



1. OVERVIEW/ TỔNG QUAN

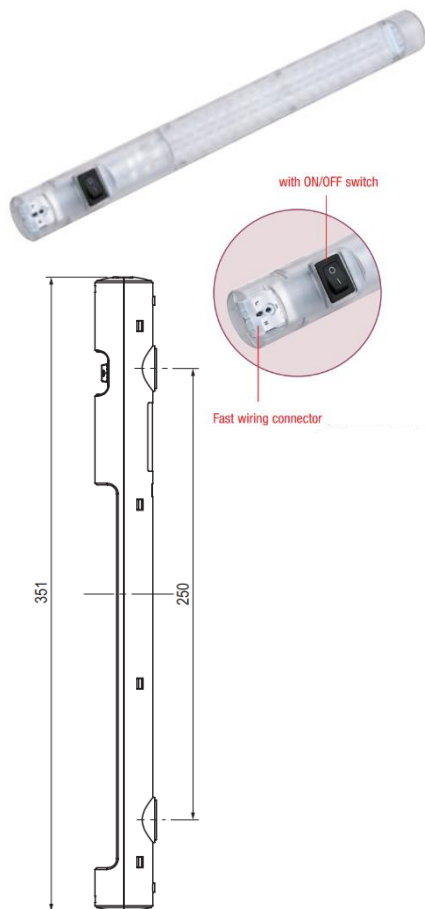
The MASTER cooling, ventilation, and anti-condensation product line is specially engineered for industrial electrical enclosures, fully complying with IEC 61439, IEC 60204-1, and IEC 60529 standards./ Dòng sản phẩm làm mát – thông gió – chống ngưng tụ MASTER được thiết kế chuyên dụng cho tủ điện công nghiệp, đáp ứng đầy đủ yêu cầu của IEC 61439, IEC 60204-1, IEC 60529.

- The complete ecosystem includes/ Hệ sinh thái sản phẩm hoàn chỉnh gồm:
- Fan Filter – Dust - filter cooling fan/ Quạt hút kèm tấm thông gió có chống bụi
- Axial Fan – High-efficiency axial ventilation fan/ Quạt hướng trục hiệu suất cao
- Centrifugal Fan – Blower-type cooling fan/ Quạt hút ly tâm lồng sóc
- Roof Fan – Top-mounted enclosure ventilation fan/ Quạt hút gắn mái tủ điện
- Filter – Replacement filter media/ Tấm thông gió có lọc bụi bằng nhựa
- PTC Heater – Anti-condensation heating module/ Điện trở sưởi loại bán dẫn PTC chống ngưng tụ
- Thermostat / Hygrostat – Temperature & humidity controllers/ Bộ điều khiển nhiệt độ, độ ẩm
- Cabinet led light – Door switch and Accessories/ Đèn chiếu sáng tủ điện, công tắc cửa và phụ kiện

MASTER provides a safe, efficient, and internationally compliant solution for all types of electrical enclosures including MSB, DB, ATS, HVAC panels, Solar Inverter cabinets, and PLC/SCADA control panels./ MASTER mang đến giải pháp an toàn – hiệu quả – tiêu chuẩn quốc tế cho mọi loại tủ điện: MSB, DB, ATS, HVAC, Solar Inverter, PLC/SCADA.

9. CABINET LED LAMP MT-PNL/ ĐÈN CHIẾU SÁNG TỬ ĐIỆN MT-PNL

- ✓ Wide voltage range/ Dài điện áp rộng
- ✓ Integrated power AC/DC unit / Tích hợp bộ nguồn AC/DC
- ✓ Long-lived by TRUE LED technology/ Công nghệ TRUE LED cho tuổi thọ cao
- ✓ On/Off switch/ Tích hợp công tắc On/ Off
- ✓ Installation easy with magnet/ Dễ dàng lắp đặt với nam châm sẵn có
- ✓ Fast wiring conector termial/ Terminal kết nối nhanh



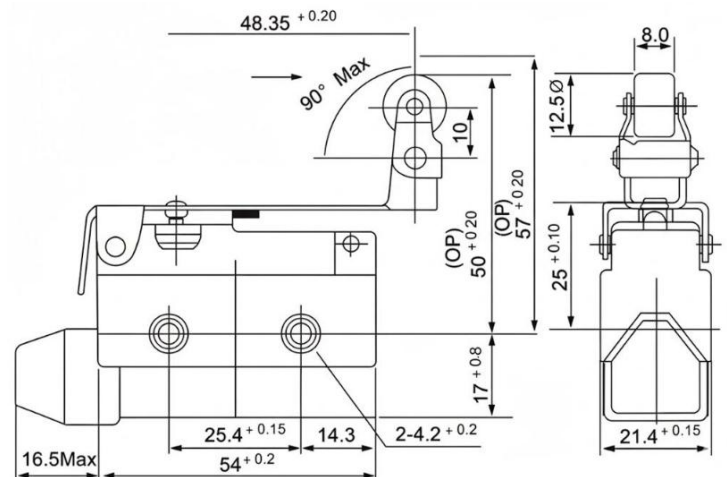
Technical Data/ Thông số kĩ thuật	
Power supply/ Nguồn cấp	48-240VAC/DC; Maximum: 265VAC/DC for MT-PNL-025C 18-36VDC for MT-PNL-024D
Power consumption/ Công suất tiêu thụ	≤5W
Luminosity/ Độ sáng	400Lm
Lamp type/ Loại đèn	LED, angle of radiation 120° light color: daylight, color temperature: 6,000K to 7,000K/ Loại đèn led, góc sáng 120°, ánh sáng ban ngày, nhiệt độ màu từ 6000K đến 7000K
Service life/ Tuổi thọ	60,000h at +20°C
Wiring connection/ Kết nối dây	Fast Fixing Spring Connector/ Kết nối nhanh
Mounting / Lắp đặt	Magnet-fix/ Lắp đặt bằng nam châm
Weight / Trọng lượng	200g
Operating/Storage temperature/ Nhiệt độ vận hành/ lưu trữ	-30 to +60°C (-22 to +140°F) / -40 to +85°C (-40 to +185°F)
Operating/Storage humidity/ Độ ẩm vận hành/lưu trữ	max. 90% RH (non-condensing)
Ingress Protection/ Cấp bảo vệ	IP53

10. DOOR SWITCH MT-DS013/ CÔNG TẮC GẮN CỬA MT-DS013

- ✓ Easy installation/ Dễ dàng lắp đặt
- ✓ Suitable for On/ Off the cabinet led and other applications/ Thích hợp để bật/ tắt đèn led trong tủ điện và các ứng dụng khác



Technical Data/ Thông số kĩ thuật	
Max. switching capacity/ Dòng tải tối đa	250V, 10A at AC15 220V, 0.3A at DC-13
Contact Configuration/ Cấu hình tiếp điểm	1 NO1NC
Service life/ Độ bền	>100,000 cycles
Casing/ Vỏ	plastic according to UL94 V-2, Black and white/ Vỏ nhựa chống cháy cấp UL94 V-2, màu đen và trắng
Operating/Storage temperature/ Nhiệt độ vận hành/ lưu trữ	-20 to +60°C
Operating/Storage humidity/ Độ ẩm vận hành/lưu trữ	max. 90% RH (non-condensing)
Ingress Protection/ Cấp bảo vệ	IP53



As electronic components get smaller and more densely packed into enclosures, systems are becoming increasingly sensitive to external factors including dust, oil, and temperature. Heat in particular is a fatal enemy of sensitive electronics. In order to protect the proper functioning of the electronic components, this heat must be dissipated. There are many different ways to dissipate this heat from industrial enclosures including natural convection, fans, air-to-air heat exchangers, air-to-water heat exchangers, and air conditioners. There are design advantages and trade-offs for each of these climate control options. This part will focus on cooling with filter fans. On the fact, it's method has many advantages and is commonly applied

Khi các linh kiện điện tử trở nên nhỏ hơn và dày đặc hơn trong tủ điện, các hệ thống trở nên nhạy cảm hơn với các yếu tố bên ngoài bao gồm bụi, dầu và nhiệt độ. Nhiệt nói riêng là nhân tố có thể làm các thiết bị điện tử nhạy cảm giảm tuổi thọ hoặc ngưng hoạt động. Để bảo vệ hoạt động đúng của chúng, nhiệt cần được tiêu tán. Có nhiều cách khác nhau để tản nhiệt này ra khỏi các tủ điện công nghiệp, bao gồm đối lưu tự nhiên, quạt thông gió, trao đổi nhiệt không khí và điều hòa không khí. Mỗi phương pháp có những ưu điểm và hạn chế riêng của nó. Tài liệu này sẽ tập trung vào việc làm mát với quạt thông gió. Trong thực tế, nó là phương pháp có nhiều ưu điểm và được sử dụng phổ biến.

If the ambient temperature is cooler than the desired temperature to be maintained inside the cabinet, a fan filters may be right for this application. It's the "simplest" and most cost effective way to dissipate heat from our system, against dirt, other impurities and avoid overheating./

Nếu nhiệt độ môi trường xung quanh thấp hơn nhiệt độ mong muốn được duy trì bên trong tủ, một bộ quạt kèm lọc nên được sử dụng. Nó là cách đơn giản và hiệu quả nhất để tiêu tán nhiệt từ hệ thống, chống bụi bẩn, các tạp chất khác.

To calculate the required airflow, there are three variables that need to be taken into account: Effective enclosure surface area, Enclosure material and Installed Heat/

Để tính toán lưu lượng gió cần thiết, có ba biến cần được tính đến: Diện tích bề mặt thông gió hiệu quả, Vật liệu vỏ tủ điện và Nhiệt lượng.

Surface Area/ Diện tích bề mặt

Heat flows in only one direction—from hot to cold. In the case of required fan airflow, we need to find out if heat from our surroundings is going to move into our enclosure or if the heat from our enclosure is going to be dissipated through the surface of the enclosure/

Nhiệt di chuyển theo hướng từ nơi có nhiệt độ cao sang nơi có nhiệt độ thấp. Khi lắp quạt thông gió, cần tìm hiểu xem nhiệt từ môi trường xung quanh có đang di chuyển vào tủ hay cách nhiệt từ tủ khuếch tán ra bên ngoài qua bề mặt của tủ.

So that the surface area is calculated based on the installation location of the enclosure. It was decided by an international convention (DIN 57660 part 50 and VDE 660 part 500). Since this was an international convention, the units will be in metric/

Do đó diện tích bề mặt được tính toán dựa theo vị trí lắp đặt của tủ. Nó đã được qui định bởi một công ước quốc tế (DIN 57660 phần 50 và VDE660 phần 500). Vì đây là một quy ước quốc tế, đơn vị tính sẽ theo hệ mét

Enclosure installation type to IEC 890/ Tủ lắp đặt theo tiêu chuẩn IEC 890


Single enclosure, free- standing on all sides/ Tất cả các mặt thông thoáng


Single enclosure for wall mouting/ Mặt lưng bị cản trở lưu thông gió








First or last enclosure in suite, free-standing/ Mặt hông bị cản trở lưu thông gió

First or last enclosure in a suite, for wall-mounting/ Mặt lưng và mặt hông bị cản trở lưu thông gió

Enclosure within a suite, free-standing / Hai mặt hông bị cản trở lưu thông gió

 Enclosure within a suite, for wall-mounting / **Ba mặt bị cản trở lưu thông gió**

 Enclosure within a suite, for wall-mounting, covered roof surface / **Ba mặt và mái che bị cản trở lưu thông gió**

Enclosure installation type to IEC 890/ Tủ lắp đặt theo tiêu chuẩn IEC890	Formula for calculating A (m ²)/ Công thức tính diện tích thông gió
	$A = 1,8H.(W+D) + 1,4W.D$
	$A = 1,4W.(H+D) + 1,8D.H$
	$A = 1,4D.(H+W) + 1,8.W.H$
	$A = 1,4H.(W+D) + 1,4.W.D$
	$A = 1,8W.H + 1,4.W.D + D.H$
	$A = 1,4W.(H+D) + D.H$
	$A = 1,4W.H + 0.7.W.D + D.H$
A: Effective enclosure surface area (m ²) / Diện tích bề mặt thông gió hiệu quả W: Enclosure width (m) / Chiều rộng tủ H: Enclosure high (m) / Chiều cao tủ D: Enclosure depth (m) / Chiều sâu tủ	

Installed Heat/ Nhiệt lượng lắp đặt

Once the surface area of the enclosure is found, it is possible to either calculate the heat “contained” in the enclosure with a temperature difference (if we already have a completed system), or to add up the heaters/

Khi đã tính được diện tích bề mặt, có thể tính toán nhiệt lượng sản sinh trong tủ điện với độ chênh lệch nhiệt độ (nếu chúng ta đã có một hệ thống hoàn chỉnh) hoặc để thêm vào các điện trở sưởi

$$P = A.k.\Delta T$$

Where/ Trong đó:

P: Power of heat/ **Công suất nhiệt (W)**

$\Delta T = T_{in} - T_{out}$: Enclosure inside and outside temperature difference / **Chênh lệch nhiệt độ bên trong và bên ngoài tủ điện (K)**

Enclosure material/ Vật liệu vỏ tủ	K (W/m²k)
Stainless steel/ Inox	4.5
Steel/ sắt	5.5
Aluminum/ Nhôm	12
Double layer aluminum/ Nhôm hai lớp	4.5
Plastic/ Nhựa	3.5

Air flow/ Lưu lượng gió

$$V = \frac{f.P}{\Delta T}$$

Where/ Trong đó:

V: Air flow/ **Lưu lượng gió (m³/h)**

P: Power of heat/ **Công suất nhiệt (W)**
www.masterelectric.com.vn

$\Delta T = T_{in} - T_{out}$: Enclosure inside and outside temperature difference / **Chênh lệch nhiệt độ bên trong và bên ngoài tủ điện (K)**

f : Air exchange coefficient as below table/ **Hệ số trao đổi không khí xác định như bảng bên dưới**

P (W)	f (m ³ K/wh)
0-100	3.1
100-500	3.3
500-750	3.4
750-1000	3.5

MEANING IP CODE/ Ý NGHĨA MÃ IP

IP is an index showing the level of safety protection for people and equipment / **IP là chỉ số thể hiện mức độ bảo vệ cho người và thiết bị**

IPxx

- 0: Non-protected/ **Không bảo vệ**
 - 1: Protected against vertically falling drops of water/
Được bảo vệ khỏi những giọt nước rơi thẳng đứng
 - 2: Protected against vertically falling drops of water at 15° angle/
Được bảo vệ khỏi những giọt nước rơi theo phương thẳng đứng với góc 15°
 - 3: Protected against water spraying up to 60° angle/
Được bảo vệ chống tia nước với góc phun đến 60°
 - 4: Protected against water spraying at any angle/
Được bảo vệ chống tia nước với tất cả các hướng
 - 5: Protected against low pressure jet of water from any direction/
Được bảo vệ chống tia nước phun với áp lực thấp từ tất cả các hướng
 - 6: Protected against powerful water jets as heavy seas/
Được bảo vệ trước các tia nước mạnh tương đương sóng biển
 - 7: Protected against effects of temporary submersion in water (max. 1m)/
Được bảo vệ khỏi tác động của việc chìm tạm thời trong nước (tối đa 1m)
 - 8: Protected against continuous submersion/
Được bảo vệ chống lại sự ngập chìm liên tục
-
- 0: Non-protected/ **Không bảo vệ**
 - 1: Protected from solid object bigger than 50mm, such as a hand/
Được bảo vệ khỏi những vật thể lớn hơn 50mm, chẳng hạn như bàn tay
 - 2: Protected from a solid object bigger than 12.5mm, such as a tool or finger/
Được bảo vệ khỏi vật rắn lớn hơn 12,5mm, chẳng hạn như đồ nghề sửa chữa hoặc ngón tay
 - 3: Protected from a solid object bigger than 2.5mm, such as a screw or wire/
Được bảo vệ khỏi vật rắn lớn hơn 2,5mm, chẳng hạn như đinh vít hoặc dây điện
 - 4: Protected from a solid object bigger than 1.0mm, such as fine wires/
Được bảo vệ khỏi vật rắn lớn hơn 1,0mm, chẳng hạn như dây mảnh
 - 5: Protected from the entry of dust, sufficient to cause damage or interfere with equipment/
Được bảo vệ khỏi sự xâm nhập của bụi tranh gây ra hại cho thiết bị
 - 6: Completely dust tight with no ingress of dust/ **Hoàn toàn kín, không có bụi xâm nhập**