

Physik

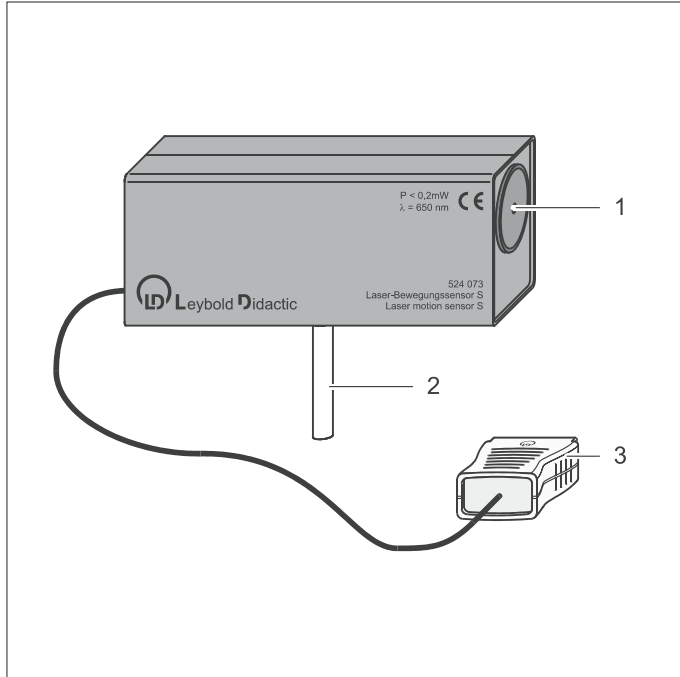
Chemie · Biologie

Technik



Lehr- und Didaktiksysteme
LD Didactic GmbH
Leyboldstraße 1 · 50354 Hürth

06/05-W97-Iv/Sel



Gebrauchsanweisung 524 073

Laser-Bewegungssensor S (524 073)

- 1 Laseraustrittsöffnung
- 2 Stativstange
- 3 Stecker

1 Beschreibung

Der Laser-Bewegungssensor S wird als Sensor in Verbindung mit dem computerunterstützten Messsystem CASSY[®] eingesetzt. Er ermöglicht die Messung von Abständen zwischen 20 cm und 20 m.

Versuchsbeispiele finden Sie auf der CD zur Software CASSY Lab (524 200) bzw. in der Downloadversion der Software unter <http://www.ld-didactic.com> oder auch im Handbuch zur Software CASSY Lab (524 201).

Sicherheitshinweise

Der Laser-Bewegungssensor S emittiert sichtbare Strahlung mit einer Wellenlänge von ca. 650 nm bei einer durch ein Absorptionsfilter und eine elektronische Sicherheitsabschaltung begrenzten max. Austrittsleistung von 0,2 mW. Der Laser-Bewegungssensor S entspricht den Bestimmungen zur Klasse 2 der EN 60825-1 „Sicherheit von Lasereinrichtungen“. Bei Lasereinrichtungen der Klasse 2 ist das Auge bei zufälliger kurzzeitiger Einwirkung der Laserstrahlung, d.h. bei Einwirkungsdauer bis 0,25 s nicht gefährdet. Lasereinrichtungen der Klasse 2 dürfen daher ohne weitere Schutzmaßnahmen eingesetzt werden, wenn sichergestellt ist, dass weder ein absichtliches Hineinschauen für die Anwendung über längere Zeit als 0,25 s noch wiederholtes Hineinschauen in die Laserstrahlung bzw. spiegelnd reflektierte Laserstrahlung erforderlich ist. Vom Vorhandensein des Lidschlussreflexes zum Schutz der Augen darf in der Regel nicht ausgegangen werden.

Folgende Regeln sind zu beachten:

- Nicht direkt in den Laserstrahl blicken.
- Laser-Bewegungssensor S nur von befugten und unterwiesenen Personen betreiben lassen.
- Strahlengang so ausrichten, dass er nicht in Augenhöhe verläuft. und unbeabsichtigte Reflexionen vermeiden.

2 Lieferumfang

- 1 Laser-Bewegungssensor S
- 1 retroreflektierende Folie
- 1 Warnschild

- Alle am Experiment beteiligten und beobachtenden Personen über die Gefahren der Laserstrahlung und die erforderlichen Schutzmaßnahmen unterrichten.
- Den Bereich, in dem mit dem Laser-Bewegungssensor S experimentiert wird, durch Abschirmung gegen unbeabsichtigtes Betreten begrenzen und mit Warnschild kennzeichnen.
- In Deutschland Unfallverhütungsvorschriften BGV B2 „Laserstrahlung“ und ggf. Verordnungen der Kultusminister, in anderen Ländern jeweils gültige Vorschriften beachten.

Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch ist der sichere Betrieb gewährleistet. Jedoch ist der Laser-Bewegungssensor S unverzüglich außer Betrieb zu setzen, wenn z.B. bei sichtbaren Schäden anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist.

- Vor Inbetriebnahme das Gehäuse auf Beschädigungen untersuchen. Nachschauen, ob hinter der Laseraustrittsöffnung das blaue Absorptionsfilter zu sehen ist.
- Bei Funktionsstörungen oder sichtbaren Schäden Laser-Bewegungssensor S außer Betrieb setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb sichern.

2 Messgrößen

Messgröße	CASSY Lab ^{/1/} (524 200)	CASSY-Display ^{/2/} (524 020)	Mobile-CASSY (524 009)	Messbereiche
Weg	s	✓	s	1,000 m 2,000 m 10,00 m 20,00 m
Laufzeit	Δt	✓	Δt	5,00 ns 10,00 ns 50,0 ns 100,0 ns

^{/1/} für Sensor-CASSY (524 010), Pocket-CASSY (524 006) oder Mobile-CASSY (524 009) am PC

^{/2/} in Verbindung mit Sensor-CASSY (524 010)

3 Funktionsweise

Der Laser-Bewegungssensor S sendet moduliertes Licht aus, dessen Intensität mit 6,0 bzw. 60,0 MHz pulsiert, und empfängt es wieder nach Reflexion an einem (bewegten) Objekt. Empfänger ist eine Photodiode, die das Lichtsignal in eine 6,0 bzw. 60,0-MHz-Wechselspannung umwandelt. Da das Licht die Photodiode nach einer Laufzeit Δt erreicht, ist das Signal gegenüber einem synchronen Referenzsignal phasenverschoben um

$$\Delta\varphi = 2\pi \cdot f_1 \cdot \Delta t \quad \text{mit } f_1 = 6,0 \text{ bzw. } 60,0 \text{ MHz}$$

Diese Phasenverschiebung wird gemessen und umgerechnet als Laufzeit Δt oder Entfernung $s = \frac{c \cdot \Delta t}{2}$ angezeigt.

4 Begrenzung der Austrittsleistung

Die Austrittsleistung des Laser-Bewegungssensors S wird durch eine elektronische Sicherheitsschaltung und ein blaues Absorptionsfilter auf 0,2 mW begrenzt.

In einem Störfall wird das emittierte Licht innerhalb von weniger als 2 ms abgeschaltet.

Bei einem Ausfall der Sicherheitsschaltung kann der Laser-Bewegungssensor S kein Licht emittieren.

Bei sichtbaren Schäden am Laser-Bewegungssensor:

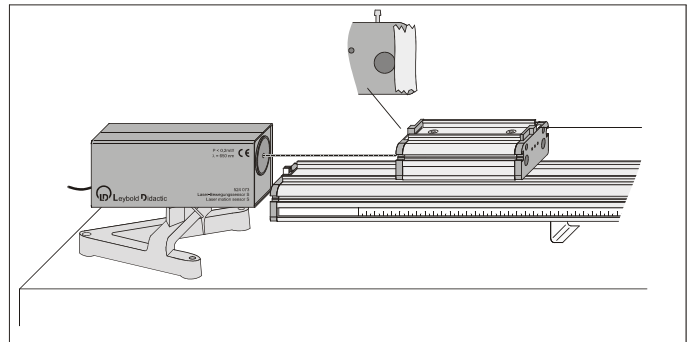
- Unbedingt Stecker ziehen !!!.
- Nachschauen, ob hinter der Laseraustrittsöffnung das blaue Absorptionsfilter zu sehen ist. Laser-Bewegungssensor S nicht ohne blaues Absorptionsfilter betreiben!

Zur Wiederinbetriebnahme nach einem Störfall:

- Stecker ziehen und wieder aufstecken.

5 Bedienung

5.1 Aufzeichnung von Bewegungen mit CASSY Lab:



- Retroreflektierende Folie auf Bewegungsobjekt kleben.
- Laser-Bewegungssensor S in gewünschter Lage (mindestens 20 cm vom Objekt entfernt) aufstellen bzw. in Stativ montieren.
- Laser-Bewegungssensor S an CASSY-Modul anschließen und so ausrichten, dass der Laserstrahl das Bewegungsobjekt trifft.
- Im Dialogfenster „Einstellungen Sensoreingang“ die Schaltfläche „→ 0 ←“ anklicken.
- Automatische Aufzeichnung der Messwerte starten und Bewegung starten.
- Messwert ablesen.

5.2 Messung von Abständen oder Laufzeiten:

- Retroreflektierende Folie auf Objekt kleben.
- Laser-Bewegungssensor S in gewünschter Lage aufstellen.
- Laser-Bewegungssensor S an CASSY-Modul anschließen und so ausrichten, dass der Laserstrahl das Bewegungsobjekt trifft.
- Ggf. Messgröße ändern.
- Messwert ablesen.

6 Technische Daten

Lichtquelle:	Diodenlaser, ca. 650 nm
kürzester messbarer Abstand:	0,20 m ab Frontfläche für größere Genauigkeit 30 cm
Auflösung:	$0,25 \cdot 10^{-3}$ vom Bereich
Abmessungen:	195 mm × 80 mm × 60 mm
Masse:	ca. 1,1 kg

7 Kompatibilität

Laser-Bewegungssensor S ist verwendbar mit folgenden CASSY-Modulen:

	Sensor-CASSY (524 010)	Pocket-CASSY (524 006)	Mobile-CASSY (524 009)
mit PC	Software CASSY Lab ab Version 1.43		
ohne PC	mit CASSY- Display (524 020) ab Firmware 1.20	—	Ab Firmware 1.13

Als Mitglied der CASSY-Familie hat der Sensor folgende Eigenschaften:

- Der Sensor darf zu jeder Zeit aufgesteckt werden.
- Der aufgesteckte Sensor wird an seiner Kennung automatisch erkannt.
- Messgrößen und Messbereiche werden menügeführt eingestellt.

8 Updates

Wenn die verwendete Software oder Firmware älter als oben angegeben ist, ist ein Software- oder Firmware-Update erforderlich. Die aktuelle Version der Software CASSY Lab ist im Internet erhältlich unter <http://www.ld-didactic.com>.

- Aktuelle Version der Software CASSY Lab installieren und starten.
- Alle vorhandenen CASSY-Module nacheinander an PC anschließen.
- Sobald dazu aufgefordert wird, jeweils durch „CASSY-Module aktualisieren“ das CASSY-Modul auf den Stand von CASSY Lab bringen.

® CASSY ist eine eingetragene Marke der LD Didactic GmbH