

Faseroptische Sensoren von Panasonic Electric Works im industriellen Umfeld

# RAUM WUNDER

Für die Anwender optischer Sensoren stellt sich immer wieder die gleiche Frage: **Wie soll ich die konkrete Anwendung konstruktiv lösen? Die zu erkennenden Teile sind sehr klein, und es gibt kaum Platz für die Anbringung von Lichtschranken oder Lichttastern. Oft liegt die Problematik bei der geforderten Taktzeit, die deutlich unter jener eines typischerweise zwischen 300 und 400 Millisekunden dauernden Lidschlages liegen soll. Eine Möglichkeit für den Konstrukteur der Anlage ist, sich selbst auf die Suche nach der passenden Lösung zu begeben. Der weitaus angenehmere Weg ist natürlich die Kontaktaufnahme mit Panasonic Electric Works – die Spezialisten verfügen zum einen über eine Vielzahl an Sensoren, die unter dem Markennamen »Sunx« weltweit vertrieben werden, zum anderen haben diese Ingenieure eine mehrjährige Erfahrung mit dem Lösen von kniffligen Applikationen.**

Autor: Dipl.-Ing. (FH) Johann Rumpler \*

Ist die Aufgabenstellung zeitkritisch, der mögliche Einbauort kaum zugänglich oder die Teile winzig klein, fällt die Wahl nahezu ausnahmslos auf die sogenannten faseroptischen Sensoren. Diese sind eine Kombination aus Lichtwellenleiter und dazupassendem Verstärker. Der Lichtwellenleiter, korrekterweise das Lichtwellenleiterpaar, transportiert das vom Verstärker erzeugte Licht zur Optik und diese projiziert das Licht auf das zu erkennende Objekt. Über die zweite Lichtleiterfaser gelangt das Licht wieder zum Verstärker zurück. Grundsätzlich sind, wie bei herkömmlichen optischen Sensoren üblich, drei unterschiedliche Bauformen möglich. Auch beim Lichtwellenleiter sind Lichttaster (also Sender und Empfänger in einem Gehäuse bzw. Kopf), Einweglichtleiter (Sender und Empfänger getrennt) und Reflexionslichtleiter

(mit separatem Reflektor) erhältlich. Das vom Verstärker empfangene Licht wird ausgewertet, es können je nach Verstärkertyp eine Vielzahl von Einstellungen durchgeführt werden. Diese räumliche Trennung von Objekterkennung und Ort, an welchem die eigentlichen Einstellungen durchgeführt werden, sind oft ein entscheidender Faktor. Denken wir nur an eine Anwendung bei Temperaturen jenseits der 55 °C-Marke. Der Großteil der konventionellen Lichttaster ist eben für Temperaturbereiche von –25 °C bis +55 °C spezifiziert. Spezielle Lichtwellenleiter von »Sunx« sind für Temperaturbereiche von –60 °C bis zu +350 °C erhältlich. Aber nicht nur die Temperatur ist ein möglicher erschwerender Umwelteinfluss, für nahezu jede Umgebungsbedingung lässt sich der passende Lichtwellenleiter finden.

## Die Wahl des richtigen Lichtwellenleiters entscheidet

Das Lieferprogramm an Lichtwellenleitern von Sunx umfasst über 200 Typen, die zum Teil sehr unterschiedlich ausgeführt sind. Bei dem Wort Lichtleiter denkt wohl jeder sofort an eine kritische Art der Verlegung, wo das Abknicken des Leiters untersagt ist und große Biegeradien eingehalten werden müssen. Richtig ist, dass bei den robusteren Lichtleitern ein Biegeradius von mindestens 25 mm eingehalten werden muss, es sind aber knickfeste Typen mit einem Biegeradius von gar nur 1mm erhältlich. Man sieht, dass bei der Auswahl des für die Applikation passenden Lichtleiters ein Überblick über das Lieferprogramm vonnöten ist. Der Bogen spannt sich von chemisch resistenten, über die oben erwähnten temperaturfesten, aber auch für



Die Ansprechzeit der Serie FX100 von Panasonic Electric Works liegt bei ansehnlichen 250 µs.

den Einsatz im Vakuum geeignete Ausführungen. Es gibt robuste, stahlmantelnte Lichtleiter, aber auch flexible Typen für den Einsatz an Schleppketten, die auf eine Million Biegungen spezifiziert sind. Bei Einweglichtleitern können sogenannte Lichtzeilen breitere Bereiche von bis zu 32 mm abdecken, bei Lichttastern kann unter Zuhilfenahme von speziellen Vorsatzlinsen der Durchmesser des projizierten Lichtpunktes auf eine Winzigkeit von 0,1 mm fokussiert werden. Für die Erkennung bestimmter Objekte wie zum Beispiel LCD-Glas wurden spezielle fix fokussierende Köpfe entwickelt. Die Reichweiten können bei Lichttastern bis zu 600 mm betragen, bei Einweg-Ausführungen stellt sich der Lichtleiter selbst als begrenzender Faktor heraus. Nichtsdestotrotz sind hier Reichweiten von bis zu 19,5 m (!) möglich.

Ab Werk werden die Lichtleiter meist mit einer Länge von 2 m ausgeliefert, mitgelieferte spezielle Cutter ermöglichen eine Anpassung auf die gewünschte Länge. Auf Wunsch können bei Sunx-Lichtleiter mit bis zu 30 m Faserlänge konfektioniert werden.

## Welcher Verstärker ist erforderlich?

Die für den Laien kaum überschaubare Anzahl an Lichtleitern ist nur ein Punkt, der zwischen Sieg und Niederlage entscheidet. Erst die Kombination aus Lichtwellenleiter und Verstärker führt zum perfekten Ergebnis. Neben den bereits erwähnten über 200 unterschiedlichsten Lichtleitern kann der Fachkundige aus gut 40 verschiedenen Verstärkern auswählen. Dies sieht im ersten Augenblick recht umfangreich aus, aber auch hier helfen die Spezialisten von Pa-

nasonic Electric Works dem Kunden bei der Auswahl der richtigen Type. Grundsätzlich ist die Entscheidung zu treffen, in welcher Art und Weise der Maschinenführer in weiterer Folge das System bedienen möchte, also wie der gewünschte Schwellwert für die Detektion eingestellt werden soll. Die einfachste Möglichkeit, diese Einstellungen zu treffen, ist über ein Potentiometer, der Klassiker bei Sensoren. Der klare Vorteil ist die einfache Bedienung; Mit einem Schraubendreher oder einem optional erhältlichem Handrädchen kann der Schwellwert entsprechend der Applikation eingestellt werden. Dies ist jedermann auch ohne großen Zugang zum Technischen leicht möglich. Die Ansprechzeit dieser Type liegt bei flotten 150 µs, bei schnellen Anwendungen in Kombination mit langsamen Steuerungen kann am Verstärker eine Abfallverzögerung des Ausgangssignals von wahlweise 10 ms oder 40 ms aktiviert werden. Mittels Schiebescalter kann das Ausgangsverhalten zwischen »Hell-EIN« und »Dunkel-EIN« angepasst werden. (Signal ist »High« wenn das Objekt vorhanden oder abwesend ist.) Der elektrische Anschluss erfolgt über ein dreipoliges Kabel mit patentiertem Systemstecker. Bei transparenten oder sehr kleinen Objekten liegen die Schwellwerte meist nicht weit voneinander entfernt, was das Treffen des richtigen Einstellungspunktes sehr schwierig machen kann. Eine Lösung dieses Problems ist die Verwendung eines Verstärkers mit sogenanntem »Teach«-Verfahren. Bei diesen Typen kann der Schwellwert auf einfache Art eingelernt und direkt am Verstärker zur Anzeige gebracht werden. Praktisch bedeutet dies, dass dem System die beiden Zustände für »Objekt vorhanden« und »Objekt nicht vorhanden« durch betä-

tigen einer Taste gezeigt werden. Der Verstärker setzt dann den Schwellwert entsprechend der beiden Zustände. Dieses Verfahren wird als zweistufiges Einlernen bezeichnet. Bei manchen Anwendungen, wenn zum Beispiel ein Hintergrund klar definiert werden kann, ist auch ein einstufiges Einlernen möglich. Hier wird dem System lediglich der Hintergrund durch Betätigung der Lerntaste gezeigt, der passende Schwellwert wird um einen prozentualen

frarotschnittstelle. Mit dieser können sämtliche Einstellungen von einem Verstärker zum nächsten kopiert werden. Dies ist vor allem bei Anwendungen mit identischer Aufgabenstellung (Sind bei diesem Teil wirklich alle vier Löcher gebohrt?) hilfreich. Bei der Produktion unterschiedlicher Chargen können bis zu drei unterschiedliche Einstellungen im Verstärker gespeichert werden. Diese Einstellungen können ebenfalls über eine externe Steuereinheit ange-

belbaum werden an den Prüftisch, der das Fahrzeug simuliert, angesteckt und auf ihre Funktion überprüft. Dabei werden nicht nur die einzelnen Kontakte, sondern auch die Kontur und manches Mal sogar die Farbe des Steckers überprüft. Da die Stecker oft auf kurzen Kabelenden angebracht sind, erfolgt die Prüfung der einzelnen Stecker auf engstem Raum. Dies ist genau die richtige Herausforderung für die Sunx-Spezialisten von Panasonic Electric Works. Aus

Die Serie FX300 weist eine Ansprechzeit von nur 35 µs auf – der wesentliche Vorteil am Sunx-Verstärker ist die eingebaute Infrarotschnittstelle.



Ein Partner von Panasonic Electric Works fertigt Kabelbäume, die auf Prüftischen einer Endkontrolle unterzogen werden.



Die Prüfung erfolgt auf engstem Raum – genau die richtige Herausforderung für die Sunx-Spezialisten von Panasonic Electric Works.



Wert nach oben oder unten vom System selbst gesetzt. Der prozentuale Wert kann im Systemmenü des Verstärkers angepasst werden. Werkseitig liegt der Wert bei 15% und hat sich in der Praxis meist bewährt. Der Vorteil der Verstärker mit »Teach«-Verfahren liegt an der Möglichkeit der feinen Einstellung der Werte, erfordert aber gewisses technisches Fingerspitzengefühl. Preislich sind diese Verstärker knapp 10% teurer als Verstärker mit einfachem Potentiometer. Der wesentliche Vorteil an diesen lernfähigen Verstärkern ist die Vielzahl an Einstellmöglichkeiten. Neben simplem Umschalten zwischen »Hell-EIN« und »Dunkel-EIN« können die Zeitfunktionen (Anzugsverzögerung, Abfallverzögerung, Impulsverlängerung), Zeitdauer, Hysterese, Stabilitätsanzeige und vieles mehr angepasst werden. In Summe umfasst das Systemmenü gut 20 Punkte zur Anpassung des Systems an die Applikation. Beachtlich ist die Ansprechzeit dieser Systeme. Liegt die Ansprechzeit der Serie FX100 bei 250 µs, was bei vielen Applikationen mehr als ausreichend ist, so schafft die schnellste Type der Serie FX300 eine Ansprechzeit von gar nur 35 µs! Ein wesentlicher Vorteil am Sunx-Verstärker der Serie FX300 ist die eingebaute In-

passt werden. Mittels RS422-Infrarot-Adapter können die Intensitätswerte des empfangenen Lichtes ausgewertet und sämtliche Einstellungen getätigt werden. Eines ist allen Typen gemeinsam: Der Kunde muss sich über den elektrischen Anschluss und die Art des Ausgangssignals (ob NPN oder PNP) Gedanken machen. Bei der optischen Sensorik hat sich in der Praxis der wartungsfreundliche M8-Anschluss als Standard etabliert. Diesem Prozess hat auch Sunx-Rechnung getragen und die neueste Verstärkertypen der Serie FX100 eben mit diesem vierpoligen Standard-M8-Stecker ausgeführt.

#### Praxisbeispiel

Grau ist alle Theorie, doch wie kann man sich die Lösung solch einer Anwendung vorstellen? Anhand des folgenden Beispiels wird die Bewältigung einer kniffligen Aufgabenstellung erläutert.

Ein langjähriger Partner von Panasonic Electric Works fertigt Kabelbäume für die Automobilindustrie. Diese teils meterlangen und häufig verzweigten »Ungetüme« sind an den Enden mit Steckern versehen. Diese werden auf riesigen Prüftischen einer hundertprozentigen Endkontrolle unterzogen. Die einzelnen Stecker am fertigen Ka-

dem Lieferprogramm wurde ein Lichtwellenleiter gewählt, der über einen nur 2 mm dünnen Kopf und einen seitlichen Lichtaustritt verfügt.

Dieser winzige Lichttasterkopf lässt sich selbst im engsten Raum platzieren, mit dem seitlichen Lichtaustritt lässt sich hervorragend die Präsenz von Steckern berührungslos ertasten.

Der Autor:\*)  
Dipl.-Ing. (FH) Johann Rumpler ist bei Panasonic Electric Works Austria GmbH in 2362 Biedermannsdorf erster Ansprechpartner für alle Fragen, die den Bereich Sensorik betreffen. Die beinahe zehnjährige Erfahrung ist bei jedem Kundenbesuch im Gebiet Steiermark, Kärnten und Slowenien sein täglicher Begleiter.

#### Ihr persönlicher Ansprechpartner für mehr Informationen:



Dipl.-Ing. (FH) Johann Rumpler  
Panasonic Electric Works Austria GmbH

Tel.: 0043-2236/26846-0  
Fax: 0043-2236/46133  
E-Mail: info-at@eu.pewg.panasonic.com  
www.panasonic-electric-works.com

Kennziffer: 090901