Notas sobre desarrollo drivers para el Lakeshore y control de temperatura.

Desarrollo drivers para GPIB, la Primary Address es 12. En la configuración actual la Board es la ‘1’. -> nombre GPIB1-12, pero por algún motivo no lo lista el Ni-MAX. Sí la tmtool.

En el manual p137, tabla 6.6 hay un resumen de los comandos. Los relevantes para la configuración son CRVHDR(?) y CRVPT(?).

He creado sets y gets para configurar el Header y los puntos de una curva dada.

La comunicación por algún motivo espera todo el timeout, aunque se ejecuta bien. Por eso en el init he cambiado el timeout=1.0 porque por defecto está a 10seg. He probado distintas configuraciones de EOS pero no ha funcionado.

A la hora de configurar un input hay que usar >>query(lks,'INCRV A,23'). Eso linka la curva ‘23’ con el input A. No he creado .m para eso aún. Para que funcione correctamente hay que configurar adecuadamente el tipo de sensor de ese input con: INTYPE. Por defecto es el tipo ‘3’, que es sensor NTD que sirve para el nuestro. Pero este tipo de sensor requiere que la curva esté en unidades de logOhm/K, por eso el header de la curva en cuestión tiene que estar en esas unidades y la tabla crearla en logOhm-T.

Hago prueba configurando la curva25 con los valores de resistencia más bajos del termómetro, pero ojo porque entre 2.21 y 2.22 en realidad la pendiente es positiva, por lo que hay que configurar el hdr.coeff=2. (Aunque se ponga a 1, como internamente lo calcula a partir de los primeros puntos, lo pone él a 2). Si se quiere asignar esa curva a un input, hay que configurar el input como tipo2 (PTC). Pero ojo porque el PTC usa como unidades Ohm/K, por lo que el hdr tiene que tener el format=3. Sólo así funciona bien la asignación.

Una vez asignada la curva, para leer la temperatura de un input usamos:

>> query(lks,'KRDG? B')

Si da cero es seguramente porque estamos fuera de rango. Eso lo consultamos con:

>> query(lks,'RDGST? B') En concreto devuelve 80=64+16=(sensor units cero+temp underrange. Ver p154 manual LKS).

Añado un par de .m (LKS\_AssignCurve2Input y LKS\_readKelvinFromInput) para incorporar estos query con chequeo de errores.

Falta por testar el propio control de temperatura.

Junio/Julio 2020.

Tuvimos que rehacer el cable de lectura del termómetro. No debe pasar por la caja azul, sino conectar directamente de la salida de la caja conectores (A) al Lakeshore. Usamos un adaptador d37 hembra para conectar con el cable que ya existe. Con esto, consigo ya leer bien el sensor.

Para poder realizar el control de temperatura, hay que conectar también la salida Heater al heater de la mixing chamber. Los pines son los 23-24 del Fisher de la caja azul. Lo que hice fue conectar en paralelo los pines 5-9 del D9 de entrada a esos 23-24. De esa forma, la salida Heater del Lakehore se conecta al heater de la mixing, pero hay que comprobar si funciona correctamente y configurar los drivers del PID y realimentación.

Hay una curva num=24 que tiene guardados pares de valores logOhm/K en el rango de 50mK

Para 100mK, el Tcal da entre 14.7 y 15.0KOhm (101mK-98mK).

Creo r=14.7:0.0015:15; rlog=log10(r\*1e3); t=Tcal(r);

El Tcal acepta como input la R en KOhm, pero para pasar al Lakeshore hay que usar Ohm, o en este caso, LogOhm. Uso step 0.0015 para que haya 200 puntos entre ambos extremos. En teoría es el máximo que acepta una curva, pero así salen realmente 201 y los acepta. Cargo esa curva en el num=26 y la llamo sensorL0\_100mK. Ver LKS\_setCurveHDR() para ver cómo configurar el header de la curva.

Como heater usamos el output2. Ver pag34 manual lakeshore. Está configurado para dar menos potencia y hacer ajuste fino. El output1 tiene mayor rango de potencia para controlar a Tbath más altas o para el warmup.

Creo otra curva num=25 que va de 3.1 a 25KOhm (2.1K-0.05K). Esta debería servir para el cooldown una vez que la Tmix entra en el rango de la 1KPOT.

Para activar el heater, hay que usar el comando ‘Range’ para ponerlo en el rango de potencia deseado (hay 5 rangos que para el out2 van de 1mA a 100mA. Tabla 3-3, pag53.). Hago una prueba de estabilizar a 450mK cuando va por 400mK. En el rango 1-3 no nota nada, pero lo pongo en el 5 y se va a más de 500mK. Lo que hace el heater es meter un porcentaje del máximo en cada rango. También se puede forzar qué porcentaje meter usando el comando ‘mout 2,%’. De esta forma, al usar el range, se pondrá ese porcentaje. Haciendo ‘range 2,0 ‘ se pone en OFF el heater.

Ahora hay que jugar con los rangos y los PID a ver si se consigue estabilizar mejor que con el Oxford.

Al 10% en rango 3 parece meter lo suficiente como para estabilizar a 330mK. (debería meter 1mA, como al 100% en rango 1 o 30% en rango2)

Al 90% en rango2 supera los 370mK. Al 30% cae a <330mK compatible con lo anterior.

Al 90% rang1 supera los 200mK aunque por poco.

OJO, no pueden funcionar simultáneamente los dos heaters, el Oxford y el lakeshore en paralelo. Hay que usar uno u otro.

El problema del sensor por debajo de 120mK era que tenía configurado el INTYPE A en el rango 6 (hasta 10KOHM) y por debajo de esa temp, se salía de rango. Lo pongo en rango 7 y ya va bien. Pero a baja temperatura, la desviación del sensor nuestro y el de Oxford es muy grande. A 40mK Oxford, indica 55mK el lakeshore. Habría que jugar también con la excitación, etc.

Otro tema a resolver es que si se usa ‘mout’ (configuración manual del heater, luego se queda con ese valor, y si se pone a cero, se queda ahí; no he resuelto cómo hacer que el heater vuelva a configuración automática). Parece que hay que ejecutar ‘ATUNE 2,mode’. Pone un mensaje de autotunning stage 3 of 10, pero se queda ahí y con el heat al 0%.

Si tengo el setP a 60mK, y le doy a autotune, se pone el setp a 2.06K y en ese caso el heat sí sube hasta 3.34%, aunque la T no parece notarlo. (cuando lo pongo a mano al 10% sí sube la temperatura, así que potencia sí está metiendo).

Por algún motivo, con un P bajo no llega a actuar el heater, pero lo pongo a P=1000 y entonces sí empieza a meter potencia. Pongo el manual a cero. Pero en el rango 1, no llega a meter el 100% (se queda a porcentajes bajos) y no estabiliza a 65mK. Tengo que subir al rango5 que aunque sólo mete el 0.13% del rango, sí calienta como para estabilizar a 65mK, y lo hace bastante bien. El valor de resistencia está a 20.4370KOhm y sólo bailan las dos últimas cifras. Hay que ver por qué en rangos más bajos no llega a meter toda la potencia que puede aunque se quede por debajo del setting.

Con Rango5 consigo estabilizar también a 90mK, aunque mete sólo el 0.30%. Ojo también al Isetting. Según el manual p38, se interpreta como Isett=1000/Isec. Por tanto está en relación inversa a los segundos de integración que queremos. Si ponemos I=100 serían 10seg, y si ponemos I=0.2 serían 5000seg!

Añado Setters y getters para el heater.