

Laser-Einweglichtschranken ohne Fokusverstellung

W. Schmitz, E.-C. Reiff

Laser-Lichtschranken bieten wegen des Laserlichtes eine große Bandbreite an Einsatzmöglichkeiten. Eine aufwändige Fokusverstellung an der Linse verbessert die Eigenschaften noch. Für viele Anwendungen kann man jedoch auf die Fokusverstellung verzichten und damit kompaktere Bauformen zulassen.

Viele Sensoren gibt es in den zylindrischen M12- oder M18-Gehäusen. Besonders die unproblematische Montage trägt zur Verbreitung der Bauform bei. Sie ist bei induktiven und kapazitiven Näherungsschaltern weitverbreitet und setzt sich inzwischen auch bei optischen Sensoren immer stärker durch, z.B. auch bei Laser-Lichtschranken. Hier gibt es mittlerweile Geräte auf dem Markt, die eine kompakte, kurze Bauform haben und auf eine Fokusverstellung verzichten.

Präziser Schaltpunkt durch Laserlicht

Lichtschranken, die mit Laserlicht arbeiten, bieten in der Praxis vor allem einen Vorteil: Ihr Lichtstrahl lässt sich eng bündeln und ist gleichzeitig sehr intensiv. Dadurch kann man zum Einen selbst kleinste Objekte zuverlässig detektieren und zum Anderen große Reichweiten erzielen. Durch die große Genauigkeit der Optik ergibt sich über die gesamte Strecke zwischen Sender und Empfänger ein präziser Schaltpunkt. Man benötigt diese Eigenschaften z.B. bei der Kleinteileerfassung oder auch an großen Maschinen, z.B. in der Textilindustrie an den Spinnereimaschinen, wo man große Distanzen überbrücken muss.

Damit Laserdioden einen möglichst parallelen Lichtstrahl aussenden und die oben erwähnten Eigenschaften erreichen, benötigt man jedoch relativ auf-



Bild 1: Laserlichtschranke mit Fokusverstellung; damit ausgerüstete Laser-Einweglichtschranken erkennen auch über ihre Maximaldistanz von ca. 50 m noch sicher Objekte von nur 2 mm Größe

wändig geschliffene Optiken. Dies erhöht auch den Preis von Laserlichtschranken im Vergleich zu »normalen« optischen Sensoren. Bei den meisten der heute marktüblichen Geräten gehört zu-

dem eine Fokusverstellung zum Standard. Damit lässt sich der Strahlverlauf nachträglich je nach benötigter Distanz verändern. Der technische Aufwand und damit die Kosten erhöhen sich dadurch weiter.

Diese Fokusverstellung hat in vielen Anwendungen durchaus seinen Sinn. Damit ausgerüstete Laser-Einweglichtschranken (Bild 1) erkennen auch über ihre Maximaldistanz, welche im Normalfall bei ca. 50 m liegt, 2 mm große Objekte mit hoher Sicherheit. Viele Anwendungen stellen gar keine so hohen Anforderungen. Hier geht es nur um die Reichweite und nicht um extrem kleine Objekte. Laserlichtschranken leisten – und kosten – dann deutlich mehr, als man eigentlich braucht.

Großer Schaltabstand und hohe Schaltfrequenz

Speziell für solche Anwendungsbereiche hat Contrinex, Nettetal, sein Programm an Laserlichtschranken um zwei Einweglichtschranken in M12- und M18-Gehäuse erweitert (Bild 2). Die Geräte verfügen über keine Fokusverstellung. Anwender müssen damit nicht mehr für

PHOTOELEKTRISCHE NÄHERUNGSSCHALTER

Die photoelektrischen Näherungsschalter gibt es in mehreren Ausführungen.

Energetischer Reflexions-Lichttaster

Bei einem energetischen Reflexionslichttaster befinden sich Sender und Empfänger in einem Gehäuse. Der Sender gibt gepulstes Licht ab, welches ein Objekt beliebiger Form ertastet. Das Objekt reflektiert das Licht; aufgrund der undefinierten Oberfläche ist das reflektierte Licht mehr oder weniger diffus. Die Empfangseinheit wertet das eintreffende Licht aus und schaltet bei genügender eintreffender Lichtmenge. Die Empfindlichkeit lässt sich in weiten Bereichen einstellen.

Reflexionslichttaster mit Hintergrundausblendung

Diese Variante unterscheidet sich vom energetischen Reflexionslichttaster dadurch, dass sie nicht die Lichtmenge auswertet, sondern den Einfallswinkel des eintreffenden Lichtes, d.h., man kann das »Sichtfenster« verbreitern. Der Einsatzbereich liegt z.B. bei der Erfassung von Objekten vor hellen Hintergründen.

Reflexions-Lichtschranken

Auch die Reflexions-Lichtschranke fasst Sender und Empfänger in einem Gehäuse zusammen. Der wesentliche Unterschied zu den Lichttastern besteht darin, dass die Reflexionslichtschranke vor dem Sender eine Linse und ein Polarisationsfilter hat. Als Reflektor verwendet man Tripelspiegel. Da sich vor dem Empfänger auch wieder Polarisationsfilter befinden, kann die Reflexionslichtschranke erkennen, ob das einfallende Licht wirklich reflektiertes Senderlicht ist. Licht, welches z.B. ein helles Objekt reflektiert und nur in geringem Maße die gleiche Polarisierung hat, würde der Empfänger nicht auswerten.

Einweg-Lichtschranken

Bei Einweg-Lichtschranken befinden sich Sender und Empfänger in verschiedenen Gehäusen. Der Lichtstrahl legt daher auf dem Weg vom Sender zum Empfänger nur den einfachen Weg zurück. Eine sichere Erkennung des Objektes kann man gewährleisten, wenn das Objekt die Lichteintrittsöffnung des Empfängers mindestens abdeckt.

Wilfried Schmitz, Contrinex, Nettetal, Ellen-Christine Reiff, Redaktionsbüro Stutensee

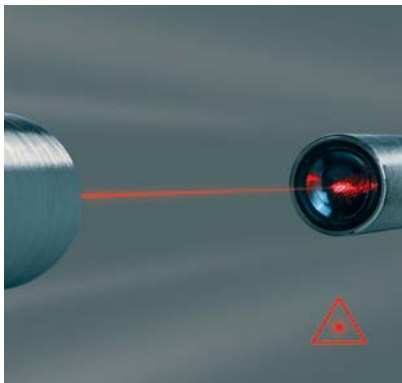


Bild 2: Die Laser-Einweglichtschranke in montagefreundlichen M12- und M18-Gehäuse bieten den gesamten Funktionsumfang ohne Fokusverstellung

eine Fähigkeit bezahlen, das sie in ihrer Anwendung gar nicht nutzen können.

Die Lichtschranken arbeiten über eine Distanz bis 50 m bei großer Funktionsreserve. Bei 1m Entfernung beträgt der Durchmesser des Lichtstrahls 2 mm und bei maximaler Reichweite 20 mm. Dank der hohen Schaltfrequenz von 5 kHz kann man auch zeitlich kurze Vorgänge sicher erfassen. Ein Eingangsimpuls von ca. 0,1 ms genügt. Die Empfindlichkeit lässt sich über ein Potentiometer vor Ort exakt an die Erfordernisse der Anwendung anpassen. Mit ihrem relativ hohen Schaltstrom von maximal 200 mA schaltet die Lichtschranke auch verhältnismäßig große Lasten.

Die Inbetriebnahme der Lichtschranken fällt leicht. Ein integrierter Kurzschluss- und Verpolungsschutz verhindert Fehler bei der Inbetriebnahme. Sichtbares Rotlicht (660 nm) erleichtert die Ausrichtung. Je nach Typ arbeiten die Laser-Einweglichtschranken mit NPN- oder PNP-Ausgang und werden wahlweise hell-schaltend mit zusätzlichem Funktionsreserveausgang oder mit antivalenten Ausgängen angeboten.

Bei antivalenten Ausgängen führt der eine das hell-schaltende Signal und der andere das dunkelschaltende. Beide Funktionen stehen also gleichzeitig zur Verfügung, wodurch man beim Anschluss an die Steuerung eine höhere Flexibilität erreicht. Logische Verknüpfungen lassen sich leichter realisieren. Gehen beide Ausgänge auf die Steuerung, ermöglicht diese Redundanz außerdem sehr einfach eine Funktionskontrolle.

Kompakt, robust und kurz in Richtung der Lichtachse

Die Schalter befinden sich in widerstandsfähigen Metallgehäusen aus V2A-Stahl und erfüllen serienmäßig die Anforderungen der Schutzart IP67. Das Abdeckfenster der Optik besteht aus kratzunempfindlichem und reinigungsmittelbeständigem Hartglas. Die zulässigen Umgebungstemperaturen liegen – bedingt durch die eingesetzte Laserdiode – zwischen -10°C und +50°C. Die Laserlichtschranken arbeiten im weiten Betriebsspannungsbereich bei 10...36 V. Eingebaute LEDs signalisieren den jeweiligen Schaltzustand und die Funktionsreserve. Die im Sender der Einweglichtschranke eingesetzte Laserdiode erfüllt die Anforderungen der Laserschutzklasse 2, somit entfallen während des Betriebes besondere Schutzmaßnahmen. ■