



**Weidmüller** 

**KS C 8567:2017 및 바이드물러 태양광접속반**

Sales Manager, Process&Energy Sales team (신태현)

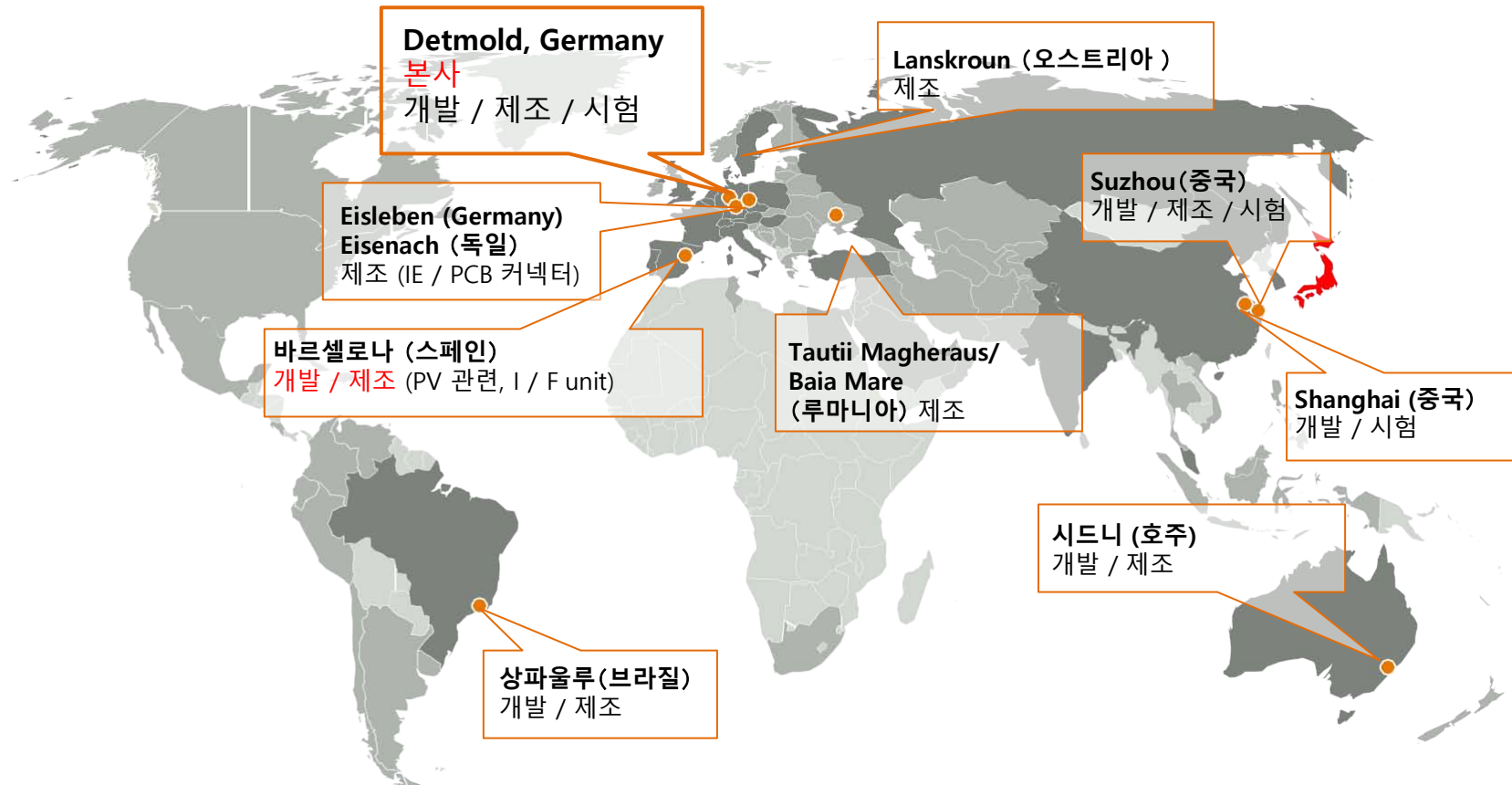
*November 2017*



➤ **바이드물러 회사 소개**

## ■ 글로벌 네트워크 : 개발 · 생산 거점

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



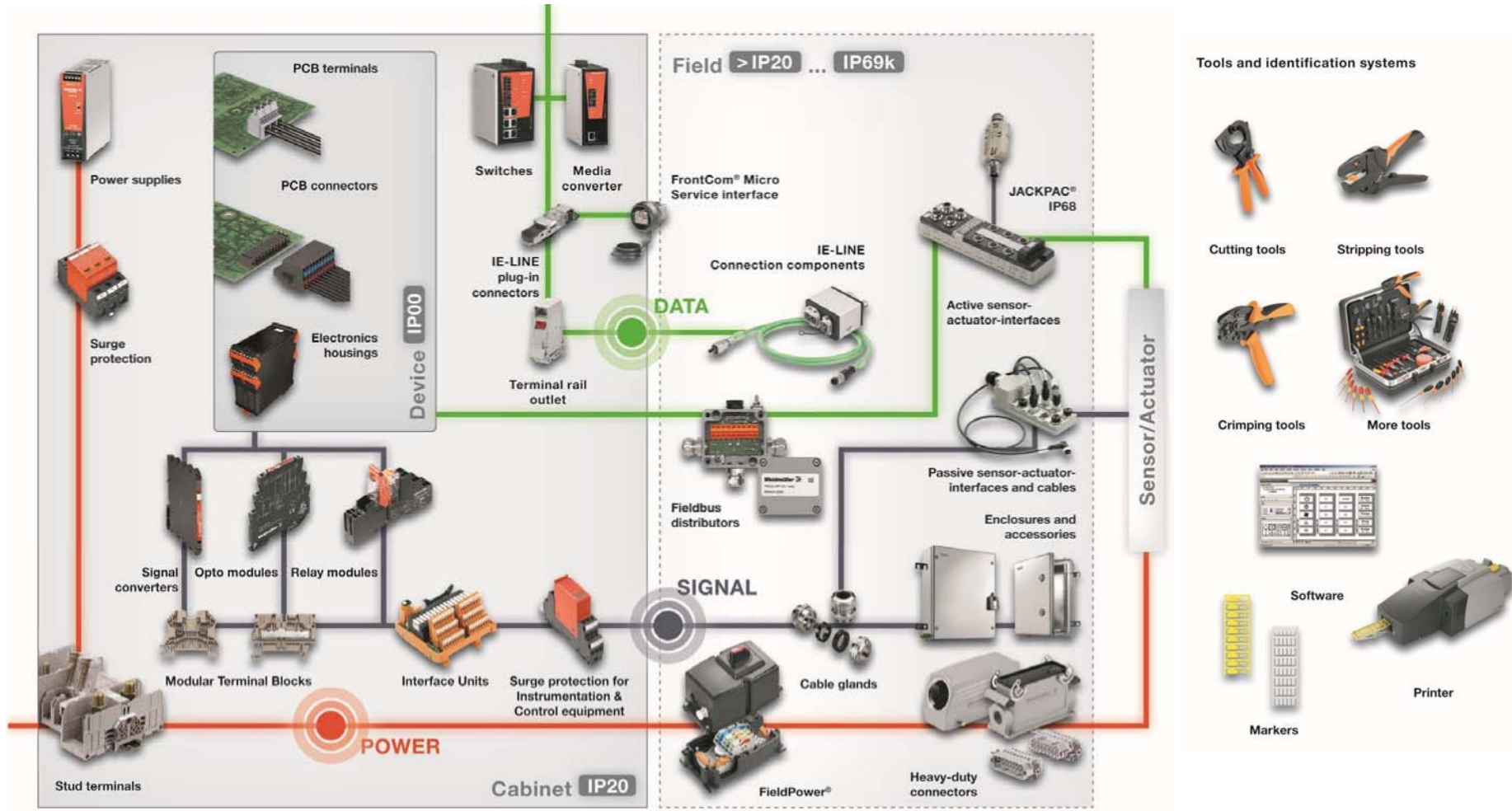
■ 23 현지 법인

■ 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**

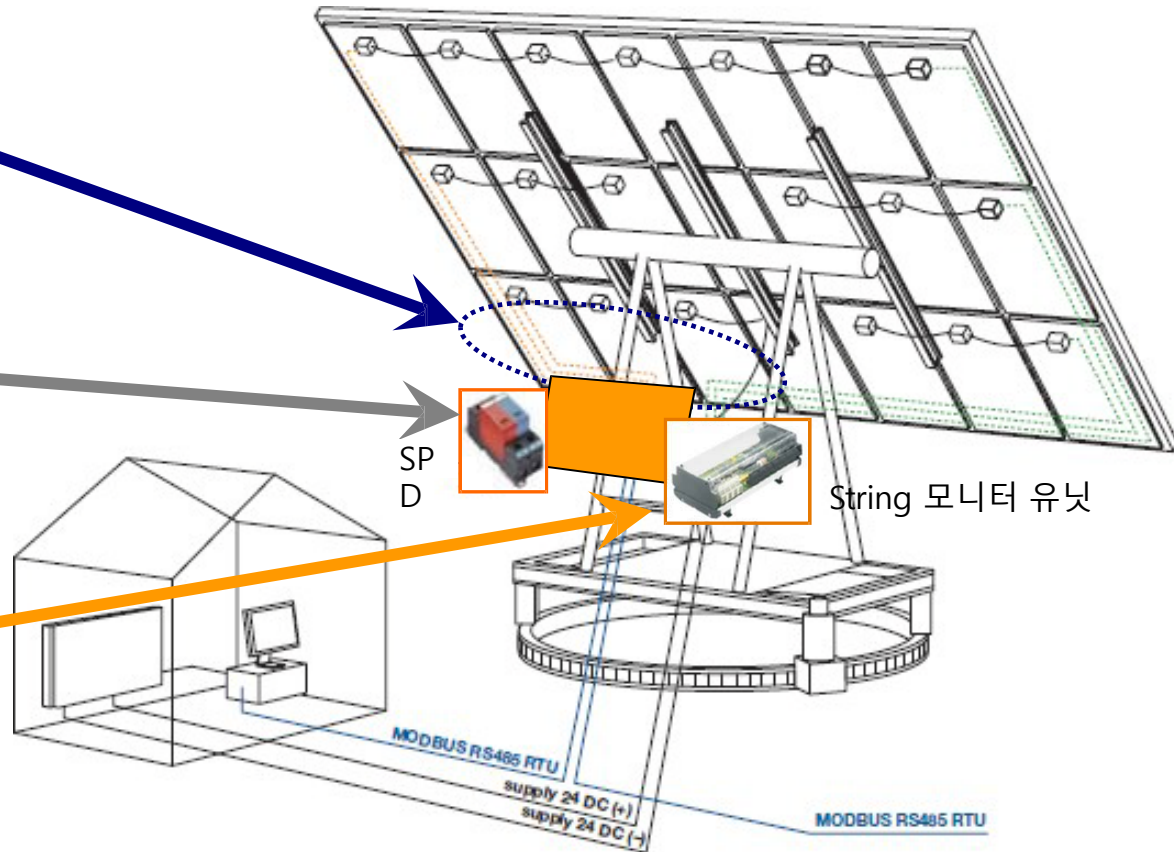
- 태양광 발전용 접속함 (PV Combiner Box)

## ■ 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”

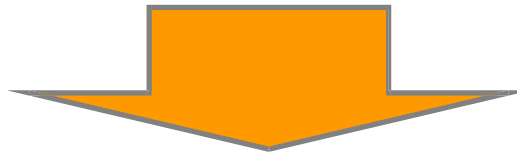
- 서지 보호 장치 (SPD)에 의해 PV 스트링과 모니터링 장비를 유도 낙뢰로부터 보호
- 퓨즈는 시스템 내에서 발생한 단락 등에 의한 역류, 과전류 보호
- 감전등 직접, 간접 접촉에서 보수 · 점검에 해당하는 사람들을 보호
- 퓨즈와 스위치 (개폐기)의 차단 기능을 통해 직접 접촉 위험 보호
- 자외선, 비, 눈, 벌레, 먼지, 모래로부터 보호

### 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 box**는 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 고장 발생률에 큰 영향



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

# 바이드 물러 PV Combiner Box 라인업



## Level 0 BOX 박막 PV 패널용 Combiner box



표준 사양 품  
(4 스트링)

## Level 1 BOX



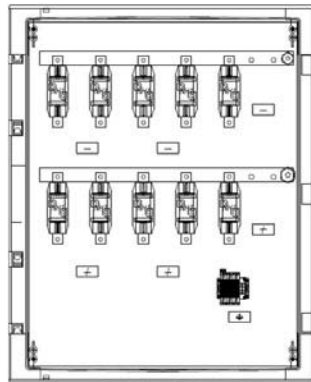
모니터링 기능이 있는 Combiner Box  
(8,14 스트링)

## PV Combiner Box (표준 사양 품)



표준 Combiner Box  
(8,14 스트링)

## Level 2 BOX PV 집전 상자 "New I"



NH1 형 높은 전류 퓨즈  
63A ~ 160A

NH3 형 높은 전류 퓨즈  
200A

표준 사양 집전 상자 (4, 6 회로 용) 사진은 6 회로

## 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, 정상준에 의뢰를 통해 최종 확인 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.

# Weidmüller

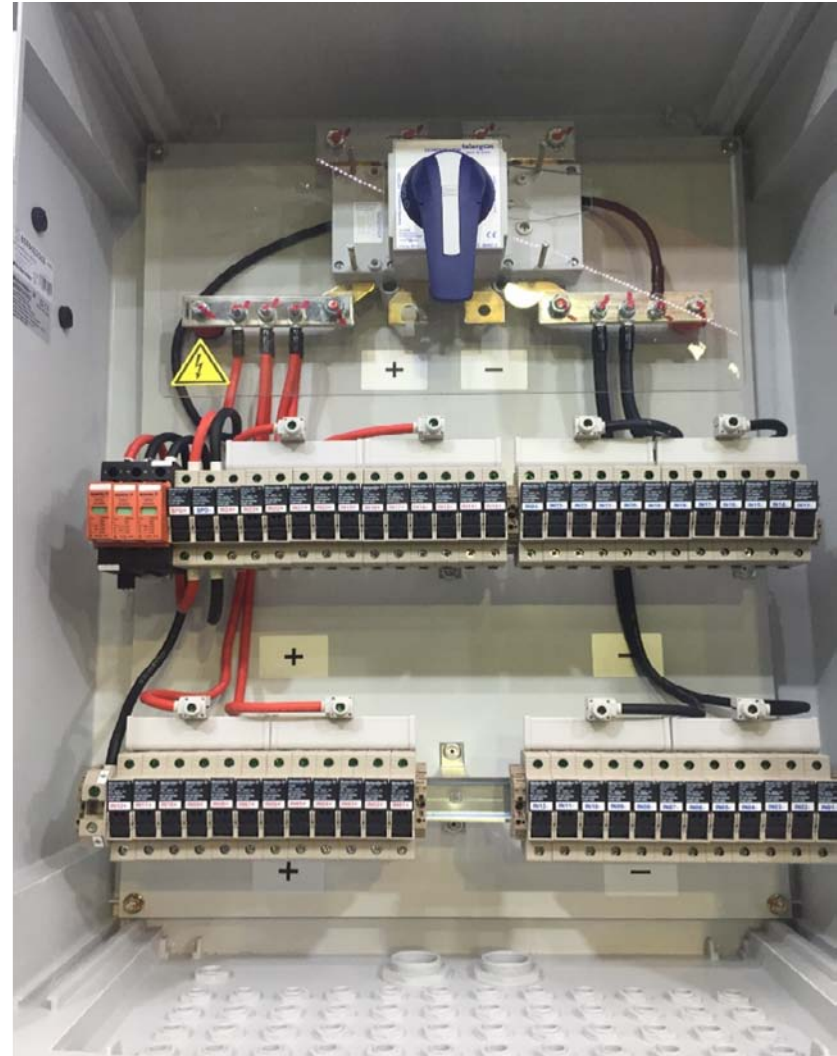
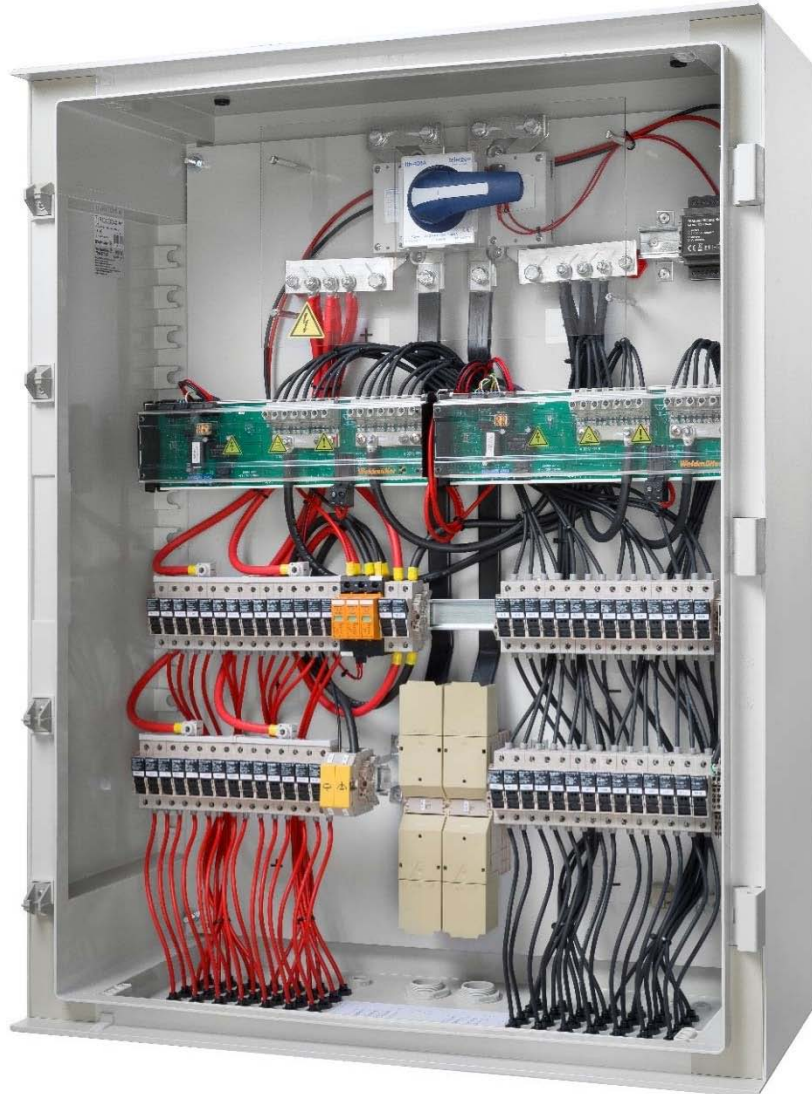
- 접속반 현장사고의 원인 및 바이드물러 접속반 장점



## 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. 당사는 최소 IP65이상 권장. IP65를 만족시키지 못할 경우, 먼지나 수분의 유입으로 접속반 고장의(통신형 PCB 기판 고장 등)또 하나의 요인.

Weidmüller 접속반의 장점 (3가지 현장사고원인 제거)






## Weidmüller 접속반의 장점 (3가지 현장사고원인 제거)

	화재 발생 요인	Weidmüller	타사	Remark
1	역전류방지 다이오드	Fuse+Disconnect S/W 사용	역류 방지 다이오드+MCCB 사용	
				
2	Hot spot	일정 토크 값으로 볼트 체결 (Torque Control)	Depending on companies.	
			 	

## Weidmüller 접속반의 장점 (3가지 현장사고원인 제거)

	고장 요인	Weidmüller	타사	Remark
3	<b>먼지 및 수분</b> (IP grade)	확실한 IP65 보장 : 통신형 접속반을 써도 문제 발생 없음 (접속반내 먼지 및 수분 유입 완벽 차단)	IP54/ IP65	

## Weidmuller 접속반의 장점(3가지 현장사고원인 제거)

	화재 발생 요인	Weidmuller	타사	Remark
4	접속반 내부 온도 조절	IEC Standard 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="1341 836 1603 1209">  <p>20CH</p> </div> <div data-bbox="1688 836 1951 1209">  <p>24CH</p> </div> </div>

# **Weidmüller**

- **바이드물러 접속반 기술적 특징 및 품질 관리**

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

### • 뛰어난 내 환경 성능

- 무도장 상태에서 내UV, 내염, 먼지 보호 (IP 보호 등급 : IP65)
- 내 충격성이 뛰어난 GFRP 소재로 구성 (IK 10 규격에 대응)
- 환기 기능은 Box 내부의 결로 현상을 감소



### • 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



### • 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
- 수지 Combiner Box는 구성 기기의 절연과 함께 2 중 절연이 가능

# IEC62208 규격 (BOX의 성능 규격)



- 당사 채용 열경화성 FRP 대한 결과 발취

	GFRP 재질 특징	
IK(충격내성)	9 또는 10	✓
IP(방진방수)	55 또는 65	✓
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)	✓

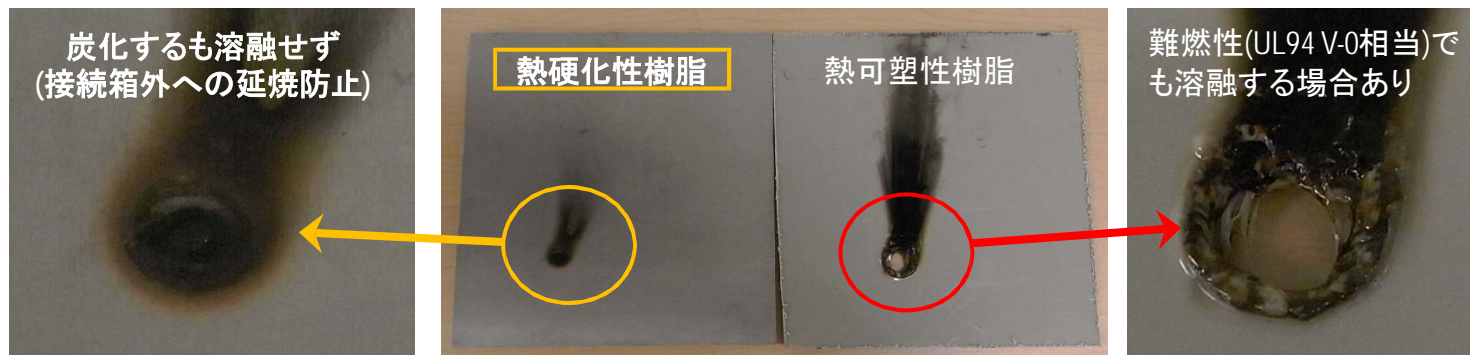
내연성 규격 요구 3단계

- 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 내연성성 및 높은 절연성 의한 감전 방지를 만족**



## ■ グローワイヤー試験(設定温度:960±15°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

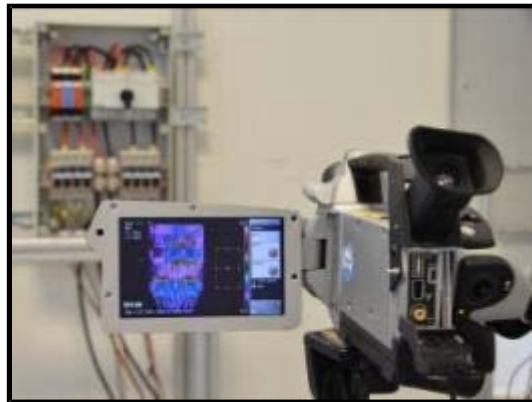
- 11.2 Degree of protection of enclosures
- 11.3 Clearance and creepage distances
- 11.4 Protection against electric shock and integrity of protective circuits
- 11.5 Incorporation of built-in components
- 11.6 Internal electrical circuits and connections
- 11.7 Terminals for external conductors
- 11.8 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.!**