

---

## Práctica 3 - Medición de variables físicas II

---

Roberto Cadena Vega

20 de febrero de 2014

### 1 OBJETIVOS

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

### 2 CONOCIMIENTOS PREVIOS

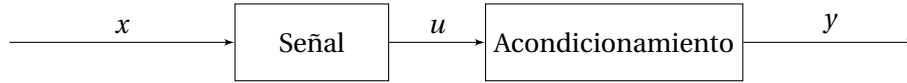
#### 2.1 TRANSDUCTORES

El día de hoy usaremos un sensor de fotones (es decir, de luz). Estrictamente hablando, este es un transductor solamente, pero podemos utilizarlo para medir una variable física simplemente. La fotoresistencia que utilizaremos es básicamente una resistencia, que varía su valor, dependiendo de la intensidad luminosa. Por lo general las venden en valores como  $1k\Omega$  o  $10k\Omega$ , y esto quiere decir que variarán desde  $0\Omega$ , hasta el valor nominal.

El problema es que la resistencia no es una señal que podamos medir fácilmente, de hecho cuando la medimos con el multímetro, este tiene que aplicar un voltaje de prueba para saber, a través de un cálculo, la resistencia y justo esto es lo que haremos.

## 2.2 ACONDICIONAMIENTO

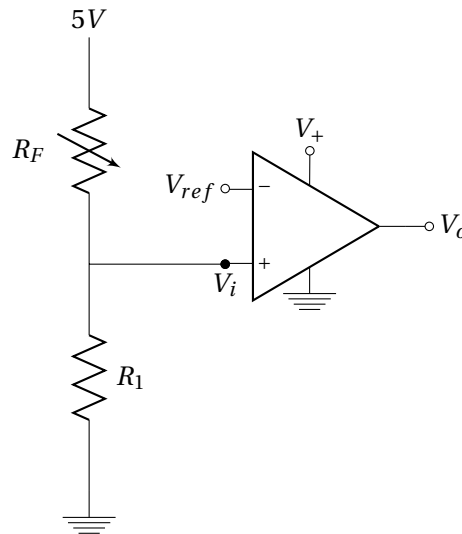
En esta ocasión no queremos una señal analógica como salida de nuestro sistema, si no una señal que nos diga simplemente si hay luz o no, por lo que no podemos simplemente amplificar la señal que mediremos en nuestra resistencia.



¿Mas aun, que tan oscuro significa que no hay luz? ¿Si alguien saca su celular e ilumina ligeramente el cuarto debemos considerar que hay luz? Tenemos que considerar una referencia.

### 2.2.1 COMPARADORES

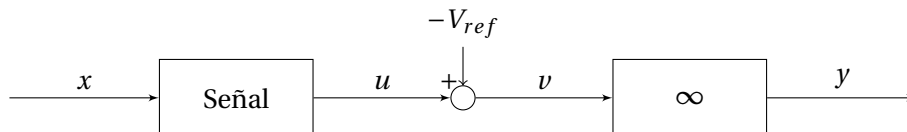
Los OPAMP's que usamos en la práctica anterior tambien pueden hacer una comparación entre dos señales (de hecho, asi es como logran amplificar una señal, pero por ahora no entraremos en detalle con eso), por lo que ahora revisaremos como se puede configurar un OPAMP para que funcione como comparador.



y la ecuación que rige su comportamiento es:

$$V_o = \begin{cases} V_i < V_{ref} & 0V \\ V_i > V_{ref} & V_+ \end{cases} \quad (2.1)$$

eso quiere decir que el diagrama queda como sigue:



Podemos ver pues, que nuestra salida sera un  $V_+$  o  $0V$ , dependiendo de la entrada. 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
- Fotorresistencia de  $1k\Omega$  o  $10k\Omega$  o cualquier otra que consigas
- LM741 o LM358
- Resistencias (considera una resistencia del mismo valor que la fotorresistencia)
  - $180\Omega$
  - $220\Omega$
  - $330\Omega$
  - $1k\Omega$
  - $3.3k\Omega$
  - $10k\Omega$
- 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:

---