

안전 및 설치지침

이 문서는 P-Series (SPR-P19-xxx-COM) 모듈에 대한 정보입니다. 모든 모듈이 (+)/(-) 접지를 필요로 하는 것은 아니며, transformer-less 인버터와도 사용할 수 있습니다. (4.1 참조)

1.0 개요

본 매뉴얼은 현대중공업그린에너지(주)(이하 당사)에서 납품하는 “P19 시리즈” 태양광 모듈의 취급과 설치에 관련된 정보를 제공합니다. (그림 1)



주의
제품을 설치, 결선, 사용하기 전에 본 매뉴얼을 반드시 확인해야 합니다. 본 매뉴얼의 범위를 벗어나는 작업에 의한 문제는 보증대상이 아닙니다.

1.1 책임의 면제

구체적인 설치방법이나 현장에서의 제품취급방법 등을 모두 당사에서 관여할 수는 없으므로, 일반적이지 않는 설치 및 취급에 의한 손실과 발생된 비용은 당사의 책임이 아닙니다.

1.2 IEC 기준 준수 여부

당사 제품은 IEC61215 Edition 2 (2005), IEC61730 Edition 1 (class A) 기준을 상회하는 성능을 가지고 있습니다. 상기 IEC 기준은 건물이나 노지에 설치되는 평면 태양광 모듈에 해당되는 것이며, 건물 표면에 부착하는 BIPV나 집광형 모듈에 해당되지는 않습니다. 또한 본 매뉴얼의 내용은 태양광 업계의 일반적인 설치방식과 함께 고려되어야 하며, 공인된 전문가들에 의해 설치되어야 합니다.

1.3 보증범위

당사 영업에 문의하시면 보증범위에 대한 자세한 정보를 얻을 수 있습니다. 다만 당사가 판단할 때, 잘못된 사용, 주의사항 무시, 예측불가능한 사고, 임의 변경, 부적절한 설치, 사용, 제거에 해당되는 경우, 보증대상에서 제외될 수 있음을 말씀드립니다.

아래의 경우는 보증에서 제외되는 대표적인 예이며, 이 외의 다른 경우도 당사의 판단에 따라 해당될 수 있습니다.

- 자격이 없는 설치업자에 의한 설치, 가동 및 제거,
- 설치매뉴얼 및 유지관리지침을 준수하지 않았을 경우,
- 승인되지 않은 업자가 임의로 수리 또는 개조한 경우,
- 낙뢰, 홍수, 화재, 사고에 의한 파손 등 자연재해 또는 당사가 제어할 수 없는 원인인 경우

2.0 안전 지침

설치하기 전에 본 매뉴얼의 안전지침을 숙지하시기를 바랍니다.

경고
빛이 입사되면 모듈에 직류전류 및 전압이 발생합니다. 부적절한 방법으로 커넥터를 연결하거나 분리하면, 아크가 발생하여 작업자의 부상이나 사망을 유발할 수 있고, 아크가 모듈에 닿을 경우 모듈에 손상을 줄 수 있습니다. 그러므로 시스템 가동 중에 커넥터를 연결하거나 분리하지 않아야 합니다.

- 전기적 충격과 부상의 위험을 피하기 위해, 설치/해체 작업 시에는 불투명한 천이나 물질로 모듈 전면부 전체를 덮어줘야 합니다.

- 인버터가 동작하는 동안 모듈연결을 끊으면 안됩니다. 커넥터를 분리하거나 재설치 등을 할 때는 인버터를 꺼주세요.
- 잠금장치가 있는 커넥터나 안전장치를 사용하여 비숙련자가 임의로 커넥터를 쉽게 분리하지 못하도록 하는 것을 권장합니다.
- 설치 시 각 국가와 지역의 기준을 따라야 합니다.
- 본 제품에서 사용자가 수리할 수 있는 부분은 없으므로, 임의 수리는 하지 마십시오.
- 제품 설치는 숙련된 기술자에 의해 수행되어야 합니다.
- 감전사고를 예방하기 위해 설치작업자는 설치 전에 금속성 악세서리를 빼고 작업하시기를 바랍니다. 또한 절연된 공구를 사용하세요.
- 모듈 위에 서있거나 걷는 행위, 모듈 표면에 물건을 떨어뜨리거나 흠집을 내는 행위를 하면 안됩니다.
- 유리가 깨졌거나, 백시트가 찢어졌거나, 정션박스/커넥터가 파손된 모듈은 전기충격 발생 또는 손이 베일 위험성이 있습니다. 모듈 취급자나 설치업자는 해당 모듈을 안전하게 제거한 후, 모듈공급자에 처리방안을 문의하세요.
- 연결하기 전까지 커넥터가 먼지, 습기, 이물질 등의 오염원으로부터 안전하도록 관리해야 합니다. 보호조치 없이 오염원에 노출시키면 안됩니다. 오염원은 커넥터 성능을 저하시킬 수 있습니다.
- 모듈이 젖어있거나 바람이 많이 부는 날에는 취급 및 설치를 지양합니다
- 물 빠짐 구멍을 막으면 안됩니다. 또한 모듈 프레임에 다량의 물이 고이지 않도록 해야 합니다.
- 수리가 필요한 경우 모듈공급자에게 연락 바랍니다.
- 나중에 참고할 수 있도록 본 매뉴얼을 안전한 장소에 보관하기를 권장합니다.

3.0 전기사양

본 제품의 전기사양은 STC 조건 (AM1.5, 25° C, 1kW/ m²)에서 측정된 것입니다. 당사 모듈의 전기사양은 카탈로그를 참고해주세요. 바이패스다이오드는 모듈 내에 설치되어 있으며, 20A, 40 PIV (Peak Inverse Voltage)의 사양을 가지고 있습니다.

실제 사용 중에는 STC 조건에서 측정된 것보다 더 높은 전류와 전압이 나올 수도 있습니다. 맑고 시원한 날씨가거나, 눈이나 물에서 반사광이 많이 들어오는 환경에서는 전류와 출력이 증가할 수 있습니다.

이러한 이유로 모듈출력과 연관되어 있는 정격전압, conductor 전류용량, 퓨즈용량 등을 결정할 때는 Isc 및 Voc 수치에 적절한 안전율을 고려하여야 합니다. 최대 시스템 전압을 결정할 때는 개방전압 온도계수를 사용하시기를 권장 드립니다.

4.0 전기연결

설치가능한 범위 내에서 원하는 출력을 얻기 위하여 모듈은 직렬 또는 병렬로 연결될 수 있습니다. 다만 한 개의 접속반에 연결되는 모듈은 같은 type으로 해야 합니다.

모든 케이블은 최소 85 도의 온도를 견딜 수 있는 이중절연층을 가져야 하며, 유연한 구리선을 사용해야 합니다. 최소 크기는 설치지역 기준을 따라야 하나, 4mm² 이하는 사용하지 않아야 합니다. 절연 방식은 적용된 설치방식에 적합해야 하고, SCII (Safety Class II)와 IEC 61730 을 만족해야 합니다.

케이블 bend radius 는 안정적으로 40mm 이상을 권장하며, 직사광선에 자주 노출되거나 물이 자주 고이는 곳에 커넥터를 두지 않아야 합니다.

4.1 접지

접지와 설치 가대 선정 시 설치지역의 기준을 참고하세요 (eg. 낙뢰보호)

접지를 하지 않은 경우에도 Transformer Less (TL) 인버터와 사용할 수 있습니다. 프레임에 접지할 필요는 없으나 (+/- 접지 포함), 설치지역의 규정은 고려해야 합니다. (+) 나 (-)접지는 선택사항이며, 설치지역의 규정을 고려해야 합니다.

Note: 접지공사를 할 때, 알루미늄 프레임과 구리 사이에 steel 이나 주석 성분의 금속이 들어가지 않도록 주의하십시오.

4.2 직렬연결

원하는 출력전압을 얻기 위해 직렬연결하는 경우, 모듈 전기사양에 명기된 최대 시스템 전압을 초과하지 않아야 합니다.

4.3 병렬연결

원하는 출력전류를 얻기 위해 병렬연결하는 경우, 만약 최대역방향전류가 모듈전기사양의 퓨즈용량보다 크다면, 각 스트링 연결 시 퓨즈를 사용해야 합니다. 바이패스다이오드는 모듈 내에 설치되어 있습니다. 최대로 병렬연결할 수 있는 수량은 설치지역의 규정을 참고하세요

5.0 모듈설치

당사제품은 설치조건이 아래의 내용과 부합해야 보증조건이 유효합니다

5.1 설치 환경

당사제품은 아래의 조건에 부합하는 장소에 설치되어야 합니다.

구동온도: 아래의 최고/최저온도를 만족하는 장소에만 설치되어야 합니다.

최대구동온도	+85 ° C
최소구동온도	-40 ° C

무더운 곳에서는 모듈 후면 또는 하부의 공기순환이 잘되도록 해야 합니다.

설계 강도: 5.2절, 표 1.2, 표 1.3의 구조로 당사 제품을 설치할 경우, IEC61215를 기반으로한 (+)/(-) 하중 (변위가 위/아래 방향, e.g. 바람)과 (-) 하중 (변위가 아래방향, eg. 정하중이나 적설) 조건을 견디도록 설계되어 있습니다.

눈이 자주 오거나 바람이 강한 지역에 모듈을 설치할 경우, 설치지역의 규정을 만족하면서도 충분한 설계강도를 가질 수 있도록 설치해야 합니다.

일반적이지 않으나 설치 가능한 환경:

아래 시험기준 수준의 가혹한 환경에서도 설치 가능합니다.

염해시험: IEC 61701 Severity 6

암모니아 내부식성: IEC 62716 Concentration: 6,667ppm

설치 불가능한 환경:

특정 환경조건은 당사 모듈 보증조건에 해당되지 않습니다. 염수에 직접 접촉하거나 이와 유사한 가혹한 환경에서는 설치할 수 없습니다. 가연성 액체, 가스 보관장소 근처 또는 유해한 물질이 있는 장소에는 설치할 수 없으며, 움직이는 이동 및 운송 수단에는 설치할 수 없습니다.

모듈 설치 방향:

P-Series 모듈은 landscape 설치를 기본으로 만들어진 제품입니다. Landscape 로 설치해야 그림자나 edge soiling 이 발생하여도 높은 출력을 유지할 수 있습니다.

5.2 가대 구조

설치 가대는 모듈이 설치될 수 있는 평면을 제공하며, 열팽창의 영향이 있더라도 모듈이 뒤틀리거나 스트레스를 받지 않게 해야 합니다.

모듈은 0도부터 90도까지 임의의 각도로 설치될 수 있고, 햇빛이 가장 잘 들어오는 최적의 각도로 설치하면 됩니다. 다만 soiling 의 영향을 줄이기 위하여 최소 5 도 이상을 기울이기를 권장합니다. 설치각도가 작은 경우 자주 청소를 해주는 것이 좋습니다.

Commercial 모듈 프레임에는 영구적으로 붙어있는 적재용 핀이 있습니다. Commercial 모듈을 사용하는 설치 가대는 적재용 핀을 위한 공간이 있어야 합니다. (Long bar 쪽에 끝에서 388-408mm 위치에 20mm) 모듈 크기와 볼팅홀, 접지홀 위치 등은 그림 2 와 표 2 에 설명되어 있습니다.

정선박스에 수분이 침투하면 안전문제가 생길 수 있으므로, 우리가 아래를 향하도록 설치되는 것을 금지합니다 (e.g. sleep mode에서 정선박스가 하늘을 보도록 하는 추적식의 경우). 방수성능은 모듈 보다는 설치 가대에 영향을 받으므로, 물빠짐 구조를 잘 구성해야 합니다.

전선의 손상을 방지하고 통풍이 잘 되게 하기 위해 모듈 프레임과 구조물/지표면 사이에는 일정 수준의 거리를 두어야 합니다. 모듈 간의 거리는 최소 5mm입니다.

지붕에 설치하는 경우, 설치지역의 건축, 화재안전 기준을 따라야 합니다. 지붕 위에 BIPV 로 설치되는 경우, 방수성과 내화성이 있는 하부 구조가 있어야 합니다.

건물에 모듈을 설치할 경우 구조적인 안정성이 고려되어야 하며, 전문적인 건축 관련자로부터 해당 건물이 모듈과 가대에 의한 추가적인 하중을 견딜수 있는지 확인해야 합니다.

설치가대 공급자는 알루미늄 프레임과 설치 가대 또는 접지장치 사이에 발생할 수 있는 부식에 대한 대책이 있어야 합니다 (특히 다른 금속으로 구성된 경우).

생산제품 그대로의 프레임만 사용이 가능합니다. 모듈 프레임을 제거하거나 변형하지 마세요. 임의로 볼팅 홀을 형성한다거나 적재용 핀을 제거하는 것은 모듈에 손상을 입히고 프레임의 강도를 떨어뜨릴 수 있습니다. 클램핑이나 클립을 사용할 때 추가적인 접지 볼트나 접지용 금속판을 적용하는 것은 section 4.1 의 안전 및 설치 지침에 부합합니다.

모듈은 아래와 같은 방법으로만 설치되어야 합니다.

- 1) **볼팅 홀:** 홀을 임의로 가공하여 모듈을 설치하는 것을 금지합니다. 모듈 당 4 개의 M6 (1/4") 스테인리스 볼트, 너트, 와셔, 로크와셔 사용을 추천합니다. 자세한 모듈 크기, 볼팅 홀 위치는 표 2 를 참고하세요. (표 2 의 화살표, E1, E2, E3, E4)
- 2) **클램프 또는 클립:** 클립을 long bar 또는 short bar 에 부착하여 모듈을 설치하세요. 클립의 위치는 표 1.1 을 참고하세요. 설치업자는 클램프가 모듈의 최대설계하중을 지탱할 수 있는 충분한 강도를 가졌는지 확인해야 합니다. 클립과 클램프를 당사에서 공급하지는 않습니다. 클램프에 의해 프레임 상단부에 변형이 있으면 안되며, 프레임 옆면 벽과 평행하게 힘이 가해지도록 해야 합니다.

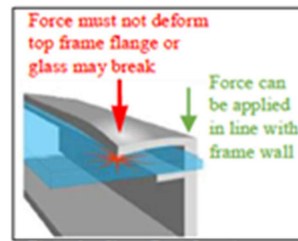


Figure 1a: Clamp Force Locations

클램프나 기타 설치 과정 중 과도한 힘이 가해지면 프레임 상부가 변형될 수 있으며, 유리파손과 보증조건 소멸이 발생할 수 있으니 그림 1a 의 위치를 참고하세요. 유리파손 또는 프레임 변형을 막기 위해 모듈 코너에서 50mm 이내의 위치에는 클램핑을 하지 않습니다. 클램핑을 할 때 프레임 변형을 막기 위해 토크는 15 N·m 를 넘지 않도록 합니다.

클램프나 클립을 사용하지 않는 설치 가대는 시공 전에 사전확인이 필요합니다.

- 3) **End Mount** 모듈의 short bar 에 클램핑을 하여 설치하는 방법이며 세 가지의 구조가 가능합니다. (표 1.2 참조)
 - 1) 2 개의 short bar 밑에 short bar 보다 긴 rail 이 있는 경우,
 - 2) 2 개의 rail 이 long bar 와 평행하게 있는 경우,
 - 3) rail 이 없는 경우
 Rail 이나 클립, 클램프(표 1.1 에서 A_(1&2&3&4)로 표기)는 모듈의 최대 설계 하중을 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 합니다. 설치하기 전에 설치가대 판매자와 이 부분을 확인하세요.
- 4) **Center Mount** (Oasis 트래커에만 해당): long bar 가운데에 프레임 후면을 클램핑할 수 있는 연속적인 클램프를 사용합니다(F_{1&2}). 클램프의 최소길이는 프레임 전면은 150mm, 프레임 후면은 100mm 입니다.
- 5) **Hybrid Mount** long bar 및 short bar 모두에 클램프나 클립을 하는 것도 가능합니다 (표 1.2) 어떠한 경우에도 네 군데에 클램핑을 해야 합니다.
- 6) **Sunpower 에 특화되었거나 Sunpower 에서 공급하는 설치 가대** Sunpower 의 가대로 Sunpower 문서 내용에 충실하게 설치합니다.

그림 2 와 표 1.1 은 클램프 위치를, 표 1.2 와 1.3 은 설계하중허용치 입니다.

Figure 2: 모듈 클램핑 또는 볼팅 위치

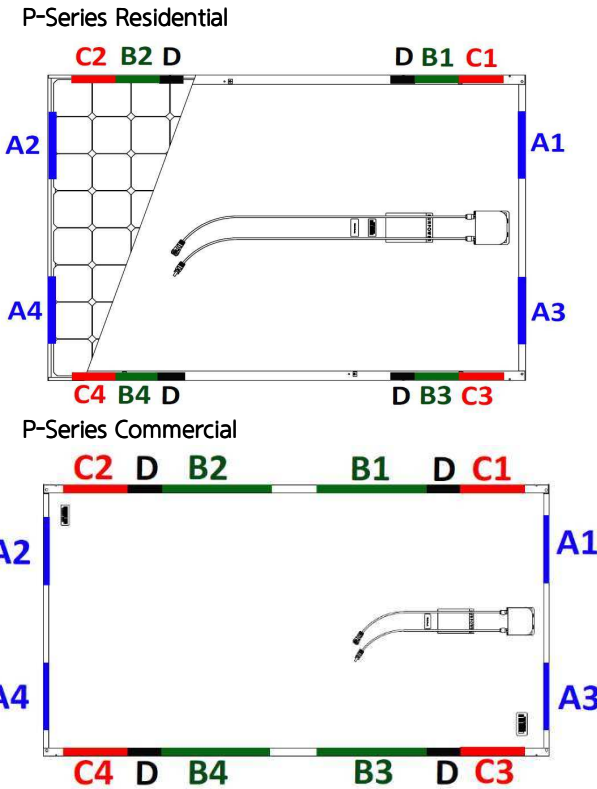


표 1.1 클램핑 위치에 따른 영역 구분

구조	모듈 가장자리에서의 거리(mm) ¹			볼팅 홀 E	Oasis center mount F
	A	B	C		
모듈 종류	프레임 (1&2&3&4)	(1&2&3&4)	(1&2&3&4)	(1&2&3&4)	(1&2)
Residential ²	Silver G4.1	50-350	150-380	50-150	불가
Commercial	G4.1	50-350	408-880	50-375	5.2,4 참조

D - 모듈 끝에서 388-408mm 사이의 20mm 영역은 모듈 적재 핀이 있어 마운팅이 불가능한 지점임 (Residential 모듈은 해당되지 않음)

- 1) 이 영역 밖에 클램핑하는 것은 안됩니다.
- 2) P Series Residential 은 인증과정 중입니다.

표 1.2 추가적인 지지 rail 이 없는 경우 설계하중

모듈 구조	풍하중 (up & down) / 설하중 (down) (Pa)				
모듈 종류	프레임	End Mount 방식 A (1&2&3&4)	볼팅 홀 E (1&2&3&4)	B 영역 클램핑 (1&2&3&4)	$C_{(1&2&3&4)} \times 4$ 군데 또는 B + C 조합 $(B_{1&83} + C_{2&84} \text{ or } B_{2&84} + C_{1&83})$ 또는 A + B 조합 $(A_{1&83} + B_{2&84} \text{ or } A_{2&84} + B_{1&83})$ 또는 A + C 조합 $(A_{1&83} + C_{2&84} \text{ or } A_{2&84} + C_{1&83})$
Residential	Silver G4.1	2400/2400(*)	2400/5400	2400/5400	2400/2400
Commercial	G4.1	적용 불가 (**)	2400/5400	3600/3600	2400/2400

(*): long bar 를 따라 rail 이 있고 클램프를 하는 경우는 5400Pa 가능

(**): long bar 를 따라 rail 이 있고 클램프를 하는 경우는 2400/2400Pa 가능

표 1.3 추가 rail 이 short bar 와 평행하게 있는 경우 설계하중

모듈 구조		풍하중 (up & down) / 설하중 (down) (단위: Pa)	
모듈 종류	프레임	B (1&2&3&4)	C (1&2&3&4)
Residential	Silver & G4.1	2400 / 5400	2400 / 2400
Commercial	G4.1	3600 / 5400	2400 / 3600

5.3 설치 중 모듈 취급

지붕, 도로, 목재 팔레트, 레일, 회벽 등의 거친 표면에 모듈 수광면이 바로 닿지 않도록 해야 합니다. 모듈 유리 표면은 기름 성분과 거친 표면에 의해 쉽게 스크래치가 생기고 불균일한 soiling 이 발생할 수 있습니다. 그러므로 모듈 보관 중에 빗물이나 다른 액체가 묻지 않게 해야 합니다.

온도 10-40 도, 습도 30-80% 의 조건에서 보관하는 것이 바람직하며, 습도가 높은 야외에 보관하는 것은 권장하지 않습니다.

무반사코팅(AR) 유리가 사용된 모듈은 지문이 생길 경우 쉽게 눈에 띕니다. 그러므로 모듈 취급 시 장갑(단 가죽장갑은 안됨)을 사용하거나, 유리에 손이 닿지 않도록 해야 합니다. 지문은 시간이 지나면 자연적으로 사라집니다만, section 6 에 언급된 청소방법으로도 제거할 수 있습니다. 간혹 설치 중 사용되는 플라스틱 방수포 같은 모듈 덮개는 AR 유리에 변색을 가져올 수 있으므로 권장하지 않습니다. 또한 진공 리프팅 패드도 유리 표면에 자국을 남길 수 있습니다.

모듈 케이블이나 정션박스를 잡고 모듈을 들거나 운반하면 안됩니다. 태양광 시스템 운영 시 그림자가 모듈을 가리지 않도록 해야 합니다.

태양광 모듈 설치를 위해 지붕에 구성한 계단, 울타리, 레일 등을 철거하지 않고 시스템을 개통하는 것을 금지합니다. 그림자를 생기게 할 수 있는 작업이 있다면 시스템을 OFF 한 후 작업해야 합니다 (굴뚝청소, 지붕수리, 우선방송안테나 설치 등)

6.0 유지보수

전기배선이 안전하게 유지되고 있는지, 하중 지탱 측면에서 문제는 없는지, 부식은 없는지, 정기적으로 육안 검사하는 것을 권장하며, 숙련된 전문가가 설치환경을 고려하여 1년에 1번 정도 검사하는 것을 권장합니다.

주기적인 유리표면 청소는 필수는 아니나 권장합니다. 주기적인 청소는 특히 강수량이 낮은 지역(연간강수량 463mm 이하)일수록 출력향상 효과가 크므로 권장합니다. 자세한 사항은 공급자에게 문의하세요

모듈 청소 시 마실 수 있고 가열되지 않은 물을 사용하세요. 일반적인 수압이면 충분하며, 100bar(50cm 거리)까지의 고압도 사용 가능합니다. 가능한 대구경의 호스를 사용하시고, 기온이 매우 높은 경우에는 청소를 권장하지 않습니다.

유리 표면의 지문, 얼룩, 먼지는 다음과 같은 방법으로 제거하세요. 우선 유리를 물로 씻고 5분간 그대로 둔 후 다시 적시고 부드러운 스펀지나 연결선 없는 천으로 등글게 닦아줍니다. 지문은 일반적으로 부드러운 천이나 스폰지로 닦으면 제거됩니다. Scouring powder, steel wool, scraper, blade 등의 산업용으로 사용되는 날카로운 도구를 임의로 사용하면 제품보증이 무효화됩니다.

표 2: 자세한 프레임 사양

모듈	모듈 설치 및 접지 홀 (상세)	프레임 단면	
G 4.1 프레임			
Commercial Modules	<p>2067 mm</p> <p>1606 mm</p> <p>1423 mm</p> <p>1200 mm</p> <p>1058 mm</p> <p>539 mm</p> <p>400 mm</p> <p>300 mm</p> <p>998 mm</p> <p>961 mm</p> <p>954 mm</p> <p>46 mm</p> <p>4X Ø 4.2mm Ground Holes</p> <p>20X Ø 6.8mm Mounting Holes</p> <p>4X 5.0mm (W) x 15.0mm (L) SLOT</p>	<p>Long bar</p> <p>46mm</p> <p>32mm</p> <p>Long bar</p> <p>46mm</p> <p>24mm</p>	
	G 4.1 프레임		
	Residential Modules	<p>1690 mm</p> <p>1127mm</p> <p>1014 mm</p> <p>688 mm</p> <p>998 mm</p> <p>961 mm</p> <p>46 mm</p> <p>4X Ø 4.22 Ground Holes</p> <p>8X 6.8 mm(W) x 15mm(L) SLOT SIZE</p>	<p>Long bar</p> <p>46 [1.81]</p> <p>32 [1.26]</p> <p>Long bar</p> <p>46 [1.81]</p> <p>24 [.94]</p>