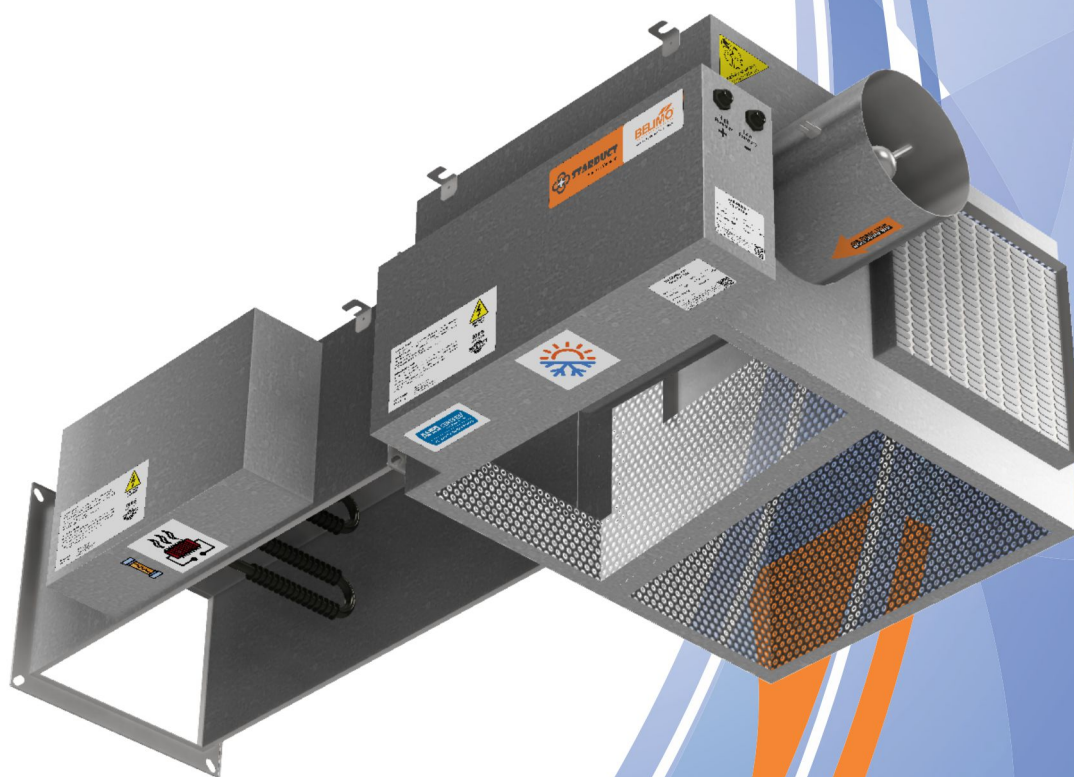




VAV BOX

Cấp nhiệt sưởi bằng điện trở và nước nóng



TBVAV

**Fan Powered VAV Box
With Water Coil and Electric Re-Heat**

Tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan

Thiết kế và vận hành VAV box fan powered cần tuân thủ nhiều tiêu chuẩn quốc tế về hiệu suất, an toàn và chất lượng không khí:

• Tiêu chuẩn ASHRAE:

- **ASHRAE 62.1 (Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality)** – Quy định lượng gió tươi tối thiểu cho mỗi khu vực. Với hệ VAV, 62.1 yêu cầu đảm bảo lưu lượng tối thiểu không thấp hơn mức cần thiết cho thông gió phòng. Ngoài ra, tiêu chuẩn này chỉnh sửa yêu cầu gió tươi khi thổi khí nóng từ trần: nếu nhiệt độ gió cấp $>15^{\circ}\text{F}$ (8°C) so với nhiệt độ phòng, phải tăng lượng ngoài trời bù vào do hiện tượng phân tầng làm giảm hiệu quả phân phối không khí.
- **ASHRAE 90.1 (Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential)** – Tiêu chuẩn năng lượng giới hạn việc sử dụng reheat không hiệu quả. Với hệ VAV có tái sưởi, 90.1 thường yêu cầu giới hạn lưu lượng VAV tối thiểu (ví dụ $\leq 30\%$ lưu lượng tối đa) khi dùng điện trở sưởi, nhằm tránh vừa làm lạnh mạnh rồi sưởi lại lãng phí. Tiêu chuẩn này cũng khuyến khích sử dụng động cơ quạt hiệu suất cao (ECM) và điều khiển thông minh. Thực tế, nhiều thiết kế tuân thủ 90.1 chọn hộp fan-powered cho vùng biên để tận dụng nhiệt dư, giảm tải nổi hơi, đồng thời yêu cầu động cơ ECM cho các hộp quạt nối tiếp chạy liên tục (nhằm giảm tiêu hao điện).
- **ASHRAE 55 (Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy)** – Liên quan đến tiện nghi nhiệt. Mặc dù không quy định trực tiếp về VAV, tiêu chuẩn này gián tiếp ảnh hưởng cách điều chỉnh nhiệt độ, tốc độ gió để đảm bảo không có gió lùa quá lạnh khi hộp VAV giảm lưu lượng, cũng như tránh thổi khí quá nóng gây mất thoải mái.

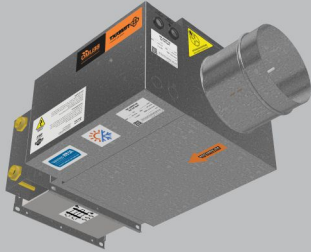
• Tiêu chuẩn AHRI/ANSI:

- **AHRI 880: Performance Rating of Air Terminals** – Tiêu chuẩn của Viện điều hòa không khí, sưởi ấm Hoa Kỳ quy định phương pháp thử và công bố hiệu suất cho hộp VAV (air terminal). AHRI 880 yêu cầu nhà sản xuất công bố các đặc tính lưu lượng-áp suất, độ ồn âm thanh của hộp VAV theo một chuẩn thống nhất. Hầu hết VAV box thương mại đều được chứng nhận AHRI 880 (thường đi kèm nhãn hiệu AHRI trên thiết bị).
- **AHRI 885: Procedure for Estimating Occupied Space Sound Levels** – Tiêu chuẩn hướng dẫn tính toán mức ồn tại không gian có người ở khi lắp hộp VAV. Kết hợp dữ liệu công suất âm từ AHRI 880 và hệ số suy giảm âm qua trần, ống gió..., AHRI 885 giúp kỹ sư dự báo NC trong phòng do VAV box gây ra. Lưu ý, đối với hộp có quạt, catalog thường cung cấp hai bộ số liệu âm thanh: có quạt chạy và quạt tắt (chỉ có tiếng ồn do dòng khí).
- **ANSI/UL 1995 / UL 60335-2-40:** Tiêu chuẩn an toàn cho thiết bị HVAC, trong đó điện trở sưởi tích hợp phải tuân thủ các yêu cầu về đấu nối điện, bảo vệ quá nhiệt, khoảng cách cách điện, vật liệu không cháy, v.v. Sản phẩm thường được phòng thử nghiệm quốc tế (ETL, UL) chứng nhận đáp ứng tiêu chuẩn này (nhãn ETL/UL trên hộp điện trở).
- **ANSI/ASHRAE 130:** Tiêu chuẩn phương pháp thử hiệu năng terminal unit (bao gồm VAV) về tổn thất áp suất, kiểm tra lưu lượng, v.v., được áp dụng trong phòng thí nghiệm để đảm bảo dữ liệu nhà sản xuất chính xác.

• Tiêu chuẩn AMCA (Air Movement and Control Association):

- **AMCA 210/ANSI 51:** Tiêu chuẩn thí nghiệm đặc tính quạt – áp dụng cho quạt ly tâm nhỏ trong hộp VAV. Đảm bảo đường đặc tính lưu lượng/áp suất, hiệu suất quạt được đo lường khách quan. Nhiều quạt trong VAV tuân theo chuẩn này để nhà sản xuất đưa ra đường cong hiệu suất chính xác.
- **AMCA 300:** Phương pháp đo âm thanh của quạt trong buồng hồi âm – áp dụng đánh giá độ ồn quạt độc lập. Kết quả này có thể được dùng kết hợp AHRI 880 khi tính tổng độ ồn hộp VAV fan-powered.
- **AMCA 208:** Tiêu chuẩn phân loại hiệu suất năng lượng quạt (FEP). Động cơ ECM trong VAV thường đạt phân loại cao (FEP A hoặc B), giúp hệ thống đạt yêu cầu mã xây dựng về hiệu suất quạt.
- **Tóm lại, thiết kế VAV fan-powered phải đồng thời đảm bảo các tiêu chí: chất lượng không khí (ASHRAE 62.1), hiệu quả năng lượng (ASHRAE 90.1, ECM motors), độ ồn cho phép (AHRI 885, ASHRAE 55), hiệu suất quạt (AMCA/ISO) và an toàn điện (UL). Kỹ sư cần tham khảo các tiêu chuẩn này khi tính toán và chọn thiết bị.**

CÁC LOẠI VAV BOX CẤP NHIỆT VÀ CẤU TẠO

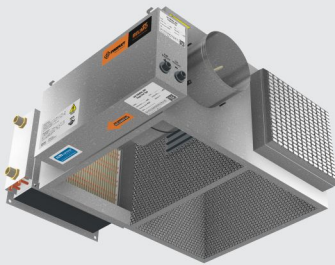


VAV KẾT HỢP COIL NƯỚC NÓNG

Model: TBVAV-S-T100

1. Loại ống đơn kết hợp trực tiếp với coil nước nóng ở đầu ra
2. Kích thước: Từ 125mm(5") đến 400mm (16")
3. Điều khiển: Belimo ZoneEasy - Thụy Sĩ
4. Vật liệu thân vỏ: Thép mạ Alu-Zinc
5. Cách âm: Bông thủy tinh + Tôn soi lỗ

Chi tiết từ trang 03 đến trang 06

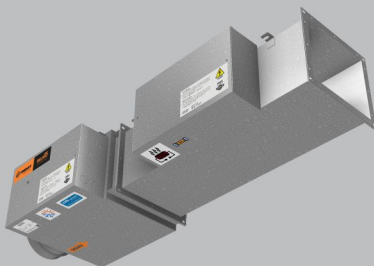


VAV QUẠT SONG SONG/ NỐI TIẾP VÀ COIL NƯỚC NÓNG

Model: TBVAV-S-FPP-T200 và TBVAV-S-FPS-T200

1. Loại quạt ECM song song (S-FPP) kết hợp với coil nước nóng ở đầu ra
2. Loại quạt ECM nối tiếp (S-FPS) kết hợp với coil nước nóng ở đầu ra
3. Kích thước: Từ 125mm(5") đến 400mm (16")
4. Điều khiển: Belimo ZoneEasy - Thụy Sĩ
5. Vật liệu thân vỏ: Thép mạ Alu-Zinc
6. Cách âm: Bông thủy tinh + Tôn soi lỗ

Chi tiết từ trang 12 đến trang 15

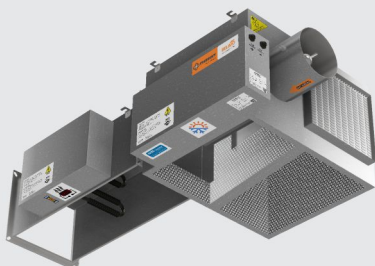


VAV KẾT HỢP ĐIỆN TRỞ SỪỞI

Model: TBVAV-E-T100

1. Loại ống đơn kết hợp trực tiếp với điện trở ở đầu ra
2. Kích thước: Từ 125mm(5") đến 400mm (16")
3. Điều khiển: Belimo ZoneEasy - Thụy Sĩ
4. Vật liệu thân vỏ: Thép mạ Alu-Zinc
5. Cách âm: Bông thủy tinh + Tôn soi lỗ

Chi tiết từ trang 07 đến trang 11



VAV QUẠT SONG SONG/ NỐI TIẾP VÀ ĐIỆN TRỞ SỪỞI

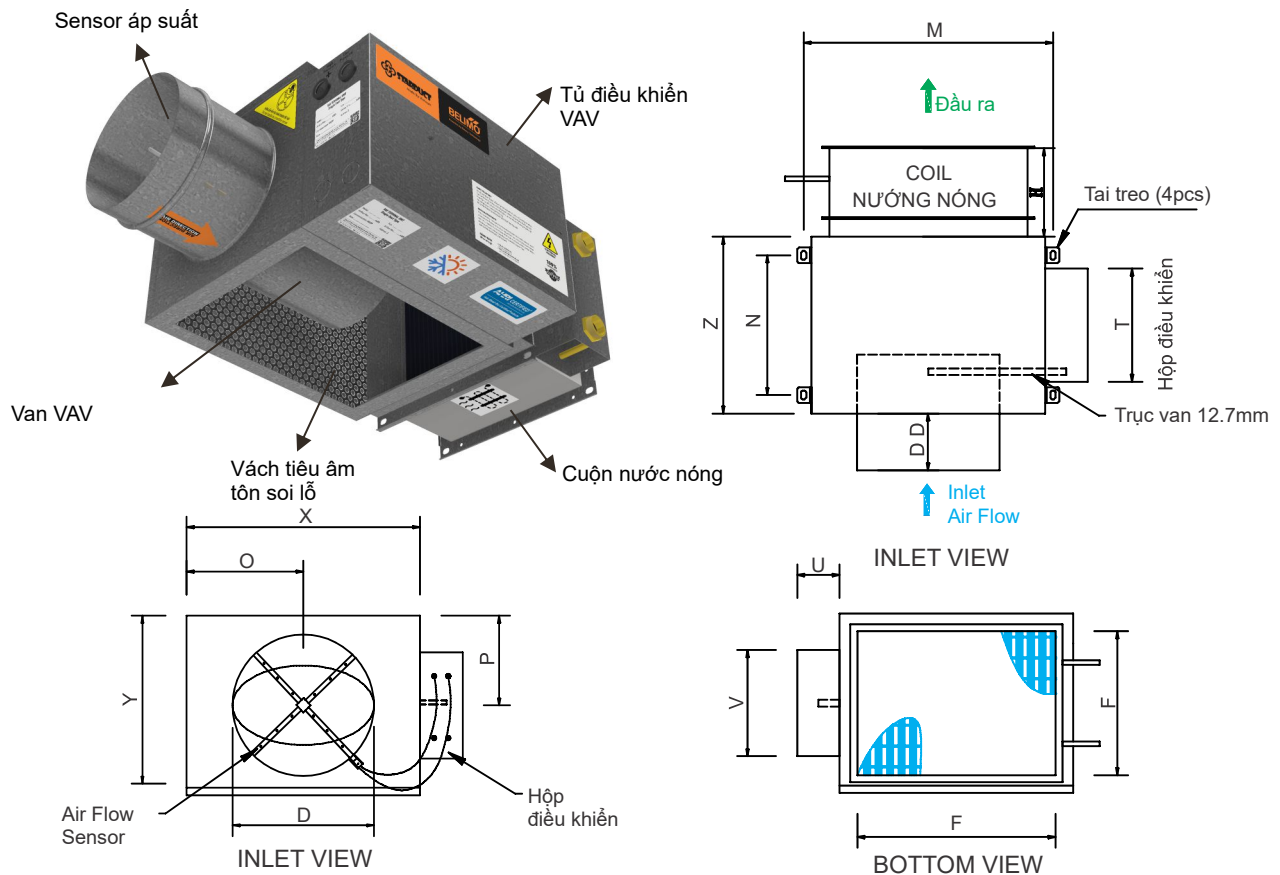
Model: TBVAV-E-FPP-T200 và TBVAV-E-FPS-T200

1. Loại quạt ECM song song (E-FPP) kết hợp với coil nước nóng ở đầu ra
2. Loại quạt ECM nối tiếp (E-FPS) kết hợp với coil nước nóng ở đầu ra
3. Kích thước: Từ 125mm(5") đến 400mm (16")
4. Điều khiển: Belimo ZoneEasy - Thụy Sĩ
5. Vật liệu thân vỏ: Thép mạ Alu-Zinc
6. Cách âm: Bông thủy tinh + Tôn soi lỗ

Chi tiết từ trang 15 đến trang 26

VAV BOX ỐNG ĐƠN – KẾT HỢP DÀN CẤP NHIỆT NƯỚC NÓNG

Model: TBVAV-S-T100



BẢNG KÍCH THƯỚC

UNIT:mm

Mã Sản Phẩm	Lưu Lượng		DD	Kích Thước Hộp			Inlet	Discharge Outlet		O	P	Lug		H	Control Enclosure		
	Min (CMH)	Max (CMH)		X	Y	Z	D	E	F			M	N		T	U	V
TBVAV-S-T100-05	102	612	160	270	280	400/910	125	220	230	135	140	310	327	45	460	120	250
TBVAV-S-T100-06	153	880	160	270	280	400/910	150	220	230	135	140	310	327	45	460	120	250
TBVAV-S-T100-07	204	1190	160	320	280	400/910	175	270	230	160	140	360	327	45	460	120	250
TBVAV-S-T100-08	272	1560	160	320	280	400/910	200	270	230	160	140	360	327	45	460	120	250
TBVAV-S-T100-09	374	1972	160	370	330	400/1200	225	320	280	185	165	410	327	45	460	120	250
TBVAV-S-T100-10	425	2430	160	370	330	400/1200	250	320	280	185	165	410	327	45	460	120	250
TBVAV-S-T100-12	612	3500	160	420	380	450/1200	300	370	330	210	190	460	377	45	460	120	250
TBVAV-S-T100-14	816	4760	160	470	430	500/1500	350	420	380	235	215	510	427	45	460	120	250
TBVAV-S-T100-16	1071	6232	160	520	480	500/1500	400	470	430	260	240	560	427	45	460	120	250

BẢNG LỰA CHỌN ĐỘ ỒN THEO NC LEVEL

Inlet Size	Air Flow		Basic Unit		With Atten		Min. Δptbase Unit		Discharge NC Assembly Δps, Across Unit			Discharge NC Assembly 914mm Δps, Across Unit			Radiated NC Basic Assembly Δps, Across Unit		
									0.5"W.G	1.5"W.G	3"W.G	0.5"W.G	1.5"W.G	3"W.G	0.5"W.G	1.5"W.G	3"W.G
in	CMH	CFM	*W.G	Pa	*W.G	Pa	*W.G	Pa	125Pa	375Pa	750Pa	125Pa	375Pa	750Pa	125Pa	375Pa	750Pa
05	102	60	0.01	2	0.01	2	0.06	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	230	140	0.01	2	0.01	2	0.14	35	-	-	-	-	-	-	-	-	21
	425	250	0.01	2	0.01	2	0.25	62	-	-	24	-	-	-	20	24	27
	612	360	0.01	2	0.01	2	0.39	97	-	22	26	-	-	22	25	28	31
06	153	90	0.02	5	0.02	5	0.05	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	381	225	0.05	11	0.05	11	0.12	30	-	-	21	-	-	-	-	-	21
	511	300	0.08	20	0.08	20	0.21	52	-	-	24	-	-	-	-	20	25
	637	375	0.13	31	0.13	31	0.33	82	-	21	27	-	-	22	-	23	27
07	880	517	0.18	45	0.18	45	0.46	114	-	24	30	-	-	25	-	25	29
	204	120	0.03	7	0.03	7	0.12	30	-	-	26	-	-	-	-	-	23
	561	330	0.05	12	0.05	12	0.20	50	-	23	29	-	-	21	-	22	26
	935	550	0.07	18	0.07	18	0.29	22	-	25	32	-	-	24	-	24	28
08	1190	700	0.10	26	0.1	26	0.41	102	-	27	34	-	22	27	22	27	29
	272	160	0.01	2	0.01	2	0.07	17	-	-	25	-	-	-	-	21	25
	849	500	0.01	2	0.01	2	0.10	25	-	20	28	-	-	-	-	23	28
	1018	600	0.01	2	0.01	2	0.15	37	-	23	30	-	-	22	-	26	30
09	1188	700	0.01	2	0.01	2	0.20	50	-	24	32	-	-	24	20	27	32
	1560	920	0.01	2	0.01	2	0.25	62	-	25	32	-	-	24	22	29	33
	374	220	0.01	2	0.01	2	0.06	15	-	22	31	-	-	22	-	-	25
	935	550	0.01	2	0.01	2	0.12	30	-	25	34	-	-	25	-	-	28
10	1530	900	0.01	2	0.01	2	0.2	50	-	25	35	-	-	26	-	22	31
	1972	16	0.01	2	0.01	2	0.3	75	-	27	36	-	21	27	-	24	37
	425	250	0.01	2	0.01	2	0.06	15	-	-	27	-	-	21	-	-	25
	1274	750	0.01	2	0.01	2	0.10	25	-	20	28/	-	-	22	-	-	27
12	1612	950	0.01	2	0.01	2	0.15	37	-	22	30	-	-	24	-	22	29
	2430	1429	0.01	2	0.01	2	0.29	72	-	25	33	-	20	27	-	25	32
	612	360	0.01	2	0.01	2	0.07	17	-	23	31	-	-	23	-	21	28
	2037	1200	0.01	2	0.01	2	0.11	27	-	25	32	-	-	26	-	23	30
14	2548	1500	0.01	2	0.01	2	0.17	42	-	26	37	-	21	28	-	25	31
	3060	1800	0.01	2	0.01	2	0.24	60	-	27	35	-	23	30	-	26	363
	3500	2060	0.01	2	0.01	2	0.33	82	-	28	35	-	25	31	-	28	34
	816	480	0.01	2	0.01	2	0.05	12	-	22	31	-	21	29	-	21	28
16	2548	1500	0.01	2	0.01	2	0.10	25	-	25	34	-	23	31	-	26	32
	3398	2000	0.01	2	0.01	2	0.18	45	-	27	36	-	24	32	21	29	35
	4248	2500	0.01	2	0.01	2	0.27	67	-	29	38	-	25	34	24	32	37
	4760	2800	0.01	2	0.01	2	0.38	95	-	30	39	-	26	35	27	35	40
16	1071	630	0.01	2	0.01	2	0.06	15	-	22	30	-	20	28	-	23	30
	3398	2000	0.01	2	0.01	2	0.10	25	-	25	33	-	22	30	-	26	33
	4248	2500	0.01	2	0.01	2	0.16	40	-	27	35	-	24	32	22	30	35
	5097	3000	0.01	2	0.01	2	0.22	55	-	29	37	-	26	34	25	33	38
16	5947	3500	0.01	2	0.01	2	0.30	75	-	31	40	-	27	35	28	36	41
	6232	3660	0.01	2	0.01	2	0.39	97	20	33	41	20	28	36	31	39	44

Radiated sound is based on a 16mm mineral fiber tile ceiling per ARI 855-998 typical cottenuation values. Discharged sound is based on enviornmental effect, end reflection, flex duct effect, space effect, sound Power, division and lined duct effect.

Âm thanh phát xạ dựa trên trần bằng tấm sợi khoáng 16mm theo các giá trị giảm âm điển hình của ARI 855-998. Âm thanh phát ra phụ thuộc vào ảnh hưởng môi trường, phản xạ cuối, hiệu ứng ống dẫn mềm, ảnh hưởng không gian, công suất âm thanh, sự phân chia và hiệu ứng ống dẫn có tiêu âm.

Total Deduction	Octave Band mid Frequency, Hz					
	125	250	500	1000	2000	4000
All size	18	19	20	26	31	36

Total Deduction	Octave Band mid Frequency, Hz					
	125	250	500	1000	2000	4000
<300CFM	24	28	39	53	59	40
300CFM-700CFM	27	29	40	51	53	39
>700CFM	29	30	41	51	52	39

1. Sound Power levels Lw dB re 10⁻¹² watts
2. NC-Based on ARI 855-98
3. Dashes (-) indicate NC's less than 20
4. CFM-Cubic feet / minute
5. CMH-Cubic meter / hour
6. pa-Pressnre given in Pascals
7. "W.G.-inches of Water Gauge

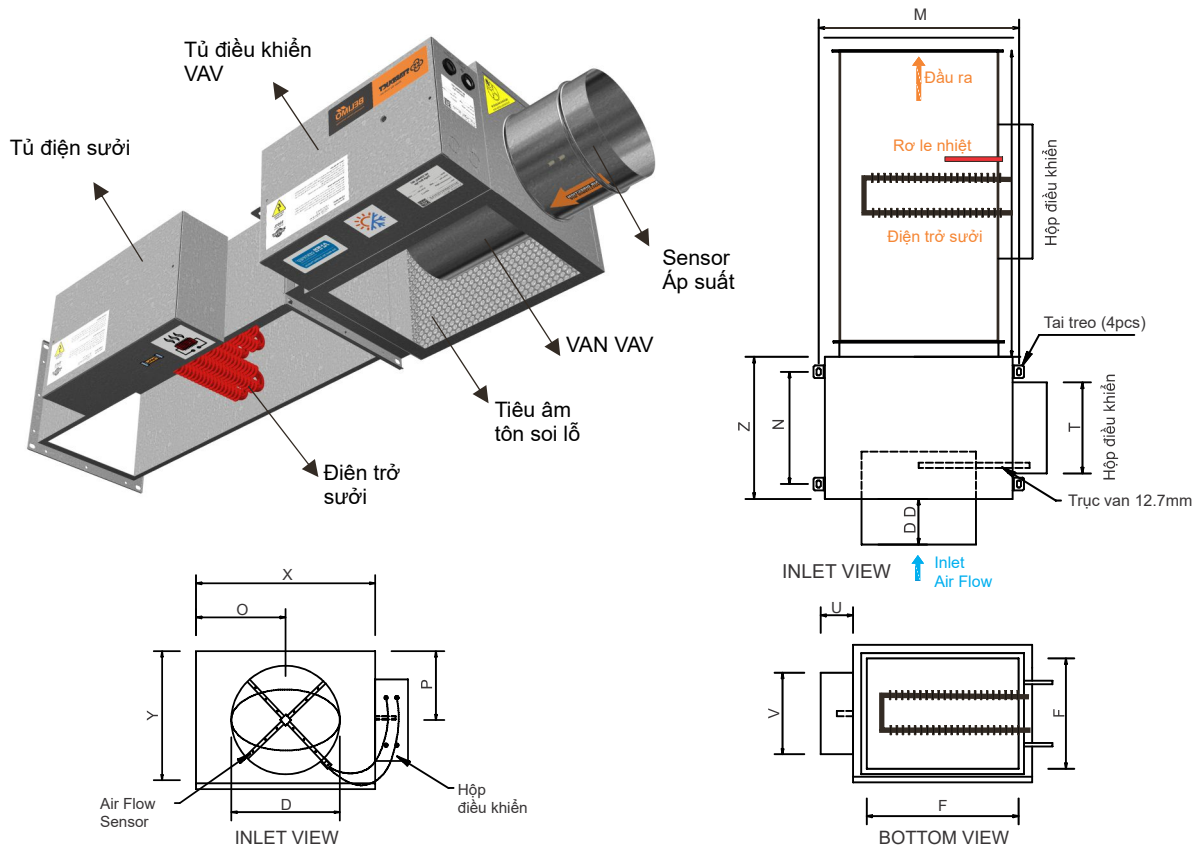
BẢNG LỰA CHỌN CÔNG SUẤT COIL NƯỚC NÓNG (Kw)

Type	Rows	Coil	HD Loss	Airflow(CMH)					
		L/s	KPa	212	299	338	425	594	680
TBVAV-S-T100-05 TBVAV-S-T100-06	1	0.03	0.39	1.64	1.90	1.99	2.17	2.43	2.52
		0.06	1.46	1.82	2.17	2.29	2.52	2.90	3.05
		0.13	5.56	1.96	2.34	2.49	2.78	3.22	3.40
		0.19	12.22	1.99	2.40	2.58	2.87	3.34	3.55
		Through the Coil, Δ ps		4.98	7.47	9.95	12.44	24.88	29.86
	2	0.06	0.36	2.72	3.28	3.52	3.93	4.54	4.78
		0.13	1.40	2.99	3.66	3.99	4.48	5.33	5.69
		0.25	5.35	3.14	3.93	4.25	4.86	5.86	6.30
		0.38	11.72	3.19	4.02	4.37	5.01	6.10	6.54
		Through the Coil, Δ ps		9.95	17.42	19.91	29.86	52.26	64.70
Type	Rows	Coil	HD Loss	Airflow(CMH)					
		L/s	KPa	338	511	680	1019	1188	1361
TBVAV-S-T100-07 TBVAV-S-T100-08	1	0.03	0.51	2.29	2.67	2.93	3.28	3.43	3.55
		0.06	1.97	2.61	3.14	3.55	4.10	4.31	4.48
		0.13	7.47	2.84	3.46	3.96	4.69	4.95	5.22
		0.19	16.38	2.93	3.60	4.13	4.92	5.25	5.51
		Through the Coil, Δ ps		4.98	9.95	17.42	37.33	47.28	59.72
	2	0.06	0.51	3.93	4.78	5.42	6.30	6.62	0.92
		0.13	1.91	4.40	5.54	6.42	7.74	8.62	8.70
		0.25	7.26	4.69	6.04	7.12	8.76	9.44	10.02
		0.38	15.90	4.81	6.21	7.39	9.17	9.94	10.58
		Through the Coil, Δ ps		12.44	24.88	39.81	79.63	102.02	126.91
Type	Rows	Coil	HD Loss	Airflow(CMH)					
		L/s	KPa	511	850	1188	1530	1699	1868
TBVAV-S-T100-09 TBVAV-S-T100-10	1	0.06	0.33	3.49	4.28	4.78	5.16	5.30	5.45
		0.13	1.26	3.96	4.98	5.71	6.24	6.48	6.68
		0.25	4.81	4.25	5.45	6.33	7.03	7.33	7.59
		0.38	10.52	4.37	5.66	6.59	7.36	7.68	7.97
		Through the Coil, Δ ps		4.98	14.93	24.88	37.33	47.28	54.74
	2	0.06	0.69	5.48	6.89	7.80	8.44	8.70	8.94
		0.13	2.63	6.33	8.32	9.73	10.81	11.25	11.66
		0.25	9.98	6.86	9.29	11.14	12.57	13.19	13.77
		0.38	21.82	7.06	9.70	1.89	13.31	14.01	14.65
		Through the Coil, Δ ps		12.44	29.96	54.74	82.12	97.05	114.47
Type	Rows	Coil	HD Loss	Airflow(CMH)					
		L/s	KPa	680	1018	1300	2037	2379	2718
TBVAV-S-T100-12	1	0.06	0.45	4.57	5.33	5.86	6.59	6.86	7.09
		0.13	1.67	5.25	6.30	7.06	8.18	8.62	9.00
		0.25	6.34	5.89	6.95	7.91	8.35	9.94	10.43
		0.38	13.84	5.86	7.21	8.24	9.85	10.46	11.02
		Through the Coil, Δ ps		4.98	9.95	17.43	37.33	47.28	59.72
	2	0.06	0.93	6.95	8.26	9.14	10.32	10.73	11.08
		0.13	3.47	8.24	10.20	11.66	13.75	14.54	15.21
		0.25	13.06	9.06	11.55	13.48	16.44	17.58	18.58
		0.38	28.48	9.48	12.07	14.24	17.55	18.90	20.08
		Through the Coil, Δ ps		12.44	24.88	39.81	79.63	102.02	126.91

BẢNG LỰA CHỌN CÔNG SUẤT COIL NƯỚC NÓNG (Kw)

Type	Rows	Coil	HD Loss	Airflow(CMH)					
		L/s	KPa	1018	1090	2379	3080	3398	3736
TBVAV-S-T100-14	1	0.06	0.60	6.30	7.47	8.24	8.76	8.97	9.14
		0.13	2.27	7.47	9.26	10.46	11.37	11.72	12.07
		0.25	8.58	8.24	10.46	12.10	13.36	13.89	14.36
		0.38	18.71	8.56	11.02	12.78	14.18	14.80	15.36
		Through the Coil, Δ ps		4.98	14.93	24.88	37.33	47.28	54.74
	2	0.09	0.99	10.35	12.78	14.27	15.33	15.74	16.12
		0.19	3.80	12.25	15.94	18.49	20.40	21.19	21.89
		0.38	14.50	13.48	18.17	21.63	24.35	25.53	26.58
		0.57	31.83	13.95	19.08	22.95	26.02	27.37	28.60
		Through the Coil, Δ ps		12.44	29.86	54.74	82.12	97.05	114.47
Type	Rows	Coil	HD Loss	Airflow(CMH)					
		L/s	KPa	1360	2037	2718	3398	4078	4755
TBVAV-S-T100-16	1	0.06	0.69	7.50	8.53	9.20	9.70	10.11	10.40
		0.13	2.57	9.17	10.79	11.93	12.84	13.54	14.16
		0.25	9.71	10.29	12.40	13.98	15.27	16.29	17.20
		0.38	21.16	10.73	13.07	14.86	16.29	17.50	18.52
		Through the Coil, Δ ps		7.47	14.93	22.40	34.84	47.28	58.72
	2	0.09	1.11	12.40	14.45	15.80	16.76	17.53	18.08
		0.19	4.18	15.15	18.49	20.93	22.77	24.27	25.50
		0.38	15.99	17.00	21.42	24.79	27.56	29.81	31.74
		0.57	35.12	17.73	22.60	26.44	29.57	32.24	34.55
		Through the Coil, Δ ps		14.93	29.86	49.77	72.16	97.05	126.91
Correction Factors – Hot Water Coils									
		Entering water temperature, °C							
		49	54	60	66	71	77	82	88
Entering Air Temp°C	10	0.54	0.62	0.71	0.79	0.87	0.96	1.04	1.12
	13	0.50	0.58	0.67	0.75	0.83	0.92	1.00	1.08
	16	0.47	0.55	0.63	0.71	0.79	0.88	0.96	1.04
	18	0.43	0.51	0.59	0.67	0.75	0.84	0.92	1.00

VAV BOX ỨNG DỤNG - KẾT HỢP DÀN CẤP NHIỆT ĐIỆN TRỞ Model: TBVAV-E-T100


BẢNG KÍCH THƯỚC
UNIT:mm

MÃ SẢN PHẨM	LƯU LƯỢNG		DD	KÍCH THƯỚC HỘP			Inlet	Discharge Outlet		O	P	Lug		H	Control Enclosure		
	Min (CMH)	Max (CMH)		X	Y	Z	D	E	F			M	N		T	U	V
TBVAV-E-T100-05	102	612	160	270	280	400/910	125	220	230	135	140	310	327	800	460	120	250
TBVAV-E-T100-06	153	880	160	270	280	400/910	150	220	230	135	140	310	327	800	460	120	250
TBVAV-E-T100-07	204	1190	160	320	280	400/910	175	270	230	160	140	360	327	800	460	120	250
TBVAV-E-T100-08	272	1560	160	320	280	400/910	200	270	230	160	140	360	327	800	460	120	250
TBVAV-E-T100-09	374	1972	160	370	330	400/1200	225	320	280	185	165	410	327	800	460	120	250
TBVAV-E-T100-10	425	2430	160	370	330	400/1200	250	320	280	185	165	410	327	800	460	120	250
TBVAV-E-T100-12	612	3500	160	420	380	450/1200	300	370	330	210	190	460	377	800	460	120	250
TBVAV-E-T100-14	816	4760	160	470	430	500/1500	350	420	380	235	215	510	427	800	460	120	250
TBVAV-E-T100-16	1071	6232	160	520	480	500/1500	400	470	430	260	240	560	427	800	460	120	250

BẢNG LỰA CHỌN ĐỘ ỒN THEO NC LEVEL

Inlet Size	Air Flow		Basic Unit		With Atten		Min. Δptbase Unit		Discharge NC Assembly Δps, Across Unit			Discharge NC Assembly 914mm Δps, Across Unit			Radiated NC Basic Assembly Δps, Across Unit		
									0.5"W.G	1.5"W.G	3"W.G	0.5"W.G	1.5"W.G	3"W.G	0.5"W.G	1.5"W.G	3"W.G
in	CMH	CFM	*W.G	Pa	*W.G	Pa	*W.G	Pa	125Pa	375Pa	750Pa	125Pa	375Pa	750Pa	125Pa	375Pa	750Pa
05	102	60	0.01	2	0.01	2	0.06	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	230	140	0.01	2	0.01	2	0.14	35	-	-	-	-	-	-	-	-	21
	425	250	0.01	2	0.01	2	0.25	62	-	-	24	-	-	-	20	24	27
	612	360	0.01	2	0.01	2	0.39	97	-	22	26	-	-	22	25	28	31
06	153	90	0.02	5	0.02	5	0.05	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	381	225	0.05	11	0.05	11	0.12	30	-	-	21	-	-	-	-	-	21
	511	300	0.08	20	0.08	20	0.21	52	-	-	24	-	-	-	-	20	25
	637	375	0.13	31	0.13	31	0.33	82	-	21	27	-	-	22	-	23	27
07	880	517	0.18	45	0.18	45	0.46	114	-	24	30	-	-	25	-	25	29
	204	120	0.03	7	0.03	7	0.12	30	-	-	26	-	-	-	-	-	23
	561	330	0.05	12	0.05	12	0.20	50	-	23	29	-	-	21	-	22	26
	935	550	0.07	18	0.07	18	0.29	22	-	25	32	-	-	24	-	24	28
08	1190	700	0.10	26	0.1	26	0.41	102	-	27	34	-	22	27	22	27	29
	272	160	0.01	2	0.01	2	0.07	17	-	-	25	-	-	-	-	21	25
	849	500	0.01	2	0.01	2	0.10	25	-	20	28	-	-	-	-	23	28
	1018	600	0.01	2	0.01	2	0.15	37	-	23	30	-	-	22	-	26	30
09	1188	700	0.01	2	0.01	2	0.20	50	-	24	32	-	-	24	20	27	32
	1560	920	0.01	2	0.01	2	0.25	62	-	25	32	-	-	24	22	29	33
	374	220	0.01	2	0.01	2	0.06	15	-	22	31	-	-	22	-	-	25
	935	550	0.01	2	0.01	2	0.12	30	-	25	34	-	-	25	-	-	28
10	1530	900	0.01	2	0.01	2	0.2	50	-	25	35	-	-	26	-	22	31
	1972	16	0.01	2	0.01	2	0.3	75	-	27	36	-	21	27	-	24	37
	425	250	0.01	2	0.01	2	0.06	15	-	-	27	-	-	21	-	-	25
	1274	750	0.01	2	0.01	2	0.10	25	-	20	28/	-	-	22	-	-	27
12	1612	950	0.01	2	0.01	2	0.15	37	-	22	30	-	-	24	-	22	29
	2430	1429	0.01	2	0.01	2	0.29	72	-	25	33	-	20	27	-	25	32
	612	360	0.01	2	0.01	2	0.07	17	-	23	31	-	-	23	-	21	28
	2037	1200	0.01	2	0.01	2	0.11	27	-	25	32	-	-	26	-	23	30
14	2548	1500	0.01	2	0.01	2	0.17	42	-	26	37	-	21	28	-	25	31
	3060	1800	0.01	2	0.01	2	0.24	60	-	27	35	-	23	30	-	26	363
	3500	2060	0.01	2	0.01	2	0.33	82	-	28	35	-	25	31	-	28	34
	816	480	0.01	2	0.01	2	0.05	12	-	22	31	-	21	29	-	21	28
16	2548	1500	0.01	2	0.01	2	0.10	25	-	25	34	-	23	31	-	26	32
	3398	2000	0.01	2	0.01	2	0.18	45	-	27	36	-	24	32	21	29	35
	4248	2500	0.01	2	0.01	2	0.27	67	-	29	38	-	25	34	24	32	37
	4760	2800	0.01	2	0.01	2	0.38	95	-	30	39	-	26	35	27	35	40
16	1071	630	0.01	2	0.01	2	0.06	15	-	22	30	-	20	28	-	23	30
	3398	2000	0.01	2	0.01	2	0.10	25	-	25	33	-	22	30	-	26	33
	4248	2500	0.01	2	0.01	2	0.16	40	-	27	35	-	24	32	22	30	35
	5097	3000	0.01	2	0.01	2	0.22	55	-	29	37	-	26	34	25	33	38
16	5947	3500	0.01	2	0.01	2	0.30	75	-	31	40	-	27	35	28	36	41
	6232	3660	0.01	2	0.01	2	0.39	97	20	33	41	20	28	36	31	39	44

Radiated sound is based on a 16mm mineral fiber tile ceiling per ARI 855-998 typical cottenuation values. Discharged sound is based on enviornmental effect, end reflection, flex duct effect, space effect, sound Power, division and lined duct effect.

Âm thanh phát xạ dựa trên trần bằng tấm sợi khoáng 16mm theo các giá trị giảm âm điển hình của ARI 855-998. Âm thanh phát ra phụ thuộc vào ảnh hưởng môi trường, phản xạ cuối, hiệu ứng ống dẫn mềm, ảnh hưởng không gian, công suất âm thanh, sự phân chia và hiệu ứng ống dẫn có tiêu âm.

Total Deduction	Octave Band mid Frequency, Hz					
	125	250	500	1000	2000	4000
All size	18	19	20	26	31	36

Total Deduction	Octave Band mid Frequency, Hz					
	125	250	500	1000	2000	4000
<300CFM	24	28	39	53	59	40
300CFM-700CFM	27	29	40	51	53	39
>700CFM	29	30	41	51	52	39

1. Sound Power levels Lw dB re 10⁻¹² watts
2. NC-Based on ARI 855-98
3. Dashes (-) indicate NC's less than 20
4. CFM-Cubic feet / minute
5. CMH-Cubic meter / hour
6. pa-Pressnre given in Pascals
7. "W.G.-inches of Water Gauge

BẢNG LỰA CHỌN CÔNG SUẤT ĐIỆN TRỞ Sưởi (Kw)

Nguyên tắc tính toán lựa chọn công suất điện trở sưởi:

- Đối với các VAV box loại ống đơn (Single duct) khi kết hợp trực tiếp với điện trở sưởi để thực hiện việc sưởi ấm cần xác định mức V_{min} ở chế độ sưởi và V_{max} ở chế độ sưởi khác với chế độ làm mát, nhằm đảm bảo tải hoàn toàn nhiệt sưởi do điện trở sinh ra ra ngoài. Tránh lãng phí năng lượng và hiện tượng quá nhiệt, dẫn đến nguy cơ hỏa hoạn.
- Xác định lưu lượng tối thiểu Q sưởi min: Với Q sưởi min = 50% Qmax danh định của VAV chọn.
- Xác định lưu lượng tối đa Q sưởi max: Với Q sưởi max chỉ nên = 80% Qmax danh định của VAV chọn.
- Tính công suất điện trở sưởi:

Sử dụng công thức:

$$P(kW) = \frac{1.206 \times V(cmh) \times \Delta T (^{\circ}C)}{3600}$$

Trong đó:

- P = Công suất điện trở sưởi (kW)
- V = Lưu lượng không khí (CMH)
- ΔT = Giả sử nhiệt độ sưởi yêu cầu là $32^{\circ}C$ - Chênh lệch nhiệt độ ($32^{\circ}C - 13^{\circ}C = 19^{\circ}C$)

Mã sản phẩm	Lưu lượng làm mát		Lưu lượng sưởi		CS Điện trở Max (kW)
	Qmin (CMH)	Qmax (CMH)	Q sưởi min (CMH)	Q sưởi max (CMH)	
TBVAV-E-T100-05	102	612	306	490	2
TBVAV-E-T100-06	153	880	440	704	3
TBVAV-E-T100-07	204	1,190	595	952	4
TBVAV-E-T100-08	272	1,560	780	1,248	5
TBVAV-E-T100-09	374	1,972	986	1,578	6
TBVAV-E-T100-10	425	2,430	1,215	1,944	8
TBVAV-E-T100-12	612	3,500	1,750	2,800	11
TBVAV-E-T100-14	816	4,760	2,380	3,808	15
TBVAV-E-T100-16	1,071	6,232	3,116	4,986	20

Điều khiển và an toàn cho VAV ống đơn có sưởi

Điều khiển nhiệt độ: Sequence điều khiển cơ bản kiểu “shut-off with reheat” như sau:

- Khi phòng cần làm mát: van VAV mở từ V_{min} lên đến V_{max} theo nhu cầu (thường PID theo độ lệch nhiệt). Coil sưởi tắt.
- Khi phòng trong khoảng chấp nhận (deadband): van VAV giữ V_{min} . Coil sưởi tắt.
- Khi phòng cần sưởi: van VAV giữ ở V_{min} (hoặc một giá trị heating max cố định, thường bằng V_{min} nếu tuân thủ shut-off). Coil sưởi bật (nếu điện trở thì có thể modul bằng SSR hoặc on/off bậc, nếu nước nóng thì mở van). Coil điều chỉnh để nâng nhiệt độ phòng đến setpoint.

Một số hệ DDC áp dụng “dynamic minimum”: cho phép van VAV tăng một chút trên V_{min} khi coil đạt 100% nhưng phòng vẫn chưa đủ nhiệt sau một khoảng thời gian, nhằm bổ sung thêm gió ấm (từ AHU nếu có sưởi trung tâm hoặc ít nhất cung cấp thêm nhiệt lượng dư lạnh hơn). Song song đó, tuân theo ASHRAE 62.1, nếu nhiệt độ gió ra $>32^{\circ}C$ ($90^{\circ}F$) thì logic buộc phải tăng lưu lượng để tránh động tăng HTS.COM. Việc này phức tạp, nên nhiều thiết kế đơn giản bỏ qua (giới hạn coil để không vượt $32^{\circ}C$ ngay từ đầu).

Điều khiển điện trở nhiều bậc: Với điện trở, cách phổ biến là bật/tắt theo bậc. Ví dụ điện trở 6 kW chia 2 bậc:

- Khi nhiệt độ phòng dưới setpoint $1^{\circ}C$: bật 1 bậc (~3 kW).
- Dưới setpoint $2^{\circ}C$: bật 2 bậc (6 kW). Khi nhiệt độ tăng gần đạt, lần lượt tắt bớt bậc. Cách này đơn giản nhưng nhiệt độ có thể dao động. Tinh vi hơn là SSR điều khiển theo %: khi sai lệch nhỏ, cấp 30% công suất (bằng cách đóng ngắt nhanh), duy trì ổn định hơn.

An toàn: Vì toàn bộ gió qua coil phụ thuộc van VAV, cần chắc chắn van VAV không đóng kín khi coil đang mở. Nhiều bộ điều khiển sẽ đặt mức đóng thấp nhất ~5–10% ngay cả khi yêu cầu 0, để phòng ngừa. Mạch điện trở có cảm biến dòng khí tại cổ ống, nếu phát hiện $<0.05" H_2O$ (quá ít gió) sẽ ngắt điện trở HTS.COM. Thermostat quá nhiệt gắn trên thành ống sau điện trở sẽ ngắt nếu nhiệt độ vượt ngưỡng ($\sim 60^{\circ}C$). Với coil nước nóng, thường không có sensor dòng khí, nhưng van 3 ngã trộn hoặc van modulating cũng sẽ “đóng” khi không có yêu cầu nhiệt.

Tích hợp BMS: Các hộp VAV reheat thường nối mạng với hệ BMS, nên giám sát được lưu lượng hiện tại, trạng thái van, trạng thái sưởi. Qua đó, BMS có thể thực hiện các tối ưu như: reset nhiệt độ gió cấp AHU, giám sát các zone cùng sưởi để tránh xung đột vùng, v.v.

Bảo trì: Loại hộp này đơn giản nhất – không quạt, ít hỏng hóc. Điện trở cần làm sạch định kỳ (bụi bám có thể cháy mùi khi nóng). Coil nước cần xả gió và tránh đóng cặn.

CHẾ ĐỘ HOẠT ĐỘNG

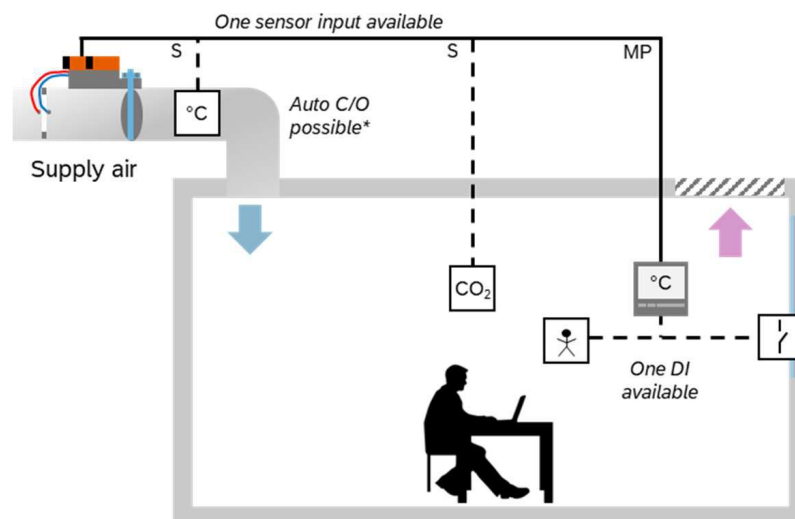
Mô tả ứng dụng

- Làm mát hoặc sưởi ấm bằng không khí cấp vào bằng cách điều chỉnh van gió (dựa trên điểm cài đặt nhiệt độ).
- AHU (Bộ xử lý không khí trung tâm) hoặc RTU (Đơn vị xử lý mái) phải cung cấp không khí lạnh hoặc ấm.
- Chuyển đổi giữa chế độ làm lạnh và sưởi ấm bằng tín hiệu từ BMS (Hệ thống quản lý tòa nhà).

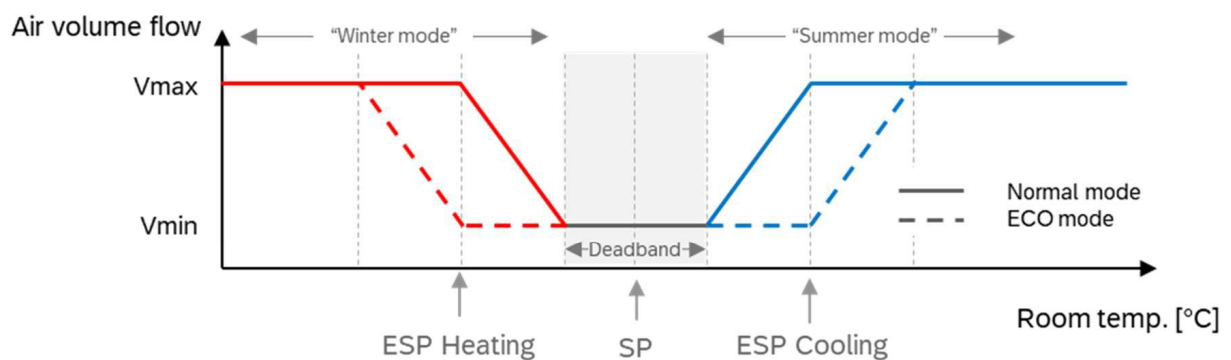
Tùy chọn:

- Tự động chuyển đổi giữa làm lạnh và sưởi ấm nếu sử dụng cảm biến nhiệt độ ống gió 22DT-12L (*).
- Cảm biến CO₂ để giám sát chất lượng không khí.
- Công tắc cửa sổ hoặc cảm biến hiện diện (loại trừ lẫn nhau) thông qua bộ điều khiển phòng MP-Bus.
- Điều khiển bypass (điều khiển vị trí) mà không cần tái sưởi nếu cảm biến D3 bị vô hiệu hóa.

Sơ đồ ứng dụng



Trình tự vận hành Sequence diagram



SP: Setpoint, normal mode
ESP: Setpoint, ECO mode

THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN

Loại sản phẩm Belimo	Chức năng	Ghi chú
Bộ điều khiển / Bộ truyền động Controllers / Actuators		
LMV-BAC-002	Bộ điều khiển vùng VAV, tích hợp bộ truyền động van gió 5 Nm, 3 đầu ra kỹ thuật số	Tùy chọn
NMV-BAC-002	Bộ điều khiển vùng VAV, tích hợp bộ truyền động van gió 10 Nm, 3 đầu ra kỹ thuật số	Tùy chọn
Thiết bị phòng / Cảm biến phòng		
22RT-A001	Thiết bị phòng có màn hình, vỏ trắng, MP-Bus, NFC, một đầu vào số	Tùy chọn
22RT-A0011	Thiết bị phòng có màn hình, vỏ đen, MP-Bus, NFC, một đầu vào số	Tùy chọn
22RT-A002	Cảm biến phòng, không có màn hình, vỏ trắng, MP-Bus, NFC	Tùy chọn
22RT-A003	Cảm biến phòng, không có màn hình, vỏ trắng, MP-Bus, NFC, một đầu vào số	Tùy chọn
Cảm biến ống gió Duct sensors		
22DT-12L	Cảm biến nhiệt độ ống gió, 0...5 V / 0...10 V, -50...160°C	Tùy chọn
22DC-11	Cảm biến CO ₂ ống gió, 0...5 V / 0...10 V, 0...2000 ppm	Tùy chọn

Cổng kết nối với động cơ điều khiển

Terminal assignment

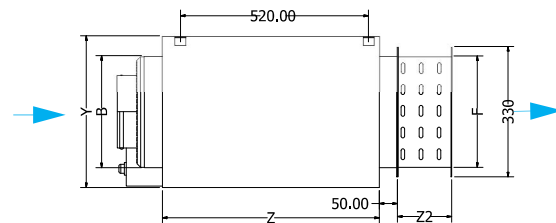
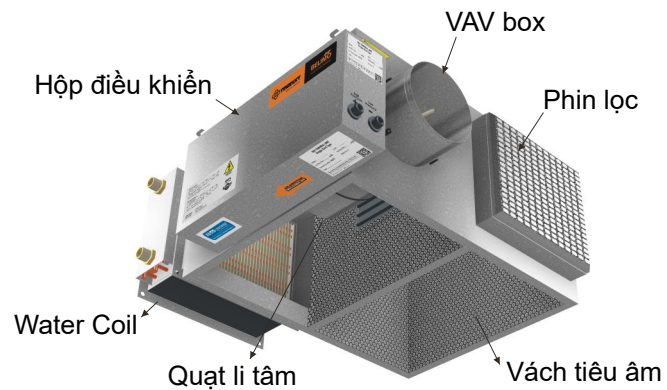
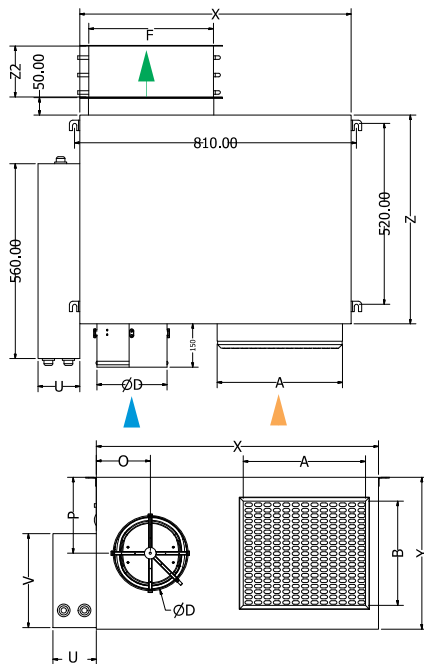
LMV-BAC-001 / NMV-BAC-001

BACnet		AC 24 V		AI	MP
D+	D-	L	N	S	MP
BMS		ZoneEase actuator / sensor / room unit power supply		Room CO ₂ sensor or duct temp. sensor	Room unit 22RT-A001(1) / -A002 / -A003

Good to know

- In bypass control, setpoint and actual values are effective as damper position setpoint / actual value.
- The room sensor 22RT-A002 doesn't support the connection of a window switch / occupancy detector.

VAV BOX Sưởi nước nóng với quạt kiểu song song



CẤU TẠO: Model: TBVAV-FPP-S

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1 Sensor áp suất | 8 Cánh van Thép mạ Zin-Alu |
| 2 Thân van, Thép mạ Zin-Alu | 9 Quạt li tâm, lắp song song |
| 3 Vỏ bằng thép mạ Zin-Alu | 10 Coil sưởi nước nóng |
| 4 Bic nối đầu ra TDF | 11 Trục cánh, thép Ct45, D12 |
| 5 Công tắc nguồn cấp | 12 Chân nối tín hiệu P _t /P _s |
| 6 Bộ điều khiển Belimo | 13 Bộ đổi nguồn ra 24V DC |
| 7 Hộp điều khiển, thép mạ Zin-Alu | 14 Cầu đấu điện, cầu chì 2A |

BẢNG KÍCH THƯỚC VÀ LƯU LƯỢNG

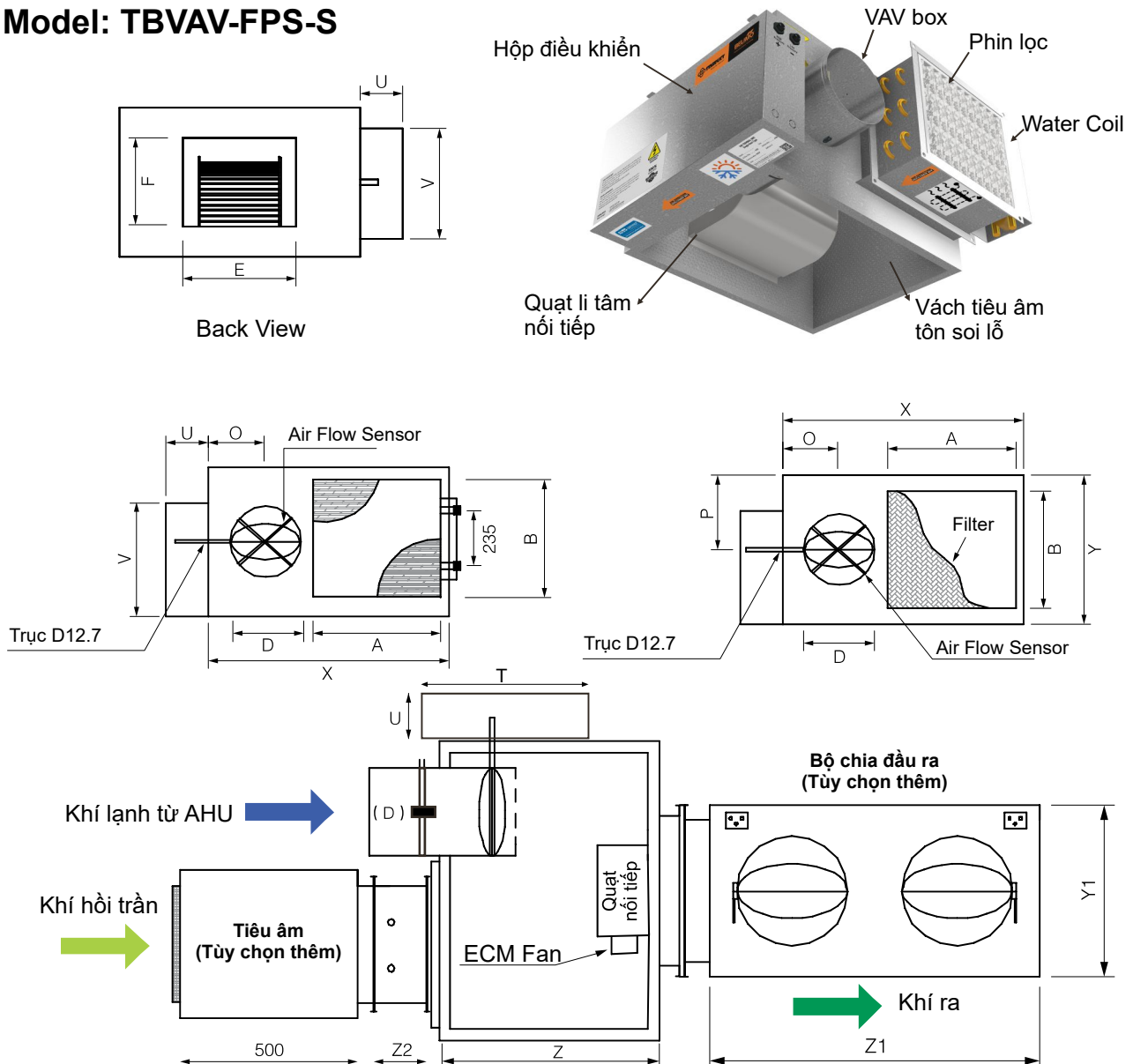
Đơn vị: mm

Kích thước VAV box sưởi điện - Quạt song song														Ống điện trở				Đầu ra nhiều ngã				Hộp ĐK			
Model	Lưu lượng		KT VAV (D)	KT tủ điều khiển			KT Đầu ra		O	P	KT lọc		CS quạt (W)	Lưu lượng quạt m³/h	Hộp ĐK			Điện trở	Model	KT hộp ĐK			KT hộp ĐK		
	Min m³/h	Max m³/h		Z	X	Y	E	F			A	B			Z2	A	B			Z1	X1	Y1	T	U	V
TBVAV-FPP-T200 -06	176	880	150	600	780	420	320	280	120	210	360	310	200	730	150	360	310	20/25	TB-MOA	600	370	330	580	120	255
TBVAV-FPP-T200 -08	312	1560	200	600	780	420	320	280	145	210	360	310	200	1150	150	360	310	20/25	TB-MOA	600	370	330	580	120	255
TBVAV-FPP-T200 -10	486	2430	250	600	780	470	320	280	170	235	360	310	200	1800	150	360	310	20/25	TB-MOA	600	370	330	580	120	255

Ghi chú: NSX Starduct giữ quyền có thể thay đổi một số chi tiết cấu tạo, hoặc kích thước sản phẩm mà không cần báo trước.

VAV BOX Sưởi nước nóng với quạt kiểu nổi tiếp

Model: TBVAV-FPS-S



BẢNG KÍCH THƯỚC VÀ LƯU LƯỢNG

Đơn vị: mm

Kích thước VAV box sưởi điện - Quạt song song														Ống điện trở				Đầu ra nhiều ngã				Hộp ĐK			
Model	Lưu lượng		KT VAV (D)	KT tủ điều khiển			KT Đầu ra		O	P	KT lọc		CS quạt (W)	Lưu lượng quạt m³/h	Hộp ĐK			Điện trở	Model	KT hộp ĐK			KT hộp ĐK		
	Min m³/h	Max m³/h		Z	X	Y	E	F			A	B			Z2	A	B			Z1	X1	Y1	T	U	V
TBVAV-FPS-T200 -06	176	880	150	600	780	420	320	280	120	210	360	310	200	730	150	360	310	20/25	TB-MOA	600	370	330	580	120	255
TBVAV-FPS-T200 -08	312	1560	200	600	780	420	320	280	145	210	360	310	200	1150	150	360	310	20/25	TB-MOA	600	370	330	580	120	255
TBVAV-FPS-T200 -10	486	2430	250	600	780	470	320	280	170	235	360	310	200	1800	150	360	310	20/25	TB-MOA	600	370	330	580	120	255

Ghi chú: NSX Starduct giữ quyền có thể thay đổi một số chi tiết cấu tạo, hoặc kích thước sản phẩm mà không cần báo trước.

BẢNG THÔNG SỐ ĐỘ ỔN (NC Level)

TERMINAL UNIT SELECTION DATA SHEET



Kích thước	Lưu lượng	Chênh áp Δ ps		Đầu ra NC (Δ ps)			Than vỏ NC (Δ ps)		
				0.5"W.G.	1"W.G.	1.5"W.G.	0.5"W.G.	1"W.G.	1.5"W.G.
	CMH	Pa	"W.G	125Pa	250Pa	375Pa	125Pa	250Pa	375Pa
06 (Ø150)	425	24	0	–	–	–	–	24	26
	511	34	0	–	–	–	22	26	28
	594	46	0	–	–	–	23	27	30
	880	60	0	–	–	–	25	29	31
08 (Ø200)	680	12	0	–	–	–	27	29	30
	850	18	0	–	–	–	29	30	31
	1019	25	0	–	20	21	30	32	33
	1188	34	0	23	23	24	31	33	35
08 (Ø200)	936	25	0	–	–	–	25	29	31
	1019	29	0	–	–	–	26	30	32
	1105	34	0	–	–	–	26	31	33
	1188	39	0	–	–	–	27	31	34
	1560	44	0	–	–	–	28	32	34
10 (Ø250)	1361	12	0	–	–	–	27	29	31
	1530	15	0	–	20	21	27	30	32
	1699	19	0	22	23	23	28	31	33
	1868	22	0	25	25	26	29	31	34
	2038	26	0	27	27	28	29	32	34
10 (Ø250)	1361	15	0	–	–	–	28	30	32
	1613	21	0	–	–	21	29	31	33
	1868	27	0	20	22	23	30	33	35
	2430	35	0	22	24	25	30	34	36

ceiling per typical Discharged
effect, end reflection, flex duct effect, space effect, sound Power, division and lined duct effect.

Âm thanh bức xạ được đo dựa trên trần gạch sợi khoáng 16mm theo giá trị suy giảm âm tiêu chuẩn của ARI 855-998. Âm thanh thoát ra được xác định dựa trên các yếu tố môi trường, phản xạ đầu cuối, ảnh hưởng của ống mềm, ảnh hưởng của không gian, công suất âm thanh, trong vùng và ảnh hưởng của ống có cách âm.

Total Deduction	Octave Band mid Frequency, Hz					
	125	250	500	1000	2000	4000
All size	18	19	20	26	31	36

Total Deduction	Octave Band mid Frequency, Hz					
	125	250	500	1000	2000	4000
<300CFM	24	28	39	53	59	40
300CFM–700CFM	27	29	40	51	53	39
>700CFM	29	30	41	51	52	39

1. Sound Power levels L_w dB re 10^{-12} watts
2. NC–Based on ARI 855–98
3. Dashes (–) indicate NC's less than 20
4. CFM–Cubic feet / minute
5. CMH–Cubic meter / hour
6. pa–Pressure given in Pascals
7. "W.G.–inches of Water Gauge

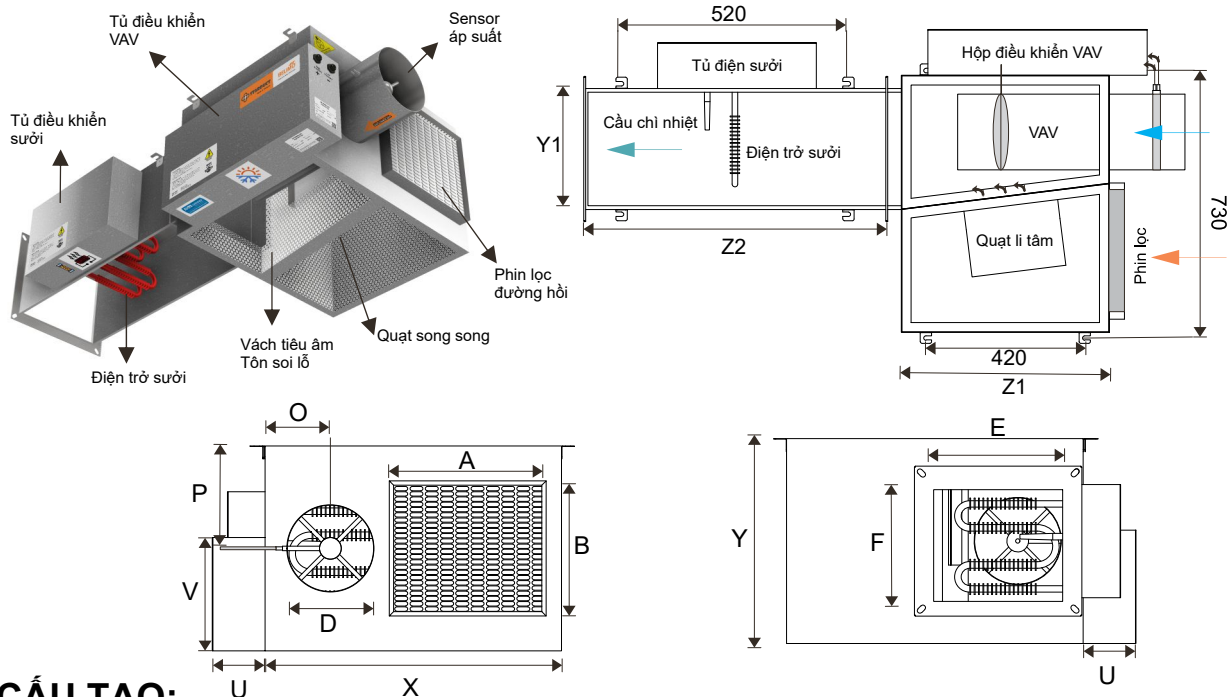
BẢNG CHỌN THÔNG SỐ COIL NƯỚC NÓNG

TERMINAL UNIT HEAT WATER COIL DATA (Kw)

Type	Rows	Coil	HD Loss	Airflow(CMH)					
		L/s	KPa	425	511	594	680	763	880
TBVAV-FPS-T200-06	1	0.03	0.51	2.20	2.30	2.50	2.60	2.70	2.80
		0.06	1.97	2.50	2.80	3.00	3.10	3.30	3.40
		0.13	7.47	2.80	3.00	3.30	3.50	3.70	3.80
		0.19	16.38	2.90	3.20	3.40	3.60	3.80	4.00
		Through the Coil,ps (Pa)		7.50	10.00	14.90	17.40	22.40	27.40
	2	0.06	0.51	3.90	4.20	4.50	4.80	5.00	5.20
		0.13	1.91	4.40	4.90	5.30	5.70	6.00	6.30
		0.25	7.26	4.70	5.30	5.80	6.20	6.70	7.00
		0.38	15.87	4.90	5.50	6.00	6.50	6.90	7.40
		Through the Coil,ps (Pa)		17.40	24.90	32.30	39.80	47.30	57.20
Type	Rows	Coil	HD Loss	Airflow(CMH)					
		L/s	KPa	936	1019	1188	1274	1380	1560
TBVAV-FPS-T200-08	1	0.06	0.33	3.90	4.00	4.20	4.30	4.40	4.70
		0.13	1.26	4.60	4.70	5.00	5.20	5.30	5.70
		0.25	4.81	5.00	5.20	5.60	5.70	5.90	6.40
		0.38	10.52	5.20	5.40	5.80	6.00	6.20	6.80
		Through the Coil,ps (Pa)		17.40	19.90	24.90	27.40	32.20	47.30
	2	0.06	0.69	6.30	6.50	6.90	7.00	7.20	7.70
		0.13	2.63	7.70	8.00	8.60	8.80	9.10	9.90
		0.25	9.95	8.60	9.10	9.80	10.10	10.50	11.60
		0.38	21.79	9.00	9.50	10.30	10.70	11.00	12.30
		Through the Coil,ps (Pa)		37.30	42.30	54.70	59.70	67.20	97.00
Type	Rows	Coil	HD Loss	Airflow(CMH)					
		L/s	KPa	1361	1530	1699	1868	2038	2430
TBVAV-FPS-T200-10	1	0.06	0.45	5.20	5.40	5.50	5.70	5.80	5.90
		0.13	1.64	6.20	6.50	6.80	7.00	7.20	7.40
		0.25	6.31	7.00	7.30	7.60	8.00	8.20	8.50
		0.38	13.81	7.30	7.60	8.00	8.40	7.70	8.90
		Through the Coil,ps (Pa)		17.40	22.40	27.40	32.20	37.30	42.30
	2	0.06	0.90	8.10	8.40	8.60	8.90	9.10	9.30
		0.13	3.44	10.30	10.80	11.30	11.70	12.10	12.50
		0.25	13.03	11.90	12.60	13.30	13.90	14.50	15.00
		0.38	28.43	12.50	13.40	14.10	14.80	15.50	16.10
		Through the Coil,ps (Pa)		38.80	47.30	57.20	67.20	79.60	89.60

VAV BOX SỬ DỤNG ĐIỆN TRỞ VỚI QUẠT KIỂU SONG SONG

Model: TBVAV-FPP-E



CẤU TẠO:

- | | | | |
|---|---------------------------------|----|--|
| 1 | Sensor áp suất | 8 | Cánh van Thép mạ Zin-Alu |
| 2 | Thân van, Thép mạ Zin-Alu | 9 | Quạt li tâm, lắp song song |
| 3 | Vỏ bằng thép mạ Zin-Alu | 10 | Điện trở sưởi |
| 4 | Bic nối đầu ra TDF | 11 | Trục cánh, thép Ct45, D12 |
| 5 | Công tắc nguồn cấp | 12 | Chân nối tín hiệu P _T /P _S |
| 6 | Bộ điều khiển Belimo | 13 | Bộ đổi nguồn ra 24v DC |
| 7 | Hộp điều khiển, thép mạ Zin-Alu | 14 | Cầu đấu điện, cầu chì 2A |

BẢNG KÍCH THƯỚC VÀ LƯU LƯỢNG

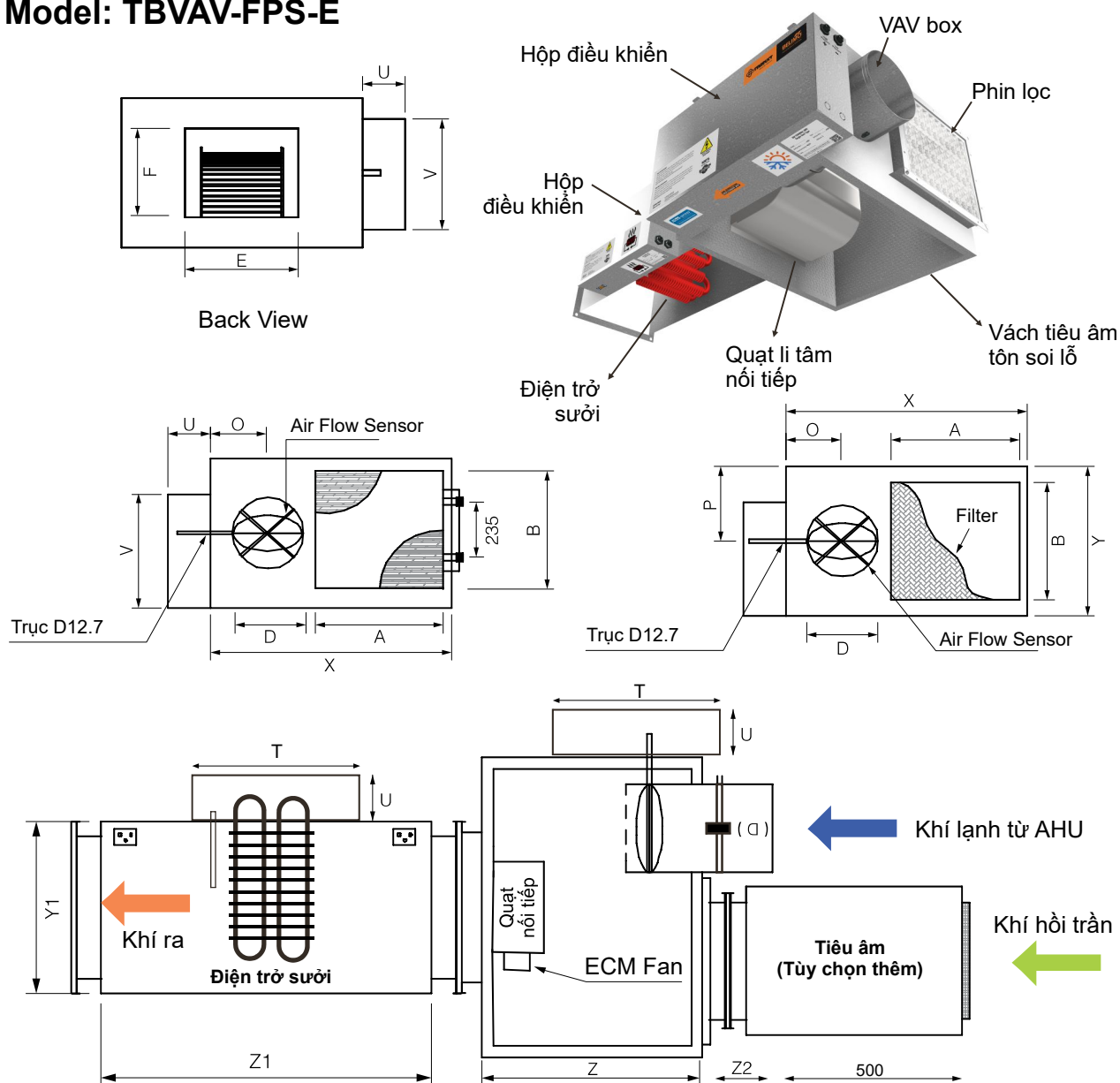
Đơn vị: mm

Kích thước VAV box sưởi điện - Quạt song song														Ống điện trở				Đầu ra nhiều ngã				Hộp ĐK			
Model	Lưu lượng		KT VAV (D)	KT tủ điều khiển			KT Đầu ra		O	P	KT lọc		CS quạt (W)	Lưu lượng quạt m³/h	Hộp ĐK			Điện trở	Model	KT hộp ĐK			KT hộp ĐK		
	Min m³/h	Max m³/h		Z	X	Y	E	F			A	B			Z2	A	B			Z1	X1	Y1	T	U	V
TBVAV-FPP-T200-06	176	880	150	600	780	420	320	280	120	210	360	310	200	730	150	360	310	20/25	TB-MOA	600	370	330	580	120	255
TBVAV-FPP-T200-08	312	1560	200	600	780	420	320	280	145	210	360	310	200	1150	150	360	310	20/25	TB-MOA	600	370	330	580	120	255
TBVAV-FPP-T200-10	486	2430	250	600	780	470	320	280	170	235	360	310	200	1800	150	360	310	20/25	TB-MOA	600	370	330	580	120	255

Ghi chú: NSX Starduct giữ quyền có thể thay đổi một số chi tiết cấu tạo, hoặc kích thước sản phẩm mà không cần báo trước.

VAV BOX SỬ DỤNG ĐIỆN TRỞ VỚI QUẠT KIỂU NỔI TIẾP

Model: TBVAV-FPS-E



BẢNG KÍCH THƯỚC VÀ LƯU LƯỢNG

Đơn vị: mm

Kích thước VAV box sưởi điện - Quạt song song														Ông điện trở				Đầu ra nhiều ngả				Hộp ĐK			
Model	Lưu lượng		KT VAV (D)	KT tủ điều khiển			KT Đầu ra		O	P	KT lọc		CS quạt (W)	Lưu lượng quạt m³/h	Hộp ĐK			Điện trở	Model	KT hộp ĐK			KT hộp ĐK		
	Min m³/h	Max m³/h		Z	X	Y	E	F			A	B			Z2	A	B			Z1	X1	Y1	T	U	V
TBVAV-FPS-T200-06	176	880	150	600	780	420	320	280	120	210	360	310	200	730	150	360	310	20/25	TB-MOA	600	370	330	580	120	255
TBVAV-FPS-T200-08	312	1560	200	600	780	420	320	280	145	210	360	310	200	1150	150	360	310	20/25	TB-MOA	600	370	330	580	120	255
TBVAV-FPS-T200-10	486	2430	250	600	780	470	320	280	170	235	360	310	200	1800	150	360	310	20/25	TB-MOA	600	370	330	580	120	255

Ghi chú: NSX Starduct giữ quyền có thể thay đổi một số chi tiết cấu tạo, hoặc kích thước sản phẩm mà không cần báo trước.

CHẾ ĐỘ HOẠT ĐỘNG

Làm mát với quạt song song hoặc nối tiếp

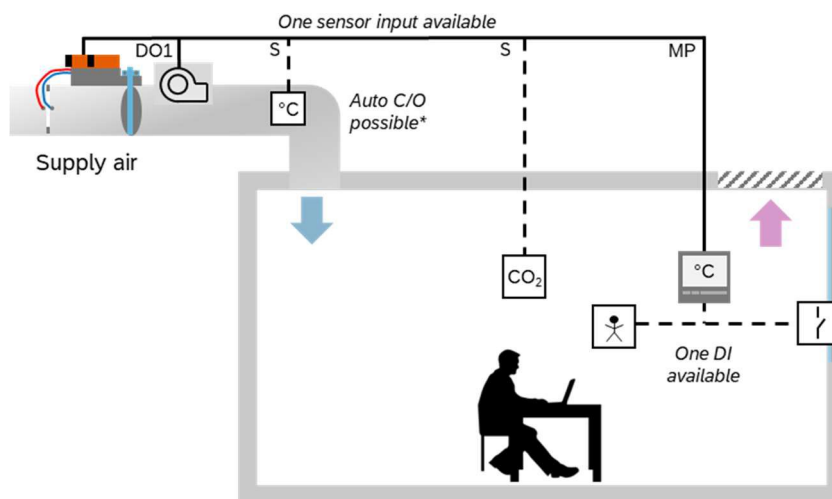
Mô tả ứng dụng

- Làm mát bằng không khí cấp bằng cách điều chỉnh van gió (dựa trên nhiệt độ cài đặt).
- AHU trung tâm / RTU phải cung cấp không khí lạnh chính.
- Cấp Sưởi bằng điện trở 1 cấp tại đầu ra kỹ thuật số DO1.

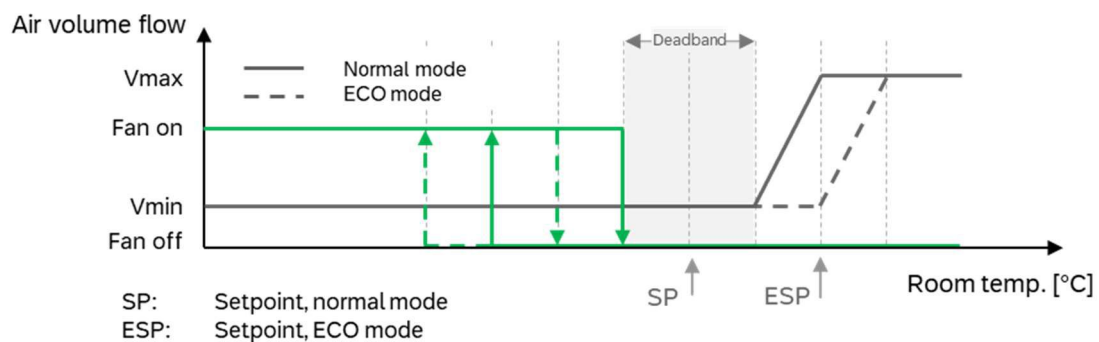
Tùy chọn:

- Chuyển đổi tự động giữa chế độ sưởi / làm mát nếu có cảm biến nhiệt độ ống gió 22DT-12L (*).
- Cảm biến CO₂ để giám sát chất lượng không khí.
- Công tắc cửa sổ hoặc cảm biến hiện diện (chỉ có thể chọn một trong hai) thông qua thiết bị phòng MP-Bus.

Sơ đồ ứng dụng



Trình tự vận hành Sequence diagram



CHẾ ĐỘ HOẠT ĐỘNG

ZoneEase VAV Applications

Làm mát với quạt song song hoặc nối tiếp + điện trở 1 cấp

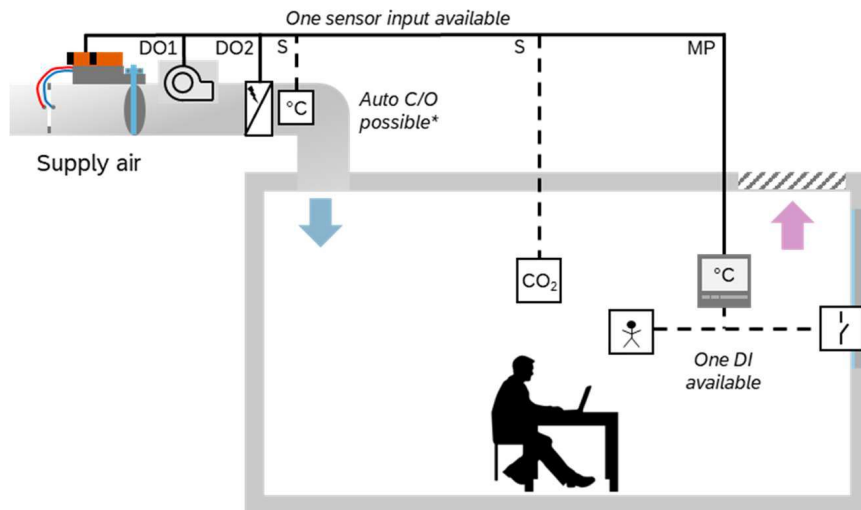
Mô tả ứng dụng

- Làm mát bằng không khí cấp bằng cách điều chỉnh van gió (dựa trên nhiệt độ cài đặt).
- AHU trung tâm / RTU phải cung cấp không khí lạnh chính.
- Giai đoạn sưởi đầu tiên bằng cách tuần hoàn không khí hồi qua quạt song song tại đầu ra kỹ thuật số Do1.
- Giai đoạn sưởi thứ hai bằng điện trở sưởi 1 cấp tại đầu ra kỹ thuật số Do2.

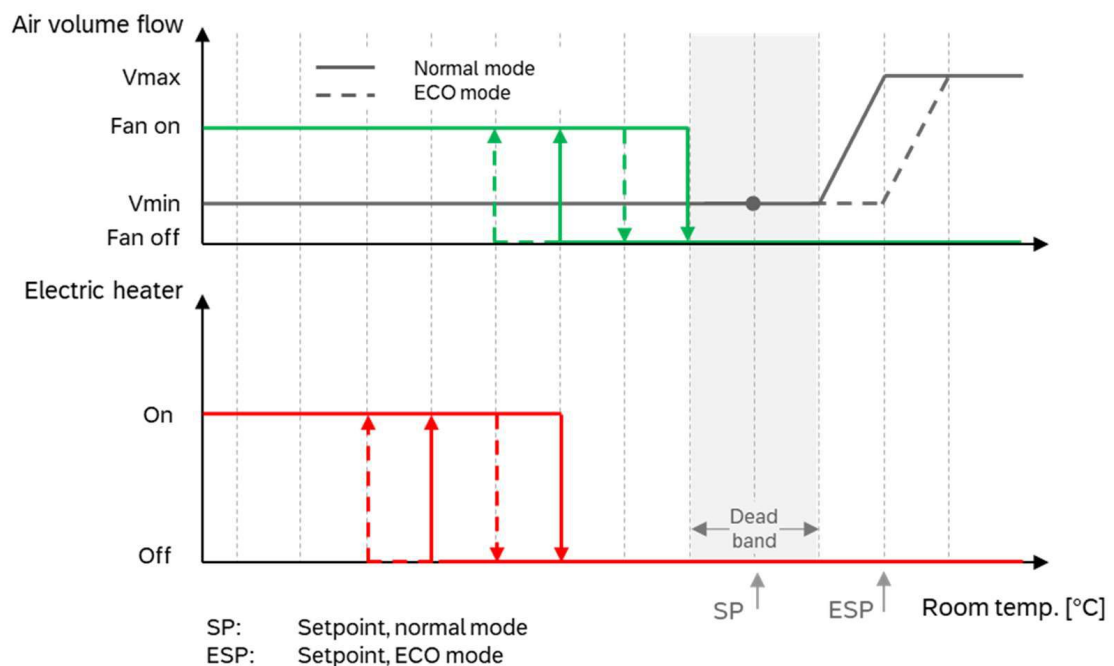
Tùy chọn:

- Chuyển đổi tự động giữa chế độ sưởi / làm mát nếu có cảm biến nhiệt độ ống gió 22DT-12L (*).
- Cảm biến CO₂ để giám sát chất lượng không khí.
- Công tắc cửa sổ hoặc cảm biến hiện diện (chỉ có thể chọn một trong hai) thông qua thiết bị phòng MP-Bus.

Sơ đồ ứng dụng



Trình tự vận hành Sequence diagram



CHẾ ĐỘ HOẠT ĐỘNG

ZoneEase VAV Applications

Làm mát với quạt song song hoặc nối tiếp + điện trở 2 cấp

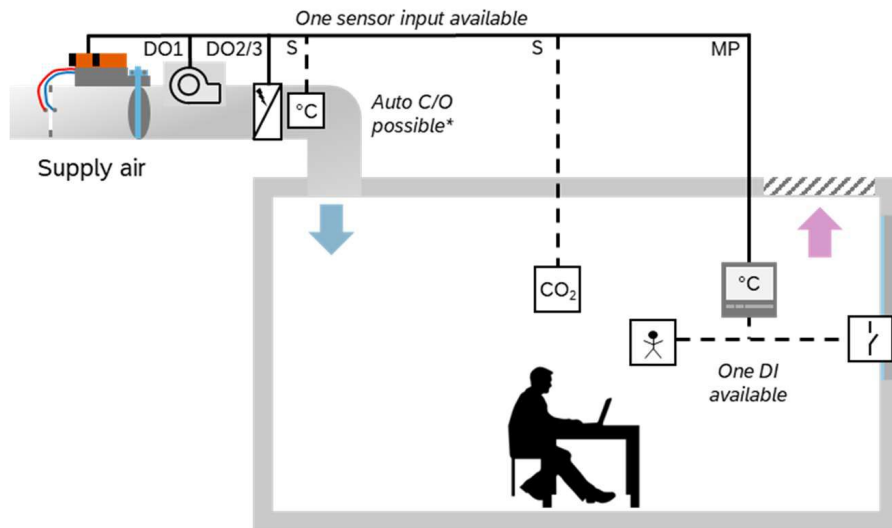
Mô tả ứng dụng

- Làm mát bằng không khí cấp bằng cách điều chỉnh van gió (dựa trên nhiệt độ cài đặt).
- AHU trung tâm / RTU phải cung cấp không khí lạnh chính.
- Giai đoạn sưởi đầu tiên bằng cách tuần hoàn không khí hồi qua quạt song song tại đầu ra kỹ thuật số Do1.
- Giai đoạn sưởi thứ hai bằng điện trở sưởi 1 cấp tại đầu ra kỹ thuật số Do2 and Do3.

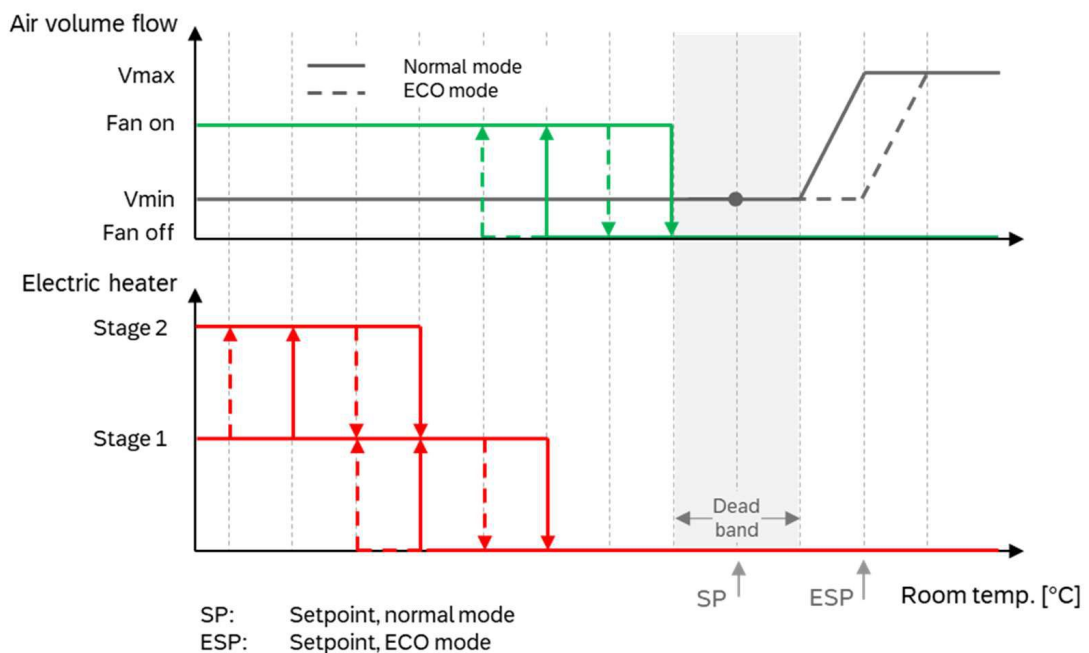
Tùy chọn:

- Chuyển đổi tự động giữa chế độ sưởi / làm mát nếu có cảm biến nhiệt độ ống gió 22DT-12L (*).
- Cảm biến CO₂ để giám sát chất lượng không khí.
- Công tắc cửa sổ hoặc cảm biến hiện diện (chỉ có thể chọn một trong hai) thông qua thiết bị phòng MP-Bus.

Sơ đồ ứng dụng



Trình tự vận hành Sequence diagram



ZoneEase VAV Applications

Thiết bị điều khiển

Loại sản phẩm Belimo	Chức năng	Ghi chú
Bộ điều khiển / Bộ truyền động Controllers / Actuators		
LMV-BAC-002	Bộ điều khiển vùng VAV, tích hợp bộ truyền động van gió 5 Nm, 3 đầu ra kỹ thuật số	Tùy chọn
NMV-BAC-002	Bộ điều khiển vùng VAV, tích hợp bộ truyền động van gió 10 Nm, 3 đầu ra kỹ thuật số	Tùy chọn
Thiết bị phòng / Cảm biến phòng		
22RT-A001	Thiết bị phòng có màn hình, vỏ trắng, MP-Bus, NFC, một đầu vào số	Tùy chọn
22RT-A0011	Thiết bị phòng có màn hình, vỏ đen, MP-Bus, NFC, một đầu vào số	Tùy chọn
22RT-A002	Cảm biến phòng, không có màn hình, vỏ trắng, MP-Bus, NFC	Tùy chọn
22RT-A003	Cảm biến phòng, không có màn hình, vỏ trắng, MP-Bus, NFC, một đầu vào số	Tùy chọn
Cảm biến ống gió Duct sensors		
22DT-12L	Cảm biến nhiệt độ ống gió, 0...5 V / 0...10 V, -50...160°C	Tùy chọn
22DC-11	Cảm biến CO ₂ ống gió, 0...5 V / 0...10 V, 0...2000 ppm	Tùy chọn

Cổng kết nối với động cơ điều khiển

Terminal assignment

Làm mát hoặc nóng với quạt song song hoặc nối tiếp

LMV-BAC-002 / NMV-BAC-002

BACnet			AC 24 V		Room unit			Analog IN / MP				Digital OUT			
D+	D-	⊥	⊥	~	⊥	~	MP	S	⊥	~	MP	1	2	3	COM
BMS			ZoneEase actuator power supply		Room unit 22RT-A001(1) / -A002 / -A003			Room CO ₂ sensor OR duct temp. sensor				Ext. sensor / actuator power supply			
								- not used -				Parallel fan			
								- not used -				Fan GND			

Good to know

- The room sensor 22RT-A002 doesn't support the connection of a window switch / occupancy detector.

Làm mát hoặc nóng với quạt song song hoặc nối tiếp và điện trở 1 cấp

LMV-BAC-002 / NMV-BAC-002

BACnet			AC 24 V		Room unit			Analog IN / MP				Digital OUT			
D+	D-	⊥	⊥	~	⊥	~	MP	S	⊥	~	MP	1	2	3	COM
BMS			ZoneEase actuator power supply		Room unit 22RT-A001(1) / -A002 / -A003			Room CO ₂ sensor OR duct temp. sensor				Electric heater stage 1			
								Ext. sensor / actuator power supply				- not used -			
												Fan / heater GND			

Good to know

- Reheat aggregates can't be turned on if the actual air volume flow is < 10% of Vmax.
- The room sensor 22RT-A002 doesn't support the connection of a window switch / occupancy detector.

Làm mát hoặc nóng với quạt song song hoặc nối tiếp và điện trở 2 cấp

LMV-BAC-002 / NMV-BAC-002

BACnet			AC 24 V		Room unit			Analog IN / MP				Digital OUT			
D+	D-	⊥	⊥	~	⊥	~	MP	S	⊥	~	MP	1	2	3	COM
BMS			ZoneEase actuator power supply		Room unit 22RT-A001(1) / -A002 / -A003			Room CO ₂ sensor OR duct temp. sensor				Ext. sensor / actuator power supply			
								- not used -				Parallel fan			
												Electric heater stage 1			
												Electric heater stage 2			
												Fan / heater GND			

Good to know

- Reheat aggregates can't be turned on if the actual air volume flow is < 10% of Vmax.
- The room sensor 22RT-A002 doesn't support the connection of a window switch / occupancy detector.

BẢNG THÔNG SỐ ĐỘ ỔN (NC Level)

TERMINAL UNIT SELECTION DATA SHEET



Kích thước	Lưu lượng	Chênh áp Δ ps		Đầu ra NC (Δ ps)			Than vỏ NC (Δ ps)		
				0.5"W.G.	1"W.G.	1.5"W.G.	0.5"W.G.	1"W.G.	1.5"W.G.
	CMH	Pa	"W.G	125Pa	250Pa	375Pa	125Pa	250Pa	375Pa
06 (Ø150)	425	24	0	–	–	–	–	24	26
	511	34	0	–	–	–	22	26	28
	594	46	0	–	–	–	23	27	30
	880	60	0	–	–	–	25	29	31
08 (Ø200)	680	12	0	–	–	–	27	29	30
	850	18	0	–	–	–	29	30	31
	1019	25	0	–	20	21	30	32	33
	1188	34	0	23	23	24	31	33	35
08 (Ø200)	936	25	0	–	–	–	25	29	31
	1019	29	0	–	–	–	26	30	32
	1105	34	0	–	–	–	26	31	33
	1188	39	0	–	–	–	27	31	34
	1560	44	0	–	–	–	28	32	34
10 (Ø250)	1361	12	0	–	–	–	27	29	31
	1530	15	0	–	20	21	27	30	32
	1699	19	0	22	23	23	28	31	33
	1868	22	0	25	25	26	29	31	34
	2038	26	0	27	27	28	29	32	34
10 (Ø250)	1361	15	0	–	–	–	28	30	32
	1613	21	0	–	–	21	29	31	33
	1868	27	0	20	22	23	30	33	35
	2430	35	0	22	24	25	30	34	36

Radiated sound is based on a 16mm mineral fiber tile ceiling per ARI 855–998 typical cottenuation values. Discharged sound is based on enviornmental effect, end reflection, flex duct effect, space effect, sound Power, division and lined duct effect.

Âm thanh bức xạ được đo dựa trên trần gạch sợi khoáng 16mm theo giá trị suy giảm âm tiêu chuẩn của ARI 855-998. Âm thanh thoát ra được xác định dựa trên các yếu tố môi trường, phản xạ đầu cuối, ảnh hưởng của ống mềm, ảnh hưởng của không gian, công suất âm thanh, trong vùng và ảnh hưởng của ống có cách âm.

Total Deduction	Octave Band mid Frequency, Hz					
	125	250	500	1000	2000	4000
All size	18	19	20	26	31	36

Total Deduction	Octave Band mid Frequency, Hz					
	125	250	500	1000	2000	4000
<300CFM	24	28	39	53	59	40
300CFM–700CFM	27	29	40	51	53	39
>700CFM	29	30	41	51	52	39

1. Sound Power levels Lw dB re 10^{-12} watts
2. NC–Based on ARI 855–98
3. Dashes (–) indicate NC's less than 20
4. CFM–Cubic feet / minute
5. CMH–Cubic meter / hour
6. pa–Pressnre given in Pascals
7. "W.G.–inches of Water Gauge

Tính toán lựa chọn công suất quạt và bộ cấp nhiệt sưởi

1. Công suất quạt

Công suất quạt phụ thuộc vào:

- Lưu lượng khí yêu cầu (Q): Được xác định dựa trên nhu cầu thông gió và điều hòa không khí của không gian sử dụng.
- Cột áp (H): Áp suất cần thiết để quạt vượt qua các trở lực trong hệ thống ống dẫn và thiết bị.

Công thức tính công suất quạt: **$P_{Quạt} = Q \times H \times 0.17$**

Trong đó:

· P: Công suất quạt (W). Q: Lưu lượng quạt (m³/h). H: Cột áp quạt (Pa) · H: Cột áp quạt (Pa)

Ví dụ: Nếu quạt có lưu lượng 100 m³/h và cột áp 200 Pa, thì công suất quạt là:

$$P_{quạt} = 100 \times 200 \times 0.17 = 3,400 \text{ W}$$

Lưu ý: Công thức trên là gần đúng; công suất thực tế có thể khác do hiệu suất quạt và điều kiện vận hành.

2. Công suất điện trở sưởi (Electric Heater)

Công suất điện trở sưởi cần được xác định dựa trên:

- Tải nhiệt yêu cầu: Lượng nhiệt cần thiết để duy trì nhiệt độ mong muốn trong không gian.
- Lưu lượng khí qua VAV Box: Lưu lượng khí ảnh hưởng đến khả năng truyền nhiệt và tốc độ gia nhiệt.
- Chênh lệch nhiệt độ (ΔT): Sự khác biệt giữa nhiệt độ không khí cấp và nhiệt độ mong muốn.

Công thức tính công suất điện trở sưởi: **$P_{Sưởi} = Q \times \Delta T \times C_p \times \rho$**

Trong đó: · P: Công suất điện trở sưởi (W) · Q: Lưu lượng khí (m³/s) · ΔT: Chênh lệch nhiệt độ (°C) · C_p: Nhiệt dung riêng của không khí (kJ/kg·°C) · ρ: Khối lượng riêng của không khí (kg/m³)

Ví dụ: Nếu lưu lượng khí là 0.1 m³/s, chênh lệch nhiệt độ là 10°C, nhiệt dung riêng của không khí là 1.005 kJ/kg·°C, và khối lượng riêng của không khí là 1.2 kg/m³, thì:

$$P_{sưởi} = 0.1 \times 10 \times 1.005 \times 1.2 = 1.206 \text{ kW}$$

Lưu ý: Công thức này cung cấp giá trị gần đúng; cần xem xét thêm các yếu tố như tổn thất nhiệt và hiệu suất hệ thống.

3. Các yếu tố khác cần xem xét

- Hiệu suất hệ thống: Hiệu suất của quạt và điện trở sưởi ảnh hưởng trực tiếp đến công suất cần thiết.
- Tổn thất nhiệt: Tổn thất qua ống dẫn và vỏ thiết bị cần được tính đến để đảm bảo công suất đủ đáp ứng nhu cầu.
- Điều kiện môi trường: Nhiệt độ và độ ẩm môi trường ảnh hưởng đến hiệu suất và công suất yêu cầu.

Cấu tạo và chức năng và ứng dụng

1. Tổng quan về VAV Box với quạt song song và bộ cấp nhiệt sưởi

VAV Box loại này thường được sử dụng trong hệ thống HVAC để kiểm soát lưu lượng gió cấp và nhiệt độ trong không gian điều hòa. Nó hoạt động bằng cách điều chỉnh luồng gió dựa trên nhu cầu tải nhiệt và có thể bổ sung sưởi bằng điện trở hoặc coil nước nóng để duy trì nhiệt độ mong muốn.

2. Cấu tạo chính

- VAV box điều tiết biến thiên lưu lượng gió: Kiểm soát lượng không khí cấp từ hệ thống chính vào không gian.
- Quạt song song (Parallel Fan): Chạy độc lập với luồng gió chính, thường chỉ hoạt động khi cần bù thêm lưu lượng gió hồi hoặc cung cấp thêm gió vào không gian.
- Bộ cấp nhiệt sưởi (Electric/ Water Reheat Coil): Dùng để gia nhiệt không khí khi cần tăng nhiệt độ trong không gian.
- Cảm biến nhiệt độ & bộ điều khiển: Giám sát và điều khiển hoạt động của damper, quạt và điện trở sưởi.

3. Cơ chế hoạt động

Trạng thái 1: Khi tải nhiệt thấp (Cooling Mode)

- Damper mở một phần hoặc toàn bộ để cấp không khí lạnh vào không gian.
- Quạt song song không hoạt động.
- Bộ cấp nhiệt sưởi tắt vì không cần gia nhiệt.

Trạng thái 2: Khi tải nhiệt tăng (Intermediate Mode)

- Nếu lượng gió lạnh từ hệ thống trung tâm không đủ, damper có thể mở thêm để tăng lưu lượng gió cấp.
- Nếu tải nhiệt giảm, damper sẽ đóng bớt để giảm lượng gió cấp.

Trạng thái 3: Khi cần sưởi (Heating Mode)

- Nếu không khí cấp từ hệ thống trung tâm không đủ nhiệt, quạt song song sẽ bật để hút không khí từ trần giả hoặc không gian hồi, đẩy vào khu vực sử dụng.
- Bộ cấp nhiệt sưởi sẽ bật để gia nhiệt không khí do quạt thổi vào, giúp duy trì nhiệt độ phòng ở mức mong muốn.
- Damper có thể điều chỉnh để tối ưu lưu lượng gió.

Trạng thái 4: Khi tải sưởi cao (Full Heating Mode)

- Quạt song song chạy liên tục để cung cấp gió bổ sung.
- Bộ cấp nhiệt sưởi hoạt động hết công suất để đảm bảo nhiệt độ phòng.
- Damper có thể đóng bớt để hạn chế không khí lạnh từ hệ thống chính.

4. Ưu điểm của VAV Box với quạt song song và bộ cấp nhiệt sưởi

- Tăng khả năng điều chỉnh nhiệt độ: Quạt song song giúp cung cấp gió ngay cả khi hệ thống trung tâm giảm lưu lượng.
- Cải thiện hiệu suất sưởi: Bộ cấp nhiệt sưởi giúp nhanh chóng nâng nhiệt độ khi cần.
- Giảm tiêu thụ năng lượng: Quạt chỉ hoạt động khi cần thiết, giúp tối ưu hiệu suất.
- Tạo sự thoải mái cho người dùng: Giúp duy trì nhiệt độ ổn định trong mọi điều kiện tải.

5. Ứng dụng thực tế

- Các văn phòng, khách sạn, bệnh viện có tải lạnh biến thiên.
- Khu vực có yêu cầu kiểm soát nhiệt độ chặt chẽ và cần gia nhiệt nhanh khi cần.
- Hệ thống HVAC trong các tòa nhà thương mại có nhiều khu vực với nhu cầu tải nhiệt khác nhau.

Mối liên hệ tương quan giữa các yếu tố khi lựa chọn

Mối Liên Hệ Giữa Lưu Lượng Danh Định Của VAV, Lưu Lượng Quạt và Công Suất Sưởi

Trong hệ thống VAV Box với quạt song song hoặc quạt nối tiếp và điện trở sưởi, có một mối quan hệ chặt chẽ giữa ba yếu tố:

1. Lưu lượng danh định của VAV Box – Lưu lượng khí tối đa mà VAV Box được thiết kế để xử lý.
2. Lưu lượng quạt – Lưu lượng khí thực tế được cấp bởi quạt song song hoặc quạt nối tiếp.
3. Công suất bộ cấp sưởi – Công suất sưởi cần thiết để tăng nhiệt độ không khí đến mức yêu cầu.

Dưới đây là cách lưu lượng danh định của VAV ảnh hưởng đến việc chọn quạt và công suất cấp sưởi.

1. Mối Liên Hệ Giữa Lưu Lượng Danh Định của VAV và Lưu Lượng Quạt

- Lưu lượng danh định của VAV Box (Q_{nom}) là giá trị tối đa mà hộp VAV có thể điều tiết được từ AHU/PAU.
- Quạt song song hoặc quạt nối tiếp phải được thiết kế để làm việc trong phạm vi lưu lượng của VAV Box.
- Lưu lượng quạt phải được điều chỉnh để phù hợp với trạng thái vận hành của VAV Box:
 - o Nếu damper mở lớn, quạt có thể không cần hoạt động nhiều (đặc biệt với quạt song song).
 - o Nếu damper đóng một phần, quạt phải bù lượng khí thiếu để đảm bảo lưu lượng tối thiểu cho không gian.

Chọn lưu lượng quạt dựa trên lưu lượng VAV Box

- Với quạt song song, lưu lượng quạt thường thấp hơn hoặc bằng lưu lượng danh định của VAV, vì nó chỉ chạy khi cần bù thêm khí.
- Với quạt nối tiếp, lưu lượng quạt thường bằng hoặc cao hơn lưu lượng danh định của VAV, vì nó luôn chạy để duy trì lưu lượng không khí trong hệ thống.

Công thức liên hệ tổng quát:

$$Q_{fan} \approx Q_{VAVmin} \leq Q_{fan} \leq Q_{VAVmax}$$

Trong đó:

- Q_{VAV}^{min} = Lưu lượng tối thiểu của VAV Box (khi damper đóng nhiều).
- Q_{VAV}^{max} = Lưu lượng danh định (tối đa) của VAV Box.
- Q_{fan} = Lưu lượng quạt cần chọn.

2. Mối Liên Hệ Giữa Lưu Lượng Danh Định của VAV và Công Suất Sưởi

- Công suất sưởi (P_{heater}) phải đủ để gia nhiệt lượng khí mà quạt cung cấp.
- Khi lưu lượng danh định của VAV lớn, công suất điện trở sưởi cần cao hơn để đảm bảo đủ nhiệt lượng truyền vào luồng khí.

Công thức liên hệ:

$$P_{heater} = Q_{fan} \times \Delta T \times C_p \times \rho$$

Với:

- $Q_{fan} \approx Q_{VAV}$, nếu quạt nối tiếp.
- $Q_{fan} \leq Q_{VAV}$, nếu quạt song song.
- ΔT = Chênh lệch nhiệt độ mong muốn.
- $C_p = 1.005 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ (nhiệt dung riêng của không khí).
- $\rho = 1.2 \text{ kg/m}^3$ (khối lượng riêng của không khí).

Ví dụ tính toán cho 1 phòng rộng 50m² với tải lạnh 100 w/m²:

Thông tin đầu vào:

- Diện tích phòng: 50 m²
- Tải lạnh: 100 W/m² → Tổng tải lạnh = 50 × 100 = 5,000 W (5 kW)
- Chiều cao phòng (giả định): 3 m → Thể tích X = 150 m³
- Nhiệt độ setpoint mùa hè: 24°C
- Nhiệt độ khí cấp từ AHU: 13°C
- ΔT (nhiệt độ giảm) = 24 – 13 = 11°C
- Nhiệt dung riêng không khí: cp = 1.005 kJ/kg.K
- Khối lượng riêng không khí: ρ = 1.2 kg/m³

Tính toán lưu lượng gió làm mát cần thiết:

Sử dụng công thức:

$$Q = m \cdot c_p \cdot \Delta T \rightarrow m = \frac{Q}{c_p \cdot \Delta T} = \frac{5,000}{1005 \times 11} \approx 449.3 \text{ kg/h} \approx 0.215 \text{ kg/s}$$

Thể tích lưu lượng gió:

$$q = \frac{m}{\rho} = \frac{0.125}{1.2} \approx 0.104 \text{ m}^3/\text{s} = 375 \text{ m}^3/\text{h}$$

Lưu lượng làm mát yêu cầu (Vmax) ≈ 375 m³/h

Chọn hộp VAV:

- Dựa vào bảng tra cứu nhanh → Cỡ hộp phù hợp: 6 inch (DN150) (vì Vmax ~ 850 m³/h để có hệ số an toàn và dư địa cao hơn trong tương lai)
- Vmin đề xuất (20–30% Vmax) = ~75 CFM = ~127 m³/h

Chế độ sưởi – Tính công suất điện trở:

Giả sử:

- Vmin (gió AHU): 100 m³/h
- Quạt cấp khí trần: 300 m³/h (để đạt tổng 400 m³/h = ~111 L/s)
- Nhiệt độ khí trần: 25°C, AHU: 13°C
→ Nhiệt độ hỗn hợp đầu vào điện trở (Tin): $T_{in} = \frac{100 \times 13 + 300 \times 25}{400} = 22^\circ\text{C}$
- Nhiệt độ gió cấp mong muốn: 32°C → ΔT = 32 – 22 = 10°C

Lưu lượng tổng: 400 m³/h = 0.111 m³/s

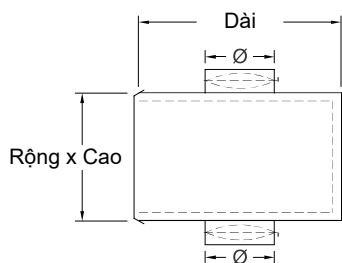
Tính công suất điện trở:

$$P_{\text{Heater}} = 1.206 \times 0.111 \times 10 = 1.34 \text{ kW}$$

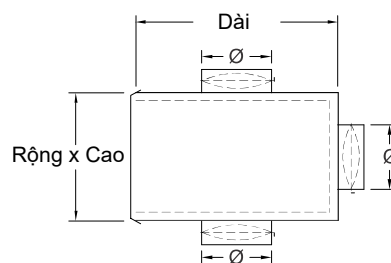
Quyết định: Chọn điện trở 1.5 kW hoặc 2.0 kW để dự phòng

BỘ CHIA ĐẦU RA

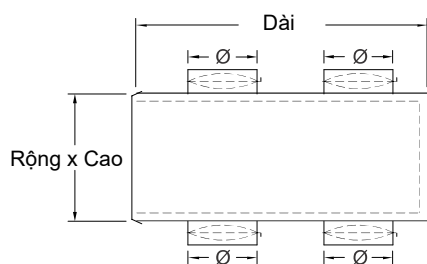
TB-MOA-A, B, C, D, E, F



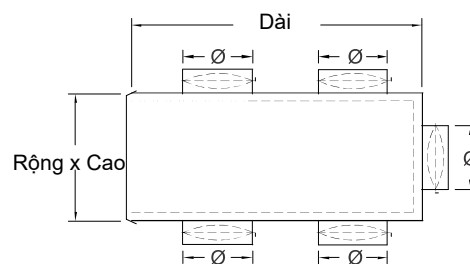
Loại A



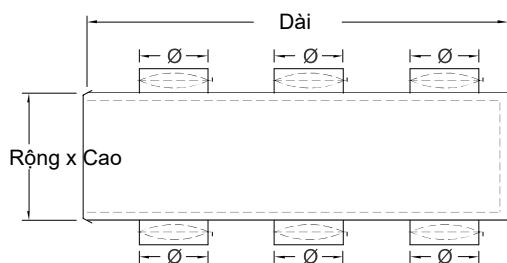
Loại B



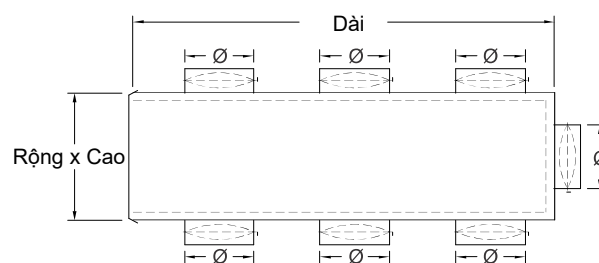
Loại C



Loại D

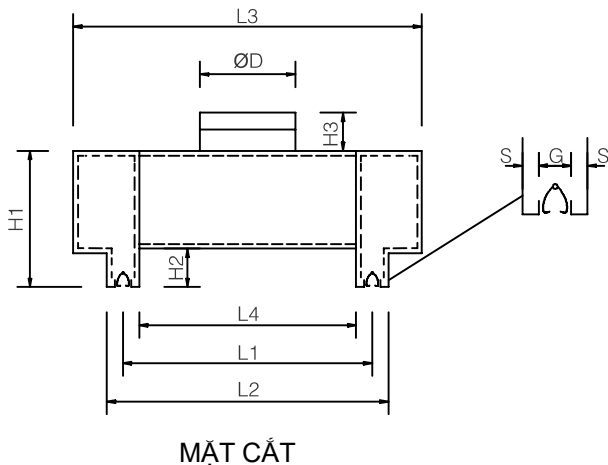
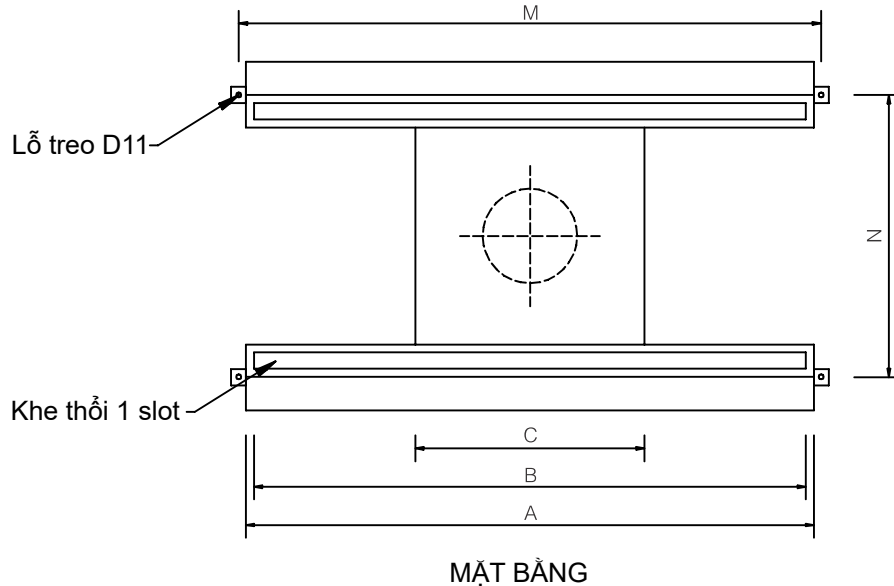


Loại E



Loại F

TBJDF CỬA CẤP - HỒI KIỂU KHE HẸP



HIỆU SUẤT LÀM VIỆC

Kích thước (mm)	Lưu tốc cổ (m/s)	1	2	3	4	5	6
Ø200 KT CỔ	Lưu lượng (m³/h)	110	230	340	450	570	680
	Tổn thất áp suất tĩnh (Ps)	0.70	3.70	8.00	14.00	21.10	29.70
	Tổn thất áp suất tổng (Pt)	1.30	6.10	13.40	23.60	36.10	51.30
	Hệ số trở kháng	1.11	1.53	1.49	1.46	1.40	1.38
	Khoảng cách thổi xa (m)	/	1.40	3.00	4.40	5.30	6.50

Ghi chú:

- Tốc độ gió thấp nhất là 0.5 m/s
- Tổn thất áp suất trong bảng đã bao gồm trở kháng của hộp
- Phạm vi khuyến nghị áp dụng với lưu tốc từ 2 đến 4 m/s

BẢNG KÍCH THƯỚC

Đơn vị tính: mm

Mã sản phẩm	A	B	C	L1	L2	L3	L4	ØD	H1	H2	H3	M	N	S	G
TBJDF-1200 × 600	1180	1150	500	522	590	730	450	200	285	85	70	1192	592	25	26
TBJDF-1200 × 400	1180	1150	500	322	390	530	254	200	285	85	70	1192	392	25	26
TBJDF-1200 × 300	1180	1150	500	222	290	430	154	245 × 120	285	85	70	1192	292	25	26

Ghi chú: Kích thước trong bảng chỉ là danh định

Giới thiệu HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN

Giải pháp hệ thống VAV ZoneEase

The ZoneEase VAV System Solution

Belimo ZoneEase VAV là một giải pháp điều khiển vùng VAV dựa trên vùng, với 19 ứng dụng điều khiển VAV có thể lựa chọn và cấu hình.

Thành phần cốt lõi:

- Bộ điều khiển/bộ truyền động vùng VAV với mô-men xoắn 5 Nm (LMV-BAC-001 / LMV-BAC-002) hoặc 10 Nm (NMV-BAC-001 / NMV-BAC-002).
- Thiết bị điều khiển phòng (có màn hình) với vỏ trắng (22RT-A001) hoặc vỏ đen (22RT-A0011), có một đầu vào số (DI).
- Cảm biến phòng (không có màn hình) với một đầu vào số DI (22RT-003) hoặc không có DI (22RT-002).
- Bộ truyền động van MP-Bus CQ24A-MPL-08 để kiểm soát dàn coil sưởi/làm mát trong các ứng dụng tương ứng (Số #7, #14 và #20).



Thành phần tùy chọn/bổ sung:

- Cảm biến CO₂: Cảm biến gắn trong ống gió hồi (22DC-11) hoặc từ bên thứ ba để giám sát. Trong ứng dụng #8, cảm biến CO₂ là bắt buộc.
- Cảm biến nhiệt độ ống gió (22DT-12L) để hỗ trợ chuyển đổi chế độ sưởi/làm mát dựa trên nhiệt độ không khí cấp.
- Công tắc cửa sổ hoặc cảm biến hiện diện, có thể kết nối với đầu vào số DI của thiết bị phòng 22RT-A001(1) hoặc 22RT-A003. Lưu ý, các thiết bị phòng này chỉ hỗ trợ một đầu vào.



Môi trường thiết lập hệ thống

- Thiết lập và quản lý dự án trên nền tảng đám mây, bao gồm cấu hình, báo cáo tiến độ, có thể hỗ trợ thông qua thiết lập ngoại tuyến bằng file XLS.
- Truy cập từ điện thoại thông minh vào VAV ZoneEase trực tiếp qua NFC hoặc Bluetooth (cần bộ chuyển đổi giao diện ZIP-BT-NFC) hoặc thông qua thiết bị phòng có hỗ trợ NFC (giao thức NFC tunnelling).
- Công cụ OEM PC-Tool với bộ chuyển đổi giao diện ZTH EU và mô-đun cấu hình VAV ZoneEase.

Lý do sử dụng:

- Giải pháp điều khiển vùng hoàn chỉnh với quy trình làm việc liền mạch trên nền tảng đám mây.
- Linh hoạt với 19 ứng dụng điều khiển vùng VAV có thể lựa chọn.
- Quy trình trực quan, dễ dàng sử dụng trên nền tảng đám mây và ứng dụng di động.
- Minh bạch trong toàn bộ chuỗi giá trị với quản lý dự án dựa trên nền tảng đám mây.
- Chất lượng kiểm soát, bộ truyền động và cảm biến đã được kiểm chứng từ Belimo.
- Tính năng phân tích thông minh và khả năng bảo trì dự phòng.
- Hỗ trợ khách hàng toàn cầu và khắc phục sự cố từ xa.

Lưu ý:

- Hiện chỉ khả dụng cho điện thoại Android.
- Chế độ hoạt động độc lập của ZTH-EU không được hỗ trợ.

ZoneEase VAV Applications

Quy trình CÀI ĐẶT và công cụ sử dụng

1. Tích hợp hệ thống nhập và tải tất cả dữ liệu cấu hình lên hệ thống đám mây từ văn phòng.
2. Khi kỹ thuật viên lắp đặt đăng nhập, dữ liệu cấu hình sẽ được đồng bộ vào điện thoại thông minh của họ tại hiện trường.
3. Kỹ thuật viên đưa điện thoại của mình gần thiết bị điều khiển phòng hoặc bộ truyền động (có thể có nguồn hoặc không có nguồn).
4. Hệ thống VAV Belimo ZoneEase™ đã có toàn bộ dữ liệu cấu hình theo kế hoạch. VAV hoạt động!
5. Tất cả người dùng được ủy quyền có thể xem tiến độ trên hệ thống đám mây mọi lúc, mọi nơi.



Resources

- ZoneEase Homepage: https://www.belimo.com/vav_zoneease
- ZoneEase cloud landing page: <https://zoneease.cloud.belimo.com> (free account registration)
- ZoneEase resources download page: <https://www.belimo.com/zoneease-excel>
- BACnet documents: <https://www.bacnetinternational.net/btl/index.php?m=87>

Tổng quan về Ứng dụng

Application Overview

App. ID	Tên ứng dụng Air volume flow control Indoor air quality control	xMV-BAC-001	xMV-BAC-002	22RT-A001(1) / 22RT-A002 / 22RT-A003	22DC-11	22DT-12L	CO24A-MPL-08	
								
Ứng dụng kiểm soát chất lượng không khí và lưu lượng gió Air quality and flow control applications								
8	Kiểm soát chất lượng không khí trong nhà	•	○	○	•	○	-	
9	Kiểm soát lưu lượng gió	•	○	•	-	○	-	
Ứng dụng kiểm soát tiện nghi phòng Room comfort applications								
2	Chỉ làm mát	•	○	•	○	○	-	
3	Làm mát hoặc sưởi (chuyển đổi chế độ)	•	○	•	-	•	-	
4	Làm mát + sưởi điện 1 cấp	-	•	•	○	○	-	
5	Làm mát + sưởi điện 2 cấp	-	•	•	○	○	-	
6	Làm mát + sưởi bằng nước nóng (bật/tắt)	-	•	•	○	○	-	
7	Làm mát + sưởi bằng nước nóng (điều chỉnh biến đổi)	•	○	•	○	○	•	
Ứng dụng với quạt song song Applications with parallel fan								
10	Quạt song song + chỉ làm mát	-	•	•	○	○	-	
11	Quạt song song + làm mát + sưởi điện 1 cấp	-	•	•	○	○	-	
12	Quạt song song + làm mát + sưởi điện 2 cấp	-	•	•	○	○	-	
13	Quạt song song + làm mát + sưởi bằng nước nóng (bật/tắt)	-	•	•	○	○	-	
14	Quạt song song + làm mát + sưởi bằng nước nóng (điều chỉnh biến đổi)	-	•	•	○	○	•	
Ứng dụng với quạt nối tiếp Applications with series fan								
15	Quạt nối tiếp + chỉ làm mát	-	•	•	○	○	-	
16	Quạt nối tiếp + làm mát hoặc sưởi (chuyển đổi chế độ)	-	•	•	○	○	-	
17	Quạt nối tiếp + làm mát + sưởi điện 1 cấp	-	•	•	○	○	-	
18	Quạt nối tiếp + làm mát + sưởi điện 2 cấp	-	•	•	○	○	-	
19	Quạt nối tiếp + làm mát + sưởi bằng nước nóng (bật/tắt)	-	•	•	○	○	-	
20	Quạt nối tiếp + làm mát + sưởi bằng nước nóng (điều chỉnh biến đổi)	-	•	•	○	○	•	

- Bắt buộc
- Tùy chọn
- Không yêu cầu

Nguyên tắc vận hành chung

Chế độ hoạt động

Hệ thống ZoneEase VAV hỗ trợ bốn chế độ hoạt động hoặc hệ thống chung. Việc các chức năng có sẵn hay không phụ thuộc vào ứng dụng, ví dụ như có sử dụng bộ sưởi hoặc cảm biến nhất định hay không.

Chế độ Tắt (Off mode)

- Ở chế độ Tắt, lưu lượng gió Vmin vẫn được cấp vào khu vực và tất cả các đầu vào - đầu ra bổ trợ đều bị vô hiệu hóa.
- Chế độ này có thể được sử dụng để tiết kiệm năng lượng hoặc khi phòng không có người sử dụng, ví dụ như vào kỳ nghỉ.

Bảo vệ chống đóng băng:

- Chế độ Tắt bao gồm một chức năng bảo vệ chống đóng băng không thể tắt được.
- Chức năng này duy trì nhiệt độ phòng tối thiểu được đặt trước (mặc định là 4°C) với biên độ không thay đổi là 4K.
- Chức năng sẽ tắt khi nhiệt độ phòng tăng lên trên giá trị cài đặt bảo vệ đóng băng + biên độ.

Hệ thống thực hiện các hành động sau khi chức năng bảo vệ đóng băng đang hoạt động:

- Van Reheat1/Reheat2/Bật-Tắt (nếu có) sẽ được mở.
- Quạt song song (nếu có) sẽ được bật.
- Van sưởi (nếu có) sẽ mở hoàn toàn.
- Van điều tiết sẽ được điều chỉnh về Vmin.

Chế độ Hoạt động (Active mode)

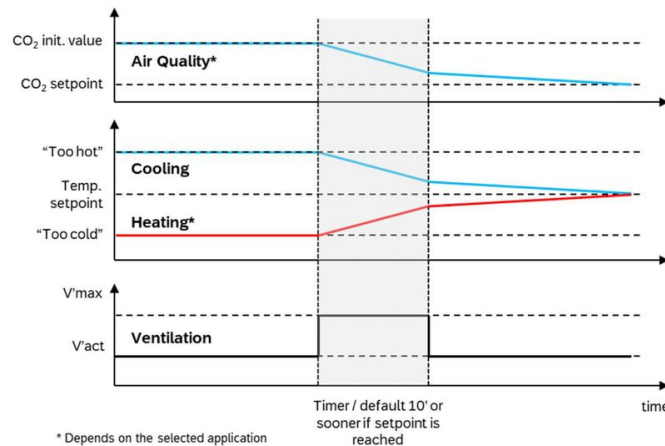
- Đây là chế độ vận hành tiêu chuẩn của hệ thống và sẽ tắt chế độ Tắt (Off mode).

Chế độ ECO

- Chế độ ECO là chế độ tiết kiệm năng lượng.
- Nếu phòng không có người, ví dụ vào ban đêm hoặc cuối tuần, nhiệt độ cài đặt làm mát hoặc sưởi sẽ bị ghi đè bởi nhiệt độ cài đặt của chế độ ECO.

Chế độ Tăng cường (Boost mode)

- Chế độ Boost được sử dụng để làm mát hoặc sưởi nhanh chóng để đưa nhiệt độ phòng về giá trị cài đặt càng nhanh càng tốt.



- Khi chế độ này được kích hoạt, lưu lượng gió sẽ tăng lên Vmax trong 10 phút (mặc định, có thể điều chỉnh) hoặc cho đến khi đạt nhiệt độ cài đặt.

Điều kiện để kích hoạt chế độ Boost:

- Nhiệt độ phòng cao hơn nhiệt độ cài đặt nếu có nhu cầu làm mát hoặc thấp hơn nhiệt độ cài đặt nếu có nhu cầu sưởi.
- Nhiệt độ phòng (dựa trên nhiệt độ cài đặt chế độ hoạt động) không nằm trong vùng trung gian (dead-band). Nếu nằm trong vùng này, chế độ Boost không thể được kích hoạt.

Lưu ý:

- Chế độ Boost có thể được kích hoạt bởi người dùng hoặc hệ thống quản lý tòa nhà (BMS) thông qua sự kiện kích hoạt hoặc lịch trình thời gian.
- Biểu đồ minh họa cách hệ thống điều chỉnh chế độ làm mát, sưởi, thông gió dựa trên nhiệt độ phòng so với điểm đặt.

Chức năng an toàn

ZoneEase VAV áp dụng các chức năng an toàn trong các ứng dụng có chức năng sưởi. Những chức năng này cần được xem xét trong quá trình thiết kế, lắp đặt và vận hành.

Hoạt động của đầu ra sưởi trong chế độ bình thường:

- Các thiết bị sưởi không thể bật nếu lưu lượng gió thực tế $< 10\% V_{max}$.
- Ví dụ: Nếu $V_{max} = 1200 \text{ m}^3/\text{h}$, thì giới hạn tối thiểu để bật thiết bị sưởi là $120 \text{ m}^3/\text{h}$.

Ghi đè đầu ra sưởi bằng hệ thống BMS:

- Các thiết bị sưởi không thể được bật ngay cả khi có lệnh ghi đè từ hệ thống quản lý tòa nhà (BMS) nếu lưu lượng gió thực tế $< 15\% V_{max}$.
- Mức giới hạn 15% này không thể thay đổi.

Chuyển đổi giữa sưởi và làm mát

ZoneEase VAV hỗ trợ hai phương pháp chuyển đổi giữa chế độ sưởi/làm mát:

1. Chuyển đổi bằng BMS:

- Chuyển đổi có thể thực hiện thông qua tín hiệu BACnet từ bộ điều khiển trung tâm hoặc bộ điều khiển chính, dựa trên nhiệt độ ngoài trời hoặc lịch vận hành.

2. Chuyển đổi tự động:

- Việc chuyển đổi giữa chế độ làm mát và sưởi có thể được thực hiện tự động khi có cảm biến nhiệt độ ống gió cấp (22DT-12L) và chức năng này đã được kích hoạt trong cấu hình.

Hoạt động của hệ thống sưởi và làm mát

- ZoneEase VAV có thể hoạt động ở chế độ sưởi hoặc làm mát, tùy thuộc vào nhiệt độ ngoài trời.
- Khi hoạt động ở chế độ làm mát, thiết bị sưởi lại không thể được sử dụng.

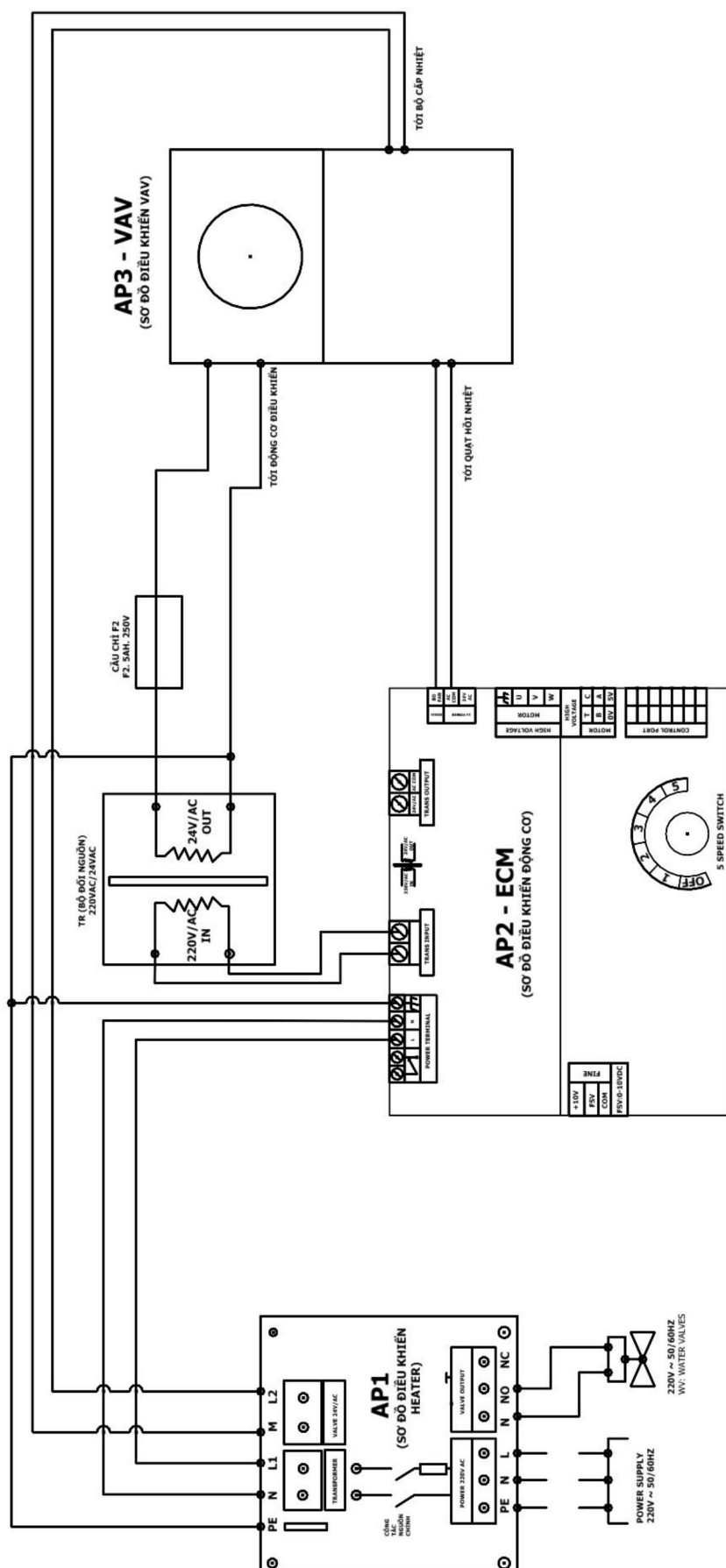
Bốn mức cài đặt lưu lượng gió trong ứng dụng VAV:

1. V_{nom} – Lưu lượng thiết kế cho hộp VAV (theo thông số kỹ thuật).
2. V_{min} – Lưu lượng gió tối thiểu khi sưởi hoặc làm mát.
3. V_{maxC} – Bằng với V_{max} (lưu lượng gió tối đa khi làm mát).
4. V_{maxH} – Lưu lượng gió tối đa khi sưởi.

Quy tắc thiết lập lưu lượng:

- V_{max} (V_{maxC} hoặc V_{maxH}) phải lớn hơn hoặc bằng V_{min} .
- V_{min} và V_{max} phải nhỏ hơn V_{nom} .
- Nếu V_{max} vượt quá V_{nom} , hệ thống sẽ tự động điều chỉnh V_{max} về V_{nom} .

SƠ ĐỒ NỐI DÂY ĐIỀU KHIỂN VAV CÓ QUẠT KẾT HỢP SỬ DỤNG



VẬN HÀNH VÀ BẢO TRÌ HỆ THỐNG (O&M)

Các thành phần chính

Các thành phần chính của Hệ thống VAV bao gồm:

1. **Thống Ống Dẫn Cung Cấp:** Kết nối mỗi hộp đầu cuối VAV với đơn vị xử lý không khí (AHU),
2. **Cảm Biến Áp Suất Ống Dẫn:** Đo áp suất tĩnh trong ống dẫn cung cấp để kiểm soát đầu ra của quạt VFD, tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng.
3. **Hộp Đầu Cuối VAV:** Chứa nhiều thành phần làm việc cùng nhau để kiểm soát lưu lượng không khí theo nhiệt độ hoặc áp suất, như:
 - **Cảm Biến Lưu Lượng Không Khí:** Đo lưu lượng không khí tại đầu vào để cung cấp tín hiệu điều chỉnh vị trí van điều tiết nhằm duy trì lưu lượng mong muốn.
 - **Van Điều Tiết:** Điều chỉnh lưu lượng không khí dựa trên lệnh từ bộ điều khiển VAV (Động cơ)
 - **Quạt:** Một số hộp VAV bao gồm quạt để bổ sung lưu lượng không khí (quạt chuỗi) hoặc hỗ trợ nhu cầu sưởi ấm (quạt song song).
 - **Bộ Lọc:** Được bao gồm trong các hộp có quạt để làm sạch không khí hút từ phòng máy hoặc nguồn không khí trở lại.
 - **Cuộn Cấp Nhiệt:** Một thành phần tùy chọn làm nóng không khí ở đầu ra; có thể là điện hoặc nước nóng.
 - **Bộ điều Khiển Hệ Thống:** Có thể là khí nén, điện tử, hoặc kỹ thuật số trực tiếp, tùy thuộc vào loại VAV và công nghệ áp dụng. Chúng sử dụng tín hiệu đầu vào lưu lượng không khí và nhiệt độ khu vực để điều khiển van điều tiết và bộ sưởi ấm.
 - **Bộ Kiểm Soát Nhiệt Độ Khu Vực:** Điểm kiểm soát chính cho hệ thống VAV, sử dụng cảm biến hoặc bộ điều nhiệt để cung cấp tín hiệu cho bộ điều khiển VAV.

Mỗi thành phần này đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo rằng hệ thống VAV cung cấp đúng lượng không khí đã được cài đặt cho mỗi khu vực một cách hiệu quả. Việc bảo trì và giám sát thường xuyên các thành phần này là cần thiết cho tuổi thọ và hiệu suất của hệ thống.

Vấn Đề An Toàn:

- Luôn tắt nguồn hệ thống để đảm bảo an toàn trước khi thực hiện bất kỳ công việc bảo trì hoặc sửa chữa nào.
- Kích hoạt các chức năng của hệ thống VAV để kiểm tra và xác minh khi cần thiết, theo khuyến nghị an toàn của nhà sản xuất và điện.
- Tuân thủ các quy tắc an toàn điện và cơ khí tiêu chuẩn.

Bảo Trì Công Nghệ:

- Thực hiện bảo trì phòng ngừa để giảm thiểu yêu cầu vận hành và bảo trì (O&M), cải thiện hiệu suất hệ thống và bảo vệ tài sản.
- Tuân theo hướng dẫn bảo trì của nhà sản xuất thiết bị cho hướng dẫn cụ thể.
- Việc quan trọng là phải lưu giữ nhật ký bảo trì bằng văn bản, tốt nhất là ở dạng điện tử trong Hệ thống máy tính quản lý bảo trì (CMMS), đối với tất cả các dịch vụ đã được thực hiện. Bản ghi này phải bao gồm các đặc điểm nhận dạng của hộp VAV (ví dụ: số hộp, vị trí và loại), chức năng và chẩn đoán được thực hiện, phát hiện và hành động khắc phục được thực hiện.

DANH MỤC CÔNG VIỆC BẢO TRÌ

Danh sách kiểm tra dưới đây cung cấp các hành động và tần suất được đề xuất theo loại thành phần của VAV. Danh sách kiểm tra này không thay thế các khuyến nghị bảo trì từ chủ đầu tư (Nếu có), cũng không thay thế cho hợp đồng hoặc các dịch vụ bảo hành khác của nhà thầu (Nếu có).

Danh Sách Kiểm Tra Bảo Trì:

- Đối với Cảm Biến: Kiểm tra hiệu chuẩn và làm sạch để đảm bảo đọc số chính xác.
- Đối với Động Cơ Quạt: Kiểm tra dấu hiệu mòn và bôi trơn khi cần thiết.
- Đối với Bộ Lọc: Thay thế hoặc làm sạch theo lịch trình của nhà sản xuất để duy trì chất lượng không khí và dòng chảy.
- Đối với Bộ Điều Khiển: Xác minh chức năng và thay thế nếu không hoạt động đúng cách.

Bảo Trì Phòng Ngừa:

- Theo dõi dữ liệu xu hướng của nhiệt độ để xác định cảm biến có thể bị hiệu chuẩn sai.

Ghi Chép Bảo Trì:

Duy trì một nhật ký chi tiết về tất cả các hoạt động bảo trì trong một Hệ Thống Quản Lý Bảo Trì Máy Tính (CMMS), bao gồm:

- Nhận Dạng Hộp VAV: Ghi chú số hộp, vị trí và loại.
- Hành Động Bảo Trì: Ghi chép các chức năng và chẩn đoán được thực hiện.
- Phát Hiện và Hành Động Khắc Phục: Tài liệu bất kỳ vấn đề nào được tìm thấy và các bước được thực hiện để giải quyết chúng.

Danh Sách Hoạt Động Bảo Trì Mẫu:

- Hàng Ngày: Theo dõi hoạt động hệ thống để phát hiện bất kỳ dấu hiệu nào của sự cố.
 - Hàng Tuần: Xác minh chức năng của bộ điều khiển và hiệu chuẩn cảm biến.
 - Hàng Tháng: Làm sạch và thay đổi bộ lọc, kiểm tra động cơ quạt và kiểm tra độ chính xác của cảm biến.
 - Hàng Năm: Thực hiện đánh giá toàn diện hệ thống và thực hiện bất kỳ sửa chữa hoặc thay thế nào cần thiết.

Bằng cách tuân theo những hướng dẫn này, bạn có thể đảm bảo an toàn và tuổi thọ của hệ thống VAV của mình

Giám sát hiệu suất của hệ thống

Giám sát hiệu suất của hệ thống VAV là rất quan trọng để duy trì hoạt động tối ưu và hiệu quả năng lượng. Dưới đây là tóm tắt các điểm chính bạn nên giám sát sử dụng Hệ Thống Tự Động Hóa Tòa Nhà (BMS):

- Áp Suất Tĩnh: Giám sát áp suất tĩnh trong ống dẫn cung cấp và điểm điều khiển cho quạt Điều Khiển Tần Số Biến Đổi (VFD) của hệ thống để đảm bảo nó điều chỉnh theo tỉ lệ dòng chảy biến đổi của hộp VAV.
- Vị Trí Van Điều Tiết: Kiểm tra vị trí van điều tiết của hộp VAV so với nhiệt độ khu vực và trạng thái cấp nhiệt để đảm bảo van điều tiết ở mức thiết lập tối thiểu trước khi áp dụng cấp nhiệt.
- Vị Trí Van Cấp Nhiệt: Quan sát vị trí van cấp nhiệt so với yêu cầu nhiệt để đảm bảo chức năng hoạt động đúng.
- Tốc Độ Dòng Chảy: Đảm bảo tốc độ dòng chảy của hộp VAV tương xứng với vị trí van điều tiết và trong giới hạn tối thiểu và tối đa của hệ thống.
- Nhiệt Độ Không Khí Cung Cấp: Nhiệt độ không khí cung cấp bởi hộp VAV nên phù hợp với điều kiện khu vực.
- Yêu Cầu Cấp Nhiệt: Yêu cầu cấp nhiệt của hộp VAV nên phù hợp với điều kiện và tương ứng với điểm hoạt động và trạng thái.
- Nhiệt Độ Khu Vực: Thường xuyên giám sát nhiệt độ khu vực để đảm bảo sự thoải mái và hiệu quả.
- Trạng Thái Đáp Ứng Khu Vực (Zone Occupancy Status): Theo dõi trạng thái đáp ứng của khu vực để điều chỉnh cài đặt VAV cho phù hợp với việc tiết kiệm năng lượng và sự thoải mái.

Bằng cách giám sát chặt chẽ những khía cạnh này, bạn có thể đảm bảo rằng hệ thống VAV hoạt động hiệu quả, cung cấp sự thoải mái trong khi giảm tiêu thụ năng lượng.

CHÍNH SÁCH VÀ PHƯƠNG THỨC BẢO HÀNH

1 Thời Hạn Bảo Hành:

Sản phẩm VAV box STARDUCT-BELIMO do NSCA sản xuất được bảo hành không có lỗi về vật liệu và tay nghề trong thời gian 365 ngày kể từ ngày giao hàng ban đầu của NSCA.

2 Điều Kiện Bảo Hành:

Bảo hành này sẽ vô hiệu nếu tem nhãn sản phẩm và thẻ nhận dạng bị bóc hoặc bị xóa đến mức không thể xác định được tên, ký mã hiệu và ngày sản xuất của thiết bị.

3 Trách Nhiệm của NSCA:

NSCA chỉ đảm bảo sẽ cung cấp vật tư thay thế hoặc sửa chữa sản phẩm bị lỗi hoặc cung cấp sản phẩm tương tự để thay thế mới (Nếu sản phẩm lỗi không thể sửa chữa) trong thời gian bảo hành. NSCA cũng có quyền hoàn trả giá trị do người mua đã trả cho hàng hóa bị lỗi như một cách để đáp ứng đầy đủ các nghĩa vụ bảo hành của mình.

4 Giới Hạn Trách Nhiệm:

NSCA không chịu trách nhiệm bảo hành cho các hư hỏng do lắp đặt sai kỹ thuật hoặc tự ý sửa chữa hoặc sử dụng sai mục đích, thay đổi cấu tạo không được ủy quyền, và các thiệt hại do điều kiện môi trường hoặc sự kiện ngoài tầm kiểm soát của NSCA. NSCA cũng không bảo hành cho bất kỳ các cam kết hay ủy quyền cho bất kỳ bên thứ 3 nào cam kết các điều kiện bảo hành nằm ngoài các nội dung được nêu trong tài liệu này.

5 Loại Trừ Trách Nhiệm:

NSCA không chịu trách nhiệm cho các chi phí tháo dỡ, kiểm tra, lắp đặt lại hoặc thay thế thiết bị bị cáo buộc lỗi tại hiện trường, các thiệt hại đặc biệt, ngẫu nhiên hoặc hậu quả, hoặc bất kỳ thiệt hại nào vượt quá giá trị của sản phẩm đã bán. Kể cả các lỗi này thuộc phạm vi bảo hành của NSCA.

6 Tính Độc Quyền của Bảo Hành:

Bảo hành này là độc quyền và thay thế cho tất cả các bảo hành khác. Sự chấp nhận mua sản phẩm của người mua sẽ xác nhận việc người mua đồng ý ràng buộc bởi bảo hành này.

7 Phạm Vi Bảo Hành:

NSCA chỉ bảo hành các lỗi về vật liệu và hoặc các lỗi về tay nghề được xác định là đã xảy ra trong quá trình sản xuất từ nhà máy nơi sản xuất ra sản phẩm.

8 Phương thức bảo hành:

NSCA sẽ cung cấp các linh kiện, vật liệu thay thế kèm theo ủy quyền thay thế cho nhà thầu thực hiện việc thay thế tại hiện trường, và hoặc nhận lại thiết bị được gửi từ khách hàng về nhà máy để tiến hành sửa chữa, thay thế và gửi lại cho khách hàng. Nếu các lỗi xảy ra được xác nhận thuộc về NSCA thì NSCA sẽ thanh toán toàn bộ chi phí gửi đến và đi phát sinh trong quá trình bảo hành.

9 Quyền của NSCA:

NSCA không giả định, cũng không ủy quyền cho bất kỳ người nào khác giả định thay mặt mình, bất kỳ trách nhiệm nào khác liên quan đến việc bảo hành sản phẩm của mình.

10 Hiệu Lực của Bảo Hành:

Nếu bất kỳ điều khoản hoặc quy định nào của bảo hành này là bất hợp pháp, không hợp lệ hoặc không thể thực thi, phần còn lại của bảo hành này sẽ không bị ảnh hưởng





POWERED BY
ZAM
K27

Hight quality material
45 YEARS UNTI-CORROSION



Single Duct Type
Model : S-VAV-S

SIZE IN BOX

04 ☒	08 ☐	12 ☐
05 ☐	09 ☐	13 ☐
06 ☐	10 ☐	14 ☐
07 ☐	11 ☐	16 ☐

Sản xuất tại: NHÀ MÁY CƠ KHÍ STARDUCT
Địa chỉ: Cụm công nghiệp Thị trấn Phùng
Đan Phượng, Hà Nội, Việt Nam
Web site: www.starduct.vn

 **Handle With Care**
Hãy tay nhẹ
để tránh hư hại

 **Do Not Throw**
or Burn (Do
not throw or
burn)

 **Store in Warehouse**
Đeo quần trong kho

Ký hiệu cỡ đầu vào ngoài vỏ thùng



Bao bì tiêu chuẩn cho ống đơn và ống đôi



CÔNG TY NGÔI SAO CHÂU Á
Nhà máy cơ khí Starduct

Lô C3/C4 KCN thị trấn Phùng, Đan Phượng, Hà Nội, Việt Nam
Phone: +84 24 3514 7999 - Email: nsca@nsca.vn - Website: <https://starduct.vn>