

24. November 2005 - Nr. 47

Technik

Lasertechnik

Exaktes Messen mit Licht



Jede Bewegung des Laserstrahls wird genau registriert. Abweichungen werden gemessen und ausgelesen.

und erlauben damit den Betrieb des Systems ohne Beeinflussung durch Lampen oder Tageslicht.

Zwei Arten von Empfängern eignen sich für diese Art der Messungen: die Vierquadrantendiode (4QD) und der so genannte „Positionsempfindliche Detektor“ (PSD).

Bei der 4QD handelt es sich um 4 Photodioden, die einen Kreis bilden und wie durch ein Fadenkreuz in der Mitte getrennt sind. Trifft der Laserstrahl auf die Dioden und befindet sich dieser nicht genau in der Mitte, sind die Signale der einzelnen Photodioden unterschiedlich stark, und damit kann die Abweichung erkannt werden. Der Vorteil der 4QD ist der vergleichsweise niedrige Preis, der Nachteil ist, dass die Abweichung nur in etwa quantitativ bestimmbar ist. Die Genauigkeit der 4QD ist nur im Nullpunkt sehr hoch. Die Verwendung empfiehlt sich also nur wenn angestrebt wird, immer genau null zu erreichen.

Die Empfänger nicht durch zu viel Licht beeinflussen

Der PSD ist eine Photodiode, die am besten mit zwei optischen Potentiometern, die in X und Y übereinander liegen, vergleichbar ist. Der Laserstrahl wirkt dann wie der Schließkontakt. Je nachdem, wo der Strahl auftrifft, verschiebt sich der Strom durch die Photodiode nach plus oder minus. Der Vorteil des PSD ist die exakte Bestimmung der Position über die gesamte Fläche. Nachteile sind die komplexere Elektronik, die zur Auswertung nötig ist, sowie der höhere Preis. Dennoch empfiehlt sich die Anwendung des PSD in den meisten Fällen, da ja bei jedem Ausrichten eine gewisse Toleranz erlaubt ist und diese eben mit dem PSD quantitativ besser erfasst werden kann.

Beide Systeme erwarten einen getakteten Laser zur Eliminierung des Umgebungslichts. Allerdings muss immer darauf geachtet werden, dass die Empfänger nicht durch zu viel Umgebungslicht beeinflusst und somit in die Sättigung getrieben werden. Einfache Abschattung genügt, um dieses Problem zu umgehen. Die Elektronik zur Auswertung der 4QD ist dabei recht einfach, heißt es bei Laser Components.

Produktion Nr. 47, 2005

OLCHING (th). Beim Ausrichten oder Vermessen von Maschinen gibt es nicht selten Ungenauigkeiten und lange Wartezeiten. Experten sehen neue Möglichkeiten im Einsatz von Lasersystemen.

In der Praxis sehen Fachleute das Problem, dass mit zunehmender Entfernung die Ausrichtung nicht nur schwieriger wird, sondern die Messgenauigkeit so weit abnimmt, dass das Messen zum Schätzen wird. Ein weiterer Aspekt ist die zunehmende Forderung nach Dokumentation der ausgeführten Arbeit und der erzielten Resultate, die sich nur mittels entsprechender Messtechnik aufzeichnen lassen.

„Bei der Messung von Parallelität, Kippwinkel und Winkel werden der Laser und Empfänger, die sich in einem Gehäuse befinden, mit der Referenz schlüssig verbunden und gegenüber, auf dem zu justierenden Teil, wird ein Spiegel befestigt. Nur wenn der Laser genau in sich zurückgespiegelt wird, ist das Teil parallel zum Referenzteil“, erklärt Jochen Maier, Produktingenieur bei der Laser Components GmbH in Olching, die ein Laserausrichtsystem entwickelt hat. Abweichungen davon werden gemessen und ausgelesen.

Bei der Messung von Versatz, Geradheit und Durchbiegung wird der Empfänger mit der Referenz schlüssig

verbunden. Der Laser wird gegenüber auf dem zu justierenden Teil befestigt. Bewegt sich der Laser nun vom Empfänger weg oder darauf zu, wird jede Abweichung von der Nullposition in X und Y gemessen und ausgelesen.

„Neuartig ist die Kombination der beiden Messverfahren in einem Gerät. Hier befinden sich Laser und Empfänger zur Winkelmessung wieder in einem Gehäuse“, sagt Franz Westermeyer, Entwickler bei der LT-Laser Tools GmbH. Jedoch wird gegenüber anstelle des Spiegels ein weiterer Empfänger angebracht. Vor dem Empfänger befindet sich nach Angaben des Unternehmens zusätzlich ein teildurchlässiger Spiegel (50%). Es wird also die Hälfte der Laserstrahlung zur Winkelmessung verwendet und die andere Hälfte zur Positionsmessung.

„Neu ist die Kombination der Verfahren in einem Gerät.“

Franz Westermeyer,
LT-Laser Tools GmbH

Um ein Lasermesssystem werkstattdauglich zu machen, kann nur ein Laser verwendet werden, der augensicher, robust und langlebig ist. Diodenlaser, die dabei verwendet werden, haben eine Ausgangsleistung von 0,9 mW, entsprechen der Laserklasse 2 und erfüllen damit das Kriterium der so genannten Augensicherheit. Die Laser werden in ein hermetisch geschlossenes Aluminiumgehäuse mit einem nahezu unzerstörbaren Austrittsfenster eingebaut. Die Lebenszeit des Lasers liegt bei etwa 30000 Stunden. Zur Eliminierung des Umgebungslichts werden die Laser mit etwa 10 kHz getaktet