

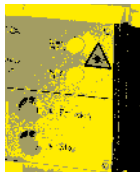
Hochgenaue Optische Messtechnik



Spektrumanalysatoren



Laserquellen



Breitbandlichtquellen



Leistungsmesser



Faserdehnungsanalysatoren



OTDRs

Optische Technologien

Optische Technologien zählen zu den Schrittmachern der Wirtschaft und Gesellschaft. Insbesondere in den hoch entwickelten Ländern wie Japan, den USA und Deutschland hat die Optik einen hohen ökonomischen Stellenwert. Das Engagement der Industrie und die Zusammenarbeit mit den Instituten und Universitäten gehen weit über die klassischen Anwendungen in der Telekommunikation hinaus. Optische Verfahren ermöglichen elegante Lösungen in der Dehnungsmessung, der Gassensorik oder in laserbasierten Mess- und Warnsystemen.

Die vorliegende Broschüre gibt Ihnen einen Überblick über die optische Messtechnik von Yokogawa und nennt stellvertretend einige typische Anwendungsbeispiele.

INHALT

ERFAHRUNG	4
Grundlage der Innovation	
SPEKTRUMANALYSATOREN	6
Auflösung und Bandbreite	
HIGHLIGHT	9
Der Freistrahleingang	
TESTSYSTEME	10
für optische Komponenten	
QUELLEN	12
für Faser- und Komponenten-Analysen	
LEISTUNGSMESSER	13
für den Feldeinsatz	
FASERDEHNUNGSANALYSATOR	14
Dehnung, Bewegung, Temperaturänderung	
OTDR	15
Rückstreuung in Perfektion	

ERFAHRUNG – GRUNDLAGE DER INNOVATION

Optische Spektralanalyse

Unsere Ingenieure gehörten zu den ersten, denen es gelang, optische Spektromessgeräte kompakt aufzubauen. Als oberstes Ziel galt schon damals, feinstmögliche Auflösung bei höchstmöglicher Empfindlichkeit zu erreichen. Dass die Spektralanalysatoren ein für heutige Verhältnisse unvorstellbares Gewicht auf die Waage brachten, ändert nichts an den hervorragenden Eigenschaften, die diese Geräte schon Ende der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts auszeichneten.

Durch kontinuierliche technische Innovation über Jahrzehnte hinweg kann Yokogawa heute mit seinen optischen Spektromessgeräten die Spitzenklasse belegen. Experten denken dabei an die Tradition von Ando, der Ursprungsfirma des Bereichs Optischen Messtechnik der Yokogawa-Gruppe.



AQ1425 – Optischer Spektralanalysator aus dem Hause Ando für den sichtbaren und infraroten Wellenlängenbereich, 1985

Die gesamte langjährige Erfahrung der Entwicklungsingenieure spiegelt sich in den Geräten der neuesten Generation wider. Auf dem Markt der kompakten Analysatoren liefern alle Yokogawa-Modelle die jeweils beste optische Leistung in ihrem Wellenlängenbereich und bieten ihren Anwendern unverzichtbare Werkzeuge für schnellere und genauere Messungen. Tatsächlich verschiebt Yokogawa die Standards in der optischen Testindustrie hin zu hoher Auflösung, Empfindlichkeit und Messgeschwindigkeit.



AQ6370-Serie – Optische Spektralanalysatoren für die Wellenlängenbereiche 350 – 2400 nm

Optische Quellen

Auch auf dem Gebiet der Lichtquellen für Freistrah- und Faseroptik blicken unsere Ingenieure auf eine lange Erfahrung. Sie reicht zurück auf halogenlampenbasierte Breitbandquellen und ebenfalls halogenleuchtmittelbasierte, mit Gittern gefilterte programmierbare Lichtquellen und schließt ebenso neueste, stabilisierte Laserlichtquellen ein.



AQ4302 – Helium-Neon-Laser für Kalibrierzwecke, 1992

Optische Rückstremesstechnik

Bereits in den frühen achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts begannen die heute zu Yokogawa gehörende Ingenieure, Präzisionsinstrumente für Glasfaserrückstremesmessungen zu entwickeln und zu fertigen. Anfangs waren es noch sehr aufwendige, schwere Geräte – das OTDR AQ1720 beispielsweise wog rund 40 kg. Das solide Metallgehäuse war gefüllt mit „High-Tech“, mechanischen optischen Schaltern, stabilisierten Laserlichtquellen und spezieller Rechnertechnik. Automatische Analysen von Ereignissen dauerten damals noch Minuten.



AQ7275 – Single/Multimode Kombinations-OTDR im Jahr 2009



AQ1720 – Single Mode OTDR, um 1983

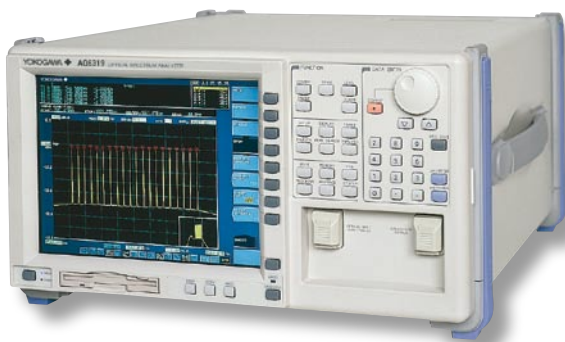
Die Entwicklungsingenieure verbesserten die Leistungsfähigkeit der Rückstremesstechnik kontinuierlich und erreichen heute, 30 Jahre später, eine Top Performance in der Gewichtsklasse unter 3 kg. Statt optische Schalter benutzen die Geräte heute feldtaugliche bidirektionale Koppler, statt mit komplizierten Laserpulsgeneratoren sind aktuelle OTDRs mit Modulatoren ausgestattet.

HOCHAUFLÖSENDE SPEKTRUMANALYSATOREN

AQ6319

Die einzigartige Auflösung, kombiniert mit der hohen Trennschärfe, bietet optimale Bedingungen für komplexe Messungen wie True OSNR, OSNR und allgemeine Spektralmessungen in der Telekommunikation.

- Wellenlängenbereich: 600 – 1700 nm
- Weltklasse Close-in-Dynamik: 70 dB @ +/-0,2 nm vom Peak
- Weltklasse Auflösung: besser als 10 pm
- Weltklasse Wellenlängengenauigkeit : +/-10 pm
- Sehr schnelle Messung: 5- bis 10-mal schneller als herkömmliche optische Spektrumanalysatoren
- Ethernet- und GPIB-Anschlüsse

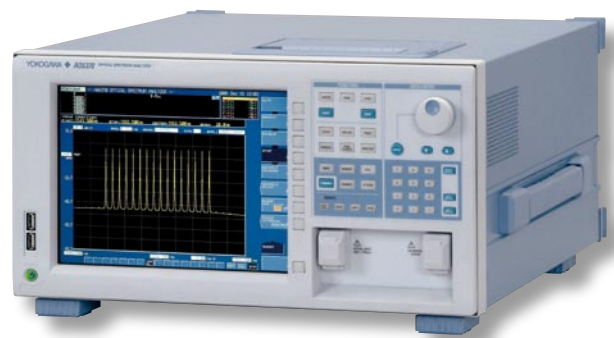


AQ6319 – höchstauflösender OSA

AQ6370B

Der Nachfolger des legendären AQ6317 besticht insbesondere durch die bisher unerreichte Messdynamik von 110 dB und eignet sich dadurch für Messungen von Fluoreszenzen bis hin zur Messung starker Lasersignale.

- Wellenlängenbereich: 600 – 1700 nm
- Weltklasse Close-in-Dynamik: 60 dB @ +/-0,2 nm vom Peak
- Top Wellenlängenauflösung von 15 pm (typ.)
- Wellenlängengenauigkeit: +/-20 pm
- USB für Maus und Speichermedien
- Remote-Software optional

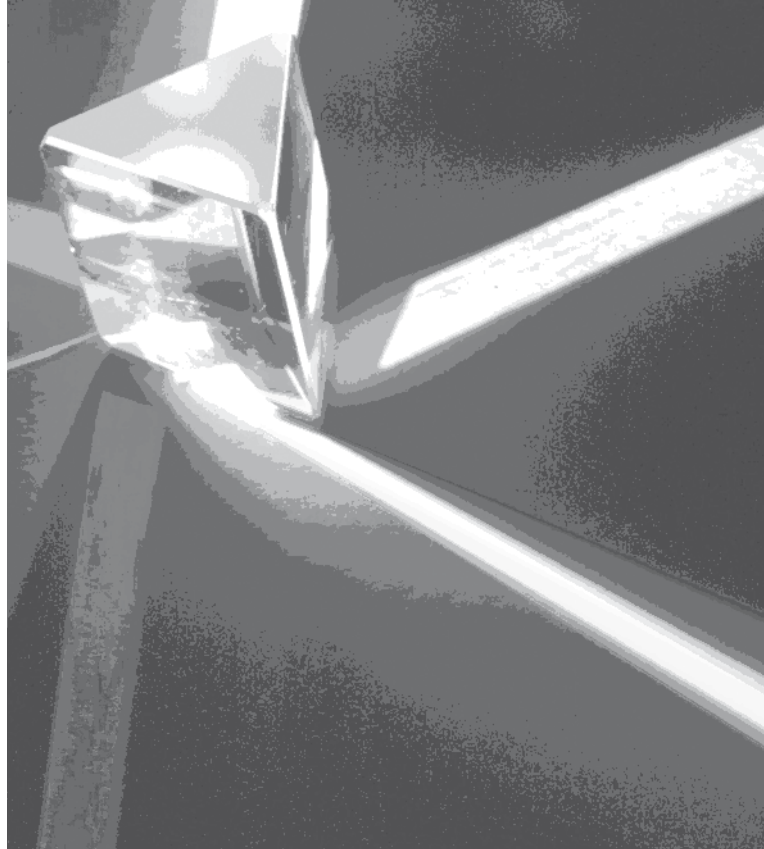


AQ6370B – hochauflösender OSA

Hochbitratige Datenübertragung

Mit DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) kann eine einzige Faser für viele Kanäle genutzt werden. 40 Gbit/s oder mehr lassen sich auf einem Kanal – d. h. bei einer Wellenlänge – übertragen. Durch die hochbitratige Modulation findet selbst bei modernsten, Bandbreiten sparenden Codierungsverfahren eine Signalverbreiterung statt. Die Bestimmung des echten Rauschabstands (OSNR – Optical Signal-to-Noise Ratio)

als eines der wichtigsten Qualitätskriterien stößt deshalb auf Schwierigkeiten. Die echte Signalleistung lässt sich nur mit großer Auflösungsbandbreite erfassen. Für die Messung des tatsächlichen Rauschens in den Kanallücken ist eine kleine Auflösungsbandbreite nötig. Yokogawa Analysatoren bieten hierfür eine Funktion an, welche die grob aufgelöste Signalleistungsmessung mit einer fein aufgelösten Rauschleistungsmessung kombiniert.



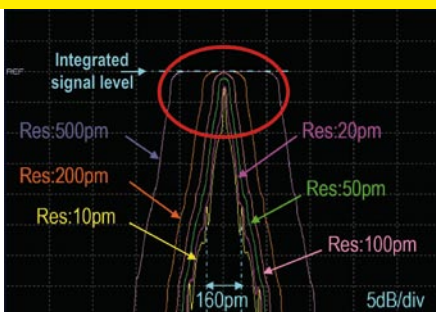
AQ6375

Er ist der erste kompakte optische Spektralanalysator, der das Wellenlängenband um 2 μm abdeckt. Die Messungsempfindlichkeit von bis zu 70 dB in diesem Bereich ist einzigartig. Schwierigkeiten bei der Analyse von Lichtquellen und bei der Beurteilung von Absorptionen in diesem Wellenlängenbereich gehören damit der Vergangenheit an.

- Wellenlängenbereich: 1200 – 2400 nm
- Weltklasse Close-in-Dynamik: 55 dB @ +/-0,8 nm vom Peak
- Top Wellenlängenauflösung von 50 pm
- Wellenlängengenauigkeit: bis +/-50 pm
- USB für Maus und Speichermedien
- Remote-Software optional



AQ6375 – der „Langwellen-OSA“



Peak-Leistung eines 10 Gbit/s NRZ-Signals, gemessen mit verschiedenen Auflösungsbandbreiten. Zur Erfassung der echten Signalleistung ist eine Auflösung von 200 pm (0,2 nm) angemessen. Feinere Auflösungen führen zu Fehlmessungen.

Gassensorik

Optische Analyseverfahren ersetzen zunehmend die konventionelle chemische Analyse von Gasen. Sie nutzen den Effekt, dass viele Moleküle Licht bei spezifischen Wellenlängen absorbieren. Der Nachweis von Gasen und die Bestimmung ihrer Konzentrationen sind „in situ“ möglich, d. h. ohne Proben zu entnehmen und ggf. langwierige chemische Prozesse zu bemühen. Man nutzt bei diesem Verfahren Lichtquellen mit einer möglichst hohen spektralen Reinheit, die das zu bewertende Gemisch durchleuchten und deren Strahl dann auf einen Fotodetektor fällt. Die Wellenlänge des Lichts wird dabei variiert, um für die Gase typische Absorptionslinien zu erkennen. Als Lichtquellen kommen VCSEL, DFB-Laser und ECL-Laser in Frage, wenn sie nur eine genügende spektrale Reinheit aufweisen. Die erforderliche hohe Seitenmodenunterdrückung lässt sich speziell mit den optischen Spektralanalysatoren von Yokogawa schnell und genau messen. Diese Geräte decken einen Wellenlängenbereich von 600 bis 2400 nm ab.

Ammoniak (NH_3) 1512 nm
 Kohlenmonoxid (CO) 1560, 1579 nm
 Schwefelwasserstoff (H_2S) 1579 nm
 Methan (CH_4) 1654, 1684 nm
 Wasserdampf (H_2O) 1800, 1854, 1877 nm
 Kohlendioxid (CO_2) 2003, 2012 nm
 Zum Vergleich: Der Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts liegt etwa zwischen 380 und 780 nm.

Absorptionswellenlängen verschiedener Gase, auch „Fingerabdruck“ genannt.

AQ6373

Für den sichtbaren Wellenlängenbereich bietet Yokogawa einen einfach kalibrierbaren, schnell messenden Spektrumanalysator. Mit einer Empfindlichkeit von -80 dBm in Kombination mit einer hohen Auflösung bis zu 10 pm ist der AQ6373 in seinem Messbereich führend. Der Analysator eignet sich zur Messung von aktiven und passiven Komponenten wie Laser, Filter, aber auch zur Beurteilung von Fluoreszenzen.

- Wellenlängenbereich: 350 – 1200 nm
- Top Wellenlängenauflösung bis zu 10 pm
- Wellenlängengenauigkeit: +/-50 pm
- USB für Maus und Speichermedien
- Remote-Software optional

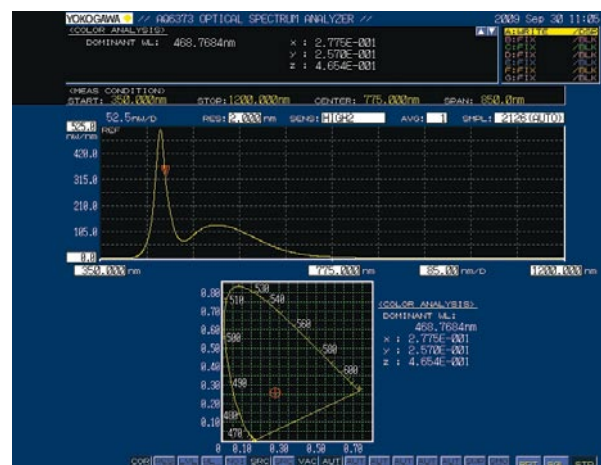


AQ6373 – hochauflösender OSA für den sichtbaren Wellenlängenbereich

Farbortbestimmung im sichtbaren Bereich

Grundsätzlich lassen sich aus drei Grundfarben beliebige Farben mischen. Nach dem CIE-Normvalenzsystem lässt sich darüber hinaus die Farbempfindung numerisch beschreiben. Die Besonderheit dabei ist, dass der eigentlich dreidimensionale Farbraum auf zwei Dimensionen x und y abgebildet wird. Durch Normierung ergibt sich der dritte Wert z aus der Formel $x + y + z = 1$. Üblich ist die grafische Darstellung in der Normfarbfläche, in der jede Farbart ihren entsprechenden Farbort hat. Je höher die Farbsättigung ist, umso näher liegt der Farbort an der Außenlinie. In der Mitte der Fläche befindet sich der Weißpunkt, oder präziser gesagt, der Unbuntpunkt.

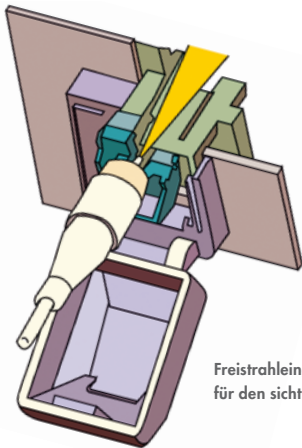
Der Optische Spektrumanalysator AQ6373 kann nicht nur das Spektrum von Lichtquellen analysieren, sondern auch die dominante Wellenlänge ermitteln, die für den Farbeindruck entscheidend ist, sowie den Farbort grafisch und numerisch darstellen.



Messung einer weißen LED, bestehend aus einem Halbleiter, der blaues Licht emittiert, sowie aus einem orange fluoreszierenden Stoff, was im Spektrum deutlich zu erkennen ist. Die dominante Wellenlänge, die nicht mit der Peak-Wellenlänge identisch ist, liegt bei rund 469 nm. Der Farbort in der Normfarbfläche ist gegenüber dem Unbuntpunkt leicht in Richtung Blau verschoben.

HIGHLIGHT: DER FREISTRAHLEINGANG

Nicht überall ist mit reinen Laborbedingungen und sorgfältigem Umgang zu rechnen, weder in der Fertigung von optischen Komponenten und Systemen noch z. B. in Ausbildungsräumen an Hochschulen und Universitäten. Für die Qualität und die Langlebigkeit optischer Steckverbindungen mit direktem physikalischem Kontakt ist jedoch die Sauberkeit und Unversehrtheit der Steckeroberfläche entscheidend. Faserstecker können zwar bei Beschädigung kurzfristig ausgetauscht werden, für den Austausch der Anschlüsse an der Messtechnik selbst ist man dagegen auf den Service des Herstellers angewiesen.



Freistrahleingang der optischen Spektralanalysatoren für den sichtbaren und infraroten Wellenlängenbereich

Yokogawa als führender Hersteller hochauflösender optischer Spektralanalysatoren stützt deshalb alle schnell scannenden Systeme mit einer Freistrahloptik aus, die immun gegen solche Art von Beschädigungen ist und somit längste Lebensdauer mit höchster Wiederholgenauigkeit garantiert. Nebenbei liefert der Freistrahleingang noch die Flexibilität, Multimode-, Singlemode- oder sogar Fasern mit bis zu 0,8 mm Durchmesser nahezu verlustlos zu kontaktieren, ohne Kompromisse bei der Wahl des Steckertyps schließen zu müssen.



Die Vorteile auf einen Blick

- Kein direkter physikalischer Kontakt, deshalb optimaler Schutz gegen Verkratzen der Oberfläche und daraus folgende Einfügeverluste
- Perfekte Streu- und Gleichlichtunterdrückung durch einzigartige Antireflexbeschichtung und ein spezielles Chopperverfahren, dadurch höchste Dynamik und beste Filtercharakteristik
- Beste Koppelleffizienz für Singlemode-, Multimode- und Fasern mit noch größeren Durchmessern und Anschlussferrulen bis 2 mm Durchmesser
- Direkte Einstrahlung optischer Signale von freistrahrenden Quellen auch ohne Faserkopplung

TESTSYSTEME FÜR OPTISCHE KOMPONENTEN

Das flexible Testsystem der Serie AQ2200 wurde für den Einsatz in der passiven und aktiven Komponentencharakterisierung entwickelt. Das Anwendungsgebiet reicht von der Lichtquellenanalyse über Faserverstärkermessung bis hin zur Rückflussdämpfungsmessung und Verlustmessung sowie zur 10-Gbit/s-Fehleranalyse.

AQ2211/12

- 3 oder 9 Steckplätze
- USB Port an der Vorderseite
- LCD-Anzeige
- Bedienung aller Funktionen auf Tastendruck oder ferngesteuert
- Ethernet- und GPIB-Unterstützung
- Einschübe während des Betriebs austauschbar



AQ2211/12 – Grundgeräte mit drei/neun Steckplätzen

AQ2200-111 – DFB-Laser-Modul

- Wellenlängen: 1310 nm, 1490 nm, C-Band, L-Band
- Durch doppelte Temperaturkontrolle höchste Wellenlängen- und Leistungsstabilität
- Über 200 GHz (1,6 nm) abstimbar
- Bis +13 dBm Ausgangsleistung
- Kohärenzkontrolle

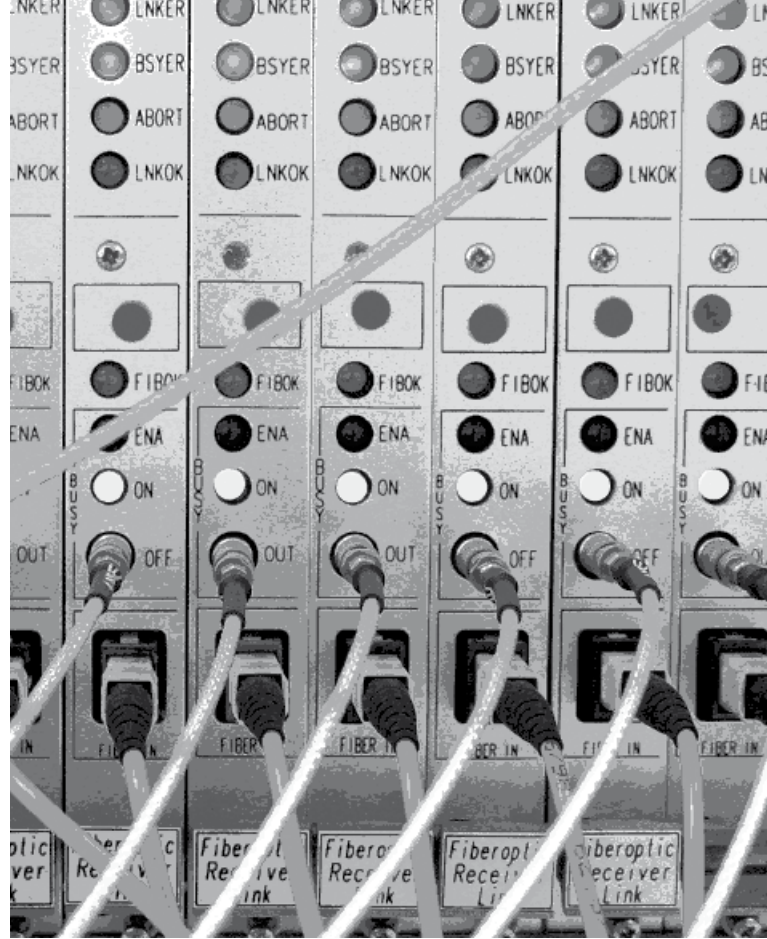


Auch als FP-Laserquelle (AQ2200-141/142) verfügbar.

AQ2200-136 – TLS (Tunable Light Source), abstimmbare Laserquelle

- Wellenlängenbereich: 1440 – 1640 nm
- Wellenlängengenauigkeit: ± 100 pm
- Bis +7 dBm Ausgangsleistung
- Linienbreite 1 MHz bis 50 MHz



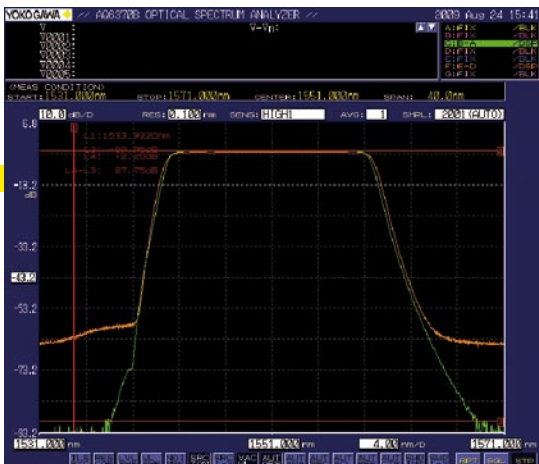


AQ2200-2xx – Leistungsmesser

- InGaAs-Detektoren und 10x10 mm Si-Module für Freistrahlmessungen
- InGaAs-Detektoren für Fasermessungen
- Hochleistungssensor bis +30 dBm



Als weitere Einschubmodule stehen schnelle, präzise Schalter (1x4, 1x8, 1x16, 2x2) sowie ein vollwertiger elektrisch/optischer 10-GBit/s-Bitfehlertester (BERT) für die physikalische Ebene zur Verfügung.



Die abstimmbare Laserquelle (grüne Kurve) bietet eine hohe Dynamik. Sie eignet sich insbesondere, um Sperrdämpfungen und Übersprechen von optischen Filtern zu beurteilen. Das Resultat ist jedoch polarisationsabhängig. Demgegenüber hat die Weißlichtquelle (orange Kurve) zwar eine geringere Dynamik, dafür sind Interferenzen durch die kurze Kohärenz und Polarisationsunabhängigkeit ausgeschlossen (Weißlichtquellen s. Seite 12).

Test passiver optischer Komponenten mit einer abstimmbaren Laserquelle

Schritt 1: Im Menü des Grundgeräts wählt man die Anwendung "Swept" und startet den Ablauf. Das Gerät verlangt eine Referenzmessung, für die man eine direkte Verbindung zwischen Quelle und Leistungsmesser herstellt.

Schritt 2: Nach Einfügen des Testobjekts zwischen Quelle und Leistungsmesser misst das System die Durchlasscharakteristik automatisch und stellt die Ergebnisse numerisch und grafisch dar.

OPTISCHE QUELLEN

AQ4305

Die Weißlichtquelle AQ4305 liefert inkohärentes Licht zur Untersuchung wellenlängenabhängiger Verluste bei optischen Geräten und Fasern zusammen mit einem optischen Spektrumanalysator. Die durch effiziente Optik in die Fasern eingekoppelte Leistung sucht ihresgleichen.

- Einkoppelung von -50 dBm/nm oder mehr in $62,5/125$ μ m Multimodefaser
- Beste Leistungsstabilität in ihrer Klasse: $\pm 0,05$ nm/h
- Wellenlängenbereich: $400 - 1800$ nm



AQ4305 – Weißlichtquelle

Fibolux-SLD

Die Fibolux-Breitbandlichtquelle ist optimiert für den passiven Komponententest im Wellenlängenbereich von $1250 - 1650$ nm. Sie liefert nahezu inkohärentes und unpolarisiertes Licht für die passive Komponentenanalyse.

- Hohe Leistung: -25 bis -35 dBm/nm über den gesamten Spektralbereich
- Hohe Leistungsstabilität: $\pm 0,02$ dB/15 min
- Wellenlängenbereich: $1250 - 1650$ nm



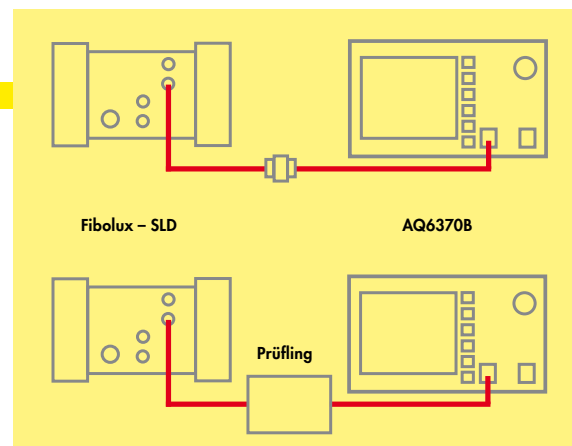
Fibolux – SLD-Breitbandquelle

Test passiver optischer Komponenten mit Weißlichtquelle und optischem Spektrumanalysator

Schritt 1: Referenzmessung. Dazu wird die Fibolux-Lichtquelle direkt mit dem optischen Spektrumanalysator AQ6370B verbunden und eine Messung auf der ersten Messspur vorgenommen.

Schritt 2: Messung des Testobjekts. Jetzt wird das Testobjekt zwischen Lichtquelle und Analysator eingefügt und die Messung auf Spur 2 aufgenommen.

Schritt 3: Differenzbildung. Mit seiner internen Analysefunktion ermittelt der AQ6370B die Durchlasscharakteristik des Testobjekts und stellt sie als Messspur 3 dar.



Perfektes Zusammenspiel zwischen der Fibolux-SLD und dem optischen Spektrumanalysator AQ6370B bei der Messung passiver optischer Komponenten.

OPTISCHE LEISTUNGSMESSER

AQ2160

Diese Geräte vereinfachen Leistungsmessungen im Feldeinsatz, ob als einfache Handgeräteausführung (AQ2160-01) oder ausgestattet mit Speicherfunktion und USB-Anschluss (AQ2160-02). Die Leistungsmesser sind über den gesamten Wellenlängenbereich kalibriert und zeigen das Resultat in Watt oder dBm auf einem gut ablesbaren LCD.

- Kompakt und leicht
- Wellenlängen für Multimode- und Singlemode-Messungen
- Faserwechseladapter optional
- Betrieb mit Akku oder Batterie
- USB-Anschluss (AQ2160-02)



AQ2160-02 – Leistungsmesser



TB200

Mit dem TB200 bietet Yokogawa ein optimiertes Werkzeug für den Bereich der Lichtquellenentwicklung und Produktion der Blu-ray-Laser. Eine hochwertige Entspiegelung des Sensors vermeidet die sonst üblichen Fehler durch Mehrfachreflexionen.

- Messbereich bis 100 mW
- Flacher Empfindlichkeitsverlauf im gesamten Arbeitsbereich
- Sensorfläche mit 18 mm Durchmesser



TB200 – Freistrahle-Leistungsmesser

FASERDEHNUNGS-ANALYSATOR

AQ8603

Mit einer Längenauflösung bis herunter auf 80 cm ist der Faserdehnungsmessplatz von Yokogawa optimiert für die Dehnungsbeurteilung an kurzen Fasern im Meterbereich bis hin zu Längen um 80 km.

- Genauigkeit: +/-0,003%
- Tastrate: 5 cm
- Distanzbereich: 1 – 80 km



AQ8603 – Faserdehnungsanalysator

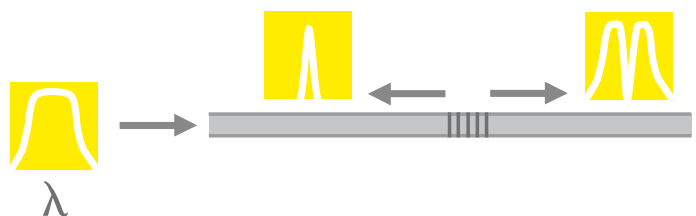
Präzise Messung von Fasergittern für Medizin und Telekommunikation

Fasergitter eignen sich auch, um Laser zu stabilisieren. Das Verfahren wird u. a. für Laser angewandt, die zur Endoskopie oder zur minimalinvasiven Chirurgie eingesetzt werden. Sie müssen sehr schmalbandige Signale liefern. Gerade für die medizinisch wichtigen Wellenlängenbereiche bietet Yokogawa mit seinen hochauflösenden optischen Spektrumanalysatoren der Serie AQ637x ein optimales Analysegerät mit Auflösungen bis zu 10 pm. Fasergitter für den Telekommunikationsbereich kann der AQ6370B mit bis zu 15 pm Auflösungsbandbreite messen.

Dehnungssensorik

Durch das „Beschießen“ von Standard-Multimode- und Standard-Singlemode-Fasern mit ultraviolettem gepulstem Laserlicht werden Fasergitter in die nackten Fasern eingeschrieben. Dadurch entstehen faserinterne, wellenlängenselektive Spiegel, die eine spezifische Wellenlänge optimal reflektieren und das übrige Licht passieren lassen. Setzt man eine solche präparierte Faser Umweltbedingungen aus, so verschiebt sich die Wellenlänge des reflektierten und des transmittierten Lichts sowohl mit der Temperatur als auch mit der Dehnung der Faser.

Schreibt man nun mehrere Fasergitter in unterschiedlichen Abständen in eine Faser ein und bringt diese zum Beispiel an Brücken oder Gebäuden an, so schafft man auf einfache Weise ein Netzwerk von Sensoren,



Darstellung des eingekoppelten Breitbandsignals (links) sowie der reflektierten und der transmittierten Wellenlänge. Die Wellenlänge von Reflexion und Transmission verschiebt sich je nach Dehnung und Temperatur.

mit denen man Bewegungen und Verschiebungen erfassen kann. Auch Temperaturschwankungen lassen sich feststellen, so dass sich mit solchen Fasergittern Warnsysteme für Hitzeentwicklung realisieren lassen.

OPTISCHE RÜCKSTREUMESSTECHNIK

AQ7275

Durch Abstimmung von Laser-Pulsstärke und -Pulsdauer erreicht das neueste Yokogawa-OTDR kürzeste Totzonen von 0,8 m und Dynamikbereiche von 40 dB. Dadurch qualifiziert sich das Gerät nicht nur im Bereich Fibre To The Home (FTTH), sondern auch für die Messung an Langstrecken-Übertragungssystemen.

- Tests mit bis zu vier Wellenlängen aus den Bereichen 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650 nm
- Leuchtstarkes LCD (8,4 Zoll)
- Optischer Monitor, stabilisierte Lichtquelle, eingebauter Drucker (Option), integrierte Dummy-Faser (Option) in einem Gerät
- Distanzbereich: 1 – 80 km



AQ7275 – OTDR



OTDR – Empfindlichkeit und Sicherheit

Ein OTDR ist das zuverlässige Universalwerkzeug für den Test an Lichtwellenleitern, die außer Betrieb sind. OTDRs sind geschützt gegen Spritzwasser, mäßige Erschütterungen und leichte Stürze, jedoch häufig nicht gegen die nächstliegende Gefahr: Gegen Fremdlicht. Ist die zu messende Faser wirklich außer Betrieb? Der Installateur kann es nicht sehen, weil die Netze normalerweise mit Wellenlängen außerhalb des sichtbaren Bereichs betrieben werden. Yokogawa-OTDRs haben daher serienmäßig einen Live-Faser-Test, der sich per Menü einschalten lässt. Nähert man das am OTDR angeschlossene Patchcord einem Steckkontakt, der Licht führt, so erscheint umgehend ein Alarm. Damit bleibt sowohl das OTDR als auch das Netz vor Beschädigungen geschützt.

Neu: Eine komplette Reihe von Geräten für den Test von optischen Netzen im Feld



Micro OTDR



10G Ethernet Tester



Optischer Dämpfungstester

VERTRIEBSZENTRALE DEUTSCHLAND

Yokogawa Deutschland GmbH

Niederlassung Herrsching
Test- und Messtechnik



Gewerbestr.17
D-82211 Herrsching
Tel. 0 81 52 / 93 10 - 0
Fax 0 81 52 / 93 10 60
eMail: info.herrsching@de.yokogawa.com
http://tmi.yokogawa.com/de

UNSER SERVICE- & SUPPORT CENTER

Für technische Anfragen:
0 81 52 / 93 10 - 0

Für Reparatur & Kalibrierung:
0 81 52 / 93 10 - 43

Sie erreichen uns von:
Mo. - Fr. 9 - 12 Uhr
Mo. - Do. 14 - 16 Uhr

UNSERE VERKAUFS-NIEDERLASSUNGEN:

Vertriebsbüro Hamburg/Hannover

Herr Andreas Oelke
Klosterweg 25 a
23617 Stockelsdorf
Tel. 04 51 / 499 82 82
eMail: Oelke@yokogawa-mt.de

Vertriebsbüro Mönchengladbach

Herr Jürgen Koerver
Sandstr. 28
41189 Mönchengladbach
Tel. 0 21 66 / 55 19 29
eMail: Koerver@yokogawa-mt.de

Vertriebsbüro Reutlingen und Pforzheim

Herr Matthias Schöberle
Brunnenstr. 18
72800 Eningen u.A.
Tel. 0 81 52 / 93 10 - 86
eMail: Schoeberle@yokogawa-mt.de

Vertriebsbüro Berlin

Herr Dennis Kreuzer
Margaretenstr. 13 A
12203 Berlin
Tel. 0 30 / 84 10 95 13
eMail: Kreuzer@yokogawa-mt.de

Vertriebsbüro Dortmund

Herr Jürgen Hillebrand
Lanstroper Str. 46
44532 Lünen
Tel. 0 23 06 / 37 09 73
eMail: Hillebrand@yokogawa-mt.de

Vertriebsbüro Dresden

Herr Dietmar Gulich
Altreick 15
01237 Dresden
Tel. 03 51 / 2 81 56 68
eMail: Gulich@yokogawa-mt.de

Vertriebsbüro Aschaffenburg

Herr Rainer Becker
Albert-Schweitzer-Str. 4
63801 Kleinostheim
Tel. 0 60 27 / 46 48 23
eMail: Becker@yokogawa-mt.de

DISTRIBUTOR:

ÖSTERREICH

nbn Elektronik
Handelsgesellschaft m.b.H.
Riesstrasse 146
A-8010 Graz
Tel. +43 (0) 316 / 40 28 05
Fax +43 (0) 316 / 40 25 06
eMail: nbn@nbn.at
www.nbn.at

Vertriebsbüro Hanau

Herr Michael M.-Wachter
Am Kanschloh 13
63691 Ranstadt
Tel. 0 60 41 / 82 04 50
eMail: M.Wachter@yokogawa-mt.de

Vertriebsbüro München

Herr Klaus Thalheimer
Leonhardstr. 34
86916 Kaufering
Tel. 0 81 91 / 428 48 58
eMail: Thalheimer@yokogawa-mt.de

Der Yokogawa-Geschäftsbereich Test & Messtechnik ist in Deutschland mit einem modernen Vertriebs- und Service-Unternehmen vertreten. Geführt von dem Kompetenzzentrum in Herrsching bei München sorgen zehn Außenbüros – verteilt über ganz Deutschland – für Nähe zum Kunden: Führenden Unternehmen in verschiedensten Branchen wie Elektronik, Automobil- und Maschinenbau, Elektrotechnik und Energietechnik, Automatisierung, Telekommunikation und Mobilfunk, Fiber Optik und Photonik.

Den Erfolg gründet Yokogawa Measurement Technologies auf eine hohe Qualität der Produkte und eine langfristige Zusammenarbeit mit seinen Kunden, unterstützt durch einen erstklassigen Kalibrier- und Wartungsservice in der Zentrale bei München. Yokogawas Produktspezialisten lösen auch individuelle Messaufgaben und geben ihr Wissen gebündelt in Kundenseminaren vor Ort weiter.



YOKOGAWA