



3

GEPULSTES DIODENLASER-MODUL MIT LINIENFÖRMIGER INTENSITÄTSVERTEILUNG

Aufgabenstellung

Anspruchsvolle Anwendungen der Mess- und Belichtungstechnik erfordern linienförmige Intensitätsverteilungen im Bereich von 1 kW/cm^2 und eine Homogenität von > 90 Prozent in Kombination mit einstellbaren Pulsdauern im Bereich einiger Mikrosekunden.

Vorgehensweise

Wegen der grundmodigen Emission in vertikaler Richtung und der mehrmodigen Emission in lateraler Richtung sind Diodenlaser-Kantenemitter zur Erzeugung von linienförmigen Intensitätsprofilen sehr gut geeignet. Zur einfachen Integration in Anlagen ist die entwickelte Strahlquelle hermetisch abgedichtet und mit einer integrierten Treiberelektronik, Triggereingängen, Interlockschnittstelle und Monitorausgängen ausgestattet. Die Wärme wird passiv per Wärmeleitung abgeführt, so dass die Kosten eines Wasserkühlers entfallen. Bei Bedarf kann eine aktive Kühlung integriert werden.

Ergebnis

Die Pulsdauer des realisierten Diodenlasermoduls kann im Bereich zwischen $1 \mu\text{s}$ und 1 ms frei eingestellt werden. Der Demonstrator wird mit einer Repetitionsrate von 500 Hz und einer Pulsdauer von $5 \mu\text{s}$ betrieben. Die gemessene Anstiegszeit bis zum Erreichen der Maximalintensität beträgt 300 ns . Die Pulsspitzenleistung kann bei Bedarf von derzeit 10 W auf ca. 50 W vergrößert werden. Neben der Wellenlänge von 808 nm kann auch die Dimension der Linie an die Anwendung

angepasst werden. Bei einem Arbeitsabstand von 45 mm beträgt die demonstrierte Halbwertsbreite der Intensitätsverteilung $65 \mu\text{m}$ (FWHM) in vertikaler Richtung und 9 mm in lateraler Richtung. Die Standardabweichung der homogenen Intensitätsverteilung in lateraler Richtung beträgt trotz eines kostengünstigen Optikdesigns lediglich 4 Prozent.

Anwendungsfelder

In der Mess- und der Belichtungstechnik werden linienförmige Intensitätsprofile mit definierter Geometrie zur Erfassung von Form und Lage im Bereich einiger Mikrometer bis in den Millimeterbereich verwendet. Strahlung mit Leistungsdichten bis 2 kW/cm^2 ermöglicht Messungen innerhalb weniger Mikrosekunden. Darüber hinaus wird durch die kurze Beleuchtungsdauer und die spektral schmalbandige Emission ein hohes Signal-Rauschverhältnis erreicht. Bei Anpassung der Pulsparameter sind die kostengünstigen Module auch zur präzisen Einbringung von Prozesswärme geeignet.

Ansprechpartner

Dr. Stefan Hengesbach
Telefon +49 241 8906-565
stefan.hengesbach@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.Ing. Martin Traub
Telefon +49 241 8906-342
martin.traub@ilt.fraunhofer.de

3 Kompaktes, hermetisch
dichtes Diodenlasermodul.