

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG

Đồng Hồ Đo Điện Đa Năng

PA330 Multi-Function Power Meter



Arch Meter Corporation

Phiên bản tài liệu: V1.0 | Ngày: 05/2026

Biên soạn & phân phối bởi MTECVIET

MỤC LỤC

1. GIỚI THIỆU VỀ PA330.....	3
1.1 Tổng quan sản phẩm.....	3
1.2 Đặc điểm nổi bật.....	3
1.3 Ứng dụng.....	3
2. THÔNG SỐ KỸ THUẬT CHÍNH.....	3
2.1 Thông số đo lường.....	3
2.2 Thông số kỹ thuật chung.....	4
2.3 Thông số truyền thông.....	4
3. HƯỚNG DẪN CÀI ĐẶT CÁC THÔNG SỐ.....	5
3.1 Cài đặt biến dòng CT (Current Transformer).....	5
Ví dụ: CT 100/5A.....	5
3.2 Cài đặt biến điện áp PT (Voltage Transformer).....	5
3.3 Cài đặt ngõ ra số DO1 (Digital Output 1).....	6
3.4 Cài đặt ngõ ra DO2 — Chức năng xuất xung kWh.....	6
Ví dụ cài đặt: 1 xung = 1 kWh.....	6
3.5 Cài đặt kiểu đấu dây (Wire Type).....	7
4. SƠ ĐỒ ĐẤU DÂY.....	7
4.1 Các cổng kết nối phía sau.....	7
4.2 Sơ đồ đấu dây theo kiểu hệ thống.....	8
4.2.1 Hệ thống 3 pha 4 dây (3P4W/3CT) — Phổ biến nhất.....	8
4.2.2 Hệ thống 3 pha 3 dây (3P3W/2CT hoặc 3CT).....	8
5. GIAO TIẾP RS485 VÀ CẤU HÌNH MODBUS.....	9
5.1 Thông số vật lý RS485.....	9
5.2 Cài đặt thông số Modbus (trong menu BASIC).....	9
5.3 Giao thức Modbus RTU.....	9
5.4 Địa chỉ Modbus các thông số đo lường quan trọng.....	10
6. KẾT LUẬN VÀ LƯU Ý VẬN HÀNH.....	11
6.1 Checklist trước khi đưa vào vận hành.....	11
6.2 Lưu ý an toàn.....	11
6.3 Tài liệu tham khảo thêm.....	11

1. GIỚI THIỆU VỀ PA330

1.1 Tổng quan sản phẩm

PA330 là đồng hồ đo điện đa năng do hãng Arch Meter Corporation (Đài Loan) sản xuất, được thiết kế để giám sát và đo lường điện năng cho hệ thống điện 1 pha và 3 pha. Thiết bị cung cấp hơn 90 thông số đo lường bao gồm điện áp, dòng điện, công suất, hệ số công suất, tần số, điện năng tiêu thụ và nhiều thông số chất lượng điện năng khác.

1.2 Đặc điểm nổi bật

- Tuân chuẩn IEC 62053-22 Class 0.5 — độ chính xác cao, đáp ứng yêu cầu đo lường công nghiệp
- Độ chính xác điện áp & dòng điện < 0,2%; điện năng (Wh) < 0,5%
- Hơn 90 thông số đo lường: V, I, kW, kVAR, kVA, PF, Hz, kWh, kVARh, kVAh, THD, ...
- Chức năng đo lường hai chiều (import/export energy)
- Đo chất lượng điện năng: THD điện áp/dòng điện, sóng hài bậc 1–31, mất cân bằng V/I
- Tích hợp RS485 Modbus RTU — dễ dàng kết nối SCADA/BMS
- LCD kích thước lớn 68×59mm, điều chỉnh 4 mức độ sáng
- Chuẩn DIN 96×96mm lắp panel, kèm 4 móc kẹp giữ chắc chắn
- Cài đặt chiều dòng điện không cần đấu lại dây CT

1.3 Ứng dụng

PA330 phù hợp với nhiều ứng dụng giám sát điện năng trong công nghiệp và dân dụng:

- Tủ điện phân phối (MDB, SMDB, DB) trong tòa nhà thương mại, khu công nghiệp
- Hệ thống quản lý năng lượng (EMS) và SCADA
- Giám sát phụ tải từng tầng / từng khu vực trong các tòa nhà thông minh
- Theo dõi điện năng tiêu thụ trong nhà máy sản xuất, kho xưởng
- Tích hợp với hệ thống BACnet, LON trong tòa nhà tự động hóa (BAS)

2. THÔNG SỐ KỸ THUẬT CHÍNH

2.1 Thông số đo lường

Thông số	Chi tiết
Loại hệ thống điện	3P4W, 3P3W-2CT, 3P3W-3CT, 1P3W, 1P2W — tự động nhận điện
Tốc độ lấy mẫu	3.600 điểm/giây
Điện áp (V, I < 0,2%)	V, I: ±0,2% kW, kVAR, kVA: ±0,5% kWh: ±0,5%
Hệ số công suất (PF)	±0,5%
Tần số (Hz)	±0,1%
THD & sóng hài riêng lẻ	±1,0% (31 bậc sóng hài, đo RMS)
Số thông số đo	Hơn 90 thông số

2.2 Thông số kỹ thuật chung

Thông số	Giá trị
Nguồn phụ (Aux. Power)	80–380 VAC / 100–300 VDC
Tiêu thụ nguồn phụ	0,7W/4,5VA (tắt màn hình) 1,5W/6VA (sáng tối đa)
Đầu vào PT	Sơ cấp: 60–600.000V Thứ cấp: 1–600V
Đầu vào CT	Sơ cấp: 1–9.999A Thứ cấp: 1–5A
Dải tần số	47–63 Hz
Đầu ra số (DO)	2 kênh: ngưỡng cảnh báo hoặc xung kWh 12–240 VAC-DC / 120mA
Kích thước (W×H×L)	96 × 96 × 97 mm (chuẩn DIN 96×96)
Khối lượng	0,6 kg
Màn hình LCD	68×59 mm Monochrome LCD
Nhiệt độ hoạt động	-20°C đến +70°C
Độ ẩm	95% RH (không ngưng tụ)
Cấp bảo vệ	IP52 (mặt trước panel) IP20 (vỏ sau)
Chứng nhận	CE (LVD EN61010-1, EMC EN61326), FCC Class A, CISPR 22

2.3 Thông số truyền thông

Cổng truyền thông	Đặc điểm
RS485 (cổng chính)	Modbus RTU, 2 dây, 4.800–57.600 bps
LON (tùy chọn)	LonWorks secondary port
RS485 thứ 2 (tùy chọn)	Modbus RTU
BACnet (tùy chọn)	BACnet protocol

3. HƯỚNG DẪN CÀI ĐẶT CÁC THÔNG SỐ

Để vào chế độ cài đặt, nhấn đồng thời hai nút [M] và [V/A]. Nhập mật khẩu 4 chữ số (mặc định: 0000). Sau đó chọn menu BASIC để cài đặt thông số cơ bản.

Thông tin: Trong menu cài đặt: [M] di chuyển con trỏ sang phải, [P] giảm giá trị, [E/T] tăng giá trị, [V/A] xác nhận và chuyển trang tiếp theo.

3.1 Cài đặt biến dòng CT (Current Transformer)

Cài đặt tỉ lệ biến dòng CT là bước bắt buộc để đồng hồ hiển thị đúng giá trị dòng điện sơ cấp. Ví dụ sử dụng CT 100/5A:

Ví dụ: CT 100/5A

B1	Nhấn [M] + [V/A] đồng thời → Màn hình hiển thị nhập mật khẩu "PASS WORD 0000"
B2	Nhập mật khẩu: 0000 (mặc định) → Nhấn [V/A] xác nhận
B3	Menu P0 MAIN MENU: chọn "BASIC" → Nhấn [V/A]
B4	Tìm đến N7 - CT Primary: Nhấn [E/T] để tăng lên 0100 (giá trị 100A) → Nhấn [V/A]
B5	Tìm đến N8 - CT Secondary: Đặt giá trị = 5 (5A) → Nhấn [V/A]
B6	Nhấn [M] + [V/A] để thoát về màn hình đo lường

Tham số	Mô tả	Giá trị ví dụ (CT 100/5A)	Phạm vi
N7 - CT Primary (CT1)	Dòng sơ cấp của CT	100 (A)	1 – 9.999 A
N8 - CT Secondary (CT2)	Dòng thứ cấp của CT	5 (A)	1 – 5 A

⚠ Lưu ý: CT thứ cấp chỉ chấp nhận giá trị 1A hoặc 5A. Không đưa dòng CT thứ cấp vượt quá 10A vào đầu đo. Khi tháo dây CT ra khỏi đồng hồ, phải ngắn mạch (short) cuộn thứ cấp trước.

3.2 Cài đặt biến điện áp PT (Voltage Transformer)

Nếu đồng hồ đấu trực tiếp vào lưới điện (không qua biến điện áp PT), giữ mặc định: PT Primary = 110V, PT Secondary = 110V. Chỉ thay đổi khi dùng PT trung gian.

Tham số	Mô tả	Mặc định	Phạm vi
N5 - PT Primary (PT1)	Điện áp sơ cấp của PT	110 V	60 – 600.000 V
N6 - PT Secondary (PT2)	Điện áp thứ cấp của PT	110 V	1 – 600 V

Thông tin: Với lưới điện 220V/380V đấu trực tiếp vào đồng hồ (không PT), giữ PT1 = PT2 = 110 mặc định, đồng hồ sẽ hiển thị đúng giá trị điện áp thực đo.

3.3 Cài đặt ngõ ra số DO1 (Digital Output 1)

DO1 được cấu hình làm ngõ ra cảnh báo. Vào menu ALARM+I/O để cài đặt:

B1	Nhấn [M] + [V/A] → Nhập mật khẩu → Chọn menu "ALARM+I/O"
B2	A1 - ALARM: Chọn ON để kích hoạt chức năng cảnh báo
B3	A2 - BUZZER: Chọn ON nếu muốn có còi báo động
B4	A3 - DO1 ALARM: Chọn loại cảnh báo kích hoạt DO1 (ví dụ: OVER V, OVER I, ANY...)
B5	Cài đặt ngưỡng cảnh báo tương ứng tại A8–A14 (enable) và A15–A28 (giá trị ngưỡng)
B6	Nhấn [M] + [V/A] để lưu và thoát

Tùy chọn DO1	Mô tả
NONE	Không gán chức năng cảnh báo
ANY	Kích hoạt khi bất kỳ cảnh báo nào xảy ra
OVER V	Cảnh báo quá điện áp
OVER I	Cảnh báo quá dòng điện
OVER F	Cảnh báo quá tần số
OVER DMD	Cảnh báo quá công suất demand
UNDER V	Cảnh báo sụt áp
UNDER I	Cảnh báo thiếu dòng điện
UNDER F	Cảnh báo sụt tần số

3.4 Cài đặt ngõ ra DO2 — Chức năng xuất xung kWh

DO2 có thể hoạt động ở chế độ xuất xung điện năng (Pulse Output) hoặc cảnh báo. Mặc định là PULSE. Dưới đây là ví dụ cài đặt tỉ lệ xung: 1 xung = 1 kWh.

Ví dụ cài đặt: 1 xung = 1 kWh

Theo thông số kỹ thuật: giá trị kh (A7) đơn vị là 0,1 kWh/xung. Để đạt 1 kWh/xung, cần đặt kh = 10 (tức $10 \times 0,1 \text{ kWh} = 1 \text{ kWh}$).

B1	Nhấn [M] + [V/A] → Nhập mật khẩu → Chọn menu "ALARM+I/O"
B2	A4 - DO2 OUTPUT: Chọn "PULSE" (xuất xung điện năng)
B3	A6 - PULSE OUTPUT: Chọn loại điện năng cần đếm (ví dụ: kWh)
B4	A7 - kh: Đặt giá trị = 10 → tương đương 1 kWh/xung ($10 \times 0,1 \text{ kWh}$)
B5	Nhấn [V/A] xác nhận từng bước → Nhấn [M] + [V/A] để thoát

Tham số A7 (kh)	Tỉ lệ tương đương	Ứng dụng
1	0,1 kWh/xung	Hệ thống cần độ phân giải cao
10 (khuyến nghị)	1 kWh/xung	Đồng hồ tổng, công tơ tòa nhà
100	10 kWh/xung	Phụ tải công suất lớn
6000 (max)	600 kWh/xung	Công suất cực lớn

⚠ Lưu ý: DO2 mặc định là chế độ PULSE. Nếu cần chuyển sang cảnh báo, chọn A4 = ALARM rồi cài A5 tương tự DO1. Nguồn bên ngoài cho DO: 12–240 VAC/DC, tối đa 120mA.

3.5 Cài đặt kiểu đấu dây (Wire Type)

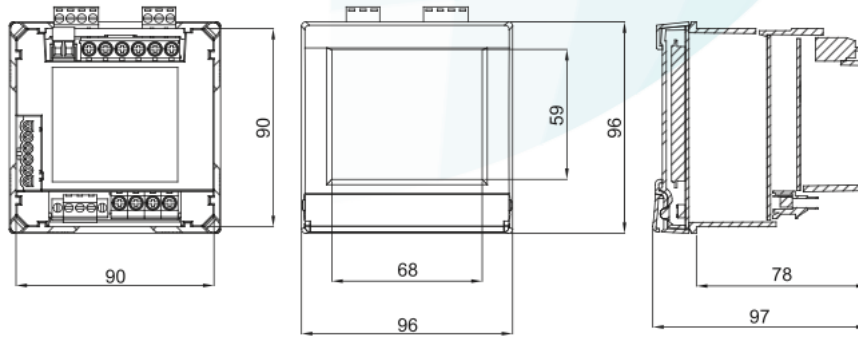
Tham số N4	Kiểu đấu dây	Ứng dụng
1P2W	1 pha 2 dây, 1 CT	Phụ tải 1 pha đơn giản
1P3W	1 pha 3 dây, 2 CT	Hệ thống split-phase
3P3W-2CT	3 pha 3 dây, 2 CT	Tải 3 pha cân bằng (tiết kiệm CT)
3P3W-3CT	3 pha 3 dây, 3 CT	Tải 3 pha không cân bằng
3P4W-Y	3 pha 4 dây, 3 CT	Hệ thống 3 pha có dây trung tính (phổ biến nhất)
AUTO (mặc định)	Tự động nhận diện	Để đồng hồ tự detect kiểu đấu dây

4. SƠ ĐỒ ĐẦU DÂY

4.1 Các cổng kết nối phía sau

Phía sau đồng hồ PA330 có 6 nhóm cổng kết nối chính:

Vị trí	Tên cổng	Mô tả
①	Aux. Power (N-, L+)	Nguồn phụ cấp điện cho đồng hồ: 80–380 VAC hoặc 100–300 VDC
②	Digital Output (Com2, DO2, Com1, DO1)	2 kênh ngõ ra số: cảnh báo hoặc xung kWh
③	Current Terminal (3L, 3S, 2L, 2S, 1L, 1S)	3 kênh đầu vào dòng điện CT (3 pha)
④	LON / RS485-II / BACnet (D-, D+)	Cổng truyền thông phụ (theo option đặt hàng)
⑤	Voltage Terminal (N, C, B, A)	Đầu vào điện áp 4 dây (N, A, B, C)
⑥	RS485 Port (D-, COM, D+)	Cổng RS485 Modbus RTU chính



■ Panel cut-out area is 91.5x91.5mm (+/-0.5mm)

Hình 4.1 - Kích thước và sơ đồ các cổng phía sau PA330

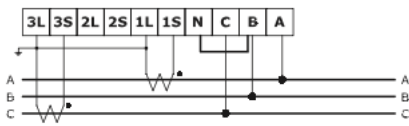
⚠ Lưu ý: Nguồn phụ (Aux. Power) KHÔNG được nối đất (floating). Nếu dùng DC, chú ý cực tính: L+ và N-. Để trống chân giữa.

4.2 Sơ đồ đấu dây theo kiểu hệ thống

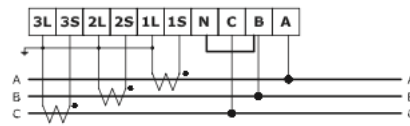
PA330 hỗ trợ tất cả các kiểu đấu dây phổ biến. Dưới đây là các sơ đồ tham khảo:

Wiring

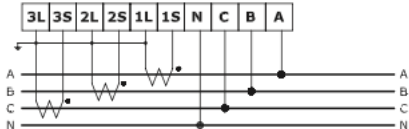
■ 3P3W-2CT



■ 3P3W-3CT



■ 3P4W-3CT



Hình 4.2 - Sơ đồ đấu dây 3P3W-2CT và 3P3W-3CT

4.2.1 Hệ thống 3 pha 4 dây (3P4W/3CT) — Phổ biến nhất

Đầu nối điện áp	Kết nối	Đầu nối CT	Kết nối
Cọc N	Dây N (Neutral)	1L – 1S	CT pha A
Cọc A	Dây pha A (R)	2L – 2S	CT pha B
Cọc B	Dây pha B (S)	3L – 3S	CT pha C
Cọc C	Dây pha C (T)	—	—

4.2.2 Hệ thống 3 pha 3 dây (3P3W/2CT hoặc 3CT)

Với hệ thống 3P3W: Chỉ đấu vào cọc điện áp A, C, N (để trống cọc B). Dùng 2 hoặc 3 CT tùy yêu cầu.

⚠ Lưu ý: Trong đấu dây 3P3W/2CT và 3P3W/3CT: chỉ kết nối các cọc C, A, N — để trống cọc B.

5. GIAO TIẾP RS485 VÀ CẤU HÌNH MODBUS

5.1 Thông số vật lý RS485

Thông số	Giá trị
Kiểu truyền dữ liệu	Differential (vi sai)
Số thiết bị tối đa	32 Master / 32 Slave
Chiều dài cáp tối đa	1.200 m
Tốc độ dữ liệu tối đa	10 Mbps
Điện trở kết thúc (termination)	120 Ω mỗi đầu đường truyền
Độ nhạy bộ thu	± 200 mV
Chân kết nối PA330	D+, D-, COM (tại cổng RS485, vị trí ⑥)

Thông tin: Cáp RS485 phải là cáp xoắn đôi (twisted pair). Cần 1 điện trở 120 Ω ở mỗi đầu đường truyền. Không dùng cấu hình hình sao (star) hoặc rẽ nhánh (T-tap) vì sẽ gây nhiễu dữ liệu.

5.2 Cài đặt thông số Modbus (trong menu BASIC)

Tham số	Mô tả	Mặc định	Phạm vi
N1 - Address	Địa chỉ Slave Modbus	15	1 – 255
N2 - Baud Rate	Tốc độ truyền	19200 bps	4800, 9600, 19200, 38400, 57600
N3 - Stop Bit	Số stop bit	1	1 hoặc 2

Lưu ý: Tất cả thiết bị trên cùng bus RS485 phải dùng cùng Baud Rate và Stop Bit. Mỗi đồng hồ phải có địa chỉ Slave khác nhau.

5.3 Giao thức Modbus RTU

PA330 sử dụng Modbus RTU với 3 function code chính:

Function Code	Tên	Mô tả
03 (0x03)	Read Holding Registers	Đọc thanh ghi đọc/ghi (4X)
04 (0x04)	Read Input Registers	Đọc thanh ghi chỉ đọc (3X)
16 (0x10)	Preset Multiple Registers	Ghi nhiều thanh ghi (4X)

5.4 Địa chỉ Modbus các thông số đo lường quan trọng

Tên thông số	Thanh ghi Modbus (Decimal)	Địa chỉ Hex	Kiểu dữ liệu	Đơn vị
Điện áp pha A (Vln_a)	34097 – 34098	0x1000 – 0x1001	DWord Float	V (primary)
Điện áp pha B (Vln_b)	34099 – 34100	0x1002 – 0x1003	DWord Float	V (primary)
Điện áp pha C (Vln_c)	34101 – 34102	0x1004 – 0x1005	DWord Float	V (primary)
Điện áp trung bình (Vln_avg)	34103 – 34104	0x1006 – 0x1007	DWord Float	V (primary)
Dòng điện pha A (I_a)	34113 – 34114	0x1010 – 0x1011	DWord Float	A (primary)
Dòng điện pha B (I_b)	34115 – 34116	0x1012 – 0x1013	DWord Float	A (primary)
Dòng điện pha C (I_c)	34117 – 34118	0x1014 – 0x1015	DWord Float	A (primary)
Tần số (Frequency)	34121 – 34122	0x1018 – 0x1019	DWord Float	Hz
Công suất tác dụng tổng (kW_tot)	34129 – 34130	0x1020 – 0x1021	DWord Float	kW
Công suất phản kháng tổng (kvar_tot)	34137 – 34138	0x1028 – 0x1029	DWord Float	kvar
Công suất biểu kiến tổng (kVA_tot)	34145 – 34146	0x1030 – 0x1031	DWord Float	kVA
Hệ số công suất (PF)	34147 – 34148	0x1032 – 0x1033	DWord Float	—
Điện năng tác dụng (kWh)	34149 – 34150	0x1034 – 0x1035	DWord Float	kWh
Điện năng phản kháng (kvarh)	34151 – 34152	0x1036 – 0x1037	DWord Float	kvarh
THD điện áp pha A (THD_Va)	34185 – 34186	0x1058 – 0x1059	DWord Float	%

i Thông tin: Mỗi thông số Float chiếm 2 thanh ghi Modbus (4 byte), định dạng IEEE 754. Đọc theo thứ tự: Lo Word trước, Hi Word sau.

6. KẾT LUẬN VÀ LƯU Ý VẬN HÀNH

6.1 Checklist trước khi đưa vào vận hành

Các bước cài đặt cơ bản cần hoàn tất trước khi vận hành PA330:

B1	Kiểm tra nguồn phụ Aux. Power (80–380VAC hoặc 100–300VDC) đã đúng và ổn định
B2	Đấu dây CT đúng sơ đồ — kiểm tra chiều dòng (nếu hiển thị âm, dùng N11/N12/N13 đảo chiều)
B3	Đấu dây điện áp đúng cọc (A, B, C, N) theo kiểu hệ thống điện thực tế
B4	Cài đặt N4 - Wire Type phù hợp (hoặc để AUTO)
B5	Cài đặt N7 - CT Primary và N8 - CT Secondary theo tỉ số CT thực tế
B6	Cài đặt N5/N6 - PT nếu dùng biến điện áp PT trung gian (giữ mặc định nếu đo trực tiếp)
B7	Cài đặt N1 - Địa chỉ Modbus, N2 - Baud Rate theo hệ thống SCADA/BMS
B8	Kiểm tra kết nối RS485: đúng cực D+/D-, có điện trở 120Ω hai đầu
B9	Cài đặt DO1/DO2 theo yêu cầu (cảnh báo hoặc xung kWh)
B10	Đọc thử thông số qua Modbus để xác nhận dữ liệu chính xác

6.2 Lưu ý an toàn

⚠ Lưu ý: Đồng hồ chứa điện áp nguy hiểm bên trong. Tuyệt đối không tháo vỏ thiết bị. Mọi công việc lắp đặt, bảo trì chỉ do kỹ thuật viên điện có chuyên môn thực hiện.

⚠ Lưu ý: Trước khi bảo trì hoặc sửa chữa, phải ngắt toàn bộ nguồn điện. Khi tháo dây CT ra khỏi đồng hồ, phải ngắn mạch cuộn thứ cấp CT trước để tránh hở mạch nguy hiểm.

6.3 Tài liệu tham khảo thêm

Tài liệu hướng dẫn cơ bản này chỉ bao gồm các bước thiết yếu để đưa PA330 vào vận hành. Để khai thác đầy đủ các tính năng nâng cao, tham khảo thêm:

- PA330 User Guide (EN) V1.1 - Arch Meter Corporation: hướng dẫn đầy đủ tiếng Anh gốc từ nhà sản xuất
- PA330 Hướng dẫn cài đặt CT/PT chi tiết (tiếng Việt) - tài liệu bổ sung từ MTECVIET
- Bảng địa chỉ Modbus đầy đủ: xem Chapter 5.7 trong User Guide gốc (Module #5 đến #25)
- Website nhà sản xuất: www.archmeter.com
- Hỗ trợ kỹ thuật MTECVIET: www.mtecviet.com

© 2026 MTECVIET. Tài liệu này được biên soạn dựa trên PA330 User Guide V1.1 của Arch Meter Corporation.