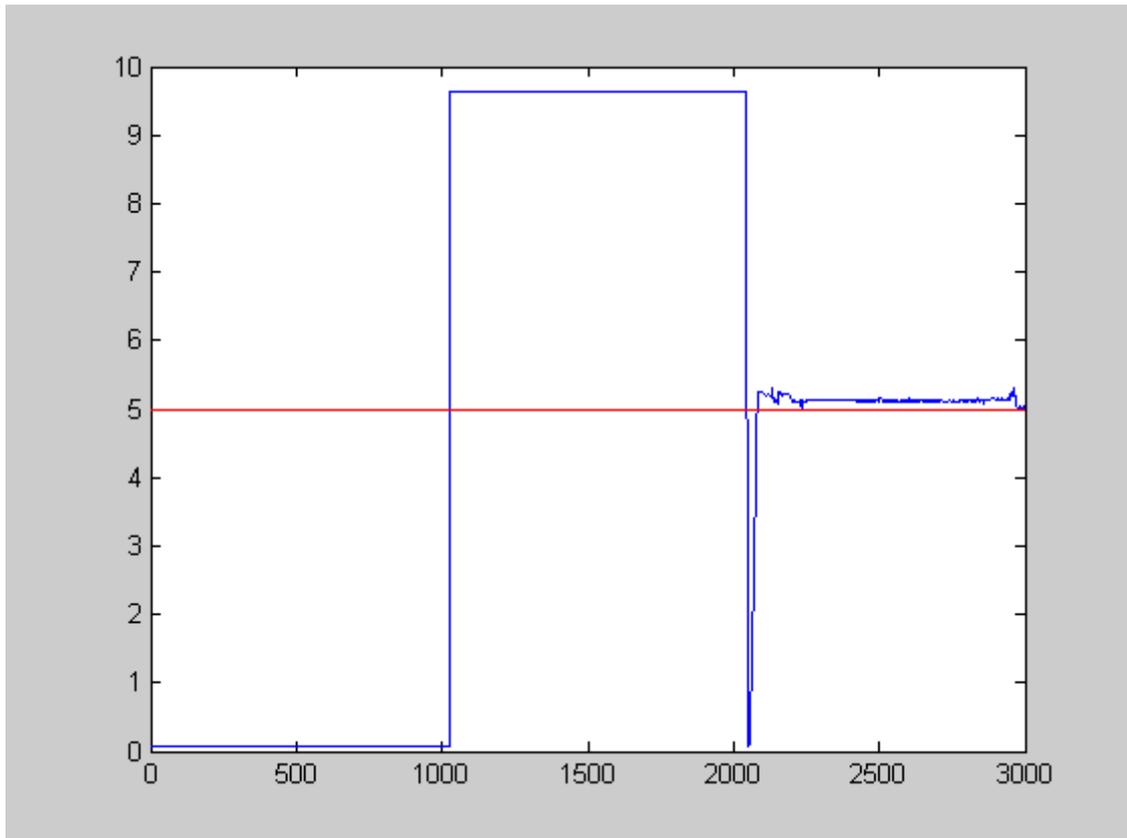
Al aumentar la cantidad de muestras a adquirir, sobre las 1024 muestras, aparecía un nuevo síntoma del mismo problema; el programa adquiría una única muestra por bloques de 1024 y la mantenía hasta llegar al último bloque de muestras y entonces empezaba a controlar de manera aparentemente correcta.



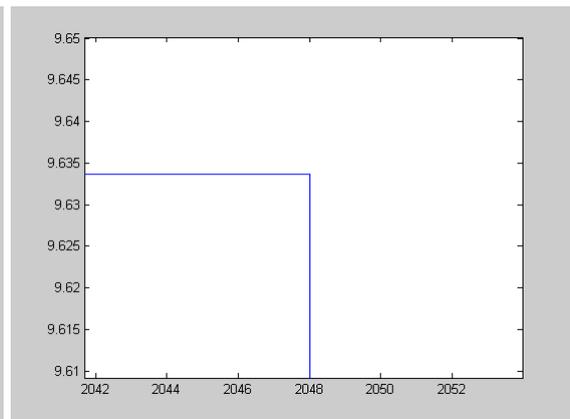
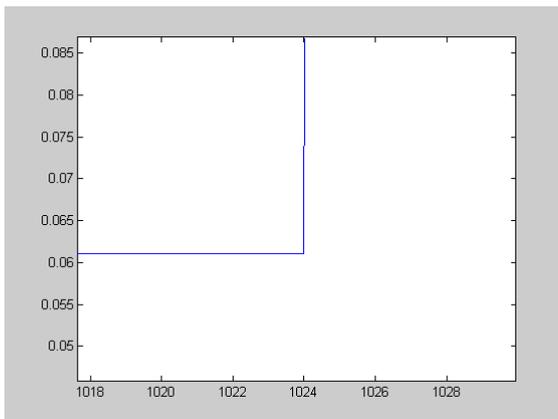


2000 muestras a una frecuencia de 30 m/s. Durante las 1024 muestras la adquisición es claramente errónea. Duración del experimento muy inferior a 66 segundos.



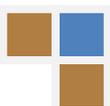


El problema se repite en intervalos de 1024 muestras. Duración del experimento muy inferior a 100 segundos.



Se adquiere una única muestra cada 1024 hasta llegar a las últimas.

*En azul se muestra la señal adquirida, en rojo la referencia introducida.



Esto me hizo sospechar que el problema podría deberse a que faltase en el código del programa algún comando encargado de controlar el buffer ya que 1024 es su tamaño predeterminado, buscando en la ayuda de Matlab encontré comandos relacionados como:

BufferingConfig

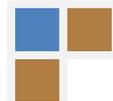
BufferingMode

Con los que cambiar el tamaño del buffer y el número de bloques del buffer, pero esto solo sirvió para que el problema en lugar de para 1024 muestras apareciese para las muestras establecidas en el tamaño de buffer.

Para comprobar si faltaba en mi código, algún tipo de comando o había algo mal, decidí investigar en internet. Después de ver el código de varios programas que funcionaban con tarjetas de adquisición de datos incluidos varios ejemplos descargados desde la página del fabricante y que todos estaban realizados usando las mismas funciones (u otras análogas) de la misma manera que yo lo hacía, entonces decidí probar el código en otras tarjetas de datos. Tras probar en al menos tres modelos diferentes y funcionar debidamente en todos los casos sólo queda la posibilidad de que el dispositivo DT9812 haya salido defectuoso o bien que el problema se debiese a su uso en un ordenador con puertos USB 1.1, más lentos que los puertos USB 2.0; posteriormente el hecho de probar la tarjeta en otro ordenador con USB 2.0 me llevó a descubrir un problema con el adaptador para Matlab (DAQ Adaptor for Matlab); sin embargo tampoco se solucionaba el problema, la única posibilidad que cabe es que el dispositivo haya salido defectuoso.

DAQ Adaptor for Matlab:

Este programa que está incluido en el CD-ROM del proyecto ha sido descargado desde la página del fabricante y es el encargado de instalar los drivers necesarios para que los dispositivos de Data Translation funcionen en Matlab.



Para su instalación es imprescindible tener instalado previamente la versión de Matlab que vayamos a utilizar y a continuación ejecutamos el archivo setup.exe y seguimos las instrucciones que aparecen por pantalla. Se abrirá Matlab automáticamente y debería instalar los drivers correctamente y cerrarse; si Matlab no se cierra automáticamente, lo cerramos manualmente. Tras esto finaliza la instalación.

Si todo ha funcionado bien desde ahora podemos usar dispositivos de Data Translation en Matlab. Sin embargo, en algunas ocasiones los drivers no se registran correctamente y aparece el siguiente mensaje de error en Matlab:

```
Command Window

To get started, select MATLAB Help or Demos from the Help menu.

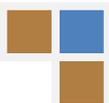
>> rehash toolboxcache;daqregister 'C:\ARCHIV~1\DATATR~1\DAQADA~1\dtol.dll';quit
??? Error using ==> daqregister
Error using ==> daqregister
Unable to load adaptor: C:\ARCHIV~1\DATATR~1\DAQADA~1\dtol.dll.
Driver files or DLL for the specified adaptor could not be found or are not installed.
```

Según el fabricante este problema ocurre con versiones antiguas del adaptador. Como esta versión es la más reciente disponible y no he encontrado solución a este problema, solamente probar en otro PC ya que en unos la instalación se realiza correctamente mientras que en otros falla sin motivo aparente.

Problemas relativos a las válvulas MOFH-3-1/8:

Problema: Cuando activamos las válvulas se enciende el LED indicador y escuchamos el ruido del solenoide pero las válvulas no conmutan.

Solución: con toda seguridad la presión aplicada entre el conducto de entrada y el conducto de salida es menor a 1,5 bares que como sabemos por manual del componente es el mínimo necesario para que la válvula conmute, esto puede suceder aunque el indicador de presión muestre una presión muy superior, ya que existen perdidas de carga al haber más componentes conectados o tal vez a la salida no exista



una carga para que se produzca la suficiente diferencia de presión como ocurre si no tenemos nada conectado a la salida de la válvula.

Problema: El movimiento del cilindro se produce de forma brusca de un lado a otro del recorrido.

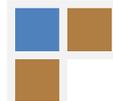
Solución: Esto es una consecuencia de realizar un control de tipo todo-nada, en lugar de un control proporcional; en estos casos dependiendo del sistema en que se apliquen pueden llegar fácilmente a la inestabilidad para solucionar esto modificamos el sistema reduciendo la presión de funcionamiento del robot. El margen adecuado está entre los 2 y los 3 bares de presión.

Tampoco podemos pensar en reducir la velocidad introduciendo señales pulsatorias en lugar de continuas para activar la válvula, podríamos pensar que si la velocidad de desplazamiento del cilindro es de por ejemplo 1m/s cuando una válvula está activa mediante una señal continua, la velocidad será de 0,5m/s si la señal es pulsatoria con un ciclo del 50%; sin embargo como podemos ver en el manual (o en el apartado 4.6 de la memoria), el accionamiento puede efectuarse también por pulsos, y esto no implica una regulación de caudal.

Alguno de los cilindros no se sitúa en la posición indicada.

Si el problema ocurre sólo con el cilindro DNC vea la resolución de problemas relativos a las válvulas en el punto anterior. Si aún así no se soluciona, puede deberse a que el cilindro esté situado fuera del rango por el lado de avance. Muévelo con cuidado hacia el otro lado, primero deberá desconectar la presión.

Si el problema ocurre con todos los cilindros o sólo con los DNCl lo más probable es que no se haya realizado la referencia de los cilindros: ejecute la función *finaliza* con lo que todos los cilindros se situaran en la posición inicial; vuelva conectar la fuente de alimentación y realice el proceso de referenciado tal y como se ha visto en el apartado 4.3.2.2. o simplemente pulse el interruptor para la referencia con los cilindros en la posición inicial.



A.4.2.2. Ensamblaje de los componentes

Al llegar el momento del montaje de todos los componentes en el habitáculo se hicieron visibles algunos fallos de diseño, los problemas surgieron en lo relativo al tamaño del habitáculo ya que en el proyecto anterior no se tuvieron en cuenta ciertas circunstancias.

Tras el montaje completo del robot, vemos que el fondo calculado de 400 mm es insuficiente para el recorrido completo del cilindro DNC; tal vez el error se ha producido debido a que el diseñador no tuvo en cuenta que el recorrido del cilindro se efectúa por ambos lados de la camisa del vástago al tratarse de un cilindro de vástago pasante. Teniendo en cuenta esto, el fondo necesario, sería la suma de 250mm de la camisa del cilindro más 150mm, por cada lado, debidos a la longitud del vástago (en total 300), más 100 de margen, al menos; en total 650mm.

Por otro lado, la anchura del habitáculo también es insuficiente, siendo éste de 800mm necesitándose al menos 1100mm para una cómoda ubicación del robot, por este motivo uno de los lados ha sido desmontado para permitir el movimiento completo y sin peligro de ruptura del metacrilato por acción del robot.

El espacio calculado de 800mm de anchura coincide con el espacio de trabajo real del punto central del eslabón, pero en el diseño no se han tenido en cuenta los 100mm a cada lado del eslabón que habrían de sumarse a esos 800mm (véase el espacio de trabajo calculado en el anterior proyecto [10] con parámetros $a=60\text{cm}$ $b=20\text{cm}$ y $\vartheta=120^\circ$), en total el habitáculo debería tener 1100mm de anchura, los 800 más los 2×100 del eslabón, más al menos 100 de margen y para una mayor comodidad en la ubicación de la estructura del robot.

