

# IEC TC82 WG7 (Concentrator modules) 표준화 작업 진행 동향



김경수  
한국에너지기술연구원  
태양광연구실  
책임연구원



김장균  
이툼(eTOM) 대표

## 1) IEC TC82 WG7 개요

- ① IEC(International Electrotechnical Commission: 국제전기기술위원회) TC82는 태양광기술과 관련된 측정, 태양전지 및 모듈 및 시스템 및 BOS 등에 이르는 국제 표준을 제정 및 개정하는 기술위원회로, WG(Working Group)7은 집광형 태양광(Concentrator Photovoltaic, CPV)기술에 관한 규격 제정을 담당한다.
- ② 특히, WG7은 집광형 태양광 발전용 집광기(Concentrator)와 수광기(Receiver)에 관한 안전, 성능, 신뢰성에 관한 국제 표준규격 제정을 목표로 한다.

### Title & Task

## WG 7 Concentrator modules

To develop international standards for photovoltaic concentrators and receivers. These standards will be in the general areas of safety, photoelectric performance and environmental reliability tests.

The standards ultimately produced should be universal and non-restrictive in their application, taking into account different environments and manufacturing technologies.

In addition to the basic electrical and mechanical characteristics, standards will be written for other important factors such as thermal performance, high voltage performance, fault resistance and fault-tolerant design.

**그림 1.** IEC TC82 WG7업무 정의(출처, www.iec.ch)

## 2) 최근 회의 현황

- ① 연 2회 Face-to face Meeting 개최, 소그룹별 Web Meeting 수시 개최.
- ② 최근 Face-to face Meeting 진행 현황.

표 1. 최근 WG7 face-to-face meeting 현황

No.	장소	일시	관련행사
21차	Miyazaki, Japan	Apr. 18, 2013	CPV-9 Conference
22차	San Jose, USA	Sep. 23, 2013	CPV USA 2013
23차	Albuquerque, USA	Apr.10, 2014	CPV-10 Conference
24차	Ispra, Italy	Sep. 30, 2014	EU PVSEC 2014
25차	Aix-les-Bains, France	Apr. 13, 2015	CPV-11 Conference
26차	Pretoria, South Africa	Nov. 3, 2015	IEC TC82
27차	Freiburg, Germany	Apr. 28, 2016	CPV-12 Conference
28차	Web Meeting	Oct. 12, 2016	IEC TC82
29차	Ottawa, Canada	May. 3, 2017	CPV-13
30차	Madrid, Spain	Nov. 27, 2017	WG3/6
31차	Puertollano, Spain(E)	Apr. 16, 2018	CPV-14 Conference
32차	Busan, Korea(E)	Sep. 2018	IEC TC82 Meeting
33차	Morocco(E)	Apr. 2019	CPV-15 Conference



그림 2. 최근 WG7 회의 현황, @마드리드-스페인

## 3) 최근 WG7 업무 추진동향

- ① IEC TC82 WG7(Concentrator Modules)의 업무 Scope 확대에 대한 논의가 있었으며, 이미 TC82의 승인을 받은 Solar Tracker 부문 외에, CPVT, Car roof PV 등에 대한 추가 논의가 있었다. 특히, Car roof PV의 경우 현재의 WG7 외에 IEC Standard에 대한 논의가 공식적으로 진행되는 Group이 없는 점에서는 추가 논의가 필요하다는 입장과 추후 Flat PV(WG2)에서 동 분야에 대한 논의가 진행 시 기존 업무 Scope를 고려할 때 보다 적합한 WG이

될 수 있는 점을 고려해야 한다는 점이 함께 논의되었으며, 내년 상반기 IEC 총회 전까지 타 WG과의 추가 논의를 거쳐서 최종 결정하기로 하였다.

- ② 2017년 상반기에 태양광 추적장치의 안전에 관한 규격이 중국 측에 의해 신규로 제안된 이후, 신규 Project(NP)제안을 위한 Committee Draft 초안이 작성되어 금번 미팅부터 본격적으로 내용 검토를 시작하여, 추후 2~3년 내 International Standard로 제정될 것이 예상됨에 따라 국내 유관한 기관 및 추적장치 시스템 또는 유 관련 부품 제조기업의 관심과 참여가 필요할 것으로 판단된다.
- ③ 또한, 현재 추적장치 시장 내 제조기업의 분류 특성이 시스템의 개념보다 컴포넌트 단위로 구성되어 있어, 제조기업 분류특성을 반영한 부품별 인증 규격 요구와 동시에 통합된(system based) 사항에 대한 규격도 필요한 상황을 고려하여, 현재의 관련 규격(IEC 61817, Photovoltaic Systems – Design Qualification of Solar Trackers)을 확대 개편하여 두 가지 사항을 함께 수용할 수 있는 방안이 제시되었다.
- ④ 집광형 태양광 발전시스템 관련 규격 중 최초의 부품(Component)관련 규격인, IEC 62989 TS Ed.1(Primary Optics for Concentrator Photovoltaic Systems)이 DTS를 거쳐 Publishing 대기상태이다.
- ⑤ 집광형 태양전지모듈 설계규격 및 형태에 관한 규격(IEC 62108 Ed.2 Amd.1(Concentrator Photovoltaic(CPV) Modules and Assemblies – Design Qualification and Type Approval))에 최소한의 시험규격만 반영되었던 CPV/T(Concentrator Photovoltaic and Thermal) 시스템에 대한 상세 규격 추가 반영에 대한 시장 요구로 인해 관련 규격 개정에 대한 논의가 시작되었으며, 한국전력, 광기술원 등 등 최근 관련 연구를 이어가는 국내 기업 및 연구기관의 관심과 참여가 요구된다.

## 완료 문서 현황

### 1) 완료 문서 요약

표 2. Published Standard and Technical Specification by IEC TC82 WG7

No.	규격번호	발행번호	규격 명
1	IEC 62108	Ed.2	CPV Module and Assemblies–Design qualification and type approval; Edition 2
2	IEC-62108-9	Ed.1	Retest Guideline of IEC-62108
3	IEC-62670-1	Ed.1	CPV Performance Testing: Part 1, Standard Conditions
4	IEC-62670-3	Ed.1	CPV Performance Testing: Part 3, Performance Measurements and Power Rating
5	IEC-62817	Ed.1	Photovoltaic Systems – Design Qualification of Solar Trackers
6	IEC-62925	Ed.1	Thermal Cycling Test for CPV Modules to Differentiate Increased Thermal Fatigue Durability
7	IEC-TS-62727	Ed.1	Specifications of Solar Trackers used for Photovoltaic Systems
8	IEC-TS-62789	Ed.1	Specifications of Concentrator Cell Description
9	IEC-TS-62989	Ed.1	Primary Optics for Concentrator Photovoltaic Systems

## 2) 완료 문서 상세

### ① IEC 62108 Ed.2: CPV Module and Assemblies–Design qualification and type approval

#### a) Scope and Object

- CPV 모듈 및 어셈블리의 전기적, 기계적, 열적 특성을 정의한다.
- CPV 모듈 및 어셈블리의 지속적 외기노출에 대한(내후)특성을 측정하여 평가하는 것을 목적으로 한다.

#### b) Updated Draft: IS Published

#### c) IEC Standardization Schedule: IS Published

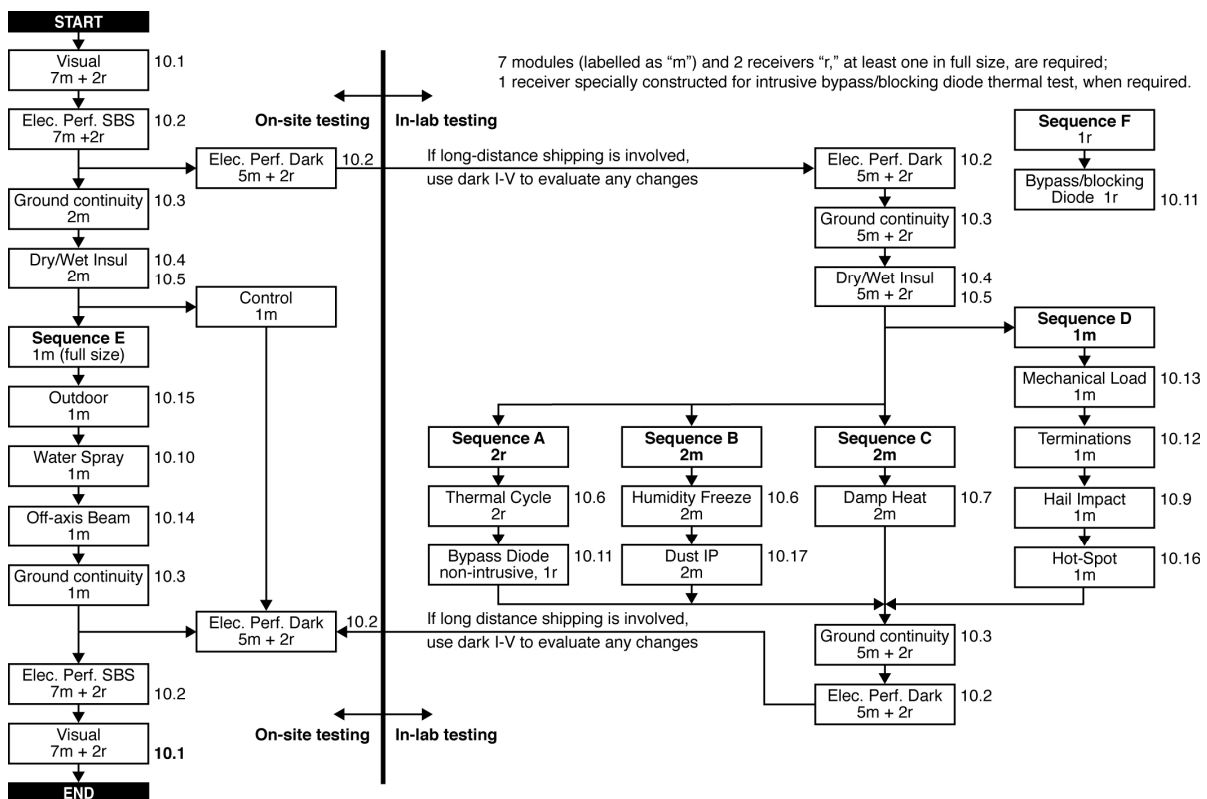


그림 3. Qualification Test Sequence for CPV Modules

#### d) 주요 개정사항, @Ed.2

- 10.5. Wet Insulation Test / Test Procedure
  - 변경 전: The resistivity of test solution, 3,500ohm-cm or less
  - 변경 후: The resistivity of test solution, 1,500~3,500ohm-cm
- 10.6. Thermal Cycle Test / Test Procedure
  - 변경 전: None
  - 변경 후: [Actively cooled systems alternative]항목 추가

- 10.8. Humidity Freeze Test / Test Procedure
  - 변경 전: 본 시험 전 [Pre-Thermal Cycle Test]항목 수행
  - 변경 후: 본 시험 전 [Pre-Thermal Cycle Test]항목 제거
- 10.11. Bypass/blocking diode thermal test / Test Procedure
  - 변경 전: Module 단위 시험에서 구조 상 본 시험 진행 불가 시 시험방법 대안에 대한 구체적 방법 미 제시
  - 변경 후: 구체적 특수제작 샘플사양 및 시험방법 제시
- 10.13. Mechanical Load Test / Test Purpose
  - 변경 전: Wind load에 대한 구체사양 미 제시
  - 변경 후: Wind load에 대한 구체사양을 Table로 제시
- 10.15. Outdoor Exposure Test / Test Purpose
  - 변경 전: 누적 DNI 입사량, >1,000kWh/m<sup>2</sup>
  - 변경 후: 누적 DNI 입사량, >500kWh/m<sup>2</sup>
- 10.17. Dust Ingress Protection Test / 신규 추가 시험항목

e) 시사점 및 특이사항

- [10.15. Outdoor Exposure Test]내 누적 DNI 입사량의 기준이 Ed.1대비 절반으로 감축됨에 따라 동 규격 (IEC-62108) 인증시험 수행 시 소요되는 기간 또한 50%수준으로 줄 것으로 예상된다. 국내 일사조건을 기준으로 약 1년 이상의 시간이 소요되었던 [Outdoor Exposure Test]의 시험기간이 약 6개월 수준으로 상업화가 가능한 범위에 진입할 것으로 예상된다.

② IEC-62108-9 Ed.1: Retest Guideline of IEC-62108

a) Scope and Object

- CPV Module 및 Cell package에 Design, Materials, Components, Processing에 사양 변경이 있을 경우, IEC 62108 재 인증을 위해 요구되는 Test Guideline을 NCB, CBTL에 제공하여 불필요한 중복시험을 최소화하는 것을 목적으로 한다.

b) Updated Draft: IS Published

c) IEC Standardization Schedule: IS Published

d) 시사점 및 특이사항

- IEC 62108 Ed.2 개정 시에 기본내용으로 포함될 예정이다.



**표 3.** CPV모듈 내 변경내용 별 재시험 항목

No.	변경내용	재시험 항목
1	Primary or Secondary Optical Elements	10,6 Thermal cycling 10,7 Damp heat 10,8 Humidity freeze 10,9 Hail impact 10,10 Water spray 10,13 Mechanical load 10,14 Off-axis beam damage 10,15 UV conditioning 10,16 Outdoor exposure
2	Inaccessible Secondary Optics	10,6 Thermal cycling 10,7 Damp heat 10,8 Thermal cycling/Humidity freeze 10,14 Off-axis beam damage 10,15 UV conditioning 10,16 Outdoor exposure
3	Frame/Enclosure	10,3 Ground path continuity 10,7 Damp heat 10,8 Humidity freeze 10,9 Hail impact 10,13 Mechanical load 10,14 Off-axis beam damage 10,15 UV conditioning 10,16 Outdoor exposure
4	Wiring Component/Electrical Connection	10,7 Damp heat 10,8 Humidity freeze 10,10 Water spray 10,11 Bypass/blocking diode thermal 10,12 Robustness of termination 10,14 Off-axis beam damage 10,15 UV conditioning
5	Interconnects	10,6 Thermal Cycling 10,7 Damp heat 10,8 Thermal cycling/Humidity freeze 10,11 Bypass/blocking diode thermal 10,14 Off-axis beam damage 10,17 Hot-spot endurance
6	Change in Electrical Circuit in Package	10,6 Thermal Cycling 10,7 Damp heat 10,11 Bypass blocking diode thermal 10,17 Hot-spot endurance

③ IEC-62670-1 Ed.1: CPV Performance Testing: Part 1, Standard Conditions

a) Scope and Object

- CPV 모듈에서 생산되는 전력(Power)을 측정하기 위한 표준 환경조건을 정의하는 것을 목적으로 한다.

b) Updated Draft: IS Published

c) IEC Standardization Schedule: IS Published

d) 표준 환경조건

표 4. CPV모듈 Power Rating용 Standard Conditions

구분	CSTC	CSOC
정의	Concentrated Standard Test Condition	Concentrated Standard Operating Condition
일사조건	1,000W/m <sup>2</sup> 1.5AMd Spectral irradiance distribution in IEC 60904-3	900W/m <sup>2</sup> 1.5AMd Spectral irradiance distribution in IEC 60904-3
온도조건	25°C Cell Temperature	20°C Ambient Temperature
풍속조건	N/A	2ms <sup>-1</sup>

e) 시사점 및 특이사항

- CSTC(Concentrated Standard Test Condition)는 Silicon 태양전지모듈이 주류인 기존 Flat PV에 대응하는 개념으로써 1,000W/m<sup>2</sup> 1.5AMd 일사량 조건에 기준을 둔 것인데, 다음 그림과 같이 실제 표준 태양광 일사량에서 직달일사량과 전일사량은 차이가 나는 현실을 감안하여 CSOC(Concentrated Standard Operation Condition) 조건을 함께 사용하게 되었다.
- CSOC(Concentrated Standard Operation Condition)은 옥외 실 사용조건을 감안한 측정조건이며, 추적장치(Solar Tracker)를 포함하는 System Level의 측정조건이라고 할 수 있다.

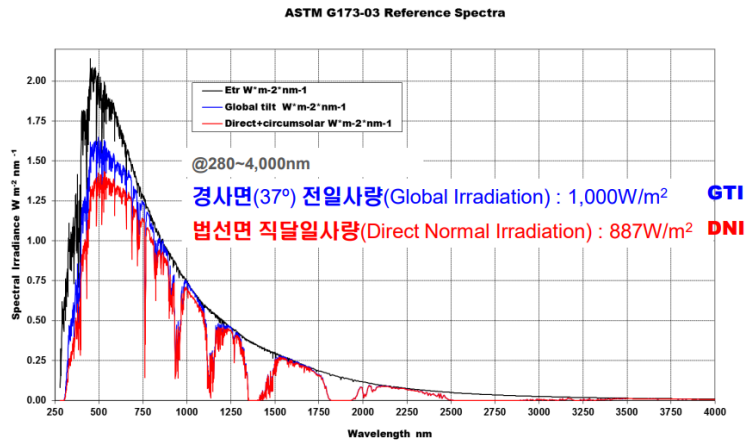


그림 4. 태양광 표준일사량, ASTM G173-03(출처,Fraunhofer)

④ IEC-62670-3 Ed.1: CPV Performance Testing: Part 3, Performance Measurements and Power Rating

a) Scope and Object

- 표준조건 하에서 CPV 모듈에서 생산된 전력(Power)을 규정하는 절차를 정의하는 것을 목적으로 하며, Solar Plant 설계 시 설치용량 결정의 필수인자인 모듈 출력을 측정하는 것이다.
- 실내 및 옥외조건 모두 측정이 가능한 방법을 제시한다.

b) Updated Draft: IS Published

c) IEC Standardization Schedule: IS Published

d) 최근미팅 주요 논의사항

- 독일 Fraunhofer ISE연구소 측에서 SMR(Spectral Matching Ratio) 기반의 CPV Modules의 Power Rating의 불확실성 연구사례를 발표함으로써, 제정된 규격의 CBTL 실 적용에 특이사항이 없음을 확인하였다.
- Lattice Match 3J component cells을 사용한 옥외 SMR 실 측정데이터를 활용, 실측조건과 표준측정조건 (Concentrator Standard Conditions)의 Spectral 정합성 여부를 판단 후, 다양한 종류의 3중 또는 4중 접합 태양전지의 Power Rating을 전문 툴(SMART2)를 사용하여 Spectral 조건 별로 계산하여, 3% Deviation의 SMR Filter기반의 Power Rating이 유효함을 증명하였다.

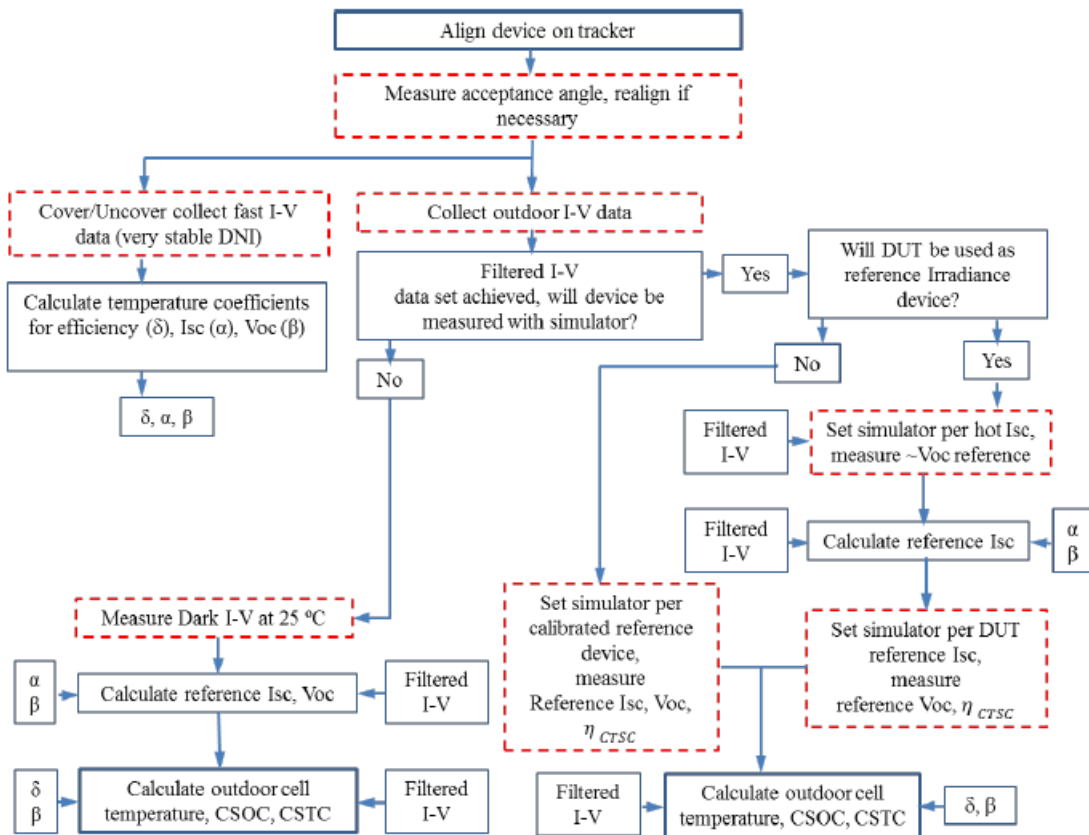


그림 5. Flow chart of performance testing for the DUT

e) 시사점 및 특이사항

- 비교적 제조가 용이하고 널리 사용되는 Lattice Match 3J component cell 기반의 SMR Filtering 기술을 사용하여 다양한 종류의 3중 또는 4중 접합 태양전지의 Power rating이 가능함을 증명함으로써, 동 규격(IEC 62670-3)에 제시된 측정기술의 신뢰성을 확보할 수 있는 사례로 판단된다.



⑤ IEC-62817 Ed.1: Photovoltaic Systems – Design Qualification of Solar Trackers

a) Scope and Object

- 태양 추적장치의 핵심 부품 및 시스템을 위한 시험절차를 정의한다.
- 태양 추적장치 사양서(Specification Sheet)를 구성하는 인자(Parameters)를 측정하고 계산하는 방법을 제공한다.

b) Updated Draft: IS Published

c) IEC Standardization Schedule: IS Published

표 5. Tracker Specification Template

No.	구분	주요 항목
1	Characteristic	Manufacturer, Model number, Type of tracker
2	Payload characteristics	Minimum/maximum mass supported, Payload center of mass restrictions, Maximum payload surface area, Nominal payload surface area, Maximum dynamic torques allowed while moving, Maximum static torques allowed while in stow position
3	Installation characteristics	Allowable foundation, Foundation tolerance in primary axis, Foundation tolerance in secondary axis, Installation effort, Payload interface flexibility,
4	Electrical characteristics	Includes backup power, Daily energy consumption, Stow energy consumption, Input power requirements, Effective(and apparent) peak power consumption tracking, Effective(and apparent) peak power consumption non-tracking, Effective(and apparent) peak power consumption stow positioning
5	Tracking accuracy	Accuracy, typical(low wind, min deflect point), Accuracy, typical(low wind, max deflect point), Accuracy, 95th percentile(low wind, min deflect point), Accuracy, 95th percentile(low wind, max deflect point), Mean wind speed during the "low wind" test conditions, Accuracy, typical(high wind, min deflect point), Accuracy, typical(high wind, max deflect point), Accuracy, 95th percentile(high wind, min deflect point), Accuracy, 95th percentile(high wind, max deflect point), Mean wind speed during the "high wind" test conditions, Weight and area of payload installed during testing, Payload center of mass installed during testing
6	Control characteristics	Control algorithm, Control interface, External communication interface, Emergency stow provided, Stow time, Clock accuracy, Hard limit switches
7	Mechanical design	Actuation type, Drive type, Actuators, Range of motion, primary axis, Range of motion, secondary axis, System stiffness, Drive train torsional stiffness, Backlash
8	Environmental conditions	Maximum allowable wind speed during tracking, Maximum allowable wind speed in stow, Temperature operational range, Temperature survival range, Snow rating
9	Maintenance and Reliability	Maintenance schedule, MTBF, MTTR

⑥ IEC-62925 Ed.1: Thermal Cycling Test for CPV Modules to Differentiate Increased Thermal Fatigue Durability

a) Scope and Object

- 다 년간의 반복적인 열에 노출될 때 발생할 수 있는 모든 열 피로(Thermal Fatigue)와 관련된 CPV module의 불량(thermal fatigue of the HCPV die-attach 등)을 신속하게 발견할 수 있는 시험방법을 정의하는 것을 목적으로 한다.
- 선행 규격인 IEC-62108에서 Accelerated thermal cycle sequence를 정의하고 있으나 이는 qualification level에 한정되므로, 본 규격에서는 강화된 thermal cycling의 지속성과 연관된 mechanical stress를 부과하는 차별화된 시험방법을 제공한다.



- b) Updated Draft: IS Published
- c) IEC Standardization Schedule: IS Published

⑦ IEC–TS–62727 Ed.1: Specifications of Solar Trackers used for Photovoltaic Systems

- a) Scope and Object
  - Key components와 Tracker system의 평가절차를 정의함으로써 고객에게는 구매요구사항, 추적장치 제조사 간 비교, 품질보증에 대한 기준을 제공하고, 제조사에게는 추적장치 평가 기준에 적합한 제품 설계의 Guideline 을 제공하는 것을 목표로 한다.

- b) Updated Draft: TS Published
- c) IEC Standardization Schedule: TS Published

- d) 시사점 및 특이사항
  - [IEC–62817, Photovoltaic Systems – Design Qualification of Solar Trackers] 규격 제정 전에 필요에 의해 선 진행된 Technical Specification으로, IEC–62817 규격으로 내용이 통합되어 사용된다.

⑧ IEC–TS–62789 Ed.1: Specifications of Concentrator Cell Description

- a) Scope and Object
  - 집광형 태양전지(Concentrator Solar Cells)를 규정하기 위한 인자(Parameters)에 대한 기준을 제공하고, 집광형 태양전지의 표준 측정방법에 대한 권장방안을 제공한다.
  - 집광형 태양전지의 성능과 물리적 특성을 정의하는데, 나아가 태양전지 어셈블리(Cell assemblies), 수신기(Receiver)까지 그 범위가 확대될 수 있다. 하지만, 집광형 태양전지의 표준화를 목적으로 하지 않는다.

- b) Updated Draft: TS Published
- c) IEC Standardization Schedule: TS Published

표 6. Concentrator Solar Cell Specification Template

No.	구분	주요 항목
1	Product identification	Manufacturer, Model number, Type of cell
2	Product description	Total area, Designated illumination area, Simulator performance–defining area, Nominal efficiency, Nominal current ratios, Temperature coefficients, Front metallization, Front metallization thickness, Back metallization, Anti–reflection coating design, Thickness of substrate, Edge protection
3	Cell processing and use conditions	Recommended operating(cell) temperature, Maximum current, Recommended processing temperature, Chemical compatibilities/ incompatibilities, Storage conditions, Recommended bonding method, Electrostatic discharge threshold
4	Graphs/Tables	Typical I–V curve, Efficiency as function of irradiance at 25°C, Voltage at maximum power point as a function of irradiance at 25°C, Quantum efficiency(presented as both a graph and a table) One curve for each junction, measured at 25°C, Angular responsivity, Isc as a function of incidence angle compared with cosine function
5	Cell testing	LIV and other characterization testing: Note conditions for testing and sampling rate, Stress testing: Describe stress testing that is applied and sampling rate, if applicable

⑨ IEC-TS-62989 Ed.1: Primary Optics for Concentrator Photovoltaic Systems

a) Scope and Object

- CPV용 주 집광기(Single or Parquet of Primary lens or mirror) 주요인자의 특성 및 측정방법을 정의한다.
- 각 항목을 평가하여 Pass/Fail을 구분하는 것이 아니라, 집광기(Concentrator)가 갖추어야 할 최소한의 사양을 정의함으로써, 사용자(User)의 적절한 집광기 선택을 돕는 것을 목적으로 한다.

b) Updated Draft: '17.4.27.(DTS)

c) IEC Standardization Schedule: IS/TS(~'17년 12월)

d) 최근미팅 주요 논의사항

- NP 제안 이후 총 53회에 걸친 전문가를 거쳐 DTS 제출 완료, Publishing 대기 중
- 남아 있는 주요 협의사항은 개정활동을 통해 다음 사항을 진행할 예정임.
  - Mirror Reflectivity 정의(Mirror방식 주 집광기 전문가 부족으로 지연됨)
  - LCPV 대응규격 추가(현행 Draft 내 추가가 가능할 것으로 예상하지만 시간을 갖고 상세 검토가 필요함)
  - Secondary Optic 관련내용 추가(Primary Optic→Full Optic Train으로 접근하는 것이 바람직하다고 판단하며, Optical acceptance angle 등 규격 제정의 수요가 있는 항목이 있음)

e) 시사점 및 특이사항

- Mirror방식의 Primary Optic을 제외한(시간을 두고 차기 Edition에서 반영) 내용을 기준으로 Publishing이 진행 될 예정임.

## 진행 문서 현황

### 1) 진행 문서 요약

표 7. Under Standardization Process by IEC TC82 WG7

No.	규격번호	발행번호	진행단계	규격 명
1	IEC-62670-2	Ed.1	FDIS	CPV Performance Testing: Part 2, Energy Measurement
2	IEC-62688	Ed.1	CDV	Concentrator photovoltaic(CPV) module and assembly safety qualification
3	IEC-62817	Amd.1	CDV	Photovoltaic Systems – Design Qualification of Solar Trackers
4	IEC-60904-9-1	Ed.1	CD	Photovoltaic devices – Part 9-1: Collimated beam solar simulator performance requirements
5	IEC-62787	Ed.1	CD	Concentrator photovoltaic(CPV) solar cells and cell-on-carrier(COC) assemblies – Reliability qualification
6	IEC-62670-4	Ed.1	CD	CPV Performance Testing: Part 4, Energy Rating(based on Part 2)
7	IEC 63104	Ed.1	NWP	Solar Trackers – Safety requirements



## 2) 진행 문서 상세

### ① IEC 62670-2 Ed.1: CPV Performance Testing: Part 2, Energy Measurement

#### a) Scope and Object

- CPV 어레이, 어셈블리, 발전소의 옥외 실측을 통해서 표준에너지등급 (Standard Energy Rating)을 나타내기 위한 실험 및 비교절차를 정의하고, Solar Plant Acceptance Test 수행을 위한 방법 제시를 목적으로 한다.

b) IEC Standardization Schedule: IS/TS(~'17년 12월)

c) IEC Standardization Schedule: IS/TS(~'17년 12월)

표 8. IEC-62670 Series Standards

규격번호	규격 명 및 적용 목적
IEC-62670-1	CPV Performance Testing: Part 1, Energy Standard Conditions Defines a standard set of conditions so that power ratings noted on data sheets and nameplates will have a standard basis
IEC-62670-2	CPV Performance Testing: Part 2, Energy Measurement Describes an on-sun, measurement-based method for determining the energy output and performance ratio for CPV arrays, assemblies and power plants.
IEC-62670-3	CPV Performance Testing: Part 3, Energy Measurement Describes methods for providing a CPV power assessment under the sets of standard conditions, enabling assessments both indoors and outdoors.
IEC-62670-4	CPV Performance Testing: Part 4, Energy Rating(based on Part 2) Describes methods for calculating the prospective electrical energy output of CPV modules, arrays, assemblies and power plants based on the measurements carried out in IEC 62670-2.

### ② IEC-62688 Ed.1: Concentrator photovoltaic(CPV) module and assembly safety qualification

#### a) Scope and Object

- CPV 모듈 및 어셈블리의 예상 수명주기 동안 안전한 전기적, 기계적 동작을위하여 제조와 시험에 요구되는 사항을 정의한다.
- IEC 62108(Module qualification)과 연계, 모듈의 성능과 안전에 관한 동시 평가 가능하다.

b) IEC Standardization Schedule: IS/TS(~'17년 12월)

c) IEC Standardization Schedule: IS/TS(~'17년 12월)

#### d) 최근미팅 주요 논의사항

- CDV comment 중, Rooftop 설치를 목표로 하는 Flat PV를 대상으로 하는 규격(IEC 61730-2, Photovoltaic module safety qualification, Part 2: Requirements for testing)의 시험(Burning brand fire test) 조건 및 방법을, 지상설치를 기본조건으로 하는 CPV에 적용하는 점에 대한 이견 있음. 특히, 화염에 취약한 PMMA소재

의 Fresnel Lens를 오랫동안 주 집광기로 사용하고 있는 모듈형태를 고려하여 적절한 규격 수정 또는 폐지에 대한 요구가 있다.

- 일본 NC 측에서 당해 규격(IEC 62688)중 Burning brand fire test 대한 자체 비공인 시험을 수행한 후 그 결과를 당해 미팅에서 발표하였는데, burning brand 고정방법, pass or fail criteria 수정 등에 대한 필요성이 제기되었다.
- 일부국가(미국)의 경우, 이미 PMMA Fresnel Lens 주 집광기 사용 집광형 태양전지모듈에 대한 유사시험 (Burning brand fire test, UL시험)을 수행하고 있으며, Flat PV와 차별화된 시험방법 개선 논의, 관련 UL규격 확인 등을 거쳐서 FDIS를 마무리하기로 하였다(시간이 많이 소요되는 항목은 Ed.2에서 논의하는 것에 합의함).

e) 시사점 및 특이사항

- Committee Draft 제정 완료단계(FDIS)에 진입함에 따라, 기존 Module Qualification Standard(IEC 62108)에 이어 추가된 당해 안전 시험규격(IEC 62688)에 대한 국내 모듈제조사의 내용이해 및 선제대응이 필요한데, 특히 PMMA소재의 Fresnel Lens를 주 집광기를 사용하는 경우 업데이트 될 관련 시험방법에 대한 주의가 필요하다.

③ IEC-62817 Amd.1: Photovoltaic Systems – Design Qualification of Solar Trackers

a) Scope and Object

- 태양광 추적장치의 핵심부품 또는 전체 시스템을 시험하는 절차를 정의
- [Tracker specification sheet] 내 평가항목을 계산 또는 측정하는 방법 정의

b) IEC Standardization Schedule: IS/TS(~'19년 12월)

c) 최근미팅 주요 논의사항

- 현재 추적장치 시장 내 제조기업의 분류 특성이 시스템의 개념보다 컴포넌트 단위로 구성되어 있어, 제조기업 분류특성을 반영한 부품별 인증 규격 제정 요구를 반영함과 동시에 통합된(system based) 사항에 대한 규격도 필요하므로, 두 가지 사항을 함께 수용할 수 있는 추적장치 규격으로의 확대 개편하는 방안이 제안되었다.
- 기존 규격(IEC 62817)의 Series 규격 제정방안을 중국에서 제안하였다(예, IEC 62817-1(horizontal(single axis) tracker)-1(general requirements) 등).
- 규격 내용의 중복 우려 제기되었으며, 대안으로 분류 기준은 제안된 방안을 유지하되 분류내용에 따라 상세 내용은 차등 적용하는 방안도 협의되었다.
- CPV뿐 만 아니라 PV 기술 전체를 대상으로 하는 추적장치 규격임을 고려할 때 규격 제정에 소요되는 시간을 줄일 수 있는 점에서 효과적임에 전반적으로 공감하였다.
- Retest guideline 제정도 함께 추진하는 것이 논의되었다.
- 다수의 국내 추적장치 관련 기업이 국내·외 사업을 진행 중인 점을 고려하여 관련 규격 제정에 한국도 Expert로 참여하기로 하였다.



d) 시사점 및 특이사항

- 현재 GW급 1축 추적장치 PV power plant의 경우, 62817로 부족한 부분(예, 부품단위의 인증평가)에 대해서는 별도(IS밖에서) 개별 진행하고 있으나 IS 안에서 일괄 진행할 수 있는 규격제정 또는 정비가 필요한 상황에 대한 공감을 얻어, 동 규격 개정을 추진하기로 한 바, 관련 국내 기업 및 시험기관의 관심이 필요하다.

④ IEC-60904-9-1 Ed.1: Photovoltaic devices – Part 9-1: Collimated beam solar simulator performance requirements

a) Scope and Object

- CPV를 포함하는 특정 Photovoltaic device 측정을 위한 Indoor Solar Simulator의 collimation angle 측정방법 및 등급결정 기준을 정의한다.

b) Updated Draft: '17년 11월

c) IEC Standardization Schedule: IS/TS(~'18년 12월)

d) 최근미팅 주요 논의사항

- Project Leader가 작성 중인 Draft CD 내용을 전체적으로 Review하였다. 특히, collimated light가 기존 Flat PV분야에서 논의된 바 없어 의미와 시험방법을 정의하는데 어려움이 있음을 언급하였으며, 관련 전문가를 대상으로 별도의 web meeting을 추진하기로 하였다.
- AIST(일), 집광비 변화에 따른 출력변화(I-V curve)를 예측하기 위한 방법으로 Flat-PV분야(IEC 60891(photo-voltaic devices-IV curve characteristics))에서 기 사용 중인 방정식을 도입하는 방법에 대한 의견을 제시하였다.

e) 시사점 및 특이사항

- 집광기를 사용하는 CPV 모듈의 경우, 모듈의 성능평가 시 기존 Flat PV대비 높은 수준의 Collimated light 사용이 필요한데, 이를 정의하고 시험방법을 규정하는데 선행 규격 또는 관련 시험경험(데이터)가 부족하여 어려움이 있다.

⑤ IEC-62787 Ed.1: Concentrator photovoltaic(CPV) solar cells and cell-on-carrier(COC) assemblies – Reliability qualification

a) Scope and Object

- CPV용 태양전지의 Reliability Qualification을 만족하는 Design 요구사항을 정의한다.
- 태양전지 제조사와 모듈 또는 시스템 제조사 사이의 상호 정확한 정보 제공을 목적으로 한다.

b) Updated Draft: '17, 11, 29.(NWP Draft)

c) IEC Standardization Schedule: IS/TS(~'18년 12월)

d) 최근미팅 주요 논의사항

- Project Leader가 작성 중인 Draft CD 내용을 전체적으로 Review하였다.
- 특히, Committee Draft 내용 회람 시 각국 전문가로부터 언급을 받은 Comment 사항에 대한 내용 공유 및 의견 교환을 진행하였다.
- '18년 상반기 미팅 시 CDV안(final draft) 완성하는 것을 목표로 Draft 작성 추진 예정이다.

e) 시사점 및 특이사항

- 새로운 Project Leader 참여(Dr. Carlos Algora, IES-UPM)로 동 규격 Committee Draft작성을 진행 중이며, 집광형 태양전지 제조사(Azur Space) 측에서 관련 제품규격 및 실험결과에 대한 data를 제공 받고 있다.

⑥ IEC-62670-4 Ed.1: CPV Performance Testing: Part 4, Energy Rating(based on Part 2)

⑦ IEC-63104 Ed.1: Solar Trackers – Safety requirements

a) Scope and Object

- Specifies and describes the safety requirements for the design of solar trackers for photovoltaic systems or other solar energy applications.
- Define the basic requirements of solar trackers.

b) IEC Standardization Schedule: IS/TS(~'19년 12월)

c) 최근미팅 주요 논의사항

- NMP 제안을 위한 Committee Draft, 상세 내용을 Review하였다(준비된 초안의 약 20% Review함).
- 주요 업무 Scope을 다음과 같이 정의하였다.  
:This standard specifies and describes the safety requirements for the design of solar trackers for photovoltaic systems or other solar energy applications
- Local codes, 지역 조건을 일일이 반영하는 것은 현실적이지 않음을 언급 하였다.
- Environmental conditions, 현재 관련 측정규격이 없는 자연조건에 대한 내용은 지양하는 것이 필요함이 언급 되었다(예, 지진).
- Terms and Definitions 제정 시, IEC 61836(Solar photovoltaic energy systems – Terms, Definitions and Symbols)의 내용을 따르고 준수해야 함이 언급되었다.

d) 시사점 및 특이사항

- 중국은 2016년 1축 이상 추적장치 사용 태양광 신규 설치량이 1GW이상 예상되는 등 추적장치를 사용하는 태양 광 발전장치의 주요 수요국이 될 것으로 전망되므로, 국내 유관련 CBTL 및 제조사의 적극 참여로, 국내 뿐만 아니라 중국을 포함하는 주요 추적장치 설치시장 진출을 고려한 능동적 대응이 요구됨.



## 국내 제개정 현황

표 9. IEC TC82 WG7 국내 제개정 현황

IEC 규격번호	IEC 규격 명	KS 규격번호	KS 규격 명	진행단계(제개정일)
IEC 62108 (Ed,1)	Concentrator photovoltaic(CPV) modules and assemblies – Design qualification and type approval	KS C IEC 62108	집광형 태양광발전(CPV) 모듈 및 조립품-설계검증 및 형식승인	부합화 완료 (’09,12,22)
IEC 62108 (Ed,2)	Concentrator photovoltaic(CPV) modules and assemblies – Design qualification and type approval	-	-	개정 필요
IEC 62108-9 (Ed,1)	Retest Guideline of IEC-62108	-	-	IEC 62108 Ed,2로 대체
IEC 62670-1 (Ed,1)	CPV Performance Testing: Part 1, Standard Conditions	-	-	제정 필요
IEC 62670-3 (Ed,1)	CPV Performance Testing: Part 3, Performance Measurements and Power Rating	-	-	제정 필요
IEC 62817 (Ed,1)	Photovoltaic Systems – Design Qualification of Solar Trackers	-	-	제정 필요
IEC 62925 (Ed,1)	Thermal Cycling Test for CPV Modules to Differentiate Increased Thermal Fatigue Durability	-	-	제정 필요
IEC-TS 62727 (Ed,1)	Specifications of Solar Trackers used for Photovoltaic Systems	-	-	IEC 62817 Ed,1로 대체
IEC-TS 62789 (Ed,1)	Specifications of Concentrator Cell Description	-	-	제정 필요

## 감사의 글

This work was supported by Korea Energy Agency(KEA) project fund titled “Constructing Basic Scheme of Photovoltaic Standards”. Project number 71000138(2017.10.01-2019.12.31).