



THIẾT BỊ ĐIỆN | TỰ ĐỘNG HÓA CÔNG NGHIỆP

TÀI LIỆU KỸ THUẬT CHUYÊN ĐỀ

Màn hình cảm ứng HMI Pro-face

GP4000 | ST6000 | SP5000 | GP6000

Phân loại dòng sản phẩm, thông số kỹ thuật, cách đọc mã hàng, lắp đặt – đấu nối, phần mềm lập trình và tiêu chí lựa chọn

Thương hiệu	Pro-face – thuộc tập đoàn Schneider Electric (gốc Nhật Bản)
Nhóm sản phẩm	Advanced HMI, Basic HMI, Entry HMI, HMI+Control, Web HMI, IPC
Dải kích thước	3,5” đến 22” – cảm ứng điện trở, ma trận và điện dung đa điểm
Phần mềm	GP-Pro EX, BLUE Open Studio, GP-Viewer EX, Pro-Server EX
Đối tượng	Kỹ sư thiết kế tủ điện, kỹ thuật viên bảo trì, sinh viên tự động hóa

Tham chiếu: catalogue & datasheet Pro-face / Schneider Electric chính hãng
Phiên bản tài liệu: 1.0 – Tháng 8/2026

tatechs.com.vn

Contents

1	Màn hình HMI – vai trò trong hệ thống tự động hóa	2
1.1	Vị trí của HMI trong kiến trúc điều khiển	2
2	Pro-face – thương hiệu HMI của Schneider Electric	3
2.1	Bản đồ dòng sản phẩm	3
3	Dòng GP4000 Series (Standard) – chi tiết	4
3.1	Danh mục model GP4000 tỷ lệ 4:3	4
3.2	Ví dụ thông số đầy đủ: GP-4301TW (mã PFXGP4301TADW)	5
4	Dòng ST6000 Series – lựa chọn phổ thông chủ lực	6
4.1	Nhóm màn hình rộng (Wide)	7
4.2	Nhóm tỷ lệ 4:3	7
5	Dòng SP5000 Series – kiến trúc modular	8
5.1	Khối màn hình (Display Module)	8
5.2	Khối xử lý (Box Module)	8
6	Các dòng còn lại – khi nào dùng?	9
6.1	GP6000 Series – Advanced và Standard	9
6.2	GP4100 Series – compact 4,3”	10
6.3	STM6000 và LT4000M – lắp vào lỗ 22 mm	10
6.4	STC6000 – HMI kèm điều khiển	10
6.5	ET6000 – dòng nhập môn	10
6.6	GPW6000 và STW6000 – Web HMI	10
7	Phần mềm lập trình: GP-Pro EX và BLUE	10
7.1	GP-Pro EX – công cụ tiêu chuẩn	11
7.2	BLUE – nền tảng thế hệ mới	11
8	Đọc hiểu mã hàng Pro-face	11
9	Lắp đặt và đấu nối đúng cách	12
9.1	Khoét lỗ và cố định	12
9.2	Cấp nguồn	12
9.3	Kết nối với PLC	13
10	Hướng dẫn chọn màn hình phù hợp	13
10.1	Sáu câu hỏi cần trả lời trước khi đặt hàng	13
10.2	Bảng gợi ý nhanh theo loại ứng dụng	14
10.3	Thay thế màn hình cũ – lộ trình nâng cấp	14
11	Vận hành, bảo trì và xử lý lỗi thường gặp	15
11.1	Việc cần làm đều đặn	15
11.2	Bảng chẩn đoán lỗi nhanh	15
12	Câu hỏi thường gặp	16
13	Chi phí tham khảo và cách tính tổng đầu tư	17
14	Dịch vụ của TATECHS	18

1. Màn hình HMI – vai trò trong hệ thống tự động hóa

HMI (Human Machine Interface – giao diện người–máy) là thiết bị cho phép người vận hành *nhìn thấy* và *can thiệp* vào máy móc đang chạy. Trên một tủ điện hiện đại, HMI thay thế toàn bộ rừng nút nhấn, đèn báo, đồng hồ chỉ thị và công tắc chọn chế độ bằng một màn hình cảm ứng duy nhất.

Một màn hình HMI công nghiệp làm bốn việc chính:

1. **Hiển thị trạng thái** – mô phỏng dây chuyền, đọc giá trị nhiệt độ, áp suất, lưu lượng, tốc độ, số lượng sản phẩm theo thời gian thực.
2. **Nhận lệnh vận hành** – Start/Stop, chuyển Auto/Manual, đặt setpoint, nhập công thức sản xuất, chọn recipe.
3. **Cảnh báo và ghi lịch sử** – báo động (alarm) kèm thời điểm, lưu log dữ liệu vào thẻ SD hoặc USB, vẽ đồ thị xu hướng (trend).
4. **Làm cửa ngõ dữ liệu** – chuyển tiếp dữ liệu từ PLC lên SCADA, MES, ERP hoặc lên cloud; đồng thời chuyển đổi giao thức giữa các thiết bị khác hãng.

1.1. Vị trí của HMI trong kiến trúc điều khiển

Trong mô hình phân cấp tự động hóa, HMI nằm ở tầng giám sát – ngay trên tầng điều khiển (PLC) và ngay dưới tầng quản lý (SCADA/MES).



Tại sao không dùng màn hình máy tính thường?

Màn hình HMI công nghiệp khác biệt ở phần cứng: mặt trước đạt IP65/IP66 chống nước và bụi, chịu nhiệt 0–50 °C, chịu rung theo IEC/EN 61131-2, làm mát bằng đối lưu tự nhiên (không quạt), khởi động ngay khi cấp nguồn mà không cần hệ điều hành nặng, và có cổng truyền thông công nghiệp tích hợp sẵn. Tuổi thọ đèn nền thường được công bố tối thiểu 50.000 giờ hoạt động liên tục.

2. Pro-face – thương hiệu HMI của Schneider Electric

Pro-face là thương hiệu HMI có gốc từ Nhật Bản (Digital Electronics Corporation), hiện thuộc tập đoàn **Schneider Electric** và được vận hành qua Schneider Electric Japan Holdings. Đây là một trong những tên tuổi lâu năm nhất của thị trường HMI công nghiệp, nổi tiếng ở ba điểm:

- **Thư viện driver truyền thông rất rộng.** Phần mềm GP-Pro EX hỗ trợ kết nối trực tiếp tới hàng nghìn model PLC của nhiều hãng: Mitsubishi, Omron, Siemens, Allen-Bradley (Rockwell), Keyence, Yaskawa, Panasonic, Delta, LS, Fuji, Schneider Modicon... Nhờ đó một HMI Pro-face có thể thay thế HMI cũ của hãng khác mà không phải đổi PLC.
- **Triết lý *HMI Centric*.** Pro-face định vị HMI không chỉ là màn hình mà là trung tâm kết nối OT–IT: vừa nói chuyện với PLC ở dưới, vừa đẩy dữ liệu lên hệ thống IT ở trên, đồng thời cho phép truy cập từ điện thoại, tablet.
- **Lộ trình thay thế rõ ràng.** Mỗi model khi hết chu kỳ bán hàng đều được công bố ngày *End of Sales*, ngày kết thúc sửa chữa và model thay thế tương ứng, kèm tài liệu hướng dẫn chuyển đổi. Điều này rất quan trọng với nhà máy cần duy trì thiết bị 10–15 năm.

2.1. Bản đồ dòng sản phẩm

Danh mục Pro-face hiện được chia theo cấp độ tính năng. Bảng dưới đây giúp định vị nhanh trước khi đi vào từng dòng cụ thể.

Nhóm	Dòng	Đặc điểm và ứng dụng tiêu biểu
Advanced HMI	GP6000	Dòng cao cấp mới nhất: Full HD 1.920×1.080, cảm ứng điện dung đa điểm, 2 cổng LAN Gigabit, thẻ SDXC. Dùng cho máy chủ lực, dây chuyền lớn.
	GPH6000	HMI cầm tay (handheld) có nút nhấn khẩn cấp, dùng khi dạy robot, chỉnh máy tại chỗ.
	SP5000	Kiến trúc <i>modular</i> : tách rời khối màn hình và khối xử lý, cho phép nâng cấp từng phần.
	SP5000X	Bản chịu môi trường ngoài trời, chống chói, dải nhiệt rộng.
	GP4000	Dòng Standard quen thuộc nhất tại Việt Nam, 3,5”–15”, nhiều model đang ở giai đoạn cuối vòng đời.
	GP4000H GP4000R	/ Bản cầm tay (Handy) và bản gắn mặt sau tủ (Rear mount).

Nhóm	Dòng	Đặc điểm và ứng dụng tiêu biểu
Basic HMI	GPW6000	Web HMI cao cấp – hiển thị giao diện web, không cần lập trình HMI riêng.
	ST6000	Dòng phổ thông chủ lực hiện nay: 4”–15”, màn hình rộng, 16 triệu màu, giá hợp lý.
	STM6000	Lắp qua lỗ khoét 22 mm tiêu chuẩn (như nút nhấn), tiết kiệm không gian tủ.
	STC6000	Tích hợp HMI + chức năng điều khiển logic (thay PLC nhỏ).
	STW6000	Web HMI phổ thông.
	LT4000M	HMI + Control, lắp lỗ 22 mm, có I/O tích hợp.
Entry HMI	GP4100	Dòng compact 4,3”, chỉ một cổng truyền thông, cho máy đơn lẻ.
	ET6000	Dòng nhập môn, chi phí thấp nhất, chức năng cơ bản.
IPC	PS6000 / PSA6000	Máy tính công nghiệp, Panel PC chạy Windows cho SCADA tại máy.
Màn hình	FP6000 / FP5000	Flat Panel Monitor – màn hình hiển thị thuần, nhận tín hiệu từ IPC.

Nguyên tắc chọn nhóm

Nếu máy chỉ cần vài trang giao diện, đọc/ghi vài chục biến với một PLC: chọn **ST6000** hoặc **GP4100**. Nếu cần đồ họa mượt, nhiều trang, ghi log dài, kết nối đồng thời nhiều thiết bị: chọn **GP4000** trở lên hoặc **GP6000**. Nếu cần chạy phần mềm Windows ngay trên màn hình: chọn **SP5000** với Open Box hoặc dùng hẳn **PS6000**.

3. Dòng GP4000 Series (Standard) – chi tiết

GP4000 là dòng HMI Pro-face phổ biến nhất trong các tủ điện đã lắp đặt tại Việt Nam khoảng mười năm qua. Đây là nhóm “Standard” – đủ mạnh cho đại đa số máy móc, giá hợp lý, phụ kiện sẵn có.

3.1. Danh mục model GP4000 tỷ lệ 4:3

Model	Kích thước	Phân giải	Bộ nhớ ứng dụng	Ghi chú
GP-4621T	12,1”	800×600 (SVGA)	32 MB	Bản lớn nhất nhóm 4:3, có khe thẻ nhớ
GP-4601T	12,1”	800×600 (SVGA)	32 MB	Bản rút gọn của GP-4621T
GP-4603T	12,1”	800×600 (SVGA)	32 MB	Bản khác biệt về cổng truyền thông

Model	Kích thước	Phân giải	Bộ nhớ ứng dụng	Ghi chú
GP-4521T	10,4"	640×480 (VGA)	32 MB	Cục tử phổ biến cho máy trung bình
GP-4501T	10,4"	640×480 (VGA)	32 MB	Bản rút gọn
GP-4503T	10,4"	640×480 (VGA)	32 MB	Bản khác biệt cổng truyền thông
GP-4401T	7,5"	640×480 (VGA)	32 MB	Kích thước trung gian, rất hay dùng
GP-4301T	5,7"	320×240 (QVGA)	16 MB	Bản nhỏ, thay HMI đời cũ
GP-4303T	5,7"	320×240 (QVGA)	16 MB	Bản khác biệt cổng truyền thông

Kiểm tra vòng đời trước khi thiết kế mới

Nhiều model GP4000 đã được công bố ngày ngừng bán. Cụ thể, nhóm màn hình rộng (bản “W” như GP-4301TW) đã dừng bán từ **30/06/2025** và kết thúc sửa chữa dự kiến **30/06/2030**; nhiều model 4:3 có mốc ngừng bán **01/10/2027**. Với dự án *thiết kế mới*, nên chọn ST6000 hoặc GP6000 ngay từ đầu để tránh khó khăn vật tư thay thế về sau. Với dự án *sửa chữa, thay thế 1:1*, GP4000 vẫn là lựa chọn nhanh nhất vì không phải khoét lại tủ.

3.2. Ví dụ thông số đầy đủ: GP-4301TW (mã PFXGP4301TADW)

Để bạn thấy rõ mức độ chi tiết của một datasheet HMI, dưới đây là toàn bộ thông số của một model đại diện. Đây cũng là bộ thông số cần đọc kỹ trước khi đặt hàng thay thế.

Hạng mục	Giá trị
Loại màn hình	LCD màu TFT, 5,7"
Độ phân giải	320 × 240 pixel (QVGA)
Vùng hiển thị hữu dụng	Rộng 115,2 mm × Cao 86,4 mm
Số màu	65.536 màu (không nhấp nháy) / 16.384 màu (có nhấp nháy)
Đèn nền	LED trắng, tuổi thọ từ 50.000 giờ (chạy liên tục ở 25 °C, đến khi độ sáng còn 50%)
Điều chỉnh độ sáng	8 cấp, chỉnh bằng cảm ứng hoặc bằng phần mềm
Kiểu cảm ứng	Màng điện trở dạng analog
Độ phân giải cảm ứng	1.024 × 1.024
Tuổi thọ cảm ứng	Tại một điểm: từ 1.000.000 lần nhấn
Điện áp định mức	24 V DC
Dải điện áp cho phép	19,2 – 28,8 V DC
Công suất tiêu thụ	Tối đa 10,5 W
Dòng khởi động (in-rush)	Tối đa 30 A

Hạng mục	Giá trị
Sụt áp cho phép	Tối đa 5 ms
Độ bền cách điện	1.000 V AC, 20 mA trong 1 phút (giữa cọc nguồn và FG)
Điện trở cách điện	Từ 10 MΩ ở 500 V DC
Bộ nhớ ứng dụng	FLASH EPROM: 8 MB vùng màn hình + 8 MB vùng font người dùng
Vùng chương trình logic	132 KB (tương đương khoảng 15.000 step; mở rộng tối đa 60.000 step)
Bộ nhớ lưu dự phòng	SRAM 128 KB, pin sạc nội để duy trì đồng hồ
Độ chính xác đồng hồ	±65 giây/tháng ở nhiệt độ phòng khi tắt nguồn
Cổng COM1	RS-232C, D-Sub 9 chân, 2.400–115.200 bps
Cổng COM2	RS-422/485, D-Sub 9 chân, 2.400–115.200 bps (187.500 bps cho MPI)
USB	USB 2.0 Type-A × 1 (5 V, tối đa 500 mA) và USB 2.0 mini-B × 1
Ethernet	10BASE-T / 100BASE-TX, RJ-45 × 1 (IEEE802.3i / IEEE802.3u)
Nhiệt độ làm việc	0 – 50 °C
Nhiệt độ bảo quản	–20 – +60 °C
Độ ẩm	10 – 90% RH, không đọng sương
Cao độ làm việc	800 – 1.114 hPa (tối đa 2.000 m so với mực nước biển)
Chịu rung	Theo IEC/EN 61131-2: 5–9 Hz biên độ 3,5 mm; 9–150 Hz gia tốc 9,8 m/s ²
Chịu sốc	Theo IEC/EN 61131-2: 147 m/s ² , 3 lần theo mỗi trục X, Y, Z
Chống tĩnh điện	Tiếp xúc 6 kV (IEC/EN 61000-4-2 Level 3)
Cấp bảo vệ	IP65f, NEMA 250 TYPE 4X/13 (mặt trước, khi lắp đúng cách)
Làm mát	Đối lưu không khí tự nhiên, không quạt
Kích thước ngoài	169,5 × 137 × 59,5 mm (R × C × S)
Lỗ khoét tủ	156 × 123,5 mm; dày vách 1,6 – 5 mm
Khối lượng	Tối đa 0,8 kg
Model thay thế đề xuất	ST-6400WA (PFXST6400WADE), ST-6300T (PFXST6300TADE) hoặc GP-6300T (PFXGP6300TAD)

Cách đọc bảng thông số khi mua thay thế

Ba thông số quyết định việc “lắp vừa hay không” là: *lỗ khoét tủ*, *độ sâu thân máy* và *điện áp nguồn*. Ba thông số quyết định việc “chạy được chương trình cũ hay không” là: *độ phân giải*, *dung lượng bộ nhớ ứng dụng* và *loại cổng truyền thông*. Đối độ phân giải (ví dụ từ QVGA sang VGA) luôn đòi hỏi chỉnh lại bố cục trang trong phần mềm.

4. Dòng ST6000 Series – lựa chọn phổ thông chủ lực

ST6000 là dòng Basic HMI hiện được Pro-face khuyến nghị thay cho GP4000 bản màn hình rộng. Đặc điểm nổi bật: 16 triệu màu, thiết kế mỏng, hai cổng Ethernet trên các bản từ 7” trở lên, và giá thành dễ tiếp cận.

4.1. Nhóm màn hình rộng (Wide)

Model	Mã hàng	Kích cỡ	Phân giải	Ghi chú
ST-6700WA	PFXST6700WAD	15" rộng	FWXGA	Bản lớn nhất dòng ST6000
ST-6600WA	PFXST6600WAD	12" rộng	WXGA	Cân bằng giữa giá và diện tích
ST-6500WA	PFXST6500WAD	10" rộng	WSVGA	Kích thước bán chạy nhất
ST-6400WA	PFXST6400WAD(E)	7" rộng	WVGA	Thay thế GP-4301TW
ST-6200WA	PFXST6200WAD	4" rộng	WQVGA	Bản nhỏ nhất, chỉ 1 cổng LAN

Tất cả bản Wide dùng LCD màu TFT, hiển thị **16 triệu màu**, cảm ứng màng điện trở analog, nguồn 24 V DC. Về truyền thông:

- **Bản từ 7" đến 15"**: COM1 là RS-232C, COM2 là RS-422/485, **2 cổng Ethernet**, một USB Type-A và một USB micro-B.
- **Bản 4"**: chỉ có **1 cổng Ethernet**, và COM1 gộp cả ba chuẩn RS-232C / RS-422 / RS-485 trên cùng một đầu nối.

Hai cổng Ethernet là ưu điểm thực dụng: một cổng nối xuống mạng thiết bị (PLC, biến tần), một cổng nối lên mạng nhà máy để truy cập từ xa – giúp tách bạch hai vùng mạng thay vì dồn chung một switch.

4.2. Nhóm tỷ lệ 4:3

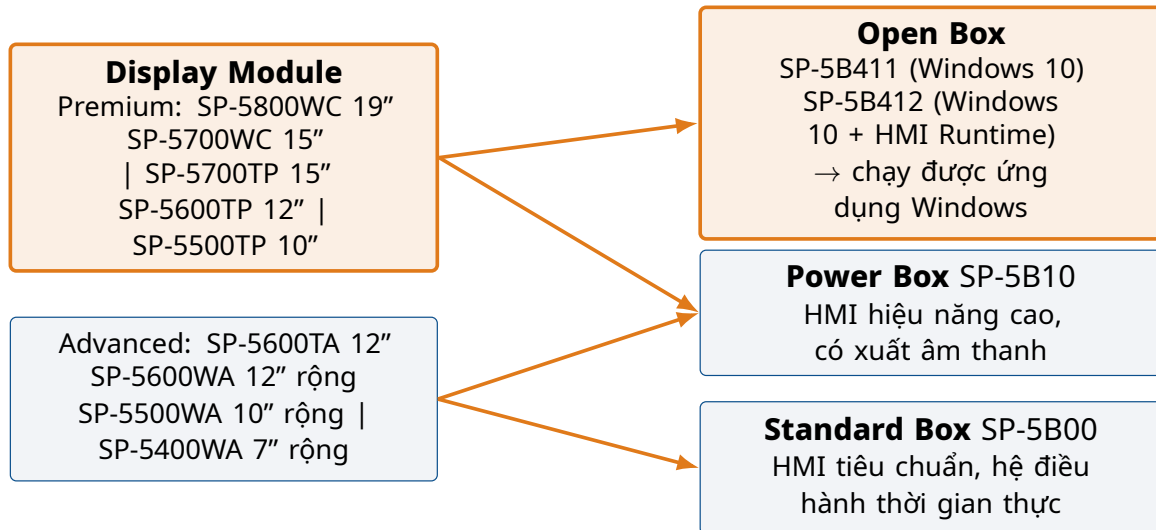
Model	Mã hàng	Kích cỡ	Phân giải	Điểm đáng chú ý
ST-6500T	PFXST6500TADE	10,4"	SVGA	Có khe thẻ SD để lưu log
ST-6300T	PFXST6300TADE	5,7"	VGA	262.144 màu, thay GP-4301T

Mẹo thay thế giữ nguyên lỗ khoét

Khi thay một GP-4301T 5,7" đã hỏng, chọn PFXST6300TADE sẽ **giữ nguyên lỗ khoét tủ** nên không phải gia công lại mặt tủ – chỉ cần chỉnh lại bố cục trang do độ phân giải tăng từ QVGA lên VGA. Ngược lại, chọn bản 7" rộng PFXST6400WADE thì được màn hình to hơn nhưng **phải khoét lại** mặt tủ. Cần cân nhắc giữa thời gian dừng máy và trải nghiệm vận hành.

5. Dòng SP5000 Series – kiến trúc modular

SP5000 là dòng đặc biệt nhất của Pro-face. Thay vì một khối liền, SP5000 tách thành **hai module ghép vào nhau**: khối màn hình (Display Module) lắp ở mặt tủ và khối xử lý (Box Module) gắn phía sau. Bạn chọn độc lập từng phần theo nhu cầu.



Chọn màn hình + chọn khối xử lý = cấu hình phù hợp nhu cầu

5.1. Khối màn hình (Display Module)

Model	Mã hàng	Kích cỡ	Số màu	Kiểu cảm ứng
<i>Nhóm Premium – có cảm biến độ sáng, tự động scale, USB mặt trước</i>				
SP-5800WC	PFXSP5800WCD	19" rộng FWXGA	16 triệu	Điện dung, đa điểm
SP-5700WC	PFXSP5700WCD	15" rộng FWXGA	16 triệu	Điện dung, đa điểm
SP-5700TP	PFXSP5700TPD	15" XGA	16 triệu	Màng điện trở, đa điểm
SP-5600TP	PFXSP5600TPD	12" XGA	16 triệu	Màng điện trở, đa điểm
SP-5500TP	PFXSP5500TPD	10" SVGA	16 triệu	Màng điện trở, đa điểm
<i>Nhóm Advanced – không cảm biến độ sáng, không USB mặt trước</i>				
SP-5600TA	PFXSP5600TAD	12" XGA	262.144	Màng điện trở analog
SP-5600WA	PFXSP5600WAD	12" rộng WXGA	262.144	Màng điện trở analog
SP-5500WA	PFXSP5500WAD	10" rộng WXGA	262.144	Màng điện trở analog
SP-5400WA	PFXSP5400WAD	7" rộng WVGA	262.144	Màng điện trở analog

5.2. Khối xử lý (Box Module)

Loại	Model	Hệ điều hành	Khả năng
Open Box	SP-5B411	Windows 10	Chạy ứng dụng Windows; không kèm HMI Runtime
Open Box	SP-5B412	Windows 10	Chạy ứng dụng Windows, đã kèm HMI Runtime
Open Box	SP-5B41	WES 7	Bản cũ, ngừng bán 30/04/2025
Power Box	SP-5B10 (PFXSP5B10)	OS thời gian thực	HMI hiệu năng cao, có xuất âm thanh
Standard Box	SP-5B00 (PFXSP5B00)	OS thời gian thực	HMI tiêu chuẩn, không âm thanh / AUX

Khi ghép Display Module Premium với Open Box, cấu hình đạt tối đa: 1 khe CFast, 1 khe SD, 4 cổng USB Type-A, 2 cổng USB mini-B, 2 cổng COM và 2 cổng Ethernet, nguồn 12–24 V DC. Khi ghép với Power Box hoặc Standard Box, số cổng USB giảm còn 3 và không có khe CFast.

Khi nào thật sự cần SP5000?

Ba tình huống SP5000 vượt trội rõ rệt: (1) cần chạy song song phần mềm Windows – ví dụ phần mềm đọc mã vạch, phần mềm quản lý sản xuất – ngay tại máy; (2) cần đồ họa mượt và cảm ứng điện dung nhiều điểm như điện thoại; (3) cần giảm chi phí bảo trì lâu dài – khi màn hình hỏng chỉ thay khối màn hình, khi cần thêm sức mạnh xử lý chỉ nâng cấp khối box.

Ngoài ra, Pro-face còn có phụ kiện **Multi Display Adapter** (PFXZCDADEXR1) cho phép đưa hình ảnh từ khối box ra thêm một màn hình thứ hai ở vị trí khác – hữu ích cho dây chuyền dài cần xem cùng một nội dung tại hai điểm.

6. Các dòng còn lại – khi nào dùng?

6.1. GP6000 Series – Advanced và Standard

Đây là thế hệ cao cấp mới của Pro-face, dùng phần mềm GP-Pro EX từ phiên bản 5.0 trở lên.

- **Bản Advanced** có cả hai loại nguồn: DC 12–24 V (hậu tố D) và AC 100–240 V (hậu tố A). Kích cỡ từ 10” đến 22”, trong đó các bản 15”–22” đạt Full HD 1.920×1.080 với cảm ứng điện dung 2 điểm. Ví dụ: PFXGP6940WCDI là bản 22” rộng nguồn DC; PFXGP6840WCAI là bản 19” rộng nguồn AC. Các bản này có **2 cổng LAN Gigabit**, 2 cổng COM, khe thẻ SDXC.
- **Bản Standard** nhằm vào ứng dụng thay thế GP4000: PFXGP6600TAD 12,1” (1.024×768), PFXGP6500TAD 10,4” (800×600), PFXGP6400TAD 7,5” (640×480) và PFXGP6300TAD 5,7”. Hậu tố TM là cảm ứng ma trận 2 điểm, TA là cảm ứng analog một điểm.
- Còn có **bản Box** (PFXGP6B40DI / PFXGP6B40AI) – khối điều khiển không kèm màn hình, xuất hình ra màn hình rời từ 800×600 đến Full HD.
- **Bản phủ chống ăn mòn** (hậu tố C, ví dụ PFXGP6600TADC) dành cho môi trường có hóa chất, khí ăn mòn như nhà máy xử lý nước, giấy, phân bón.

6.2. GP4100 Series – compact 4,3”

Dòng nhỏ gọn nhất, độ phân giải 480×272, 65.536 màu, cảm ứng analog, nguồn 12–24 V DC. Điểm khác biệt giữa các model chính là cổng truyền thông:

Model	Giao tiếp	Bộ nhớ lưu		Phù hợp khi
GP-4114T	Ethernet	FLASH 128 KB	EPROM	PLC kết nối qua mạng LAN
GP-4115T	RS-232C	FLASH 128 KB	EPROM	PLC chỉ có cổng RS-232C
GP-4115T3	RS-232C	NVRAM 320 KB		Cần lưu nhiều dữ liệu khi mất điện
GP-4116T	RS-422/485	FLASH 128 KB	EPROM	Nối nhiều thiết bị trên cùng bus

6.3. STM6000 và LT4000M – lắp vào lỗ 22 mm

Hai dòng này lắp vào đúng **lỗ khoét 22 mm** tiêu chuẩn của nút nhấn công nghiệp. Rất phù hợp khi cần thêm một màn hình nhỏ vào tủ đã chật hoặc khi cải tạo tủ cũ mà không muốn gia công mặt tủ. LT4000M còn có **I/O tích hợp và chức năng điều khiển logic**, nghĩa là có thể thay luôn một PLC nhỏ cho máy đơn giản.

6.4. STC6000 – HMI kèm điều khiển

Giống ST6000 về hiển thị nhưng bổ sung chức năng chạy chương trình logic. Dùng cho máy đơn lẻ có số I/O vừa phải, muốn giảm giá thành bằng cách bỏ PLC riêng.

6.5. ET6000 – dòng nhập môn

Chi phí thấp nhất, chức năng thu gọn. Phù hợp máy đơn giản, thiết bị lẻ, hoặc dự án cạnh tranh giá chỉ cần hiển thị và vài nút điều khiển.

6.6. GPW6000 và STW6000 – Web HMI

Dòng Web HMI không cần lập trình giao diện riêng trên HMI: nó hoạt động như một trình duyệt công nghiệp, hiển thị trực tiếp trang web do PLC, máy chủ SCADA hoặc thiết bị IoT phát ra. Ưu điểm lớn nhất là chỉ cần thiết kế giao diện **một lần** rồi dùng chung cho màn hình tại máy, máy tính và điện thoại.

7. Phần mềm lập trình: GP-Pro EX và BLUE

Màn hình chỉ là phần cứng. Giá trị thực sự nằm ở giao diện bạn thiết kế. Pro-face có hai công cụ chính.

7.1. GP-Pro EX – công cụ tiêu chuẩn

Đây là phần mềm dùng cho hầu hết các dòng: GP4000, GP4100, GP6000, ST6000, STM6000, SP5000, LT4000M.

Chức năng	Ý nghĩa thực tế khi làm dự án
Thư viện đối tượng sẵn	Hàng nghìn nút, đồng hồ, van, bơm, băng tải vẽ sẵn; kéo thả vào màn hình là dùng được
Hơn 1.000 driver PLC	Chỉ cần chọn hãng và model PLC từ danh sách, không phải viết giao thức
Mô phỏng offline	Chạy thử giao diện ngay trên máy tính trước khi ra hiện trường
Đa ngôn ngữ	Một dự án chứa cả tiếng Việt, tiếng Anh, tiếng Nhật; đổi bằng một nút
Ghi dữ liệu	Lưu dữ liệu sản xuất ra thẻ SD hoặc USB dưới dạng CSV, mở bằng Excel
Quản lý cảnh báo	Ghi lại thời điểm lỗi, người xác nhận, lịch sử xử lý
Phân quyền	Nhiều cấp mật khẩu: vận hành viên, trưởng ca, kỹ thuật
Truy cập từ xa	Xem và điều khiển màn hình qua mạng bằng máy tính hoặc điện thoại
Di chuyển dự án cũ	Mở được dự án GP-PRO/PBIII để chuyển đổi sang dòng mới

Lưu ý về phiên bản phần mềm

Dòng **GP6000 yêu cầu GP-Pro EX phiên bản 5.0 trở lên**. Nếu máy tính của bạn đang dùng bản cũ (ví dụ 4.09) thì sẽ không nhận ra thiết bị. Ngược lại, dự án tạo bằng bản mới không mở được bằng bản cũ. Khi bàn giao dự án cho khách, hãy ghi rõ phiên bản phần mềm đã dùng.

7.2. BLUE – nền tảng thế hệ mới

BLUE là môi trường phát triển mới hơn, thiết kế cho các hệ thống cần gắn với CNTT: cơ sở dữ liệu, kết nối máy chủ, giao diện hiện đại kiểu web, tái sử dụng mã giữa nhiều máy. Nếu dự án của bạn là một máy đứng độc lập, GP-Pro EX là đủ. Nếu dự án hướng tới nhà máy thông minh, thu thập dữ liệu lên hệ thống MES/ERP, BLUE là hướng đáng cân nhắc.

8. Đọc hiểu mã hàng Pro-face

Mã hàng Pro-face thoát nhìn rất dài và khó nhớ, nhưng thực chất được ghép từ các khối có quy luật. Biết cách tách, bạn sẽ đọc được thông số cơ bản mà không cần tra catalogue.

PFX	GP	43	01	TW	D
Tiền tố chung của Pro-face	Tên dòng: GP, ST, SP, ET...	Series và cấp kích cỡ	Mã biến thể tính năng	T = màu TFT W = màn hình rộng	D = nguồn DC A = nguồn AC

Ký hiệu	Ý nghĩa
W	Màn hình tỉ lệ rộng (16:9 hoặc 16:10)
T	Màn hình màu TFT
C	Cảm ứng điện dung (chạm như điện thoại, đa điểm)
M	Cảm ứng ma trận điện trở, hỗ trợ 2 điểm
A ở vị trí cảm ứng	Cảm ứng analog điện trở, 1 điểm
D ở cuối	Nguồn cấp DC 12–24 V
A ở cuối	Nguồn cấp AC 100–240 V
C ở cuối	Bản có phủ chống ăn mòn cho môi trường hóa chất
E ở cuối	Bản Ethernet hoặc biến thể cổng theo từng dòng
I ở cuối	Biến thể cấu hình của dòng GP6000

Cách dùng nhanh

Khi nhận một mã lạ, hãy trả lời ba câu hỏi theo thứ tự: **Dòng nào?** (GP/ST/SP), **bao nhiêu inch?** (hai số sau tên dòng), **nguồn gì?** (chữ cái cuối). Ba thông tin đó đủ để xác định đúng 90% tình huống thay thế tại hiện trường. Phần còn lại – độ phân giải và số cổng – nên tra lại để chắc chắn.

9. Lắp đặt và đấu nối đúng cách

9.1. Khoét lỗ và cố định

Mọi model đều có bản vẽ kích thước lỗ khoét (panel cut-out) riêng. Nguyên tắc chung:

- Độ dày mặt tủ nên nằm trong khoảng **1,6–5 mm** với tủ thép. Mặt tủ quá mỏng sẽ võng, làm hở đệm và mất cấp bảo vệ IP.
- Siết đều các vít kẹp theo đường chéo, đúng lực siết khuyến nghị (thường **0,5 N·m**). Siết quá mạnh làm biến dạng vỏ, nứt mặt kính; siết quá nhỏ gây rò nước, bụi.
- Chừa khoảng trống tản nhiệt: tối thiểu **100 mm** phía trên và dưới, **50 mm** hai bên và phía sau.
- Không lắp nghiêng quá góc cho phép. Đa số model cho phép lắp đứng hoặc nghiêng trong phạm vi nhất định; lắp nằm ngang hướng lên trần làm nhiệt tích tụ.
- Giữ đệm cao su nguyên vẹn. Đệm bị xước, xê dịch hoặc dính dầu là nguyên nhân phổ biến nhất khiến nước vào màn hình sau vài tháng.

9.2. Cấp nguồn

- Với bản DC, dùng bộ nguồn 24 V DC đủ công suất, ưu tiên **nguồn riêng** cho HMI thay vì dùng chung với van điện từ, cuộn hút contactor.
- Đấu đúng cực. Đảo cực có thể gây hỏng nguồn bên trong.
- Dây nối đất phải đủ tiết diện và điện trở đất thấp. Đây là yếu tố quan trọng nhất để tránh nhiễu làm màn hình treo hoặc cảm ứng chạy sai.

- Với bản AC, phải có aptomat và cầu chì bảo vệ riêng trên nhánh cấp cho HMI.

Ba lỗi đấu nối gây hậu quả nặng nhất

- 1) Không nối đất hoặc nối đất chung với biến tần – màn hình nhiễu, mất kết nối PLC ngẫu nhiên.
- 2) Đi chung máng dây tín hiệu với cáp động lực – lỗi truyền thông ngắt quãng, khó tìm nguyên nhân.
- 3) Rút thẻ SD hoặc USB khi đang ghi dữ liệu – hỏng dữ liệu, có trường hợp hỏng luôn thẻ.

9.3. Kết nối với PLC

Pro-face nổi tiếng về **khả năng kết nối đa hãng**. Bảng dưới tổng hợp các cách kết nối thường dùng tại Việt Nam.

Hãng PLC	Kết nối thường dùng	Ghi chú thực tế
Mitsubishi	Ethernet, RS-422	Dòng FX, Q, L, iQ-R đều có driver sẵn
Omron	Ethernet, RS-232C	CJ/CP/NJ; chú ý chọn đúng giao thức FINS
Siemens	Ethernet (S7 TCP/IP)	S7-300/400/1200/1500; cần bật quyền truy cập trong TIA Portal
Schneider	Modbus TCP, Modbus RTU	M221/M241/M251, Premium, Quantum
Delta, Fatek, LS	Modbus RTU/TCP	Phương án tiết kiệm, ổn định cho máy đơn
Allen-Bradley	EtherNet/IP	Micro800, CompactLogix, ControlLogix
Biến tần, đồng hồ	Modbus RTU	Đọc trực tiếp tần số, dòng điện không cần qua PLC

Một điểm mạnh đáng chú ý: nhiều model Pro-face hỗ trợ **kết nối đồng thời nhiều thiết bị khác hãng** trên cùng một màn hình. Ví dụ cùng lúc đọc PLC Mitsubishi qua Ethernet và đọc đồng hồ điện Modbus qua cổng COM. Điều này giúp đơn giản hóa những dây chuyền được đầu tư qua nhiều giai đoạn với thiết bị khác nhau.

10. Hướng dẫn chọn màn hình phù hợp

10.1. Sáu câu hỏi cần trả lời trước khi đặt hàng

1. **Màn hình dùng để làm gì?** Chỉ bật/tắt vài thiết bị và xem vài thông số → 4” đến 7” là đủ. Có đồ thị, bảng dữ liệu, nhiều trang → từ 10” trở lên.
2. **Người vận hành đứng cách bao xa?** Đứng sát (30–50 cm) thì 7”–10” đủ. Đứng xa 1,5–3 m hoặc cần xem từ lối đi → cần 15” trở lên, chữ lớn.
3. **Có đeo găng tay khi vận hành?** Găng tay dày, tay ướt, môi trường bụi bẩn → ưu tiên **cảm ứng điện trở**. Cần thao tác mượt, phóng to thu nhỏ, kéo thả → **cảm ứng điện dung**.
4. **Kết nối với thiết bị gì, qua cổng gì?** Đếm số cổng cần: mạng LAN, RS-232C, RS-422/485, USB. Thiếu cổng là lỗi thường gặp nhất khi đặt hàng.

5. **Nguồn cấp tại tủ là gì?** Tủ có bộ nguồn 24 V DC → chọn bản D. Chỉ có điện lưới 220 V → chọn bản A để không phải thêm bộ nguồn.
6. **Môi trường đặt máy thế nào?** Rửa trôi bằng vòi nước → cần cấp bảo vệ cao ở mặt trước. Có hơi hóa chất, khí ăn mòn → chọn bản phủ chống ăn mòn. Ngoài trời, nhiệt độ cao → xem kỹ dải nhiệt độ làm việc và tính thêm giải pháp tản nhiệt.

10.2. Bảng gợi ý nhanh theo loại ứng dụng

Loại ứng dụng	Dòng gợi ý	Lý do
Máy đơn giản, giá thấp	ET6000, GP4100	Đủ chức năng cơ bản, chi phí thấp nhất
Tủ điện chập, lỗ 22 mm	STM6000, LT4000M	Lắp vào đúng lỗ nút nhấn, không gia công thêm
Máy đóng gói, dây chuyền	ST6000, GP4000	Cân bằng giá – tính năng, sẵn hàng phổ biến
Hệ thống nhiều dữ liệu	GP6000 Advanced	Full HD, 2 cổng LAN, xử lý nhanh
Cần chạy phần mềm Windows	SP5000 + Open Box	Một thiết bị làm cả HMI và máy tính công nghiệp
Thay PLC nhỏ bằng HMI	STC6000, LT4000M	Có sẵn chức năng điều khiển logic
Giám sát dùng chung web	GPW6000, STW6000	Thiết kế giao diện một lần, dùng ở nhiều nơi
Nhà máy hóa chất, nước	GP6000 bản phủ	Chịu khí ăn mòn, tuổi thọ dài hơn

10.3. Thay thế màn hình cũ – lộ trình nâng cấp

Rất nhiều nhà máy tại Việt Nam đang dùng các dòng đã ngừng sản xuất. Bảng chuyển đổi gợi ý:

Dòng đang dùng	Hướng thay thế	Lưu ý khi chuyển
GP2000 / GP3000	GP4000 hoặc ST6000	Cần chuyển đổi dự án cũ sang GP-Pro EX; kiểm lại lỗ khoét
GP4000	GP6000 Standard	Phải nâng phần mềm lên bản 5.0 trở lên
GP-4301TW	ST-6400WA	Cùng cấp 7” rộng, thay thế tương đương
SP-5660TP	SP-5700TP hoặc SP-5600TP	Bản cũ đã dừng bán từ 30/06/2025
SP-5B41 (WES 7)	SP-5B411 / SP-5B412	Bản cũ dừng bán từ 30/04/2025; lưu ý bản quyền Windows
LT3000	LT4000M	Được bổ sung I/O và chức năng điều khiển mới

Kinh nghiệm thay màn hình không dùng dây chuyền lâu

Trước khi tháo màn hình cũ, hãy **sao lưu dự án đang chạy** và chụp ảnh toàn bộ các trang giao diện, đánh dấu từng đầu dây. Thực tế, phân lâu nhất khi đổi màn hình không phải là vậy ốc, mà là dựng lại giao diện khi không còn file gốc. Nếu màn hình cũ vẫn còn lên được, hãy tải dự án từ màn hình về máy tính ngay.

11. Vận hành, bảo trì và xử lý lỗi thường gặp**11.1. Việc cần làm đều đặn**

- Lau mặt màn hình bằng khăn mềm ẩm, không dùng dung môi mạnh như acetone, xylene vì làm mờ và rạn lớp phủ cảm ứng.
- Định kỳ kiểm tra đệm kín, ốc kẹp và đầu dây nguồn – đặc biệt với máy có rung.
- **Sao lưu dự án** sau mọi lần sửa đổi, lưu kèm ghi chú ngày và phiên bản phần mềm.
- Sao lưu dữ liệu ghi (log, cảnh báo) trước khi thẻ nhớ gần đầy.
- Theo dõi độ sáng màn hình: đèn nền giảm dần theo thời gian là hiện tượng bình thường, nên lên kế hoạch thay thế trước khi không còn đọc được.

11.2. Bảng chẩn đoán lỗi nhanh

Hiện tượng	Nguyên nhân thường gặp	Cách xử lý
Màn hình tối đen, không lên	Mất nguồn, đầu dây lỏng, cầu chì đứt	Đo điện áp tại chân cấp nguồn, kiểm tra aptomat và siết lại đầu cốt
Sáng nhưng không có hình	Đèn nền còn, hỏng mạch hiển thị	Thử khởi động lại; nếu không cải thiện cần sửa hoặc thay
Báo lỗi truyền thông	Sai IP/trạm, sai tốc độ baud, cáp lỗi	Kiểm tra thông số hai đầu, ping thử PLC, thay cáp thử
Mất kết nối ngẫu nhiên	Nhiều điện, nối đất kém	Tách máng dây tín hiệu khỏi cáp động lực, nối đất riêng đúng chuẩn
Cảm ứng chạm lệch điểm	Cần hiệu chuẩn lại cảm ứng	Vào chức năng hiệu chuẩn (calibration) trong menu hệ thống
Cảm ứng không nhận	Mặt kính bị dè, nước đọng, lớp phủ hỏng	Làm sạch mặt kính, kiểm tra viên kẹp có dè vào vùng cảm ứng
Màn hình chạy chậm	Trang quá nhiều đối tượng, đọc quá nhiều địa chỉ	Gom địa chỉ liên khối, giảm đối tượng động, chia nhỏ trang
Không ghi được thẻ SD	Thẻ sai định dạng, thẻ đầy, thẻ hỏng	Đọc/xóa dữ liệu cũ, định dạng lại đúng chuẩn, dùng thẻ công nghiệp
Mất chương trình sau mất điện	Pin hoặc bộ nhớ lưu có vấn đề	Nạp lại dự án từ bản sao lưu, kiểm tra tình trạng pin

Về tuổi thọ đèn nền

Đèn nền LED của HMI có tuổi thọ hữu hạn, thường tính theo hàng chục nghìn giờ ở nhiệt độ phòng. Nhiệt độ trong tủ càng cao thì tuổi thọ càng giảm nhanh. Hai biện pháp đơn giản giúp kéo dài đáng kể: bật chức năng tự tắt đèn nền khi không dùng, và cải thiện thông gió/làm mát cho tủ điện.

12. Câu hỏi thường gặp

1. Pro-face có kết nối được PLC hãng khác không?

Có. Đây chính là điểm mạnh lịch sử của Pro-face. Phần mềm GP-Pro EX có hơn một nghìn driver sẵn cho PLC, biến tần, đồng hồ, bộ điều khiển nhiệt độ của hầu hết các hãng lớn. Bạn chỉ cần chọn đúng tên thiết bị trong danh sách.

2. Chọn cảm ứng điện dung hay điện trở?

Điện dung cho cảm giác chạm nhạy, mượt, hỗ trợ nhiều ngón. Điện trở hoạt động ổn định khi đeo găng tay dày, tay ướt hoặc có nước đọng trên mặt kính. Nhà máy thực phẩm, xưởng đúc, môi trường ẩm thường chọn điện trở; phòng điều khiển, phòng sạch thường chọn điện dung.

3. Có cần mua phần mềm riêng không?

GP-Pro EX có phiên bản dùng thử và phiên bản có giấy phép. Để làm dự án thương mại lâu dài, bạn nên dùng bản có giấy phép hợp lệ để được cập nhật và hỗ trợ kỹ thuật.

4. Màn hình 7" hay 10" phù hợp hơn?

Hãy đếm số thông tin phải hiển thị trên một trang. Nếu một trang có hơn 15–20 đối tượng hoặc cần đồ thị, bảng dữ liệu, chọn 10" trở lên. Tiết kiệm vài trăm nghìn cho màn hình nhỏ hơn nhưng khiến vận hành viên bấm nhầm là không đáng.

5. HMI có thay được PLC không?

Với máy đơn giản, các dòng có chức năng điều khiển như LT4000M hoặc STC6000 có thể đảm nhiệm cả hai vai trò, giúp giảm thiết bị và giảm dây. Nhưng với hệ thống lớn, nhiều trạm, yêu cầu an toàn cao, vẫn nên giữ PLC riêng.

6. Có xem được màn hình HMI từ xa không?

Có. Các dòng có cổng Ethernet hỗ trợ xem và điều khiển từ máy tính hoặc điện thoại trong cùng mạng. Cần phối hợp với bộ phận CNTT để đặt đúng vùng mạng và quyền truy cập, tránh rủi ro an ninh.

7. Phân biệt bản nguồn DC và AC thế nào?

Xem chữ cái cuối mã hàng: D là 12–24 V DC, A là 100–240 V AC. Không thể cấp sai loại nguồn cho thiết bị.

8. Mất file dự án thì có lấy lại được từ màn hình?

Nếu màn hình vẫn hoạt động, thường tải được dự án từ thiết bị về máy tính. Tuy nhiên, một số phần như chú thích và tên biến có thể không đầy đủ như bản gốc, nhưng đủ để khôi phục và chỉnh sửa tiếp.

9. Có cần thẻ nhớ chuyên dụng?

Nên dùng thẻ có độ bền công nghiệp nếu ghi dữ liệu liên tục. Thẻ tiêu dùng thông thường dễ hỏng do số lần ghi lớn và nhiệt độ trong tủ điện.

10. Thời gian giao hàng tại Việt Nam?

Các model phổ biến như GP-4301TW, ST-6400WA thường có sẵn hoặc về nhanh. Các bản đặc biệt (bản phủ chống ăn mòn, GP6000 kích cỡ lớn, SP5000 modular) thường phải đặt theo đơn. Hãy gửi mã hàng để được báo thời gian giao hàng cụ thể.

13. Chi phí tham khảo và cách tính tổng đầu tư

Giá màn hình HMI thay đổi theo tỷ giá, lô hàng, phương thức vận chuyển và số lượng đặt. Bảng dưới chỉ mang tính **định hướng ngân sách** để bạn lên kế hoạch, không phải báo giá chính thức.

Nhóm sản phẩm	Mức giá tương đối	Ghi chú
ET6000, GP4100 (4"-4,3")	Thấp nhất	Phù hợp máy lẻ, ngân sách hạn chế
ST6000 7"-10"	Thấp – trung bình	Nhóm bán chạy nhất cho máy đóng gói
GP4000 7"-12"	Trung bình	Nhiều cổng, ổn định, dễ tìm tài liệu
GP6000 Standard 10"-12"	Trung bình – cao	Thế hệ mới, cần phần mềm bản 5.0+
GP6000 Advanced 15"-22"	Cao	Full HD, 2 cổng LAN, hiệu năng cao
SP5000 (màn hình + box)	Cao	Tính tổng hai module; bản Windows cao nhất
Bản phủ chống ăn mòn	Cộng thêm	Thường đặt theo đơn, thời gian chờ dài hơn
Phần mềm GP-Pro EX	Tính riêng	Mua theo giấy phép, dùng cho nhiều dự án

Khi so sánh phương án, nên tính **tổng chi phí sở hữu** thay vì chỉ giá mua: cộng thêm cáp kết nối, thẻ nhớ, công thiết kế giao diện, giấy phép phần mềm, chi phí dỡ dự án cũ sang nền tảng mới, và chi phí dừng máy ước tính khi thiết bị hỏng mà không có dự phòng. Một màn hình rẻ hơn vài triệu nhưng phải chờ hàng ba tuần có thể đắt hơn rất nhiều so với khoản tiết kiệm ban đầu.

Gợi ý về thiết bị dự phòng

Với dây chuyền chạy liên tục, nên giữ sẵn **một màn hình dự phòng cùng model** đã nạp trước dự án mới nhất. Khi sự cố xảy ra, việc thay thế chỉ mất 15–30 phút thay vì chờ hàng nhiều ngày. Chi phí dự phòng hầu như luôn nhỏ hơn thiệt hại của một ngày dừng sản xuất.

14. Dịch vụ của TATECHS

TATECHS cung cấp thiết bị tự động hóa công nghiệp và hỗ trợ kỹ thuật cho các nhà máy, đơn vị tích hợp hệ thống và đội bảo trì tại Việt Nam.

Hạng mục	Nội dung
Cung cấp thiết bị	Màn hình HMI Pro-face các dòng GP, ST, SP, ET, LT; kèm cáp và phụ kiện
Tư vấn chọn model	Đối chiếu yêu cầu thực tế để chọn kích cỡ, kiểu cảm ứng, số cổng và loại nguồn phù hợp
Hỗ trợ thay thế	Xác định model tương đương cho thiết bị đã ngừng sản xuất
Thiết kế giao diện	Xây dựng màn hình vận hành, cảnh báo, ghi dữ liệu theo quy trình của nhà máy
Kết nối PLC	Cấu hình truyền thông với PLC nhiều hãng, đọc thiết bị Modbus
Hỗ trợ sự cố	Chẩn đoán lỗi truyền thông, lỗi hiển thị, lỗi cảm ứng
Tài liệu kỹ thuật	Hỗ trợ tìm catalogue, bản vẽ lỗ khoét, sơ đồ đấu nối và hướng dẫn sử dụng

Thông tin liên hệ

Để được báo giá và tư vấn nhanh, hãy gửi cho chúng tôi bốn thông tin sau:

1. Mã hàng hoặc ảnh nhãn của màn hình đang dùng (nếu là thay thế).
2. Kích cỡ mong muốn và loại nguồn có sẵn tại tủ điện.
3. Tên PLC hoặc thiết bị cần kết nối và kiểu kết nối.
4. Số lượng và thời điểm cần hàng.

TATECHS

Thiết bị tự động hóa công nghiệp – Tư vấn, cung cấp và hỗ trợ kỹ thuật

tatechs.com.vn

Tài liệu được biên soạn nhằm mục đích tham khảo kỹ thuật. Thông số và tình trạng kinh doanh của sản phẩm có thể thay đổi theo thông báo của nhà sản xuất. Vui lòng xác nhận lại thông số chính thức trước khi đặt hàng hoặc thiết kế hệ thống.