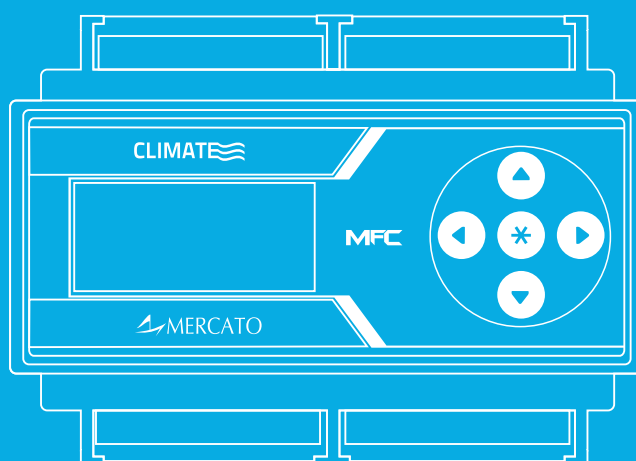


CLIMATE

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 CO₂ 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	<u>Modo corrente (0/4-20mA):</u> impedância máxima de carga: 500 ohms. <u>Modo tensão (0/2-10V):</u> impedância mínima de carga: 500 ohms.
Entrada (digital)	Para contato seco, sem potencial. Corrente ~200uA.
Entrada (NTC)	Para sensores NTC 10k @ 25°C, curvas tipo II ou III. Medição de -20 a 100°C.
Entrada (tensão)	Máx 12V. Impedância da entrada ~15k ohms.
Entrada (corrente)	Máx 23mA. Impedância de entrada 150 ohms.
Relógio	Mantido a supercap, autonomia de 3 dias.
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	280 gramas.
Fixação	Trilho DIN 35mm.
Dimensões externas	106 x 90 x 61 mm (L x P x A)

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, CO₂ 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 (CO₂), 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.
- Interface de comunicação RS485 isolada com protocolo Modbus ou BACnet MS/TP.
- Interface de comunicação Ethernet 10/100M, protocolos BACnet/IP e Modbus TCP.
- Alimentação 90 a 240V_{AC}.
- Fixação em trilho DIN

3. INSTALAÇÃO

3.1. CONEXÕES

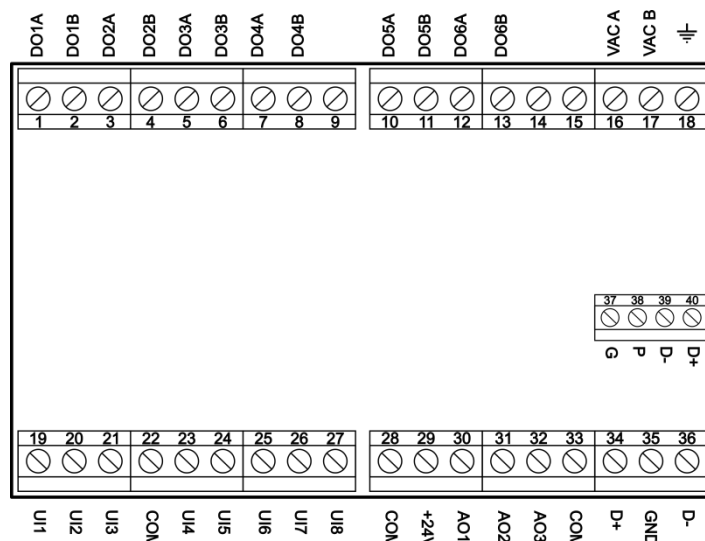


Figura 1 - Conexões do produto.

A Tabela 2 identifica as funções de cada ponto de conexão do MFC, 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

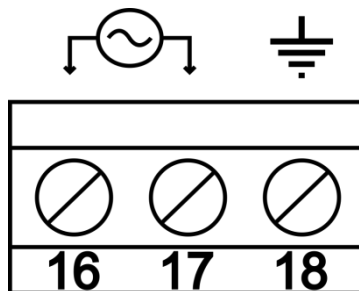


Figura 2 - Conexão da alimentação.

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

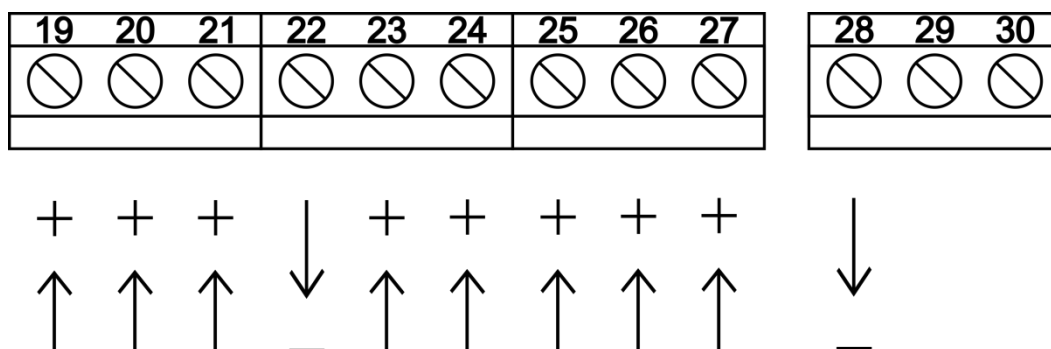


Figura 3 - Conexão das entradas universais.

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**.

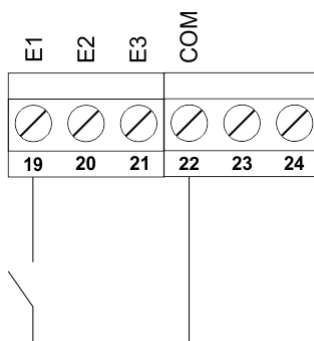


Figura 4 - Uso das entrada universais para contato seco.

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

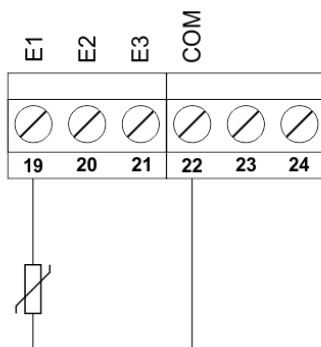


Figura 5 - Uso das entradas universais para sensores NTC.

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**.

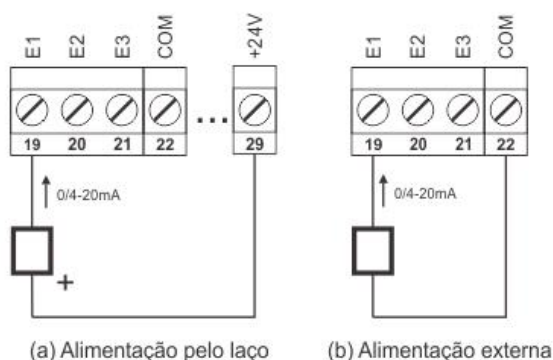


Figura 6 - Uso das entradas universais para sinais de corrente.

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

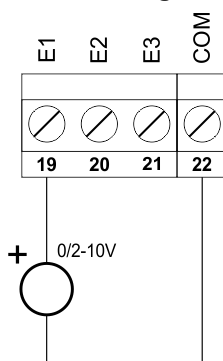


Figura 7 - Uso das entradas universais para sinais de tensão.

3.4. SAÍDAS

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

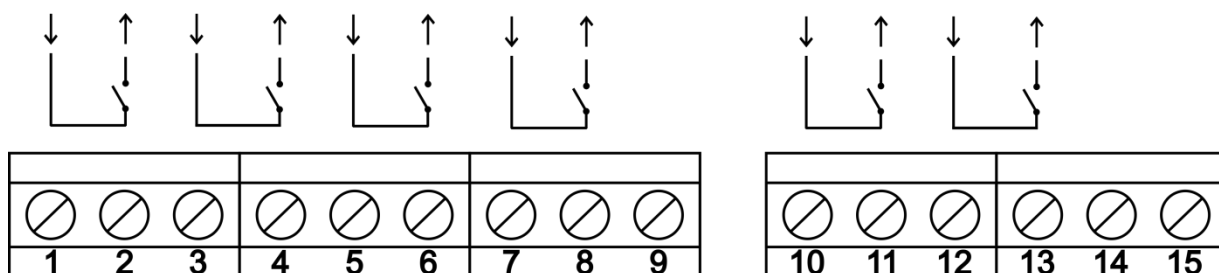


Figura 8 - Conexão das saídas digitais.

E também, possui três saídas analógicas.

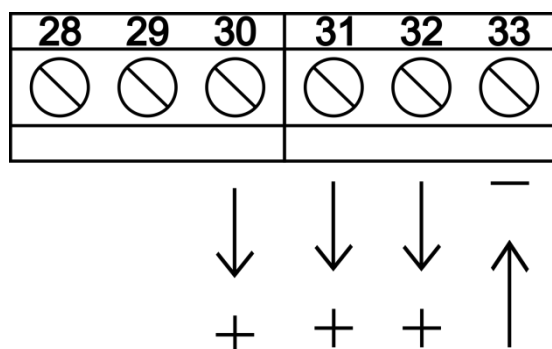


Figura 9 - Conexão das saídas analógicas.

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).

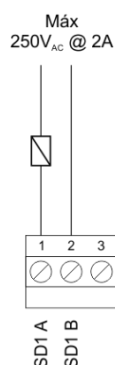


Figura 10 - Uso das saídas digitais.

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**.

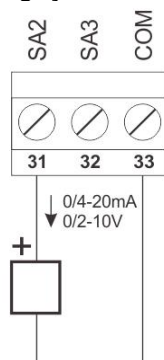


Figura 11 - Uso das saídas analógicas.

3.5. COMUNICAÇÃO

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.

Como opcional, o MFC possui um modelo com ethernet, denominado MFC-ETH.

3.5.1. RS485 PRINCIPAL

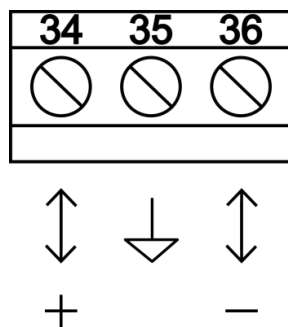


Figura 12 - Conexão da comunicação RS485 principal.

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.

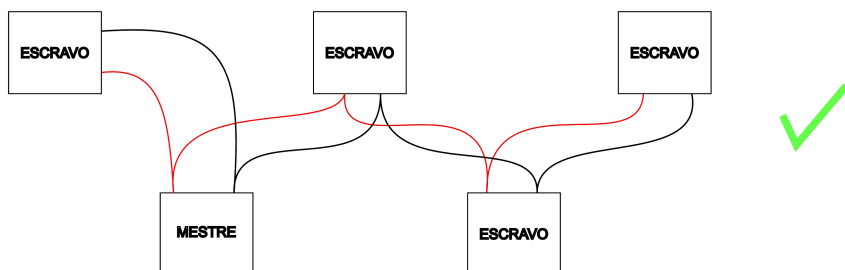


Figura 13 - Ligação encadeada (Daisy Chain).

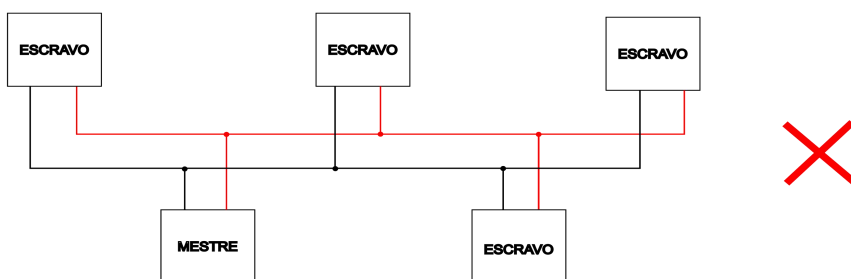


Figura 14 - Ligação em "T".

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, quando o produto não possui ethernet.

3.5.2. RS485 AUXILIAR / DISPLAY REMOTO

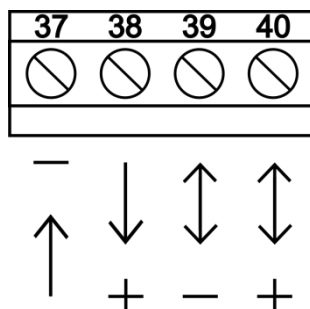


Figura 15 - Conexão da RS485 auxiliar / display.

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

O controlador MFC pode ser opcionalmente utilizado com display remoto da linha Climate, o MDR, MDR-TOUCH, MDR-TU ou MDR-TOUCH-CO2. 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, CO₂ e pressão).



Figura 16 - Tela de STATUS.

A linha superior apresenta o estado da máquina:

- **DESL:** Máquina desligada.
- **ATRASSO:** 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 CO₂ (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

Para acessar a tela de alarmes, basta clicar  na tela principal.

A tela de alarmes apresenta os alarmes ativos no equipamento.



Figura 17 - Tela de alarmes.

A navegação é feita pelas teclas  e .

4.3. 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 automaticamente, 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.

4.4. TELAS DE SETPOINT

Na tela principal, pressionando a tecla , temos acesso às telas de *setpoint*. As seguintes telas estão disponíveis, configurando-as no controlador:

- **AJ REFR:**
Configura o *setpoint* de refrigeração.
- **AJ AQUEC**
Configura o *setpoint* de aquecimento.
- **AJ PRESS**
Configura o *setpoint* de pressão.
- **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.

4.5. 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 - Tela de programação horária.

4.6. TELAS DE DATA E HORA

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



Figura 20 - 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.

4.7. 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 21 - 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.

4.8. 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 22 - 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".

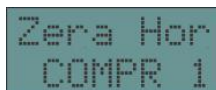


Figura 23 - Tela de zeramento de horímetros.

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

4.9. TELA DE ENTRADAS E SAÍDAS

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



Figura 24 - 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.

4.10. 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 25 - Acesso às configurações.

Na tela de senha, cada tecla representa um dígito. A senha padrão é , , , . E então clicar  para entrar nas configurações.

Quando a senha correta é inserida, podemos navegar entre as opções:

- **Configs**
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.

Na **Tabela 4** estão todas as configurações disponíveis do controlador localmente.

4.10.1. 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. Quando um parâmetro for editável a posição a qual ele se encontra ficará piscando.

A tecla  cancela a edição.

A tecla  alterna entre as opções editáveis, quando disponível.

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 simultâneos 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. Estas configurações estão disponíveis no menu de configurações 'Geral', no parâmetro "Off Hab".

5.2. PROGRAMAÇÃO HORÁRIA

O controlador MFC possui programação horária, para ligar e desligar o controlador em determinados dias e horários.

5.2.1. CONFIGURANDO A PROGRAMAÇÃO HORÁRIA

Na tela principal, apresentada no **capítulo 4.1**, clicar no botão  até encontrar a opção "Prog Hor". Ao clicar  e , o usuário alterna entre as opções de programação horária de operação, auxiliar 1 e auxiliar 2.

Para configurar o horário de operação do controlador, o usuário deve clicar  na opção "Operação".



Figura 26 - Tela de programação horária de operação.

Dentro do próximo menu, terão disponíveis 4 períodos disponíveis para operação do controlador. Ao clicar  e , o usuário alterna entre os períodos na ordem de configuração dos dias, horário para habilitar e desabilitar a operação.

Na tela onde diz "Per 1", vamos colocar os dias de acionamento do equipamento. Os dias estão abreviados de acordo com a sua primeira letra na seguinte ordem:

S(segundas-feiras), **T**(terças-feiras), **Q**(quartas-feiras), **Q**(quintas-feiras), **S**(sextas-feiras), **S**(sábados), **D**(domingos) e **F**(feriados).

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



Figura 27 - Tela de configuração dos dias do período 1.

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, a tecla  navega entre os campos, a tecla .

cancela a operação e as teclas  e  alteram o valor de cada campo. Ao final da edição, a tecla  confirma os novos valores.

Vamos utilizar um exemplo, onde o usuário deseja que o controlador seja acionado nas segundas, quartas e sextas-feiras das 9:30 às 17:15.

Para o nosso exemplo, o período 1 será configurado nas segundas, quartas e sextas-feiras:



Per 1
S_Q_S_

Figura 28 - Dias de acionamento do período 1.

Agora, para o horário de acionamento do controlador:



Per 1
L 09:30

Figura 29 - Horário de acionamento do período 1.

E então o horário para desabilitar o controlador:



Per 1
D 17:15

Figura 30 - Horário para desabilitar o período 1.

5.2.2. ATIVANDO A FUNÇÃO DE PROGRAMAÇÃO HORÁRIA

Para ativar a programação horária programada, basta clicar  na tela principal e então  até aparecer a opção "AUTO" e clicar em  para confirmar.



Modo
AUTO

Figura 31 - Modo de acionamento de acordo com a programação horária.

5.3. 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:



BLOQ
Vent.

Figura 32 - Tela de bloqueio.

A linha inferior apresenta o motivo da última falha. No exemplo da **Figura 32**, 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 automaticamente quando habilitado.

5.4. VENTILADOR

O MFC possui controle de ventilador, a velocidade do ventilador tem como base a diferença da temperatura do ambiente com o setpoint de aquecimento ou refrigeração.

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 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 reconheça o acionamento do ventilador pela entrada digital. Este alarme gera uma falha que impede o funcionamento do controle.

5.4.1. CONFIGURANDO UM VENTILADOR DE UMA OU TRÊS VELOCIDADES

Se o sistema possui um ventilador com apenas uma velocidade, deve-se utilizar a opção de 1 velocidade. Se o sistema possui um ventilador com mais velocidades, deve-se utilizar a opção de 3 velocidades.

Para configurar o tipo de ventilador, entre nas opções de “Configs”, clicando .



Figura 33 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle Temp” e clicar .



Figura 34 - Opção de controle de temperatura.

Clicar  até encontrar a opção “TipoVent”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para alternar entre as opções de ventilador: 1 ou 3 velocidades. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 35 - Tipos de velocidade do ventilador.

5.4.2. CONFIGURANDO A VELOCIDADE DO VENTILADOR

Para configurar a velocidade do ventilador, entre nas opções de “Configs”, clicando .



Figura 36 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle Temp” e clicar .



Figura 37 - Opção de controle de temperatura.

Clicar  até encontrar a opção “VelVent”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para alternar entre as opções de controle de velocidade: Auto, Alto, Média, Baixa. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 38 - Velocidades do ventilador.

A opção de velocidade “Auto” é ajustada pela diferença da temperatura com o setpoint de aquecimento ou refrigeração. Se a diferença do setpoint com a temperatura ambiente for maior que 2°C a velocidade alta é ativada. Se essa diferença for menor que 2°C e maior que 1°C, a velocidade média é ativada. Se esta diferença for menor que 1°C, a velocidade baixa é ativada.

5.4.3. CONFIGURANDO SAÍDAS DIGITAIS PARA AS VELOCIDADES DO VENTILADOR

Para configurar as saídas para velocidade do ventilador, acessar o menu de “Configs”, e clicando ▼.



Figura 39 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Mapa Saída Dig” e clicar ▼.



Figura 40 - Opção de mapa das saídas digitais.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Vent Low”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para selecionar a saída digital para velocidade baixa. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.



Figura 41 - Saída digital para velocidade baixa.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Vent Mid”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para selecionar a saída digital para velocidade média. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.



Figura 42 - Saída digital para velocidade média.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Vent Hig”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para selecionar a saída digital para velocidade alta. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

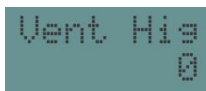


Figura 43 - Figura 93 - Saída digital para velocidade alta.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.4.4. CONTROLE DE ESTADO DE FUNCIONAMENTO DO VENTILADOR

É possível configurar uma das entradas universais para saber o estado do ventilador. Se o controlador estiver ativo e precisar confirmar o funcionamento do ventilador e o mesmo não der sinal de acionamento, o controlador irá gerar um alarme do ventilador.



Figura 44 - Alarme do ventilador.

Para isso, deve-se entrar nas configurações do produto e depois em “Config”, clicando ▼.



Figura 45 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Mapa Entr Dig” e clicar ▼.



Figura 46 - Opção mapa das entradas digitais.

Clicar  até encontrar a opção “Status”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para selecionar a entrada digital para a leitura de estado do ventilador. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 47 - Entrada digital para o estado do ventilador.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das entradas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.5. LEITURA DE SENSORES E CHAVES

O controlador MFC permite que 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 define a forma de leitura. Também é possível configurar uma entrada universal como entrada digital.

5.5.1. CONFIGURANDO UM SENSOR NTC CP(TIPO II) OU AN(TIPO III)

Para configurar um sensor NTC 10K CP(Tipo II) ou AN(TIPO III), entre nas opções de “Configs”, clicando .



Figura 48 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Config E/S” e clicar .



Figura 49 - Opção de configurações das entradas e saídas.

Clicar  até encontrar a opção “Tipo E x”, com o “x” sendo o número da entrada universal. Depois clicar em  e com as teclas  e  para alternar entre as opções de entradas. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 50 - Exemplo de tipos de entrada para os NTCs na entrada universal 1.

Dentro deste menu “Config E/S” também é possível definir um filtro em segundos para leitura dos NTCs, basta clicar  até encontrar a opção “Fil NTCx”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o tempo para leitura dos NTCs. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 51 - Ajuste do filtro para o sensor NTC 1.

Dentro deste menu “Config E/S” também é possível definir um filtro em segundos para leitura dos NTCs, basta clicar  até encontrar a opção “Off NTCx”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o *offset* dos NTCs. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 52 - Ajuste do *offset* para o sensor NTC 1.

5.5.1.1. ATRIBUINDO UMA ENTRADA UNIVERSAL PARA SENSOR NTC

Para atribuir um sensor NTC a uma entrada universal qualquer, entre nas opções de “Configs”, clicando .

Figura 53 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Mapa Entr Ana” e clicar ▼.

Figura 54 - Opção de mapa das entradas analógicas.

Nas opções de “T Amb x”, clicar * para editar a entrada. As teclas ▲ e ▼ mudam qual entrada vai ser definida para o sensor ambiente, caso seja definido valor “0” o parâmetro não é contabilizado e nem medido. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 55 - Entrada analógica para sensor NTC.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das entradas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.5.2. CONFIGURANDO UMA ENTRADA DIGITAL

Para configurar uma entrada digital, entre nas opções de “Config”, clicando ▼.

Figura 56 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Config E/S” e clicar ▼.

Figura 57 - Opção de configurações das entradas e saídas.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Tipo E x”, com o “x” sendo o número da entrada universal. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para alternar entre as opções de entradas. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 58 - Exemplo de entrada digital na entrada universal 1.

Dentro deste menu “Config E/S” também é possível definir a polaridade das entradas digitais, basta clicar ▼ até encontrar a opção “Pol DIx”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para alternar entre as opções de polaridade das entradas. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 59 - Exemplos de polaridade da entrada digital 1.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das entradas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.5.3. CONFIGURANDO UM SENSOR DE CORRENTE

Para configurar um sensor de tensão (0/4-20mA), entre nas opções de “Config”, clicando ▼.

Figura 60 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Config E/S” e clicar ▼.

Figura 61 - Opção de configurações das entradas e saídas.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Tipo E x”, com o “x” sendo o número da entrada universal. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para alternar entre as opções de entradas. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 62 - Exemplo de tipos de entrada de corrente na entrada universal 1.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das entradas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.5.4. CONFIGURANDO UM SENSOR DE TENSÃO

Para configurar um sensor de tensão (0/2-10V), entre nas opções de “Configs”, clicando ▼.

Figura 63 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Config E/S” e clicar ▼.

Figura 64 - Opção de configurações das entradas e saídas.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Tipo E x”, com o “x” sendo o número da entrada universal. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para alternar entre as opções de entradas. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 65 - Exemplo de tipos de entrada de tensão na entrada universal 1.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das entradas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.5.5. AJUSTANDO A ESCALA DE FUNCIONAMENTO DOS SENSORES DE TENSÃO E CORRENTE

Caso seja usado o modo de tensão ou corrente, a escala do sensor deve ser configurada através dos parâmetros ‘Min Alx’ e ‘Max Alx’.

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

Neste modo, apenas sensores lineares são suportados.

Para ajustar as escalas das entradas analógicas, acessar o menu “Configs”, clicando ▼.

Figura 66 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Escalas Als” e clicar ▼.

Figura 67 - Opção de escalas das entradas analógicas.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Min Alx”, com o “x” sendo o número da entrada universal. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar ou diminuir as escalas das entradas. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 68 - Ajuste da escala mínima da entrada analógica 1.

Dentro deste menu “Escalas Als” também é possível definir a polaridade das entradas digitais, basta clicar ▼ até encontrar a opção “Max Alx”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar ou diminuir as escalas das entradas. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 69 - Ajuste da escala máxima da entrada analógica 1.

5.6. CONTROLE DE TEMPERATURA

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

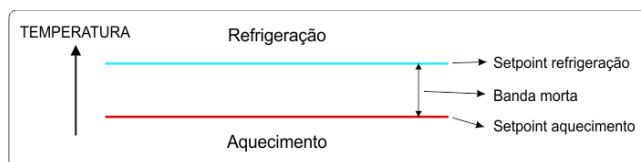


Figura 70 - Controle de temperatura.

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 padrão de banda morta 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.

5.6.1. 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.

5.6.1.1. CONFIGURANDO UM OU MAIS SENSORES DE AMBIENTE

Para habilitar mais do que um sensor, basta entrar no menu “Configs”, clicando ▼.

Figura 71 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Mapa Entr Ana” e clicar ▼.

Figura 72 - Opção de mapa das entradas analógicas.

Nas opções de “T Amb x”, clicar para editar a entrada. As teclas e mudam qual entrada vai ser definida para o sensor ambiente, caso seja definido valor “0” o parâmetro não é contabilizado e nem medido. A tecla confirma e a tecla cancela a edição.

Figura 73 - Entradas analógicas de sensores de ambientes.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das entradas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.6.1.2. CONFIGURANDO O CÁLCULO DO PARÂMETRO

Para a configuração do tipo de cálculo, acessar o menu “Config”, clicando .

Figura 74 - Opção de configuração.

E então clicar e para encontrar o menu “Controle Temp” e clicar .

Figura 75 - Opção de controle de temperatura.

Clicar até encontrar a opção “Med T Amb”. Depois clicar em e com as teclas e para alternar entre as opções de cálculo: média, mínima e máxima. A tecla confirma e a tecla cancela a edição.

Figura 76 - Parâmetro de cálculo da temperatura ambiente.

5.6.2. ATIVANDO E DESATIVANDO SETPOINT DE REFRIGERAÇÃO

Para ativar o ajuste de *setpoint* de refrigeração, acessar o menu “Config”, clicando .

Figura 77 - Opção de configuração.

E então clicar e para encontrar o menu “Controle Temp” e clicar .

Figura 78 - Opção de controle de temperatura.

Clicar até encontrar a opção “Hab Ref”. Depois clicar em e com as teclas e para habilitar ou desabilitar. A tecla confirma e a tecla cancela a edição.

Figura 79 - Habilita ou desabilita a refrigeração.

5.6.2.1. AJUSTE DE SETPOINT DE REFRIGERAÇÃO

Para ajustar o *setpoint* de refrigeração, é preciso estar na tela principal. E nela clicar em  até encontrar a opção “AJ REFR” e então  e  para aumentar ou diminuir a temperatura de *setpoint* de refrigeração. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 80 - Ajuste de *setpoint* de refrigeração.

5.6.3. ATIVANDO E DESATIVANDO SETPOINT DE AQUECIMENTO

Para ativar o ajuste de *setpoint* de aquecimento, acessar o menu “Configs”, clicando .



Figura 81 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle Temp” e clicar .



Figura 82 - Opção de controle de temperatura.

Clicar  até encontrar a opção “Hab Aque”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para habilitar ou desabilitar. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 83 - Habilita ou desabilita o aquecimento.

5.6.3.1. AJUSTE DE SETPOINT DE AQUECIMENTO

Para ajustar o *setpoint* de aquecimento, é preciso estar na tela principal. E nela clicar em  até encontrar a opção “AJ AQUEC” e então  e  para aumentar ou diminuir a temperatura de *setpoint* de aquecimento. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 84 - Ajuste de *setpoint* de aquecimento.

5.6.4. AJUSTE DE BANDA MORTA

Para ajustar a banda morta, acessar o menu “Configs”, clicando .



Figura 85 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle Temp” e clicar .



Figura 86 - Opção de controle de temperatura.

Clicar  até encontrar a opção “Bda mort”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir a banda morta do controlador. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 87 - Ajuste de banda morta.

5.6.5. AJUSTE DE INCREMENTO DOS SETPOINTS DE TEMPERATURA

O incremento dos *setpoints* é o quanto aumenta ou diminui do valor anterior, seu valor padrão é de 0,5°C e pode ser alterado acessando o menu de “Configs”, clicando .



Figura 88 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle Temp” e clicar .



Figura 89 - Opção de controle de temperatura.

Clicar  até encontrar a opção “Inc setp”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o incremento de *setpoints* do controlador. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 90 - Ajuste de incremento dos *setpoints*.

5.6.6. CONFIGURANDO UMA VÁLVULA PROPORCIONAL DE REFRIGERAÇÃO

O controle das válvulas proporcionais é feito diretamente pelas saídas analógicas do controlador.

Para configurar uma saída para válvula proporcional para refrigeração, acessar o menu de “Configs”, e clicando .



Figura 91 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Mapa Said Ana” e clicar .



Figura 92 - Opção de mapa das saídas analógicas.

Clicar  até encontrar a opção “Valv AG”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para selecionar a saída analógica. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 93 - Saída analógica da válvula proporcional de água gelada.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.6.7. CONFIGURANDO UMA VÁLVULA PROPORCIONAL DE AQUECIMENTO

O controle das válvulas proporcionais é feito diretamente pelas saídas analógicas do controlador.

Para configurar uma saída para válvula proporcional para aquecimento, acessar o menu de “Configs”, e clicando ▼.

Figura 94 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Mapa Said Ana” e clicar ▼.

Figura 95 - Opção de mapa das saídas analógicas.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Valv AQ”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para selecionar a saída analógica. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 96 - Saída analógica da válvula proporcional de água quente.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.6.8. CONFIGURANDO UMA VÁLVULA FLOATING DE REFRIGERAÇÃO

Para válvulas *floating*, são usadas 2 saídas: uma para abertura e outra para fechamento.

Para configurar uma saída para válvula *floating* para refrigeração, acessar o menu de “Configs”, e clicando ▼.

Figura 97 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Mapa Saida Dig” e clicar ▼.

Figura 98 - Opção de mapa das saídas digitais.

Clicar ▼ até encontrar a opção “VAG Abre”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para selecionar a saída digital para abrir a válvula de água gelada. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 99 - Saída digital para abertura da válvula floating de água gelada.

Clicar ▼ até encontrar a opção “VAG Fech”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para selecionar a saída digital para fechar a válvula de água gelada. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 100 - Saída digital para fechamento da válvula floating de água gelada.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.6.9. CONFIGURANDO UMA VÁLVULA FLOATING DE AQUECIMENTO

Para válvulas *floating*, são usadas 2 saídas: uma para abertura e outra para fechamento.

Para configurar uma saída para válvula *floating* para aquecimento, acessar o menu de “Configs”, e clicando ⏴.

Figura 101 - Opção de configuração.

E então clicar ⏴ e ⏵ para encontrar o menu “Mapa Saida Dig” e clicar ⏴.

Figura 102 - Opção de mapa das saídas digitais.

Clicar ⏴ até encontrar a opção “VAQ Abre”. Depois clicar em ⏴ e com as teclas ⏴ e ⏵ para selecionar a saída digital para abrir a válvula de água quente. A tecla ⏴ confirma e a tecla ⏴ cancela a edição.

Figura 103 - Saída para abertura da válvula floating de água quente.

Clicar ⏴ até encontrar a opção “VAQ Fech”. Depois clicar em ⏴ e com as teclas ⏴ e ⏵ para selecionar a saída digital para fechar a válvula de água quente. A tecla ⏴ confirma e a tecla ⏴ cancela a edição.

Figura 104 - Saída digital para fechamento da válvula floating de água quente.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.6.10. PID DE TEMPERATURA

O PID de temperatura serve apenas para casos com válvula proporcional ou válvulas do tipo *floating*.

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.

5.6.10.1. PID DE REFRIGERAÇÃO

Para ajustar o PID do controle de refrigeração, acessar o menu de “Configs”, e clicando ⏴.

Figura 105 - Opção de configuração.

E então clicar ⏴ e ⏵ para encontrar o menu “Controle Temp” e clicar ⏴.

Figura 106 - Opção de controle de temperatura.

Todas as configurações em seguida serão feitas no menu de “Controle Temp”.

O ganho proporcional serve para ajustar a abertura da válvula com base na diferença de temperatura dentro da sala. Por exemplo, se a sala está com temperatura alta, a válvula de água gelada abre mais para corrigir a temperatura de acordo com o *setpoint* previamente configurado.

Clicar  até encontrar a opção “PID Rf P”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro proporcional de controle de temperatura de refrigeração. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



PID Rf P
10.0

Figura 107 - Ajuste de ganho proporcional de controle de temperatura de refrigeração.

O ganho integral serve para ajustar a abertura da válvula com base na diferença acumulada ao longo do tempo. Por exemplo, se a sala está há muito tempo com a temperatura alta, a válvula gelada abre mais gradualmente para corrigir.

Clicar  até encontrar a opção “PID Rf I”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro integral de controle de temperatura de refrigeração. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



PID Rf I
1.0

Figura 108 - Ajuste de ganho integral de controle de temperatura de refrigeração.

O ganho derivativo serve para ajustar a abertura da válvula com base na rapidez com que a temperatura de refrigeração está variando. Por exemplo, se a sala está com a temperatura subindo rapidamente, a válvula de água gelada abre um pouco para corrigir.

Clicar  até encontrar a opção “PID Rf D”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro derivativo de controle de temperatura de refrigeração. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



PID Rf D
0.0

Figura 109 - Ajuste de ganho derivativo de controle de temperatura de refrigeração.

O bias serve para ter um valor inicial mínimo do PID para se aproximar mais rapidamente do *setpoint* de temperatura de refrigeração.

Clicar  até encontrar a opção “PID Rf B”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro bias de controle de temperatura de refrigeração. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



PID Rf B
0.0

Figura 110 - Ajuste de bias de controle de temperatura de refrigeração.

O de tempo de atuação serve para determinar o quão rápido a válvula responde aos ajustes. Por exemplo, um tempo de atuação rápido faz com que a válvula de água gelada abra ou feche rapidamente conforme necessário.

Clicar  até encontrar a opção “PID Rf T”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro de tempo de atuação de controle de temperatura de refrigeração. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



PID Rf T
60s

Figura 111 - Ajuste do tempo de atuação de controle de temperatura de refrigeração.

5.6.10.2. PID DE AQUECIMENTO

Todas as configurações em seguida serão feitas no menu de “Controle Temp”.

Para ajustar o PID do controle de aquecimento, acessar o menu de “Config”, e clicando .



Figura 112 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle Temp” e clicar .



Figura 113 - Opção de controle de temperatura.

O ganho proporcional serve para ajustar a abertura da válvula com base na diferença de temperatura dentro da sala. Por exemplo, se a sala está com temperatura baixa, a válvula de água quente abre mais para corrigir a temperatura de acordo com o *setpoint* previamente configurado.

Clicar  até encontrar a opção “PID Aq P”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro proporcional de controle de temperatura de aquecimento. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 114 - Ajuste de ganho proporcional de controle de temperatura de aquecimento.

O ganho integral serve para ajustar a abertura da válvula com base na diferença acumulada ao longo do tempo. Por exemplo, se a sala está há muito tempo com a temperatura baixa, a válvula de água quente abre mais gradualmente para corrigir.

Clicar  até encontrar a opção “PID Aq I”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro integral de controle de temperatura de aquecimento. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 115 - Ajuste de ganho integral de controle de temperatura de aquecimento.

O ganho derivativo serve para ajustar a abertura da válvula com base na rapidez com que a temperatura de aquecimento está variando. Por exemplo, se a sala está com a temperatura descendo rapidamente, a válvula de água quente abre um pouco para corrigir.

Clicar  até encontrar a opção “PID Aq D”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro derivativo de controle de temperatura de aquecimento. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 116 - Ajuste de ganho derivativo de controle de temperatura de aquecimento.

O bias serve para ter um valor inicial mínimo do PID para se aproximar mais rapidamente do *setpoint* de temperatura de aquecimento.

Clicar  até encontrar a opção “PID Aq B”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro bias de controle de temperatura de aquecimento. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 117 - Ajuste de bias de controle de temperatura de aquecimento.

O tempo de atuação serve para determinar o quão rápido a válvula responde aos ajustes. Por exemplo, um tempo de atuação rápido faz com que a válvula de água quente abra ou feche rapidamente conforme necessário.

Clicar  até encontrar a opção "PID Aq T". Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro de tempo de atuação de controle de temperatura de aquecimento. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 118 - Ajuste do tempo de atuação de controle de temperatura de aquecimento.

5.6.11. CONFIGURANDO UMA VÁLVULA DE REFRIGERAÇÃO ON-OFF

No modo de controle com válvula On-Off, o MFC faz um simples controle com histerese.

Para configurar uma saída para válvula ON-OFF para refrigeração, acessar o menu de "Configs", e clicando .



Figura 119 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu "Mapa Saida Dig" e clicar .



Figura 120 - Opção de mapa das saídas digitais.

Clicar  até encontrar a opção "VAG OnOf". Depois clicar em  e com as teclas  e  para selecionar a saída digital para a válvula ON-OFF de água gelada. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 121 - Saída digital para a válvula ON-OFF de água gelada.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.6.11.1. AJUSTANDO A HISTERESE DA VÁLVULA DE REFRIGERAÇÃO ON-OFF

A histerese é como uma margem de segurança para evitar o controle constante da válvula de refrigeração ON-OFF. Ela atua com base no *setpoint* de ajuste. Quando o valor do *setpoint* ultrapassa o valor da histerese, o controlador irá atuar, acionando o umidificador.

Para ajustar a histerese do controle de refrigeração da válvula ON-OFF, acessar o menu de "Configs", e clicando .



Figura 122 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu "Controle Temp" e clicar .



Figura 123 - Opção de controle de temperatura.

Clicar  até encontrar a opção “His Rf x”, o “x” indica a histerese de acionamento dos estágios dos compressores. Para configurar os estágios dos compressores, (**capítulo 5.13.1**). Depois clicar em  e com as teclas  e  para ajustar a histerese de refrigeração para a válvula ON-OFF de água gelada. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 124 - Ajuste de histereses para cada estágio de refrigeração.

5.6.12. CONFIGURANDO UMA VÁLVULA DE AQUECIMENTO ON-OFF

No modo de controle com válvula On-Off, o MFC faz um simples controle com histerese.

Para configurar uma saída para válvula ON-OFF para aquecimento, acessar o menu de “Configs”, e clicando .



Figura 125 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Mapa Saida Dig” e clicar .



Figura 126 - Opção de mapa das saídas digitais.

Clicar  até encontrar a opção “VAQ OnOf”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para selecionar a saída digital para a válvula ON-OFF de água quente. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 127 - Saída digital para a válvula ON-OFF de água quente.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.6.12.1. AJUSTANDO A HISTERESE DA VÁLVULA DE AQUECIMENTO ON-OFF

A histerese é como uma margem de segurança para evitar o controle constante da válvula de aquecimento ON-OFF. Ela atua com base no *setpoint* de ajuste. Quando o valor do *setpoint* ultrapassa o valor da histerese, o controlador irá atuar, acionando o umidificador.

Para ajustar a histerese do controle de aquecimento da válvula ON-OFF, acessar o menu de “Configs”, e clicando .



Figura 128 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle Temp” e clicar .



Figura 129 - Opção de controle de temperatura.

Clicar  até encontrar a opção “His Aq x” o “x” indica a histerese de acionamento dos estágios das resistências, para configurar os estágios das resistências, (**capítulo 5.13.2**). Depois clicar em  e com as teclas  e  para

ajustar a histerese de refrigeração para a válvula ON-OFF de água quente. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 130 - Ajuste de histereses para cada estágio de aquecimento.

5.6.13. 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 é 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 os **capítulos 7 e 9** 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.

5.6.13.1. ATIVANDO O MODO CHANGEOVER

Para ativar o modo *changeover*, acessar o menu “Config”, clicando .



Figura 131 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle Temp” e clicar .



Figura 132 - Opção de controle de temperatura.

Clicar  até encontrar a opção “Hab COvr”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para habilitar ou desabilitar. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 133 - Habilita ou desabilita o *changeover*.

5.6.13.2. CONFIGURANDO O CHANGEOVER

Em sistemas com *changeover*, o MFC faz o controle das válvulas de água gelada, independente da temperatura água na tubulação.

5.6.13.2.1. CONFIGURANDO UM SENSOR DE TEMPERATURA PARA O CHANGEOVER

Para habilitar a leitura de um sensor do *changeover*, basta entrar no menu “Config”, clicando .



Figura 134 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Mapa Entr Ana” e clicar ▼.



Figura 135 - Opção de mapa das entradas analógicas.

Nas opções de “TEntAgua”, clicar * para editar a entrada. As teclas ▲ e ▼ mudam qual entrada vai ser definida para o sensor de temperatura da água do *changeover*, caso seja definido valor “0” o parâmetro não é contabilizado e nem medido. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.



Figura 136 - Entrada analógica para temperatura de entrada de água.

5.6.13.2.2. CONFIGURANDO OS PARÂMETROS DE CHANGEOVER

Todas as configurações a seguir serão feitas no menu “Controle Temp”.

Para ajustar os parâmetros de *changeover*, acessar o menu “Config”, clicando ▼.



Figura 137 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Controle Temp” e clicar ▼.



Figura 138 - Opção de controle de temperatura.

Clicar ▼ até encontrar a opção “T Frio”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar e diminuir a temperatura máxima para considerar água fria na tubulação. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.



Figura 139 - Temperatura máxima para considerar água gelada na tubulação.

Clicar ▼ até encontrar a opção “T Quente”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar e diminuir a temperatura mínima para considerar água quente na tubulação. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.



Figura 140 - Temperatura mínima para considerar água quente na tubulação.

E Clicar ▼ até encontrar a opção “T Aber V”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar e diminuir o tempo de abertura para a válvula do tipo floating. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.



Figura 141 - Tempo de abertura para a válvula floating.

5.6.13.2.3. CONFIGURANDO UMA VÁLVULA PARA CHANGEOVER

O MFC faz o controle de *changeover* com base na válvula de água gelada, ou seja, todas as válvulas de Água gelada farão o controle do *changeover*, tanto digital, *floating* e proporcional.

Para uma válvula proporcional, seguir os passos do **capítulo 5.6.6**.

Para uma válvula do tipo *floating*, seguir os passos do **capítulo 5.6.8**.

Para uma válvula ON-OFF, seguir os passos do **capítulo 5.6.11**.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.6.14. 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.

5.6.14.1. HABILITANDO A PROTEÇÃO DE INSUFLAMENTO

Para habilitar a proteção de insuflamento, acessar o menu de “Config”, e clicando ▼.



Figura 142 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Protecao Insufl” e clicar ▼.



Figura 143 - Opção de proteção de insuflamento.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Habilita”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para habilitar ou desabilitar. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.



Figura 144 - Habilita ou desabilita a proteção de insuflamento.

5.6.14.2. AJUSTANDO A PROTEÇÃO DE INSUFLAMENTO

Para ajustar a temperatura de insuflamento, acessar o menu de “Config”, e clicando ▼.



Figura 145 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Protecao Insufl” e clicar ▼.



Figura 146 - Opção de controle de temperatura.

Clicar ▼ até encontrar a opção “T minima”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para ajustar a temperatura mínima para a proteção de insuflamento. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 147 - Ajuste de temperatura mínima de proteção de insuflamento.

5.7. CICLO REVERSO

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

O ciclo reverso serve para acionar uma válvula de reversão, que, quando acionada, passa por um sistema de expansão para aquecer o ambiente.

5.7.1. HABILITANDO OU DESABILITANDO O CICLO REVERSO

Para ativar o ciclo reverso, acessar o menu “Config”, clicando

Figura 148 - Opção de configuração.

E então clicar e para encontrar o menu “Controle Temp” e clicar .

Figura 149 - Opção de controle de temperatura.

Clicar até encontrar a opção “Cicl Rev”. Depois clicar em e com as teclas e para habilitar ou desabilitar. A tecla confirma e a tecla cancela a edição.

Figura 150 - Habilita ou desabilita o ciclo reverso.

5.7.2. CONFIGURANDO UMA SAÍDA PARA A VÁLVULA DE REVERSÃO

Para configurar uma saída para válvula de reversão, acessar o menu de “Config”, e clicando .

Figura 151 - Opção de configuração.

E então clicar e para encontrar o menu “Mapa Saida Dig” e clicar .

Figura 152 - Opção de mapa das saídas digitais.

Clicar até encontrar a opção “Valv Rev”. Depois clicar em e com as teclas e para selecionar a saída digital para a válvula ON-OFF de água gelada. A tecla confirma e a tecla cancela a edição.

Figura 153 - Saída digital para válvula de reversão.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.8. 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.

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.

5.8.1. CONFIGURANDO UM SENSOR DE TEMPERATURA EXTERNO

Para habilitar a leitura de um sensor externo, basta entrar no menu “Config”, clicando .



Figura 154 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Mapa Entr Ana” e clicar .



Figura 155 - Opção de mapa das entradas analógicas.

Nas opções de “T Ext”, clicar  para editar a entrada. As teclas  e  mudam qual entrada vai ser definida para o sensor externo, caso seja definido valor “0” o parâmetro não é contabilizado e nem medido. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 156 - Entrada analógica do sensor de temperatura externa.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das entradas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.8.2. AJUSTANDO A TEMPERATURA EXTERNA MÁXIMA

Para ajustar a temperatura externa máxima, acessar o menu de “Config”, e clicando .



Figura 157 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle Temp” e clicar .



Figura 158 - Opção de controle de temperatura.

Clicar  até encontrar a opção “TExt Max”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para ajustar a temperatura externa máxima. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 159 - Ajuste da temperatura externa máxima.

5.9. 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.

Para o cálculo de entalpia, teremos que denominar algumas propriedades:

- ♦ $c_{ar seco}$ - Calor específico do ar seco, com valor absoluto de 1,005 kJ/kg°C;
- ♦ c_{vapor} - Calor específico do vapor de água, com valor absoluto de 1,84 kJ/kg°C;
- ♦ w - Umidade específica do ar, relativa ao ambiente (%);
- ♦ T - Temperatura do ar, relativa ao ambiente (°C);
- ♦ H - Entalpia, relativa ao ambiente (kJ/kg).

Para sabermos a entalpia do ambiente, devemos fazer o seguinte cálculo:

$$H = (c_{ar seco} + (w \cdot c_{vapor})) \cdot T$$

Como, por exemplo, um ambiente com 22°C e 60% de umidade. O cálculo da entalpia do ambiente seria de:

$$H = (1,005 + (0,6 \cdot 1,84)) \cdot 22$$

E a entalpia seria de **H = 46,398 kJ/kg.**

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 umidade internas e externas devem ser válidas.

5.9.1. ATIVANDO O CONTROLE DE ENTALPIA

Para ativar o controle de entalpia, é necessário acessar o menu “Configs”, clicando .



Figura 160 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle Entalpia” e clicar .



Figura 161 - Menu de controle de entalpia.

Na opção “Habilit?”, depois clicar em  e com as teclas  e  para habilitar ou desabilitar. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 162 - Habilita ou desabilita o controle de entalpia.

5.9.1.1. CONFIGURANDO OS PARÂMETROS DE CONTROLE DE ENTALPIA

Dentro do mesmo menu de “Controle Entalpia”, clicar  até encontrar a opção de “Ext min”, depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar e diminuir a entalpia externa mínima para poder usar a abertura do damper como refrigeração. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 163 - Ajuste de entalpia externa mínima.

Dentro deste menu de “Controle Entalpia”, também é possível configurar a entalpia externa máxima para fechamento do damper. Para, isso clicar  até encontrar a opção “Ext max”, depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar e diminuir a entalpia externa máxima para poder usar a abertura do damper como refrigeração. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.

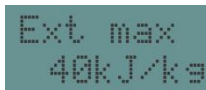


Figura 164 - Ajuste de entalpia externa máxima.

Também é possível configurar a histerese de entalpia do controlador no menu “Controle Entalpia”, neste menu. clicar  até encontrar a opção “Histeres”. Clicar em  e com as teclas  e  para aumentar e diminuir a histerese da entalpia externa. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 165 - Histerese da entalpia externa.

A histerese é como uma margem de segurança para evitar o damper ficar o tempo todo abrindo e fechando. Ela atua no *setpoint* de ajuste, quando o valor do *setpoint* ultrapassa o valor da histerese, o controlador irá atuar fechando ou abrindo o damper.

5.10. CONTROLE DE UMIDADE

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

O controle On-Off de umidificação atua com uma histerese. O controle proporcional é ajustado nas configurações do PID.

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.

Quando em desumidificação, o aquecimento opera simultaneamente para fazer o controle de temperatura. Em casos especiais, é possível mapear a saída de desumidificação para a saída de aquecimento.

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.

5.10.1. CONFIGURANDO UM OU MAIS SENSORES DE UMIDADE

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 entrar no menu “Configs”, clicando .



Figura 166 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Mapa Entr Ana” e clicar .



Figura 167 - Opção de mapa das entradas analógicas.

Nas opções de “Umidadex”, sendo o “x” a indicação do respectivo sensor, clicar  para editar a entrada. As teclas  e  mudam qual entrada vai ser definida para o sensor umidade, caso seja definido valor “0” o parâmetro não é contabilizado e nem medido. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 168 - Entradas analógicas de sensores de umidade.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das entradas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.10.2. ATIVANDO O CONTROLE DE DESUMIDIFICAÇÃO

Para ativar o controle de umidificação, acessar o menu de “Config”, e clicando .



Figura 169 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle Umidade” e clicar .



Figura 170 - Opção de controle de umidade.

Clicar  até encontrar a opção “Hab Desu”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para habilitar ou desabilitar a desumidificação. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 171 - Habilita ou desabilita o controle de desumidificação.

5.10.2.1. UTILIZANDO UMA SAÍDA DE AQUECIMENTO PARA DESUMIDIFICAÇÃO

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.

Para utilizar uma saída de aquecimento para desumidificação, acessar o menu de “Config”, e clicando .



Figura 172 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle Umidade” e clicar .



Figura 173 - Opção de controle de umidade.

Clicar  até encontrar a opção “Usar Aq?”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para habilitar ou desabilitar a saída de aquecimento para desumidificação. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 174 - Habilita ou desabilita o controle de desumidificação via aquecimento.

5.10.2.2. PID DE DESUMIDIFICAÇÃO

O PID serve apenas para casos com válvula proporcional.

Para ajustar o PID do controle de desumidificação, acessar o menu de “Configs”, e clicando .



Figura 175 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle Umidade” e clicar .



Figura 176 - Opção de controle de umidade.

O ganho proporcional serve para ajustar a abertura da válvula com base na diferença de umidificação dentro da sala. Por exemplo, se a sala está com umidade alta, a válvula atribuída à desumidificação abre mais para corrigir a umidificação de acordo com o *setpoint* previamente configurado.

Clicar  até encontrar a opção “PID De P”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro proporcional de controle de desumidificação. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 177 - Ajuste de ganho proporcional de controle de desumidificação.

O ganho integral serve para ajustar a abertura da válvula com base na diferença acumulada ao longo do tempo. Por exemplo, se a sala está há muito tempo com a umidade alta, a válvula atribuída à desumidificação abre mais gradualmente para corrigir.

Clicar  até encontrar a opção “PID De I”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro integral de controle de desumidificação. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 178 - Ajuste de ganho integral de controle de desumidificação.

O ganho derivativo serve para ajustar a abertura da válvula com base na rapidez com que a umidade está variando. Por exemplo, se a sala está com a umidade subindo rapidamente, a válvula atribuída à desumidificação abre um pouco para corrigir.

Clicar  até encontrar a opção “PID De D”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro derivativo de controle de desumidificação. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 179 - Ajuste de ganho derivativo de controle de desumidificação.

O bias serve para ter um valor inicial mínimo do PID para se aproximar mais rapidamente do *setpoint* de desumidificação.

Clicar  até encontrar a opção “PID De B”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro bias de controle de desumidificação. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 180 - Ajuste de bias de controle de desumidificação.

O tempo de atuação serve para determinar o quão rápido a válvula responde aos ajustes. Por exemplo, um tempo de atuação rápido faz com que a válvula atribuída à desumidificação abra ou feche rapidamente conforme necessário.

Clicar ▼ até encontrar a opção “PID De T”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar ou diminuir o parâmetro de tempo de atuação do controle de desumidificação. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

A rectangular LCD screen with a dark background and light-colored text. The text is arranged in two lines: "PID De T" on the top line and "30s" on the bottom line.

Figura 181 - Ajuste do tempo de atuação de controle de desumidificação.

5.10.3. ATIVANDO O CONTROLE DE UMIDIFICAÇÃO

Para ativar o controle de umidificação, acessar o menu de “Config”, e clicando ▼.

A rectangular LCD screen with a dark background and light-colored text. The text is arranged in two lines: "Conf" on the top line and "igs" on the bottom line.

Figura 182 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Controle Umidade” e clicar ▼.

A rectangular LCD screen with a dark background and light-colored text. The text is arranged in two lines: "Controle" on the top line and "Umidade" on the bottom line.

Figura 183 - Opção de controle de umidade.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Hab Umid”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para habilitar ou desabilitar a umidificação. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

A rectangular LCD screen with a dark background and light-colored text. The text is arranged in two lines: "Hab Umid" on the top line and "Sim" on the bottom line.A rectangular LCD screen with a dark background and light-colored text. The text is arranged in two lines: "Hab Umid" on the top line and "Nao" on the bottom line.

Figura 184 - Habilita ou desabilita o controle de umidificação.

5.10.3.1. CONFIGURANDO UM UMIDIFICADOR ON-OFF

No modo de controle com válvula On-Off, o MFC faz um simples controle com histerese.

Para configurar uma saída para válvula ON-OFF para umidificação, acessar o menu de “Config”, e clicando ▼.

A rectangular LCD screen with a dark background and light-colored text. The text is arranged in two lines: "Conf" on the top line and "igs" on the bottom line.

Figura 185 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Mapa Saida Dig” e clicar ▼.

A rectangular LCD screen with a dark background and light-colored text. The text is arranged in two lines: "Mapa" on the top line and "Said Dig" on the bottom line.

Figura 186 - Opção de mapa das saídas digitais.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Umi OnOf”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para selecionar a saída digital para a válvula ON-OFF de umidificação. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

A rectangular LCD screen with a dark background and light-colored text. The text is arranged in two lines: "Umi OnOf" on the top line and "0" on the bottom line.

Figura 187 - Saída digital para válvula de umidificação ON-OFF.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.10.3.1.1. AJUSTANDO A HISTERESE DE UMIDIFICAÇÃO

A histerese é como uma margem de segurança para evitar o controle constante da umidade. Ela atua com base no *setpoint* de ajuste. Quando o valor do *setpoint* ultrapassa o valor da histerese, o controlador irá atuar, acionando o umidificador.

Para ajustar a histerese de umidificação, acessar o menu de “Config”, e clicando .



Figura 188 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle Umidade” e clicar .



Figura 189 - Opção de controle de umidade.

Clicar  até encontrar a opção “His Umid”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir a histerese de umidificação. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 190 - Ajuste de histerese de umidificação.

5.10.3.2. CONFIGURANDO UM UMIDIFICADOR PROPORCIONAL

O controle das válvulas proporcionais é feito diretamente pelas saídas analógicas do controlador.

Para configurar uma saída para válvula proporcional para aquecimento, acessar o menu de “Config”, e clicando .



Figura 191 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Mapa Said Ana” e clicar .



Figura 192 - Opção de mapa das saídas analógicas.

Clicar  até encontrar a opção “Umi Prop”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para selecionar a saída analógica. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 193 - Saída analógica da válvula proporcional de umidificação.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.10.3.2.1. PID DE UMIDIFICAÇÃO

Todas as configurações em seguida serão feitas no menu de “Controle Umid”.

Para ajustar o PID do controle de umidificação, acessar o menu de “Config”, e clicando .

Figura 194 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Controle Umidade” e clicar ▼.

Figura 195 - Opção de controle de umidade.

O ganho proporcional serve para ajustar a abertura da válvula com base na diferença de umidificação dentro da sala. Por exemplo, se a sala está com umidade baixa, a válvula de umidificação abre mais para corrigir a umidade de acordo com o *setpoint* previamente configurado.

Clicar ▼ até encontrar a opção “PID Um P”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar ou diminuir o parâmetro proporcional de controle de umidificação. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 196 - Ajuste de ganho proporcional de controle de umidificação.

O ganho integral serve para ajustar a abertura da válvula com base na diferença acumulada ao longo do tempo. Por exemplo, se a sala está há muito tempo com a umidade baixa, a válvula de umidificação abre mais gradualmente para corrigir.

Clicar ▼ até encontrar a opção “PID Um I”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar ou diminuir o parâmetro integral de controle de umidificação. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 197 - Ajuste de ganho integral de controle de umidificação.

O ganho derivativo serve para ajustar a abertura da válvula com base na rapidez com que a umidade está variando. Por exemplo, se a sala está com a umidade descendo rapidamente, a válvula de umidificação abre um pouco para corrigir.

Clicar ▼ até encontrar a opção “PID Um D”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar ou diminuir o parâmetro derivativo de controle de umidificação. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 198 - Ajuste de ganho derivativo de controle de umidificação.

O bias serve para ter um valor inicial mínimo do PID para se aproximar mais rapidamente do *setpoint* de umidificação.

Clicar ▼ até encontrar a opção “PID Um B”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar ou diminuir o parâmetro bias de controle de umidificação. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 199 - Ajuste de bias de controle de umidificação.

O tempo de atuação serve para determinar o quão rápido a válvula responde aos ajustes. Por exemplo, um tempo de atuação rápido faz com que a válvula de umidificação abra ou feche rapidamente conforme necessário.

Clicar  até encontrar a opção “PID Um T”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro de tempo de atuação de controle de umidificação. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 200 - Ajuste do tempo de atuação de controle de umidificação.

5.11. 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. O cálculo é feito considerando a massa de vapor de água por massa de ar seco no ambiente, unidade de g/kg. Um controle PID comanda uma saída analógica para controle de uma válvula de água gelada, ajustando a umidade absoluta do sistema.

5.11.1. AJUSTANDO SETPOINT DE CONTROLE DE UMIDADE ABSOLUTA

Para ajustar o *setpoint* do controle de umidade absoluta, acessar o menu de “Configs”, e clicando .



Figura 201 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle Umid Abs” e clicar .



Figura 202 - Opção de controle de umidade absoluta.

Clicar  até encontrar a opção “Setpoint”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o *setpoint* de umidade absoluta. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 203 - Ajuste de *setpoint* de controle de umidade absoluta.

5.11.2. CONFIGURANDO UMA SAÍDA PARA UMIDADE ABSOLUTA

Para configurar uma saída para controle de umidade, acessar o menu de “Configs”, e clicando .



Figura 204 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Mapa Saida Ana” e clicar .



Figura 205 - Opção de mapa das saídas analógicas.

Clicar  até encontrar a opção “Umid Abs”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para selecionar a saída analógica. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 206 - Saída analógica para umidade absoluta.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.12. CONTROLE DE CO₂

O controle de CO₂ é feito através da abertura do damper de ar externo caso a concentração de CO₂ esteja acima do *setpoint* programado.

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

Caso seja usado um damper On-Off, o controle é feito usando uma histerese. Caso seja usado um damper proporcional, é necessária a configuração do PID de controle.

O controlador permite o uso de até 2 sensores de CO₂ conectados nas entradas. O valor máximo é usado para o controle interno.

5.12.1. ATIVANDO O CONTROLE DE CO₂

Para ativar o controle de CO₂, acessar o menu de “Config”, e clicando .



Figura 207 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle CO2” e clicar .

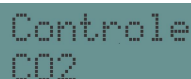


Figura 208 - Opção de controle de CO₂.

Clicar  até encontrar a opção “Hab CO2”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para selecionar entre sim e não. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 209 - Habilita ou desabilita o controle de CO₂.

5.12.2. AJUSTANDO SETPOINT DE CONTROLE DO CO₂

Para ajustar o *setpoint* do controle de CO₂, acessar o menu de “Config”, e clicando .



Figura 210 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle CO2” e clicar .



Figura 211 - Opção de controle de CO₂.

Clicar  até encontrar a opção “Setp CO2”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o *setpoint* de CO₂. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 212 - Ajuste de *setpoint* de controle do CO₂.

5.12.3. CONFIGURANDO UM DAMPER ON-OFF

Para configurar uma saída para damper On-Off, acessar o menu de “Configs”, e clicando ▼.



Figura 213 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Mapa Saida Dig” e clicar ▼.



Figura 214 - Opção de mapa das saídas digitais.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Damper”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para selecionar a saída digital. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.



Figura 215 - Saída digital do damper On-Off.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.12.3.1. AJUSTANDO A HISTERESE DO CONTROLE DE CO₂

A histerese é como uma margem de segurança para evitar o controle constante de CO₂. Ela atua com base no *setpoint* de ajuste. Quando o valor do *setpoint* ultrapassa o valor da histerese, o controlador irá atuar, acionando o damper. A histerese serve apenas para casos com damper On-Off.

Para ajustar a histerese do controle de CO₂, acessar o menu de “Configs”, e clicando ▼.



Figura 216 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Controle CO2” e clicar ▼.



Figura 217 - Opção de controle de CO₂.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Hist CO2”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar ou diminuir a histerese do controle de CO₂. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.



Figura 218 - Ajuste de histerese do controle de CO₂.

5.12.4. CONFIGURANDO UM DAMPER PROPORCIONAL

Para configurar uma saída para damper proporcional, acessar o menu de “Configs”, e clicando ▼.



Figura 219 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Mapa Saida Ana” e clicar ▼.



Figura 220 - Opção de mapa das saídas analógicas.

Clicar até encontrar a opção “Damper P”. Depois clicar em e com as teclas e para selecionar a saída analógica. A tecla confirma e a tecla cancela a edição.



Figura 221 - Saída analógica do damper proporcional.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.12.4.1. PID DO CONTROLE DE CO₂

O PID de CO₂ serve apenas para casos com damper proporcional. Todas as configurações em seguida serão feitas no menu de “Controle CO₂”.

Para ajustar o PID do controle de CO₂, acessar o menu de “Configs”, e clicando .



Figura 222 - Opção de configuração.

E então clicar e para encontrar o menu “Controle CO₂” e clicar .



Figura 223 - Opção de controle de CO₂.

O ganho proporcional serve para ajustar a abertura do damper com base na diferença de CO₂ dentro da sala. Por exemplo, se a sala está com alto valor de CO₂, o damper abre mais para corrigir o valor de CO₂ de acordo com o *setpoint* previamente configurado.

Clicar até encontrar a opção “PID P”. Depois clicar em e com as teclas e para aumentar ou diminuir o parâmetro proporcional do controle de CO₂. A tecla confirma e a tecla cancela a edição.



Figura 224 - Ajuste de ganho proporcional do controle de CO₂.

O ganho integral serve para ajustar a abertura do damper com base na diferença acumulada ao longo do tempo. Por exemplo, se a sala está há muito tempo com o valor de CO₂ alto, o damper abre mais gradualmente para corrigir.

Clicar até encontrar a opção “PID I”. Depois clicar em e com as teclas e para aumentar ou diminuir o parâmetro integral do controle de CO₂. A tecla confirma e a tecla cancela a edição.



Figura 225 - Ajuste de ganho integral do controle de CO₂.

O ganho derivativo serve para ajustar a abertura do damper com base na rapidez com que o valor de CO₂ está variando. Por exemplo, se a sala está com o valor de CO₂ subindo rapidamente, o damper abre um pouco para corrigir.

Clicar  até encontrar a opção "PID D". Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro derivativo do controle de CO₂. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 226 - Ajuste de ganho derivativo do controle de CO₂.

O bias serve para ter um valor inicial mínimo do PID para se aproximar mais rapidamente do *setpoint* de CO₂.

Clicar  até encontrar a opção "PID B". Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro bias do controle de CO₂. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 227 - Ajuste de bias do controle de CO₂.

O tempo de atuação serve para determinar o quão rápido o damper responde aos ajustes. Por exemplo, um tempo de atuação rápido faz com que o damper abra ou feche rapidamente conforme necessário.

Clicar  até encontrar a opção "PID T". Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro de tempo de atuação do controle de CO₂. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 228 - Ajuste do tempo de atuação do controle de CO₂.

5.12.5. CONFIGURANDO DOIS SENSORES DE CO₂

O controlador permite o uso de até 2 sensores de CO₂ conectados nas entradas. O valor máximo é usado para o controle interno.

Para configurar dois sensores de CO₂, acessar o menu de "Configs", e clicando .



Figura 229 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu "Mapa Entr Ana" e clicar .



Figura 230 - Opção de mapa de entradas analógicas.

Clicar  até encontrar a opção "CO2 1". Depois clicar em  e com as teclas  e  para selecionar a entrada analógica do sensor de CO₂ 1. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 231 - Entrada analógica do sensor de CO₂ 1.

E para o sensor de CO₂ 2, clicar  até encontrar a opção "CO2 2". Depois clicar em  e com as teclas  e  para selecionar a entrada analógica do sensor de CO₂ 2. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 232 - Entrada analógica do sensor de CO₂ 2.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das entradas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.13. COMPRESSORES E RESISTÊNCIAS

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

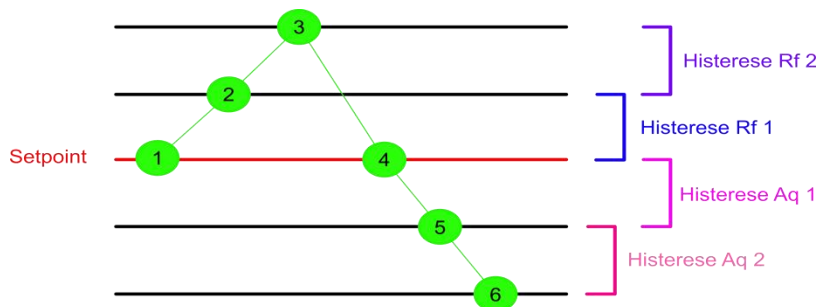


Figura 233 - Funcionamento dos estágios de refrigeração e aquecimento.

Por exemplo, como demonstra a **Figura 220**, o funcionamento de 2 compressores e 2 resistências para controle de temperatura. Quando a temperatura está no **ponto 1**, que é o **setpoint**, nenhum compressor nem resistência estão ativos. Ao passar o **ponto 2**, é acionado o estágio 1 dos compressores. No **ponto 3**, são acionados os compressores do estágio 1 e 2 juntos. No **ponto 4**, volta à situação inicial. No **ponto 5**, é acionado o estágio 1 das resistências. No **ponto 6**, são acionados os estágios 1 e 2 das resistências.

5.13.1. CONFIGURANDO UM OU MAIS COMPRESSORES

Para configurar uma saída para um compressor ou mais, acessar o menu de “Configs”, e clicando



Figura 234 - Opção de configuração.

E então clicar e para encontrar o menu “Mapa Saida Dig” e clicar .



Figura 235 - Opção de mapa das saídas digitais.

Clicar até encontrar a opção “Comp x”, onde “x” é o compressor relacionado ao estágio “x”. Depois clicar em e com as teclas e para selecionar a saída digital. A tecla confirma e a tecla cancela a edição.



Figura 236 - Saídas digitais para os estágios dos compressores.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.13.1.1. CONFIGURANDO OS ESTÁGIOS DOS COMPRESSORES

O MFC faz o controle automático dos estágios de acordo com o número de compressores configurados nesta próxima etapa.

Para configurar os estágios dos compressores, acessar o menu “Configs”, clicando .



Figura 237 - Opção de configuração.

E então clicar e para encontrar o menu “Controle Temp” e clicar .



Figura 238 - Opção de controle de temperatura.

Clicar  até encontrar a opção “Num Comp”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o número de compressores. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 239 - Número dos estágios dos compressores.

Clicar  até encontrar a opção “MinOn C”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o tempo mínimo que o compressor fica ligado. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 240 - Tempo mínimo que o compressor fica ligado.

Clicar  até encontrar a opção “MinOff C”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o tempo mínimo que o compressor fica desligado. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 241 - Tempo mínimo que o compressor fica desligado.

Clicar  até encontrar a opção “Delay C”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o tempo de atraso entre os acionamentos dos estágios dos compressores. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 242 - Tempo de atraso entre os acionamentos dos estágios dos compressores.

5.13.1.1.1. **HABILITANDO OU DESABILITANDO O RODÍZIO DE ESTÁGIOS DOS COMPRESSORES**

O rodízio de estágios serve para evitar que apenas um compressor fique trabalhando o tempo todo, ele reveza entre os de compressores previamente configurados.

Para configurar o rodízio dos estágios dos compressores, acessar o menu “Config”, clicando .



Figura 243 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle Temp” e clicar .



Figura 244 - Opção de controle de temperatura.

Clicar  até encontrar a opção “Rod Comp”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para habilitar ou desabilitar. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 245 - Habilita ou desabilita rodízio dos estágios dos compressores.

5.13.2. CONFIGURANDO UMA OU MAIS RESISTÊNCIAS

Para configurar uma saída para uma resistência ou mais, acessar o menu de “Configs”, e clicando .



Figura 246 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Mapa Saida Dig” e clicar .



Figura 247 - Opção de mapa das saídas digitais.

Clicar  até encontrar a opção “Res x”, onde “x” é a resistência relacionada ao estágio “x”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para selecionar a saída digital. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 248 - Saídas digitais para os estágios das resistências.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.13.2.1. CONFIGURANDO OS ESTÁGIOS DAS RESISTÊNCIAS

O MFC faz o controle automático dos estágios de acordo com o número de resistências configuradas nesta próxima etapa.

Para configurar os estágios dos compressores, acessar o menu “Configs”, clicando .



Figura 249 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle Temp” e clicar .



Figura 250 - Opção de controle de temperatura.

Clicar  até encontrar a opção “Num Res”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o número de resistências. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 251 - Número dos estágios das resistências.

Clicar  até encontrar a opção “MinOn R”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o tempo mínimo que a resistência fica ligada. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 252 - Tempo mínimo que a resistência fica ligada.

Clicar  até encontrar a opção “MinOff R”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o tempo mínimo que a resistência fica desligada. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 253 - Tempo mínimo que a resistência fica desligada.

Clicar  até encontrar a opção “Delay R”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o tempo de atraso entre os acionamentos dos estágios das resistências. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 254 - Tempo de atraso entre os acionamentos dos estágios das resistências.

5.13.2.1.1. **HABILITANDO OU DESABILITANDO O RODÍZIO DE ESTÁGIOS DAS RESISTÊNCIAS**

O rodízio de estágios, serve para evitar que apenas uma resistência fique trabalhando o tempo todo, ele cicla entre o número de compressores previamente configurados.

Para configurar o rodízio dos estágios das resistências, acessar o menu “Configs”, clicando .



Figura 255 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle Temp” e clicar .



Figura 256 - Opção de controle de temperatura.

Clicar  até encontrar a opção “Rod Res”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para habilitar ou desabilitar. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 257 - Habilita ou desabilita rodízio dos estágios das resistências.

5.14. **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*.

O erro do PID do controle de pressão no duto, se obtém pelo cálculo de: valor Setpoint - valor Entrada. Com ação direta, ou seja, um erro positivo, gera aumento na saída, do mesmo modo que um erro negativo, gera diminuição na saída.

5.14.1. **CONFIGURANDO UM SENSOR DO CONTROLE DE PRESSÃO NO DUTO**

Para configurar um sensor para o controle de pressão no duto, basta entrar no menu “Configs”, clicando .



Figura 258 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Mapa Entr Ana” e clicar ▼.

Figura 259 - Opção de mapa das entradas analógicas.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Pressao”. Depois clicar em ✱ e com as teclas ▲ e ▼ para selecionar a entrada analógica do sensor de pressão. A tecla ✱ confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 260 - Entrada analógica do sensor de pressão.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das entradas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.14.2. AJUSTE DE SETPOINT E UNIDADE DO CONTROLE DE PRESSÃO

Para ajustar o *setpoint* e a unidade do controle de pressão no duto, basta entrar no menu “Configs”, clicando ▼.

Figura 261 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Controle Pressao” e clicar ▼.

Figura 262 - Opção do controle de pressão.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Setpoint”. Depois clicar em ✱ e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar ou diminuir o *setpoint* do controle de pressão. A tecla ✱ confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 263 - *Setpoint* do sensor de pressão.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Unidade”. Depois clicar em ✱ e com as teclas ▲ e ▼ para selecionar a unidade do controle de pressão. A tecla ✱ confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Unidade Pa	Unidade Psi	Unidade bar
Unidade atm	Unidade m3	Unidade l

Figura 264 - Unidades do controle de pressão.

5.14.3. PID DO CONTROLE DE PRESSÃO NO DUTO

Para ajustar o PID do controle de pressão no duto, basta entrar no menu “Configs”, clicando ▼.

Figura 265 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Controle Pressao” e clicar ▼.

Figura 266 - Opção do controle de pressão.

O ganho proporcional serve para ajustar o inversor com base na diferença de pressão no duto. Por exemplo, se o duto está com a pressão baixa, o inversor atua mais para corrigir a pressão de acordo com o *setpoint* previamente configurado.

Clicar ▼ até encontrar a opção “PID Pr P”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar ou diminuir o parâmetro proporcional do controle de pressão. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 267 - Ajuste de ganho proporcional do controle de pressão.

O ganho integral serve para ajustar o inversor com base na diferença acumulada ao longo do tempo. Por exemplo, se o duto está há muito tempo com a pressão baixa, o inversor atua mais gradualmente para corrigir.

Clicar ▼ até encontrar a opção “PID Pr I”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar ou diminuir o parâmetro integral do controle de pressão. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 268 - Ajuste de ganho integral do controle de pressão.

O ganho derivativo serve para ajustar o inversor com base na rapidez com que a pressão no duto está variando. Por exemplo, se o duto está com a pressão descendo rapidamente, o inversor atua um pouco para corrigir.

Clicar ▼ até encontrar a opção “PID Pr D”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar ou diminuir o parâmetro derivativo do controle de pressão. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 269 - Ajuste de ganho derivativo do controle de pressão.

O bias serve para ter um valor inicial mínimo do PID para se aproximar mais rapidamente do *setpoint* de pressão no duto.

Clicar ▼ até encontrar a opção “PID Pr B”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar ou diminuir o parâmetro bias do controle de pressão. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 270 - Ajuste de bias do controle de pressão.

O tempo de atuação serve para determinar o quão rápido o inversor responde aos ajustes. Por exemplo, um tempo de atuação rápido permite que a velocidade do inversor seja controlada mais rapidamente.

Clicar ▼ até encontrar a opção “PID Pr T”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar ou diminuir o parâmetro de tempo de atuação do controle de pressão. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 271 - Ajuste do tempo de atuação do controle de pressão.

5.14.4. CONFIGURANDO UMA SAÍDA ANALÓGICA PARA O INVERSOR PARA CONTROLE DE PRESSÃO

Para configurar uma saída para o inversor do controle de pressão, acessar o menu de “Configs”, e clicando .



Figura 272 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Mapa Saida Ana” e clicar .



Figura 273 - Opção de mapa das saídas analógicas.

Clicar  até encontrar a opção “Inversor”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para selecionar a saída analógica. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 274 - Saída analógica do inversor.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.15. CONTROLE DO RETORNO DE PRESSÃO

O MFC pode ser usado para ajustar a pressão dentro da sala, através do controle de uma válvula de uma caixa VAV.

O erro do PID do controle do retorno de pressão no duto, se obtém pelo cálculo de: valor Setpoint - valor Entrada. Com ação direta, ou seja, um erro positivo, gera aumento na saída, do mesmo modo que um erro negativo, gera diminuição na saída.

5.15.1. CONFIGURANDO UM SENSOR DE RETORNO DE PRESSÃO

Para configurar um sensor para o retorno de pressão no duto, basta entrar no menu “Configs”, clicando .



Figura 275 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Mapa Entr Ana” e clicar .



Figura 276 - Opção de mapa das entradas analógicas.

Clicar  até encontrar a opção “PressaoRet”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para selecionar a entrada analógica do sensor de retorno de pressão. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 277 - Entrada analógica do sensor de retorno de pressão.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das entradas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.15.2. AJUSTE DE SETPOINT E UNIDADE DO CONTROLE DE PRESSÃO

Para ajustar o *setpoint* e o fator K do retorno de pressão, basta entrar no menu “Config”, clicando .



Figura 278 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Retorno Pressao” e clicar .



Figura 279 - Opção do retorno de pressão.

Clicar  até encontrar a opção “Setpoint”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o *setpoint* do retorno de pressão. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 280 - *Setpoint* do sensor de retorno de pressão.

Clicar  até encontrar a opção “Fator K”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para selecionar aumentar ou diminuir o valor do fator K. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 281 - Fator K do retorno de pressão.

5.15.3. PID DO RETORNO DE PRESSÃO

Para ajustar o PID do controle de pressão no duto, basta entrar no menu “Config”, clicando .



Figura 282 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Pressao Retorno” e clicar .



Figura 283 - Opção de retorno de pressão.

O ganho proporcional serve para ajustar uma válvula de pressão de retorno com base na diferença de pressão na sala. Por exemplo, se a sala está com a pressão baixa, a válvula abre mais para corrigir a pressão de acordo com o *setpoint* previamente configurado.

Clicar  até encontrar a opção “PID Pr P”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro proporcional do retorno de pressão. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 284 - Ajuste de ganho proporcional do retorno de pressão.

O ganho integral serve para ajustar a válvula com base na diferença acumulada ao longo do tempo. Por exemplo, se a sala está há muito tempo com a pressão baixa, a válvula abre mais gradualmente para corrigir.

Clicar  até encontrar a opção “PID Pr I”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro integral do retorno de pressão. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



PID Pr I
1.0

Figura 285 - Ajuste de ganho integral do retorno de pressão.

O ganho derivativo serve para ajustar a válvula com base na rapidez com que a pressão na sala está variando. Por exemplo, se a sala está com a pressão descendo rapidamente, a válvula abre um pouco para corrigir.

Clicar  até encontrar a opção “PID Pr D”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro derivativo do retorno de pressão. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



PID Pr D
0.0

Figura 286 - Ajuste de ganho derivativo do retorno de pressão.

O bias serve para ter um valor inicial mínimo do PID para se aproximar mais rapidamente do *setpoint* de pressão na sala.

Clicar  até encontrar a opção “PID Pr B”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro bias do retorno de pressão. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



PID Pr B
0.0

Figura 287 - Ajuste de bias do controle de pressão.

O tempo de atuação serve para determinar o quão rápido a válvula responde aos ajustes. Por exemplo, um tempo de atuação rápido permite que a velocidade da válvula seja controlada mais rapidamente.

Clicar  até encontrar a opção “PID Pr T”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro de tempo de atuação do retorno de pressão. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



PID Pr T
30s

Figura 288 - Ajuste do tempo de atuação do retorno de pressão.

5.15.4. CONFIGURANDO UMA SAÍDA ANALÓGICA PARA A VÁLVULA DO RETORNO DE PRESSÃO

Para configurar uma saída para a válvula de retorno de pressão, acessar o menu de “Configs”, e clicando .



Configs

Figura 289 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Mapa Saída Ana” e clicar .



Mapa
Saída Ana

Figura 290 - Opção de mapa das saídas analógicas.

Clicar  até encontrar a opção “PressRet”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para selecionar a saída analógica. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



PressRet
0

Figura 291 - Saída analógica da válvula de retorno de pressão.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.16. 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. Neste 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. O monitoramento é feito 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.

5.16.1. CONFIGURANDO O MODO RODÍZIO

Para configurar o modo rodízio, acessar o menu de “Configs”, e clicando (▼).



Figura 292 - Opção de configuração.

E então clicar (◀) e (▶) para encontrar o menu “Controle rodízio” e clicar (▼).



Figura 293 - Opção de controle de rodízio.

Clicar (▼) até encontrar a opção “Habilita”. Depois clicar em (✱) e com as teclas (▲) e (▼) para habilitar ou desabilitar a função de rodízio. A tecla (✱) confirma e a tecla (◀) cancela a edição.



Figura 294 - Habilita ou desabilita rodízio das máquinas.

Clicar (▼) até encontrar a opção “NumTotal”. Depois clicar em (✱) e com as teclas (▲) e (▼) para aumentar ou diminuir a quantidade de máquinas para o rodízio. A tecla (✱) confirma e a tecla (◀) cancela a edição.



Figura 295 - Quantidade de máquinas para o rodízio.

Clicar (▼) até encontrar a opção “NumTitul”. Depois clicar em (✱) e com as teclas (▲) e (▼) para definir qual a máquina titular do rodízio, a primeira. A tecla (✱) confirma e a tecla (◀) cancela a edição.



Figura 296 - Número titular da máquina no rodízio.

Clicar (▼) até encontrar a opção “HrsRodiz”. Depois clicar em (✱) e com as teclas (▲) e (▼) para aumentar ou diminuir a quantidade de horas para a máquina no rodízio. A tecla (✱) confirma e a tecla (◀) cancela a edição.



HrsRodiz
168h

Figura 297 - Quantidade de horas para cada máquina no rodízio.

5.16.2. CONFIGURANDO O MODO COMPLEMENTO DE CARGA

Para configurar o modo rodízio, acessar o menu de “Config”, e clicando .



Config

Figura 298 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Controle rodízio” e clicar .



Controle
Rodizio

Figura 299 - Opção de controle de rodízio.

Clicar  até encontrar a opção “Hab Comp”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para habilitar ou desabilitar a função de rodízio. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Hab Comp
Sim



Hab Comp
Nao

Figura 300 - Habilita ou desabilita o complemento de carga.

Clicar  até encontrar a opção “OffsetSP”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o offset em relação ao *setpoint* para usar a máquina como complemento de carga. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



OffsetSP
3.0°C

Figura 301 - Ajuste de offset do *setpoint* para o complemento de carga.

5.17. MEDIÇÃO DE VAZÃO

A medição de vazão pode ser feita através de sensores de pressão diferencial ou de fluxo, ligados às entradas universais do controlador. Estes servem para calcular a velocidade e, conseqüentemente, 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 e ΔP é a pressão diferencial medida (em polegadas de coluna de água).

Para funcionamento, é necessária a configuração do parâmetro K da caixa. Este parâmetro, por definição, é a vazão de ar do terminal que gera um diferencial de pressão de 1 inH₂O (248.84 Pa). O fator K é dado pelo fornecedor da caixa VAV.

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 multiplicá-lo por 1.699.

5.17.1. CONFIGURANDO UM SENSOR PARA MEDIÇÃO DE VAZÃO

Para configurar um sensor para medição de vazão, acessar o menu de “Config”, e clicando .



Config

Figura 302 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Mapa Entr Ana” e clicar ▼.



Figura 303 - Opção de mapa de entradas analógicas.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Pr Dif”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para selecionar a entrada analógica do sensor de medição de vazão. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.



Figura 304 - Entrada analógica para sensor de pressão diferencial.

5.17.1.1. AJUSTANDO OS PARÂMETROS PARA MEDIÇÃO DE VAZÃO

Para ajustar os parâmetros da medição de vazão, acessar o menu de “Configs”, e clicando ▼.



Figura 305 - Opção de configuração.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Medicao Vazao” e clicar ▼.



Figura 306 - Opção de medição de vazão.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Fator K”, o fator K é dado pelo fornecedor da caixa VAV. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para mudar o valor do fator K da caixa VAV. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.



Figura 307 - Ajuste do fator K da medição de vazão.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Esc min”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar ou diminuir a escala da entrada analógica mínima. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.



Figura 308 - Ajuste da escala mínima de medição de vazão.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Esc max”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para aumentar ou diminuir a escala da entrada analógica máxima. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.



Figura 309 - Ajuste da escala máxima de medição de vazão.

5.18. PID AUXILIAR

O controlador disponibiliza um PID auxiliar que pode ser usado para controlar uma saída analógica baseada 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.

5.18.1. CONFIGURANDO UMA ENTRADA DE SENSOR PARA O PID AUXILIAR

O controlador permite o uso de um PID auxiliar, como um controle de PID extra.

Para configurar a leitura de um sensor para PID auxiliar, acessar o menu de “Configs”, e clicando .



Figura 310 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Mapa Entr Ana” e clicar .



Figura 311 - Opção de mapa de entradas analógicas.

Clicar  até encontrar a opção “PID Aux”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para selecionar a entrada analógica do sensor para o PID auxiliar. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 312 - Entrada analógica do PID auxiliar.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das entradas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

5.18.2. CONFIGURANDO O PID AUXILIAR

O PID auxiliar serve apenas para casos com uma saída analógica extra. Todas as configurações em seguida serão feitas no menu de “PID Auxiliar”.

Para ajustar o PID auxiliar, acessar o menu de “Configs”, e clicando .



Figura 313 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “PID Auxiliar” e clicar .



Figura 314 - Opção de controle do PID auxiliar.

O ganho proporcional serve para ajustar uma saída analógica com base na diferença do sensor com o *setpoint*.

Clicar  até encontrar a opção “PID P”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro proporcional do PID auxiliar. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 315 - Ajuste de ganho proporcional do PID auxiliar.

O ganho integral serve para ajustar uma saída analógica com base na diferença do sensor com o *setpoint* acumulada ao longo do tempo.

Clicar  até encontrar a opção “PID I”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro integral do PID auxiliar. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 316 - Ajuste de ganho integral do PID auxiliar.

O ganho derivativo serve para ajustar uma saída analógica com base na rapidez com que o sensor está variando.

Clicar  até encontrar a opção “PID D”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro derivativo do PID auxiliar. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 317 - Ajuste de ganho derivativo do PID auxiliar.

O bias serve para ter um valor inicial mínimo do PID para se aproximar mais rapidamente do *setpoint* do sensor do PID auxiliar.

Clicar  até encontrar a opção “PID B”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro bias do PID auxiliar. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 318 - Ajuste de bias do PID auxiliar.

O tempo de atuação serve para determinar o quão rápido a saída analógica responde aos ajustes.

Clicar  até encontrar a opção “PID T”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro de tempo de atuação do PID auxiliar. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 319 - Ajuste do tempo de atuação do PID auxiliar.

O *setpoint* serve para determinar o valor pelo qual o PID auxiliar vai ser ajustado.

Clicar  até encontrar a opção “Setpoint”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o parâmetro de tempo de atuação do PID auxiliar. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 320 - Ajuste do *setpoint* do PID auxiliar.

5.18.3. CONFIGURANDO UMA SAÍDA PARA O PID AUXILIAR

Para configurar uma saída para o PID auxiliar, acessar o menu de “Configs”, e clicando .



Figura 321 - Opção de configuração.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Mapa Saida Ana” e clicar .



Figura 322 - Opção de mapa das saídas analógicas.

Clicar  até encontrar a opção “PID Aux”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para selecionar a saída analógica. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 323 - Saída analógica do PID auxiliar.

OBS: Para o funcionamento correto do produto, é necessário que o mapeamento das saídas não esteja em conflito, ou seja, que elas já estejam mapeadas a outras funções.

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 monitoramento.
- **AlmAna x**
Indica alarme ativo nas funções de monitoramento 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 acionada 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 **Tabela 5**.

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 **Tabela 7** 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.

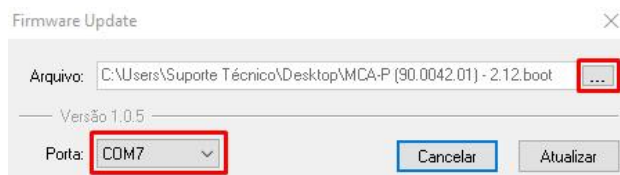


Figura 324 - Exemplo de seleção de arquivo e porta de comunicação.

- 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.

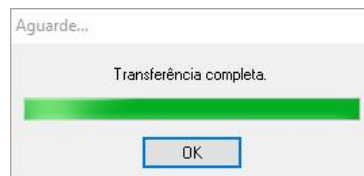


Figura 325 - Tela de transferência de exemplo de atualização completa.

6. CONFIGURAÇÕES NA INTERFACE LOCAL

Grupo	Ítem	Faixa valores	Descrição
Controle Temp	Hab Ref	SIM/ NÃO	Habilita o controle de refrigeração?
	Hab Aque	SIM/ NÃO	Habilita o controle de aquecimento?
	T Ctrl	Ambiente/ Insufl/ 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	SIM/ NÃO	Habilita aquecimento por ciclo reverso (somente controle multiestágio).
	Cicl Eco	SIM/ NÃO	Habilita ciclo economizador (apenas controle multiestágio).
	TipoVent	1/ 3 veloc	Tipo do ventilador, se tem uma ou três velocidades.
	ModoVent	Ligado/ Auto	Modo de operação do ventilador: Auto: ligado somente quando necessário refrigeração/aquecimento/desumidificação. Ligado: ligado sempre que equipamento habilitado.
	VelVent	Auto/ Alto/ Media/ Baixo	Velocidade do ventilador.
	DelayOff	0 .. 255 s	Atraso para desligar o ventilador (segundos).
	DlyRoda	0 .. 65535 s	Atraso para desligar roda entálpica (segundos).
	Num Comp	0 .. 3	Número de estágios de refrigeração.
	Rod Comp	SIM/ NÃO	Habilita o rodízio de compressores?
	MinOn C	0 .. 600 s	Tempo mínimo (segundos) de compressor ligado.
	MinOff C	0 .. 600 s	Tempo mínimo (segundos) de compressor desligado.
	Delay C	0 .. 60 s	Atraso entre acionamento de estágios de compressores.
	Num Res	0 .. 3	Número de estágios de aquecimento.
	Rod Res	SIM/ NÃO	Habilita o rodízio de resistências.
	MinOn R	0 .. 600 s	Tempo mínimo (segundos) de resistência ligada.
	MinOff R	0 .. 600 s	Tempo mínimo (segundos) de resistência desligada.
	Delay R	0 .. 60 s	Atraso entre acionamento de estágios de resistências.
	His Rf 1	0,2 .. 3 °C	Histerese para acionamento do primeiro estágio de refrigeração.
	His Rf 2	0,2 .. 3 °C	Histerese para acionamento do segundo estágio de refrigeração.
	His Rf 3	0,2 .. 3 °C	Histerese para acionamento do terceiro estágio de refrigeração.
	His Aq 1	0,2 .. 3 °C	Histerese para acionamento do primeiro estágio de aquecimento.
	His Aq 2	0,2 .. 3 °C	Histerese para acionamento do segundo estágio de aquecimento.
	His Aq 3	0,2 .. 3 °C	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 de refrigeração.
	PID Rf T	1 .. 600 s	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 do aquecimento.
	PID Aq T	1 .. 600 s	Tempo de execução do PID de aquecimento.
	Bda mort	0,2 .. 10 °C	Banda morta mínima.
	Max SPAq	-20 .. 60 °C	Máximo valor de ajuste pelo usuário do <i>setpoint</i> de aquecimento.
	Min SPRf	-20 .. 60 °C	Mínimo valor de ajuste pelo usuário do <i>setpoint</i> de refrigeração.
	Inc setp	0,1 .. 1 °C	Incremento do <i>setpoint</i> de aquecimento/refrigeração nas telas de ajuste.
	TExt Max	-20 .. 30 °C	Temperatura externa máxima para funcionamento do ciclo economizador.
	Med TAmb	Media/ Mínimo/ Máximo	Modo de cálculo da temperatura ambiente.
	Temp MDR	SIM/ NÃO	Indica se deve usar a leitura da temperatura do display remoto no cálculo da temperatura ambiente.
	Umid MDR	SIM/ NÃO	Indica se deve usar a leitura de umidade do display remoto no cálculo da temperatura ambiente.
	CO2 MDR	SIM/ NÃO	Indica se deve usar a leitura de CO2 do display remoto no cálculo da temperatura ambiente.
	Hab COvr	SIM/ NÃO	Habilita modo changeover?
	T Frio	0 .. 50 °C	Temperatura máxima para considerar água fria na tubulação.
	T Quente	0 .. 50 °C	Temperatura mínima para considerar água Quente na tubulação.
	T Aber V	15 .. 250 s	Tempo de abertura das válvulas floating (segundos).
	T Al Ven	5 .. 600 s	Tempo para alarme de ventilador (segundos).
Controle T 2 loop	2 Loop?	SIM/ NAO	
	RPID A P	0 .. 100	
	RPID A I	0 .. 100	
	RPID A D	0 .. 100	
	RPID A B	0 .. 100	
	RPID A T	1 .. 600 s	
	RPID I P	0 .. 100	
	RPID I I	0 .. 100	
	RPID I D	0 .. 100	
	RPID I B	0 .. 100	
	RPID I T	1 .. 600 s	
	R Max SP	0 .. 99 °C	
	R Min SP	0 .. 99 °C	
	R Db on	1 .. 5 °C	
	R Db off	1 .. 5 °C	
	R En Out	0 .. 6	
	APID A P	0 .. 100	
	APID A I	0 .. 100	
	APID A D	0 .. 100	
	APID A B	0 .. 100	
	APID A T	1 .. 600 s	
	APID I P	0 .. 100	
	APID I I	0 .. 100	

	APID I D	0 .. 100	
	APID I B	0 .. 100	
	APID I T	1 .. 600 s	
	A Max SP	0 .. 99 °C	
	A Min SP	0 .. 99 °C	
	A Db on	1 .. 5 °C	
	A Db off	1 .. 5 °C	
	A En Out	0 .. 6	
Controle Umidade	Hab Desu	SIM/ NÃO	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 de desumidificação.
	PID De T	1 .. 600 s	Tempo de execução do PID de desumidificação.
	Usar Aq?	SIM/ NÃO	Indica se controle de desumidificação é feito na saída de aquecimento (modo ON-OFF).
	Hab Umid	SIM/ NÃO	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 de umidificação.
	PID Um T	1 .. 600 s	Tempo de execução do PID de umidificação (segundos)
	Inc setp	1 .. 10%	Incremento do <i>setpoint</i> nas telas de ajuste de umidade.
Controle Umid Abs	Setpoint	1 .. 50 gKg	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 de umidade absoluta.
	PID T	1 .. 600 s	Tempo de execução do PID de umidade absoluta (segundos).
Controle CO2	Hab CO2	SIM/ NÃO	Habilita controle de CO ₂ ?
	Setp CO2	0 .. 2000 ppm	Setpoint do controle de CO ₂ .
	Hist CO2	1 .. 2000 ppm	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 do controle de CO ₂ proporcional.
	PID T	1 .. 600 s	Tempo de execução do PID do controle de CO ₂ proporcional.

Controle Pressão	Setpoint	-99999 .. 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	-100 .. 100	Bias do PID do controle de pressão.
	PID Pr T	1 .. 600 s	Tempo de execução do PID do controle de pressão.
	Unidade	Pa/ psi/ Bar/ atm/ m³/l	Unidade de pressão.
Pressão Retorno	Setpoint	-99999 .. 99999	Setpoint para controle da pressão de retorno.
	PID Pr P	-100 .. 100	Ganho proporcional do controle da pressão de retorno.
	PID Pr I	-100 .. 100	Ganho integral do controle da pressão de retorno.
	PID Pr D	-100 .. 100	Ganho derivativo do controle da pressão de retorno.
	PID Pr B	-100 .. 100	Bias para o controle da pressão de retorno.
	PID Pr T	1 .. 600 s	Tempo de execução do PID da pressão de retorno.
	Fator K	-99999 .. 99999	Fator K
Controle Entalpia	Habilit?	SIM/ NÃO	Habilita controle de entalpia?
	Ext min	0 .. 300 kJ/kg	Entalpia externa mínima.
	Ext max	0 .. 300 kJ/kg	Entalpia externa máxima.
	Histeres	0.5 .. 50 kJ/kg	Histerese do controle de entalpia.
Medição vazão	Fator K	-99999 .. 99999	Fator K para cálculo da vazão de ar.
	Esc min	-99999 .. 99999	Valor de pressão diferencial para o início da escala da entrada analógica
	Esc max	-99999 .. 99999	Valor de pressão diferencial para o final da escala da entrada analógica
Proteção Insufl	Habilita	SIM/ NÃO	Habilita proteção do insuflamento.
	T mínima	(-10 a 20 °C)	Temperatura mínima do insuflamento.
PID Auxiliar	PID P	-100 .. 100	Ganho proporcional do PID do PID auxiliar.
	PID I	-100 .. 100	Ganho integral do PID do PID auxiliar.
	PID D	-100 .. 100	Ganho derivativo do PID do PID auxiliar.
	PID B	-100 .. 100	Bias do PID do PID auxiliar.
	PID T	1 .. 600 s	Tempo de execução do PID do PID auxiliar.
	Setpoint	-100 .. 100	Setpoint do PID auxiliar.
Geral	MaxFalha	0 .. 20	Número máximo de falhas para bloqueio da máquina. Zero para desabilitar bloqueio.
	T Falha	0 .. 600 s	Tempo para iniciar novo ciclo após a falha.
	Off Hab	0 .. 300 s	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	SIM/ NÃO	Configura se o estado das entradas e saídas digitais são mostrados na tela de status.
Config E/S	Tipo E x	Digital/ Ntc AN/ Ntc CP/ 0-20mA/ 4-20mA/ 0-10V/ 2-10V	Configura o tipo da entrada x
	Pol DIx	Normal/ Invert	Seleciona lógica normal ou invertida para a entrada digital x.
	Fil NTCx	1 .. 60 s	Filtro entrada NTC x (segundos).
	Off NTCx	-3 .. 3 °C	Offset do sensor NTC na entrada x.
	Tipo SA1	0-20mA/ 4-20mA/ 0-10V/ 2-10V	Seleciona o tipo da saída analógica 1.
	Tipo SA2	0-20mA/ 4-20mA/ 0-10V/ 2-10V	Seleciona o tipo da saída analógica 2.
	Tipo SA3	0-10V/ 2-10V	Seleciona o tipo da saída analógica 3.
	Pol DOx	Normal/ Invert	Seleciona lógica normal ou invertida para a saída digital x
	F.E. CO2	100 .. 5000 ppm	Configura o valor de fundo de escala do sensor de CO ₂ .
	Press Max	1 .. 99999,9	Configura o valor de fundo de escala do sensor de pressão.
	Press Min	-99999,9 .. 99999,9	Configura o valor de início de escala do sensor de pressão.
	FiltroPR	1 .. 30	Filtro da entrada de pressão (segundos).
Escala AIs	Min AIx	-99999,9 .. 99999,9	Define o valor de temperatura para entrada tensão/corrente no seu valor mínimo.
	Max AIx	-99999,9 .. 99999,9	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).
	NivCond	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de NÍVEL DO CONDICIONADO.
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.
	T Agua G	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de TEMPERATURA DE ÁGUA GELADA.
	T Agua Q	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de TEMPERATURA DE ÁGUA QUENTE.
	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).
	CO ₂ 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 Low	0 .. 6	Seleciona a saída do VENTILADOR com velocidade BAIXA.
	Vent Mid	0 .. 6	Seleciona a saída do VENTILADOR com velocidade MÉDIA.
	Vent Hig	0 .. 6	Seleciona a saída do VENTILADOR com velocidade ALTA.
	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.
	B. Dreno	0 .. 6	Seleciona a saída para controle da BOMBA DE DRENO.
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 analógica 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	Nenhuma/ Impar/ Par	Paridade da porta RS485 (somente Modbus).
	Stopbits	1 .. 2	Número de stop bits (apenas Modbus).

	End Modb	1 .. 254	Seleciona o endereço do equipamento na rede Modbus.
	BACnet ID	Não prog / 0 .. 4194302	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 ms	Configura um atraso (ms) antes da transmissão – somente Modbus.
	Clim ID	1 .. 200	Seleciona o endereço do equipamento na rede Climate.
Controle Rodízio	Habilita	SIM/ NÃO	Habilita controle de rodízio/complemento de carga?
	NumTotal	2 .. 8	Número total de equipamentos.
	NumTitul	1 .. 8	Número de equipamentos titulares.
	HrsRodiz	0 .. 2000 h	Horas para rodízio
	Hab Comp	SIM/ NÃO	Habilita complemento de carga.
	OffsetSP	0.5 .. 10 °C	Offset de temperatura para complemento de carga (em relação ao <i>setpoint</i> 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	-99999,9 .. 99999,9	Valor mínimo para não gerar alarme na entrada analógica (bloco x).
	x.Maximo	-99999,9 .. 99999,9	Valor máximo para não gerar alarme na entrada analógica.
	x.Tempo	0 .. 1800 s	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 NTC	x.Minimo	-99999,9 .. 99999	Valor mínimo para não gerar alarme na entrada NTC (bloco x).
	x.Maximo	-99999,9 .. 99999	Valor máximo para não gerar alarme na entrada NTC.
	x.Tempo	0 .. 1800 s	Tempo mínimo fora da faixa para que o alarme seja gerado.
	x.Tipo	Indicat/ Falha	Tipo de alarme gerado: indicativo ou falha de operação.

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	OBJECT_ANALOG_INPUT	0	Temperatura da entrada 1 (se configurada como NTC).
NTC_2	OBJECT_ANALOG_INPUT	1	Temperatura da entrada 2 (se configurada como NTC).
NTC_3	OBJECT_ANALOG_INPUT	2	Temperatura da entrada 3 (se configurada como NTC).
NTC_4	OBJECT_ANALOG_INPUT	3	Temperatura da entrada 4 (se configurada como NTC).
NTC_5	OBJECT_ANALOG_INPUT	4	Temperatura da entrada 5 (se configurada como NTC).
NTC_6	OBJECT_ANALOG_INPUT	5	Temperatura da entrada 6 (se configurada como NTC).
NTC_7	OBJECT_ANALOG_INPUT	6	Temperatura da entrada 7 (se configurada como NTC).
NTC_8	OBJECT_ANALOG_INPUT	7	Temperatura da entrada 8 (se configurada como NTC).
AI_1	OBJECT_ANALOG_INPUT	8	Valor da entrada analógica 1 (se configurada como analógica) – 0 a 100%.
AI_2	OBJECT_ANALOG_INPUT	9	Valor da entrada analógica 2 (se configurada como analógica) – 0 a 100%.
AI_3	OBJECT_ANALOG_INPUT	10	Valor da entrada analógica 3 (se configurada como analógica) – 0 a 100%.
AI_4	OBJECT_ANALOG_INPUT	11	Valor da entrada analógica 4 (se configurada como analógica) – 0 a 100%.
AI_5	OBJECT_ANALOG_INPUT	12	Valor da entrada analógica 5 (se configurada como analógica) – 0 a 100%.
AI_6	OBJECT_ANALOG_INPUT	13	Valor da entrada analógica 6 (se configurada como analógica) – 0 a 100%.
AI_7	OBJECT_ANALOG_INPUT	14	Valor da entrada analógica 7 (se configurada como analógica) – 0 a 100%.
AI_8	OBJECT_ANALOG_INPUT	15	Valor da entrada analógica 8 (se configurada como analógica) – 0 a 100%.
AO_1	OBJECT_ANALOG_OUTPUT	0	Saída analógica 1.
AO_2	OBJECT_ANALOG_OUTPUT	1	Saída analógica 2.
AO_3	OBJECT_ANALOG_OUTPUT	2	Saída analógica 3.
Setp Refr	OBJECT_ANALOG_VALUE	0	Setpoint do controle de refrigeração.
Setp Aquec	OBJECT_ANALOG_VALUE	1	Setpoint do controle de aquecimento.
Compressores	OBJECT_ANALOG_VALUE	2	Número de compressores ativos.
Resistencias	OBJECT_ANALOG_VALUE	3	Número de resistências ativas.
Refrigeracao Prop	OBJECT_ANALOG_VALUE	4	Saída do controle proporcional de refrigeração.
Aquecimento Prop	OBJECT_ANALOG_VALUE	5	Saída do controle proporcional de aquecimento.
Temp Ambiente	OBJECT_ANALOG_VALUE	6	Temperatura ambiente.
Temp Externa	OBJECT_ANALOG_VALUE	7	Temperatura externa.
Umidade	OBJECT_ANALOG_VALUE	8	Umidade ambiente.
CO2	OBJECT_ANALOG_VALUE	9	Nível de CO ₂ .
Setp Umidificacao	OBJECT_ANALOG_VALUE	10	Setpoint do controle de umidificação.
Umidificacao Prop	OBJECT_ANALOG_VALUE	11	Saída do controle de umidificação proporcional.
Desumidificacao Prop	OBJECT_ANALOG_VALUE	12	Saída do controle proporcional de desumidificação.
VAG	OBJECT_ANALOG_VALUE	13	Abertura da válvula de água gelada.
Setp Desumidificacao	OBJECT_ANALOG_VALUE	14	Setpoint do controle de desumidificação.
Pressao	OBJECT_ANALOG_VALUE	15	Pressão do duto.
Inversor	OBJECT_ANALOG_VALUE	16	Saída para inversor do controle de pressão.
Setp Pressao	OBJECT_ANALOG_VALUE	17	Setpoint do controle de pressão.

Setp CO2	OBJECT_ANALOG_VALUE	18	Setpoint do controle de CO ₂ .
Damper Ar Ext Prop	OBJECT_ANALOG_VALUE	19	Posição do damper de ar externo.
VAQ	OBJECT_ANALOG_VALUE	20	Posição da válvula de água quente.
Temp entrada agua	OBJECT_ANALOG_VALUE	21	Temperatura da água na tubulação.
Temp Insuflamento	OBJECT_ANALOG_VALUE	22	Temperatura de insuflamento.
Umidade externa	OBJECT_ANALOG_VALUE	23	Umidade externa.
Entalpia interna	OBJECT_ANALOG_VALUE	24	Entalpia interna.
Entalpia externa	OBJECT_ANALOG_VALUE	25	Entalpia externa.
Umidade absoluta	OBJECT_ANALOG_VALUE	26	Umidade absoluta.
Modo operacao (AV)	OBJECT_ANALOG_VALUE	27	Modo de operação do controle: automático (0), ligado (1) ou desligado (2).
PID Refr: KP	OBJECT_ANALOG_VALUE	28	Ganho proporcional do PID de refrigeração.
PID Refr: KI	OBJECT_ANALOG_VALUE	29	Ganho integral do PID de refrigeração.
PID Refr: KD	OBJECT_ANALOG_VALUE	30	Ganho derivativo do PID de refrigeração.
PID Refr: Bias	OBJECT_ANALOG_VALUE	31	Bias do PID de refrigeração.
PID Refr: Exec time	OBJECT_ANALOG_VALUE	32	Tempo de execução (s) do PID de refrigeração.
PID Aquec: KP	OBJECT_ANALOG_VALUE	33	Ganho proporcional do PID de aquecimento.
PID Aquec: KI	OBJECT_ANALOG_VALUE	34	Ganho integral do PID de aquecimento.
PID Aquec: KD	OBJECT_ANALOG_VALUE	35	Ganho derivativo do PID de aquecimento.
PID Aquec: Bias	OBJECT_ANALOG_VALUE	36	Bias do PID de aquecimento.
PID Aquec: Exec time	OBJECT_ANALOG_VALUE	37	Tempo de execução (s) do PID de aquecimento.
PID CO2: KP	OBJECT_ANALOG_VALUE	38	Ganho proporcional do PID de CO ₂ .
PID CO2: KI	OBJECT_ANALOG_VALUE	39	Ganho integral do PID de CO ₂ .
PID CO2: KD	OBJECT_ANALOG_VALUE	40	Ganho derivativo do PID de CO ₂ .
PID CO2: Bias	OBJECT_ANALOG_VALUE	41	Bias do PID de CO ₂ .
PID CO2: Exec time	OBJECT_ANALOG_VALUE	42	Tempo de execução (s) do PID de CO ₂ .
PID Desum: KP	OBJECT_ANALOG_VALUE	43	Ganho proporcional do PID de desumidificação.
PID Desum: KI	OBJECT_ANALOG_VALUE	44	Ganho integral do PID de desumidificação.
PID Desum: KD	OBJECT_ANALOG_VALUE	45	Ganho derivativo do PID de desumidificação.
PID Desum: Bias	OBJECT_ANALOG_VALUE	46	Bias do PID de desumidificação.
PID Desum: Exec time	OBJECT_ANALOG_VALUE	47	Tempo de execução (s) do PID de desumidificação.
PID Aux: KP	OBJECT_ANALOG_VALUE	48	Ganho proporcional do PID auxiliar.
PID Aux: KI	OBJECT_ANALOG_VALUE	49	Ganho integral do PID auxiliar.
PID Aux: KD	OBJECT_ANALOG_VALUE	50	Ganho derivativo do PID auxiliar.
PID Aux: Bias	OBJECT_ANALOG_VALUE	51	Bias do PID auxiliar.
PID Aux: Exec time	OBJECT_ANALOG_VALUE	52	Tempo de execução (s) do PID auxiliar.
PID Pressao: KP	OBJECT_ANALOG_VALUE	53	Ganho proporcional do PID de pressão do duto.
PID Pressao: KI	OBJECT_ANALOG_VALUE	54	Ganho integral do PID de pressão do duto.
PID Pressao: KD	OBJECT_ANALOG_VALUE	55	Ganho derivativo do PID de pressão do duto.
PID Pressao: Bias	OBJECT_ANALOG_VALUE	56	Bias do PID de pressão do duto.
PID Pressao: Exec time	OBJECT_ANALOG_VALUE	57	Tempo de execução (s) do PID de pressão do duto.
PID Umid Abs: KP	OBJECT_ANALOG_VALUE	58	Ganho proporcional do PID de umidade absoluta.

PID Umid Abs: KI	OBJECT_ANALOG_VALUE	59	Ganho integral do PID de umidade absoluta.
PID Umid Abs: KD	OBJECT_ANALOG_VALUE	60	Ganho derivativo do PID de umidade absoluta.
PID Umid Abs: Bias	OBJECT_ANALOG_VALUE	61	Bias do PID de umidade absoluta.
PID Umid Abs: Exec time	OBJECT_ANALOG_VALUE	62	Tempo de execução (s) do PID de umidade absoluta.
PID Umid: KP	OBJECT_ANALOG_VALUE	63	Ganho proporcional do PID de umidificação.
PID Umid: KI	OBJECT_ANALOG_VALUE	64	Ganho integral do PID de umidificação.
PID Umid: KD	OBJECT_ANALOG_VALUE	65	Ganho derivativo do PID de umidificação.
PID Umid: Bias	OBJECT_ANALOG_VALUE	66	Bias do PID de umidificação.
PID Umid: Exec time	OBJECT_ANALOG_VALUE	67	Tempo de execução (s) do PID de umidificação.
Pressao diferencial	OBJECT_ANALOG_VALUE	68	Pressão diferencial para cálculo de vazão de ar.
Vazao	OBJECT_ANALOG_VALUE	69	Vazão de ar.
PID Aux: Setpoint	OBJECT_ANALOG_VALUE	70	Setpoint para o PID auxiliar.
Temp Retorno	OBJECT_ANALOG_VALUE	71	Temperatura de retorno.
Temp Controle	OBJECT_ANALOG_VALUE	72	Temperatura sendo usada para controle.
Desumidificação por aquecimento	OBJECT_ANALOG_VALUE	73	Permite configurar o uso da desumidificação pela saída de aquecimento.
PID Press retorno: Saida	OBJECT_ANALOG_VALUE	74	Saída do PID de pressão retorno.
Setpoint pressao retorno	OBJECT_ANALOG_VALUE	75	Setpoint para controle da pressão de retorno.
PID Pressao retorno: KP	OBJECT_ANALOG_VALUE	76	Ganho proporcional do controle da pressão de retorno.
PID Pressao retorno: KI	OBJECT_ANALOG_VALUE	77	Ganho integral do controle da pressão de retorno.
PID Pressao retorno: KD	OBJECT_ANALOG_VALUE	78	Ganho derivativo do controle da pressão de retorno.
PID Pressao retorno: Bias	OBJECT_ANALOG_VALUE	79	Bias para o controle da pressão de retorno.
PID Pressao retorno: Exec time	OBJECT_ANALOG_VALUE	80	Tempo de execução do PID da pressão de retorno.
Pressao retorno	OBJECT_ANALOG_VALUE	81	Pressão de retorno.
Vazao retorno	OBJECT_ANALOG_VALUE	82	Vazão de retorno.
Temp saida agua	OBJECT_ANALOG_VALUE	83	Temperatura de saída de água.
Velocidade ventilador	OBJECT_ANALOG_VALUE	84	Velocidade do ventilador.
Temp agua gelada	OBJECT_ANALOG_VALUE	85	Temperatura de água gelada.
Temp agua quente	OBJECT_ANALOG_VALUE	86	Temperatura de água quente.
Temperatura MDR	OBJECT_ANALOG_VALUE	87	Temperatura lida pelo MDR.
Umidade MDR	OBJECT_ANALOG_VALUE	88	Umidade lida pelo MDR.
CO2 MDR	OBJECT_ANALOG_VALUE	89	CO ₂ lido pelo MDR.
BI_1	OBJECT_BINARY_INPUT	0	Entrada digital 1.
BI_2	OBJECT_BINARY_INPUT	1	Entrada digital 2.
BI_3	OBJECT_BINARY_INPUT	2	Entrada digital 3.
BI_4	OBJECT_BINARY_INPUT	3	Entrada digital 4.
BI_5	OBJECT_BINARY_INPUT	4	Entrada digital 5.
BI_6	OBJECT_BINARY_INPUT	5	Entrada digital 6.
BI_7	OBJECT_BINARY_INPUT	6	Entrada digital 7.
BI_8	OBJECT_BINARY_INPUT	7	Entrada digital 8.

BO_1	OBJECT_BINARY_OUTPUT	0	Saída digital 1.
BO_2	OBJECT_BINARY_OUTPUT	1	Saída digital 2.
BO_3	OBJECT_BINARY_OUTPUT	2	Saída digital 3.
BO_4	OBJECT_BINARY_OUTPUT	3	Saída digital 4.
BO_5	OBJECT_BINARY_OUTPUT	4	Saída digital 5.
BO_6	OBJECT_BINARY_OUTPUT	5	Saída digital 6.
Vent_Saida	OBJECT_BINARY_VALUE	0	Estado do ventilador.
Vent_Status	OBJECT_BINARY_VALUE	1	Retorno do ventilador.
VAG_OnOff	OBJECT_BINARY_VALUE	2	Estado da válvula de água gelada (on-off).
VAQ_OnOff	OBJECT_BINARY_VALUE	3	Estado da válvula de água quente (on-off).
Habilitado	OBJECT_BINARY_VALUE	4	Indica se o controle está habilitado para operação.
Automatico	OBJECT_BINARY_VALUE	5	Estado da entrada Auto/Desligado.
Hab externa	OBJECT_BINARY_VALUE	6	Estado da entrada de habilitação externa.
Umidificacao	OBJECT_BINARY_VALUE	7	Saída do controle de umidificação (on-off).
Damper Ar Externo	OBJECT_BINARY_VALUE	8	Estado do damper de ar externo (on-off).
Modo Changeover	OBJECT_BINARY_VALUE	9	Água na tubulação: quente ou fria.
Desbloqueio	OBJECT_BINARY_VALUE	10	Escrever valor diferente de zero para desbloqueio após falhas sucessivas de operação.
Controle entalpia	OBJECT_BINARY_VALUE	11	Saída do controle de entalpia (damper aberto).
Ventilador retorno	OBJECT_BINARY_VALUE	12	Estado do ventilador de retorno.
Estado Controle	OBJECT_MULTI_STATE	0	Indica o estado atual do controle.
Modo operacao (MV)	OBJECT_MULTI_STATE	1	Modo de operação (desligado, ligado, automático).
Prog Hor Operacao	OBJECT_SCHEDULE	0	Programação horária de operação.
Prog Hor Auxiliar 1	OBJECT_SCHEDULE	1	Programação horária da saída auxiliar 1.
Prog Hor Auxiliar 2	OBJECT_SCHEDULE	2	Programação horária da saída auxiliar 2.

Tabela 7 - Objetos BACnet.

CONTROLE DE REVISÕES

REVISÃO R – 11/09/2025

- Ajustada a fórmula de cálculo de vazão que não aparecia quando utilizado o navegador Microsoft Edge.
- Adicionada a informação sobre o cálculo do erro dos PID de pressão e retorno de pressão.

REVISÃO Q – 27/01/2025

- Atualizada a formatação geral e inclusão dos passos para configuração do MFC.
- Removida informação sobre o MFC-ETH, pois há manual separado para o mesmo.

REVISÃO P – 26/08/2024

- Incluída as informações do modelo ETH e atualização do mesmo.

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

- Incluído *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



www.mercatoautomacao.com.br

comercial@mercatoautomacao.com.br



CLIMATE [®]
Controle que você precisa