

Laservision

WE PROTECT YOUR EYES



Messtechnik Ausg. 2

Instrumentation Ed. 2

LASERVISION – we protect your eyes

Seit fast 30 Jahren steht für uns als LASERVISION die Lösung Ihres Laserschutzproblems im Fokus der täglichen Arbeit. Neue Laserapplikationen in allen Bereichen von Industrie, Forschung und Medizin erfordern neue und einzigartige Sicherheits- und Schutzlösungen. Unsere eigene produkt- und marktorientierte Forschung und Entwicklung garantiert für unsere Kunden eine kontinuierliche Produktentwicklung.

Die rasanten Fortschritte in der Lasertechnik und Optik machen gleichzeitig den Schutz einer zunehmenden Zahl von Beschäftigten zu einer immer wichtigeren und sicherheitsrelevanten Aufgabe. Mit der Erweiterung unseres Produktspektrums um den Bereich optische Messtechnik möchten wir, entsprechend unserer Verpflichtung „We Protect Your Eyes“, unseren Beitrag zum persönlichen Arbeitsschutz im Jahrhundert der Optik und Lasertechnik leisten. Nachfolgend finden Sie daher unsere neue Produktpalette zur optischen Messtechnik, die wir gemeinsam mit renommierten Herstellern zusammengestellt, entwickelt und optimiert haben.

Since more than 30 years the solution of your laser safety problem is the daily focus of our work. New laser applications in medicine, defence, research and industry present unique safety challenges for safety and personal protection. Our own product and market focussed research and development ensures for our customers a continuously improved product development.

Rapid advancement of laser technology and optics is making working safety of a constantly increasing number of employees more important now than ever before. Following our mission "we protect your eyes" we have decided to



expand our product range by optical measurement systems. So we contribute even better to the personal working protection in the century of optics and laser. In this catalogue you will find our new measurement products, which have been selected, developed or optimised in close cooperation with renowned and experienced manufacturers.

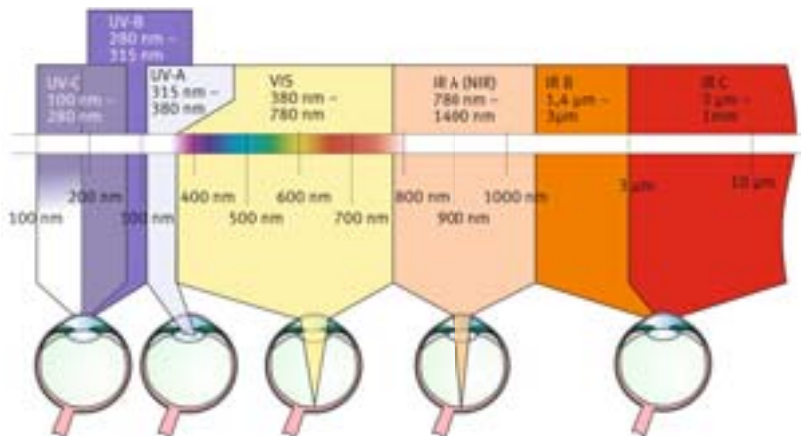
Inhalt / content

Seite / page

- 3 Die Europäische Richtlinie 2006/25/EG - Mindestvorschriften zum Schutz vor der Gefährdung durch künstliche optische Strahlung
The European Directive 2006/25/EC - Minimum health and safety requirements regarding the exposure to artificial optical radiation
- 3 Der uvex•academy Kurs – Ausbildung zum befähigten Messtechniker
The uvex•academy measurement training – Qualification as technician in optical measurement
- 4 Leistungs- und Energiemessgerät FieldMaxII-TOP – Eine universelle Anzeigenkonsole mit einer Vielzahl verschiedener Messköpfe
Power and energy meter FieldMaxII-TOP – an universal meter with a great variety of detector and sensor heads
- 5 Leistungsmessköpfe für FieldMaxII-TOP – vier ausgewählte, luftgekühlte Detektoren für den Leistungsbereich zwischen 10 nW und 150 W
Power sensors for FieldMaxII-TOP – four selected, air cooled sensors for the power range between 10 nW and 150 W
- 7 Energiemessköpfe für FieldMaxII-TOP – drei ausgewählte pyroelektrische Detektoren für den Energiebereich zwischen 300 nJ und 3 J
Energy sensors for FieldMaxII-TOP – three selected, pyroelectric sensors for the energy range between 300 nJ and 3 J
- 9 Hochauflösendes UV-NIR Kompaktspektrometer mit Fasereingang, USB-Anschluß und Software
High resolution UV-NIR compact spectrometer with fiber coupling, USB interface and software
- 10 Zubehör für das Kompaktspektrometer
Accessories for the compact spectrometer
- 10 Freihstehendes, selbsttragendes Laserschutz Roll-Up für Service- und Wartungseinsätze
Free standing, self supporting laser safety Roll-Up for service and maintenance
- 11 EYEPRO – Berechnungssoftware für Laserschutzstufen nach EN207/208 mit LASERVISION Produktvorschlag
EYEPRO – calculation software for laser protection levels acc. to EN207/208 with LASERVISION product suggestions
- 11 LaserCheck – handgehaltenes Universal-Laserleistungsmessgerät mit hoher Empfindlichkeit für 0,5 µW – 1 W
LaserCheck – handheld universal laser power meter with high sensitivity for 0,5 µW – 1 W
- 12 CCD-Kamerasystem zur Bestimmung des Strahldurchmessers entsprechend der Anforderungen der Laserschutznormen EN207/208
CCD-camera system for the measurement of the beam diameter according to the requirements of the laser safety standards EN207/208
- 14 Lichtmesssystem / Optometer zur Bestimmung der Grenzwerte optischer Strahlung mit UV und Blau-Licht Messkopf
Light meter / Optometer for the evaluation of light exposition hazard values with UV and Blue-Light sensor head

Kurs zum befähigten Messtechniker

Training to the qualified technician in optical measurement



Die EU Richtlinie 2006/25/EG

Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (künstliche optische Strahlung)

Der Schutz vor den Gefahren optischer Strahlung ist der Kernpunkt dieser im Jahr 2010 in Kraft tretenden Europäischen Richtlinie. Um das am Arbeitsplatz vorhandene Gefährdungspotential optischer Strahlung richtig beurteilen zu können, ist eine sorgfältige und korrekte Messung erforderlich. LASERVISION bietet daher, neben dem Kurs zum befähigten Messtechniker, auch eine sorgfältig ausgewählte und aufeinander abgestimmte Palette von Messgeräten für die damit verbundenen Messaufgaben an.

Gleichzeitig ermöglichen die angebotenen Messgeräte auch die einfache und sichere Bestimmung aller relevanten Messgrößen zur Berechnung der für die Lasersicherheit erforderlichen Schutzstufen.

The EU directive 2006/25/EC

Minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to risks arising from physical agents (artificial optical radiation)

Protection against the hazards of optical radiation is the central point of the European Regulation 2006/25/EC (artificial optical radiation) coming into effect in 2010. In order to assess the risk and danger potential on any working place, a careful and correct measurement is essential. In order to meet these measurement requirements LASERVISION offers in addition to the measurement training course, a carefully selected and well balanced portfolio of instrumentation systems for laser and light property measurements.

At the same time the offered measurement systems allow the user a simple and safe measurement of all relevant parameters needed for the calculation of laser safety protection levels.

Der uvex•academy Messtechnikkurs

The uvex•academy measurement training

Highlights:

- Physikalische Kenngrößen / *physical parameters*
- Messung kohärenter und inkohärenter Strahlung / *measurement of coherent and incoherent radiation*
- Messfehleranalyse / *analysis of measurement errors*
- Einschätzung von Gefährdungspotentialen / *evaluation of risk potential*
- Bewertung von Streustrahlung und Reflexionen / *rating of scattered and reflected light*

Dieser Kurs wendet sich an Laserschutzbeauftragte, Laseranwender und Nutzer von Hochleistungslichtquellen. Kursinhalt ist die Erreichung der Qualifikation des Messtechnikers gemäß der EU Richtlinie 2006/25/EG. Unter Einbindung gegebener Problemstellungen der Kursteilnehmer werden im praktischen Versuch Lichtquellen vermessen, Messwerte analysiert, Ergebnisse diskutiert und Ableitungen für den Umgang mit starken Lichtquellen sowie deren Gefährdungspotential gezogen.



The seminar is aimed at laser safety officers, laser users and users of high efficiency light sources. The course content is to achieve the qualification as a measurement engineer according to EU directive 2006/25/EG. In practical tests, the participants' defined problems are integrated, sources of light measured, measured data analysed and solutions for the handling of strong sources of light will be compiled and their potential hazards are shown.

Leistungs- und Energiemessgerät

Power and energy meter

FieldMaxII TOP – MCO.FMTOP.00

Highlights:

- Anzeigekonsolle für Leistungs- und Energiemessköpfe /
Display unit for power and energy sensors
- Großes hintergrundbeleuchtetes LCD Display /
Large, backlight LCD display
- Kompatibel zu thermischen, optischen und pyroelektrischen Sensoren /
Compatible with thermopile, optical and pyroelectrical sensors
- Energiemessung gepulster Laser bis zu 300 Hz (detektorabhängig) /
measure energy of pulsed lasers up to 300 pps (detector dependent)
- Analoge Balkenanzeige für einfache Justage /
Analogue-like bar display for laser tuning
- Hintergrundsubtraktion / *background subtraction*
- USB-Schnittstelle, LabView-Treiber mit ActiveX und Applikationssoftware /
USB interface, LabView-driver with ActiveX and application software

Universelle Anzeigekonsolle zur Laserleistung- und energiemessung

Die FieldMaxII Anzeigekonsolle ist eine einfach zu bedienende, flexible Messplattform zur Messung optischer Leistung und Energie in den verschiedensten Bereichen aus Forschung, Industrie und Service.

Die Anzeigekonsolle besitzt ein großes hintergrundbeleuchtetes LCD-Digital-Display mit einer zusätzlichen Balkenanzeige. Die intuitive Bedienung erfolgt über Tasten und Cursorsteuerung. Der Messbereich richtet sich im Wesentlichen nach den Parametern der angeschlossenen Messköpfe. Für die möglichst einfache Auswertung gemessener Daten sind jedoch Statistikfunktionen wie MIN, MAX, Mittelwert und Standardabweichung bereits fest implementiert. Für den Einsatz im Laserschutz besonders geeignet ist die direkte Anzeige der Leistungs- oder Energiedichte in J/cm^2 oder W/cm^2

Über das integrierte USB-Interface können die Messwerte mit der Application-Software am PC weiterverarbeitet werden. Alternativ steht ein LabVIEW Treiber mit ActiveX und ein Analogausgang zur Verfügung.

Versatile laser power and energy meter

FieldMaxII is an affordable, versatile, easy-to-use power and energy meter platform designed for a variety of applications ranging from field service to production test applications.

FieldMaxII features a large, easy-to-read backlight digital LCD display with additional simulated analogue-like bar display. The intuitive user interface offers button-driven menu and cursor control for simple operation. The measurement range is mainly determined by the sensor characteristics. Nevertheless onboard analysis of mean, min., max. and standard deviation statistics is already implemented. For use in laser safety applications the area function for density measurements (J/cm^2 and W/cm^2) is exceptionally useful.

The meter includes a USB PC interface as well as an analogue output. The FieldMaxII PC application software supports trend charting, tuning, statistics and logging data to a file. A LabVIEW instrument driver with ActiveX control is provided to support custom software development.



Spezifikationen der FieldMaxII-TOP Anzeigekonsolle *Specification of FieldMaxII-TOP display unit*

Messgröße <i>Function</i>	Leistung und Energie <i>Power and Energy</i>
Messauflösung (Skalenendwert) <i>Measurement resolution (full scale)</i>	0.1 %
Genauigkeit <i>Accuracy</i>	Digital: $\pm 1.0\% \pm 2LSD$ System: Display + Sensor Analog-Out: $\pm 1.0\%$
Messunsicherheit <i>Uncertainty</i>	$\pm 1.0\%$
Leistung Sampling Rate <i>Power sampling rate</i>	10 Hz
Max. Pulswiederholfrequenz <i>Maximum pulse rep. rate</i>	300 Hz
Anzeige <i>Display</i>	58 x 73 mm LCD
Zeitkonstante (Balken) <i>Time constant tuning bar</i>	100 msec
Interner Trigger (Skalenendwert) <i>Internal trigger (full-scale)</i>	2 – 20 %
Schnittstelle <i>Interface</i>	USB 1.1
Analog Ausgang (einstellbar) <i>Analogue Output (selectable)</i>	0 – 1, 2 o. 5 VDC
Temperaturbereich (Lager) <i>Temperatur range (storage)</i>	5 – 40 °C / 41 – 104 °F (-20 – 70 °C / -68 – 158 °F)
Spannungsversorgung <i>Instrument power</i>	100 – 240 VAC 50/60 Hz
Abmessungen <i>Dimensions</i>	200 x 100 x 40 mm 7.87 x 3.94 x 1.57 in
Gewicht <i>Weight</i>	1.0 kg 2.2 lbs

Leistungsmessköpfe

Power sensors

**MCO.00P2.VIS**

Hochempfindlicher Photodiodensensor /
High-Sensitivity Optical Power Sensor

Der hochempfindliche Photodiodensensor OP-2 VIS ist ideal für cw Laser mit Leistungen zwischen einigen nW bis hin zu ca. 50 mW im Wellenlängenbereich zwischen 400 und 1100 nm geeignet.

This high-sensitivity semiconductor sensor is ideal for cw laser measurement in the wavelength range between 400 and 1100 nm in the nW to low mW level.

Highlights:

- 0.4 – 1.06 μm Wellenlängenbereich / *Wavelength range*
- Option: 1000:1 Abschwächer / *Attenuator*
- Si-Photodiode

MCO.0PM10.00

Luftgekühlter Thermischer Sensor / Air-Cooled Thermopile Sensor

Dieser thermische Sensor ist für cw und gepulste Laser mit mittleren Leistungen im Bereich zwischen 10 mW und 30 W (< 5 min) geeignet. Der Sensor wird über die normale Luftkonvektion gekühlt und ist daher sehr breit einsetzbar. Der Sensor ist bei 514 nm kalibriert.

This thermopile sensor is used to measure cw and pulsed lasers from 10 mW to 30 W (< 5 min) average power output. The sensor is cooled by air convection only, which makes it convenient to use. The sensor is calibrated at 514 nm.

Highlights:

- Max. Leistung | Energie / *max. power | energy*: 30 W | 10J
- Spektral flach zwischen / *spectral flat between* : 0.19 – 11 μm
- Auflösung / *resolution*: 1 to 10 mW
- Eintrittsöffnung / *apertur*: \varnothing 19 mm

**MCO.PM150.00**

Luftgekühlter Thermischer Sensor / Air-Cooled Thermopile Sensor

Dieser thermische Sensor ist für cw und gepulste Laser mit Leistungen bis zu 150 W geeignet. Kurzzeitig (< 5 min) können bis zu 300 W gemessen werden. Die spektrale Empfindlichkeitskurve ist sehr flach, daher ist die Kalibrierung des Sensors bei 514 nm ausreichend. Der Sensor wird über die normale Luftkonvektion gekühlt und daher sehr breit einsetzbar.

This thermopile sensor is used to measure cw and pulsed lasers of up to 150 W average power output. For short periods (< 5 min) up to 300 W can be measured. The spectral response curve is very flat, therefore the calibration at 514 nm is sufficient. The sensor is cooled by air convection only, which makes it convenient to use.

Highlights:

- Max. Leistung | Energie / *max. power | energy*: 150 W | 150J
- Spektral flach zwischen / *spectral flat between* : 0.19 – 11 μm
- Auflösung / *resolution*: 30 mW
- Eintrittsöffnung / *apertur*: \varnothing 19 mm



Leistungsmesskopf / techn. Daten

Power sensor and technical data

MCO.PM30V.1Q

Thermischer Volumenabsorber für hohe Peakleistung /
High-Peak-Power Thermopile Sensor

Der Detektor ist besonders für gütegeschaltete Nd:YAG Laser mit hoher Spitzenleistung und niedriger Folgefrequenz (10Hz) geeignet. Der Absorber ist leicht austauschbar. Für Energiedichten von 5J/cm² wird ein Quarzdiffusor eingesetzt.

This sensor is designed for use with high-peak-power, low rep rate (10Hz), q-switched Nd:YAG lasers. The volume-absorbing substrate can be easily replaced. For damage thresholds approaching 5J/cm² an additional quartz diffuser is used.

Highlights:

- Wellenlängenbereich / Wavelength range: 0.266 – 3 µm
- Leistungsbereich / Power range: 100 mW – 30 W
- Max. Energiedichte / max. energy density: 5J/cm², 1064 nm, 10 ns



Spezifikationen der Leistungsmessköpfe / Specifications of Power Sensors

Parameter	MCO.000P2. VIS	MCO.0PM10.00	MCO.PM150.00	MCO.PM30V.1Q
Wellenlängenbereich / Wavelength range	0.4 – 1.06 µm	0.19 – 11 µm	0.19 – 11 µm	0.25 – 3 µm
Leistung / Power Min Max	10 nW – 50 mW	10 mW – 10 W	300 mW – 150 W	100 mW – 30 W
Max. Kurzzeitleistung / Max intermittent power (≤5min)	–	30 W	300 W	50 W
Max. Leistungsdichte / max power density	–	26 kW/cm ²	26 kW/cm ²	50 W/cm ²
Max. Energiedichte / max energy density	–	0.6 J/cm ² ; 1064 nm; 10 ns	0.6 J/cm ² ; 1064 nm; 10 ns	5 J/cm ² ; 1064 nm; 10 ns
Reaktionszeit / Response time	–	2 s	2 s	3 s
Detektor Typ / Detector type	Silizium / Silicon	Absorber	Absorber	Vol. Absorber
Auflösung / Resolution	1 nW	1 mW	30 mW	10 mW
Energie (langer Impuls) / Energy (long pulse)	–	0.5 – 10 J	1 – 150 J	–
Detektor Durchmesser / Detector diameter	7.9 mm	19 mm	19 mm	19 mm
Beschichtung / Coating	–	Breitband / broadband	Breitband / broadband	–
Kalibrierung / Calibration	Alle / all	514 nm	514 nm	266, 355, 532, 1064 nm
Kalibrierfehler / Calibration uncertainty	± 5 %	± 1 %	± 1 %	± 1 %
Kühlung / Cooling	Luft / air	Luft / air	Luft / air	Luft / air
Maße / Dimensions	Ø 29 × 54 mm	Ø 63 × 36 mm	Ø 150 × 118 mm	Ø 110 × 56 mm

MCO.OP2AT.00 1000:1 Attenuator

Adapter für OP-2 Detektor / Adapter for OP-2 -Detector

Der Abschwächer erweitert den Leistungsbereich des OP-2 Detektor auf 5 W Leistung. Der Abschwächer ist kalibriert und für 400 – 1800 nm einsetzbar.

The attenuator extends the power range of the OP-2 sensor to 5 W optical power. The attenuator is calibrated and suitable for 400 – 1800 nm wavelength.



Energiemessköpfe

Energy sensors

MCO.J10MB.LE

Energiedetektor mit Breitbandabsorber für geringe Pulsenergie /
Energy sensor with broadband coating for low pulse energy

Der Sensor ist geeignet für einen breiten Anwendungsbereich mit gepulsten Lasern bis zu 1 kHz Folgefrequenz. Er besitzt eine besonders hohe Empfindlichkeit und ein niedriges Rauschäquivalent.

This sensor is suitable for a broad range of applications with pulsed lasers up to 1 kHz rep rate. It is extremely sensitive and features a low noise equivalent energy.

Highlights:

- Wellenlängenbereich / *Wavelength range*: 0.19 – 1 μm
- Energiebereich / *Energy range*: 100 nJ – 200 μJ
- Aktive Fläche / *Active area*: \varnothing 10 mm
- Max. Energiedichte / *max. energy density*: 0.5 J/cm², 1064 nm, 10 ns



MCO.J25MB.HE

Energiedetektor mit Breitbandabsorber für hohe Pulsenergie /
Energy sensor with broadband coating for high pulse energy

Der Sensor ist geeignet für einen breiten Anwendungsbereich mit gepulsten Lasern bis zu 1 kHz Folgefrequenz. Die Beschichtung besitzt eine hohe Zerstörschwelle und eine geringe Rückreflexion.

This sensor is suitable for a broad range of applications with pulsed lasers up to 1 kHz rep rate. The coating provides a significant damage threshold and low backreflection.

Highlights:

- Wellenlängenbereich / *Wavelength range*: 0.19 – 1 μm
- Energiebereich / *Energy range*: 500 μJ – 1 J
- Aktive Fläche / *Active area*: \varnothing 25 mm
- Max. Energiedichte / *max. energy density*: 0.5 J/cm², 1064 nm, 10 ns

MCO.J50MB.YAG

Energiedetektor optimiert für Nd:YAG Laser /
Energy sensor optimised for Nd:YAG lasers

Der Sensor ist besonders für hohe Energie und hohe Peakleistung gepulster Nd:YAG, Rubin oder Ho:YAG Laser bei niedrigen Folgefrequenzen geeignet. Die Beschichtung besitzt eine hohe Zerstörschwelle und eine geringe Rückreflexion.

This sensor is especially suitable for high energy and high peak power pulses of Nd:YAG, Ruby or Ho:YAG lasers at low repetition rates. The coating provides a significant damage threshold and low backreflection.

Highlights:

- Wellenlängenbereich / *Wavelength range*: 0.266 – 2.1 μm
- Energiebereich / *Energy range*: 1.5 mJ – 3 J
- Aktive Fläche / *Active area*: \varnothing 50 mm
- Max. Energiedichte / *max. energy density*: 14 J/cm², 1064 nm, 10 ns



Spezifikationen der Energiemessköpfe / Specifications of Energy Sensors

Parameter	MCO.J10MB.LE	MCO.J25MB.HE	MCO.J50MB.YAG
Wellenlängenbereich / Wavelength range	0.19 – 12 µm	0.19 – 12 µm	0.266 – 2.1 µm
Energie / Energy Min Max	300 nJ – 600 µJ	500 µJ – 1 J	1 mJ – 3 J
Rauschäquivalent / Noise Equivalent Energy	< 16 µJ	< 16 µJ	< 50 µJ
Max. mittl. Leistung / max average power	4 W	5 W	20 W
- mit zusätzl. Wärmesenke / with add. Heat sink	–	15 W	48 W
Max. Pulslänge / max. pulse width	17 µs	17 µs	340 µs
Max. Energiedichte / max energy density	0.5 J/cm ² ; 1064 nm; 10 ns	0.5 J/cm ² ; 1064 nm; 10 ns	14 J/cm ² ; 1064 nm; 10 ns
	0.25 J/cm ² ; 532 nm; 10 ns	0.25 J/cm ² ; 532 nm; 10 ns	2.8 J/cm ² ; 532 nm; 10 ns
	0.14 J/cm ² ; 355 nm; 10 ns	0.14 J/cm ² ; 355 nm; 10 ns	0.75 J/cm ² ; 355 nm; 10 ns
	0.17 J/cm ² ; 266 nm; 10 ns	0.17 J/cm ² ; 266 nm; 10 ns	1.0 J/cm ² ; 266 nm; 10 ns
Max. Folgefrequenz / max. Repetition Rate	1000 Hz	1000 Hz	50 Hz
Beschichtung / Coating	Breitband / Broadband	Breitband / Broadband	Breitband / Broadband
Detektor Durchmesser / Detector diameter	10 mm	25 mm	50 mm (max 34 mm)
Kalibrierung / Calibration	1064 nm	1064 nm	1064 nm
Energie Linearität / Energy Linearity	± 3 %	± 3 %	± 3 %
Kalibrierfehler / Calibration uncertainty	± 2 %	± 2 %	± 2 %
Kühlung / Cooling	Luft / air	Luft / air	Luft / air
Maße / Dimensions	Ø 40.64 × 15.75 mm	Ø 50.8 × 16.54 mm	Ø 76.20 × 27.91 mm

MCO.00*HS.00

Wärmesenke / Heat Sink

Die Wärmesenken ermöglichen die Vergrößerung des Energiebereiches und der Folgefrequenz durch eine Erhöhung der max. möglichen mittleren Leistung. Die Montage erfolgt direkt an der Rückseite des Energiedetektors.

The heat sink accessories can be used to extend the energy and repetition rates of the energy sensors by increasing the average power handling capability. They are simply threaded onto the back of the sensor housing.

Highlights:

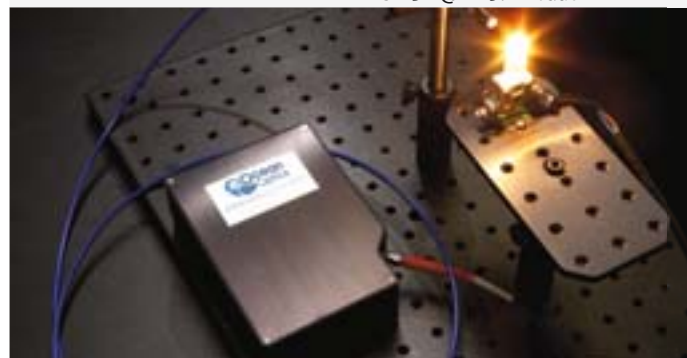
- *S/M/L Drei verschiedene Größen / Three different dimensions
- Einfache Montage / Easy mounting
- Nachrüstbar / retrofit possible



Spektrometer

Spectrometer

Spezifikationen / Specifications	
Detektor / Detector	
Typ / type	Lineares CCD Zeilen Array <i>Linear silicon CCD array</i>
Pixel / pixels	2048 (14 µm x 200 µm)
Empfindlichkeit <i>Sensitivity</i>	75 Photonen/count @ 400 nm 41 Photonen/count @ 600 nm
Optischer Aufbau / Optical bench	
Aufbau / Design	f/4 Sym. Crossed Czerny-Turner
Brennweite / focal length	101.6 mm
Eingangsschlitz / Entrance slit	5 µm
Gitter / Grating	300l/mm
Optischer Anschluss / <i>optical connector</i>	SMA 905, num. Aperture 0.22
Spektrale Parameter / Spectral Parameters	
Wellenlängenbereich / <i>Wavelength range</i>	200 – 1100 nm
Optische Auflösung / <i>Optical resolution</i>	1.0 nm FWHM
Signal-Rausch-Verhältnis / <i>Signal-to-noise ratio</i>	250:1 (max. Signal)
A/D Auflösung / A/D resolution	12 bit
Dunkelrauschen / Dark noise	12 RMS counts
Dynamikbereich / Dynamic Range	2 × 10 ⁹ (System); 1300:1 Einzelaufnahme / <i>single aquisition</i>
Integrationszeit / Integration time	1 ms – 20 s
Streulicht / Stray light	< 0.05 % @ 600 nm < 0.10 % @ 435 nm
Linearität (korrigiert) / <i>Corrected linearity</i>	> 99.8 %
Elektronik / Electronics	
Leistungsaufnahme / <i>Power consumption</i>	450 mA @ 5 Vdc
Datenübertragungsrate / <i>Data transfer speed</i>	Full Scan to Memory 1 ms @ USB 2.0 Full Scan to Memory 15 ms @ USB 1.1
Trigger / Trigger	4 Modes
Strobe / Strobe	Ja / yes
Maße / Dimensions	
Abmessung / Size	148.6 × 104.8 × 45.1 mm
Gewicht / Weight	570 g
Computer / Computer	
Betriebssystem / Operating System	Win 98/Me/2000/XP/Vista/7 Mac OS X Linux
Schnittstelle / Interface	USB 2.0 @ 480 Mbps (USB 1.1) RS-232 @ 115.2 Kbaud

**MOO.HR2000.CG**

**Hochauflösendes UV-NIR Breitband-Spektrometer /
High Resolution UV-NIR Broadband Spectrometer**

Highlights:

- 200 – 1100 nm Spektralbereich / *Spectral range*
- Gitter mit variiertem Blaze-Winkel / *Variable-blazed grating*
- 1.0 nm FWHM Auflösung / *FWHM resolution*
- SMA 905 Faseranschluss / *fiber optic connector*
- USB Interface / *USB Interface*
- Programmierbarer Microcontroller / *Programmable microcontroller*

Beschreibung

Das Breitband HR2000+CG Spektrometer ist für den Spektralbereich von 200 – 1100 nm geeignet. Als Detektor wird eine CCD-Zeile mit 2048 Elementen verwendet. In Kombination mit einem 5 µm Eintrittsspalt und patentierten Spezialfiltern zur Unterdrückung der zweiten und dritten Beugungsordnung wird eine exzellente Auflösung von 1.0 nm FWHM über den gesamten Spektralbereich erreicht.

Die Signaleinkopplung erfolgt über eine Glasfaser mit SMA-Faserstecker.

Für eine hohe Stabilität und Messgenauigkeit werden das Gitter und die Filter werkseitig montiert, eingestellt und fixiert. Die Kalibrierdaten befinden sich im Spektrometer selbst und werden bei Installation an einem PC automatisch übertragen.

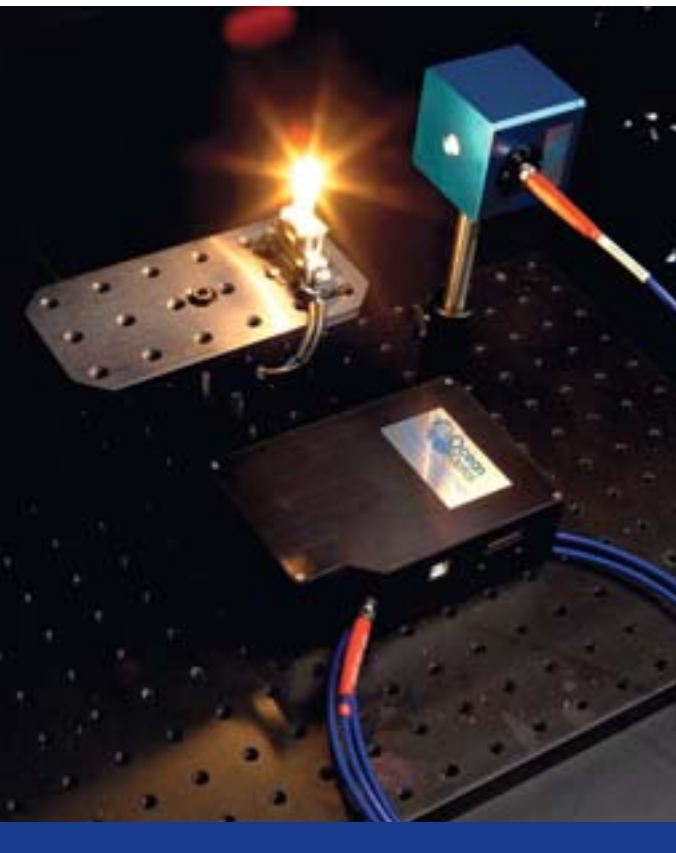
Description

The broadband HR2000+CG spectrometer is suitable for the whole spectral range from 200 to 1100 nm. As detector a CCD-line array with 2048 elements is used. In combination with a 5 µm entrance slit and patented order-sorting filters for elimination of second- and third-order effects an excellent optical resolution of 1.0 nm FWHM is achieved over the whole spectral range.

The optical signal is coupled into the spectrometer by means of an optical fiber with SMA 905 fiber optic connector.

In order to ensure a high mechanical stability and measurement accuracy the grating and the filters are factory mounted, adjusted and fixed. All calibration data are stored in an internal memory and are transferred to a PC when connected.





Spektrometer-Zubehör / Spectrometer accessories

Mini-Ulbrichtkugel / Mini Integrating Sphere

Die Ulbrichtkugel aus SPECTRALON dient der Integration der Strahlung stark divergenter Quellen. Damit wird die Vermessung des Spektrums unabhängig von der Einfallrichtung möglich. Die optische Faser verbindet dabei die Mini-Ulbrichtkugel mit dem Spektrometer, kann aber auch direkt zur Signaleinkopplung verwendet werden. Die Faser ist vom UV- bis zum sichtbaren Bereich einsetzbar.

The Sphere is made of SPECTRALON and integrates optical radiation from highly divergent sources. This allows spectral measurement independent from the incident angle of the radiation. The optical fiber connects the Mini-Integrating Sphere with the spectrometer, but can be used also without the sphere to collect optical radiation. The fiber transmission allows operation from UV to VIS.

Highlights MOO.FOIS1.00:

- SMA-Faseranschluss / SMA fiber connector
- Geringe Abmessung / small size: 56.8×62.4×38.1 mm
- Eintrittsöffnung / Input port Ø 9.5 mm

Highlights MOO. QP6002.UVBX:

- Multimodefaser mit Ø 600 µm Kern, SMA 905 / Multimode fiber with Ø 600 µm core, SMA 905
- Wellenlängenbereich: UV-VIS / Wavelength range: UV-VIS
- Flexibler Edelstahlmantel / flexible stainless steel jacket

Laserschutz Roll-Up / Laser Safety Roll-Up

Modulare, portable Laserschutzstellwand / Modular, portable lasersafety barrier

Das Roll-Up zeichnet sich durch einzigartige Flexibilität bei gleichzeitig sehr hoher Stabilität aus. Es basiert auf einem Modul des Laserschutzvorhangs SHELTER. Das leicht modifizierte Element (2×0.94m) wird von zwei Schienen gehalten und über eine Teleskopstange gespannt. Durch die Abstützung nach hinten ergibt sich ein fester Stand des Gesamtsystems. Mit Hilfe des seitlichen Klettbandes können problemlos mehrere Module miteinander verbunden werden. Damit ist es möglich Laserschutzstellwände für Service- oder Wartungsarbeiten in nahezu unbegrenzter Länge innerhalb kürzester Zeit zu realisieren.

The Roll-Up is characterised by an unique flexibility combined with high stability. It consists of one basic module of our lightweight certified laser safety curtain SHELTER. The curtain element is 2×0.94m in dimension and is hold in place by two metal profiles and put upright by means of a special metal expanding system. The design of the lower holder and the support structure on the back side keep the whole system securely in place without the need of any additional fixation. Multiple Roll-Up elements can be connected together with Velcro strap forming a larger enclosure or laser safe area.

Highlights

- Portable, freistehende Laserschutzstellwand / Self-supporting, free standing flexible laser safety barrier
- Zertifiziert nach EN 12254 / certified according to EN 12254
- Einfacher, leichter Aufbau / easy and fast mounting
- Geringes Gewicht / low weight
- Verbindung mit Klettband / combination of Roll-Ups by Velcro-strap
- Inkl. Transportsack und Teleskopgestell / incl. bag and telescope frame

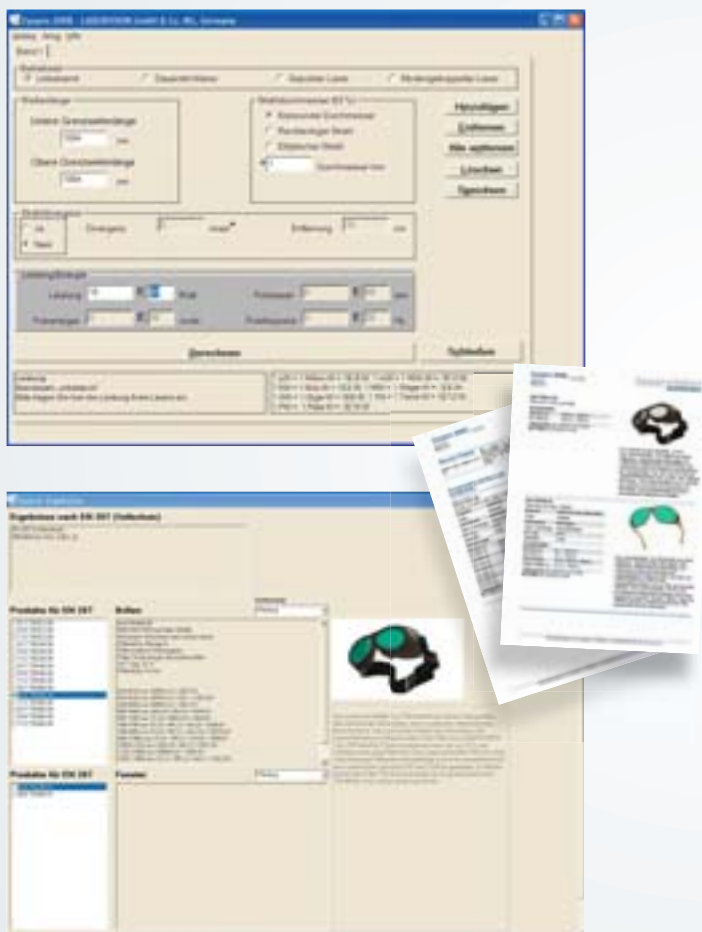
Schutzstufen / Protection Levels

D	180 – 315 nm	A8
IR	180 – 315 nm	A3
DR	>315 – 1050 nm	A7
I	>315 – 1050 nm	A8
D	>1050 – 1400 nm	A6
I	>1050 – 1400 nm	A8
R	>1050 – 1400 nm	A7
DI	>1050 – 11000 nm	A3



EYEPRO-Software / LaserCheck

EYEPRO-Software / LaserCheck



Software zur Berechnung der Schutzstufen entspr. EN 207 / 208 / Software for the calculation of protection levels acc. to EN 207 / 208

LASERVISION hat über viele Jahre die EYEPRO Berechnungssoftware zur Bestimmung der benötigten Laserschutzstufen entwickelt und verbessert. Sie ermöglicht sowohl die Berücksichtigung einzelner Laser oder Kombinationen von Lasern mit unterschiedlichen Betriebsarten als auch die Anforderungen bzgl. Voll- und Justierschutz. In die übersichtliche Benutzeroberfläche werden vom Anwender entweder die auf der Spezifikation basierenden Laserdaten oder die mit den hier vorgestellten Messgeräten ermittelten Werte eingetragen. Im Ergebnis werden geeignete Laserschutzbrillen oder -fenster von LASERVISION vorgeschlagen und die benötigten Schutzstufen angezeigt.

Over many years LASERVISION has developed and improved the EYEPRO software for the calculation of laser protection levels. The software incorporates single lasers as well as the combination of different lasers and operation modes including full and alignment protection requirements. The user needs to enter the laser data based on the specification or measured with presented systems here. As a result suitable LASERVISION eyewear or windows are suggested and the calculated and required protection levels are listed. The English version provides the menu navigation and the listed results in English language.

Highlights:

- Kostenloser Download nach Registrierung / Free download after registration
- Kostenfreies Update / free update
- Berechnung benötigter Schutzstufen bei verschiedenen Betriebsarten / Calculation of required protection levels at different operation modes
- Kombination mehrerer Laser / Combination of different lasers
- Empfehlung von Fenstern, Filtern und Brillen aus dem Produktspektrum von LASERVISION / Suggestion of windows, filters and eyewear of the LASERVISION product range

LaserCheck / LaserCheck MCO.000LC.00

Handgehaltene integriertes Universal-Laserleistungsmessgerät / Hand-Held integrated universal Laser Power Meter

Der LaserCheck ist das ideale Hilfsmittel um schnell und einfach Laserleistungen von bis zu 1 W messen zu können. Er zeichnet sich durch seine universelle Einsetzbarkeit, den großen Messbereich und seine einfache Handhabbarkeit aus. Durch seine hohe Empfindlichkeit ist er auch geeignet um Streustrahlung von Laserprozessen oder an Laserschutzeinhausungen zu messen.

The LaserCheck is the ideal tool for fast and reliable measurement of laser power up to 1 W. It is characterised by its universal applicability, the broad measurement range and an easy handling. Due to the high sensitivity the LaserCheck is suitable also to measure scattered light from laser applications or around laser safe enclosures.

Highlights:

- Aktive Fläche / active area: \varnothing 8 mm
- Messbereich / Measurement range: 0.5 μ W – 1 W
- Wellenlängenbereich / Wavelength range: 400 – 1064 nm
- Einstellbare Wellenlänge / Selectable spectral compensation



Spezifikationen / Specification

Aktiver Durchmesser / active area diameter	8 mm
Spektralbereich / Spectral range	400 – 1064 nm
Genauigkeit / accuracy	\pm 5 %
Messbereich / Measurement range	
ohne Abschwächer / without attenuator	0.5 μ W – 10 mW
mit Abschwächer / with attenuator	10 mW – 1 W
Anzeigebereich / Display range	9.99 μ W – 999 mW
Min. Leistungsauflösung / min. power resolution	0.01 μ W
Max. Leistungsdichte / max. power density	
ohne Abschwächer / without attenuator	0.5 W/cm ²
mit Abschwächer / with attenuator	30 W/cm ²
Anzeige / Display	3 dig. LCD
Abmessungen / Dimensions	168 x 24 x 20 mm
Gewicht / Weight	44 g

Durchmesserbestimmung mit CCD-Kamera

Diameter measurement with CCD-camera

MDA.SCUSB.14

CCD-Kamera zur Durchmesserbestimmung /
CCD camera for beam diameter measurement

Highlights:

- 350 – 1150 nm Spektralbereich / Spectral range
- 2/3" CCD, 1.4 M-pixel (1360 × 1024), 8.8 × 6.6 mm
- 14-bit ADC, USB 2.0
- Elektronischer Shutter / electronic shutter
- Windows Software

Beschreibung

Der Strahldurchmesser (Spotgröße) ist eine wesentliche Messgröße zur Berechnung der erforderlichen Schutzstufe.

Die Spot-Check CCD-Kamera ermöglicht zusammen mit der optimierten Software die einfache und schnelle Bestimmung des Strahldurchmessers bei 1/e entsprechend der Laserschutznormen. Die Software zeigt den größten und kleinsten Durchmesser und die jeweiligen Intensitätsprofile der entsprechenden Achsen. Die Ausrichtung der Achsen erfolgt automatisch. Die integrierte Triggerlogik (optisch oder Kabel) ermöglicht auch die Messung bei gepulsten Lasern. Bei Eingabe der Leistung des auftreffenden Laserstrahls werden die Peakleistung und die Leistungsdichte angezeigt.

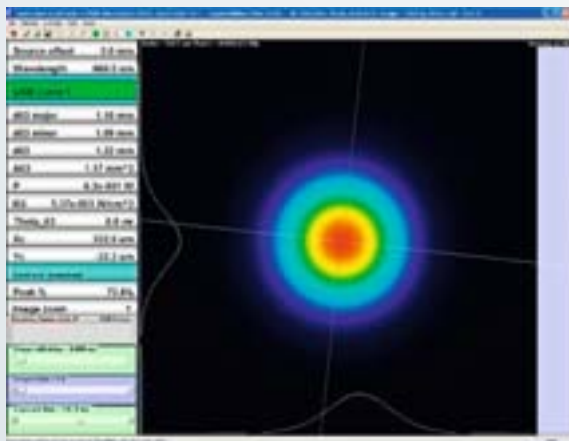
Das komplette System besteht aus Kamera, Kabel, OD4-Neutralfilter, Software und Kurzbeschreibung. Optional kann das System komplett installiert mit einem Netbook geliefert werden. Weiteres Zubehör ist auf Anfrage verfügbar.

Description

The beam diameter (spot size) is an essential measurement for the calculation of protection levels required.

In combination with the optimised software the Spot-Check CCD camera allows an easy and fast beam diameter measurement at 1/e according to the standard for laser protection levels. The software displays the largest and smallest diameter and the intensity profile of the particular axis. Alignment of the axis is done automatically. The integrated trigger (optically or by cable) allows operation also with pulsed lasers. If the optical power is entered into the system, the software delivers optical peak power and power density.

The complete system comes with camera, cable, OD4 neutral filter, software and description. As an option it can be quoted fully installed on a small portable netbook computer. Additional accessories are available on request.



Spezifikationen / Specification	
Detektor / Detector	
Typ / type	2/3" CCD Chip, 1.4 Mpixel
Pixel / pixels	1360 × 1024 (6.45 µm × 6.45 µm)
Aktive Fläche / Sensitivity	8.8 × 6.6 mm
Frame Rate (voll) / Max. full frame rate	5 – 10 Hz (je nach PC / PC dependend)
Max. Pulsrate für Einzelimpuls / single pulse capture PRR	20 kHz
Elektronischer Verschluss / Electronic shutter	Synchron / synchronous
El. Dynamikbereich (Shutter) / El. shutter dynamic range	45 dB
Signal – RMS Rauschen / Signal to RMS noise	1000:1
Trigger	Auto trigger (opt.), TTL IN/OUT var. delay
Schnittstelle / Interface	USB 2.0 port powered
Optisch / Optical	
Wellenlänge / Wavelength	350 – 1150 nm
Kleinster Durchmesser / Max. beam diameter	~ 65 µm
elektronischer Verschluss / electronic shutter	< 40 µs – 1 s, 45 dB (25000:1)
OD-Filter (standard)	10000:1
Software / Software	
Strahldurchmesser bei 1/e Beam diameter at 1/e	Max. und Min; Mittelwert / max. and min.; avarage
Anzeige / Display	X-Y Profil, 2D Intensi- tätsverteilung X-Y profile, 2D intensity plot
Leistungsmessung / Power measurement	Relativ zur Eingabe (mW; µJ; dBm, %) / relative to user input
Leistungsdichte / Peak	Berechnet nach Leistungs-/Energie- eingabe Calculated after power/energy input
Messgenauigkeit / Measurement accuracy	0.1 µm interpol. / ~ 1 µm abs.
Signal-Rausch-Verhältnis / Signal-RMS-Noise	1000:1 (max. Signal)
Maße / Dimensions	
Abmessung / Size	67 × 61 × 29 mm
Gewicht / Weight	155 g
Computer / Computer	
Betriebssystem / Operating System	Win 7/Vista/XP; min. 1 GHz Pentium IV 1 GB RAM, 60 GB HDD free, Monitor 1024 × 768 px
Schnittstelle / Interface	USB 2.0 (500 mA)

Durchmesserbestimmung mit CCD-Kamera

Diameter measurement with CCD-camera

SpotCheck CCD – Optimiert für den Laserschutz

Die SpotCheck Software wurde speziell für die Bedürfnisse der Laserschutzbeauftragten optimiert. Dazu werden alle wichtigen Ergebnisse auf dem Hauptbildschirm ausgegeben. Komplizierte Einstellungen über Menüs sind nicht erforderlich.

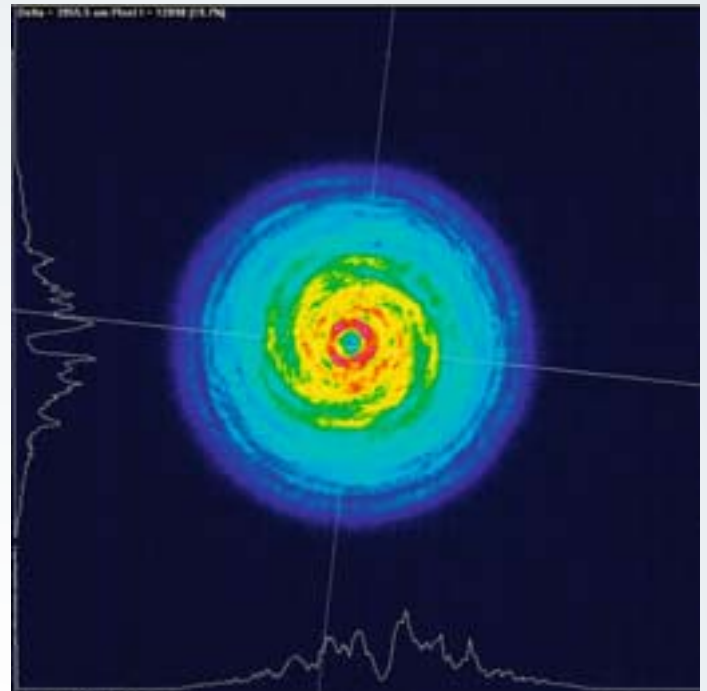
Die Intensitätsverteilung wird farbskaliert dargestellt. Die Software berechnet automatisch die Lage der Hauptachsen und zeigt diese in der Verteilung an. Längs der Achsen erfolgt die Darstellung des Intensitätsprofils. Anhand dieser Profile erfolgt die Berechnung des Strahldurchmessers für die beiden Achsen.

Bei den meisten Laserspezifikationen wird als Strahldurchmesser der Wert bei $1/e^2$ der Peakintensität angegeben, in einigen Fällen auch der 50 % Wert – FWHM. Oft sind diese Werte fest programmiert und nicht oder nur aufwändig über Menüs zu verändern. Laut Laserschutznorm ist jedoch für die Berechnung der Schutzstufen, die z. B. eine Laserschutzbrille oder ein Laserschutzfilter haben muss, die Angabe bei $1/e$ (d.h. 63 %) erforderlich.

Diese Werte berechnet die SpotCheck Software automatisch und zeigt sie in der Ergebnisbox als „d63 major“ bzw. „d63 minor“ an. Bei divergenter Laserstrahlung erfolgt auch die Berechnung des Divergenzwinkels durch die Software. Gleichzeitig erfolgt die Berechnung der effektiven Strahlfläche bei 63 % Intensität. Wird vom Anwender zusätzlich die Leistung oder die Energie gemessen (z. B. mit den hier vorgestellten Messgeräten) und in die Software eingetragen, werden sowohl die Peakleistung, wie auch die Leistungsdichte bei $1/e$ berechnet und angezeigt.

Der von der Software ermittelte Strahldurchmesser oder Divergenzwert kann direkt in die EYEPRO-Berechnungssoftware (S. 11) zur Berechnung der erforderlichen Schutzstufen und zur Auswahl geeigneter LASERVISION Produkte eingegeben werden.

d63 major	1.10 mm
d63 minor	1.09 mm
d63	1.22 mm
A63	1.17 mm ²
P	6.3e-001 W
W3	5.37e-003 W/cm ²
Theta_63	0.0 mrad
Xc	332.6 um
Yc	-32.2 um
Contrast (measured)	
Peak %	72.8%



SpotCheck CCD – optimised for laser protection

The SpotCheck Software has been especially optimised for the needs of laser safety officers. Therefore all important results are displayed on the main screen. Complicated setups through multiple menu structures are avoided.

The intensity distribution is displayed two-dimensional in a full colour scale. The software automatically calculates and displays the position and the angle of the main axes in the distribution. Along both axes the intensity profile is shown. Based on these profiles the calculation of the beam diameter is performed.

In most laser specifications the beam diameter is given at $1/e^2$ of the peak intensity, in some cases also the 50 % value FWHM is used. Often these levels are fixed in the software and not or only difficult to change. But according to the laser safety standards for the calculation of laser protection levels of laser safety eyewear the beam diameter at an intensity level of $1/e$ (equates to 63 %) must be used.

The SpotCheck software automatically calculates these values and displays it in the result box as “d63 major” and “d63 minor”. In case of divergent laser radiation the calculation of the divergence angle is performed by the software as well. At the same time the effective beam area at 63 % is calculated. If the user has measured (i.e. with the LASERVISION measurement systems) and entered into the software power or pulse energy, peak power and power density at $1/e$ are calculated and displayed.

The user can directly enter the SpotCheck calculated beam diameter or divergence angle directly into the EYEPRO software (page 11) to calculate the required protection levels and to select suitable LASERVISION products.

MGH.LVX13.00

Optometer zur Bestimmung der Grenzwerte optischer Strahlung /
Light Meter for Light Exposure Hazard Value Measurement

Highlights:

- Portable Anzeigekonsole für UV- und Blaulicht-Messung /
Portable display unit for UV and blue light hazard measurement
- Einfache Messung der Bestrahlungsstärke /
Easy to use irradiance measurement
- Breitbanddetektor mit mehreren Sensoren /
Multi-Sensor spectral broadband detector
- EN 62471 konforme ICNIRP und B(λ) Spektrale Empfindlichkeitskurven /
EN 62471 conform ICNIRP and B(λ) spectral sensitivities
- Verbesserte Messgenauigkeit durch Lichtquellenanpassung /
Improved measurement uncertainty by light source matching function
- Beleuchtungsstärke-Sensor zur Grenzwertbestimmung /
Illuminance sensor for general lighting hazard measurement

Beschreibung

Das Optometer ist eines der kompaktesten Mehrkanal-Lichtmessgeräte das momentan verfügbar ist. Es erlaubt die zuverlässige und schnelle Messung der Grenzwerte optischer Strahlung im ultravioletten, blauen und sichtbaren Spektralbereich, wie Sie von der Europäischen Norm gefordert wird.

Die Bedienung erfolgt mit wenigen Tasten über ein integriertes LCD-Display. Je nach Aufgabe stehen verschiedene Messköpfe zur Verfügung.



Description

The Optometer is one of the most compact multi channel light meter available on the market at the moment. It allows a reliable and fast light hazard measurement in the ultraviolet, blue and visible spectral range as requested from the European Union.

The Optometer is characterised by an ease of operation by means of a few soft keys and an integrated LCD display. In dependence of the measurement task different detector heads are available.

MGH.LVX13.00 Technische Daten / Technical Data

Spezifikationen / Specifications	
Detektor Eingang / Detector input	Strom-Spannungskonverter mit 10fach Verstärker / Current to voltage converter with $\times 10$ amplifier
Signalverarbeitung / Signal processing	A/D Konverter (1 ms Intervall); Integration bis 1 s / A/D converter (1 ms time interval); integration up to 1 s
Frequenzbereich / Frequency range	Signalkonversion: 0.166 Hz \rightarrow 300MHz / Signal conversion: 0.166 Hz \rightarrow 300 MHz (1 s Integration)
Detektoranschluß / Detector connector	9 Pin MDSM9 (Typ -4)
Parametereinstellung / Parameter settings	3 Tasten, menügesteuert, Speicherung der letzten Einstellung / 3 buttons, menu supported, last setting retention
Anzeige / Display	14.3 \times 35.8 mm; 97 \times 32 Pixel LCD (mit Hintergrundbeleuchtung / with back light)
USB-Port	USB HID, USB DLL auf/on CD
Temperaturbereich / Temperature range	10° – 40° C (50° – 104° F); Lager/Storage: 0° – 50° C (32° – 122° F); 50 % rel. Humidity
Maße / Dimensions	145 \times 63 \times 30 mm / 150g
Spannungsversorgung / Power supply	2 \times AA Batterie (2.2 – 3.2 V)

Lichtmessköpfe

Light Detectors

MGH.XD045.HUV

UV-Messkopf für die Bestimmung der Bestrahlungsstärke / UV-Irradiance detector

Der Detektor wurde speziell für die Messung der Bestrahlungsstärke künstlicher optischer Strahlung im UV-Bereich entwickelt. 3 integrierte Sensoren ermöglichen die Beurteilung des Bestrahlungsrisikos bzgl. der zulässigen Grenzwerte.

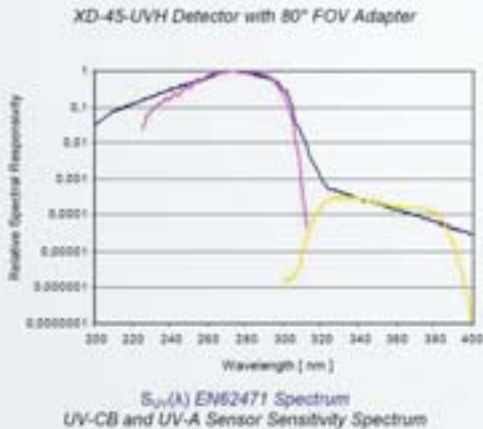
Zwei unabhängige Sensoren verhindern das für einzelne Sensoren typische Übersprechen und den eingeschränkte Dynamikbereich im Übergang zwischen UV-A; -B und -C Spektralbereich und stellen die für die Risikoabschätzung der Bestrahlung der Haut oder des Auges erforderliche ICNIRP Empfindlichkeitskurve sicher. Ein weiterer UV-A Sensor ermöglicht die Beurteilung des Bestrahlungsrisikos des Auges im Bereich UV-A315 – 400 nm.

The detector is especially designed for the evaluation of light exposure hazard values of artificial light sources. The three sensor design covers the need for skin and eye risk evaluations.

The spectral ICNIRP sensitivity needed for skin and eye risk evaluation is formed by two sensors, preventing the typical cross talk and limited sensitivity dynamic between UV-A, UV-B and UV-C spectral range of single sensor solutions. Beside that an UV-A sensor for the evaluation of the UV-A315 – 400 nm risk of the human eye is integrated.

Highlights:

- Ø 20 mm integrierter Kosinus Diffusor / integrated Cosine diffusor
- 80° Front-Adapter inklusive / front adapter included
- Relative spektrale Empfindlichkeitskurve inklusive / Relative spectral sensitivity data included



MGH.XD045. HB

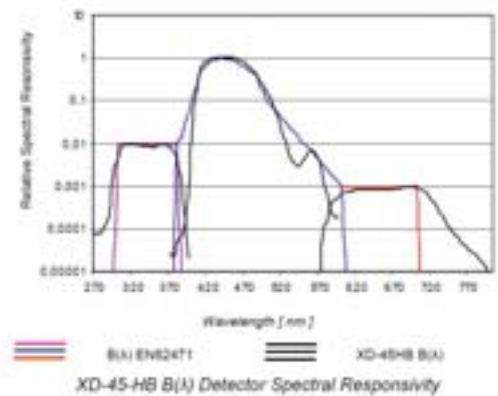
Blaulicht-Messkopf für die Bestimmung der Bestrahlungsstärke / Blue-Light-Irradiance detector

Der Detektor wurde speziell für die Messung der Bestrahlungsstärke im blauen Bereich entwickelt. 4 integrierte Sensoren ermöglichen die Beurteilung des Bestrahlungsrisikos des Auges.

Die dazu nötige Empfindlichkeitskurve im blauen Bereich wird von drei Sensoren im Bereich BLUEUA300 – 400, BLUE400 – 600 und BLUERED600 – 700 nachgebildet. Der auf der EN62471 basierende $B(\lambda)$ Detektor ist daher zur Messung aller Lichtquellen mit UV-A und dunkelroten Spektralanteilen geeignet. Zusätzlich ist ein photometrischer $V(\lambda)$ Sensor zur Messung der Beleuchtungsstärke in lx integriert.

The detector is especially designed for the evaluation of light exposure hazard values. The four sensor design covers the need for eye risk evaluation.

The spectral blue light sensitivity is formed by three sensors for the BLUEUA300 – 400, BLUE400 – 600 and BLUERED600 – 700 range. The EN62471 designed $B(\lambda)$ detector is therefore useful with all kind of light sources which include UV-A and deep red light. Beside that a $V(\lambda)$ photometric sensor for the evaluation of illuminance in lx is integrated.





LASERVISION GmbH & Co. KG

Siemensstraße 6
D-90766 Fürth
Germany
Tel. (+49) 0911 97368-100
Fax (+49) 0911 97368-199

www.uvex-laservision.de
www.uvex-laservision.com
info@lvlg.com

Member of the UVEX GROUP

Your local distributor:

Blank area for local distributor information.