

BESS Site Acceptance Test — Professional Checklist

Hoenergy • Overseas Business Division • Technology Center | V1.0 Professional | 2026-07-15

Примітка: спочатку позначте застосовні сценарії нижче; пункти, позначені [ENIRIS] / [Власний] / [Клієнт] / [З лічильником] / [PV] / [DG] у наступних розділах, є **умовними** (якщо не застосовується, вкажіть N/A).

Основна інформація про проєкт

Проєкт	Заповнення
Модель продукту	
Код проєкту	
Заводський номер	
Ємність • Потужність	
Дата	
Інспектор	

Позначення сценаріїв використання

Власна EMS від Hoenergy / iSolarCloud	Стороння EMS ENIRIS / SmartgridOne V4.1	Клієнтська EMS	Лічильник AC/DC	[PV] Інвертор фотоелектричної станції	[DG] Дизельний генератор
☐ Застосовно	☐ Застосовно	☐ Застосовно	☐ Застосовно	☐ Застосовно	☐ Застосовно

Частина А — Встановлення обладнання Hardware Installation

Обов'язкова перевірка • 11 пунктів

No.	Пункт перевірки	Критерій проходження	Висновок
A1	Розміщення обладнання Equipment Positioning	Розташування контейнера / PCS / трансформатора / розподільчого пристрою відповідає однолінійній схемі	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A2	Основа та кріплення Foundation & Mounting	Горизонтальність ≤ 2 мм/м, момент затягування болтів M12 — 45 Н • м $\pm 5\%$, із нанесенням контрольних міток	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A3	Заземлювальна мережа Earth Grid	З'єднання заземлення надійні	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A4	Перевірка однолінійної схеми One-Line Verification	Фактична комутація на об'єкті відповідає виконавчим кресленням (розташування вимикачів / роз'єднувачів / трансформаторів струму)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A5	Монтаж шини постійного струму DC Bus Wiring	Правильне підключення позитивного та негативного полюсів DC: батарейний кластер $\rightarrow$ BCU $\rightarrow$ PCS, без переплутування полярності та без ослаблення контактів	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A6	Монтаж шини змінного струму AC Bus Wiring	Комутація PCS $\rightarrow$ трансформатор $\rightarrow$ точка паралельного ввімкнення відповідає проєкту	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A7	Монтаж боку середньої / низької напруги MV/LV Wiring	Технологія виготовлення кабельних муфт середньої напруги відповідає нормативам (термоусадка / холодна усадка / силіконова гума)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A8	Перевірка перерізу кабелів Cable Sizing	Переріз провідника / клас напруги / температурний клас відповідають проєктним вимогам до допустимого струму та стійкості до короткого замикання	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A9	Обтискання кабелів та кабельні наконечники Crimping & Lugs	Зусилля обтискання відповідає нормам, наконечники без слідів перегріву та знебарвлення, перевірено моментом затягування	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A10	Протипожежна герметизація Fire Stopping	Кабельні отвори через перекриття / протипожежні стіни закладено вогнетривкою мастикою / протипожежними плитами	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A11	Маркування та таблички Markings & Labels	Маркування обладнання / кіл / фаз / попереджувальні знаки наявні повністю, двома мовами (залежно від вимог проєкту)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A

Part B — Перевірка боку живлення Power Supply Verification

Обов'язкова перевірка • 3 пункти

No.	Пункт перевірки	Критерій проходження	Висновок
B1	Трифазна напруга Three-Phase Voltage	Дисбаланс фазних напруг $< 2\%$, амплітуда в межах $\pm 10\%$ від номінального значення	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
B2	Перевірка чергування фаз Phase Sequence	L1-L2-L3 — прямий порядок чергування фаз, без реверсу	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
B3	Частота Frequency	50 Гц $\pm 0,5$ Гц (або 60 Гц, залежно від регіону)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A

Частина С — Лічильники та трансформатори струму Metering & Current Transformers

Умовний пункт [3 лічильником] • 6 пунктів

No.	Пункт перевірки	Критерій проходження	Висновок
C1	Встановлення лічильника змінного струму AC Meter Install	Модель лічильника / клас точності (0.2S / 0.5S) відповідають проєкту, напрямок встановлення правильний	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
C2	Полярність трансформатора струму CT Polarity	Кінець P1 спрямований до боку джерела живлення, кінець P2 — до боку навантаження; зворотне підключення не допускається	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
C3	Коефіцієнт трансформації CT Ratio	Коефіцієнт трансформації відповідає проєкту (наприклад, 1000/5 A, 800/5 A)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
C4	Підключення трансформатора струму CT Wiring	s1 підключено до I+ лічильника, s2 — до I-, екран заземлений з одного кінця	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
C5	Перевірка показань лічильника Meter Reading	Порівняти показання лічильника зі струмовими клещами, похибка < 2%	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
C6	Зв'язок із лічильником Meter Communication	Зчитування даних лічильника через Modbus / IEC 104 у нормальному режимі (напруга / струм / потужність / електроенергія)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A

Part D — EMS & Комунікаційна топологія EMS & Communication Topology

Багатосценарні умовні позначки [ENIRIS] / [Власне] / [Замовник] / [PV] / [DG] • 9 пунктів

No.	Пункт перевірки	Критерій проходження	Висновок
D1	Апаратна частина EMS EMS HW	Сервер / шлюз / промисловий ПК встановлені, увімкнення без помилок	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
D2	4G-роутер / Брандмауер	4G-роутер встановлено, сигнал у нормі, політики брандмауера дозволяють проходження трафіку	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
D3	Синхронізація часу Clock Sync	Синхронізація за NTP / IEC 104 / GPS, відхилення часу ≤ 1 с (для проєктів у Чехії використовується синхронізація IEC 104)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
D4	[ENIRIS] Таблиця точок SmartgridOne	Повне покриття SmartgridOne Modbus V4.1: SOC / SOH / V / T / P / тривоги / захист	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
D5	[Власне] Таблиця точок Hoenergy EMS	Під'єднання EMS у стилі iSolarCloud до PCS / BMS / лічильників / метеостанції	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
D6	[Замовник] Інтеграція зі стороннім EMS	Надання словника даних згідно з протоколом інтерфейсу та завершення тестування комунікаційного інтерфейсу	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
D7	Віддалений доступ VPN	Створено VPN-канал для власника / диспетчеризації, можливий віддалений вхід	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
D8	[PV] Під'єднання фотовольтаїчного інвертора PV Inverter	Інвертори Sungrow / Huawei під'єднано до EMS, точки даних повні (постійний / змінний струм / потужність / стан)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
D9	[DG] Під'єднання дизельного генератора Diesel Genset	Контролер ДГ (ComAp / DeepSea) під'єднано за Modbus, включно з пуском/зупинкою / паралельною роботою / потужністю / станом	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A

Part E — Будівництво станції Station Build

Обов'язкова перевірка • 6 пунктів

No.	Пункт перевірки	Критерій проходження	Висновок
E1	Створення сайту в EMS (Create Site)	Створити сайт в EMS (iSolarCloud / SmartgridOne / клієнтська система), заповнити інформацію про проєкт	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
E2	Реєстрація пристроїв (Device Registration)	PCS / BMS / лічильник / метеостанція / пожежна система / HVAC — усі зареєстровані	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
E3	Прив'язка точок (Point Mapping)	Завершено прив'язку 4 типів точок: телеметрія / телесигналізація / телеуправління / телерегулювання (згідно з таблицею точок)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
E4	Перевірка топології (Topology)	Автоматично згенерована топологічна схема в EMS відповідає однолінійній схемі на об'єкті	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
E5	[PV] Реєстрація PV-інвертора	PV-інвертор зареєстрований в EMS, канал зв'язку встановлено	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
E6	[DG] Реєстрація дизельного генератора	Дизельний генератор зареєстрований в EMS, канал керування запуском/зупинкою та паралельною роботою встановлено	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A

Розділ F — Подача живлення та тест підключення до мережі First Energization & Grid Connection

Обов'язкова перевірка • 5 пунктів

No.	Пункт перевірки	Критерій проходження	Висновок
F1	Подача допоміжного живлення Aux Power	Освітлення / розетка / живлення керування подаються нормально	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
F2	Подача живлення керування Control Power	Подано живлення керування BMS / PCS / протипожежної системи / HVAC	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
F3	Перше підключення до мережі First Grid Connect	Замикання вимикача AC, PCS плавно синхронізується з мережею без ударних струмів	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
F4	Робота на холостому ході / при малому навантаженні Light-Load Run	Робота на холостому ході 5 хв, робота при малому навантаженні (10 % від номінального) 5 хв	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
F5	[DG] Паралельна робота дизель-генератора / чорний запуск	Координація дизель-генератора та системи накопичення енергії: тест паралельного ввімкнення / відімкнення / чорного запуску, час перемикавання < 2 с	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A

Part G — Тестування заряджання/розряджання через хмарну платформу Cloud Charge / Discharge

Обов'язкова перевірка • 4 пункти

No.	Пункт перевірки	Критерій проходження	Висновок
G1	Вхід до хмарної платформи Cloud Login	Власник / експлуатаційний персонал входить у хмарну EMS через браузер	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
G2	Ручне заряджання Manual Charge	Хмарна платформа надсилає команду заряджання (задана потужність / тривалість), PCS реагує ≤ 2 с	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
G3	Ручне розряджання Manual Discharge	Хмарна платформа надсилає команду розряджання, PCS реагує ≤ 2 с	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
G4	Аварійна зупинка E-Stop	Хмарна команда аварійної зупинки виконується за ≤ 1 с, PCS негайно зупиняється	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A

Частина H — Тестування графіка / Плановий графік

Обов'язково перевірити • 5 пунктів

No.	Пункт перевірки	Критерій проходження	Висновок
H1	Завантаження добового графіка (Daily Schedule Upload)	EMS імпортує 24-годинний плановий графік (CSV / ручне введення)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
H2	Автоматичне відстеження (Auto Tracking)	Система автоматично виконує заряд/розряд за графіком без втручання оператора	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
H3	Мульти-періодний режим (Multi-Period)	Щонайменше 4 періоди (пік / напівпік / позапік / максимум), перемикання плавне, без стрибків	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
H4	Відхилення від графіка (Schedule Deviation)	Відхилення фактичної потужності від планової $\leq 3\%$ (середнє за 15 хв)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
H5	[PV+DG] Координаційне тестування фотовольфарадж + ДГ + накопитель	Зв'язаний режим: PV пріоритетне споживання → заряджання накопичувача → ДГ як резерв, перемикання плавне	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A

Частина К — Пожежна безпека та безпека Fire & Safety

Обов'язкова перевірка • 1 пункт

№	Пункт перевірки	Критерій проходження	Висновок
K1	Кнопка аварійної зупинки E-Stop	Кнопки аварійної зупинки на вході / виході встановлені надійно та легко доступні для керування	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A

Punch List — Перелік незакритих питань

Необхідно закрити протягом 30 днів

№	Незакрите питання	Рівень серйозності	Відповідальна сторона	Кінцевий термін
1		☐ Critical ☐ Major ☐ Minor		
2		☐ Critical ☐ Major ☐ Minor		
3		☐ Critical ☐ Major ☐ Minor		
4		☐ Critical ☐ Major ☐ Minor		
5		☐ Critical ☐ Major ☐ Minor		
6		☐ Critical ☐ Major ☐ Minor		

Підписи Signatures

Замкнений цикл трьох сторін

Організація	ПІБ	Підпис	Дата
Інженер з пусконаладження Hoenergy Engineer			
Представник замовника Owner Representative			
Інспектор нагляду EPC EPC Supervisor			

Summary Підсумок

Загальна кількість	Пройдено Pass	Не пройдено Fail	N/A	Відсоток проходження Pass Rate	Висновок Result