



LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN I

Práctica 6

Transmisión de datos analógicos vía remota II

(Implementar un convertidor de corriente a voltaje, obtener su curva de transferencia.)

Objetivo:

El alumno comprenda y analice las ventajas de transmitir corriente en lugar de voltaje, así como la importancia de interpretar o decodificar los valores la información de manera precisa, eliminando factores que puedan ocasionar errores en la transmisión de datos analógicos vía remota.

Lista de material:

- 1 LM317
- 2 Juego Caimanes
- 1 Amplificadores operacionales TL084
- 5 Resistencias
 - 2 de 100Ω
 - 1 de 10Ω
 - 1 de 22Ω
 - 1 de 220Ω
- 1 Amperímetro
- 1 Voltímetro
- 1 Potenciómetro 1k
- 1 Fuente Simétrica 12v

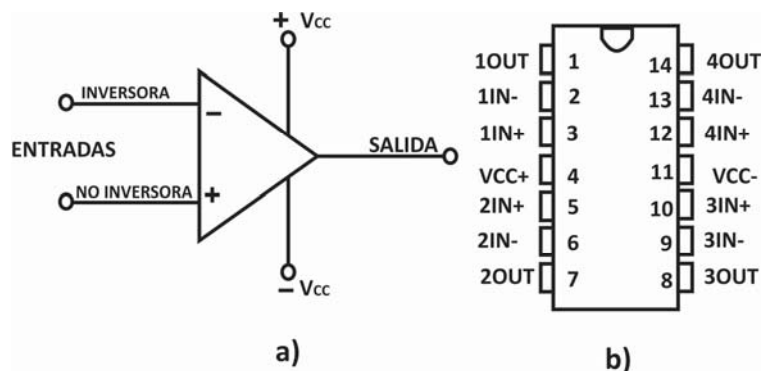


Figura 1 Amplificador Operacional a) Símbolo b) Encapsulado TL084

Introducción

Al transmitir datos en forma de corriente entre puntos remotos, al momento de interpretar la información proveniente de algún sensor o transductor, es necesario convertir la corriente a voltaje. De manera general se pueden tomar en cuenta dos convertidores: los pasivos y los activos.

El convertidor pasivo se puede implementar con el uso de un solo resistor al que se le aplica la señal de corriente, y determinar la caída de voltaje entre sus terminales (Ley de Ohm). Sin embargo al utilizar un convertidor pasivo se tiene algunas desventajas, la principal será la variación óhmica (por temperatura) que presenta la propia resistencia, esta introduce un error en la conversión corriente a voltaje.

Al utilizar un convertidor de corriente a voltaje activo, se tiene la ventaja de que el operacional compensará las variaciones óhmicas que se presenten en el resistor y por lo tanto se tendrá una conversión adecuada entre la corriente y el voltaje. Es decir se tendrá un voltaje proporcional a la corriente en todo momento.

Los rangos utilizados en instrumentación y acondicionamiento para las señales normalmente van de 4mA a 20mA y voltajes de 0 a 5V.

Desarrollo

I.- Implementar un convertido de **corriente a voltaje pasivo** de la Figura 1 con I_i de 4 a 20mA, y con un factor de proporcionalidad R de 10 Ω y 22 Ω , determinar los valores de voltajes obtenidos.

Como fuente de corriente utilizaremos un LM317, dispositivo que nos permite mantener una corriente constante de salida, la configuración y el funcionamiento del LM317 se muestra en la Figura 2, donde la R_1 se sustituirá por un potenciómetro que nos permita tener la salida de corriente deseada (4 a 20mA). La corriente de salida en el LM317 está dada por la expresión:

$$I_{out} = \frac{v_{ref}}{R_1} = \frac{1.25}{R_1}$$

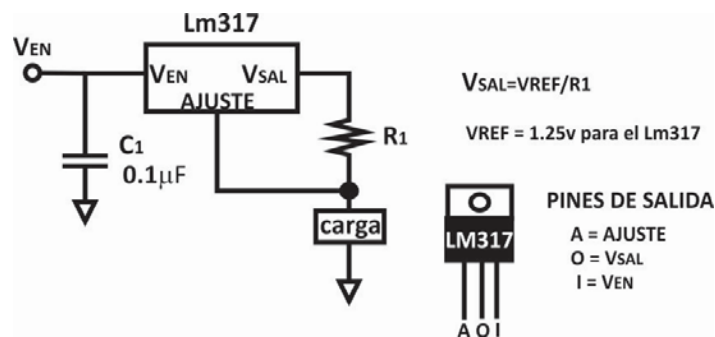


Figura 2 Configuración como regulador de corriente con Lm317

- 1.- Determinar el rango de R_1 que nos permita tener una corriente entre 4 y 20mA (introducir dicha resistencia con el potenciómetro de 1k Ω).
- 2.- Determinar el rango de la carga en la operación del convertidor, en este punto es importante considerar la potencia disipada por la resistencia.
- 3.- Llenar la Tabla 1

No. Medición	Corriente	Voltaje RL (10 Ω)	Voltaje RL (22 Ω)	Potencia RL (10 Ω)	Potencia RL (22 Ω)
1	4mA				
2	7mA				
3	10mA				
4	13mA				
5	16mA				
6	20mA				

Tabla 1

II.-Como se mencionó en la introducción los convertidores de corriente a voltaje pasivos, presentan el inconveniente de introducir errores de conversión, debidos a variaciones en la propia resistencia, por lo que ahora se implementara el convertidor activo, como el que se muestra en la Figura 3. También llamado amplificador de transimpedancia, donde V_{IN} es el voltaje de alimentación y R_{IN} es una resistencia limitadora de corriente de 100 Ω .

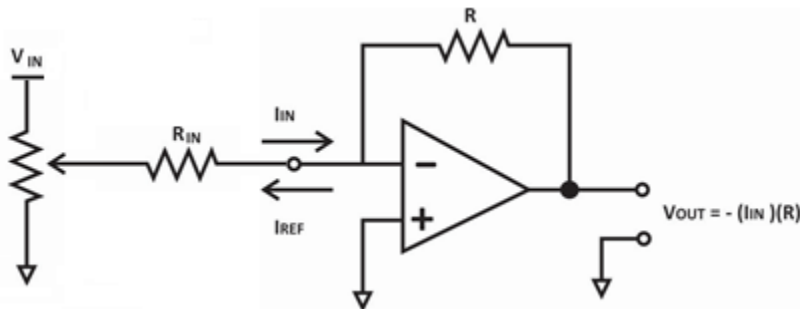


Figura 3 Convertidor Activo de Corriente a Voltaje

- 4.- Llenar la Tabla 2 y realizar la comparación entre los dos convertidores.

No. Medición	Corriente	Voltaje R (100 Ω)	Voltaje R (220 Ω)	Potencia R (100 Ω)	Potencia R (220 Ω)
1	4mA				
2	7mA				
3	10mA				
4	13mA				
5	16mA				
6	20mA				

Tabla 2

Reportar.

- Determinar los rangos de R_L para los cuales se mantiene una relación lineal entre la corriente aplicada y el voltaje a la salida.
- Grafica I vs V en el convertidor pasivo para $R_1=100$ y 220
- Grafica I vs V en el convertidor Activo para $R_1=100$ y 220
- Compare los resultados obtenidos en el laboratorio con los de la simulación.
- Conclusiones individuales.