

DESARROLLO DE INTERFAZ AMIGABLE PARA CONTROL DE DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS PARA DOMÓTICA

Orozco Muñoz Carlos Alberto (1), Guryev Igor (2)

1 [Lic. en ingeniería en comunicaciones y electrónica, Universidad de Guanajuato] | [ca.oroocomunoz@ugto.mx]

2 [Departamento de Estudios Multidisciplinarios, División de ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato] | [guryev@ugto.mx]

Resumen

Se realiza el diseño de una interfaz táctil utilizando el sensor capacitivo AT42QT1010, donde la interfaz será utilizada para un módulo de domótica capaz de controlar la intensidad de 4 focos en el hogar. Se presentan las técnicas utilizadas para evitar un mal funcionamiento y falsos disparos en los sensores debido al ruido electromagnético.

Abstract

A touch interface is developed using the capacitive sensor AT42qt1010, where the interface will be used for a domotic module capable of controlling the intensity of 4 lamps in the home. The techniques used to avoid malfunctions and false triggers on the sensors due to electromagnetic noise are presented.

Palabras Clave

Domótica; Interfaz; Touch; compatibilidad EM;

INTRODUCCIÓN

Domótica

Podemos definir domótica como el conjunto de tecnologías aplicadas al control, monitoreo y automatización de una vivienda o edificio, con el fin de tener un mayor confort en el hogar, ahorrar energía y aumentar la seguridad entre otros beneficios.

Huidobro J.M y Millán R. (2014) [1] recogen que el origen de la Domótica se remonta a los años setenta, cuando en Estados Unidos parecieron los primeros dispositivos de automatización de edificios. Mientras que los primeros equipos comerciales se limitaban a la colocación de sensores y termostatos que regulaban la temperatura ambiente, en tiempo más recientes los avances y rentabilidad de la electrónica de bajo costo ha favorecido la expansión de este tipo de sistemas, despertando así el interés de la comunidad internacional por la búsqueda de la casa ideal.

En la actualidad la tecnología y el confort van de la mano, cada vez estamos más acostumbrados a usar cotidianamente aparatos que integran alta tecnología con interfaces de usuario modernas pero fáciles de manejar, como teléfonos inteligentes, TVs, computadoras, automóviles, refrigeradores, etc. Estas interfaces a pesar de controlar internamente procesos complicados de electrónica e informática, nos brindan seguridad y comodidad al usarlas sin necesidad de tener conocimientos en ingeniería.

Se pretende desarrollar un módulo de domótica con una interfaz de fácil uso para cualquier persona, utilizando componentes electrónicos de bajo costo.

MATERIALES Y MÉTODOS

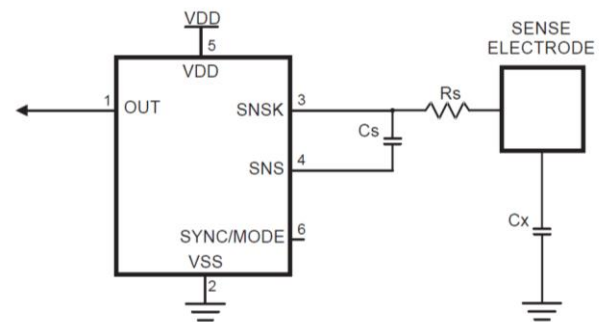
Se diseñó el módulo de domótica para ser capaz de controlar hasta 4 dispositivos eléctricos, (en este caso lámparas), siendo posible encender, apagar y modular la potencia que recibe el dispositivo mediante la interfaz.

Se optó por utilizar una interfaz táctil, ya que este tipo de interfaces permiten la comunicación entre un usuario y un dispositivo electrónico mediante el sentido del tacto a través de un electrodo sensible. En la actualidad las interfaces táctiles están empezando a remplazar a las interfaces con botones físicos en una gran cantidad de aparatos. Ofrecen ventajas como el ahorro de espacio, un aspecto más agradable y pueden ser más intuitivas para los usuarios de todas las edades.

Se utilizó el sensor capacitivo AT42QT1010 (IMAGEN 1) el cual permite convertir una superficie metálica en un electrodo sensible al tacto. Es un circuito de un bajo costo, de reducido tamaño y de fácil implementación, por lo que es una gran opción para este tipo de aplicaciones.



a)



b)

IMAGEN 1: a) Circuito integrado AT42QT1010 sensor capacitivo
b) Diagrama de circuito para el sensor táctil. [2]

Un problema muy común al utilizar sensores capacitivos es su sensibilidad al ruido debido a la forma en que trabajan. Para evitar falsos disparos en los sensores capacitivos se pusieron a prueba varias técnicas.

Forma del electrodo

Se utilizaron distintas formas del electrodo (IMAGEN 2) para apreciar su comportamiento ante el ruido eléctrico externo y comprobar si alguna forma de electrodo tiene ventaja sobre otra.

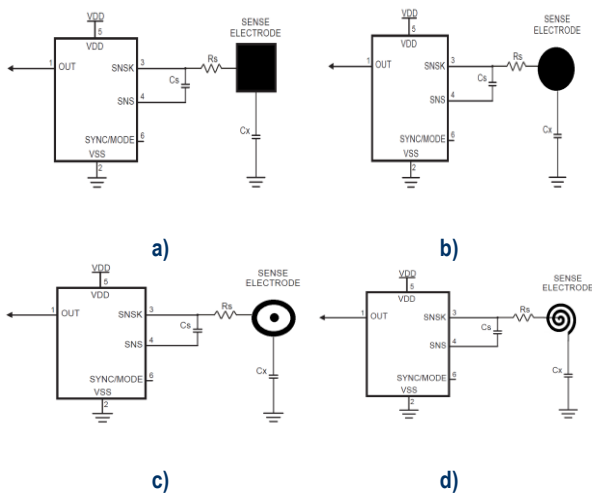


IMAGEN 2: Formas de electrodo a) cuadrado b) circular c) sin relleno d) caracol.

Diseño del PCB (Printed Circuit Board)

En electrónica otro factor importante a considerar para evitar interferencias y falsos disparos en el sensor táctil por ruido eléctrico es el diseño apropiado del PCB, tomando en cuenta ciertas reglas de diseño [3][4], colocando los componentes lo más cerca posible del electrodo con pistas cortas y del ancho adecuado, manteniendo el electrodo lejos de fuentes EMI y trazando el electrodo en el PCB del tamaño necesario.

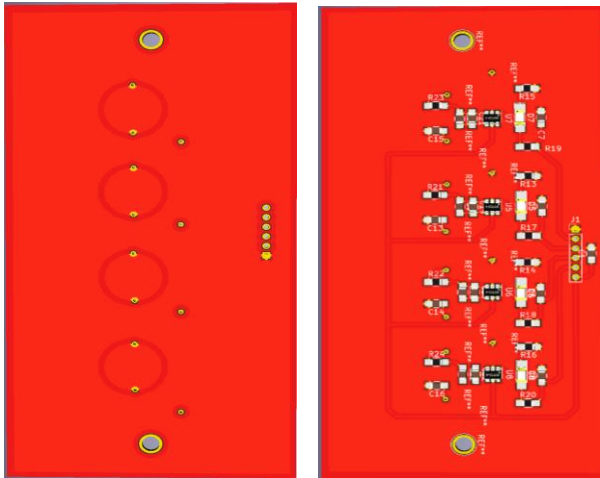
Aislamiento EMI del circuito

Debido a que se pretende utilizar el módulo de domótica para controlar aparatos eléctricos de uso común, este trabajara cerca de la línea eléctrica del hogar la cual es una fuente de ruido eléctrico. Como solución para evitar problemas de este tipo se propuso aislar en su mayoría el circuito con un empaquetado plástico recubierto interiormente con aluminio, creando una jaula de Faraday. [5]

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al realizar las pruebas con distintas formas de electrodos: cuadrado, circular, circular sin relleno y caracol (IMAGEN 2) no se encontró mejoría o efectos negativos relevantes con una forma u otra a la sensibilidad al ruido. Los electrodos con mayor superficie metálica (cuadrado y circular) tenían una mayor ganancia en la detección táctil, pero de igual manera aumentaba la sensibilidad al ruido que generaba falsos disparos. Mientras que los electrodos con menor superficie de metálica (circular sin relleno y caracol) si bien tenían menor sensibilidad al ruido también eran poco sensibles al tacto, lo que dificultaba el funcionamiento del circuito. Por lo tanto, se decidió utilizar un electrodo con forma circular, debido a su mayor ganancia y se buscó aislar del ruido mediante otras técnicas.

Al implementar el circuito en PCB (IMAGEN 3) en lugar de una protoboar, se redujeron los falsos disparos y otros problemas causados por ruido eléctrico.



a) b)

IMAGEN 3: parte a) frontal y b) trasera del PCB de la interfaz táctil.

En la IMAGEN 4 se muestra un prototipo de la interfaz domótica con la carcasa para el aislamiento EMI.

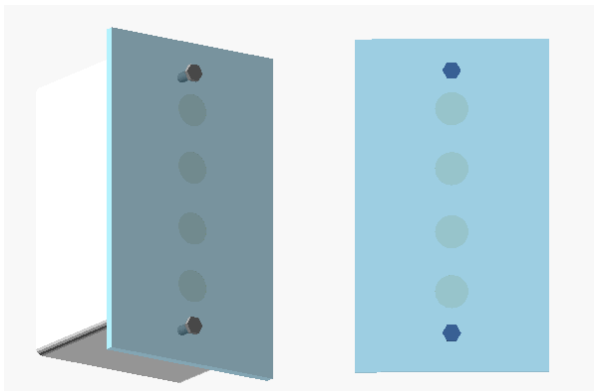


IMAGEN 4: Prototipo de interfaz domótica.

CONCLUSIONES

El integrado AT42QT1010 nos permite realizar interfaces táctiles modernas, fiables y de bajo costo para implementar nuevos prototipos de

domótica que sean más agradables visualmente y fáciles de controlar por cualquier persona.

Con la electrónica de bajo costo y su asequibilidad en estos tiempos es sencillo desarrollar nuevos prototipos basados en tecnologías modernas.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a mi asesor y a los veranos de investigación UG por permitirme trabajar en este proyecto, el cuál ha sido una gran experiencia enriquecedora tanto personal como profesionalmente.

REFERENCIAS

- [1] Martínez, D., H. & Sáes, V., F., (2006). Domótica: un enfoque sociotécnico. E.T.S.I. de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid.
- [2] Atmel corporation, AT42QT1010 - Atmel-9541-AT42-QTouch-BSW Datasheet. 2017.
- [3] Texas Instruments, (2015). Capacitive Touch Hardware Design Guide.
- [4] Texas Instruments, (1999). PCB Design Guidelines For Reduced EMI.
- [5] Henry W. Ott, (2019), Electromagnetic Compatibility Engineering (1st ed.). New Jersey: WILEY.