

Sensores PIR caseros para detección de intrusos

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Seguridad Perimetral

Etiquetas: Sin etiquetas

Sensores PIR caseros para detección de intrusos

Los sensores PIR (Passive Infrared) detectan cambios en la radiación infrarroja emitida por cuerpos calientes —personas, animales— al moverse dentro de su campo de visión. Son la base de la mayoría de alarmas de movimiento comerciales. Con componentes electrónicos básicos y algo de soldadura, puedes construir un sistema de alerta perimetral autónomo y de bajo consumo.

Cómo funciona un sensor PIR

El módulo PIR más común (HC-SR501) contiene un elemento piroeléctrico dividido en dos mitades. Cuando un cuerpo caliente se desplaza, genera una diferencia de tensión entre ambas mitades que el circuito integrado BISS0001 amplifica y convierte en una señal digital HIGH. El sensor no emite nada: es completamente pasivo, lo que lo hace indetectable.

Alcance típico: 5-7 metros con la lente Fresnel estándar. Con lentes de mayor diámetro se puede llegar a 10-12 metros.

Ángulo de detección: Aproximadamente 110° en horizontal y 70° en vertical con la lente Fresnel estándar.

Consumo: Menos de 65 μ A en reposo. Un par de pilas AA pueden alimentar el sensor durante meses.

Tensión de trabajo: 4,5 V a 20 V DC. Compatible con baterías de 9 V, pilas AA en serie o paneles solares pequeños.

Montaje básico: sensor PIR + zumbador

El circuito más simple conecta la salida del HC-SR501 a un zumbador piezoeléctrico activo (con oscilador interno) a través de un transistor NPN (2N2222 o BC547). Cuando el PIR detecta movimiento, la salida pasa a HIGH (3,3 V), el transistor conduce y el zumbador suena.

Materiales necesarios: Módulo HC-SR501, zumbador activo de 5-12 V, transistor NPN 2N2222, resistencia de 1 k Ω , portapilas de 9 V, cable de conexión y caja estanca.

Conexiones: VCC del PIR a +9 V. GND a masa común. Salida del PIR a base del transistor a través de la resistencia de 1 k Ω . Colector del transistor al terminal negativo del zumbador. Terminal positivo del zumbador a +9 V. Emisor a GND.

Ajuste de sensibilidad: El HC-SR501 tiene dos potenciómetros: uno regula el alcance (distancia) y otro el

tiempo que la salida permanece en HIGH tras la detección (de 3 s a 5 min).

Versión avanzada: alerta por radio

Para cubrir un perímetro amplio, puedes sustituir el zumbador por un transmisor de radio sencillo que envíe una señal al puesto de control. Los módulos TX/RX de 433 MHz (como el FS1000A y su receptor) permiten transmitir a 100-200 metros en campo abierto.

Transmisor (en el perímetro): La salida del PIR activa un Arduino Nano o ATtiny85 que envía un código identificador a través del módulo TX de 433 MHz. Cada sensor tiene un código distinto para saber qué zona se ha activado.

Receptor (en el puesto de control): Un Arduino con módulo RX de 433 MHz recibe el código, identifica la zona y activa la alarma correspondiente: zumbador, LED o mensaje en pantalla LCD.

Alimentación solar: Un panel solar de 6 V / 1 W con una batería 18650 de litio y un módulo TP4056 de carga mantiene cada sensor operativo indefinidamente sin cambiar pilas.

Frecuencias de radio: En España, la banda de 433,05-434,79 MHz es de uso libre (ISM) con potencia máxima de 10 mW ERP. No necesitas licencia para estos módulos de baja potencia.

Reducción de falsas alarmas

Los sensores PIR son sensibles a animales, corrientes de aire caliente y luz solar directa. Estas medidas minimizan los falsos positivos:

Orientación correcta: No apuntar el sensor hacia el sur (sol directo) ni hacia fuentes de calor como chimeneas o rejillas de ventilación.

Limitar el campo de visión: Cubrir parte de la lente Fresnel con cinta aislante para reducir el ángulo y evitar detectar animales pequeños a nivel del suelo.

Doble confirmación: Exigir dos activaciones en un intervalo de 5-10 segundos antes de disparar la alarma. Un animal pasa de largo; una persona se mueve más lentamente explorando.

Altura de montaje: Montar el sensor a 1,8-2,2 m de altura e inclinarlo ligeramente hacia abajo. Esto ignora animales pequeños y centra la detección en personas.

 **Advertencia:** Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.