

Laser finden immer mehr Einsatzbereiche – und mit ihnen die optischen Messgeräte

Optische Technologien beflügeln die Messtechnik

Von der zunehmenden Bedeutung der optischen Technologien profitieren auch die Hersteller optischer Messtechnik. Die Einsatzgebiete für Laser und Co. sind überaus breit gefächert, ebenso vielseitig müssen auch die Messgeräte sein. Wir sprachen mit Jörg Latzel, Vertriebsleiter Test- und Messtechnik von Yokogawa Deutschland, über die Zukunftsaussichten, die dieser Branche beschert sind.

Optische Technologien sind nach Überzeugung des Messtechnik-Herstellers Yokogawa Schrittmachertechnologien für die moderne Wirtschaft und Gesellschaft. Besonders in hoch entwickelten

Ländern wie Japan, USA und Deutschland hat die Optik einen enorm hohen Stellenwert für die Wirtschaft: So hatte zum Beispiel die Regierung im Frühjahr 2009 einen Bericht über optische

Technologien in Deutschland begonnen – seitdem ist die Zahl der Beschäftigten im Bereich der optischen Technologien in Deutschland um etwa 10 Prozent auf 120.000 gestiegen (Quelle: BMBF).

Yokogawa profitiert von diesem Boom: »Gerade in den vergangenen Monaten ist im Zuge der Neuinvestitionen deutlich mehr optische Messtechnik sowohl für den Laborbereich als auch für den Feld-einsatz beschafft worden«, so Jörg Latzel, Vertriebsleiter Test- und Messtechnik von Yokogawa Deutschland. »Yokogawas Geschäft mit optischer Messtechnik



Optischer Spektralanalysator A6375Q von Yokogawa

hat sich seit 2009 vervierfacht. Die Gründe für den Erfolg liegen nicht nur im Telekommunikationsbereich, sondern auch in der Bedienung der neuen Marktanforderungen.«

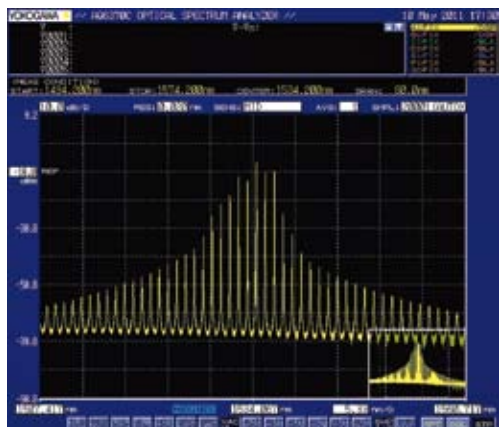
Anwendungen mit großem Potential

Ein Großteil der Forschungsinvestitionen in der Optik wird laut Latzel im Bereich der effizienten Nutzung von Energie zur Beleuchtung verwendet, sowie zur immer schnelleren Übertragung von Daten. Darüber hinaus könne Licht aber noch viel mehr erreichen: »Mit Hilfe von Hochleistungslasern – IPG-Laser – ist man in der Lage, Metalle und Glas zu schneiden und zu bearbeiten – aber auch in der Parodontose-Prävention und in der Varizen-Therapie kommen spezielle Laser zum Einsatz. Dabei handelt es sich nicht etwa um Massenprodukte aus dem asiatischen Raum, sondern um hochentwickelte Spezialprodukte, zum großen Teil in Deutschland entwickelt und hergestellt.«

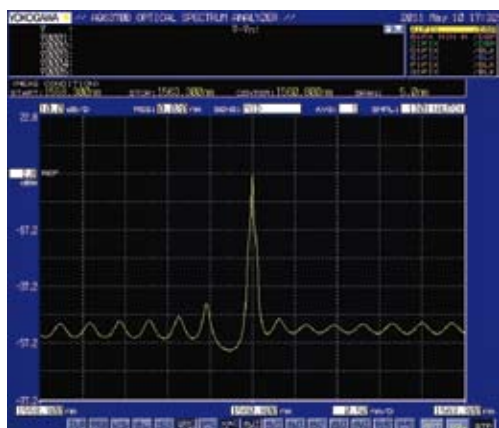
Und auch der Bandbreitenbereich der heute eingesetzten Laser beschränkt sich nicht mehr nur auf den klassischen nachrichtentechnischen Bereich von 850 bis 1550 nm. Vielmehr finden sich Laser-Anwendungen beginnend bei Wellenlängen knapp über dem UV-Bereich bis hin zum μm -Bereich. So wird zum Beispiel der Kohlendioxid-Nachweis durch eine Absorptionsanalyse im Bereich von über 2 μm ausgeführt.

Anforderungen an die optische Spektralanalyse

Yokogawa unterstützt die Laser-Entwicklung und -Produktion mit flexibler optischer Spektralanalysetechnik. So eignen sich die hochauflösenden Monochromatoren nicht nur jeweils für verschiedene Fasern, sondern sie erlauben auch die Analyse frei eingestrahlt Lichts. Messgeräte im Wellenlängenbereich von 350 bis 2400 nm decken alle wichtigen Bereiche der Lasertechnik ab.



Darstellung eines breitbandigen Fabry-Perot-Lasers



Darstellung eines schmalbandigen DFB – Distributed-Feedback-Lasers

»Eine große Bandbreite bei der Spektralanalyse verlangen gerade die immer populärer werdenden Kurzpuls-Laser«, führt Latzel aus. »Ein solcher Laser erreicht ultrakurze Pulse im Femtosekundenbereich. Solch kurze Pulse erlauben es, innerhalb von Bruchteilen von Sekunden Leistungen von tausenden Watt abzustrahlen. Diese Leistung regt nicht-lineare-Prozesse an, die wiederum nutzbar gemacht werden. So wird zum Beispiel der Ti:Saphir-Laser überwiegend im Kurzpulsbetrieb eingesetzt. Dazu wird der Kristall mit grünem Laserlicht (z.B. mit Nd:YAG-Laser) »gepumpt«, wodurch der Kristall Licht in seinen so genannten Fluoreszenz-Banden zwischen 670 und 1080 nm abstrahlt. Durch die Auswahl eines »dispersiven« Elements im Resonator lässt sich eine Wellenlänge aus dem breiten Bereich auswählen und besonders verstärken.« Ti:Sa-Laser kommen in der Metallbearbeitung zum Einsatz, weil die effektive Wirkung Material abträgt, ohne umliegende Bereiche zu zerstören.

Yokogawas optische Spektralanalysatoren sind in der Lage, den gesamten Wellenlängenbereich, der zur Entwicklung solcher Laserquellen nötig ist, zu beurteilen. So kann der Anwender z.B. mit einem Gerät vom Typ AQ6373 Wellenlängen von 350 bis 1200 nm beurteilen und somit seine Ti:Sp-Anwendungen abdecken.

Ein weiteres praxisgerechtes Feature der Yokogawa-Geräte ist die Unterdrückung von Reflektionen höherer Ordnung bzw. – einfach formuliert – die Unterdrückung der Wellenlängen, die im Monochromator oft falsch angezeigt werden

und doppelt oder halb so groß sind wie die wirklich emittierte Wellenlänge. So blocken Yokogawa-OSAs z.B. die Wellenlänge von 500 nm, wenn der Mess-Scan die Leistung bei 1000 nm ermittelt, um mehr als 60 dB. »Eine solche wichtige Bandpassunterdrückung wird heute von vielen Herstellern völlig außer Acht gelassen«, so Latzel. »Durch diese Bandpassfilterung vermeidet man Fehlinterpretationen der Messungen bereits im Vorfeld, so dass bei der Protokollierung der Laser-Spektren eine korrekte Messung gewährleistet ist.

Spektralanalyse in der Telekommunikation

Ein weiteres interessantes Einsatzgebiet für die Spektralanalyse ist die Überprüfung und Justage von Telekommunikationslasern. Vor allem bei der Übertragung in engen Kanalarastern, aber auch im Bereich FTTH (Fiber to the home) werden mehrere Wellenlängen auf einer Faser übertragen. FTTH schafft für die Datenübertragung im Business- und Privatbereich endgültig den Durchbruch zu höheren Bandbreiten. In einigen asiatischen Ländern wie Japan, in denen bereits heute mehr als 35 Prozent der Haushalte mit FTTH oder FTTB (Fiber to the building) versorgt sind, kommen auch in diesem Bereich Wellenlängenmultiplexsysteme zum Einsatz (CWDM – Coarse WDM).

Solche – künftig auch im europäischen Raum einsetzbaren – Übertragungssysteme stellen ganz besondere Anforderungen an die Fasermesstechnik: »In den am häufigsten eingesetzten so genannten PON

(Passiv Optischen Netzen) werden die Leitungen zu den Endanschlusspunkten komplett passiv geführt«, führt der Experte aus. »Hauptleitungen werden über einfache Schmelzkoppler bzw. Splitter in je gleichen Verhältnissen aufgeteilt und so zu den Haushalten geführt. Dabei kommen je nach Teilungsverhältnis bzw. Kaskadierung der Aufteilungen theoretisch bis zu 18 dB, praktisch sogar über 20 dB Einfügedämpfung zustande. Bei solch passiven Netzen ist aber auch der Einfluss einer Störung in der Zuleitung bis zum ersten Splitter für alle gleich. Das bedeutet, dass bis zu 64 Teilnehmer von einem Kabelbruch bzw. einem Laser-Ausfall gleichermaßen betroffen sind. Gleiches gilt für Störsignale. Wird ein zusätzliches Lasersignal eingekoppelt, so wird dieses Signal Auswirkung auf jeden Teilnehmeranschluss haben. Dies ist solange unerheblich, wie das eingestrahlte Signal fernab der Nutzwellenlängen liegt.«

Bei der Erweiterung solcher Netze bzw. beim Hinzufügen weiterer Teilnehmer sind die hinzugefügten Netzabschnitte per OTDR-Messung zu prüfen. Klassische OTDR messen Singlemode-Fasern bei 1310/1550 oder 1625 nm mit einem relativ breitbandigen, mehrmodigen FP-Laser. In zukünftigen CWDM-Netzen würde nach Latzels Überzeugung eine mit solchen Lasern ausgeführte OTDR-Messung das obere Wellenlängenband über eine Breite von 60 nm und mehr stören, also bis zu drei optische Kanäle unterbrechen bzw. mit diesen interferieren. »Speziell für diese Zwecke entworfene OTDR nutzen schmalbandige einmodige DFB-Laser, die so ausgewählt werden, dass sie oberhalb des Nutzbandes abstrahlen«, so Latzel. »In der ITU-L66 ist dazu das Band um 1650 nm vorgesehen. Wird mit einem solchen Laser in das PON gemessen, so wird dieses Licht zwar auch über die gesamte Netzaufteilung verteilt, aber diese Verteilung bleibt letztendlich wirkungslos auf die Datenübertragung im FTTH-Netz, weil das 1650-nm-Signal mit keinerlei Nutzsignal überlagert wird.« Yokogawa adressiert diese Anforderung mit dem OTDR AQ1200, mit dem Anwender FTTH-Netze in Betrieb beurteilen können, ohne Übertragungen auf dem Netz zu stören. (nk) ■



FTTH-Messungen mit dem OTDR AQ1200 von Yokogawa