

※ LED 드라이버 및 밝기조절장치(Dimmer)가 내장되어 있는 트레이서 LPLI 시리즈 태양광 충전컨트롤러를 선택해 주셔서 감사합니다. 본 매뉴얼을 상세히 읽은 후에 안전하게 사용 바랍니다.

트레이서 엘 피 엘 아이

Tracer-LPLI 태양광 충전 컨트롤러

정전류를 출력하는 LED 드라이버, 밝기조절, 시간제어 기능 포함

1. 안전하게 설치하기

- 설치 전에 본 매뉴얼을 잘 읽어 보시기 바랍니다.
- 어떠한 경우라도 제품을 분해하지 마세요.
- 외부에 적절한 휴즈나 차단기를 사용하세요.
- 배터리 주변에서 태양광 모듈이나 차단기를 설치하거나 분리하지 마세요.
- 연결되는 부분은 모두 단단히 고정되어야 합니다. 가능한 연결용 단자를 사용하는 것이 좋습니다. 느슨하게 연결하면 열이 발생하기 때문입니다.
- 컨트롤러에는 반드시 배터리는 적합한 충전 값을 입력해야 합니다. 이는 배터리마다 정격 전압이 다르고 충전 방식도 다르기 때문입니다.
- 한 개의 배터리나 배터리 뱅크(여러 개)에 연결할 수도 있습니다.
- 작업중에는 전기적인 쇼크를 받지 않도록 항상 주의 바랍니다.

2. 바르게 사용하기

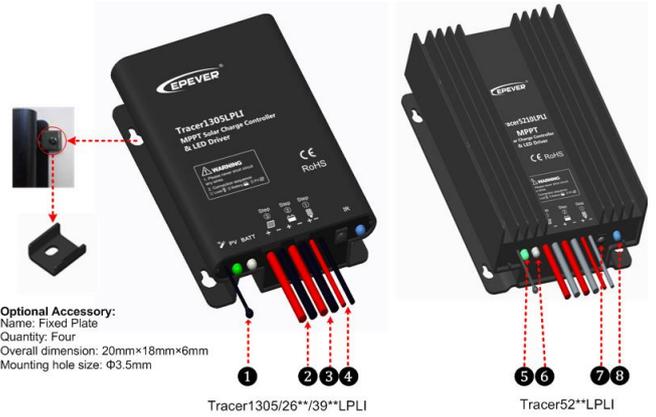
트레이서 LPLI 시리즈는 MPPT 충전 방식을 이용하는 태양광 충전컨트롤러입니다. 가로등, 보안등, 경관 조명 및 광고 보드와 같이 다양한 분야에 적용 가능하도록 일체형으로 설계된 매우 혁신적인 제품입니다. 시간 제어, 구간(시간)별 밝기조절, 그리고 LED 램프를 직접 정전류로 제어하는 드라이버 기능이 모두 포함된 세계 최고의 일체형 컨트롤러입니다.

트레이서 LPLI 컨트롤러는 내부에 고성능 마이크로 컨트롤러를 적용했으므로 태양광 모듈의 출력을 추적하고 계산해서 배터리를 충전합니다. 따라서 충전 효율이 매우 높고, 모든 기능이 한 개의 제품에 들어 있는 일체형 제품이므로 가격은 낮으나 신뢰도는 매우 높습니다.

트레이서 LPLI를 적용하면 쉽고 편리하게 태양광 조명 시스템을 설계하실 수 있습니다.

- 최신의 MPPT(Advanced Maximum Power Point Tracking) 기술이 적용되어 있으므로 추적효율은 99.5% 이상입니다.
- 최대 변환 효율은 98% 입니다.
- 고성능 마이크로 컨트롤러를 이용해서 여러 개의 추적 지점을 정확하게 추적합니다.
- 발전량이 가장 높은 조건을 신속하게 추적하므로 효율이 높습니다.
- 오래 사용할 수 있도록 ST,IR 및 Infineon의 고품질 부품만 사용합니다.
- 납산 배터리, 리튬 인산철, 리튬 이온 배터리와 함께 사용할 수 있습니다.
- 리튬 배터리 활성화 기능이 포함되어 있습니다.
- 리튬 배터리를 저온에서 충전하지 않도록 제어하는 기능. 리튬 배터리는 영하의 온도에서도 방전이 가능하지만, 영하의 온도에서 충전하면 쉽게 파손됩니다. 트레이서 LPLI는 프로그램을 이용해서 온도에 따른 충전전 여부를 선택할 수 있습니다.
- 충전 전류 제한 기능
- 온도가 낮은 경우, 리튬 배터리에서 방전되는 전류량을 제한할 수 있습니다.
- 일년 365일에 적합한 시간 제어가 가능합니다. 한밤중을 인식하도록 설정해 놓으면, 계절에 따라 밤낮에 길이가 달라져도 적절한 시간 동안 램프를 on/off 시킬 수 있습니다.
- 배터리가 낮은 전압 상태가 되면 자동으로 출력 전류가 줄어들도록 셋팅할 수 있습니다.
- 정전류(constant current) 출력을 디지털로 정밀하게 제어하므로 출력되는 전류의 정확도는 ±2% 이하로 관리됩니다.
- 최대 출력 효율은 96% 입니다.
- 태양광 및 부하의 출력 파워를 제한할 수 있습니다.
- 출력 전류는 정격 출력 파워와 전류 범위 이내에서는 조정될 수 있습니다.
- 실시간 에너지 흐름에 대한 통계가 기록됩니다.
- 이동 전화기 앱(APP)과 적외선 통신 기능을 갖춘 장치를 사용해서, 또는 RC10을 이용해서 모니터링과 제어값 셋팅이 가능합니다.
- 효과적인 열 방출을 위해 알루미늄 케이스를 적용했습니다.
- 동작 온도 범위가 넓습니다. (-40℃ ~ 60℃)
- IP68 방수 등급
- 장수명 제품이며, 5년간의 품질 보증기간이 제공됩니다.

3. 제품의 특징 설명



Optional Accessory:
Name: Fixed Plate
Quantity: Four
Overall dimension: 20mm*18mm*6mm
Mounting hole size: Φ3.5mm

① 온도 센서	⑤ 충전 상태 표시 LED
② 태양광 모듈의 양극/음극	⑥ 배터리 상태 표시 LED
③ 배터리의 양극/음극	⑦ 적외선 (Infrared) 수신 장치
④ 출력 부하의 양극/음극	⑧ 적외선 (Infrared) 표시 LED

4. 전선 연결하기

● LED 램프 구성 및 선택하기

본 충전 컨트롤러는 사용자가 설정한 전류(current)를 정확히 공급하는 제품이므로, LED 램프는 저항이나 별도의 드라이버가 추가되지 않아야 합니다.

즉, 본 컨트롤러와 함께 사용하는 LED 램프는, 순수하게 LED 만 직렬로 연결된 제품이어야 합니다. 예를 들어, 12volt 배터리를 사용하는 경우, 컨트롤러는 전압을 15~60volt 사이로 높여서 공급하며, 전류는 연결된 LED에 필요한 만큼(사용자가 설정) 공급합니다.

배터리 전압	직렬 연결 LED 수량	최저 출력전압 컨트롤러 → LED 램프	최대 출력전압 컨트롤러 → LED 램프
12V	5 ~ 18 LED	15V	60V
24V	10 ~ 18 LED	30V	60V

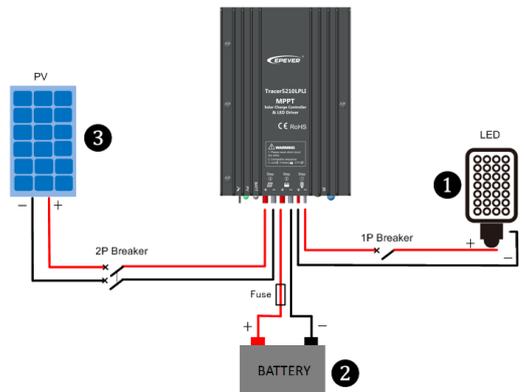


노트: 한 개의 LED 사양은 1W, 3.3Volt 조건입니다. 따라서 일반적인 LED를 적용하지 않는 경우에는 최소/최대 출력을 다르게 적용 바랍니다.



경고: 전기적인 쇼크에 주의! 출력 전압이 높습니다. 인체에 해가 되지 않도록 안전 장구(절연 대책)를 갖추고 작업하시기 바랍니다.

● 연결 순서



- 1) 순서대로 연결합니다. 반드시 극성에 주의해야 합니다. 컨트롤러에는 사용자가 혼동하지 않도록 양극에는 적색 전선과 "+" 기호를 사용하며, 음극에는 흑색 전선과 "-" 기호를 사용하고 있습니다. 설치하는 중에는 퓨즈 홀더에 퓨즈를 넣지 않고 차단기는 연결되지 않은 상태를 유지해야 합니다. 시스템을 해제할 때는 연결할 때의 반대 순서로 해제합니다.
- 2) 컨트롤러와 배터리를 연결한 후에 배터리 상태를 표시하는 LED를 점등합니다. 녹색이면 정상입니다. 아니라면 본 매뉴얼의 "9. 문제 해결" 부분을 참조 바랍니다.
- 3) 배터리와 컨트롤러 사이의 퓨즈 또는 차단기는 양극(+) 전선에 연결하고, 배터리에서 150mm 이내에 위치시키며, 흐르는 정격 전류의 1.25 ~ 2 배 사이의 용량을 적용합니다.

! 노트: 본 컨트롤러는 주간에는 충전만 하고 야간에는 사용자가 설정한 시간 동안 방전하도록 설계되어 있습니다. 물론, 주간에도 출력 여부를 테스트할 수 있는 방법은 제공하고 있습니다.

●출력 테스트 기능

본 컨트롤러는 출력을 쉽게 테스트할 수 있는 기능을 제공하고 있습니다. 컨트롤러에 배터리를 연결하면, 컨트롤러는 약10초 후에 전기를 출력합니다. 이렇게 테스트를 위해 전기를 공급한 후에 약10초가 지나면 자동으로 출력이 차단되면서 정상적인 작동 준비 상태로 돌아옵니다.

5. LED 표시 내용

표시	색	상태	의미
PV	녹색	항상 켜져 있다.	태양광 연결은 정상이지만 전압이 낮으며, 충전되고 있지 않다. PV connection normal but low voltage(irradiance) from PV, no charging
	녹색	꺼져 있다.	태양광 입력이 없는 야간이거나 또는 태양광이 제대로 연결되어 있지 않다. No PV voltage(night time) or PV connection problem
	녹색	1초에 한번 켜지고 꺼진다.(1Hz)	충전중이다. In charging
	녹색	1초에 4번 켜지고 꺼진다.(4Hz)	태양광 입력 전압이 너무 높다. PV Over voltage
BATT	녹색	항상 켜져 있다.	정상 Normal
	녹색	1초에 한번 켜지고 꺼진다.(1Hz)	배터리가 완전히 충전되었다. Full
	녹색	1초에 4번 켜지고 꺼진다.(4Hz)	과도하게 높은 전압 Over voltage
	오렌지	항상 켜져 있다.	낮은 전압 Under voltage
	적색	항상 켜져 있다.	과도하게 많이 방전되었거나, 온도가 너무 낮다. Over discharged Low temperature
두개의 LED	녹색	두 번 켜졌다가 꺼진다.	계어값이 성공적으로 입력되었다.
	오렌지		

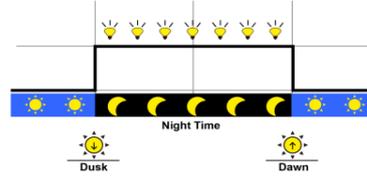
6. 출력 부하의 작동 모드

1) Manual Mode - 수동 조작 모드

항상 켜지거나 항상 꺼지도록 셋팅하는 경우에 사용

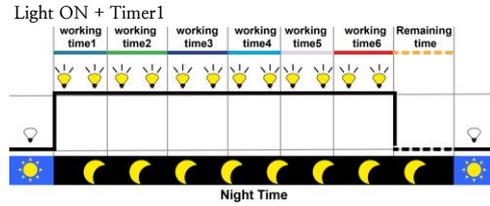
2) Light ON/OFF(Default) - 라이트 ON/OFF 모드(기본으로 설정되어 있음)

태양광 입력이 일정 전압 이하로 줄어들면, 약 10 분이 지난 후에 출력으로 전기를 공급하기 시작하고, 해가 뜨고 약 10 분이 지나면 출력이 차단된다. 10 분의 시간을 넣는 이유는, 주간이라고 해도 먹구름이 심하게 끼면 야간으로 인식할 수 있기 때문이다.

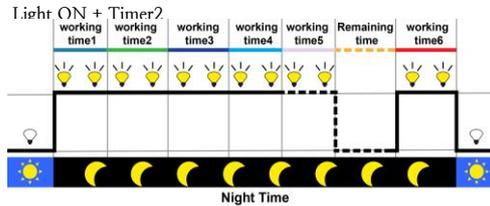


3) Light ON + Timer - 사용자가 정하는 구간(시간)을 정하고, 출력 전류(밝기)를 설정하는 방식

Timer 1 - 밤 시간을 한 개 이상의 구간으로 나누는 방식

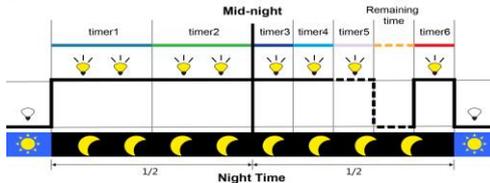


Timer 2 - 밤 시간을 한 개 이상의 구간으로 나누고, 조명을 켜다가, 해가 뜨기 전에 다시 조명을 밝히는 방식(새벽에 어둑어둑 하기 때문임)



Timer 3 - 밤의 중간 시간을 기준으로 점등 시간을 조정하는 방식, 이 방식은 밤낮의 길이 차이가 많은 지역에 적합한 방식이며, 한국의 경우에도 동지와 하지의 밤 시간이 많이 차이가 있으므로 적용하지 적합한 방식입니다.

Light ON + Timer3



4) Real-time Control - 실시간 시간 제어 방식

실제 시간을 입력 받아서 컨트롤러에 저장하고, 컨트롤러 내부에 있는 시간에 따라서 출력 부하를 ON/OFF 시키는 방법이다. 가로등으로 적합하지 않지만 정해진 시간에 따라 램프가 켜지고 꺼져야 하는 경우에는 적합한 제어 방식이다.

단, 배터리가 차단되면 시간 초기화 됩니다. 시간 입력은 휴대폰과 함께 출시될 WiFi 프로그래머를 사용할 때만 가능합니다.

5) Intelligent Power Mode - 지능적인 제어 모드

배터리 전압이 '저전압 경고에서 회복되는 전압' 즉, "Under Warning Recover Voltage (UWRV 조정 가능)" 보다 낮으면, 지능적 파워 모드(intelligent power mode)가 시작된다. 이 상황이 되면, LED 에 공급되는 전류는 배터리 전압의 하강에 비례해서 줄어들게 된다. 배터리 전압이 "저전압 경고 전압", 즉 "Under Voltage Warning Voltage (UVW 조정 가능)" 보다 낮으면, 최소한의 전류만 출력한다. (기본 2%, 조정 가능). 추가로, 배터리 전압이 UWRV 이상으로 회복되면 지능형 파워 모드에서 벗어나게 된다.

7. 제어값 셋팅하기



본 제품은 적외선 통신을 이용합니다. 적외선 통신으로 컨트롤러에 제어값을 프로그래밍하는 방법은 세가지가 있다.

- 1) 적외선 리모컨(IR Remote Control)인 RC10 이용
- 2) 슈퍼 파라미터 프로그래머(Super Parameter Programmer)인 FC-01 이용
- 3) 휴대폰 앱(APP)과 eBox-WIFI&IR-01/02 를 이용, 실시간 모니터링과 제어값 셋팅 가능

8. 보호 기능

보호	조건	상태
태양광 입력 극성을 반대로 연결	컨트롤러에 배터리가 바르게 연결되어 있다면 대부분 보호가 된다. (예외가 있음)	컨트롤러는 파손되지 않는다.
배터리 극성을 반대로 연결	태양광 입력이 연결되어 있지 않다면 보호된다.	
배터리 전압이 너무 높음	배터리 전압이 '과도한 전압 차단, Over voltage disconnect' 전압 이상	충전이 중단된다.
배터리의 과도한 방전	배터리 전압이 '저전압 차단, Low voltage disconnect' 전압에 도달	방전이 중단된다.
배터리 온도가 너무 높음	온도센서로 감지한 온도가 65℃ 이상	출력 차단
	온도센서로 감지한 온도가 55℃ 이하	출력 연결
리튬 배터리의 온도가 너무 낮음 (Default 35℃)	배터리 온도가, 사용자가 지정한 온도보다 낮음	리튬 배터리의 충전 중지
	배터리 온도가, 사용자가 지정한 온도보다 높게 유지됨	리튬 배터리의 충전
온도가 낮아지면 리튬 배터리의 출력 전류가 줄어든다. Lithium battery limit current in low temperature	전류량을 제한하는 온도 T1>T2>T3>T4>T5>T6 전류 I1>I2>I3>I4>I5>I6	온도가 T1 보다 낮으면, 충전 전류는 I1; 온도가 T2 보다 낮으면, 충전 전류는 I2; 이런 방식으로 설정됩니다. 하지만 온도가 T4 에서부터 T1 까지 점진적으로 상승하면, I4 전류로 충전합니다.
부하 단락 Load Short Circuit	부하 전류가 정격 전류 ≥2.5 배 이상 1 회 단락, 출력 5 초간 차단; 2 회 단락, 출력 10 초간 차단; 3 회 단락, 출력 15 초간 차단; 4 회 단락, 출력 20 초간 차단; 5 회 단락, 출력 25 초간 차단; 6 회 단락, 출력이 완전히 차단됨	출력이 차단되면 오류를 제거하고: 컨트롤러를 다시 시작하거나 하루 밤/낮을 기다린다. (밤시간은 3 시간 이상이어야 한다.)

9. 문제 해결

오류	가능한 이유	문제 해결
태양광이 비치고 있는 낮에 충전 LED 표시가 꺼져 있다.	태양광 입력 연결에 문제가 있다. 태양광 모듈이 손상되었다.	컨트롤러에서 태양광 모듈을 분리한 후에 입력 전압(개방)을 측정해 본다. 컨트롤러의 배터리 단자에서 전압을 측정해 본다. 전압이 적절하지 않으면 개별 제품의 제조사에 문의한다.
LED가 모두 꺼져 있다.	배터리 전압이 8.5V 이하일 수 있다.	배터리 전압을 측정한다. 만일 8.5V 이하라면 충전기로 배터리를 충전한 후에 다시 연결한다.
배터리 상태를 표시하는 LED 가 빠르게 깜빡거린다. (1초에 4회)	배터리가 전압이 너무 높다.	배터리가 과충전 제한 전압(OVD)보다 높다면 태양광 입력을 차단한다. 이 경우는 주로 프로그래머로 배터리를 잘못 선택한 경우에 발생하며, 간혹 태양광 모듈이 적합하지 않아서 발생하기도 한다.
배터리 상태를 표시하는 LED 가 적색이다.	배터리가 너무 많이 방전되었다. ①	배터리 전압이 LVR (저 전압에서 회복되는 전압) 이상이 되면 문제가 해결된다.
배터리 상태를 표시하는 LED 가 적색으로 깜빡거린다.	배터리 온도가 너무 높다.	컨트롤러는 자동적으로 작동을 멈춘다. 배터리 온도가 50 ℃ 이하가 되면 컨트롤러가 다시 작동한다.
컨트롤러와 배터리가 정상적으로 연결되어 있지만 출력이 나오지 않는다.	①연결 전선에 문제가 있거나 허술하게 연결되어 있다. ②출력 모드 선택이 잘못 되어 있다. ③컨트롤러와 LED 램프가 적합하지 않다. ④출력이 단락 되었다.	① 전선의 입력과 출력 부분의 전압을 확인한다. ② 출력 모드 선택이 바르게 선택되어 있는지 확인한다. ③LED 램프의 전압이 범위를 벗어나거나, 램프 구성 요소 중에 저항이나 LED 드라이버가 포함되어 있다. ④출력측 전의 전압을 확인한다. LED 램프의 상태를 확인한다.
밝기조절(dimming) 기능이 작동하지 않는다.	컨트롤러와 LED 램프가 호환되지 않는다. 본 컨트롤러는 배터리 전압을 올려서 LED 램프에 공급하는 방식이다. 만일 배터리 전압이 낮으면 밝기 조절 기능이 작동하지 않는다.	①LED 램프를 바꾼다. ②컨트롤러를 적합한 것으로 바꾼다.
제어값(Parameter) 셋팅이 되지 않는다.	적외선(Infrared) 통신에 문제가 있다.	여분의 컨트롤러나 프로그래머를 이용해서 테스트를 해보고, 작동하지 않으면 대리점에 문의한다.

① 배터리가 과도하게 방전 되어, 배터리 상태 표시 LED 가 적색이면 배터리 전압이 저 전압으로부터 회복하는 전압(LVR)이 되기 전까지는 출력이 차단된다. 시스템이 정상인지 아닌지를 확인하려면, 우선 배터리 전압이 LVR 이상인지 확인해야 하고, 그 이하라면 시스템을 해체했다가 다시 연결해 본다.

노트: LVR 전압은 직접 설정할 수 있다. 하지만 LVR 이 너무 낮으면 배터리가 손상을 받거나 문제가 발생할 수 있다.

10. Technical Specifications

Item	Tracer1305LPLI	Tracer2606LPLI	Tracer3906LPLI	Tracer5206LPLI	Tracer2610LPLI	Tracer3910LPLI	Tracer5210LPLI
Nominal system voltage	12VDC	12/24VDC					
배터리 입력 전압 범위	8.5 ~ 16VDC	8.5 ~ 32VDC					
정격 충전 전류 ★	10A/12V	10A	15A	20A	10A	15A	20A
정격 충전 파워	130W/12V	130W/12V;260W/24V	200W/12V;400W/24V	260W/12V;520W/24V	130W/12V;260W/24V	200W/12V;400W/24V	260W/12V;520W/24V
태양광 최대 개방(open) 전압	50V(Min. Temp.) 45V(25℃)	60V(at minimum operating environment temperature) 46V(at 25℃ environment temperature)			100V(at minimum operating environment temperature) 92V(at 25℃ environment temperature)		
MPP 전압 범위	(Battery voltage+2V) ~ 36V				(Battery voltage+2V) ~ 72V		
최대 출력 전류	3.3A	3.3A	4.5A	6.6A	3.3A	4.5A	6.6A
최대 출력 파워	100W	100W	130W	200W	100W	130W	200W
출력(상압) 전압 범위	(배터리 최대 전압 +2V) ~ 46V	(배터리 최대 전압+2V) ~ 36V			(배터리 최대 전압 +2V) ~ 72V		
Load open circuit voltage	46V	58V			80V		
Load over voltage protection	50V	63V			100V		
최대 출력 효율	96%						
출력 전류 정밀도	≤2%						
배터리 종류	납산 배터리: 밀폐형(기본)/Gel/액상형/ 사용자 선택(User); 리튬 인산철(LiFePO4) 리튬 이온(Li-NiCoMn) / 사용자 선택(User)						
Lead-acid	Equalization Voltage	Sealed:14.6V; Flooded:14.8V;User:9-17V (24Vsystem×2)					
	Boost Voltage	Sealed:14.4V;Gel:14.2V;Flooded:14.6V;User:9-17V(24Vsystem×2)					
	Float Voltage	Sealed/Gel/Flooded:13.8V;User:9-17V(24Vsystem×2)					
	Low Voltage Reconnect Voltage	Sealed/Gel/Flooded:12.6V;User:9-17V(24Vsystem×2)					
	Low Voltage Disconnect Voltage	Sealed/Gel/Flooded:11.1V;User:9-17V(24Vsystem×2)					
Lithium	Boost Charging Voltage	LiFePO4(4s):14.5V/Li-NiCoMn(3s):12.5V/User:9-17V(24Vsystem×2)					
	Low Voltage Reconnect Voltage	LiFePO4(4s):12.8V/Li-NiCoMn(3s):10.5V/User:9-17V(24Vsystem×2)					
	Low Voltage Disconnect Voltage	LiFePO4(4s):11.1V/Li-NiCoMn(3s):9.3V/User:9-17V(24Vsystem×2)					
자체 소비 전력	≤15mA/12V; ≤22mA/24V						
통신 방식	적외선(IR) 통신						
작동 온도(주위)	-40℃ ~ +60℃						
방수 등급	IP68(1.5m,72h)						
전체 크기	124×89×30mm	150×93.5×32.7m m	153×105×52.1mm	124×89×30mm	150×93.5×32.7m m	153×105×52.1m m	
설치 홀(hole) 사이즈	Ø3.5mm						
설치 면적	88×76mm	120×83mm	120×94mm	88×76mm	120×83mm	120×94mm	
전선	PV/BAT:14AWG(2.5mm ²) LOAD:18AWG(1.0mm ²)			PV/BAT:12AWG(4mm ²) LOAD:16AWG(1.5mm ²)	PV/BAT:14AWG(2.5mm ²) LOAD:18AWG(1.0mm ²)		PV/BAT:12AWG(4mm ²) LOAD:16AWG(1.5mm ²)
순 중량	0.52kg	0.52kg	0.71kg	1.18kg	0.52kg	0.71kg	1.18kg

★ 본 컨트롤러는 충전 전류 제한 기능이 있다. 휴대폰 앱(APP) 소프트웨어와 RC10을 이용한다. 본 매뉴얼의 내용은 사전고지 없이 변경될 수 있다. Version number : V1.2