PCL/2034/2026-CIVIL-U.P.C.L


# उत्तराखण्ड पावर कारपोरेशन लि0

(उत्तराखण्ड सरकार का उपक्रम)

## Uttarakhand Power Corporation Ltd.

(A. Govt. of Uttarakhand Undertaking)

CIN : U40109UR2001SGC025867

Email ID: cecivilupcl@gmail.com, Website: www.upcl.org


पत्रांक : 678 / मु0अभि0(सोलर) / उपाकालि / RTS

दिनांक : 17 / 08 / 2026

**विषयः** राजकीय पॉलीटेक्निक संस्थानों में **Solar PV Laboratory** की स्थापना हेतु तैयार **Proposal** की **Technical Specifications** के **Vetting** के संबंध में

By E-mail

**सचिव**
**उत्तराखण्ड प्राविधिक शिक्षा परिषद,**
**रुड़की**

महोदय,

उपरोक्त विषयक अपने पत्र संख्या–508 / सोलर–लैब / उ.प्रा.शि. / 2026–27 दिनांक 07.08.2026 का संदर्भ ग्रहण करने का कष्ट करें, जिसके माध्यम से राजकीय पॉलिटेक्निक संस्थानों में Solar PV Laboratory की स्थापना हेतु तैयार Proposal की Technical Specifications को Vetting करने का अनुरोध किया गया है।

उक्त अनुक्रम में Technical Specifications का अध्ययन किया गया जिसके अनुसार निम्न Observation है:–

1. DC एवं AC Cable IEC Standard के अनुरूप होना चाहिए।
2. यदि Battery Bank, Lead–acid है तो उनका Stand Wood से निर्मित होना चाहिए।
3. Supplier/System Integrator के Scope of work में "Service of equipment in warrenty and Guarantee period by supplier" सम्मिलित किया जाना उचित होगा।

उपरोक्त Observation के अतिरिक्त अन्य शेष Technical Specifications उचित प्रतीत होते हैं।

Digitally signed by
ASHISH ARORA
Date: 17-08-2026
14:1(आशीष अरोड़ा)
मुख्य अभियन्ता(सोलर सेल)

## Solar PV Laboratory establishment के Proposed Technical Specifications

प्रत्येक Laboratory में न्यूनतम **1 kWp On-Grid, Off-Grid एवं Hybrid Solar PV Training System** स्थापित किया जाएगा।

**1. Solar PV Modules**

- Solar PV Array की कुल installed capacity न्यूनतम **1 kWp at STC** होगी।
- High-efficiency Mono-crystalline Solar PV Modules लगाए जाएंगे।
- प्रत्येक Module पर Manufacturer का Name, Model Number, Serial Number, Rated Power, Voltage और Current अंकित होगा।
- Modules पर न्यूनतम 10 वर्ष की Product Warranty तथा 25 वर्ष की Performance Warranty होगी।

**2. Module Mounting Structure**

- Mounting Structure Hot-Dip Galvanized Steel अथवा Anodized Aluminium का होगा।
- Structure corrosion-resistant तथा स्थानीय wind load के अनुरूप होगा।
- सभी nuts, bolts एवं fasteners, anti rust होंगे।
- Structure में आवश्यक tilt angle तथा Module cleaning और maintenance हेतु सुरक्षित access उपलब्ध होगा।
- Rooftop installation की स्थिति में roof safety का ध्यान रखा जाएगा।

**3. Hybrid Solar Inverter**

- Inverter की continuous output capacity न्यूनतम **1 kVA** होगी।
- Inverter में MPPT Charge Controller उपलब्ध होगा।
- System से On-Grid, Off-Grid एवं Hybrid—तीनों operating modes प्रदर्शित किए जा सकेंगे।
- Inverter में Pure Sine Wave Output, LCD/Digital Display तथा Communication Port होगा।
- Inverter में निम्न protections उपलब्ध होंगी:
    - Reverse Polarity Protection;
    - Input Over-voltage/Under-voltage Protection;
    - Over-current एवं Short Circuit Protection;
    - Overload एवं Over-temperature Protection;
    - Surge Protection; और
    - Anti-islanding Protection।

**4. Battery Bank**

- Battery Bank की minimum usable storage capacity **100 Amp-Hour, 50.2 Volt** होगी।
- Battery को सुरक्षित Rack/Enclosure में स्थापित किया जाएगा।
- Battery terminals पूरी तरह covered और touch-safe होंगे।
- Battery Voltage, Charging/Discharging Current एवं State of Charge—SOC प्रदर्शित होगा।

**5. DC Distribution Box—DCDB**

DCDB में न्यूनतम निम्न components होंगे:

- DC Fuse अथवा DC MCB;
- Lockable DC Isolator;
- Type-II DC Surge Protection Device—SPD;
- Touch-safe Terminals;
- Cable Glands एवं Ferrules; और
- Installation location के अनुसार suitable IP-rated Enclosure।

**6. AC Distribution Box—ACDB**

ACDB में न्यूनतम निम्न components होंगे:

- Suitable-rated MCB;
- Lockable AC Isolator;
- Type-II AC Surge Protection Device—SPD;
- AC Energy Meter;
- Grid, Inverter एवं Load Connections की स्पष्ट Labelling

**7. Cables एवं Connectors**

- AC और DC Cables का size current capacity, voltage drop और derating factors के आधार पर निर्धारित किया जाएगा।
- Original compatible MC4-type locking Connectors प्रयोग किए जाएंगे।
- सभी Cables पर Ferrules, Lugs, Cable Markers एवं Identification Tags लगाए जाएंगे।
- Cables को Conduit अथवा Cable Tray के माध्यम से सुरक्षित route किया जाएगा।

**8. Integrated Solar PV Training Workstation**

- सभी प्रमुख components एक मजबूत Training Panel पर लगाए जाएंगे।

- Workstation fixed type होगा।
- Panel पर Solar PV System का Single-Line Mimic Diagram प्रदर्शित होगा।
- सभी components, terminals, switches एवं test points की स्पष्ट Labelling होगी।
- Experiments के लिए minimum 4 mm shrouded और touch-safe sockets दिए जाएंगे।
- Wiring colour-coded तथा component-wise traceable होगी।

## Scope of Work, Tools, Safety और Acceptance Requirements

### 9. AC और DC Load Bank

- AC Load Bank में selectable LED Lamp, Fan/Resistive Load तथा protected socket load शामिल होंगे।
- DC Load Bank में low-voltage DC Lamp, Fan तथा Resistive Load शामिल होंगे।
- प्रत्येक Load के लिए अलग Control Switch, Fuse/MCB और ON/OFF Indication होगा।
- Total connected load, Inverter की rated capacity के अनुरूप होगा।

### 10. Monitoring एवं Data Acquisition System

**System में निम्न parameters का measurement, display और logging किया जाएगा (As per invertor feature):**

- PV Voltage, Current एवं Power;
- Battery Voltage, Current एवं State of Charge;
- Battery Charging/Discharging Status;
- Inverter Output Voltage एवं Current;
- AC Power, Energy एवं Frequency;
- Power Factor;
- Daily/Cumulative Energy Generation; और
- System Fault/Event Status।

### 11. Measuring Instruments

| क्र. | Measuring Instrument | Minimum Quantity |
|---|---|---|
| 1 | Digital Multimeter | 1 |
| 2 | AC/DC Clamp Meter | 1 |
| 3 | Earth Resistance Tester | 1 |

**12. Minimum Tool Kit**

प्रत्येक Laboratory में निम्न Tools का एक complete set दिया जाएगा:

- Insulated Screwdriver Set;
- Spanner एवं Socket Set;
- Cable Cutter;
- Wire Stripper;

**13. Personal Protective Equipment—PPE एवं Safety Kit**

- Electrical Insulating Gloves with Outer Gloves;
- Safety Shoes;
- Insulated Rubber Mat;
- First-Aid Box;

**14. Supplier/System Integrator का Scope of Work**

Supplier/System Integrator के Scope में निम्न कार्य शामिल होंगे:

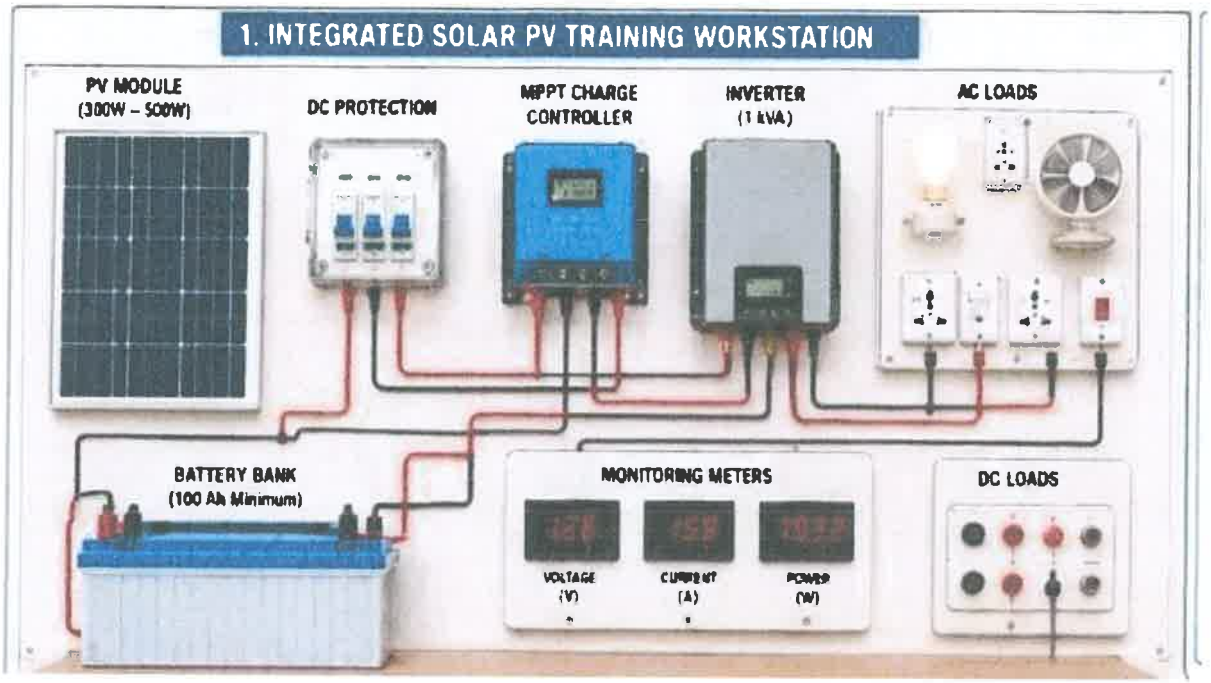
1. सभी selected Government Polytechnic Institutions का Site Information
2. Equipment की Supply, Packing, Transportation, एवं Unloading
3. Solar Modules, Mounting Structure, Training Workstation, Inverter, Battery, ACDB, DCDB और Monitoring System की Installation
4. आवश्यक Cables, Connectors, Glands, Lugs, Conduits, Cable Trays, Labels एवं Accessories उपलब्ध कराना।
5. Equipment Earthing, एवं Surge Protection की complete व्यवस्था करना।
6. आवश्यक Minor Civil एवं Electrical Works करना।
7. System की Testing, Commissioning और Performance Demonstration करना।
8. On-Grid, Off-Grid एवं Hybrid operating modes का successful demonstration।
9. Faculty/Technical Staff को Operation, Safety, Fault Diagnosis एवं Preventive Maintenance का demonstration देना।

**15. Testing एवं Acceptance**

Final Acceptance से पूर्व निम्न tests किए जाएंगे:

- Physical Inspection एवं Quantity Verification;
- PV Module Polarity, Open Circuit Voltage—Voc एवं Short Circuit Current—Isc;

- Cable Continuity एवं Insulation Resistance;
- Protective Earthing एवं Earth Resistance;
- ACDB/DCDB Protection Verification;
- Battery Charging एवं Discharging Test;
- On-Grid, Off-Grid एवं Hybrid Mode Operation;
- Anti-islanding Function Demonstration;
- AC एवं DC Load Operation;
- Monitoring एवं Data Logging Verification;
- Fault Simulation Panel के सभी faults का demonstration; और
- Minimum 02 घंटे का Supervised Trial Run।




Schematic Drawing