



Cẩm Nang Lựa Chọn BESS Cho Doanh Nghiệp

Battery Energy Storage System

Tài liệu tham khảo giúp doanh nghiệp hiểu đúng, đánh giá chuẩn và lựa chọn được hệ thống lưu trữ điện phù hợp với thực trạng vận hành.



Hiểu bản chất BESS & công nghệ pin



Tiêu chí kỹ thuật & thương mại



Câu hỏi kiểm tra nhà cung cấp

NỘI DUNG TÀI LIỆU

01

BESS là gì? Tại sao cần BESS?

Hiểu đúng bản chất trước khi đầu tư

02

Các công nghệ pin phổ biến

LFP, NMC, Chì, dòng chảy – so sánh & phù hợp

03

Đánh giá nhu cầu doanh nghiệp

Xác định công suất, thời gian lưu trữ, mục tiêu

04

Tiêu chí lựa chọn kỹ thuật

Vòng đời, hiệu suất, an toàn, BMS, PCS

05

Tiêu chí thương mại & pháp lý

Giá, bảo hành, chứng nhận, nhà cung cấp

06

Danh sách câu hỏi kiểm tra

Checklist 20 câu hỏi trước khi ký hợp đồng

01 | BESS LÀ GÌ? TẠI SAO DOANH NGHIỆP CẦN BESS?

BESS (Battery Energy Storage System) là hệ thống lưu trữ điện năng sử dụng pin, kết hợp BMS và PCS để tích điện khi giá thấp và phát điện khi cần.



Cắt công suất đỉnh

Giảm tiền điện theo biểu giá bậc thang và tránh bị phạt công suất đỉnh



Dịch chuyển giờ dùng điện

Sạc giờ thấp điểm (giá rẻ), dùng giờ cao điểm (giá đắt) → tiết kiệm chi phí



Dự phòng & ổn định điện

Đảm bảo sản xuất liên tục khi mất điện hoặc điện lưới không ổn định



ESG & chứng chỉ xanh

Hỗ trợ mục tiêu Net Zero, I-REC, CBAM và yêu cầu từ chuỗi cung ứng



**Tiết kiệm 15–40%
chi phí điện**



**Hoàn vốn 3–6 năm
(tùy quy mô)**



**Phù hợp nhà máy
>500kW**



**Hỗ trợ ESG
& CBAM 2026**

02 | CÁC CÔNG NGHỆ PIN PHỔ BIẾN – SO SÁNH & LỰA CHỌN

Tiêu chí	LFP (Lithium Iron Phosphate)	NMC (Nickel Manganese Cobalt)	Chì-axit (VRLA)	Dòng chảy (Vanadium)
Vòng đời (chu kỳ)	≥8,000 – 10,000+	3,000 – 5,000	500 – 1,200	12,000 – 20,000
Tuổi thọ (năm)	15 – 20+	8 – 12	3 – 5	20 – 25+
Hiệu suất khur hồi	90 – 93%	90 – 95%	70 – 80%	65 – 80%
Độ an toàn nhiệt	★★★★★	★★★★	★★★★★	★★★★★
Chi phí ban đầu	Trung bình	Cao	Thấp	Rất cao
Phù hợp quy mô	Vừa – Lớn	Nhỏ – Vừa	Nhỏ (dự phòng)	Rất lớn (GWh)
Khuyến nghị	✔️ Tốt nhất cho CN VN	⚠️ Cân nhắc	🚫 Hạn chế	⚠️ Chi phí cao

💡 Lưu ý: Pin LFP bán rắn (semi-solid, gel electrolyte) là bước tiến mới với Nano-Ceramic separator, cải thiện an toàn nhiệt và tuổi thọ đáng kể so với LFP truyền thống.

03 | ĐÁNH GIÁ NHU CẦU DOANH NGHIỆP TRƯỚC KHI LỰA CHỌN BESS

5 câu hỏi doanh nghiệp phải tự trả lời trước:

1

Mục tiêu chính của BESS là gì?

Cắt công suất đỉnh (peak shaving) | Dự phòng điện (backup) | Kết hợp solar (self-consumption) | ESG / Net Zero

2

Tổng công suất cần lưu trữ & thời gian phát điện?

Xác định giờ cao điểm hiện tại (kW) | Tính lượng điện cần (kWh = kW × giờ) | Xem xét tốc độ C-rate phù hợp | Dự phòng 10–20% buffer

3

Hiện trạng hệ thống điện của nhà máy?

Cấp điện áp (0.4kV/22kV/110kV) | Điểm đấu nối & không gian lắp đặt | Hệ thống PCCC hiện hữu | Cho phép hòa lưới hay island mode?

4

Ngân sách & kỳ vọng hoàn vốn?

Vốn đầu tư ban đầu (CAPEX) | Chi phí vận hành (OPEX) hàng năm | Thời gian hoàn vốn kỳ vọng (ROI) | Cân nhắc thuê (PPA/leasing) hay mua đứt

5

Yêu cầu chứng nhận & pháp lý?

Tiêu chuẩn PCCC: QCVN 06:2022/BXD | Pin: IEC 62619, UL 1973, TCVN 14499:2025 | Đấu nối lưới: theo EVN & Thông tư BCT | Báo cáo ESG / CBAM cho đối tác nước ngoài

04 | TIÊU CHÍ LỰA CHỌN KỸ THUẬT – ĐÁNH GIÁ CHUYÊN SÂU

Pin (Cell) ▶ Vòng đời: $\geq 8,000$ chu kỳ (khuyến nghị $\geq 10,000$) ▶ Dung lượng giữ lại EOL: $\geq 80\%$ SOH sau 10 năm ▶ Công nghệ: LFP/semi-solid ưu tiên cho CN Việt Nam ▶ Cell format: prismatic/pouch (không dùng cylindrical cho quy mô lớn)	BMS (Battery Management System) ▶ Cân bằng cell active/passive (active ưu tiên) ▶ Bảo vệ: quá nhiệt, quá áp, quá dòng, ngắn mạch ▶ Giao tiếp: CAN/RS485/Modbus – tích hợp SCADA ▶ Cảnh báo sớm & log dữ liệu theo thời gian thực	PCS (Power Conversion System) ▶ Hiệu suất biến đổi: $\geq 97\%$ (peak) ▶ Thời gian chuyển đổi AC$\leftrightarrow$DC: $< 20\text{ms}$ ▶ Hỗ trợ grid-forming & grid-following ▶ THD: $< 3\%$ để không ảnh hưởng thiết bị nhạy cảm
Hệ thống nhiệt & an toàn ▶ Làm mát: liquid cooling (tốt hơn air cooling) ▶ Dải nhiệt hoạt động: -20°C đến $+55^{\circ}\text{C}$ ▶ Phát hiện cháy: H₂, CO, smoke sensor ▶ Fire suppression: halocarbon / aerosol tự động	Hiệu suất hệ thống tổng thể ▶ Round-trip efficiency (RTE): $\geq 90\%$ cả hệ thống ▶ Self-discharge: $< 3\%$/tháng ▶ Tỷ lệ sử dụng DOD: 80–92% ▶ Thời gian khởi động: < 5 giây (backup mode)	Lắp đặt & tích hợp ▶ Kết nối hệ thống solar hiện có (nếu có) ▶ Remote monitoring 24/7 qua cloud/app ▶ Khả năng mở rộng modular (scale up) ▶ Khoảng cách đến điểm đấu nối & yêu cầu mặt bằng

05 | TIÊU CHÍ THƯƠNG MẠI, PHÁP LÝ & ĐÁNH GIÁ NHÀ CUNG CẤP

💰 Thương mại & Tài chính	🏆 Chứng nhận bắt buộc	🏠 Năng lực nhà cung cấp
Giá trọn gói (EPC) Bao gồm thiết bị, lắp đặt, commissioning, đào tạo	IEC 62619 An toàn pin Li-ion	✓ Năm kinh nghiệm triển khai BESS
Phương thức thanh toán Tiến độ theo milestone (30-30-30-10) hay toàn bộ?	UL 1973 Pin cho hệ thống điện	✓ Số dự án đã hoàn thành (reference)
Thời gian bảo hành Tối thiểu 5 năm toàn bộ, pin ≥10 năm	UL 9540A Ngăn lan cháy	✓ Có đội ngũ kỹ thuật nội địa không?
SLA vận hành Thời gian phản hồi sự cố: <1 giờ (cam kết hợp đồng)	UN 38.3 Vận chuyển an toàn	✓ Phần mềm monitoring & báo cáo
Bảo hiểm thiết bị Nhà cung cấp hay chủ đầu tư chịu trách nhiệm?	TCVN 14499:2025 Tiêu chuẩn Việt Nam	✓ Quy trình commissioning & test
Điều khoản mở rộng Chi phí và thủ tục nếu cần scale up sau 3–5 năm	QCVN 06:2022/BXD PCCC công trình VN	✓ Cam kết SLA bằng văn bản
Hình thức hợp tác EPC (mua đứt), PPA (thuê theo sản lượng), Leasing	CE / CQC Châu Âu / Trung Quốc	✓ Năng lực tài chính & uy tín

06 | CHECKLIST 20 CÂU HỎI TRƯỚC KHI KÝ HỢP ĐỒNG BESS

Kỹ thuật sản phẩm	An toàn & môi trường	Chứng nhận & pháp lý	Hợp đồng & hậu mãi
☐ 1. Vòng đời pin (chu kỳ) theo điều kiện thực tế?	☐ 6. Dải nhiệt độ hoạt động & lưu trữ?	☐ 11. Cung cấp datasheet gốc từ nhà sản xuất pin?	☐ 16. Bảo hành pin bao nhiêu năm, điều kiện gì?
☐ 2. SOH cuối vòng đời cam kết là bao nhiêu %?	☐ 7. Hệ thống chữa cháy tích hợp loại gì?	☐ 12. Chứng nhận IEC 62619 & UL 9540A nguyên bản?	☐ 17. SLA xử lý sự cố: <4 giờ hay bao lâu?
☐ 3. RTE (round-trip efficiency) toàn hệ thống?	☐ 8. Cảnh báo thermal runaway trước bao lâu?	☐ 13. Pin đáp ứng TCVN 14499:2025 không?	☐ 18. Chi phí O&M hàng năm sau bảo hành?
☐ 4. BMS hỗ trợ active balancing không?	☐ 9. Đã có sự cố cháy nổ dự án nào chưa?	☐ 14. Hồ sơ pháp lý đấu nối lưới theo quy định EVN?	☐ 19. Quy trình thanh lý, tái chế pin cuối vòng đời?
☐ 5. Thời gian chuyển mode AC→DC là bao lâu?	☐ 10. PCCC có được cơ quan VN phê duyệt không?	☐ 15. Có báo cáo thử nghiệm độc lập (3rd party)?	☐ 20. Có thể tham quan dự án đã vận hành không?

✓In checklist này và yêu cầu nhà cung cấp trả lời bằng văn bản trước khi ký hợp đồng

DẤU HIỆU NHẬN BIẾT NHÀ CUNG CẤP CHẤT LƯỢNG vs. KHÔNG

✓ Dấu hiệu nhà cung cấp đáng tin

- ✓ Cung cấp datasheet gốc có dấu nhà sản xuất, không phải catalogue tự làm
- ✓ Sẵn sàng cho tham quan dự án đang vận hành thực tế
- ✓ Cam kết SLA bằng hợp đồng, không chỉ bằng lời hứa
- ✓ Có đội ngũ kỹ thuật vận hành nội địa, không outsource 100%
- ✓ Chứng nhận quốc tế nguyên bản (IEC, UL) còn hiệu lực
- ✓ Báo giá rõ ràng từng hạng mục, không gộp chung
- ✓ Sẵn sàng ký NDA & chia sẻ case study thực tế
- ✓ Có quy trình commissioning và acceptance test bằng văn bản

VS

⚠ Cảnh báo – Cân nhắc kỹ trước khi chọn

- ✗ Không cung cấp datasheet gốc hoặc chỉ cho xem bản mờ, không có dấu
- ✗ Không có dự án tham chiếu hoặc từ chối cho thăm quan
- ✗ Cam kết vòng đời "20,000 chu kỳ" không có chứng từ kiểm chứng
- ✗ Giá quá rẻ bất thường so với thị trường (>30% thấp hơn)
- ✗ Không có chứng nhận IEC/UL hoặc chứng nhận đã hết hạn
- ✗ Tồn kho sẵn số lượng lớn mà không rõ nguồn gốc
- ✗ Bảo hành ngắn (<3 năm) hoặc điều kiện bảo hành rất hạn chế
- ✗ Không giải thích được cấu trúc giá hoặc từ chối breakdown



TÓM TẮT 5 NGUYÊN TẮC LỰA CHỌN BESS

Đầu tư đúng – Vận hành an toàn – Sinh lời bền vững

- 01** Xác định đúng mục tiêu & nhu cầu trước khi xem báo giá
- 02** Ưu tiên pin LFP/semi-solid – vòng đời $\geq 10,000$ chu kỳ, SOH $\geq 80\%$
- 03** Yêu cầu đầy đủ chứng nhận IEC/UL và tiêu chuẩn Việt Nam
- 04** Đánh giá tổng chi phí vòng đời (TCO), không chỉ giá mua đứt
- 05** Kiểm tra thực tế: tham quan dự án & yêu cầu SLA bằng văn bản

Tài liệu này được soạn thảo như một hướng dẫn độc lập, không đại diện cho bất kỳ nhà cung cấp cụ thể nào.