



SISTEMA AUTOMÁTICO DE ILUMINACIÓN

Samuel Santiago Cruz , J. Sacramento Solórzano L, Julio Rodríguez González
Universidad Tecnológica De Huejutzingo
Camino Real a San Mateo s/n Santa Ana Xalmimilulco, Huejutzingo, Puebla
ssc1968@hotmail.com

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza un sistema automático de iluminación, que de manera automática controla el encendido y apagado de las luminarias en función de dos parámetros importantes: de que haya personas y de la iluminación del área donde se este aplicando el sistema. Las áreas de uso principal del sistema son aquellas donde se presente un flujo constante de personas y que cuenta con una entrada-salida, principal tales como salones de clase, oficinas públicas y privadas etc. en los cuales se observa un desperdicio de energía eléctrica debido a las horas que ésta está encendida y no es utilizada.

1. INTRODUCCIÓN

Se ha observado que en algunas áreas de trabajo se requiere de iluminación durante toda la jornada de trabajo. Pero en muchos casos, dichas áreas permanecen vacías sin que nadie se encuentre laborando en éstas y además, con las luces encendidas. Representando un gasto innecesario de energía eléctrica y pagos elevados por lo mismo. De aquí el desarrollo de un sistema que controle automáticamente el encendido y apagado de las luminarias.

Con este sistema se atacara el problema del consumo innecesario de energía eléctrica en los sistemas de iluminación, trayendo consigo un ahorro tanto de energía como de los costos que por ésta se pagan.

1. DIAGRAMA A BLOQUES DEL SISTEMA AUTOMÁTICO DE ILUMINACIÓN

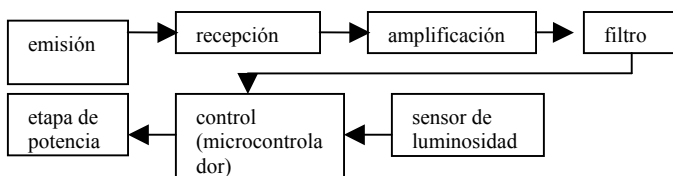


Fig.1 Diagrama a bloques del sistema

En la Figura 1 se muestra el diagrama a bloques del sistema automático de iluminación. El sistema utiliza una fuente de alimentación de 5 Volts que energiza a todas las etapas, la cual se realizó con un regulador de voltaje LM7805, un puente de diodos a 1A y un capacitor electrolítico de 1000µF /50V

La etapa de emisión y recepción se realizó con un par de sensores de infrarrojo los cuales se utilizan como detectores del número de personas que entran y salen del área, realizándose así un conteo ascendente cuando entran personas y descendente cuando salen.

La etapa de amplificación se realiza con un amplificador operacional LM324 en configuración de amplificador no inversor de ganancia 1000, utilizándose después un comparador de voltaje.

La etapa de filtraje se realiza con un eliminador de rebotes implementado con un 74LS221 el cual permite que el sistema no tenga detecciones de entradas o salida en falso.

El conteo de personas y el control de las luminarias son realizadas por un microcontrolador PIC16F84 de Microchip. Además, recibe la señal de un sensor de iluminación que le permitirá tomar la decisión de encender o apagar las luminarias.

Este sensor es implementado con una fotorresistencia y un potenciómetro de ajuste. La señal de salida de la fotorresistencia es pasada por un amplificador operacional en configuración comparador que entrega un voltaje digital al microcontrolador, el sensor de luminosidad le dirá al microcontrolador si es de día o de noche o si en el área de trabajo es suficiente o insuficiente la iluminación; éste tomará la decisión de encender o apagar las luminarias.

La etapa de potencia está implementada con un opto acoplador MOC3011 y un triac 2N7076A de 200V 4 A, éste depende de las luminarias que se vayan a operar.



2. PRUEBAS Y RESULTADOS.

El sistema automático de iluminación se probó en diversas áreas de la Universidad Tecnológica De Huejutzingo.

Las pruebas que se le realizaron al sistema fueron las siguientes:

2.1 EFICIENCIA

En esta prueba se detectaron fallas en la detección del sensor infrarrojo. El sistema se monitoreó durante un periodo de 30 días en el cual las fallas fueron reduciéndose a medida que pasaban los días, y a medida que el usuario se adaptaba al sistema y no incurría en acciones de maldad que hacía que el sistema fallara.

2.2 CONSUMO DE ENERGIA CON Y SIN EL SISTEMA AUTOMÁTICO DE ILUMINACIÓN

En esta prueba se realizó un estudio del consumo de energía eléctrica de las luminarias en 5 cubículos, en los cuales el sistema no estaba instalado, el estudio se realizó en base al tipo de lámpara, potencia consumida, número de lámparas por cada gabinete. Las pruebas se realizaron durante un periodo de un mes. Posteriormente, se realizó el estudio del consumo de energía eléctrica de las luminarias en las áreas antes mencionadas, se comparó el consumo de energía consumida, encontrándose un ahorro del 40% de la energía.

2.3 COSTO

El análisis de costo del sistema se realizó comparándolo con el costo de sistemas similares que hay en el mercado con el sistema automático de iluminación. Se encontró que un sistema con PLC (Controlador Lógico programable) cuesta aproximadamente \$10000.00, además de algunos otros inconvenientes que presentan aparte del costo. Este sistema es funcional donde se requiera controlar el encendido y apagado de las luminarias en edificios grandes y además se necesita de personal capacitado para instalarlo lo cual incrementa su costo.

Existen también otros equipos que utilizan sensores de presencia que tienen un costo aproximadamente de \$1000.00 y además de necesitar personal capacitado para la instalación. Este sistema tiene inconvenientes



de que el sistema puede ser activado por la presencia de cualquier objeto o mascotas.

Existen otros sistemas para ahorrar energía como los sensores basados en una fotorresistencia, los cuales solo apagan o encienden las luminarias dependiendo si es de día o de noche, de tal manera que no es inteligente, su precio es relativamente barato y de prestaciones limitadas.

El sistema automático de iluminación tiene un costo relativamente bajo comparado con sistemas existentes en el mercado y además que brinda un gran ahorro de energía eléctrica.

3. CONCLUSIÓN

Un sistema automático para el control eficiente del uso de la iluminación y por lo tanto el ahorro de energía eléctrica es muy importante debido a los elevados costos que ocasiona no eficientar la utilización de este. El desarrollo de este sistema tiene que cumplir con condiciones de estabilidad que garanticen la operación adecuada y bajo mantenimiento. Para su diseño y construcción se deben utilizar dispositivos electrónicos confiables y fáciles de conseguir en el mercado, ya que esto es importante para la confiabilidad y mantenimiento del mismo. Para finalizar podemos decir que el sistema automático de iluminación es un sistema sencillo de control que cumple con las características requeridas para operar correctamente y lograr el objetivo de eficientar el uso de la energía eléctrica.

4. AGRADECIMIENTOS

A las autoridades de la Universidad Tecnológica de Huejutzingo (UTH).

Al Ing. Julio Curio Vega por todo el apoyo brindado para realizar este trabajo.

5. REFERENCIAS

[1] Nashelsky Louis, Boylestad Robert, *Electrónica teoría de circuitos* 4ª. edición, Prentice Hall.

[2] Maloney J. Timothy, *Electrónica industrial; Dispositivos y Sistemas*, Prentice Hall.

[3] Maloney J. Timothy, *Electrónica Industrial Moderna*, Prentice Hall.



[4] Coughling F. Robert, Driscoll. F. Frederick. *Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales*, Prentice Hall.

[5] Cepeda Salinas Arturo, *Amplificadores Operacionales y sus Aplicaciones*, Instituto Politécnico Nacional.



[6] Tavernier. Christian, *Montajes Domóticos*, Paraninfo.

[7] Manual TTL Logic Texas Instruments.

[8] Angulo Mtz. Jose Maria , *Microcontroladores PIC Diseño de aplicaciones*, Mc. Graw Hill.