

El presente manual de usuario está diseñado para ser una guía que permita la correcta operación del plano inclinado y de la instrumentación diseñada para dicho sistema.

Equipo necesario:

- 1 Tarjeta de adquisición de datos modelo DAQ-6024E.
- 1 Cable de interconexión para tarjeta de adquisición de datos y adaptador para multi-chasis.
- 1 Adaptador para multi-chasis modelo SCXi-1346.
- 1 Módulo SCXI-1302.
- 1 Cable blindado proveniente de la instrumentación.

Procedimiento

El material que se desea someter a la prueba debe ser montado e instalado de forma correcta en el plano inclinado antes de poder comenzar a realizar el experimento.

La conexión de todos los elementos en el sistema se debe de hacer con la fuente de alimentación desconectada del contacto de 120Volts.

- 1.- Conectar el cable blindado, proveniente de la instrumentación, al módulo SCXi-1302.



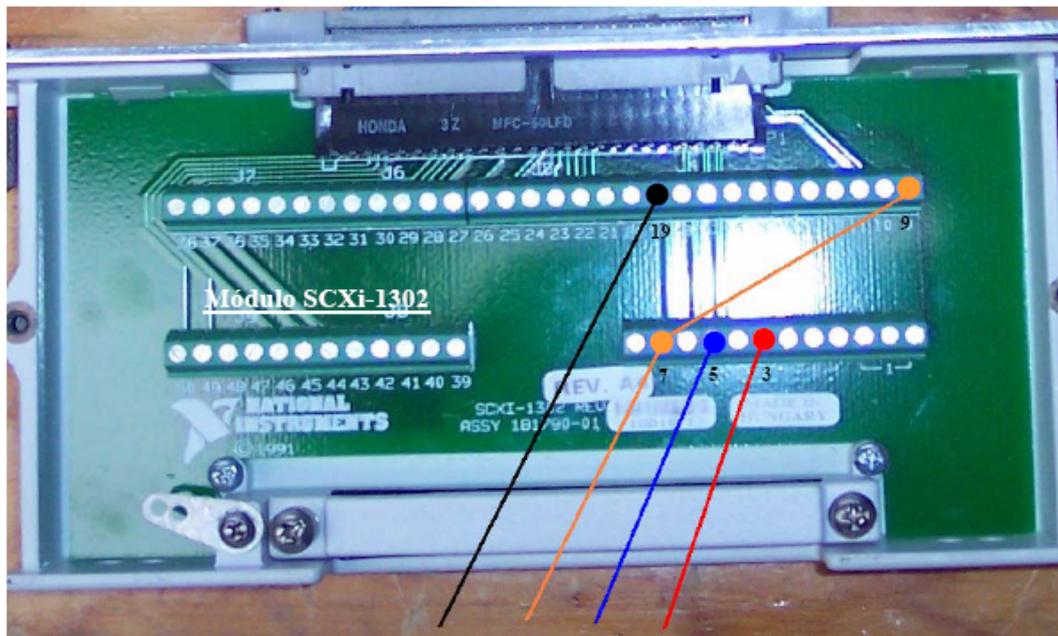
Cable blindado conectado al módulo SCXi-1302

Apéndice G Manual del Usuario I

Las conexiones están identificadas por colores y se deberán realizar de acuerdo a la siguiente tabla:

Color del cable	Pin en el módulo SCXi-1302	Señal proveniente de:
Negro	19	Tierra común
Rosa	7 y 9	Desplazamiento
Rojo	3	Inclinómetro
Azul	5	Acelerómetro

En la siguiente figura se encuentra el diagrama de las conexiones a realizar en el módulo SCXi-1302



2.- Utilizar el cable de interconexión para la tarjeta de adquisición de datos y el adaptador para multi-chasis modelo SCXi-1346. El cable cuenta con un conector más grande que otro y con las siglas "AMP" grabadas, dicho lado del cable es el que se conecta al adaptador para multi-chasis.



Adaptador para multi-chasis modelo SCXi-1346



Conector "AMP"

- Localizar el conector delgado, contiene la leyenda "National Instruments", conectarlo a la tarjeta de adquisición de datos DAQ-6024E y asegurarlo firmemente con los tornillos provistos para dicho propósito.



Conector "National Instruments"

4.- Prender la computadora tipo Laptop con sistema operativo Windows®. Una vez que esté visible la pantalla del escritorio, localizar el puerto PCMCIA e insertar la tarjeta de adquisición de datos. La tarjeta será detectada automáticamente por Windows y únicamente resta seguir las instrucciones en pantalla.



5.- Conectar la fuente de alimentación del plano inclinado a un enchufe convencional de 120Volts y frecuencia de 60Hz.

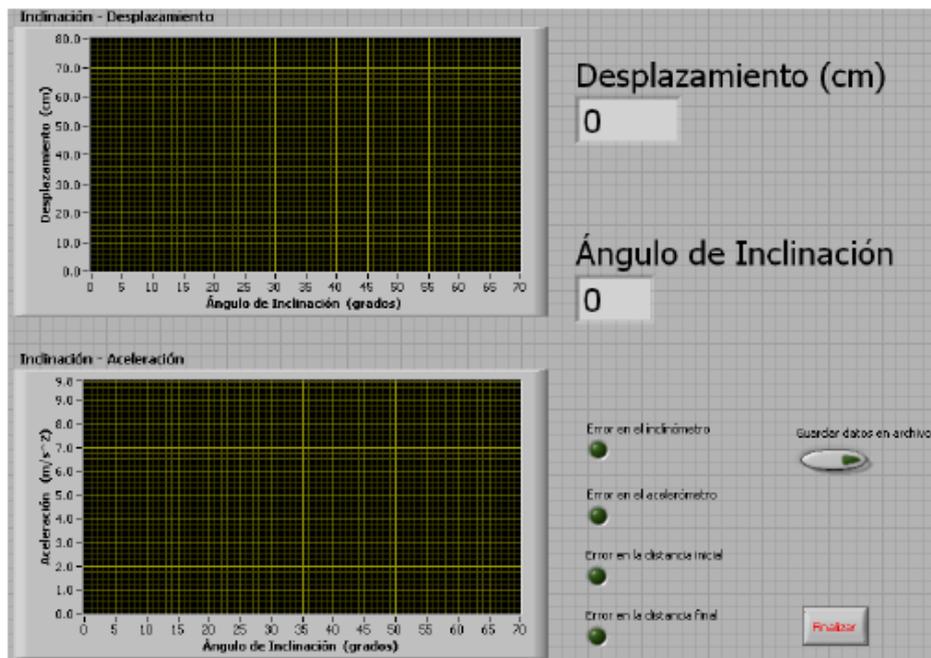
6.- Verificar visualmente que los indicadores numéricos del inclinómetro se encuentran prendidos. Observar el indicador luminoso de color verde, ubicado en el sensor ultrasónico de distancia, deberá estar encendido e indica que el objeto del que se desea conocer su desplazamiento está correctamente alineado. Si el indicador luminoso se encuentra apagado entonces será necesario ajustar la placa que se encuentra frente al propio sensor de desplazamiento hasta que dicho indicador se mantenga prendido. Sólo de ésta manera se garantiza que el objeto está siendo captado por el sensor.

Localizar la aplicación “Inclinómetro.vi”, ubicada por lo general dentro del folder “Mis documentos”. Abrir dicha aplicación dando doble clic sobre el icono.

A continuación aparece la pantalla principal, en la cual se pueden apreciar los resultados de cada experimento.

La pantalla principal cuenta con 4 indicadores de error, los cuales se encienden para indicar que existe algún sensor dañado. El sistema está diseñado para poder funcionar incluso con un sensor dañado, pero el usuario es alertado de dicha condición para tomar las precauciones necesarias.

Pantalla principal



Para iniciar el experimento es necesario dar clic sobre el botón de “inicio”, en ese momento comienza toda la captura de datos y los resultados se muestran en tiempo real en la pantalla.

Es importante mencionar que las vibraciones del plano inclinado se deben de mantener en el mínimo nivel posible, de lo contrario, serán medidas por los sensores y dicha medición puede aparecer como ruido en las gráficas. Se recomienda lubricar los puntos móviles del plano (tornillo sin fin, chumaceras, etc).

Para terminar la prueba es necesario dar clic en el botón de “Finalizar” localizado en la pantalla principal.

Fallas y preguntas frecuentes

P.- Conecté la fuente de alimentación pero ningún indicador numérico está prendido.

R.- Primero será necesario verificar el fusible, si es necesario deberá ser reemplazado por otro de las mismas características (0.5A a 125Volts).



Jamás utilizar un fusible de otras características.

P.- Un indicador luminoso de error se enciende al utilizar la aplicación de LabVIEW®.

R.- La alerta se debe a un daño en el sensor, será necesario reemplazar dicho sensor. Aun se puede utilizar el sistema, pero las mediciones de dicho sensor no serán verdaderas.

P.- Aparece ruido en la gráfica de inclinación-aceleración

R.- Dichas variaciones en la gráfica se deben a vibraciones en el propio plano. Es necesario comprobar que el acelerómetro se encuentre correctamente ubicado y que el plano no vibre al ser elevado.

P.- La captura de datos es más lenta y los resultados no se muestran en tiempo real.

R.- El bloque denominado “DAQ Assistant” contiene opciones para la frecuencia de muestreo del sistema. Si la captura de los datos es muy lenta será necesario ajustar dicho valor. Se recomienda probar en intervalos de 100, hasta alcanzar una captura de datos óptima. Un valor demasiado grande requiere más tiempo de procesamiento por la computadora (se vuelve más lenta). Un valor demasiado pequeño ocasionará variaciones grandes en las señales capturadas.

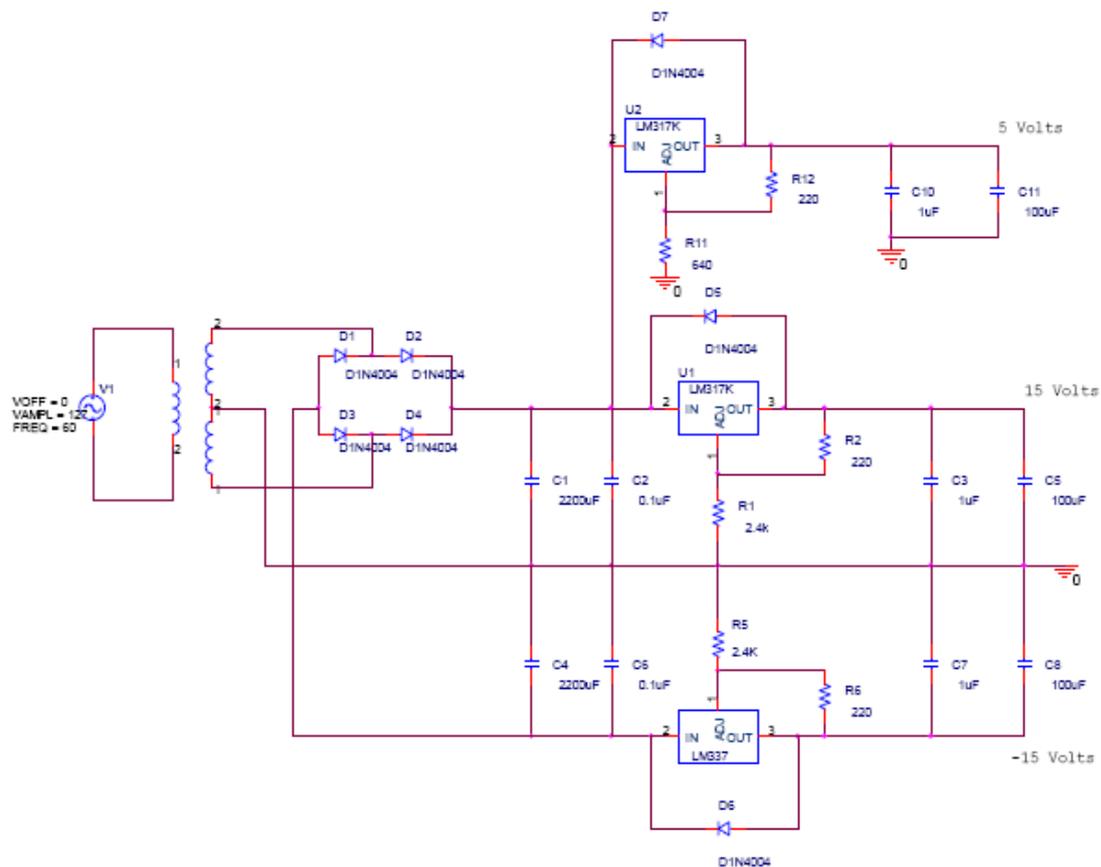
P.- El plano se encuentra en 0°, pero la aplicación muestra saltos entre 2° y 5°.

R.- Es necesario levantar un poco el plano, un incremento menor a 1° será suficiente para que la medición regrese a la normalidad.

Diagramas del sistema diseñado

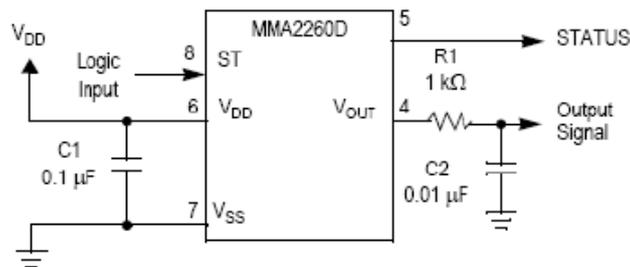
En ésta sección se incluyen los diagramas de cada uno de los subsistemas diseñados para la instrumentación de “la planta”. Éstos pueden servir de guía en caso de ser necesario agregar sensores, actuadores o algún otro elemento al presente sistema.

Se diseño una fuente de alimentación para obtener la alimentación necesaria para los circuitos. El inclinómetro y el acelerómetro son alimentados con 5Volts, el acondicionamiento de cada uno de ellos utiliza ± 15 Volts. El sensor de desplazamiento por ultrasonido utiliza +15Volts.



Fuente de alimentación con ± 15 Volts y +5Volts

Para conectar tanto el acelerómetro como el inclinómetro se utilizó el siguiente diagrama. Se utilizaron únicamente las patas 4, 6 y 7 del circuito integrado. Dichos sensores se encuentran montados sobre un adaptador de empaque tipo SOIC a tipo DIP, por lo tanto es sencillo reemplazar cualquiera de los dos sensores en caso de encontrarse dañados. Se utilizaron sensores de inclinación de la compañía Freescale™, en concreto el modelo MMA2260D.



Conexión del acelerómetro e inclinómetro

El acelerómetro se conecta a un amplificador operacional en configuración de seguidor de voltaje, esto con el fin de evitar posibles pérdidas por diferencia de impedancias en el sistema. En la siguiente figura el voltaje de entrada es la señal proveniente del acelerómetro y el voltaje de salida va directamente a la tarjeta de adquisición de datos.

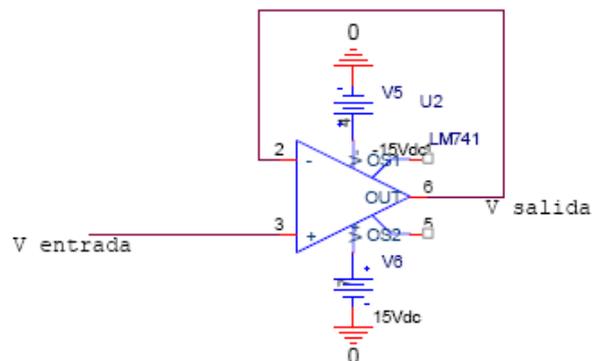
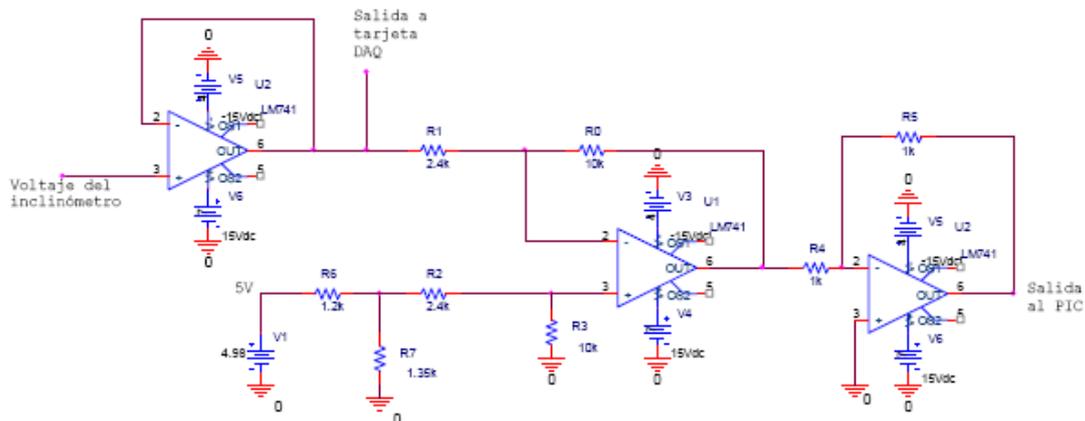


Figura 2.6. Amplificador seguidor de voltaje

Para mostrar el ángulo de inclinación en dos displays fue necesario realizar un acondicionamiento de la señal. Se utilizó además un seguidor de voltaje como en el caso del acelerómetro. La salida del acondicionamiento se conectó directamente al Pin 2 del microcontrolador 16F874A. El diagrama de conexiones que se diseñó se muestra a continuación:



Circuito acondicionador de señal para mostrar ángulo de inclinación en 2 displays

De la fuente de alimentación sale un cable de tipo telefónico que contiene la alimentación necesaria para el acelerómetro y además también la señal proveniente de dicho sensor

Por otro lado la fuente de alimentación también energiza al inclinómetro y al sensor de desplazamiento. Para disminuir el cableado se decidió utilizar un cable blindado con 4 conductores internos y además 2 cables extras para alimentación. Dicho conjunto de cables se forro con tubo termo-contráctil (termofit). La fuente se conectó al inclinómetro y del inclinómetro se conectó la alimentación para el sensor de desplazamiento. Además ambos sensores mandan sus respectivas salidas a la caja en donde está ubicada la fuente de alimentación. Dentro de la caja de la fuente de alimentación se concentraron todas las señales provenientes de los sensores y de ahí se envían a la tarjeta de adquisición de datos a través de cable blindado.