BẢN CẬP NHẬT 11/2026

CẨM NANG TÁC CHIẾN ĐIỆN MẶT TRỜI TRANG TRẠI

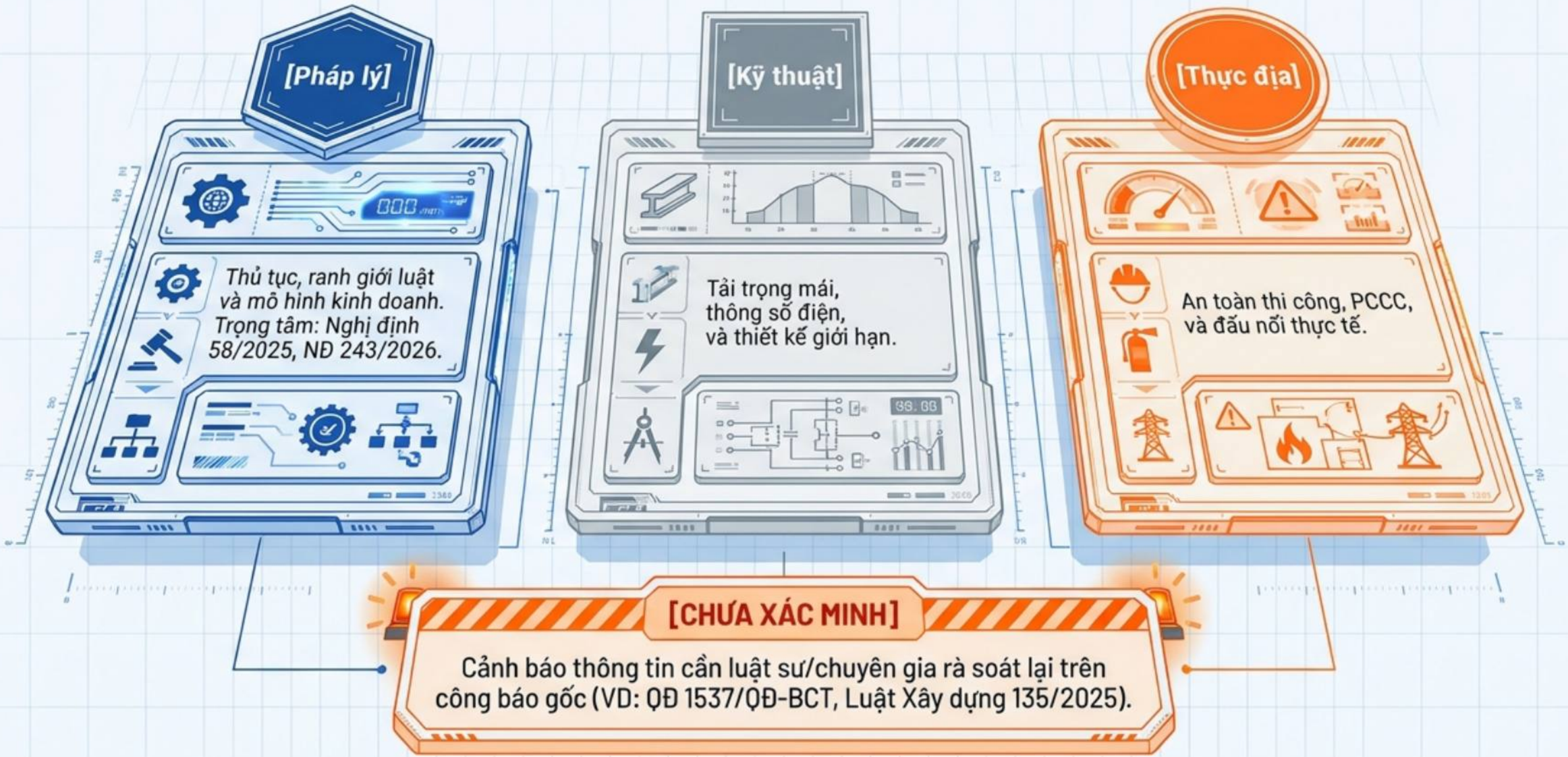
Từ Bản Vẽ Kỹ Thuật Đến Thực Địa Dưới Góc Độ Pháp Lý (NĐ 58/2025 & NĐ 243/2026)

Tài liệu tham khảo chuyên môn.
Các điểm đánh dấu [CHƯA XÁC MINH] cần đối chiếu văn bản gốc trước khi áp dụng.

Gemini Notebook

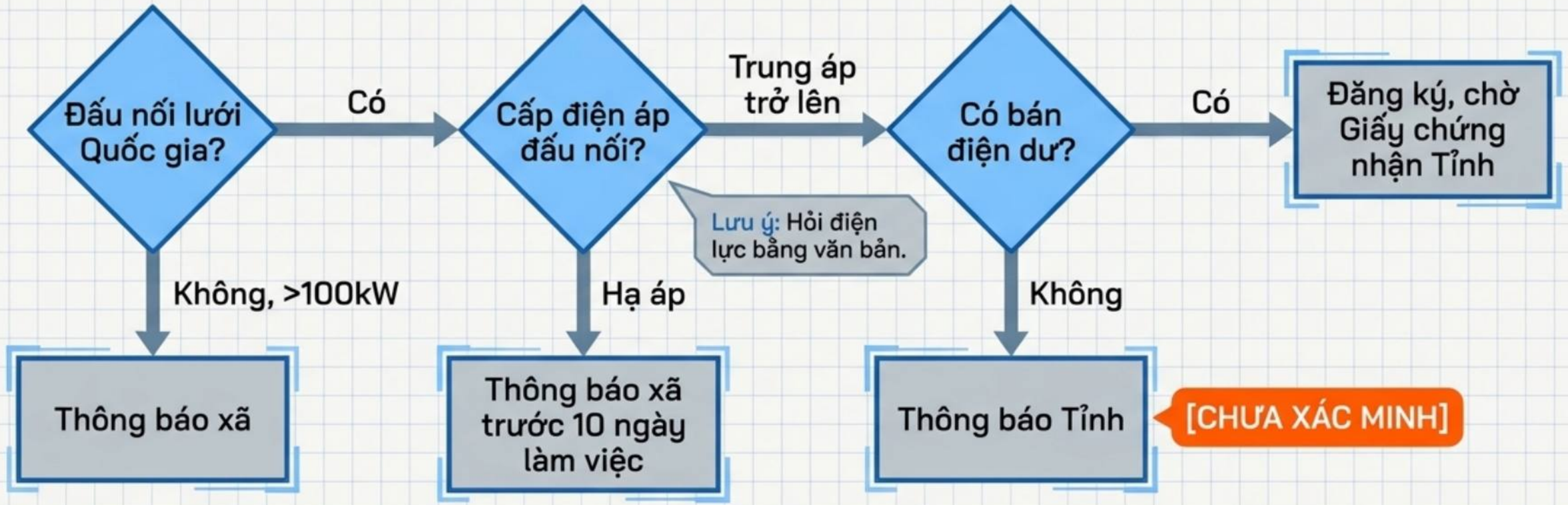
Giao diện Hồ sơ: Cách đọc Cẩm nang

STATUS: OPERATIONAL



Gemini Notebook

Cây quyết định thủ tục: 3 Câu hỏi Sinh tử [Pháp lý]

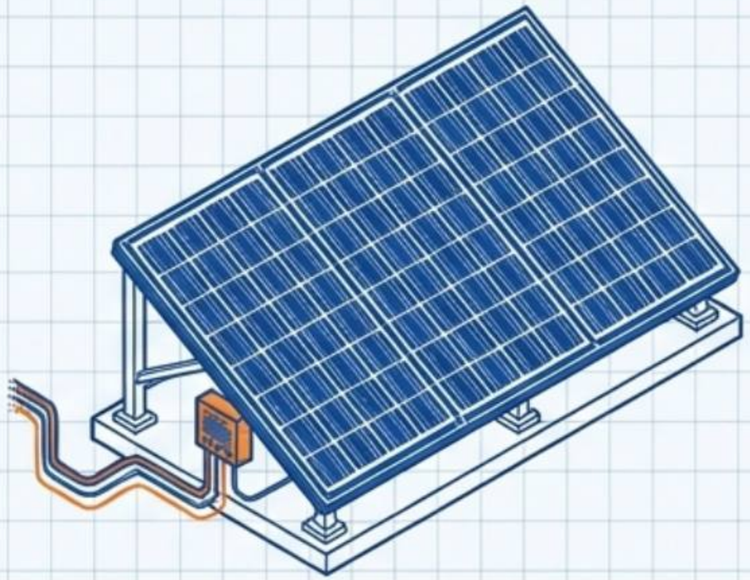


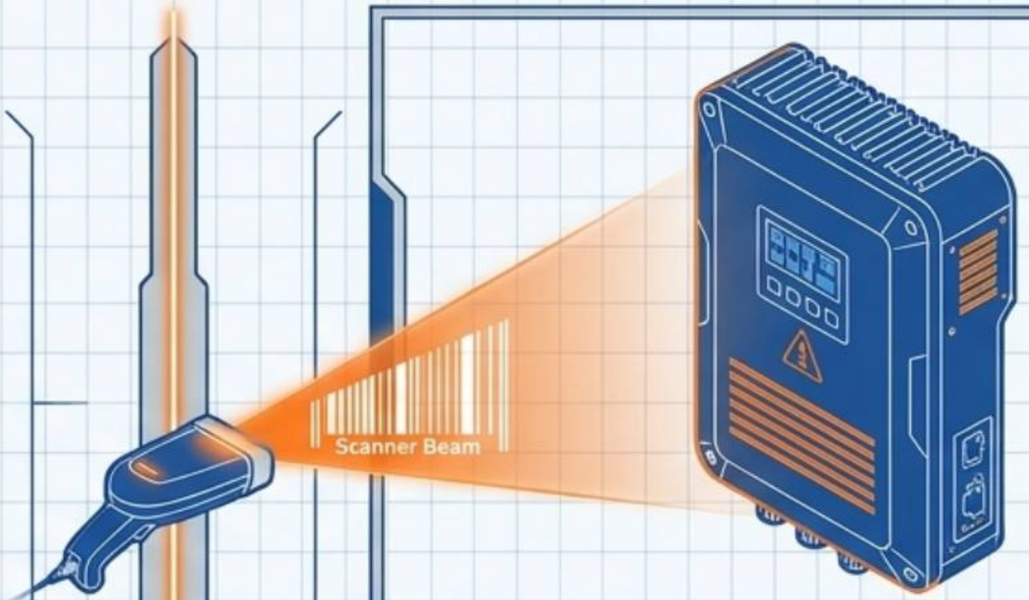
Phạt 10-20 triệu VNĐ (Mức cá nhân) nếu thi công trung áp khi chưa có Giấy chứng nhận (NĐ 133/2026).

Gemini Notebook

"Công suất Pháp lý" nằm ở đâu?

[Pháp lý] — [Kỹ thuật]





Tổng công suất tấm pin (Pld)
Ví dụ: 504 kWp
Dùng để: Tính sản lượng điện dư thanh toán (Điều 14 NĐ 58).

Công suất Biến tần (Inverter AC)
Ví dụ: 4x110 = 440 kW
Dùng để: Khai báo pháp lý, xét ngưỡng thủ tục (Điều 13 khoản 5 NĐ 58).

Thay tấm pin lớn hơn = Tối ưu sản lượng.
Thay Inverter lớn hơn = Đổi công suất pháp lý (Phải xin phép lại).
Tỷ số DC/AC đẩy lên 1.15 - 1.3 là chiến lược ép đỉnh an toàn.

Gemini Notebook

[Pháp lý]

Ma trận Phân tách: Bán dư vs. DPPA

	Bán điện dư (NĐ 58)	DPPA (NĐ 57)
Trục 1 - Đối tượng	Tự sản xuất, tự tiêu thụ.	Đơn vị phát điện bán cho khách hàng lớn [CHƯA XÁC MINH]
Trục 2 - Giới hạn	Tối đa 50% sản lượng theo cường độ bức xạ (Tỷ lệ k).	Không giới hạn.
Trục 3 - Giá	Min (Thị trường bình quân, Tối đa khung giá mặt đất) [CHƯA XÁC MINH]	Cơ chế thị trường tự do.

Rủi ro: Lắp trên mái doanh nghiệp khác rồi bán điện cho họ **KHÔNG** tự động là DPPA.

Gemini Notebook

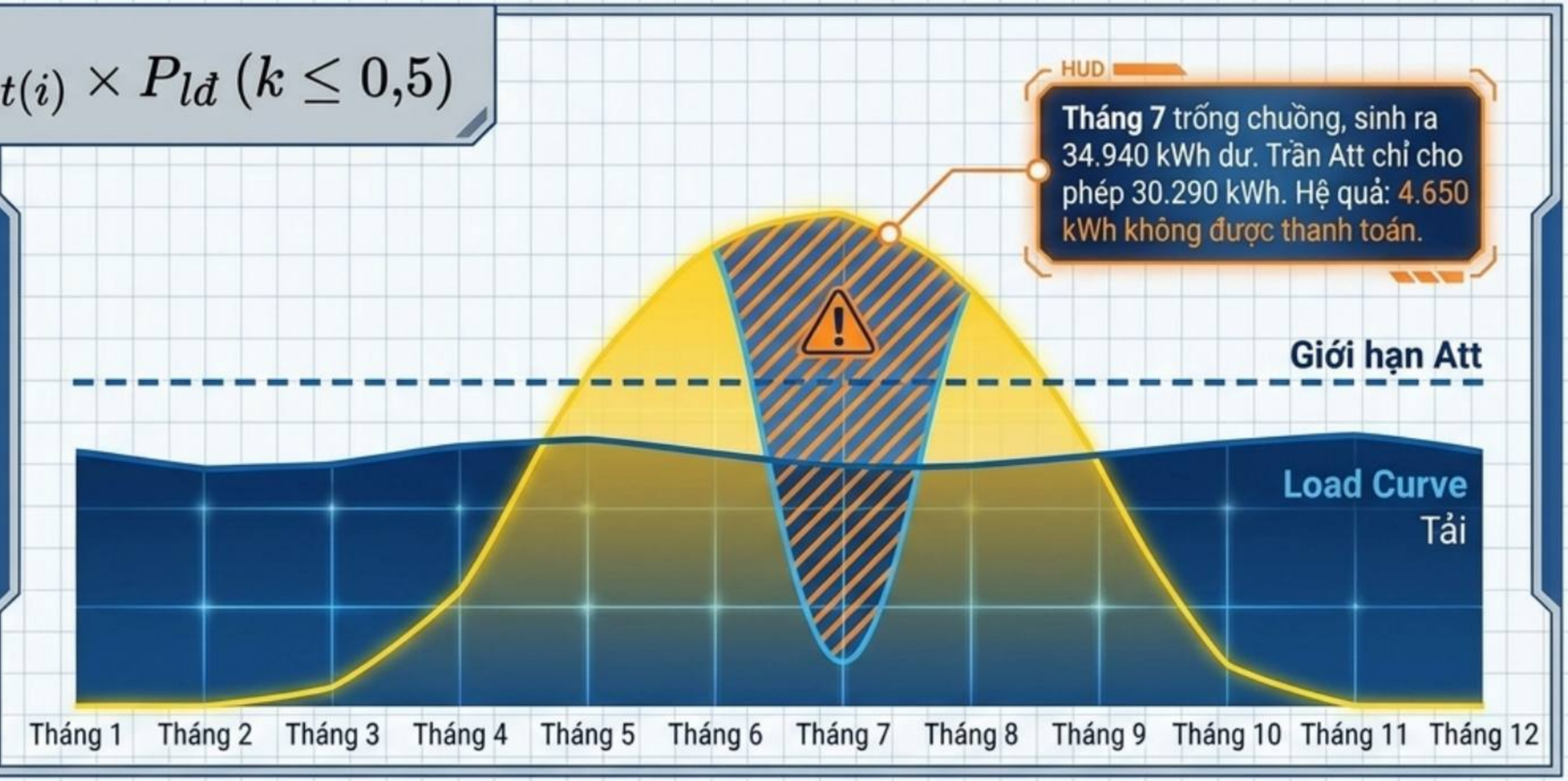
Cạm bẫy "Trống chuồng": Phương trình Att

[Pháp lý] — [Kỹ thuật]

$$Att = k \times PV_{out(i)} \times P_{lđ} \; (k \leq 0{,}5)$$

Ngày thường dư **10.3%**.

Ngày trống chuồng (35 ngày/năm) dư **65%**.



Solution Panel

Giải pháp: Lắp Zero Export chặn phát ngược tháng trống chuồng, hoặc tích hợp BESS.
Không tính trần theo năm, luật so từng tháng.

Gemini Notebook

Ma trận Cấu trúc Đầu tư (Bên thứ 3) [Pháp lý]

Cho thuê thiết bị cố định



Rủi ro tranh chấp tài sản trên mái người khác. Khách hàng phải đứng tên thủ tục.
(An toàn vừa).

Thu tiền theo kWh chiết khấu



Dễ bị coi là bán lẻ điện không phép.
[CHƯA XÁC MINH]
Cần tham vấn cơ quan quản lý.
(Cảnh báo Cam).

Hợp đồng DPPA



Đòi hỏi đối tác phải đạt ngưỡng "khách hàng sử dụng điện lớn".
(An toàn pháp lý, rào cản cao).

Dịch vụ ESCO



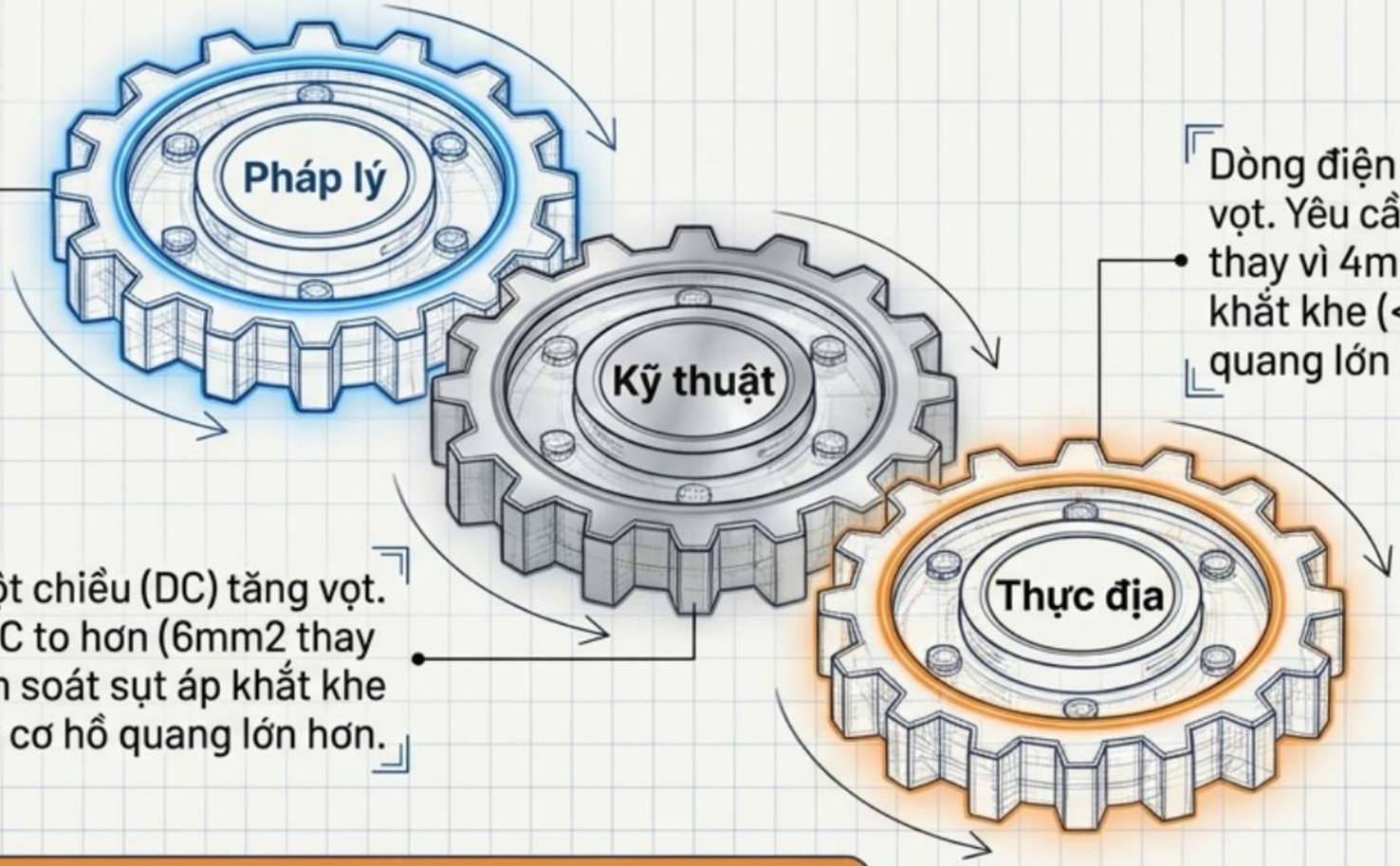
Tranh chấp trong công thức đo lường tiền tiết kiệm.
(Cần công tơ độc lập).

Gemini Notebook

Hiệu ứng Dây chuyền: Từ Luật đến Thực địa

Status Badge [Tổng hợp]

Luật giới hạn công suất ở Inverter (Điều 13.5)



Dòng điện một chiều (DC) tăng vọt. Yêu cầu cáp DC to hơn (6mm2 thay vì 4mm2), kiểm soát sụt áp khắt khe (<1.5%), và nguy cơ hồ quang lớn hơn.

Dòng điện một chiều (DC) tăng vọt. Yêu cầu cáp DC to hơn (6mm2 thay vì 4mm2), kiểm soát sụt áp khắt khe (<1.5%), và nguy cơ hồ quang lớn hơn.

Kết luận: Không thể thiết kế cô lập với thủ tục pháp lý.

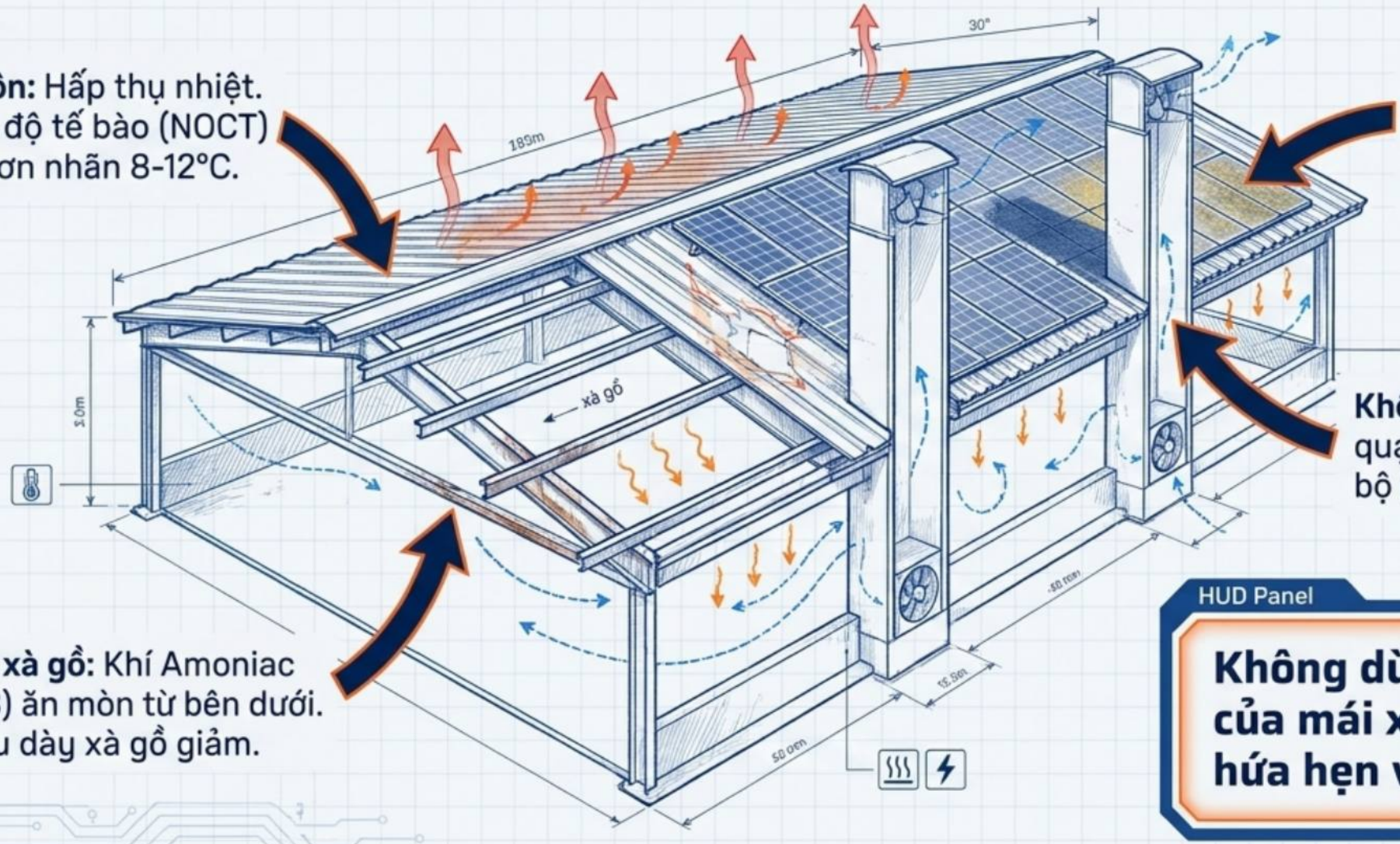
Gemini Notebook

STATUS BADGE

[Kỹ thuật]

Giải phẫu Mái Trang trại: Vì sao PR chỉ đạt 0.70 - 0.76?

Mái tôn: Hấp thụ nhiệt. Nhiệt độ tế bào (NOCT) cao hơn nhãn 8-12°C.



Bề mặt Tấm pin: Bụi cám, màng NH3 che khuất. Chế độ bẩn giảm 6% PR.

Không gian: Ống thông gió, quạt hút gây bóng che cục bộ (mất thêm 2% PR).

Dưới xà gồ: Khí Amoniac (NH3) ăn mòn từ bên dưới. Chiều dày xà gồ giảm.

HUD Panel

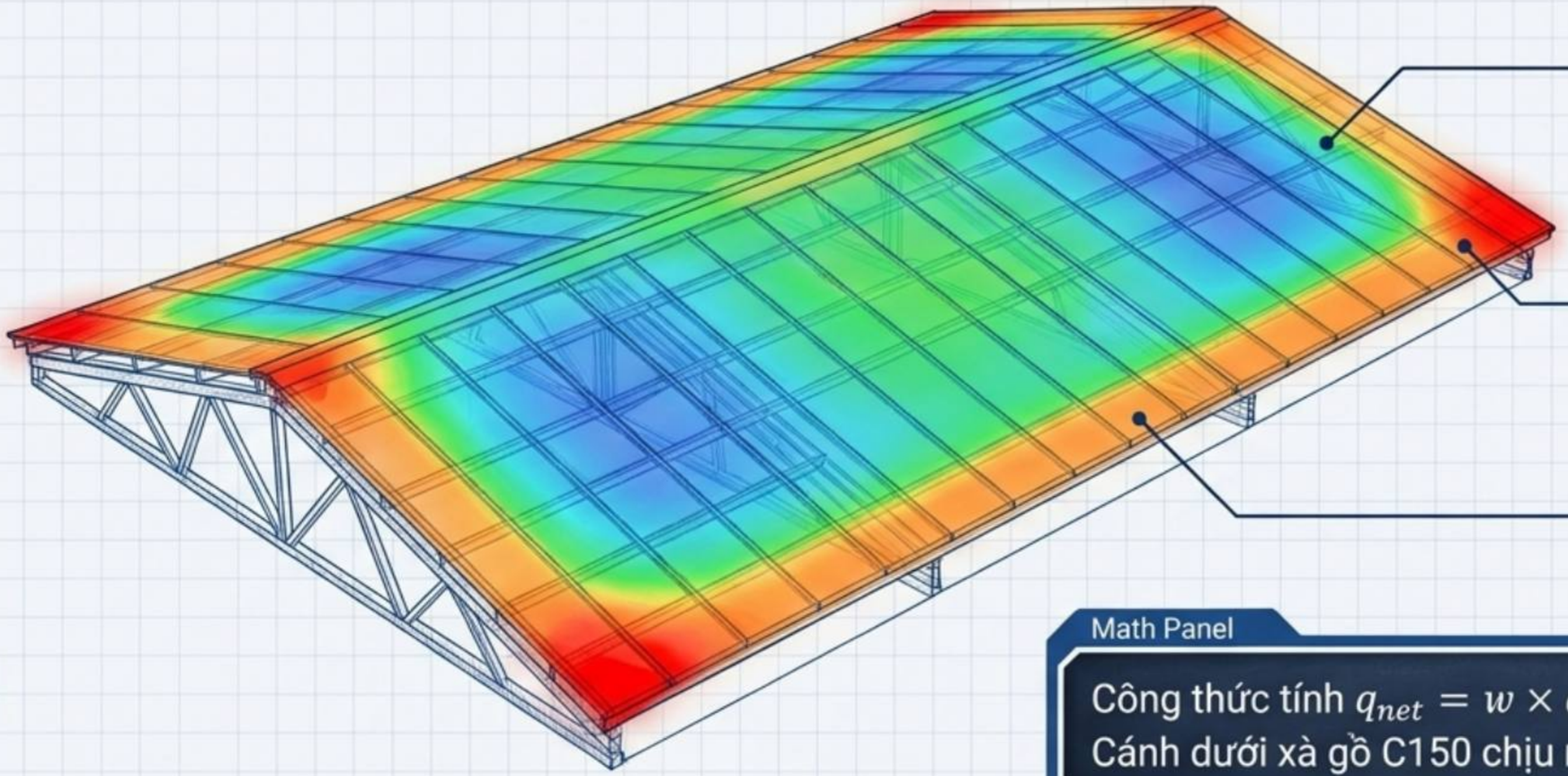
Không dùng PR 0.82 của mái xưởng sạch để hứa hẹn với ngân hàng!

Gemini Notebook

STATUS BADGE

[Kỹ thuật]

Ma trận Lực hút Gió (Khí động học Mái dốc)



Vùng Giữa (Xanh):
Hệ số khí động học w 1.2. (Yêu cầu 1 vít/bát).

Vùng Biên mép (Cam):
Rộng 0.9m dọc xối và nóc, w 1.8. Lực nhổ 1.72 kN.

Vùng Góc (Đỏ):
w 2.4. (Nguy hiểm nhất).

Math Panel

Công thức tính $q_{net} = w \times a - 0.9 \times g_k \times \cos 10^0$.
Cánh dưới xà gồ C150 chịu nén, nguy cơ oằn xoắn rất cao.

Hành động: Tăng gấp đôi vít/bát ở vùng viền, góc. Thêm giằng cánh dưới xà gồ vùng chịu tải lớn.

⚠ [CHƯA XÁC MINH số liệu cụ thể, cần tra TCVN 2737:2023]

Gemini Notebook

Status Badge: [Kỹ thuật]

Giới hạn Kỹ thuật Chuỗi & Tiết diện Cáp



Voc lúc lạnh nhất

Tính ở Tmin (VD: 5°C).
20 tấm x 51.35V = 1027V
Vượt ngưỡng 1000V!
Tấm, đầu nối phải dùng loại hệ 1500V.



Vmp lúc nóng nhất

Tính ở Tc_max.
Phải đảm bảo không tụt dưới ngưỡng MPPT của Inverter.



Dòng điện Cáp DC

Bó 9 mạch trong máng kín -> k_nhóm = 0.50.
Dòng cáp 6mm2 còn 28.7A (vừa đủ tải 23.6A).
Gộp 18 mạch -> Cáp cháy.

Thiết kế: Tách máng đi dây. ΔU DC khống chế ≤ 1.5%

Gemini Notebook

STATUS BADGE

[Kỹ thuật]

Pin Lưu Trữ (BESS)

Dưới Góc Độ Pháp Lý & An Toàn

Giải pháp Pháp lý:
EMS (Hệ quản lý năng lượng) phải ghi nhận nguồn nạp từ tấm PV. Nạp lưới xả ra không được tính là điện dư (NĐ 58).



Solar PV

(Nạp)



LFP Battery Cabinet

(Xả)



Power Grid / Farm Load

Bài toán 35 ngày:

BESS 100kW/215kWh hấp thụ lượng điện vượt Att trong tháng trống chuồng, xả lại ban đêm (Hiệu suất vòng 90%).

Tiêu chuẩn An toàn Khắc nghiệt:

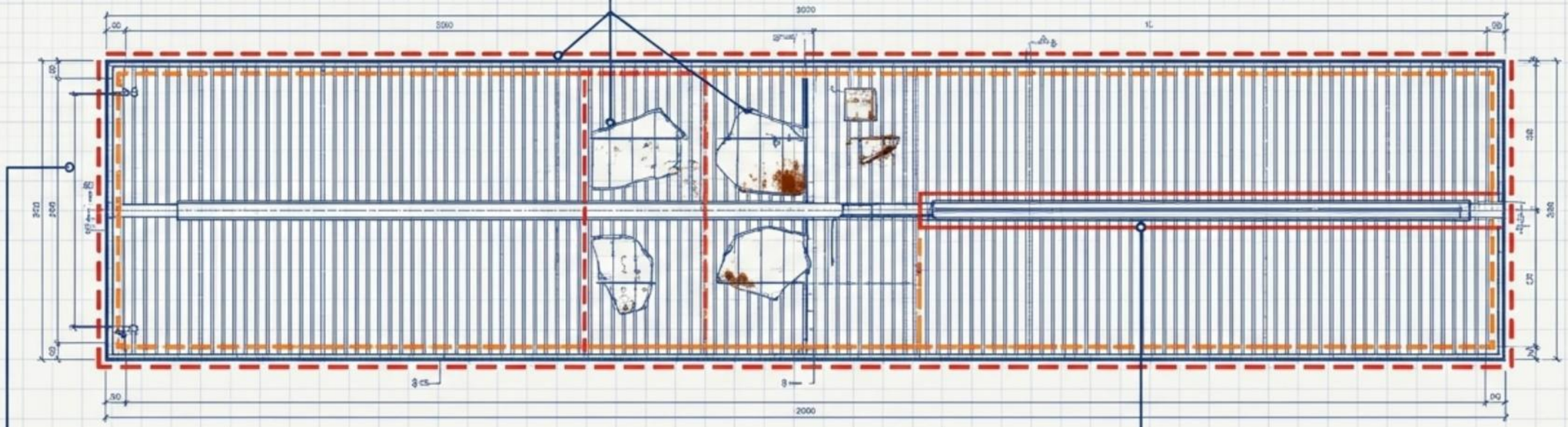
Phải đạt IEC 62619 và UL 9540A đủ cấp (Tế bào, Mô-đun, Tủ).
Chỉ có cấp tế bào = Chưa chứng minh được không lan cháy.
Cách ly khỏi khí NH3 và kho trấu.

Gemini Notebook

Bản đồ Vùng Nguy Hiểm Thi công (Red Zones)

[Thực địa] [An toàn]

Tôn lấy sáng/Tôn mục:
NH3 ăn mòn mỏng tôn. Tuyệt đối không giẫm. Rải lối đi tạm băng qua 3 xà gồ.



Mép xối & Đầu hồi:
Rủi ro rơi ngã. Bắt buộc có dây cứu sinh dọc nóc, người lao động đeo dây toàn thân 2 móc.

HUD Alert

Cấm mang vác tấm pin khi gió giật cấp 5 (>8m/s).

[CHƯA XÁC MINH ngưỡng gió theo QCVN 18:2021]

Tuyến cáp DC (Tia lửa điện):
Rủi ro cháy trên xốp PE/PU, chất độn chuồng.
Yêu cầu giấy phép "Làm việc nóng".
Cáp DC đi máng kim loại kín.

Gemini Notebook

STATUS BADGE [Thực địa]

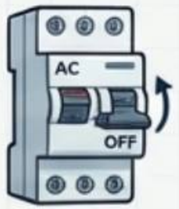
Kỷ luật Thép với Điện Một Chiều (DC)

Điện áp 900V DC không có điểm 0, hồ quang không tự tắt, gây cháy và chết người.

SAI CÁCH: Rút đầu nối DC khi chuỗi đang có dòng (có ánh sáng).
-> Gây hồ quang lập tức.



ĐÚNG CÁCH:
Quy trình 4 bước an toàn.



1. Ngắt AC.



2. Ngắt dao cách ly DC.



3. Đo kiểm tra không còn dòng điện.



4. Tháo đầu nối.

TECHNICAL PANEL

Kỹ thuật: Đầu nối chỉ ghép **CÙNG HÃNG**, bấm bằng kìm chuyên dụng. Dao cách ly cắt khi cắm chuỗi vào Inverter.

Gemini Notebook

[Thực địa]

Thử nghiệm Nguội: Đừng nhìn thông số nhãn!

Sai lầm phổ biến

So Voc đo được với Voc STC trên nhãn –> Thường thấy thấp hơn 5% và kết luận sai (Tưởng hỏng tấm).

Cách đúng

Tính Voc, Isc kỳ vọng dựa trên Nhiệt độ (Tc) và Bức xạ (G) ngay LÚC ĐO.

Đọc Bệnh

Nếu Voc thấp hơn 47V (Gần bằng đúng 1 tấm):
Nghi thiếu tấm, hỏng điốt hoặc đấu tắt.
Isc thấp bất thường: Có bóng che, bẩn, lỗi đầu nối.

Kiểm tra Cách điện

Thử nghiệm ở 1500V DC (nếu điện áp hệ >1000V).
Ngưỡng tối thiểu: > 1 MΩ.
Nếu dưới 1 MΩ -> CẤM ĐÓNG ĐIỆN.
Tháo SPD trước khi đo.

Gemini Notebook

Trình tự Đóng điện An toàn (The Ignition Sequence)

STATUS BADGE

[Thực địa]

1. Reset

Mọi dao cách ly DC, AC ở vị trí OFF. Kiểm tra nối đất, SPD.

2. Đấu nối DC

Cắm cáp chuỗi vào Inverter khi dao cách ly DC ĐANG CẮT.

3. Đóng AC Trước

Cấp nguồn AC để Inverter thức dậy, nhận lưới và khởi chạy hệ thống đo lường, đồng bộ pha.

4. Đóng DC Sau

Cấp nguồn PV. Theo dõi cảnh báo chạm đất, thứ tự pha.

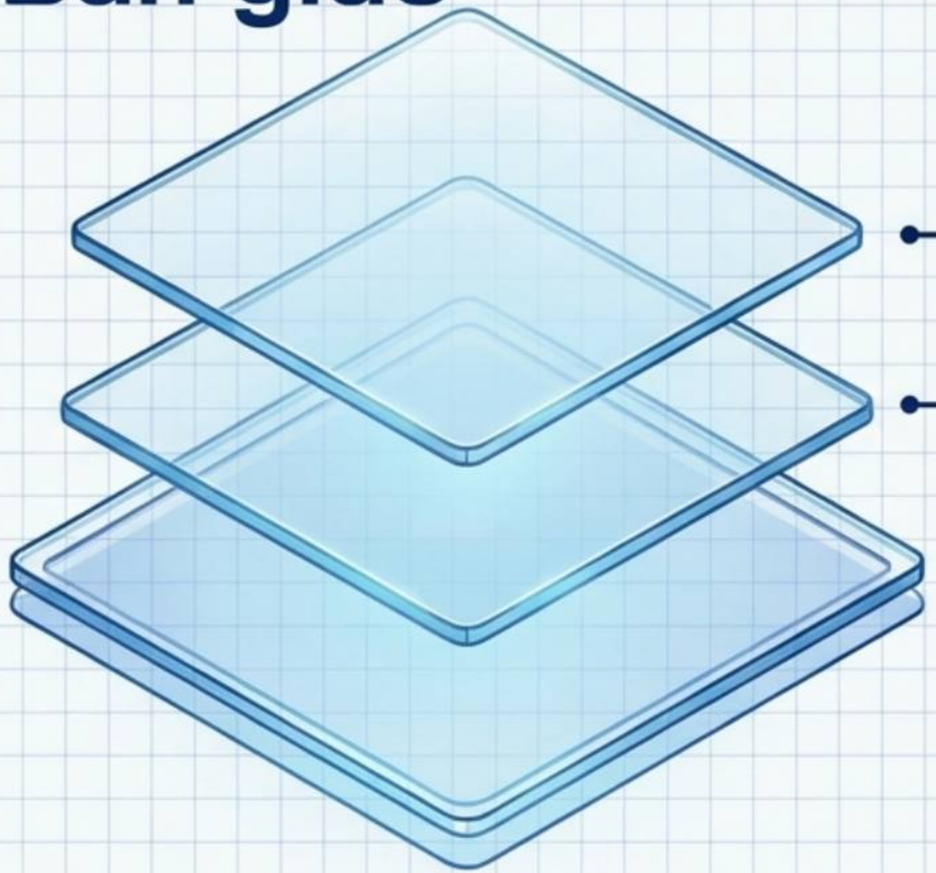


Nhớ rõ - Nút dừng khẩn cấp (E-Stop) KHÔNG làm mất điện áp DC 1027V đang nằm trên mái!

Gemini Notebook

[Thực địa] [Pháp lý]

3 Tầng Nghiệm thu & Bàn giao



Tầng 3 - Pháp lý lõi:
Giấy chứng nhận nguồn (Tỉnh) hoặc Thông báo nguồn (Xã).
Hồ sơ PCCC
[Tra NĐ 105/2025 sửa bởi 347/2026 CHƯA XÁC MINH]

Tầng 2 - Vận hành Điện:
Thử hòa lưới, Zero Export (thử không phát ngược), chống vận hành độc lập.
Đường cong I-V, Ảnh nhiệt.

Tầng 1 - Công trường & Xây dựng:
Biên bản phần khuất (vít-xà gồ, chống thấm, tiếp địa). Nhật ký thi công. (Áp dụng NĐ 207/2026, KHÔNG dùng văn bản cũ NĐ 06/2021).

Rủi ro: Chốt ngày ký biên bản đưa vào sử dụng = Mốc bắt đầu bảo hành.

Gemini Notebook

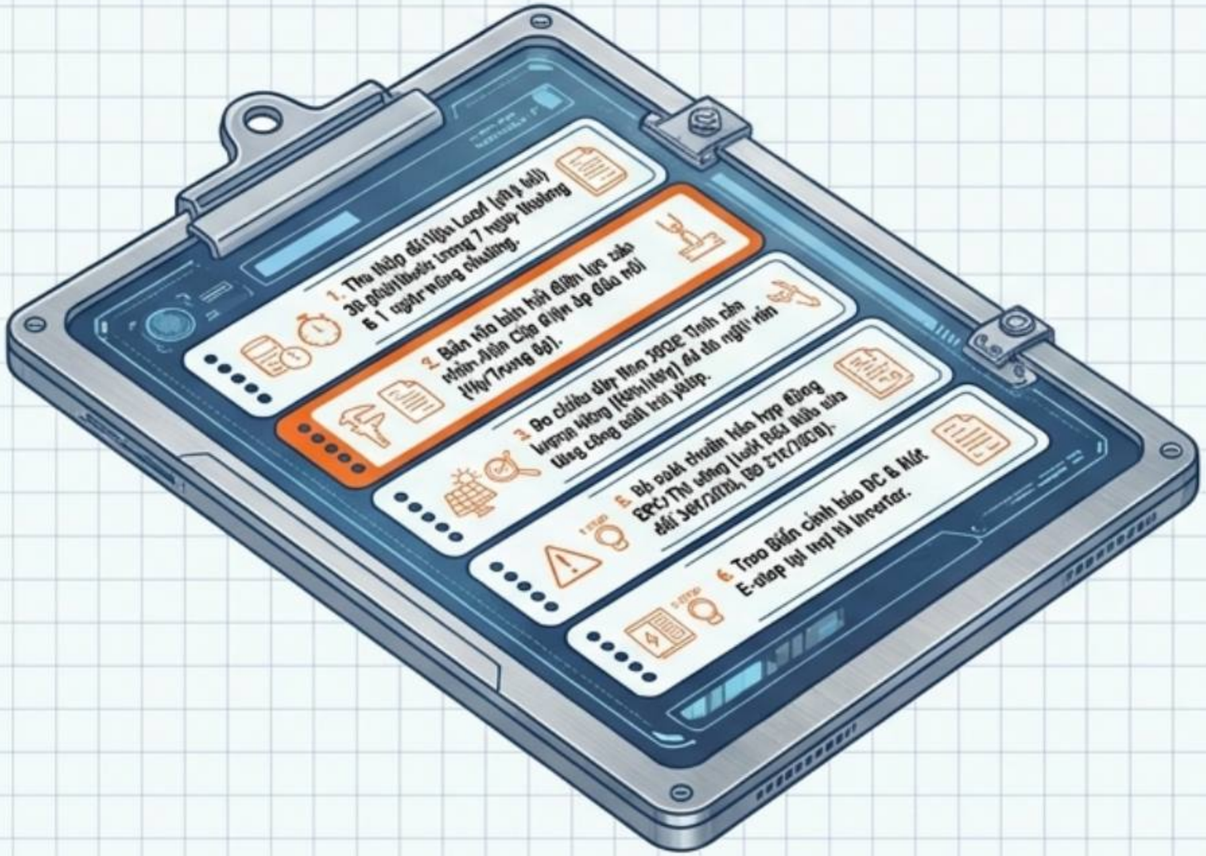
Đấu thầu E-HSDT: Trượt vì những chi tiết nhỏ

STATUS BADGE
[Pháp lý]

	✕ Cách cũ/Sai	✓ Cách chuẩn HSMT Mới
Tiến độ thi công	~~Ghi 45 ngày thi công~~ + trừ ngày mưa bão	✓ Ghi 1 con số tuyệt đối (đã tính toán sẵn Chủ nhật, ngày Lễ Tết, dự phòng bão).
Chỉ tiêu Thiết bị (Inverter)	~~Gán tiêu chuẩn IEC 61215~~ (của Tấm pin) cho Inverter.	✓ Inverter dùng IEC 62109-1/-2, IEC 61727.
BOQ Lệch	~~Tự ý sửa số lượng kẹp~~ trong bản nộp dự thầu.	✓ Gửi làm rõ trước đóng thầu, bản nộp vẫn chào đúng BOQ mời thầu.

Gemini Notebook

The Punch-List: Việc cần làm ngay khi tiếp quản



1. Thu thập dữ liệu Load (phụ tải) 30 phút/bước trong 7 ngày thường & 1 ngày trống chuồng.
2. Bấn văn bản hỏi điện lực xác nhận Cấp điện áp đấu nối (Hạ/Trung áp).
3. Đo chiều dày thực tế của xà gồ trên mái chuồng & thí nghiệm kéo nhổ vít thực địa.
4. Lọc hệ thống năm 2020: Tính sản lượng riêng (kWh/kWp) để dò nghi vấn tăng công suất trái phép.
5. Rà soát chuẩn hóa hợp đồng EPC/Thi công (Luật Đấu thầu sửa đổi 349/2026, NĐ 210/2026).
6. Treo Biển cảnh báo DC & Nút E-stop tại mọi tủ Inverter.
7. Đòi nhà cung cấp BESS giao báo cáo UL 9540A đủ cấp.

Gemini Notebook

Sự Tổng Hòa: Blueprint to Reality

Pháp lý: Cập nhật NĐ 58, 243, 133/2026. Lựa chọn thủ tục định hình thiết kế phần cứng.



Kỹ thuật: Tôn trọng tải trọng khí động học, ăn mòn NH3 và sụt áp cáp DC. Không khoan nhượng giới hạn Inverter.

Thi công: Đóng điện an toàn, kiểm soát hồ quang, tuân thủ E-HSDT.

Một dự án điện mặt trời trang trại thành công không phải là lắp pin lên mái. Đó là một công trình tích hợp đa ngành, nơi Pháp lý dọn đường, Kỹ thuật bảo kê rủi ro, và Thi công hiện thực hóa lợi nhuận. Đừng quên đối chiếu luật gốc!

Gemini Notebook