

Sensores PIR y ultrasónicos: en qué se diferencian y cómo trabajan

Por **Asis Rodríguez** - 16 diciembre, 2019

Artículo sobre **sensores PIR** y ultrasónicos escrito por **Alessandro Mastellari**, especialista técnico de **AVNET Abacus** para la publicación exclusiva en nuestro periódico técnico diarioelectronico hoy.com



Nuestro entorno y nuestra sociedad están cada vez más conectados y, como consecuencia, son más inteligentes. Esta tecnología conectada está cambiando y mejorando la forma en que vivimos y trabajamos, contribuyendo a incrementar la productividad y la eficiencia de nuestros hogares y lugares de trabajo.

En el centro de esta revolución se encuentra el **Internet de las Cosas** (*Internet of Things* – **IoT**) – una red que ya consta de dos mil millones de dispositivos conectados y no muestra signos de bajar el ritmo: la llegada de nuevos dispositivos y aplicaciones es incesante.

Aunque las aplicaciones para esta tecnología conectada inteligente son muchas y variadas, y en crecimiento, algunas de las más consolidadas y comunes se encuentran en el área de la gestión energética de edificios (BEM) y la **seguridad**. Con los costes energéticos aumentando y las consideraciones medioambientales ganado protagonismo en la actualidad, hacer un buen uso de la **energía** es un aspecto cada vez más importante.

Junto a la capacidad de gestionar un uso eficiente de la energía, muchos **sistemas** en los edificios inteligentes ofrecen un elevado nivel de automatización que se traduce en un mayor bienestar de los ocupantes. Sin embargo, para ser realmente útiles, dichos sistemas necesitan poder detectar la presencia (o la ausencia) de personas. De este modo, pueden proporcionar un control de la energía “bajo demanda” y así encender o apagar luces y gestionar el entorno cuando hay gente presente.

Tecnologías para los sensores PIR y ultrasónicos

Existen dos **tecnologías** principalmente usadas a la hora de detectar la presencia de personas: piroeléctrica / infrarroja pasiva (PIR) y ultrasónica. Ambas funcionan de manera bastante diferente y tienen diversos beneficios, dependiendo de la aplicación.

Todos los objetos con una temperatura superior a cero absoluto emiten calor en forma de radiación, esto se conoce como la **Ley de Wien**. Los sensores PIR trabajan con la finalidad de detectar las variaciones en esta radiación infrarroja (IR), revelando la presencia de una persona u otro objeto (caliente) en movimiento.

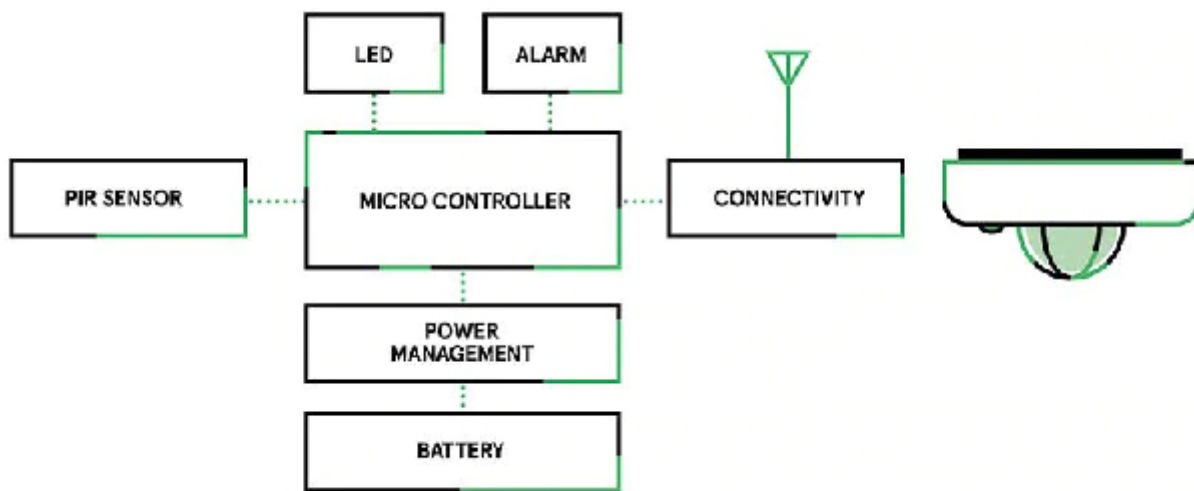


Diagrama de bloque de un sensor de presencia conectado al IoT que utiliza un PIR como elemento de sensor principal.

Los sensores PIR suelen incluir dos *slots*, cada uno de los cuales es capaz de detectar la radiación IR. Cuando un cuerpo caliente (por ejemplo, una persona) pasa por delante del detector, se genera un pulso positivo y, al moverse sobrepasa la segunda ventana de detección y se genera un pulso negativo. Esto supone un movimiento y, usando electrónica analógica relativamente sencilla y basada en un par de amplificadores operacionales, se genera una señal para constatar la presencia de un cuerpo caliente en movimiento. A menudo, se coloca un filtro IR óptico en el frontal del sensor para limitar las longitudes de onda a las que resulten interesantes para la aplicación, por ejemplo, la energía IR de un ser humano ronda las 10 μm .

El área de cobertura de un detector PIR está en función de su ubicación en la sala y de las lentes que se ponen sobre el sensor. En muchos casos, se trata de una lente de Fresnel (realizada en plástico semiopaco) que concentra la radiación IR de una amplia zona del sensor. **Se recomienda la lectura de este otro artículo de la sección “Engineer’s Insight” en la página web de AVNET Abacus** para obtener más información de los sensores PIR y su adaptación a nuevos proyectos.

Otros usos para la tecnología de sensores

Un enfoque alternativo es el uso de transductores ultrasónicos a la hora de detectar la presencia de personas en un edificio. Este método emplea ondas sonoras con una frecuencia superior a la que los seres humanos podemos oír, normalmente en el rango de 30 kHz a 10 MHz. Los transductores constan de dos dispositivos: un transmisor y un receptor. Se envía un pulso sonoro con una determinada frecuencia y, como rebota en los objetos por el camino, queda reflejado y capturado por el receptor.

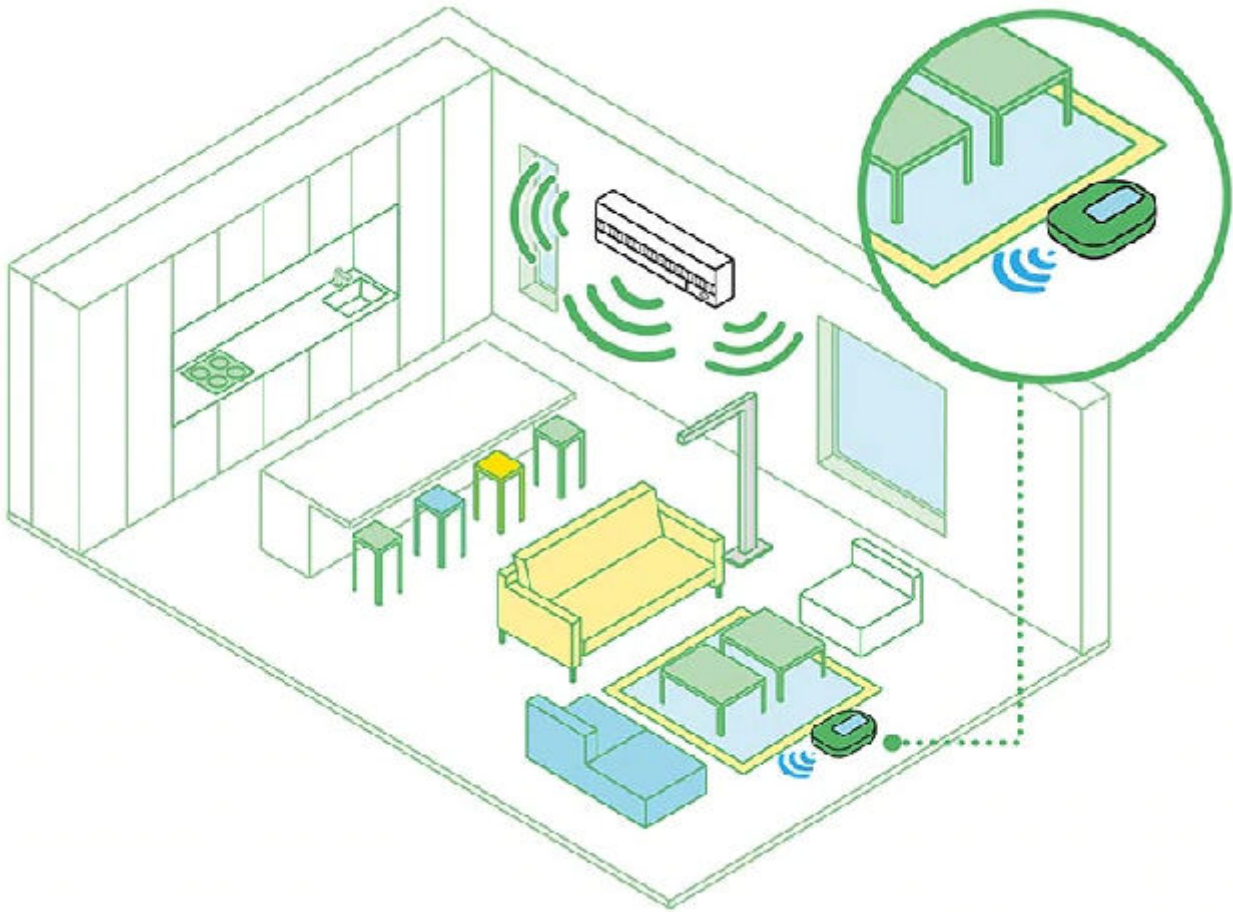
En una habitación vacía, las reflexiones provienen de la pared de enfrente y el tiempo en recibir la propia reflexión será proporcional a la distancia entre el transductor y la pared. En cambio, si una persona entra en la habitación, los pulsos rebotarán en ella, ya que se encuentra más cerca que la pared y el tiempo en recibir las reflexiones será menor.

Así, estos sistemas son conocidos como "Tiempo de Vuelo – *Time of Flight* (ToF)" porque, para un medio dado como el aire, las ondas sonoras viajan a una velocidad constante, lo que supone que la distancia al objeto se puede determinar al conocer el tiempo que tarda el pulso en ser recibido.

Tanto las **soluciones** PIR como la detección por ultrasonidos se pueden utilizar en sistemas autónomos y conectados (IoT), principalmente para comprobar la presencia de personas. Pero existen otras muchas aplicaciones posibles.

El control de **iluminación** es un elemento esencial en múltiples sistemas BEM que detectan la presencia de personas y permiten un uso más eficiente de las luces. Los sensores PIR se pueden utilizar en estas aplicaciones, pero necesitan que la persona se esté moviendo. Por el otro lado, los modelos por ultrasonidos pueden analizar una habitación vacía y saber cuando hay uno o más individuos. Como parte de un BEM más sofisticado, la información se puede usar para gestionar y automatizar los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) y así, ahorrar energía y minimizar el impacto medioambiental.

Los sensores PIR son ampliamente usados en sistemas de **seguridad** y en detección de intrusos en entornos domésticos y comerciales, ya que se pueden instalar en cualquier punto de entrada potencial (puertas y ventanas) y avisar de la presencia de los intrusos antes de que lleguen al sensor y lo puedan sabotear.



Los sensores ultrasónicos se pueden usar en robots para el hogar.

Los robots conectados también son cada vez más populares en aplicaciones domésticas y comerciales. En el hogar, pueden aspirar el suelo de las habitaciones y una tecnología similar se está empleando en cortacéspedes. Los objetos en el camino de estos robots son un inconveniente y los transductores ultrasónicos son idóneos para detectarlos y, en consecuencia, cambiar de dirección.

En entornos **industriales**, como factorías y almacenes, los robots se pueden emplear para mover mercancías de un lugar a otro. Aunque los **vehículos** de guiado automático (AGV) están destinados a recorrer caminos definidos, casi todos ellos utilizan transductores por ultrasonidos para detectar otros AGV y objetos que puedan aparecer en su recorrido.

Aplicaciones para el uso de los sensores PIR y ultrasónicos

En principio, las aplicaciones de esta **tecnología de comprobación de distancia sin contacto** son muchas y variadas. Por ejemplo, es habitual integrar sensores por ultrasonidos en tanques con la intención de medir el nivel de líquidos. Esto es igualmente aplicable tanto a los depósitos de gasóleo para calefacción domésticos como a los grandes tanques de sustancias químicas en procesos industriales. En el mundo conectado del IoT, se podría utilizar la información del nivel para controlar un sistema automático de reabastecimiento de combustible.



Alessandro Mastellari,
especialista técnico de
AVNET Abacus

Sin embargo, este artículo sólo trata parcialmente los aspectos referidos a las capacidades de los sensores PIR y por ultrasonidos y hay que tener muy en cuenta un buen número de factores en el proceso de **diseño**.

Para ampliar el conocimiento técnico y enfocar mejor la selección de los sensores al diseñar los sistemas de detección de movimiento, le recomendamos **registrarse en el nuevo webinar con Murata** o, alternativamente, **ponerse en contacto con sus especialistas técnicos al pinchar el botón de "Pregunte al Experto"**.

SERVICIO AL LECTOR gratuito para ampliar info de este producto



Recibe nuestras noticias en tu buzón



Asis Rodriguez

<https://www.diarioelectronicohoy.com>

Director de Publicaciones de la editorial técnica online NTDhoy, S.L. Apasionado de la Tecnología y del futuro que nos traerá muchas cosas más.

