

BESS Standortabnahmetest – Professionelle Checkliste

Hoenergy • Übersee-Geschäftsbereich • Technisches Zentrum | V1.0 Professional | 2026-07-15

**Hinweis:** Aktivieren Sie zunächst unten das zutreffende Szenario. Die in den folgenden Abschnitten mit [ENIRIS] / [Eigen] / [Kunde] / [Mit Stromzähler] / [PV] / [DG] gekennzeichneten Punkte sind **bedingte Punkte** (nicht zutreffend mit N/A eintragen).

Projektgrundinformationen

| Projekt              | Eingabe |
|----------------------|---------|
| Produktmodell        |         |
| Projektcode          |         |
| Seriennummer         |         |
| Kapazität • Leistung |         |
| Datum                |         |
| Prüfer               |         |

Auswahlsszenarien

| Hoenergy eigene EMS / iSolarCloud   | ENIRIS Drittanbieter-EMS / SmartgridOne V4.1 | Kundeneigene EMS                    | Mit AC/DC-Stromzähler               | [PV] Photovoltaik-Wechselrichter    | [DG] Dieselgenerator                |
|-------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Zutreffend | <input type="checkbox"/> Zutreffend          | <input type="checkbox"/> Zutreffend | <input type="checkbox"/> Zutreffend | <input type="checkbox"/> Zutreffend | <input type="checkbox"/> Zutreffend |

Part A — Hardware Installation

Pflichtprüfung • 11 Punkte

| Nr. | Prüfpunkt                                                   | Prüfkriterium                                                                                                                    | Ergebnis                                                                                 |
|-----|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1  | Geräteaufstellung Equipment Positioning                     | Position von Container / PCS / Transformator / Schaltanlage stimmt mit dem Übersichtsschaltplan überein                          | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| A2  | Fundament & Montage Foundation & Mounting                   | Ebenheit ≤ 2 mm/m, Anzugsmoment der Schrauben M12 45 N • m ± 5 %, mit Sicherungsmarkierung                                       | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| A3  | Erdungsnetz Earth Grid                                      | Erdungsverbindung zuverlässig                                                                                                    | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| A4  | Prüfung des Übersichtsschaltplans One-Line Verification     | Vor-Ort-Verdrahtung stimmt mit den as-built Plänen überein (Position von Schaltern / Leistungsschaltern / Wandlern)              | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| A5  | DC-Sammelschienen-Verdrahtung DC Bus Wiring                 | Batteriecluster → BCU → PCS DC-Plus- und Minuspol korrekt verdrahtet, keine Verpolung, keine losen Verbindungen                  | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| A6  | AC-Sammelschienen-Verdrahtung AC Bus Wiring                 | PCS → Transformator → Netzanschlusspunkt entspricht der Auslegung                                                                | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| A7  | Mittelspannungs- / Niederspannungs-Verdrahtung MV/LV Wiring | Fertigung der Mittelspannungskabelendverschlüsse entspricht der Norm (Wärmeschrumpf / Kaltschrumpf / Silikonkautschuk)           | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| A8  | Kabelquerschnittsprüfung Cable Sizing                       | Leiterquerschnitt / Spannungsebene / Temperaturklasse erfüllen die Anforderungen an Strombelastbarkeit und Kurzschlussfestigkeit | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| A9  | Kabelcrimpen / Kabelschuhe Crimping & Lugs                  | Crimp-Anzugsmoment erreicht, Kabelschuhe zeigen keine thermische Verfärbung, Drehmoment nachprüfen                               | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| A10 | Brandabschottung Fire Stopping                              | Kabeldurchführungen durch Geschossdecken / Brandwände sind mit Brandschutzmörtel / Brandschutzplatten verschlossen               | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| A11 | Kennzeichnung & Beschilderung Markings & Labels             | Geräte- / Stromkreis- / Phasen- / Warnkennzeichnung vollständig, zweisprachig (je nach Projektanforderung)                       | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |

## Teil B — Stromseitige Überprüfung Power Supply Verification

Verpflichtend zu prüfen • 3 Punkte

| Nr. | Prüfpunkt                              | Bestehenskriterium                                                                       | Ergebnis                                                                                 |
|-----|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| B1  | Dreiphasenspannung Three-Phase Voltage | Unsymmetrie der Phasenspannungen < 2 %, Amplitude innerhalb von $\pm 10$ % des Nennwerts | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| B2  | Phasenfolgeprüfung Phase Sequence      | L1-L2-L3 ist die positive Phasenfolge, keine verkehrte Phase                             | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| B3  | Frequenz Frequency                     | 50 Hz $\pm$ 0,5 Hz (bzw. 60 Hz, je nach Region)                                          | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |

## Part C — Stromzähler & Stromwandler (CT) Metering & Current Transformers

Bedingung [mit Stromzähler] • 6 Punkte

| Nr. | Prüfpunkt                                        | Bestehenskriterium                                                                                | Ergebnis                                                                                 |
|-----|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1  | Wechselstromzähler-Installation AC Meter Install | Zählertyp / Genauigkeitsklasse (0,2S / 0,5S) entspricht dem Design, Installationsrichtung korrekt | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| C2  | Stromwandler-Polung CT Polarity                  | Klemme P1 zeigt zur Einspeisungsseite, Klemme P2 zeigt zur Lastseite, Verpolung nicht zulässig    | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| C3  | Stromwandler-Übersetzung CT Ratio                | Übersetzung stimmt mit dem Design überein (z. B. 1000/5 A, 800/5 A)                               | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| C4  | Stromwandler-Verdrahtung CT Wiring               | s1 an Zähler I+, s2 an I-, Schirmung einseitig geerdet                                            | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| C5  | Zählerablesung-Verifizierung Meter Reading       | Zählerablesung mit Zangenamperemeter vergleichen, Abweichung < 2 %                                | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| C6  | Zähler-Kommunikation Meter Communication         | Modbus / IEC 104 liest Zählerdaten korrekt aus (Spannung / Strom / Leistung / Energie)            | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |

## Teil D — EMS & Kommunikationstopologie EMS & Communication Topology

Bedingungen für mehrere Szenarien [ENIRIS] / [Eigentum] / [Kunde] / [PV] / [DG] • 9 Punkte

| Nr. | Prüfpunkt                                    | Bestehensstandard                                                                                                            | Ergebnis                                                                                 |
|-----|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| D1  | EMS-Hardware bereitgestellt EMS HW           | Server / Gateway / Industrie-PC bereitgestellt, Stromversorgung normal                                                       | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| D2  | 4G-Router / Firewall                         | 4G-Router installiert, Signal normal, Firewall-Richtlinien freigegeben                                                       | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| D3  | Uhrzeitsynchronisation Clock Sync            | NTP / IEC 104 / GPS-Zeitsynchronisation, Zeitabweichung $\leq 1$ s (tschechische Projekte verwenden IEC 104-Synchronisation) | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| D4  | [ENIRIS] SmartgridOne Punktliste             | SmartgridOne Modbus V4.1 vollständige Abdeckung: SOC / SOH / V / T / P / Alarm / Schutz                                      | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| D5  | [Eigentum] Hoenergy EMS-Punktliste           | iSolarCloud-Stil EMS-Anbindung an PCS / BMS / Stromzähler / Wetterstation                                                    | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| D6  | [Kunde] Anbindung an Drittanbieter-EMS       | Datenwörterbuch gemäß Schnittstellenprotokoll bereitstellen und Kommunikationsschnittstellentest abschließen                 | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| D7  | Fernzugriff VPN                              | VPN-Tunnel für Eigentümer / Dispatching aufgebaut, Fernanmeldung möglich                                                     | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| D8  | [PV] PV-Wechselrichter-Anbindung PV Inverter | Wechselrichter von Sungrow / Huawei u. a. an EMS angebunden, Punkte vollständig (DC / AC / Leistung / Status)                | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| D9  | [DG] Dieselgenerator-Anbindung Diesel Genset | Dieselgenerator-Steuerung (ComAp / DeepSea) Modbus-Anbindung, inklusive Start/Stopp / Parallelschaltung / Leistung / Status  | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |

## Part E — Inbetriebnahme und Standortprüfung (Station Build)

### Pflichtprüfung • 6 Punkte

| Nr. | Prüfpunkt                                 | Bestehenskriterium                                                                                                | Ergebnis                                                                                                 |
|-----|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1  | EMS-Standorterstellung (Create Site)      | Standort im EMS (iSolarCloud / SmartgridOne / Kundensystem) anlegen und Projektinformationen ausfüllen            | <input type="checkbox"/> Bestanden <input type="checkbox"/> Nicht bestanden <input type="checkbox"/> N/A |
| E2  | Geräteregistrierung (Device Registration) | PCS / BMS / Stromzähler / Wetterstation / Brandschutz / HVAC vollständig registriert                              | <input type="checkbox"/> Bestanden <input type="checkbox"/> Nicht bestanden <input type="checkbox"/> N/A |
| E3  | Punktuordnung (Point Mapping)             | 4 Punktarten – Telemetrie / Signal / Fernsteuerung / Fernregelung – vollständig zugeordnet (gemäß Punktliste)     | <input type="checkbox"/> Bestanden <input type="checkbox"/> Nicht bestanden <input type="checkbox"/> N/A |
| E4  | Topologieprüfung (Topology)               | EMS-Topologiediagramm wird automatisch erzeugt und stimmt mit dem einpoligen Übersichtsschaltplan vor Ort überein | <input type="checkbox"/> Bestanden <input type="checkbox"/> Nicht bestanden <input type="checkbox"/> N/A |
| E5  | [PV] PV-Wechselrichter-Registrierung      | PV-Wechselrichter ist im EMS registriert und die Kommunikationsverbindung ist aufgebaut                           | <input type="checkbox"/> Bestanden <input type="checkbox"/> Nicht bestanden <input type="checkbox"/> N/A |
| E6  | [DG] Dieselgenerator-Registrierung        | Dieselgenerator ist im EMS registriert; Start-/Stopp- und Synchronisations-Steuerkette ist aufgebaut              | <input type="checkbox"/> Bestanden <input type="checkbox"/> Nicht bestanden <input type="checkbox"/> N/A |

## Part F — Erstinbetriebnahme & Netzanschlussprüfung First Energization & Grid Connection

### Pflichtprüfung • 5 Punkte

| Nr. | Prüfpunkt                                             | Bestehenskriterium                                                                                                               | Ergebnis                                                                                                 |
|-----|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F1  | Zuschaltung Hilfsenergie Aux Power                    | Beleuchtung / Steckdosen / Steuerspannung werden normal zugeschaltet                                                             | <input type="checkbox"/> Bestanden <input type="checkbox"/> Nicht bestanden <input type="checkbox"/> N/A |
| F2  | Zuschaltung Steuerspannung Control Power              | Steuerspannungen von BMS / PCS / Brandschutz / HVAC werden zugeschaltet                                                          | <input type="checkbox"/> Bestanden <input type="checkbox"/> Nicht bestanden <input type="checkbox"/> N/A |
| F3  | Erste Netzaufschaltung First Grid Connect             | AC-Leistungsschalter schließen, PCS schaltet ruckfrei auf das Netz, keine Stoßbelastung                                          | <input type="checkbox"/> Bestanden <input type="checkbox"/> Nicht bestanden <input type="checkbox"/> N/A |
| F4  | Leerlauf- / Teillastbetrieb Light-Load Run            | 5 min Leerlauf, 5 min Teillast (10 % der Nennleistung)                                                                           | <input type="checkbox"/> Bestanden <input type="checkbox"/> Nicht bestanden <input type="checkbox"/> N/A |
| F5  | [DG] Dieselgenerator-Zusammenschaltung / Schwarzstart | Koordination zwischen Dieselgenerator und Energiespeicher: Zusammenschalt- / Trenn- / Schwarzstart - prüfung, Umschaltzeit < 2 s | <input type="checkbox"/> Bestanden <input type="checkbox"/> Nicht bestanden <input type="checkbox"/> N/A |

## Part G — Cloud-Plattform Lade-/Entladetest

### Pflichtprüfung • 4 Punkte

| Nr. | Prüfpunkt                 | Bestehenskriterium                                                            | Ergebnis                                                                                 |
|-----|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| G1  | Cloud-Plattform-Anmeldung | Betreiber / Wartungspersonal meldet sich über den Browser an der Cloud-EMS an | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| G2  | Manuelles Laden           | Cloud sendet Ladebefehl (Leistung/Dauer vorgegeben), PCS reagiert $\leq 2$ s  | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| G3  | Manuelles Entladen        | Cloud sendet Entladebefehl, PCS reagiert $\leq 2$ s                           | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| G4  | Notabschaltung E-Stop     | Reaktion auf Notabschaltbefehl aus der Cloud $\leq 1$ s, PCS stoppt sofort    | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |

## Part H — Plankurventest Schedule / Planned Curve

### Pflichtprüfung • 5 Punkte

| Nr. | Prüfpunkt                                    | Bestehenskriterium                                                                                                      | Ergebnis                                                                                 |
|-----|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| H1  | Tageskurven-Upload Daily Schedule Upload     | EMS importiert eine 24-h-Plankurve (CSV / manuelle Eingabe)                                                             | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| H2  | Automatische Nachführung                     | Hauptaussage: System folgt der Kurve automatisch beim Laden/Entladen, ohne menschliches Eingreifen                      | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| H3  | Mehrere Zeitabschnitte Multi-Period          | Mindestens 4 Zeitabschnitte (Spitze / Mittel / Tal / Hochspitze), nahtloser Übergang ohne Sprünge                       | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| H4  | Planabweichung Schedule Deviation            | Ist-Leistung vs. Plan-Abweichung $\leq 3\%$ (15-min-Mittel)                                                             | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |
| H5  | [PV+DG] PV-Speicher-Diesel-Koordinationstest | Verknüpfter Modus: PV-Vorrang-Eigenverbrauch → Speicher-Ladung → Diesel-Generator als Rückfallebene, nahtloser Übergang | <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> N/A |

Teil K — Brandschutz & Sicherheit Fire & Safety

Pflichtprüfung • 1 Punkt

| Nr. | Prüfpunkt            | Bestehensstandard                                                 | Ergebnis                                                                                                 |
|-----|----------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| K1  | Not-Aus-Taste E-Stop | Not-Aus-Tasten am Ein-/Ausgang fest montiert und leicht bedienbar | <input type="checkbox"/> Bestanden <input type="checkbox"/> Nicht bestanden <input type="checkbox"/> N/A |

Punch List — Liste offener Punkte

Innerhalb von 30 Tagen zu schließen

| Nr. | Offene Punkte | Schweregrad                                                                                     | Verantwortliche Stelle | Schlussfrist |
|-----|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|
| 1   |               | <input type="checkbox"/> Critical <input type="checkbox"/> Major <input type="checkbox"/> Minor |                        |              |
| 2   |               | <input type="checkbox"/> Critical <input type="checkbox"/> Major <input type="checkbox"/> Minor |                        |              |
| 3   |               | <input type="checkbox"/> Critical <input type="checkbox"/> Major <input type="checkbox"/> Minor |                        |              |
| 4   |               | <input type="checkbox"/> Critical <input type="checkbox"/> Major <input type="checkbox"/> Minor |                        |              |
| 5   |               | <input type="checkbox"/> Critical <input type="checkbox"/> Major <input type="checkbox"/> Minor |                        |              |
| 6   |               | <input type="checkbox"/> Critical <input type="checkbox"/> Major <input type="checkbox"/> Minor |                        |              |

Unterschriften Signatures

Drei-Parteien-Genehmigung

| Einheit                                            | Name | Unterschrift | Datum |
|----------------------------------------------------|------|--------------|-------|
| Hoenergy-Inbetriebnahmetechniker Hoenergy Engineer |      |              |       |
| Eigentümerversprecher Owner Representative         |      |              |       |
| EPC-Bauleiter EPC Supervisor                       |      |              |       |

Summary Zusammenfassung

| Gesamtanzahl | Bestanden Pass | Fehlgeschlagen Fail | N/A | Passquote Pass Rate | Ergebnis Result |
|--------------|----------------|---------------------|-----|---------------------|-----------------|
|              |                |                     |     |                     |                 |