



**Weidmüller** 

## **바이드물러 태양광접속반**

**Sales Manager, Tae Hyun, Shin (신태현)**

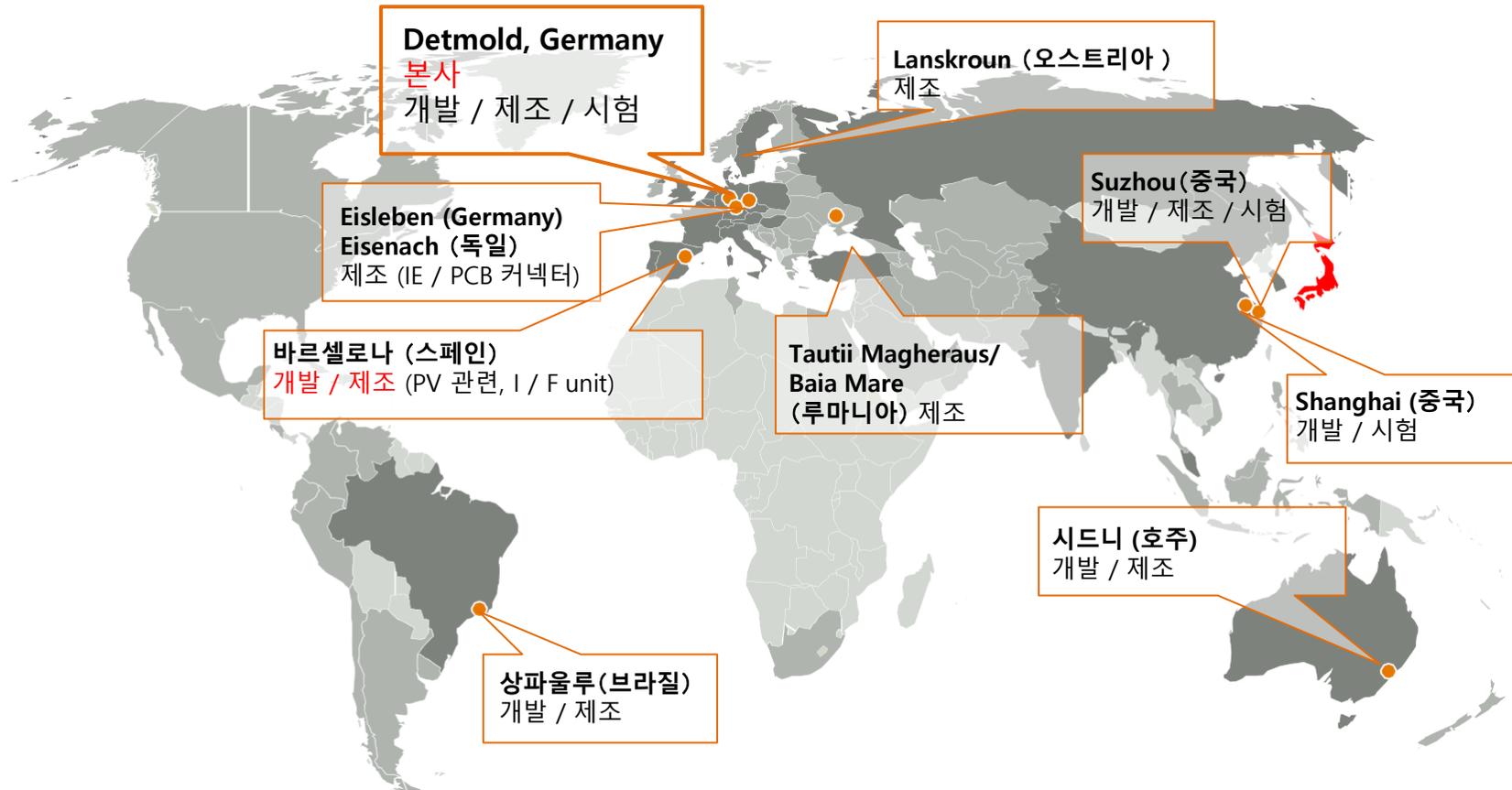
***March 2018***



➤ **바이드물러 회사 소개**

## ■ 글로벌 네트워크 : 개발 · 생산 거점

➤ 바이드 물러 본사 : Detmold, Germany (1948 년 창업)



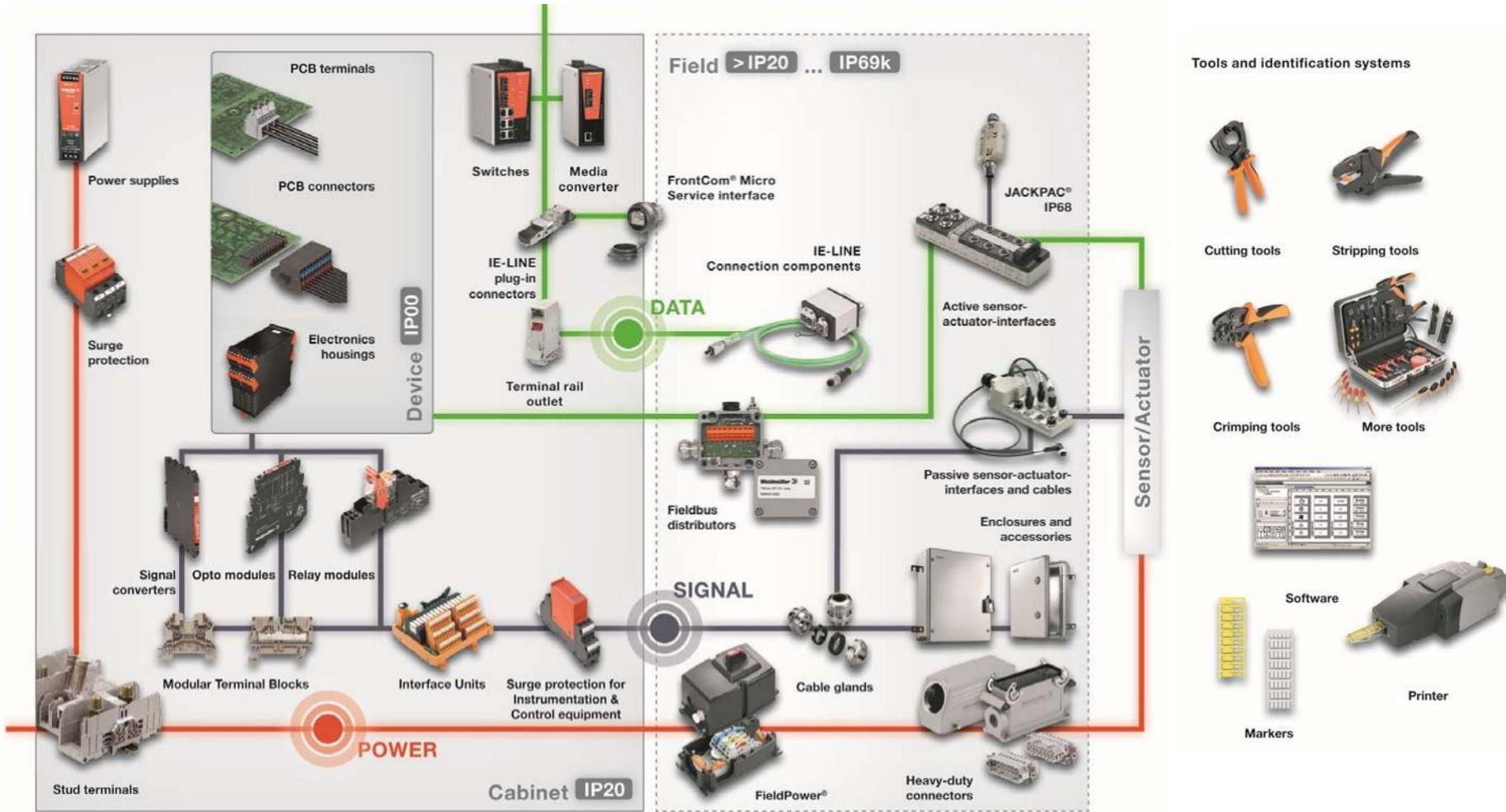
■ 23 현지 법인

■ 57 전문 상사 · 대리점

■ 기타 회사

## ■ 원스톱 쇼핑 (One Stop Shop)

광범위한 제품군으로 고객의 요구에 적합한 솔루션을 제공



# Our customers can be found in many different industries

## 바이드물러 주요 산업 분야

기계산업		프로세스		에너지		운송산업		디바이스 제조업	
Machine Tools	Automotive	Oil & Gas	Renewables	Railway	I/O control devices				
									
Food & Beverage	Elevators & Escalators	Chemical / Pharma	Traditional	Infrastructure	Drive Controls & Power Electronics				
									
	Conveying Systems	Water Treatment	Transmission & Distribution	Ship Building	Interface Electronics				
									

# **Weidmüller**

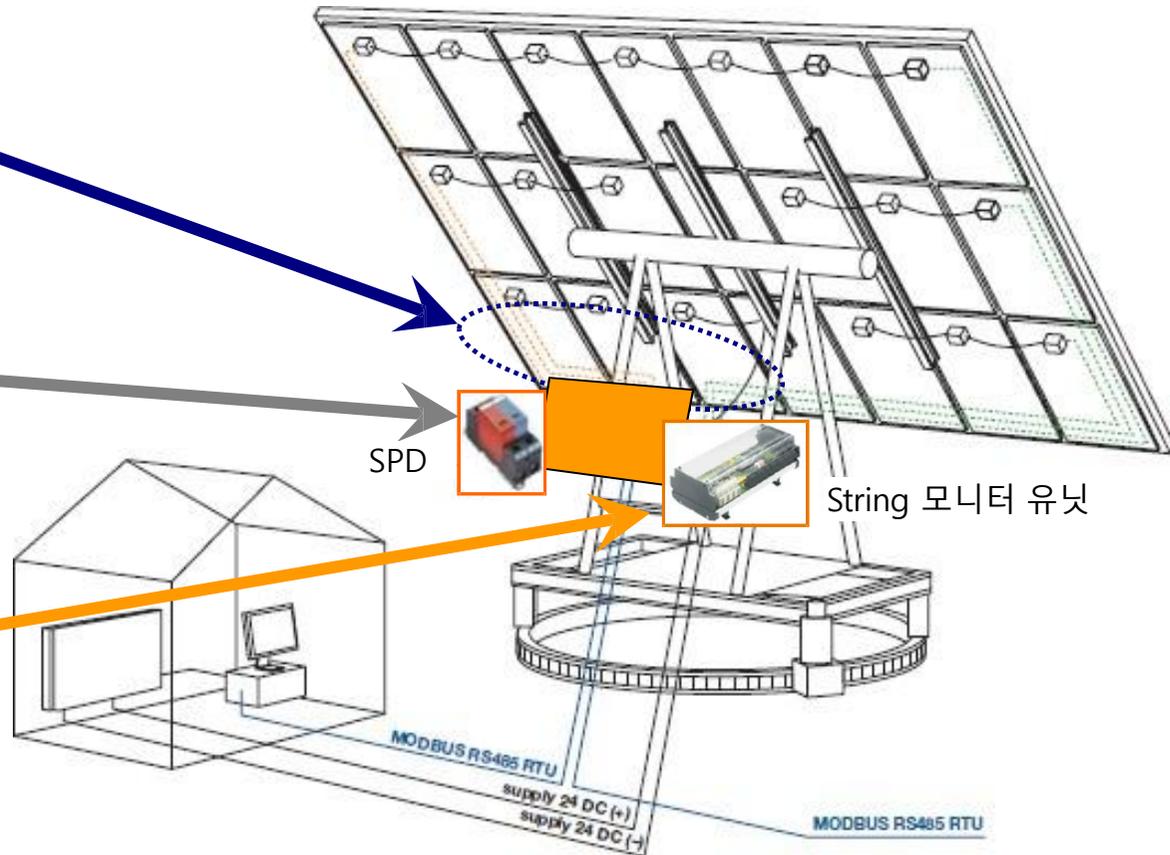
- 태양광 발전용 접속함 (PV Combiner Box)

■ PV Combiner Box의 세가지 주요기능

① 연결  
Connection

② 보호  
Protection

③ 감시  
Monitoring



## ■ PV Combiner box의 세 가지 주요 기능

### ① 연결 “Connection”

- PV 스트링 (회로)를 하나로 모아 PCS에 연결하는 중계거점
- 박막 PV 패널의 경우 여러 장의 패널을 정리 한 집합 (집전) 상자가된다

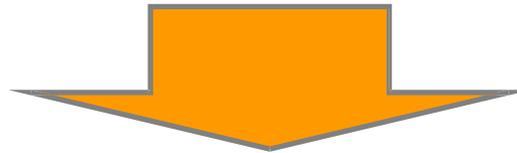
### ② 보호 “Protection”

- 서지 보호 장치 (SPD)에 의해 PV 스트링과 모니터링 장비를 유도 낙뢰로부터 보호
- 퓨즈는 시스템 내에서 발생한 단락 등에 의한 역류, 과전류 보호
- 감전등 직접, 간접 접촉에서 보수·점검에 해당하는 사람들을 보호
- 퓨즈와 스위치 (개폐기)의 차단 기능을 통해 직접 접촉 위험 보호
- 자외선, 비, 눈, 벌레, 먼지, 모래로부터 보호

### ③ 감시 “Monitoring”

- Combiner Box에 관한 전기, 장비, 현지 환경을 원격 감시
- 스트링전류 시스템 전압 개폐기의 상황, 서지 보호기 상태 모니터링이 가능
- 모니터링 소프트웨어, SCADA 소프트웨어를 사용하여 원격에서의 상태 모니터링 정보 분석 가능

- Combiner box는 대량의 PV 패널을 정리하여 PCS에 전송하는 중요한 구성 요소
- PV 플랜트의 Combiner Box 비용은 초기 투자의 약 1.0 % 정도
- Combiner Box의 품질, 신뢰성은 발전 효율 및 고장 발생률에 큰 영향



- 낮은 품질의 Combiner Box를 선택하면 단기적으로는 비용 절감되지만, 중장기적으로는 큰 손실이 될 가능성
- 간헐적 고장 발생, 기대 이하의 낮은 효율로 발전되고, 결과적으로 유지보수 비용의 증가로 이어짐

# 바이드물러 PV Combiner Box 라인업



## Level 0 BOX 박막 PV 패널용 Combiner box



표준 사양 품  
(4 스트링)

## Level 1 BOX



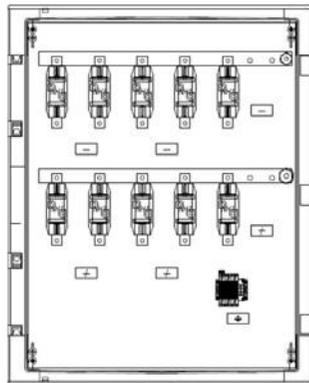
모니터링 기능이 있는 Combiner Box  
(8,14 스트링)

## PV Combiner Box (표준 사양 품)



표준 Combiner Box  
(8,14 스트링)

## Level 2 BOX PV 집전 상자 "New!"



표준 사양 집전 상자 (4,6 회로 용) 사진은 6 회로



NH1 형 높은 전류 퓨즈  
63A ~ 160A



NH3 형 높은 전류 퓨즈  
200A

## Data Communication BOX



소규모 네트워크 용

## 모니터링 데이터 통신 BOX



IEC에 따른 종류



➤ KS C 8567:2017 태양광접속반 개정안  
(한국에너지공단, 2017-08-23 확정 고시)



산업표준심의회  
2017년 8월 23일 개정

2017-08-31, 경상은행 라이선스를 부여하여 불법 복사 및 무단 배포를 금합니다.

## 태양광발전용 접속함 KS 규정 (KS C 8567:2017)

- 7.2 접속함이 제공하는 보호 등급(IP)

충전부와의 접촉, 고체 이물질과 액체의 침입에 대비하여 접속함이 제공하는 보호 등급은 KS C IEC 60529에 따르는 IP 코드로 나타내야 하며, 8.6에 따라 검증하여야 한다.

(8.6.2 품질기준 : 보호 등급은 소형 접속함의 경우는 IP 54 이상, 중·대형 접속함의 경우는 실내형 IP 20 이상, 실외형 IP 54 이상이어야 한다.)

- 7.4.2 직류(DC)용 퓨즈

태양광발전 모듈 스트링이 접속된 개별 회로에는 음극과 양극 각각에 과전류를 보호하는 직류(DC)용 퓨즈를 시설하여야 한다.

직류(DC)용 퓨즈는 IEC 60269-6의 관련 요구사항을 만족하는 gPV 타입을 사용하여야 하며, 용량의 선정은 부속서 A에 따른다.

## 태양광발전용 접속함 KS 규정 (KS C 8567:2017)

### • 7.4.3 개폐기

유지 보수 시의 안전성을 위하여 접속함의 출력 모선 회로에 근접하여 개폐기 또는 차단기를 시설하여야 한다.

개폐기는 IEC 60947-3의 관련 요구사항을 충족하는 DC용 개폐기를 사용하여야 하며, 용량의 선정은 부속서 A에 따른다.

차단기는 KS C IEC 60947-2의 관련 요구사항을 만족하는 DC용 차단기를 사용하여야 하며, 용량의 선정은 부속서 A에 따른다.

### • 7.4.4 역류 방지 다이오드

그림자 영향 등의 원인으로 태양광발전 어레이의 출력 불균형(mismatching)이 심각하게 발생할 우려가 있는 경우 또는 2차전지를 사용하는 독립형 시스템의 경우, 모듈의 보호를 위해 개별 스트링 회로의 음극 또는 양극에 역류 방지용 다이오드를 선택적으로 시설할 수 있다.

역류 방지용 다이오드 용량의 선정은 부속서 A에 따른다.

## 태양광발전용 접속함 KS 규정 (KS C 8567:2017) / 부속서 C - 표준 개정의 기술적 관점

### • C.3 역류 방지 다이오드(1 of 2)

역류 방지 다이오드는 PV 어레이 내 역전류를 방지하는데 있어서 효과적인 수단이다. 어레이 내 과전류/고장 전류는 일반적으로 정상적으로 동작하는 다수의 스트링으로부터 단락 등의 고장이 발생한 특정 스트링에 흐르는 전류에 의해서 발생되며, 이때 고장 전류는 역방향으로 흐른다. PV 어레이에 적절한 정격과 기능의 역류 방지 다이오드가 적용되면 역전류가 방지되고 고장 전류는 현저하게 감소한다.

그러나, KS C 62257-7-1의 F.4.4에 의하면, 역류 방지 다이오드는 고장 시 대부분 단락 회로 모드가 되기때문에 역전류 및 과전류 방지를 위한 신뢰할 만한 보호 수단이 되지 못한다. 현재 역류 방지 다이오드는 야간에 PV 어레이로 배터리의 전류가 역류되는 것을 방지하기 위한 용도로 제한적으로 사용된다. 그 이외에는 역류 방지 다이오드가 고장 요인 및 전력 손실 요인이 되므로 사용을 권장하지 않는다.

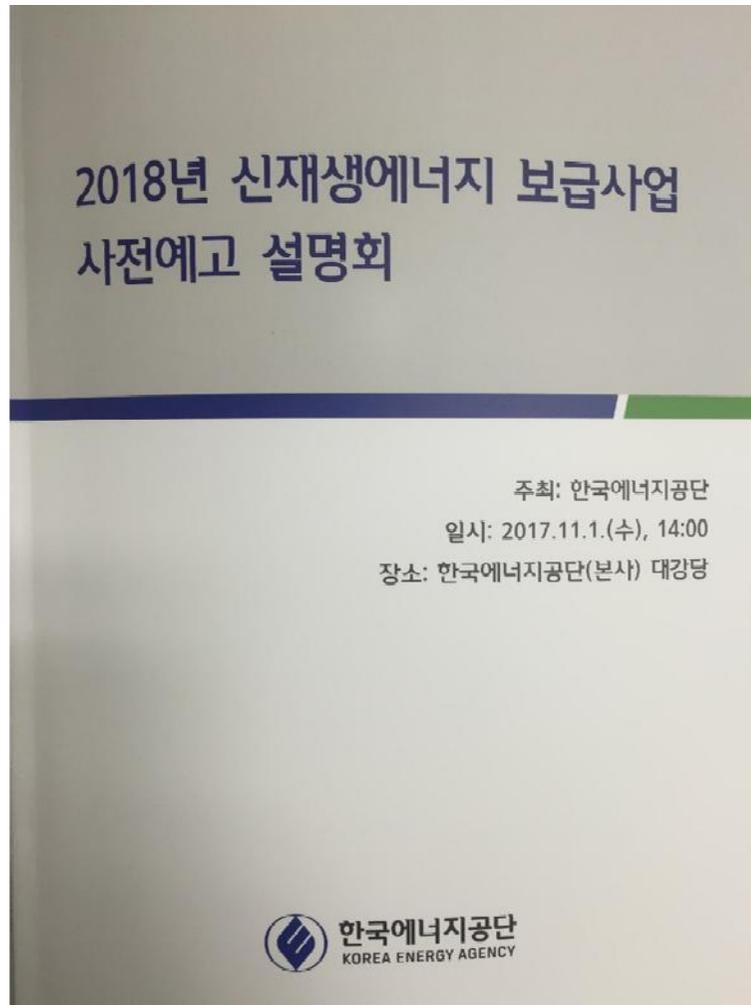
## 태양광발전용 접속함 KS 규정 (KS C 8567:2017) / 부속서 C - 표준 개정의 기술적 관점

- C.3 역류 방지 다이오드(2 of 2)

따라서, 본 표준에서는 연계형 PV 시스템에 주로 사용되는 접속함의 경우 내부에 역류 방지 다이오드의 사용을 권장하지 않으며, 독립형 PV 시스템이나 모듈 제조자가 요구하는 경우 등 반드시 필요한 경우에 선택적으로 사용하도록 개정하였다.

역류 방지 다이오드에 대한 요구사항 등 보다 자세한 정보는 KS C IEC 62257-7-1 및 KS C IEC 62548에서 얻을 수 있다.

2018 태양광발전 시공기준 변경안 설명회 (2017.11.01. 한국에너지공단)



**10** 시공기준

□ 시공기준 제·개정(안) 주요 내용

- (태양광설비) 안정성, 품질 및 효율 향상을 위한 기준 고도화
  - 용어 정의, 주요기기, 태양광발전 설치 등으로 조문 정비, 접속함의 역전류방지다이오드는 필요시만 설치(독립형 태양광설비 등), 모듈 일조면 설치 방향 구체화(정남향 또는 정남향 기준으로 동, 서로 45도 이내) 등
  - 250kW 이하 인버터 인증제품 사용 의무화('18년 下)
- (집광채광설비) 실내 루버형 집광채광시스템 시공기준 신설
  - 시스템 정의, 설치용량, 슬랫 및 루버 등 설치 기준, 시스템의 평균 조도비 산정 방법 등

- 6 -

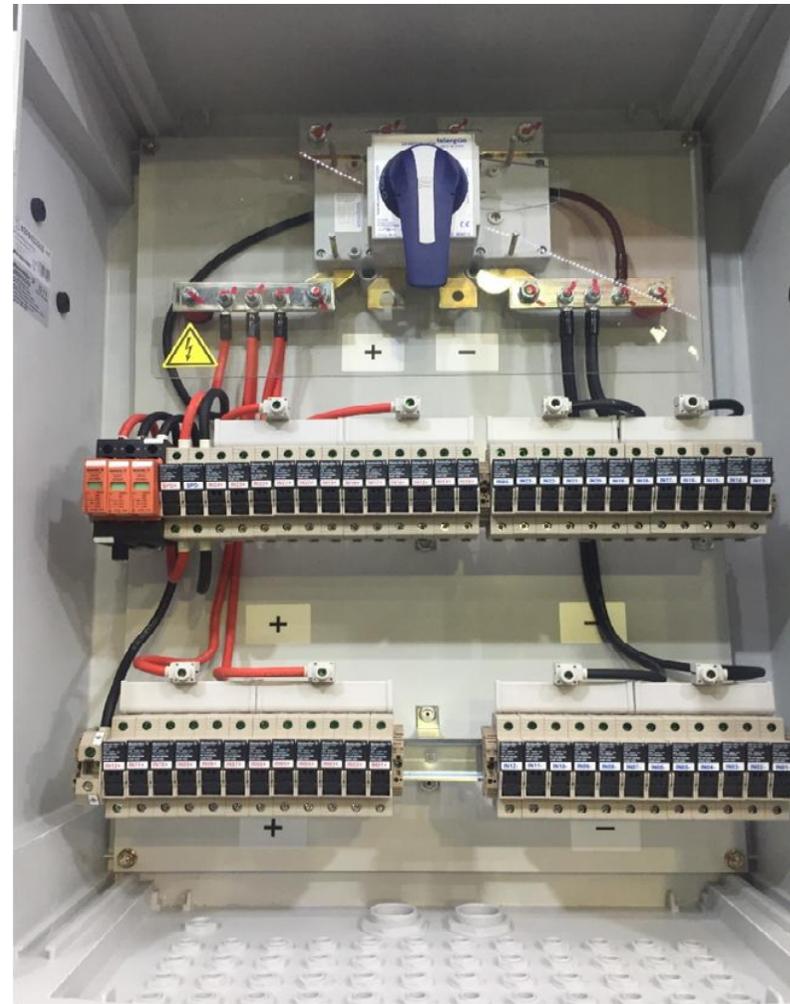
# **Weidmüller**

- **접속반 현장사고의 원인 및 바이드물러 접속반 장점**

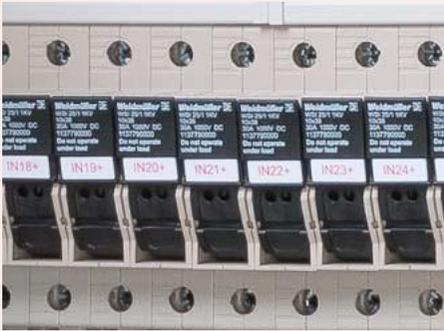
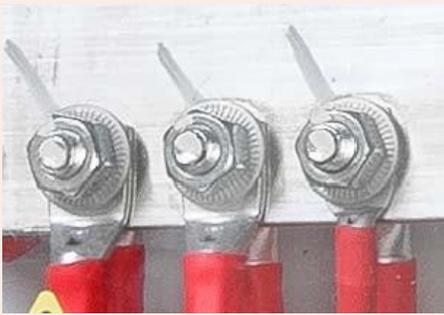
## 태양광발전용 접속함 KS 규정 (KS C 8567:2017) 고시 이유

- 하기 3가지 현장 사고 원인이 주요 이유
  - 1) 역전류 방지다이오드 : 접속함 내부온도 상승의 요인.
  - 2) Hot spot : 볼트 풀림으로 인한 접촉저항으로 발열 발생.
  - 3) 수분/먼지 유입 : KS C 8567은 IP54 기준. 실제로는 최소 IP65이상 권장. IP65를 만족시키지 못할 경우, 먼지나 수분의 유입으로 접속반 고장의(통신행 PCB 기판 고장 등)또 하나의 요인.

Weidmüller 접속반의 장점 (3가지 현장사고원인 제거)



## Weidmuller 접속반의 장점 (3가지 현장사고원인 제거)

	화재 발생 요인	Weidmuller	타사	Remark
1	역전류방지 다이오드	Fuse+Disconnect S/W 사용	역류 방지 다이오드+MCCB 사용	기존 접속반 화재 사고의 주 요인
				
2	Hot spot	일정 토크 값으로 볼트 체결 (Torque Control)	Depend on companies.	볼트 풀림으로 인한 접촉저항 발생. -> 발열 발생.
			 1. TC.MOV  2. TC.MOV	 3. TC.MOV

## Weidmuller 접속반의 장점 (3가지 현장사고원인 제거)

	고장 요인	Weidmuller	타사	Remark
3	<b>먼지 및 수분 (IP grade)</b>	<p>확실한 IP65 보장 : 통신형 접속반을 써도 문제 발생 없음 (접속반내 먼지 및 수분 유입 완벽 차단)</p>	IP44/ IP54/ IP65	IP65를 만족시키지 못할 경우, 먼지나 수분의 유입으로 접속반 고장의(통신형 PCB 기판 고장 등)또 하나의 요인.
		 IP test.avi		

# Weidmuller 접속반의 장점(3가지 현장사고원인 제거)

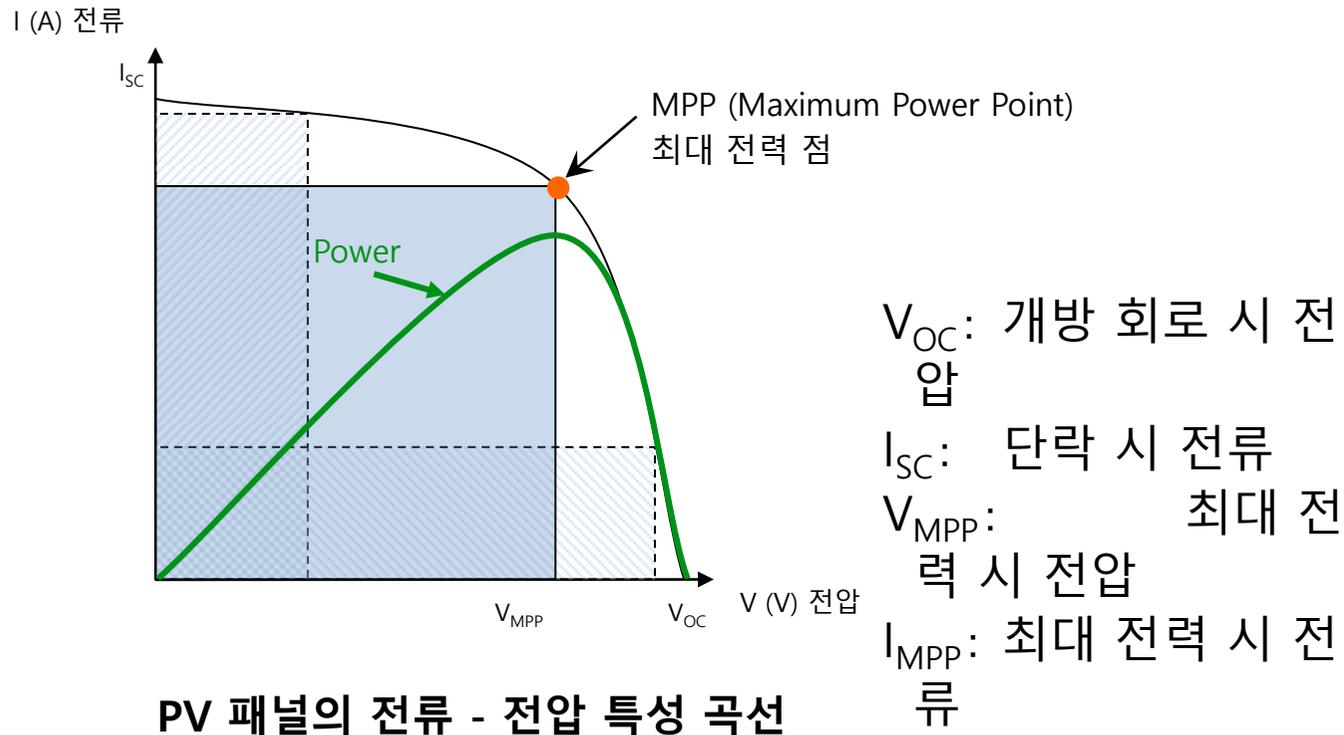
	화재 발생 요인	Weidmuller	타사	Remark
4	접속반 내부 온도 조절	IEC TR 60890 : A method of temperature-rise verification of low-voltage 적용	방열판 방열팬 사용	* Weidmuller : Thermal report 제공
				<p>Thermal Report (20CH &amp; 24CH with monitoring)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="1346 836 1603 1209">  <p>20CH</p> </div> <div data-bbox="1693 836 1951 1209">  <p>24CH</p> </div> </div>

# **Weidmüller**

- String 모니터링의 중요성 (PV String monitoring)
- String 모니터 유닛 "Transclinic xi+"

## ■ 태양광 패널과 String의 관계 (전류 - 전압 특성 곡선)

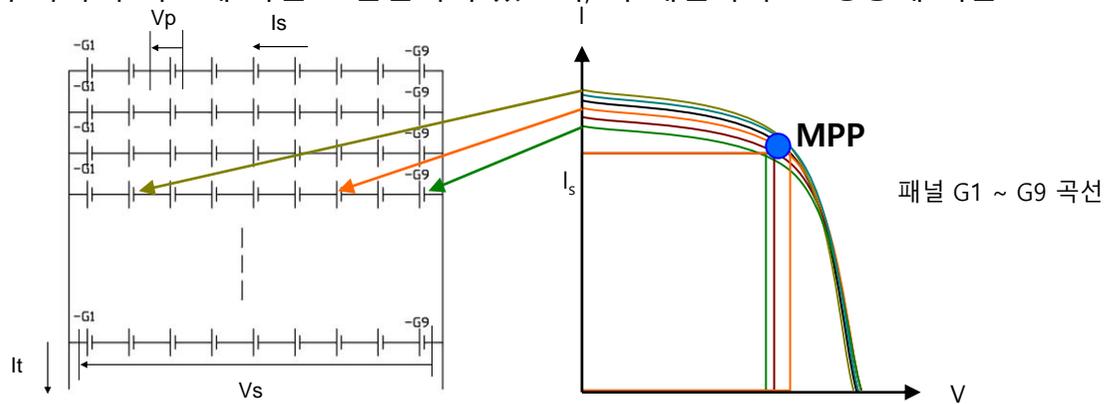
- 태양광 패널 자체의 전류 - 전압 특성



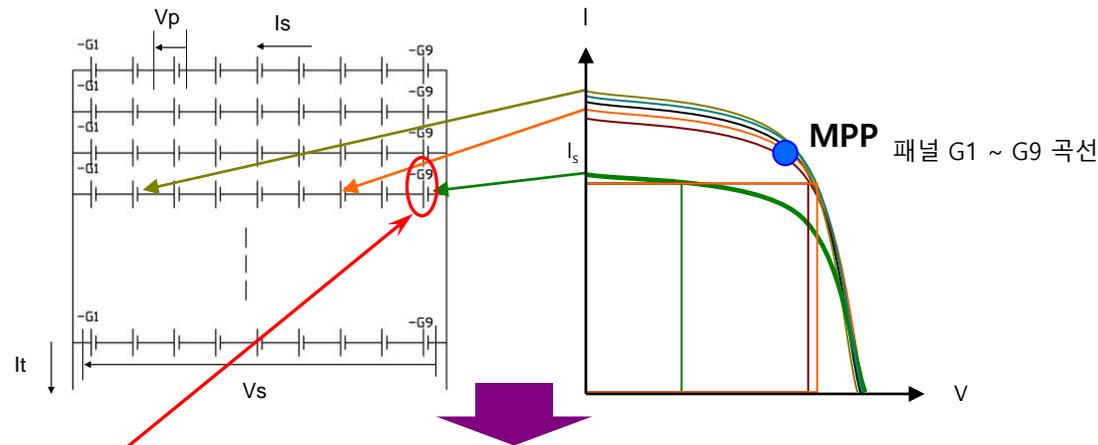
( STC-standard test condition 에 따른 측정 - 모듈 온도 25 °C, 방사 1000 W / m<sup>2</sup>, AM1.5)

## 태양광 패널과 String의 관계

- 여러 개의 패널이 하나의 회로에 직렬로 연결되어 있으며, 각 패널마다 그 성능에 의존



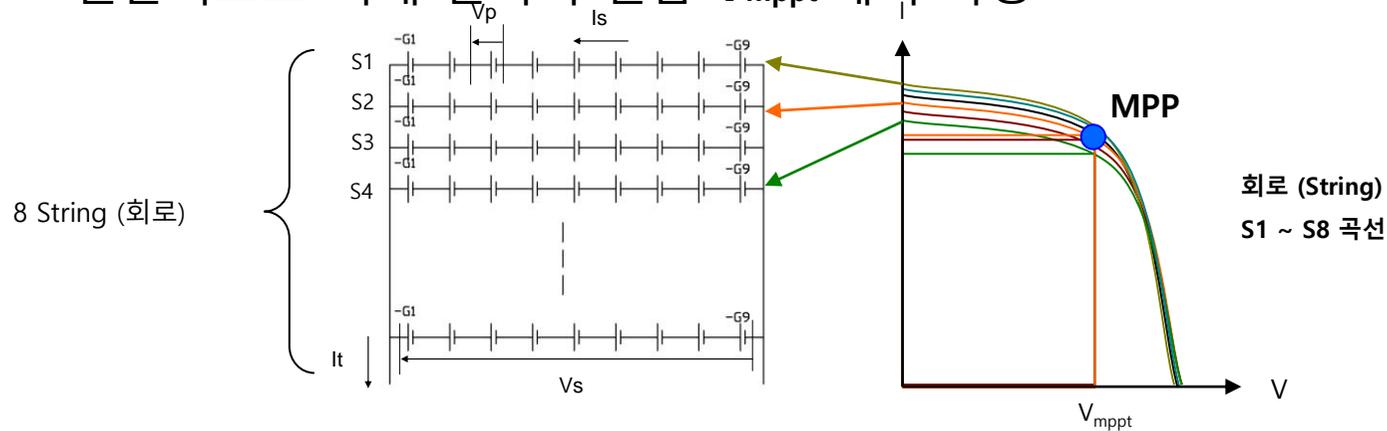
- 발전 효율이 나쁜 패널이 있으면 해당 패널의 낮은 전류가 회로를 지배하게 되고, 회로 전체의 전류 Is가 감소
- 나머지 패널은 MPP (최대 전력 점)에서 먼 지점에서 비효율적 발전을 계속하게 된다



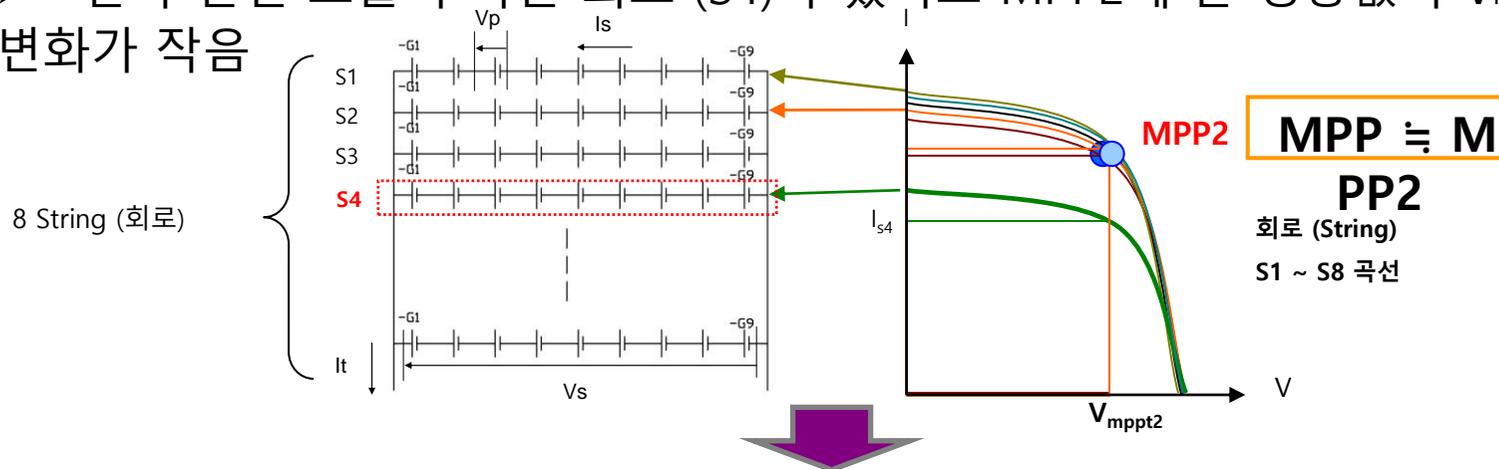
➤ 하나의 패널에서 발생한 문제가 직렬 회로 전체에 큰 영향

## ■ String과 최대 전력점 MPP의 관계 (예 : 8 string의 경우)

➤ 일반적으로 최대 전력시 전압  $V_{mppt}$  에서 작동



➤ 만약 발전 효율이 나쁜 회로 (S4)가 있어도 MPP2에 큰 영향없이  $V_{mppt2}$  값의 변화가 작음



➤ MPP의 변화값 발전 효율이 악화된 String을 특정 감지하기 어려움

## ■ 회로 (String)의 이상 발생 원인

- PV 패널의 얼룩 (염해, 낙엽 등) 손상 경시 열화에 의한 출력 저하
- 열화에 의한 PV 패널 개별 성능 격차의 확대
- 수백 개의 회로 (String) 배선 작업 품질의 차이 케이블 커넥터 열화

## ■ 시스템 전체의 결함 검출

- PCS로부터의 정보 (출력 전력 값 MPP의 변화 등)에서 PV String의 결함을 발견하기 어려움
- PC의 고장 · 불량 상태를 즉시 확인할 수 없음
- 수천 장이나 되는 패널 모두에 결함을 확인하기 위한 유지 보수 작업은 많은 시간이 필요  
다운 타임의 증가

그러므로 PV String마다 모니터링이 필요 !

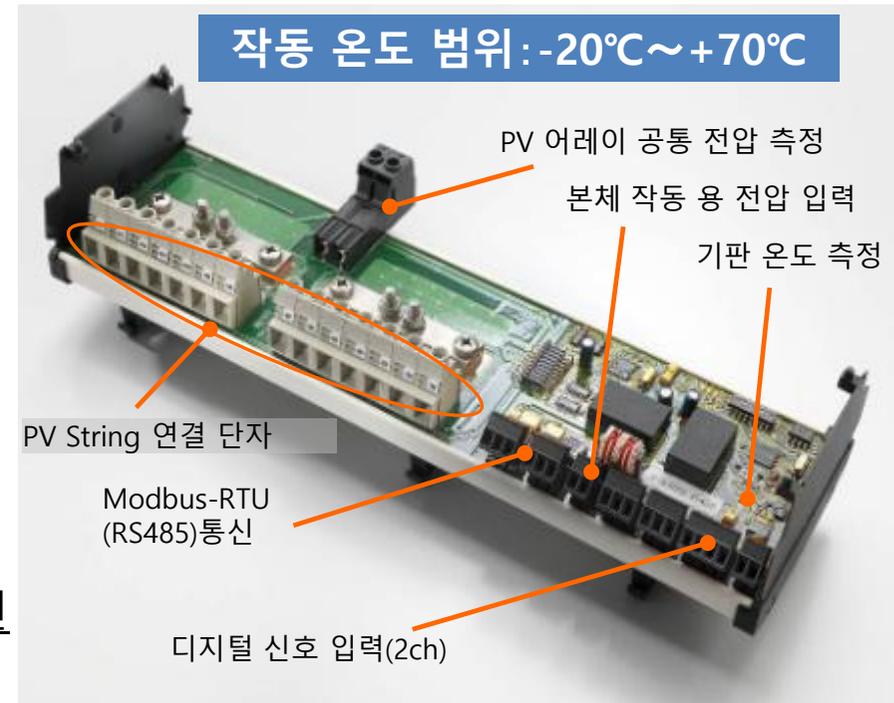
- string에 이상이 발생하고 방치하면 **발전 손실** => 투자 회수에 영향
- 유럽 시장의 메가 솔라는 발전의 저하를 방지 회로 (string)의 전류, 전압 모니터링의 도입이 표준화되는 경향이 있음 (3MW 이상의 공장에서의 도입율 : 80 %)

## ■ 제품 사양

- String당 전류 측정 (측정 값  $\pm 1.0\%$ )
- 정밀 선트 저항에 의한 전류 값을 측정
- IEC DC1,000V 대응 동작 전압 : DC 24V
- 8,14 String 연결 모델 라인업
- 각 string 연결 단자는 20A, 30A 입력이 가능
- 디지털 신호 입력 포트 (DI : 2ch)
- 온도 측정 기능
- Modbus-RTU (RS485) 통신에서 데이터 전송  
=> 1 네트워크에서 최대 31 대의 데이터 체인 연결 가능
- 데이터 맵을 공개 가능하기 때문에 다양한 SCADA 소프트의 시스템 구축이 가능
- 기판의 절연 보호 코팅
- DIN 레일 설치 지원

➤ 총 40,000대 이상의 출하 실적

➤ 전세계 PV 플랜트에서 누계 약 3GW 측정 중

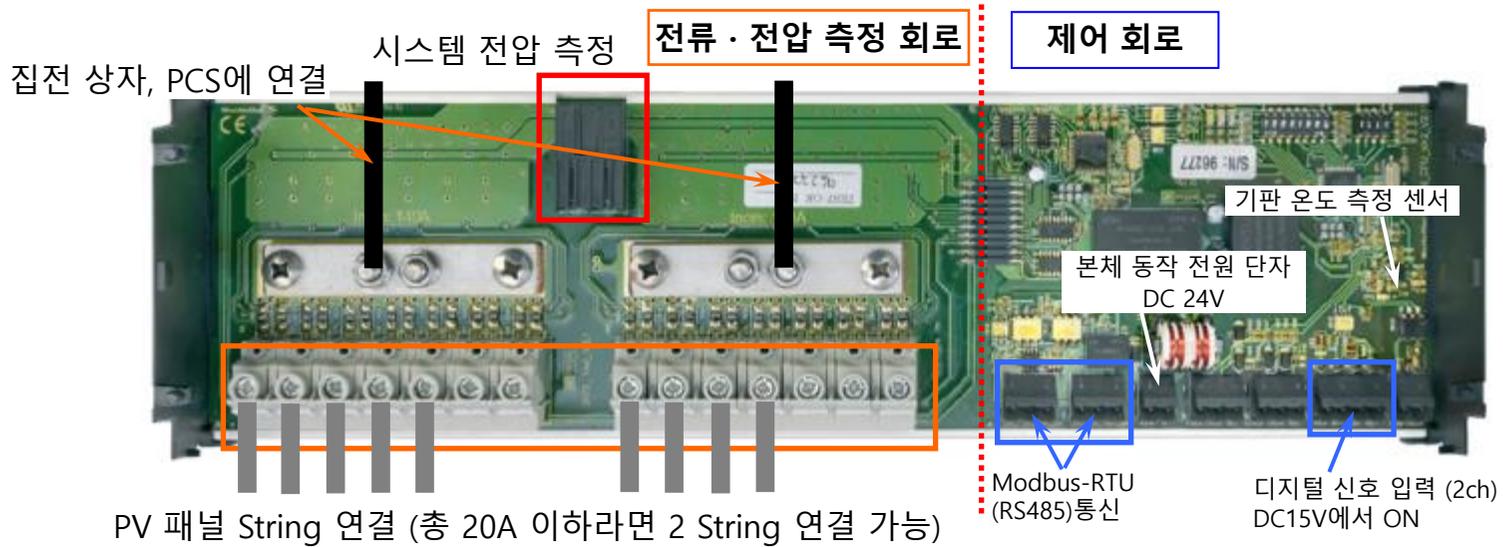


**Transclinic 14i+ (14 String 입력 모델)**

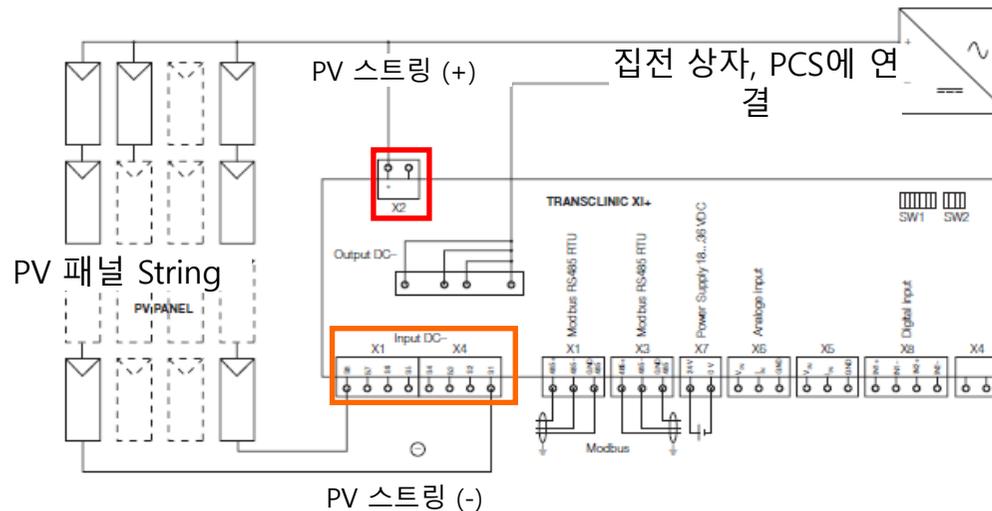
# String 모니터 유닛 “Transclinic xi+”



## PV 스트링 연결 (Transclinic 14xi + : 14 String 대응모델)



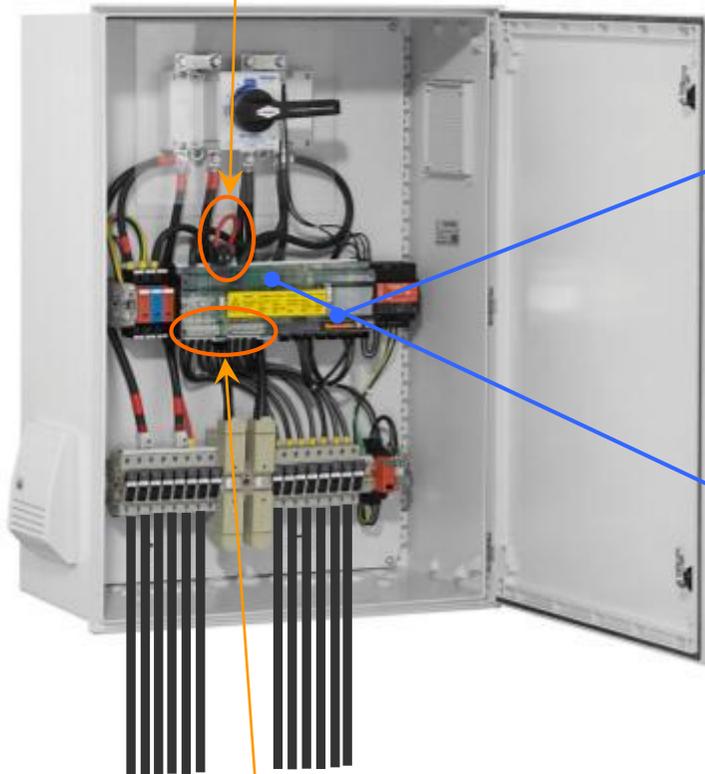
### ▶ 제품 회로도



## ■ Modbus RTU 통신에서 상위 측 시스템에 전송 가능한 정보 (8 String 모델)

### PV 스트링 전류 · 전압

연결 PV 어레이의 시스템 전압 (V) : 1ch

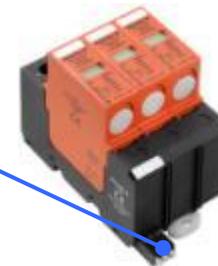


String 별 전류 값 (A) : 8ch 분

### 디지털 입력 신호 2ch

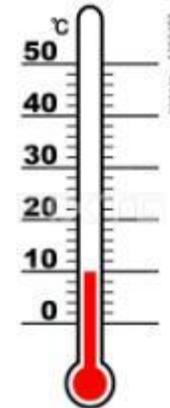


개폐기  
ON / OFF 신호 : 1ch  
ON:1, OFF: 0



DC 라인 용 SPD  
ON / OFF 신호 : 1ch  
정상 : 1, 열화 : 0

### 기판 온도 1ch



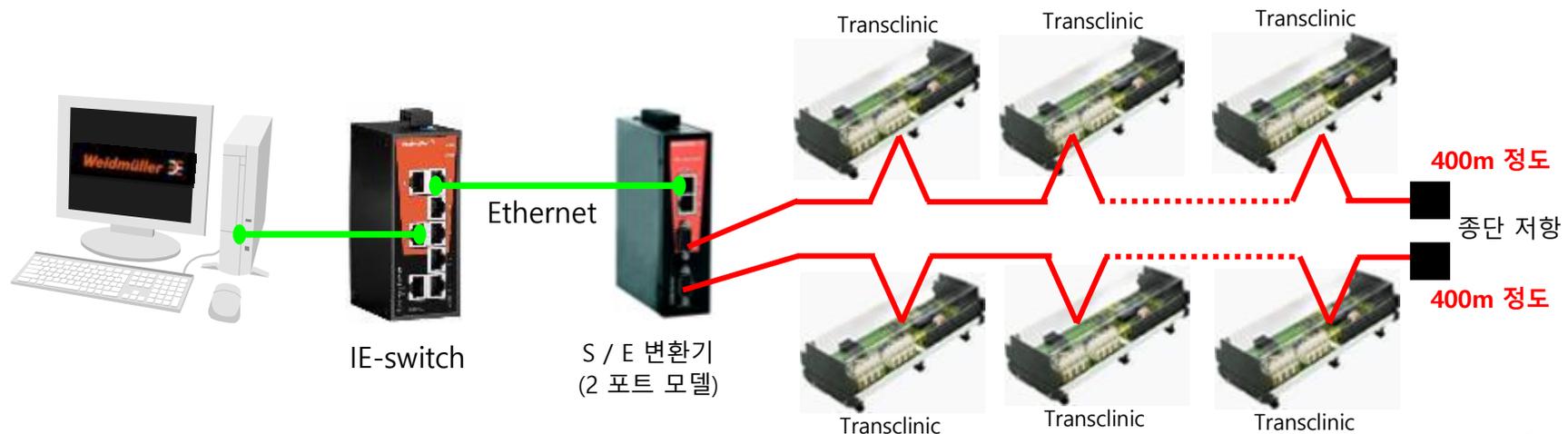
-20~80°C

## ■ String 모니터 유닛 Transclinic 연결 방법

- Transclinic의 통신 프로토콜은 Modbus RTU (RS485 2 선식)을 위한 TIA / EIA 485A에서 정의 된 "차폐 3 선 케이블"의 배선을 권장
- 상위 시스템의 사양에 맞추어 시리얼 데이터 통신 데이터를 이더넷 통신으로 변환 컨버터를 준비한다

## ■ PV 플랜트의 직렬 데이터 통신의 조건

- RS485 표준은 통신 시스템의 총장은 최대 1,200m까지 OK하지만 PV 플랜트에서는 1 노드 시스템 길이를 400m 정도에서 설계하는 것이 좋습니다
- RS485 통신의 "멀티 드롭 접속"에 의해 32 장치 (친국 : 1, 자국 : 31) / 1 노드까지 통신 가능



# **Weidmüller**

- **바이드물러 접속반 기술적 특징 및 품질 관리**

## ■ 세계 PV 플랜트에서 표준이 되고 있는 **GFRP** Combiner Box

- 뛰어난 내 환경 성능
  - 무도장 상태에서 내UV, 내염, 먼지 보호 기능 강화.  
(IP 보호 등급 : **IP65** 이상)
  - 내 충격성이 뛰어난 GFRP 소재로 구성 (**IK 10 규격**에 대응)
  - 환기 기능은 Box 내부의 결로 현상을 감소.

FIRST NUMBER 고체에 대한 보호정도 PROTECTION AGAINST SOLID OBJECTS			SECOND NUMBER 액체에 대한 보호정도 PROTECTION AGAINST LIQUIDS			IK CODE 물리적 충격에 대한 보호정도 PROTECTION AGAINST MECHANICAL IMPACT		
IP	TEST		IP	TEST		IK	TEST	
0	no protection		0	no protection		00	no protection	
1	50mm이상의 고체로부터 보호됨(손에 닿는 정도)		1	수직의 낙수물로부터 보호됨		01-05	[impact < 1 joule]	
2	12mm이상의 고체로부터 보호됨(손가락 크기 정도)		2	15° 정도 들어치는 낙수물로부터 보호됨		06	무게 500g의 물체를 20cm의 거리에서 떨어뜨려도 이상이 없음 [impact 1 joule]	
3	2.4mm이상의 고체로부터 보호됨(연장, 전선 크기)		3	60° 까지의 스프레이로부터 보호됨		07	무게 500g의 물체를 40cm의 거리에서 떨어뜨려도 이상이 없음 [impact 2 joule]	
4	1mm이상의 고체로부터 보호됨(연장, 전선 크기)		4	모든 방향의 스프레이로부터 보호됨		08	1.7kg의 물체를 29.5cm의 거리에서 떨어뜨려도 이상이 없음 [impact 5 joule]	
5	먼지로부터 보호됨		5	모든 방향의 낮은 압력의 분사되는 물로부터 보호됨		09	5kg의 물체를 20cm의 거리에서 떨어뜨려도 이상이 없음 [impact 10 joule]	
6	먼지로부터 완벽하게 보호됨		6	모든 방향의 높은 압력의 분사되는 물로부터 보호됨		10	5kg의 물체를 40cm의 거리에서 떨어뜨려도 이상이 없음 [impact 20 joule]	
			7	15cm~1m까지 침수되어도 보호됨				
			8	장기간 침수되어 수압을 받아도 보호됨				

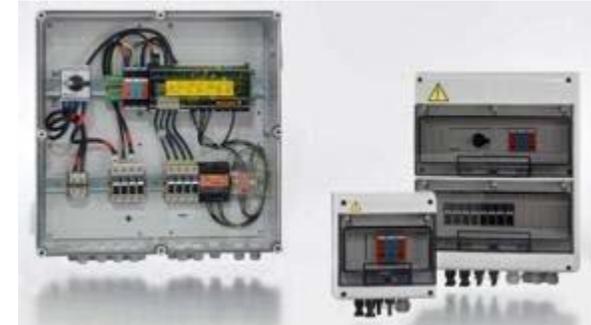
## ■ 세계 PV 플랜트에서 표준이 되고 있는 **GFRP** Combiner Box

### • 경량

- **SUS Box에 비해 약 50 % 경량**
  - PV 패널 구조물도 가벼운 것을 선정 가능.
  - 경량이므로 취급 및 설치 작업이 용이.  
( 8 string 모니터링 있는 Combiner Box 무게 : 약 20kg )
- 설치 시간, 공정 단축이 가능.
- **Wall-Mounting 방식**으로 접속반 취부 가능.

### • IEC 권장 절연 대응

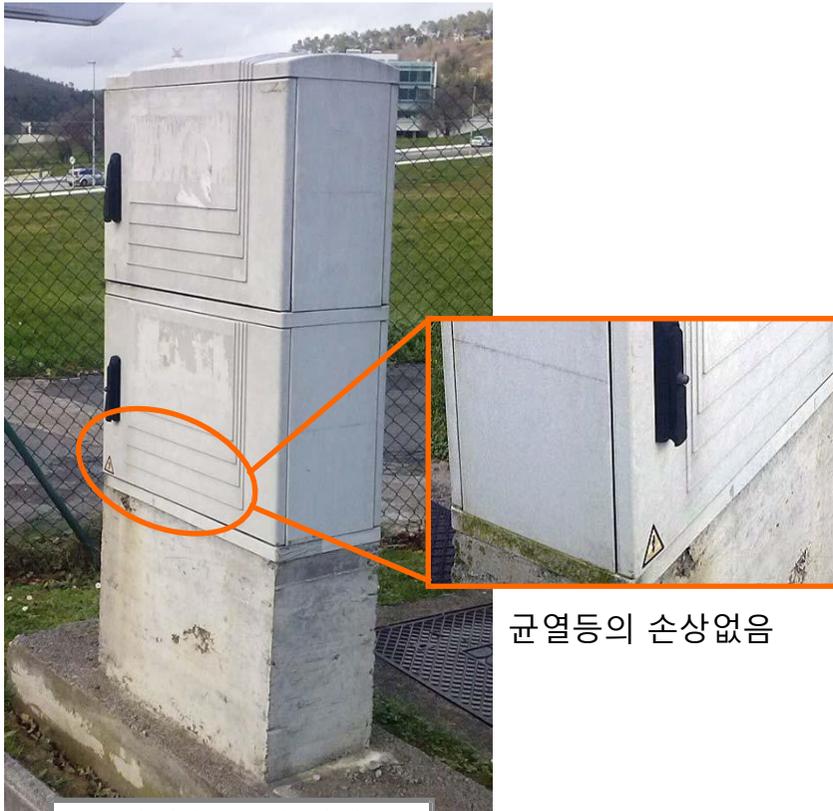
- **IEC 61439-2 (제어반 설계)에서 '감전 방지 대책'**이 필요
- **IEC 60364-7-712 (PV 시스템의 시공)에서 DC 라인 이중 절연을 권장**
- GFRP Combiner Box는 구성 기기의 절연과 함께 2중 절연이 가능.



## 일반 설치 BOX 사진 비교

### ■ GFRPBox (신호제어용 )

➢ 스페인: 바르셀로나



균열등의 손상없음

설치후 17년 경과

### ■ Metal box (신호제어용)

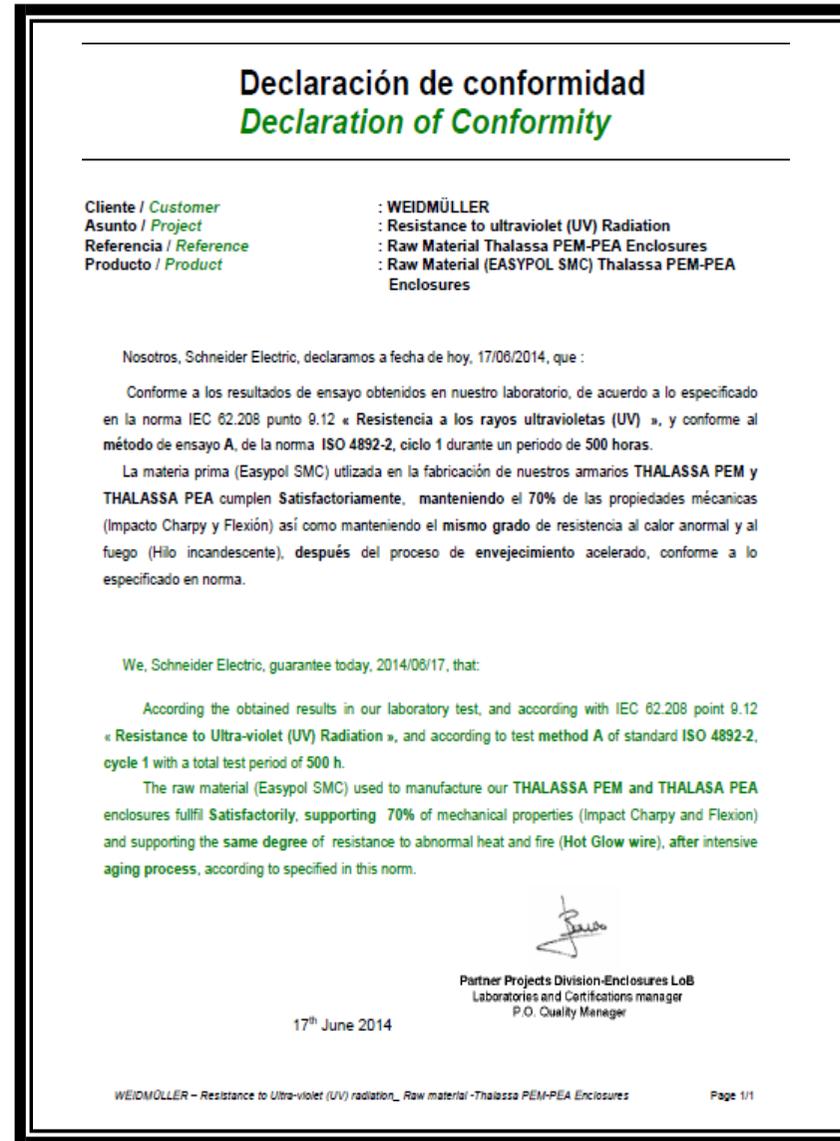
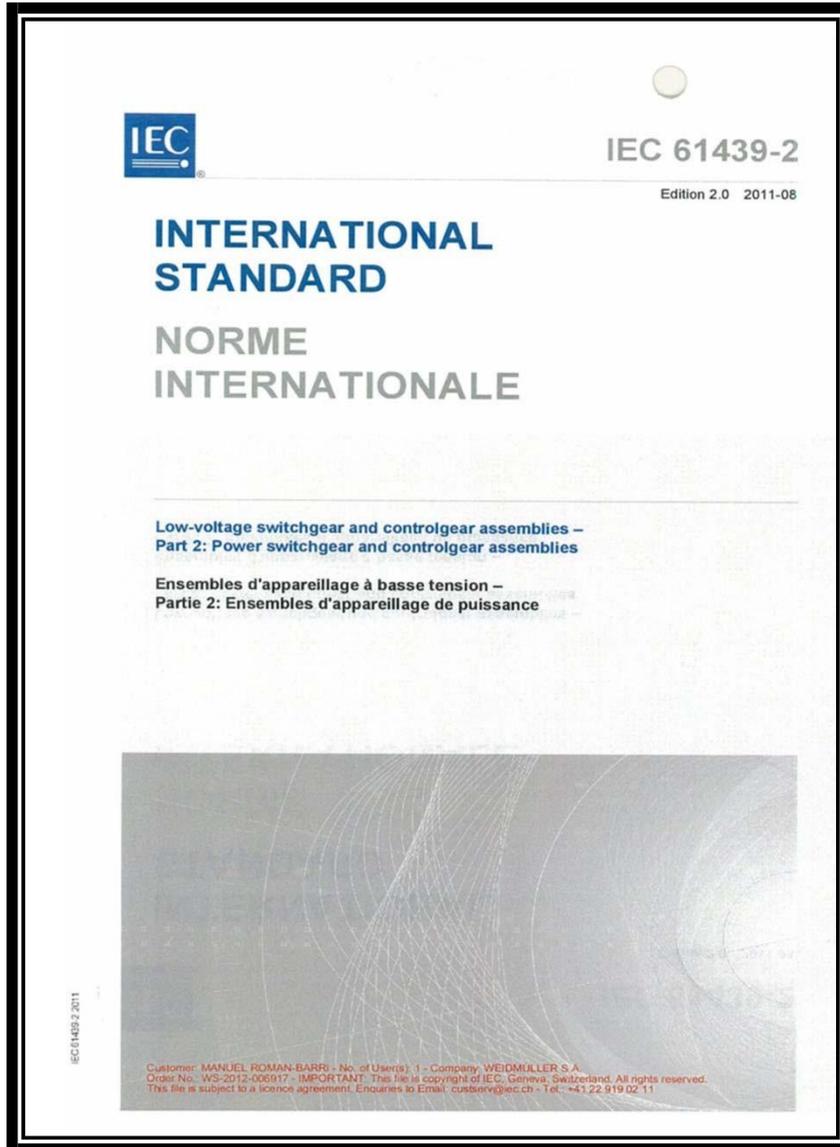
➢ 설치장소 : 일본 / 카가와현



부식 및 칠 벗겨짐 발생

설치후 20년 지남

## ■ 세계 PV 플랜트에서 표준이 되고 있는 **GFRP Combiner Box**



## ■ 세계 PV 플랜트에서 표준이 되고 있는 GFRP Combiner Box

**Declara:**

- Que nuestros armarios murales NSYPEN... (referencias NSYPEN54, NSYPEN86 and NSYPEN108), y armarios combinables NSYPEA... (Referencias NSYPEA573, NSYPEA1073 Y NSYPEA10103). Mantienen las mismas Características técnicas (según UNE-EN-IEC 62.208) que nuestros armarios THALASSA PLM, y THALASSA PLA, respectivamente, salvo la característica "Grado de protección contra los impactos mecánicos externos":
- THALASSA PLM = IK-10 ----- Armarios NSYPEN (Easypol) = IK-09
- THALASSA PLA = IK-10 ----- Armarios NSYPEA (Easypol) = IK-09

José Antonio BANO  
 Universal Enclosures Laboratory & Certification Manager  
  
 P. O. Quality Manager

25th March 2013

DC\_IEC-62208\_NSYPEN-NSYPEA-Easypol\_Ea\_v01.doc

**IEC 61439-2 ed2.0 routine verification report** **Weidmüller**

note: for corresponding IEC harmonized standard is IEC 61439-2:2011

Part number:

Manufacturing Order Number:

Serial number:

	OK (or N/A)	Not Ok	Method of test
<b>Construction</b>			
Clause 11.2 Degree of protection of enclosures The greater test procedures to which the designated degree of protection are maintained	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	visual inspection
Clause 11.3 Clearances and creepage distances Clearances are in accordance with: * the rated maximum voltage (Um) * the rated maximum rated short-circuit current (Isc) Creepage distances are in accordance with: * the rated insulation voltage (Ui) * the rated pollution degree (PD) * the applicable material group (m)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	visual inspection and physical measurement
Clause 11.4 Protection against electric shock and integrity of protective circuits The prescribed protective measures with regard to basic protection and fault protection are maintained The protective details are checked to ascertain that the fault protection measures are verified	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	visual inspection
Screwed and bolted connections are checked for the correct tightness	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	torque wrench
Clause 11.5 Incorporation of built-in components The existence and identification of built-in components corresponds to manufacturing instructions	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	visual inspection
Clause 11.6 Internal electrical circuits and connections The connections are checked for the correct tightness	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	torque wrench
Conductors are checked in accordance with the manufacturing instructions	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	visual inspection
Clause 11.7 Terminals for external conductors The number, type and identification of terminals corresponds to the manufacturing instructions	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	visual inspection
Clause 11.8 Mechanical operation The effectiveness of mechanical actuating elements, interlocks and locks is checked	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	visual inspection and manual operation
Clause 11.9 Dielectric properties The insulation resistance between circuits and exposed conductive parts is at least 1 MΩ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	insulation measuring device
<b>Performance</b>			
Clause 11.10 Wiring, operational performance and function The supplied information and markings are complete	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	visual inspection
Wiring has been inspected	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	visual inspection
<b>Others</b>			
Approved via trace supply of the product (where applicable depending on product model) Communication in 95-99% has been checked	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	functional test
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	functional test

Authorized signature:   
  
 Iara, Rubin  
 Date: 27/03/2017

iec 61439-2:2011

# IEC62208 규격 (BOX의 성능 규격)



- 당사 PV접속반 외함 GFRP 대한 결과.

	GFRP 재질 특징	
IK(충격내성 )	9 또는 10	✓
IP ( 방진방수 )	65 이상	✓
열안정성	70°C 에서 168시간	✓
내열	300 °C 이상 열가소성 수지는 약 130 °C 이상	✓
이상 발열 및 발화 내성	글로우 와이어 시험 960 °C 이상	✓
UV (자외선)	Delta E : 4-8 (자연계에서는 20년 이상 조건)	✓

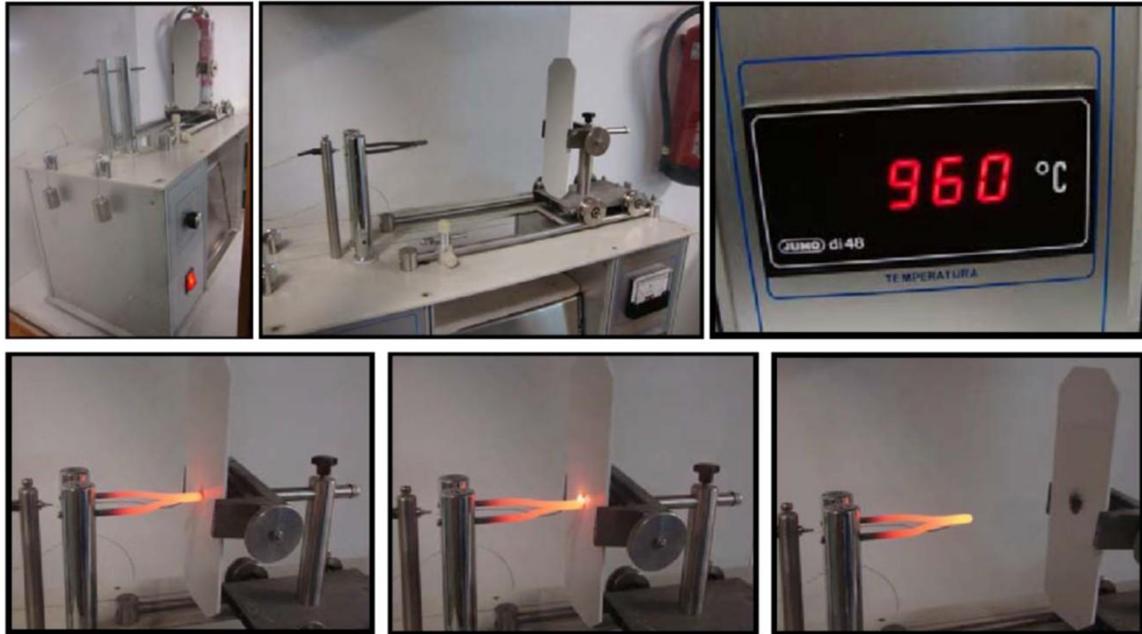
## 내연성 규격 요구 3단계

- ① 960±15°C    ② 850±15°C    ③ 650±15°C

규격 상한 960 ± 15 °C를 충분히 만족 시키는 열경화성 GFRP를 사용.  
 금속 케이스 수준의 내연성 및 높은 절연성에 의한 감전 방지 만족.

# IEC62208 내연성 규격요구 시험

- 내연성 규격요구 시험 ( 設定温度 :  $960 \pm 15^{\circ}\text{C}$  )



## Design verification performed on one sample

- 10.2.2 Resistance to corrosion
- 10.2.3 Properties of insulating materials
- 10.2.4 Resistance to UV
- 10.2.5 Lifting
- 10.2.6 Mechanical impact
- 10.2.7 Marking
- 10.3 Degree of protection
- 10.4 Clearance and creepage distances
- 10.5 Protection against electric shock and integrity of protective circuits
- 10.6 Incorporation of switching devices and components
- 10.7 Internal electrical circuits and connections
- 10.8 Terminals for external conductors
- 10.9 Dielectric properties
- 10.9.2 Power-frequency withstand voltage
- 10.9.3 Impulse withstand voltage
- 10.10 Verification of temperature rise
- 10.12 Electromagnetic compatibility (EMC)
- 10.13 Mechanical operation



## Routine verification performed on all units

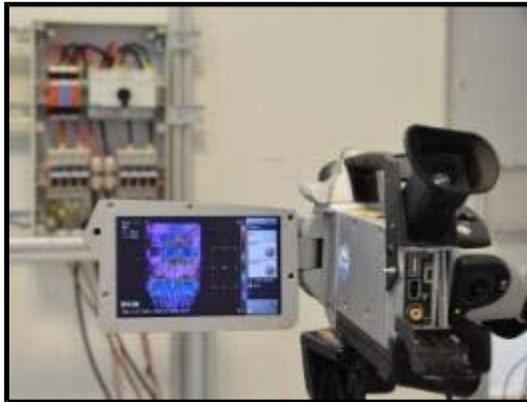
- 11.2 Degree of protection of enclosures
- 11.3 Clearance and creepage distances
- 11.4 Protection against electric shock and integrity of protective circuits
- 11.5 Incorporation of built-in components
- 11.6 Internal electrical circuits and connections
- 11.7 Terminals for external conductors
- 11.8 Mechanical operation
- 11.9 Dielectric properties
- 11.10 Wiring, operational performance and function

# 설계시 확인 테스트 및 조립후 확인 테스트

어셈블리 후 확인 시험



온도 상승 시험 " Hotspot 확인 " ( Thermographic )

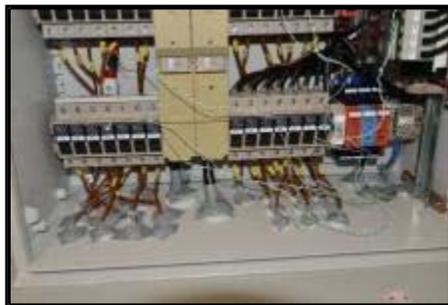


IEC 61439-2 에 따른 절연내력 시험



Insulation test @ 1,000V

온도 상승 시험  
( TC 센서 측정 )



큐브소프트

영업 / 신 태 현 팀장

010-9172-8436 / thshin1003@naver.com

**감사합니다.!**