

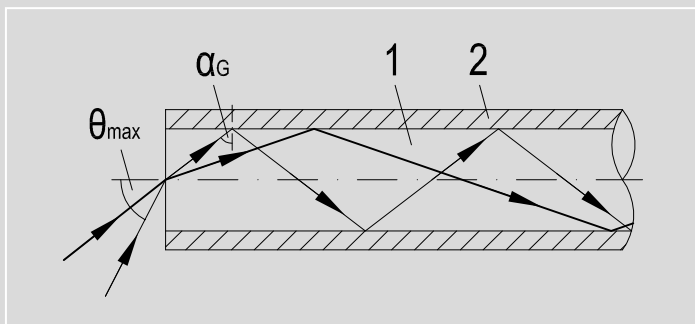
Lichtleitersensoren

Systembeschreibung

Funktionsweise von Lichtleitern

Die Lichtleitung beruht auf dem physikalischen Effekt der Totalreflexion. Dabei wird Licht, welches in eine Glasfaser eingekoppelt wird, an den Grenzflächen immer wieder in die Glasfaser zurückreflektiert. Der große Vorteil dieser Technologie ist, dass das Licht auf diese Weise nahezu verlustfrei über weite Strecken transportiert werden kann.

Lichtleitersensoren nutzen dieses Prinzip, um das Sendelicht an unzugängliche Stellen zu bringen und das Empfangslicht an den gleichen Stellen wieder aufzunehmen, während der Sensor selbst an weniger beengten Orten montiert werden kann. Diese Technik, die auch zur Detektion sehr kleiner Objekte eingesetzt werden kann, zeichnet sich durch Präzision und Zuverlässigkeit aus.



Lichtführung im Lichtleiter

Das Licht wird im Lichtleiter durch Totalreflexion an der Grenzfläche zwischen dem Fasermantel (2) und dem Faserkern (1) in axialer Richtung transportiert. Die Größe des Grenzwinkels der Totalreflexion (α_G) definiert den Akzeptanzwinkel des Lichtleiters (θ_{\max}). Licht, das unter diesem oder einem kleineren Winkel auf die Stirnseite der Faser trifft, wird im Lichtleiter transportiert.

Lichtleitermaterialien



Lichtleiter unterscheiden sich durch das verwendete Übertragungsmedium, Glas oder Kunststoff. SensoPart bietet das sogenannte Fasermaterial in beiden Varianten an. Glasfasern haben eine sehr gute chemische und eine hohe Temperaturbeständigkeit.

Geeignete Mantelmaterialien aus Metall oder Silikon ermöglichen die Verwendung von Glasfaserlichtleitern bei rauen Umgebungs- und Prozessbedingungen. Größere Glasfaserquerschnitte bieten ein hohes Maß an Funktionsreserve und Sicherheit, selbst bei staubiger oder schmutziger Umgebung.

Lichtleiter als Einweglichtschranke

Sende- und Empfangslichtleiter verlaufen bei der Einweglichtschranken-Variante in zwei getrennten Lichtleitern. Beide Lichtleiter sind über eine Kupplung optisch mit dem Sensor verbunden. Ein Lichtleiter transportiert dabei das Sendelicht vom Sensor an den Detektionsort, während der andere, gegenüberliegende Lichtleiter das Licht zum Empfänger zurücktransportiert. Wird nun der Lichtweg zwischen den beiden gegenüberliegenden Lichtleiterköpfen durch ein Objekt unterbrochen, schaltet der Sensor. Mit Einweglichtschranken werden vergleichsweise große Reichweiten erreicht.



Lichtschrankentyp

Sendelichtleiter und Empfangslichtleiter verlaufen in zwei getrennten Umhüllungen und sind über eine Kupplung mit den entsprechenden optischen Bauteilen des Sensors verbunden.

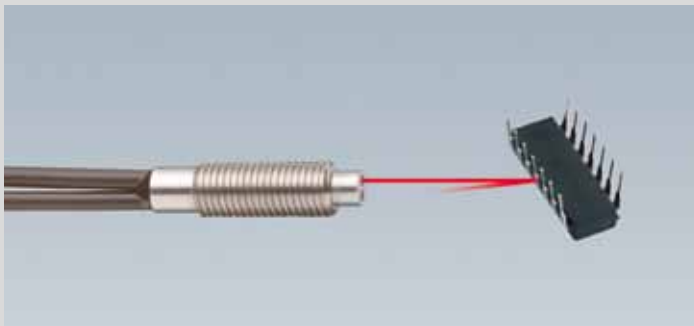
Lichtleiter als Reflexionslichttaster

In der Ausführung als Reflexionslichttaster-Variante sind Sende- und Empfangslichtleiter in einer Lichtaustrittshülse vereint. Während der eine Lichtleiterstrang mit dem Sender verbunden ist, transportiert der andere Strang das vom Detektionsobjekt reflektierte Licht an den Empfänger des Sensors zurück. Der Sensor schaltet.

Der Vorteil dieser Lichtleiteranordnung liegt im sehr geringen Platzbedarf wie auch im reduzierten Montageaufwand. Aufgrund des Detektionsprinzips müssen die Lichtleiterköpfe nah an das Detektionsobjekt herangeführt werden. Durch Verwendung größerer Glasfaserquerschnitte können erhöhte Reichweiten erzielt werden.

Parallele vs. koaxiale Fasern

Bei Taster-Lichtleitern unterscheidet man darüber hinaus zwei verschiedene Faseranordnungen. In der Standardausführung verlaufen die Sende- und Empfangsfasern parallel, bei koaxialen Lichtleitern sind die Empfangsfasern konzentrisch um die Sendefasern herum angeordnet. Bei Verwendung einer zusätzlichen Optik zur Fokussierung (vgl. S. 498) ergeben sich bei der Koaxialausführung Anwendungsvorteile, insbesondere ein kleinerer Lichtfleck und damit eine verbesserte Kleinteileerkennung.



Lichttastertyp

In der Lichttasterausführung verlaufen Sende- und Empfangslichtleiter in einem Kabel und münden in einer Lichtaustrittshülse.

Der Lichtleiterkopf – eine Vielzahl verschiedener Spitzen

Kompakte Bauweise von Maschinen und Anlagen, extrem beengte Platzverhältnisse – oft ist der Zugang zu den zu detektierenden Objekten erschwert. Doch so vielfältig wie die Aufgabenstellungen in der Praxis sind die Köpfe der Lichtleiter. Besonders feine oder biegsame Lichtleiterköpfe sowie hochflexible Lichtleiterfasern ermöglichen hier den Zugang. Besonders bei engen oder verbauten Stellen helfen Lichtleiterköpfe mit seitlichem Lichtaustritt, die das Licht auf kleinstem Raum um 90° umlenken. Flexibilität bei bewegten Maschinenteilen, geringes Gewicht und hohe Stoß- und Vibrationsfestigkeit sorgen bei den Lichtleitern zusammen mit den passenden Lichtleiterköpfen für eine störungsfreie und sichere Funktion.

