

---

## Práctica 2 - Medición de variables físicas

---

Roberto Cadena Vega

13 de febrero de 2014

### 1. OBJETIVOS

Implementar un sistema eléctrico simple, que sea capaz de medir la temperatura.

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

#### 2.1. SENSORES

Dentro de nuestra materia tenemos distintos tipos de variables que tenemos que controlar para que el proceso se lleve adecuadamente, por lo que necesitamos primero que nada medirlas.

Los sensores nos ayudarán a hacer esto, pero primero tenemos que aprender a usarlos.

El sensor que utilizaremos en esta práctica es el LM35, por lo que tendrán que descargar su datasheet, pero tal vez te preguntes que es un datasheet... Bien, pues todos los elementos electrónicos tienen hojas de especificaciones en los que viene toda la información relevante para implementar su uso en un sistema eléctrico.

Pues lo primero que tienes que hacer es descargar de internet el datasheet de nuestro sensor, una simple búsqueda en Google de "datasheet LM35", te dará como resultado un archivo en formato PDF que puedes descargar e imprimir, para su uso en la práctica.

Una vez que tengamos nuestro datasheet, lo que tienes que buscar es el voltaje necesario para alimentar nuestro sensor (en caso de que sea necesario). Otro valor importante es la señal que

nos regresará el sensor. Otros factores importantes son el tiempo de respuesta, la resistividad interna del elemento, etc., sin embargo, no serán de utilidad en esta práctica.

## 2.2. ACONDICIONAMIENTO

Como te habrás dado cuenta en tu datasheet, el voltaje que nos entrega como salida el LM35 es de  $0V$  a  $5V$  si tomamos en cuenta que el rango de temperaturas que queremos medir es de  $0^{\circ}C$  a  $50^{\circ}C$ , pero si quisiéramos meter esto en un sistema industrial, normalmente tendríamos que normalizar este rango a  $0V$  a  $24V$ .

¿Cuál sería el número por el que tenemos que multiplicar, para que la señal del LM35 se convierta a la que queremos? Cuando hablamos de señales que tenemos que acondicionar, a este número le llamamos Ganancia.

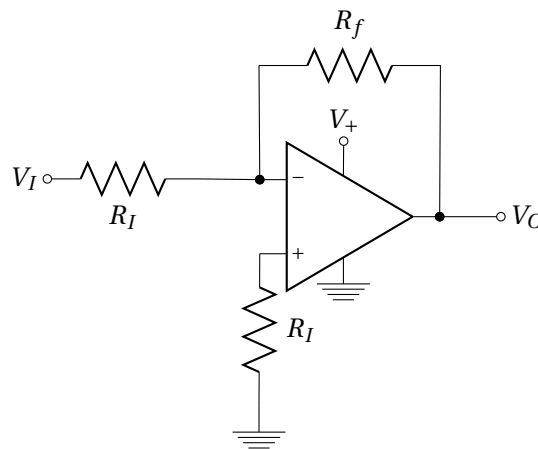


Esta ganancia la vamos a obtener con un sistema eléctrico conocido como amplificador.

### 2.2.1. AMPLIFICADOR

Los amplificadores están compuestos de circuitos integrados llamados Amplificadores Operacionales (u OPAMP's para los cuates), resistencias y cables, cosas que ya sabemos usar.

El diagrama para un amplificador inversor es el siguiente:



y la ecuación que rige su comportamiento es:

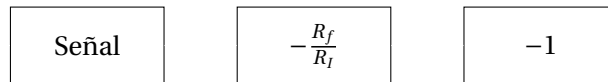
$$V_O = -\frac{R_f}{R_I} V_I \quad (2.1)$$

eso quiere decir que el diagrama queda como sigue:



Al ver esto, notamos que tan solo tenemos que calcular la ganancia, y buscar 2 valores de resistencias que nos dé el valor de ganancia deseado.

Tan solo un detalle, el voltaje que sale de este bloque va a ser negativo, pero podemos agregar otro bloque con una ganancia  $-1$ .



Recuerda que dependiendo del OPAMP que uses, las terminales de tu circuito integrado serán diferentes, por lo que es absolutamente necesario que tengas el datasheet de tu OPAMP a la mano.

### 3. EQUIPO

El siguiente equipo será proporcionado por el laboratorio, siempre y cuando lleguen en los primeros 15 minutos de la práctica, y hagan el vale conteniendo el siguiente equipo (exceptuando las pinzas).

- 1 Fuente de Alimentación
- 1 Multímetro
- 1 Cable de alimentación
- 2 Cables banana - caimán
- Pinzas

### 4. MATERIALES

- Protoboard
- LM35
- LM741 o LM358
- Resistencias
  - $180\Omega$
  - $220\Omega$

- $330\Omega$
  - $1k\Omega$
  - $3,3k\Omega$
  - $10k\Omega$
- Cables

## 5. DESARROLLO

1. Diseña un amplificador con la ganancia necesaria para que la salida de nuestro sensor, sea normalizada a un rango de  $0V$  a  $24V$ .
2. Diseña un amplificador que tenga una ganancia de  $-1$  y acopla la salida del amplificador anterior a la entrada de este, para que la señal sea positiva.
3. Realiza las mediciones requeridas en la hoja de anotaciones.

## 6. CONCLUSIONES

El alumno deberá describir sus conclusiones al final de su reporte de práctica.

## 7. HOJA DE ANOTACIONES

1. ¿Cuál es la ganancia necesaria para normalizar nuestra señal a la requerida?
2. ¿Cuál es el voltaje de alimentación que necesita el amplificador?
3. ¿Cuál es el valor de  $R_f$  que necesitas para obtener esa ganancia?
4. ¿Cuál es el valor de  $R_I$  que necesitas para obtener esa ganancia?
5. ¿Cuál es la temperatura ambiente en el momento de tus mediciones?
6. ¿Cuál es el valor obtenido al medir con el multímetro, el voltaje de salida en el sensor?
7. ¿Cuál es el valor obtenido al medir con el multímetro, el voltaje de salida en el primer amplificador?
8. ¿Cuál es el valor obtenido al medir con el multímetro, el voltaje de salida en el segundo amplificador?
9. ¿Qué pasa si acercas una fuente de calor al sensor?

Integrantes del equipo:

---

---

---

---

Revisó:

---