



# Quantum PAR Light Meter

## PRODUCT MANUAL

Item # 3415A

FOR USE UNDER ANY LIGHT SOURCE, INCLUDING LED



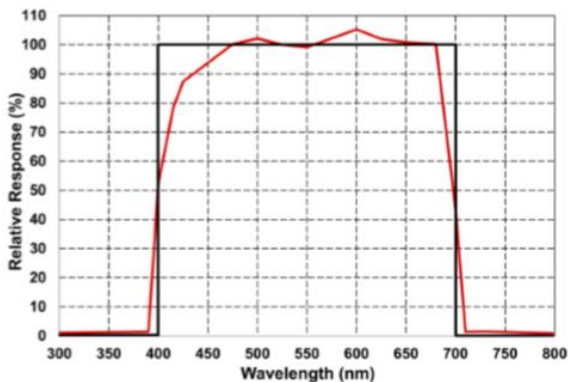
**Spectrum**  
Technologies, Inc.

## 1. 기능

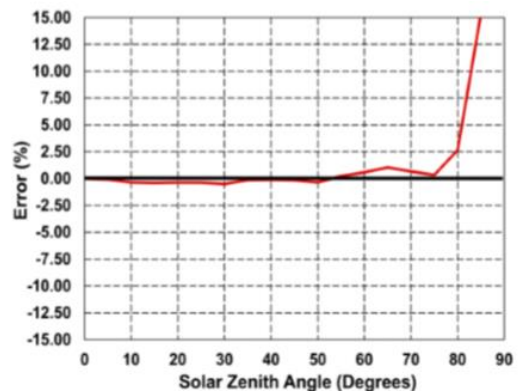
- 모든 광원에서 정확한 PAR 조명 판독 값 제공 :
- 실내 또는 실외에서 햇살이 가득 차거나 그늘이 가득 차게 합니다.
- 인공 광원 (LED, 고압 나트륨, 할로겐화 금속, 형광등, 할로겐 ...)
- 3가지 작동 모드
- PAR 라이트 판독을 위한 인스턴트 스팟 측정 모드.
- 영역에 대한 PAR을 빠르게 평균화하기 위한 스캔 모드.
- DLI 모드는 LCD에 Daily Light Integral을 표시합니다 (PC 필요 없음).
- 일체형 마운팅 플레이트 : 스탠드, 말뚝, 랜야드 및 행거 구멍, 자석 마운트
- 작은 크기로 좁은 공간에서도 빛을 읽을 수 있으며 외부 센서가 필요하지 않습니다.
- 카메라 삼각대 및 스탠드에 장착 가능한 1 / 4-20 나사 구멍
- 센서 커버 및 소프트 휴대용 케이스 포함

## 2. 사양

- 범위 : **PAR Light**  $0.0 \sim 6500 \mu\text{mol m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $400 \sim 700\text{nm}$   
**DLI (Daily Light Integral)**  $0.0 \sim 560.0 \text{ moles m}^{-2} \cdot \text{day}^{-1}$
- 디스플레이 해상도 : **PAR Light**  $0.1 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$   $0.0 \sim 99.9 / 1 \mu\text{mol m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$   $100 \sim 6,500$   
**DLI**  $0.1 \text{ moles m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- 정확도 :  $\pm 5 \%$  (각 미터는 넓은 스펙트럼 광원에서 NIST 추적 가능 광 센서로 보정)
- 방위각 오류 :  $360^\circ$ 에서  $\pm 1 \%$
- DLI (Daily Light Integral) : 3 분마다 조명 판독 값에서 지속적으로 계산
- 방수 : 비, 관개 및 응축 환경에서 사용하기 위한 IP-65 등급 (잠수하지 마십시오)
- 작동 환경 :  $32\text{-}130^\circ\text{F}$  ( $0\text{-}55^\circ\text{C}$ ),  $0\text{-}100 \%$  RH (응축 정상)
- 배터리 : CR2032 3v 리튬 코인 셀 포함 (배터리 수명 2 년)
- 치수 / 무게 :  $5.75 \times 1.75 \times 0.85$  인치 ( $14.6 \times 4.5 \times 1.8\text{cm}$ ), 0.17 파운드 (77g)
- 응답 데이터 : (빨간색 선은 미터 응답, 검은 색 선은 이상적인 응답)



Spectral Response



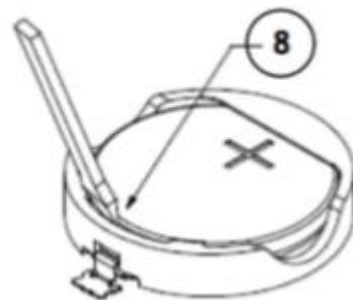
Cosine Response

### 3. 미터 구성 요소



### 4. 배터리 교체

- 배터리 교체 시기가 되면 LCD에 빈 배터리 아이콘이 표시됩니다. 시계 반대 방향으로 돌려 배터리 함의 나사 덮개를 제거합니다. 덮개를 풀려면 동전이 필요할 수 있습니다. 배터리 홀더가 손상되지 않도록 조심하면서 아래 그림과 같이 작은 칼이나 작은 드라이버로 오래된 배터리를 조심스럽게 꺼냅니다. 새 CR2032 리튬 코인 셀 배터리로 교체하고 나사 덮개를 교체합니다. O- 링 씰이 약간 압축될 때까지 커버를 시계 방향으로 조입니다.



**경고 : 배터리를 거꾸로 설치, 분해, 충전하거나 물, 화재 또는 고온에 노출되면 배터리가 폭발하거나 누출되어 화상을 입을 수 있습니다.**

## 5. 미터 작동

### - 센서 청소

촉촉한 천을 사용하여 광 센서를 청소하십시오. 필요한 경우 순한 비누를 사용할 수 있습니다. 알코올, 아세톤 또는 암모니아 기반 세제와 같은 화학 물질을 사용하지 마십시오. 이것은 흰색 디퓨저 디스크를 손상시킬 수 있습니다.

### - 즉각적인 PAR 라이트 판독



센서 캡을 제거하고 POWER 버튼을 눌러 측정기를 켭니다. DLI 값이 3 초 동안 표시됩니다 (DLI 섹션 참조). 그런 다음 미터는 초당 약 한 번씩 즉각적인 PAR 표시등을 측정하고 표시합니다. 미터의 소프트웨어는 50 또는 60Hz 광원의 판독 값을 자동으로 안정화합니다.

버튼을 누르지 않으면 5 분 후에 디스플레이가 자동으로 꺼집니다. POWER 버튼을 눌러 끌 수도 있습니다.

### - 평균 PAR Light에 대한 영역 스캔



미터가 순간 판독 값을 표시하는 동안 SCAN 버튼을 길게 누른 다음 평균 조명 판독 값을 원하는 영역 아래로 조도계를 안정적이고 유동적으로 이동합니다. 스캔은 최대 35 초 동안 수행 할 수 있습니다. 버튼을 누르고 있는 동안 LCD는 "SCAN"을 깜박이고, 손을 떼면 측정기에서 스캔 기간 동안의 평균 조명 판독 값을 표시합니다. 이 평균 판독 값은 미터가 순간 판독 값으로 돌아 가기 전에 4 초 동안 표시됩니다.

※ 디스플레이를 읽을 수 없는 조명 측정을 수행하려면 SCAN 버튼을 1 초 동안 누르고 있습니다. 그러면 판독 값이 4 초 동안 표시됩니다.

- DLI (Daily Light Integral) 판독 값



LightScout® Quantum PAR Light Meter는 24 시간 DLI (Daily Light Integral) 계산에 사용하기 위해 3 분마다 빛을 판독합니다. 15 분마다 이전 24 시간의 저장된 판독 값이 DLI를 다시 계산하는 데 사용됩니다. 측정기에 배터리가있는 한 측정기가 켜져 있든 꺼져 있든 자동으로 판독 값을 얻습니다. 전원을 껐다가 켜 후를 포함하여 미터를 켤 때마다 현재 DLI 값이 LCD에 3 초 동안 표시됩니다.

DLI 값이 0.0으로 변경 될 때까지 POWER 및 SCAN 버튼을 동시에 길게 눌러 DLI 계산을 0으로 재설정 할 수 있습니다. DLI의 통합 및 계산은 그 시점부터 24 시간 분량의 3 분 판독 값을 누적하기 시작합니다.

- 마운팅 브라켓 구성





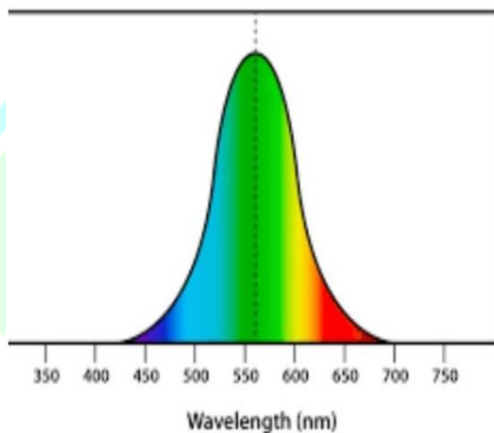
## 6. PAR Light

- LightScout® Quantum PAR Light Meter는 광원 유형에 관계없이 실내 및 실외에서 PAR 조명을 측정하도록 설계되었습니다. 신뢰할 수 있는 식물 성장 측정 값이 필요한 온실, 현장 및 R & D 애플리케이션에 적합합니다.

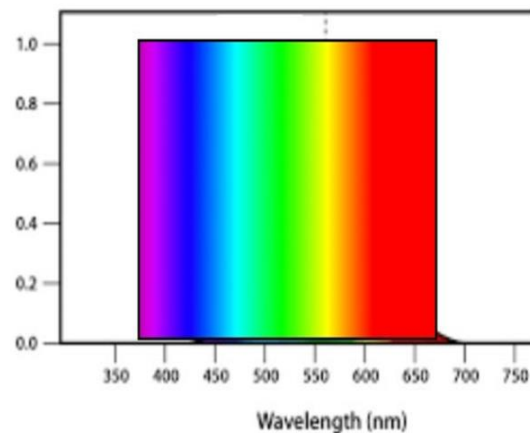
- 광합성의 화학 반응에는 빛이 필요합니다. 에너지 기반 광 측정과 달리 photon의 쿼텀 (양)은 발생할 수 있는 이러한 화학 반응의 수에 직접 연결될 수 있기 때문에 측정됩니다. 400 ~ 700 나노 미터 (nm)의 파장 (색상) 범위 사이에서 사용 가능한 모든 빛의 측정 값은 광합성에 사용할 수 있는 최상의 빛 측정 값으로 받아들여 졌습니다. 이것은  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  단위의 양자 광합성 활성 방사선 (PAR)으로 정의됩니다. 이것은 PAR 빛, 쿼텀의 빛, PPF (광합성 photon flux-빛에 의해 방출되는 photon) 및 PPFD (광합성 photon flux 밀도-표면에 닿는 photon)라고 하며, 이는 마이크로 몰 단위의 photon 총량입니다. 400 ~ 700nm의 빛 스펙트럼이 초당 1 미터 정사각형 영역에 도달합니다. 하나의 마이크로 몰은 빛의 photon 602,214,085,700,000,000 ( $6.022 \times 10^{17}$ )과 같습니다.

- 이것은 아래 그림에 표시된 풋 캔들 또는 렉스 측정과 동일하지 않습니다.

**Foot-Candle/Lux Meters**  
(Human Eye Response)



**PAR Meters**  
(Plant Response)



- Daily Light Integral (DLI)

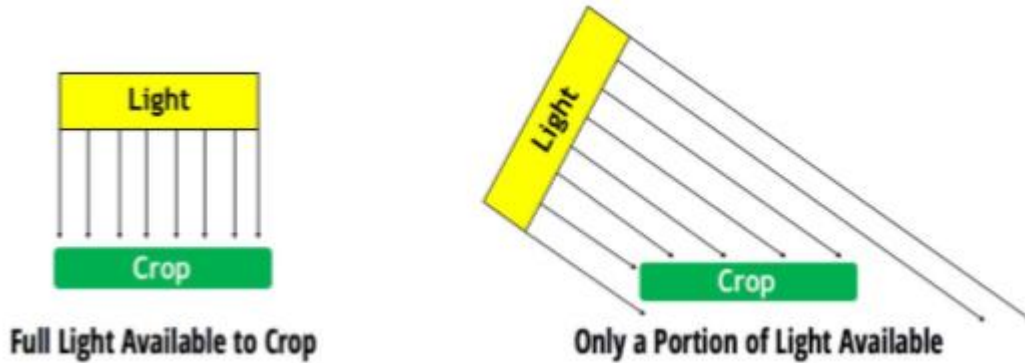
Photon이 빔방울이면 라이트 미터는 폭풍우의 강도를 보여줍니다. 5분간의 폭풍우는 가끔 하루 종일 이슬비보다 적은 물을 제공합니다. 누적 강우량은 우량계로 측정하기 때문에 시간에 따른 빛의 강도를 24시간 단위로 기록하고 합산하여 누적된 빛의 양을 측정합니다.

LightScout® Quantum PAR Light Meter는 24 시간 동안 1 제곱미터에 입사되는 총 광자 수를 확인할 수도 있습니다. 이는 DLI (Daily Light Integral)로 정의되며 하루 평방 미터당 몰 수로 표시됩니다. DLI의 일반적인 범위는 3 ~ 26 몰  $\text{m}^{-2} \text{day}^{-1}$ 입니다. 이것은 작물이 하루에 보는 평균 빛의 양을 이해하는 데 유용합니다. 1 몰은 1 백만 마이크로 몰과 같습니다.

각 유형의 식물은 최적의 성장을 위해 다른 DLI 범위를 가지고 있습니다. DLI는 식물 품질과 직접적인 상관 관계가 있으며, 시장성있는 식물에는 최소한의 빛이 필요합니다. 측정 DLI는 음영 천 및 보조 조명에 관한 결정을 안내 할 수 있습니다.

- 코사인 반응 (태양 각도 효과)

이 미터는 수직에서  $\pm 80^\circ$ 의 광도 판독 값을 정확하게 표시하도록 설계되었습니다. 아래 그림과 같이 광원 (태양)이 수직에서 기울어 짐에 따라 작물에 닿는 빛이 적습니다. 이를 코사인 효과라고 하며 광 센서 상단의 특수한 모양의 디퓨저로 정확하게 측정됩니다. 이상적으로는 수평으로 투영 된 광원은 강도에 관계없이 작물에 사용할 수 있는 빛을 표시하지 않아야 합니다. 반대로, 직접 오버 헤드 광원은 작물에 사용할 수 있는 빛의 100%를 갖게됩니다.



## 7. Warranty

- 이 제품은 구매 일로부터 1년 동안 재료 또는 제조상의 결함이 없음을 보증합니다. 보증 기간 동안 Spectrum은 선택에 따라 결함이있는 것으로 판명 된 제품을 수리 또는 교체합니다. 이 보증은 부적절한 설치 또는 사용, 낙뢰, 태만, 사고 또는 무단 개조로 인한 손상 또는 Spectrum 제품 이외의 우발적 또는 결과적 손상에 대해서는 적용되지 않습니다. 고장난 장치를 반환하기 전에 Spectrum에서 RMA (Returned Materials Authorization)를 받아야 합니다. Spectrum은 유효한 RMA 번호없이 반송 된 모든 패키지 또는 운송 회사의 패키지 손실에 대해 책임지지 않습니다.

---

(주)엔코시스 (우 : 431-060) 경기도 안양시 동안구 관양동 954-6 성지스타타워 1514호  
TEL : 031-345-0700 (대표전화) / FAX : 031-345-0707 / E-mail : encosys@encosys.kr