

climate

Dedicado e otimizado
para sua demanda.

MVAV

Controlador Configurável para **VAV**



Manual



www.mercatoautomacao.com.br
Controladores, medidores, instrumentos
e periféricos para automação e HVAC-R



 **Mercato**



**Indústria
Brasileira**

Este manual descreve a instalação, o uso e a configuração do controlador de VAV da linha Climate, o MVAV.

1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Alimentação (modelo 24V)	24 V _{AC} ± 20%, 50/60Hz.
Alimentação (modelo 90-240V)	90 a 240 V _{AC} , 50/60Hz ou 125 a 340 V _{DC} .
Consumo	9 VA máximo com atuador integrado.
Saídas digitais	Relés. Carga máxima 2A @ 250V _{AC} . Proteção para cargas indutivas via varistor 250V _{AC} internos.
Saídas analógicas	Modo corrente (0/4-20mA) - impedância máxima de carga: 500 ohms. Modo tensão (0/2-10V) - impedância mínima de carga: 500 ohms. Resolução: 11 bits.
Saídas atuador	A transistor, 24V _{DC} . Corrente limitada em 120mA.
Entradas digitais	Para contato seco, sem potencial. Corrente ~200uA.
Entrada analógica	Tensão máxima 10V. Impedância da entrada ~100k ohms. Corrente máxima 20mA. Impedância de entrada ~500 ohms. Alimentação para sensores externos 24V, máx 20mA. Resolução 10 bits.
Entradas NTC	Tipo sensor NTC 10k. Curvas Tipo II e III.
Sensor de pressão	Faixa de 0 a 500Pa, bidirecional. Erro máximo 3%.
Relógio	Mantido a supercap, autonomia de 3 dias.
Comunicação RS485	EIA-485, isolada, com fonte interna. Isolação 1500V. Máx 115200 bps.
Temperatura de operação	0 a 60 °C. Umidade máx 95% não condensável.
Fixação	Diretamente no eixo do atuador.
Dimensões externas	197 x 122 x 60 mm (L x P x A).
Torque atuador	5 Nm.
Ângulo rotação	95 ° máximo. Ajustável por limitador mecânico.
Diâmetro do eixo	1/4" a 3/4" [6 a 20mm] para eixo redondo. 5/16" a 3/4" [8 a 26mm] para eixo quadrado.

Tabela 1 - Especificações técnicas do produto.

2. CARACTERÍSTICAS

O MVAV é um controlador para sistemas de volume de ar variável (VAV) de simples instalação e configuração. Possui lógicas internas pré-configuradas que são facilmente parametrizadas.

Podemos destacar as seguintes características:

- Atuador integrado ao corpo do controlador.
- Sensor de pressão diferencial integrado para medição da vazão de ar.
- Duas saídas digitais a transistor para acionar o atuador (flutuante).
- Duas saídas a relé para acionar cargas genéricas.
- Duas entradas digitais (contato a seco) ou NTC 10k.
- Uma entrada analógica de 0-10V ou 4-20mA.
- Uma saída analógica de 0-10V ou 4-20mA.
- Controle de temperatura com opção de aquecimento no terminal, com até 2 estágios.
- Controle de vazão mínima e máxima de ar.
- Interface EIA-485 isolada com protocolos BACnet MS/TP e Modbus RTU disponíveis.
- Possibilidade de uso com display remoto (MDR).
- Relógio calendário, mantido à bateria com programação horária semanal de operação.
- Opção de alimentação 24V_{CA/CC} ou 90-240V_{CA}.
- Conexões via bornes destacáveis

3.2. ALIMENTAÇÃO PRINCIPAL

O controlador de VAV possui dois modelos semelhantes em funcionalidade, mas com tensões de alimentação diferentes: 24V ou alimentação *full-range* 90-240V.

No modelo de alimentação 90-240V_{AC}, é necessário o correto aterramento do equipamento através do borne EARTH (19).

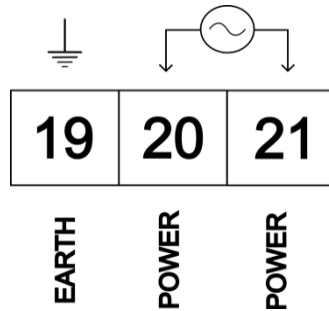


Figura 2 - Conexão da alimentação.

A alimentação do equipamento é isolada em ambos modelos. No caso do modelo 24V, considerar o consumo do atuador no dimensionamento do transformador. Não é necessário o uso de transformadores individuais.

3.3. MEDIÇÃO DE PRESSÃO

O controlador MVAV possui um sensor de pressão integrado para medição da vazão de ar. É necessária a conexão das tomadas de pressão da caixa de VAV através das conexões disponíveis na lateral da caixa. O sensor não possui polaridade e pode ser instalado em qualquer direção.

3.4. ENTRADAS

O controlador MVAV possui duas entradas que podem ser configuradas entre digitais para contato seco (DI) ou sensor de temperatura NTC (S).

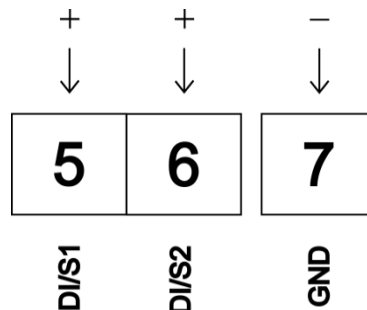


Figura 3 - Conexão das entradas digitais.

E uma entrada analógica de 0/4-20mA ou 0/2-10V.

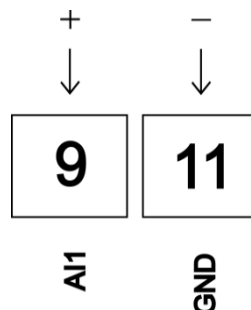


Figura 4 - Conexão da entrada analógica.

3.4.1. ENTRADAS DIGITAIS / TEMPERATURA

A entrada configurada como digital (contato seco) pode ser utilizada para monitoração do estado de um contato. Não pode ser aplicado nenhum potencial na entrada, com risco de danificar o equipamento. Saídas a transistor NPN em coletor aberto também podem ser conectadas, como mostrado na **Figura 5**.

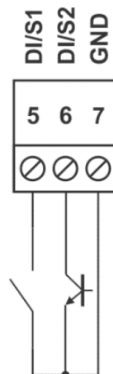


Figura 5 - Uso das entradas digitais.

A entrada configurada como temperatura (NTC) permite a medição de temperatura com o uso de um sensor NTC modelo 10k com curvas Tipo II e III. Consulte sobre a utilização de sensores NTCs com outra curva de temperatura.

3.4.2. ENTRADA ANALÓGICA

O controlador pode fornecer uma alimentação de 24V_{DC} para alimentação do laço de corrente. Nos casos que esta alimentação é utilizada, a ligação deve ser feita conforme a **Figura 6A**. Para casos onde a alimentação é externa, a ligação deve ser feita como indicado na **Figura 6B**.

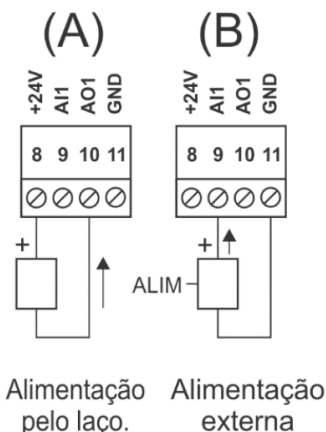


Figura 6 - Uso da entrada analógica.

3.5. SAÍDAS

O controlador MVAV possui duas saídas digitais a relé para acionamento de cargas diversas.

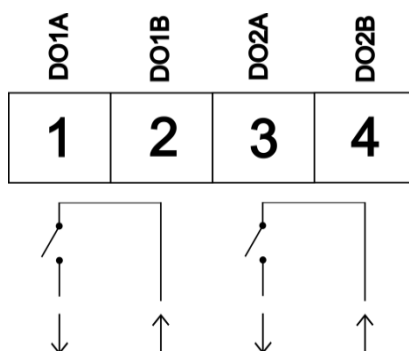


Figura 7 - Conexão das saídas digitais.

E uma saída analógica que pode ser usada para acionamento de um atuador externo.

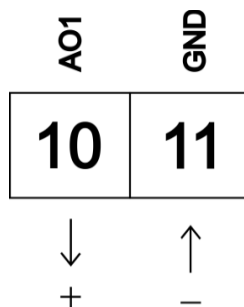


Figura 8 - Conexão da saída analógica.

3.5.1. SAÍDAS DIGITAIS

As saídas foram projetadas para acionamento de cargas até $250V_{CA}$ em 2A. Possui proteção interna para cargas indutivas.

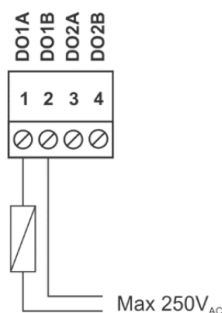


Figura 9 - Uso das saídas digitais.

3.5.2. SAÍDA ANALÓGICA

A saída analógica da MVAV suporta os modos 0-20mA, 4-20mA, 0-10V e 2-10V.

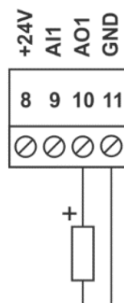


Figura 10 - Uso da saída analógica.

3.6. ATUADOR DE DAMPER

O controlador de VAV possui duas saídas digitais internas, a transistor, para acionamento do atuador de damper floating integrado. Se necessário, estas saídas podem ser utilizadas para acionar um atuador externo, desde que respeitados os limites de corrente. Consultar a seção de especificações técnicas.

O acionamento destas saídas é feito em $24V_{DC}$. Para atuadores proporcionais, a saída analógica do controlador pode ser usado para acionamento.

3.7. COMUNICAÇÃO RS485

O controlador MVAV possui duas portas RS485: uma principal, que é isolada, e outra auxiliar, que não é isolada. Essas portas permitem a comunicação com a rede de automação usando os protocolos Modbus RTU ou BACnet MS/TP.

E também, como opcional, possui interface via rádio Zigbee.

3.7.1. RS485 PRINCIPAL

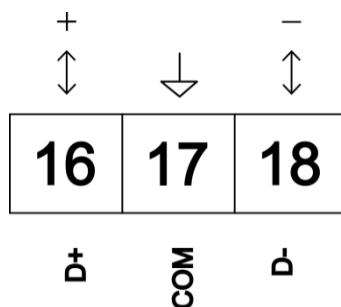


Figura 11 - Conexão da comunicação RS485 principal.

A ligação da rede de comunicações deve ser encadeada (ou *Daisy Chain*), evitando derivações em “T” para um melhor funcionamento da rede. É altamente recomendado o uso de par trançado e blindado nesta rede. A blindagem deve ser aterrada nos dois lados do cabo. O sinal GND dos controladores pode ser desconectado em redes menores e mais simples.

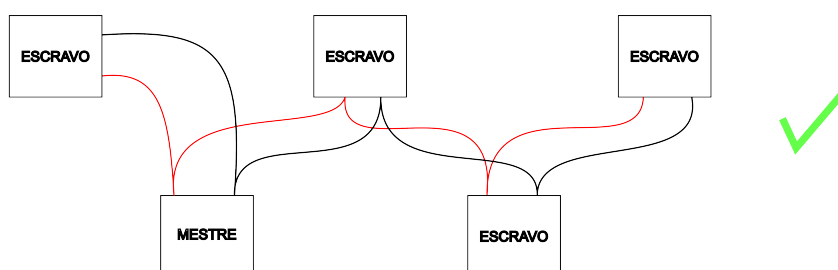


Figura 12 - Ligação encadeada (Daisy Chain).

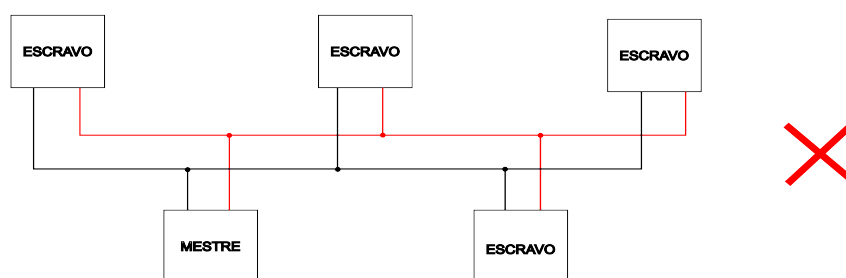


Figura 13 - Ligação em “T”.

Para conectar mais de 32 equipamentos em um mesmo segmento de rede, é necessário utilizar repetidores RS485. Em casos de redes longas, pode ser necessário a terminação através de um resistor de 120Ω / 0.5W. Estes resistores devem ser instalados apenas nas duas extremidades da rede. A porta de comunicação principal possui isolamento galvânico y pode ser utilizada em redes maiores por toda a instalação.

A porta RS485 principal também serve para atualização de firmware do produto.

3.7.2. RS485 AUXILIAR / DISPLAY REMOTO

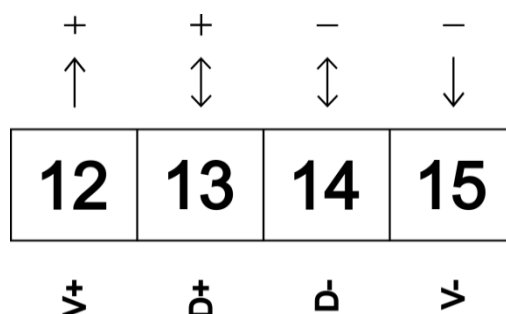


Figura 14 - Conexão da RS485 auxiliar / display.

A porta RS485 auxiliar opera exclusivamente com o protocolo Climate e não pode ser alterada.

O controlador MVAV pode ser opcionalmente utilizado com o display remoto da linha Climate, o MDR, MDR-TOUCH, MDR-TOUCH-CO2 ou MDR-TU. O controlador fornece opcionalmente a alimentação do display.

A conexão é feita através do borne *DISPLAY*.

3.7.3. COMUNICAÇÃO ZIGBEE

Como opcional, o MVAV pode ser fornecido com interface via rádio Zigbee. Neste modelo, a comunicação é exclusivamente em protocolo BACnet sobre Zigbee. Para funcionamento, ele deve ser conectado a um gerenciador Zigbee (MRB-Zigbee).

O MVAV pode ser usado como repetidor Zigbee em locais de sinal fraco.

3.7.4. CONFIGURAÇÕES DE COMUNICAÇÃO

As configurações básicas de comunicação são feitas através da chave *DIP* disponível na parte interna do equipamento.

A chave 1 seleciona entre os 2 protocolos disponíveis: Modbus ou BACnet.

As chaves 2 e 3 selecionam a velocidade de comunicação serial.

As chaves 4 a 10 selecionam o endereço do controlador na rede Modbus ou na rede BACnet MS/TP. O valor do endereço é codificado em binário, de 0 a 127.

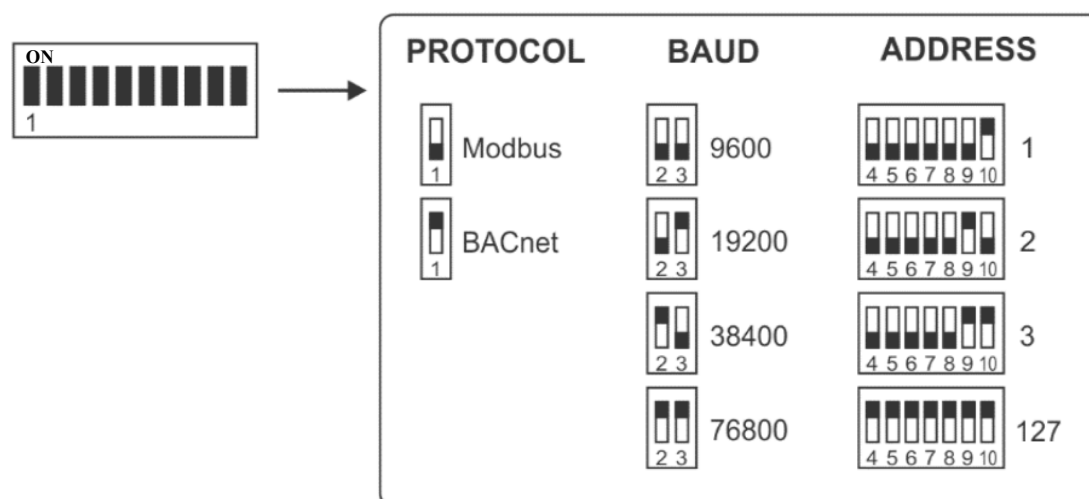


Figura 15 - Configurações de comunicação da DIP.

Na **Figura 15** temos um resumo das configurações nas chaves *DIP*.

3.8. CONFIGURAÇÕES PADRÕES DE FÁBRICA

Através das chaves *DIP* é possível carregar as configurações de fábrica do controlador.

Para executar este procedimento, é necessário colocar todas as chaves *DIP* na posição *OFF* (0). Após alguns segundos, o *led* de operação começará a piscar rapidamente. Neste momento, a chave *DIP* de posição 10 deve ser colocada na posição *ON* (1) e logo depois na posição *OFF* (0).

Se o procedimento for executado corretamente, o *LED* de operação piscará brevemente 3 vezes, indicando que as configurações de fábrica foram recarregadas.

4. DIAGRAMA DE LIGAÇÕES

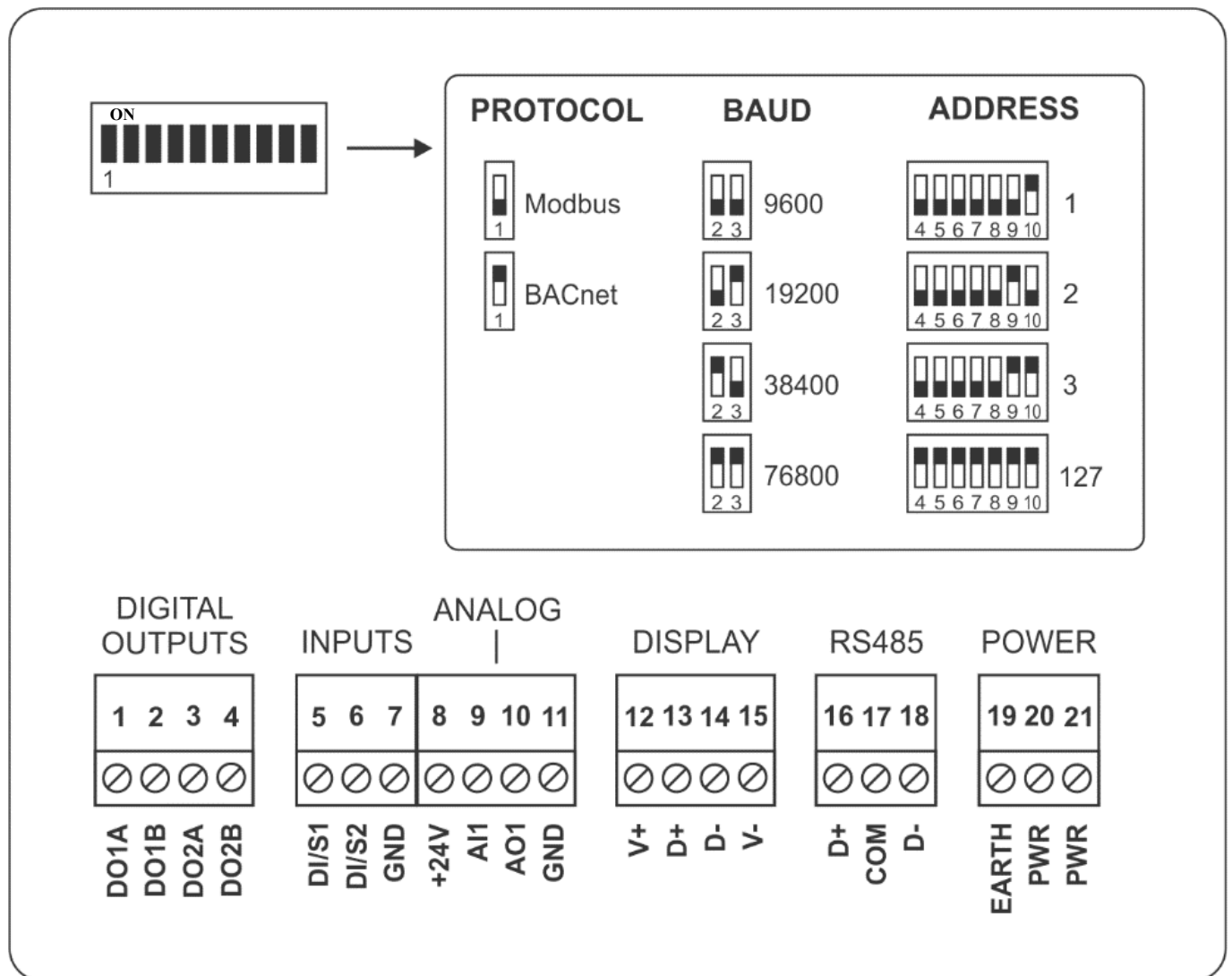


Figura 16 - Diagrama de ligações do MVAV.

5. LÓGICAS DE OPERAÇÃO

Este capítulo descreve as diversas funções do equipamento e as configurações necessárias para operação.

5.1. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO

5.1.1. PROTOCOLO BACNET

O controlador MVAV possui a possibilidade de ligação a uma rede BACnet MS/TP através da porta RS-485.

O endereçamento do equipamento na rede MS/TP é feito diretamente pelas chaves *DIP* disponíveis na parte interna do equipamento. Para configuração do endereço *Device ID* da rede BACnet, é necessária a utilização do aplicativo *BACnetAddressTool* depois que o equipamento estiver acessível na rede MS/TP.

Sem a configuração do *Device ID* o controlador não é encontrado na rede BACnet. A lista de objetos disponíveis está na seção B.

Na versão Zigbee, é necessária a configuração da interface Zigbee e DeviceID através da ferramenta ZigbeeTool.

5.1.2. PROTOCOLO MODBUS

A MVAV suporta o protocolo Modbus RTU na porta RS485. A habilitação e configuração do protocolo é feito totalmente pelas chaves *DIP*. A lista de registros disponíveis está na seção A.

5.2. MEDIÇÃO DE VAZÃO

A medição de vazão é feita através de um sensor de pressão existente internamente no controlador. Este sensor mede a pressão diferencial gerada no sensor da caixa de VAV para calcular a velocidade e, consequentemente, a vazão de ar no terminal.

A equação utilizada para cálculo da vazão é:

$$Q = K \cdot \sqrt{\Delta P}$$

Onde **Q** é a vazão (m³/h), **K** é o parâmetro **K** da caixa VAV e **Δ P** é a pressão diferencial medida (em polegadas de coluna de água).

Para funcionamento, é necessário a configuração do parâmetro **K** da caixa VAV. Este parâmetro, por definição, é a vazão de ar do terminal que gera um diferencial de pressão de 1 inH₂O (248.84 Pa).

Observar que para resultar em uma vazão em m³/h, é necessário que o parâmetro **K** da caixa também esteja na mesma unidade. Caso esteja em **CFM**, basta multiplica-lo por 1.699.

5.3. HABILITAÇÃO DO CONTROLADOR

O controlador MVAV só opera quando habilitado, por programação horária. Quando desabilitado, o damper permanece fechado e as saídas de aquecimento desligadas.

A programação horária utilizada depende do protocolo selecionado na chave *DIP*. Cada protocolo possui uma programação horária independente com diferentes configurações.

Quando usado com o display remoto (MDR) ou via rede de comunicações, é possível acionar ou bloquear manualmente o controlador. Isto é feito através do modo de operação. Nos modos LIGADO e DESLIGADO o controlador permanece na opção selecionada independente da programação horária.

No modo AUTOMÁTICO, a habilitação do controlador é definido pela programação horária.

Consultar as tabelas de registros/objetos disponíveis em cada protocolo para verificar como alterar o modo de operação.

5.4. MEDIÇÃO DE TEMPERATURA AMBIENTE

A temperatura ambiente é medida através de um sensor de temperatura conectado à entrada S1 do controlador.

É possível o uso do MDR (display remoto) como sensor de temperatura.

5.5. CONTROLE DE TEMPERATURA

O controle de temperatura na MVAV é feito através da modulação da quantidade de ar insuflado ao ambiente controlado, garantindo os limites de vazão mínima/máxima configurados.

Este controle é feito por 2 controles *PID* em cascata. O primeiro *PID* mede o erro na temperatura ambiente e ajusta o *setpoint* de vazão do segundo controle *PID*. O segundo controle *PID* ajusta a posição do damper para manter a vazão determinada pelo primeiro *PID*.

O ajuste de vazão por temperatura é feito de acordo com as **Figura 17** quando há reaquecimento no terminal e de acordo com a **Figura 18** quando o sistema for no modo changeover (ar quente/frio no duto).

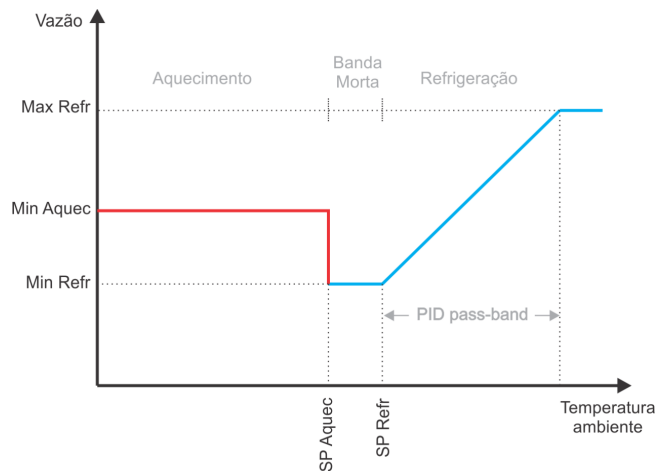


Figura 17 - Ajuste de vazão com reaquecimento.

Na faixa de controle de refrigeração, o ajuste de vazão é linear conforme o erro na temperatura. É possível ajustar os valores mínimos e máximos de vazão quando em refrigeração.

Na faixa da banda morta (entre os *setpoints* de aquecimento e refrigeração), a vazão é mantida no valor mínimo de refrigeração. Abaixo do *setpoint* de aquecimento, o sistema aciona os estágios de reaquecimento do terminal e a vazão é mantida constante, no valor configurado como mínimo de aquecimento.

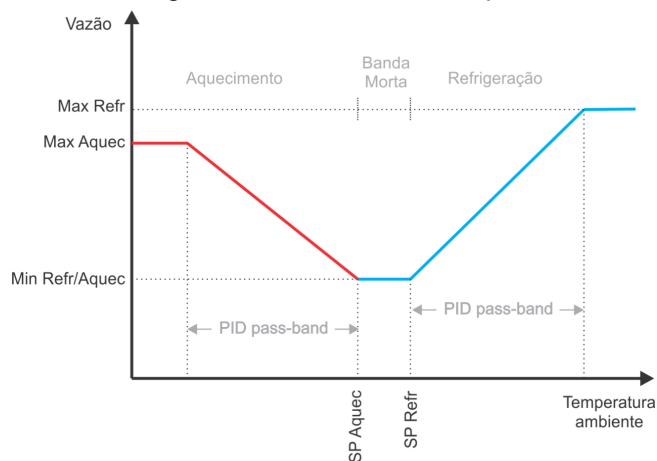


Figura 18 - Ajuste de vazão no modo changeover.

Quando o sistema possui o modo changeover, o controle de aquecimento é feito de forma semelhante ao controle de refrigeração, com a vazão variando linearmente entre os ajustes mínimo e máximo de vazão no modo aquecimento.

5.6. CONTROLE DE REAQUECIMENTO

O controlador MVAV pode opcionalmente controlar até 2 estágios de reaquecimento diretamente no terminal. Estes estágios são controlados pelas saídas digitais DO1 e DO2.

O acionamento é feito por um controle ON-OFF com histereses individuais de temperatura. O primeiro estágio é ligado com temperaturas acima de (*setpoint* + histerese1) e o segundo estágio acima de (*setpoint* + histerese1 + histerese2).

O controle de reaquecimento possui uma proteção para sobreaquecimento, desligando os estágios caso a vazão esteja abaixo de 50% da vazão mínima de aquecimento.

5.7. MODO CHANGEOVER

Em sistemas com ar quente/frio (modo changeover), é necessária a indicação do modo de operação através de um sensor de temperatura no duto ou via rede de comunicações.

Quando instalado um sensor de temperatura no duto, a entrada S2 é dedicada à temperatura de insuflamento. Quando este sensor é conectado, o modo changeover é automaticamente habilitado e o modo de operação (quente/frio) é definido pela temperatura do ar no duto.

Estas temperaturas podem ser alteradas livremente nas configurações do equipamento. Temperaturas abaixo da temperatura FRIO colocam o controlador em modo de refrigeração. Temperaturas acima da temperatura QUENTE colocam o controlador em modo de aquecimento.

O modo também pode ser alterado pela rede de comunicações. Consultar as seções A e B para verificar o registro/objeto disponível para a troca. No caso de alteração via Modbus, é necessário que o sensor de insuflamento NÃO esteja instalado.

Exemplo 1: Se existir água gelada, e precisar refrigerar o ambiente, ele aciona a válvula. Se existir água quente e precisar refrigerar, ele não vai acionar a válvula.

Exemplo 2: Se existir água quente, e precisar esquentar o ambiente, ele aciona a válvula. Se existir água gelada e precisar esquentar, ele não vai acionar a válvula.

5.8. CONTROLE DE CO2

A MVAV pode ser colocada no modo de controle de CO2, onde a variável controlada é o nível de CO2 e não a temperatura ambiente.

Este modo funciona de forma semelhante ao modo de controle de temperatura, mas controlando a variável de CO2 através de um sensor ligado à entrada analógica do controlador.

5.9. CONTROLES PID

Tanto o controle de temperatura quanto o controle de vazão possuem laços PID para ajuste das variáveis controladas.

Estes controles PID possuem as seguintes configurações:

<u>PB (pass-band):</u>	Define o erro na variável monitorada que gera uma saída proporcional de 100% no controlador.
<u>Deadband:</u>	Define o erro mínimo que causa uma alteração na saída do controlador. Evita acionamentos desnecessários do atuador/saída.
<u>Ti (integration time):</u>	Define o tempo de integração em segundos. A cada tempo de integração, o erro total é acumulado no integrador interno.
<u>Exec Time:</u>	Tempo entre execuções do PID. Sistemas lentos devem ter este tempo de execução ajustado para que o atraso de transporte do sistema seja compensado.

5.10. ACIONAMENTO DO DAMPER

O controlador MVAV possui um atuador *floating* integrado para controle da posição do *damper*. O acionamento do *damper* é feito através de duas saídas a transistor, com proteção contra curto-circuito.

Estas saídas podem ser usadas para controlar um *damper* externo, respeitando os limites de corrente.

Caso seja necessário, a saída analógica AO1 pode ser usada para controle de um atuador proporcional externo. Nenhuma configuração adicional é necessária.

O controlador indica o estado do acionamento através de dois *leds* disponíveis internamente. Em situação de curto-circuito os *leds* piscam rapidamente e as saídas são desativadas. Após alguns segundos as saídas são reativadas.

Quando usado um *damper* externo, é necessário configurar adequadamente o tempo de abertura do atuador. O valor padrão de 90 segundos é usado para o atuador fornecido com o equipamento.

5.11. DISPLAY REMOTO

O controlador MVAV pode ser usado com o display remoto da linha Climate, o MDR.

Para funcionamento, basta conectá-lo ao borne específico. É possível visualizar a temperatura ambiente, ajustar a programação horária, *setpoints*, modo de operação e relógio do controlador.

O sensor de temperatura do MDR pode ser usado como sensor de temperatura ambiente. Para isto, é necessário habilitar a função diretamente na MVAV. Caso o controlador esteja conectado a um sensor NTC é feita a média dos 2 sensores.

5.12. REFERENCIAMENTO E AUTO-ZERO

Sempre que a VAV é reiniciada ou a habilitação do controle é removida (final da programação horária ou manualmente desligada) um processo de referenciamento do atuador e zeramento do sensor de pressão é iniciado.

Durante o referenciamento do atuador, a saída de fechamento é ativada pelo tempo de excursão configurado para o atuador (padrão de 90s). Ao finalizar o referenciamento o controlador aguarda um período fixo de 60 segundos para o zeramento do sensor de pressão.

Durante todo este processo (referenciamento e zeramento), o controlador ignora comandos para acionamento. Ao final do processo a habilitação é atualizada e o controlador passa a operar normalmente.

5.13. ALARME DE INSUFLAMENTO

A VAV pode gerar alarmes caso o insuflamento seja insuficiente ou excessivo.

O alarme de insuflamento deficiente é gerado quando o *damper* permanece aberto acima do limite configurado pelo tempo de alarme definido. O alarme de insuflamento excessivo ocorre quando o *damper* permanece abaixo do limite configurado pelo tempo de alarme.

Estes alarmes permitem detectar problemas no *fancoil* que alimenta o terminal.

5.14. ATUALIZAÇÃO DE FIRMWARE

O MVAV disponibiliza uma porta RS485 principal com conexões D+ e D- para atualização de *firmware*. Para atualizar a versão do *firmware* do seu MVAV e manter seu equipamento sempre na versão mais atual, deve seguir os passos a seguir:

- 1) Possuir um conversor de RS485 para USB.
- 2) Baixar a versão mais recente do *firmware* para o MVAV.
- 3) Realizar as conexões do conversor com o MVAV nos bornes D+ e D- da comunicação principal.

- 4) Conectar o conversor em uma porta USB do seu notebook/computador.
- 5) Baixar o *software* de atualização de *firmwares* disponibilizado (observação: sempre abrir o programa como administrador).
- 6) Dentro do programa, selecionar a porta USB que está conectado seu conversor e selecionar a versão do *firmware*. Escolher um arquivo **.boot** compatível com o controlador.

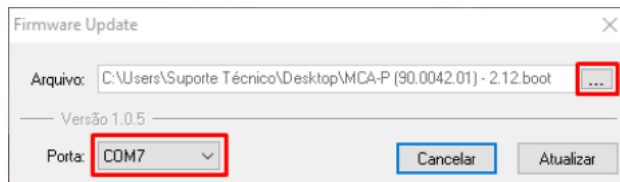


Figura 19 - Exemplo de seleção de arquivo e porta de comunicação.

- 7) Ligar o equipamento, todos os leds ficarão ligados por 3 segundos, sinalizando que o controlador está em modo bootável. Depois disso clicar no botão “atualizar” e aguardar a barra ser concluída.

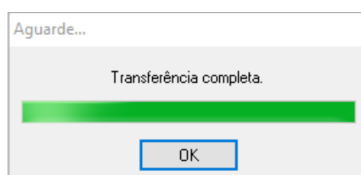


Figura 20 - Tela exemplo de transferência de atualização completa.

A. TABELA MODBUS

Os seguintes tipos de dados são utilizados nos registros Modbus, acessíveis sem distinção através das funções 03 (Read Holding Registers) e 04 (Read Input Registers) do Modbus.

TIPO	NUM REGISTROS MODBUS	DESCRIÇÃO
WORD	1	Inteiro de 16 bits, sem sinal
DWORD	2	Inteiro de 32 bits, sem sinal. A ordem dos bytes é MSB...LSB (high end).
FLOAT	2	Ponto flutuante padrão IEEE754. A ordem dos bytes é MSB .. LSB

Tabela 3 - Registros Modbus.

A interface RS485 utiliza as seguintes configurações fixas: 8 bits de dados, 1 stop bit, sem paridade. A velocidade de comunicação é configurável pelas chaves *DIP*.

Endereço Modbus (decimal)	Tipo	R/W	Unidade	Descrição
0	WORD	RW	-	Modo atual changeover: frio (0) ou quente (1).
1/2	FLOAT	R	m³/h	Setpoint do controle de vazão.
3	WORD	R	-	Controle habilitado: não (0), sim (1).
4/5	FLOAT	R	°C	Temperatura ambiente.
6/7	FLOAT	R	°C	Temperatura de insuflamento.
8/9	FLOAT	R	%	Posição do <i>damper</i> .
10/11	FLOAT	R	m³/h	Vazão de ar.
12/13	DWORD	R	-	Alarmes ativos: Bit 0: Falha no sensor S1; Bit 1: Falha no sensor S2; Bit 2: Falha na entrada analógica AI1; Bit 3: Data/hora inválidas; Bit 4: Sem medição de temperatura ambiente; Bit 31: Erro de calibração.
14/15	FLOAT	R	Pa	Pressão diferencial.
16/17	FLOAT	R	ppm	Nível de CO ₂ .
18/19	FLOAT	R	m³/h	Setpoint do controle de vazão. Este valor é controlado pelos PIDs de refrigeração ou aquecimento, sendo disponibilizadas apenas para depuração.
20	WORD	RW	-	Força a execução do procedimento de auto-zero do sensor de pressão.

100/101	FLOAT	RW	°C	Setpoint de aquecimento.
102/103	FLOAT	RW	°C	Setpoint de refrigeração.
104/105	FLOAT	RW	ppm	Setpoint de CO ₂ .
106/107	FLOAT	RW	m³/h	Vazão máxima de aquecimento.
108/109	FLOAT	RW	m³/h	Vazão mínima de aquecimento.
110/111	FLOAT	RW	m³/h	Vazão máxima de refrigeração.
112/113	FLOAT	RW	m³/h	Vazão mínima de refrigeração.
114/115	FLOAT	RW	-	Fator K.
150	WORD	RW	-	Modo de operação: DESLIGADO(0), LIGADO(1) ou AUTOMATICO(2).
200	WORD	RW	-	Programação horária de operação – período 1 – dias válidos Bit 7 = segunda, Bit 3 = sexta, Bit 2 = sábado, Bit1 = domingo, Bit0 = feriados.
201	WORD	RW	-	Programação horária de operação – período 1 – hora inicial.
202	WORD	RW	-	Programação horária de operação – período 1 – minuto inicial.
203	WORD	RW	-	Programação horária de operação – período 1 – hora final.
204	WORD	RW	-	Programação horária de operação – período 1 – minuto final.
205..209		RW	-	Programação horária de operação – período 2.
210..214		RW	-	Programação horária de operação – período 3.
215..219		RW	-	Programação horária de operação – período 4.
500	WORD	R	-	Relógio – dia.
501	WORD	R	-	Relógio – mês.
502	WORD	R	-	Relógio – ano.
503	WORD	R	-	Relógio – Hora.
504	WORD	R	-	Relógio – Minuto.
505	WORD	R	-	Relógio – Segundo.
600	WORD	RW	-	Ajuste do relógio – dia.
601	WORD	RW	-	Ajuste do relógio – mês.
602	WORD	RW	-	Ajuste do relógio – ano.
603	WORD	RW	-	Ajuste do relógio – hora.
604	WORD	RW	-	Ajuste do relógio – minuto.
605	WORD	RW	-	Ajuste do relógio – segundo.
606	WORD	RW	-	Ajuste do relógio – comando para gravar. Escrever 12345.
650	WORD	RW	-	Feriado 1 – Dia.
651	WORD	RW	-	Feriado 1 – Mês.

...				
688	WORD	RW	-	Feriado 20 – Dia.
689	WORD	RW	-	Feriado 20 - Mês.
1000/1	FLOAT	W	Pa	Ajuste de offset do sensor de pressão.
1002/3	FLOAT	W	°C	Ganho PB do PID de refrigeração.
1004/5	FLOAT	W	°C	Banda morta do PID de refrigeração.
1006	WORD	W	s	Tempo de integração do PID de refrigeração.
1007/8	FLOAT	W	°C	Ganho PB do PID de aquecimento.
1009/10	FLOAT	W	°C	Banda morta do PID de aquecimento.
1011	WORD	W	s	Tempo de integração do PID de aquecimento.
1012/13	FLOAT	W	ppm	Ganho PB do PID de CO2.
1014/15	FLOAT	W	ppm	Banda morta do PID de CO2.
1016	WORD	W	s	Tempo de integração do PID de CO2.
1017/18	FLOAT	W	m³/h	Ganho PB do PID de vazão.
1019/20	FLOAT	W	m³/h	Banda morta do PID de vazão.
1021	WORD	W	s	Tempo de integração do PID de vazão.
2000	WORD	R	-	Entrada digital 1.
2001	WORD	R	-	Entrada digital 2.
2002/3	FLOAT	R	-	Temperatura S1.
2004	WORD	R	-	Sensor S1 válido?
2005/6	FLOAT	R	-	Temperatura S2.
2007	WORD	R	-	Sensor S2 válido?
2008/9	FLOAT	R	%	Entrada analógica AI1.
2010	WORD	R	-	Entrada AI1 válida?
2100	WORD	R	-	Saída digital DO1.
2101	WORD	R	-	Saída digital DO2.
2102/3	FLOAT	R	%	Saída analógica AO1.
65001	WORD	R	-	Versão de firmware (1.01 = 101).

Tabela 4 - Endereços Modbus.

B. OBJETOS BACNET

Nome	Tipo	Instância	Descrição
VAV	Device	DeviceID	Informações do equipamento.
Alarmes	NotifyClass	1	Configurações para envio de alarmes na rede.
Configs	File	0	Arquivo de configurações.
NTC_1	AnalogInput	1	Entrada de temperatura S1.
NTC_2	AnalogInput	2	Entrada de temperatura S2.
AI_1	AnalogInput	3	Entrada analógica AI1.
Pressao	AnalogInput	4	Entrada de pressão diferencial.
AO_1	AnalogOutput	1	Saída analógica AO1.
Damper	AnalogOutput	2	Posição do damper.
Vazao	AnalogValue	1	Vazão de ar.
Temp ambiente	AnalogValue	2	Temperatura ambiente.
Temp Insuflamento	AnalogValue	3	Temperatura de ar no duto.
Setpoint Refr	AnalogValue	4	Ponto de operação do controle de refrigeração.
Setpoint Aquec	AnalogValue	5	Ponto de operação do controle de aquecimento/reaquecimento.
Modo operacao	AnalogValue	6	Modo de operação do controlador: desligado(0), ligado(1), automático(2).
Demanda zona	AnalogValue	7	Demanda da zona.
CO2	AnalogValue	8	Nível de CO2 medido.
Setpoint CO2	AnalogValue	9	Ponto de operação para o controle de CO ₂ .
Offset pressao	AnalogValue	10	Ajuste de offset do sensor de pressão.
Setpoint vazao	AnalogValue	11	Setpoint do controle de vazão (gerado pelos PIDs de aquecimento/refrigeração).
PID Refr: PB	AnalogValue	12	Banda passante do PID de refrigeração.
PID Refr: Deadband	AnalogValue	13	Banda morta do PID de refrigeração.
PID Refr: Ti	AnalogValue	14	Tempo de integração do PID de refrigeração.
PID Aquec: PB	AnalogValue	15	Banda passante do PID de aquecimento.
PID Aquec: Deadband	AnalogValue	16	Banda morta do PID de aquecimento.
PID Aquec: Ti	AnalogValue	17	Tempo de integração do PID de aquecimento.
PID CO2: PB	AnalogValue	18	Banda passante do PID de CO ₂ .
PID CO2: Deadband	AnalogValue	19	Banda morta do PID de CO ₂ .
PID CO2: Ti	AnalogValue	20	Tempo de integração do PID de CO ₂ .
PID Vazao: PB	AnalogValue	21	Banda passante do PID de vazão.
PID Vazao: Deadband	AnalogValue	22	Banda morta do PID de vazão.
PID Vazao: Ti	AnalogValue	23	Tempo de integração do PID de vazão.
Desvio temperatura	AnalogValue	24	Indica o erro de temperatura em relação ao <i>setpoint</i> .
Desvio vazão	AnalogValue	25	Indica o erro de vazão em relação ao <i>setpoint</i> .
Fator K	AnalogValue	26	Configuração do fator K.
Vazao Max Refrigeracao	AnalogValue	27	Configuração da vazão máxima de refrigeração.

Vazao Min Refrigeracao	AnalogValue	28	Configuração da vazão mínima de refrigeração.
Vazao Max Aquecimento	AnalogValue	29	Configuração da vazão máxima de aquecimento.
Vazao Min Aquecimento	AnalogValue	30	Configuração da vazão mínima de aquecimento.
DI_1	BinaryInput	1	Entrada digital DI1.
DI_2	BinaryInput	2	Entrada digital DI2.
DO_1	BinaryOutput	1	Saída digital DO1.
DO_2	BinaryOutput	2	Saída digital DO2.
Habilitado	BinaryValue	1	Controle habilitado para operação.
Modo atual	BinaryValue	2	Modo atual <i>chengeover</i> (quente/frio).
Insuflamento deficiente	BinaryValue	3	Indica que a VAV está com falta de ar de insuflamento.
Insuflamento excessivo	BinaryValue	4	Indica que a VAV está com excesso de ar de insuflamento.
Executa auto-zero	BinaryValue	5	Inicia manualmente o processo de auto-zero do sensor de pressão.
Operacao	Schedule	1	Programação horária de operação.

Tabela 5 - Objetos BACnet.

CONTROLE DE REVISÕES

REVISÃO K – 03/06/2026

- Alterada especificação do sensor de pressão de acordo com hardware mais recente.

REVISÃO J – 14/03/2025

- Adicionada informação do modelo ZIGBEE.

REVISÃO I – 17/02/2025

- Correção nas especificações técnicas do produto.
- Correção no tipo dos sensores NTC.

REVISÃO H – 14/08/2024

- Alterada a formatação do documento.
- Adicionadas informações sobre as conexões do produto e atualização de firmware.

REVISÃO G – 19/07/2022

- Detalhe sobre escrita do modo changeover via Modbus.

REVISÃO F – 21/06/2019

- Inclusão da descrição dos alarmes de insuflamento.

REVISÃO E – 09/10/2018

- Atualizadas tabelas de variáveis para firmware 1.17.

REVISÃO D – 13/05/2017

- Descrição do processo de referenciamento e auto-zero.

REVISÃO C – 27/06/2016

- Atualização das tabelas Modbus/BACnet conforme firmware 1.06.

REVISÃO B – 25/01/2016

- Criado modo de controle via CO2.

REVISÃO A – 03/02/2015

- Versão inicial

climate

Dedicado e otimizado
para sua demanda.

Descubra mais em:
www.mercatoautomacao.com.br

Tire suas dúvidas:
Suporte@mercatoautomacao.com.br



www.mercatoautomacao.com.br
Controladores, medidores, instrumentos
e periféricos para automação e HVAC-R



Mercato



**Indústria
Brasileira**