



THERMOMECHANISCH ROBUSTE POCKELSZELLE

Aufgabenstellung

Der Einsatz in LIDAR-Systemen für die Atmosphärenforschung erfordert mechanisch und thermisch stabile Laserkomponenten. Die Montage der Pockelzellenkristalle ist aufgrund der optischen, elektrischen und thermomechanischen Randbedingungen besonders anspruchsvoll. Die Montage des Pockelzellenmoduls soll mittels eines Lötverfahrens untersucht werden. Eine besondere Herausforderung stellen unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten entlang der Kristallebenen ($\alpha_{11}/\alpha_{33} = 1/9$) dar. Das Montagekonzept soll thermische Wechsellasten von -30 °C bis $+50\text{ °C}$ ermöglichen.

Vorgehensweise

Die Belastung des BBO-Kristalls während der Lötung und des Temperaturzykluses wird durch elastische Ausführung der tragenden Strukturen reduziert. Dazu wird der BBO-Kristall zwischen zwei Bleche eingelötet, die mittels Lot mit dem Keramikgehäuse verbunden werden. Die Bleche sind so ausgeführt, dass ein elektrischer Überschlag verhindert wird. Die Verlötlung des kompletten Pockelzellenmoduls findet simultan statt, sodass keine weiteren Schritte zur Montage in ein Gehäuse notwendig sind. Das so montierte Modul kann im Laser als Ganzes ausgerichtet und gefügt werden.

Ergebnis

Die am Fraunhofer ILT entwickelte Montagemethode für Pockelzellen gewährleistet die Fertigung thermomechanisch stabiler Module. Nach dem absolvierten Temperaturzyklustest wurde mit einem Kristall der Abmessung $4 \times 4 \times 20\text{ mm}^3$ eine Sperrwirkung bei $3,85\text{ kV}$ erreicht. Die Pockelzelle wurde im gütegeschalteten Betrieb erfolgreich getestet.

Anwendungsfelder

Das Anwendungsspektrum des beschriebenen Verfahrens zur Montage von Pockelzellen erstreckt sich weit über den Luft- und Raumfahrteinsatz hinaus. Das vorgestellte Konzept kann auch in Laserstrahlquellen für die Lasermaterialbearbeitung sowie für mess- und medizintechnische Anwendungen eingesetzt werden.

Die Arbeiten werden vom BMWi im Rahmen des Projekts »OPTOMECH II« (FKZ 50 EE 0904) gefördert.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Heinrich Faidel
 Telefon +49 241 8906-592
 heinrich.faidel@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Michael Leers
 Telefon +49 241 8906-343
 michael.leers@ilt.fraunhofer.de

1 Mittels Lot montierte Pockelzelle im Keramikgehäuse.

2 Oszilloskopbild der Laserpulse im gütegeschalteten Betrieb.