



Christian Leiser,
Vorstand der Fraba
Gruppe

„Weil die Logik im
Produkt steckt, kann auf
komplexe Zusatzgeräte
verzichtet werden.“

Drehgeber Seite 100

elektro AUTOMATION

Konzepte • Systemlösungen • Komponenten

**Einkabeltechnologie
in der Antriebstechnik**

Trendinterview Seite 51

**Sammelschienensystem
vereinfacht Montage**

Stromverteilung Seite 76

Titelstory Seite 96

**Langwegsensor
trotzt Hitze und
Schockbelastung**





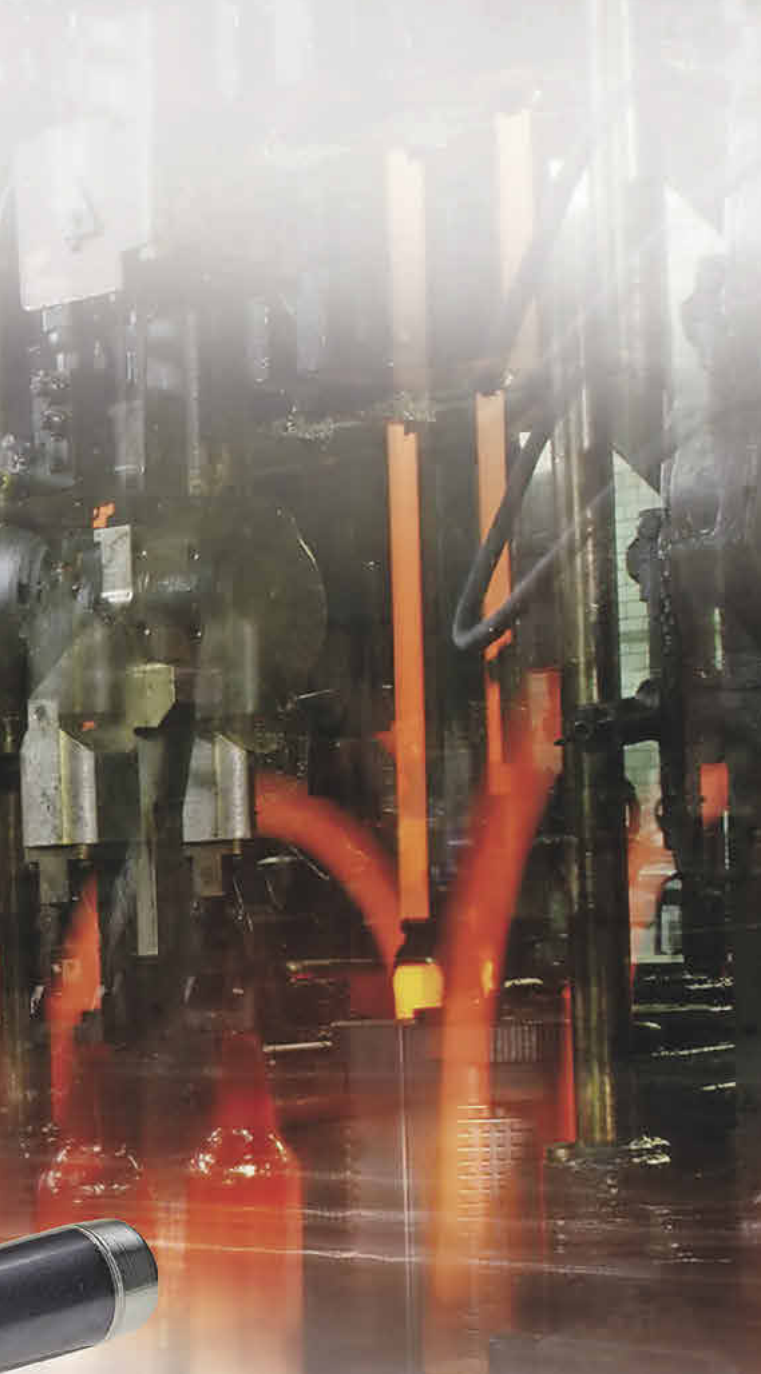
Langwegsensoren stellen Qualität von Behälterglas sicher

Auf das Gewicht kommt es an

Langwegsensoren von Micro-Epsilon stellen bei der Herstellung von Glas-Getränkeflaschen mittels Press-Blas-Verfahren sicher, dass das Gewicht möglichst exakt eingehalten wird. Hitze, Erschütterungen – Schockbelastungen bis 1000 g – sowie Schmiermittel machen den Einsatz angesichts des 24-7-Betriebs extrem anspruchsvoll. Der Maschinenbauer GPS setzt deswegen auf eine kundenspezifische Lösung von Micro-Epsilon.

Christian Niederhofer, Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG, Ortenburg





Behälterglas wird heute überwiegend in so genannten IS-Maschinen (Individual Section Machines) im Press-Blas-Verfahren hergestellt. In diesen Maschinen produzieren verschiedene Sektionen parallel das Behälterglas – beispielsweise Glasflaschen. Aus der Glasschmelze wird über einen Feeder-Kopf das Material in Form von Glaspfropfen entnommen. Dazu wird der Glasstrom in regelmäßigen Abständen mit einer gekühlten Schere ‚abgeschnitten‘. Über ein Rinnensystem gelangen die Tropfen schließlich zu den einzelnen Stationen, in denen das Glas mit einem ‚Pegel‘ in eine Vorform gepresst wird. Das auf diese Weise entstandene Kùbel wird in einem zweiten Schritt durch Druckluft in die endgùltige Form geblasen. Anschließend folgen noch weitere Prozessschritte bis hin zum fertigen Produkt. Die Leistungsfähigkeit der Maschinen ist hoch – je nach Typ der Maschine und GröÙe der Glasbehälter produziert eine Maschine 200 bis 400 Flaschen pro Minute.

Einer der führenden Hersteller von IS-Maschinen ist die GPS Glasproduktions-Service GmbH aus Essen. Das Unternehmen wurde bereits 1923 ursprünglich als Dienstleister für die Ruhrglas AG gegründet und beliefert heute mit seinen rund 50 Mitarbeitern vom Standort Essen aus Kunden in aller Welt mit IS-Maschinen. Entscheidend für die Kunden von GPS ist die hohe Qualität, mit der die Maschinen Behälterglas produzieren können. „Der wichtigste Faktor, der die Qualität des Endprodukts beeinflusst, ist das Gewicht des Glaspfropfens“, erklärt Jürgen Berger, der bei GPS die Abteilung Elektronik leitet. Speziell bei Enghals-Behälterglas – sprich Flaschen, etwa für Bier oder Wein – ist das der Fall. Das Gewicht der fertigen Flasche darf lediglich in einem kleinen Toleranzbereich von etwa $\pm 1\%$ abweichen. „Ansonsten“, betont Berger, „kann es beim Abfüller zu Problemen kommen. Diese schicken dann im Zweifel eine komplette Lieferung wieder zurück.“

Herausforderung Messtechnik unter rauen Industriebedingungen

Die GröÙe oder das Gewicht des Glaspfropfens festzustellen, ist eine große Herausforderung. Flüssiges Glas sorgt für hohe Temperaturen und zusätzlich entstehen im Betrieb starke Erschütterungen. Da die Maschinen in der Regel im 24-Stunden-Betrieb rund ums Jahr laufen, muss die Messtechnik zwischen 5 und 8,5 Millionen Zyklen pro Jahr aushalten können – bei diesen schwierigen Bedingungen. GPS setzt bei der Messtechnik auf einen Positionssensor, der die genaue Stellung des Pegels ermittelt: Je weiter der Pegel während des Pressens in die Vorform eintaucht, desto weniger Glas befindet sich in ihr.

Um die geforderte Genauigkeit von $\pm 1\%$ beim Gewicht des Glaspfropfens zu erreichen, muss die Position des Pegels bei einer Gesamthubhöhe von etwa 150 mm mit einer Wiederholgenauigkeit von 0,1 mm gemessen werden. Weicht die Position des Pegels ab, kann die TropfengröÙe nachgeregelt werden. Dazu wird die Fließgeschwindigkeit des Glases am Federkopf verändert, indem das so genannte Tonrohr nach oben oder unten verstellt wird.

Unter anderem ein komplett verschweißtes Edelstahlgehäuse und federnd gelagerte, vergoldete Kontakte machen den Sensor – eine Sonderanfertigung des Langwegsensors Indusensor EDS, der nach dem Wirbelstromprinzip arbeitet – so robust, dass er den rauen Umgebungsbedingungen in den IS-Maschinen problemlos standhält

Bild: Micro-Epsilon

GPS hatte bereits 1997 erste Versuche unternommen, Messtechnik innerhalb des Pegelmechanismus zu integrieren, um die Qualität der Endprodukte zu optimieren. Die integrierte Steuerungs-Software, Prozesskontrolle+, regelt nicht nur das Tropfgewicht nach, sondern sie kann auch fehlerhafte Flaschen direkt aus dem Produktionsprozess ausschleusen. Das System bietet zusätzlich eine Visualisierung der Ergebnisse sowie umfangreiche Auswertungen und Statistiken – etwa über fehlerhafte Pressvorgänge der einzelnen Stationen. Die Bedienung des Systems erfolgt benutzerfreundlich und intuitiv über einen Touch-Screen.

Ein Problem in der ursprünglichen Version des Systems war die begrenzte Standzeit der Sensoren: „Nach durchschnittlich nur sechs Monaten mussten wir die Sensoren austauschen,“ erinnert sich Berger. Deswegen untersuchte GPS gemeinsam mit dem Sensorik-Spezialisten Micro-Epsilon im vergangenen Jahr, was die Ursachen für die kurze Standzeit der Sensoren waren und wie sich eine ver-

besserte Lösung entwickeln lässt. Als Hauptursache für die begrenzten Standzeiten konnten auf diese Weise die starken Erschütterungen mit Schockbelastungen bis zu 1000 g identifiziert werden. Außerdem griff das verwendete Schmiermittel die Vergussmasse an und beschädigte die Elektronik im Sensor.

Kundenspezifisch angepasste robuste Sensoren

Auf Basis der Untersuchungsergebnisse entwickelte Micro-Epsilon einen neuen kundenspezifischen Sensor für die Integration in den Pegelmechanismus. Zum Einsatz kommt nun eine Sonderanfertigung des Langwegsensors Indusensor EDS, der aus einem Sensorstab mit integrierter Elektronik besteht, über dem ein Rohr verschoben wird. Der Sensor bestimmt dabei die genaue Position des Rohrs. Das Messprinzip basiert auf dem Wirbelstromeffekt. Dazu sind im Sensorstab eine Messspule und eine Kompensationsspule untergebracht. Die Messspule induziert durch Wirbelströme ein



Das Glas wird durch eine gekühlte Schere abgeschnitten – das richtige Gewicht des Glastropfens ist dabei entscheidend für die Qualität des Endprodukts

Bild: Micro-Epsilon

IS-Maschinen von GPS produzieren Behälterglas im so genannten Press-Blas-Verfahren



Bild: Micro-Epsilon

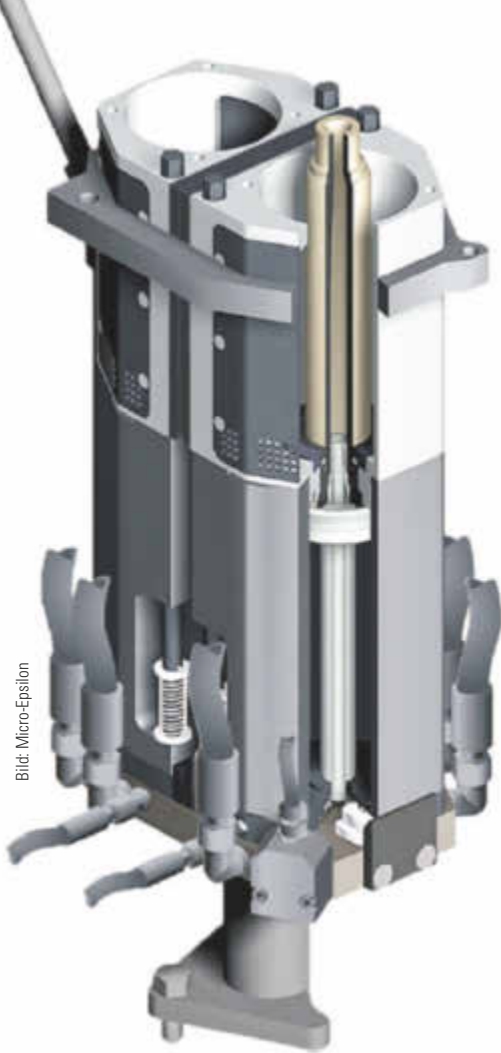


Bild: Micro-Epsilon

Der Pegelmechanismus mit integriertem Wegaufnehmer ist das Herzstück der Prozesskontrolle+ von GPS

„Der Sensor trotzt jetzt den starken Erschütterungen mit Schockbelastungen bis zu 1000 g; federnd gelagerte vergoldete Kontakte halten stets Kontakt.“

magnetisches Feld im Rohr, das wiederum in Abhängigkeit von der Position die Impedanz der Messspule beeinflusst. Das magnetische Feld der Kompensationsspule hat dagegen keine Kopplung mit dem Rohr, so dass dessen Impedanz unabhängig von dessen Position ist. Der Vorteil: Mit dieser Messanordnung werden Temperatureinflüsse und sogar der Einfluss eines Temperaturgradienten entlang des Messweges weitgehend eliminiert, so dass sich ein lineares Ausgangssignal von 4 bis 20 mA erzeugen lässt. Für die Anwendung bei GPS wird übrigens kein separates Target-Rohr benötigt; stattdessen taucht der Sensor direkt in den Pegel ein, der innen hohl ist. Und um die Widerstandsfähigkeit gegenüber den Schmiermitteln und den Schockbelastungen zu erhöhen, ist der gesamte Sensor inklusive der Elektronik in ein dichtes Edelstahlgehäuse eingeschweißt. Über eine Bohrung im Innern des Sensors kann dieser zur Kühlung aber mit Luft durchspült werden. Auch bei der Anschluss technik des Sensors hat Micro-Epsilon in Zusammenarbeit mit GPS eine sehr robuste Lösung entwickelt: Diese beruht auf vergoldeten Kontakten, die federnd gelagert sind und damit den hohen Schockbelastungen standhalten.

PLUS

Basissensor im Überblick

Indusensoren der EDS-Serie sind generell durch ein druckdichtes Edelstahlgehäuse geschützt. Die Sensorelektronik und Signalaufbereitung sind vollständig im Sensorflansch integriert. Das Target ist typischerweise ein Aluminiumrohr, das beispielsweise in einer Kolbenstange integriert ist und berührungslos und verschleißfrei über dem Sensorstab geführt wird. Die Sensoren der EDS-Serie zeichnen sich durch ihre sehr kurze Bauform im Vergleich zum Messbereich aus. Außerdem sind sie robust aufgebaut und beständig gegen Schock und Vibration. Dadurch sind sie besonders für Anwendungen geeignet, bei denen herkömmliche Messtechnik nicht mehr einsetzbar ist. Weitere Eigenschaften sind:

- Messbereiche (mm): 75 | 100 | 160 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 | 630
- Linearität: max. 0,3 % d. M.
- Auflösung: max. 0,05 % d. M.
- hohe Druckbeständigkeit
- ölbeständig und wartungsfrei

Gut geeignet sind die Sensoren auch für die Wegmessung in Hydraulikzylindern, in Form des nur 13 g leichten und 56 mm kleinen Indusensor EDS-28-G-CA-U auch für die integrierte Wegmessung in der Miniatur-Hydraulik.

Optimale Lösung durch Zusammenarbeit

Mit den von Micro-Epsilon entwickelten neuen kundenspezifischen Sensoren läuft das Prozesskontrolle+-System sehr zuverlässig in den IS-Maschinen von GPS. „Die gute Zusammenarbeit mit Micro-Epsilon bei der Entwicklung des Sensors hat sich auf jeden Fall bewährt“, fasst Jürgen Berger seine positiven Erfahrungen zusammen. Die Kunden von GPS profitieren nun von der neuen Prozesskontrolle+, die eine gleichbleibend hohe Qualität der Endprodukte garantiert. Damit ist sichergestellt, dass sich die vorteilhaften Eigenschaften von Glas weiterhin in zahlreichen Anwendungen nutzen lassen. Glas ist transparent, leicht zu reinigen sowie geschmacks- und geruchsneutral – und eignet sich insbesondere in Form von Behälterglas zur Verpackung von Lebensmitteln oder Medikamenten. *co*

www.micro-epsilon.de



Details zu den Basissensoren
des Typs Indusensor EDS:
<http://hier.pro/FwNNr>

INFO
elektro
AUTOMATION