

Farbmessung

Mobile Qualitätskontrolle mit Hilfe von Farbmessgeräten



Messgeräte zur Erfassung von:

- ▶ Licht-Farbmessung und zur Körper-/ Produkt-Farbmessung
- ▶ verschiedene Farbräume
Farbungleichheit
Wellenlängen
- ▶ Lichtleistung
- ▶ Beleuchtungsstärke



Farbmessgerät PCE-CSM 3

Ermittlung von Bezugswerten und Stichproben / Messapertur Ø 8 mm

Das Farbmessgerät PCE-CSM 3 wurde speziell für die Qualitätssicherung entwickelt und verfügt über eine hohe Genauigkeit. Das Farbmessgerät bietet die Möglichkeit für die Messungen verschiedene Farbräume auszuwählen (CIEL a*b*C*h, CIEL a*b*). Als Lichtquelle dient dem Farbmessgerät eine blaue LED (D65). Nach einer Messung kann das Ergebnis als

Bezugswert dienen und es können weitere Stichproben mit dem Farbmessgerät ermittelt werden. Bei diesen wird zusätzlich zum eigentlichen Messergebnis die Abweichung zum Bezugswert angezeigt. Die ermittelten Messwerte werden automatisch vom Farbmessgerät gespeichert. Es können bis zu 100 Bezugswerte und bis zu 20000 Stich-

proben gespeichert werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit die gespeicherten Werte über die USB-Schnittstelle an einen PC zu übertragen. Eine spezielle PC Software ist Teil des Lieferumfangs.

- ▶ CIEL a*b*C*h, CIEL a*b*
- ▶ Weißkalibrierung
- ▶ Messapertur Ø 8 mm
- ▶ Standartabweichung: innerhalb ΔE^*ab 0.08
- ▶ einfaches Nutzerinterface



Technische Daten

Beleuchtungs-/ Beobachtungsgeometrie	8°/d
Messapertur	Ø 8 mm
Sensor	Silizium-Photodiode
Farbräume	CIEL a*b*C*h, CIEL a*b*
Formel für die Farbungleichheit	ΔE^*ab , ΔL^*a^*b , ΔE^*C^*h
Fehler zwischen verschiedenen Betriebsmitteln	$\leq 0,50 \Delta E^*ab$
Standardabweichung	innerhalb ΔE^*ab 0.08
Wiederholbarkeit	durchschnittlich 30 Messungen mit einer Standard-weiß-Platte
Lichtquelle	D65
Lebensdauer der Lampen	3 Jahre, mehr als 1 Million Messungen
Speicher	100 Bezugswerte, 20000 Stichproben
Schnittstellen	USB
Stromversorgung	wiederaufladbarer Lithium-Ionen Akku 3,7 V bei 3200 mAh
Ladezeit	2 h (8 h bei Erstbenutzung)
Messungen pro Akkuladung	> 3000
Betriebsbedingungen	0 ... +40 °C 0 ... 85 % r.F.
Abmessungen	200 x 70 x 100 mm
Gewicht	500 g



Speicher und Software

ISO cal option



Farbmessung

PCE-CSM 6

Das Kolorimeter eignet sich besonders zur Qualitätskontrolle. Mit dem PCE-CSM 6 ist eine Weiskalibrierung möglich. Bezugswerte und Stichprobenwerte können ermittelt und gespeichert werden. Es besteht auch die Möglichkeit die gespeicherten Werte über die USB-Schnittstelle an einen PC zu übertragen. Eine spezielle PC Software ist Teil des Lieferumfangs.

- ▶ Messapertur Ø 8 mm
- ▶ Abweichung: innerhalb ΔE^*ab 0,07

ISO cal option



PCE-CSM 7

Das Colorimeter ermöglicht es, verschiedene spektrale Parameter zu messen. Dabei führt das tragbare Colorimeter bei Einschaltung eine automatische Weiß- und Schwarzkalibrierung durch. Gerade produzierende Unternehmen sind darauf angewiesen, dass die Qualität ihrer Produkte immer gleichbleibend ist. Bei der Qualitätskontrolle bietet das Colorimeter beste Zuverlässigkeit, wenn es darum geht, die optischen Anforderungen zu erfüllen und einzuhalten.

- ▶ Messapertur Ø 4 mm und Ø 8 mm
- ▶ Abweichung: innerhalb ΔE^*ab 0,07

ISO cal option



Farbmessgerät PCE-CSM 20

Farbmessgerät als Gitterspektrometer / Messapertur 8 mm

Das Gitterspektrometer ist wie jedes andere Spektrometer für die Farbmessung verantwortlich. Als mobiles Handgerät dient das Gitterspektrometer der schnellen Messung direkt am Prüfstück. Durch lange Akkulaufzeiten, eine hohe Lebensdauer des Leuchtmittels und einer handlichen Bauweise bietet es ein Höchstmaß an Benutzerfreundlichkeit. Durch den leistungsstarken Akku

sind bis zu 5000 Messungen möglich. Das am Gitterspektrometer verwendete Leuchtmittel ist sogar dafür ausgelegt drei Millionen Messungen durchzuführen. Besonders die hochwertige Verarbeitung von dem Gitterspektrometer fällt auf den ersten Blick sehr schnell auf. Während der Arbeit mit dem Gitterspektrometer ist dann die hohe Messgenauigkeit

des Geräts wichtig. Grade in Produktion und Qualitätssicherung kommt ein Gitterspektrometer häufig zum Einsatz. Dort ist es wichtig, dass immer eine konstante Qualität produziert wird und einzelne Teile nicht nur ähnlich, sondern gleich aussehen. Dafür ist eine hohe Messqualität von enormer Wichtigkeit.



Speicher und Software

- ▶ USB-Kabel zum Datentransfer
- ▶ Gerätesoftware im Lieferumfang
- ▶ Messapertur 8 mm
- ▶ hohe Messgenauigkeit und -stabilität
Wiederholbarkeit 0,06
- ▶ Einzel- und Durchschnittsmessung



Technische Daten

Aufnahmegeometrie	8 ° / d
Größe Integrationskugel	48 mm
Spektrophotometrischer Betrieb	Konkavgitter
Sensor	256 Pixel CMOS Bild Sensor
Wellenlängenbereich	400 ... 700 nm
gemessener Reflexionsbereich	0 ... 200 %
Messapertur	8 mm
Specular-Komponente	SCI, SCE
Farbbereiche	CIE Lab, XYZ, Yxy, LCh, CIE LUV, Hunter LAB
Formeln für Farbungleichheit	ΔE^*ab , ΔE^*uv , ΔE^*94 , $\Delta E^*cmc(2:1)$, $\Delta E^*cmc(1:1)$, ΔE^*00v , ΔE (Hunter)
Lichtart	D65, A, C, D50
Lichtquelle	LED - Beleuchtungssystem, UV - Licht
Betrachtungswinkel	2 ° / 10 °
Datenanzeige	Spektrogrammwerte, Stichproben der Farbwerte, Werte / Graph des Farbumterschieds, Pass/Fail-Ergebnis, Farbausgleich
Messzeit	2,6 Sekunden
Wiederholbarkeit	MAV/SCI: $\Delta E^* \leq 0.06$
Gerätefehler	MAV/SCI: $\Delta E^* \leq 0.4$
Messmodus	Einzelmessung, Durchschnittswertmessung
Ortungsverfahren	Findung der Messpunkte per Kamera
Stromversorgung	verbauter Li-Ionen Akku
Abmessungen	184 x 77 x 105 mm (L x B x H)
Gewicht	600 g
Lebensdauer Leuchtmittel	5 Jahre / mehr als 3 Millionen Messungen
Display	3,5 ", TFT Farb-LCD, kapazitiver Touchscreen
Datenschnittstelle	USB
Datenspeicher	2000 Standards, 20000 Stichproben
Menüsprachen	Englisch, Chinesisch
Betriebsbedingungen	0 ... +40 °C
Lagerbedingungen	0 ... 85 % relative Luftfeuchte (nicht kondensierend)

ISO cal option



Farbmessung

PCE-CSM 21

Bei diesem Modell können die Messdaten per Bluetooth an einen Computer weitergegeben werden. Ebenfalls können die Messdaten auch per USB-Verbindung bei allen Modellen weitergegeben werden. Eine entsprechende Software befindet sich ebenso im Lieferumfang wie ein USB-Kabel.

- ▶ Messapertur 4 mm
- ▶ Wiederholbarkeit 0,05
- ▶ Bluetooth 4.0

ISO cal option



PCE-CSM 22

Ein Gitterspektrometer mit besonders hohen Messqualität. Die Messdaten können auch bei dem PCE-CSM 22 per Bluetooth an einen Computer übermittelt werden. Ebenfalls können die Messdaten auch per USB-Verbindung bei allen Modellen weitergegeben werden. Eine entsprechende Software befindet sich ebenso im Lieferumfang wie ein USB-Kabel.

- ▶ Messapertur 4 mm und 8 mm
- ▶ Wiederholbarkeit 0,03
- ▶ Bluetooth 4.0

ISO cal option



Farbmessgerät PCE-CRM 40

Messung der Farbtemperatur CTT / bis 150 kLux / Tristimulus und RGB Werte

Mit dem Farbmessgerät PCE-CRM 40 können wichtige photometrische Größen im Bereich der Lichtmessung bestimmt werden. Dazu gehören die Tristimulus Werte XYZ, die u'v'Farbort Koordinaten nach CIE1976 und die xy Farbort Koordinaten nach CIE1931. Zudem werden weitere Farbmaßzahlen als Absolutwerte und Differenzen gemessen. Die domi-

nante Wellenlänge im Empfindlichkeitsbereich des Lichtfarbmessgerätes zwischen 360 ... 780 nm kann ebenso ermittelt werden wie die Farbdichte Pe und die CTT Farbtemperatur in Kelvin. Außerdem kann das Lichtfarbe Messgerät die Beleuchtungsstärke in Lux (lx) oder foot-candle (fcd) bestimmen sowie den Lichtstrom in Lumen (lm) darstellen und den Farbort im RGB Farbraum

anzeigen. Dank ergonomischer Einhandbedienung, großem Display, Speicher, Datenschnittstelle und Software, können die Messungen mit dem Lichtfarbmessgerät schnell und reproduzierbar durchgeführt werden. Die protokollierte Dokumentation der Messergebnisse mittels Software ist ebenfalls möglich.

- ▶ Messung der Farbtemperatur
- ▶ Luxmessung bis 150 kLux
- ▶ Darstellung von Tristimulus und RGB
- ▶ ideal für LEDs
- ▶ SD Speicher



Technische Daten	
Messfunktionen	Tristimuluswerte: XYZ Chromatizität: $E_v xy$, $E_v u'v'$, Korrelierte Farbtemperatur: T_c Farbunterschied: $\Delta(XYZ)$, $\Delta(E_v xy)$, $\Delta(E_v uv)$, $\Delta E_v \Delta T_c \Delta uv$ Chromatizitätskoordinate: ICE1931 (x, y), ICE1976 (u, v) Dominante Wellenlänge: λ_d Farbechtheit: P_e / Lichtstrom: Φ RGB-Parameter, Farbtabelle, max. Aufzeichnung u. Anzeige
Messbereich	0,1 ... 150.000 lx / 0,01 ... 15000 fcd E_v : 5 lx / 0,5 fcd oder in vier automatisch gewählten Bereichen (lx oder fcd ist umschaltbar)
Spektralbereich	360 ... 780 nm
Relative Spektrale Empfindlichkeit	Angelehnt an CIE-Standard X (λ), y (λ) und Z (λ)
Abweichung unter 6% (f_1 , f_2) der CIE-Spektralen Lichtausbeute V (λ)	
Kosinuskorrektur	E_v : < 3 % (f_2)
Genauigkeit	E_v : $\pm 2\% \pm 1$ Digit des angezeigten Wertes xy : $\pm 0,003$ lx (bei 500 lx, Standard-A)
Wiederholbarkeit	E_v : $\pm 0,5\% \pm 1$ Digit (2σ) xy : $\pm 0,0005$ (bei 500 lx, Standard-A gemessen)
Temperaturdrift	E_v : $\pm 3\% \pm 1$ Digit des angezeigten Wertes xy : $\pm 0,003$
Ansprechzeit	0,5 s (bei kontinuierlicher Messung)
Sensorart	Silizium Photozelle
Schnittstelle	USB / Slot für SD Karte
Display	3,2" Farb-LCD
Betriebsbedingungen	-10 ... 40 °C / <85 % r.F.
Lagerbedingungen	-20 ... 40 °C / <85 % r.F.
Spannungsversorgung	Li-Ion Akku 2200 mAh
Betriebsdauer	min. 12 h
Abmessungen	210 x 80 x 35 mm
Gewicht	300 g inkl. Akku

ISO cal option



Farbmessgerät PCE-SIM 50

Mit integrierter Ulbrichtkugel / Spektrale Lichtmessung nach CIE

Das Lichtspektrometer PCE-SIM 50 eignet sich hervorragend für die spektrale Lichtmessung an medizinischen Leuchten. Die integrierte Ulbrichtkugel vom Lichtspektrometer stellt sicher, dass das Licht immer im perfekten Winkel auf den Sensor eintrifft. Die Messung des Lichtes erfolgt in Echtzeit dies bedeutet, dass die Messergebnisse unmittelbar nach betätigen der Messtaste am

Lichtspektrometer PCE-SIM 50 auf dem Display angezeigt werden. Als Sensor verwendet das Spektralmessgerät einen CCD Sensor mit 2048 Pixel. Dieser bestimmt die Leuchtfarbe im Wellenlängenbereich zwischen 350 ... 850 nm. Neben dem Lichtspektrum misst das Lichtspektrometer die Größen Beleuchtungsstärke, CIE Chromazität in XY und UV, die Wellenlänge vom Licht,

die Farbtemperatur in Kelvin und den Farbindex Ra. Ein interner Speicher im Lichtspektrometer erlaubt es bis zu 500.000 Messwerte zu speichern. Dieser kann per USB Kabel ausgelesen werden. Die Daten können direkt in Excel importiert werden. Ein 3400 mAh Akku im Lichtspektrometer PCE-SIM 50 gewährleistet einen Betrieb von ca. 6 h.

- ▶ 350 nm ... 850 nm
- ▶ integrierte Ulbrichtkugel
- ▶ USB Schnittstelle
- ▶ CCD Linear Sensor
- ▶ Echtzeitmessung



Farbmessung

Technische Daten			
Sensor	Sony CCD Linear Array Sensor 2048 Pixel	Spannungsversorgung	3400 mAh Li-Ion Akku
Sensoröffnung	50 mm	Schnittstelle	Mini USB
Messbereich	150 ... 600.000 Lux 50 ... 2.100.000 mW/m²	Datenformat	CSV
Wellenlänge	350 ... 850 nm	Gewicht	ca. 660 g
Ansprechzeit	1 ... 4000 ms	Abmessungen	200 x 92 x 30 mm
Messwerterfassung	Einzelmessung	Betriebsbedingungen	0 ... 50 °C (nicht kondensierend)
Kontinuierlich			
Integration der Messwerte	Automatisch		
Messfunktionen	Beleuchtungsstärke Spektrales Lichtspektrum CIE Chromazität (XY & UV) Wellenlänge des Lichtes Farbtemperatur (CCT) Farbindex CRI Ra SDCN (ANSI Standard) Lichtleistung in mW/m²		
AD Wandler	16 Bit		
Dunkelkalibrierung	Automatisch		
Streulicht	0,001 %		
Genauigkeit der Wellenlänge	± 0,3 nm		
FWHM	1 nm		
Genauigkeit	Beleuchtungsstärke: ± 4%		
(Normlicht bei 200 Lux)	Farbgenauigkeit: ± 0,003 Farbwiederholbarkeit: ± 0,0005 Farbtemperatur: ± 2 % Farbindex: ± 1,5 %		
Display	5" Touch LCD, 480 x 800 Pixel		
Datenspeicher	500.000 Datenpunkte		
Betriebsdauer	ca. 6 h		

ISO cal option

