

BESS Site Acceptance Test — Professional Checklist

Hoenergy • Dział Zagraniczny • Centrum Techniczne | V1.0 Professional | 2026-07-15

Wskazówka: Najpierw zaznacz poniżej odpowiednie scenariusze. Pozycje oznaczone w kolejnych rozdziałach jako [ENIRIS] / [Własne] / [Klient] / [Z licznikiem] / [PV] / [DG] są **pozycjami warunkowymi** (jeśli nie dotyczy, wpisz N/A).

Podstawowe informacje o projekcie

Pozycja	Wypełnienie
Model produktu	
Kod projektu	
Numer seryjny	
Pojemność • Moc	
Data	
Inspektor	

Wybór odpowiedniego scenariusza zastosowania

Własne EMS / iSolarCloud firmy Hoenergy	EMS firmy trzeciej ENIRIS / SmartgridOne V4.1	EMS dostarczony przez klienta	Z licznikiem AC/DC	[PV] Falownik fotowoltaiczny	[DG] Generator diesla
☐ Dotyczy	☐ Dotyczy	☐ Dotyczy	☐ Dotyczy	☐ Dotyczy	☐ Dotyczy

Część A — Instalacja sprzętowa Hardware Installation

Obowiązkowa kontrola • 11 punktów

No.	Pozycja kontrolna	Kryterium akceptacji	Wynik
A1	Pozycjonowanie urządzeń Equipment Positioning	Położenie kontenera / PCS / transformatora / rozdzielnicy jest zgodne ze schematem ideowym instalacji	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A2	Fundament i konstrukcja wsporcza Foundation & Mounting	Poziom ≤ 2 mm/m, moment dokręcenia śrub M12 wynosi 45 N • m ±5%, z zastosowaniem oznaczeń zabezpieczających	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A3	Sieć uziemiająca Earth Grid	Połączenie uziemiające jest niezawodne	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A4	Weryfikacja schematu ideowego One-Line Verification	Rzeczywiste okablowanie na miejscu jest zgodne z dokumentacją powykonawczą (położenie łączników / wyłączników / przekładników)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A5	Okablowanie szyny DC DC Bus Wiring	Poprawność biegunowości dodatniej i ujemnej okablowania łańcuch akumulatorów → BCU → PCS, bez odwrócenia biegunowości i bez luzów	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A6	Okablowanie szyny AC AC Bus Wiring	Okablowanie PCS → transformator → punkt przyłączenia do sieci jest zgodne z projektem	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A7	Okablowanie strony SN / nN MV/LV Wiring	Technologia wykonania zakończeń kabli średniego napięcia jest zgodna z przepisami (termokurczliwe / zimnokurczliwe / z kauczuku silikonowego)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A8	Weryfikacja parametrów kabli Cable Sizing	Przekrój żyły / klasa napięcia / klasa temperaturowa spełniają projektowe wymagania dotyczące obciążalności prądowej i wytrzymałości zwarciowej	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A9	Zaciskanie kabli / końcówki Crimping & Lugs	Moment zaciskania spełnia wymagania, końcówki nie wykazują przebarwień od przegrzania, weryfikacja momentu dokręcenia	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A10	Uszczelnienie przeciwpożarowe Fire Stopping	Otworki kablowe przechodzące przez stropy / ściany przeciwpożarowe są uszczelnione masą ogniochronną / płytą ogniochronną	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A11	Oznaczenia i tabliczki Markings & Labels	Oznaczenia urządzeń / obwodów / faz / ostrzeżeń są kompletne, dwujęzyczne (zgodnie z wymaganiami projektu)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A

Part B — Weryfikacja po stronie zasilania Power Supply Verification

Obowiązkowe • 3 pozycje

Nr	Pozycja kontrolna	Kryterium zaliczenia	Wynik
B1	Napięcie trójfazowe Three-Phase Voltage	Nie zrównoważenie napięć fazowych < 2%, wartość w zakresie $\pm 10\%$ wartości znamionowej	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
B2	Sprawdzenie kolejności faz Phase Sequence	L1-L2-L3 stanowi kolejność dodatnią, brak faz odwróconych	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
B3	Częstotliwość Frequency	50 Hz $\pm$ 0,5 Hz (lub 60 Hz, w zależności od regionu)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A

Część C — Licznik energii & Przekładniki prądowe (CT) — Pomiary i przekładniki prądowe

Pozycja warunkowa [z licznikiem] • 6 pozycji

Nr	Pozycja kontrolna	Kryterium zaliczenia	Wynik
C1	Montaż licznika AC — AC Meter Install	Model licznika / klasa dokładności (0.2S / 0.5S) zgodne z projektem, kierunek montażu prawidłowy	☐ Pozytyw ☐ Negatyw ☐ N/D
C2	Biegunowość CT — CT Polarity	Koniec P1 skierowany w stronę zasilania, koniec P2 skierowany w stronę odbiornika; niedopuszczalne odwrotne podłączenie	☐ Pozytyw ☐ Negatyw ☐ N/D
C3	Przekładnia CT — CT Ratio	Przekładnia zgodna z projektem (np. 1000/5 A, 800/5 A)	☐ Pozytyw ☐ Negatyw ☐ N/D
C4	Okablowanie CT — CT Wiring	s1 podłączone do I+ licznika, s2 podłączone do I-, ekran uziemiony jednostronnie	☐ Pozytyw ☐ Negatyw ☐ N/D
C5	Weryfikacja odczytów licznika — Meter Reading	Porównanie odczytów licznika za pomocą cęgowego miernika prądu, błąd < 2%	☐ Pozytyw ☐ Negatyw ☐ N/D
C6	Komunikacja licznika — Meter Communication	Odczyt danych licznika przez Modbus / IEC 104 przebiega prawidłowo (napięcie / prąd / moc / energia)	☐ Pozytyw ☐ Negatyw ☐ N/D

Part D — EMS & topologia komunikacji / EMS & Communication Topology

Pozycje warunkowe dla wielu scenariuszy [ENIRIS] / [Własne] / [Klient] / [PV] / [DG] • 9 pozycji

No.	Pozycja kontrolna	Kryterium zaliczenia	Wniosek
D1	Sprzęt EMS na miejscu / EMS HW	Serwer / brama / komputer przemysłowy zainstalowane, zasilanie prawidłowe	☐ Pozytywny ☐ Negatywny ☐ N/D
D2	Router 4G / zaporę sieciową	Router 4G zainstalowany, sygnał prawidłowy, polityka zapory sieciowej przepuszcza ruch	☐ Pozytywny ☐ Negatywny ☐ N/D
D3	Synchronizacja zegara / Clock Sync	Synchronizacja czasu NTP / IEC 104 / GPS, odchylenie czasu ≤ 1 s (projekt czeski wykorzystuje synchronizację IEC 104)	☐ Pozytywny ☐ Negatywny ☐ N/D
D4	[ENIRIS] Mapa rejestrów SmartgridOne	Pełne pokrycie SmartgridOne Modbus V4.1: SOC / SOH / V / T / P / alarmy / zabezpieczenia	☐ Pozytywny ☐ Negatywny ☐ N/D
D5	[Własne] Mapa rejestrów EMS Hoenergy	EMS w stylu iSolarCloud podłączony do PCS / BMS / licznika / stacji meteorologicznej	☐ Pozytywny ☐ Negatywny ☐ N/D
D6	[Klient] Integracja z EMS strony trzeciej	Dostarczenie słownika danych zgodnie z protokołem interfejsu oraz zakończenie testów interfejsu komunikacyjnego	☐ Pozytywny ☐ Negatywny ☐ N/D
D7	Dostęp zdalny VPN	Kanał VPN właściciela / dyspozytora ustanowiony, możliwe zdalne logowanie	☐ Pozytywny ☐ Negatywny ☐ N/D
D8	[PV] Podłączenie falownika PV / PV Inverter	Falowniki takie jak Sungrow / Huawei podłączone do EMS, punkty danych kompletne (DC / AC / moc / status)	☐ Pozytywny ☐ Negatywny ☐ N/D
D9	[DG] Podłączenie generatora diesla / Diesel Genset	Sterownik generatora diesla (ComAp / DeepSea) podłączony przez Modbus, obejmujący uruchomienie/zatrzymanie / synchronizację / moc / status	☐ Pozytywny ☐ Negatywny ☐ N/D

Part E — Test uruchomienia stacji (Station Build)

Obowiązkowe • 6 pozycji

No.	Pozycja kontrolna	Kryterium zaliczenia	Wynik
E1	Tworzenie stacji w EMS (Create Site)	Utworzenie stacji w EMS (iSolarCloud / SmartgridOne / system klienta) oraz wypełnienie informacji o projekcie	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
E2	Rejestracja urządzeń (Device Registration)	Rejestracja wszystkich urządzeń: PCS / BMS / licznika / stacji meteorologicznej / systemu ppoż. / HVAC	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
E3	Mapowanie punktów (Point Mapping)	Zakończenie mapowania 4 kategorii punktów: telemetria / sygnalizacja / sterowanie / regulacja (zgodnie z tablicą punktów)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
E4	Weryfikacja topologii (Topology)	Topologia w EMS generowana automatycznie i zgodna ze schematem jednokreskowym na obiekcie	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
E5	[PV] Rejestracja falownika PV	Falownik PV zarejestrowany w EMS, łącze komunikacyjne nawiązane	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
E6	[DG] Rejestracja agregatu prądotwórczego (Diesel Generator)	Agregat prądotwórczy zarejestrowany w EMS, łącze sterowania uruchomieniem/zatrzymaniem oraz synchronizacją pracy równoległej nawiązane	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A

Part F — Pierwsze uruchomienie i podłączenie do sieci First Energization & Grid Connection

Obowiązkowa kontrola • 5 punktów

No.	Pozycja kontrolna	Kryterium zaliczenia	Wynik
F1	Zasilanie pomocnicze Aux Power	Oświetlenie / gniazdka / zasilanie sterowania włączają się prawidłowo	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
F2	Zasilanie sterowania Control Power	Zasilanie sterowania BMS / PCS / przeciwpożarowe / HVAC włączone	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
F3	Pierwsze podłączenie do sieci First Grid Connect	Zamknięcie wyłącznika AC, PCS płynnie synchronizuje się z siecią, bez uderzeń prądowych	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
F4	Praca jałowa / przy małym obciążeniu Light-Load Run	Praca jałowa przez 5 min, praca przy małym obciążeniu (10% wartości znamionowej) przez 5 min	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
F5	[DG] Praca równoległa generatora diesla / rozruch czarny Black Start	Koordinacja generatora diesla z magazynem energii: test pracy równoległej / odłączania / rozruchu czarnego, czas przełączenia < 2 s	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A

Part G — Test ładowania/rozładowania na platformie chmurowej Cloud Charge / Discharge

Obowiązkowe • 4 pozycje

No.	Pozycja kontrolna	Kryterium zaliczenia	Wynik
G1	Logowanie do platformy chmurowej Cloud Login	Właściciel / personel operacyjny loguje się do chmurowego EMS przez przeglądarkę	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
G2	Ładowanie ręczne Manual Charge	Wysłanie polecenia ładowania z chmury (ustawienie mocy / czasu trwania), odpowiedź PCS ≤ 2 s	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
G3	Rozładowanie ręczne Manual Discharge	Wysłanie polecenia rozładowania z chmury, odpowiedź PCS ≤ 2 s	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
G4	Zatrzymanie awaryjne E-Stop	Odpowiedź na polecenie zatrzymania awaryjnego z chmury ≤ 1 s, PCS natychmiast się zatrzymuje	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A

Part H — Test planowej krzywej Schedule / Planned Curve

Obowiązkowe • 5 pozycje

Nr	Pozycja kontrolna	Kryterium zaliczenia	Wynik
H1	Wysyłanie krzywej dobowej Daily Schedule Upload	EMS importuje 24-godzinną planowaną krzywą (CSV / wprowadzenie ręczne)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
H2	Śledzenie automatyczne Auto Tracking	System automatycznie ładuje/rozładowuje się według krzywej, bez interwencji ręcznej	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
H3	Przełączanie wielostrefowe Multi-Period	Co najmniej 4 strefy czasowe (szczyt / średnia / dolina / szczytowa), przełączanie płynne, bez skoków	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
H4	Odchylenie od planu Schedule Deviation	Odchylenie mocy rzeczywistej od planowanej $\leq 3\%$ (średnia 15 min)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
H5	Test koordynacji [PV+DG] fotowoltaika-magazyn-generator diesla	Tryb sprzężony: priorytetowa konsumpcja PV → ładowanie magazynu energii → generator diesla jako zabezpieczenie, płynne przełączanie	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A

Część K — Straż pożarna i bezpieczeństwo Fire & Safety

Obowiązkowe • 1 pozycja

Nr	Pozycja kontrolna	Kryterium zaliczenia	Wynik
K1	Przycisk awaryjnego zatrzymania E-Stop	Przycisk awaryjnego zatrzymania przy wejściu/wyjściu jest solidnie zamontowany i łatwy w obsłudze	☐ Pozytywny ☐ Negatywny ☐ Nie dotyczy

Punch List — Lista kwestii do zamknięcia

Wymagane zamknięcie w ciągu 30 dni

Nr	Kwestia do zamknięcia	Ważność	Strona odpowiedzialna	Termin zamknięcia
1		☐ Krytyczna ☐ Istotna ☐ Drobna		
2		☐ Krytyczna ☐ Istotna ☐ Drobna		
3		☐ Krytyczna ☐ Istotna ☐ Drobna		
4		☐ Krytyczna ☐ Istotna ☐ Drobna		
5		☐ Krytyczna ☐ Istotna ☐ Drobna		
6		☐ Krytyczna ☐ Istotna ☐ Drobna		

Podpisy Signatures

Zamknięcie trójstronne

Jednostka	Imię i nazwisko	Podpis	Data
Inżynier uruchamiający Hoenergy Engineer			
Przedstawiciel właściciela Owner Representative			
Nadzorca EPC EPC Supervisor			

Summary Podsumowanie

Łączna liczba pozycji	Zaliczone Pass	Niezaliczone Fail	N/A	Wskaźnik zaliczeń Pass Rate	Wniosek Result