

REVOLUTION STATT EVOLUTION

Die Online-Zustandsüberwachung von Arbeitsfluiden war bis dato keine leichte Aufgabe für Betreiber und Instandhalter von Maschinen und Anlagen. Die FCS100-Baureihe von Elmetric überwindet die bisherigen Probleme mit einer vollkommen neu gestalteten Messzelle.

Bei der Zustandsüberwachung von Arbeitsfluiden (insbesondere Hydraulikölen und Schmierstoffen) sind bereits viele Lösungen entwickelt worden, die zuverlässig wichtige Fluidparameter in bestimmten Bereichen messen. Obwohl die verfügbaren Geräte im Grunde ihre Arbeit tun, konnten sie sich nicht auf breiter Basis etablieren. Der Grund dafür ist komplex, aber einige gravierende Nachteile dieser Geräte sind die unzureichende Integrationsfähigkeit (strömungstechnisch, mechanisch und elektronisch), ihr geringer Messbereich und ihre geringe Beständigkeit gegen raue Umweltbedingungen (Temperatur, Vibration, Feuchte, Druck, usw.). Darüber hinaus sind sie groß und teuer. Folglich bestehen die wesentlichen Anforderungen an einen Sensor, der in allen Bereichen der Mobilhydraulik eingesetzt werden kann, in einer Miniaturisierung einhergehend mit einem robusten und montagefreundlichen Gehäuse, der Verträglichkeit mit allen gängigen Fluiden ohne zusätzliche Gerätevarianten, keine zusätzliche Elektronik, geringer Stromverbrauch, keine Notwendigkeit für mechanische Adapter und einem erheblich erweiterten

Messbereich in Bezug auf Partikelgröße und -konzentration. Die Sensoren sollten zudem auch alle praktischen Druckbereiche abdecken.

Neukonstruktion der Messzelle

Diese Anforderungen konnten nur mit einem grundlegend neuen Entwurf erfüllt werden. Die Messzelle wird hier mit einer schlanken und extrem druckfesten zylindrischen Glaskapillare realisiert. Das Spulensystem ist koaxial um die Kapillare mit einer Lücke angeordnet, so dass das Licht hindurch passieren kann. Im Gegensatz zu den häufig verwendeten Laserdioden wurde eine kompakte Stapelstruktur verwendet. Die Messstrecke besteht aus einer neuen Halbleiter-Lichtquelle, einem neuen Mikroobjektiv, der druckstabilen Kapillare, dem gleichen Mikroobjektiv – vorgeschaltet zum Fotodetektor – der die Lichtsignale in elektrische Signale umwandelt. Die Lichtquelle besteht aus einem kundenspezifischen Dünnschicht-AlN-Substrat und einer darauf gebondeten speziellen linienförmigen LED in Flip-Chip-Bauweise. Dieser optische Aufbau erzeugt ein intensives linienförmiges Lichtfeld innerhalb der Kapillare, durch welche das Fluid strömt. Das Lichtfeld interagiert mit den hindurchpassierenden Partikeln wie folgt: 100% der großen Teilchen werden erfasst – diese großen Partikel sind immer auch in geringer Konzentration im Fluid enthalten. Je kleiner die Partikel sind, desto geringer ist ihr Anteil, der den intensiven Bereich passiert und desto weniger häufig werden diese detektiert – genau entsprechend der natürlichen Größenverteilung der Partikel. Dadurch eignen sich die Sensoren für so stark



Fotos: Elmetric



Der kleinste Partikelzähler der Welt.

verunreinigte Flüssigkeiten, die bisher nicht gemessen werden konnten.

Erkennung von Luftblasen

Senkrecht und koinzident zu der optischen Achse ist ein Streulichtdetektor angeordnet, der ebenfalls synchron zum Signal des Exstinktionsdetektors das Signal des gestreuten Lichts erfasst.

Durch die nahezu perfekte geometrische Definition der Gasblasen kann ihr Volumen genau berechnet werden. Der Volumenanteil von freiem Gas wird in ppm (parts per million) vom Sensor in Echtzeit berechnet und ausgegeben. Der Messbereich beträgt 10.000ppm (=1Vol.%) mit einer Auflösung von 1ppm.

Einfache Anwendung

Nicht nur die Kosten des Sensors selbst bestimmen den Nutzen für den Anwender, sondern auch der erforderliche Gesamtaufwand für seine Systemintegration. Deswegen muss der Sensor nicht nur sehr klein sein, sondern muss auch dazu in der Lage sein, direkt an die Druckleitung angeschlossen zu werden. Zu diesem Zweck werden von ELMETRIC Varianten mit integriertem Stromregler angeboten. Ferner ermöglicht das neue Design des Sensors den Verzicht auf die Verwendung von inneren Dichtungen aus Elastomeren. Damit entfallen spezielle Sensorvarianten für Mineralöl und Phosphatester. Die mit Logistik und Lagerhaltung verbundenen Kosten werden dadurch erheblich reduziert. Elektrische Schnittstellen

Die Sensoren kommen mit LIN, NMOS-Schaltausgang, analoger Strom- und Spannungsausgang und die Feldbus-Schnittstellen EIA-485 und CAN mit Anschlussbelegung nach CiA 303-1. Der elektrische Anschluss wird mit einem 5-poligen M12-Sensorstecker hergestellt. Der Versorgungsspannungsbereich beträgt 9V bis 60V, der Gesamtstromverbrauch beträgt nur 500mW.

Protokolle für die Datenübertragung

Für den Feldeinsatz ist das CANopen-Protokoll gemäß den betreffenden CiA-Empfehlungen vorhanden. Alle Daten des Sensors sind darüber für den Benutzer zugänglich. Dort wo nur geringe Datenmengen benötigt werden (z.B. ISO-Klassen, Temperatur, Luftgehalt etc.), kann alternativ auf das ebenfalls vorhandene Protokoll MODBUS zurückgegriffen werden.

Blitzschnelle Reaktion

Die niedrige Reaktionszeit des Sensors auf plötzliche Änderungen des Zustands der Arbeitsflüssigkeit ist möglich dank des geringen Totvolumens des Sensors von dem Eingang zum Messpunkt. Es beträgt nur 35µl und macht damit den Sensor zur ersten Wahl für die Auswertung von Flaschenproben, wo naturgemäß ein begrenztes Volumen des Fluids zur Hand ist. ■

www.elmetric.com

