



BioPack - Anwendungsoptimierte Mehrfarben-Lasermodule für die Biotechnologie

Moderne Instrumente, z. B. für Anwendungen im Biotechnologiesektor, erschließen dem Benutzer einen immer größer werdenden Anwendungsbereich. Die Mehrheit dieser Systeme basiert auf Laser induzierter Fluoreszenz. Eine große Auswahl an Farbstoffen erweitert derzeit das Feld der möglichen Anwendungen und erhöht somit die Vielseitigkeit der Geräte. Die Erweiterung des Einsatzgebietes wird durch die Verfügbarkeit von kompakten und effizienten Festkörperlasern unterstützt.

Diese decken heute den gesamten Wellenlängenbereich vom UV- über das Sichtbare bis hin zum IR-Spektrum ab. Der Wunsch nach erhöhter Flexibilität, kombiniert mit dem Trend nach immer kompakteren Instrumenten, erfordert jedoch auch ein völlig neuartiges Design von Laserlichtquellen.

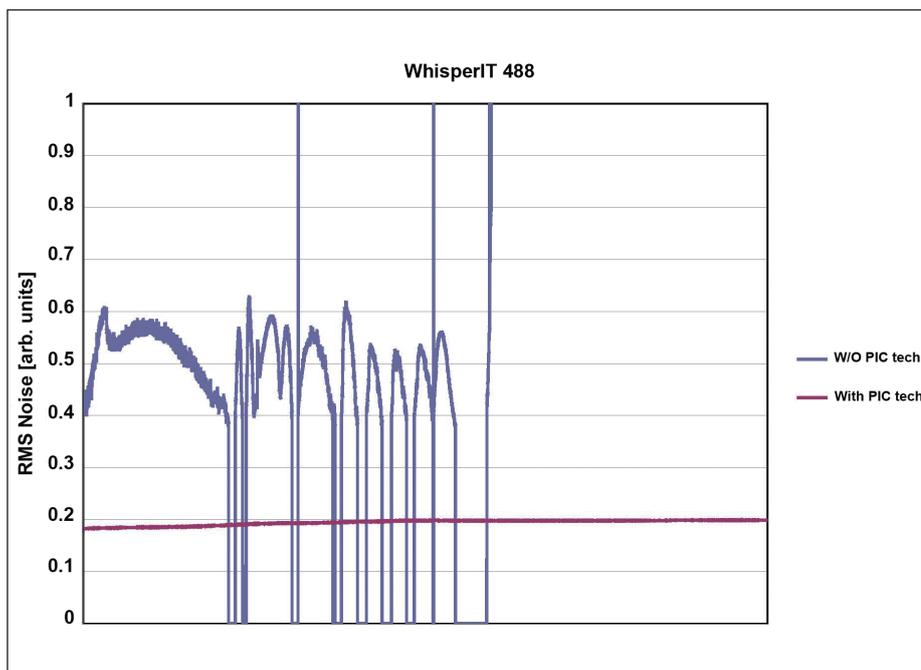
Um eine Vielzahl von Lasern in kompakte Systeme integrieren zu können, müssen diese so klein und effizient wie möglich sein. Erst der Einsatz von neuen, leistungsfähigen Laserdioden,

gepaart mit einer energieeffizienten Treiberelektronik, führt zu der erforderlichen Bauform. Charakteristisch für ein innovatives Laserdesign ist der sehr geringe Betriebsstrom der einzelnen Laserquellen innerhalb eines Mehrfarben-Lasermodule. Unter anderem wird dies durch den Einsatz von Laserdioden weit unterhalb ihrer spezifizierten Leistung sowie einer effektiven und schnellen Temperaturstabilisierung mittels integriertem thermo-elektrischen Kühler erreicht. Die daraus resultierende geringe

Wärmeabgabe des Moduls macht den Einbau eines Lüfters überflüssig. Auch kann die Spannungsversorgung dadurch weitaus kleiner dimensioniert werden.

Ein wesentliches Merkmal von Laserdioden ist das Auftreten von Modensprüngen unter bestimmten Betriebsbedingungen. Diese führen zu Instabilitäten in der Ausgangsleistung und als Folge zu hohem Intensitätsrauschen. Solch ein Verhalten führt bei Nichterkennung zu fehlerhaften Messwerten und macht den Einsatz von Laserdioden ohne innovative Stabilisierung in anspruchsvollen Anwendungen unbrauchbar. Laserdioden werden allgemein nur hinsichtlich Strom und Betriebstemperatur stabilisiert. Dabei werden Strom und Temperatur so gewählt, dass der Arbeitspunkt des Lasers nicht in der Nähe eines möglichen Modensprungs liegt. Durch diese Maßnahme kann allerdings nicht verhindert werden, dass während bestimmter Betriebsparameter – oder über die Lebensdauer des Lasers – Modensprünge auftreten.

Durch die Alterung der Diode ergibt sich ein höherer Diodenstrom und somit ein verändertes thermisches Verhalten, was wiederum den Arbeitspunkt des Lasers stark beeinflusst. Solche geringsten Veränderungen führen, zum Beispiel auch bei der neuen 488 nm GaN-Diode, zu relativ großen Modensprüngen von bis zu 1 nm, und somit zu außerordentlich hohem Rauschen (siehe Abb. 1, blaue Kurve). Wird nun dieselbe Diode mit einer dynamischen Stabilisierung versehen, erhält man einen absolut rauscharmen Betrieb und zwar unter allen Betriebsbedingungen und über die gesamte Lebensdauer des Lasers. Dieses Prin-



▲ Abb. 1: Rauschverhalten einer 488 nm GaN-Diode. Blau ohne und Rot mit dynamischer Lichtstabilisierung.



▲ **Abb. 2: Fasergekoppeltes Mehrfarben-Lasermodul in kompakter Bauweise (L 170 mm × B 120 mm × H 52 mm)**

zip hat Pavilion Integration für nahezu alle kommerziell erhältlichen Laserdioden umgesetzt. Der fehlerfreie Betrieb von sichtbaren Laserdioden ist damit für eine Vielzahl von anspruchsvollen Industrieanwendungen gewährleistet.

Unter Anwendung einer dynamischen Stabilisierung beim Betrieb von Laserdioden ist es nun möglich, alle wichtigen Wellenlängen – besonders im Marktsegment der Biotechnologie – mit vorhandenen Laserdioden abzudecken. Diese sind: 405 nm, 445 nm, 488 nm, sowie der rote und infrarote Spektralbereich. Durch diese Technik werden heute relativ kleine Baugrö-

ßen erreicht – Bestwerte pro Laser liegen bei ca. 130 cm³. In diesem Gerätevolumen sind bereits Optik und Steuerelektronik integriert und das bei Leistungsaufnahmen von weniger als 2 W im Dauerbetrieb. Die Möglichkeit der direkten Modulation, also die Veränderung der Ausgangsintensität sowie das schnelle Ein- und Ausschalten der Laserstrahlung (MHz-Bereich), vereinfachen den optischen Aufbau moderner bioanalytischer Instrumente erheblich.

Viele Systeme beinhalten bereits zwei oder mehr Wellenlängen, die von individuellen Lasermodulen geliefert werden. Dem OEM Kunden bleibt es dann überlassen, für die Überlagerung und Justierung der Strahlen zu sorgen, sowie die nötige Strahlformung vorzunehmen. Innovative Mehrfarbenlasermodule vereinfachen nicht nur den Aufbau und die Herstellung der Systeme sondern bieten vor allem eine robuste und kostengünstige Alternative zu bisherigen Ausführungen. Das Lasermodul in Abb. 2 hat eine Grundfläche von 170 mm × 120 mm und kann bis zu vier fasergekoppelte Laserdioden aufnehmen. Diese Laserdioden werden mittels Faser-Combinern zu-

sammengeführt und deren Ausgangsintensität in einer gemeinsamen Einzelfaser überlagert. Durch Anbringung eines FC-Steckers am Faserende ist eine Integration, ohne Justageaufwand, in der jeweiligen Anwendung sehr einfach zu realisieren. Jeder Laser in diesem Modul kann einzeln kontrolliert werden. Somit sind der gleichzeitige Betrieb aller Wellenlängen sowie auch der individuelle Einsatz eines Lasers möglich.

■ INFO

Kontakt:
Thomas Kraft
Pavilion Integration Corporation
2380 Qume Dr - San Jose
CA 95131, USA
E-Mail:
thomas.kraft@pavilionintegration.com

Dieter Gebhard
Pavilion Integration Corporation
Arbeostrasse 5
85386 Eching/München
Tel.: 089 31859814
E-Mail:
dieter.gebhard@pavilionintegration.com

www.pavilionintegration.com

Anzeige