

The background of the cover is a repeating pattern of stylized raspberries. Each raspberry is depicted with a hexagonal body divided into six triangular segments, and a small stem with two leaves at the top. The pattern is light gray and covers the entire page.

SP4

SPECTROMETER

User Manual

SP4 Portable Spectrometer

SP4 Przenośny Spektrometr

SP4 Mobiles Spektrometer

The SP4 is a precision portable spectroradiometer designed for light measurement and analysis in scientific, horticultural, and industrial applications. Based on a MEMS micro-spectrometer sensor, the SP4 captures visible and near-infrared spectral data across 340–850 nm with 511 data points.

SP4 to precyzyjny, przenośny spektrometr przeznaczony do pomiaru i analizy światła w zastosowaniach naukowych, ogrodniczych i przemysłowych. Oparty na mikrospektrometrze MEMS, SP4 rejestruje widmowe dane widzialne i bliskiej podczerwieni w zakresie 340–850 nm z 511 punktami danych.

Das SP4 ist ein präziser, tragbarer Spektroradiometer, der für die Lichtmessung und -analyse in wissenschaftlichen, gartenbaulichen und industriellen Anwendungen entwickelt wurde. Basierend auf einem MEMS-Mikrospektrometersensor erfasst das SP4 sichtbare und nahinfrarote Spektraldaten über 340–850 nm mit 511 Datenpunkten.

The device integrates high-accuracy environmental monitoring capabilities via a miniature optical CO₂ sensor utilizing photoacoustic NDIR technology, providing simultaneous measurements of CO₂ concentration, air temperature, relative humidity, and calculated Vapor Pressure Deficit (VPD).

Urządzenie integruje możliwości precyzyjnego monitorowania środowiska za pomocą miniaturowego optycznego czujnika CO₂ wykorzystującego fotoakustyczną technologię NDIR, zapewniając jednocześnie pomiary stężenia CO₂, temperatury powietrza, wilgotności względnej oraz obliczonego niedosytu ciśnienia pary (VPD).

Das Gerät integriert hochpräzise Funktionen zur Umgebungsüberwachung mittels eines optischen Miniatur-CO₂-Sensors, der die photoakustische NDIR-Technologie nutzt, und liefert simultane Messungen der CO₂-Konzentration, der Lufttemperatur, der relativen Luftfeuchtigkeit sowie des berechneten Dampfdruckdefizits (VPD).

A compact 128×64 pixel OLED display presents real-time spectral graphs, photometric data, and environmental readings directly on the unit.

Kompaktowy wyświetlacz OLED o rozdzielczości 128×64 pikseli prezentuje wykresy widmowe w czasie rzeczywistym, dane fotometryczne oraz odczyty środowiskowe bezpośrednio na urządzeniu.

Ein kompaktes 128×64-Pixel-OLED-Display stellt Echtzeit-Spektraldiagramme, photometrische Daten und Umweltdaten direkt auf dem Gerät dar.

The SP4 supports wireless connectivity via Bluetooth Low Energy (BLE) and optional MQTT over WiFi, enabling remote control, data acquisition, and integration with external software and IoT platforms. All measurements can be saved to onboard flash storage for later retrieval and analysis.

SP4 obsługuje łączność bezprzewodową za pośrednictwem Bluetooth Low Energy (BLE) oraz opcjonalnie MQTT przez WiFi, co umożliwia zdalne sterowanie, akwizycję danych oraz integrację z zewnętrznym oprogramowaniem i platformami IoT. Wszystkie pomiary mogą być zapisane w wbudowanej pamięci flash w celu późniejszego odczytu i analizy.

Das SP4 unterstützt drahtlose Konnektivität über Bluetooth Low Energy (BLE) und optional MQTT über WLAN, was die Fernsteuerung, Datenerfassung und Integration mit externer Software sowie IoT-Plattformen ermöglicht. Alle Messungen können zur späteren Wiederherstellung und Analyse im integrierten Flash-Speicher gesichert werden.

FEATURES

FUNKCJE

FUNKTIONEN

SPECTRAL MEASUREMENT

- **Spectral range: 340–850 nm (UV, visible, near-infrared)**
- **511 spectral data points**
- **Auto-exposure with intelligent gain selection**
- **Auto-Adjustable integration time**
- **Factory-calibrated radiometric response**

POMIAR SPEKTRALNY

- **Zakres spektralny: 340–850 nm (UV, widzialny, bliska podczerwień)**
- **511 spektralnych punktów danych**
- **Automatyczna ekspozycja z inteligentnym wyborem wzmocnienia**
- **Czas integracji z automatyczną regulacją**
- **Fabrycznie kalibrowana odpowiedź radiometryczna**

SPEKTRALMESSUNG

- **Spektralbereich: 340–850 nm (UV, sichtbar, Nahinfrarot)**
- **511 Spektraldatenpunkte**
- **Automatische Belichtung mit intelligenter Verstärkungsauswahl**
- **Automatisch einstellbare Integrationszeit**
- **Werkskalibrierte radiometrische Reaktion**

PHOTOMETRIC ANALYSIS

- **Illuminance (lux) via CIE photopic luminous efficiency function**
- **PPFD (Photosynthetic Photon Flux Density, 400–700 nm) in $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$**
- **TPFD (Total Photon Flux Density) across full spectrum**
- **Total radiometric power in mW**

ANALIZA FOTOMETRYCZNA

- **Natężenie oświetlenia (luks) za pomocą funkcji fotopowej skuteczności świetlnej CIE**
- **PPFD (Fotosyntetyczna Gęstość Strumienia Fotonów, 400–700 nm) w $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$**
- **TPFD (Całkowita Gęstość Strumienia Fotonów) w całym spektrum**

- Całkowita moc radiometryczna w mW

PHOTOMETRISCHE ANALYSE

- Beleuchtungsstärke (Lux) über die CIE-Funktion für den photopischen Lichtwirkungsgrad
- PPFD (Photosynthetische Photonenflussdichte, 400–700 nm) in $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$
- TPDF (Gesamte Photonenflussdichte) über das gesamte Spektrum
- Gesamte radiometrische Leistung in mW

COLORIMETRY

- **CIE 1931 chromaticity coordinates (x, y)**
- **CIE 1976 chromaticity coordinates (u', v')**
- **Correlated Color Temperature (CCT) in Kelvin**
- **Color Rendering Index (CRI Ra)**

KOLORYMETRIA

- Współrzędne chromatyczności CIE 1931 (x, y)
- Współrzędne chromatyczności CIE 1976 (u', v')
- Skorelowana Temperatura Barwowa (CCT) w Kelwinach
- Wskaźnik Oddawania Barw (CRI Ra)

KOLORIMETRIECIE

- 1931 Chromatizitätskoordinaten (x, y)
- CIE 1976 Chromatizitätskoordinaten (u', v')
- Korrelierte Farbtemperatur (CCT) in Kelvin
- Farbwiedergabeindex (CRI Ra)

SPECTRAL COMPOSITION

- **Band ratio analysis: UV, Blue, Green, Red, Far-Red**
- **Radiometric and quantum percentage breakdown**

SKŁAD SPEKTRALNY

- Analiza stosunku pasm: UV, Niebieskie, Zielone, Czerwone, Daleka Czerwień
- Radiometryczny i kwantowy rozkład procentowy

SPEKTRALE ZUSAMMENSETZUNG

- Bandverhältnisanalyse: UV, Blau, Grün, Rot, Fernrot
- Radiometrische und Quanten-Prozentaufschlüsselung

ENVIRONMENTAL SENSING

- **CO₂ concentration: 0–10,000 ppm**
- **Air temperature: -10 to +60 °C**
- **Relative humidity: 0–100% RH**
- **Vapor Pressure Deficit (VPD) calculation**

CZUJNIKI ŚRODOWISKOWE

- Stężenie CO₂: 0–10 000 ppm
- Temperatura powietrza: -10 do +60 °C
- Wilgotność względna: 0–100% RH
- Obliczanie niedosytu ciśnienia pary (VPD)

UMGEBUNGSENSORIK

- CO₂-Konzentration: 0–10.000 ppm
- Lufttemperatur: -10 bis +60 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit: 0–100 % RH
- Berechnung des Dampfdruckdefizits (VPD)

USER INTERFACE

- **128×64 pixel monochrome OLED display**
- **Two-button navigation: Function (menu) and Trigger (measure/select)**
- **Visual spectrum graph with UV/B/G/R/IR band markers**
- **Battery level indicator**

INTERFEJS UŻYTKOWNIKA

- Monochromatyczny wyświetlacz OLED o rozdzielczości 128×64 pikseli
- Nawigacja za pomocą dwóch przycisków: Funkcja (menu) i Spust (pomiar/wybór)
- Wizualny wykres widma ze znacznikami pasm UV/B/G/R/IR
- Wskaźnik poziomu baterii

BENUTZEROBERFLÄCHE

- Monochromes 128×64-Pixel-OLED-Display
- Zwei-Tasten-Navigation: Funktion (Menü) und Auslöser (Messen/Auswählen)
- Visuelles Spektraldiagramm mit UV/B/G/R/IR-Bandmarkierungen
- Batteriestandanzeige

CONNECTIVITY

- **Bluetooth Low Energy (BLE) for wireless control and data transfer**
- **Optional WiFi with MQTT support for IoT integration**
- **USB serial interface at 1 Mbps for calibration and diagnostics**

ŁĄCZNOŚĆ

- Bluetooth Low Energy (BLE) do bezprzewodowego sterowania i transferu danych
- Opcjonalne WiFi ze wsparciem dla MQTT w celu integracji z IoT
- Szeregowy interfejs USB z prędkością 1 Mb/s do kalibracji i diagnostyki

KONNEKTIVITÄT

- Bluetooth Low Energy (BLE) für drahtlose Steuerung und Datenübertragung
- Optionales WLAN mit MQTT-Unterstützung für die IoT-Integration
- Serielle USB-Schnittstelle mit 1 MBit/s für Kalibrierung und Diagnose

DATA STORAGE

- **Up to 100 saved measurement samples on internal flash**

- **Sample tagging and retrieval via BLE**
- **JSON-formatted data export**
- **Unlimited storage in Bilberry Essentials cloud storage**

PRZECHOWYWANIE DANYCH

- Do 100 zapisanych próbek pomiarowych w pamięci flash
- Oznaczanie i pobieranie próbek za pośrednictwem BLE
- Eksport danych w formacie JSON
- Nieograniczona przestrzeń w chmurze Bilberry Essentials

DATENSPEICHERUNG

- Bis zu 100 gespeicherte Messproben im internen Flash-Speicher
- Proben-Tagging und -Abruf über BLE
- Export von Daten im JSON-Format
- Unbegrenzter Speicherplatz im Bilberry Essentials Cloud Storage

POWER MANAGEMENT

- **Rechargeable lithium battery with voltage monitoring**
- **Auto-hibernation mode for extended battery life**
- **Low-battery protection with voltage threshold**

ZARZĄDZANIE ZASILANIEM

- Akumulator litowy z monitorowaniem napięcia
- Tryb automatycznej hibernacji dla wydłużonej żywotności baterii
- Zabezpieczenie przed niskim poziomem baterii z progiem napięciowym

ENERGIEVERWALTUNG

- Wiederaufladbare Lithiumbatterie mit Spannungsüberwachung
- Auto-Ruhemodus für eine längere Batterielebensdauer
- Schutz vor niedrigem Batteriestand mit Spannungsschwelle

HORTICULTURE & AGRICULTURE

- **Grow light analysis and optimization**
- **PAR (Photosynthetically Active Radiation) measurement**
- **Light recipe development for controlled-environment agriculture**
- **Plant growth chamber qualification**
- **Greenhouse light uniformity mapping**

OGRODNICTWO I ROLNICTWO

- Analiza i optymalizacja oświetlenia do uprawy
- Pomiar PAR (Fotosyntetycznie Czynnej Radiacji)
- Opracowywanie receptur świetlnych dla rolnictwa w środowisku kontrolowanym
- Kwalifikacja komór wzrostu roślin
- Mapowanie jednolitości światła w szklarniach

GARTENBAU UND LANDWIRTSCHAFT

- Analyse und Optimierung von Pflanzenbeleuchtung
- PAR-Messung (Photosynthetisch Aktive Strahlung)
- Entwicklung von Lichtrezepten für die Landwirtschaft in kontrollierter Umgebung
- Qualifizierung von Pflanzenwachstumskammern
- Mapping der Lichtgleichmäßigkeit in Gewächshäusern

LIGHTING INDUSTRY

- LED and luminaire characterization
- Color temperature verification
- CRI quality assessment
- Light source comparison and evaluation

PRZEMYSŁ OŚWIETLENIOWY

- Charakterystyka LED i opraw oświetleniowych
- Weryfikacja temperatury barwowej
- Ocena jakości CRI
- Porównanie i ocena źródeł światła

BELEUCHTUNGSINDUSTRIE

- Charakterisierung von LEDs und Leuchten
- Überprüfung der Farbtemperatur
- CRI-Qualitätsbewertung
- Vergleich und Bewertung von Lichtquellen

RESEARCH & EDUCATION

- Spectral analysis laboratory work
- Photobiology research
- Light physics demonstrations
- Environmental science studies

BADANIA I EDUKACJA

- Prace laboratoryjne w zakresie analizy spektralnej
- Badania fotobiologiczne
- Pokazy z fizyki światła
- Badania nauk o środowisku

FORSCHUNG UND BILDUNG

- Laborarbeiten zur Spektralanalyse
- Photobiologische Forschung
- Demonstrationen zur Lichtphysik
- Studien zu Umweltwissenschaften

ENVIRONMENTAL MONITORING

- **Indoor air quality assessment (CO₂ monitoring)**
- **Climate-controlled environment verification**
- **VPD calculation for humidity management**

MONITOROWANIE ŚRODOWISKA

- Ocena jakości powietrza w pomieszczeniach (monitorowanie CO₂)¹
- Weryfikacja środowiska o kontrolowanym klimacie¹
- Obliczanie VPD (niedosytu ciśnienia pary) dla zarządzania wilgotnością

UMWELTÜBERWACHUNG

- Bewertung der Raumluftqualität (CO₂-Überwachung)¹
- Verifizierung von klimakontrollierten Umgebungen¹
- VPD-Berechnung (Dampfdruckdefizit) für das Feuchtigkeitsmanagement¹

INDUSTRIAL & QUALITY CONTROL

- **Light source production testing**
- **Display and panel backlighting verification**
- **Calibration reference measurements**

KONTROLA PRZEMYSŁOWA I JAKOŚCI

- Testowanie produkcji źródeł światła
- Weryfikacja podświetlenia wyświetlaczy i paneli
- Pomiary referencyjne kalibracji

INDUSTRIELLE UND QUALITÄTSKONTROLLE

- Produktionstests von Lichtquellen
- Überprüfung der Display- und Panel-Hintergrundbeleuchtung
- Kalibrierungsreferenzmessungen

ATTENTION

UWAGA

ACHTUNG

The device should only be opened, serviced, or modified by authorized personnel. If you have doubts about the use or function of the SP4 Spectrometer, consult the manufacturer or a qualified technician.

Spektrometr może być otwierany, serwisowany lub modyfikowany wyłącznie przez uprawnione osoby. W razie wątpliwości na temat użytkowania lub funkcji SP4, należy skonsultować się z producentem lub wykwalifikowanym technikiem.

Das Gerät darf nur von autorisiertem Personal geöffnet, gewartet oder modifiziert werden. Wenn Sie Zweifel an der Verwendung oder Funktion des SP4 Spektrometers haben, wenden Sie sich an den Hersteller oder einen qualifizierten Techniker.

Attempting to repair the device yourself or replacing internal components shall void the warranty.

Próba samodzielnej naprawy lub wymiany wewnętrznych komponentów powoduje utratę gwarancji.

Der Versuch, das Gerät selbst zu reparieren oder interne Komponenten auszutauschen, führt zum Erlöschen der Garantie.

The internal components, including the battery and sensor, should only be replaced by the manufacturer or their service representative.

Wewnętrzne komponenty, w tym bateria i czujnik, powinny być wymieniane wyłącznie przez producenta lub jego przedstawiciela serwisowego.

Die internen Komponenten, einschließlich des Akkus und des Sensors, sollten nur vom Hersteller oder seinem Servicemitarbeiter ausgetauscht werden.

Protect your eyes; avoid looking directly into intense light sources being measured for an extended period.

Chroń oczy, unikaj spoglądania bezpośrednio w mierzone intensywne źródła światła przez długi okres czasu.

Schützen Sie Ihre Augen; vermeiden Sie es, längere Zeit direkt in intensive, zu messende Lichtquellen zu blicken.

Dirt on the device's housing should be cleaned with a damp cloth. Do not use aggressive cleaners or cleaning methods.

Zanieczyszczenia osiadające na obudowie urządzenia należy zmywać wilgotną szmatką. Nie stosować agresywnych środków lub metod czyszczących.

Verschmutzungen, die sich auf dem Gehäuse des Geräts absetzen, sollten mit einem feuchten Tuch entfernt werden. Verwenden Sie keine aggressiven Reinigungs- oder Reinigungsmethoden.

VIDEO MANUAL

INSTRUKCJA WIDEO

VIDEO-HANDBUCH

For a visual, step-by-step guide to setting up and operating the SP4 Spectrometer, please visit our video manual page.

Aby uzyskać wizualny, szczegółowy przewodnik dotyczący konfiguracji i obsługi spektrometru SP4, odwiedź naszą stronę z instrukcjami wideo.

Für eine visuelle Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Einrichtung und Bedienung des SP4 Spektrometers besuchen Sie bitte unsere Video-Handbuch-Seite.

<https://www.bilberry.pl/en/slides/bilberry-essentials-1>



For commercial offers, technical questions, or warranty claims, please use our dedicated contact form. This ensures the quickest response from our support team.

W sprawie ofert handlowych, pytań technicznych lub roszczeń gwarancyjnych prosimy skorzystać z naszego dedykowanego formularza kontaktowego. Zapewnia to najszybszą odpowiedź naszego zespołu wsparcia.

Für kommerzielle Angebote, technische Fragen oder Garantieansprüche nutzen Sie bitte unser spezielles Kontaktformular. Dies gewährleistet die schnellstmögliche Antwort unseres Support-Teams.

<https://www.bilberry.pl/en/contactus>



Review the General Terms of Sale before making a purchase or submitting a warranty claim.

Zapoznaj się z Ogólnymi Warunkami Sprzedaży przed dokonaniem zakupu lub zgłoszeniem roszczenia gwarancyjnego.

Bitte lesen Sie die Allgemeinen Verkaufsbedingungen, bevor Sie einen Kauf tätigen oder einen Garantieanspruch geltend machen.

<https://www.bilberry.pl/en/ogolne-warunki-sprzedazy>



Information on data processing and privacy protection can be found in our Privacy Policy.

Informacje dotyczące przetwarzania danych i ochrony prywatności znajdują się w naszej Polityce Prywatności.

Informationen zur Datenverarbeitung und zum Datenschutz finden Sie in unseren Datenschutzbestimmungen.

<https://www.bilberry.pl/en/ogolne-warunki-sprzedazy>



CONTACT

KONTAKT

KONTAKT

Headquarters / Siedziba / Hauptsitz:

Bilberry sp. z o.o.
ul. Brukowa 12
91-341, Łódź, Poland
info@bilberry.pl