

# 『인도, 통신 장비용 태양광 발전(SPV) 전원 공급 장치에 대한 일반 요구사항(GR) 표준 개정안』 심층분석 보고서

2025. 09.

TBT 통보 여부	통보	HS Code	8501.71, 8501.72, 8541.43
통보국	인도	전년도 수출규모 (천불)	5 (2024)
작성기관	한국기계전기전자시험연구원	문의처	tbt@kotica.or.kr

## [ 목 차 ]

1. 규제 개요 .....	1
2. 개정 세부내용 .....	2
3. 관련 법령 및 표준 .....	25
붙임 1. 규제 참고자료 .....	26

## 1

## 규제 개요

- (도입배경 및 목적) 인도 통신공학센터(TEC)는 통신 장비용 태양광 발전(SPV) 전원 공급 장치에 대한 일반 요구사항(GR) 표준 개정안(TEC 66090:2025)을 2025년 8월 8일 통보하고 의견을 수렴하고 있음
- (규제요지) 최신 기술 발전 및 요구사항을 반영하여 통신 장비용 태양광 발전(SPV) 전원 공급 장치의 일반 요구사항(GR) 일부 조항을 개정하였음

TBT 통보번호	■ IND/391	통보일	■ 2025-08-08
		고시일	■ 해당 없음
규제명		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ “통신 장비용 태양광 발전(SPV) 전원 공급 장치(TEC 66090:2017)”에 대한 개정 공고</li> <li>■ Notification for revision of GR on “Solar Photovoltaic(SPV) Power supply for Telecom Equipments (Standard No. TEC 66090:2017)”</li> </ul>	
규제부처		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 인도 통신공학센터(TEC)</li> <li>■ Telecommunication Engineering Centre</li> </ul>	
요구사항 유형		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 인간의 건강 및 안전 보호, 통신 보안, 적합성평가</li> </ul>	
제·개정 상태		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 개정 초안</li> </ul>	
채택일		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2025년 7월~8월 예정</li> </ul>	
의견수렴 마감일		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2025년 10월 07일</li> </ul>	
발효일		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2025년 8월~9월 예정</li> </ul>	
준수기한		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 해당 없음</li> </ul>	

 적용대상 및 수출규모

적용대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 통신 장비용 태양광(SPV) 전원 공급 장치</li> <li>■ Solar Photovoltaic(SPV) Power supply for Telecom Equipments</li> </ul>		
적용범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 12V DC, 48V DC, 또는 24V DC(독립형 애플리케이션에 한함)에서 작동하는 각종 통신 장비용 태양광 발전(SPV) 전원 공급 장치</li> </ul>		
■ 대상국 수출액 (전년기준, 천불)	■ 5	HS Code	■ 8501.71, 8501.72, 8541.43

## 2

## 개정 세부내용

### □ 규제 개요

#### ○ 통신 장비용 SPV 전원 공급 장치에 대한 일반 요구사항 표준 개정안

- 본 문서는 통신 장비용 태양광 발전(SPV) 전원 공급 장치에 대한 일반 요구사항(GR) 표준 개정 초안(TEC 66090:2025)으로, PSV 전원 공급 장치에 대한 시스템 설명, 기능 · 품질 · 성능 · 안전 등의 요구사항을 규정함
- 본 개정안의 주요 개정사항은 다음과 같음
  - ① 참조 문서를 최신 버전으로 업데이트하거나 국제표준으로 변경
  - ② 개정된 참조 문서에 따른 상세 요구사항 구성 변경 및 명확화
  - ③ 기술 발전에 따른 일부 요구사항 강화
  - ④ 기본 요구사항과 구매자 특정 요구사항 재구분

### □ 개정 세부 내용

#### ○ 서문 (규제원문 Chapter I 1조)

- 각 SPV 전원 공급 장치에 대한 도식을 명확히 명시하고, 하이브리드 SPV 전원 공급 장치의 부하 분담 관련 요구사항을 개정함
- 또한, TEC는 규제원문 Chapter 2에 명시된 구매자 요구사항에 대해 시험하지 않음을 명확히 규정함

[표 1] 개정 비교표 - 서문

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정안(TEC 66090:2025)
1.2	(a) 독립형 SPV 전원 공급 장치: 독립형 SPV 전원 공급 장치는 SPV 전원 생성 소스만 제공한다. [중략]	(a) 독립형 SPV 전원 공급 장치: 독립형 SPV 전원 공급 장치는 SPV 전원 생성 소스만 제공한다. [중략]  독립형 SPV 전원 공급 장치의 각 구성 요소를 보여주는 블록 도식은 부록-1에 제시되어 있다.
1.2	(b) 하이브리드 SPV 전원 공급 장치: 하이브리드 SPV 전원 공급 장치는 SPV 전원과 스위치 모드 전원 공급 장치(SMPS)를 모두 사용하여 작동한다. 이 유형의 전원 공급 장치는 부하 요구량의 50%에서	(b) 하이브리드 SPV 전원 공급 장치: 하이브리드 SPV 전원 공급 장치는 SPV 전원과 스위치 모드 전원 공급 장치(SMPS)를 모두 사용하여 작동한다. 이 유형의 전원 공급 장치는 부하 요구량의 50%에서

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정안(TEC 66090:2025)
	<p>100%를 SPV 전원이 충족하고, 나머지는 SMPS가 충족하도록 설계된다. SPV 전원이 충족해야 하는 부하의 비율은 SPV 어레이의 크기를 결정하는 데 필요하다. 전원 공급 장치의 정격 및 전압은 공급될 통신 장비의 작동 전압 및 전력 요구사항에 따라 달라진다.</p> <p style="color:red;">이 유형의 전원 공급 장치는 SMPS와 SPV 전원 모두에서 출력이 가능할 때, 두 전원이 부하를 공동으로 분담할 수 있는 기능을 갖추어야 한다. SPV 전원은 사용 가능한 전력에 따라 부하를 공급하고, 나머지 부하는 SMPS가 담당한다. 두 전원이 적절하게 부하를 분담하도록, SPV 전원의 전압은 최악의 작동 조건(높은 SPV 셀 온도)에서도 SMPS보다 높아야 한다. [중략]</p> <p style="color:red;">전원 공급 장치의 다양한 구성 요소를 보여주는 블록 도식은 부록-1에 제시되어 있다.</p>	<p>100%를 SPV 전원이 충족하고, 나머지는 SMPS가 충족하도록 설계된다. SPV 전원이 충족해야 하는 부하의 비율은 SPV 어레이의 크기를 결정하는 데 필요하다. 전원 공급 장치의 정격 및 전압은 공급될 통신 장비의 작동 전압 및 전력 요구사항에 따라 달라진다. 이 유형의 전원 공급 장치 또한 더 높은 자율성을 제공하기 위해 배터리 뱅크를 가진다.</p> <p>이 유형의 전원 공급 장치는 SMPS 정류기 및 SPV 전원 모두 출력이 가능할 때, 부하 요구사항을 SPV 전원이 충족하도록 설계된다. SPV 전원은 사용 가능한 전력에 따라 부하를 공급하며, 나머지 부하는 SMPS/배터리가 구매자가 정한 선호도에 따라 담당한다. 두 전원이 적절하게 부하를 분담하도록, SPV 전원의 출력 전압은 최악의 작동 조건(높은 SPV 셀 온도)에서도 SMPS보다 높아야 한다. [중략]</p> <p>하이브리드 SPV 전원 공급 장치의 다양한 구성 요소를 보여주는 블록 도식은 부록-2에 제시되어 있다.</p>
1.4	- (신설)	제2장의 요구사항은 권고 사항이며, 조달/입찰 시 구매자가 결정한다. TEC는 제2장 요구사항을 시험/검증하지 않는다.

### ○ 시스템 설명 (규제원문 Chapter I 2조)

- SPV 모듈 연결 방식에 대한 설명을 수정하고, 모듈 정격을 상향함
- 충전 컨트롤러 유닛 관련 일부 요구사항을 구매자 특별 요구사항이 아닌 기본 요구사항으로 정하고, 온도 변화로 인한 성능 저하 및 열 차단 요구사항을 추가함
- 상호 연결 케이블의 정격은 기술 발전에 따라 구매자와 상호 협의하여 정할 수 있음을 규정함

[표 2] 개정 비교표 - 시스템 설명

구분	기존 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정안(TEC 66090:2025)
2.1.1	<p>SPV 모듈: SPV 모듈은 SPV 전원 공급 장치의 기본 구성 요소로서, 다수의 태양전지(햇빛에 노출되면 직류 전기를 생성하는 반도체 소자)를 <b>직렬로 연결</b>하여 구성되며, 견고하고 투명도가 높은 전면 유리 커버로 밀폐 포장되어 있다. 이러한 모듈들은 직렬 및 병렬로 연결되어 원하는 전력과 전압을 얻는다. 본 문서에 따라 두 가지 정격은 12V/50Wp ~ 12V/300Wp, <b>24V/125Wp ~ 24V/300Wp</b>로 지정되어 있다. 단, 구매자는 필요에 따라 '<b>300Wp 이상</b>'을 지정할 수 있다.</p>	<p>SPV 모듈: SPV 모듈은 SPV 전원 공급 장치의 기본 구성 요소로서, 다수의 태양전지(햇빛에 노출되면 직류 전기를 생성하는 반도체 소자)를 <b>직렬 또는 병렬 방식으로 연결</b>하여 구성되며, 견고하고 투명도가 높은 전면 유리 커버로 밀폐 포장되어 있다. 이러한 모듈들은 직렬 및 병렬로 연결되어 원하는 전력과 전압을 얻는다. 본 문서에 따라 두 가지 정격은 12V/50Wp ~ 12V/300Wp, <b>24V/250Wp ~ 24V/550Wp 이상</b>으로 규정되어 있다. 단, 구매자는 필요에 따라 '<b>550Wp 이상</b>'을 지정할 수 있다.</p>
2.1.2	<p><b>충전 컨트롤러 유닛(CCU):</b> 충전 컨트롤러 유닛은 독립형 SPV 전원 공급 장치와 하이브리드 SPV 전원 공급 장치 모두에 공통으로 사용됩니다. [중략] 낙뢰 및 서지 보호 장치(SPV측은 충전 컨트롤러 자체에, SMPS측은 SMPS에) 설치를 위한 장치를 제공해야 한다. <b>시스템은 TEC GR No. TEC/GR/FLA/LSP-001/01/June 2010에 따른 1단계 및 2단계 SPD를 갖추어야 한다.</b> 소형 12V SPV 전원 공급 장치(모노블록 사용)의 경우, 배터리는 충전 컨트롤러 내부에 수용될 수 있다.</p> <p><b>구매자가 요구할 경우,</b> 태양광 충전 컨트롤러는 MPPT 기술을 기반으로 하여 더 높거나 낮은 전압의 태양광 패널 어레이로부터 배터리를 충전할 수 있어야 한다. 더 많은 에너지를 얻기 위해 고전압을 전류로, 또는 그 반대로 변환해야 한다. 그러나 이렇게 생성된 더 높은 전압은 위험하지 않아야 하며, 안전을 위해 IEC 60950-1(2005)에 따른 가능한 모든 보호 조치를 취해야 한다.</p> <p><b>구매자/사용자가 원할 경우, PWM 제어</b></p>	<p><b>충전 컨트롤러 유닛(CCU):</b> 충전 컨트롤러 유닛은 독립형 SPV 전원 공급 장치와 하이브리드 SPV 전원 공급 장치 모두에 공통으로 사용됩니다. [중략] 낙뢰 및 서지 보호 장치(SPV측은 충전 컨트롤러 자체에, SMPS측은 SMPS에) 설치를 위한 장치를 제공해야 한다.</p> <p>소형 12V SPV 전원 공급 장치(모노블록 사용)의 경우, 배터리는 충전 컨트롤러 내부에 수용될 수 있다.</p> <p>태양광 충전 컨트롤러는 MPPT 기술을 기반으로 하여 더 높거나 낮은 전압의 태양광 패널 어레이로부터 배터리를 충전할 수 있어야 한다. 더 많은 에너지를 얻기 위해 고전압을 전류로, 또는 그 반대로 변환해야 한다. 그러나 이렇게 생성된 더 높은 전압은 위험하지 않아야 하며, 안전을 위해 IEC 60950-1(2005)에 따른 가능한 모든 보호 조치를 취해야 한다.</p>

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정안(TEC 66090:2025)
	<p>기술의 장점을 활용할 수 있다.</p> <p>CCU는 다음 기능을 포함해야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) [생략]</li> <li>(ii) 충전 컨트롤러는 인도 지역의 극한 온도 때문에 -15°C에서 +55°C의 주변 온도에서 전력 처리 능력에 어떠한 성능 저하(de-rating) 없이 작동할 수 있어야 하며, 온도와 관련된 전력 또는 성능 저하는 시스템 성능에 영향을 미치지 않아야 한다.</li> </ul>	<p>CCU는 다음 기능을 포함해야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) [생략]</li> <li>(ii) 충전 컨트롤러는 인도 지역의 극한 온도 때문에 -15°C에서 +55°C의 주변 온도에서 전력 처리 능력에 어떠한 성능 저하(de-rating) 없이 작동할 수 있어야 하며, 온도와 관련된 전력 또는 성능 저하는 시스템 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 그러나 55°C를 초과하여 75°C까지는 성능 저하가 허용되며, 75°C를 초과할 경우 열 차단이 허용된다.</li> </ul>
2.1.5	<p>상호 연결 케이블:</p> <p>[중략]</p> <p>또한, 사용되는 케이블의 정격은 “SPV 전원 공급 장치 계획 및 유지보수 지침(TEC/GL/TX/SPV-05/02/MAR.2015)”에 제시된 지침에 따라 결정될 수 있다. 사용되는 케이블은 난연성이어야 하며, 내후성이 있어야 한다.</p>	<p>상호 연결 케이블:</p> <p>[중략]</p> <p>또한, 사용되는 케이블의 정격은 TEC에서 발행한 “SPV 전원 공급 장치 계획 및 유지보수 지침(TEC 66079:2015)” 또는 최신 기술 발전 사항을 반영하여 제조사/OEM과 구매자/사용자 간 상호 협의에 따라 결정될 수 있다. 사용되는 케이블은 난연성이어야 하며, 내후성이 있어야 한다. 케이블의 정격은 발주 정보에 명확히 기재되어야 한다.</p>
2.3	<p>전원 공급 장치 용량: [중략]</p> <p>배터리의 전압과 용량은 부하 전압, 최적 부하 및 '자율 운전 시간'에 따라 달라진다. SPV 어레이, 충전 컨트롤러, SMPS, 배터리, 상호 연결 케이블의 크기는 "SPV 전원 공급 장치 계획 및 유지보수 지침(TEC/GL/TX/SPV-05/02/MAR.2015)"에 따라 계산될 수 있다. SPV 전원, SMPS, 충전 컨트롤러 등 각 부품의 정격은 발주 정보에 명확히 기재되어야 한다.</p>	<p>전원 공급 장치 용량: [중략]</p> <p>배터리의 전압과 용량은 부하 전압, 최적 부하 및 '자율 운전 시간'에 따라 달라진다. SPV 어레이, 충전 컨트롤러, SMPS, 배터리, 상호 연결 케이블의 크기는 "SPV 전원 공급 장치 계획 및 유지보수 지침(TEC 66079:2015)" 또는 최신 기술 발전에 따라 제조사/OEM과 구매자/사용자 간 상호 협의"에 따라 계산될 수 있다. SPV 전원, SMPS, 충전 컨트롤러 등 각 부품의 정격은 발주 정보에 명확히 기재되어야 한다.</p>

○ 기술 요구사항 (규제원문 Chapter I 3조)

- SPV 모듈과 관련하여 유리, 투명 백시트 등의 소재나 고효율 태양전지 등 최신 기술을 반영할 수 있도록 규정하고, 모듈 정격 상향에 따라 구성 요구 사항도 개정됨
- 충전 제어 유닛에 최대 전력점 추적(MPPT) 및 갈바닉 절연, 입력 전압 관련 요구사항을 추가함
- 리튬 이온 배터리를 사용하는 경우의 DC 출력 조정 관련 요구사항이 추가됨
- 원격 제어 및 모니터링 관련 요구사항을 개정하고 분배, 스위칭, 제어, 알람 및 모니터링 장치(DSCA)에 관한 기술 요구사항을 3.29항으로 신설함

[표 3] 개정 비교표 - 기술 요구사항

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정 안(TEC 66090:2025)
3.1.3	SPV 모듈은 인도의 어떠한 기후 조건에서도 옥외에 15년간 노출될 때 손상이나 유해한 변화를 일으키지 않는 것으로 알려진 재료와 부품으로 제작되어야 하며, 캡슐화된 부품에 기계적·환경적 보호를 제공해야 한다. <b>모듈 외부 재료를 선택할 때는 조류와 동물의 공격 가능성도 고려해야 한다.</b>	SPV 모듈은 인도의 어떠한 기후 조건에서도 옥외에 15년간 노출될 때 손상이나 유해한 변화를 일으키지 않는 것으로 알려진 재료와 부품으로 제작되어야 하며, 캡슐화된 부품에 기계적·환경적 보호를 제공해야 한다.
3.1.4	모듈은 검증된 적층 구조를 가져야 한다. 적층체는 충격 저항성과 추가적인 방습 기능을 제공하기 위해, 적절한 가장자리 개스킷/실리콘 고무 실런트를 사용하여 경량 양극 처리 알루미늄 프레임에 밀봉되어야 한다. <b>뒷면은 불투과성 알루미늄 포일/폴리에스터 및 TEDLAR과 같은 백색 반사 플라스틱 소재로 구성되어야 한다.</b>	모듈은 검증된 적층 구조를 가져야 한다. 적층체는 충격 저항성과 추가적인 방습 기능을 제공하기 위해, 적절한 가장자리 개스킷/실리콘 고무 실런트를 사용하여 경량 양극 처리 알루미늄 프레임에 밀봉되어야 한다. <b>모듈의 뒷면은 유리, 투명 백시트, 백색 반사 백시트 등 최신 제조 공정을 반영하여 설계될 수 있다.</b>
3.1.6	SPV 모듈 프레임에는 단자함이 부착되어야 한다. 단자함은 습기 침투에 강해야 하며, 국부적 음영으로 인한 셀 과열을 방지하기 위해 바이패스 다이오드가 내장되어야 한다. <b>모듈은 바람직하게는 자체 배수 및 자체 세정 기능을 갖추어야 한다.</b>	SPV 모듈 프레임에는 단자함이 부착되어야 한다. 단자함은 습기 침투에 강해야 하며, 국부적 음영으로 인한 셀 과열을 방지하기 위해 바이패스 다이오드가 내장되어야 한다.
3.1.8	SPV 모듈은 지상용 응용을 위해 사용되며, 단결정/다결정 실리콘 태양전지로 구성되어	SPV 모듈은 지상용 응용을 위해 사용되며, <b>다결정/단결정뿐 아니라 PERC, TOPCon,</b>

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정안(TEC 66090:2025)
	직·병렬 방식으로 연결되어야 한다. 각 모듈은 불리한 기후 조건에서도 안정적으로 동작할 수 있도록 완전히 캡슐화되고 밀봉되어야 한다.	HJT 또는 기타 첨단 실리콘 기반 기술을 포함한 고효율 태양전지로 제작되어야 하며, 원하는 출력을 달성하기 위해 적절한 직·병렬 방식으로 연결되어야 한다. 각 모듈은 멀티 레이어 폴리머 백시트 또는 유리-유리 구조와 같은 첨단 소재(다층 폴리머 백시트 또는 유리-유리 구조 등)를 사용하여 완전히 캡슐화되어야 한다.  통신용으로 사용되는 SPV 모듈은 BIS(인도 표준국) 관련 표준 및 인도 정부 규제 요구사항을 준수해야 한다.
개정전 3.2.1	패널은 모듈식 구성이어야 하며, 12V SPV 전원용 모듈 1개와 48V SPV 전원용 모듈 4개를 직렬로 연결하여 구성된다. 12V SPV 발전 모듈의 정격은 12V/50Wp ~ 12V/300Wp 이다. 모듈은 부하 요구사항 및 공간 가용성에 따라 선택될 수 있다. 24V의 경우(독립형 애플리케이션 전용), 24V SPV 발전 모듈의 정격은 24V/125Wp ~ 24V/300Wp 이다.	[삭제됨]
3.2.1 (개정전 3.2.2)	어레이는 다수의 패널을 병렬로 연결하여 구성된다. 어레이 내 패널 수는 현재의 부하 요구사항에 따라 결정되며, 추후 필요에 따라 예상되는 최종 한도까지 더 많은 패널을 추가할 수 있는 조항이 포함된다.	어레이 내 패널 수는 현재의 부하 요구사항에 따라 결정되며, 추후 필요에 따라 예상되는 최종 한도까지 더 많은 패널을 추가할 수 있는 조항이 포함된다.
개정전 3.2.9	인도의 응용 및 지리적 위치를 고려하여, 모듈 내 직렬 셀의 수는 36개여야 한다.	[삭제됨]
3.2.9 (개정전 3.2.10)	개방 회로 전압: 제조사가 25°C에서 최대, 최소 및 공칭 전압을 명시해야 하지만, 어떠한 경우라도 3.2.3절에 명시된 값보다 낮아서는 안 된다.	개방 회로 전압: 제조사가 25°C에서 최대, 최소 및 공칭 전압을 명시해야 하지만, 어떠한 경우라도 명시된 값보다 낮아서는 안 된다.
3.2.13 (개정전 3.2.14)	변환 효율 및 충진계수(Fill factor): 최대 출력 시 캡슐화된 셀의 변환 효율은 13% 이상이어야 하며, 모듈의	변환 효율 및 충진계수(Fill factor): 250 Wp 미만 패널의 경우: 최대 출력 시 캡슐화된 셀의 변환 효율은 13%

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정안(TEC 66090:2025)
	변환 효율은 12% 이상이어야 한다. 충진계수는 68% 이상이어야 한다.	이상이어야 하며, 모듈의 변환 효율은 12% 이상이어야 한다. 충진계수는 68% 이상이어야 한다.  250 Wp 초과 패널의 경우: 최대 출력 시 캡슐화된 셀의 변환 효율은 20% 이상이어야 하며, 모듈의 변환 효율은 19% 이상이어야 한다. 충진계수는 75% 이상이어야 한다.
3.3.1	[기준 조항이 3.3.2로 이동]	태양광 충전 컨트롤러 모듈은 MPPT 기술을 사용하여 태양광 PV 패널/어레이 입력 전압을 각각 12V/24V/48V SPV 전원 공급 장치용 최대 13.8V/27.6V/55.2V DC 출력 전압으로 변환해야 한다. 태양광 충전 컨트롤러는 55.2V DC 출력 전압 또는 그 이상인 경우 갈바닉 절연을 갖추어야 하며, 통신 장비는 절연되지 않은 전원에 노출되어서는 안 된다.
3.3.2.1	- (신설)	입력 전압(공칭): 공칭 입력 전압(DC)은 SPV 패널 데이터시트에 따라 최대 전력점 추적 전압( $V_{mp}$ )을 기반으로, 그리고 구매자/조달자가 전달한 태양광 패널 용량/정격을 기반으로 제조사가 명시해야 한다. 예를 들어, 1KW 태양광 CCU의 공칭 입력 전압은 $42 \times 2 = 84V_{dc}$ 이며, 여기서 42Vdc는 500W SPV 패널 1개의 $V_{mp}$ 전압이다(OEM/제조사 SPV 패널 데이터 시트 기준).
3.3.2.2	- (신설)	입력 전압(범위): 허용 가능한 입력 전압(DC) 범위는 SPV 패널 데이터 시트를 기반으로, 그리고 구매자/조달자가 전달한 태양광 패널 용량/정격을 고려하여 제조사가 명시해야 한다. 태양광 CCU는 입력 전압 " $V_{mp} \times N - 10\%$ " ( $V_{mp}$ 는 SPV 패널 데이터 시트에서, N은 직렬로 연결된 SPV 패널 수에서 도출)까지 최대 출력 전력을 제공해야 한다. " $V_{mp} \times N - 10\%$ " 미만에서는 태양광 CCU의 선형 성능 저하가 허용된다.

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정안(TEC 66090:2025)
3.18	DC 출력 전압 조정: DC 출력은 입력 전압의 전 범위에서 부하 25%~100% 구간에 대해, 12V 장치에서는 13.5V ± 1% (정격 13.5V), 48V 장치에서는 54V ± 1% 범위로 조정되어야 한다. 정격 전압은 반부하 시에 설정되어야 한다.	DC 출력 전압 조정: DC 출력은 입력 전압의 전 범위에서 부하 25%~100% 구간에 대해, 12V 장치에서는 13.5V ± 1% (정격 13.5V), 48V 장치에서는 54V ± 1% 범위로 조정되어야 한다. 정격 전압은 반부하 시에 설정되어야 한다. 리튬이온 배터리의 경우, 정격 DC 출력 전압은 12V 장치에서 14.2V, 24V 장치에서 28.4V, 48V 장치에서 53.25V로 낮출 수 있다.
3.22	[생략] 온도 보상의 기준 온도는 27°C로 설정해야 한다.	[생략] 온도 보상의 기준 온도는 27°C로 설정해야 한다. 단, 리튬이온(Li Ion) 배터리의 경우 온도 보상은 VRLA와 다르며, 반드시 Li-ion 셀의 데이터 시트를 기준으로 해야 한다.
3.27	원격 제어 및 모니터링: 충전 컨트롤러는 RS-232/RS-485 호환이어야 한다. 이는 RS-232 / RS-485 / 이더넷 (SNMP 프로토콜)을 통해 원격지에서 발전소 및 관련 배터리의 모니터링, 알람 및 제어 기능을 제공해야 한다. 발전소와 원격지 간의 정보 교환 및 프로토콜 형식은 부록-3에 명시된 바를 따라야 한다.	원격 제어 및 모니터링: DSCA 컨트롤러는 SPV 전원 공급 시스템과 원격지 모니터링 장비 간의 정보 교환에 필요한 기능을 갖추어야 하며, 해당되는 경우 TEC GR 66110:2024의 1.3절에 명시된 대로 SNMP 및/또는 RS-485 Modbus / RS-232 통신을 통해야 한다. SPV 전원 공급 시스템의 OEM/제조사는 이 시스템이 SPV 시스템과 연결해야 하는 장비/제품과 상호 운용 가능하도록 보장해야 한다. 또한 상호 운용성 문제 발생 시, 해당 제조사/OEM은 문제 해결을 위한 지원/도움을 제공해야 한다. 원격 모니터링을 위해 확장될 알람 및 파라미터 목록은 (a) SNMP / RS-485 통신, (b) 내부 통신용 RS-485/CAN/Modbus를 통해 이 문서에 특별히 언급된 내용 외에도 TEC GR 66110:2024에 따라야 한다. 구매자는 TEC GR 66110:2024에 나열된 알람 외에 원격 모니터링을 위해 추가될 알람을 지정할 수 있다.

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정안(TEC 66090:2025)
3.29	- (신설)	DSCA (분배, 스위칭, 제어, 알람 및 모니터링 장치) SPV 전원 시스템은 제어, 모니터링 및 알람을 위해 메뉴 기반의 마이크로 프로세서 제어 기술에만 기반한 DSCA라는 공통 컨트롤러로 구성된다. 이는 정류기/태양광 충전 컨트롤러, 배터리 충전 등의 작동을 제어하고, 알람과 다양한 파라미터를 모니터링하며 원격 모니터링 시스템에 보고한다. DSCA는 소프트웨어 버전을 표시해야 한다.
3.29.1	- (신설)	원격 모니터링을 위해 시스템은 SNMP(단순 네트워크 관리 프로토콜) v2 또는 그 이상 버전을 지원해야 한다. 그러나 구매자/조달자가 요구하는 경우, 시스템은 RS-485 Modbus / RS 232 통신도 추가로 지원해야 한다.
3.29.2	- (신설)	DSCA는 이더넷 인터페이스를 사용하는 OTA(무선) 원격 소프트웨어 업그레이드 기능을 갖추어야 한다. 또한, 해당 시 RS485 인터페이스를 사용하는 원격 소프트웨어 업그레이드 기능도 지원해야 한다.
3.29.3	- (신설)	모든 파라미터 설정은 메뉴 기반의 마이크로프로세서 제어를 통해서만 이루어져야 하며, 어떤 단계에서도 전위차계 사용은 금지된다. 마이크로프로세서 또는 DSCA의 고장은 개별 정류기/태양광 충전 컨트롤러/배터리 세트의 설정에 영향을 미치지 않아야 하며, 어떤 파라미터도 교란되지 않아야 한다. (구매자는 적용 사례에 따라 DSCA의 이중화 여부를 결정할 수 있다.) DSCA의 고장 시, 모든 전원 소스 유닛은 최신 설정에 따라 부하를 처리해야 한다.
3.29.4	- (신설)	부하로부터 배터리의 자동 격리/재연결 기능이 있어야 한다. 이러한 조건에 대한 작동 및 해제 전압은 배터리 관련 각 절에 명시된 바와 같아야 한다.

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정안(TEC 66090:2025)
3.29.5	- (신설)	DSCA는 Li-ion 배터리 BMS(배터리 관리 시스템)와 통신하여 파라미터 및 알람을 모니터링하고 배터리의 충전 전류를 제어해야 한다. 마찬가지로, DSCA는 VRLA 배터리와 통신하여 파라미터 및 알람을 모니터링해야 한다.
3.29.6	- (신설)	배터리 경로 전류 제한: 배터리 충전 전류는 상기 관련 절에 명시된 대로 설정할 수 있어야 한다.
3.29.7	- (신설)	보호: DSCA의 제어 및 감지 회로의 고장은 어떠한 위험도 초래해서는 안 된다. 시스템의 전압이 비정상적으로 증가하여 부하를 위험에 빠뜨려서는 안 된다.
3.29.8	- (신설)	<b>모니터링 알람 및 표시:</b> DSCA에는 다음과 같은 최소한의 상태(이에 국한되지 않음)를 표시하기 위해 밝은 LCD/LED를 통한 시각적 표시/디스플레이가 제공되어야 한다. a) 배터리 전압 높음(56V 초과)/낮음(45.6V 미만) b) 정류기 고장 c) 주 전원 고장 d) 주 전원 "ON"/배터리 방전 e) 팬 고장(랙 수준에 팬이 제공된 경우) f) 배터리 고장 또는 배터리 없음(배터리별 별도) g) 부하로부터 배터리 격리 h) 낙뢰 및 서지 보호 i) 태양광 충전 컨트롤러 고장 j) AC 출력 전압 비정상
3.29.9	- (신설)	DSCA는 태양광 활용을 극대화하는 내장형 로직을 갖추어야 한다. 기타 기능 (선택사항): 구매자는 다음의 선택적 관리 기능에 대한 요구사항을 결정할 수 있다. a) 에너지 절약 관리 b) 배터리 효율 및 관리 c) 모든 파라미터 및 알람 데이터 로깅

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정 안(TEC 66090:2025)
		<p>(Excel 또는 읽기 가능한 형식으로 다운로드 가능)</p> <p>d) 해당되는 경우, EB, 태양광, 배터리 등 입력 전원 소스별 작동 시간 계산 및 표시 기능</p> <p>e) USB 포트 또는 그 외의 보안 모드를 사용하여 펜 드라이브나 다른 승인된 저장 장치 등에 로그 파일을 다운로드할 수 있다.</p>

○ 품질 요구사항 (규제원문 Part I 4조)

- 품질경영시스템 및 품질보증 관련 참조 문서를 최신판으로 쟁신하고, 형식 승인 후 품질 보증 시험은 구매자 요구사항에 따라 수행해야 함을 규정함
- 평균 고장 간격(MTBF) 및 평균 복구 시간(MTTR)을 구체적 수치로 규정하고, 장비 가용성 요구사항을 삭제함

[표 4] 개정 비교표 - 품질 요구사항

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정 안(TEC 66090:2025)
4.5 a)	시스템의 모든 장치는 국제 품질경영시스템 ISO 9001:2008(최신판)을 준수하여 제조되어야 하며, 제조업체는 이에 대해 적절히 인증을 받아야 한다. 제조업체가 따르는 품질보증시스템을 설명하는 품질 계획서를 제출해야 한다. 또한 제조업체는 ISO 14001(최신판) 환경 요구사항에 대한 인증도 받아야 한다.	시스템의 모든 장치는 국제 품질경영시스템 ISO 9001:2015를 준수하여 제조되어야 하며, 제조업체는 이에 대해 적절히 인증을 받아야 한다. 제조업체가 따르는 품질보증시스템을 설명하는 품질 계획서를 제출해야 한다.
4.5 b)	모든 장비는 품질 매뉴얼 QM-118(제품 설계의 품질 신뢰성)에 명시된 최신 BSNL QA 지침에 따라 제조되어야 하며, 매뉴얼 QM-202(인쇄 회로 기판 어셈블리(PBA) 및 개별 단자 어셈블리의 품질에 대한 시각적 평가 지침), QM-204(인쇄 배선 기판 어셈블리 수리 및 수정에 대한 작업 표준 지침), QM-205(인쇄 회로 기판의 작업 표준 지침), QM-206(인쇄 회로 기판 어셈블리의 작업 표준 지침), QM-207(통신 장비용 연납	모든 장비는 품질 매뉴얼 QM-118(제품 설계의 품질 신뢰성), 매뉴얼 QM-202(인쇄 회로 기판 어셈블리(PBA) 및 개별 단자 어셈블리의 품질에 대한 시각적 평가 지침), QM-204(인쇄 배선 기판 어셈블리 수리 및 수정에 대한 작업 표준 지침), QM-205(인쇄 회로 기판의 작업 표준 지침), QM-206(인쇄 회로 기판 어셈블리의 작업 표준 지침), QM-207(통신 장비용 연납

구분	기존 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정안(TEC 66090:2025)
	어셈블리의 작업 표준 지침), QM-207(통신 장비용 연납 및 플렉스 지침) 및 QM 210(표면 실장 장치에 대한 작업 표준 지침)에 따라야 한다.	및 플렉스 지침) 및 QM 210(표면 실장 장치에 대한 작업 표준 지침)에 따라야 한다.
4.6	품질 보증 시험: 형식승인 후 특정 발주에 따라 공급되는 각 장치는 본 문서의 요구사항이 충족되었는지 확인하기 위해 검사 및 시험을 받아야 한다. <b>이러한 시험은 BSNL의 품질보증 부서(QA wing of BSNL)에서 수행해야 한다.</b>	품질 보증 시험: 형식승인 후 특정 발주에 따라 공급되는 각 장치는 본 문서의 요구사항이 충족되었는지 확인하기 위해 검사 및 시험을 받아야 한다. <b>이러한 시험은 구매자의 요구사항에 따라 수행해야 한다.</b>
4.7	MTTR / MTBF / 예비 부품: <b>MTTR(Mean Time To Restore, 평균 복구 시간) 및 MTBF(Mean Time Between Failure, 평균 고장 간격)</b> 의 예측 및 관찰값은 제조업체가 계산과 함께 제출해야 한다. MTBF는 QM-115에 따라 검증되어야 한다. 이 수치를 기반으로, 장비 공급업체는 3년간의 유지보수용 예비 부품을 지정해야 한다. 장비 가용성은 99.9% 이상이어야 한다.	MTTR / MTBF / 예비 부품: 4.7.1 MTTR 및 MTBF의 예측 및 관찰값은 제조업체가 계산과 함께 제출해야 한다. 4.7.2 시스템 및 개별 모듈(CCU, SMPS, 배터리, DSCA)의 MTBF는 팬을 제외하고 최소 100,000시간 이상이어야 한다. 4.7.3 고장 모듈/유닛(Rectifier, CCU)을 교체·복구하는 평균 시간(MTTR)은 2분 미만이어야 한다. 4.7.4 이 수치를 기반으로, 장비 공급업체는 3년간의 유지보수용 예비 부품을 지정해야 한다.

### ○ 환경 요구사항 (규제원문 Part I 5조)

- 환경 및 신뢰성 시험 요구사항을 최신 TEC 표준 또는 IEC 표준으로 변경하고, 이에 따른 세부 요구사항, 환경시험 구성 등을 명시함
  - SPV 모듈의 환경 요구사항 기준 문서를 변경하고, 전체 모듈 중 1%에 대한 샘플 검사는 구매자가 수행하는 것으로 하며, 특정 환경시험 조건이 아닌 구매자가 요구하는 추가 조건을 충족하도록 함
  - 충전 컨트롤러 및 SMPS에 대한 개별적 환경 요구사항 삭제
  - 절연저항 및 내전압 시험 조건을 세분화하고, 적용 표준을 UL 표준에서 IEC 표준으로 변경함
  - SPD와 관련하여, 방전 전류 사양을 강화하고, 적용 표준은 EN 표준에서 IEC 표준으로 변경함

- AC 메인 측 보호 관련 참조 문서를 최신 TEC 표준으로 개정함

[표 5] 개정 비교표 - 환경 요구사항

구분	기존 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정안(TEC 66090:2025)
5.0	<p><b>환경 요구사항:</b></p> <p>SPV 모듈/패널/아레이, 충전 컨트롤러 유닛, 하이브리드 전원 공급 시 SMPS, 거치 구조물 및 배터리는 QM-333 관련 조항의 요구사항을 준수해야 하며, 해안 지역의 염분 환경에서도 동작 가능해야 하고, 언제라도 부식이 발생하지 않아야 한다.</p>	<p><b>환경 요구사항:</b></p> <p>SPV 모듈/패널/아레이, 충전 컨트롤러, 하이브리드 전원 공급 시 SMPS, 거치 구조물 및 배터리는 TEC 14016:2010 (구 번호 QM-333, 적용 가능 시 B2 또는 D 등급) 관련 조항의 요구사항을 준수해야 하며, 해안 지역의 염분 환경에서도 동작 가능해야 하고, 언제라도 부식이 발생하지 않아야 한다. 또한, TEC 14016:2010의 12.0항 진동 요구사항을 충족해야 한다. SPV 모듈/패널/아레이, 충전 컨트롤러, SMPS 및 배터리는 해발 3000m 이상의 고도에서도 보증 성능을 유지해야 하며, TEC 14016의 관련 조항을 따라야 한다. 이 장치들은 운송 및 보관 과정의 가혹 조건을 견딜 수 있어야 한다. 환경시험은 다음과 같이 전원 시스템을 구성하여 수행해야 한다:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>DSCA 최대 용량</li> <li>FR/FC 1대, CCU 1대</li> </ol>
5.1	<p><b>SPV 모듈/패널의 환경 요건:</b> SPV 모듈은 비전통 에너지 자원부가 시험 센터에 발행한 문서 번호 29(2)/Testing-97/PVT ('98.12.13)에 따라, 시험 또는 공급 전에 최소 1주일 동안 자연 태양광에 노출되어야 한다.</p> <p>전체 모듈의 1%는 BSNL QA 부서에서 샘플 검사를 수행해야 한다.</p> <p>SPV 모듈은 5.0 및 5.1 조항에 명시된 시험 외에도, 다음의 환경시험 조건을 충족해야 한다.</p> <p>[9가지 환경시험 조건 규정됨(생략). 상세 내용은 기존 규정 5.1항 참고]</p>	<p><b>SPV 모듈/패널의 환경 요건:</b> SPV 모듈은 신재생에너지부(MNRE)에서 발행한 관련 지침(해당 시)에 따라, 시험 또는 공급 전에 최소 1주일 동안 자연 태양광에 노출되어야 한다.</p> <p>전체 모듈의 1%는 구매자가 샘플 검사를 수행해야 한다.</p> <p>SPV 모듈은 5.0 및 5.1 조항에 명시된 시험 외에도, 구매자가 요구하는 추가 환경시험 조건을 충족해야 한다.</p> <p>[환경시험 조건 명시 없음]</p>
5.2	<p><b>5.2 충전 컨트롤러 및 SMPS의 환경 요구사항:</b> 충전 컨트롤러 및 SMPS는 상기 5.0항에 명시된 환경 요구사항</p>	[삭제됨]

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정안(TEC 66090:2025)
	외에도 지정된 정격에서 작동해야 하며 QM 333 범주 B2에 포함된 요구사항을 준수해야 한다.	
5.3 (개정전 5.4)	<p>5.4 절연저항 및 내전압 시험:</p> <p>5.4.1 절연저항 시험: 완전히 배선된 충전 컨트롤러 및 SMPS는 500V DC 메거로 시험했을 때, 절연저항이 <math>5\text{M}\Omega</math> 이상이어야 하며, 다음 조건에 대해 측정해야 한다:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 단락된 DC 출력 단자와 접지 (충전 컨트롤러)/(SMPS)</li> <li>b) 단락된 AC 입력 단자와 접지 (SMPS)</li> <li>c) 단락된 DC 입력 단자와 접지 (충전 컨트롤러 유닛)</li> <li>d) 단락된 AC 입력 단자와 단락된 DC 출력 단자 (SMPS)</li> <li>e) 단락된 DC 입력 단자와 단락된 DC 출력 단자 (충전 컨트롤러)</li> </ul> <p>5.4.2 내전압 시험: EMI/RFI 커패시터 및 MOVs/Tranzorbs 등을 회로에서 제거한 후, 다음 사이에서 1500V/50Hz의 시험 전압을 1분 동안 가한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 단락된 DC 출력 단자와 접지 (충전 컨트롤러)/(SMPS)</li> <li>b) 단락된 AC 입력 단자와 접지 (SMPS)</li> <li>c) 단락된 DC 입력 단자와 접지 (충전 컨트롤러 유닛)</li> <li>d) 단락된 AC 입력과 단락된 DC 출력 단자 (SMPS)</li> <li>e) 단락된 DC 입력 단자와 단락된 DC 출력 단자 (충전 컨트롤러)</li> </ul> <p>EMI/RFI 커패시터, 낙뢰 보호 회로 및 Tranzorbs 등을 제거하지 않고, EMI/RFI 방전 저항만 제거한 상태에서:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 단락된 AC 입력과 DC 출력 단자 사이에는 2150V DC를 1분 동안 가할 수 있다.</li> <li>b) 단락된 AC 입력 단자, 단락된 DC</li> </ul>	<p>5.3 절연저항 및 내전압 시험:</p> <p>절연저항 시험: 완전히 배선된 충전 컨트롤러 및 SMPS는 500V DC 메거로 시험했을 때, 절연저항이 <math>5\text{M}\Omega</math> 이상이어야 하며, 다음 조건에 대해 측정해야 한다:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 상호 연결된 입력 단자 전체와 접지</li> <li>- 상호 연결된 출력 단자 전체와 접지</li> <li>- 상호 연결된 입력 단자 전체와 상호 연결된 출력 단자 전체(구매자 요구사항 따라 갈바닉 절연이 제공된 경우)</li> </ul> <p>5.3.1 내전압 시험: EMI/RFI 커패시터 및 MOVs/Tranzorbs 등을 회로에서 제거한 후, 고장 또는 비정상적인 온도 상승이 발생해서는 안 된다.</p> <p>시험은 다음과 같이 수행한다:</p> <p>SMPS 정류기</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 접지와 AC 입력 간 1.5KVAC</li> <li>2. DC 출력과 접지 간 650V DC</li> <li>3. AC 입력과 DC 출력 간 2KVAC</li> </ol> <p>태양광 CCU</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. DC 입력과 접지 간 650V DC</li> <li>2. DC 출력과 접지 간 650V DC</li> <li>3. DC 입력과 DC 출력 간 1200V DC</li> </ol> <p>EMI/RFI 커패시터, 낙뢰 보호 회로 및 Tranzorbs 등을 제거하지 않고, EMI/RFI 방전 저항만 제거한 상태에서:</p> <p>SMPS 정류기</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 접지와 AC 입력 간 2150V DC</li> <li>2. DC 출력과 접지 간 650V DC</li> <li>3. AC 입력과 DC 출력 간 2150V DC</li> </ol>

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정안(TEC 66090:2025)
	<p>입력 단자, 단락된 DC 출력 단자와 접지 사이에는 50V DC를 1분 동안 가할 수 있다.</p> <p>이 DC 내전압 시험은 UL1950 및 IEC 950 표준에 따른다. 고장 또는 비정상적인 온도 상승이 발생해서는 안된다.</p>	<p>태양광 CCU</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>DC 입력과 접지 간 650V DC</li> <li>DC 출력과 접지 간 650V DC</li> <li>DC 입력과 DC 출력 간 1200V DC</li> </ol> <p>이 DC 내전압 시험은 IEC 62368-1 표준에 따른다.</p>
5.4.2 (개정전 5.5.2)	<p>[생략]</p> <p>Type II SPD는 총 서지 방전 전류를 15kA (8/20μs) 이상 방전할 수 있어야 한다.</p> <p>SPD는 전체 SPV 시스템 전류에 따른 Iscpv(단락 전류 정격)을 가져야 하며, 최소 1000A 이상이어야 한다.</p> <p>SPD는 안전한 동작을 위해 열 차단 기능을 갖추어야 한다.</p> <p>구매자는 필요시, SPD(Type I &amp; II)가 DC 아크를 안전하게 차단할 수 있도록 내장형 바이패스 SPV-DC 퓨즈, 외부 직렬 퓨즈, 외부 차단기를 (+) 및 (-) 스트링에 연결하도록 요구할 수 있다.</p> <p>SPD(Type I &amp; II)는 (+), (-), 접지 경로에 기계적 표시 장치를 가져야 하며, 원격 표시를 위한 무전위 접점을 제공해야 한다.</p> <p>SPD는 EN 50539-11 표준을 준수해야 하며, KEMA 또는 VDE 인증을 받아야 한다.</p> <p>적절한 협업을 위해 두 단계 사이에 적절한 정격 인덕턴스를 사용하여 디커플링 해야 한다.</p>	<p>[생략]</p> <p>Type II SPD는 총 서지 방전 전류를 40kA(8/20μs) 이상, 정격 방전 전류는 20kA(8/20μs)이어야 한다.</p> <p>SPD는 전체 SPV 시스템 전류에 따른 Iscpv(단락 전류 정격)을 가져야 하며, 최소 1000A 이상이어야 한다.</p> <p>SPD는 안전한 동작을 위해 열 차단 기능을 갖추어야 한다.</p> <p>구매자는 필요시, SPD(Type I &amp; II)가 DC 아크를 안전하게 차단할 수 있도록 내장형 바이패스 SPV-DC 퓨즈, 외부 직렬 퓨즈, 외부 차단기/서킷 브레이커를 (+) 및 (-) 스트링에 연결하도록 요구할 수 있다.</p> <p>SPD(Type I &amp; II)는 (+), (-), 접지 경로에 기계적 표시 장치를 가져야 하며, 원격 표시를 위한 무전위 접점을 제공해야 한다.</p> <p>SPD는 IEC 61643-31 표준을 준수해야 한다.</p> <p>적절한 협업을 위해 두 단계 사이에 적절한 정격 인덕턴스를 사용하여 디커플링 해야 한다.</p>
5.4.3 (개정전 5.5.3)	<p>AC 메인 측 보호(하이브리드 전원 공급 전용): 이 보호 장치는 통신 사이트(Telecom Site)의 일부여야 한다. “통신 사이트의 낙뢰 및 서지 보호에 관한 GR (TEC/GR/FLA/LSP-001/01/June 2010)”을 참조해야 한다.</p>	<p>AC 메인 측 보호(하이브리드 전원 공급 전용): 이 보호 장치는 통신 사이트(Telecom Site)의 일부여야 한다. 통신 사이트의 낙뢰 및 서지 보호에 관한 TEC GR (번호 TEC 66130:2024, 필요시 개정판)을 참조해야 한다.</p>

○ EMC/EMI 요구사항 (규제원문 Part I 6조)

- EMC/EMI 요구사항과 제한사항 기준을 최신 버전으로 업데이트하고, 해당 기준에 따라 각 요구사항을 다음과 같이 개정함
- 전도 내성 한계 요구사항이 추가됨

[표 4] 개정 비교표 - EMC/EMI 요구사항

구분	기존 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정안(TEC 66090:2025)
6.0	<p><b>일반 전자기 호환성(EMC) 요구사항:</b> 장비는 아래에 명시된 표준 및 한계에 따라 EMC 요구사항을 준수해야 한다. 공인된 시험 기관의 시험 성적서와 보고서를 제출해야 한다.</p>	<p><b>일반 전자기 호환성(EMC) 요구사항:</b> 장비는 시스템에 의해 생성되고 주변에서 감지되는 전도 및 방사 전자기 간섭(EMI) 수준을 최소화하도록 설계되어야 하며, 아래에 명시된 표준 및 한계에 따라 EMC 요구사항을 준수해야 한다. 공인된 시험 기관의 시험 성적서와 시험 보고서가 제출되어야 한다.</p>
6.0 a)	<p><b>전도 및 방사 방출 (통신 장비에 적용):</b> EMC 표준 명칭: "CISPR 22 (2008) - 정보 기술 장비의 무선 방해 특성 한계 및 측정 방법"에 따름</p> <p><b>한계:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. CISPR 22 (2008)의 클래스 A를 준수해야 한다.</li> <li>ii. 한계값은 TEC 표준 No.TEC/SD/DD/EMC-221/05/OCT-16을 따라야 한다.</li> <li>iii. 방사 방출 시험의 경우, 1GHz 미만의 한계는 측정 거리 10m일 때 표 4(a) 또는 5(a), 혹은 측정 거리 3m일 때 표 4(a1) 또는 5(a1)에 따라야 한다.</li> </ul> <p><b>전도 및 방사 방출 (전력 측정계, 주파수 카운터 등의 기기에 적용):</b> EMC 표준 명칭: "CISPR 11 (2015) - 산업, 과학 및 의료(ISM) 무선 주파수 장비 - 전자파 방해 특성 - 한계 및 측정 방법"에 따름</p> <p><b>한계:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. CISPR 22 (2008)의 클래스 A를</li> </ul>	<p><b>전도 및 방사 방출:</b></p> <p>EMC 표준 명칭: CISPR 11 (2015) 또는 그 최신판</p> <p><b>한계:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. CISPR 11 (2015) 또는 최신판의 클래스 A를 준수해야 한다.</li> <li>ii. 한계값은 CISPR 11 (2015) 또는 그 최신판의 관련 표에 따라야 한다.</li> </ul>

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정 안(TEC 66090:2025)												
	<p>준수해야 한다.</p> <p>ii. 한계값은 TEC 표준 No.TEC/SD/DD/EMC-221/05/OCT-16을 따라야 한다.</p> <p>iii. 방사 방출 시험의 경우, 1GHz 미만의 한계는 측정 거리 10m일 때 표 4(a) 또는 5(a), 혹은 측정 거리 3m일 때 표 4(a1) 또는 5(a1)에 따라야 한다.</p>													
6.0 b)	<p>-</p> <p>[신설. 기존 조항은 6.0 c)로 이동]</p>	<p><b>전도 내성 한계:</b> 통신망에 사용되는 장비는 IEC 61000-4-18에 따라 전원 장비의 입력 주 전원에 아래 명시된 고전압 서지(surge)가 2초 이상 중첩될 때 오작동하지 않아야 한다. 또한, 서지가 사라진 후에도 장비의 성능이 저하되거나 고장 나지 않아야 한다.</p> <p><b>시험 레벨:</b></p> <p>전압 상승 시간(첫 번째 피크): 75 나노초 ± 20%</p> <p>발진 주파수: 100kHz &amp; 1MHz ± 10%</p> <p>반복률: 100kHz의 경우 최소 40/s, 1MHz의 경우 최소 400/s</p> <p>감쇠: 3~6주기 사이 피크값의 50%</p> <p>버스트 지속 시간: 2초 이상</p> <p>서지 진폭: 250V(-10%) ~ 2.5KV(+10%)</p> <p>파형: 감쇠</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">레벨</th> <th colspan="2">개방 회로 출력 시험 전압(kV)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">느린 감쇠형 발진파 (100KHz, 1MHz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>라인-라인</td> <td>라인-접지</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.5</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	레벨	개방 회로 출력 시험 전압(kV)		느린 감쇠형 발진파 (100KHz, 1MHz)			라인-라인	라인-접지	2	0.5	1	
레벨	개방 회로 출력 시험 전압(kV)													
	느린 감쇠형 발진파 (100KHz, 1MHz)													
	라인-라인	라인-접지												
2	0.5	1												
6.0 c) (개정전 6.0 b))	<p><b>정전기 방전 내성:</b></p> <p>EMC 표준 명칭: IEC 61000-4-2 (2008)</p> <p>"정전기 방전 내성 시험의 시험 및 측정 기술"에 따라 다음을 준수해야 한다.</p> <p><b>한계:</b></p> <p>i. 접촉 방전 레벨 2(± 4kV) 또는 그 이상의 전압;</p> <p>ii. 공기 방전 레벨 3(± 8kV) 또는 그</p>	<p><b>정전기 방전 내성:</b></p> <p>EMC 표준 명칭: IEC 61000-4-2에 명시된 한계 및 시험 방법(접촉 방전 및 공기 방전 방법 모두)에 따라야 한다.</p> <p><b>시험 레벨:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">접촉 방전</th> <th colspan="2">공기 방전</th> </tr> <tr> <th>레벨</th> <th>시험 전압 (kV)</th> <th>레벨</th> <th>시험 전압 (kV)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	접촉 방전		공기 방전		레벨	시험 전압 (kV)	레벨	시험 전압 (kV)				
접촉 방전		공기 방전												
레벨	시험 전압 (kV)	레벨	시험 전압 (kV)											

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정 안(TEC 66090:2025)														
	이상의 전압:	<table border="1" style="width: 100px; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>8</td></tr> </table>	2	4	3	8										
2	4	3	8													
6.0 d) (개정전 6.0 c))	<p><b>방사 RF 내성:</b>            EMC 표준 명칭: IEC 61000-4-3 (2010)            "방사 RF 전자기장 내성 시험의 시험 및 측정 기술"에 따라 다음을 준수해야 한다.</p> <p><b>한계치:</b>  <b>음성 인터페이스가 있는 통신 장비 및 통신 단말 장비의 경우</b>            i. 일반 용도의 80MHz ~ 1000MHz 주파수 범위에서 시험 레벨 2 (시험 전계 강도 3V/m)            ii. 디지털 무선 전화기 및 기타 RF 기기 보호를 위해 800MHz ~ 960MHz 및 1.4GHz ~ 6.0GHz 주파수 범위에서 시험 레벨 3 (10V/m)</p> <p><b>음성 인터페이스가 없는 통신 단말 장비의 경우</b>            일반 용도의 80MHz ~ 1000MHz 주파수 범위와 디지털 무선 전화기 및 기타 RF 기기 보호를 위한 800MHz ~ 960MHz 및 1.4GHz ~ 6.0GHz 주파수 범위에서 시험 레벨 2 (시험 전계 강도 3V/m)</p>	<p>방사 고주파 전자기장 내성 한계:            EMC 표준 명칭: IEC 61000-4-3에 명시된 한계 및 시험 방법에 따라야 한다.</p> <p><b>시험 레벨:</b></p> <table border="1" style="width: 100px; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td colspan="2">주파수 범위 80MHz ~ 1000MHz</td></tr> <tr> <td>레벨</td> <td>시험장 강도 V/m</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10</td> </tr> </table>	주파수 범위 80MHz ~ 1000MHz		레벨	시험장 강도 V/m	3	10								
주파수 범위 80MHz ~ 1000MHz																
레벨	시험장 강도 V/m															
3	10															
6.0 e) (개정전 6.0 d))	<p><b>전기적 빠른 과도현상(버스트) 내성:</b>            EMC 표준 명칭: IEC 61000-4-4 (2012)            "전기적 빠른 과도현상/버스트 내성 시험의 시험 및 측정 기술"에 따라 다음을 준수해야 한다.</p> <p><b>한계:</b>            시험 레벨 2 즉, a) AC/DC 전원선에 1kV; b) 신호/제어/데이터/통신선에 0.5kV</p>	<p>전기적 빠른 과도현상/버스트 내성 한계:            EMC 표준 명칭: IEC 61000-4-4에 명시된 한계 및 시험 방법에 따라야 한다.</p> <p><b>시험 레벨:</b></p> <table border="1" style="width: 100px; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td colspan="3">개방 회로 출력 시험 전압 (<math>\pm 10\%</math>) 및 임펄스 반복률 (<math>\pm 20\%</math>)</td></tr> <tr> <td rowspan="2">레벨</td> <td colspan="2">전력 공급 포트, 보호 접지</td> </tr> <tr> <td>전압 피크 (KV)</td> <td>반복률 (KHz)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td colspan="3">1 펄스의 상승 시간 - 5ns <math>\pm 30\%</math> 임펄스 지속 시간 - 50ns <math>\pm 30\%</math></td> </tr> </table>	개방 회로 출력 시험 전압 ( $\pm 10\%$ ) 및 임펄스 반복률 ( $\pm 20\%$ )			레벨	전력 공급 포트, 보호 접지		전압 피크 (KV)	반복률 (KHz)	2	1	2.5	1 펄스의 상승 시간 - 5ns $\pm 30\%$ 임펄스 지속 시간 - 50ns $\pm 30\%$		
개방 회로 출력 시험 전압 ( $\pm 10\%$ ) 및 임펄스 반복률 ( $\pm 20\%$ )																
레벨	전력 공급 포트, 보호 접지															
	전압 피크 (KV)	반복률 (KHz)														
2	1	2.5														
1 펄스의 상승 시간 - 5ns $\pm 30\%$ 임펄스 지속 시간 - 50ns $\pm 30\%$																

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정 안(TEC 66090:2025)						
6.0 f) (개정전 6.0 e))	<p><b>서지 내성:</b></p> <p><b>EMC 표준 명칭:</b> IEC 61000-4-5 (2014) "서지 내성 시험의 시험 및 측정 기술"에 따르며, 다음을 준수해야 한다.</p> <p>i ) 주 전원 입력 포트용:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 라인-접지 결합용 1.0kV 피크 개방 회로 전압</li> <li>(b) 라인-라인 결합용 0.5kV 피크 개방 회로 전압</li> <li>(c) 라인-접지 결합용 4.0kV 피크 개방 회로 전압</li> <li>(d) 라인-라인 결합용 2.0kV 피크 개방 회로 전압</li> </ul> <p>ii ) 통신 포트용:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 라인-접지용 1.0kV 피크 개방 회로 전압</li> <li>(b) 라인-라인 결합용 0.5kV 피크 개방 회로 전압</li> <li>(c) 라인-접지용 4.0kV 피크 개방 회로 전압</li> <li>(d) 라인-라인 결합용 2.0kV 피크 개방 회로 전압</li> </ul>	<p><b>서지 내성:</b></p> <p>IEC 61000-4-5 "서지 내성 시험을 위한 시험 및 측정 기술"에 명시된 한계 및 시험 방법에 따라야 한다.</p> <p><b>주 전원 입력 포트용:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 라인-접지 결합용 <math>1.0\text{kV} \pm 10\%</math> 피크 개방 회로 전압</li> <li>(b) 라인-라인 결합용 <math>0.5\text{kV} \pm 10\%</math> 피크 개방 회로 전압</li> <li>(c) 라인-접지 결합용 <math>4.0\text{kV} \pm 10\%</math> 피크 개방 회로 전압</li> <li>(d) 라인-라인 결합용 <math>2.0\text{kV} \pm 10\%</math> 피크 개방 회로 전압</li> </ul>						
6.0 g) (개정전 6.0 f))	<p><b>고주파 전계에 의해 유도되는 전도성 외란 내성:</b></p> <p><b>EMC 표준 명칭:</b> IEC 61000-4-6 (2013)에 따르며, 다음을 준수해야 한다.</p> <p><b>한계:</b></p> <p>AC/DC 라인 및 신호/제어/통신 라인에 대해 주파수 범위 150kHz~80MHz에서 시험 레벨 2 (3V r.m.s.).</p>	<p><b>고주파 전도 내성 한계:</b></p> <p>IEC 61000-4-6에 명시된 한계 및 시험 방법에 따라야 한다.</p> <p><b>시험 레벨:</b></p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">주파수 범위 150KHz ~ 80MHz</td> </tr> <tr> <td>레벨</td> <td>전압 레벨 (e.m.f.)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </table>	주파수 범위 150KHz ~ 80MHz		레벨	전압 레벨 (e.m.f.)	2	3
주파수 범위 150KHz ~ 80MHz								
레벨	전압 레벨 (e.m.f.)							
2	3							
참고	<p><b>참고 1: 장비의 분류:</b></p> <p>클래스 B: 클래스 B는 클래스 B의 방해 한계를 충족하는 장비의 범주이다. 주로 가정 환경에서 사용하도록 의도되며 다음을 포함할 수 있다.</p> <p>고정된 사용 장소가 없는 장비 (예: 내장</p>							

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정안(TEC 66090:2025)																		
	<p>배터리로 구동되는 휴대용 장비)      통신 네트워크에 의해 전원이 공급되는      통신 단말 장비      개인용 컴퓨터 및 보조 연결 장비      클래스 A: 클래스 A는 클래스 B 한계를      충족하지는 않지만 클래스 A 한계를      충족하는 모든 기타 장비이다.      참고 2: EMC 시험을 위한 시험 기관은      공인 기관이어야 하며, 공인 세부      정보가 제출되어야 한다.      참고 3: 상기 EMC 요구사항 준수      여부를 확인하기 위한 측정 방법은      별도로 명시되지 않는 한 TEC 표준      번호 TEC/SD/DD/EMC-221/05/OCT-16      및 해당 표준에 언급된 참고문헌에 따라      수행해야 한다. 또는, 상기 IEC/CISPR      표준에 해당하는 관련 유럽 규격도 상기      (a)항부터 (g)항까지의 하위 조항에      명시된 주파수 범위 및 시험 수준을      충족하는 조건 하에 허용된다. IEC/CISPR      및 이에 대응하는 유럽 규격의 세부      사항은 다음과 같다.</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>IEC/CISPR</td> <td>유럽 규격</td> </tr> <tr> <td>CISPR 11</td> <td>EN 55011</td> </tr> <tr> <td>CISPR 22</td> <td>EN 55022</td> </tr> <tr> <td>IEC 61000-4-2</td> <td>EN 61000-4-2</td> </tr> <tr> <td>IEC 61000-4-3</td> <td>EN 61000-4-3</td> </tr> <tr> <td>IEC 61000-4-4</td> <td>EN 61000-4-4</td> </tr> <tr> <td>IEC 61000-4-5</td> <td>EN 61000-4-5</td> </tr> <tr> <td>IEC 61000-4-6</td> <td>EN 61000-4-6</td> </tr> <tr> <td>IEC 61000-4-11</td> <td>EN 61000-4-11</td> </tr> </tbody> </table>	IEC/CISPR	유럽 규격	CISPR 11	EN 55011	CISPR 22	EN 55022	IEC 61000-4-2	EN 61000-4-2	IEC 61000-4-3	EN 61000-4-3	IEC 61000-4-4	EN 61000-4-4	IEC 61000-4-5	EN 61000-4-5	IEC 61000-4-6	EN 61000-4-6	IEC 61000-4-11	EN 61000-4-11	<p>성능 기준은 TEC 표준 No.TEC 11016:2016      (구 번호:TEC/SD/DD/EMC-221/05/OCT-16)의      6절 표 1에 따라야 한다.      적용되는 성능 기준은 TEC 표준 No.TEC      11016:2016 (구 번호:TEC/SD/DD/EMC-221/      05/OCT-16)의 7.2절 표 3에 따라야 한다.</p>
IEC/CISPR	유럽 규격																			
CISPR 11	EN 55011																			
CISPR 22	EN 55022																			
IEC 61000-4-2	EN 61000-4-2																			
IEC 61000-4-3	EN 61000-4-3																			
IEC 61000-4-4	EN 61000-4-4																			
IEC 61000-4-5	EN 61000-4-5																			
IEC 61000-4-6	EN 61000-4-6																			
IEC 61000-4-11	EN 61000-4-11																			

- 안전 및 구성 요구사항 (규제원문 Part I 7조, 8조)
  - (안전 요구사항) 최신 국제표준을 준수하도록 개정함
  - (제품 구성 · 표시 · 접근성) 시스템 소재, 종단 지점 접근성 및 안전성, 기본 모듈 정격이 48V/50.0A인 장치에 대한 인증 요구사항을 추가하고, 계측기 성능 요구사항을 개정함

[표 5] 개정 비교표 - 안전 및 구성 요구사항

구분	기존 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정안(TEC 66090:2025)
7.1	장비는 IS 13252 Part 1:2010 (“정보 기술 장비 안전 - 일반 요구사항”, IEC 60950-1:2005와 동등) 및 IS 10437:1986 (“무선 송신 장비 안전 요구사항”, IEC 60215와 동등)을 준수해야 한다.	장비는 IS 16242 (Part 1):2014 / IEC 62040-1:2017 + AMD1:2021 + AMD2:2022 또는 최신판, TEC 문서 ‘통신 장비의 안전 요구사항(TEC10009:2024)’ 표 1에 규정된 안전 요구사항을 준수해야 한다.
8.1.1	[생략] 그러나 구매자는 시스템의 경량화를 위해 금속 시트의 두께/게이지를 2mm 미만으로 지정할 수 있다. 단, 랙(rack)의 품질과 강도는 반드시 보장되어야 한다.	[생략] 그러나 구매자는 시스템의 경량화를 위해 금속 시트의 두께/게이지를 2mm 미만으로 지정할 수 있다. 단, 랙(rack)의 품질과 강도는 반드시 보장되어야 한다. 또한, 제조에 사용되는 시트는 아연 도금강( $GI \geq 80\text{gsm}$ ) 또는 연강(MS Iron)을 사용해야 한다.
8.2.3	- (신설)	AC 입력, 태양광, 배터리, 부하, 접지용 모든 종단 지점은 전면, 상단, 후면에서 쉽게 접근 가능해야 하며, 적절한 라벨링과 안전 규격 준수가 이루어져야 한다.
8.6	<b>계측기:</b> 시스템의 전압과 전류를 모니터링할 수 있는 기능은 아래와 같이 제공되어야 한다:  충전 컨트롤러에는 디지털 패널 미터 또는 LCD를 사용하여 시스템의 DC 전류 및 전압, 배터리, SPV 어레이, 그리고 부하를 모니터링하는 기능이 있어야 한다. 디스플레이의 해상도는 1미터 거리에서 명확하고 모호함 없이 읽을 수 있어야 한다. 일반적으로 계측기는 시스템 전압과 전류를 표시해야 한다.  SMPS의 경우, 위 내용 외에 SMPS의 AC 전압과 개별 FR-FC 모듈을 모니터링하는 기능도 제공되어야 한다. 또한 SMPS와 개별 FR/FC 모듈의 DC 전압 및 전류를 읽을 수 있어야 한다(개별 FR/FC 모듈 수준의 전류 및 전압 모니터링도 허용됨). 일반적으로 SMPS의 DSCA에 장착된	<b>계측기:</b> 시스템의 전압과 전류를 모니터링할 수 있는 기능은 아래와 같이 제공되어야 한다:  독립형 SPV 전원 공급 시스템의 경우, 충전 컨트롤러는 디지털 패널 미터 또는 LCD를 사용하여 시스템의 DC 전류 및 전압, 배터리, SPV 어레이, 그리고 부하를 모니터링하는 기능이 있어야 한다. 디스플레이의 해상도는 1미터 거리에서 명확하고 모호함 없이 읽을 수 있어야 한다. 일반적으로 계측기는 시스템 전압과 전류를 표시해야 한다.  하이브리드 SPV 전원 공급 시스템의 경우, DSMA 디스플레이 또는 외부 계측기를 사용하여 시스템, 배터리, 충전 컨트롤러, SMPS의 파라미터를 모니터링하는 기능이 있어야 한다. 디스플레이의 해상도는 1미터 거리에서 명확하고 모호함 없이 읽을 수 있어야 한다.

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정 안(TEC 66090:2025)																																	
	<p>계측기는 SMPS 전압과 전류를 표시해야 한다.</p> <p>a. 전류: [내용 생략] b. 전압: [내용 생략]</p> <p>위에서 언급된 모든 계측기와 션트는 CACT 승인을 받아야 한다.</p>	<p>a. 전류: [내용 생략] b. 전압: [내용 생략]</p> <p>위에서 언급된 모든 계측기와 션트는 CACT 승인을 받아야 한다. NABL 승인 시험 보고서도 CACT 부서의 승인에 대한 대안으로 수용될 수 있다.</p>																																	
8.15.3	<p>SMPS는 TAC(형식승인 증명서) 수여를 위해 다음의 최종 용량에 대해 시험을 받아야 한다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>분류 번호</th> <th>기본 모듈</th> <th>최종 용량</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>12V/12.5A (단상)</td> <td>37.5A</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>12V/12.5A (단상)</td> <td>62.5A</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>48V/12.5A (단상)</td> <td>75A</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>48V/25.0A (단상)</td> <td>150A</td> </tr> </tbody> </table>	분류 번호	기본 모듈	최종 용량	1	12V/12.5A (단상)	37.5A	2	12V/12.5A (단상)	62.5A	3	48V/12.5A (단상)	75A	4	48V/25.0A (단상)	150A	<p>SMPS는 TAC(형식승인 증명서) 수여를 위해 다음의 최종 용량에 대해 시험을 받아야 한다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>분류 번호</th> <th>기본 모듈</th> <th>최종 용량</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>12V/12.5A (단상)</td> <td>37.5A</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>12V/12.5A (단상)</td> <td>62.5A</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>48V/12.5A (단상)</td> <td>75A</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>48V/25.0A (단상)</td> <td>150A</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>48V/50.0A (단상)</td> <td>150A</td> </tr> </tbody> </table>	분류 번호	기본 모듈	최종 용량	1	12V/12.5A (단상)	37.5A	2	12V/12.5A (단상)	62.5A	3	48V/12.5A (단상)	75A	4	48V/25.0A (단상)	150A	5	48V/50.0A (단상)	150A
분류 번호	기본 모듈	최종 용량																																	
1	12V/12.5A (단상)	37.5A																																	
2	12V/12.5A (단상)	62.5A																																	
3	48V/12.5A (단상)	75A																																	
4	48V/25.0A (단상)	150A																																	
분류 번호	기본 모듈	최종 용량																																	
1	12V/12.5A (단상)	37.5A																																	
2	12V/12.5A (단상)	62.5A																																	
3	48V/12.5A (단상)	75A																																	
4	48V/25.0A (단상)	150A																																	
5	48V/50.0A (단상)	150A																																	

○ 기타 요구사항 (규제원문 II 장)

- (제품 구매자를 위한 정보) 일부 요구사항은 구매자가 요구사항을 검토하여 발주 문서 또는 입찰 조건에 명확히 명시하도록 규정함
- (부록) 부록 3을 삭제함

[표 6] 개정 비교표 - 기타 요구사항

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정 안(TEC 66090:2025)
9.48	- (신설)	본 문서에서 일부 기능들은 “구매자/조달자의 요구에 따름”으로 표시되어 있으며, 이는 구매자/조달자가 검토한 후, 그들의 요건에 맞게 입찰 조건 또는 발주 정보에 적절히 명시해야 한다.

구분	기준 표준 (TEC/GR/TX/SPV-003/04/JAN-17)	개정안(TEC 66090:2025)
부록-3	<p>발전소 및 그 주변 기기와 원격 모니터링 장비 간의 정보 교환 프로토콜 또는 순서</p> <p>[내용 생략]</p>	[삭제됨]

### 3

### 관련 법령 및 표준

#### □ 관련 법령 및 표준

##### ○ 관련 법령

- Telecommunications (Framework to Notify Standards, Conformity Assessment and Certifications) Rules, 2025
- TEC Annual Action Plan 2025-26

##### ○ (관련 표준) TEC 49111:2025은 하기 명시된 여러 표준 및 권고 사항을 참조함

[표 7] 관련 표준

구분	표준 정보
TEC GR/IR/SD	<ul style="list-style-type: none"><li>· TEC 66090:2025 : SPV Power Supply Systems - General Requirements</li><li>· TEC/SD/IT/EMT-001 : 통신 장비용 전자기 적합성(EMC) 필수 요구사항</li><li>· TEC 14016:2010 : 환경 시험 요구사항 (구 QM-333 대체)</li><li>· TEC 11016:2016 : 전자기 적합성(EMC) - 통신 장비의 요구사항</li><li>· TEC 10009:2024 : 통신 장비의 안전 요구사항</li><li>· TEC 66110:2024 : 원격 모니터링 및 상호운용성 관련 요구사항</li><li>· TEC 66130:2024 : 통신 사이트 낙뢰 및 서지 보호 요구사항</li></ul>
기타 표준	<ul style="list-style-type: none"><li>· CISPR 11: 산업, 과학 및 의료(ISM) 무선 주파수 장비의 전자파 방해 특성 한계 및 시험 방법</li><li>· IEC/EN 61000-4-2: 정전기 방전 내성 시험</li><li>· IEC/EN 61000-4-3: 방사 RF 전자기장 내성 시험</li><li>· IEC/EN 61000-4-4: 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성 시험</li><li>· IEC/EN 61000-4-5: 서지 내성 시험</li><li>· IEC/EN 61000-4-6: RF 전도 내성 시험</li><li>· IEC/EN 61000-4-11: 전압 강하·순시정전·전압 변동 내성 시험</li><li>· IEC/EN 61000-4-29: DC 입력 전원 포트 전압 강하 및 변동 내성 시험</li><li>· IEC 62368-1: 오디오/비디오, 정보통신 장비 안전 표준</li><li>· ISO 9001:2015: 품질경영시스템</li><li>· ISO 14001: 환경영경영시스템</li></ul>

규제원문 출처

- WTO SPS&TBT 플랫폼(e-ping) 홈페이지 ([URL](#))
  - (참고) TBT Enquiry Point (India) 메일 주소: [tbtenquirytel.tec@gov.in](mailto:tbtenquirytel.tec@gov.in)
- 인도 TEC 공식 홈페이지
  - TEC 공식 웹사이트 내 공개 협의 ([URL](#))

 참고자료 1 - 의견 제출 양식 (규제원문 첫 페이지)

- 다음 양식을 사용하여 2025년 10월 07일까지 의견 제출

Comments on Revision of Standard Titled “Solar Photovoltaic (SPV) Power Supply for Telecom Equipments” (Draft Standard No. TEC 66090:2025)  
통신 장비용 태양광(SPV) 전원공급” 표준 개정에 대한 의견  
(표준 초안 번호 TEC 66090:2025)

Name of Manufacturer/Stakholder(제조사/이해관계자 이름):

Organisation(소속):

Contact Details(연락처):

Clause No (조항 번호)	Clause (조항)	Comments (의견)	Other Remarks, if any (비고)

참고: “통신 장비용 태양광(SPV) 전원공급” 표준 개정안(TEC 66090:2025)에 대한 의견은 위 형식으로 [adgfa-tec-dot@gov.in](mailto:adgfa-tec-dot@gov.in)에 제출하고, [dirfa.tec@gov.in](mailto:dirfa.tec@gov.in), [ddgfla.tec@gov.in](mailto:ddgfla.tec@gov.in)을 참조(CC)로 송부할 수 있음.