



Zeitschrift für Automatisierungstechnik

Abstandssensor mit Time of Flight

Kompakter Problemlöser mit Lichtlaufzeitmessung



Highlights

- 18 Podiumsdiskussion
Automatisierung und Cloud
- 70 Schwerpunkt Überspannungs-, Blitz-,
Brand- und Störlichtbogenschutz
- 78 Schwerpunkt Kleinservos und
Kompaktantriebe
- 100 Expertenrunde offene
Einkabel-Drehgeberlösungen
- 114 Modulare Maschinensicherheit
mit AS-i-Safety

Marktübersichten

- 42 Kombigeräte: SPSen mit
integrierter Bedieneinheit
- 117 Sichere Antriebstechnik
- 130 Messende Opto-Sensoren

Produktübersichten

- 62 Feldbusprodukte
- 77 Frequenzumrichter

Produktneuheiten



Bild: Siemens AG

ab Seite 22

Abstandssensor mit Time-of-Flight-(ToF)-Messung

Kompakter Problemlöser mit Lichtlaufzeitmessung



Das Radar der Flugsicherung oder das Lidar in der Meteorologie – beide Verfahren basieren auf dem gleichen Prinzip: Ein Signal wird abgestrahlt und von dem zu messenden Gegenstand reflektiert. Über die Messung der Laufzeitmessung kann so sehr einfach auf den Abstand geschlossen werden. Die neuen Abstandssensoren der Serie PMD OGD arbeiten mit der so genannten Time-of-Flight-(ToF)-Methode – statt der Radiowellen wie beim Radar kommt hier Laserlicht zum Einsatz.



Die kompakten ToF-Sensoren der PMD OGD Serie sind in zwei Versionen erhältlich: Die Version PMD OGD Long Range ist für Messabstände bis zu 1.500mm geeignet. Die Version PMD OGD Precision kann Abstände bis zu 300mm messen.

Bild: IFM Electronic GmbH

Positionen bzw. Abstände müssen in zahlreichen industriellen Anwendungen bestimmt werden. Automatisierte Montageanlagen, Anlagen der Lagerlogistik und Produktionsmaschinen sind nur einige Beispiele. Die Anforderungen, die an die Sensoren gestellt werden, können sich dabei sehr stark unterscheiden. Genauigkeit, Geschwindigkeit, Robustheit, Störungsempfindlichkeit usw. sind die typischen Eigenschaften, die Sensoren haben müssen.

Laufzeitmessung mit Laserlicht

Eine sehr genaue und gleichzeitig sehr schnelle Methode, um die Entfernung zu messen, ist die Lichtlaufzeitmessung (Time-of-Flight – ToF). Die neuen Sensoren der Serie PMD OGD arbeiten nach dieser Methode. Der Sensor sendet moduliertes rotes Laserlicht der Laserklasse 1 aus und bestimmt die Zeit, die das Licht vom Sensor zum Objekt und wieder zurück benötigt. Auf diese Weise lässt sich mit hoher Genauigkeit der Abstand zum

Objekt bestimmen. Die Sensoren sind in zwei Versionen erhältlich: Die Version PMD OGD Long Range ist für Messabstände bis zu 1.500mm geeignet und kommt z.B. in Material-Handling-Anwendungen der Lagerlogistik zum Einsatz. Die zweite Version mit der Bezeichnung PMD OGD Precision kann Abstände bis zu 300mm messen und bestimmt diese millimetergenau. Der Sensor hat je nach Tastweite einen Lichtfleckdurchmesser von etwa 1mm, so dass sich auch entsprechend kleine Teile sicher erfassen lassen. Dadurch eignet er sich besonders für Anwendungen in der automatisierten Montage, wo er sich etwa in sogenannten Error-Proofing-Applikationen einsetzen lässt. Dabei kann der Sensor die korrekte Montage von kleinsten Teilen prüfen. Solche Inline-Quality-Checks sorgen nicht nur für eine hohe Qualität in der Montage, sondern helfen auch die Kosten zu senken. Denn generell gilt: Je später ein Fehler erkannt wird, umso höher sind die dadurch entstehenden Kosten. Wird der Fehler erst in einer abschließenden Qualitätskontrolle entdeckt oder – schlimmer noch – erst nach der Auslieferung an den Kunden, ist der Auf-



Tasten und Display auf der Gehäuserückseite erleichtern die Einrichtung des Sensors.

wand für die Behebung des Fehlers sehr groß. Wenn dagegen durch geeignete Sensorik der Fehler sofort im Anschluss an den fehlerhaften Montageschritt erkannt wird, lässt er sich relativ einfach beheben. Alternativ kann das betroffene Teil aus der Produktion ausgeschleust werden.

Getestet in der eigenen Produktion

Wie gut der PMD OGD Precision für Inline-Quality-Checks eingesetzt werden kann, hat ifm electronic in seiner eigenen Sensorikfertigung in Tettang demonstriert. In einer automatisierten Montagelinie in der Fertigung werden Sensoren zusammengebaut. Dabei muss ein Dichtring vor dem Zusammenbau eingelegt sein, um die notwendige hohe Schutzart zu gewährleisten. Wenn dieser Dichtring fehlt, wird dies bei der Montage nicht unbedingt bemerkt. Der fehlerhaft montierte Sensor funktioniert zwar, er ist aber nicht ausreichend gegenüber eindringender Feuchtigkeit geschützt. Würde ein solcher Sensor ausgeliefert, käme es je nach Umgebungsbedingungen zu einem Ausfall und einer Reklamation durch den Kunden. Die Anwesenheitskontrolle des Dichtrings wurde in Prüfstationen mit dem ToF-Sensor realisiert. Dabei konnte dieser mit 100%iger Zuverlässigkeit erkennen, ob der Dichtring, der nur eine Stärke von 2mm hat, in der dafür vorgesehenen Nut eingelegt war. Da die ToF-Messmethode sehr robust gegenüber Störungen ist, kann diese Zuverlässigkeit auch unter schwierigen Umgebungsbedingungen erreicht werden. So stellen etwa Störlichtquellen kein Problem dar. Die Messung funktioniert außerdem unabhängig von der Farbe der Oberfläche. Die oben beschriebene Anwesenheitskontrolle von kleinen Komponenten in der automatisierten Montage funktioniert auch bei Oberflächen, bei denen andere Sensorprinzipien nur schlecht anwendbar sind. Typische Beispiele hierfür sind reflektierende Oberflächen, eine Benetzung der Oberfläche mit einem Ölfilm oder sehr dunkle Objekte, wie bei den oben beschriebenen Dichtringen.

Kompakter Problemlöser mit einfacher Bedienung

Die Sensoren der Serie PMD OGD sind in einem kompakten Gehäuse mit M18-Gewinde untergebracht. Als Alternative zu dieser



Die Anwesenheit von kleinsten Teilen in der Montage lässt sich mit dem PMD OGD sicher überprüfen.

Standardbefestigung können zwei Bohrungen am Gehäuse verwendet werden. Der gut sichtbare rote Laserpunkt vereinfacht die Einrichtung des Sensors. An der Gehäuserückseite hat er ein Display und drei Tasten zur Bedienung. Damit lässt sich die Einrichtung komfortabel durchführen. Das Display zeigt während des Betriebs den aktuellen Messwert für den Abstand an, die Beleuchtung des Displays wechselt je nach Schaltzustand des Sensors zwischen rot und grün. Zwei LEDs an der Oberseite des Gehäuses zeigen ebenfalls den Schaltzustand an, so dass dieser in der Anwendung von allen Richtungen aus sofort erkennbar ist. Wie die meisten Sensoren von ifm electronic ist auch der PMD OGD mit einer IO-Link-Schnittstelle ausgestattet. Diese überträgt nicht nur den Messwert, sondern erlaubt es auch, den Sensor von einem IO-Link-Master aus zu parametrieren. Dadurch wird der PMD OGD in der Anwendung noch flexibler. Wenn beispielsweise die Produktion für die Montage verschiedener Produkte umgestellt wird, wird der Sensor einfach mit der neuen Parametrierung versehen – die Fertigung kann direkt im Anschluss fortgesetzt werden. Damit lässt sich die Produktionsumgebung sehr flexibel anpassen. Auch bei Wartung und Service bietet die IO-Link-Schnittstelle Vorteile: Wenn der Sensor einmal ausgetauscht werden muss, kann die Parametrierung einfach auf das Ersatzgerät übertragen werden. Die Stillstandzeiten werden so deutlich verkürzt. Zusätzlich garantiert IO-Link die nahtlose Kommunikation mit übergeordneten Systemen. Damit ist eine Umsetzung von Industrie 4.0-Konzepten, bei denen es auf eine durchgehende Kommunikation von der Sensorebene bis in die Cloud ankommt, mit den neuen Sensoren der Serie PMD OGD problemlos möglich. ■

Autor: Dr. Jörg Lantzsch,
freier Journalist

Autor: Patric Kister,
Produktmanager,
IFM Electronic GmbH
www.ifm.com