

독립형 (Off-Grid) 태양광 발전 시스템

나에게 맞는 최적의 전압은?

시스템 전압	전력 소비량 기준	주요 특징 및 장점	추천 적용 분야
12V	소형(1,000W 이하)	<ul style="list-style-type: none"> 구조가 단순함 DC 12V 소형 기기 사용에 유리 	측정, 계측, 소형 캠핑카, 카라반, 소형 CCTV, 소형 조명, 표지판
24V	중형(1,000 ~ 3,000W)	<ul style="list-style-type: none"> 12V와 48V의 장점을 섞은 밸런스형 	가로등, 중대형 캠핑카, 푸드트럭, 소형 주택, 통신 및 이동형 중계기
48V	대형(3,000W 이상)	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 손실 최소화 전선, 부품 발열 최저, 안정성 최상 고출력 전자기기 구동에 최적 	쉼터, 독립 주택, 컨테이너하우스, 초소, 파고라, 산불감시, 드론스테이션

배터리 시스템 전압 선택은, 인버터, 충전 컨트롤러의 사양을 결정짓고, 발전 효율과 구축 비용에 결정적인 영향을 미치게 됩니다.

본 자료에서는 독립형 태양광 시스템 설계자들이 전압에 따른 충전컨트롤러, 인버터, DC/DC 컨버터를 쉽게 선택할 수 있도록 정리했습니다.

일반적으로 대량의 전력을 소모하는 고출력(High Power) 시스템을 설계할 때는 48V 배터리 구성이 유리하며, 전력 소모량이 적은 경우에는 12V 배터리 구성이 더 효율적입니다.

1) 전선의 발열과 에너지 손실 방지

12V 시스템: $3,000W / 12V = 250A$

48V 시스템: $3,000W / 48V = 62.5A$

3,000W 파워를 사용할 때의 전류는 4배의 차이가 발생합니다. 하지만, 전류가 흐를 때 발생하는 열 손실은 전류의 제곱에 비례하므로 12V 시스템은 48V에 비해 최대 16배나 더 많은 열 손실이 발생할 수도 있습니다.

48V를 사용하면 어렵게 생산한 태양광 에너지가 전선에서 열로 사라지는 것을 최소화 시킬 수 있습니다.

2) 설치 비용의 절감 (전선 굵기)

250A의 대전류를 안전하게 흘리기 위해서는 성인 손가락 굵기만큼 두꺼운 전선이 필요합니다. 이는 설치가 매우 힘들 뿐만 아니라 전선 가격만 해도 상당한 부담이 됩니다.

배터리 시스템 전압(voltage)

