



트레이서 A 시리즈

MPPT 태양광 충전 컨트롤러

사용자 매뉴얼



Models:

Tracer1210A / Tracer2210A

Tracer3210A / Tracer4210A

안전관련 주요 정보

본 매뉴얼은 나중에 필요할 수 있으므로 잘 보관하시기 바랍니다. 본 매뉴얼에는 안전한 사용, 설치, 트레이서 A 시리즈 컨트롤러의 사용과 관련된 다양한 정보가 포함되어 있습니다.

안전한 사용

- 제품의 설치 이전에 본 매뉴얼에 명기한 안전한 설치 및 사용에 대한 내용을 필히 읽어주시기 바랍니다.
- 본 제품에는 사용자가 수리할만한 내용이 없으므로 문제가 발생된 경우라도 제품을 분해/조립하지 마시기 바랍니다.
- 본 제품은 방수 제품이 아니므로 실내에 설치해 주시고 수분이 내부로 들어가지 않도록 관리해 주시기 바랍니다.
- 본 제품은 환기가 잘 되는 곳에 설치해 주시고, 컨트롤러의 방열판은 뜨거울 수 있으므로 작동중에서 손으로 만지지 마시기 바랍니다.
- 외부에 휴즈나 차단기를 설치해서 안전하게 사용하실 것을 권장합니다.
- 본 컨트롤러를 설치하거나 조정할 때는, 안전을 위해 반드시 배터리 및 태양광 입력과 차단된 상태에서 진행하시기 바랍니다.
- 전선을 연결할 때는 반드시 단단하게 고정되도록 연결해서 느슨한 연결로 인한 과열이나 기타 사고가 발생하지 않도록 유의 바랍니다.

목 차

1 General Information	1
1.1 Overview	1
1.2 Characteristics	4
1.3 Accessories Instructions	5
1.4 Maximum Power Point Tracking Technology	6
1.5 Battery Charging Stage	8
2 Installation Instructions	10
2.1 General Installation Notes	10
2.2 PV Array Requirements	11
2.3 Wire Size	12
2.4 Mounting	12
3 Operation	14
3.1 Button Operation	14
3.2 LCD Display	14
3.3 Parameters setting	17
3.4 Battery Type	18
4 Protections, Troubleshooting and Maintenance	21
4.1 Protection	21
4.2 Troubleshooting	22
4.3 Maintenance	23
5 Technical Specifications	24
Annex I Conversion Efficiency Curves	26
Annex II Dimensions	31

1 일반 정보

1.1 개요 - 대한민국 기후환경에 가장 적합한 컨트롤러

대한민국은 4 계절이 뚜렷하므로 태양광 모듈의 설치 위치나 각도를 설정하기 매우 까다롭습니다. 하지만 트레이서 A 시리즈 컨트롤러에는 다음과 같은 장점들이 있으므로 사용하기 편리하고 충전효율도 매우 높습니다.

첫째, 최신의 MPPT 제어 알고리즘을 적용

겨울철에는 태양광의 입사각이 매우 낮으므로 충전량이 현저히 줄어들게 됩니다. 하지만 최신의 MPPT 제어 알고리즘을 적용하면 태양광의 입사각이 낮아도 최대의 충전 효율을 얻을 수 있게 됩니다. 반드시 일반 컨트롤러와의 발전량을 비교해 보신 후에 컨트롤러 선택하실 것을 권해드립니다.

둘째, 발전량의 실시간 모니터링

태양광 모듈을 설치할 위치나 설치 각도를 정확히 하면 발전량을 높일 수 있습니다. 하지만 대부분의 설치 업들의 경우 발전량 측정을 위한 고가의 측정장비를 보유하고 있지 못하기 때문에 발전량을 최대로 높일 수 있는 위치와 각도로 태양광 모듈을 설치하지 못하는 일이 자주 발생하게 됩니다. 그런데 트레이서 A 시리즈 컨트롤러를 사용하면 발전량을 실시간으로 검침해서 장착된 LCD 표시창으로 볼 수 있으므로 발전량의 변화를 보면서 가장 적절한 위치와 설치 각도를 찾고 시공하는 것이 가능해지게 됩니다.

셋째, 원격 모니터링

대한민국의 경우 눈이 내리는 겨울이 있고, 낙엽이 떨어지는 가을이 있으며 또한 자동차에서 발생한 분진 또는 황사로 인해 태양광 모듈의 표면이 가려지는 경우가 빈번하게 발생 됩니다. 그러므로 원격 모니터링을 통해서 발전량이 줄어들면 즉시 조치를 취할 수 있어야 합니다. 트래이서 A 시리즈는 자체적으로 발전량과 누적 생산량 또한 배터리의 충전상태(State of Charge)와 사용하고 있는 부하(Load)의 전기 소모량까지 일일이 측정하고 있으므로 이러한 데이터를 원격지에서 받아보고 분석한다면 쉽게 문제해결에 필요한 단초를 찾아낼 수 있게 됩니다.

이러한 이유 때문에, 트래이서 A 시리즈 MPPT 충전 컨트롤러가 대한민국 기후환경에는 가장 적합한 컨트롤러라고 자부할 수 있습니다.

트래이서 A 시리즈 MPPT 컨트롤러는 산악지역이나 원격지역에 설치되어야 하는 통신 기지국, 감시초소, CCTV, 에너지 제로 하우스, 가로등, 보안등, 부표와 같은 다양한 용도로 사용하기에 최적의 제품입니다.

트래이서 A 시리즈는 전기적인 오류에 대한 자체 테스트 기능이 있고 설치과정에서 벌어지는 실수로부터 컨트롤러를 스스로 보호할 수 있는 강화된 안전기능들이 포함되어 있으므로 편하고 안전하게 사용하실 수 있습니다. 또한 MPPT 제어 알고리즘을 적용했으므로 기후환경이 양호하지 않은 조건에서도 빠르게 최대 전력생산 지점을 찾아서 발전하는 효율이 좋은 컨트롤러입니다.

트레이서 A 시리즈 제품의 특징과 장점

이피솔라의 트레이서 A 시리즈 MPPT 태양광 충전 컨트롤러는 최신의 MPPT 제어 알고리즘을 적용했으므로 충전효율이 매우 높으며 장착된 LCD 디스플레이를 통해서 태양광 발전량을 실시간으로 모니터링 할 수 있으므로 생산량과 전기 소비량의 불일치를 현저하게 줄일 수 있는 컨트롤러입니다.

- 99.5% 까지의 진보된 MPPT 추적기술 적용
- 고품질의 부품을 사용과 회로개발을 통해 98% 의 높은 변환율을 달성
- 초고속 추적 기술과 검증된 높은 추적 효율
- 전세계 최초로 소형 제품에 다중 추적 기술 적용
- 태양광 입력전압이 최대치를 초과할 경우 자동적으로 입력을 차단해서 과부하가 걸리지 않게 합니다.
- 최대 추적 동작 범위가 넓음
- 12/24VDC 전압을 자동적으로 인식
- LCD 가 보기 편리하게 구성되어 있고 필요한 정보를 제공
- 다양한 출력제어: 수동제어, 램프 ON/OFF, 램프 On+타이머, 테스트 모드.
- 3 개의 배터리 조건을 기본으로 지원(Sealed, Gel, Flooded 납 배터리) 하며, 사용자가 직접 배터 충전 조건을 변경할 수 있으므로 리튬이온, 리튬폴리머, 리튬 인산철 등의 배터리 충전 가능
- 배터리 온도 보상 기능 포함
- 실시간 발전량 통계 제공
- RS-485 통신버스 인터페이스와 Modbus 통신프로토콜을 이용해 다양한 통신 조건에 대응이 가능
- 인터넷 연결용 이피솔라 네트워크 모듈(eBox--01)과 TCP/UDP/SNMP 프로토콜 제공
- PC 와 MT50 을 이용한 시스템 정보의 실시간 모니터링 및 제어
- 시스템 펌웨어의 업그레이드 가능

1.2 특징 및 사양

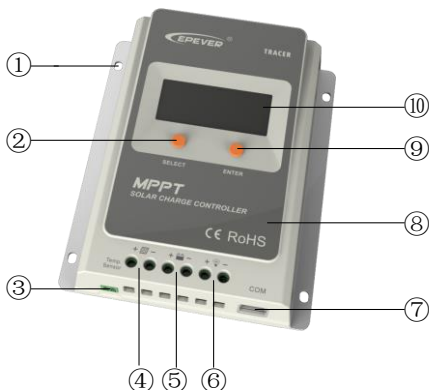


Figure 1-1 Tracer-A Series Characteristics

Item	Name	Item	Name
①	설치용 $\phi 5$ 사이즈 홀	⑥	출력 부하 단자
②	선택 버튼	⑦	RS-485 port ^②
③	RTS 온도센터 단자 ^①	⑧	제품 보호커버
④	태양광 연결 단자	⑨	입력 Enter 버튼
⑤	배터리 연결 단자	⑩	LCD 표시장치

설명:

① 원격지에 있는 배터리의 온도를 측정하기 위해서 RTS (Remote Temperature Sensor) 를 연결합니다.

② 컴퓨터에 연결해서 모니터링 하고 소프트웨어 업데이트를 위해서 RS485 (RJ45 interface) 연결합니다.

1.3 액세서리 관련 정보

1. 원격 온도 센서 (Model: RTS300R47K3.81A)

배터리를 정확히 충전하기 위해서 자동으로 배터리 온도를 확인하고 충전 값을 보상해주게 됩니다. 연결 케이블의 표준 길이는 3m 이며 필요에 따라 증감하실 수 있습니다. RTS300R47K3.81A 원격 온도센서는 컨트롤러의 세 번째 포트에 연결합니다.

참조: 원격 온도센서(Remote Temperature Sensor) 를 연결하지 않으면 컨트롤러는 배터리의 온도를 25℃ 로 인식하고 충전합니다.

2. 리모트 미터 - Remote Meter (Model : MT50)

리모트 미터는 전체 시스템의 작동 정보, 오류 정보를 보여주고, 변수 조정, 자체 진단 등의 작업을 수행하는 스마트한 제품입니다.

3. 슈퍼 파라미터 프로그래머 - Super Parameter Programmer (Model:SPP-02)

한번에 여러 개의 컨트롤러에 변수(제어 값)를 넣을 때는 SPP-02 를 사용합니다.s.

4. USB / RS-485 변환기 (Model: CC-USB-RS485-150U)

USB 에서 RS-485 로 변환하는 컨버터는 개별 컨트롤러를 컴퓨터로 모니터링하거나 새로 출시된 펌웨어를 업그레이드 할 때 사용합니다. 케이블의 길이는 1.5m 이며 CC-USB-RS485-150U 는 컨트롤러에 있는 RS-485 포트에 연결합니다.

1.4 MPPT 기술

태양광 모듈(어레이)에서 출력되는 발전량은 일정하지 않고 에너지 최대 생산 지점(Max Power Point) 이 곡선의 형태를 보여주게 됩니다. 이전에 사용되던 스위치방식의 컨트롤러는 에너지가 많고 적음에 관계없이 일정한 수준 이하의 에너지만 받아들였는데 이는 주로 사용되고 있는 PWM 충전컨트롤러에도 해당되는 내용입니다. 하지만 MPPT (Maximum Power Point Tracking) 기술을 적용한 컨트롤러를 사용하게 되면 에너지의 최대 생산지점을 추적해서 배터리에 저장하는 에너지 양이 최대로 커지게 합니다.

이피솔라의 MPPT 충전 알고리즘은 지속적인 연구를 통해 한층 진보된 기술입니다. 에너지 최고 생산 지점을 자동적으로 빠르게 추적해서 변환시키고 배터리에 저장합니다.

MPPT 기술은 도표 1-2 같이 태양광에서 유입되는 에너지량이 최대인 점을 신속히 찾아가서 배터리로 공급되는 전류량이 최대로 많아지게 전류량을 증가(boost)시켜주는 기술입니다. 변환효율이 100% 라고 가정한다면 공식은 다음과 같습니다.

$$\text{Input power (P}_{PV}) = \text{Output power (P}_{Bat})$$



$$\text{Input voltage (V}_{Mp}) * \text{input current (I}_{PV}) = \text{Battery voltage (V}_{Bat}) * \text{battery current (I}_{Bat})$$

일반적으로, 태양광 최대전압(V_{Mp})은 배터리 전압(V_{Bat}) 보다 높으며 에너지 변환 원리 때문에 배터리로 유입되는 전류(I_{Bat})는 태양광에서 입력되는 전류(I_{PV}) 보다 높아지게 됩니다. V_{Mp} 와 V_{Bat} 사이의 차이가 크면 클수록 I_{PV} 와 I_{Bat} 사이의 차이도 커지게 됩니다.

도표 1-2 에서는 최대 출력 지점을 연결한 곡선을 볼 수 있다. 그런데 색이 칠해져 있는 부분은 일반적인 충전 방식(PWM Charging Mode)를 이용했을 때의 충전효율을 보여주는 것이다. 도표를 통해서 우리는 MPPT 충전 방식이 더 효율이 높다는 사실을 확인할 수 있으며, 우리의 실험결과로는 태양광 시스템을 잘 구성했을 경우, MPPT 충전컨트롤러가 PWM 충전컨트롤러보다 20%~30% 효율이 높은 것으로 측정되었다. (측정값은 주변 상황이나 기타 에너지의 손실량에 따라서 다르게 나타날 수 있다.)

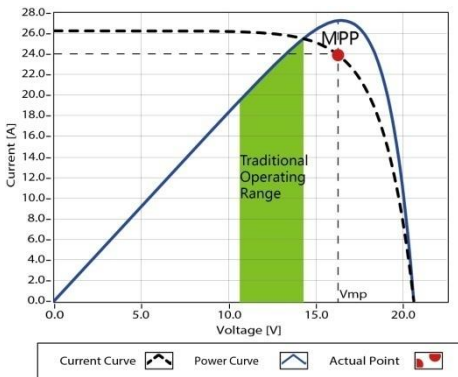


Figure 1-2 Maximum Power Point Curve

실제로는 구름, 나무, 눈에 의해서 그림자가 생기므로 여러 개의 최대 전력 나타날 수 있다. 하지만 이러한 경우에도 그림 1-3에서와 같이 실제 최대 전력 생산 포인트는 한 곳일 수밖에 없습니다.

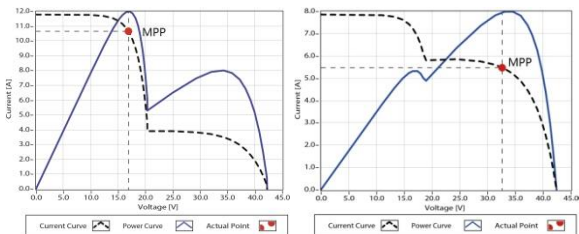


Figure 1-3 Mutil-MPP Curve

만일 다중 최대출력지점이 출현할 때 프로그램인 올바르게 작동한다면 이 시스템은 최대 출력 포인트를 찾아내지 못할 것이고 결국 태양광 에너지의 손실과 정상적인 작동이 어려워지게 될 것이다.

이피솔라에서 적용한 MPPT 알고리즘은 최대출력지점을 빠르고 정확하게 찾아내므로 자원의 손실 없이 태양광 모듈의 효율가치를 최대로 높여주게 됩니다.

1.5 배터리 충전 단계 - Battery Charging Stage

컨트롤러는 3단계의 충전 알고리즘 (Bulk, Constant Charging, Float Charging) 을 이용해서 신속하고 효과적이면서도 안전하게 배터리를 충전합니다.

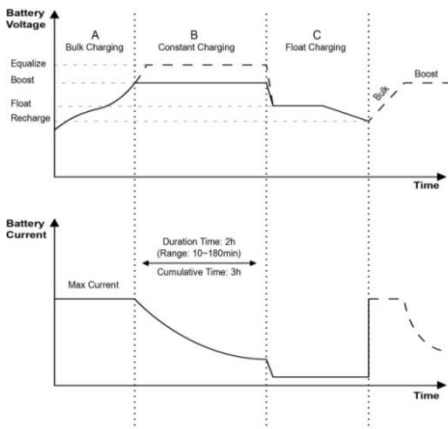


Figure 1-4 Battery charging stage Curve

A) 벌크 충전 - Bulk Charging

이 단계는 배터리 전압은 아직 정전압(Equalize or Boost Voltage) 단계에 오르기 전이며 컨트롤러는 배터리로 최대한 많은 전류(MPPT충전)를 보내는 정전류 상태로이다.

B) 정전압 충전 - Constant Charging

배터리 전압이 셋팅된 정전압에 이르면 같은 전압으로 정전압 충전을 하게 됩니다. 이 때부터는 더 이상 MPPT 충전을 하지 않게 되며 천천히 그리고 점진적으로 충전 전류를 줄여주게 됩니다. 같은 전압으로 충전하는 방식은 부동화 작업과 부스트 충전의 2 단계로 나누어지게 됩니다. 이 2개의 단계는 가스 발생을 줄이기 위해서 반복적으로 완벽하게 충전 하지는 않습니다.

➤ 부스트 충전 - Boost Charging

부스트 충전은 기본적으로 2시간 동안 진행되고 사용자가 재 설정할 수 있으며

전압도 필요에 따라 조정이 가능합니다. 본 충전 단계는 과열과 과도한 가스 발생을 방지해서 배터리를 안전하게 오래 사용하기 위함입니다.

➤ 균등 충전 - Equalize Charging



주의 : 폭발 위험!

액체형 배터리를 균등충전하면 폭발성 가스를 분출하므로 배터리 박스는 환기가 잘 되는 곳에 설치해 주시기 바랍니다.



주의: 연결된 부하(Load) 장비가 손상될 수 있음!

균등화 작업은 민감한 직류(DC) 부하를 손상시킬 수 있을 정도까지 전압이 높아질 수 있습니다. 부하의 허용전압이 균등 충전 전압보다 11% 이상 높은 경우에만 균등충전 작업을 하시기 바랍니다.



주의: 주위 장비 손상!

과 충전 및 과도한 가스 분출은 배터리 전극판을 손상시키고 활성물질이 넘치는 적극판을 덮는 일이 발생시킵니다. 너무 높은 전압으로 균등화 작업을 하거나 오래하면 배터리에 손상을 줄 수 있습니다. 배터리 사양서를 참조해서 적합한 충전 조건을 선택해주시기 바랍니다.

균등 충전을 하면 몇 종류의 배터리에서는 전해액이 섞일 수 있고 배터리 전압을 균일하게 하며 화학 작용을 완성할 수 있으므로 정기적인 균등 충전이 매우 효과적입니다. 균등 충전을 하면 배터리 전해액이 가스가 되어 없어지지만 배터리 전압이 정상보다 높아지는 효과가 있습니다.

컨트롤러는 한 달의 28번째 날에 균등 충전을 하게 되며 충전 시간은 0~180 분입니다. 균등충전이 완료되지 못한 경우에는 셋팅된 시간이 마감될 때까지 균등 재충전 시간이 누적되어 적용됩니다. 균등 충전이나 부스트 충전은 너무 많은 가스 발생을 줄이기 위해서 통상적인 충전에서는 진행되지 않습니다.

참조: 1) 주변의 환경이나 부하가 작동하고 있을 경우, 배터리 전압이 부동 전압 상태를 유지할 수 없으므로 컨트롤러는 부동 충전 시간을 누적해서 계산하게 됩니다. 그리고 이러한 누적 시간이 3시간에 도달하면 충전 모드는 부동(Float) 충전 모드로 변경됩니다.

2) 만일 컨트롤러의 시간 조정이 없으면 매 달 정해진 시간마다 균등충전을 하게 됩니다.

C) 부동 충전 -Float Charging

정전압 충전 상태 이후부터 컨트롤러는 충전 전류를 부동 충전값까지 감소시킵니다. 이 상태에서는 더 이상의 화학작용이 발생하지 않고 모든 충전 전류는 열과 가스로 변화시키고 조금 낮은 전압과 전류로 충전합니다. 이러한 과정을 통해 배터리의 온도가 감소하고 가스의 발생을 막으며 배터리도 약간씩 충전이 이루어지게 됩니다. 부동 상태의 목적은 자체소비전력과 전체 시스템에서 소모되는 작은 소비전력으로부터 배터리를 보호하기 위함입니다. 부동 충전 상태는 부하는 부하는 태양광으로부터 대부분의 전기를 공급받을 수 있습니다. 만일 부하가 공급되는 파워를 초과하면 컨트롤러는 부동충전 상태를 유지하지 못하게 됩니다. 만일 배터리가 재충전 전압 이하이면 컨트롤러는 자동적으로 벌크 충전 상태로 돌아갑니다.

2 설치 안내

2.1 일반적인 설치 가이드

- 설치 전에, 반드시 본 사용설명서를 자세히 읽어주시기 바랍니다.
- 배터리를 설치할 때, 특별히 액체형 납축전지를 설치할 때는 눈에 액이 튀지 않도록 보호안경을 사용해주시고 배터리 액이 신체에 묻었을 경우 깨끗한 물로 닦아 주시기 바랍니다.
- 배터리는 합선을 일으키는 모든 금속으로부터 멀리해 주시기 바랍니다.
- 폭발성이 있는 배터리는 가스는 충전중에 방생될 수 있습니다. 그러므로 충전중에는 환기가 잘 되도록 관리바랍니다.
- 젤, 밀폐형, 액상형 배터리 사용을 권장합니다. 기타 배터리를 사용하는 경우에는 제조사의 사양을 정확히 하시고 문의바랍니다.
- 환기가 잘 되도록 하고, 제어 박스 내부에 액체형 배터리와 함께 컨트롤러를 설치하는 경우라면 컨트롤러를 배터리 바로 위에 설치하지 않도록 합니다. 배터리의 가스가 컨트롤러의 회로를 부식시킬 수도 있기 때문입니다.
- 배터리 단자를 느슨하게 연결하거나 오염된 전선을 사용하는 경우 전선의 절연을 녹이는 고열이 발행하거나 화재가 발생할 수 있습니다. 연결부분을 단단하게 조여주시고 클램프나 안전한 케이블을 사용해 주시기 바랍니다.
- 배터리 연결은 한 개의 배터리나 배터리 뱅크에 연결합니다. 다음의 지시사항은 한 개의 배터리를 사용하는 경우를 기준으로 작성되었으므로 여러 개의 배터리를 그룹으로 연결해서 사용하는 경우에는 이에 준해서 연결하시기 바랍니다.

- 여러 개의 컨트롤러를 동일한 배터리 뱅크에 병렬과 연결할 수 있습니다. 단, 개별 컨트롤러에는 개별 모듈(어레이)이 연결되어야 합니다. 자세한 내용은 설계시 꼭 문의 문의 바랍니다.
- 시스템 케이블은 $5A/mm^2$ 또는 National Electrical Code, NFPA 70 기준의 Article 690 규정을 준수하시기 바랍니다.

2.2 태양광 모듈의 필요 조건 - PV Array Requirements

MPPT 컨트롤러는 충전 전류를 공칭 충전 전류까지로 제한하고 있습니다. 비록 컨트롤러는 컨트롤러의 공칭파워까지 전기 수확이 가능하지만 태양광 모듈의 사이즈는 최대 P_{Max} ($P_{Max} = I_{Bat} * V_{Mp}$) 까지 입니다. 최대 파워 전압(V_{Mp}) 68V라면 태양광 모듈(어레이)의 사이즈는 다음과 같습니다.

Model	Rated Charge Current (I_{Bat})	Rated Charge Power	MAX. PV Power (P_{Max})
Tracer1206A	10A	130W/12V, 260W/24V	340W($V_{MP}=34V$)
Tracer1210A	10A	130W/12V, 260W/24V	680W
Tracer2210A	20A	260W/12V, 520W/24V	1360W
Tracer3210A	30A	390W/12V, 780W/24V	2040W
Tracer4210A	40A	520W/12V, 1040W/24V	2720W

참조:

- 1) 본 계산식은 참조용으로 제작한 것입니다. 태양광 어레이의 개방전압(V_{oc} - Open Circuit Voltage) 는 어떤 조건에서도 절대 100V 를 넘지 않아야 합니다.
- 2) 태양광 어레이 단락전류 (I_{sc} - Short Circuit Current) 충전컨트롤러의 충전전류를 넘지 않아야 합니다.
- 3) 태양광 어레이의 개방전압은 주변온도에 영향을 받게 됩니다. 그러므로 태양광 모듈(어레이)를 연결하기 전에 반드시 모듈 제조사에서 제공하는 온도와 개방전압과의 관련 정보를 확인한 후에 개방전압이 100volt 를 넘지 않은 경우에만 연결해야 합니다.

2.3 전선 사이즈 – Wire Size

전선의 사이즈 및 설치 방법은 반드시 각 국가나 지역의 규정에 따라서 선택하고 설치하셔야 합니다.

➤ 태양광 모듈의 전선 사이즈 – PV Wire Size

태양광 출력은 모듈(어레이)의 연결 방법에 따라 달라지므로 전선의 최소 사이즈는 어레이의 단락 전류를 기준으로 선정합니다.

Tracer4210A 의 충전전류는 40A 이며, 태양광 모듈의 최대 출력은 1,040W (24V 배터리 시스템) 입니다. 만일 태양광 최대 전압(V_{Mp})이 34Volt 인 경우 전류(I_{SC})가 30A ($I_{SC}=1040W/34V$)이며, 태양광 모듈(어레이)의 연결 전선은 $10mm^2$ (6AWG) 보다 두꺼워야 한다.

만일 최대 전압(V_{Mp}) 68볼트라면 전류(I_{SC}) 는 5A ($I_{SC}=1040W/68V$)가 되며 전선은 $6mm^2$ (10AWG) 이상이 되어야 한다.

➤ 배터리 및 부하의 전선 사이즈 – Battery and Load Wire Size

배터리와 전선의 두께는 정격전류에 따라 다음과 같다.

Model	Rated charge current	Rated discharge current	Battery wire size (mm ² /AWG)	Load wire size (mm ² /AWG)
Tracer1206A Tracer1210A	10A	10A	4/10	4/10
Tracer2210A	20A	20A	6/8	6/8
Tracer3210A	30A	30A	10/6	10/6
Tracer4210A	40A	40A	16/4	16/4

참조: 전선의 사이즈는 참조용입니다. 연결 거리가 길어지게 되면 전압이 떨어지게 되므로 전선의 두께를 증가시켜야 합니다.

2.4 설치 – Mounting



주의 : 컨트롤러는 환기를 위해 최소한 위로 150mm 까지는 다른 제품이 설치되지 않아야 합니다. 컨트롤러가 케이스 내부에 설치되는 경우에는 가능한 환기용 팬을 사용해 주실 것을 권해드립니다.



주의: 폭발의 위험! 컨트롤러를 밀폐된 박스에 액체형 배터리와 함께 설치하는 경우에는 배터리에서 발생한 가스가 축적되면서 폭발의 위험이 발생할 수 있습니다.



주의: 전기적 쇼크!

태양광 모듈은 개방전압이 100V 이상이 될 수도 있으므로 설치할 때 주의해서 전선을 만지시기 바랍니다.

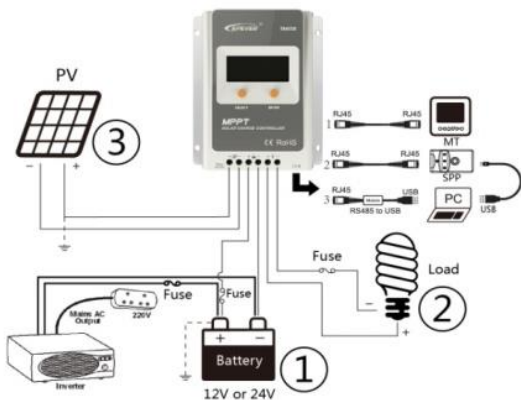


Figure 2-1 설치

1. 위의 그림과 같이 표시된 순서에 따라 “+” 및 “-” 극성에 주의하면서 관련 제품을 연결하고 퓨즈는 설치가 모두 끝난 상태에서 연결합니다. 해체할 때는 본 순서의 반대로 해제를 합니다.

2. 컨트롤러는 배터리에서 전기를 공급받으므로 컨트롤러가 배터리에 연결되어야 전압(배터리)을 자동적으로 인식할 수 있습니다. 전체 시스템이 연결된 후에는 컨트롤러에 있는 LCD 화면을 통해 시스템의 동작 상황을 확인하실 수 있습니다. 만일 LCD 화면에 문제가 있으면 본 매뉴얼의 4장을 참조바랍니다.

3. 배터리용 퓨즈는 가능한 배터리로부터 150mm 이내에 설치 바랍니다.

4. 트레이서 A 시리즈는 양극(Positive) 을 접지하도록 설계되어 있습니다. 접지가 필요한 경우 태양광 모듈, 배터리, 부하 등의 양극을 접지하시기 바랍니다.



주의: 원격 온도 검침 장치인 RTS 를 사용하지 않으면 컨트롤러는 배터리의 온도를 25  C 인식하게 됩니다.



주의 : 직류전기를 교류전기로 변환해주는 인버터를 사용하는 경우에는, 컨트롤러에 연결하지 마시고 배터리에 연결하시기 바랍니다. 인버터나 부하의 영향으로 컨트롤러가 손상을 입을 수도 있기 때문입니다.

3 작동 – Operation

3.1 버튼 작동 – Button Operation

Mode	Note
전체정보 보기	SELECT 버튼을 짧게 눌러준다.
값을 넣기	값을 넣기(셋팅) 모드로 들어가기 위해서 ENTER 버튼을 길게 눌러준다. SELECT 버튼을 짧게 눌러주면 변수 값을 입력할 수 있다. 10 초 이상 버튼을 동작시키지 않으면 자동적으로 값을 넣는 셋팅(SET) 모드에서 벗어나오게 된다.
부하 스위치	부하(Load) 출력 모드가 수동으로 되어 있으면, ENTER 버튼을 짧게 눌러서 부하 출력을 on/off 할 수 있다.

3.2 LCD 표시 – LCD Display

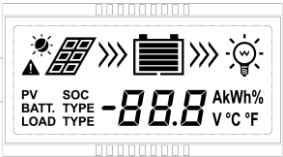


Figure 3-1 LCD

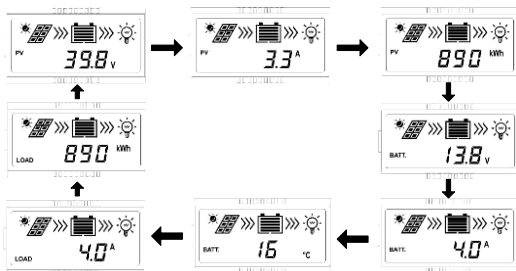
➤ 상태 설명

제품	아이콘	상태
태양광 모듈(어레이)		낮
		밤
		충전이 되지 않고 있음
		충전중
	PV	태양광 입력 전압, 전류, 전력
배터리		과 전압 차단, 저 전압 차단, 온도 초과로 차단, 충전중, 전기 공급중임을 표시
	BATT.	배터리 전압, 전류, 온도
	BATT. TYPE	배터리 종류
부하(Load)		부하 출력(Load) ON
		부하 출력(Load) OFF
	LOAD	부하 전압, 전류, Load mode

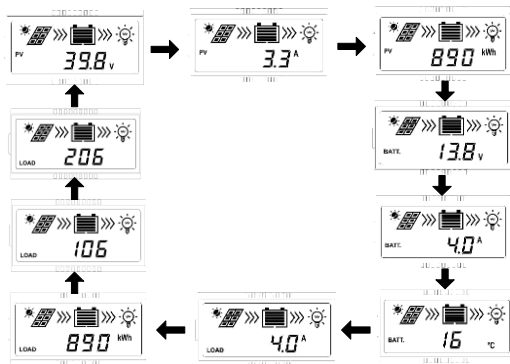
➤ 오류 표시

상태	아이콘	설명
배터리가 심하게 방전됨		배터리 잔량이 없는 경우, 배터리의 프레임과 오류 아이콘이 번쩍거림
배터리 전압이 과하게 높음		배터리 충전이 배터리의 프레임과 오류 아이콘이 번쩍거림
배터리 온도가 너무 높음		배터리 레벨은 현재의 전류 표시, 배터리의 프레임과 오류 아이콘이 번쩍거림
출력 부하 오류		과부하이므로 출력이 차단됨

➤ 자동 슬라이드 화면 - Auto cycle interface



➤ 정보 보기 - Browse interface



참조:

- 1) 전력 생산량 누적 기록을 초기화하기: 태양광전지(PV) 출력 인터페이스 화면에서 ENTER 버튼을 길게 누르면 누적 전력생산량 값이 깜박이게 되는데 이 때 ENTER 버튼을 다시 누르면 값이 초기화 됩니다.
- 2) 배터리 온도 유닛(unit)을 변경: 배터리 온도 인터페이스에서 ENTER 버튼을 길게 눌러줍니다.

3.3 변수 값 셋팅 - Parameters setting

➤ 부하 모드 셋팅 - Load mode setting

아래와 같이 부하 셋팅 인터페이스에서 부하 모드를 셋팅할 수 있습니다.



왼쪽에서 오른쪽으로, 첫 번째 숫자는 시간선택 1 (Time 1) 또는 시간선택 2 (Time 2), 두 번째와 세 번째 숫자의 의미는 아래와 같습니다.

The 2 nd , 3 rd number	Time 1	Time 2
n	사용하지 않음 - Disable	사용하지 않음 Disable
0	어두울 때부터 새벽까지 - Dusk to dawn	Display n
1	일몰 이후 1 시간 부하 출력	일출 1 시간 이전부터 부하 출력
2	일몰 이후 2 시간 부하 출력	일출 2 시간 이전부터 부하 출력
3 ~ 13	일몰 이후 3~13 시간 부하 출력	일출 3~13 시간 이전부터 부하 출력
14	일몰 이후 14 시간 부하 출력	일출 14 시간 이전부터 부하 출력
15	일몰 이후 15 시간 부하 출력	일출 15 시간 이전부터 부하 출력
16	테스트 - Test mode	Display n
17	수동 ON/OFF 작동	Display n

➤ 변수 값 셋팅 - Parameters setting

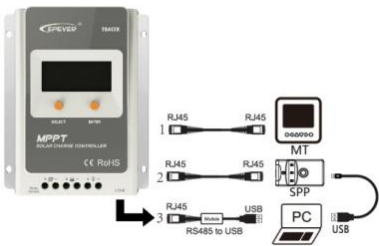


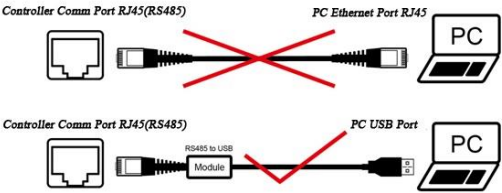
Figure 3-2 Setting operation

값을 입력하기에는 세 가지의 방법이 있습니다.

1-리모트 미터인 MT50 사용 (Use standard twisted net cable, model: CC-RS485-RS485-200U-MT).

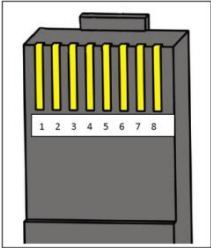
2-슈퍼 파라미터 프로그래머인 SPP-02 사용 (Use standard twisted net cable, model: CC-RS485-RS485-200U). 키를 한번 눌러서 동시에 여러 개의 컨트롤러를 프로그램할 수 있습니다.

3-PC 모니터링 소프트웨어, “Solar Station Monitor” 사용 (Use USB to RS485 converter cable with model: CC-USB-RS485-150U).



Tracer-A 시리즈에 사용된 RJ45 인터페이스 핀 정보는 아래와 같습니다.

Pins	Define
1	Power supply output +7.5V
2	Power supply output +7.5V
3	RS-485-B
4	RS-485-B
5	RS-485-A
6	RS-485-A
7	Ground
8	Ground



3.4 배터리 타입 - Battery Type

▶ 작동 단계 - Operating Steps

배터리 전압 인터페이스에서 ENTER 버튼을 길게 누르면 배터리의 종류를 선택할 수 있습니다. 배터리 타입 선택이 끝나면 SELECT 버튼을 누르고 5초간 기다리거나 다시 한 번 SECECT 버튼을 누르면 수정이 완료됩니다.

➤ 배터리 타입 - Battery Type



①밀폐형 (기본)

②Gel

③액체형(Flooded)

④사용자 결정(“MT50” 또는 “PC software “Solar Station Monitor”를 이용해야 설정이 가능합니다.)

배터리 전압 변수 값 (12V 배터리 시스템이 상온인 25℃ 에서 설치되었을 때의 값입니다. 24V 시스템의 경우 2배를 곱해서 적용합니다.)

Battery charging setting	밀폐형	Gel	액체형	사용자 설정
Over Voltage Disconnect Voltage	16.0V	16.0V	16.0V	9~17 V
Charging Limit Voltage	15.0V	15.0V	15.0V	9~17V
Over Voltage Reconnect Voltage	15.0V	15.0V	15.0V	9~17V
Equalize Charging Voltage	14.6V	—	14.8V	9~17V
Boost Charging Voltage	14.4V	14.2V	14.6V	9~17V
Float Charging Voltage	13.8V	13.8V	13.8V	9~17V
Boost Reconnect Charging Voltage	13.2V	13.2V	13.2V	9~17V
Low Voltage Reconnect Voltage	12.6V	12.6V	12.6V	9~17V
Under Voltage Warning Reconnect Voltage	12.2V	12.2V	12.2V	9~17V
Under Volt. Warning Volt.	12.0V	12.0V	12.0V	9~17V
Low Volt. Disconnect Volt.	11.1V	11.1V	11.1V	9~17V
Discharging Limit Voltage	10.6V	10.6V	10.6V	9~17V
Equalize Duration (min.)	120	—	120	0~180
Boost Duration (min.)	120	120	120	10~180

참조:

1) 납축전지(밀폐형, 젤, 액체형)는 균등충전 시간을 0 에서180분까지 그리고 부스트 시간을 10에서 180분까지로 설정할 수 있습니다.

2) 설정 값을 변경할 경우에는 반드시 다음의 규칙이 준수되어야 합니다.
(공장에서 제조될 때의 초기값은 밀폐형이 기본으로 저장되어 있습니다.)

a. Over Voltage Disconnect Voltage > Charging Limit Voltage ≥ Equalize Charging Voltage ≥ Boost Charging Voltage ≥ Float Charging Voltage > Boost Reconnect Charging Voltage.

과 전압 차단 전압> 충전 제한 전압≥ 균등 충전 전압≥ 부스트 충전 전압≥ 부동 충전 전압> 부스트 충전 회복 전압

b. Over Voltage Disconnect Voltage > Over Voltage Reconnect Voltage

과 전압 차단 전압> 과 전압 차단 회복 전압

c. Low Voltage Reconnect Voltage > Low Voltage Disconnect Voltage ≥ Discharging Limit Voltage.

저 전압 차단 회복 전압> 저 전압 차단 전압≥ 방전 제한 전압

d. Under Voltage Warning Reconnect Voltage > Under Voltage Warning Voltage ≥ Discharging Limit Voltage.

저 전압 경고 회복 전압> 저 전압 경고 전압≥ 방전 제한 전압

e. Boost Reconnect Charging voltage > Low Voltage Disconnect Voltage.

부스트 충전 회복 전압> 저 전압 차단 회복 전압;



주의: 본 매뉴얼을 참조하시고 의문이 있는 경우에는 한국 총판 대리점에 문의 바랍니다.

4 보호 조치, 문제 해결과 유지보수

4.1 보호 - Protection

- 태양광모듈에서 과도한 전류 유입 - PV Over Current

컨트롤러는 정해진 최대 정격전류 이하로만 배터리를 충전합니다. 따라서 태양광 모듈(어레이)의 출력이 큰 경우에도 정격 이하로만 충전합니다.

- 태양광 단락 - PV Short Circuit

태양광 입력에서 단락(합선)이 되는 경우, 컨트롤러는 충전을 멈추게 됩니다. 문제가 해결되면 다시 충전을 시작합니다.

- 태양광 입력(연결) 오류 - PV Reverse Polarity

태양광 모듈의 반대 극성을 입력해도 컨트롤러에는 피해가 없습니다. 정상적인 작동을 위해서는 잘못 연결된 선을 바꿔주시기 바랍니다.

- 배터리 연결 오류 - Battery Reverse Polarity

배터리의 극성을 반대로 연결해도 컨트롤러가 손상되지 않습니다. 정상적인 작동을 위해서는 잘못 연결된 선을 바꿔주시기 바랍니다.

- 배터리 과전압 - Battery Over voltage

배터리 전압이 설정된 '과전압 차단' 전압에 도달하면 컨트롤러는 배터리를 보호하기 위해서 충전을 중단하게 됩니다.

- 배터리 과방전 - Battery Over discharge

배터리 전압이 설정된 '과방전 차단' 전압에 도달하면 컨트롤러는 배터리를 보호하기 위해서 충전을 중단하게 됩니다.

- 배터리 과열 - Battery Overheating

컨트롤러는 외부에 설치한 온도 센서를 통해 배터리의 온도를 확인합니다. 배터리 온도가 65℃를 넘으면 컨트롤러는 배터리를 보호하기 위해 자동적으로 충전을 중단하며 50℃ 이하로 떨어지면 다시 충전을 시작합니다.

- 과부하 - Load Overload

만일 부하 전류가 최대량의 1.05배를 넘으면 부하로 나가는 출력을 차단합니다. 사용하는 부하의 양을 줄여서 과부하 상태를 벗어나야 컨트롤러를 작동시킬 수 있게 됩니다.

- 부하 단락(합선) - Load Short Circuit

출력측에 연결되는 부하가 단락되는 경우에서 완벽히 보호됩니다. 부하 단선(컨트롤러 정격 허용 전류의 4배 이상)의 경우에는 자동적으로 부하 단선보호 기능이 작동합니다. 부하를 다시 연결하려는 시도를 다섯 번 한 후에는 단선의 원인을 제거하고 컨트롤러를 다시 시작해야 해결이 됩니다.

- 원격 온도 센서 손상 - Damaged Remote Temperature Sensor
만일 온도센서가 단선(합선)되어서 손상을 받으면 컨트롤러는 배터리를 과충전과 과방전으로부터 보호하기 위해 기본값으로 설정된 배터리 온도인 25℃를 기준으로 충전과 방전을 하게 됩니다.

- 컨트롤러 과열 - Controller Overheating

컨트롤러의 방열판이 85℃ 이상이 되면 컨트롤러는 자동적으로 과열로부터 보호하기 위한 작업이 시작되고 75℃ 이하로 회복되면 충전이 다시 시작됩니다.

- 고전압 과도특성 - High Voltage Transients

태양광 모듈은 작고 높은 서지전압으로부터 보호되어 있습니다. 하지만 번개가 자주 발생하는 지역에서는 추가적인 낙뢰 보호 대책이 필요합니다.

4.2 문제 해결 - Troubleshooting

Faults	Possible reasons	문제 해결 방법
태양광이 정상적으로 비치고 있음에도 LCD가 작동하지 않는다.	태양광 모듈이 연결되어 있지 않음	케이블이 단단히 연결 되었는지 확인 한다
전선이 정상적으로 연결되어 있지만 LCD가 표시되지 않는다.	1. 배터리 전압이 9V 이하이다. 2. 태양광 전압이 배터리 전압보다 낮다.	1. 배터리 전압을 확인해서 최소 9V 이상이 되게 한다. 2. 태양광 입력이 배터리보다 높은 것으로 변경한다.
  Interface blink	배터리 전압이 과전압 차단(OVD) 전압 보다 높다	배터리 전압이 너무 높은지 연부를 확인하고, 태양광 모듈의 연결을 차단한다.
  Interface blink	배터리가 저전압 상태이다.	배터리가 충분히 충전되면 LED가 녹색으로 변경된다.
  Interface blink	배터리의 전압이 낮아서 차단되었다.	컨트롤러가 출력을 차단하고 있는 상태이다. 배터리 충전 상태가 회복되면 자동적으로 LED가 녹색으로 변경된다.
  Interface blink	과부하 또는 단락(합선)	부하는 제거하거나 부하 사용량을 줄이고 버튼을 누르면 3초후에 컨트롤러가 작동한다.

4.3 유지/보수 - Maintenance

다음의 검사와 유지관리 과정은 최고의 상태와 성능을 유지하기 위해서 최소 1년에 두 번 정도는 실시해 주기를 부탁드립니다.

- 컨트롤러는 건조한 주위 환경에 안전하게 설치되어 있어야 합니다.
- 컨트롤러 주변에 공기의 흐름을 방해하는 물체가 없어야 하며 컨트롤러 방열판에 먼지나 이물질이 묻어있지 않도록 깨끗하게 유지합니다.
- 전선의 피복이 벗겨진 것이 없는지 확인해서 절연처리하고 습기가 차기 쉬운 의류조각이나 먼지, 그리고 벌레 사체가 없는지 확인해서 깨끗하게 청소합니다. 또한 필요 없는 전선은 제거합니다.
- LED 가 정상적으로 작동하는지 여부를 확인하고 예러나 오류가 있는지 여부를 정확히 확인해서 필요한 조치를 취합니다.
- 연결된 모든 제품들이 안전하게 접지되었는지 확인하고 조치합니다.
- 터미널 단자가 녹슬지 않았는지, 절연이 파괴 되었는지, 고온에 의해서 타거나 변색되지 않았는지 여부를 확인하고 단단히 고정시킵니다.
- 낙뢰 보호기가 잘 설치되어 있는지 여부를 확인하고, 컨트롤러와 함께 연결된 제품이나 부품에 문제가 있는지 확인해서 필요한 조치를 합니다.



주의 : 전기적이 쇼크 주의!

상기의 작업은 감전을 방지하기 위해서 반드시 보호장비를 착용하고 전기 공급을 차단한 상태에서 진행해야 합니다.

5 기술적인 사양 – Technical Specifications

Electrical Parameters

Item	Tracer 1206A	Tracer 1210A	Tracer 2210A	Tracer 3210A	Tracer 4210A
Nominal system voltage	12/24VDC Auto				
Rated charge current	10A	10A	20A	30A	40A
Rated discharge current	10A	10A	20A	30A	40A
Battery voltage range	9V ~ 32V				
Max. PV V_{OC}	60V	100V			
MPP Voltage range	$V_{BAT}^{①} + 2V \sim 50V^{②}$	$V_{BAT} + 2V \sim 90V^{③}$			
Max. PV input power	130W/12V 260W/24V		260W/12V 520W/24V	390W/12V 780W/24V	520W/12V 1040W/24V
Self-consumption	<20mA(12V) <16mA(24V)				
Temperature compensate coefficient	-3mV/°C/2V(Default)				
Communication	RS485(RJ45 interface)				

① V_{BAT} is Battery voltage.

② V_{oc} less than 60V.

③ V_{oc} less than 100V.

Environmental Parameters

Environmental	Parameter
LCD temperature range	-20°C ~ +70°C
Ambient temperature range*	-25°C ~ +45°C
Storage temperature range	-35°C ~ +80°C
Humidity range	≤95% (N.C.)
Enclosure	IP30

* Please operate controller at permitted ambient temperature. If over permissible range, please derate capacity in service.

Mechanical Parameters

Mechanical	Tracer1206A Tracer1210A	Tracer2210A
Dimension	172mmx139mmx44mm	172mmx139mmx44mm
Mounting dimension	130mmx130mm	
Mounting hole size	$\Phi 5$	
Power cable	4mm ²	10mm ²
Weight	0.6kg	1.1kg

Mechanical Parameters

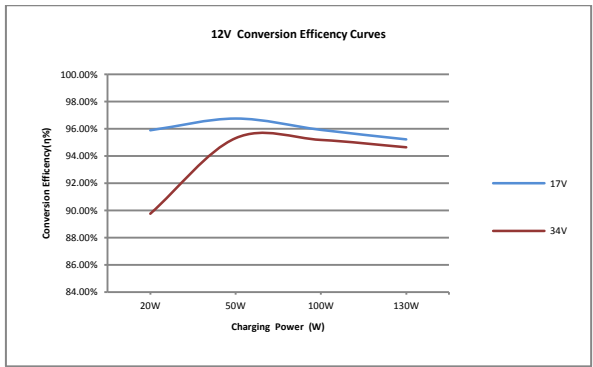
Mechanical	Tracer3210A	Tracer4210A
Dimension	228mmx164mmx55mm	252mmx180mmx63mm
Mounting dimension	170mmx164mm	210mmx171mm
Mounting hole size	$\Phi 5$	
Power cable	10mm ²	10mm ²
Weight	1.2kg	1.9kg

자료 I - 변환 효율 곡선

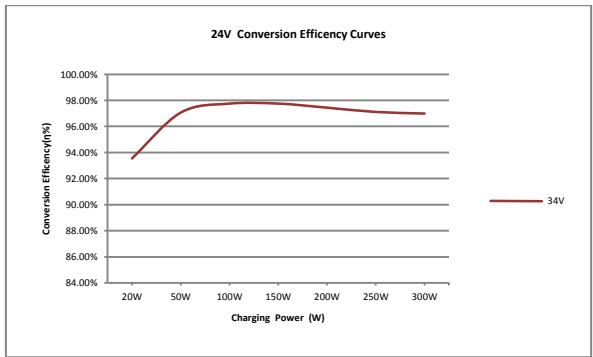
Illumination Intensity: 1000W/m² Temp: 25℃

Model: Tracer1206A

1. Solar Module MPP Voltage(17V, 34V) / Nominal System Voltage(12V)

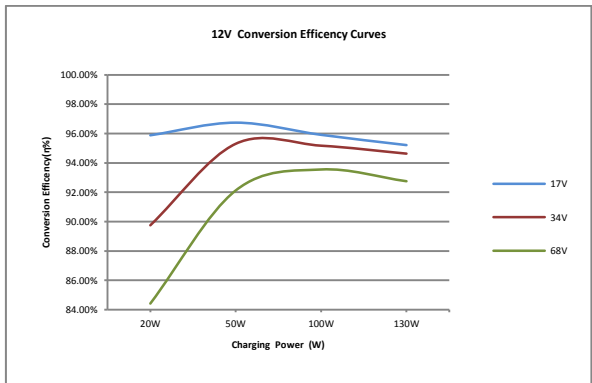


2. Solar Module MPP Voltage(34V) / Nominal System Voltage(24V)

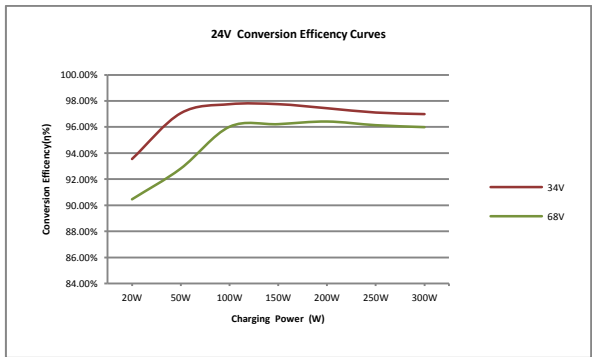


Model: Tracer1210A

Solar Module MPP Voltage(17V, 34V, 68V) / Nominal System Voltage(12V)

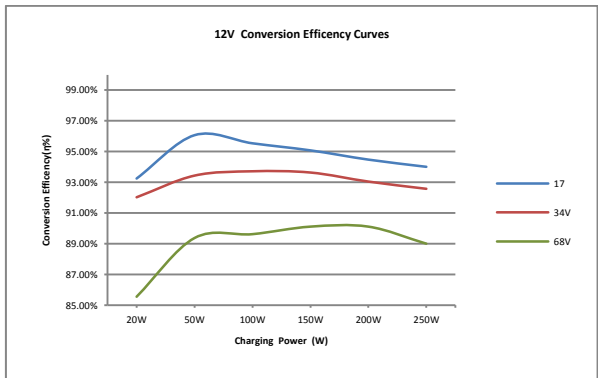


1. Solar Module MPP Voltage(34V, 68V) / Nominal System Voltage(24V)

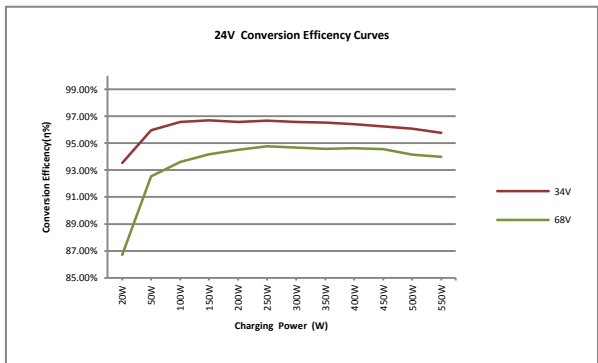


Model: Tracer2210A

Solar Module MPP Voltage(17V, 34V, 68V) / Nominal System Voltage(12V)

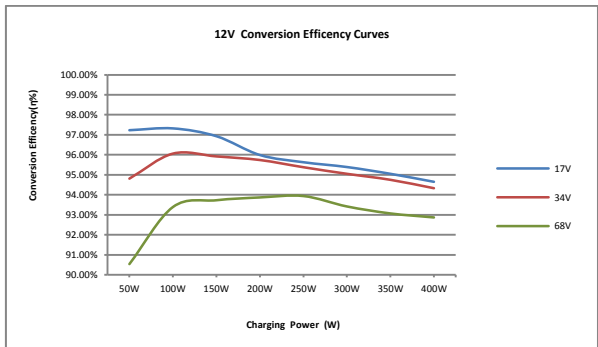


1. Solar Module MPP Voltage(33V, 68) / Nominal System Voltage(24V)

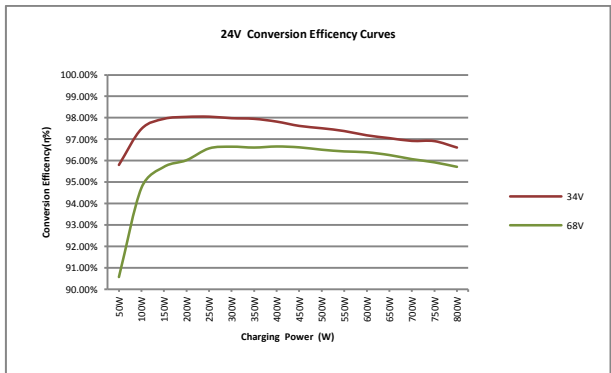


Model: Tracer3210A

Solar Module MPP Voltage(17V, 34V, 68V)/ Nominal System Voltage(12V)

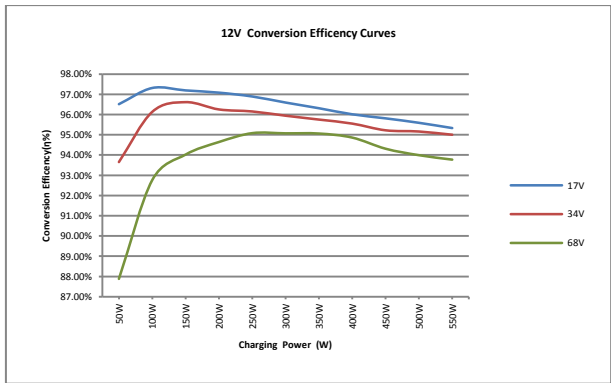


1. Solar Module MPP Voltage(34V, 68V) / Nominal System Voltage(24V)

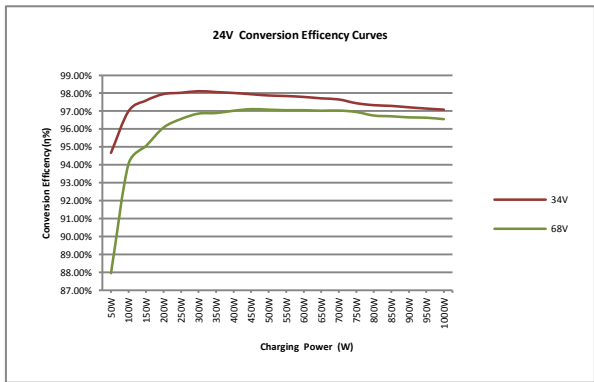


Model: Tracer4210A

1. Solar Module MPP Voltage(17V, 34V, 68V) / Nominal System Voltage(12V)

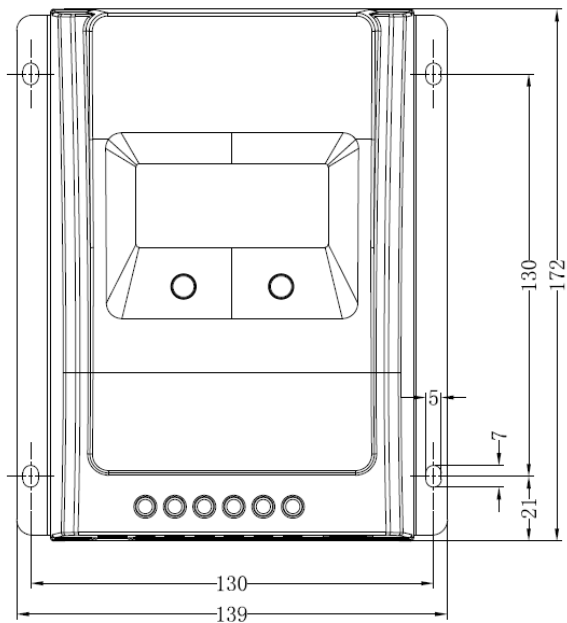
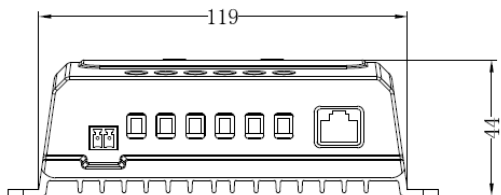


2. Solar Module MPP Voltage(34V, 68V) Nominal System Voltage(24V)

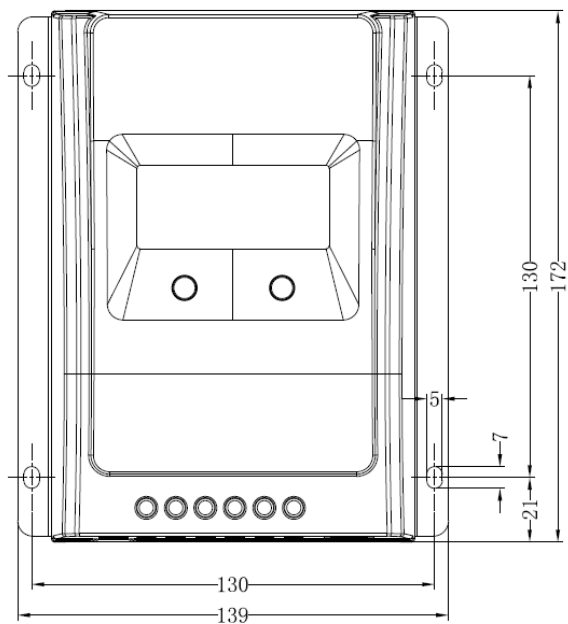
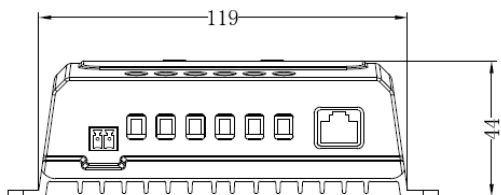


자료 II 제품의 크기 - Dimensions

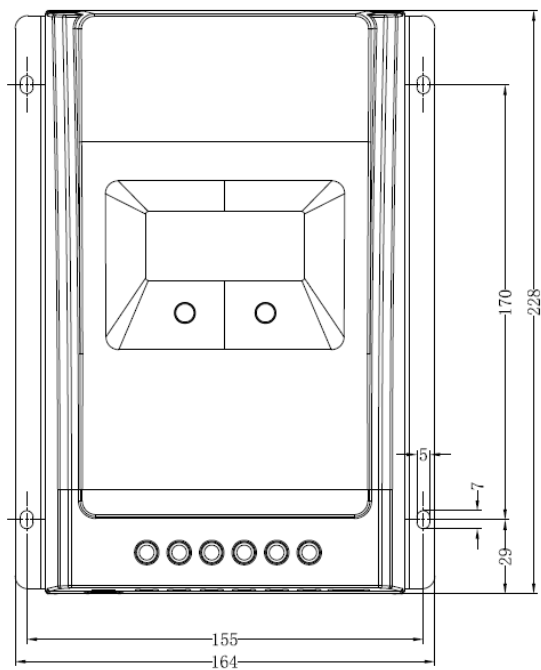
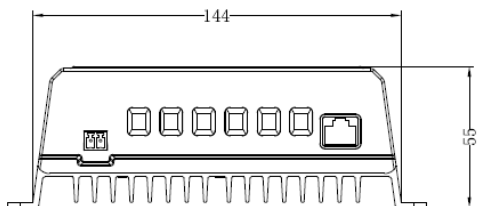
Tracer1206A/Tracer1210A Dimensions in Millimeters



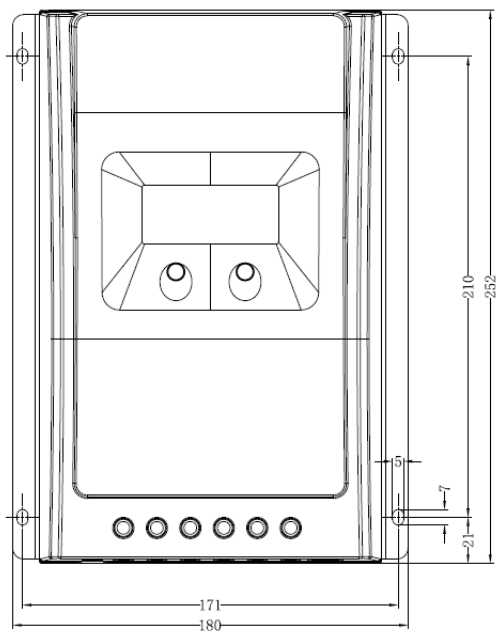
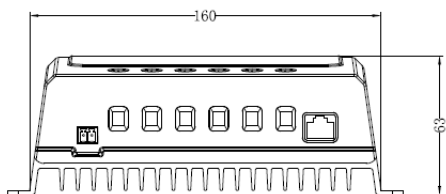
Tracer2210A Dimensions in Millimeters



Tracer3210A Dimensions in Millimeters



Tracer4210A Dimensions in Millimeters



본 매뉴얼의 모든 정보는 BEIJING EPSOLAR TECHNOLOGY CO, LTD
소유이며, 필요에 따라 예고 없이 수정 및 변경될 수 있습니다 !

Version number: V1.0



BEIJING EPSOLAR TECHNOLOGY CO., LTD.

Tel: +86-10-82894112 / 82894962

Fax: +86-10-82894882

E-mail: info@epsolarpv.com

Website: <http://www.epsolarpv.com/>

<http://www.epever.com/>

기술지원 및 A/S

이피솔라 전 제품에 대한 기술지원 및 사후보장 서비스는 이피솔라의 기술지원 및 보증 기준에 따라 대한민국 총판 대리점인 파워센터(주)에서 제공합니다. 단, 복제품 및 병행 수입된 제품에 대해서는 기술지원 및 A/S 가 불가능하므로 유의 바랍니다.

무상보증 기간은 구입일로부터 시작되며, 아래와 같은 경우 A/S 가 불가합니다.

- 제품 시리얼 및 바코드가 분실, 훼손, 오염된 경우
- 사용자가 임의로 개조 및 수리를 시도한 경우
- 천재지변 등 불가항력에 의한 고장 및 파손의 경우
- 사용자의 과실 또는 고의로 인한 고장 및 파손의 경우

A/S 문의 : 파워센터 주식회사

홈페이지 : www.epsolarpv.co.kr

주소 : 서울 금천구 서부샛길 606 디폴리스 325

전화 : 02-707-3860 팩스 : 02-707-3884

E-mail : solar@powercenter.co.kr

번역된 매뉴얼 내용의 전제 및 복제를 불허합니다.

Copy Right © All Rights Reserved by 파워센터주식회사

Copy Right © All Rights Reserved by BEIJING EPSOLAR TECHNOLOGY CO., LTD.

A/S 신청서

이피솔라 제품을 구매해 주심에 감사 드리며, 다음의 내용을 상세히 작성해 주시면 신속하게 조치를 하겠습니다.

회사명	
담당자 이름	
연락 가능한 전화번호	
제품 구매일자	년 월 일
제품 설치일자	년 월 일
제품명	
제품의 Serial Number	
태양광 용량	watt
개방전압 Open Circuit Voltage	volt
출력측 전력 소비량	watt
배터리 전압	volt
에러 발생시 배터리 전압	volt
에러의 내용	
에러 발생일	년 월 일
예상되는 에러의 원인 (ex.합선/낙뢰/제품불량)	