

# SpecWin Pro

Leistungsstarke Software zur  
Erfassung und Auswertung spektraler Messdaten



We bring quality to light.



### SpecWin Pro-Highlights

- ▲ Hochflexible Software für alle Spektralradiometer von Instrument Systems
- ▲ Radiometrische, photometrische und farbmetrische Analyse spektraler Messdaten
- ▲ Anwendungsorientierte Module für unterschiedlichste Messaufgaben wie z.B. Goniometermessungen
- ▲ Integrierte Steuerung von optionalen Systemkomponenten, wie z.B. Stromquellen und Leistungsmessgeräten
- ▲ Einbindung weiterer Geräte über integrierte Programmierschnittstelle (für z.B. TEC-Controller)

## 01 \ \ Intuitive Steuerung und funktionale Auswertung

Unsere SpecWin Pro-Software ist ein ebenso leistungsfähiges wie einfach zu bedienendes Interface für die hochpräzisen Spektralradiometer von Instrument Systems. Sie ist für den Einsatz in F&E-Anwendungen und in Produktionsumgebungen konzipiert und unterstützt die hohen Anforderungen in beiden Bereichen.

Das Multi-Window-Interface der SpecWin Pro sorgt für eine hohe Flexibilität in der Anwendung und die optimale Kontrolle der Messergebnisse. Das detaillierte Konfigurationsmanagement garantiert auch außerhalb der täglichen Laborroutinen die sichere Durchführung präziser und wiederholbarer Messungen. Die Kalibrierdaten des Messzubehörs werden übersichtlich verwaltet und für Spektralradiometer, die Zubehörerkennung unterstützen, vor der Messung automatisch auf die richtige Zuordnung überprüft.

Die SpecWin Pro-Software bietet ein umfassendes Paket von Funktionen an, um Sie von der Konfiguration und Steuerung der Messung bis zur automatisierten, kundenspezifischen Reporterstellung zu unterstützen.

### Softwarefunktionen

- ▲ Messung von Spektrum, Transmission, Reflexion und komplexen Messsequenzen
- ▲ Überprüfung von Selbstabsorptionskorrektur, Prüflings-Stabilisierung und ErP-Messung
- ▲ Bewertung ähnlichste Farbtemperatur, Farbwiedergabe (CRI nach CIE, DIN und JIS, TM-30), MacAdams-Ellipsen (ANSI, IEC), Pass-/Fail-Prüfung, u. w.
- ▲ Steuerung von Goniometer- und Displaytest-Systemen
- ▲ Auswertung von Goniometermessungen: (Teil-)Lichtstrom, Unified Glare Rating, Integralwert, Halbwertswinkel, diverse Visualisierungen der Lichtstärkeverteilungskurven
- ▲ Datenauswertung unmittelbar im Messfenster
- ▲ Integrierte Berechnungen und Bewertungsfunktionen
- ▲ Export von Spektraldaten und Ergebnistabellen (ASCII, CSV, Excel)

## 02 \\ Unterstützte Normen

Um hochqualitative und vergleichbare Messergebnisse zur erhalten, müssen bei der Berechnung radiometrischer, photometrischer und farbmétrischer Größen spezielle Normen und internationale Richtlinien beachtet werden. SpecWin Pro unterstützt eine Vielzahl von Normen und die darin definierten Berechnungs- und Darstellungsvorschriften.

Photometrie	CIE S 010/E:2004
Farbmetrik	CIE 15.2 Second Edition
Ähnlichste Farbtemperatur	CIE 15.2 Second Edition
Farbkoordinaten	CIE 1931, CIE 1960, CIE 1976
Energieeffizienz	EU: N° 1194 / N° 874
Unified Glare Rating	CIE 117
Blaulichtgefährdung	IEC 62471 und IEC 62778
Stabilitätsprüfungen	CIE S 025 und EN 13032-4
Farbwiedergabe	DIN 6169, CIE 13.3-95, JIS Z 8726, IES TM-30-18, TLCI-2012
Schnittstellenspezifikationen	Zhaga Interface Specification
Pflanzenökophysiologie	CIE S 017/E:2011 und DIN 5031

## 03 \\ Zentrale Schnittstelle im Lichtlabor

Als zentrale Schnittstelle für lichtmesstechnische Aufgaben bietet SpecWin Pro diverse Integrationsmöglichkeiten für die Spektrometer und Zubehör von Instrument Systems. Mit der integrierten Entwicklungsumgebung Basic-IDE (Integrated Development Environment) können zudem Geräte anderer Hersteller über Makros eingebunden werden.

Array-Spektralradiometer	CAS 140D, CAS 140CT, CAS 125, CAS 120
Ulbricht-Kugeln	ISP-Serie
Einkoppeloptiken	EOP-Serie
Teleskopoptiken	TOP 150, TOP 200
DTS Positioniersysteme	DTS 500
LGS Goniometer	LEDGON, LGS-Serie
Stromquellen	Keithley SMUs 24xx/26xx Vektrex SpikeSafe SMU / Performance Heiden AC/DC Quellen
TEC-Controller	Arroyo 5305
Digitalmultimeter	Keithley DMM 6500 / 7510 / 7512 Keysight 34465A
Leistungsmessgeräte	Yokogama WT310E

# 04 \\ Präzise und wiederholbare LED- und SSL-Messungen

LED-basierte Lichtquellen haben herkömmliche Lichtquellen weitgehend abgelöst. In den meisten Produkten - vom Handydisplay bis zur Deckenlampe - werden viele LEDs gleichzeitig verbaut, die sich optisch möglichst gleich verhalten sollen. Kleinste Abweichungen zwischen den einzelnen LEDs haben einen erheblichen Einfluss auf die optischen Eigenschaften der fertigen Lichtquelle. Aus diesem Grund werden LEDs bereits auf dem Wafer genauestens charakterisiert und durchlaufen bis zum Endprodukt viele weitere optische Qualifizierungstests.

Zur optischen Charakterisierung von Einzel-LEDs und LED-basierten Leuchtmodulen werden üblicherweise Spektralradiometer in Kombination mit Ulbricht-

Kugeln eingesetzt. Will man die Abstrahlcharakteristik einer Lichtquelle bestimmen, kommen Goniophotometer zum Einsatz. In Kombination mit einem Spektralradiometer lassen sich damit neben den photometrischen Daten auch alle spektralen Parameter winkelabhängig bestimmen.

Mit den Messmodulen **Spektrale Analyse** und **Goniometer** bietet SpecWin Pro ein umfassendes Werkzeug zur präzisen Vermessung von Laserdioden, LEDs und LED-basierten Lichtquellen.

## Typische Messgrößen im LED-/SSL-Bereich:

- ▲ Lichtstrom [lm], Lichtstärke [cd] und Lichtstärkeverteilung
- ▲ Farbkoordinaten (x, y, z) und Farbtemperatur (CCT)
- ▲ Farbwiedergabeindex (CRI)
- ▲ Dominante, zentrale und Peak-Wellenlänge
- ▲ Halbwertsbreite (FWHM)



## Spektrale Analyse

- ▲ Synchronisierte Ansteuerung von Spektralradiometer, Spannungsquellen und TEC-Controller
- ▲ Assistent zur Selbstabsorptions-Korrektur bei  $2\pi$ - bzw.  $4\pi$ -Messung mit einer Ulbricht-Kugel
- ▲ Aufnahme von Messserien
- ▲ Farbwiedergabe-Beurteilung mithilfe numerischer und grafischer Darstellungen



## Goniometer

- ▲ Synchronisierte Ansteuerung von Goniometereinheit, Spektralradiometer und Messzubehör
- ▲ Bestimmung abgeleiteter Größen (z. B. Halbwertswinkel) und Visualisierung in verschiedenen Formaten
- ▲ Automatisierte Beurteilung von SSL-Leuchten gemäß Zhaga sowie Blendungsbewertung (UGR)
- ▲ Datei-Export nach IES-/EULUMDAT-Format

# 05 \\ LIV-Tests für Laserdioden

Das Messsystem von Instrument Systems unterstützt typische Spezifikationen, die für das Testen von Laserdioden erforderlich sind. Verschiedene Betriebsmodi, wie z.B. DC, Single-Pulse und Continuous-Pulse, stehen zur Verfügung und ermöglichen wiederholbare Prüfungen und Validierungen. LIV-Kurven sind eine Kombination aus L/I-Kurve und V/I-Kurve und werden verwendet, um den optimalen Betriebspunkt und den Schwellenstromwert zu bestimmen und um fehlerhafte Laserdioden gleich zu Beginn des Testprozesses zu identifizieren. Eine LIV-Kurve wird üblicherweise mit einem Spektralradiometer in

Kombination mit einer Ulbrichtkugel und einer SMU für den erforderlichen Betriebsstrom erstellt. Innerhalb von Produktionslinien kommen häufig Photodioden zur Bestimmung der Strahlungsleistung zum Einsatz, um die Messzeiten zu verkürzen.

Der Laserdiodyentyp oder anwendungsspezifische Anforderungen können unterschiedliche Arten von SMUs erforderlich machen. SpecWin Pro unterstützt eine breite Palette von SMUs von Keithley und Vektrex, sowohl im DC- als auch im Pulsed-Modus. Zusätzlich unterstützt die Software TEC-Controller und TEC-Anschlüsse von Arroyo, um die Laserdioden im Temperaturbereich zwischen 15 °C bis 150 °C zu testen.

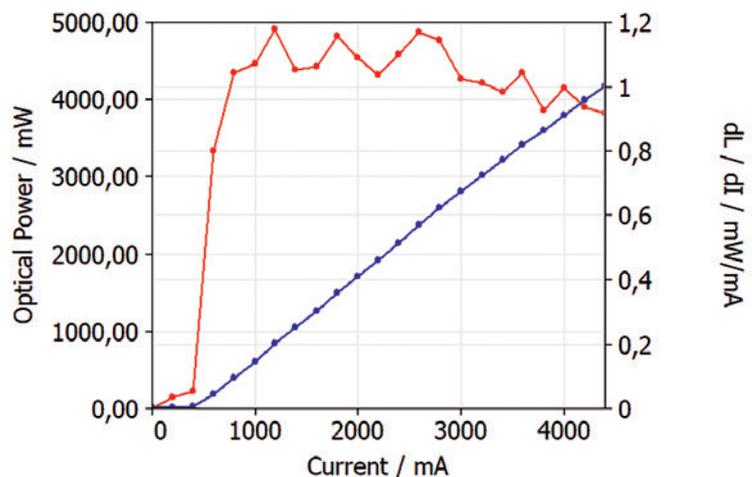
## Typische Qualitätsindikatoren für Laserdioden-Messungen:

- ▲ LIV-Kennlinien
- ▲ Schwellenstromwert
- ▲ Erste Ableitung  $dL/dI$ , Slope-Efficiency und Kink-Analyse
- ▲ Temperaturabhängiges Verhalten der Peak-Wellenlänge

Weitere Informationen finden Sie in der Application Note „LIV-testing with SpecWin Pro“.

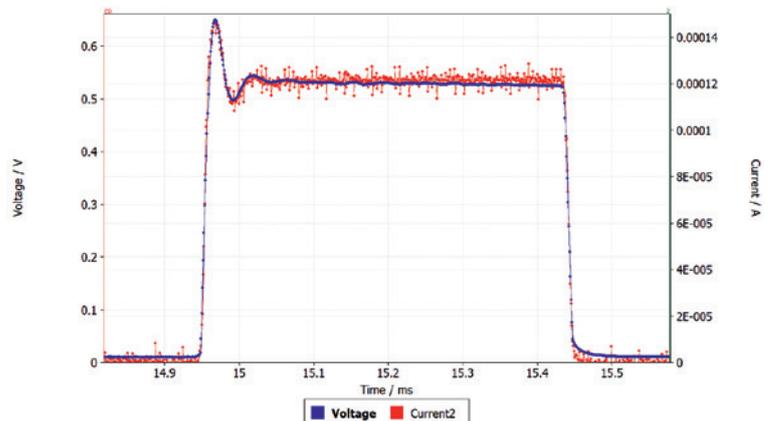
## LIV-Analyse

- ▲ Bestimmung des optimalen Betriebspunktes und des Schwellenstromwertes
- ▲ Berechnung der Slope-Efficiency und Untersuchung auf Kink-Phänomene
- ▲ Abhängigkeit des VCSEL-Spektrums vom Betriebsstrom



## Betrieb im Pulsed-Modus

- ▲ Tests im Pulsed-Modus mit Pulslängen bis zu 1  $\mu$ s zur Vermeidung von Temperatureinflüssen
- ▲ Zeitliche Analyse des optischen Verhaltens mittels Photodioden
- ▲ Bestimmung des Tracking-Verhältnisses von Monitoring-Photodioden



# 06 \\ Automatisierte Display-Messungen

Displays, beleuchtete Symbole und Anzeigen finden sich in allen Bereichen des Alltags, von Smartphones und Tablets bis zu Bedienelementen im Autoinnenraum oder auch an Haushaltsgeräten. Da der Empfänger dieser Anzeigen das sehr kritische menschliche Auge ist, erfolgt in der Produktion eine umfassende photometrische und farbmetrische Beurteilung dieser optischen Elemente. Eine besondere Herausforderung stellt die präzise und stabile Vermessung feinsten Strukturen bei oftmals nur geringen Leuchtdichten dar. Für Symbolanzeigen ist gegenüber 2D-Displays eine orts aufgelöste

Messung nicht immer erforderlich. Zur Charakterisierung von hinterleuchteten Symbolen und Displays werden üblicherweise Teleskopoptiken in Verbindung mit hochwertigen und rückführbar kalibrierten Spektralradiometern eingesetzt. Für automatisierte oder winkel- bzw. positions aufgelöste Messungen können diese Systeme um Positioniersysteme und zusätzlichen Goniometereinheiten erweitert werden.

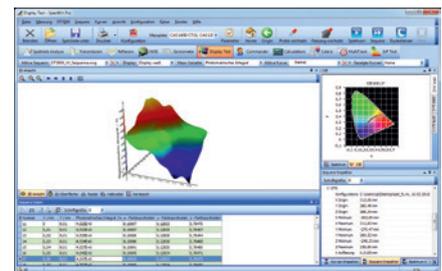
## Typische Messgrößen im LED-/SSL-Bereich:

- ▲ Leuchtdichte [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ]
- ▲ Farbkoordinaten  $[x, y, z]$
- ▲ Homogenität der photometrischen Messgrößen
- ▲ Blickwinkelabhängige Eigenschaften

SpecWin Pro bietet mit den optional verfügbaren Modulen **Display-Test** und **NVIS** alle notwendigen Messwerkzeuge in einer einfachen und übersichtlichen Bedienungs Oberfläche.

## Display-Test

- ▲ Ansteuerung der DTS-Systeme von Instrument Systems
- ▲ Bestimmung der blickwinkelabhängigen Eigenschaften
- ▲ Prüfung der Homogenität und des ISO-Kontrastes
- ▲ Präzise Positionierung des Messflecks mithilfe der Live-Bild-Anzeige der TOP 200 Kamera
- ▲ Bestimmung von Kennwerten nach VESA und ISO 9241-307
- ▲ Synchronisierte Ansteuerung von Messtechnik, 3-Achsen-Positioniersystem und Goniometereinheit



## Optional verfügbar: NVIS-Evaluation

Die Beurteilung und Überwachung von Testobjekten hinsichtlich ihrer Einhaltung der NVIS-Spezifikationen gemäß MIL-L-85762A und MIL-STD-3009 kann mit dem NVIS-Modul durchgeführt werden.



# 07 \\ Weitere spektrale Messaufgaben

## Transmissions- und Reflexionsmessungen

Transmissions- und Reflexionsmessungen sind grundlegende lichttechnische Methoden bei der Charakterisierung von optischen Materialien. Typische Anwendungsfelder sind z. B. Glasscheiben in Automobilen, transparente Folien für Displays oder speziell beschichtete Oberflächen. Die SpecWin Pro-Module **Transmission** und **Reflexion** ermöglichen für eine Vielzahl von Messgeometrien die umfassende Bestimmung von transmittiven und reflektiven Eigenschaften optischer Elemente sowie daraus abgeleiteter Größen.

## Photobiologische Sicherheit

Künstliche und natürliche optische Strahlungsquellen können Strahlung außerhalb des sichtbaren Spektrums emittieren. Zu den kritischen Größen der photobiologischen Sicherheit gehört neben der IR- und UV-Strahlung insbesondere die Blaulichtgefährdung (engl. blue light hazard / BLH). Die internationale Norm IEC 62471 enthält Richtlinien zur Bewertung der photobiologischen Sicherheit von Lampen und Leuchten. In Kombination mit der Messtechnik von Instrument Systems unterstützt SpecWin Pro bei der normgerechten Beurteilung und Klassifizierung von Lampen.

## Photosynthetisch aktive bzw. nutzbare Strahlung

Ein schnell wachsender Anwendungsbereich für die LED-Technologie ist das Horticultural Lighting. Über die spektrale Zusammensetzung und Menge von Licht können Pflanzeigenschaften wie Wachstumsrate, Form und Blüte gezielt beeinflusst werden. Natürliches Sonnenlicht kann durch eine spezifische LED-Beleuchtung ergänzt oder sogar ersetzt werden. Wichtige Größen in diesem Zusammenhang sind die **photosynthetisch aktive** Strahlung (engl. photosynthetically active radiation, PAR) sowie die **photosynthetisch nutzbare** Strahlung (engl. photosynthetically usable radiation, PUR). SpecWin Pro stellt die Berechnung dieser Größen gemäß CIE S 017/E:2011 und DIN 5031 zur Verfügung.

# 08 \\ Kalibrierung des Messsystems

Um korrekte radiometrische Messungen auch über längere Zeiträume sicherzustellen, sollten Lichtmesssysteme in regelmäßigen Abständen re-kalibriert werden. Mit dem optionalen Calaris-Modul kann eine Kalibrierung aller Array-Spektrometer von Instrument Systems inklusive Zubehör durchgeführt werden. Aufbauend auf die spektrale, absolute und die Wellenlängen-Kalibrierung sind je nach Spektrometertyp oder

verwendetem Zubehör weitere Kalibrierschritte notwendig. Das Programm führt Schritt für Schritt durch den Kalibrierprozess und gewährleistet so korrekte radiometrische Messdaten. Ausfallzeiten und zusätzliche Kosten können dadurch vermieden werden.

# 09 \\ Umfangreiche Software-Add-Ons

Bei der Konzeption und Entwicklung der SpecWin Pro legt Instrument Systems größten Wert auf eine einfache Bedienung bei gleichzeitig hohem Funktionsumfang. Zahlreiche Funktionen unterstützen den Anwender im Labor bei wechselnden Aufgabenstellungen und ermöglichen zudem eine nahtlose

Überführung von Messaufgaben von der Entwicklung in eine Produktionsumgebung. So sind schnelle Ergebnisse garantiert und auch seltene Aufgaben lassen sich leicht umsetzen.



## Commander-Modul

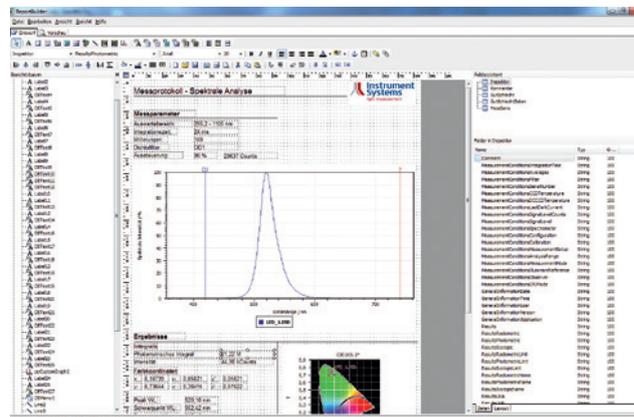
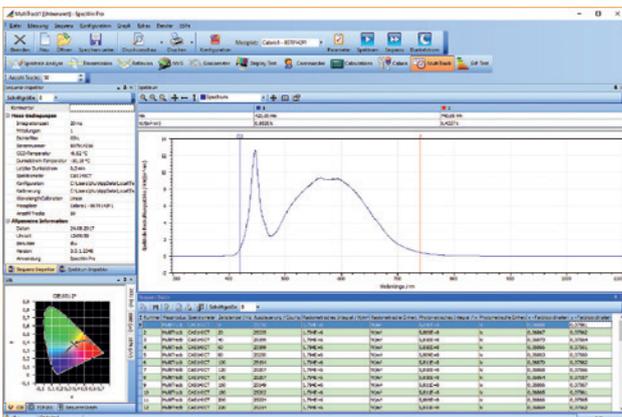
Das Commander-Modul dient der Ablaufsteuerung von individuell definierten Messabläufen. Dieses Modul greift dabei auf die anderen Messfenster und deren Funktionalitäten zu. Dadurch lassen sich umfangreiche Messsequenzen mit z.B. Goniometern oder auch LIV-Messkurven von LEDs sehr einfach generieren.

## Basic-IDE

Mit Hilfe der Basic-IDE (integrated development environment) kann der bestehende Funktionsumfang der Software erweitert werden. Über spezifische Makros können neue Funktionen implementiert oder zusätzliche Geräte, z.B. Digitalmultimeter oder Stromquellen, in den Messablauf eingebunden werden.

## Simultane Aufnahmen

Das MultiCAS-Modul ermöglicht ein zeitlich synchronisiertes Ansteuern mehrerer Array-Spektrometer. Die Einzelspektren werden zusammengefügt und als Gesamtspektrum ausgewertet. Bestehendes Equipment kann durch die Erweiterung des Spektralbereichs zusätzliche Anwendungsfelder abdecken.



MultiTrack-Sequenzen können mit allen Array-Spektrometern aufgenommen werden.

Der ReportBuilder unterstützt die Erstellung und Anpassung der Messberichte.

### Abfolgen von Einzelmessungen nahtlos aufnehmen

Mit dem MultiTrack-Modul können aufeinanderfolgende Einzelmessungen von Spektren nahtlos aufgenommen werden. Durch diese Aufnahmemethode können zeitlich schnell veränderliche Prüflingeigenschaften sehr einfach analysiert werden.

### Messberichte erzeugen

Der Report Builder erlaubt eine einfache Dokumentation von Messungen. Vorgefertigte Vorlagen helfen beim Einstieg und können zu individuellen Messberichten umgestaltet werden. Neben Messergebnissen und Diagrammen können auch externe Inhalte, wie z. B. Firmen-Logos eingefügt und variabel angeordnet werden. Eine aufwändige nachträgliche Aufbereitung der Messdaten entfällt dadurch.

### Konfigurierbare Pass-/Fail-Kriterien

Messergebnisse und Messbedingungen können als Pass-/Fail-Kriterien definiert, überwacht und dokumentiert werden. Im Entwicklungsprozess festgelegte Grenzwerte zur Qualitätssicherung werden einfach in den Produktionsprozess übernommen. Der Anwender erhält eine erhöhte Sicherheit und Zuverlässigkeit für seine Messergebnisse.

## 10 \\ Individuelle Modularisierung

SpecWin Pro unterstützt die Durchführung von Messaufgaben über verschiedene Messmodule. Jedes Modul wird dabei in einem separaten Fenster dargestellt. Dieser Multi-Window-Aufbau ermöglicht eine übersichtliche graphische

Darstellung, in der jeweils nur die für eine Anwendung relevanten Parameter und Diagramme angezeigt werden.

Standard-Module	
Spektrale Analyse	Aufnahme und Analyse von Spektren mit Spektralradiometern
Transmission	Durchführen von Transmissionsmessungen
Reflexion	Durchführen von Reflexionsmessungen
Goniometer	Ausführen von goniometrischen Messungen
Display Test	Automatisches Erfassen von Display- und Modulmessungen
Commander	Ausführen von definierten Messabläufen
ErP	Bewertung von Leuchtmitteln gemäß der Ökodesign-Richtlinie
Optionale Module	
NVIS	Überprüfen von MIL-Spezifikationen
MultiTrack	Nahtlose Aufnahme mehrerer Einzelmessungen
MultiCAS	Synchronisierte Aufnahme von Spektren mit mehreren Spektrometern und Auswerten als Gesamtspektrum
Calaris	Kalibrieren der Array-Spektrometer von Instrument Systems

# 11 \\ SpecWin Light – Täglich im Labor

Die SpecWin Light Software von Instrument Systems wurde für Anwender entwickelt, die nicht den gesamten Funktionsumfang von SpecWin Pro benötigen.

SpecWin Light unterstützt die Spektrometer der Baureihen CAS 120, CAS 125, CAS 140CT und CAS 140D. Da der Fokus der Light-Version auf den Basisfunktionen Messen, Auswerten und Dokumentieren liegt, eignet sich diese Software insbesondere für Routineanwendungen im Labor und in der Qualitätssicherung.

## **SpecWin Light unterstützt die Durchführung von folgenden Messungen:**

- ▲ Aufnahme und Auswertung des Spektrums lichtemittierender Quellen einschließlich aller radiometrischen, photometrischen und farbmetrischen Größen
- ▲ Transmissionsmessungen unter Verwendung eines Referenzspektrums
- ▲ Reflexionsmessungen unter Verwendung eines Referenzspektrums



# 12 \\ Bestellinformationen

Bestell-Nummer	Beschreibung
<b>SpecWin Pro</b>	
SW-130	SpecWin Pro Spektralsoftware für Windows; Inklusive aller Module und Messmodi
SW-130-L	SpecWin Pro Spektralsoftware für Windows; Inklusive aller Module und Messmodi, sowie Spracherweiterung für Chinesisch und Japanisch.
SW-135	SpecWin Pro/Light Spracherweiterung für Chinesisch (Traditional und Simplified) und Japanisch
<b>Module / Plug-in</b>	
SW-136	Calaris Kalibriersoftware für Array-Spektrometer
SW-137	SpecWin Pro Plug-In für NVIS-Evaluation
SW-140	SpecWin Pro Plug-In für Keithley 24XX/26XX Sourcemeter
SW-145	SpecWin Pro Plug-In für Vektrex Spike Safe Stromquelle
SW-150	SpecWin Pro Plug-In für AC-Quellen W-3XX und Leistungsmessgerät W-410
SW-160	SpecWin Pro MultiTrack Plug-In für die schnelle Erfassung von Spektren mit einem CAS 140D/CT
SW-170	SpecWin Pro MultiCAS Plug-In für die gleichzeitige Erfassung von Spektren mit mehreren Spektrometern
SW-180	SpecWin Pro Plug-In für Keithley Digitalmultimeter DMM 6500 / 7510 / 7512
SW-231	DLL Treiberprogramm für CAS 120, CAS 140D/CT; lauffähig unter Windows 10
SW-233	LabView Treiber Software für CAS 140D/CT; erfordert SW-231 DLL
<b>SpecWin Light</b>	
SW-120	SpecWin Light Spektralsoftware für Windows
SW-120-L	SpecWin Light Spektralsoftware für Windows; Spracherweiterung für Chinesisch und Japanisch
SW-141	SpecWin Light Plug-In für Keithley 24XX/26XX Sourcemeter
SW-146	SpecWin Light Plug-In für Vektrex Spike Safe Stromquelle

Instrument Systems arbeitet kontinuierlich an der Weiterentwicklung der Produkte. Technische Änderungen sowie Irrtümer und Druckfehler begründen keinen Anspruch auf Schadensersatz. Im Übrigen gelten unsere Geschäftsbedingungen.



KONICA MINOLTA Group

**Instrument Systems GmbH**

Kastenbauerstr. 2

81677 München

ph: +49 (0)89 45 49 43-58

fax: +49 (0)89 45 49 43-11

info@instrumentsystems.com

www.instrumentsystems.com

**We bring quality to light.**