



- Điện trở ống gió làm nóng không khí lưu thông trong hệ thống ống gió. Thiết bị này có thể được cung cấp theo kích thước mong muốn (tròn hoặc chữ nhật). Tải trọng bề mặt sẽ được thiết lập tùy thuộc vào lưu lượng gió tối thiểu.
- Điện trở ống gió điện có thể được sử dụng để sưởi ấm không khí cho các công trình tiện ích, khu công nghiệp hoặc như một phụ kiện cho quạt thổi.
- Vỏ máy được làm bằng thép không gỉ 304. Cấp bảo vệ: IP44.
- Mỗi điện trở có hai bộ điều nhiệt và các đầu nối vít để dễ dàng kết nối.

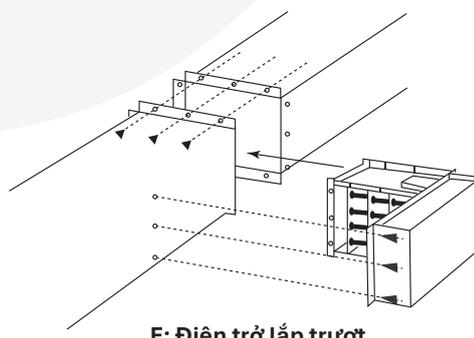


LOẠI ĐIỆN TRỞ

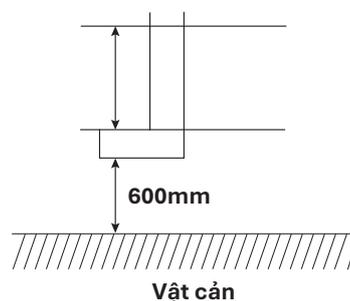
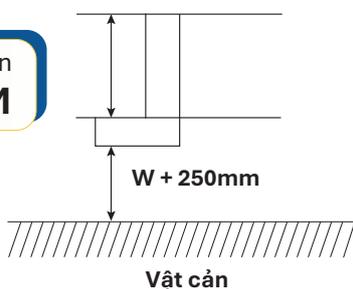
Điện trở ống gió điện đã được CSA và NRTL/C phê duyệt cho khoảng cách hở bằng không tới vật liệu dễ cháy. Tuy nhiên, cần phải có không gian để lắp đặt và bảo trì điện trở ống gió. Vui lòng xem các hình minh họa khoảng cách lắp đặt tối thiểu được khuyến nghị sau đây.



S: Điện trở lắp trượt

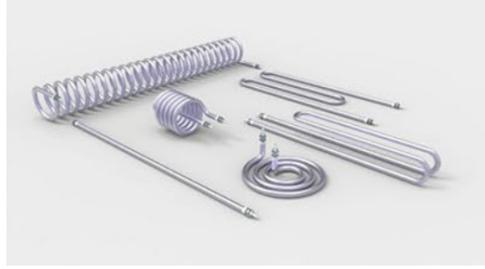


F: Điện trở lắp trượt





Dây điện trở trần



Điện trở ống

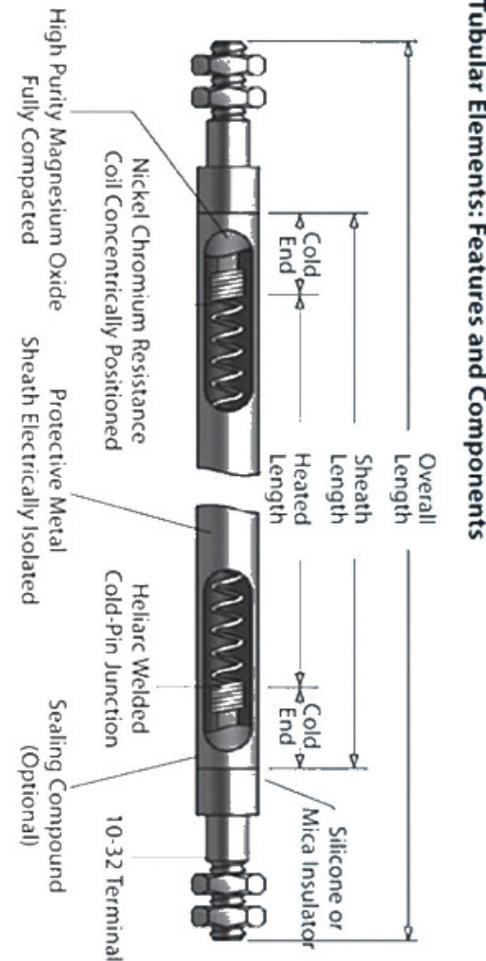


Điện trở ống có cánh tản nhiệt

YẾU TỐ	DÂY ĐIỆN TRỞ TRẦN	ĐIỆN TRỞ ỐNG	ĐIỆN TRỞ ỐNG CÓ CẢNH TẢN NHIỆT
NHIỆT ĐỘ DÂY ĐỐT	Dây điện trở tiếp xúc trực tiếp với luồng không khí, chạy mát hơn so với các cuộn dây được nhúng trong các bộ phận có vỏ bọc.	Các ống chạy nóng hơn so với dây trần hoặc loại có cánh. Nhiệt độ được giữ trong giới hạn an toàn bằng cách giảm mật độ watt.	Các ống có cánh chạy nóng hơn dây trần, nhưng mát hơn loại ống trơn do hiệu quả truyền nhiệt của các cánh tản nhiệt.
ĐỘ ĐỒNG ĐỀU LUỒNG GIÓ	Luồng không khí phải được phân phối đồng đều để tránh các điểm nóng. Có thể dùng tấm tạo áp để giúp luồng khí đều hơn.	Ít nhạy cảm với các điểm nóng hơn loại dây trần, nhưng nhạy cảm hơn loại có cánh.	Loại có cánh chịu được luồng không khí không đồng đều tốt nhất. Các điểm nóng có xu hướng được tiêu tán bởi vỏ bọc và các cánh.
TỔN THẤT ÁP SUẤT	Tổn thất áp suất thấp nhất do có tỷ lệ không gian mở lớn.	Tổn thất áp suất cao nhất vì tỷ lệ không gian bị chiếm dụng bởi các ống là cao nhất.	Tổn thất áp suất thấp hơn loại ống trơn, nhưng cao hơn loại dây trần.
KHOẢNG CÁCH AN TOÀN ĐIỆN	Khoảng cách lớn giữa các bộ phận mang điện và đất cho phép máy gia nhiệt dây trần chịu được các ứng dụng khắc nghiệt.	Khoảng cách giữa các bộ phận mang điện và vỏ bọc nhỏ, nhưng được lấp đầy bằng vật liệu cách điện nén chặt.	Khoảng cách giữa các bộ phận mang điện và vỏ bọc nhỏ, nhưng được lấp đầy bằng vật liệu cách điện nén chặt.
CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ	Chỉ sử dụng với không khí sạch, không có các hạt dẫn điện hoặc tia nước. Không khí ẩm ở một mức độ nhất định có thể chấp nhận được.	Có thể được sử dụng với hầu hết mọi điều kiện khí quyển.	Có thể được sử dụng với không khí chứa giọt nước hoặc các hạt dẫn điện trừ khi các hạt này có khả năng tích tụ giữa các cánh.
NHIỆT ĐỘ KHÍ RA	Tối đa 1200°F (≈ 650°C).	Tối đa 1200°F (≈ 650°C).	Tối đa 600°F (≈ 315°C).
ĐỘ BỀN CƠ HỌC	Máy gia nhiệt dây trần dễ bị hư hại nhất do va đập vật lý.	Máy gia nhiệt dạng ống ít bị hư hại nhất do va đập vật lý.	Máy gia nhiệt dạng ống có cánh có thể chịu được va đập vật lý nhiều hơn loại dây trần.
KHẢ NĂNG ĐIỀU KHIỂN	Phản ứng nhanh với điều khiển bậc thang do quán tính nhiệt thấp. Điều này có thể gây ra dao động nhiệt độ nếu hệ thống điều khiển không bù trừ.	Quán tính nhiệt lớn hơn loại dây trần, nhưng nhỏ hơn loại có cánh.	Quán tính nhiệt cao hơn làm cho loại có cánh phản ứng chậm hơn, nhưng có thể tạo ra nhiệt độ đồng đều hơn nếu hệ thống điều khiển được thiết kế phù hợp.
AN TOÀN	Vì bộ phận gia nhiệt mang điện, nên cần đặt hàng màn hình bảo vệ nếu có khả năng bị chạm vào bởi vật liệu dẫn điện hoặc người vận hành.	Vì cuộn dây được bọc trong vỏ kim loại nổi đất, nên không có nguy cơ bị điện giật do vô tình tiếp xúc.	Vì cuộn dây được bọc trong vỏ kim loại nổi đất, nên không có nguy cơ bị điện giật do vô tình tiếp xúc.
CHI PHÍ	Đối với hầu hết các ứng dụng, loại dây trần kinh tế hơn vì quy trình sản xuất đơn giản hơn.	Thường là loại đắt nhất trong ba loại vì thiết kế cho nhiệt độ cao.	Thường đắt hơn loại dây trần, nhưng rẻ hơn loại ống trơn vì mật độ watt cao hơn.
TRỌNG LƯỢNG	Nhẹ nhất trong cả 3 loại.	Nặng hơn loại dây trần. Cần hỗ trợ thêm cho các thiết bị lắp đặt theo chiều ngang, đặc biệt là các máy gia nhiệt dài.	Nặng hơn loại dây trần. Cần hỗ trợ thêm cho các thiết bị lắp đặt theo chiều ngang, đặc biệt là các máy gia nhiệt dài.

Thông số kỹ thuật:

- Vật liệu: Thép không gỉ
- Mật độ Watts:
 - Vỏ bọc: 44.5 kW/m²
 - Tổng thể cánh và vỏ bọc: 7.0 kW/m² ở 220V
- Dây điện trở: Nickel Chromium



CHẾ ĐỘ VÀ CẤP ĐỘ ĐIỀU KHIỂN NHIỆT ĐỘ

Khi lựa chọn bộ điều khiển nhiệt độ, người viết thông số kỹ thuật thường sẽ muốn xem xét cả độ chính xác và chi phí. Để cung cấp sự phù hợp chấp nhận được giữa công suất đầu ra của máy gia nhiệt với nhu cầu nhiệt thay đổi của hệ thống, thường cần phải chia tổng công suất KW thành các giá số hoặc "cấp điều khiển" được điều khiển riêng biệt.

Độ tăng nhiệt độ mỗi cấp điều khiển (°C)	Độ chính xác điều khiển nhiệt độ
3 hoặc thấp hơn	TỐT (FINE)
4 đến 12	VỪA (MEDIUM)
trên 13	TRUNG BÌNH (COARSE)

Mỗi cấp chiếm một phần trong tổng độ tăng nhiệt độ (ΔT) qua máy gia nhiệt. Độ tăng nhiệt độ trên mỗi cấp này ($\Delta T/\text{cấp}$) xác định độ chính xác mà nhiệt độ trong hệ thống có thể được kiểm soát.

Khuyến nghị số cấp điều khiển ON/OFF hoặc điều khiển tỷ lệ SCR:

Heating Load		$\Delta T=6^{\circ}\text{C}$	$\Delta T=11^{\circ}\text{C}$	$\Delta T=17^{\circ}\text{C}$	$\Delta T=22^{\circ}\text{C}$	$\Delta T=28^{\circ}\text{C}$	$\Delta T>28^{\circ}\text{C}$
Tùy chọn điều khiển nhiệt độ	Trung bình (Coarse)	-	1 cấp ON/OFF	2 cấp ON/OFF	2 cấp ON/OFF	2 cấp ON/OFF	SCR
	Vừa (Medium)	1 cấp ON/OFF	SCR	SCR	SCR	SCR	SCR
	Tốt (Fine)	SCR	SCR	SCR	SCR	SCR	SCR

Lưu ý: Cần lưu ý rằng điều khiển thô (Coarse) gây thêm áp lực lên các công tắc tơ (contactor) vì chúng phải đóng ngắt thường xuyên hơn.

BẢO VỆ

Bộ gia nhiệt điện cho đường ống gió được trang bị 3 cấp độ bảo vệ, đảm bảo an toàn tuyệt đối cho hệ thống, nhà xưởng hoặc tòa nhà.



Công tắc áp suất không khí



Bộ điều khiển nhiệt độ



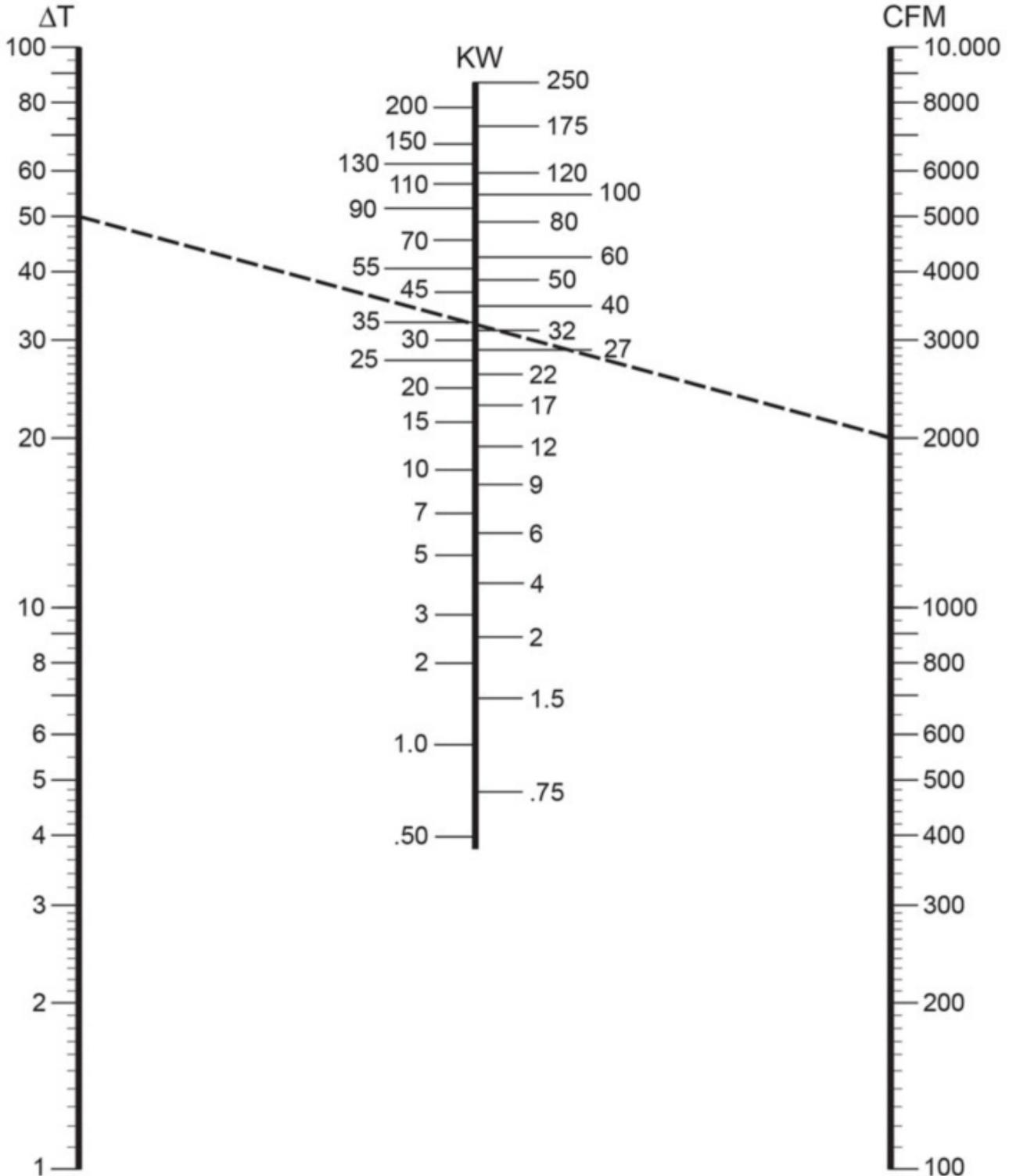
Bộ bảo vệ quá nhiệt

XÁC ĐỊNH CÔNG SUẤT MÁY GIA NHIỆT

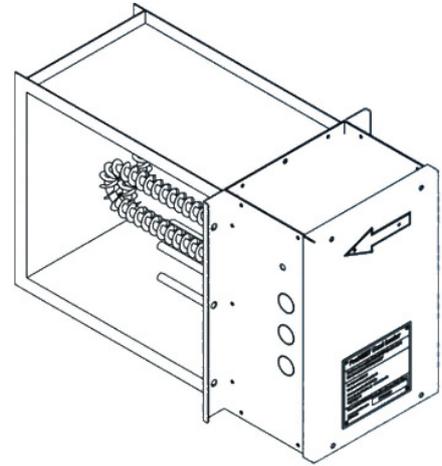
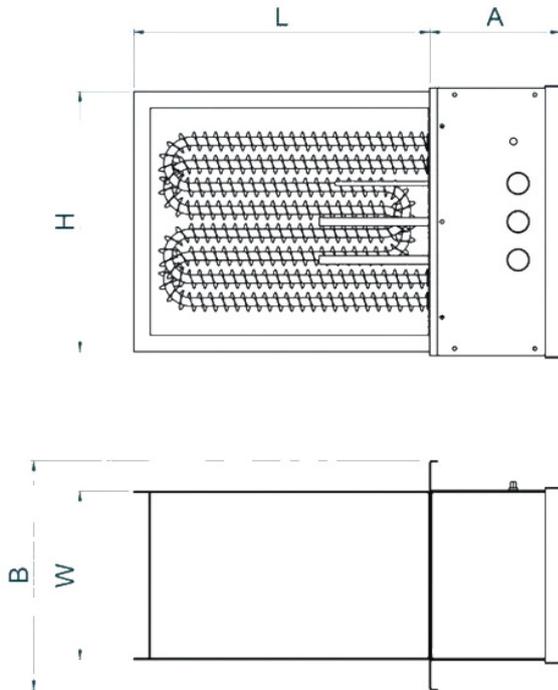
Khi đã biết lưu lượng không khí CFM (feet khối mỗi phút) và độ tăng nhiệt độ ΔT (tính bằng $^{\circ}F$), công suất KW có thể được xác định bằng các công thức sau:

$$KW = (CFM \times \text{Độ tăng nhiệt độ, } ^{\circ}F) / 3000$$

$$\text{Độ tăng nhiệt độ, } ^{\circ}F = (KW \times 3000) / CFM$$



LỰA CHỌN MODEL



STT	Model điện trở ống gió	Model điện trở	Số lượng	Công suất (kW)	Kích thước ống (mm)	Nguồn cấp	L (mm)	H (mm)	W (mm)	A (mm)	B (mm)
DẠNG PU											
1	PU-TS/FS-1.5	PU-0.5-250	3	1.5	350x300	380V/3Ph/50Hz	345	220	220	170	300
2	PU-TS/FS-3.0		6	3.0	350x300	380V/3Ph/50Hz	345	220	310	170	390
3	PU-TS/FS-4.5		9	4.5	350x300	380V/3Ph/50Hz	345	220	400	170	480
4	PU-TS/FS-6.0		12	6.0	350x300	380V/3Ph/50Hz	345	220	490	170	570
5	PU-TS/FS-4.5	PU-0.75-350	6	4.5	450x300	380V/3Ph/50Hz	445	220	310	170	390
6	PU-TS/FS-6.75		9	6.8	450x300	380V/3Ph/50Hz	445	220	400	170	480
7	PU-TS/FS-9.0		12	9.0	450x300	380V/3Ph/50Hz	445	220	490	170	570
8	PU-TS/FS-11.25		15	11.3	450x300	380V/3Ph/50Hz	445	220	580	170	660
9	PU-TS/FS-6.0	PU-1.0-450	6	6.0	550x300	380V/3Ph/50Hz	545	220	310	170	390
10	PU-TS/FS-9.0		9	9.0	550x300	380V/3Ph/50Hz	545	220	400	170	480
11	PU-TS/FS-12.0		12	12.0	550x300	380V/3Ph/50Hz	545	220	490	170	570
12	PU-TS/FS-15.0		15	15.0	550x300	380V/3Ph/50Hz	545	220	580	170	660
DẠNG PW											
1	PW-TS/FS-3.0	PW-1.0-250	3	3.0	350x400	380V/3Ph/50Hz	345	340	220	170	300
2	PW-TS/FS-6.0		6	6.0	350x400	380V/3Ph/50Hz	345	340	310	170	390
3	PW-TS/FS-9.0		9	9.0	350x400	380V/3Ph/50Hz	345	340	400	170	480
4	PW-TS/FS-12.0		12	12.0	350x400	380V/3Ph/50Hz	345	340	490	170	570
5	PW-TS/FS-3.75	PW-1.25-300	3	3.8	400x400	380V/3Ph/50Hz	395	340	220	170	300
6	PW-TS/FS-7.5		6	7.5	400x400	380V/3Ph/50Hz	395	340	310	170	390
7	PW-TS/FS-11.25		9	11.3	400x400	380V/3Ph/50Hz	395	340	400	170	480
8	PW-TS/FS-15.0		12	15.0	400x400	380V/3Ph/50Hz	395	340	490	170	570
9	PW-TS/FS-4.5	PW-1.5-350	3	4.5	450x400	380V/3Ph/50Hz	445	340	220	170	300
10	PW-TS/FS-9.0		6	9.0	450x400	380V/3Ph/50Hz	445	340	310	170	390
11	PW-TS/FS-13.5		9	13.5	450x400	380V/3Ph/50Hz	445	340	400	170	480
12	PW-TS/FS-18.0		12	18.0	450x400	380V/3Ph/50Hz	445	340	490	170	570
13	PW-TS/FS-5.25	PW-1.75-400	3	5.3	500x400	380V/3Ph/50Hz	495	340	220	170	300
14	PW-TS/FS-10.5		6	10.5	500x400	380V/3Ph/50Hz	495	340	310	170	390
15	PW-TS/FS-15.75		9	15.8	500x400	380V/3Ph/50Hz	495	340	400	170	480
16	PW-TS/FS-21.0		12	21.0	500x400	380V/3Ph/50Hz	495	340	490	170	570

STT	Model điện trở ống gió	Model điện trở	Số lượng	Công suất (kW)	Kích thước ống (mm)	Nguồn cấp	L (mm)	H (mm)	W (mm)	A (mm)	B (mm)
DẠNG PUW											
1	PUW-TS/FS-6.0	PUW-2.0-300	3	6.0	400x500	380V/3Ph/50Hz	395	490	220	170	300
2	PUW-TS/FS-12.0		6	12.0	400x500	380V/3Ph/50Hz	395	490	310	170	390
3	PUW-TS/FS-18.0		9	18.0	400x500	380V/3Ph/50Hz	395	490	400	170	480
4	PUW-TS/FS-24.0		12	24.0	400x500	380V/3Ph/50Hz	395	490	490	170	570
5	PUW-TS/FS-7.5	PUW-2.5-350	3	7.5	450x500	380V/3Ph/50Hz	445	490	220	170	300
6	PUW-TS/FS-15.0		6	15.0	450x500	380V/3Ph/50Hz	445	490	310	170	390
7	PUW-TS/FS-22.5		9	22.5	450x500	380V/3Ph/50Hz	445	490	400	170	480
8	PUW-TS/FS-30.0		12	30.0	450x500	380V/3Ph/50Hz	445	490	490	170	570
9	PUW-TS/FS-9.0	PUW-3.0-450	3	9.0	550x500	380V/3Ph/50Hz	545	490	220	170	300
10	PUW-TS/FS-18.0		6	18.0	550x500	380V/3Ph/50Hz	545	490	310	170	390
11	PUW-TS/FS-27.0		9	27.0	550x500	380V/3Ph/50Hz	545	490	400	170	480
12	PUW-TS/FS-36.0		12	36.0	550x500	380V/3Ph/50Hz	545	490	490	170	570
13	PUW-TS/FS-10.5	PUW-3.5-500	3	10.5	600x500	380V/3Ph/50Hz	595	490	220	170	300
14	PUW-TS/FS-21.0		6	21.0	600x500	380V/3Ph/50Hz	595	490	310	170	390
15	PUW-TS/FS-31.5		9	31.5	600x500	380V/3Ph/50Hz	595	490	400	170	480
16	PUW-TS/FS-42.0		12	42.0	600x500	380V/3Ph/50Hz	595	490	490	170	570

Giải thích ký hiệu Model:
PU / PW / PUW: Hình dạng của bộ phận gia nhiệt.

TF: Điện trở ống, kiểu mặt bích.

FF: Điện trở ống có cánh, kiểu mặt bích.

TS: Điện trở ống, kiểu nhét vào.

FS: Điện trở ống có cánh, kiểu nhét vào.

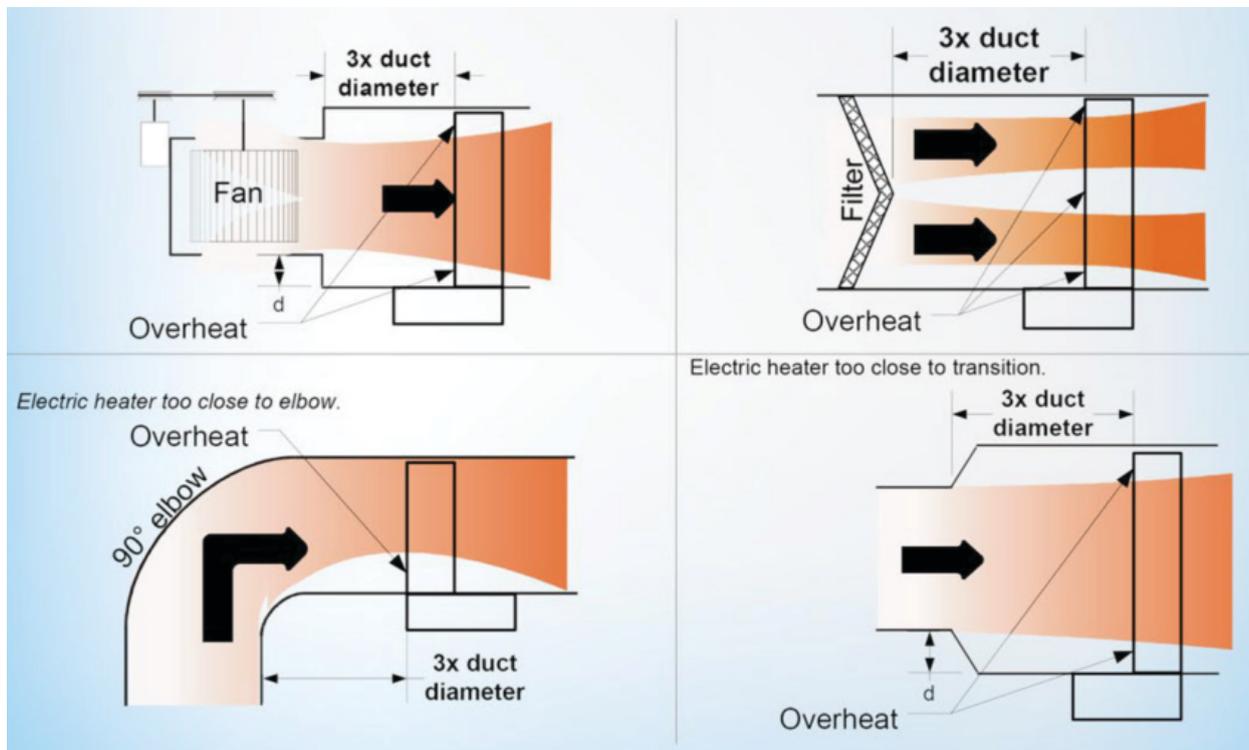
1.5: Công suất của máy gia nhiệt (kW).

STT	Model điện trở ống gió	Model điện trở	Số lượng	Công suất (kW)	Kích thước ống (mm)	Nguồn cấp	L (mm)	H (mm)	W (mm)	A (mm)	B (mm)
DẠNG PU											
1	PU-TF/FF-1.5	PU-0.5-250	3	1.5	300x300	380V/3Ph/50Hz	340	380	220	170	300
2	PU-TF/FF-3.0		6	3.0	300x300	380V/3Ph/50Hz	340	380	310	170	390
3	PU-TF/FF-4.5		9	4.5	300x300	380V/3Ph/50Hz	340	380	400	170	480
4	PU-TF/FF-6.0		12	6.0	300x300	380V/3Ph/50Hz	340	380	490	170	570
5	PU-TF/FF-4.5	PU-0.75-350	6	4.5	400x300	380V/3Ph/50Hz	440	380	310	170	390
6	PU-TF/FF-6.75		9	6.8	400x300	380V/3Ph/50Hz	440	380	400	170	480
7	PU-TF/FF-9.0		12	9.0	400x300	380V/3Ph/50Hz	440	380	490	170	570
8	PU-TF/FF-11.25		15	11.3	400x300	380V/3Ph/50Hz	440	380	580	170	660
9	PU-TF/FF-6.0	PU-1.0-450	6	6.0	500x300	380V/3Ph/50Hz	540	380	310	170	390
10	PU-TF/FF-9.0		9	9.0	500x300	380V/3Ph/50Hz	540	380	400	170	480
11	PU-TF/FF-12.0		12	12.0	500x300	380V/3Ph/50Hz	540	380	490	170	570
12	PU-TF/FF-15.0		15	15.0	500x300	380V/3Ph/50Hz	540	380	580	170	660
DẠNG PW											
1	PW-TF/FF-3.0	PW-1.0-250	3	3.0	300x400	380V/3Ph/50Hz	340	480	220	170	300
2	PW-TF/FF-6.0		6	6.0	300x400	380V/3Ph/50Hz	340	480	310	170	390
3	PW-TF/FF-9.0		9	9.0	300x400	380V/3Ph/50Hz	340	480	400	170	480
4	PW-TF/FF-12.0		12	12.0	300x400	380V/3Ph/50Hz	340	480	490	170	570
5	PW-TF/FF-3.75	PW-1.25-300	3	3.8	350x400	380V/3Ph/50Hz	395	480	220	170	300
6	PW-TF/FF-7.5		6	7.5	350x400	380V/3Ph/50Hz	395	480	310	170	390
7	PW-TF/FF-11.25		9	11.3	350x400	380V/3Ph/50Hz	395	480	400	170	480
8	PW-TF/FF-15.0		12	15.0	350x400	380V/3Ph/50Hz	395	480	490	170	570
9	PW-TF/FF-4.5	PW-1.5-350	3	4.5	400x400	380V/3Ph/50Hz	445	480	220	170	300
10	PW-TF/FF-9.0		6	9.0	400x400	380V/3Ph/50Hz	445	480	310	170	390
11	PW-TF/FF-13.5		9	13.5	400x400	380V/3Ph/50Hz	445	480	400	170	480
12	PW-TF/FF-18.0		12	18.0	400x400	380V/3Ph/50Hz	445	480	490	170	570
13	PW-TF/FF-5.25	PW-1.75-400	3	5.3	450x400	380V/3Ph/50Hz	495	480	220	170	300
14	PW-TF/FF-10.5		6	10.5	450x400	380V/3Ph/50Hz	495	480	310	170	390
15	PW-TF/FF-15.75		9	15.8	450x400	380V/3Ph/50Hz	495	480	400	170	480
16	PW-TF/FF-21.0		12	21	450x400	380V/3Ph/50Hz	495	480	490	170	570

STT	Model điện trở ống gió	Model điện trở	Số lượng	Công suất (kW)	Kích thước ống (mm)	Nguồn cấp	L (mm)	H (mm)	W (mm)	A (mm)	B (mm)
DẠNG PUW											
1	PUW-TF/FF-6.0	PUW-2.0-300	3	6.0	350x500	380V/3Ph/50Hz	390	580	220	170	300
2	PUW-TF/FF-12.0		6	12.0	350x500	380V/3Ph/50Hz	390	580	310	170	390
3	PUW-TF/FF-18.0		9	18.0	350x500	380V/3Ph/50Hz	390	580	400	170	480
4	PUW-TF/FF-24.0		12	24.0	350x500	380V/3Ph/50Hz	390	580	490	170	570
5	PUW-TF/FF-7.5	PUW-2.5-350	3	7.5	400x500	380V/3Ph/50Hz	440	580	220	170	300
6	PUW-TF/FF-15.0		6	15.0	400x500	380V/3Ph/50Hz	440	580	310	170	390
7	PUW-TF/FF-22.5		9	22.5	400x500	380V/3Ph/50Hz	440	580	400	170	480
8	PUW-TF/FF-30.0		12	30.0	400x500	380V/3Ph/50Hz	440	580	490	170	570
9	PUW-TF/FF-9.0	PUW-3.0-450	3	9.0	500x500	380V/3Ph/50Hz	540	580	220	170	300
10	PUW-TF/FF-18.0		6	18.0	500x500	380V/3Ph/50Hz	540	580	310	170	390
11	PUW-TF/FF-27.0		9	27.0	500x500	380V/3Ph/50Hz	540	580	400	170	480
12	PUW-TF/FF-36.0		12	36.0	500x500	380V/3Ph/50Hz	540	580	490	170	570
13	PUW-TF/FF-10.5	PUW-3.5-500	3	10.5	550x500	380V/3Ph/50Hz	590	580	220	170	300
14	PUW-TF/FF-21.0		6	21.0	550x500	380V/3Ph/50Hz	590	580	310	170	390
15	PUW-TF/FF-31.5		9	31.5	550x500	380V/3Ph/50Hz	590	580	400	170	480
16	PUW-TF/FF-42.0		12	42.0	550x500	380V/3Ph/50Hz	590	580	490	170	570

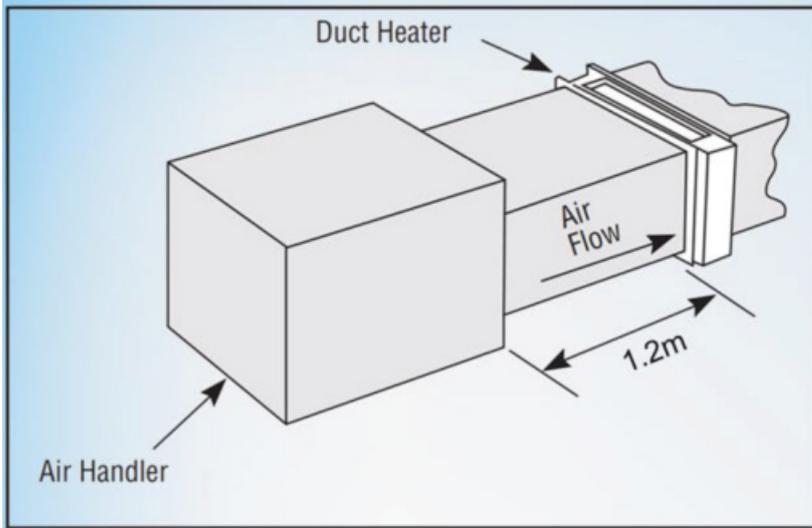
Lưu ý: Trong trường hợp không thể chọn được điện trở ống gió phù hợp có sẵn trong catalogue, vui lòng liên hệ với chúng tôi để được tư vấn thiết kế.

CÀI ĐẶT

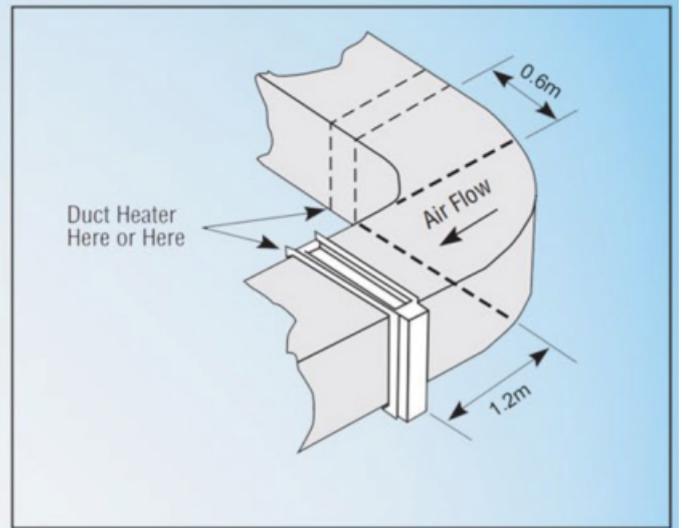


Để tránh hiện tượng quá nhiệt (Overheat), cần đảm bảo các điều kiện luồng không khí và khoảng cách lắp đặt.

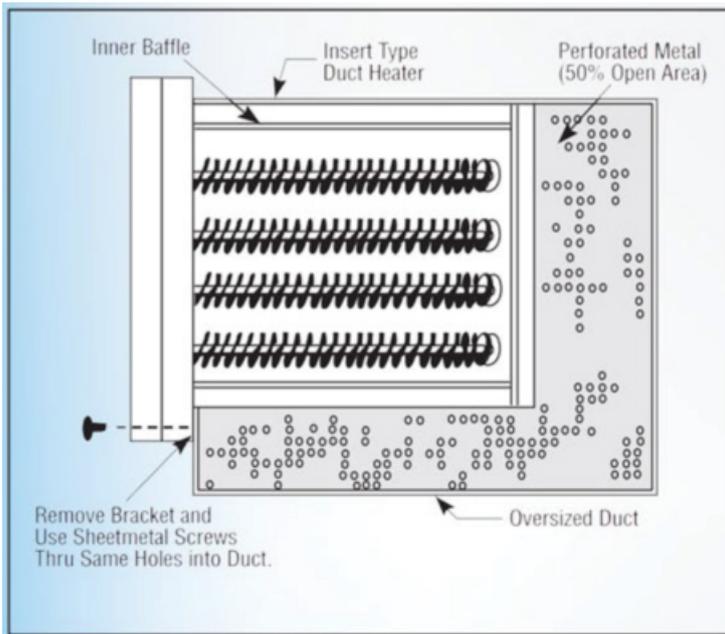
- **Lắp đặt gần các bộ phận chuyển tiếp (transition), co (elbow), hoặc bộ lọc (filter):** Cần duy trì một khoảng cách tối thiểu bằng **3 lần đường kính ống gió** để đảm bảo luồng không khí đi vào máy gia nhiệt được đồng đều.



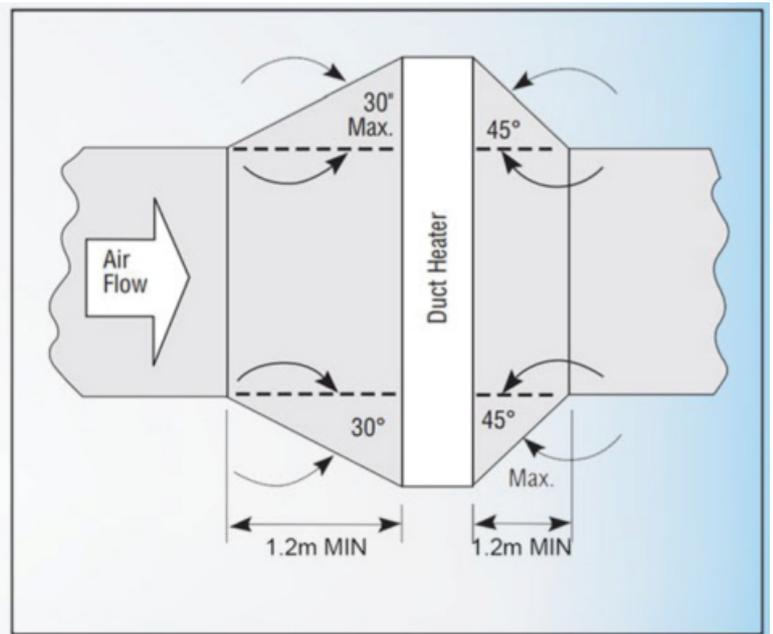
Lắp đặt gần đầu ra của bộ xử lý không khí (Air Handler):
Nên duy trì khoảng cách tối thiểu 1.2m.



Lắp đặt gần co ống (turns/elbows):
Cánh hướng dòng trong co sẽ giúp làm thẳng luồng không khí để nó đồng đều trên bề mặt của máy gia nhiệt. Cần giữ khoảng cách **1.2m trước co và 0.6m sau co.**



Lắp đặt trong ống gió lớn hơn máy gia nhiệt:
Đối với việc lắp đặt mà kích thước ống gió vượt quá kích thước của máy gia nhiệt kiểu nhét vào (insert type), khu vực ngoài kích thước máy gia nhiệt phải được lấp đầy bằng lưới thép, kim loại tấm giãn nở hoặc đột lỗ có **độ rộng 50%**. Điều này sẽ duy trì vận tốc không khí đồng đều trên mặt của ống gió.



Lắp đặt với bộ chuyển đổi ống gió (duct transitions):
Trong một số hệ thống phân phối không khí, máy gia nhiệt có thể lớn hơn đáng kể so với ống gió và diện tích ống gió phải được tăng lên bằng một bộ chuyển đổi bằng kim loại tấm. Cần đảm bảo góc mở của miệng chuyển đổi không quá **30°** và góc thoát không quá **45°**, với khoảng cách thẳng tối thiểu **1.2m** ở cả hai phía trước và sau máy gia nhiệt.