



Carrera:

Ingeniería Mecatrónica

Materia:

Robótica

Reporte:

Prácticas con LabVIEW

Alumno:

Salgado Ojeda Carlos Daniel 06/634

Catedrático:

M.C. Armando Valdéz Reyes

Lugar y Fecha:

Mexicali, BC a 23 de Agosto del 2010

Índice

1. Introducción	2
2. VI's Básicos	3
2.1. Convertir $^{\circ}\text{C}$ a $^{\circ}\text{F}$	3
2.2. Cálculo de la Pendiente	6
2.3. Calculadora	7
3. Medir Temperatura	8
3.1. Scaling	9
3.2. Convert	11
3.3. Simulación	12
3.4. Medición Real	13
4. Conclusiones	20

1. Introducción

Hoy en día es más frecuente ver en la industria la utilización del PC para la instrumentación y el control de procesos, ya sea para monitorear variables en el proceso de fabricación o bien para medir la calidad del producto final. Sobre este contexto se ubica la instrumentación virtual, es decir la idea de, bajo un módulo de software simular tanto en apariencia como en funcionamiento a un instrumento real tal como un osciloscopio o multímetro.



Un instrumento virtual es un módulo de software que simula el panel frontal de instrumento común y, apoyándose en elementos de hardware accesibles por el PC (tarjetas de adquisición, tarjetas DSP, instrumentos accesibles vía GPIB, VXI, RS-232), realiza una serie de medidas como si se tratase de un instrumento real.

Hasta hace poco, la tarea de construcción de un instrumento virtual (en lo sucesivo VI) se llevaba a cabo con paquetes de software que ofrecían una serie de facilidades, como funciones de alto nivel y la incorporación de elementos gráficos, que simplificaban la tarea de programación y de elaboración del panel frontal. Sin embargo, el cuerpo del programa seguía basado en texto, lo que suponía mucho tiempo invertido en detalles de programación que nada tienen que ver con la finalidad del VI. Con la llegada del software de programación gráfica LabVIEW de National Instrument, Visual Designer de Burr Brown o VEE de Hewlet Packard, el proceso de creación de un VI se ha simplificado notablemente, minimizándose el tiempo de desarrollo de las aplicaciones.

2. VI's Básicos

2.1. Convertir °C a °F

Si la formula para convertir °C a °F es:

$$^{\circ}\text{F}=(1.8^{\circ}\text{C})+32$$



Se creó un controlador numérico encontrado en la paleta de Controls >> Num Ctrl. Éste fué el controlador con el que se ingresó el valor en °C que sería convertido a °F.

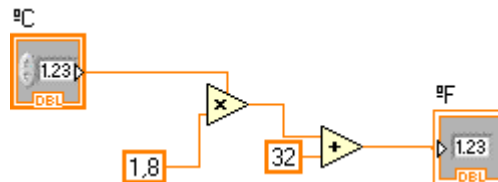
Se creó un indicador numérico encontrado en la paleta de Controls >> Num Inds >> Num Ind. Éste indicador se usó para mostrar el resultado de la conversión en °F.



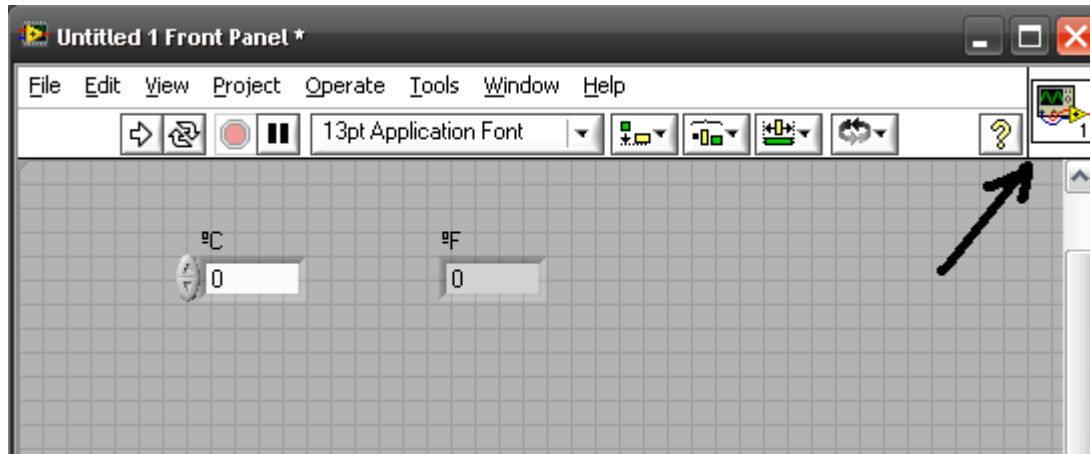
Se eligió la opción de *Window >> Show Block Diagram*. Para ver el diagrama de bloques del VI.



Para hacer la conversión se incluyeron los bloques  y , la entrada se conecta al bloque multiplicador y en éste se hace clic derecho para seleccionar la opción *Create>>Constant*, se le dió el valor de 1.8. La salida del multiplicador se conectó al bloque sumador y se repitió la operación para crear una constante, ésta vez con el valor de 32. La salida de éste bloque va al indicador numérico, así terminando el VI. Se grabó con el nombre “CaF”.

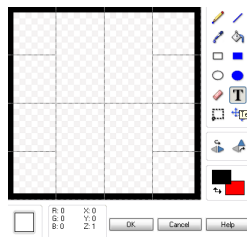
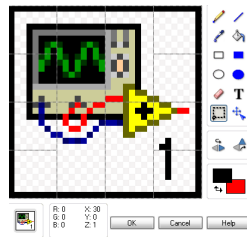


También se editó el ícono del VI de la sig. forma:

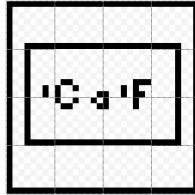


Haciendo doble clic en la esquina superior derecha, para acceder al editor de iconos.

Se utilizó la herramienta de selección para borrar el ícono anterior, y a continuación la herramienta de texto para escribir. Para terminar se enmarcó el ícono en un rectángulo.



El ícono terminado quedó de la sig. manera:

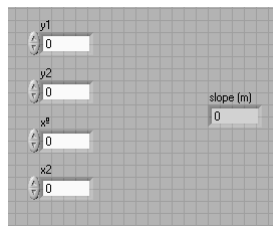


2.2. Cálculo de la Pendiente

La fórmula para calcular la pendiente de una línea recta es:

$$m = \frac{(Y_2 - Y_1)}{(X_2 - X_1)}$$

Se agregaron cuatro controladores numéricos desde Controls >> Num Ctrls >> Num Ctrl. Con éstos se utilizaron para ingresar el valor de cada punto de la recta. Se agregó también un indicador encontrado en Controls >> Num Inds >> Ind. Con éste se mostrará el resultado final de la operación.

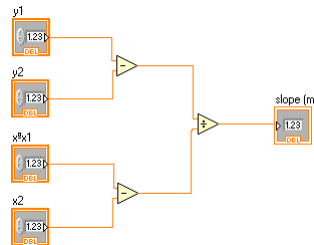


En el el diag. de bloques del VI. se agregaron los sig. bloques:



Todos encontrados en la paleta Functions >> Mathematics >> Numeric.

Se alambraron las terminales de forma que el VI quedara como a continuación se muestra:

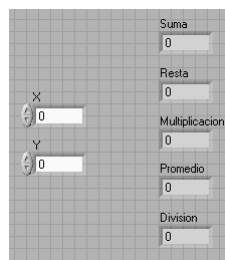


El VI se guardó con el nombre de “slope”.

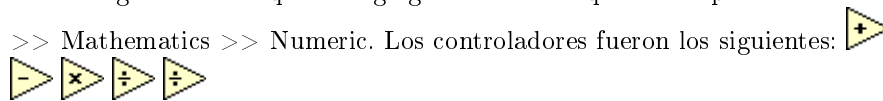
2.3. Calculadora

Se desarrolló un VI el cual realizará las siguientes operaciones matemáticas entre 2 números: suma, resta, multiplicación, división y promedio. Para lograr ésto se siguió el sig. procedimiento:

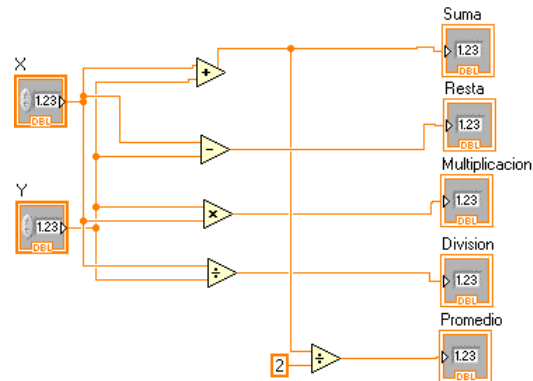
Se agregaron dos controladores numéricos y cinco indicadores numéricos:



En el diagrama de bloques se agregaron cinco bloques de la paleta Functions >> Mathematics >> Numeric. Los controladores fueron los siguientes:



Se conectaron de forma que quedaran así:



El VI se guardó con el nombre “Calculadora”.

3. Medir Temperatura

Objetivo: Se desea medir la temperatura en grados centígrados de un termistor de coeficiente negativo al ser calentado o enfriado.

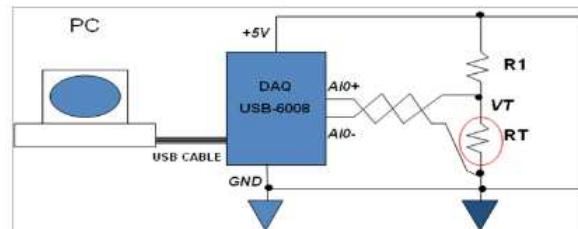
Termistor: Un termistor es una resistencia eléctrica que varía su valor en función de la temperatura. Existen 2 clases de termistores: NTC y PTC.

La relación entre resistencia y temperatura es exponencial:

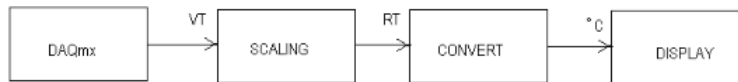
$$R = A * e^{\frac{B}{T}}$$

A y B son constantes que dependen del termistor.

Procedimiento: Se armó el sig. circuito.



Se creó el sig. sistema de lazo abierto en LabVIEW:



3.1. Scaling

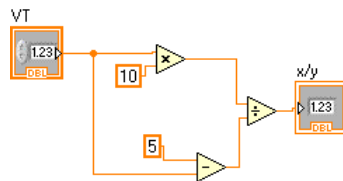
Se agregó el diag. de bloques en LabVIEW de la F.T. que relaciona la salida en la resistencia del termistor, R_T , con la entrada, que es el voltaje medido en el Termistor, V_T .

$$R_T = \frac{R_1 V_T}{5 - V_T}$$

Desarrollo: Se agregó un control digital numérico encontrado en Controls >> Num Ctrls >> Num Ctrl., éste representando el valor de V_T , en la misma función se agregó un indicador numérico para R_T el cual mostraría el resultado, este se nombró x/y .



En el diagrama de bloques, se insertaron las funciones de multiplicación, resta y división junto a 2 constantes numéricas. El diag., conectado correctamente, queda como se muestra a continuación:



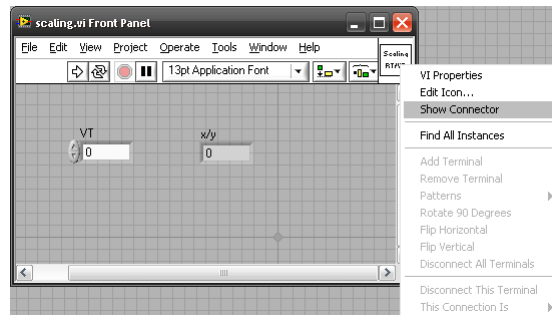
El VI se guardó con el nombre “scaling”.

El ícono se editó de la sig. manera:

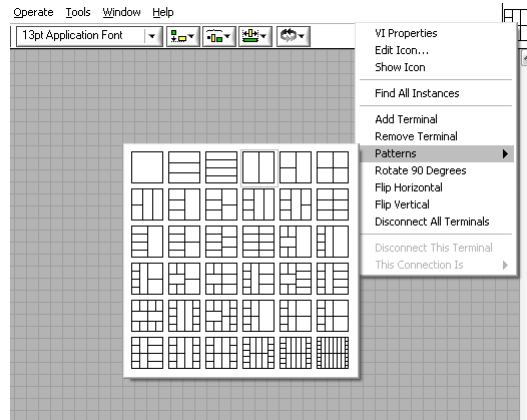


Se editaron las conexiones del VI de la sig. forma:

Se hizo clic derecho en el ícono del VI, se seleccionó la opción de “Show Connector”.



Se hizo clic derecho sobre el conector, se seleccionó “Patterns” y después la opción con dos conexiones.



El lado izquierdo se enlazará con el control numérico(entrada) y el lado derecho con el Indicador numérico(salida).

3.2. Convert

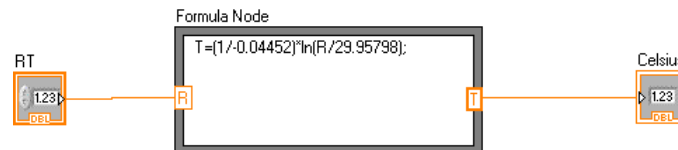
Se creó un VI para convertir el valor de resistencia a un valor de temperatura en °C. Para ésto, en el VI se colocaron un controlador y un indicador numérico.



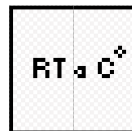
La fórmula a utilizar es la siguiente:

$$T = \left(\frac{1}{-0,04452} \right) * \ln\left(\frac{R}{29,95798} \right)$$

Para utilizarla se necesita incluir un bloque de del tipo “Formula Node” en el diagrama. Éste se encuentra en la paleta Functions >> Mathematics >> Script and Formula. La variable de entrada fué llamada R y la de salida, T. Quedando de la manera sig. forma:



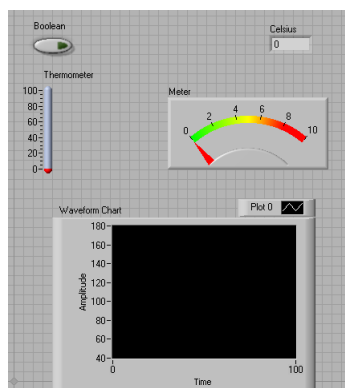
El VI se guardó con el nombre “convert”.
El ícono se editó de la sig. manera:



Se editaron las conexiones del VI de la misma manera que el VI anterior.

3.3. Simulación

Se creó otro VI para simular la medición de temperatura con el sig. panel frontal:



Los indicadores se encuentran en:

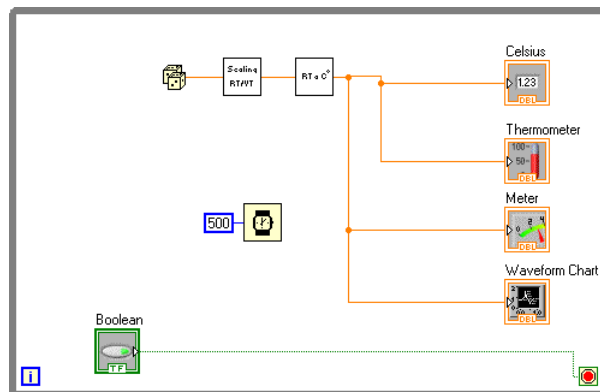
- Controls >> Numerics >> Thermometer
- Controls >> Numerics >> Num. Ind.
- Controls >> Numerics >> Meter
- Controls >> Graph>> Waveform Chart.

Y el botón en:

- Controls >> Boolean>>Push Button.

En el diagrama de bloques se buscaron los VI's realizados antes, que se encontraron de la siguiente forma Diagrama de Bloques >> Functions >> Select a VI. Se hicieron las conexiones correspondientes. Luego se agregó la función de random el cual se encuentra en Diagrama de Bloques >> Functions >> Numeric >> Random Numeric, y el retraso de 500ms encontrado en Diagrama de Bloques >> Timing >> Wait(ms). El VI se encerró en el ciclo while encontrado en Diagrama de Bloques >> Structures >> While Loop.

Después de las conexiones correspondientes el VI quedó de la sig. manera:

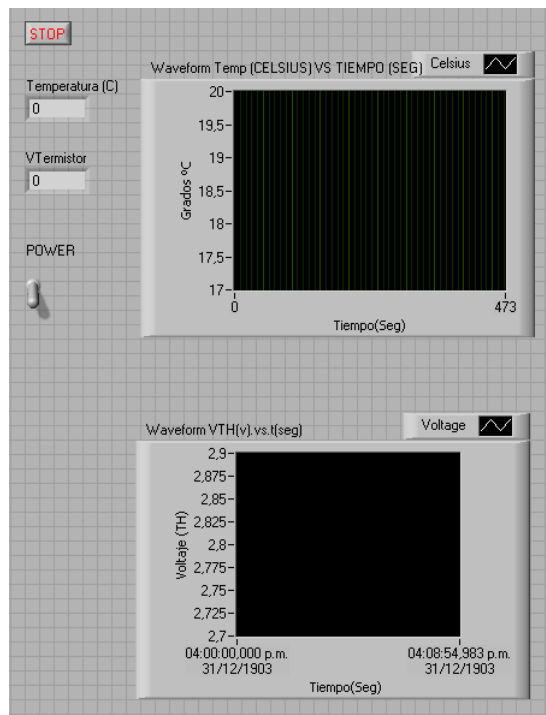


3.4. Medición Real

Para medir temperatura a través de un termistor y el programa LabVIEW, se necesitó lo siguiente:

- LabVIEW
- DAQ usb6008
- Un termistor NTC
- Resistencia de $10k\Omega$

Se creó un VI con el sig. panel frontal:



Los indicadores se encuentran en:

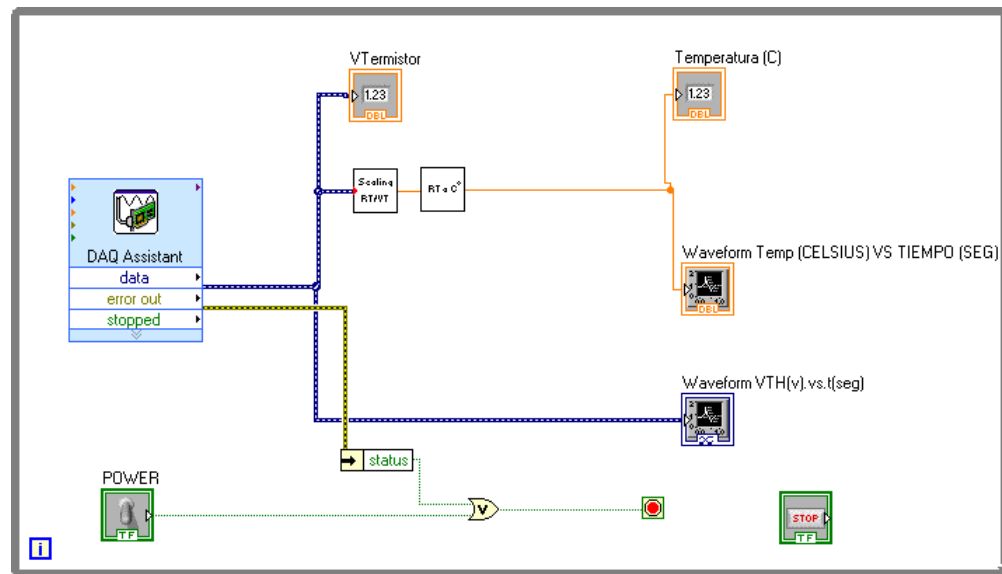
- Controls >> Numerics >> Thermometer
- Controls >> Numerics >> Num. Ind.

- Controls >> Graph>> Waveform Chart.

El switch:

- Controls >> Modern >> Boolean.

El VI se conectó con el sig. diag. de bloques:



Para conectar dicho diag. se agregaron los bloques:

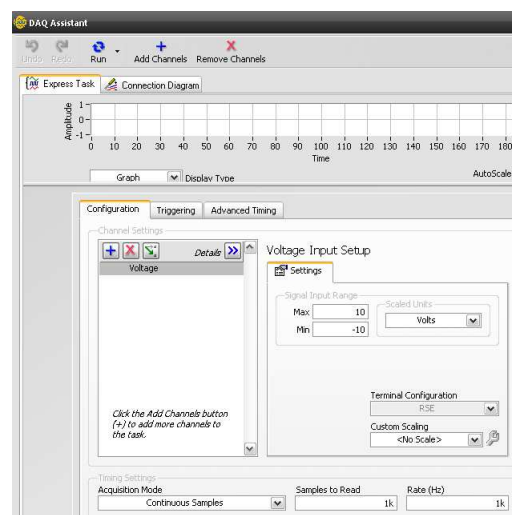
- While Loop (Functions >> Programming >> Structures)
- VI's anteriores (Scaling y Convert)
- Unbundle by name (Functions >> Programming >> Cluster, class & variant)
- OR (Functions >> Programming >> Boolean)

Y para concluir se agrego el bloque de DAQ Assistant. El cuál se configuró de la sig. forma:

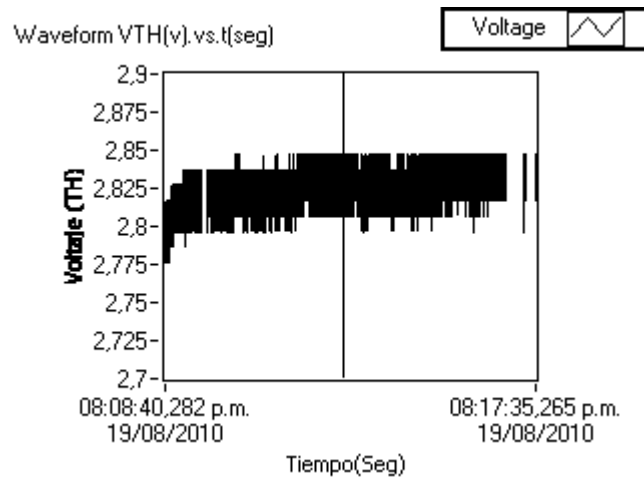
Se seleccionó “Acquire Signals”, después “Analog Input” y para continuar “Voltage”.



“Terminal Configuration” se configuró para “RSE”, y “acquisition mode” en “Continuous”.



Tras haber corrido el VI, se comprobó su funcionamiento y se observaron las gráficas obtenidas.



De ésta gráfica se pueden obtener los sig. valores:

$$V_i = 2,76V$$

$$V_f = 2,85V$$

Y si el voltaje en una constante de tiempo $[V(\tau)]$ es:

$$V(\tau) = V_i + (V_f - V_i)(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

$$V(\tau) = 2,76V + (2,85V - 2,76V)(1 - e^{-1})$$

$$V(\tau) = 2,76V + (0,09V)(0,63) = 2,8167V$$

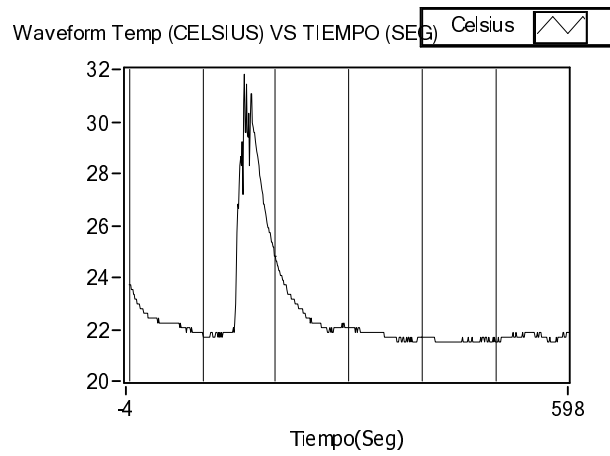
La ganancia o sensibilidad del termistor sería:

Si la sensibilidad es: $= \frac{V(T)}{T}$, y si $V(T) = 2,85V$ y $T = 32^{\circ}C$

$$\frac{2,85V}{32^{\circ}C} = -0,089V/^{\circ}C = -89mV/^{\circ}C$$

$$\therefore \text{La ganancia:} = \frac{-1^{\circ}C}{0,089V} = 11,2^{\circ}C/V$$

Gráfica de cambio de temperatura:



$$Y_2 = 32^{\circ}\text{C}$$

$$Y_1 = 22^{\circ}\text{C}$$

$$X_2 = 250\text{seg}$$

$$X_1 = 150\text{seg}$$

Para obtener la cte de tiempo.

Se sustituye en la fórmula:

$$\frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} = (1 - e^{-\left(\frac{t}{\tau}\right)});$$

$$\frac{32 - 22^{\circ}\text{C}}{250 - 150\text{seg}} = \frac{10}{100} = 0,1 = (1 - e^{-\left(\frac{t}{\tau}\right)})$$

$$0,1 - 1 = -e^{-\left(\frac{t}{\tau}\right)}$$

$$t = -\tau * \ln(0,1)$$

$$\text{Si } \tau = 6.86$$

$$\tau = 6,86 * 2,302 = 15,79\text{seg}$$

Por lo tanto, la función de transferencia del termistor es:

Si tiene la forma:

$$G(S) = \frac{K}{\tau s + 1}$$

Sustituyendo los valores encontrados:

$$G(S) = \frac{11,2}{15,79s + 1}$$

4. Conclusiones

Mediante el software LabVIEW, con ayuda del hardware DAQ6008 se pueden monitorear y controlar prácticas aplicaciones para instrumentación virtual. Utilizando ecuaciones que caracterizan los sistemas adecuados, como en ésta ocasión que se relacionaron resistencia y temperatura.