

Echtzeit-Laserstrahl-Positionsdetektor

„XYPSD“



Benutzerhandbuch

1. Allgemeine Beschreibung

Die *XYPSD* ist ein positions-sensitiver Detektor mit Ausleseelektronik und Ausgängen für die x- und y-Position. Dieser Detektor arbeitet nach dem Prinzip einer *Lateraleffekt*-Fotodiode. Die Position des Laserstrahls auf der Diode kann ohne Verzögerung auf einem Oszilloskop dargestellt werden, so dass auch schnellste Fluktuationen aufgelöst werden. Darin unterscheidet sich der Detektor sowohl von Beam-Profiliern, die die Position nicht in Echtzeit darstellen und schnelle Bewegungen weg integrieren, als auch von schnellen Photodioden, die die Position überhaupt nicht messen. Neben der x- und y-Position wird auch die auf dem Detektor gemessene Intensität ausgegeben.

Die *XYPSD* zeigt zusätzlich direkt am Gehäuse die Aussteuerung der Intensität und die Position an. Hierzu werden eine LED-Zeile bzw. ein LED-Kreuz eingesetzt.

Die folgende Abbildung zeigt die Rückseite des Detektors mit diesen Anzeigen:



Abbildung 1: XYPSD mit Anzeigen und Ausgängen für Intensität und Position

2. Systembestandteile

Typischerweise enthält eine vollständige Lieferung die folgenden Systembestandteile:

- Detektor mit integrierter *Lateraleffekt*-Fotodiode, Ausleseelektronik und optischen Filtern
- 3 Messkabel MCX↔BNC (19 cm)
- Steckernetzteil 12 V
- Benutzerhandbuch

3. Spezifikation

3.1 Technische Daten

Opto-elektronische Eigenschaften

Bandbreite	bis 100 kHz (Die Bandbreite kann werksseitig auf eine vom Kunden angegebene Laser-Repetitionsrate optimiert werden. Um Einzelpulse aufzulösen, gilt in der Regel: Bandbreite \geq Repetitionsrate)
Sensorfläche	9.0 x 9.0 mm ²
Typische laterale Auflösung	< 1.5 μ m (abhängig vom Strahldurchmesser und -profil)
Spektrale Empfindlichkeit	VIS Version: 320 – 1100 nm
Empfindlichkeit / Position vs. Spannung	ca. 1.2 mV / μ m

Mechanische Dimensionen

Gehäuse	49 x 40 x 23.9 mm ³
Anschraubgewinde	M4

Optische Filter

	(anpassbar auf Laserleistung und Wellenlänge)
Maße	11.9 x 11.9 mm ²
Befestigungsschrauben	M2

Anschlüsse

x, y, I / Konnektoren	Analog x, y: ± 5 V / I: 0 – 7 V / MCX Coax-Buchse; Standard Oszilloskop-Eingang (hochohmig, $\geq 4,7$ kOhm)
Spannungsversorgung / Konnektor	12 V, < 200 mA / DC-Spannungssteckverbinder 1,1 mm
Messkabel	MCX \leftrightarrow BNC, Standard-Länge je 1,8 m (andere Längen auf Anfrage möglich)

3.2 Gehäusemaße

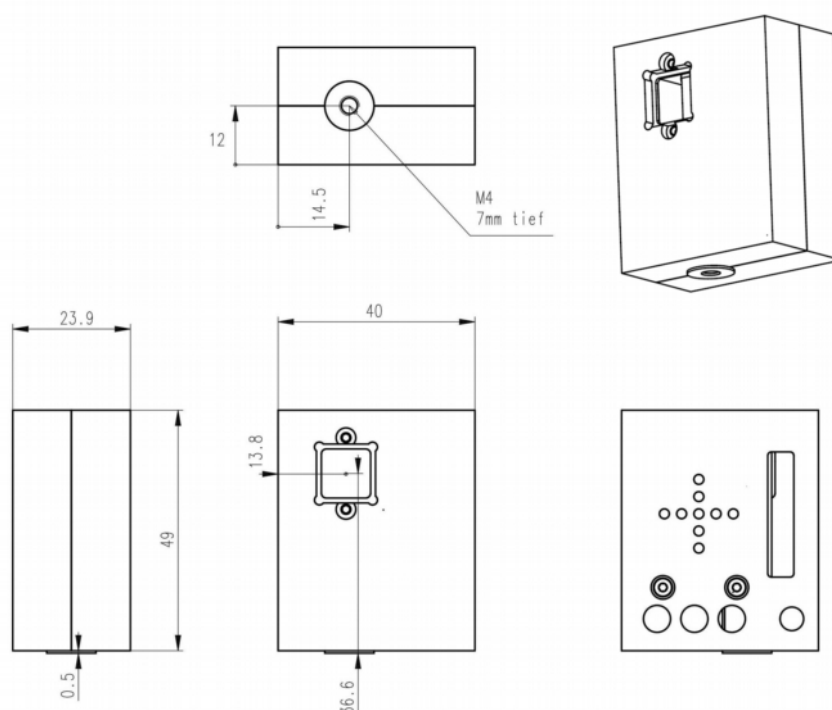


Abbildung 2: Gehäuse des Detektors

3.3 Anzeigeeinstrumente

Die XYPSD ist mit einer LED-Zeile zur Anzeige der Intensitätsaussteuerung und einem LED-Kreuz zur Positionsanzeige ausgestattet.

3.4 Intensitätsnormierung

Die Rohsignale der x- und y-Position sind nahezu proportional zur Laserintensität. Sie steigen mit zunehmender Laserintensität an. Um die Abhängigkeit der Positionssignale von der Intensität zu eliminieren, ist die Ausleseelektronik der XYPSD mit einer Intensitätsnormierung ausgestattet. Dabei werden die x- und y-Signale durch das I-Signal geteilt. Somit ist die Messung unabhängig von der aktuellen Laserleistung.

4. Installation und Bedienung

Die Intensitätsaussteuerung der XYPSD sollte so gewählt werden, dass mindestens 3 und maximal 9 LEDs leuchten. Dies entspricht Spannungswerten von 0,5 bis 6 V. Die gewünschte Aussteuerung erhalten Sie durch Wahl geeigneter Filter vor dem Sensor bzw. die elektronische Einstellung gemäß Abschnitt 4.4.. Die XYPSD sollte so zum Laserstrahl positioniert werden, dass dieser die Mitte des Sensors trifft. In diesem Fall erhalten Sie den größten Bereich zur Messung von Positionsveränderungen.

4.1 LED-Kreuz zur Positionsanzeige

Wird genau die Mitte der PSD getroffen, leuchtet nur die grüne LED der Positionsanzeige. In anderen Fällen leuchten zusätzlich auch gelbe oder rote LEDs, wie in Abbildung 3 anhand einiger Beispiele illustriert ist.

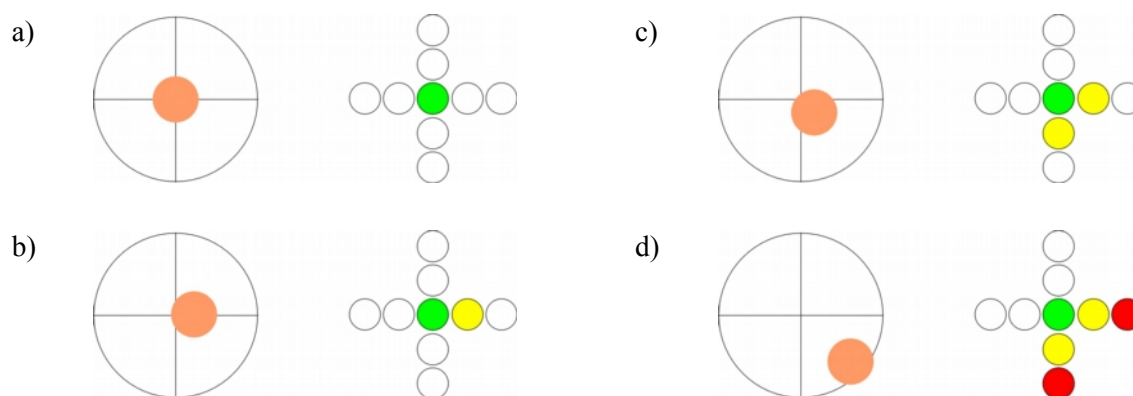


Abbildung 3: Beispiele für auf die PSD auftreffende Laserstrahlen (oranger Spot) und zugehörige Positionsanzeigen. Die linken Grafiken sind in dieser Darstellung aus Richtung der Positionsanzeige, d.h. von der Gehäuserückseite her betrachtet.

Solange nur grüne und gelbe LEDs leuchten, befindet sich der Laserstrahl noch in einem Bereich, in dem eine direkte Zuordnung von Messsignal zu Position möglich ist (siehe Abschnitt 4.2 „Kalibrierung“). Sobald auch die rote LED leuchtet, befindet sich der Strahl in der Nähe des Sensor-Randes.

Eine äquivalente Information erhalten Sie über die Darstellung der Signale auf einem Oszilloskop. Zur online-Darstellung der Position geben Sie die x- und y-Ausgänge auf 2 Kanäle des Oszilloskops und wählen dessen x-y-Darstellungsmodus.

4.2 Kalibrierung

Die absoluten x-y-Strahlpositionen sind abhängig von den intrinsischen Nichtlinearitäten der PSD. Außerdem gibt es kleinere Einflüsse des Strahldurchmessers und der Intensität. Bei Anwendungen mit höchsten Präzisionsanforderungen empfehlen wir, eine Kalibrierung zur Linearisierung des Positionssignals durchzuführen. Dazu wird die *XYPSD* mittels eines Mikrometer-Positioniertischs bewegt und jeweils die Spannungswerte in den verschiedenen Positionen gemessen.

4.3 Vorgetäuschte Positionsschwankungen bei zu kleinen Intensitäten

Abhängig vom Laserstrahldurchmesser und der eingestellten Bandbreite können bei sehr kleinen Intensitäten durch Intensitätsschwankungen des Lasers und Rauschen der Dioden leichte Schwankungen der x-y-Werte auftreten. Diese können auch bei stabiler Strahlposition eine Positionsschwankung vortäuschen. Bitte achten Sie daher immer auf eine angemessene Aussteuerung der auf die PSD treffenden Intensität.

Bei zu schwacher Ausleuchtung erlischt im Übrigen auch die mittlere grüne LED der Positionsanzeige.

4.4 Intensitätseinstellung

Um sicherzustellen, dass der PSD-Detektor im vorgesehenen Intensitätsbereich arbeitet, kann bei einer Änderung der Laserintensität die Signalverstärkung am Digital-Potentiometer (Abbildung 4) des Detektors angepasst werden. Justieren Sie hierzu den Laser auf den Detektor. Wählen Sie am Digital-Potentiometer eine geeignete Verstärkung, bis als Maximalwert an der Anzeige mindestens drei und maximal neun LEDs leuchten. Die Einstellung des Digital-Potentiometers kann mit Hilfe des beiliegenden Metallstifts durch leichtes Hineindrücken der Taster durchgeführt werden. Für jede Einstellrichtung gibt es einen separaten Taster hinter den beiden Gehäusebohrungen (siehe Pfeile in Abbildung 4).



Abbildung 4: PSD-Detektor. Die Pfeile zeigen auf die Taster der Digital-Potentiometer zur Intensitätsaussteuerung (mit beiliegendem Metallstift zu betätigen).

Mit dem oberen Taster lässt sich die Signalverstärkung schrittweise erhöhen, mit dem unteren Taster entsprechend senken. Zwischen höchster und niedrigster Empfindlichkeit liegen 64 Tasterschritte. Dies entspricht einer Empfindlichkeitsänderung um den Faktor 20.

Findet sich keine passende Einstellung, müssen die optischen Filter vor dem PSD-Detektor entsprechend angepasst werden. Sind die passenden Filter nicht verfügbar, wenden Sie sich bitte an den Hersteller oder Lieferanten.

Anmerkungen:

- Bei Auslieferung befinden sich in der Regel zwei Filter vor der Sensorfläche. Dabei handelt es sich um einen starken Filter zur Grobeinstellung und einen schwächeren zur Feineinstellung. Normalerweise ist der oben liegende, als erstes zugängliche Filter der schwächere Filter.
- Bitte beachten Sie, dass die Sensorfläche recht empfindlich ist. Wenn Sie sie reinigen wollen, sollten Sie dies vorsichtig mit einem fusselreifen Tupfer tun.

Zum Filteraustausch lösen Sie die Kunststoffschrauben, mit denen die Filter im Gehäuse fixiert sind. Durch Kippen des Detektorgehäuses können Sie die Filter dann aus dem Gehäuse fallen lassen. Beim Einsetzen neuer Filter gehen Sie bitte vorsichtig vor, um den Detektor nicht zu beschädigen. Bringen Sie dann die Kunststoffschrauben wieder an, um die Filter zu fixieren.

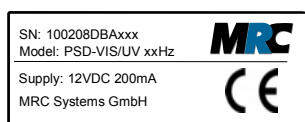
5. Sicherheit

Der Detektor hat das Werk in einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, darf er nur in trockenen Innenbereichen verwendet werden.



Dieses Gerät erfüllt die erforderliche EMV Richtlinie 2014/30/EU.

Kennzeichnung



6. Kontakt

MRC Systems GmbH
Hans-Bunte-Strasse 10
D-69123 Heidelberg
Germany

Telefon: +49-6221/13803-00
Fax: +49-6221/13803-01
Web: www.mrc-systems.de
E-Mail: info@mrc-systems.de