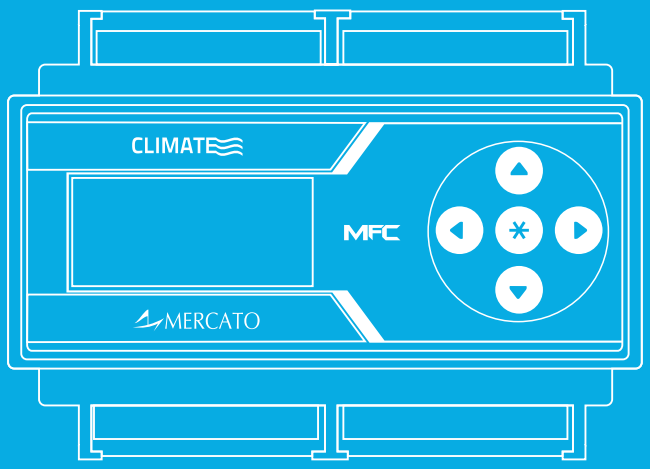
CLIMATE

Controle que você precisa

MFC



Manual do integrador

Mercato

www.mercatoautomacao.com.br

Este manual descreve a instalação, o uso e a configuração do controlador de temperatura, umidade e CO_2 da linha Climate, modelo MFC.

1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Alimentação	90 a 240V_{AC}, 50/60Hz.
Consumo	7VA máximo.
Saídas digitais	Relés. Carga máxima 2A @ 250V_{AC}.
Saídas analógicas	Modo corrente (0/4-20mA): impedância máxima de carga: 500 ohms. Modo tensão (0/2-10V): impedância mínima de carga: 500 ohms.
Entrada (digital)	Para contato seco, sem potencial. Corrente ~200uA.
Entrada (NTC)	Para sensores NTC 10k @ 25°C, curvas AN ou CP. Medição de -20 a 100ºC.
Entrada (tensão)	Máx 12V. Impedância da entrada ~15k ohms.
Entrada (corrente)	Máx 23mA. Impedância de entrada 150 ohms.
Relógio	Mantido à bateria CR2032.
Porta RS485	EIA-485, isolada, com fonte interna. Isolação 1500V. Máx 115200 bps.
Temperatura de operação	0 a 60 °C. Umidade máx 95% não condensável.
Peso	270 gramas.
Fixação	Trilho DIN 35mm.
Dimensões externas	116 x 90 x 61 mm

Tabela 1 - Especificações técnicas do produto.

2. CARACTERÍSTICAS

O MFC é um controlador eletrônico que incorpora uma ampla gama de recursos de controle para equipamentos de climatização, permitindo controle preciso de temperatura, umidade e renovação de ar. Com uma interface incorporada e avançados recursos de engenharia, o MFC permite uma fácil configuração local da aplicação do cliente, reduzindo o tempo de partida do sistema.

Este controlador se aplica no controle de temperatura (refrigeração e aquecimento), umidade, CO_2 e pressão de duto em sistemas de água gelada (fancoils, etc).

Podemos destacar as seguintes características:

- Controle de temperatura para fancoils com válvulas On-Off, floating ou proporcional.
- Aquecimento via água quente (válvula) ou estágios de resistências.
- Controle de umidade (desumidificação e umidificação).
- Controle de renovação de ar (CO_2), através de damper On-Off ou proporcional.
- Controle de pressão de duto através de inversor de frequência.
- Programação horária de operação ou habilitação manual (entradas ou interface local).
- Configuração completa pela interface local.
- Porta de comunicação RS485 isolada com protocolo Modbus ou BACnet MS/TP.
- Alimentação 90 a 240V_{AC}.
- Fixação em trilho DIN

3. INSTALAÇÃO

3.1. CONEXÕES

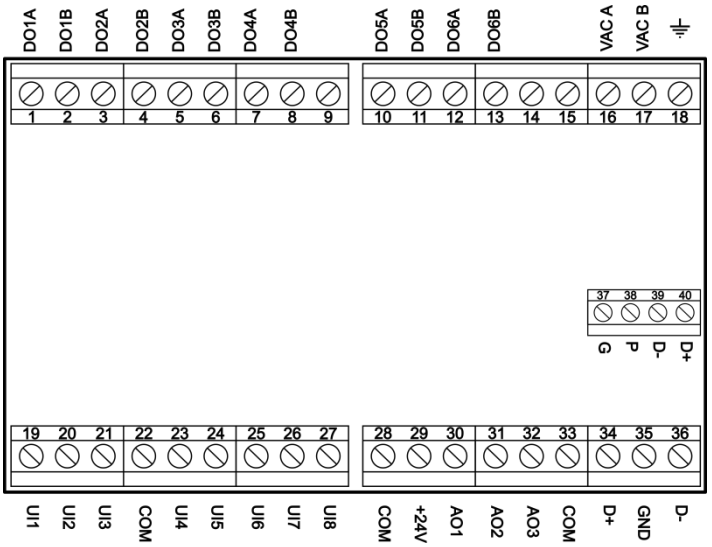


Figura 1 - Conexões do produto.

A **Tabela 2** identifica as funções de cada ponto de conexão do MEI, de acordo com a **Figura 1**.

PONTO	NOME	DESCRIÇÃO
1	DO1 A	Saída digital 1
2	DO1 B	
3	DO2 A	Saída digital 2
4	DO2 B	
5	DO3 A	Saída digital 3
6	DO3 B	
7	DO4 A	Saída digital 4
8	DO4 B	
10	DO5 A	Saída digital 5
11	DO5 B	
12	DO6 A	Saída digital 6
13	DO6 B	
16	VAC A	Alimentação do controlador
17	VAC B	
18	EARTH	Borne para aterramento
19	UI1	Entrada 1
20	UI2	Entrada 2
21	UI3	Entrada 3
22	COM	Comum das entradas
23	UI4	Entrada 4
24	UI5	Entrada 5
25	UI6	Entrada 6
26	UI7	Entrada 7
27	UI8	Entrada 8
28	COM	Comum das entradas
29	+24V	Saída $24V_{DC}$ para sensores 4-20mA
30	AO1	Saída analógica 1
31	AO2	Saída analógica 2
32	AO3	Saída analógica 3
33	COM	Comum das saídas analógicas
34	D+	Comunicação RS485
35	GND	
36	D-	
37	G	Comum alimentação display remoto.
38	P	Alimentação display remoto.
39	D-	Comunicação display remoto
40	D+	

Tabela 2 - Pontos de conexão.

3.2. ALIMENTAÇÃO PRINCIPAL

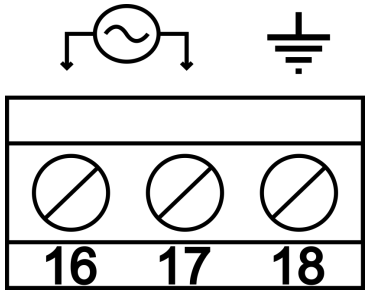


Figura 2 - Conexão da alimentação.

Para funcionamento, o controlador MFC deve ser alimentado através dos bornes VAC. A tensão de alimentação deve estar entre 90 a 240V_{AC}.

Para segurança, o equipamento deve ser corretamente aterrado no painel, através do borne específico.

3.3. ENTRADAS

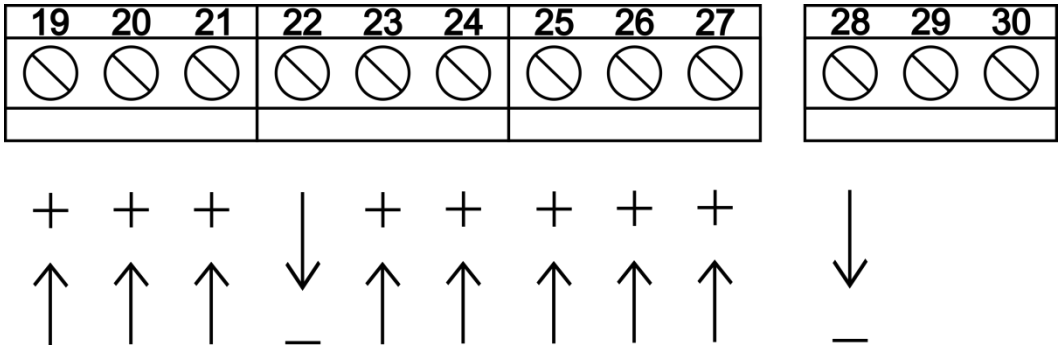


Figura 3 - Conexão das entradas universais.

O controlador MFC possui oito entradas universais, que podem ser configuradas para aceitar os seguintes sinais:

- Digital, contato seco.
- Sensor NTC 10k, curva Tipo II.
- Sensor NTC 10k, curva Tipo III.
- Corrente, 0-20mA.
- Corrente, 4-20mA.
- Tensão, 0-10V.
- Tensão, 2-10V.

A conexão para um sinal do tipo contato seco é feita entre a entrada e o comum, como mostra a **Figura 4**.

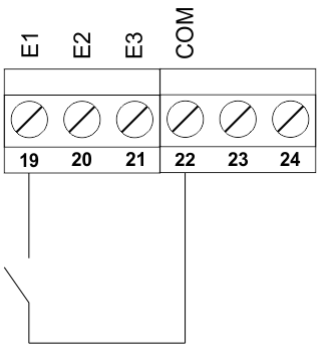


Figura 4 - Uso das entrada universais para contato seco.

A conexão dos sensores NTC é feita da mesma forma, como mostra a **Figura 5**.

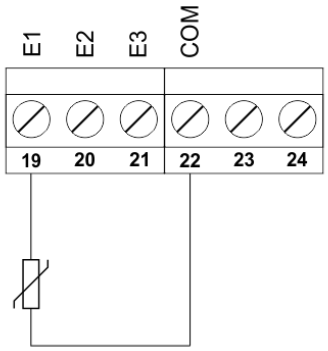


Figura 5 - Uso das entradas universais para sensores NTC.

Para a ligação de sensores com saída em corrente a ligação pode ser feita de duas formas. Para sensores com alimentação pelo laço (2 fios), a ligação é feita usando-se a saída de 24V_{DC}, como mostrada na figura **Figura 6a**. Para sensores com alimentação própria, a ligação é feita como mostrado na figura **Figura 6b**.

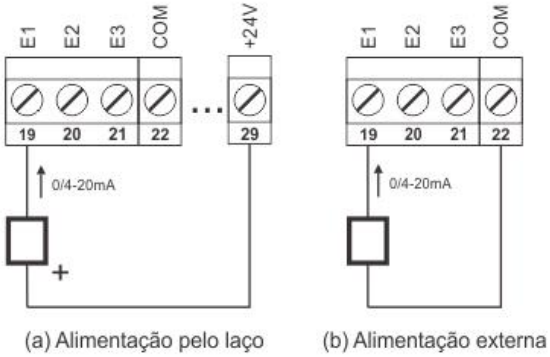


Figura 6 - Uso das entradas universais para sinais de corrente.

Para sinais de tensão, a ligação é feita como mostrada na **Figura 7**.

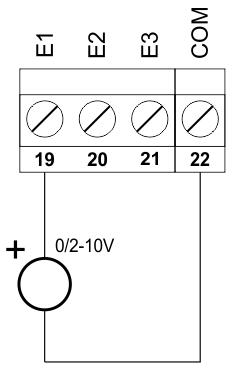


Figura 7 - Uso das entradas universais para sinais de tensão.

3.4. SAÍDAS

O MFC possui seis saídas digitais que podem ser configuradas para diversas funções disponíveis.

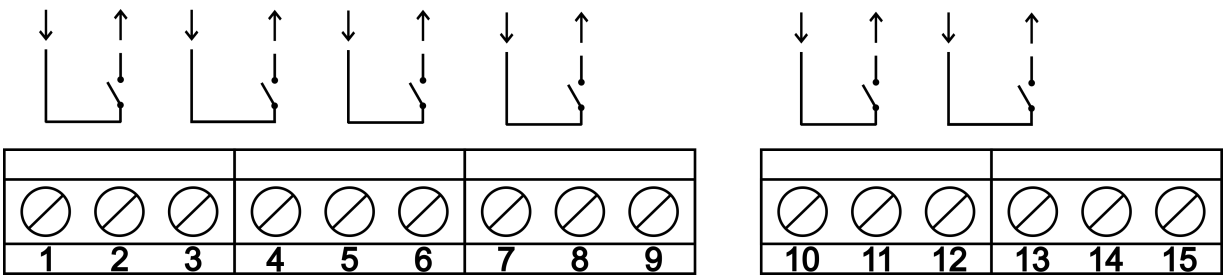


Figura 8 - Conexão das saídas digitais.

E também, possui três saídas analógicas.

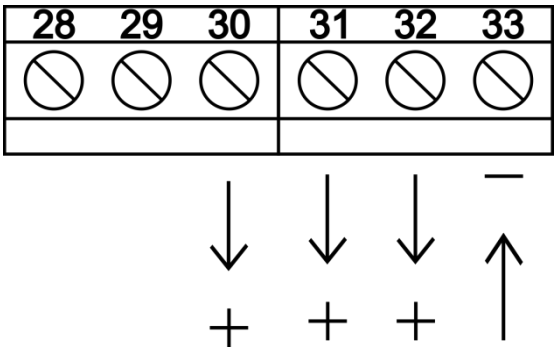


Figura 9 - Conexão das saídas analógicas.

3.4.1. SAÍDAS DIGITAIS

As saídas foram projetadas para acionamento de cargas até 250V_{AC} em 2A. Possui proteção interna para cargas indutivas (varistores).

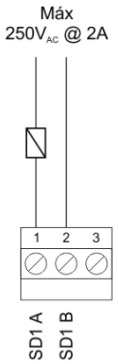


Figura 10 - Uso das saídas digitais.

3.4.2. SAÍDAS ANALÓGICAS

As saídas SA1 e SA2 podem ser configuradas como tensão (0-10V ou 2-10V) ou corrente (0-20mA ou 4-20mA). A saída SA3 é somente tensão (0-10V ou 2-10V). A ligação é feita como mostrada na **Figura 11**.

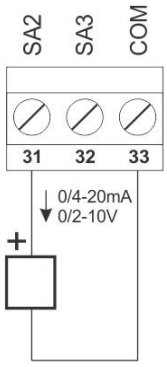


Figura 11 - Uso das saídas analógicas.

3.5. COMUNICAÇÃO RS485

O controlador MFC 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.

3.5.1. *RS485 PRINCIPAL*

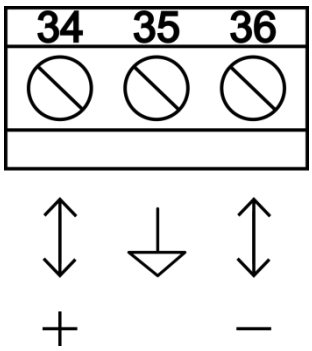


Figura 12 - Conexão da comunicação RS485 principal.

O MFC possui uma interface de comunicação RS485 que permite a monitoração remota do equipamento.

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.

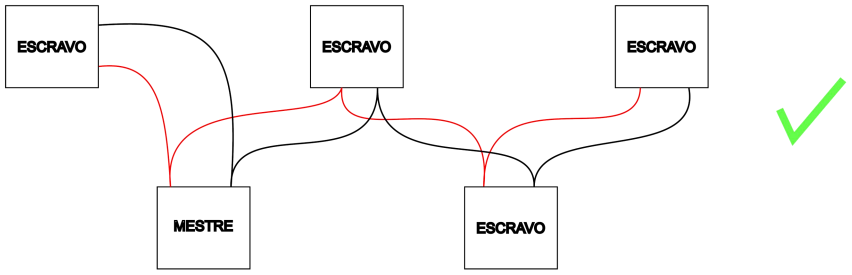


Figura 13 - Ligação encadeada (Daisy Chain).

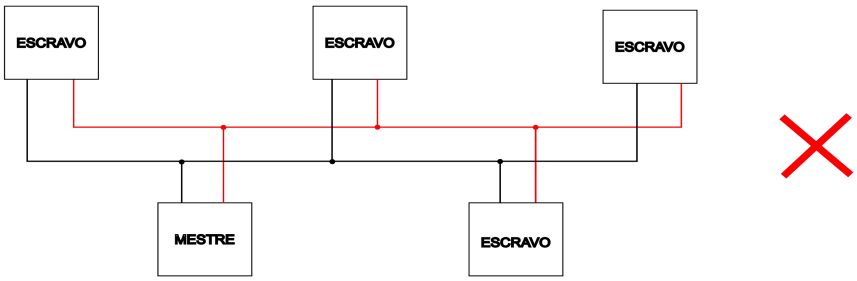


Figura 14 - Ligação em “T”.

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 RS485 principal também serve para atualização de firmware do produto.

3.5.2. *RS485 AUXILIAR / DISPLAY REMOTO*

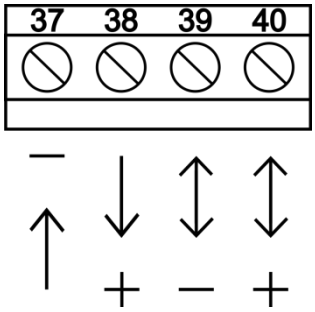


Figura 15 - Conexão da RS485 auxiliar / display.

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

O controlador MFC pode ser opcionalmente utilizado com o display remoto da linha Climate, o MDR. O controlador fornece opcionalmente a alimentação do display.

4. INTERFACE DE OPERAÇÃO

O MFC possui uma interface local que permite a visualização do estado e a configuração completa do equipamento.

4.1. TELA PRINCIPAL

A tela principal (STATUS) apresenta o estado do equipamento e as variáveis principais de controle (temperaturas, umidade, CO_2 e pressão).

Figura 16 - Tela de STATUS.

A linha superior apresenta o estado da máquina:

- **DESL:** Máquina desligada.
- **ATRASO:** Máquina aguardando tempo para início de operação (power-on delay).
- **INIC:** Iniciando operação, aguardando os tempos de proteção.
- **OPER:** Em operação.
- **FALHA:** Máquina em falha, aguardando atraso para reiniciar.
- **BLOQ:** Máquina bloqueada após excesso de falhas.
- **PARANDO:** Máquina em processo de desligamento.

No estado OPER, são apresentados junto com o estado, os controles ativos. Os seguintes caracteres são apresentados:

- **V**: Ventilador.
- **R**: Refrigeração.
- **A**: Aquecimento.
- **D**: Desumidificação.
- **U**: Umidificação
- **C**: Controle de CO2 (damper)

Se houverem alarmes ativos, o ícone é apresentado na linha superior. Para acessar a lista de alarmes, basta usar a tecla .

Na linha inferior, são apresentadas as variáveis controladas pelo equipamento.

- Temperatura ambiente (indicada pela letra A).
- Temperatura externa (indicada pela letra E).
- Temperatura insuflamento (letra I).
- Umidade (em %UR).
- Concentração de CO_2 (em ppm).
- Pressão do duto (unidade configurável).
- Estado das entradas digitais (se configurado)
- Estado das saídas digitais (se configurado).

Estas variáveis são continuamente apresentadas na tela principal. Se o controle correspondente não estiver habilitado, a variável não é apresentada. A apresentação das entradas e saídas digitais pode ser configurado pelo ítem "`E/S disp`" no grupo "`Geral`". Se habilitado, apenas as entradas e saídas mapeadas para alguma função são apresentadas.

4.2. TELA DE ALARMES

A tela de alarmes apresenta os alarmes ativos no equipamento.

Figura 17 - Tela de alarmes.

A navegação é feita pelas teclas e .

TELA MODO DE OPERAÇÃO

Estando na tela principal e pressionando a tecla , a tela de modo de operação é acessada.

Figura 18 - Tela modo de operação.

Nesta tela é possível ligar ou desligar manualmente o equipamento. Os seguintes modos podem ser programados:

- **Auto**
  O equipamento opera automáticamente, respeitando a programação horária ou a habilitação via entrada digital.

- **Ligado**
  O equipamento é acionado, independentemente da programação horária.

- **Desligado**
  O equipamento não opera, mesmo que dentro da programação horária.

Para alterar o modo, basta usar as teclas e . Para confirmar o novo modo, pressionar a tecla .

O modo ajustado é mantido, mesmo na falta de energia.

4.3. TELAS DE SETPOINT

Na tela principal, pressionando a tecla , temos acesso às telas de *setpoint*. As seguintes telas estão disponíveis:

- **AJ REFR:**
  Configura o *setpoint* de refrigeração.

- **AJ AQUEC**
  Configura o *setpoint* de aquecimento.

- **AJ DESUM**
  Configura o *setpoint* de desumidificação.

- **AJ UMID**
  Configura o *setpoint* de umidificação.

A tela de cada *setpoint* só é mostrada se o controle correspondente estiver habilitado.

O incremento padrão para ajuste dos *setpoints* de temperatura é 0.5°C, mas pode ser alterado nas configurações, se desejado. O mesmo vale para os *setpoints* de umidade.

4.4. TELAS DE PROGRAMAÇÃO HORÁRIA

As telas de programação horária permitem a configuração do horário de operação do equipamento e das saídas auxiliares. Cada programação horária permite a configuração de 4 períodos distintos, que definem o horário de início e o horário de desligamento e para quais dias da semana este período é válido.

Figura 19 - Dias da semana.

Figura 20 - Horário de início.

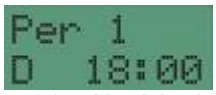


Figura 21 - Horário de fim.

No exemplo das **Figura 19** a **Figura 21**, o período 1 da programação horária esta configurado para ligar a máquina as 08h00min e desligar as 18h00min, de segunda a sexta.

A programação horária é considerada ativa se qualquer um dos períodos estiver ativo, ou seja, se o horário do controlador estiver dentro do horário especificado de qualquer um dos períodos.

A configuração do horário inicial e final para 00:00 indica funcionamento durante as 24 horas do dia.

Na configuração dos dias da semana, o último item (F) indica que o período é válido para um feriado.

Na tela de programação horária, as teclas e navegam entre os períodos existentes. Pressionando-se a tecla a edição da programação horária é iniciada. Neste modo, as teclas e navegam entre os campos e as teclas e alteram o valor de cada campo. Ao final da edição, a tecla confirma os novos valores.

4.5. TELAS DE DATA E HORA

Após a tela de programação horária, temos acesso às telas de data e hora do controlador.

Figura 22 - Telas de data e hora.

Nestas telas, a tecla inicia a edição. As teclas e alteram o campo sendo editado e as teclas e alteram os valores de cada campo.

4.6. TELA DE FERIADOS

A tela de feriados permite a programação de até 20 feriados, criando uma exceção para a programação horária. Em dia de feriado, a programação horária só é habilitada se o período estiver habilitado para o feriado, independente do dia da semana.

Figura 23 - Tela de feriados.

As teclas e navegam entre os feriados configurados. Para alteração do feriado, basta pressionar a tecla . As teclas e alteram o valor do dia/mês e a tecla troca entre os campos. Para confirmar o novo valor, basta pressionar a tecla . Para cancelar, usar a tecla .

Para desabilitar um feriado, basta programá-lo com dia e/ou mês igual a zero.

4.7. TELA DE HORÍMETROS

O MFC mantém registrado o tempo de funcionamento do ventilador, compressores e resistências. Os valores atuais podem ser visualizados na tela de horímetros.

Figura 24 - Tela horímetros.

Nesta tela, as teclas e trocam entre os horímetros disponíveis.

Para zerar os horímetros é necessário acessar o menu de configurações, item "`Zera Hor`".

Figura 25 - Tela de zeramento de horímetros.

Nesta tela, as teclas e selecionam o horímetro a ser zerado. A tecla confirma a operação.

4.8. TELA DE ENTRADAS E SAÍDAS

Na tela principal, pressionando-se a tecla , temos acesso a tela de entradas e saídas.

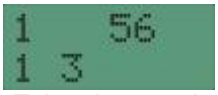


Figura 26 - Telas de entradas e saídas.

A tela de entradas e saídas indica as entradas e saídas digitais que estão ativas, facilitando a manutenção.

A linha superior apresenta o estado das 6 saídas do equipamento. O número sendo mostrado indica a saída correspondente acionada.

A linha inferior apresenta o estado das entradas configuradas como digital. O número mostrado representa a entrada correspondente acionada.

4.9. ACESSO ÀS CONFIGURAÇÕES

Na tela principal, pressionando a tecla por 5 segundos, temos acesso à tela de configurações. Inicialmente a tela pedindo a senha é mostrada:

Figura 27 - Acesso às configurações.

Na tela de senha, cada tecla representa um dígito. A senha padrão é , , , . Quando a senha correta é inserida, podemos navegar entre as opções:

- **Config**
  Acessa as configurações do equipamento. Dentro deste menu existem vários grupos de configuração.

- **Carrega Padrões**
  Permite carregar as configurações padrões (de fábrica) do equipamento.

- **Zera Hor**
  Permite o zeramento dos horímetros.

- **Troca senha**
  Permite a troca de senha para acesso às configurações.

As teclas e navegam entre as opções do menu de configurações. As teclas e acessam os itens de configuração dentro de cada menu.
Para carregar as configurações padrões, basta selecionar a opção no menu de configurações e pressionar a tecla . Uma confirmação será pedida. A tecla cancela a função e a tecla confirma a opção.

Para alterar a senha atual, basta selecionar a opção no menu e pressionar . A nova senha será pedida. Cada dígito da senha pode ser uma das teclas , , e . Após inserir a nova senha, pressionar a tecla . Uma confirmação da senha será pedida.

4.10. EDIÇÃO DAS CONFIGURAÇÕES

Para edição dos valores na interface, o seguinte mapeamento de teclas é usado.

A tecla inicia a edição e confirma o novo valor.

A tecla cancela a edição.

As teclas e alteram o valor do campo quando estiver no modo de edição.

5. LÓGICAS DE OPERAÇÃO

5.1. HABILITAÇÃO

O controlador MFC só opera quando habilitado. Esta habilitação pode ser feita de diversas formas: programação horária, entradas digitais, manualmente pela interface local ou via rede de comunicações.

Na interface local, na tela de modo de operação, é possível acionar ou bloquear manualmente o equipamento. Quando o modo for programado como automático, quem determina a operação da máquina é a programação horária ou o estado da entrada digital de habilitação. O modo de operação ajustado na interface local tem prioridade sobre todas as demais formas de habilitação do controlador.

Uma das entradas digitais pode ser programada como entrada de habilitação externa. Neste caso, quando a entrada estiver ativa, o controlador estará habilitado para operação.

Outra função que pode ser programada para as entradas digitais é a de AUTO/DESLIGADO. Quando uma das entradas estiver configurada para esta função, o equipamento só é acionado pela programação horária se esta entrada estiver ativa (AUTO). Quando a entrada estiver desacionada, o equipamento ignora a programação horária (DESLIGADO). Esta função, em conjunto com a habilitação externa, é usada para a ligação de chave DESLIGADO/AUTOMÁTICO/MANUAL nos painéis de controle.

Para evitar acionamentos simultâneo de várias máquinas, é possível a programação de um atraso (em segundos) para a programação horária. Este atraso permite criar uma sequência para ligar diversas máquinas sem que seja necessário alterar a programação horária de cada uma delas, simplificando a configuração. Esta configurações está disponível no menu de configurações ‘Geral’, no parâmetro “Offs PH”.

5.2. REARME / BLOQUEIO DE OPERAÇÃO

O controlador MFC possui um sistema de controle de falhas, com rearme automático. Sempre que ocorrer uma falha de operação, o controlador desliga a máquina e aguarda um tempo para reinício.

É possível a programação de um bloqueio de operação após um número determinado de falhas.

Quando o sistema é bloqueado, a seguinte mensagem é apresentada no display:

Figura 28 - Tela de bloqueio.

A linha inferior apresenta o motivo da última falha. No exemplo da **Figura 28**, o bloqueio foi por falha no ventilador.

Para remover o bloqueio do controlador, basta pressionar a tecla . Caso não seja desbloqueado manualmente, o estado de bloqueio é removido quando este for desabilitado, permitindo que reinicie automáticamente quando habilitado.

5.3. VENTILADOR

O MFC faz o controle do ventilador com supervisão de estado através de uma entrada digital. Um alarme é gerado caso o ventilador esteja acionado mas o controlador não detecte o acionamento do ventilador pela entrada digital. Este alarme gera uma falha que impede o funcionamento do controle.

O ventilador pode ser programado para operar em dois modos: automático e ligado.

No modo AUTOMÁTICO, o ventilador só opera quando há a necessidade de refrigeração, aquecimento ou controle de umidade. No modo LIGADO, o ventilador opera sempre que o controlador estiver habilitado para funcionamento.

O modo do ventilador é programado no item “ModoVent” no menu de configurações ‘Controle Temp’.

5.4. CONTROLE DE TEMPERATURA

O MFC utiliza um sistema de controle de temperatura baseado em dois pontos de operação.

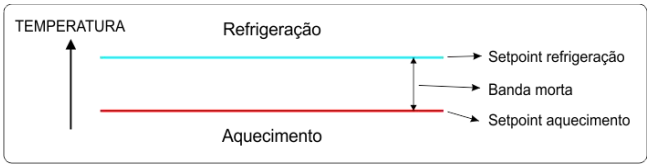


Figura 29 - Controle de temperatura.

O ponto superior é o *setpoint* de refrigeração e o inferior, o de aquecimento. Se a temperatura ambiente estiver acima do ponto superior, a refrigeração opera. Caso esteja abaixo do ponto inferior, o aquecimento opera. Na faixa intermediária, chamada de banda morta, o sistema não opera.

O valor mínimo da banda morta pode ser alterado pelo parâmetro "Bda mort" no grupo de configurações 'Controle Temp'. O valor padrão é 2°C. O controlador não permite ajustes de *setpoints* de refrigeração e aquecimento que façam com que a banda morta seja menor do que o valor programado.

O MFC pode ser usado tanto em sistemas de água gelada como em sistemas de expansão direta (com estágios de compressores e resistências).

A configuração do modo de refrigeração e aquecimento são independentes, sendo possível usar sistemas mistos (por exemplo: refrigeração via válvula proporcional e aquecimento via bancos de resistências). Qualquer combinação é possível.

No modo de controle com válvula On-Off, o MFC faz um simples controle com histerese. Caso a temperatura ambiente fique acima do *setpoint* mais a histerese, a válvula é acionada. Quando a temperatura voltar abaixo do *setpoint*, a válvula é desligada. A histerese é programada no grupo de configurações '`Controle Temp`', no parâmetro '`His Rf 1`' ou '`His Aq 1`'

No modo de controle proporcional, usando válvulas floating ou proporcional (saídas analógicas), o algoritmo de controle utiliza um algoritmo PID, garantindo um controle de temperatura mais preciso. O ajuste do PID é feito no grupo de configurações '`Controle Temp`', nos parâmetros '`PID Rf`' ou '`PID Aq`'. Cada PID possui 4 parâmetros:

- **P**: ganho proporcional
- **I**: ganho integral
- **D**: ganho derivativo
- **T**: Tempo de atualização.

O tempo de atualização controla o tempo entre atualizações da saída do PID.

O controle das válvulas proporcionais é feito diretamente pelas saídas analógicas do controlador. Para válvulas *floating*, são usadas 2 saídas: uma para abertura e outra para fechamento. Neste caso é necessária a programação do tempo de abertura da válvula, através do parâmetro '`T Aber V`' no grupo '`Controle Temp`' de configurações.

O MFC também suporta controle de temperatura através de compressores ou resistências com até 3 estágios cada. O acionamento de cada estágio é feito por histereses de temperatura que podem ser configuradas através dos parâmetros "His Rf x" para o controle de refrigeração e "His Aq x" para o controle de aquecimento. Cada histerese indica a diferença de temperatura em relação ao ponto de acionamento do estágio anterior.

5.5. CICLO REVERSO

Em máquinas de expansão direta, é possível o controle de aquecimento através de ciclo reverso.

O ciclo reverso é habilitado pelo parâmetro "`Cic Rev`" no grupo '`Controle Temp`' nas configurações. É necessário configurar uma das saídas como válvula de reversão, através do parâmetro "`Valv Rev`" no grupo '`Mapa Said Dig`' das configurações.

5.6. CICLO ECONOMIZADOR

Para refrigeração multiestágios, o controlador permite o aproveitamento do ar externo para a refrigeração, caso esteja em condições. Este controle é chamado de ciclo economizador.

Para correta operação, é necessária a medição da temperatura externa, que deve ser habilitada em uma das entradas. É configurado um valor máximo da temperatura externa para habilitação do ciclo economizador. Esta temperatura máxima é configurada no parâmetro "`TExt Max`" nas configurações.

Se o ciclo economizador estiver habilitado e a temperatura externa estiver abaixo do valor limite, o controle de temperatura usa o ar externo (abrindo o damper, pela saída correspondente) ao invés de ligar o primeiro estágio de compressores.

Caso seja necessário o acionamento de mais do que um estágio de compressores ou desumidificação, o ciclo economizador é desabilitado e a refrigeração mecânica é usada.

5.7. CONTROLE DE ENTALPIA

O controlador permite utilizar o ar externo para refrigeração caso a entalpia do ar externo seja menor que a entalpia do ar interno. Caso a entalpia do ar externo esteja na faixa válida programada (mínima e máxima), o damper de ar externo é aberto e a refrigeração é desabilitada.

Após ativado, o controle utiliza uma histerese configurável para desabilitar o uso de ar externo.

Para funcionamento, o controle de entalpia deve estar
habilitado e as temperaturas e umidades internas e externas sejam válidas.

5.8. CÁLCULO DA TEMPERATURA AMBIENTE

O MFC permite usar até 3 sensores NTC para medição de temperatura ambiente além do sensor do display remoto (MDR). O controlador pode usar o valor mínimo, a média ou o valor máximo destas 4 temperaturas.

A configuração do tipo de cálculo é feito no parâmetro "`Med TAmb`". Para habilitar mais do que um sensor, basta configurar os parâmetros "`T Amb x`" com o número da entrada desejada. Para usar o sensor do display remoto, habilitar o parâmetro "`Sens MDR`".

5.9. CONTROLE DE UMIDADE

O controlador MFC permite o controle de umidade (umidificação e desumidificação).

O controle de desumidificação é feito atuando sobre a válvula de água gelada ou estágios de compressores. Ela opera quando a umidade estiver acima do *setpoint* alto de umidade. Quando a refrigeração é feita através de estágios de compressores, não é necessária nenhuma configuração adicional para a desumidificação. Quando a refrigeração for proporcional, é necessário configurar os ganhos do PID usado na desumidificação. Isto é feito pelos parâmetros '`PID De`' do grupo '`Controle Umidade`'.

Quando em desumidificação, o aquecimento opera simultâneamente para fazer o controle de temperatura.

O controle de umidificação é feito acionando-se um umidificador externo. Este acionamento pode ser On-Off (saída digital) ou proporcional (saída analógica). O controle de umidificação opera quando a umidade estiver abaixo do *setpoint* de umidade baixa.
O controle On-Off de umidificação atua com uma histerese, configurada pelo parâmetro '`His Umid`'. O controle proporcional é ajustado nas configurações do PID, parâmetro '`PID Um`' nas configurações.
O MFC permite o uso de até 3 sensores de umidade no ambiente, calculando a média das leituras. Para habilitar mais do que um sensor, basta mapear as entradas para as funções '`Umidade 1/2/3`' no grupo "`Mapa Entr Ana`".

Em casos especiais, é possível mapear a saída de desumidificação para a saída de aquecimento. Isto é feito através da configuração "`Usar Aq?`" do menu "`Controle Umidade`". Neste modo, o controle de desumidificação não mais atua sobre a válvula de água gelada e sim sobre a saída mapeada como aquecimento. O controle de refrigeração continua funcionando normalmente para que a temperatura ambiente seja atendida.

5.10. CONTROLE DE UMIDADE ABSOLUTA

O MFC possui lógica interna para controle de umidade absoluta.

A umidade absoluta é calculada a partir da temperatura ambiente e umidade relativa. Um controle PID comanda uma saída analógica para controle de uma válvula de água gelada, ajustando a umidade absoluta do sistema.

5.11. CONTROLE DE CO_2

O controle de CO_2 é feito através da abertura do damper de ar externo caso a concentração de CO_2 esteja acima do *setpoint* programado.

O MFC suporta dampers On-Off (saída digital) ou proporcional (saída analógica).

Para o funcionamento correto, é necessário habilitar o controle de CO_2, configurar uma das saídas (digital ou analógica) como damper de ar externo, uma das entradas para medição de CO_2 e ajustar o *setpoint* de operação.

Caso seja usado um damper On-Off, o controle é feito usando uma histerese, configurada no parâmetro 'Hist CO2'. Caso seja usado um damper proporcional, é necessária a configuração do PID de controle no parâmetro 'PID' dentro do grupo 'Controle CO2'.

O controlador permite o uso de até 2 sensores de CO_2 conectados nas entradas. O valor máximo é usado para o controle interno. Para habilitar mais de um sensor, basta mapear as entradas desejadas nos itens "CO2 1/2" no menu "Mapa Entr Ana".

5.12. COMPRESSORES E RESISTÊNCIAS

O acionamento de estágios de refrigeração (compressores) e aquecimento (resistências) possui algumas proteções, para evitar o desgaste dos estágios.

É possível a configuração de tempos mínimos ligados ou desligados, para os compressores e resistências, através dos parâmetros "MinOn C" e "MinOff C" (compressores) ou "MinOn R" e "MinOff R" (resistências).

É possível também a programação de um atraso entre acionamento de estágios, através do parâmetro "Delay C" (compressores) ou "Delay R" (resistências).

O controlador por padrão faz rodízio entre os estágios de compressores e resistências, de forma a manter o uso equivalente entre estágios. O rodízio pode ser desabilitado, se desejado, pelo parâmetro "Rod Comp" (ou "Rod Res" para as resistências) nas configurações.

5.13. CONTROLE DE PRESSÃO NO DUTO

O MFC pode ser usado para ajustar a pressão no duto em sistemas de VAV através do controle de um inversor de frequência.

Uma entrada analógica é usada para medir a pressão e uma das saídas analógicas para controlar o inversor.

O controle de pressão atua usando um algoritmo PID buscando o valor configurado de *setpoint*. As configurações deste bloco são encontradas no grupo 'Controle Pressão' das configurações.

5.14. RODÍZIO / COMPLEMENTO DE CARGA

O controlador MFC pode operar no modo de rodízio, em sistemas com até 8 máquinas em paralelo, executando rodízio das máquinas por falha ou tempo de operação. As máquinas reservas podem ser configuradas para entrar em operação em casos de elevada carga térmica (complemento de carga).

Para correto funcionamento, a rede de comunicação RS485 auxiliar (porta do display remoto) deve estar conectada entre todos os membros do grupo. Nesta caso, cada controlador deve possuir um endereço único e **sequencial**, iniciando em 1. Este endereço é configurado através do item Comunicação / Climate ID do menu de configurações.

Nas configurações, são definidos o número de titulares e o número total de máquinas. Caso ocorra falha em um dos titulares, uma das máquinas reservas assume a operação.

É possível também a programação de um tempo para rodízio. Após operação por um número de horas configurado, a máquina entra em reserva e outra assume o seu lugar.

Quando no modo reserva, o controlador pode acionar a máquina para entrar em complemento de carga. A monitoração é feita através de um offset em relação ao setpoint de refrigeração. Caso a temperatura ambiente fique acima do setpoint mais o offset, a máquina é acionada. Quando a temperatura ambiente atinge o setpoint original, a máquina volta ao estado de reserva.

5.15. PROTEÇÃO INSUFLAMENTO

O MFC possui um algoritmo para limitação da temperatura de insuflamento. Caso a temperatura fique abaixo de um mínimo programável, a válvula de água gelada é fechada, garantindo que a temperatura de insuflamento fique no limite estabelecido.

Este controle pode ser desabilitado se não for necessário.

5.16. FUNÇÃO SETBACK

Quando usado em sistemas de VAV, em conjunto com a MVAV, o MFC possui uma função de economia de energia chamado *setback*. Esta funcionalidade permite alterar o *setpoint* quando as temperaturas das zonas forem atendidas, reduzindo o consumo de energia do *fancoil*. Este controle permite que um MFC monitore até 12 MVAVs.

Quando ativado, o MFC monitora a demanda individual de cada VAV (0-100%). Caso exista um número mínimo (configurável) de VAVs abaixo da demanda mínima, o MFC entra em modo *setback* e altera o *setpoint* de refrigeração. A situação se reverte assim que as condições de número de VAVs abaixo da demanda mínima não sejam mais atendidas.

Esta função só pode ser usada através da rede BACnet.

5.17. PID AUXILIAR

O controlador disponibiliza um PID auxiliar que pode ser usado para controlar uma saída analógica baseado em uma entrada de temperatura ou entrada analógica.

O setpoint de controle é ajustado diretamente nas configurações do equipamento e não é acessível pelo usuário nas telas de ajuste.

As configurações estão disponíveis no menu ‘`PID Auxiliar`” das configurações.

5.18. LEITURA DE TEMPERATURAS

O controlador MFC permite que os sensores de temperatura sejam lidos através das entradas configuradas como sensor NTC ou também como tensão (0/2-10V) ou corrente (0/4-20mA). O modo configurado para a entrada universal que define a forma de leitura. Caso usado modo de tensão ou corrente, a escala do sensor deve ser configurada através dos parâmetros ‘`Min AIx`’ e ‘`Max AIx`’.

Estes valores definem o valor de temperatura do sensor para os valores mínimos e máximos da entrada analógica.

Neste modo, sensores não lineares não são suportados.

5.19. ALARMES

O controlador MFC continuamente monitora o estado da máquina e gera alarmes caso seja verificada uma falha de operação.
Quando um ou mais alarmes estão ativos, a tela principal apresenta o ícone no canto superior direito. Acessando a tela de alarmes, podemos verificar os alarmes ativos, que podem ser:

- **NTC x**
  Indica falha no sensor NTC da entrada X. Pode indicar cabo rompido, em curto ou valor fora da faixa de medição do sensor.

- **EA x**
  Indica falha na entrada analógica X. Ocorre em entradas analógicas programadas como 4-20mA ou 2-10V, se o valor na entrada estiver abaixo do mínimo.

- **Vent**
  Falha no ventilador. Entrada de status não está acompanhando o estado da saída do ventilador. Esta falha bloqueia a operação do sistema.

- **Relógio**
  Falha no relógio. Data e hora são inválidas.

- **Med Temp**
  Sem medição de temperatura ambiente. Este alarme será acompanhado de alarme em uma das entradas NTC. Este alarme bloqueia a operação do sistema.

- **FiltSujo**
  Indica filtro sujo (entrada de filtro sujo acionada).
- **AlmDig x**
  Indica alarme ativo em uma das entradas de monitoração.

- **AlmAna x**
  Indica alarme ativo nas funções de monitoração de entradas analógicas.

- **Calibr**
  Erro de calibração. Contate o distribuidor.

É possível a configuração de uma saída digital para indicação de alarme. A seleção da saída é feita através do parâmetro '`Alarme`' nas configurações avançadas. Programando este parâmetro com o valor zero a função é desabilitada.

O parâmetro "`Niv Alm`" configurado com o valor 1 liga a saída se qualquer alarme estiver ativo. Se programado com o valor 2, a saída só é acionado para alarmes que bloqueiem a operação da máquina (falhas de operação).

5.20. COMUNICAÇÃO MODBUS

O controlador MFC suporta o protocolo Modbus RTU escravo na porta RS485. A configuração de endereço e velocidade é feita no menu de configurações, grupo '`Comunic`'.

A tabela com os registros disponíveis está disponível no **capítulo 7**.

As seguintes funções são suportadas:

Função	Descrição
03	Read holding registers
04	Read input registers
06	Write single register
16	Write multiple registers
43	Read device info

Tabela 3 - Funções Modbus.

Não há distinção entre os registros lidos pelas funções 03 e 04.

5.21. COMUNICAÇÃO BACNET

O MFC suporta também comunicação no protocolo BACnet MS/TP na porta RS485.

Para correto funcionamento é necessária a programação dos seguintes parâmetros do grupo '`Comunic`':

- **BACnetID:**
  É um número único que identifica o equipamento na instalação. Deve ser diferente em todos os equipamentos BACnet do sistema.

- **MSTP MAC:**
  É o endereço do equipamento dentro da sub-rede a que pertence. Deve ser único apenas nesta sub-rede.

- **Max mast:**
  Configura o maior endereço existente na sub-rede a que pertence o controlador. Permite limitar a função de procura de novos equipamentos na rede aumentando a performance.

A tabela no **capítulo 9** contém a lista de todos os objetos existentes no controlador.

5.22. ATUALIZAÇÃO DE FIRMWARE

O MFC disponibiliza uma porta RS485 principal com conexões D+ e D- para atualização de firmware. Para atualizar a versão do firmware do seu MFC 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 MFC.

3) Realizar as conexões do conversor com o MFC 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.

7) Ligar o equipamento segurando a tecla , no display deverá aparecer a palavra “BOOT” , sinalizando que o controlador está em modo bootável. Depois disso clicar no botão “atualizar” e aguardar a barra ser concluída.

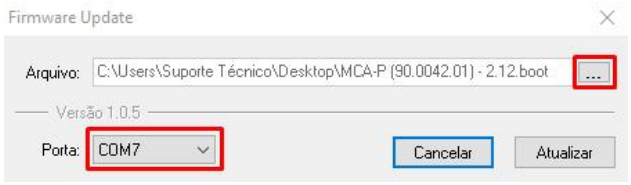


Figura 30 - Seleção de arquivo como exemplo e porta de comunicação.

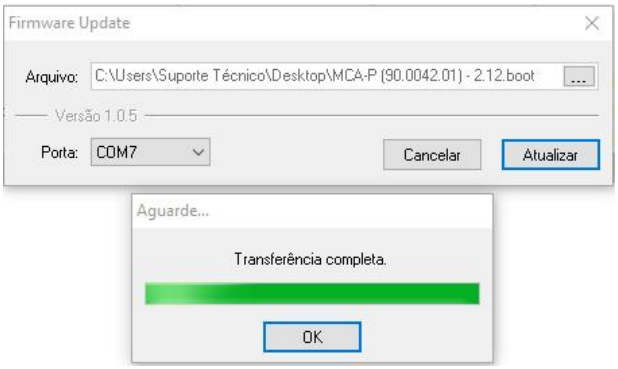


Figura 31 - Tela de transferência de exemplo de atualização completa.

6. CONFIGURAÇÕES NA INTERFACE LOCAL

Grupo	Ítem	Faixa valores	Descrição
Controle Temp	Hab Ref	Não/Sim	Habilita o controle de refrigeração?
	Hab Aque	Não/Sim	Habilita o controle de aquecimento?
	T Ctrl	Ambiente Insuflamento Retorno	Seleciona a temperatura a ser usada para o controle de temperatura. Cada uma destas temperaturas pode ser mapeada a uma entrada diferente.
	Cicl Rev	Não/Sim	Habilita aquecimento por ciclo reverso (somente controle multiestágio)
	Cicl Eco	Não/Sim	Habilita ciclo economizador (apenas controle multiestágio)
	ModoVent	Auto/Ligado	Modo de operação do ventilador: Auto: ligado somente quando necessário refrigeração/aquecimento/desumidificação. Ligado: ligado sempre que equipamento habilitado.
	DelayOff	0 .. 255	Atraso para desligar o ventilador (segundos).
	DlyRoda	0 .. 65535	Atraso para desligar roda entálpica (segundos)
	Num Comp	1 .. 3	Número de estágios de refrigeração
	Rod Comp	Não/Sim	Habilita o rodízio de compressores?
	MinOn C	0 .. 600	Tempo mínimo (segundos) de compressor ligado.
	MinOff C	0 .. 600	Tempo mínimo (segundos) de compressor desligado.
	Delay C	0 .. 60	Atraso entre acionamento de estágios de compressores
	Num Res	0 .. 3	Número de estágios de aquecimento.
	Rod Res	Não/Sim	Habilita o rodízio de resistências.
	MinOn R	0 .. 600	Tempo mínimo (segundos) de resistência ligada.
	MinOff R	0 .. 600	Tempo mínimo (segundos) de resistência desligada.
	Delay R	0 .. 60	Atraso entre acionamento de estágios de resistências.
	His Rf 1	0.2 .. 3.0	Histerese para acionamento do primeiro estágio de refrigeração.
	His Rf 2	0.2 .. 3.0	Histerese para acionamento do segundo estágio de refrigeração.
	His Rf 3	0.2 .. 3.0	Histerese para acionamento do terceiro estágio de refrigeração.
	His Aq 1	0.2 .. 3.0	Histerese para acionamento do primeiro estágio de aquecimento.
	His Aq 2	0.2 .. 3.0	Histerese para acionamento do segundo estágio de aquecimento.
	His Aq 3	0.2 .. 3.0	Histerese para acionamento do terceiro estágio de aquecimento.
	PID Rf P	0 .. 100	Ganho proporcional do PID de refrigeração.
	PID Rf I	0 .. 100	Ganho integral do PID de refrigeração.
	PID Rf D	0 .. 100	Ganho derivativo do PID de refrigeração.
	PID Rf B	0 .. 100	Bias do PID
	PID Rf T	1 .. 600	Tempo de execução do PID de refrigeração.
	PID Aq P	0 .. 100	Ganho proporcional do PID de aquecimento.
	PID Aq I	0 .. 100	Ganho integral do PID de aquecimento.
	PID Aq D	0 .. 100	Ganho derivativo do PID de aquecimento.
	PID Aq B	0 .. 100	Bias do PID

	PID Aq T	1 .. 600	Tempo de execução do PID de aquecimento.
	Bda mort	0.2 .. 10.0	Banda morta minima.
	Max SPAq	-30 .. 50	Máximo valor de ajuste pelo usuário do setpoint de aquecimento.
	Min SPRf	-30 .. 50	Mínimo valor de ajuste pelo usuário do setpoint de refrigeração.
	Inc setp	0.1 .. 1.0	Incremento do setpoint de aquecimento/refrigeração nas telas de ajuste.
	TExt Max	-20 .. 30	Temperatura externa maxima para funcionamento do ciclo economizador.
	Med TAmb	Média/Mínimo/Máximo	Modo de cálculo da temperature ambiente.
	Sens MDR	Não/Sim	Indica se deve usar a temperatura do display remoto no cálculo da temperatura ambiente.
	Hab COvr	Não/Sim	Habilita modo changeover?
	T Frio	0 .. 50	Temperatura maxima para considerer água fria na tubulação.
	T Quente	0 .. 50	Temperatura minima para considerar água Quente na tubulação.
	T Aber V	15 .. 250	Tempo de abertura das válvulas floating (segundos)
	T Al Ven	5 .. 600	Tempo para alarme de ventilador (segundos).
Controle Umidade	Hab Desu	Não/Sim	Habilita controle de desumidificação?
	PID De P	0 .. 100	Ganho proporcional do PID de desumidificação.
	PID De I	0 .. 100	Ganho integral do PID de desumidificação.
	PID De D	0 .. 100	Ganho derivativo do PID de desumidificação.
	PID De B	0 .. 100	Bias do PID
	PID De T	1 .. 600	Tempo de execução do PID de desumidificação.
	Usar Aq?	Não/Sim	Indica se controle de desumidificação é feito na saída de aquecimento (modo ON-OFF).
	Hab Umid	Não/Sim	Habilita controle de umidificação.
	His Umid	1 .. 50	Histerese para o controle de umidificação On-Off.
	PID Um P	0 .. 100	Ganho proporcional do PID de umidificação.
	PID Um I	0 .. 100	Ganho integral do PID de umidificação.
	PID Um D	0 .. 100	Ganho derivativo do PID de umidificação.
	PID Um B	0 .. 100	Bias do PID
	PID Um T	1 .. 600	Tempo de execução do PID de umidificação (segundos)
	Inc setp	1 .. 10	Incremento do setpoint nas telas de ajuste de umidade.
Controle Umid Abs	Setpoint	1 .. 50	Setpoint de umidade absoluta (g/kg)
	PID P	0 .. 100	Ganho proporcional do PID de umidade absoluta.
	PID I	0 .. 100	Ganho integral do PID de umidade absoluta.
	PID D	0 .. 100	Ganho derivativo do PID de umidade absoluta..
	PID B	0 .. 100	Bias do PID
	PID T	1 .. 600	Tempo de execução do PID de umidade absoluta (segundos).
Controle CO2	Hab CO2	Não/Sim	Habilita controle de CO_2?
	Setp CO2	0 .. 2000	Setpoint do controle de CO_2.
	Hist CO2	1 .. 2000	Histerese do controle de CO_2 On-Off.
	PID P	0 .. 100	Ganho proporcional do PID do controle de CO_2 proporcional.
	PID I	0 .. 100	Ganho integral do PID do controle de CO_2 proporcional.
	PID D	0 .. 100	Ganho derivativo do PID do controle de CO_2 proporcional.
	PID B	0 .. 100	Bias do PID

	PID T	1 .. 600	Tempo de execução do PID do controle de CO_2 proporcional.
Controle Pressão	Setpoint	1 .. 99999	Setpoint do controle de pressão.
	PID Pr P	-100 .. 100	Ganho proporcional do PID do controle de pressão.
	PID Pr I	-100 .. 100	Ganho integral do PID do controle de pressão.
	PID Pr D	-100 .. 100	Ganho derivativo do PID do controle de pressão.
	PID Pr B	0 .. 100	Bias do PID
	PID Pr T	1 .. 600	Tempo de execução do PID do controle de pressão.
	Unidade	Pa/psi/Bar/atm	Unidade de pressão.
Controle Entalpia	Habilit?	Não/Sim	Habilita controle de entalpia?
	Ext min	0 .. 300	Entalpia externa mínima.
	Ext max	0 .. 300	Entalpia externa máxima.
	Histeres	0.5 .. 50	Histerese do controle de entalpia.
Medição vazão	Fator K		Fator K para cálculo da vazão de ar.
	Esc min		Valor de pressão diferencial para o início da escala da entrada analógica
	Esc max		Valor de pressão diferencial para o final da escala da entrada analógica
Protecao Insufl	Habilita	Não/Sim	Habilita proteção do insuflamento
	T Minima	-10 .. 20	Temperatura mínima do insuflamento.
Geral	MaxFalha	0 .. 20	Número máximo de falhas para bloqueio da máquina. Zero para desabilitar bloqueio.
	T Falha	0 .. 600	Tempo para iniciar novo ciclo após a falha.
	Off Hab	0 .. 300	Atraso da programação horária de operação (segundos), para escalonamento de diferentes máquinas.
	Niv Alm	1 .. 2	Nível de alarme para acionamento da saída. Se 1, ativa a saída para qualquer alarme. Se 2, ativa a saída somente para alarmes de falha de operação.
	PH Oper	Local/BACnet	Seleciona a programação horária a ser usada: Local (configurada no display/Modbus) ou BACnet (ajustada via rede).
	E/S disp	Não/Sim	Configura se o estado das entradas e saídas digitais são mostrados na tela de status.
Config E/S	Tipo E x		Configura o tipo da entrada x: Digital, Ntc AN, Ntc CP, 0-20mA, 4-20mA, 0-10V ou 2-10V.
	E Dig x	Normal/Invert	Seleciona lógica normal ou invertida para a entrada digital x.
	Fil NTCx	1 .. 60	Filtro entrada NTC x (segundos).
	Off NTCx	-3 .. 3	Offset do sensor NTC na entrada x.
	Tipo SAx		Seleciona o tipo da saída analógica x: 0-20mA, 4-20mA, 0-10V ou 2-10V.
	F.E. CO2	100 .. 5000	Configura o valor de fundo de escala do sensor de CO_2.
	PressMax	1 .. 99999	Configura o valor de fundo de escala do sensor de pressão.
	PressMin	-99999 .. 99999	Configura o valor de início de escala do sensor de pressão.
	FiltroPr	1 .. 30	Filtro da entrada de pressão (segundos).
Escalas AIs	Min AIx	-99999 .. 99999	Define o valor de temperatura para entrada tensão/corrente no seu valor mínimo.
	Max AIx	-99999 .. 99999	Define o valor de temperatura para entrada de tensão/corrente no seu valor máximo.
Mapa Entr Dig	Auto	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função AUTO/DESLIGADO.
	Hab Ext	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de HABILITAÇÃO EXTERNA.
	Status	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de STATUS DO VENTILADOR.
	F. Sujo	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de FILTRO SUJO.

	AlmDig x	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de ALARME DIGITAIS (4 blocos)
Mapa Entr Ana	T Amb x	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de TEMPERATURA AMBIENTE (até 3 sensores).
	T Ext	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de TEMPERATURA EXTERNA.
	TEntAgua	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de TEMPERATURA DE ENTRADA DE ÁGUA (modo changeover).
	TSaiAgua	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA
	T Insufl	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de TEMPERATURA DE INSUFLAMENTO.
	T Retorn	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de TEMPERATURA DE RETORNO.
	Umidade x	0 .. 8	Seleciona as entradas para a função de UMIDADE (calcula a média, até 3 sensores).
	Umid Ext	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de UMIDADE EXTERNA (controle de entalpia).
	CO2 x	0 .. 8	Seleciona as entradas para a função de NÍVEL DE CO_2 (máx 2 sensores, calcula máximo).
	Pressao	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de PRESSÃO DE DUTO.
	PressRet	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de PRESSÃO DE RETORNO.
	AlmAna x	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de ALARME DAS ANALÓGICAS (4 blocos).
	AlmNTC x	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de ALARME DE SENSOR NTC (4 blocos).
	PID Aux	0 .. 8	Seleciona a entrada da variável monitorada para o PID auxiliar.
	Pr Dif	0 .. 8	Seleciona a entrada para medição da pressão diferencial (cálculo de vazão de ar).
Mapa Said Dig	Vent	0 .. 6	Seleciona a saída do VENTILADOR.
	Vent Ret	0 .. 6	Seleciona a saída para o VENTILADOR DE RETORNO.
	Comp x	0 .. 6	Seleciona a saída do COMPRESSOR x (até 3 estágios).
	Res x	0 .. 6	Seleciona a saída da RESISTÊNCIA x (até 3 estágios).
	Valv Rev	0 .. 6	Seleciona a saída da VÁLVULA DE REVERSÃO.
	Damper	0 .. 6	Seleciona a saída do DAMPER (On-Off).
	Alarme	0 .. 6	Seleciona a saída para indicação de ALARME.
	PH Aux x	0 .. 6	Seleciona a saída da programação horária x (até 2 blocos).
	Umi OnOf	0 .. 6	Seleciona a saída do UMIDIFICADOR (on-off).
	VAG OnOf	0 .. 6	Seleciona a saída da válvula de água gelada (on-off).
	VAQ OnOf	0 .. 6	Seleciona a saída da válvula de água quente (on-off).
	VAG Abre	0 .. 6	Seleciona a saída de abertura da válvula de água gelada (floating).
	VAG Fech	0 .. 6	Seleciona a saída de fechamento da válvula de água gelada (floating).
	VAQ Abre	0 .. 6	Seleciona a saída de abertura da válvula de água quente (floating).
	VAQ Fech	0 .. 6	Seleciona a saída de fechamento da válvula de água quente (floating).
	Bloq	0 .. 6	Seleciona a saída para indicação de controlador BLOQUEADO.
	RodaEntl	0 .. 6	Seleciona a saída para controle da RODA ENTÁLPICA.
Mapa Said Ana	Valv AG	0 .. 3	Seleciona a saída analógica da válvula de água gelada (proporcional).
	Valv AQ	0 .. 3	Seleciona a saída analógica da válvula de água quente (proporcional).
	Umi Prop	0 .. 3	Seleciona a saída analógica do umidificador (proporcional).
	Inversor	0 .. 3	Seleciona a saída analógica para controle do inversor (controle de pressão).
	Damper P	0 .. 3	Seleciona a saída analógica do damper proporcional.
	Umid Abs	0 .. 3	Seleciona a saída analógica para controle de UMIDADE ABSOLUTA.
	PID Aux	0 .. 3	Seleciona a saída analogica controlada pelo PID auxiliar.

	PressRet	0 .. 3	Seleciona a saída analógica para controle da pressão de retorno.
Comunic	Protocol	Modbus/BACnet	Seleciona o protocolo de comunicação – Modbus RTU ou BACnet MS/TP.
	Baud 485	9600 .. 115200	Seleciona a velocidade de comunicação da porta 485.
	Paridade	0 .. 2	Paridade da porta RS485 (somente Modbus). 0 = nenhuma, 1 = ímpar, 2 = par.
	StopBits	1 .. 2	Número de stop bits (apenas Modbus).
	End Modb	1 .. 254	Seleciona o endereço do equipamento na rede Modbus.
	BACnetID	0 .. 4194303	Seleciona o identificador do equipamento na rede BACnet (único em toda a instalação).
	MSTP MAC	0 .. 127	Seleciona o endereço do equipamento na rede BACnet MS/TP (único na sub-rede).
	Max mast	0 .. 127	Configura o endereço do maior mestre na rede MS/TP.
	AtrasoTx	0 .. 100	Configura um atraso (ms) antes da transmissão – somente Modbus.
	Clim ID	1 .. 200	Seleciona o endereço do equipamento na rede Climate.
Controle Rodízio	Habilita	Não/Sim	Habilita controle de rodízio/complemento de carga?
	NumTotal	2 .. 8	Número total de equipamentos.
	NumTitul	1 .. 8	Número de equipamentos titulares.
	HrsRodiz	0 .. 2000	Horas para rodízio
	Hab Comp	Não/Sim	Habilita complemento de carga.
	OffsetSP	0.5 .. 10	Offset de temperatura para complemento de carga (em relação ao setpoint de temperatura).
Alarmes Digitais	x.Filtro	0 .. 240	Tempo para ativar o alarme da entrada digital (bloco x).
	x.Tipo	Indicat/Falha	Tipo de alarme gerado: indicativo ou falha.
	x.Estado	0 .. 1	Estado da entrada para gerar alarme.
Alarmes Analogic	x.Minimo	-99999 .. 99999	Valor mínimo para não gerar alarme na entrada analógica (bloco x).
	x.Maximo	-99999 .. 99999	Valor máximo para não gerar alarme na entrada analógica.
	x.Tempo	0 .. 1800	Tempo mínimo fora da faixa para que o alarme seja gerado.
	x.Tipo	Indicat/Falha	Tipo de alarme gerado: indicativo ou falha de operação.
Alarmes NTCs	x.Minimo	-99999 .. 99999	Valor mínimo para não gerar alarme na entrada NTC (bloco x).
	x.Maximo	-99999 .. 99999	Valor máximo para não gerar alarme na entrada NTC.
	x.Tempo	0 .. 1800	Tempo mínimo fora da faixa para que o alarme seja gerado.
	x.Tipo	Indicat/Falha	Tipo de alarme gerado: indicativo ou falha de operação.
PID Auxiliar	PID P	-100 .. 100	Ganho proporcional do PID
	PID I	-100 ..100	Ganho integral do PID
	PID D	-100 .. 100	Ganho derivativo do PID
	PID B	0 .. 100	Bias do PID
	PID T	1 .. 600	Tempo de execução do PID (segundos)
	Setpoint	-100 .. 100	Setpoint de controle.
Setbackck	Habilita	Não/Sim	Habilita controle de setback
	Setpoint	-99 .. 99	Setpoint de refrigeração em modo setback
	End X	-1 .. 127	Endereço da VAV X (0 a 127). Se -1, VAV desabilitada. Este é o endereço MAC MS/TP do BACnet.
	Num min	1 .. 12	Número mínimo de VAVs com demanda abaixo da mínima para acionamento do setback.
	Dem min	0 .. 100	Demanda mínima da VAV.

Tabela 4 - Configurações disponíveis localmente.

7. TABELA MODBUS

A **Tabela 5** informa os endereços e o significado de cada registro disponível.
Registros do tipo FLOAT ou DWORD são disponibilizados em 2 registros de 16bits consecutivos, sendo a parte mais significativa disponibilizada no primeiro endereço.

É possível a leitura dos valores FLOAT da tabela em formato INT16. Para isto basta somar 20.000 ao endereço do registro da tabela abaixo. O valor é retornado multiplicado por 10.

Endereço	Nome	Tipo	Esc	Descrição
0/1	TAMB.VALUE	FLOAT	-	Temperatura ambiente.
2	TAMB.STATUS	WORD	-	0 se temperatura ambiente válida.
3/4	TEXT.VALUE	FLOAT	-	Temperatura externa
5	TEXT.STATUS	WORD	-	0 se temperatura externa válida
6/7	TAGUA.VALUE	FLOAT	-	Temperatura de entrada de água (para modo changeover)
8/9	UMID.VALUE	FLOAT	-	Umidade
10	UMID.STATUS	WORD	-	0 se valor de umidade válido
11/12	CO2.VALUE	FLOAT	-	Valor da concentração de CO_2
13	CO2.STATUS	WORD	-	0 se valor de CO_2 válido.
14/15	PRESS.VALUE	FLOAT	-	Pressão duto
16	PRESS.STATUS	WORD	-	0 se pressão válida
17	HAB	WORD	-	Indica equipamento habilitado para operação
18	AUTO	WORD	-	Estado da entrada AUTOMATICO
19	HAB_EXT	WORD	-	Estado da entrada de habilitação externa
20	STATUS_VENT	WORD	-	Estado da entrada de status do ventilador
21	PH_AUX1	WORD	-	Indica programação horária auxiliar 1 ativa
22	PH_AUX2	WORD	-	Indica programação horária auxiliar 2 ativa
23	PH_OPER	WORD	-	Indica programação horária de operação ativa.
24/25	TINS.VALUE	WORD	-	Temperatura de insuflamento
26	TINS.STATUS	WORD	-	0 se valor de temperatura válido
27/28	ENT_INT	FLOAT	-	Entalpia interna (kJ/kg)
29/30	ENT_EXT	FLOAT	-	Entalpia externa
31	ENT_ON	WORD	-	Controle de entalpia ativo (damper aberto).
32/33	UMID_EXT	FLOAT	-	Umidade externa (% RH)
34/35	UMID_ABS	FLOAT	-	Umidade absoluta (g/kg)
36/37	PRESSAO_DIF	FLOAT	-	Pressão diferencial
38/39	VAZAO	FLOAT	-	Vazão de ar calculada
40/41	TRETORNO	FLOAT	-	Temperatura de retorno.
42/43	TCONTROLE	FLOAT	-	Temperatura sendo usada para o controle.
44/45	TSAIDAAGUA	FLOAT	-	Temperatura de saída de água
50	ESTADO	WORD	-	Indica estado atual do controle: 0 = Desligado 1 = Iniciando 2 = Operando 3 = Falha 4 = Bloqueado 6 = Desligando 7 = Atraso ao ligar
51/52	ALARMES	DWORD	-	Indica os alarmes ativos (ver tabela abaixo)
53/54	ALM_FALHA	DWORD	-	Indica os alarmes que geraram a última falha (tabela abaixo)
55	VENT	WORD	-	Estado do ventilador (saída)
56	COMPR	WORD	-	Número de compressores ativos
57	RES	WORD	-	Número de resistências ativas
58	ECON	WORD	-	Estado do ciclo economizador
59	CTRLCO2	WORD	-	Indica controle de CO_2 ativo (On-Off)
60/61	CTRLCO2_PROP	FLOAT	-	Saída do controle de CO_2 proporcional.
62	VALVREV	WORD	-	Indica estado da válvula de reversão de ciclo
63	DESUM.EST	WORD	-	Número de estágios de desumidificação ativos
64	VAG_ONOFF	WORD	-	Indica estado da válvula de água gelada (ON-OFF)
65	VAQ_ONOFF	WORD	-	Indica estado da válvula de água quente (ON-OFF)
66/67		FLOAT	-	Saída do controle de refrigeração proporcional
68/69		FLOAT	-	Saída do controle de aquecimento proporcional
70/71		FLOAT	-	Saída do controle de desumidificação proporcional

72/73	VAG	FLOAT	-	Posição da válvula de água gelada (refrigeração + desumidificação)
74/75	VAQ	FLOAT	-	Posição da válvula de água quente.
76/77	INVERSOR	FLOAT	-	Saída do controle de pressão (inversor de frequência)
78		WORD	-	Saída do controle de umidificação (ON-OFF)
79/80		FLOAT	-	Saída do controle de umidificação (proporcional)
100/101	SETP.REFR	FLOAT	Sim	Setpoint de refrigeração
102/103	SETP.AQUEC	FLOAT	Sim	Setpoint de aquecimento
104/105	SETP.DESUM	FLOAT	Sim	Setpoint de desumidificação
106/107	SETP.UMID	FLOAT	Sim	Setpoint de umidificação
108/109	SETP.CO2	FLOAT	Sim	Setpoint de CO_2
110/111	SETP.PRESSAO	FLOAT	Sim	Setpoint do controle de pressão.
112/113	SETP.PIDAUX	FLOAT	Sim	Setpoint do PID auxiliar
150	MODO	WORD	Sim	Altera o modo de operação 0 = Automático 1 = Ligado 2 = Desligado
151	CHGOVR.MODO	WORD	Sim	Modo atual changeover 0 = frio 1 = quente
200	PH.DIAS1	WORD	Sim	Dias válidos para o período 1 da programação horária (bit 7 = segunda, bit 1 = domingo).
201	PH.HINI1	WORD	Sim	Hora de início do período 1 da programação horária.
202	PH.MINI1	WORD	Sim	Minuto de início do período 1 da programação horária.
203	PH.HFIM1	WORD	Sim	Hora de término do período 1 da programação horária
204	PH.MFIM1	WORD	Sim	Minuto de término do período 1 da programação horária
205	PH.DIAS2	WORD	Sim	Dias válidos para o período 2 da programação horária (bit 7 = segunda, bit 1 = domingo).
206	PH.HINI2	WORD	Sim	Hora de início do período 2 da programação horária.
207	PH.MINI2	WORD	Sim	Minuto de início do período 2 da programação horária.
208	PH.HFIM2	WORD	Sim	Hora de término do período 2 da programação horária
209	PH.MFIM2	WORD	Sim	Minuto de término do período 2 da programação horária
210	PH.DIAS3	WORD	Sim	Dias válidos para o período 3 da programação horária (bit 7 = segunda, bit 1 = domingo).
211	PH.HINI3	WORD	Sim	Hora de início do período 3 da programação horária.
212	PH.MINI3	WORD	Sim	Minuto de início do período 3 da programação horária.
213	PH.HFIM3	WORD	Sim	Hora de término do período 3 da programação horária
214	PH.MFIM3	WORD	Sim	Minuto de término do período 3 da programação horária
215	PH.DIAS4	WORD	Sim	Dias válidos para o período 4 da programação horária (bit 7 = segunda, bit 1 = domingo).
216	PH.HINI4	WORD	Sim	Hora de início do período 4 da programação horária.
217	PH.MINI4	WORD	Sim	Minuto de início do período 4 da programação horária.
218	PH.HFIM4	WORD	Sim	Hora de término do período 4 da programação horária
219	PH.MFIM4	WORD	Sim	Minuto de término do período 4 da programação horária
220	PHAUX1.DIAS1	WORD	Sim	Dias válidos para o período 1 da programação horária (bit 7 = segunda, bit 1 = domingo).
221	PHAUX1.HINI1	WORD	Sim	Hora de início do período 1 da programação horária.
222	PHAUX1.MINI1	WORD	Sim	Minuto de início do período 1 da programação horária.
223	PHAUX1.HFIM1	WORD	Sim	Hora de término do período 1 da programação horária
224	PHAUX1.MFIM1	WORD	Sim	Minuto de término do período 1 da programação horária
225	PHAUX1.DIAS2	WORD	Sim	Dias válidos para o período 2 da programação horária (bit 7 = segunda, bit 1 = domingo).
226	PHAUX1.HINI2	WORD	Sim	Hora de início do período 2 da programação horária.
227	PHAUX1.MINI2	WORD	Sim	Minuto de início do período 2 da programação horária.
228	PHAUX1.HFIM2	WORD	Sim	Hora de término do período 2 da programação horária
229	PHAUX1.MFIM2	WORD	Sim	Minuto de término do período 2 da programação horária
230	PHAUX1.DIAS3	WORD	Sim	Dias válidos para o período 3 da programação horária (bit 7 = segunda, bit 1 = domingo).
231	PHAUX1.HINI3	WORD	Sim	Hora de início do período 3 da programação horária.
232	PHAUX1.MINI3	WORD	Sim	Minuto de início do período 3 da programação horária.
233	PHAUX1.HFIM3	WORD	Sim	Hora de término do período 3 da programação horária
234	PHAUX1.MFIM3	WORD	Sim	Minuto de término do período 3 da programação horária

235	PHAUX1.DIAS4	WORD	Sim	Dias válidos para o período 4 da programação horária (bit 7 = segunda, bit 1 = domingo).
236	PHAUX1.HINI4	WORD	Sim	Hora de início do período 4 da programação horária.
237	PHAUX1.MINI4	WORD	Sim	Minuto de início do período 4 da programação horária.
238	PHAUX1.HFIM4	WORD	Sim	Hora de término do período 4 da programação horária
239	PHAUX1.MFIM4	WORD	Sim	Minuto de término do período 4 da programação horária
240	PHAUX2.DIAS1	WORD	Sim	Dias válidos para o período 1 da programação horária (bit 7 = segunda, bit 1 = domingo).
241	PHAUX2.HINI1	WORD	Sim	Hora de início do período 1 da programação horária.
242	PHAUX2.MINI1	WORD	Sim	Minuto de início do período 1 da programação horária.
243	PHAUX2.HFIM1	WORD	Sim	Hora de término do período 1 da programação horária
244	PHAUX2.MFIM1	WORD	Sim	Minuto de término do período 1 da programação horária
245	PHAUX2.DIAS2	WORD	Sim	Dias válidos para o período 2 da programação horária (bit 7 = segunda, bit 1 = domingo).
246	PHAUX2.HINI2	WORD	Sim	Hora de início do período 2 da programação horária.
247	PHAUX2.MINI2	WORD	Sim	Minuto de início do período 2 da programação horária.
248	PHAUX2.HFIM2	WORD	Sim	Hora de término do período 2 da programação horária
249	PHAUX2.MFIM2	WORD	Sim	Minuto de término do período 2 da programação horária
250	PHAUX2.DIAS3	WORD	Sim	Dias válidos para o período 3 da programação horária (bit 7 = segunda, bit 1 = domingo).
251	PHAUX2.HINI3	WORD	Sim	Hora de início do período 3 da programação horária.
252	PHAUX2.MINI3	WORD	Sim	Minuto de início do período 3 da programação horária.
253	PHAUX2.HFIM3	WORD	Sim	Hora de término do período 3 da programação horária
254	PHAUX2.MFIM3	WORD	Sim	Minuto de término do período 3 da programação horária
255	PHAUX2.DIAS4	WORD	Sim	Dias válidos para o período 4 da programação horária (bit 7 = segunda, bit 1 = domingo).
256	PHAUX2.HINI4	WORD	Sim	Hora de início do período 4 da programação horária.
257	PHAUX2.MINI4	WORD	Sim	Minuto de início do período 4 da programação horária.
258	PHAUX2.HFIM4	WORD	Sim	Hora de término do período 4 da programação horária
259	PHAUX2.MFIM4	WORD	Sim	Minuto de término do período 4 da programação horária
300/301	HORIM.VENT	DWORD	-	Horímetro ventilador
302/303	HORIM.COM1	DWORD	-	Horímetro compressor 1
304/305	HORIM.COM2	DWORD	-	Horímetro compressor 2
306/307	HORIM.COM3	DWORD	-	Horímetro compressor 3
308/309	HORIM.RES1	DWORD	-	Horímetro resistência 1
310/311	HORIM.RES2	DWORD	-	Horímetro resistência 2
312/313	HORIM.RES3	DWORD	-	Horímetro resistência 3
400/401	PID_REFR.KP	FLOAT	Sim	PID Refrigeração: ganho proporcional
402/403	PID_REFR.KI	FLOAT	Sim	PID Refrigeração: ganho integral
404/405	PID_REFR.KD	FLOAT	Sim	PID Refrigeração: ganho derivativo
406/407	PID_REFR.B	FLOAT	Sim	PID Refrigeração: bias
408	PID_REFR.T	WORD	Sim	PID Refrigeração: tempo de execução (s)
409/410	PID_AQUEC.KP	FLOAT	Sim	PID Refrigeração: ganho proporcional
411/412	PID_AQUEC.KI	FLOAT	Sim	PID Refrigeração: ganho integral
413/414	PID_AQUEC.KD	FLOAT	Sim	PID Refrigeração: ganho derivativo
415/416	PID_AQUEC.B	FLOAT	Sim	PID Refrigeração: bias
417	PID_AQUEC.T	WORD	Sim	PID Refrigeração: tempo de execução (s)
418/419	PID_DESUM.KP	FLOAT	Sim	PID Desumidificação: ganho proporcional
420/421	PID_DESUM.KI	FLOAT	Sim	PID Desumidificação: ganho integral
422/423	PID_DESUM.KD	FLOAT	Sim	PID Desumidificação: ganho derivativo
424/425	PID_DESUM.B	FLOAT	Sim	PID Desumidificação: bias
426	PID_DESUM.T	WORD	Sim	PID Desumidificação: tempo de execução (s)
427/428	PID_UMID.KP	FLOAT	Sim	PID Umidificação: ganho proporcional
429/430	PID_UMID.KI	FLOAT	Sim	PID Umidificação: ganho integral
431/432	PID_UMID.KD	FLOAT	Sim	PID Umidificação: ganho derivativo
433/434	PID_UMID.B	FLOAT	Sim	PID Umidificação: bias
435	PID_UMID.T	WORD	Sim	PID Umidificação: tempo de execução (s)
436/437	PID_PRESS.KP	FLOAT	Sim	PID Pressão: ganho proporcional
438/439	PID_PRESS.KI	FLOAT	Sim	PID Pressão: ganho integral
440/441	PID_PRESS.KD	FLOAT	Sim	PID Pressão: ganho derivativo
442/443	PID_PRESS.B	FLOAT	Sim	PID Pressão: bias
444	PID_PRESS.T	WORD	Sim	PID Pressão: tempo de execução (s)
445/446	PID_CO2.KP	FLOAT	Sim	PID CO2: ganho proporcional

447/448	PID_CO2.KI	FLOAT	Sim	PID CO2: ganho integral
449/450	PID_CO2.KD	FLOAT	Sim	PID CO2: ganho derivativo
451/452	PID_CO2.B	FLOAT	Sim	PID CO2: bias
453	PID_CO2.T	WORD	Sim	PID CO2: tempo de execução (s)
454/455	PID_UMABS.KP	FLOAT	Sim	PID Umidade absoluta: ganho proporcional
456/457	PID_UMABS.KI	FLOAT	Sim	PID Umidade absoluta: ganho integral
458/459	PID_UMABS.KD	FLOAT	Sim	PID Umidade absoluta: ganho derivativo
460/461	PID_UMABS.B	FLOAT	Sim	PID Umidade absoluta: bias
462	PID_UMABS.T	WORD	Sim	PID Umidade absoluta: tempo de execução (s)
463/464	PID_AUX.KP	FLOAT	Sim	PID Auxiliar: ganho proporcional
465/466	PID_AUX.KI	FLOAT	Sim	PID Auxiliar: ganho integral
467/468	PID_AUX.KD	FLOAT	Sim	PID Auxiliar: ganho derivativo
469/470	PID_AUX.B	FLOAT	Sim	PID Auxiliar: bias
471	PID_AUX.T	WORD	Sim	PID Auxiliar: tempo de execução (s)
500	RTC.DAY	WORD	-	Dia atual
501	RTC.MONTH	WORD	-	Mês atual
502	RTC.YEAR	WORD	-	Ano atual
503	RTC.HOUR	WORD	-	Hora atual
504	RTC.MIN	WORD	-	Minuto atual
505	RTC.SEC	WORD	-	Segundo atual
600	AJ_RTC.DAY	WORD	Sim	Ajuste do relógio: dia
601	AJ_RTC.MONTH	WORD	Sim	Ajuste do relógio: mês
602	AJ_RTC.YEAR	WORD	Sim	Ajuste do relógio: ano
603	AJ_RTC.HOUR	WORD	Sim	Ajuste do relógio: hora
604	AJ_RTC.MIN	WORD	Sim	Ajuste do relógio: minuto
605	AJ_RTC.SEC	WORD	Sim	Ajuste do relógio: segundo
606	AJ_RTC.WRITE	WORD	Sim	Ajuste do relógio: escrever valor 12345 para atualizar relógio.
650	FER1.DIA	WORD	Sim	Dia do feriado 1
651	FER1.MES	WORD	Sim	Mês do feriado 1
652	FER2.DIA	WORD	Sim	Dia do feriado 2
653	FER2.MES	WORD	Sim	Mês do feriado 2
...	...	...	...	...
688	FER20.DIA	WORD	Sim	Dia do feriado 20
689	FER20.MES	WORD	Sim	Mês do feriado 20
1000	DESBLOQ	WORD	Sim	Escrever valor 1 para desbloquear a máquina em caso de falhas excessivas.
2000	ED1	WORD	-	Estado da entrada digital 1
2001	ED2	WORD	-	Estado da entrada digital 2
2002	ED3	WORD	-	Estado da entrada digital 3
2003	ED4	WORD	-	Estado da entrada digital 4
2004	ED5	WORD	-	Estado da entrada digital 5
2005	ED6	WORD	-	Estado da entrada digital 6
2006	ED7	WORD	-	Estado da entrada digital 7
2007	ED8	WORD	-	Estado da entrada digital 8
2008/9	NTC1	FLOAT	-	Temperatura NTC 1
2010	NTC1.STATUS	WORD	-	Status do NTC 1
2011/12	NTC2	FLOAT	-	Temperatura NTC 2
2013	NTC2.STATUS	WORD	-	Status do NTC 2
2014/15	NTC3	FLOAT	-	Temperatura NTC 3
2016	NTC3.STATUS	WORD	-	Status do NTC 3
2017/18	NTC4	FLOAT	-	Temperatura NTC 4
2019	NTC4.STATUS	WORD	-	Status do NTC 4
2020/21	NTC5	FLOAT	-	Temperatura NTC 5
2022	NTC5.STATUS	WORD	-	Status do NTC 5
2023/24	NTC6	FLOAT	-	Temperatura NTC 6
2025	NTC6.STATUS	WORD	-	Status do NTC 6
2026/27	NTC7	FLOAT	-	Temperatura NTC 7
2028	NTC7.STATUS	WORD	-	Status do NTC 7
2029/30	NTC8	FLOAT	-	Temperatura NTC 8
2031	NTC8.STATUS	WORD	-	Status do NTC 8

2032/33	EA1	FLOAT	-	Entrada analógica 1 (0-100.0)
2034	EA1.STATUS	WORD	-	Entrada analógica 1 status
2035/36	EA2	FLOAT	-	Entrada analógica 2 (0-100.0)
2037	EA2.STATUS	WORD	-	Entrada analógica 2 status
2038/39	EA3	FLOAT	-	Entrada analógica 3 (0-100.0)
2040	EA3.STATUS	WORD	-	Entrada analógica 3 status
2041/42	EA4	FLOAT	-	Entrada analógica 4 (0-100.0)
2043	EA4.STATUS	WORD	-	Entrada analógica 4 status
2044/45	EA5	FLOAT	-	Entrada analógica 5 (0-100.0)
2046	EA5.STATUS	WORD	-	Entrada analógica 5 status
2047/48	EA6	FLOAT	-	Entrada analógica 6 (0-100.0)
2049	EA6.STATUS	WORD	-	Entrada analógica 6 status
2050/51	EA7	FLOAT	-	Entrada analógica 7 (0-100.0)
2052	EA7.STATUS	WORD	-	Entrada analógica 7 status
2053/54	EA8	FLOAT	-	Entrada analógica 8 (0-100.0)
2055	EA8.STATUS	WORD	-	Entrada analógica 8 status
2100	SD1	WORD	Sim	Saída digital 1
2101	SD2	WORD	Sim	Saída digital 2
2102	SD3	WORD	Sim	Saída digital 3
2103	SD4	WORD	Sim	Saída digital 4
2104	SD5	WORD	Sim	Saída digital 5
2105	SD6	WORD	Sim	Saída digital 6
2106/07	SA1	FLOAT	Sim	Saída analógica 1
2108/09	SA2	FLOAT	Sim	Saída analógica 2
2110/11	SA3	FLOAT	Sim	Saída analógica 3
65001	VERSAO	WORD	-	Versão de firmware (100 = 1.00)
65002	TABLEVER	WORD	-	Versão da tabela modbus (atualmente 0).

Tabela 5 - Registros Modbus.

8. ALARMES

Bit	Alarme
0	Falha NTC 1
1	Falha NTC 2
2	Falha NTC 3
3	Falha NTC 4
4	Falha NTC 5
5	Falha NTC 6
6	Falha NTC 7
7	Falha NTC 8
8	Falha na entrada analógica 1
9	Falha na entrada analógica 2
10	Falha na entrada analógica 3
11	Falha na entrada analógica 4
12	Falha na entrada analógica 5
13	Falha na entrada analógica 6
14	Falha na entrada analógica 7
15	Falha na entrada analógica 8
16	Falha no ventilador
17	Erro no relógio. Data e hora inválidas.
18	Sem medição de temperatura.
19	Filtro sujo.
20	Alarme digitais 1
21	Alarme digitais 2
22	Alarme digitais 3
23	Alarme digitais 4
24	Alarme analógicas 1
25	Alarme analógicas 2
26	Alarme analógicas 3
27	Alarme analógicas 4
28	Não usado.
29	Não usado.
30	Não usado.
31	Erro de calibração.

Tabela 6 - Alarmes.

9. OBJETOS BACNET

Nome	Tipo	Instância	Descrição
NTC_1	AnalogInput	0	Temperatura da entrada 1 (se configurada como NTC).
NTC_2	AnalogInput	1	Temperatura da entrada 2 (se configurada como NTC).
NTC_3	AnalogInput	2	Temperatura da entrada 3 (se configurada como NTC).
NTC_4	AnalogInput	3	Temperatura da entrada 4 (se configurada como NTC).
NTC_5	AnalogInput	4	Temperatura da entrada 5 (se configurada como NTC).
NTC_6	AnalogInput	5	Temperatura da entrada 6 (se configurada como NTC).
NTC_7	AnalogInput	6	Temperatura da entrada 7 (se configurada como NTC).
NTC_8	AnalogInput	7	Temperatura da entrada 8 (se configurada como NTC).
AI_1	AnalogInput	8	Valor da entrada analógica 1 (se configurada como analógica) – 0 a 100%.
AI_2	AnalogInput	9	Valor da entrada analógica 2 (se configurada como analógica) – 0 a 100%.
AI_3	AnalogInput	10	Valor da entrada analógica 3 (se configurada como analógica) – 0 a 100%.
AI_4	AnalogInput	11	Valor da entrada analógica 4 (se configurada como analógica) – 0 a 100%.
AI_5	AnalogInput	12	Valor da entrada analógica 5 (se configurada como analógica) – 0 a 100%.
AI_6	AnalogInput	13	Valor da entrada analógica 6 (se configurada como analógica) – 0 a 100%.
AI_7	AnalogInput	14	Valor da entrada analógica 7 (se configurada como analógica) – 0 a 100%.
AI_8	AnalogInput	15	Valor da entrada analógica 8 (se configurada como analógica) – 0 a 100%.
AO_1	AnalogOutput	0	Saída analógica 1
AO_2	AnalogOutput	1	Saída analógica 2
AO_3	AnalogOutput	2	Saída analógica 3
Setp Refr	AnalogValue	0	Setpoint do controle de refrigeração
Setp Aquec	AnalogValue	1	Setpoint do controle de aquecimento
Compressores	AnalogValue	2	Número de compressores ativos.
Resistencias	AnalogValue	3	Número de resistências ativas.
Refrigeracao Prop	AnalogValue	4	Saída do controle proporcional de refrigeração.
Aquecimento Prop	AnalogValue	5	Saída do controle proporcional de aquecimento.
Temp Ambiente	AnalogValue	6	Temperatura ambiente.
Temp Externa	AnalogValue	7	Temperatura externa.
Umidade	AnalogValue	8	Umidade ambiente.
CO2	AnalogValue	9	Nível de CO_2.
Setp Umidificacao	AnalogValue	10	Setpoint do controle de umidificação.
Umidificacao Prop	AnalogValue	11	Saída do controle de umidificação proporcional.
Desumidificacao Prop	AnalogValue	12	Saída do controle proporcional de desumidificação.
VAG	AnalogValue	13	Abertura da válvula de água gelada.
Setp Desumidificacao	AnalogValue	14	Setpoint do controle de desumidificação.
Pressao	AnalogValue	15	Pressão do duto.
Inversor	AnalogValue	16	Saída para inversor do controle de pressão.

Setp Pressao	AnalogValue	17	Setpoint do controle de pressão.
Setp CO2	AnalogValue	18	Setpoint do controle de CO_2.
Damper Ar Ext Prop	AnalogValue	19	Posição do damper de ar externo.
VAQ	AnalogValue	20	Posição da válvula de água quente.
Temp Agua	AnalogValue	21	Temperatura da água na tubulação.
Temp Insufl	AnalogValue	22	Temperatura de insuflamento.
Umidade Externa	AnalogValue	23	Umidade externa
Entalpia Interna	AnalogValue	24	
Entalpia externa	AnalogValue	25	
Umidade absoluta	AnalogValue	26	
Modo operação	AnalogValue	27	Modo de operação do controle: automático (0), ligado (1) ou desligado (2).
PID Refr: KP	AnalogValue	28	Ganho proporcional do PID de refrigeração
PID Refr: KI	AnalogValue	29	Ganho integral do PID de refrigeração
PID Refr: KD	AnalogValue	30	Ganho derivativo do PID de refrigeração
PID Refr: Bias	AnalogValue	31	Bias do PID de refrigeração
PID Refr: Exec time	AnalogValue	32	Tempo de execução (s) do PID de refrigeração
PID Aquec: KP	AnalogValue	33	Ganho proporcional do PID de aquecimento
PID Aquec: KI	AnalogValue	34	Ganho integral do PID de aquecimento
PID Aquec: KD	AnalogValue	35	Ganho derivativo do PID de aquecimento
PID Aquec: Bias	AnalogValue	36	Bias do PID de aquecimento
PID Aquec: Exec time	AnalogValue	37	Tempo de execução (s) do PID de aquecimento
PID CO2: KP	AnalogValue	38	Ganho proporcional do PID de CO2
PID CO2: KI	AnalogValue	39	Ganho integral do PID de CO2
PID CO2: KD	AnalogValue	40	Ganho derivativo do PID de CO2
PID CO2: Bias	AnalogValue	41	Bias do PID de CO2
PID CO2: Exec time	AnalogValue	42	Tempo de execução (s) do PID de CO2
PID Desum: KP	AnalogValue	43	Ganho proporcional do PID de desumidificação
PID Desum: KI	AnalogValue	44	Ganho integral do PID de desumidificação
PID Desum: KD	AnalogValue	45	Ganho derivativo do PID de desumidificação
PID Desum: Bias	AnalogValue	46	Bias do PID de desumidificação
PID Desum: Exec time	AnalogValue	47	Tempo de execução (s) do PID de desumidificação
PID Aux: KP	AnalogValue	48	Ganho proporcional do PID auxiliar
PID Aux: KI	AnalogValue	49	Ganho integral do PID auxiliar
PID Aux: KD	AnalogValue	50	Ganho derivativo do PID auxiliar
PID Aux: Bias	AnalogValue	51	Bias do PID auxiliar
PID Aux: Exec time	AnalogValue	52	Tempo de execução (s) do PID auxiliar
PID Pressao: KP	AnalogValue	53	Ganho proporcional do PID de pressão do duto
PID Pressao: KI	AnalogValue	54	Ganho integral do PID de pressão do duto
PID Pressao: KD	AnalogValue	55	Ganho derivativo do PID de pressão do duto
PID Pressao: Bias	AnalogValue	56	Bias do PID de pressão do duto
PID Pressao: Exec time	AnalogValue	57	Tempo de execução (s) do PID de pressão do duto

PID Umid Abs: KP	AnalogValue	58	Ganho proporcional do PID de umidade absoluta
PID Umid Abs: KI	AnalogValue	59	Ganho integral do PID de umidade absoluta
PID Umid Abs: KD	AnalogValue	60	Ganho derivativo do PID de umidade absoluta
PID Umid Abs: Bias	AnalogValue	61	Bias do PID de umidade absoluta
PID Umid Abs: Exec time	AnalogValue	62	Tempo de execução (s) do PID de umidade absoluta
PID Umid: KP	AnalogValue	63	Ganho proporcional do PID de umidificação
PID Umid: KI	AnalogValue	64	Ganho integral do PID de umidificação
PID Umid: KD	AnalogValue	65	Ganho derivativo do PID de umidificação
PID Umid: Bias	AnalogValue	66	Bias do PID de umidificação
PID Umid: Exec time	AnalogValue	67	Tempo de execução (s) do PID de umidificação
Pressao diferencial	AnalogValue	68	Pressão diferencial para cálculo de vazão de ar.
Vazao	AnalogValue	69	Vazão de ar.
PID Aux: setpoint	AnalogValue	70	Setpoint para o PID auxiliar
Temp retorno	AnalogValue	71	Temperatura de retorno
Temp controle	AnalogValue	72	Temperatura sendo usada para controle
Desumidificacao por aquecimento	AnalogValue	73	Permite configurar o uso da desumidificação pela saída de aquecimento.
PID Press retorno: saida	AnalogValue	74	Saída do PID de pressão retorno
Setpoint pressao retorno	AnalogValue	75	Setpoint para controle da pressão de retorno
PID Pressao retorno: KP	AnalogValue	76	Ganho proporcional do controle da pressão de retorno
PID Pressao retorno: KI	AnalogValue	77	Ganho integral do controle da pressão de retorno
PID Pressao retorno: KD	AnalogValue	78	Ganho derivativo do controle da pressão de retorno
PID Pressao retorno: Bias	AnalogValue	79	Bias para o controle da pressão de retorno
PID Pressao retorno: ExecTime	AnalogValue	80	Tempo de execução do PID da pressão de retorno
Pressao retorno	AnalogValue	81	Pressão de retorno
Vazao retorno	AnalogValue	82	Vazão de retorno
Temp saida agua	AnalogValue	83	Temperatura de saída de água
DI_1	BinaryInput	0	Entrada digital 1
DI_2	BinaryInput	1	Entrada digital 2
DI_3	BinaryInput	2	Entrada digital 3
DI_4	BinaryInput	3	Entrada digital 4
DI_5	BinaryInput	4	Entrada digital 5
DI_6	BinaryInput	5	Entrada digital 6
DI_7	BinaryInput	6	Entrada digital 7
DI_8	BinaryInput	7	Entrada digital 8
DO_1	BinaryOutput	0	Saída digital 1
DO_2	BinaryOutput	1	Saída digital 2
DO_3	BinaryOutput	2	Saída digital 3
DO_4	BinaryOutput	3	Saída digital 4
DO_5	BinaryOutput	4	Saída digital 5

DO_6	BinaryOutput	5	Saída digital 6
Vent_Saida	BinaryValue	0	Estado do ventilador.
Vent_Status	BinaryValue	1	Retorno do ventilador.
VAG_OnOff	BinaryValue	2	Estado da válvula de água gelada (on-off).
VAQ_OnOff	BinaryValue	3	Estado da válvula de água quente (on-off).
Habilitado	BinaryValue	4	Indica se o controle está habilitado para operação.
Automatico	BinaryValue	5	Estado da entrada Auto/Desligado.
Hab Externa	BinaryValue	6	Estado da entrada de habilitação externa.
Umidificacao	BinaryValue	7	Saída do controle de umidificação (on-off).
Damper Ar Externo	BinaryValue	8	Estado do damper de ar externo (on-off).
Modo Changeover	BinaryValue	9	Água na tubulação: quente ou fria.
Desbloqueio	BinaryValue	10	Escrever valor diferente de zero para desbloqueio após falhas sucessivas de operação.
Controle entalpia	BinaryValue	11	Saída do controle de entalpia (damper aberto).
Ventilador retorno	BinaryValue	12	Estado do ventilador de retorno.
Estado Controle	MultiStateValue	0	Indica o estado atual do controle.
Modo operacao	MultiStateValue	1	Modo de operação (desligado, ligado, automático)
Prog Hor Operacao	Schedule	0	Programação horária de operação.
Prog Hor Auxiliar 1	Schedule	1	Programação horária da saída auxiliar 1.
Prog Hor Auxiliar 2	Schedule	2	Programação horária da saída auxiliar 2.

Tabela 7 - Objetos BACnet.

CONTROLE DE REVISÕES

REVISÃO O – 14/08/2024
- Alterada a formatação do documento.
- Adicionadas informações sobre as conexões do produto e atualização de firmware.

REVISÃO N – 29/07/2022
- Atualização da tabela BACnet e Modbus.

REVISÃO M – 23/12/2019
- Incluída indicação da temperatura de insuflamento no display.

REVISÃO L – 17/08/2019
- Incluída temperatura de controle na tabela 5.

REVISÃO K – 27/05/2017
- Incluido setpoint do PID auxiliar nas tabelas Modbus/BACnet.

REVISÃO J – 13/05/2017
- Descrição da leitura de entradas de temperatura via entrada no modo de tensão/corrente.

REVISÃO I – 02/03/2017
- Correção da tabela Modbus.

REVISÃO H – 23/01/2017
- Criada lógica para cálculo de vazão de ar (firmware 1.29).
- Alteradas nomenclaturas dos pontos de E/S conforme novo padrão.

REVISÃO G – 30/09/2016
- Disponibilização dos ganhos dos PIDs nos protocolos de comunicação (firmware 1.27).

REVISÃO F – 23/12/2015
- Atualização até firmware 1.25.

REVISÃO E – 09/02/2015
- Atualização para firmware 1.17.

REVISÃO D – 03/09/2013
- Inclusão das alterações da versão 1.05.

REVISÃO C – 04/03/2013
- Pequenos ajustes ocorridos na versão 1.02 de firmware.

REVISÃO B – 03/01/2013
- Incluída configuração para apresentar estado das E/S digitais na tela de status.

REVISÃO A – 21/11/2012
- Versão inicial

A critério da fábrica e, tendo em vista o aperfeiçoamento do produto, as características aqui constantes poderão ser alteradas sem aviso prévio.

Mercato

www.mercatoautomacao.com.br

comercial@mercatoautomacao.com.br

CLIMATE®

Controle que você precisa