

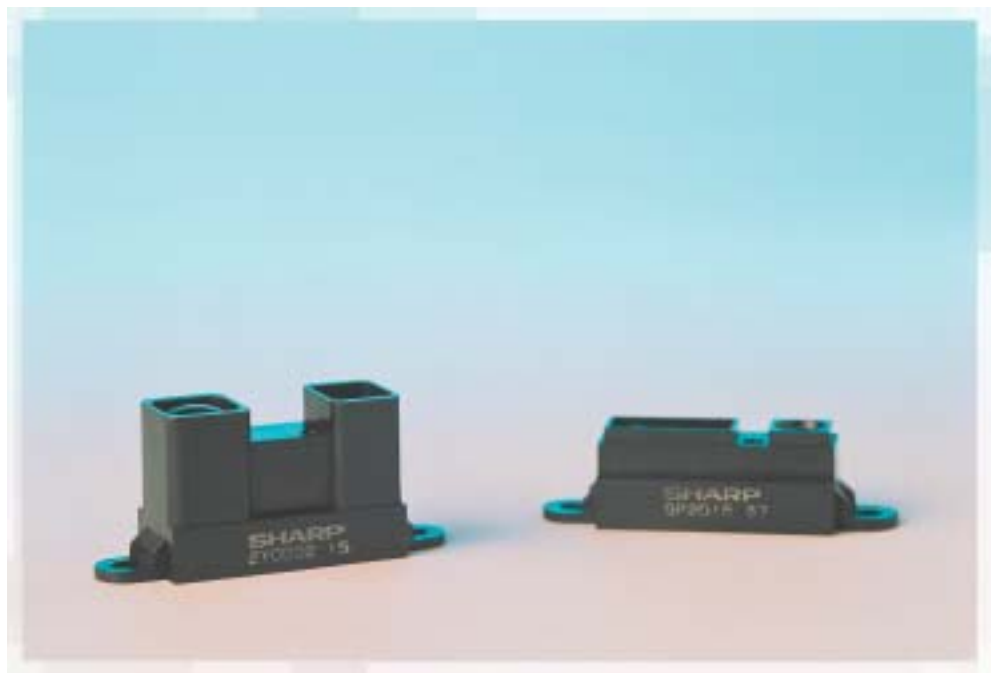
# Optische Sensoren erobern neue Anwendungsbereiche

Größere Genauigkeiten und die Einführung einer sensorinternen Digitalisierung erweitern die Anwendungsbereiche von optischen Sensoren

Ursprünglich wurden optische Sensoren ausschließlich zur Papiergrößenbestimmung in Kopiergeräten eingesetzt. Abhängig von Bauart und Ausführung finden sich artverwandte Detektoren aber ebenfalls in industriellen Anlagen, Verkaufs- und Geldautomaten, in Fahrzeugstoßstangen als Sensoren für elektronische Einparkhilfen oder als Staubdetektoren in Steuerungen von Klima- und

Belüftungssystemen. In naher Zukunft werden optische Sensoren auch zur Erkennung von Gegenständen eingesetzt und damit Funktionen übernehmen, die bislang Kameras vorbehalten waren.

HARTMUT HESKE



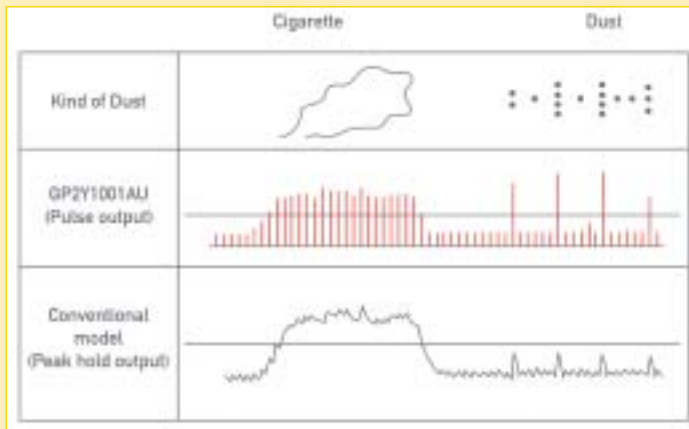
HARTMUT HESKE,  
Marketing Electronic Components  
bei Sharp Microelectronics Europe

**KONTAKT**  
T +49/40/2376-0  
Hartmut.Heske@seeg.sharp-eu.com

**T**rotz aller Unterschiede in Bauart und Funktionsweise, beruhen alle Ir-streulichtsensoren darauf, dass Infrarotlicht von einer Ir-LED ausgesandt und an einem Objekt reflektiert wird. Ein Detektor fängt die gestreuten Wellen auf und verwandelt diese in ein Spannungssignal. Dieses zumeist analoge Ausgangssignal wird in einer nachgeschalteten Auswerteelektronik außerhalb des Sensors in ein digitales Signal gewandelt. Als Hersteller von optoelektronischen Komponenten ist Sharp spezialisiert auf Sensoren, die mit optischen Wellen arbeiten. Um die Anwendungsbereiche für diese vergleichsweise kostengünstigen Sensoren zu erweitern, setzt Sharp gezielt auf verbesserte Empfindlichkeit und Digitalisierung.

## Digitale Staubsensoren

Die Bedeutung von Staubsensoren liegt darin, dass Staub und Rauch, auch wenn sie in kleinen Mengen von der menschlichen Sensorik kaum wahrgenommen werden, in geringen Konzentrationen die Funktionalität von unterschiedlichen Geräten beeinträchtigen können. Prinzipiell beruht die Funktionsweise von Staubsensoren auf dem so genannten Tyndall-Effekt, der nicht nur bei hochmolekularen Lösungen sondern auch bei Feststoff-Aerosolen auftritt. Er beschreibt die Streuung von Licht an gelösten Makromolekülen bzw. Festkörperpartikeln, wobei die Intensität des Streulichts direkt von der Konzentration der Teilchen abhängt. Dadurch kann mit Streulichtdetektoren die Staubkonzentration bestimmt



Durch diskrete Ir-Signale mit Pulslänge von 0,32 ms können Konzentrationen von 0,1 mg/m<sup>3</sup> und sporadisch auftretende Partikelwolken zuverlässig registriert werden.

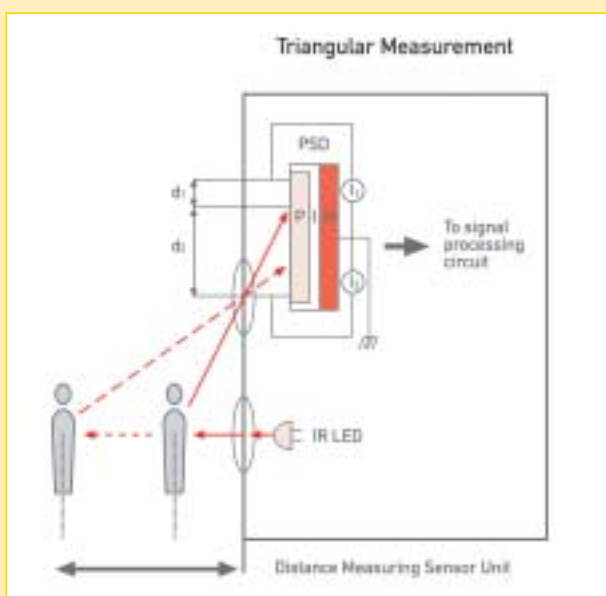
werden. Sharp hat nun die Technologie der Staubsensoren verbessert. Der neue Detektor vom Typ GP2Y1001AU kann Partikel-aerosole bis zu einer Verdünnung von 0,1 mg/m<sup>3</sup> registrieren. Erreicht wird die hohe Empfindlichkeit durch den Einsatz von diskreten IR-Signalen mit einer Pulslänge von 0,32 ms. Das Grundrauschen, das durch Streulicht aus externen Quellen verursacht wird, kann bei der Messung dadurch genau bestimmt werden. Ein integrierter Prozessor zieht dann das Rauschen von den eigentlichen Messwerten ab, wodurch sich die Signale selbst bei kleinsten Partikelmengen eindeutig zuordnen lassen. Ein weiterer Vorteil der gepulsten LED-Signale ist, dass selbst sporadisch auftretende Staubmengen zuverlässig als Peaks registriert werden. Herkömmliche, mit kontinuierlichem Licht arbeitende Detektoren können solche nur kurzfristig auftretenden Partikelwolken aufgrund der zu geringen Stoffmenge in der Regel nicht erfassen.

Trotz neuer Technologie entspricht die Bauweise den gängigen Industriestandards, so dass Anwendungsingenieure den Staubsensor leicht integrieren können. Der GP2Y1001AU zeichnet sich durch eine Leistungsaufnahme von 0,1 W bei Stromspitzen von maximal 20 mA aus. Das kompakte Bauelement mit einer Kantenlänge von

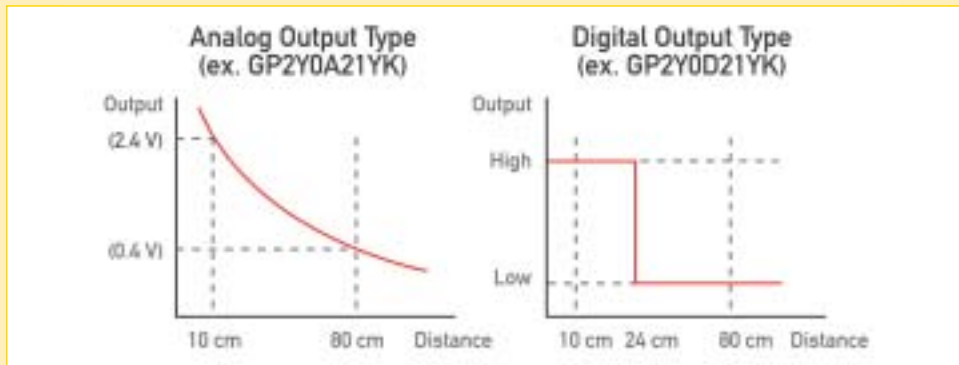
58 x 42 x 20,7 mm beinhaltet alle für die Signalverarbeitung notwendigen Schaltkreise, so dass Geräteprozessoren die Ausgangssignale direkt aufnehmen können. Die Feinjustierung erfolgt ebenfalls über den externen Prozessor. Dabei werden die gemessenen Referenzwerte auf das EEPROM des Sensors zurück geschrieben, was zu einer hohen Messgenauigkeit führt. Die Betriebstemperatur liegt im Bereich von -10 bis +65 °C. Damit eignet sich der neue Sharp-Staubsensor für eine große Bandbreite von Anwendungen. Typische Beispiele sind Steuerungen von Lüftungs- und Klimaanlage sowie die Emissionskontrolle bei Kopierern und Laserdruckern.

### Position Sensing Device

Auch Entfernungsmesser, die mit dem Funktionsprinzip der Infrarotlichtstreuung arbeiten, gewinnen immer mehr an Bedeutung, allein durch die zunehmende Verbreitung von elektronischen Einparkhilfen. Nach der „European Automotive Emerging Technologies Study“ des Institutes J.D. Power stehen bei 74 Prozent der mitteleuropäischen Autofahrer elektronische Parkhilfen ganz oben auf der Wunschliste für ►



Das PSD erkennt unterschiedliche Auftreffpunkte der Infrarotstrahlung. Die entstehenden elektrischen Ströme  $I_1/I_2$  stehen im direkten Verhältnis zu den Abständen  $d_1/d_2$  und somit zur Entfernung des Objekts zum Sensor.



Ausgangssignal analoger und digitaler Sensoren im Vergleich: bei digitalen Sensoren ändert sich der logische Schaltzustand des Ausgangsplus, sobald eine definierte Entfernungswelle erreicht ist.

Sonderausstattungen. Doch auch in Industrieanlagen, Haushaltsgeräten und Getränkeautomaten kommen Entfernungssensoren zum Einsatz. Speziell für diese Anwendungen hat Sharp eine ganze Gruppe von Distance Measurement Sensoren (DMS) mit der Typenbezeichnung GP2XXX entwickelt. Sie zeichnen sich durch eine hohe Messgenauigkeit und große Unempfindlichkeit gegenüber Streulicht durch Sonneneinstrahlung oder Beleuchtung aus. Dadurch können Entfernungen je nach Ausführung des Sensors von bis zu 150 cm präzise bestimmt werden, selbst dann, wenn die Objekte verschiedenfarbige oder reflektierende Oberflächen haben. Auch schnelle Bewegungen der Objekte vertikal oder horizon-

tal zum Sensor beeinflussen die Ergebnisse nicht. Für das menschliche Auge sind solche Unterscheidungen selbstverständlich, für einen optischen Sensor ist dies jedoch eine Leistung, zumal er dabei nur mit dem monochromen Infrarotlicht der LED arbeitet. Möglich wird dies durch das Position Sensing Device (PSD), das als Detektoreinheit des DMS die vom Objekt reflektierte Ir-Strahlung auffängt. Abhängig von der Entfernung des Objekts zum Sensor trifft der Infrarotstrahl an unterschiedlichen Stellen des PSD auf. Die dabei entstehenden elektrischen Ströme  $I_1/I_2$  stehen im direkten Verhältnis zu den Abständen  $d_1/d_2$  zwischen dem Auftreffpunkt des Strahls und den Außenkanten des PSD. Dies ermöglicht eine eindeutige Zuordnung von Entfernung und Strom. Bei analogen Sensortypen wandelt eine interne Schaltung den Strom in eine äquivalente Spannung im Bereich zwischen 0,4 V und 2,4 V um. Bei digitalen Sensoren ändert sich der logische Schaltzustand des Ausgangspins, sobald eine definierte Entfernungswelle erreicht ist.

Sharp bietet hier Produktvarianten mit Schwellenwerten von z. B. 15 cm, 24 cm oder 80 cm an. Die drei elektrischen Pins dienen der Zufuhr der 5-V-Versorgungsspannung sowie dem Ausgeben des analogen oder digitalen Datensignals.

Die Bedeutung der Toleranz des DMS gegenüber unterschiedlichen Oberflächen und Bewegung wird an einem einfachen Beispiel klar. DMS werden unter anderem in Getränkeautomaten ein-

gesetzt, um den Füllstand von Bechern zu kontrollieren. Da moderne Automaten verschiedene Produkte anbieten, muss dies bei jedem gleichermaßen zuverlässig funktionieren, denn es darf nicht sein, dass der Cappuccino überläuft während beim schwarzen Kaffee der Becher nur halb voll wird. Zudem sollte auch beim 7.525-ten Becher Kaffee der Füllstand genauso sein wie beim ersten. Entscheidend für die Qualität der DMS ist daher nicht nur ihre Technologie sondern auch ihre langfristige Zuverlässigkeit.

## Zentrale Qualitätskriterien

Mit der Konzeption eines leistungsfähigen Sensors ist es nicht getan, er muss auch einwandfrei mit einer Vielzahl von anderen Komponenten funktionieren, um seine volle Performance zu bringen. Mit zunehmender Komplexität von z. B. industriellen Anlagen und elektronischen Haushaltsgeräten bedeutet das eine wachsende Herausforderung. Interoperabilität und Zuverlässigkeit sind neben den spezifischen Charakteristika die wichtigsten Eigenschaften der optoelektronischen Bauteile von Sharp. Das Unternehmen versteht sich als Partner der Anwendung Ingenieure und reagiert flexibel auf spezifische Kundenanforderungen. Aufgrund weit reichender Systemkompetenz in unterschiedlichen Bereichen wie Telekommunikation, Automobil-elektronik, Haushaltsgeräte und Unterhaltungselektronik können bereits bei mittelgroßen Stückzahlen Komponenten mit spezifisch auf Kunden zugeschnittenen Funktionalitäten zu wettbewerbsfähigen Preisen angeboten werden.

## Weitwinkelsensoren für die Robotik

Mehr als zehn optische Sensortypen umfasst das Produktportfolio von Sharp. Speziell im Bereich der Detektoren, die mit Infrarot- und sichtbarem Licht arbeiten gibt es jetzt Entwicklungsschübe. Noch in diesem Jahr ist geplant einen optischen Weitwinkelsensor auf den Markt zu bringen. Anwendung hierfür sind beispielsweise Reinigungsroboter. Mit Hilfe des neuen Sensortyps werden sie Hindernisse klar erkennen und umfahren können, eine Leistung, die bislang nur mit Kameras zu bewerkstelligen war. Da optische Sensoren im Vergleich zu Kameras wesentlich einfacher herzustellen und zu installieren sind, wird der daraus erwachsende Kostenvorteil der mobilen Robotik einen Entwicklungsschub geben. Die Vorstellung, dass künftig Staubsauger wie von Geisterhand Büros und Wohnungen säubern, rückt somit ein gutes Stück an die Realität heran. ■

Weiterführende Infos auf [www.duv24.net](http://www.duv24.net)

more @ click DV064851 >

