

Mit Laser-Distanzsensoren Abstände präzise messen

Artikel vom 27. Juli 2026

Sensoren allgemein

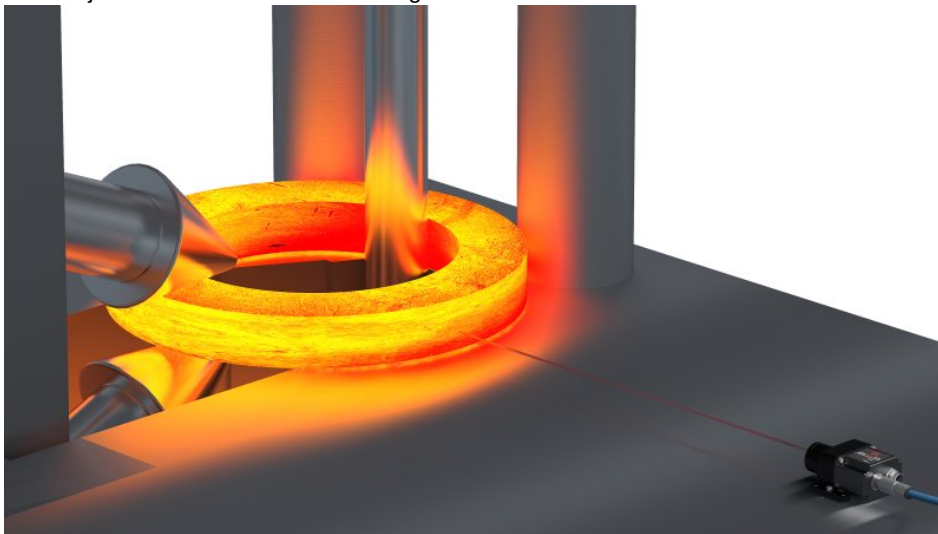
Laser-Distanzsensoren von Micro-Epsilon messen sehr präzise und genau Abstände zu Objekten mit verschiedenen Oberflächen. Hierbei halten sie hohen Temperaturen sowie rauen industriellen Umgebungsbedingungen stand. Zudem sind sie schnell und einfach zu montieren und einzustellen.



Die Laser-Distanzsensoren liefern auch auf schwierigen Oberflächen präzise Messergebnisse (Bild: Micro-Epsilon).

Laser-Distanzsensoren kommen in unterschiedlichen Branchen und Anwendungsbereichen zum Einsatz, beispielsweise in der Automobilindustrie, der Logistik- und Produktionstechnik oder zur Strukturüberwachung von Gebäuden. In Walzwerken kontrollieren sie etwa die Abstände zu heißen und schweren Materialien.

Hierbei sind sie extremen Temperaturen, heißen Oberflächen sowie starken Vibrationen und Schmutz ausgesetzt. Zudem können reflektierende Oberflächen oder Fremdlicht zu ungenauen Rückstreusignalen und somit zu verfälschten Messergebnissen führen, die jedoch vom Sensor kompensiert werden. Auch unterschiedliche Materialoberflächen wie Karton, Metall oder Plastik stellen moderne Sensoren vor die Herausforderung, auf jeder der genannten Oberflächen gleichbleibend stabile und zuverlässige Messergebnisse zu liefern. Um diesen Herausforderungen zu begegnen und in jedem Anwendungsfall präzise Messergebnisse zu erhalten, hat Micro-Epsilon die Laser-Distanzsensoren der Serien »optoNCDT ILR104x« und »ILR3800« entwickelt. Sie können in allen genannten Fällen zum Einsatz kommen. Die neuen Baureihen nutzen das Prinzip der Laser-Laufzeitmessung bzw. das Phasenvergleichsverfahren für die berührungslose Abstandsmessung, Distanz- und Geschwindigkeitsmessung. Mit ihrem großen Messbereich messen sie präzise kritische Oberflächen wie heißes Metall aus sicherer Entfernung. Durch das berührungslose Messprinzip ermöglicht der Hersteller verschleißfreie Messungen und somit einen langlebigen Einsatz der Messtechnik. Aufgrund ihrer robusten Konstruktion und kompakten Bauweise kommen die Sensoren im Innen- und Außenbereich für verschiedene Messaufgaben infrage, sowohl für statische als auch für bewegte Messobjekte. Außerdem sind die Sensoren für den Betrieb mit und ohne Reflektor ausgelegt und somit flexibel einsetzbar. Durch das Aufbringen eines Reflektors auf dem Messobjekt kann der Messbereich vergrößert werden.



In dieser Anwendung kommen verschiedene Metalle zum Einsatz, welche bei Temperaturen von bis zu 1100 Grad Celsius durch Umformung nahtlos zu großen Ringen gewalzt werden. Durch das Walzen vergrößert sich stetig der Ringdurchmesser. Weil lediglich minimale Toleranzen zulässig sind, wird der Walzprozess kontinuierlich durch den Sensor »ILR3800-100-H« überwacht (Bild: Micro-Epsilon).

Hohe Fremdlichtbeständigkeit

Sensoren der Baureihe »optoNCDT ILR104x« arbeiten nach dem Prinzip der Lichtlaufzeitmessung (Time-of-Flight): Eine Laserdiode im Sensor erzeugt kurze Laserimpulse, die auf das Messobjekt projiziert werden. Das Sensorelement nimmt das vom Messobjekt reflektierte Licht auf – die Laufzeit der Lichtpulse zum Messobjekt und zurück bestimmt den Messabstand. Eine im Sensor integrierte Elektronik leitet über die Laufzeit die Distanz ab und bereitet das Signal zur analogen und digitalen Ausgabe auf. Mit diesem Prinzip können die Laser-Distanzsensoren Abstände bis zu zehn Metern messen. Das Modell »ILR1041« misst durch die im Zielobjekt angebrachte Reflektorfolie sogar Abstände bis 60 Meter. Hierbei arbeiten die Geräte mit einer einstellbaren

Messrate von bis zu 333 Hertz, die Auflösung beträgt dabei einen Millimeter. Ihre geringe Reproduzierbarkeit von weniger als drei Millimetern sowie die hohe Temperaturstabilität von $\leq 0,25$ mm/K sorgen für besonders genaue und zuverlässige Messergebnisse. Mit dem sichtbaren roten Laser der Klasse 1 stellt der Hersteller sicher, dass keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen oder geschultes Personal nötig sind. Aufgrund der hohen Fremdlichtbeständigkeit bis 50.000 Lux lassen sich die Sensoren in Umgebungen mit hohem Streulicht einsetzen. Dabei erreichen sie eine typische Lebensdauer von bis zu 85.000 Stunden. Dank des drehbaren Kabelabgangs sowie der geringen Baugröße von $67,4 \times 41,7 \times 15$ Millimetern lassen sich die Sensoren auch in schwer zugänglichen Bereichen schnell und einfach montieren. Das stabile Kunststoffgehäuse gemäß Schutzart IP69K sowie der große Betriebstemperaturbereich von -30 bis $+60$ Grad Celsius vergrößern die Einsatzmöglichkeiten. So kommen sie beispielsweise im Bereich der Automation für die Anwesenheitskontrolle sowie zur Kollisionsüberwachung zum Einsatz. Um Anwendern die Instandhaltung der Sensoren zu erleichtern, müssen diese während des Betriebs möglichst komfortabel zu bedienen und zu warten sein. So erfolgt das Bedienen der Sensoren bequem und einfach über zwei Tasten sowie ein Drehrad am Gerät oder über IO-Link.

Für große Distanzen entwickelt

Die Sensoren »optoNCDT ILR3800« arbeiten dagegen nach dem Prinzip des Phasenvergleichsverfahrens. Hierbei wird hochfrequent modulierte Laserlicht mit wechselnden Amplituden zum Messobjekt gesendet. Je nach Entfernung des Objekts verändert der Abstand die Phasenbeziehung zwischen dem gesendeten und dem empfangenen Signal. Sensoren dieses Prinzips arbeiten mit einer hohen Genauigkeit und können Distanzen bis zu 150 Metern präzise und berührungslos erfassen. Dank des roten Halbleiterlasers der Laserklasse 2 mit 655 Nanometern Wellenlänge liefern die Sensoren selbst auf dunklen, strukturierten oder schwach reflektierenden Oberflächen millimetergenaue Messergebnisse. Auch bei Laserklasse 2 sind noch keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen erforderlich. Die Sensoren können auf verschiedene Objektflächen messen, die zu messende Distanz hängt dabei vom Reflexionsgrad des Ziels ab. Beispielsweise lassen sich bei Objekten mit schwarzer Oberfläche Distanzen bis 30 Meter messen, bei weißer Oberfläche sind es bereits 100 Meter. Auch bei diesem Modell lässt sich bei Bedarf eine Reflektorfolie anbringen, was die maximal zu messende Distanz auf 150 Meter erhöht. Aufgrund des integrierten Auto-Messmodus lassen sich selbst dunkle, teils spiegelnde und weit entfernte Ziele präzise und zuverlässig erfassen. Ein einfaches und schnelles Ausrichten des Sensors ist über die integrierte Montageplatte mit vier Schrauben bzw. Gewindestiften möglich. Auch unter rauen Bedingungen liefern die Laser-Distanzsensoren zuverlässige Ergebnisse und sind dank der robusten Bauweise im IP67-zertifizierten Aluminiumgehäuse vor Staub und Spritzwasser geschützt. Die kompakte Bauform mit den Maßen $113 \times 43,5 \times 71$ Millimeter und das geringe Gewicht bieten viele Anwendungsmöglichkeiten, insbesondere in der Fabrik- und Anlagenautomatisierung oder für den Einsatz an Drohnen zur Entfernungsmessung aus der Luft. Die Variante »ILR3800-100-H« verfügt über ein integriertes Heizelement, das den Betrieb im Temperaturbereich von -40 bis $+55$ Grad Celsius ermöglicht. Anwender können die Sensoren damit dauerhaft im Außenbereich einsetzen. Ein frei skalierbarer Analogausgang von 4...20 mA mit einer Auflösung von 16 Bit sorgt für ein gleichmäßiges Ausgangssignal. Zwei Status-LEDs, welche die Reflexionsstärke sowie die Betriebsbereitschaft anzeigen, erleichtern Einstellung und Bedienung des Sensors. Die Software »sensorTOOL« von Micro-Epsilon bietet dabei umfangreiche Konfigurationsmöglichkeiten und ermöglicht eine einfache Inbetriebnahme. Für eine schnelle Auswertung von Prozessen lassen sich damit Daten aufnehmen und exportieren.

Für die smarte Fabrik

Um die Sensoren bestmöglich in bestehende Fabrikumgebungen einbinden zu können, stattet der Hersteller die Baureihe »ILR104x« mit einem IO-Link-Interface aus. Dies ermöglicht die schnelle und einfache bidirektionale Kommunikation, die automatische Erkennung von Geräten sowie die frühzeitige Erkennung von Fehlern in Maschinen und Anlagen. Die Sensoren der Baureihe »ILR3800« lassen sich über ein optional erhältliches Schnittstellenmodul mit den digitalen Schnittstellen RS422, USB, Profinet, Ethernet/IP und Ethercat ausstatten.

Durchmesser-Messung

Ein möglicher Einsatzbereich der Lasersensoren ist etwa bei der Herstellung von Bandstahlrollen bzw. Coils für die Automobilindustrie. Beim Abwickeln eines Coils auf der Bearbeitungsmaschine wird der Durchmesser kontinuierlich durch den Sensor »optoNCDT ILR1040-10« überwacht, um frühzeitig den Wechselzeitpunkt des Coils bestimmen zu können. Mithilfe der integrierten IO-Link-Schnittstelle lässt sich der Sensor in Automatisierungsanlagen integrieren. Hiermit ist eine präzise und verschleißfreie Steuerung des Produktionsprozesses möglich. Ebenso eignen sich die Sensoren zur Durchmesserüberwachung in der verarbeitenden Metallindustrie. Hier kommen verschiedene Metalle zum Einsatz, welche bei Temperaturen von bis zu 1100 Grad Celsius durch Umformen nahtlos zu großen Ringen gewalzt werden. Durch das Walzen vergrößert sich stetig der Ringdurchmesser. Weil hier lediglich minimale Toleranzen zulässig sind, wird der Walzprozess kontinuierlich durch den Sensor »ILR3800-100« überwacht. Herkömmliche Sensoren, die man nah am Messobjekt anbringt, halten den extrem hohen Temperaturen, der abplatzenden Zunderung sowie dem Wasserdampf nicht stand. Das Sensormodell »ILR3800-100-H« ist jedoch dank des Phasenvergleichsverfahrens für diesen Einsatz konzeptioniert.

Fazit

Lasер-Distanzsensoren der Baureihen »optoNCDT ILR104x« und »ILR3800« eignen sich aufgrund ihrer Eigenschaften besonders für den Einsatz in rauen, industriellen Umgebungen. Hierbei spielt es keine Rolle, welche Oberflächeneigenschaften die Messobjekte aufweisen, und auch große Distanzen meistern die Sensoren. Für hohe Konnektivität sorgen moderne industrielle Schnittstellen, und die einfache Bedien- und Wartbarkeit rundet das Sensorangebot ab.



MICRO-EPSILON

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co.

KG

Infos zum Unternehmen

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co.

KG

Königbacher Str. 15
D-94496 Ortenburg

08542 168-0

info@micro-epsilon.de

www.micro-epsilon.de
