

Prueba de Aceptación en Sitio del BESS — Lista de Verificación Profesional

Hoenergy • División Internacional • Centro Técnico | V1.0 Professional | 2026-07-15

Nota: Primero marque los escenarios aplicables a continuación. Los elementos marcados con [ENIRIS] / [Propio] / [Cliente] / [Con medidor] / [PV] / [DG] en las secciones siguientes son **elementos condicionales** (si no aplica, indique N/A).

Información básica del proyecto

Ítem	Rellenar
Modelo del producto	
Código del proyecto	
Número de fábrica	
Capacidad • Potencia	
Fecha	
Inspector	

Selección de escenarios aplicables

EMS propio de Hoenergy / iSolarCloud	EMS de terceros ENIRIS / SmartgridOne V4.1	EMS propio del cliente	Con medidor AC/DC	Inversor fotovoltaico [PV]	Generador diésel [DG]
☐ Aplicable	☐ Aplicable	☐ Aplicable	☐ Aplicable	☐ Aplicable	☐ Aplicable

Part A — Instalación de hardware Hardware Installation

Verificación obligatoria • 11 puntos

No.	Ítem de inspección	Criterio de aprobación	Conclusión
A1	Ubicación del equipo Equipment Positioning	La posición del contenedor / PCS / transformador / tablero de distribución coincide con el diagrama unifilar	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A2	Cimentación y soportes Foundation & Mounting	Nivelación ≤ 2 mm/m, par de apriete de pernos M12 de 45 N • m ±5 %, con marca de seguridad	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A3	Red de puesta a tierra Earth Grid	Las conexiones de puesta a tierra son fiables	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A4	Verificación del sistema unifilar One-Line Verification	El cableado real en sitio coincide con los planos as-built (posición de interruptores / disyuntores / transformadores de corriente)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A5	Cableado del bus de CC DC Bus Wiring	El cableado de los polos positivo y negativo de CC del clúster de baterías → BCU → PCS es correcto, sin inversión de polaridad ni holguras	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A6	Cableado del bus de CA AC Bus Wiring	El cableado PCS → transformador → punto de conexión a la red cumple con el diseño	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A7	Cableado lado MV / LV MV/LV Wiring	La工艺 de terminación de los cables de media tensión cumple con las normas (termorretráctil / retráctil en frío / caucho de silicona)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A8	Verificación de especificaciones de cable Cable Sizing	La sección del conductor / nivel de tensión / nivel de temperatura cumple con la capacidad de corriente de diseño y los requisitos de resistencia a cortocircuito	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A9	Engarzado y terminales Crimping & Lugs	Par de engarzado conforme, terminales sin decoloración por sobrecalentamiento, verificar nuevamente el par	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A10	Sellado cortafuego Fire Stopping	Los orificios de cables que atraviesan losas / muros cortafuego están sellados con masilla ignífuga / placas cortafuego	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
A11	Marcado y etiquetas Markings & Labels	Las señales de equipos / circuitos / fases / advertencias están completas, bilingües (según los requisitos del proyecto)	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A

Parte B — Verificación del lado de alimentación Power Supply Verification

Verificación obligatoria • 3 elementos

No.	Ítem de inspección	Criterio de aprobación	Conclusión
B1	Tensión trifásica Three-Phase Voltage	Desequilibrio de tensión fase-neutro trifásico < 2 %, amplitud dentro del ± 10 % del valor nominal	☐ Aprobado ☐ No aprobado ☐ N/A
B2	Comprobación de secuencia de fases Phase Sequence	L1-L2-L3 en secuencia de fase positiva, sin inversión de fase	☐ Aprobado ☐ No aprobado ☐ N/A
B3	Frecuencia Frequency	50 Hz $\pm$ 0,5 Hz (o 60 Hz, según la región)	☐ Aprobado ☐ No aprobado ☐ N/A

Parte C — Medición con Medidor y TC Medición y Transformadores de Corriente

Condición [Con medidor] • 6 ítems

N.º	Ítem de inspección	Criterio de aprobación	Conclusión
C1	Instalación del medidor de CA AC Meter Install	El modelo del medidor / clase de precisión (0.2S / 0.5S) cumple con el diseño, dirección de instalación correcta	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A
C2	Polaridad del TC CT Polarity	Extremo P1 orientado hacia el lado de la fuente, extremo P2 orientado hacia el lado de la carga, no se permite conexión inversa	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A
C3	Relación del TC CT Ratio	La relación coincide con el diseño (p. ej., 1000/5 A, 800/5 A)	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A
C4	Cableado del TC CT Wiring	s1 conectado a I+ del medidor, s2 conectado a I-, blindaje conectado a tierra en un solo extremo	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A
C5	Verificación de lectura del medidor Meter Reading	Comparar la lectura del medidor con una pinza amperimétrica, error < 2%	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A
C6	Comunicación del medidor Meter Communication	Lectura de datos del medidor (tensión / corriente / potencia / energía) normal mediante Modbus / IEC 104	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A

Parte D — EMS y Topología de Comunicación EMS & Communication Topology

Elementos de condiciones multi-escenario [ENIRIS] / [Propio] / [Cliente] / [PV] / [DG] • 9 elementos

N.º	Ítem de inspección	Criterio de aprobación	Conclusión
D1	EMS Hardware in situ EMS HW	Servidor / pasarela / PC industrial instalados y energizados con normalidad	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A
D2	Router 4G / Cortafuegos	Router 4G instalado en su ubicación, señal normal, políticas del cortafuegos permitidas	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A
D3	Sincronización de reloj Clock Sync	Sincronización horaria mediante NTP / IEC 104 / GPS, desviación de tiempo ≤ 1 s (los proyectos en la República Checa utilizan sincronización IEC 104)	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A
D4	[ENIRIS] Tabla de puntos SmartgridOne	Cobertura completa de SmartgridOne Modbus V4.1: SOC / SOH / V / T / P / alarmas / protecciones	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A
D5	[Propio] Tabla de puntos EMS Hoenergy	EMS estilo iSolarCloud conectado a PCS / BMS / medidores / estación meteorológica	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A
D6	[Cliente] Integración con EMS de terceros	Proporcionar diccionario de datos según el protocolo de interfaz y completar la prueba de la interfaz de comunicación	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A
D7	Acceso remoto VPN	Establecimiento del túnel VPN del propietario / centro de control, con capacidad de inicio de sesión remoto	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A
D8	[PV] Integración del inversor fotovoltaico PV Inverter	Inversores como Sungrow / Huawei integrados en el EMS, con puntos completos (CC / CA / potencia / estado)	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A
D9	[DG] Integración del generador diésel Diesel Genset	Controlador del generador diésel (ComAp / DeepSea) integrado mediante Modbus, incluyendo arranque/parada / sincronización / potencia / estado	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A

Part E — Pruebas de construcción de la estación (Station Build)

Verificación obligatoria • 6 ítems

N.º	Ítem de inspección	Criterio de aprobación	Conclusión
E1	Creación del sitio en EMS (Create Site)	Crear el sitio en el EMS (iSolarCloud / SmartgridOne / sistema del cliente) y completar la información del proyecto	☐ Aprobado ☐ Fallo ☐ N/A
E2	Registro de dispositivos (Device Registration)	Todos los dispositivos registrados: PCS / BMS / medidor / estación meteorológica / protección contra incendios / HVAC	☐ Aprobado ☐ Fallo ☐ N/A
E3	Mapeo de puntos (Point Mapping)	Mapeo completado de las 4 categorías de puntos: telemetría / telemando de estado / telemando de control / telemando de regulación (según la tabla de puntos)	☐ Aprobado ☐ Fallo ☐ N/A
E4	Verificación del diagrama topológico (Topology)	El diagrama topológico del EMS se genera automáticamente y coincide con el diagrama unifilar del sitio	☐ Aprobado ☐ Fallo ☐ N/A
E5	[PV] Registro del inversor fotovoltaico	Inversor fotovoltaico registrado en el EMS con enlace de comunicación establecido	☐ Aprobado ☐ Fallo ☐ N/A
E6	[DG] Registro del grupo electrógeno diésel	Grupo electrógeno diésel registrado en el EMS con enlace de control de arranque/parada y sincronización establecido	☐ Aprobado ☐ Fallo ☐ N/A

Part F — Energización y Conexión a Red • First Energization & Grid Connection

Verificación obligatoria • 5 puntos

No.	Ítem de inspección	Criterio de aprobación	Resultado
F1	Energización auxiliar • Aux Power	La iluminación / los enchufes / la fuente de control se energizan con normalidad	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
F2	Energización de control • Control Power	Fuentes de control de BMS / PCS / protección contra incendios / HVAC energizadas	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
F3	Primera conexión a red • First Grid Connect	Cerrar el interruptor AC, el PCS se sincroniza con la red de forma estable y sin transitorios	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
F4	Funcionamiento en vacío / carga ligera • Light-Load Run	Marcha en vacío 5 min, marcha con carga ligera (10 % de la nominal) 5 min	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
F5	[DG] Acoplamiento de generador diésel / arranque en negro	Coordinación entre generador diésel y sistema de almacenamiento: pruebas de acoplamiento / desacople / arranque en negro, tiempo de conmutación < 2 s	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A

Part G — Prueba de carga/descarga en plataforma en la nube Cloud Charge / Discharge

Verificación obligatoria • 4 elementos

No.	Ítem de inspección	Criterio de aprobación	Conclusión
G1	Inicio de sesión en plataforma en la nube Cloud Login	El propietario / personal de operaciones y mantenimiento inicia sesión en el EMS en la nube a través del navegador	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
G2	Carga manual Manual Charge	La nube envía la instrucción de carga (estableciendo potencia / duración), el PCS responde en ≤ 2 s	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
G3	Descarga manual Manual Discharge	La nube envía la instrucción de descarga, el PCS responde en ≤ 2 s	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A
G4	Parada de emergencia E-Stop	La instrucción de parada de emergencia desde la nube responde en ≤ 1 s, el PCS se detiene inmediatamente	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A

Parte H — Prueba de curva programada / Planned Curve

Inspección obligatoria • 5 elementos

N.º	Ítem de inspección	Criterio de aprobación	Conclusión
H1	Carga de curva diaria / Daily Schedule Upload	El EMS importa la curva programada de 24 h (CSV / entrada manual)	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A
H2	Seguimiento automático / Auto Tracking	El sistema carga/descarga automáticamente según la curva, sin intervención manual	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A
H3	Conmutación multiperíodo / Multi-Period	Al menos 4 períodos (punta / llano / valle / pico), con conmutación fluida y sin saltos	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A
H4	Desviación de la programación / Schedule Deviation	Desviación entre potencia real y potencia programada $\leq 3\%$ (valor medio en 15 min)	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A
H5	Prueba de coordinación fotovoltaica-almacenamiento-diesel [PV+DG]	Modo vinculado: prioridad de absorción de PV → carga del almacenamiento → respaldo con generador diesel, con conmutación fluida	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A

Parte K — Protección contra incendios y seguridad Fire & Safety

Inspección obligatoria • 1 elemento

N.º	Ítem de inspección	Criterio de aprobación	Conclusión
K1	Botón de parada de emergencia E-Stop	Botones de parada de emergencia en la entrada/salida instalados de forma firme y de fácil operación	☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ N/A

Punch List — Lista de asuntos pendientes

Se requiere su cierre en un plazo de 30 días

No.	Asunto pendiente	Gravedad	Responsable	Fecha límite de cierre
1		☐ Critical ☐ Major ☐ Minor		
2		☐ Critical ☐ Major ☐ Minor		
3		☐ Critical ☐ Major ☐ Minor		
4		☐ Critical ☐ Major ☐ Minor		
5		☐ Critical ☐ Major ☐ Minor		
6		☐ Critical ☐ Major ☐ Minor		

Firmas Signatures

Ciclo cerrado entre tres partes

Unidad	Nombre	Firma	Fecha
Ingeniero de puesta en marcha Hoenergy Engineer			
Representante del propietario Owner Representative			
Supervisor EPC EPC Supervisor			

Summary Resumen

Total Items	Pass	Fail	N/A	Pass Rate	Result