

## Grundlagen passiver Infrarotsensoren-Technologie

Intelligente Sensorik hilft nicht nur Energie einzusparen, sondern erhöht auch Komfort und Sicherheit. Neue Technologien erlauben es, Sensoren in Geräte zu integrieren, um diese Strom sparer und effizienter zu gestalten und somit beim Anwender einen Zusatznutzen zu erzeugen. Passive Infrarotsensoren bieten eine Vielzahl von Möglichkeiten, um Energiesparmaßnahmen kosteneffizient und einfach umzusetzen.

Karl Absmeier

Heutzutage ist kaum noch jemand überrascht, wenn beim Betreten eines unbeleuchteten Raums das Licht wie von Geisterhand eingeschaltet wird. Wirft man einen Blick auf die Elektronik bzw. die Physik solch einer automatischen Lichtsteuerung, stößt man meist auf einen Sensor, der sich

den pyroelektrischen Effekt zunutze macht. Passiv-Infrarotsensoren, abgekürzt PIR-Sensoren, geben keine aktive Strahlung ab, sondern nutzen die Infrarotstrahlung des zu detektierenden Objekts. Diese Sensoren erkennen nur eine Temperaturänderung innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls.

Wirkt auf ein pyroelektrisches Material eine Temperaturänderung, so findet eine Polarisation der internen Ladungsträger statt, was zu einem temporären Potentialunterschied führt. In Abhängigkeit von dem verwendeten Material, der Größe und des Temperaturunterschieds pro Zeiteinheit entsteht eine Spannung, welche als Signal genutzt und entsprechend aufbereitet wird.

Kontaktiert man das pyroelektrische Kristall mittels Elektroden kann eine geringe Spannung in Abhängigkeit der ge-

### Autor:

Dipl. Dipl. Wirtsch. Ing. (FH) Karl Absmeier ist Produktmanager im Bereich Built-in Sensors bei der Panasonic Electric Works Europe AG in Holzkirchen.

nannten Faktoren an der Oberfläche gemessen werden. Um diesen Effekt technisch einsetzbar zu machen, werden solche Sensorelemente zusammen mit einer Auswerteelektronik häufig in ein T05-Sensorgehäuse integriert.

Meist werden mehrere Sensorelemente mit umgekehrter Polarisierung parallel verschaltet, um eine höhere Empfindlichkeit des Sensors zu erreichen und zusätzlich einer Falschdetektion bei großflächigen Temperaturschwankungen, zum Beispiel durch plötzliche Sonneneinstrahlung, entgegenzuwirken.













Mittels eingebauter Verstärker- und Triggerschaltungen wird aus dem analogen Signal der Sensorelemente ein digitales Ausgangssignal erzeugt, welches es dem Entwickler ermöglicht, mittels weniger weiterer Bauelemente einen Verbraucher oder eine Steuerung entsprechend zu aktivieren. Wird eine anwendungsspezifische Empfindlichkeit des PIR-Sensors gefordert, muss auf Sensoren mit analogem Ausgangssignal zurückgegriffen werden.



Für unterschiedliche Anwendungen stehen passende PIR-Sensoren zur Verfügung

wie Linsen und Spiegel, verwendet. Je nach Linsenform können der Detektionsbereich und das Bewegungsmuster der Anwendung optimal angepasst werden.

Neben Linsen aus Polyethylen kommen auch Typen aus Silizium zum Einsatz, die direkt in das T05-Gehäuse integriert werden. So ist es möglich, Bewegungssensoren in Applikationen zu verwenden, bei denen hohe Funktionalität kombiniert mit hohen Ansprüchen an das Design gefordert sind. Hinter einer benötigten Gehäuseöffnung von 3 mm wird der Bewegungsmelder kaum noch als solcher erkannt und lässt sich einfach ins Design einbringen.

Detektionsdistanz	Typ		
	2 m	5 m	10 m
 Detektionstyp für langsame Bewegung			
 Standardtyp			
 Spot Detektionstyp			
 10 m Detektionstyp			

Die Detektionsdistanz ist eine wichtige Größe bei der Auswahl des richtigen Sensors

Über eine kleine Öffnung im T05-Gehäuse wird den Sensorelementen die Infrarotstrahlung zugeführt. Zur optimierten Personenerkennung ist ein optischer Tiefpassfilter in die Abdeckung integriert, um Falschdetektionen durch andere Wellenlängenbereiche zu minimieren. Um eine größere Fläche abzudecken, werden zusätzliche optische Hilfsmittel,

## Anwendungsbereiche für PIR-Sensoren

Das automatisierte Lichtmanagement in öffentlichen Gebäuden, die Ein- und Abschaltautomatik für die Beleuchtung in privaten Wohnräumen, die Hintergrundbeleuchtung von Werbe- und Anzeigetafeln sowie Alarmsysteme bis hin zu HVAC-Anwendungen nutzen empfindliche PIR-Sensorik als Präsenzmelder.

Dies erfordert ein hohes Maß an Zuverlässigkeit bei der Detektionsrate und geringe Ansprüche beim Eigenenergieverbrauch des Sensors. Angesichts des geringen Energiebedarfs LED-basierter Leuchtmittel wird manches Sensorsystem zur Beleuchtungssteuerung der eigentlichen Funktion des Energiesparens nicht mehr gerecht. Nur mit geringem Energieverbrauch des Sensors kann ein Einsparpotential erwirtschaftet werden.

Den Entwicklern stehen heute Sensoren mit einer Stromaufnahme von 1 µA zur Verfügung, die ein hohes Energieeinsparpotential erschließen. Somit können auch netzunabhängig betrieben werden. Dies eröffnet zusätzliche Anwendungsbereiche.

[www.panasonic-electric-works.com](http://www.panasonic-electric-works.com)