



Manual de instruções

CONTROLE DE VAV

Versão 4.00 - 13/02/2025

1. Visão geral

O Controlador de VAV da AERIS opera diretamente em atuadores de VAV de mercado, através de saída proporcional (Opcional V) ou saída triac (Opcional K).

É definido pelo opcional no campo de IOs, e pode ser adicionado em qualquer transmissor AERIS.

Pode atuar com set point de temperatura e CO2; medições de vazão/pressão integradas ou via entrada analógica ou serial. Pode se comunicar sem fio com o termostato da Aeris.

Aplicações: Shoppings, edifícios comerciais.



Assim como toda a linha de transmissores possui opcionais como Comunicação Wifi e Serial (Modbus/BACnet), Display, Relé, Entrada NTC, Entrada Digital, entre outros, consulte a tabela de modelos para formatar seu produto.

Especificações

SAÍDA ANALÓGICA (PROPORCIONAL)		SAÍDA TRIAC (FLOATING)	
Corrente máxima	20 mA	Corrente máxima	0,5 A
Range	0-10V	Tensão de operação	24Vac ±10%
Código SKU	V	Código SKU	K K (2 bornes)

2. Diferenciais

- **PROGRAMAÇÃO HORÁRIA**
Defina cronograma semanal de funcionamento dos dispositivos
- **MÚLTIPLOS SENSORES**
Monte seu produto. Um dispositivo, múltiplas medidas.
- **ALARMES DE FUNCIONAMENTO**
Defina feedback de funcionamento com limiares de medidas e temporização, para gerar alarmes automáticos.
- **INTEGRAÇÃO**
Comunicação com qualquer sistema supervisorio
- **OTA**
Atualização “Over The Air”
- **INTEGRAÇÃO ENTRE DISPOSITIVOS**
Utilize qualquer medida, alarme ou prog. horária de outro dispositivo Aeris para uma expressão matemática ou saída analógica/digital
- **EXPRESSÕES MATEMÁTICAS**
Combine variáveis dos dispositivos para gerar lógicas de funcionamento de saídas analógicas/digitais.
- **MÚLTIPLOS ACESSOS**
Calibre ou configure qualquer parâmetro do dispositivo pelo Access Point do transmissor ou pela rede via MQTT.

OPCIONAIS

- MEMÓRIA DE MASSA
- 2 SAÍDAS ANALÓGICAS(AO)
- 5 ENTRADAS DIGITAIS(DI)
- SERIAL BACNET/MODBUS
- NBIOT
- WIFI
- 2 ENTRADAS ANALÓGICAS
- DISPLAY

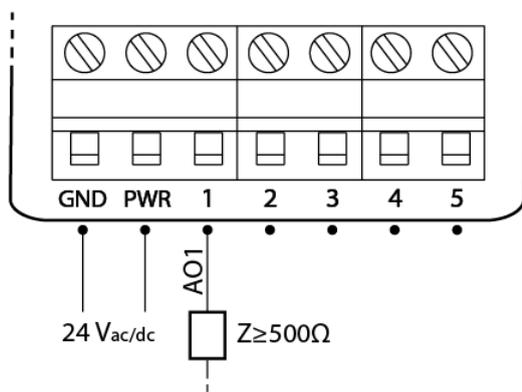
3. Ligações Elétricas

Abaixo exemplos de SKUs para controle de VAVs tipo proporcional e floating.

SKU: Txxx-Vxxxx

Saída Analógica - VAV

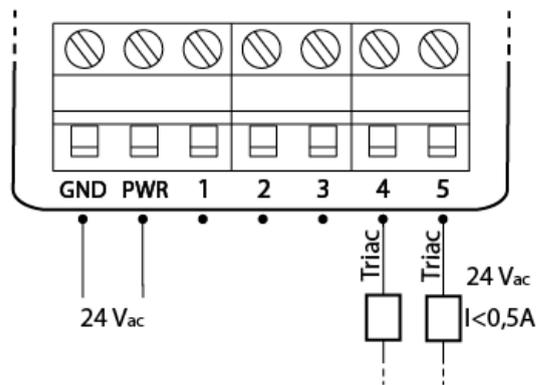
Saída analógica com bloco de controle para atuação direta em VAV. Disponíveis em todos os bornes. Corrente máxima 20mA, proteção por fusível resetável.



SKU: Txxx-xxxKK

Saídas Triacs

Saídas Triac 24Vac. Máximo 500mA por canal. Disponíveis no borne 4 e 5.



4. SKUs populares

No item 8. é possível ver a tabela completa de SKUs da linha de transmissores. Abaixo uma lista dos modelos mais populares para referência:

Controladores de VAV	
SKU	Descrição
TFWA-SS00V-0	Transmissor de vazão + serial RS-485 + AO VAV
TFWA-V0000-0-WW	Transmissor de vazão + AO VAV + WIFI
TFWA-SS0KK-0-WW	Transmissor de vazão + serial RS-485 + 2x Triac
T00A-V0I00-0	Conversor remoto + AO VAV + entrada analógica (local já possui transmissor de pressão)

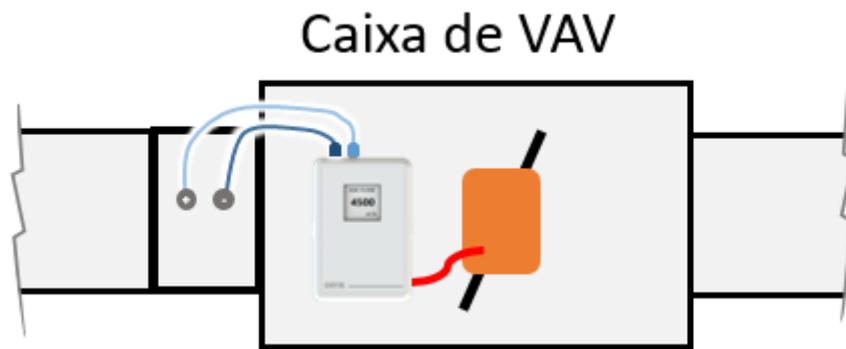
Junto com os controladores de VAV, é possível utilizar termostatos da Aeris, com a flexibilidade de permitir comunicação sem fio entre as peças.

Termostatos	
SKU	Descrição
TTEA-SS000-ED	Transmissor de Temperatura + serial RS-485 + display + botões
THUA-A0000-ED	Transmissor de Umidade + AO + display + botões
THUA-00000-ED-WW	Transmissor de Umidade + display + botões + Wifi
TC2A-00000-EDH-WW	Transmissor de CO2 + Umidade + display + botões + Wifi

4. Controle de VAV

4.1 Instalação

O controlador de VAV é utilizado em caixas de volume de ar variável. A aplicação mais tradicional é com tomadas de pressão, normalmente posicionadas através de cruzetas. O controlador possui saídas para atuador tipo *floating* ou proporcional. O dispositivo também pode possuir saídas e entradas extras, para controle de outros equipamentos.



O controlador pode ser utilizado com um termostato ambiente, podendo se integrar com equipamentos com saída serial ou analógica.

No caso de uso de Termostato Aeris, além de integração analógica e serial, é possível ainda se integrar sem fio, tanto com um broker centralizando as informações, quanto de forma *stand-alone*, comunicando diretamente entre elas.



Equipamento opcional para interface com o usuário. SKU: **TTEA-xxxxx-ED**

4.2 Variável de controle

O controlador possui diversas formas para receber a medida da variável de controle (normalmente temperatura ou CO₂), que pode estar tanto remoto quanto integrado ao equipamento:

- Entrada termistor;
- Entrada analógica;
- Serial;
- Wifi MQTT (simples integração com qualquer outro transmissor da rede via subscrição);

- CO2 para duto integrado na mesma peça;

4.3 Fator K

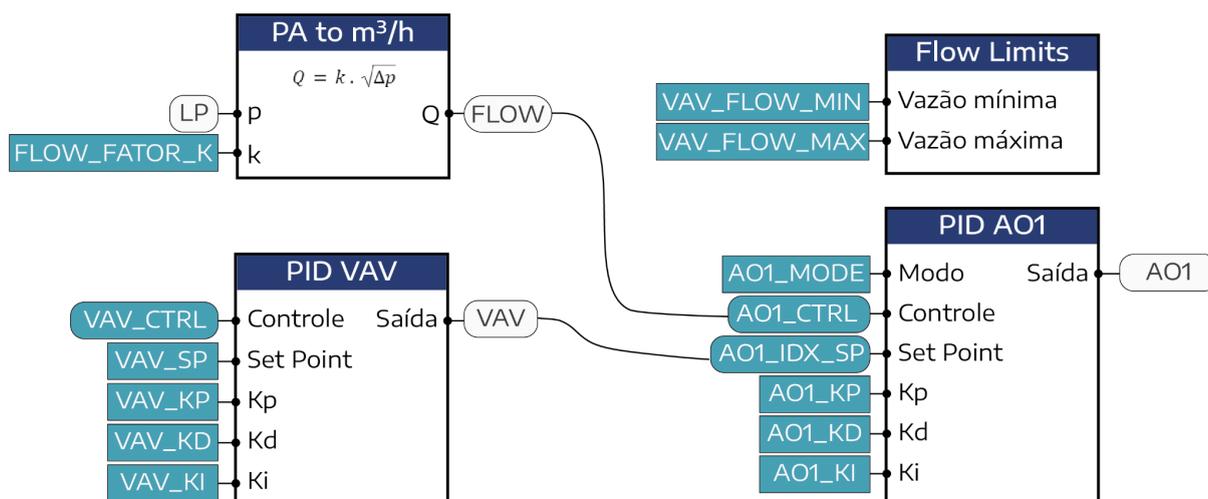
O cálculo da vazão é um passo necessário para o funcionamento do controlador. O valor também fica disponível para integração através de qualquer protocolo. Para o cálculo é necessário a configuração do fator K da caixa de VAV. Internamente é utilizada a seguinte equação:

$$Q = k \cdot \sqrt{\Delta p}$$

A fórmula original possui uma divisão pela densidade do ar, mas por convenção de mercado essa variável foi incorporada no fator k.

4.4 Setpoint, PID e vazão

O controle da VAV é realizado em dois estágios. O primeiro irá definir o *SetPoint* de vazão de ar a partir da variável de controle (Temperatura ou CO2). Para isso será utilizado um controlador PID interno, denominado “PID VAV”. A saída desse controlador irá definir o *SetPoint* de vazão do segundo estágio, que por fim terá uma saída elétrica para o controle do atuador da caixa de VAV. Abaixo é apresentado o diagrama de blocos do funcionamento deste controle.



● Escrita/leitura □ Constante
 ○ Apenas Leitura □ Indicador

Obs.: Os nomes dos registradores podem ter pequenas variações dependendo do protocolo.

As variáveis de PID irão determinar o tempo de resposta, *overshoot* e erro em estado estacionário. Os parâmetros ótimos são dependentes das características físicas de cada instalação, e podem ser refinadas em campo.

Abaixo é apresentado um resumo das variáveis mais importantes para configuração. Informações mais completas dos registradores Bacnet e Modbus estão apresentadas no tópico 6. RS-485, e em documento à parte (consultar Aeris). Para mais detalhes dos tópicos MQTT consultar o documento [MANUAL MQTT](#).

REGISTRADORES DE CONFIGURAÇÃO VAV

Sigla	Descrição	Modbus ₂	Bacnet ₂	MQTT
AF_FATOR_K	Fator K	0x9ED	AV-1097	ID/set/flow/0/fator_k
VAV_CTRL	Controle	0x9F5	AV-1101	ID/set/vav/0/ctrl
VAV_SP	SP por constante	0x9FD	AV-1106	ID/set/vav/0/pid_setpoint
VAV_KP	KP loop VAV	0x9F7	AV-1102	ID/set/vav/0/kp
VAV_KD	KD loop VAV	0x9FB	AV-1104	ID/set/vav/0/kd
VAV_KI	KI loop VAV	0x9F9	AV-1103	ID/set/vav/0/ki
AI1_MODE	Modo de controle ₁	0x25	AV-65	ID/set/ao/1/control_mode
AO1_CTRL	Controle	0x19	AV-50	ID/set/ao/1/ctrl
AO1_IDX_SP	SP por indicador	0x38	AV-66	ID/set/ao/1/sp
AO1_KP	KP loop AO1	0x2F	AV-59	ID/set/ao/1/pid_kp
AO1_KD	KD loop AO1	0x33	AV-61	ID/set/ao/1/pid_kd
AO1_KI	KI loop AO1	0x31	AV-60	ID/set/ao/1/pid_ki
VAV_FLOW_MIN	Limite máx vazão	0xA01	AV-1107	ID/set/vav/0/flow_min
VAV_FLOW_MAX	Limite min vazão	0xA03	AV-1108	ID/set/vav/0/flow_max

₁0=Transmissor / 1=Controlador

₂Registrador pode variar com o SKU, consulte a tabela [aqui](#) de acordo com o SKU

REGISTRADORES DE LEITURA VAV

Registrador	Descrição	Modbus	Bacnet	MQTT
-------------	-----------	--------	--------	------

LP	Low Pressure (PA)	0x13	AV-9	ID/update/sensor/LP
FLOW	Fluxo de ar (m ³ /s)	0x2B	AV-21	ID/update/sensor/FLOW
VAV	Saída PID VAV (°C, PPM, etc)	0x2D	AV-22	ID/update/sensor/VAV
AO1	AO1 (Volts)	0x39	AO-1	ID/update/sensor/AO1

5. Configurações

As configurações e calibrações podem ser acessadas de diversas formas, descritas a seguir.

5.1 Interface Web/Aplicativo, LED e botão

O acesso à interface web é realizada via navegador, sem a necessidade de instalação de aplicativo. O passo-a-passo para acesso pode ser visto [nesse vídeo](#).

O Manual de Operação pode com a descrição da Interface Web, LED de Status e funções do botão pode ser acessado [neste link](#).

5.2 Modbus/Bacnet

Os dispositivos que possuem comunicação RS-485 podem ser configurados pelo respectivo protocolo. O acesso a cada configuração pode ser verificado nas respectivas [tabelas de registradores](#).

As configurações de endereço e *baudrate*, por segurança, necessitam de um comando Restart após a modificação. Outros comandos de configuração possuem efeitos imediatos.

5.3 Wifi - MQTT

Para os dispositivos com opcional wifi, é ainda possível monitorar e configurar via mensagens MQTT. A descrição dos comandos pode ser consultada no [Manual MQTT](#).

6. RS-485

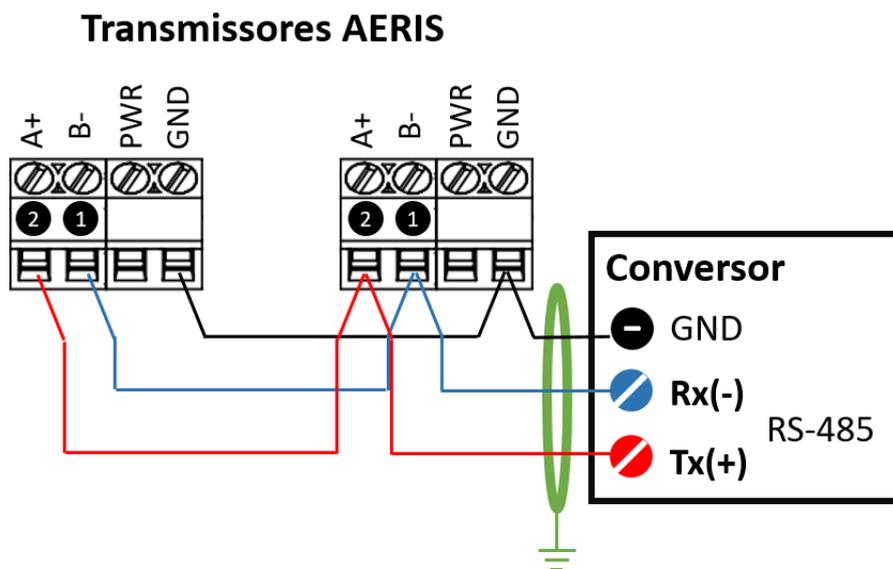
Os transmissores Aeris possuem protocolo BACnet MS/TP e Modbus RTU via RS-485 como opcional.

As configurações de endereço e *baudrate* podem ser acessadas via Interface Web, serial Bacnet/Modbus ou por WIFI (MQTT). Por segurança essas configurações

necessitam de um comando Restart após a modificação. Outros comandos de configuração possuem efeitos imediatos.

Configurações Serial	
Parâmetro	Valor
Baudrate	9600 - 115200 bps
Paridade	Sem paridade
Endereço Modbus	1 - 247
Endereço Bacnet	32 - 127

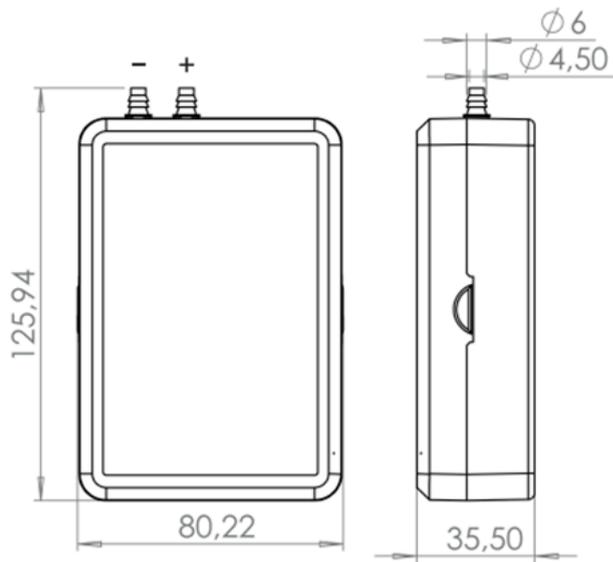
Ligação elétrica recomendada:



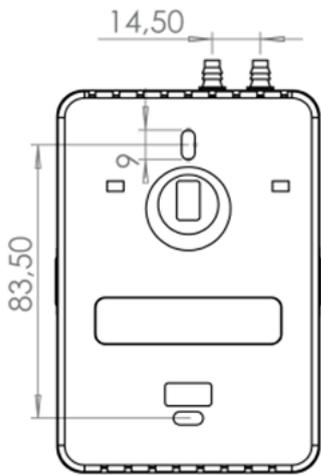
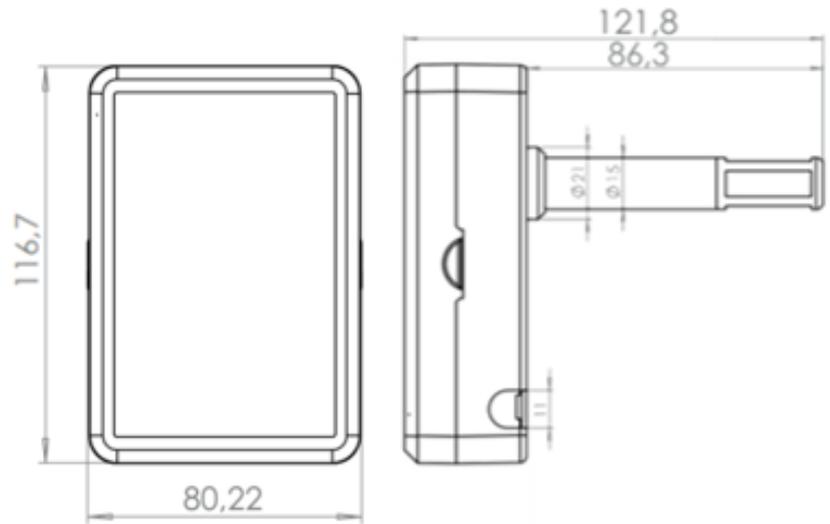
As tabelas de registradores são geradas dinamicamente, dependendo do SKU final da peça. Consulte [aqui](#) a tabela Modbus para o seu dispositivo.

7. Dimensões

- CAIXA AMBIENTE MODELO Txx**A**



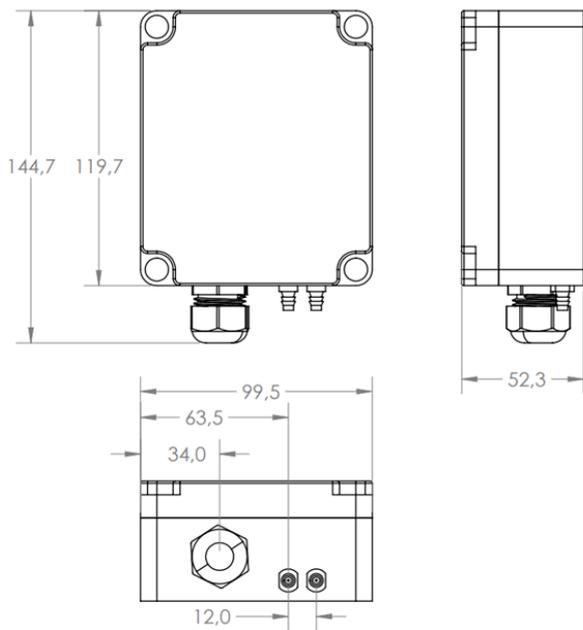
- CAIXA IP65 DUTO MODELO Txx**D**



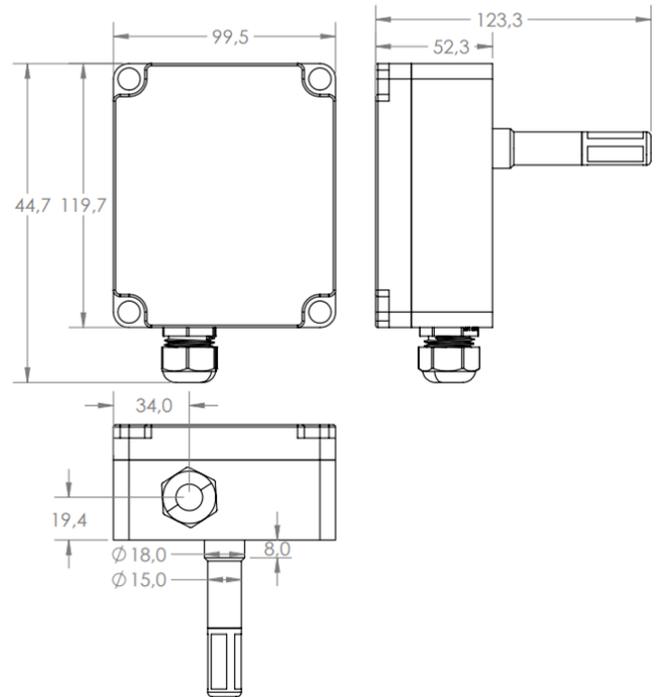
Dimensões em milímetros.

7.1 Dimensões - Invólucros Especiais

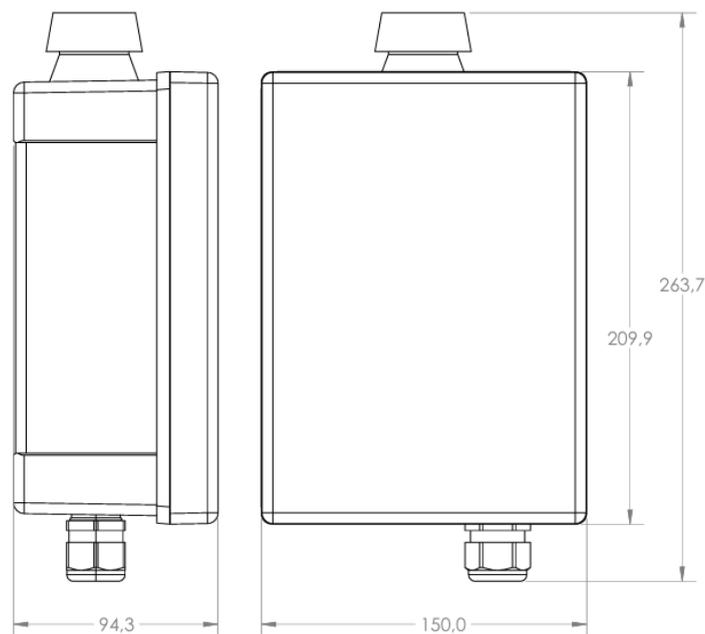
- CAIXA IP65 AMBIENTE MODELO TxxM



- CAIXA IP65 AMBIENTE MODELO TxxT



- CAIXA AMBIENTE EXTERNO PARA GASES TxxX



8. Modelos

LINHA COMPLETA DE TRANSMISSORES														
Exemplo	T	00	A	-	S	S	T	0	A	-	0	-	WW	RS-485 + 1 NTC IN +1 AO + WIFI
Tipo	T		-						-		-			Transmissor
Série		00	-						-		-			Sem sensor / Conversor
		TE	-						-		-			Temperatura
		HU	-						-		-			Umidade
		C2	-						-		-			Dióxido de Carbono (CO2)
		CO	-						-		-			Monóxido de Carbono (CO)
		TV	-						-		-			VOC - Compostos Org. Vol. Totais
		LP	-						-		-			Low Pressure (Duto de ar)
		UP	-						-		-			Ultra Low Pressure (Ambiente)
		NS	-						-		-			Noise / Ruído
		LX	-						-		-			Lux / Iluminação
		N2	-						-		-			Dióxido de Nitrogênio (NO2)
		OZ	-						-		-			Ozônio O3
		S2	-						-		-			Dióxido de Enxofre (SO2)
		PM	-						-		-			Material Particulado (PM1, 2.5, 10)
		SC	-						-		-			Split Control / Controle por IR
		FW	-						-		-			Flow / Vazão de Ar
	PX	-						-		-			Proximidade / Nível de papel	
Invólucro			A	-					-		-			Ambiente
			M	-					-		-			Ambiente IP65
			D	-					-		-			Duto

			T	-						-	-	Duto IP65
			X	-						-	-	Área Externa para gases
Borne 1 ao 5				-	0	0	0	0	0	-	-	Sem Função
				-	A	A		A	A	-	-	Saída Analógica
					V	V		V	V		-	Saída Analógica - VAV
								K	K		-	Saída Triac
				-			C			-	-	Comum Relés
				-			C	R	R	-	-	N.A. Relés ₁
				-	D	D	D	D	D	-	-	Entrada Digital
				-	T	T	T	T		-	-	Entrada Termistor ₂
				-	I	I	I	I		-	-	Entrada Analógica ₃
				-	S	S				-	-	RS-485 (modbus/bacnet)
					Z	Z	Z					RS-232 (ABNT/CODI)
				-			2	2		-	-	NTC 10K Tipo 2
				-			3	3		-	-	NTC 10K Tipo 3
			-			4	4		-	-	NTC 20K	
Opcionais				-					-	0	-	Sem Opcionais
				-					-	E	-	Display
				-					-	H	-	Umidade + Temperatura
				-					-	V	-	VOC + Umid. + Temp.
				-					-	L	-	Luxímetro
				-					-	N	-	Ruído
				-					-	C2	-	CO2
				-						M	-	CO
				-						P	-	Proximidade
									B		Buzzer	

CONTATO

contato@aeristecnologia.com

(16) 3415-4857

Rua Miguel João, 940, Jardim Bandeirantes

São Carlos/SP CEP: 13562-180