

## 1. Einleitung

Die Laser-Strahlstabilisierung *Compact* kann mit unterschiedlichen Detektoren betrieben werden. In den meisten Fällen empfehlen wir die Verwendung von 4-Quadranten-Detektoren. In einigen Anwendungen kann es jedoch von Vorteil sein, unsere optionalen PSD-Detektoren einzusetzen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die geregelte Zielposition des Systems elektronisch justiert werden soll. Für diese Anwendung kann unser System mit der *Adjust-In*-Funktion ausgestattet werden, die wir in diesem Text vorstellen.

Bei den 4-Quadranten-Detektoren wird die Zielposition stets durch das Zentrum des Sensors definiert. Bei den PSD-Detektoren hingegen kann die Zielposition ein beliebiger Punkt auf der Sensorfläche sein. Sie kann durch die *Adjust-In*-Funktion frei gewählt und variiert werden. Der Sensor der PSDs weist eine sehr feine Gitterstruktur auf. Die Auflösung der Detektoren hängt vom Strahldurchmesser ab und reicht bis in den sub-Mikrometerbereich.

Die Sensoren beider Detektoren sind in den Abbildungen 1 und 2 gezeigt. Beim 4-Quadranten-Detektor sind die dünnen Linien zwischen den Sektoren, deren Schnittpunkt die Sollposition für den Laser vorgibt, gut zu erkennen.

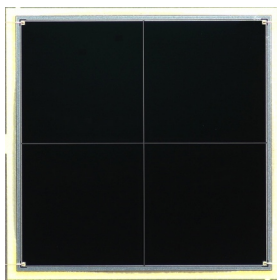


Abbildung 1: Sensor eines 4-Quadranten-Detektors

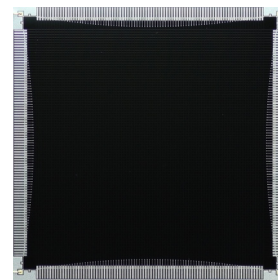


Abbildung 2: Sensor eines PSD-Detektors

## 2. Anwendungsfälle

Die Möglichkeit, den Zielpunkt auf einem oder beiden Detektoren der Strahlstabilisierung zu verschieben, kann für verschiedene Anwendungsfälle genutzt werden. Die drei häufigsten sind:

1) Die Detektoren werden schon vor der endgültigen Justage des Lasers im Aufbau positioniert. Nach der Laser-Justage werden die Sollpositionen auf den PSDs ausgelesen und der Laserstrahl auf diese stabilisiert. Zur Vereinfachung kann über die *Set&Hold*-Funktion in unserer Software die aktuelle Laserposition durch einen Klick als neue Zielposition festgelegt werden.

2) Umgekehrt ist es auch möglich, die endgültige Laser-Justierung durch ein elektronisches Verschieben der Sollpositionen auf den PSDs durchzuführen. Die Feinjustage erfolgt damit allein elektronisch über die Piezogetriebenen Spiegel, so dass die Spiegel im Aufbau nicht mehr manuell nachjustiert werden müssen.

3) Der Laserstrahl wird während des Betriebs zu unterschiedlichen Punkten bewegt. Bei einer kontinuierlichen Verschiebung der Zielpunkte kann der Laserstrahl auf diese Weise auf definierten Bahnen bewegt werden. Dabei folgt der Laser der externen Vorgabe, bleibt aber weiterhin mit höchster Auflösung stabilisiert.

## 3. Beschreibung

Im Standard-Zustand regelt das System auf das elektronische Zentrum der PSD-Detektoren. Dieses ist durch eine Spannung von jeweils 0 V für die x- und y-Position definiert. Über die *Adjust-In*-Funktion ist es möglich, Offset-Spannungen zu diesen Werten zu addieren. Diese verschieben die Sollposition entsprechend auf dem Sensor. Der Laser wird auf diese neue Sollposition geregelt.

Bei Verwendung eines 4-Achsen-Systems mit zwei PSD-Detektoren können die Sollpositionen auf beiden Detektoren unabhängig voneinander verändert werden. Damit ist es möglich, sowohl die Strahlposition als auch den Strahlwinkel elektronisch zu variieren.

Die Eingabe der Offset-Spannungen kann über die optionale serielle Schnittstelle bzw. Software erfolgen. In Abbildung 3 ist das Bedienfenster unserer Software dargestellt. Über die *Set&Hold*-Funktion kann die aktuelle Laserposition durch Anklicken von *Set* als neue Zielposition festgelegt werden. Das ermöglicht den obigen Anwendungsfall 1. Für den Anwendungsfall 2 kann man die mit *Adjust-In* bezeichnete Eingabemaske nutzen und die gewünschten Werte für x und y manuell eingeben.

Für Anwendungsfall 3 kann man beispielsweise über die serielle Schnittstelle Befehle senden, um den Laser zur gewünschten Position zu bewegen.

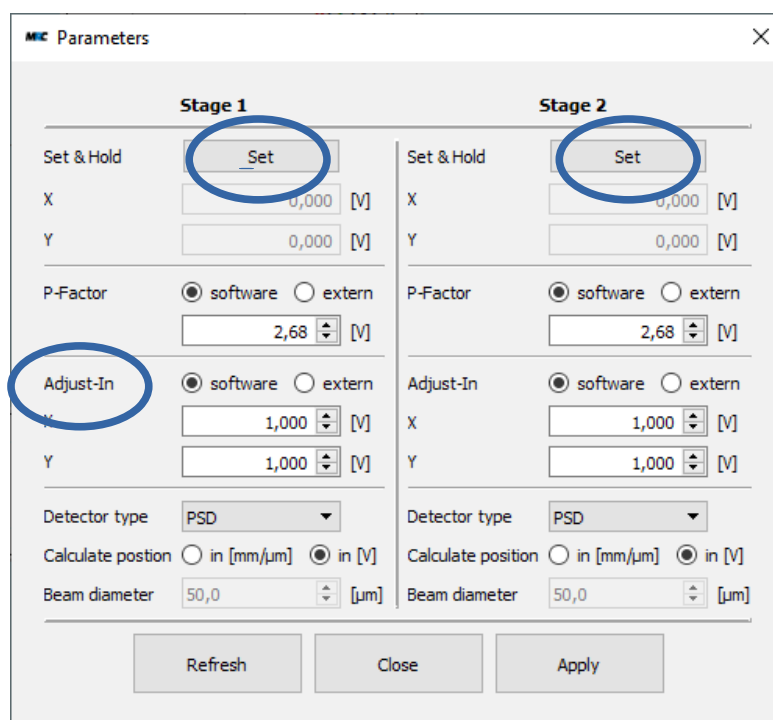


Abbildung 3: Bedienfenster der Software zum Einstellen der Zielposition.

Wir können den Controller optional auch mit analogen Spannungseingängen ausstatten. Damit ist es möglich, die Offset-Spannungen über eine externe Spannungsquelle an das System zu übergeben. Dies kann insbesondere für Anwendungsfall 3 von Vorteil sein, wenn man die Zielpunkte mit einem Signalgenerator verschieben will.

## „Compact“-Laser-Strahlstabilisierung PSD-Detektoren und die *Adjust-In*-Funktion



In Abbildung 4 sind die analogen Eingänge am Controller mit „Adj1“ und „Adj2“ dargestellt. Es können Werte im Spannungsbereich von -5V ... +5V angelegt werden.



Abbildung 4: Seitenplatte des Compact-Controllers mit zusätzlichen „Adjust-In“-Eingängen zur elektronischen Verstellung der x- und y-Sollpositionen auf den PSD-Detektoren.



MRC-0721-1-d

### Kontakt

MRC Systems GmbH  
Hans-Bunte-Str. 10  
D-69123 Heidelberg  
Tel.: 06221/13803-00  
Email: [info@mrc-systems.de](mailto:info@mrc-systems.de)

Änderungen vorbehalten.