QuangAnhcons
ELECTRICAL ENGINEERING · EPC

CÔNG TY TNHH XÂY LẮP ĐIỆN QUANG ANH
Tầng 9, Khu văn phòng Pearl Plaza, 561A Điện Biên Phủ, Phường Thạnh Mỹ Tây, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam
0919 758 191
sales@quanganhcgte.com
https://quanganhcgte.com/
Mã số thuế: 0316365712

BÁO GIÁ HỆ THỐNG ĐIỆN MẶT TRỜI VÀ PHẠM VI BỔ SUNG

BẢN THAM KHẢO – CHỜ XÁC NHẬN CHÍNH THỨC

Số tham chiếu: QAC-SOL-EST-20261102-D8AA0A54 Ngày lập: 02/11/2026

Kính gửi: Quý khách hàng

Dự án: Hệ thống điện mặt trời

Địa điểm: Chờ xác nhận địa điểm

01. DANH MỤC CUNG CẤP VÀ THI CÔNG

MÔ TẢ HÀNG HÓA / QUY CÁCH	ĐVT	SL	ĐƠN GIÁ (VND)	THÀNH TIỀN (VND)
I. THIẾT BỊ CHÍNH				
1. Tấm pin năng lượng mặt trời LONGi Solar LR7-72HVH-640M 640 Wp · 2382x1134x30mm	Tấm	157	2.831.738	444.582.866
2. Inverter hòa lưới Sungrow SG30CX-P2 30 kW AC · 400 V · 3 pha · 3 MPPT	Bộ	3	41.319.254	123.957.762
3. Bộ thu thập dữ liệu Sungrow Logger1000A/B — phương án sơ bộ Sungrow · Thu thập dữ liệu và giám sát. Khả năng điều khiển phát ngược theo cấu hình được xác nhận.	Bộ	1	22.016.099	22.016.099
4. Cáp RS485, cặp xoắn có màn chắn 2 × 0,75 mm²	m	90	35.861	3.227.490
5. Dây nhảy Ethernet RJ45 Cat6 UTP, dài 1,5 m	Cái	2	95.246	190.492
139. Công tơ/transducer công suất hai chiều tại PoC Đo công suất hai chiều phục vụ điều khiển tại điểm đấu nối.	Cái	1	7.208.142	7.208.142
140. Phạm vi CT/VT đo PoC — cấp điện áp và sơ đồ cần xác nhận Phạm vi đo lường; cấu hình CT/VT theo sơ đồ được xác nhận.	Gói	1	14.546.837	14.546.837
141. Tích hợp điều khiển phát ngược và thử đáp ứng/mất tín hiệu Tích hợp giới hạn phát ngược và kiểm thử liên động theo phương án được xác nhận.	Gói	1	5.332.644	5.332.644

QuangAnhcons QAC-SOL-EST-20261102-D8AA0A54

MÔ TẢ HÀNG HÓA / QUY CÁCH	ĐVT	SL	ĐƠN GIÁ (VND)	THÀNH TIỀN (VND)
142. Hạ tầng mạng, nguồn phụ và tủ giám sát — phạm vi chờ chốt Hạ tầng giám sát bổ sung theo bố trí thực tế; cấu hình cần xác nhận.	Gói	1	4.790.918	4.790.918
			Cộng nhóm	**625.853.250**
II. KHUNG GIÁ ĐỠ / VẬT TƯ NHÔM				
6. Bộ kẹp mái standing seam/cliplock, bulông liên kết	bộ	332	29.920	9.933.440
7. Thanh rail nhôm định hình dài 4.35 m Chiko	Thanh	88	400.145	35.212.760
8. Nối rail nhôm (thanh nối, bulong inox M8)	bộ	70	23.831	1.668.170
9. Kẹp giữa cho khung pin 30 mm, bộ gồm bulông/tán/long đền Chiko	bộ	296	14.318	4.238.128
10. Kẹp biên cho khung pin 30 mm, bộ gồm bulông/tán/long đền Chiko	bộ	36	14.290	514.440
11. Kẹp tiếp địa kẹp giữa Chiko	bộ	296	14.318	4.238.128
12. Kẹp dây tiếp địa (kẹp, bulong inox M8) Chiko	bộ	18	29.771	535.878
14. Kẹp cáp DC phù hợp đường kính ngoài cáp PV 6 mm² Chiko	bộ	314	2.978	935.092
			Cộng nhóm	**57.276.036**
III. CÁP DC / PHỤ KIỆN DC				
17. Cáp DC solar 6 mm² 1500 Vdc — đen Leader DC-6-BK · Cáp PV 1 lõi; 1.500 VDC; chống UV.	m	720	30.330	21.837.600
18. Cáp DC solar 6 mm² 1500 Vdc — đỏ Leader DC-6-RD · Cáp PV 1 lõi; 1.500 VDC; chống UV.	m	720	30.330	21.837.600
19. Cặp đầu nối DC cùng hãng/series với đầu thiết bị Leader · Đầu nối cùng hãng/series tương thích với thiết bị.	Cặp	18	38.903	700.254
20. Ống bảo vệ DC ngoài trời — đường kính và vật liệu chờ chọn CVL	m	144	13.346	1.921.824

QuangAnhcons
QA-SOL-EST-20261102-D8AA0A54

MÔ TẢ HÀNG HÓA / QUY CÁCH	ĐVT	SL	ĐƠN GIÁ (VND)	THÀNH TIỀN (VND)
21. Đầu nối ống bảo vệ DC — đồng bộ đường kính ống CVL	bộ	18	8.890	160.020
22. Dây rút nhựa đen chống UV 5*200 (bịch 500 sợi) KST	bịch	1	66.669	66.669
23. Dây rút nhựa đen chống UV 5*300 (bịch 250 sợi) KST	bịch	2	66.671	133.342
			Cộng nhóm	**46.657.309**
IV. TỦ AC / MSB BLOCK / ACB / MCCB				
26. Vỏ tủ solar — chờ chốt IP, Form và kích thước Vỏ tủ; máy cắt và thanh cái được liệt kê riêng.	Cái	1	9.013.135	9.013.135
27. Bộ busbar đồng, gia công, gối đỡ N/PE và phụ kiện Đồng thanh, gia công, gối đỡ và phụ kiện N/PE.	Cụm	1	4.581.878	4.581.878
28. Bộ cầu chì điều khiển 3 × 5 A và đế	Bộ 3 cái	1	133.366	133.366
29. Đèn báo pha R-Y-B	Cái	3	50.012	150.036
30. Đồng hồ đa chức năng tủ gom AC, gồm chức năng kWh — chờ chốt model Selec · Đo vận hành tại tủ AC; không thay công tơ điều khiển tại điểm đấu nối.	Cái	1	3.912.670	3.912.670
32. CT đo lường MSB Solar 200/5A class 0.5S Omega CT-200/5A class 0.5S	Cái	3	389.602	1.168.806
33. Bảo vệ mạch phụ trợ tủ — chờ chọn dòng định mức Omega	Cái	1	1.001.572	1.001.572
34. Cảm biến nhiệt độ trong tủ	Cái	1	556.041	556.041
35. Quạt thông gió tủ điện	Cái	2	1.338.925	2.677.850
36. SPD AC — chờ chốt Type, Uc, Up, In/Imax và phối hợp Himel	Bộ	1	3.912.670	3.912.670
37. MCCB tổng MSB Solar 400Vac 160A Mitsubishi NF250-HV 3P 160A · Khả năng cắt Icu/Ics phải phù hợp dòng ngắn mạch tại điểm lắp.	Cái	1	6.753.571	6.753.571
38. MCCB nhánh inverter 400Vac 63A Mitsubishi NF125-CV 3P 63A · Khả năng cắt Icu/Ics phải phù hợp dòng ngắn mạch tại điểm lắp.	Cái	3	2.430.581	7.291.743

QuangAnhcons
QAC-SOL-EST-20261102-D8AA0A54

MÔ TẢ HÀNG HÓA / QUY CÁCH	ĐVT	SL	ĐƠN GIÁ (VND)	THÀNH TIỀN (VND)
			Cộng nhóm	**41.153.338**
V. CÁP AC LV / BUSDuct / PHỤ KIỆN				
39. Cáp inverter CXV 4C-16 mm² (3P+N, PE riêng) CADIVI · Cu/XLPE/PVC · 0.6/1 kV	m	75	376.151	28.211.325
40. Cáp chính CXV 1C-70 mm², 1 sợi/pha và N CADIVI · Cu/XLPE/PVC · 0.6/1 kV	m	140	351.873	49.262.220
41. Cáp PE tuyến chính CXV 1C-35 mm² 0,6/1kV CADIVI · Cu/XLPE/PVC · 0.6/1 kV	m	35	181.934	6.367.690
43. Đầu cos đồng 70 mm² — cáp chính CU-LUG-70	cái	8	38.896	311.168
44. Bộ bulông liên kết đầu cos — cỡ theo terminal thiết bị Cadivi	bộ	8	22.225	177.800
45. Đầu cos đồng 16 mm² — pha inverter CU-LUG-16	cái	18	11.112	200.016
46. Đầu cos đồng 16 mm² — PE inverter CU-LUG-16	cái	6	11.112	66.672
47. Chụp cách điện cos 70 mm² — mã màu đỏ Cadivi BOOT-70	cái	2	6.667	13.334
48. Chụp cách điện cos 70 mm² — mã màu xanh Cadivi BOOT-70	cái	2	6.667	13.334
49. Chụp cách điện cos 70 mm² — mã màu vàng Cadivi BOOT-70	cái	2	6.667	13.334
50. Chụp cách điện đầu cos N tuyến chính 70 mm² Cadivi BOOT-70	cái	2	6.667	13.334
51. Chụp cách điện cos 16 mm² — mã màu đỏ Cadivi BOOT-16	cái	6	6.669	40.014
52. Chụp cách điện cos 16 mm² — mã màu xanh Cadivi BOOT-16	cái	6	6.667	40.002
53. Chụp cách điện cos 16 mm² — mã màu vàng Cadivi BOOT-16	cái	6	6.667	40.002

QuangAnhcons
QAC-SOL-EST-20261102-D8AA0A54

MÔ TẢ HÀNG HÓA / QUY CÁCH	ĐVT	SL	ĐƠN GIÁ (VND)	THÀNH TIỀN (VND)
54. Chụp cách điện cos 16 mm² — mã màu PE Cadivi BOOT-16	cái	6	6.667	40.002
55. Cáp PE inverter 1C-16mm² Cu/XLPE/PVC 0.6/1kV CADIVI · Cu/XLPE/PVC · 0.6/1 kV	m	75	85.985	6.448.875
56. Ống bảo vệ cáp AC — đường kính theo cáp và độ đầy CVL	m	24	50.036	1.200.864
57. Đầu nối ống bảo vệ AC — đồng bộ đường kính ống CVL	bộ	6	20.001	120.006
60. Tem nhãn string, nhãn cảnh báo DC/AC	cái	48	5.001	240.048
61. Cable gland DC/AC cho inverter/tủ	cái	25	50.038	1.250.950
63. Bộ cos đồng + chụp cách điện PE tuyến chính 35 mm² MAIN-PE-LUG-BOOT-35	cái	2	21.390	42.780
134. Đầu cos đồng dây trung tính inverter 16 mm² CU-LUG-16	Cái	6	11.112	66.672
135. Chụp cách điện đầu cos N inverter 16 mm² BOOT-N-16	Cái	6	6.667	40.002
			Cộng nhóm	**94.220.444**
VI. THANG MÁNG CÁP / WALKWAY				
64. Máng cáp 100×50×1,5 mm, gồm nắp, nối và bulông	m	34,8	215.401	7.495.955
65. Máng cáp 200x75x1.5mm mạ kẽm (máng + nắp + nối)	m	14,5	430.430	6.241.235
66. Máng cáp 400x75x1.5mm mạ kẽm (máng + nắp + nối)	m	8,7	777.445	6.763.772
67. Tuyến máng/thang cáp AC — kích thước chờ bố trí cáp	m	110	819.779	90.175.690
78. Vít đuôi cá, tán mũ dù, dài 2.5cm bắn sàn thao tác và máng xuống ray nhôm	con	360	1.787	643.320
79. Sàn thao tác (lối đi, walkway) rộng 360mm, tôn mạ kẽm dày 1.5mm	m	60	547.732	32.863.920
81. Giá đỡ máng cáp, ty ren, kẹp xà gồ	bộ	86	144.082	12.391.052
84. Giá đỡ walkway/sàn thao tác	bộ	41	101.483	4.160.803

QuangAnhcons
QAC-SOL-EST-2026-0102-D8AA0A54

MÔ TẢ HÀNG HÓA / QUY CÁCH	ĐVT	SL	ĐƠN GIÁ (VND)	THÀNH TIỀN (VND)
85. Nối walkway/sàn thao tác và phụ kiện ghép nối	bộ	24	77.481	1.859.544
144. Phụ kiện máng/thang cáp còn chờ thống kê theo tuyến Phụ kiện theo tuyến thực tế; danh mục chi tiết cần xác nhận.	Gói	1	10.209.381	10.209.381
			Cộng nhóm	**172.804.672**
VII. TIẾP ĐỊA				
143. Phần tiếp địa/liên kết đẳng thế còn chờ khảo sát và thiết kế Phạm vi dự kiến; khối lượng và giải pháp tiếp địa cần xác nhận sau khảo sát.	Gói	1	4.051.281	4.051.281
			Cộng nhóm	**4.051.281**
X. NHÂN CÔNG VÀ THIẾT BỊ LẮP ĐẶT				
111. Nhân công thi công lắp đặt khung, pin, sàn thao tác, máng cáp, khung cơ khí	Giờ công	319	110.279	35.179.001
112. Nhân công kéo cáp và đấu nối điện, thi công hệ thống tiếp địa	Giờ công	130	120.801	15.704.130
113. Thiết bị nâng hàng lên mái	Ca	1	7.562.932	7.562.932
114. Chi phí vận chuyển hàng	Chuyến	1	6.293.703	6.293.703
136. Quản lý và giám sát kỹ thuật tại công trường QuangAnhcons	Ngày kỹ sư	23	1.557.898	35.831.654
137. Giám sát an toàn thi công trên cao QuangAnhcons	Ngày công	23	1.091.550	25.105.650
138. Huy động, tổ chức mặt bằng và thu dọn công trường QuangAnhcons	Đợt	1	6.864.427	6.864.427
			Cộng nhóm	**132.541.497**
XI. HỒ SƠ / PHÁP LÝ / KIỂM ĐỊNH				
115. Rà soát hồ sơ đầu vào, pháp lý dự án solar, checklist đấu nối Phạm vi EPC trong bảng; phí kiểm định/thẩm tra bên thứ ba được xác nhận riêng.	Giờ kỹ sư	10	313.278	3.132.780
116. Khảo sát/kiểm tra hồ sơ kết cấu mái, phối hợp ảnh/layout hiện trạng Phạm vi EPC trong bảng; phí kiểm định/thẩm tra bên thứ ba được xác nhận riêng.	Giờ kỹ sư	32	314.991	10.079.712

QuangAnhcons
QAC-SOL-EST-20261102-D8AA0A54

MÔ TẢ HÀNG HÓA / QUY CÁCH	ĐVT	SL	ĐƠN GIÁ (VND)	THÀNH TIỀN (VND)
117. Thiết kế kỹ thuật sơ bộ/SLD/layout, biện pháp thi công, ATLĐ/QAQC Phạm vi EPC trong bảng; phí kiểm định/thẩm tra bên thứ ba được xác nhận riêng.	Giờ kỹ sư	29	314.757	9.127.953
118. Đo kiểm, commissioning, nghiệm thu nội bộ, hồ sơ hoàn công/bàn giao Phạm vi EPC trong bảng; phí kiểm định/thẩm tra bên thứ ba được xác nhận riêng.	Giờ kỹ sư	32	276.929	8.861.728
			Cộng nhóm	**31.202.173**

TỔNG TRƯỚC VAT	**1.205.760.000 VND**
VAT 10,00%	**120.576.000 VND**
TỔNG GỒM VAT	**1.326.336.000 VND**

> Kết quả sơ bộ dựa trên thông tin đã nhập và các giả định hiển thị. Cần khảo sát, kiểm tra thiết kế và xác nhận giá/phạm vi bằng văn bản trước khi đặt hàng hoặc thi công. Đây không phải hồ sơ thiết kế được phê duyệt hoặc cam kết cấp điện dự phòng. Các nghĩa vụ theo pháp luật hiện hành vẫn được áp dụng.

02. CẤU HÌNH VÀ PHẠM VI

Cấu hình và phạm vi

100,48 kWp DC · 90 kW AC · 157 tấm pin · 3 inverter

LONGi Solar LR7-72HVH-640M · Sungrow SG30CX-P2

Cấu hình mái tôn cliplock, 3 pha. Giá cơ sở gồm tấm pin, inverter hòa lưới, bộ rail/kẹp/chân liên kết pin thông thường và vật tư/thi công có trong bảng; giả định kết cấu hiện hữu đủ điều kiện. Giàn cao, móng, gia cường, BESS và trạm mới chỉ gồm khi đã chọn và xuất hiện thành tiền riêng.

Khối lượng và đơn giá sơ bộ cho phạm vi đã chọn, theo thông số anh/chị cung cấp. Xác nhận lại bố trí, khối lượng, quy cách và giá sau khảo sát.

03. ĐIỀU KIỆN THƯƠNG MẠI

1. **Phạm vi:** Cung cấp và thi công các hạng mục có khối lượng trong bảng; hệ hòa lưới tự dùng. Không kèm pin lưu trữ.
2. **Dự phòng mất điện:** Chưa gồm phương án cấp tải khi mất lưới. Có BESS dịch chuyển năng lượng không tự đồng nghĩa có backup.
3. **Điểm đấu nối:** Dự kiến đấu nối 1 tủ solar vào hệ hạ thế theo phạm vi đã chọn. Khả năng tiếp nhận công suất và dòng ngắn mạch cần xác nhận tại hiện trường.
4. **Khối lượng:** Khối lượng theo cấu hình và tuyến dự kiến; xác nhận lại sau khảo sát, bố trí pin và thiết kế thi công. Các thay đổi phạm vi được thống nhất bằng văn bản.
5. **Chưa bao gồm:** Cấu hình mái tôn cliplock, 3 pha. Giá cơ sở gồm tấm pin, inverter hòa lưới, bộ rail/kẹp/chân liên kết pin thông thường và vật tư/thi công có trong bảng; giả định kết cấu hiện hữu đủ điều kiện. Giàn cao, móng, gia cường, BESS và trạm mới chỉ gồm khi đã chọn và xuất hiện

QuangAnhcons
QA-SOL-DET-20261102-D8AA0A54

thành tiền riêng. Chưa gồm các hạng mục không có thành tiền; hệ chữa cháy/chống sét đánh thẳng mới và phí bên thứ ba ngoài bảng.

6. **Cơ sở kỹ thuật:** Công thức và kết quả nằm tại phụ lục tính toán. Tham chiếu TCVN 7447-7-712:2019, TCVN 2737:2023, IEC 62548-1 và IEC 62446-1. Cấu hình sơ bộ, chưa thay hồ sơ thiết kế được duyệt.
7. **Thuế và hiệu lực:** Đơn giá chưa VAT; VAT tạm tính theo tỷ lệ thể hiện, áp dụng thực tế theo hợp đồng/hóa đơn. Giá được xác nhận lại theo thời điểm đặt hàng.
8. **Tiến độ:** Thống nhất sau khảo sát, chốt phạm vi, nguồn hàng và điều kiện thi công.
9. **Thanh toán (EPC/thi công):** Theo các mốc và tỷ lệ được hai bên thống nhất trong hợp đồng.
10. **Bảo hành:** Theo chính sách của đúng model thiết bị và điều khoản thi công được chốt trong hợp đồng.
11. **Liên hệ:** Sales Department | QuangAnhcons | 0919758191 | sales@quanganhcgte.com | quanganhcgte.com
12. **Thời gian tham khảo:** 15 ngày kể từ ngày lập; không phải thời hạn cam kết giữ giá. Giá chính thức cần xác nhận bằng văn bản.

ĐẠI DIỆN KHÁCH HÀNG	ĐẠI DIỆN QUANGANHCONS
(Chờ xác nhận)	*(Chờ xác nhận)*

© 2026 CÔNG TY TNHH XÂY LẮP ĐIỆN QUANG ANH. Báo giá được lập bởi QuangAnhcons. Vui lòng giữ nguyên tên đơn vị lập và số tham chiếu khi lưu hoặc chia sẻ. Tên và tài liệu của bên thứ ba thuộc chủ sở hữu tương ứng.

PHỤ LỤC A. TÍNH TOÁN SƠ BỘ

Công thức kỹ thuật, số liệu thay vào và kết quả thuộc cùng hồ sơ tham khảo. Những phép tính thiếu dữ liệu được giữ ở trạng thái cần bổ sung; không dùng để xác nhận thiết kế đã được phê duyệt.

Công suất DC

1. Công thức

$$P_{DC} = \frac{N_{mod} \times P_{STC}}{1000}$$

2. Thay số của hồ sơ

$$\frac{157 \times 640}{1000}$$

3. Kết quả: 100,480 kWp

Datasheet module · Kết quả sơ bộ

Công suất AC danh định

1. Công thức

$$P_{AC} = N_{inv} \times P_{AC,unit}$$

2. Thay số của hồ sơ

$$3 \times 30$$

3. Kết quả: 90,000 kW

Datasheet inverter; không phải sản lượng kWh hay công suất thực mọi thời điểm · Kết quả sơ bộ

QuangAnhcons
QAC-SOL-EST-20261102-D8AA0A54

Tỷ lệ DC/AC

1. Công thức

$$r_{DC/AC} = \frac{P_{DC}}{P_{AC}}$$

2. Thay số của hồ sơ

$$\frac{100{,}48}{90}$$

3. Kết quả: 1,116 lần

Mục tiêu 1.25; cần mô phỏng clipping · Kết quả sơ bộ

Diện tích module

1. Công thức

$$A_{PV} = N_{mod} \times l \times b$$

2. Thay số của hồ sơ

$$157 \times 2{,}382 \times 1{,}134$$

3. Kết quả: 424,087 m²

Kích thước đúng model · Kết quả sơ bộ

Khối lượng module

1. Công thức

$$M_{PV} = N_{mod} \times m_{mod}$$

2. Thay số của hồ sơ

$$157 \times 28{,}5$$

3. Kết quả: 4.474,500 kg

Datasheet; không gồm người, tồn kho, gió, nước, khung · Kết quả sơ bộ

QuangAnhcons
QAC-SOL-EST-20261102-D8AA0A54

Tĩnh tải PV trên diện tích pin

1. Công thức

$$q_{PV} = \frac{(M_{PV} + M_{rail} + M_{steel} + V_{foundation} \times 2400) \times g}{1000 \times A_{PV}}$$

2. Thay số của hồ sơ

$$\frac{(4474{,}5 + 1272{,}259548 + 0 + 0 \times 2400) \times 9{,}80665}{1000 \times 424{,}086516}$$

3. Kết quả: 0,133 kPa

Khối lượng sơ bộ đã gồm thép/khung và bệ được chọn; bê tông giả định 2.400 kg/m³. Giá trị trung bình không thay tải tập trung tại neo/chân, tải gió hoặc kiểm tra chịu lực mái/móng. · Kết quả sơ bộ

Tải nước đọng

1. Công thức

$$q_w = h_{mm} \times 0.00980665$$

2. Thay số của hồ sơ

Chưa nhập chiều cao nước đọng; không coi 0 là tải đã kiểm tra.

3. Kết quả: Cần bổ sung dữ liệu

Minh họa tải bổ sung; 0 là chưa nhập, không khẳng định không có nguy cơ · Chưa nhập chiều cao

Thoát nước mưa

1. Công thức

$$Q_{rain} = \frac{C \times i \times A_{roof}}{3600}$$

2. Thay số của hồ sơ

Thiếu cường độ mưa thiết kế i; diện tích góp nước phải được xác nhận.

3. Kết quả: Cần bổ sung dữ liệu

Bảo toàn lưu lượng; phải chốt cường độ mưa, diện tích góp nước, độ dốc và tiết diện thoát · Cần bổ sung dữ liệu

QuangAnhcons
QAC-SOL-ESI-20261102-D8AA0A54

Số cửa thoát theo công suất nhập

1. Công thức

$$N_{outlet} = \lceil \frac{Q_{rain}}{q_{outlet}} \rceil$$

2. Thay số của hồ sơ

> Thiếu lưu lượng mưa Q hoặc lưu lượng được xác nhận của mỗi cửa thoát.

3. Kết quả: Cần bổ sung dữ liệu

Chưa tính khi chưa có i và q của cửa thoát · Cần bổ sung dữ liệu

Nước vệ sinh mỗi lượt

1. Công thức

$$V_w = A_{PV} \times v_w$$

2. Thay số của hồ sơ

> $424{,}086516 \times 2$

3. Kết quả: 848,173 L

Định mức vận hành nhập; không tự thay phạm vi vật tư hệ nước · Kết quả sơ bộ

Lưu lượng vệ sinh

1. Công thức

$$Q_w = \frac{V_w}{1000 \times t_h}$$

2. Thay số của hồ sơ

> $$\frac{848{,}173032}{1000 \times 4}$$

3. Kết quả: 0,212 m³/h

Cột áp = cao độ + tổn thất + áp lực vòi; chưa tự chọn bơm bằng lưu lượng · Kết quả sơ bộ

QuangAnhcons
QAC-SOLVENT-20261102-D8AA0A54

Voc string lạnh

1. Công thức

$$U_{oc,cold} = N_{max} \times U_{oc} \times [1 + |\beta_{Voc}| \times (25 - T_{min})] \times 1.03$$

2. Thay số của hồ sơ

> $18 \times 53{,}7 \times [1 + 0{,}002 \times (25 - 0)] \times 1{,}03$

3. Kết quả: 1.045,378 V

Giới hạn inverter; dự phòng3% là giả định thiết kế · Kết quả sơ bộ

Vmp string nóng

1. Công thức

$$U_{mp,hot} = N_{min} \times U_{mp} \times [1 + \beta_{Vmp} \times (T_{max} - 25)]$$

2. Thay số của hồ sơ

> $17 \times 44{,}36 \times [1 + (-0{,}0034) \times (70 - 25)]$

3. Kết quả: 638,740 V

Hệ số Vmp tạm −0,34%/C; cần hãng xác nhận · Kết quả sơ bộ

DC mỗi màu

1. Công thức

$$L_{DC,+} = L_{DC,-} = N_{str} \times L_{avg}$$

2. Thay số của hồ sơ

> 9×80

3. Kết quả: 720,000 m

Tuyến đo hoặc giả định 80m · Kết quả sơ bộ

QuangAnhcons
QAC-SOL-EST-20241102-D8AA0A54

Sụt áp DC

1. Công thức

$$\Delta u_{DC} = \frac{2 \times I_{mp} \times \rho \times L}{S \times U_{mp,hot}} \times 100\%$$

2. Thay số của hồ sơ

$$\frac{2 \times 14{,}43 \times 0{,}0225 \times 80}{6 \times 638{,}73964} \times 100\%$$

3. Kết quả: 1,355 %

Imp STC, rho=22,5 Ω.mm²/km và Vmp string nóng; cần kiểm dòng mặt sau, Iz, đầu nối theo hãng · Kết quả sơ bộ

Nhánh AC - Iz

1. Công thức

$$I_z = I_{z,tab} \times k_T \times k_g \times n_{parallel}$$

2. Thay số của hồ sơ

$$94 \times 0{,}91 \times 0{,}8 \times 1$$

3. Kết quả: 68,432 A

Bảng C/F Cu XLPE 3 dây mang tải; phải chốt bố trí và tải trung tính · Kết quả sơ bộ

Nhánh AC - sụt áp

1. Công thức

$$\Delta u_{AC} \approx \frac{\sqrt{3} \times I_b \times \rho \times L}{S \times n_{parallel} \times U_{LL}} \times 100\%$$

2. Thay số của hồ sơ

$$\frac{\sqrt{3} \times 50{,}2 \times 0{,}0225 \times 25}{16 \times 1 \times 400} \times 100\%$$

3. Kết quả: 0,764 %

Sơ bộ theo R, chưa thay tính Rcosφ+Xsinφ/ngắn mạch · Kết quả sơ bộ

QuangAnhcons
QAC-SOL-EST-20261102-D8AA0A54

Tuyến AC chính - Iz

1. Công thức

$$I_z = I_{z,tab} \times k_T \times k_g \times n_{parallel}$$

2. Thay số của hồ sơ

> $229 \times 0{,}91 \times 0{,}8 \times 1$

3. Kết quả: 166,712 A

Bảng C/F Cu XLPE 3 dây mang tải; phải chốt bố trí và tải trung tính · Kết quả sơ bộ

Tuyến AC chính - sụt áp

1. Công thức

$$\Delta u_{AC} \approx \frac{\sqrt{3} \times I_b \times \rho \times L}{S \times n_{parallel} \times U_{LL}} \times 100\%$$

2. Thay số của hồ sơ

> $$\frac{\sqrt{3} \times 150{,}6 \times 0{,}0225 \times 35}{70 \times 1 \times 400} \times 100\%$$

3. Kết quả: 0,734 %

Sơ bộ theo R, chưa thay tính Rcosφ+Xsinφ/ngắn mạch · Kết quả sơ bộ

Giờ công giai đoạn lắp đặt

1. Công thức

$$H_{install} = H_{base,mount} + H_{structure} + H_{BESS} + H_{TX}$$

2. Thay số của hồ sơ

> $319 + 0 + 0 + 0$

3. Kết quả: 319,000 giờ người

Gồm công lắp cơ sở và các phần bổ sung được chọn; là giờ người, không phải giờ lịch. · Kết quả sơ bộ

QuangAnhcons
QA-SOL-EST-20261102-D8AA0A54

Giờ công điện

1. Công thức

$$H = \lceil \frac{H_{base}}{\eta_{labor}} \rceil$$

2. Thay số của hồ sơ

$$\lceil \frac{110}{0{,}85} \rceil$$

3. Kết quả: 130,000 giờ người

Cáp, đầu nối, inverter, tủ, tiếp địa · Kết quả sơ bộ

Ngày giai đoạn lắp đặt

1. Công thức

$$D_{install} = \lceil \frac{H_{install}}{N_{crew} \times h_{day}} \rceil$$

2. Thay số của hồ sơ

$$\lceil \frac{319}{6 \times 8} \rceil$$

3. Kết quả: 7,000 ngày làm việc

Đã gồm giờ công lắp đặt bổ sung; cần duyệt trình tự và tổ đội thực. · Kết quả sơ bộ

Ngày điện

1. Công thức

$$D_{elec} = \lceil \frac{H_{elec}}{N_{elec} \times h_{day}} \rceil$$

2. Thay số của hồ sơ

$$\lceil \frac{130}{2 \times 8} \rceil$$

3. Kết quả: 9,000 ngày làm việc

Đội điện 2 người · Kết quả sơ bộ

QuangAnhcons
QAC-SOL-EST-20261102-D8AA0A54

Bảo vệ quá tải AC

1. Công thức

$$I_b \le I_n \le I_z;\ I_2 \le 1.45 \times I_z$$

2. Thay số của hồ sơ

> Chưa thể thay đủ số: thiếu I_2, đặc tính CB và kiểm tra từng mạch. Không kết luận đạt từ quan hệ này.

3. Kết quả: Cần bổ sung dữ liệu

Quan hệ chọn bảo vệ; đối chiếu IEC 60364, đặc tính CB và hướng dẫn hãng. Công cụ chưa kiểm I2, thời gian cắt, Icu/Ics và chọn lọc. · Cần bổ sung dữ liệu

Độ bền nhiệt PE

1. Công thức

$$S_{PE} \ge \frac{\sqrt{(I_{fault}^{\,2} \times t)}}{k}$$

2. Thay số của hồ sơ

> Chưa thể thay số: cần dòng sự cố I, thời gian cắt t và hệ số vật liệu/cách điện k.

3. Kết quả: Cần bổ sung dữ liệu

Phương pháp đoạn nhiệt trong phạm vi áp dụng; cần dòng sự cố, thời gian cắt và k đúng vật liệu/cách điện. Chưa có dữ liệu để kết luận. · Cần bổ sung dữ liệu

Số logger theo miền điều khiển

1. Công thức

$$L_d = \min\{L \in \mathbb{N},\ L \ge 1 : N_{dev,d} + c(L-1) \le 30L\};\ N_{logger} = \sum L_d$$

2. Thay số của hồ sơ

> $4 + 1 \times (1-1) \le 30 \times 1;\ N_{logger} = 1$

3. Kết quả: 1,000 bộ

Giới hạn hãng 30 thiết bị; dự phòng chỗ logger con là giả định topo. Không xác nhận cascade, tốc độ đáp ứng hoặc số tủ/PCC thực. · Kết quả sơ bộ

QuangAnhcons · PAC-SOL-EST-2… 61102-D8AA0A54

Cao độ mép trên pin từ mặt đất

1. Công thức

$$H_{top} = H_{roof} + c + l \times \sin \theta$$

2. Thay số của hồ sơ

> $10 + 0{,}2 + 2{,}382 \times \sin(10°)$

3. Kết quả: 10,610 m

Mặt mái khai báo tại mép thấp hàng pin; giả định một tấm dọc. Không suy chiều cao toàn công trình từ số tầng. · Kết quả sơ bộ

Khối lượng thép khung và gia cường

1. Công thức

$$M_{added} = M_{frame} + M_{reinforcement}$$

2. Thay số của hồ sơ

> $0 + 0$

3. Kết quả: 0,000 kg

Cộng các dòng thép được chọn; không tính lại rail/kẹp cơ sở. Định mức chỉ lập ngân sách, cần bản vẽ chịu lực. · Kết quả sơ bộ

Khối lượng chân bệ và móng

1. Công thức

$$M_{foundation} = V_{foundation} \times \rho_{concrete}$$

2. Thay số của hồ sơ

> 0×2400

3. Kết quả: 0,000 kg

Bê tông 2.400 kg/m³; thể tích theo dự phòng của từng kiểu lắp. Chưa kiểm tải tập trung hoặc địa chất. · Kết quả sơ bộ

QuangAnhcons
QAC-SOL-ES-20261102-D8AA0A54

Kiểm tra gió, neo và sức chịu lực

1. Công thức

$$E_d \le R_d$$

2. Thay số của hồ sơ

> Chưa tính: cần tải gió, lực nhổ, phản lực neo và tổ hợp tải để so sánh tác động thiết kế E với sức kháng thiết kế R.

3. Kết quả: Cần bổ sung dữ liệu

Cần tọa độ, vùng gió/địa hình, chiều cao, kích thước mái, vùng mép/góc, vật liệu, xà gồ, liên kết và địa chất. Không suy khả năng chịu lực từ kg/m². · Cần bổ sung dữ liệu

Hình chiếu pin lên mặt bằng

1. Công thức

$$A_{horizontal} = A_{PV} \times \cos \theta$$

2. Thay số của hồ sơ

> $424{,}086516 \times \cos(10°)$

3. Kết quả: 417,640 m²

Hình học; không tự suy ra khoảng lùi, bóng che hoặc sản lượng. · Kết quả sơ bộ

Giờ công lắp đặt gồm phần bổ sung

1. Công thức

$$H_{total} = H_{base,mount} + H_{base,elec} + H_{structure} + H_{BESS} + H_{TX}$$

2. Thay số của hồ sơ

> $319 + 130 + 0 + 0 + 0$

3. Kết quả: 449,000 giờ người

Công kết cấu, BESS và trạm được chọn đã cộng vào tiến độ; phân bổ vào giai đoạn lắp đặt là dự phòng, cần chốt tổ đội thực. · Kết quả sơ bộ

QuangAnhcons
QAC-SOLAR-EST-20261102-D8AA0A54

Tải module trên diện tích pin

1. Công thức

$$m_A = \frac{M_{PV}}{A_{PV}}$$

2. Thay số của hồ sơ

$$\frac{4474,5}{424,086516}$$

3. Kết quả: 10,551 kg/m²

Dùng đúng dữ liệu của phương án đang hiển thị; cần xác nhận kích thước và bố trí thực tế. · Kết quả sơ bộ

Diện tích phụ trợ và khoảng hở

1. Công thức

$$A_{access} = \max(0;\ A_{roof} - A_{PV})$$

2. Thay số của hồ sơ

$$\max(0;\ 605,84 - 424,086516)$$

3. Kết quả: 181,753 m²

Dùng đúng dữ liệu của phương án đang hiển thị; cần xác nhận kích thước và bố trí thực tế. · Kết quả sơ bộ

QuangAnhcons
QA-SOL-EST-20261102-D8AA0A54

N: số lượng; P: công suất; U: điện áp; I: dòng điện; S: tiết diện (mm²); L: chiều dài một chiều (m); ρ = 0,0225 Ω·mm²/m trong phép tính sụt áp; g = 9,80665 m/s²; β: hệ số nhiệt theo 1/°C; ⌈x⌉: làm tròn lên số nguyên; ∑: tổng theo miền. Công thức AC đang xét điện trở, chưa xét đầy đủ điện kháng và hệ số công suất. E: năng lượng (kWh); M: khối lượng (kg); V: thể tích (m³); A: diện tích (m²); H: giờ người hoặc chiều cao (m), theo tên phép tính; θ: góc nghiêng pin; α: góc cao mặt trời thiết kế. S trong phép tính trạm/UPS là công suất biểu kiến (kVA); S trong phép tính cáp là tiết diện (mm²). SOC/SOH/η/k là tỷ lệ không thứ nguyên.

PHỤ LỤC B. GIẢ ĐỊNH VÀ XÁC NHẬN CẦN THIẾT

Chiều cao mái: 10 m
Giả định lập ngân sách. Cao độ từ mặt đất đến mái; mặc định nhà 4 m, xưởng 10 m, sân 0 m khi chưa nhập. Không phải chiều cao chuẩn hay độ nâng khung; tải gió và cẩu tính riêng.

Tuyến DC một chiều/string: 80 m
Ước tính theo tuyến đã chọn. Tuyến một chiều = cao mái + đoạn ngang + đoạn trên mái. Không nhân đôi ở đây; hai cực DC được thống kê riêng. Nhập tuyến đo thực nếu đã biết.

Tỷ lệ phủ mái: 70%
Giả định lập ngân sách. 70% là kịch bản bố trí sơ bộ; không thay layout, khoảng lùi PCCC hoặc bóng che.

Nhiệt độ tế bào lạnh: 0 °C
Giả định lập ngân sách. Chốt nhiệt độ tế bào nhỏ nhất theo địa điểm, dữ liệu khí hậu và hướng dẫn hãng.

Nhiệt độ tế bào nóng: 70 °C
Giả định lập ngân sách. 70 °C là kịch bản; cần mô hình nhiệt, bức xạ, gió và kiểu lắp.

Dự phòng dòng AC: 1,00 lần
Giả định lập ngân sách. Ib lấy dòng AC cực đại theo hãng; chọn CB theo hướng dẫn hãng nếu có. Không tự coi 1,25 là quy tắc AC IEC bắt buộc.

Nhịp neo: 1,20 m
Giả định lập ngân sách. Chỉ ước lượng vật tư. Chốt tải gió, vùng mái, khả năng xà gồ/neo, nhịp và sơ đồ rail.

Khối lượng rail/kẹp cơ sở: 3 kg/m²
Giả định lập ngân sách. Chỉ bộ rail/kẹp cơ sở; thép khung/gia cường và bệ được chọn đã cộng riêng vào kiểm tra khối lượng. Chưa xác nhận sức chịu lực.

Hệ số năng suất: 85%
Giả định lập ngân sách. Giả định năng suất để ước tính nhân lực và thời lượng; cần hiệu chỉnh theo mặt bằng và đội thi công.

Kết cấu, nâng khung và móng
Chưa chọn/chưa tính tiền. Bản vẽ chịu lực, gió, neo, móng và khảo sát hiện trạng.

BESS và dự phòng
Chưa chọn/chưa tính tiền. Chốt model, BMS/PCS, cáp và bảo vệ, tải từng pha, PCCC, thời gian chuyển nguồn và giá còn hiệu lực.

Trạm biến áp mới
Chưa chọn/chưa tính tiền. Thỏa thuận đấu nối, tuyến trung thế, ngắn mạch, xây dựng và phạm vi điện lực.

Tiêu chuẩn và tài liệu tham chiếu

Các căn cứ được đối chiếu theo mốc 02/11/2026. Áp dụng Nghị định 58/2025 cùng sửa đổi tại Nghị định 243/2026, quy chuẩn an toàn điện hiện hành và yêu cầu PCCC theo đúng loại công trình. Phân loại thủ tục cần sơ đồ điểm đấu nối, chủ thể và phương thức vận hành; không suy ra chỉ từ tên công suất hoặc điện áp inverter. Tiêu chuẩn lựa chọn áp dụng và quy chuẩn bắt buộc có phạm vi khác nhau. Hồ sơ này là cấu hình tham khảo trước khảo sát, chưa xác nhận tuân thủ cho một địa điểm cụ thể.

Nghị định 58/2025/NĐ-CP, được sửa đổi bởi Nghị định 243/2026/NĐ-CP — Xác định mô hình tự sản xuất, tự tiêu thụ và thủ tục theo công trình, chủ thể và điểm đấu nối.
https://vanban.chinhphu.vn/?classid=2629&docid=218762&pageid=27160

QuangAnhcons

Nghị định 243/2026/NĐ-CP — Cơ chế điện dư và các sửa đổi liên quan. Hồ sơ tự dùng này không mặc định doanh thu bán điện dư.
https://chinhphu.vn/?docid=218605&pageid=27160&typegroupid=4

QCVN 25:2025/BCT; Thông tư 41/2025/TT-BCT — An toàn điện; đối chiếu phạm vi công việc và vận hành thực tế.
https://vbpl.moj.gov.vn/TW/Pages/vbpq-toanvan.aspx?ItemID=179103

Nghị định 105/2025/NĐ-CP, sửa đổi bởi Nghị định 347/2026/NĐ-CP — Nghĩa vụ PCCC theo loại công trình và phạm vi thay đổi; hệ lưu trữ cần xem xét riêng.
https://xaydungchinhsach.chinhphu.vn/nghi-dinh-347-2026-nd-cp-sua-doi-4-nghi-dinh-ve-khoa-hoc-cong-nghe-phong-chay-chua-chay-an-ninh-trat-tu-phong-chong-te-nan-xa-hoi-bao-luc-gia-dinh-119260908161503549.htm

QCVN 06:2022/BXD và Sửa đổi 1:2023 — An toàn cháy cho nhà và công trình; kiểm đúng loại nhà và nội dung cải tạo.
https://moc.gov.vn/vn/Pages/ChiTietVanBan.aspx?TypeVB=2&vID=5126

TCVN 7447-7-712:2019 — Lắp đặt điện hạ áp của hệ PV.
https://tieuchuan.vsqi.gov.vn/tieuchuan/view?sohieu=TCVN+7447-7-712%3A2019

IEC 60364-7-712:2025 — Đối chiếu thiết kế lắp đặt PV theo phiên bản được chọn áp dụng.
https://webstore.iec.ch/en/publication/65748

IEC 62548-1:2023 + AMD1:2025 — Thiết kế dàn PV, dây DC, bảo vệ và nối đất; không thay toàn bộ thiết kế BESS.
https://webstore.iec.ch/en/publication/110893

TCVN 11855-1:2017 — Hồ sơ, kiểm tra và thử nghiệm hệ PV theo phạm vi tiêu chuẩn.
https://tieuchuan.vsqi.gov.vn/tieuchuan/view?sohieu=TCVN+11855-1%3A2017

TCVN 2737:2023 — Tải trọng, gió và tổ hợp tải. Mái, neo và kết cấu cần được khảo sát và tính riêng.
https://tieuchuan.vsqi.gov.vn/tieuchuan/view?sohieu=TCVN+2737%3A2023

QuangAnhcons
QAC-SOL-EST-20261102-D8AA0A54

PHỤ LỤC C. TIẾN ĐỘ DỰ KIẾN

Thứ Hai–Thứ Bảy, nghỉ Chủ nhật; chưa trừ lễ và lịch cắt điện · Quan hệ FS bảo thủ; cơ khí rồi điện. Chưa mô hình thi công cuốn chiếu từng mái, nguồn lực đa dự án hay chậm giao hàng thực tế. Nhân lực huy động/thu dọn nằm trong gói tổ chức hiện trường, chưa phân bổ chi tiết.

1. Khảo sát, chốt phạm vi và dữ liệu mái

Ngày 1 → Ngày 2 · 2 ngày làm việc



2. Thiết kế, phối hợp và duyệt vật tư

Ngày 3 → Ngày 5 · 3 ngày làm việc



3. Chờ xác nhận đấu nối / chủ đầu tư

Ngày 6 → Ngày 25 · 20 ngày làm việc



4. Mua hàng, chế tạo và giao vật tư

Ngày 6 → Ngày 35 · 30 ngày làm việc



5. Huy động và chuẩn bị mặt bằng

Ngày 36 → Ngày 37 · 2 ngày làm việc



6. Lắp khung, pin, máng và lối đi

Ngày 38 → Ngày 44 · 7 ngày làm việc



7. Kéo cáp, đấu nối, tủ và tiếp địa

Ngày 45 → Ngày 53 · 9 ngày làm việc



8. Đo kiểm, commissioning, nghiệm thu

Ngày 54 → Ngày 55 · 2 ngày làm việc



9. Hoàn công, bàn giao và thu dọn

Ngày 56 → Ngày 58 · 3 ngày làm việc



QuangAnhcons
QAC-SOL-EST-20261102-D8AA0A54

PHỤ LỤC D. Mô phỏng sản lượng và tự dùng của mẫu 100 kWp

> **Phần mô phỏng bổ sung, tách khỏi kết quả dự toán Solar 8.21.0.** Tọa độ mẫu tại TP.HCM (10,8231°B; 106,6297°Đ), không gán cho công trình đã thi công. Dùng 8.760 giờ khí tượng lịch sử ERA5 năm 2023 qua PVGIS 5.3. Đây là phép mô phỏng với tải giả định; không phải sản lượng công tơ, dự báo hay cam kết.

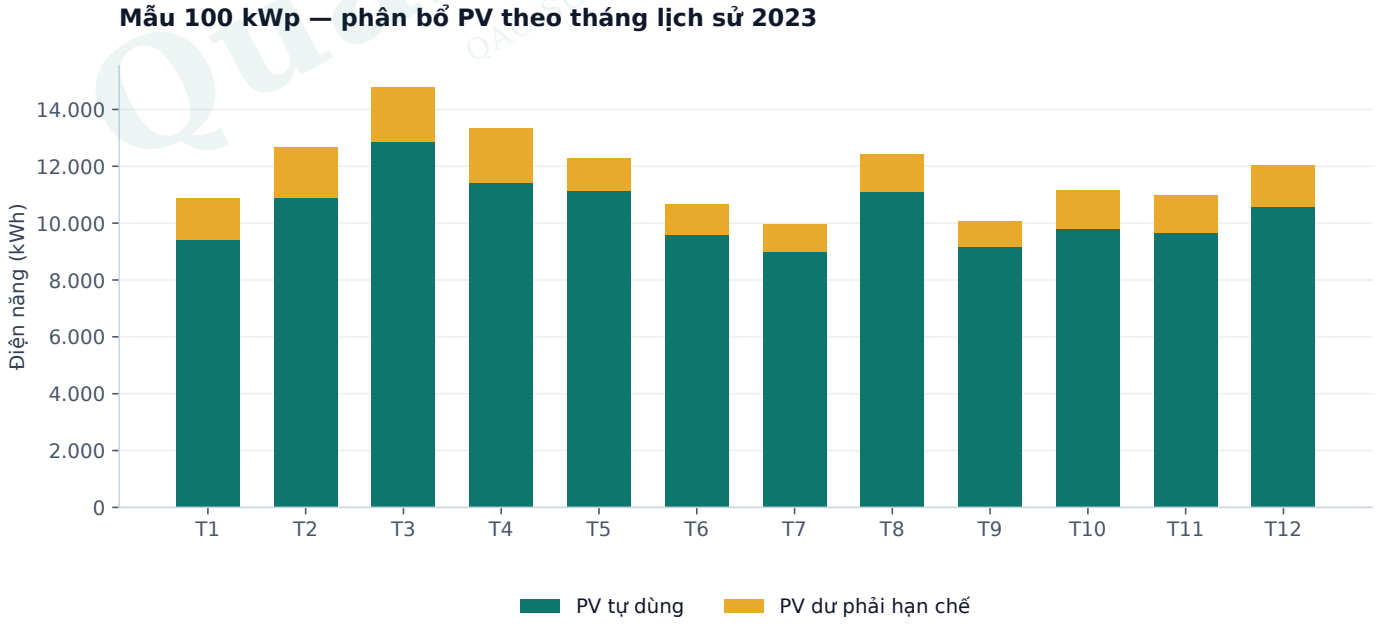
Mảng pin lắp thực **100,48 kWp DC**; giới hạn AC **90,00 kW**. Mô hình PVGIS: silicon tinh thể tổng quát, góc nghiêng 10°, hướng Nam (aspect 0°), tổn thất hệ thống 14%, giả định thông gió sau pin. Kịch bản không BESS, không phát lên lưới; điện dư phải hạn chế và doanh thu điện dư bằng 0.

PV khả dụng	PV tự dùng	Tỷ lệ tự dùng PV
141.245 kWh	124.617 kWh	88,2%

PV dư phải hạn chế	Tải giả định	Điện lấy từ lưới
16.628 kWh	283.488 kWh	158.871 kWh

PV đáp ứng 44,0% tổng tải của kịch bản. Điện năng mất do áp trần AC trong dữ liệu bình quân giờ này: 0,00 kWh; kết quả bằng 0 không loại trừ các đỉnh ngắn hơn một giờ.

Điện năng theo tháng

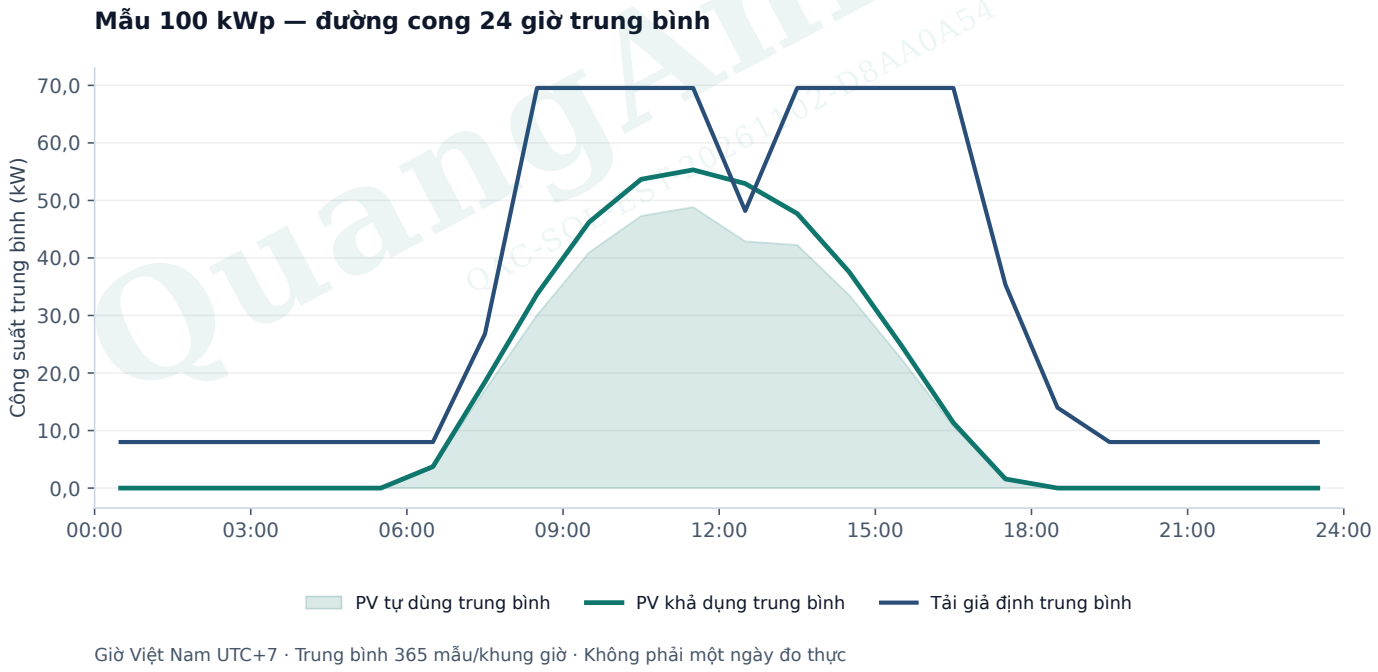


Tháng UTC · TP.HCM giả định · PVGIS ERA5 · Tải giả định · Không BESS/phát ngược

Tháng UTC	Bức xạ trên mặt pin kWh/m²	PV khả dụng kWh	PV tự dùng kWh	PV dư hạn chế kWh	Tải giả định kWh	Lấy từ lưới kWh
T1	145,3	10.857	9.406	1.450	23.736	14.330

Tháng UTC	Bức xạ trên mặt pin kWh/m²	PV khả dụng kWh	PV tự dùng kWh	PV dư hạn chế kWh	Tải giả định kWh	Lấy từ lưới kWh
T2	171,8	12.660	10.878	1.782	21.792	10.914
T3	202,6	14.790	12.868	1.922	24.420	11.552
T4	181,4	13.330	11.411	1.919	22.860	11.449
T5	166,2	12.298	11.154	1.145	24.420	13.266
T6	142,4	10.645	9.577	1.068	23.544	13.967
T7	133,0	9.976	8.997	979	23.736	14.739
T8	164,8	12.426	11.096	1.330	24.420	13.324
T9	134,4	10.080	9.170	910	23.544	14.374
T10	150,2	11.162	9.814	1.348	23.736	13.922
T11	147,7	10.990	9.667	1.323	23.544	13.877
T12	162,5	12.031	10.578	1.453	23.736	13.158

Đường cong ngày đại diện



Giờ Việt Nam UTC+7 · Trung bình 365 mẫu/khung giờ · Không phải một ngày đo thực

Đường cong là trung bình 365 mẫu cho mỗi khung giờ Việt Nam (UTC+7). Tự dùng được tính từng giờ trước khi lấy trung bình; không lấy min của hai đường trung bình để thay cho mô phỏng 8.760 giờ.

Phụ tải giả định dùng để tính

Mẫu sản xuất làm việc thứ Hai–thứ Bảy; tải nền 8,00 kW, các giờ làm việc chính 80,00 kW. Chủ nhật giữ tải nền. Không đưa ngày lễ hoặc dừng máy vào mô hình.

▼ **Xem đủ 24 giờ phụ tải giả định**

QuangAnhcons

Giờ Việt Nam	Thứ Hai-thứ Bảy (kW)	Chủ nhật (kW)
00:00–01:00	8,000	8,000
01:00–02:00	8,000	8,000
02:00–03:00	8,000	8,000
03:00–04:00	8,000	8,000
04:00–05:00	8,000	8,000
05:00–06:00	8,000	8,000
06:00–07:00	8,000	8,000
07:00–08:00	30,000	8,000
08:00–09:00	80,000	8,000
09:00–10:00	80,000	8,000
10:00–11:00	80,000	8,000
11:00–12:00	80,000	8,000
12:00–13:00	55,000	8,000
13:00–14:00	80,000	8,000
14:00–15:00	80,000	8,000
15:00–16:00	80,000	8,000
16:00–17:00	80,000	8,000
17:00–18:00	40,000	8,000
18:00–19:00	15,000	8,000
19:00–20:00	8,000	8,000
20:00–21:00	8,000	8,000
21:00–22:00	8,000	8,000
22:00–23:00	8,000	8,000
23:00–24:00	8,000	8,000

Không phải dữ liệu khảo sát, công tơ hoặc định mức bắt buộc. Thay tải này bằng dữ liệu thực trước khi đánh giá hiệu quả một khách hàng.

QuangAnhcons
QAC-SOL-EST-20261102-D8AA0A64

▼ Công thức, thay số và kết quả của phần mô phỏng

Ví dụ theo giờ có PV khả dụng cao nhất trong tập dữ liệu: 2023-03-15T11:30:00+07:00 (mốc giữa giờ).

Công suất PV trước giới hạn AC	$P_{scaled,h} = P_{PVGIS,h} / 1.000 \times P_{DC}$ 741,51 / 1.000 × 100,48 **74,5069 kW**

PV khả dụng sau giới hạn AC	$P_{avail,h} = \min(P_{scaled,h}; P_{AC})$ min(74,5069; 90,00) **74,5069 kW**
Phụ tải giả định tại giờ ví dụ	$P_{load,h} = P_{nominal} \times m_h$ 100 × 0,80 **80,0000 kW**
PV tự dùng	$P_{self,h} = \min(P_{avail,h}; P_{load,h})$ min(74,5069; 80,0000) **74,5069 kW**
PV dư phải hạn chế khi không phát ngược	$P_{curtail,h} = \max(P_{avail,h} - P_{load,h}; 0)$ max(74,5069 − 80,0000; 0) **0,0000 kW**
Công suất lấy từ lưới	$P_{grid,h} = \max(P_{load,h} - P_{avail,h}; 0)$ max(80,0000 − 74,5069; 0) **5,4931 kW**
Điện năng PV khả dụng cả cửa sổ 8.760 giờ	$E_{avail} = \Sigma(P_{avail,h} \times \Delta t)$, Δt = 1 giờ Σ h=1…8.760 [100,48 × $P_{PVGIS,h}$/1.000, giới hạn 90,00 kW] × 1 giờ **141.245,35 kWh**
Tỷ lệ tự dùng PV	$SCR = E_{self} / E_{avail} \times 100\%$ 124.616,86 / 141.245,35 × 100% **88,23%**
Tỷ lệ phụ tải được PV đáp ứng	$SSR = E_{self} / E_{load} \times 100\%$ 124.616,86 / 283.488,00 × 100% **43,96%**

▼ Nguồn, phạm vi và giới hạn mô hình

- Địa điểm TP.HCM là tọa độ mẫu để so sánh, không phải địa chỉ của một công trình hoặc khách hàng đã khảo sát.
- Khí tượng ERA5 năm 2023 là dữ liệu lịch sử tái phân tích theo lưới; PV là kết quả mô hình. Không phải sản lượng công tơ, năm khí tượng điển hình, dự báo tương lai hay cam kết phát điện.
- PVGIS v5.3 được ghim để tái lập phép tính. PVGIS 6 đã có bản cập nhật 19/10/2026; không gọi v5.3 là phiên bản API mới nhất.
- crystSi là mô hình công nghệ silicon tinh thể tổng quát, không phải bộ đường cong đã hiệu chuẩn riêng cho tấm LONGi hoặc inverter Sungrow trong dự toán.
- Tổn thất hệ thống 14% là giả định của phép chạy PVGIS, đã nằm trong P xuất ra. Không trừ thêm 14% hoặc nhân thêm hiệu suất inverter lần thứ hai.
- Chọn mountingplace=free để giả định thông gió sau pin. Mái thực có thể nóng hơn; chưa mô hình bóng che vật cản gần, bẩn theo mùa, ngừng máy, suy giảm riêng hoặc hạn chế MPPT/điện áp/dòng của từng inverter.
- Giới hạn AC là phép lấy min theo công suất danh định tổng trong hồ sơ. Dữ liệu bình quân một giờ có thể bỏ sót clipping hoặc vượt ngưỡng ngắn hơn một giờ.

QuangAnhcons
QAC-SOL-ES-2026-D8AA0A5

- Tự dùng và điện dư được tính bằng phụ tải giả định theo giờ. Cần thay bằng dữ liệu công tơ tối thiểu 15–60 phút để đánh giá một khách hàng cụ thể.
- Kịch bản không BESS, không phát lên lưới và có điều khiển hạn chế công suất lý tưởng. Điện dư bị hạn chế không phải điện bán được; doanh thu bán điện dư bằng 0. Không xác nhận khả năng zero-export hay hệ dự phòng thực tế.
- Tổng tháng theo tháng UTC của dữ liệu nguồn; phụ tải và đồ thị ngày sử dụng giờ Việt Nam UTC+7. Toàn bộ cửa sổ là 01/01/2023 00:00–01/01/2024 00:00 UTC, tương ứng 01/01/2023 07:00–01/01/2024 07:00 tại Việt Nam.
- Đồ thị ngày là trung bình cùng khung giờ của 365 ngày trong cửa sổ dữ liệu, không phải đường cong của một ngày nắng cụ thể. Tự dùng được tính từng giờ trước khi lấy trung bình.
- Không tính biểu giá, tiết kiệm tiền, hoàn vốn, lãi suất hoặc doanh thu điện dư trong phần bổ sung này.

Dữ liệu nguồn tải ngày 02/11/2026; SHA-256: `a1955aa9013eedf69f2dd59272d8fde92bd98abe43259e211f2026fb2b74601f`. Phiên bản mô phỏng: qac-solar-energy-supplement/1.0.0.

- PVGIS 5 API — seriescalc và tham số
- PVGIS 5 User Manual — dữ liệu, tổn thất và mô hình
- PVGIS Hourly radiation — ý nghĩa cột và thời gian UTC
- PVGIS 6 Release Notes — cập nhật 19/10/2026

Xem truy vấn PVGIS 1 kWp dùng cho phép tính

QuangAnhcons
QAC-SOL-EST-20261102-D8AA0A54