
Sensor de distancia y Potencia

Sebastian Caceres – 1803245
Andres Steven Jerez -1803169
Juan David Laiton Cabrejo - 1803170
Daniel Gomez - 1803231

Docente: Juan Ricardo Clavijo Mendoza

RESUMEN: El taller consiste en implementar sistemas electrónicos con el menor número de elementos comerciales posibles que permita la adecuación y aplicación de sensores de efecto hall y de distancia Sharp, esto por medio de simulaciones realizadas en proteus. Se Diseñó un sistema electrónico para la regulación y visualización de la potencia sobre una resistencia variable de acuerdo a la distancia, dentro de un rango de 10 cm a 50 cm, se obtendrá una potencia de 10w a 50w.

Palabras clave— Amplificadores, Sharp, efecto Hall, LCD, potencia, distancia.

OBJETIVOS

- Diseñar un circuito que permita medir la potencia de una carga, utilizando diferentes conceptos de electrónica.
- Aplicar una etapa de potencia, de control y de visualización en el circuito para lograr la potencia requerida.
- Desarrollar operaciones matemáticas básicas y visualizarlo en un display alfanumérico LCD.
- Analizar el comportamiento de diferentes sensores y adecuarlos para el correcto funcionamiento y control mediante el uso de software y hardware.

Introducción

En los circuitos , procesos y controles industriales es importante controlar la potencia de los componentes que los componen para que logren su máximo funcionamiento óptimo para cierto control. Los sensores cumplen un papel importante donde respecto a las variables físicas detectadas el circuito o proceso se comporte de cierta manera que el usuario desee. Para esto la tecnología ha avanzado para poder controlar los sensores, diferentes programas de software mediante tarjetas desarrolladoras como pics, microcontroladores, arduino, etc, permiten la adecuación de los sensores para que funcionen a unas determinadas características que el usuario desee y que de el funcionamiento correcto del sistema o circuito.

Para el diseño de circuitos simulados, es necesario la programación directa de integrados, la variedad de software, facilita la escritura del código compatible con los microcontroladores o arduino, que nos ofrece Proteus.

MARCO TEÓRICO

AMPLIFICADOR INVERSOR

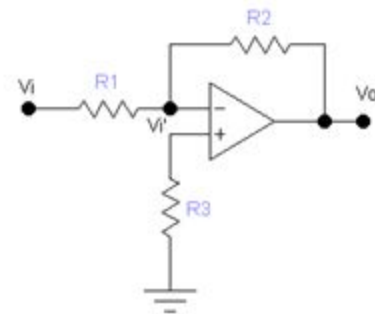


Figura 1: Representación gráfica de un amplificador inversor.

En este circuito, la entrada no inversora se conecta a tierra, vi se conecta a la entrada inversora a través de R1 y el resistor de retroalimentación Rf se conecta entre la entrada inversora y la salida. El objetivo es obtener la relación entre la tensión de entrada vi y la tensión de salida vo. Al aplicar la LCK en el nodo 1,

$$i_1 = i_2 \Rightarrow \frac{v_i - v_1}{R_1} = \frac{v_1 - v_o}{R_f}$$

Pero $v_1 = 0$ para un amplificador operacional ideal, ya que la terminal no inversora se conecta a tierra. Por lo tanto,

$$\frac{v_i}{R_1} = -\frac{v_o}{R_f}$$

$$v_o = -\frac{R_f}{R_1} v_i$$

Obsérvese que la ganancia es la resistencia de retroalimentación dividida entre la resistencia de entrada, lo que significa que la ganancia depende únicamente de los elementos externos conectados al amplificador operacional

En ocasiones los circuitos electrónicos, pareciera que requieren más de una simple fuente de voltaje con dos terminales, ya sea por la cantidad de elementos ubicados en el circuito o por los diferentes valores de voltaje que se requieren aplicar en zonas específicas del montaje, sin embargo implementar dos o más fuentes de voltajes no es práctico y por ello, se recurre a la implementación de divisores de tensión, cuyo rol es repartir la tensión y una fuente entre una o más impedancias conectadas.[1]

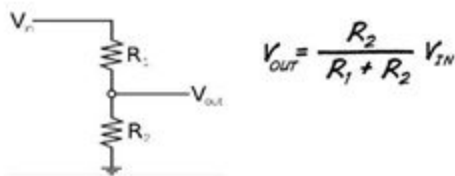


Figura 2: Divisor de tensión y la fórmula matemática para la obtención de la fracción de voltaje.

La fórmula de los divisores de tensiones nos permite calcular que tanto se reparte el voltaje de entrada en el espacio intermedio que hay entre ellas. De esta forma, un voltaje de entrada de 10V fácilmente con un arreglo de resistencias específico, puede quedar reducido a 2V en la salida.

Display Alfanumérico:

La pantalla de cristal líquido (LCD) tiene la clara ventaja de tener un requerimiento de potencia más bajo que el de los LED, por lo general del orden de microwatts para la pantalla, comparado con el de miliwatts para los LED. Sin embargo, requiere una fuente luminosa interna y está limitada a un intervalo de temperatura de 0°C a 60°C. Su duración es un área de preocupación porque las LCD se degradan químicamente. Los tipos de unidad de mayor interés son las unidades de efecto de campo y las de dispersión dinámica.[2]



Figura 3: Representación gráfica de un display alfanumérico LCD de proteus.

Microcontroladores

Son circuitos integrados que en su interior contienen una unidad central de procesamiento (CPU), unidades de memoria (RAM y ROM), puertos de entrada y salida y periféricos. Estas partes están interconectadas dentro del microcontrolador, y en conjunto forman lo que se le conoce como microcomputadora.[3]



Figura 4: Integrado microcontrolador PIC19F8720

Efecto Hall

El sensor Hall basado en el efecto Hall por Edwin Hall en 1879, está relacionado con la fuerza de Lorentz, que consisten el movimiento de electrones del material, donde la fuerza la fuerza tiene dirección perpendicular al flujo de corriente y al campo magnético.

Es la medición del voltaje transversal en un conductor cuando es puesto en un campo magnético. Mediante esta medición es posible determinar el tipo, concentración y movilidad de portadores en silicio.

Aparece una separación de cargas que da lugar a un campo eléctrico en el interior del conductor perpendicular al movimiento de las cargas y al campo magnético aplicado.[4]

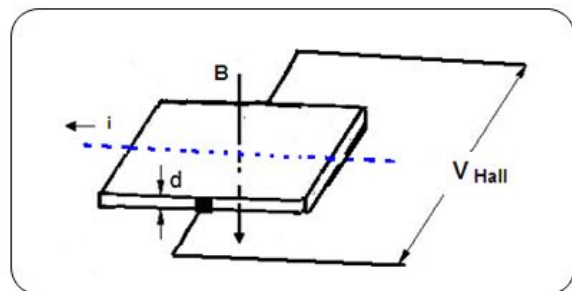


Figura 5. Funcionamiento sensor Hall

Sensor Sharp

Es un sensor óptico capaz de medir la distancia entre él y un objeto, el sensor consisten de un led infrarrojo emisor y un receptor y miden la distancia usando triangulación, es decir, el emisor emite un rayo de luz hacia el objeto y este lo refleja, y el receptor capta este punto de incidencia que está relacionado con un ángulo y a su vez la distancia del objeto. La geometría y su óptica limita el alcance del sensor.[5]

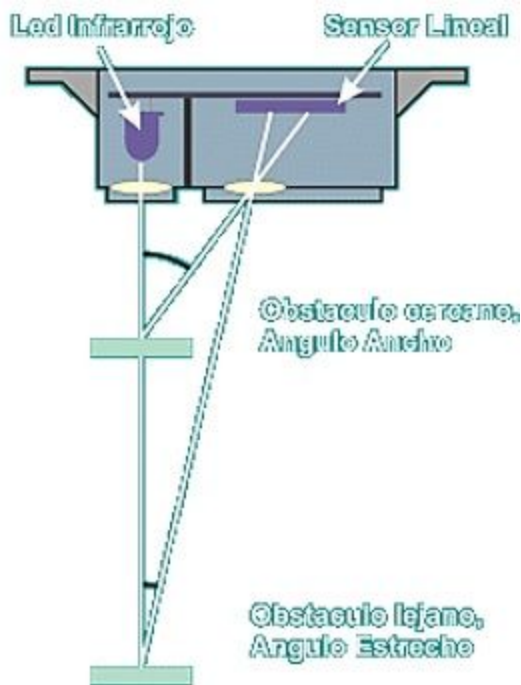


Figura 5. Sensor sharp

PROCEDIMIENTO

Primero se obtuvo la relación de distancia vs voltaje, del sensor de distancia midiendo el voltaje de salida correspondiente a un rango de 10 cm a 50 cm, donde se obtuvo la ecuación general del sistema(1) y la gráfica que se muestra en la figura 4. A su vez el voltaje obtenido del sensor de distancia es enviado al ATMEGA328P y a partir de la caracterización obtenida en el paso anterior es posible mediante el μC determinar la potencia requerida.

$$d = 27,854v^{-1,192} \quad (1)$$



Figura 6. Medición de voltaje a distintos valores de distancia.

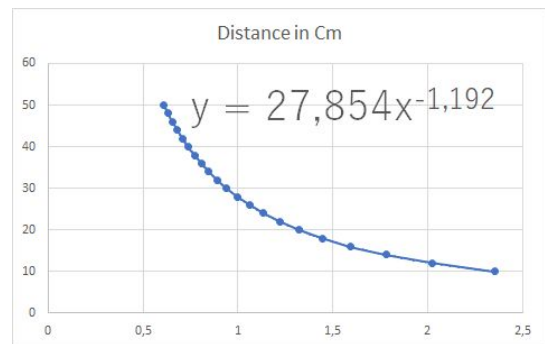


Figura 7. Voltaje v vs distancia cm

En el caso del sensor de efecto hall, se usa para calcular la corriente sobre la resistencia de carga, el cual arroja un voltaje de acuerdo a la corriente recibida. Se procede a medir la corriente sobre la resistencia y se relaciona con el voltaje del sensor hall, obteniendo así una relación lineal donde se obtiene la ecuación general del sistema(2) y la gráfica que se muestra en la figura 6; se envía el voltaje de este sensor al μC y a partir de la relación hallada es posible saber la corriente sobre la resistencia de carga.

$$I = 10,241v - 25,011 \quad (2)$$

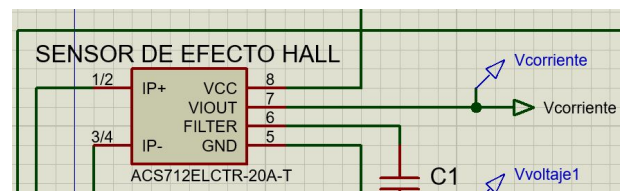


Figura 8. Medición de voltaje en el sensor de efecto hall

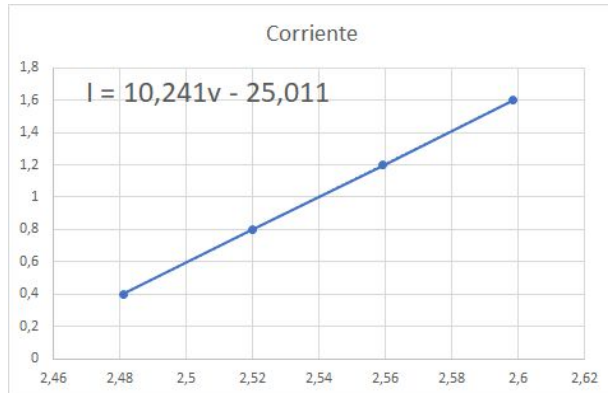


Figura 9. Voltaje v vs Corriente A

para que haya un voltaje sobre la resistencia de carga que pueda ser controlado, el μC envía un voltaje el cual es amplificado 1.2 veces a la resistencia y se varía este voltaje para controlar la potencia. Ya teniendo la corriente sobre la resistencia de carga, se envía el voltaje sobre la misma al μC , para que este se encargue de multiplicar las dos variables y así obtener la potencia que hay sobre la resistencia y relacionando esta potencia con la distancia se establece que a 50cm la potencia sea de 10W y a 10 cm la potencia sea de 1W

El circuito implementado se encuentra alimentado por 24vcc, este consta del sensor de distancia GP2D12, el sensor de efecto hall y cuatro amplificadores operacionales en configuración inversora; Para la primera etapa se utilizó $R2=R1=100k\Omega$ y para la segunda etapa las resistencias calculadas fueron $120k\Omega$ y $100k\Omega$ que amplifican el voltaje enviado por el μC 1.2 veces garantizando el control de la potencia. Para el cuarto amplificador las resistencias calculadas fueron $R8=R7=10k\Omega$ y para el último amplificador se utilizaron resistencias de $15k\Omega$ y $20k\Omega$, estos dos amplificadores se encargan de atenuar el voltaje que es enviado al ATMEGA328P multiplicando el voltaje de la resistencia de carga por 0,75.

Finalmente mediante un microcontrolador ATMEGA328P que recibe el voltaje del sensor de efecto hall, el voltaje del sensor de distancia y el de la resistencia de carga, se programa para visualizar la potencia en una LCD, como se muestra en la figura 10 y 11.

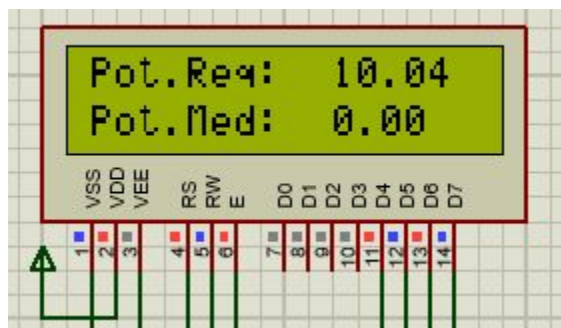


Figura 10. Visualización potencia en LCD

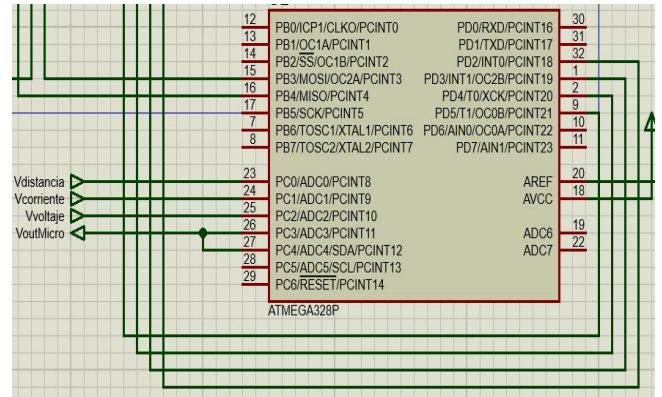


Figura 11. ATMEGA328P

CONCLUSIONES

- La linealización por hardware es efectiva, sin embargo tiene limitaciones muy significativas, cuando ya no es posible linealizar físicamente, el software se convierte en la mejor herramienta para tratar los datos.
- La programación de los microcontroladores, facilita entender el comportamiento de los datos, de manera clara y lineal. Sin embargo la sensibilidad de algunos PIC para medir voltajes o señales de entrada, puede ser reducida.
- Para mejorar la eficacia de los circuitos, se utiliza una etapa de potencia para poder utilizar voltajes y corrientes que algunos componentes tienen limitaciones.
- Los sensores miden variables físicas que mediante el uso de software y hardware se pueden controlar, para la industria es importante tener conocimiento y la capacidad de control de estos sensores vitales en procesos industriales.

REFERENCIAS

- [1] C. Alexander, *Fundamentos de circuitos eléctricos* (5a. ed.). [Place of publication not identified]: McGraw-Hill Interamericana, 2013.
- [2] R. BOYLESTAD, *ELECTRÓNICA*. [Place of publication not identified]: PEARSON, 2009.
- [3] M. Talavera, "PICmicro® MCU Estudio - ¿qué es un microcontrolador?", *Electrónica Estudio*, 2019. [Online]. Available: <https://www.electronicaestudio.com/que-es-un-microcontrolador/>. [Accessed: 12- Oct- 2019].
- [4] "Efecto Hall - EcuRed", *EcuRed*, 2019. [Online]. Available: https://www.ecured.cu/Efecto_Hall. [Accessed: 12- Oct- 2019].
- [5] "Tutorial sensor de distancia Sharp", *Naylamp*, 2019. [Online]. Available: https://naylampmechatronics.com/blog/55_tutorial-sensor-de-distancia-sharp.html. [Accessed: 12- Oct- 2019].