

Sistema Adquisición Espectrómetro

1 Descripción del sistema

El sistema se esquematiza en la figura 1 y está formado por los siguientes elementos:

- ✚ un ordenador portátil Acer ASPIRE 7736 Pentium Dual-Core T4400 @ 2.2 GHz con 4 Gby de memoria RAM y sistema operativo Windows 7 de 64-bits utilizado como consola, entorno de desarrollo de los programas y almacenado de datos.
- ✚ un PC ITX Intel(R) Celeron(R) CPU 220 @ 1.20GHz, 2 Gby de RAM y 230 Gby de HDD SATA. Sistema operativo Scientific GNU/Linux PC. En esta máquina se ejecuta el servidor de control del VME y de la mesa de posicionamiento.
- ✚ un sistema VME con un módulo CAEN V1718 interface USB-VME y un módulo digitalizador V1720 de CAEN.
- ✚ un controlador de posición de tres coordenadas Newport modelo MM4005 con dos desplazamientos lineales y uno de rotación.

La interconexión de los elementos se realiza mediante;

- ✚ red Ethernet entre el ordenador consola y el SLinux/PC
- ✚ conexión USB entre el SLinux/PC y el VME mediante red Ethernet.
- ✚ RS232 permite el acceso al controlador de movimiento Newport modelo MM4005 desde el SLinux/PC.

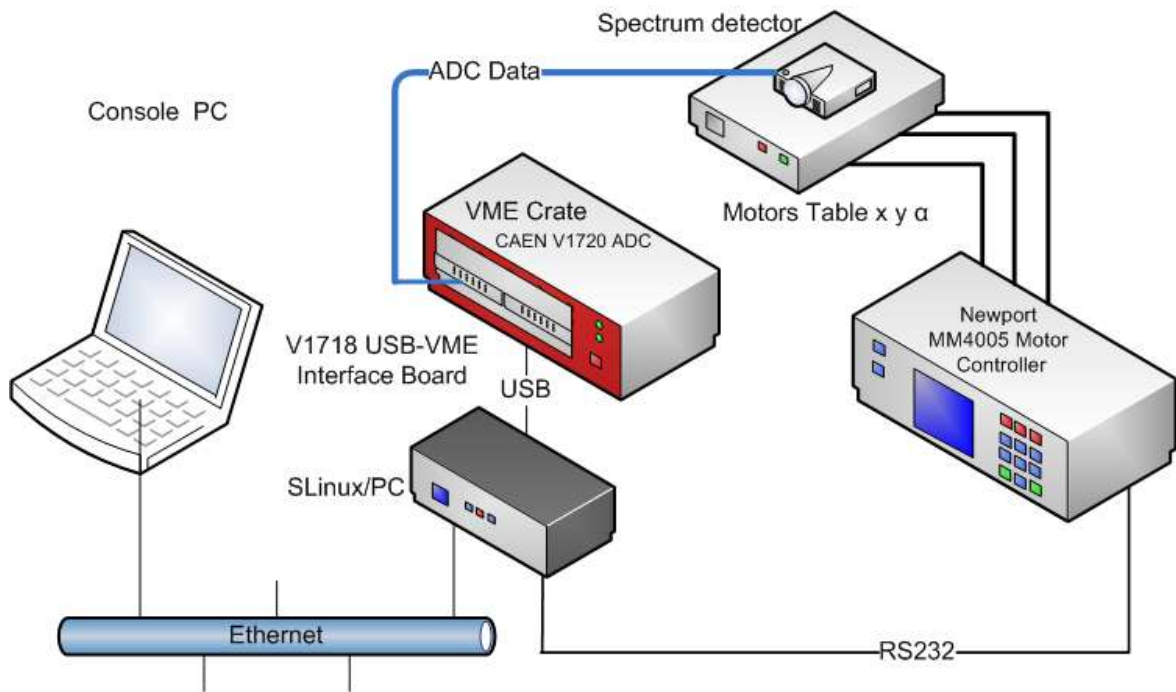


Figura.1. Esquema de sistema de control del fotodetector espectrómetro.

El software está compuesto por dos elementos:

- ✚ un panel en JAVA como interface del operador
- ✚ un proceso en lenguaje C ejecutándose como servidor en el SLinux/PC

Se utiliza para la comunicación entre ambos procesos protocolos TCP/IP. Un socket dedicado permite la conexión entre panel JAVA y proceso controlador. Se dota al SLinux/PC del disco donde reside el servidor C y para el almacenado de datos temporal. Mediante el protocolo NFS se accede a una partición del disco del ordenador consola donde se almacenan los datos y reside el ejecutable y todo el código fuente de la aplicación.

Es preciso recordar que el panel establece la conexión con el servidor de control cada vez que es iniciado e inicializa el acceso al puerto serie RS232 para gestionar el controlador Newport MM4005 de la tabla de posicionamiento.

El panel realiza una conexión tipo TCP/IP que por definición no es determinista. Es decir, el panel no actúa directamente sobre los elementos hardware del sistema, dependiendo en su operación del servidor de control ejecutándose en el SLinux/PC.

2 Arranque y configuración

2.1 Encendido de los componentes

Una vez realizadas todas las conexiones físicas (Ethernet y RS232) se recomienda realizar el encendido en el siguiente orden que podríamos denominar natural por el tipo de interrelación entre los elementos del sistema

- ✚ ordenador portátil de consola
- ✚ controlador de los motores de la mesa de desplazamiento Newport modelo MM4005
- ✚ ordenador de control SLinux/PC
- ✚ VME con la interface CAEN V1718 y los ADCs V1720

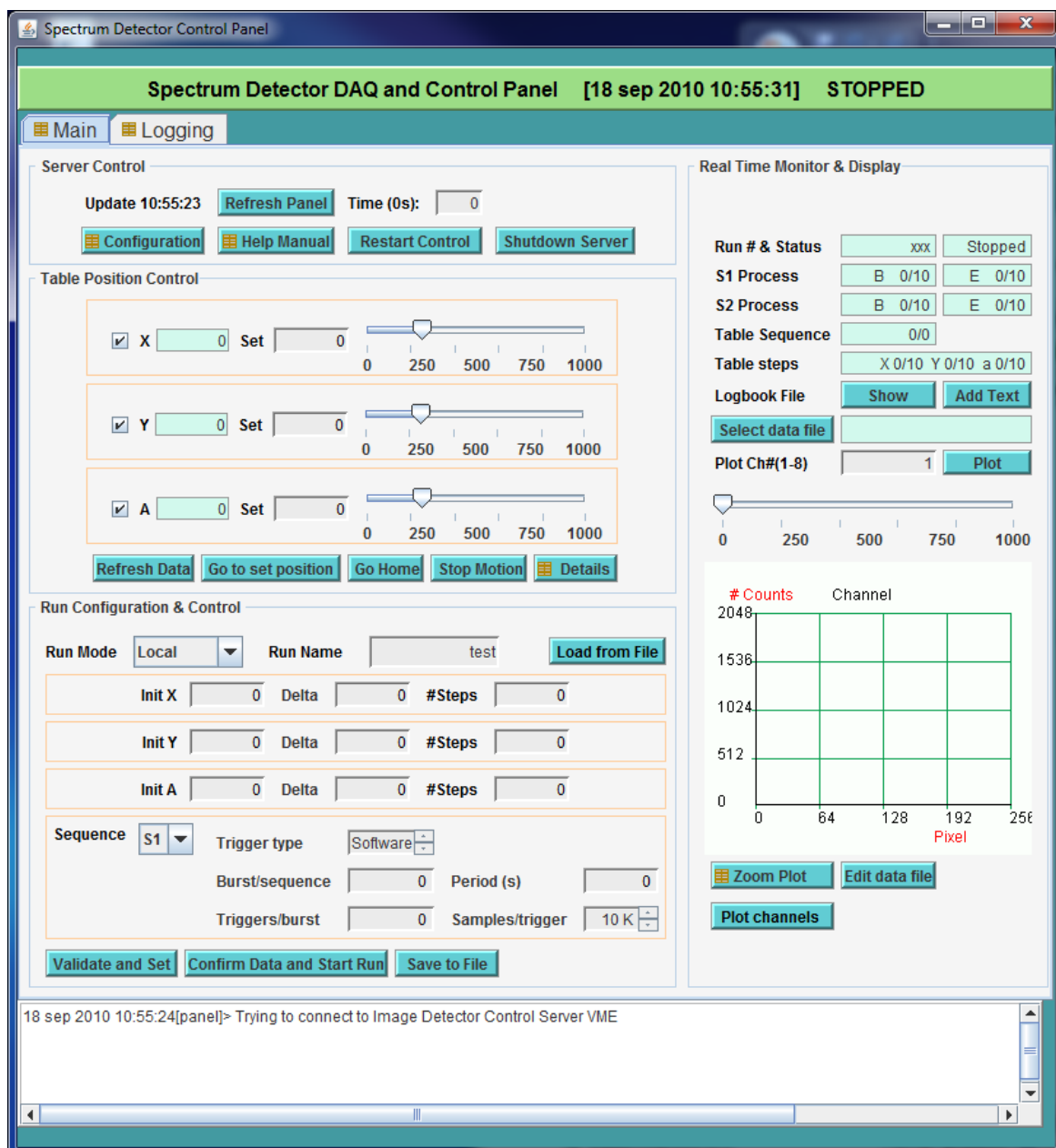
El sistema puede arrancarse en cualquier otro orden pero puede que no se disponga del servidor NFS del disco del ordenador consola ni la comunicación serie RS232 inicialmente, ni se inicializa la interface V1718. En este caso el único inconveniente es establecer las conexiones arrancando los sistemas y el panel de control como se describe en detalle en el siguiente apartado.

2.2 Arranque de programas.

El operador únicamente ha de arrancar el panel de control en el ordenador consola con doble “click” en el icono de la aplicación.



Se abrirá la siguiente ventana de control permitiendo el acceso a todas las operaciones.



Esta es la única aplicación que ha de arrancar el operador. Los programas en el controlador SLinux/PC se arrancan automáticamente al encenderlo y son supervisados por un script que lo reanunciaria cada 30 s si fuera parado.

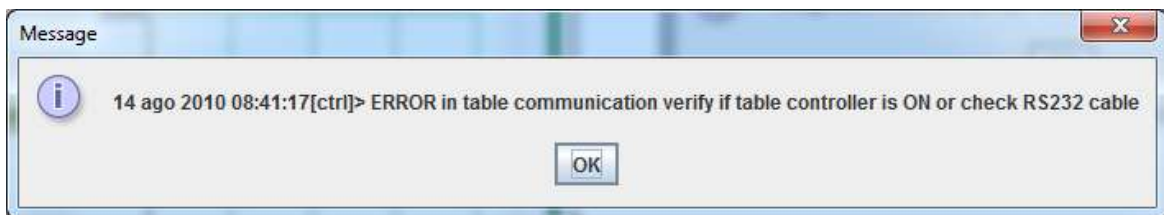
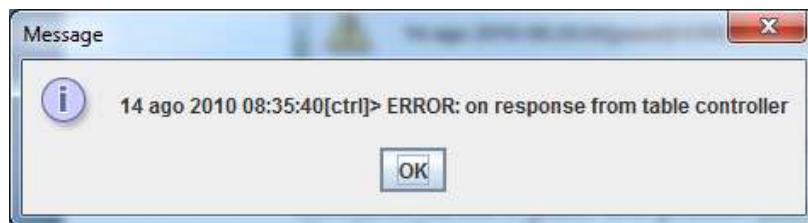
Si no estuviera encendido el SLinux/PC ni arrancado el servidor de control se obtendrá el siguiente mensaje:



En esta situación el panel solo puede realizar el acceso a la visualización de datos y ficheros de log locales en el ordenador consola.

Si el SLinux/PC estuviera encendido sería necesario acceder en una ventana consola al sistema como se describe en el apartado de rearranque del servidor de contrl. Es posible en caso de emergencia el apagarlo presionando el botón de arranque durante 4 s.

En el caso de esté el SLinux/PC encendido pero no exista conexión al controlador Newport MM4005 se mostrarán los siguientes mensajes.



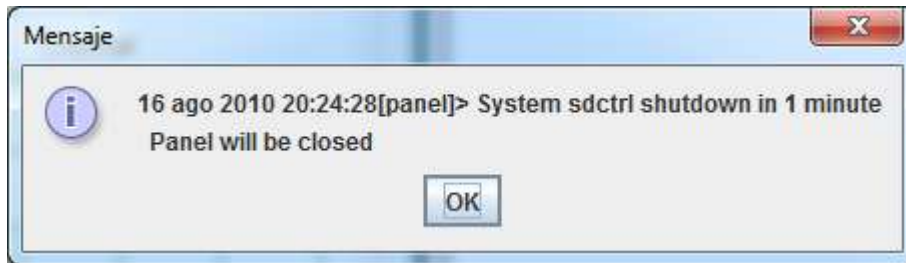
En este caso no se reintenta la reconexión y el procedimiento es verificar la conexión RS232 y comprobar que el controlador esta encendido. El panel de control ha de ser cerrado y reabierto de nuevo.

Si el VME no ha sido encendido entonces al arrancar el panel obtendremos los siguientes mensajes de advertencia.

2.3 Parada

Para la parada del sistema completo es recomendable el realizar un “halt” del sistema operativo y la alimentación del SLinux/PC mediante el botón “*Shutdown Server*” en el subpanel de

configuración “Server control”. Se obtendrá el mensaje de confirmación:

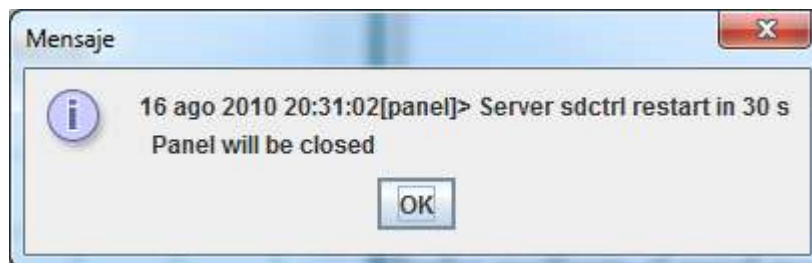


Al pulsar el botón “OK” se cerrará el panel y se apagará el SLinux/PC al haber sido parado ordenadamente el sistema operativo Linux instalado.

Apagado del VME y del controlador Newport MM4005 y finalmente el ordenador consola mediante el procedimiento de apagado convencional del sistema Windows 7.

2.4 Rearranque del servidor

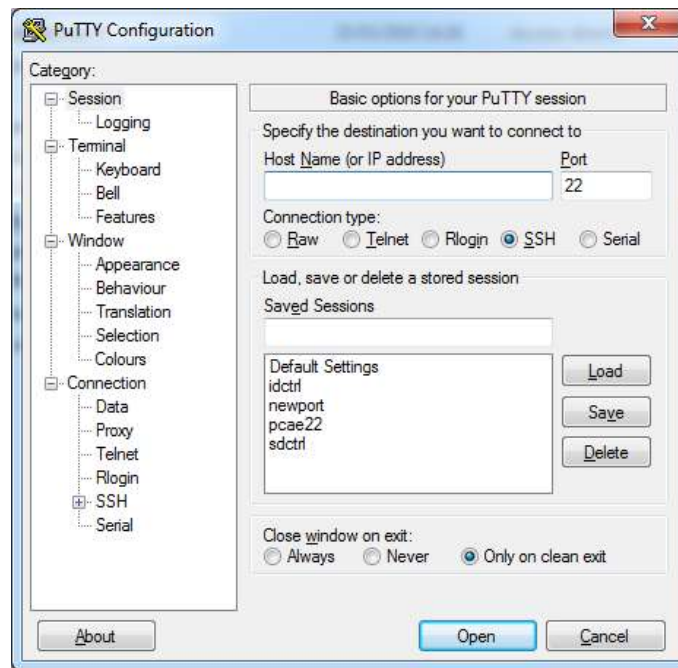
Si se ha de actualizar el programa servidor, recargar una nueva configuración o hay problemas de operación es posible mediante el botón “**Restart Control**” en el subpanel “Server control” que permite reanunciar el servidor C en ejecución en el SLinux/PC. Se obtendrá un mensaje:



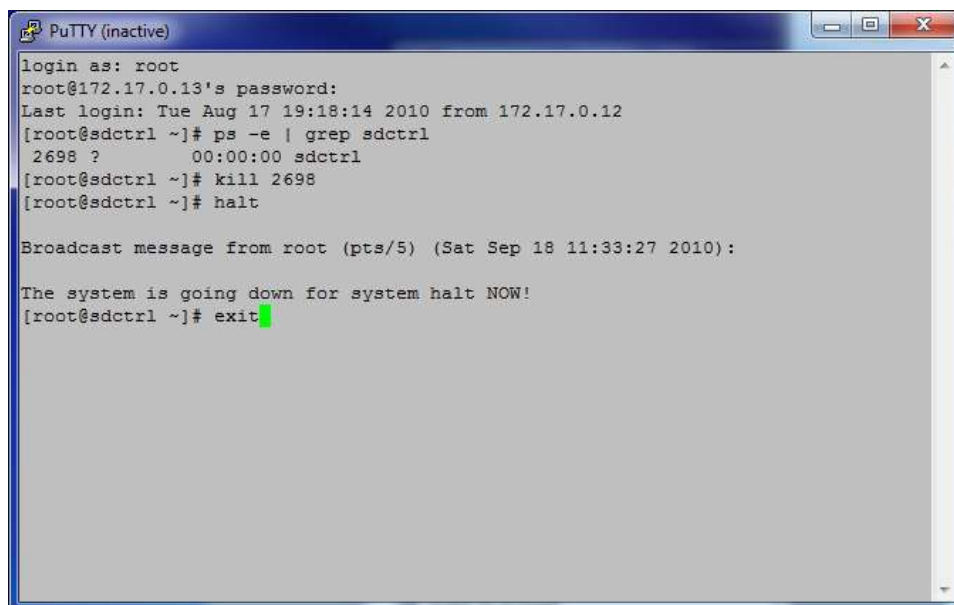
Al pulsar el botón “OK” se cerrará el panel y el proceso servidor de control se reanunciará en 30 s, tras los cuales es posible reiniciar el panel de nuevo y esperar la reconexión.

En el caso de que no exista conexión con el servidor es posible la parada y reanuncie mediante una consola al sistema SLinux/PC mediante el siguiente procedimiento.

Seleccionat la carpeta “tools” en el escritorio de la consola y abrir la aplicación “putty” seleccionar “sdctrl” la lista de conexiones definidas del panel de putty.



Se el sistema operativo del crate VME esta disponible y la red funcoina correctamente es posible abrir una consola.



Logar en el usuario “root” , el password 658565. Con el comando “ps -e | grep sdctrl” se puede visualizar los procesos en ejecucion. Es posible parar el proceso con “kill -9 2698” y el proceso arrancara automaticamente en 30 s. Si se desea arrancar de inmediato es posible ejecutar los

comandos:

```
[root@sdctrl]# cd sd  
[root@sdctrl]# sdctrl -d 0&
```

Se puede cerrar la consola con el comando “exit”.

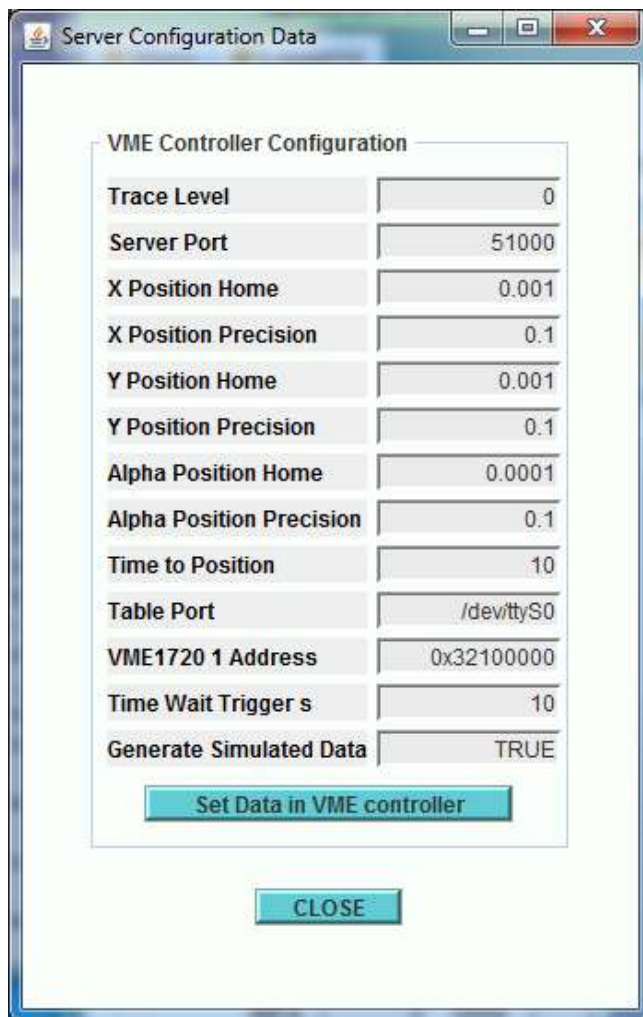
LA parad del sistema operativo se obtiene con el comando “halt” que apagara también la alimentación, no siendo necesario el apagado manual.

2.5 Refresco del panel

El botón de “*Refresh*” permite solicitar al servidor un refresco de los valores mostrados en el panel. También es posible realizar el refresco de forma automática rellenando el campo de refresco a un valor no nulo. El valor en segundos es el periodo de refresco de datos. En los casos de movimiento de la tabla de posicionamiento o adquisición de datos el refresco se realiza automáticamente.

2.6 Configuración del servidor

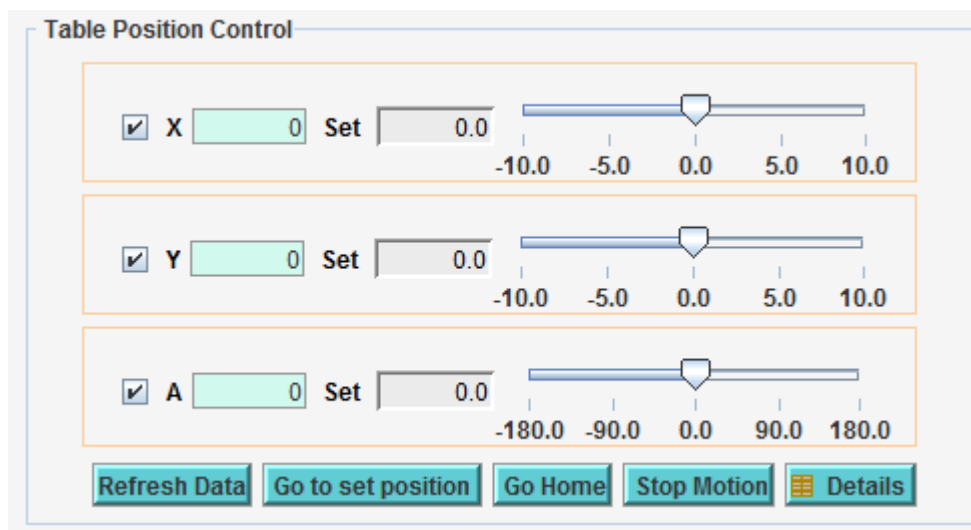
Los datos de configuración del servidor pueden ser modificados mediante el panel mostrado al seleccionar el botón “*Configuration*” del subpanel “Server control” donde se muestran los valores actuales de dicha configuración.



Una vez modificados los valores es posible seleccionando el botón "*Set Data in VME controller*" y almacenar los datos en fichero. Para que tengan efecto los nuevos datos en el programa servidor hay que reiniciarlo mediante el botón "*Restart Server*".

3 Control de la tabla de posicionamiento.

Es posible mediante el subpanel “*Table Position Control*” realizar el movimiento de la mesa de posicionamiento del detector.



Es posible la activación o desactivación de cada uno de los ejes mediante un marcador al inicio de la fila de de cada coordenada. Al no ser seleccionado un eje no se enviará comando de control alguno al actuador de esa coordenada.

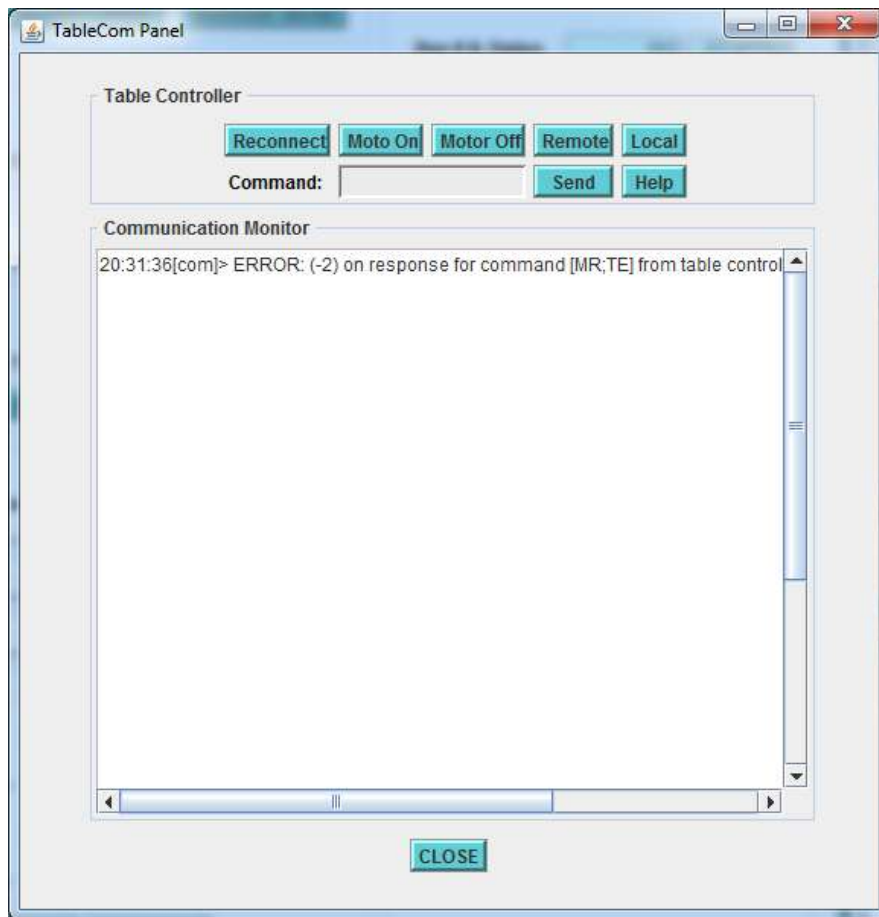
Se muestra el valor leído de la posición y mediante un campo editable o una barra se puede seleccionar el valor de la posición que ha de ser alcanzada por el actuador correspondiente.

Es posible mediante el botón “*Refresh Data*” actualizar la medida mostrada en el panel de la posición del cada actuador.

Se puede solicitar mediante el botón “*Got to ser position*” o “*Go Home*” ordenar a los actuadores activos alcanzar las posiciones configuradas o la posición por defecto definida en la configuración respectivamente.

Una parada inmediata se puede solicitar con el botón “*Stop*”.

Mediante el botón “*Details*” se presenta el panel de control más detallado de la interfaz RS232. En la operación normal no es necesario su utilización y se usa para depurar o hacer de forma manual acciones ya automatizadas o ver en detalle la comunicación



Las acciones de este panel permiten:

- ✚ Reiniciar la conexión serie RS232 del servidor al controlador con el botón “**Reconnect**”
- ✚ Activar la alimentación de los motores o desactivarlo mediante “**Motor On**” y “**Motor Off**”[1]
- ✚ Modificar el control a local permitiendo el acceso al panel de controlador o pasarlo a remoto con los botones “**Local**” o “**Remote**” [1]
- ✚ Escribir un comando de control en el campo editable y enviarlo al controlador con el botón “**Send**”
- ✚ Acceder al manual del controlador al seleccionar “**Help**”

4 Run control.

El panel de control de adquisición se compone esencialmente de campos de texto para configurar los parámetros de adquisición de cada “Run” o secuencia de adquisiciones.

The screenshot shows a software interface titled "Run Configuration & Control". It features several input fields and buttons. At the top, there is a "Run Mode" dropdown menu set to "Local", a "Run Name" text box containing "test", and a "Load from File" button. Below this are three rows of configuration for X, Y, and A axes. Each row contains "Init X", "Delta", and "#Steps" text boxes, all with the value "0". Further down, there is a "Sequence" dropdown menu set to "S1", a "Trigger type" dropdown menu set to "Software", and three more text boxes: "Burst/sequence" (0), "Period (s)" (0), and "Triggers/burst" (0). To the right of the "Triggers/burst" field is a "Samples/trigger" field with a value of "10 K" and a small up/down arrow icon. At the bottom of the panel are three buttons: "Validate and Set", "Confirm Data and Start Run", and "Save to File".

La opción “**Run Mode**” solo admite en la presente versión el valor “*Local*”, los otros valores preparados han de ser definidos y configurados.

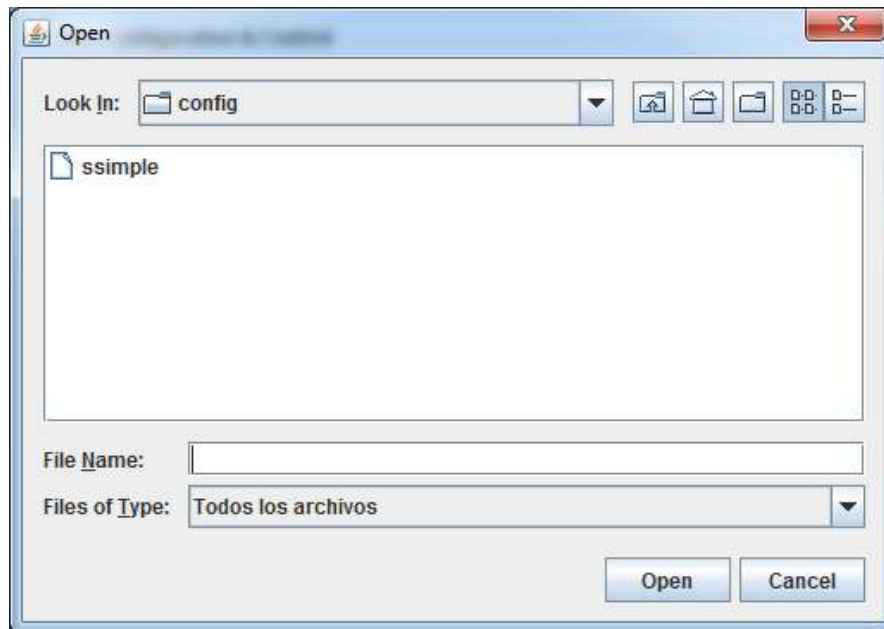
Es posible para cada “*Run*” o ejecución de la adquisición definir un nombre que permite almacenar todos los datos en un directorio de ese nombre del tipo:

d:\fotodetector\specdet\data\run\result\<runName>

en la figura mostrada el nombre es “**prueba**”.

4.1 Configuración del “*Run*”

Es posible cargar configuraciones salvadas previamente mediante el botón “**Load from file**” que despliega un selector de ficheros que permite el acceso al directorio donde se almacena esta información d:\fotodet\specdet\data\run\result\<runName>.



Los ficheros son creados mediante el botón “*Save File*” que almacena los datos completados en el panel y despliega de nuevo un seleccionador de ficheros para crear un nuevo fichero o sobrescribir los que ya existen.

4.2 Configuración del posicionamiento

En esta parte del panel de ejecución se seleccionan para cada coordenada las secuencia de posiciones.

Se completa con un valor inicial, un incremento y un número de posiciones. Si solo se desea una posición se pueden mantener los valores de incremento a cero y numero de posiciones cero o uno.

Se posicionará la mesa en todas las posibles combinaciones de valores de posiciones

Como ejemplo supongamos que se configuran los valores mostrados en la figura.

Init X	<input type="text" value="10"/>	Delta	<input type="text" value="2"/>	#Steps	<input type="text" value="3"/>
Init Y	<input type="text" value="10"/>	Delta	<input type="text" value="3"/>	#Steps	<input type="text" value="2"/>
Init A	<input type="text" value="5"/>	Delta	<input type="text" value="4"/>	#Steps	<input type="text" value="2"/>

La mesa se posicionara con los valores iniciales 10,10,5 al iniciarse el “Run” se ejecuta una secuencia de adquisición y sucesivamente todas las posibles combinaciones realizando adquisiciones entre cada posición.

La secuencia constaría de $2 \times 3 \times 2 = 12$ posiciones que corresponderían a los valores de las coordenadas:

(10,10,5),DAQ->; (12,10,5), DAQ->; (14,10,5), DAQ->;
(10,13,5), DAQ->; (12,13,5), DAQ->; (14,13,5), DAQ->;
(10,10,9), DAQ->; (12,10,9), DAQ->; (14,10,9), DAQ->;
(10,13,9), DAQ->; (12,13,9), DAQ->; (14,13,9) DAQ->;(10,10,5)

Para cada posición de la mesa se realizaría una adquisición completa de datos de los ADC según la configuración de la secuencia de triggers descrita en el apartado siguiente.

4.3 Configuración de la secuencia

Se define la estructura de la adquisición para cada posición.

Cada trigger genera una digitalización completa de los 64 canales correspondiente a una señal de disparo (“**trigger**”). Se define un “**burst**” como un conjunto de “triggers”, el máximo número de “triggers” por “burst” es 32. Tras el “burst” se realiza la lectura de datos lo que supone un tiempo de espera dependiente del tamaño del “bursts”. SI se configura un numero de “burst” cero no se ejecuta esa secuencia.

En el panel es posible seleccionar la secuencia S1 o S2. Cada secuencia esta compuesta por un conjunto de “burst” separados por el periodo de “burst”. Este periodo tiene un valor mínimo correspondiente a la lectura de la tarjeta ADC.

Por ejemplo para una configuración dada por

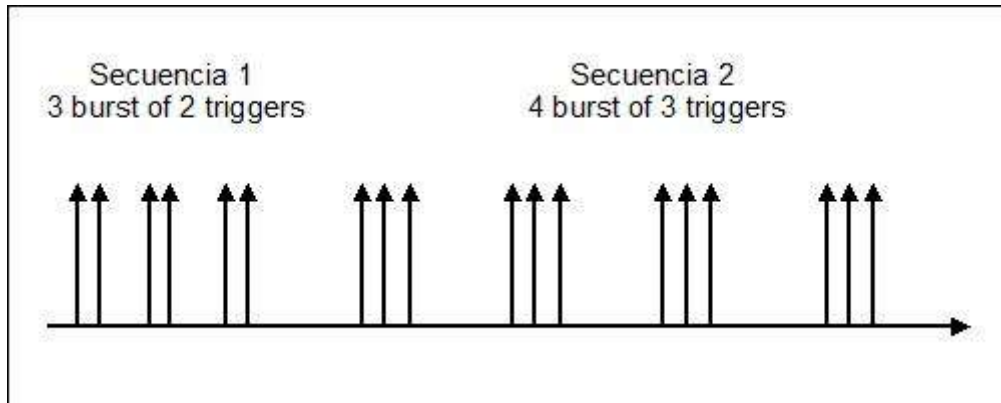
The image shows two screenshots of a software configuration panel. The top screenshot is for Sequence S1, and the bottom is for Sequence S2. Both have 'Trigger type' set to 'Software'. The parameters for S1 are: Burst/sequence = 3, Period (s) = 100, Triggers/burst = 2, Samples/trigger = 10 K. The parameters for S2 are: Burst/sequence = 4, Period (s) = 200, Triggers/burst = 3, Samples/trigger = 10 K.

Sequence	Trigger type	Burst/sequence	Period (s)	Triggers/burst	Samples/trigger
S1	Software	3	100	2	10 K
S2	Software	4	200	3	10 K

Es posible seleccionar el trigger “External” mediante una señal de un reloj exterior al módulo o ser generados desde el programa que usara el número máximo en función del número de muestras

seleccionado.

Se realizarán la siguiente secuencia de operaciones:



El número de muestras por trigger puede variar de 10, 20, 40, 80, 160, 320, 640 KSamples a 1.25, 2.5, 5 y 10 MSamples. El número de triggers por burst está limitado al elegir el número de muestras por la memoria disponible en el ADC V1720, por lo que es posible tener 1024 triggers en el caso de 10 KSamples a 1 en el caso de 10 MSamples.

4.4 Almacenado de datos

Los datos son almacenados para cada posición de la mesa en un fichero en el directorio ya mencionado

d:fotodetector\specdet\data\run\result\<runName>

El nombre de cada fichero identifica el run number y el step de la secuencia de posiciones de la mesa de la forma r<runNumber>_step<tableStepNumber>.txt. El formato del fichero es:

```
#Pos x: 0.00 Dg., y: 0.00 mm , alpha: 1.00 mm ,
# 30/07/2010,17:07:55
#RunName: p
#RunMode: Local
#Pos 1 of 1
#x (Dg.) Init: 02 , delta: 0.00, num: 1
#y (Dg.) Init: 02 , delta: 0.00, num: 1
#alpha (Dg.) Init: 12 , delta: 0.00, num: 1
#Sequence 1 trigger: Soft, nBurst: 1, periodB: 0 (us), nEventperBurst: 1,
# sample per event : 10 K (10240)
#Sequence 2 trigger: Soft, nBurst: 0, periodB: 0 (us), nEventperBurst: 0,
# sample per event : 10 M (10485760)
#TotalNumEvents: 1
#TotalNumSamples: 10240
0000f2f5 216 de9 216 de9 210 def 210 def
0000f2f5 215 dea 215 dea 20f df0 20f df0
0000f2f5 214 deb 214 deb 20e df1 20e df1
0000f2f5 213 dec 213 dec 20d df2 20d df2
0000f2f5 212 ded 212 ded 20c df3 20c df3
```

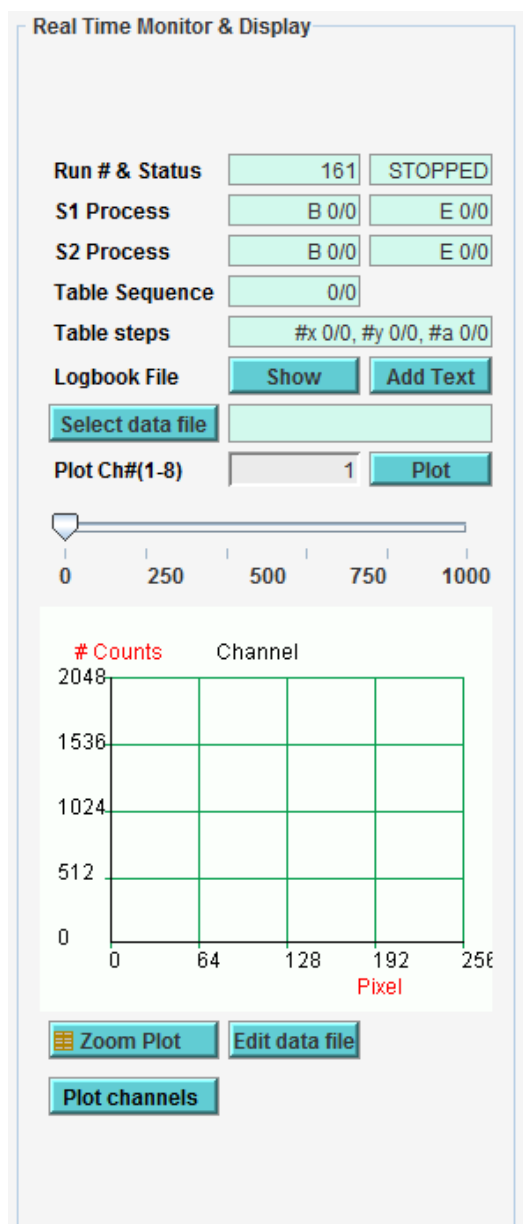
```
0000f2f5 211 dee 211 dee 20b df4 20b df4
0000f2f5 210 def 210 def 20a df5 20a df5
0000f2f5 20f df0 20f df0 209 df6 209 df6
. . .
. . .
0000f2f5 20e df1 20e df1 208 df7 208 df7
0000f2f5 20d df2 20d df2 207 df8 207 df8
0000f2f5 20c df3 20c df3 206 df9 206 df9
```

Los datos del “run” son almacenados en líneas precedidas por el simbol ‘#’ y los datos de cada trigger se almacenan en una línea de 9 valores el priemro es el teimpo relativo en us y los restantes 8 valores corresponden a una digitalización de los 8 canales y están codificados en hexademimal.

Estos ficheros pueden alcanzar los 400 Mby de tamaño por lo que ficheros mayores de 500000 líneas son almacenados localmente en el SLinux/PC para ser tranferidos al ordenador consola de forma desacoplada de la operación del servidor.

5 Monitor

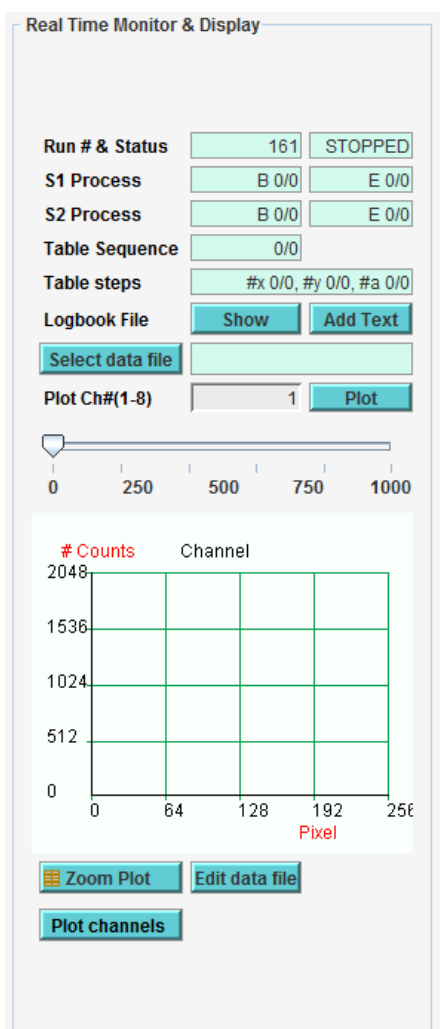
Este subpanel permite la visualización del estado de la adquisición. En particular es interesante el campo de “*Table Sequence*” y “*Table Steps*” que indica el procesado de la mesa de posicionamiento.

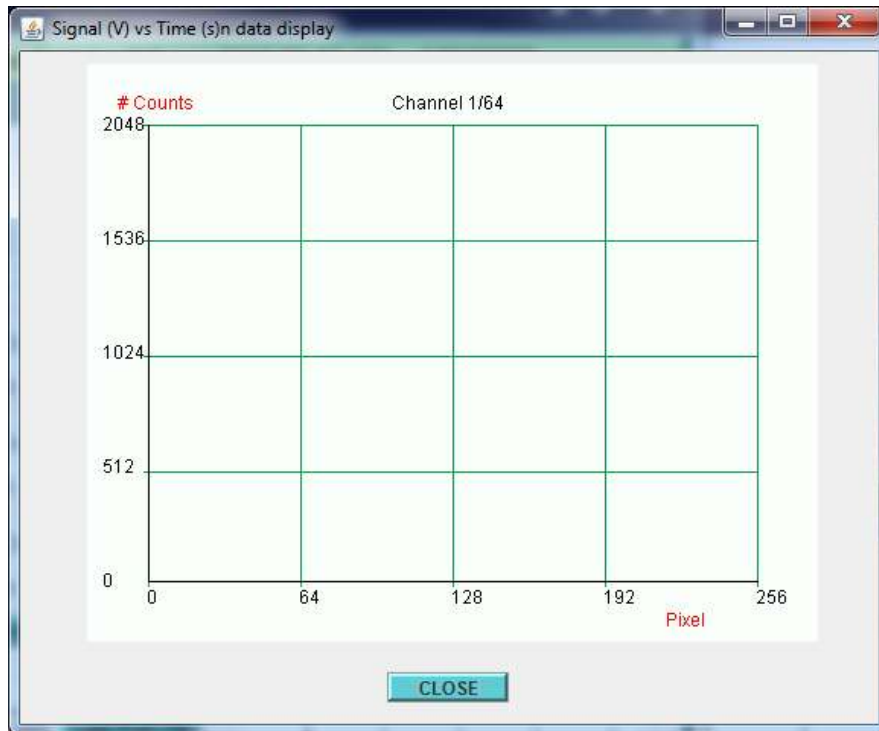


Es posible visualizar los ficheros de log y añadir anotaciones mediante los botones “*Show*” y “*Add Text*”

6 Data display.

Con el botón “*Edit data file*” se obtiene un seleccionador de ficheros del directorio d:\fotodet\specdet\data\result\run que permite editar el contenido del resultado de una adquisición. Se genera un fichero con cada posición de la mesa.





En el propio panel monitor se presentan los resultados de la última lectura al seleccionar un canal y hacer “click” en el botón “Plot”. Mediante el botón “Zoom” se puede ampliar dicho plot.

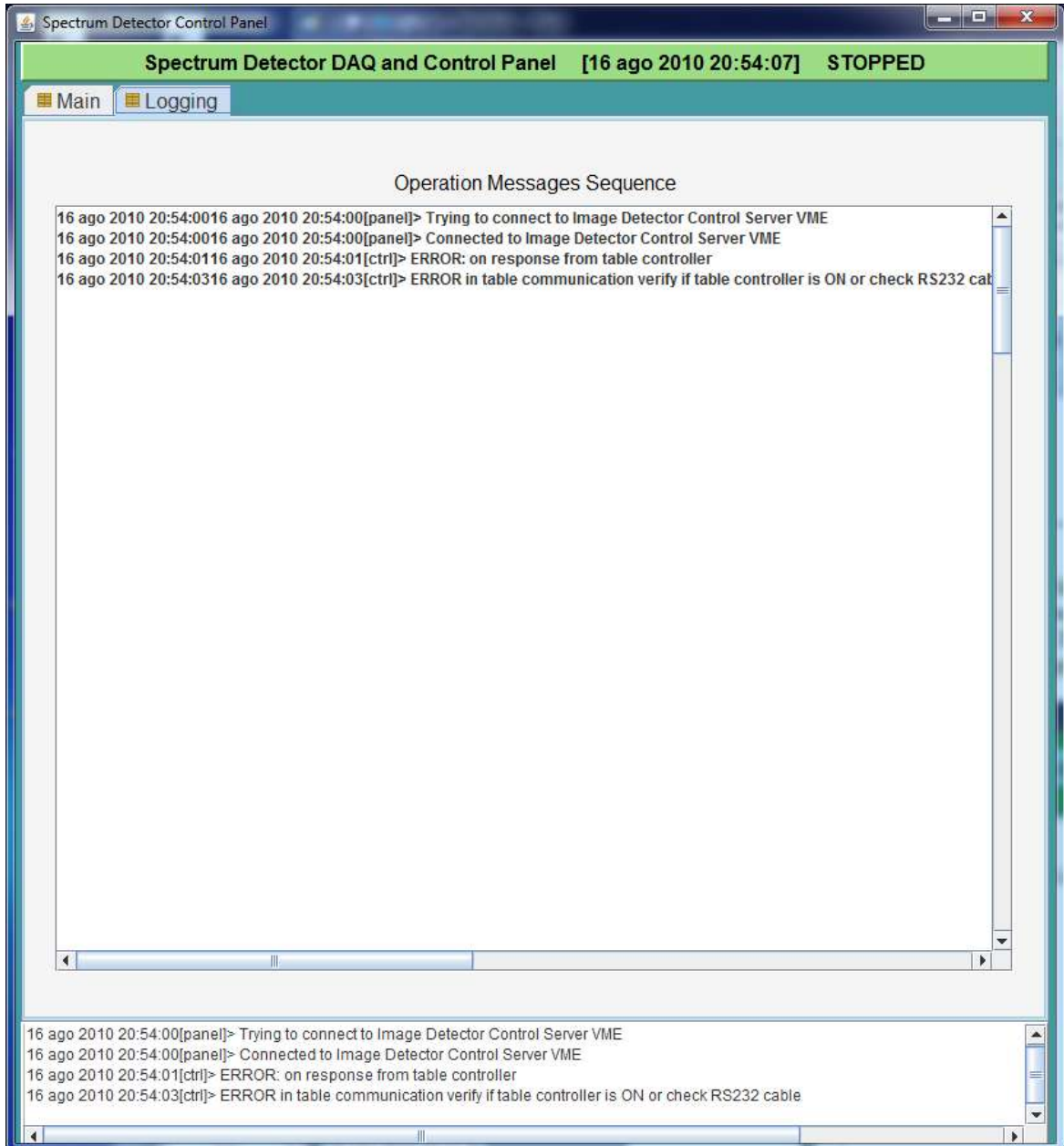
Es posible visualizar 8 canales simultáneamente al seleccionar el botón “Plot channels”.

Se muestran los datos en un panel con 4x2 plots.



7 Log

Se almacena un registro de la operación en los ficheros en el directorio *d:\fotodet\specdet\data\log* y *logbook*. En el panel principal se informa de toda la actividad del panel y las respuestas del servidor en la parte inferior. En la pestaña *logging* de este panel se presenta los mismo mensajes pero con un rango mas amplio.



8 Referencias.

9

	Título	Autor	Referencia
[1]	Manual Newport MM4005	Newport	