



## LASERTRIANGULATIONSSENSOR FÜR ABSTANDSMESSUNG IN DER SERIE

# Präzision auf die Schnelle

**Ist höchste Messgenauigkeit bei gleichzeitig hoher Abtastrate gefragt, stoßen viele Systeme an ihre Grenzen. Beide Anforderungen erfüllt ein Lasertriangulationssensor von Sunx, einem Unternehmen von Panasonic Electric Works. Dieser eignet sich auch für dynamische Aufgaben.**

Die High-End-Modelle der Serie HL-C2 von Sunx, einem Unternehmen von Panasonic Electric Works zeigen, welches Potenzial in Lasertriangulationssensoren steckt, wenn die Technik ausgereizt wird. Aufbauend auf dem bisherigen Modell HL-C1 wurde die Elektronik schneller gemacht sowie die Auswerteeinheit und die Sensorköpfe optimiert. In diesen wird eine neuartige CMOS-Empfangszeile eingesetzt, die neben dem Dynamikumfang der Serie HL-C1 weitere Vorteile bietet.

Zum einen ist dies die Verbreiterung der einzelnen Zellen. Dies ermöglicht eine höhere Fehlertoleranz, da das reflektierte Laserlicht so besser von den Zellen empfangen werden kann, auch wenn die zu vermessende Oberfläche leicht geneigt sein sollte. Zum anderen wurde der Pitchabstand der einzelnen Zellen verringert,

um eine bessere Ortsauflösung zu erzielen. Das Ergebnis ist ein sogenanntes High Density Linear Cell (HDLC)-Sensorelement, das feinste Nuancen aufnehmen kann.

### Optimierter Laserstrahl

Um diesen Pitchabstand nutzen zu können, ist es nötig, den Laserstrahl entsprechend fein zu halten. Daher wird eine spezielle Laserlichtquelle und ein für den Sensorkopf gerechnetes Linsensystem eingesetzt. Die Optik an der Lichtquelle sorgt für eine nahezu ideale Gaußverteilung bezüglich der Intensitätsverteilung und bietet einen Lichtfleck von minimal 20  $\mu\text{m}$  (Durchmesser) bzw. eine Linie von maximal 80 x 1 700  $\mu\text{m}$ .

Weiterhin wurde auch das Linsensystem der Empfangseinheit neu gerechnet, um eine optimale Abbildungsleistung erzielen zu können. Das Ergebnis ist ein Triangulationssensor, der eine Auflösung von bis zu 0,025  $\mu\text{m}$  bietet (unter Einbeziehung von Auswerteargorithmen) und eine Linearität von bis zu  $\pm 0,03\%$  (F.S.). Für ein ideales Signal-Rausch-Verhältnis wurde die Elektronik der Laserintensitäts-

anpassung ebenfalls erweitert, um Blooming beziehungsweise Signalverlust zu vermeiden.

Für die Messaufgaben stehen drei Sensorköpfe mit den Messbereichen 10  $\pm$  1 mm, 30  $\pm$  5 mm und 110  $\pm$  15 mm zur Verfügung, wobei bis zu zwei Köpfe an ein Steuergerät angeschlossen werden können.

Um diese Informationen optimal auswerten zu können, bietet die Elektronik den neuesten Stand der Technik: Die maximale Messfrequenz liegt bei 100 kHz (bei etwa 1/8 des Messbereichs) beziehungsweise 25 kHz (voller Messbereich) und ist daher auch für schnelle, dynamische Messaufgaben geeignet. Zum Auslesen dieser Datenflut steht bei der Steuereinheit ein anpassbarer Strom- und Spannungsausgang zur Verfügung, dieser kann auch digital über RS232C und USB (2.0) abgefragt werden. Ist eine Taktung gewünscht, besteht auch die Möglichkeit, Daten mit bis zu 65 000 Werten pro Kanal im Controller zwischenspeichern.

Auf der Softwareseite wurden zusätzlich die Auswerteargorithmen optimiert, um materialbedingte reproduzierbare Fehler auszublenden. Neben den Unterscheidungen, wie diffus reflektieren-  $\triangleright$

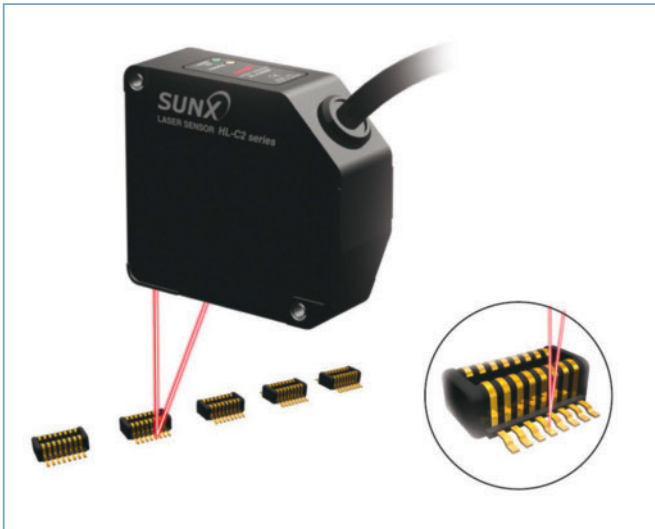


Bild 1. Vermessung von Anschlusspins

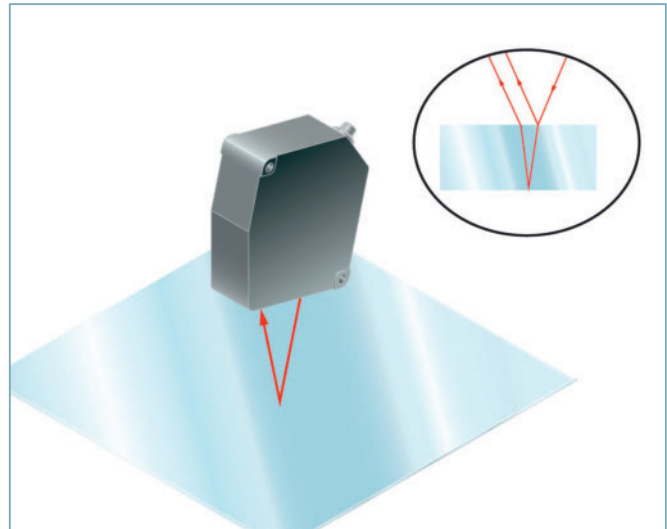


Bild 2. Dickenmessung von Glas mit nur einem Kopf

de, metallisch glänzende Oberflächen oder auch Glas, sind weitere Untervarianten hinzugekommen.

Das Ergebnis ist ein stabileres Signal, da diese Messfehler ausgeblendet werden. Um die Signalqualität zu überprüfen, ist es natürlich möglich, die Intensitätsverteilung auf der CMOS-Zeile über die optional erhältliche Konsole beziehungsweise Software abzufragen. Über diese beiden Schnittstellen lassen sich neben dem Ablesen von Messwerten auch alle Einstellungen am Steuergerät tätigen.

### Schnelle dynamische Anwendungen

Die Triangulationssensoren der Serie HL-C2 eignen sich für verschiedene Messaufgaben, insbesondere solche, die höchste Auflösung und Geschwindigkeit fordern (Bild 1).

Ein Beispiel für eine schnelle dynamische Applikation ist die Messung des Prellverhaltens der Kontakte an einem Schütz. Für die Qualitätsprüfung ist es notwendig, das Verhalten bei Anzug und Abfall zu beobachten. Da die Periodendauer im Millisekundenbereich liegt, muss die Abtastfrequenz entsprechend höher ausfallen. Hier eignet sich die Speicherfunktion des Controllers, da so die Messwerte verlustfrei abgelegt werden können. Mögliche Fehlerquellen durch eine externe Messkarte oder SPS werden so ausgeschlossen. Die Daten liegen nach dem Importieren via Datenkabel tabellengerecht vor und können weiter ausgewertet oder abgespeichert werden.

Wenn neben der hohen Messfrequenz

auch eine hohe Auflösung gefragt ist, eignet sich die Serie HL-C2 ebenfalls. Die hierfür notwendige Grundlage bildet die hochwertige Hardware, unterstützt von der Software: Potenzielle Fehlerquellen wie etwa Mehrfachreflexionen oder inhomogene Reflexionseigenschaften bei Metallen können minimiert beziehungsweise ausgeschlossen werden. Das Ergebnis ist eine Auflösung von bis zu  $0,025 \mu\text{m}$ , also Werte, die bisher taktilen Systemen vorbehalten waren.

Beispielsweise lässt sich so mit höchster Genauigkeit die Planarität von Metallplatten (zum Beispiel von Festplatten) oder Glasscheiben (zum Beispiel Glas für die Solarzellen) bestimmen. Mit nur einem Kopf kann auch die Dicke von Glas gemessen werden (Bild 2). Da sowohl die Vorder- als auch die Rückseite das Laserlicht reflektiert, werden auf der CMOS-Zeile zwei Punkte projiziert. Der Abstand zwischen beiden Peaks ist die Dicke der Glasscheibe. Ein für die Berechnung nötiger Brechungsindex kann ebenfalls im Steuergerät mitberücksichtigt werden. Wenn die reflektierte Lichtintensität nicht genügen sollte, kann für ein optimales Signal-Rausch-Verhältnis die Integrationszeit angepasst werden.

Eine weitere schwierige und bekannte Anwendung ist das Vermessen von Nockenwellen. Hier liegt die geforderte Auflösung im Mikrometerbereich, diese muss gleichzeitig sehr schnell und berührungslos erfolgen. Bei dieser Applikation spielt der Triangulationssensor HL-C2 seine Vorteile mit der Auswertelogik aus. Nach dem Einstellen des Sensors auf „metallische Oberfläche“ können typische Fehler auf-

grund der glänzenden Oberfläche ausgeblendet werden. Besonders störend sind hier die hohen Reflexionsunterschiede bedingt durch mögliche Polierspuren, die einerseits eine hohe Dynamik von den CMOS-Zellen fordern und andererseits eine schnelle Laserintensitätsanpassung benötigen. □

Jens Lerner

► **Panasonic Electric Works Deutschland GmbH**  
T 08024 648-737  
info-de@eu.pewg.panasonic.com  
www.panasonic-electric-works.de

[www.qm-infocenter.de](http://www.qm-infocenter.de)  
Diesen Beitrag finden Sie online unter der Dokumentennummer: **QZ110043**

**QM-Foren:**  
**Die Community im QM-Bereich**  
Allgemeines Forum und moderierte Spezialforen zu  
**GPM, QM & Recht, DIN EN 10204 & QM im Gesundheitswesen**  
[www.qm-infocenter.de](http://www.qm-infocenter.de)