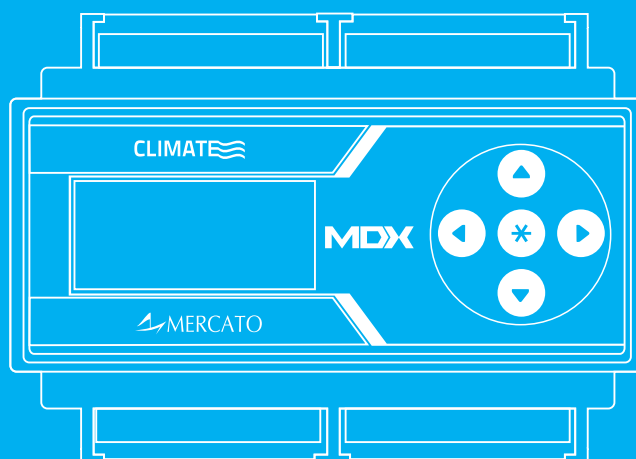


CLIMATE

Controle que você precisa

MDX



Manual do integrador

Este manual descreve a instalação, o uso e a configuração do controlador de temperatura, umidade e CO₂ MDX.
Versão de firmware: 2.07.

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.
Entrada (tensão)	Máx 12V. Impedância da entrada ~15k ohms.
Entrada (corrente)	Máx 23mA. Impedância de entrada 150 ohms.
Relógio	Mantido à bateria CR2032.
Porta RS485	EIA-485, isolada, com fonte interna. Isolação 1500V. Máx 115200 bps.
Temperatura de operação	0 a 60 °C. Umidade máx 95% não condensável.
Peso	270 gramas.
Fixação	Trilho DIN 35mm.
Dimensões externas	116 x 90 x 61 mm

Tabela 1 - Especificações técnicas do produto.

2. CARACTERÍSTICAS

O MDX 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 MDX 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 e CO₂ em máquinas de expansão direta.

Podemos destacar as seguintes características:

- Controle de temperatura em máquinas com até 3 estágios de refrigeração e 3 estágios de aquecimento.
- Aquecimento via resistências ou ciclo reverso.
- Ciclo economizador para aproveitamento de ar exterior.
- Controle de umidade (desumidificação).
- Controle de renovação de ar (CO₂).
- Programação horária de operação ou habilitação manual (entradas ou interface local).
- Configuração completa pela interface local.
- Porta de comunicação RS485 isolada com protocolo Modbus.
- Alimentação 90 a 240V_{AC}.
- Fixação em trilho DIN.

3. INSTALAÇÃO

3.1. CONEXÕES

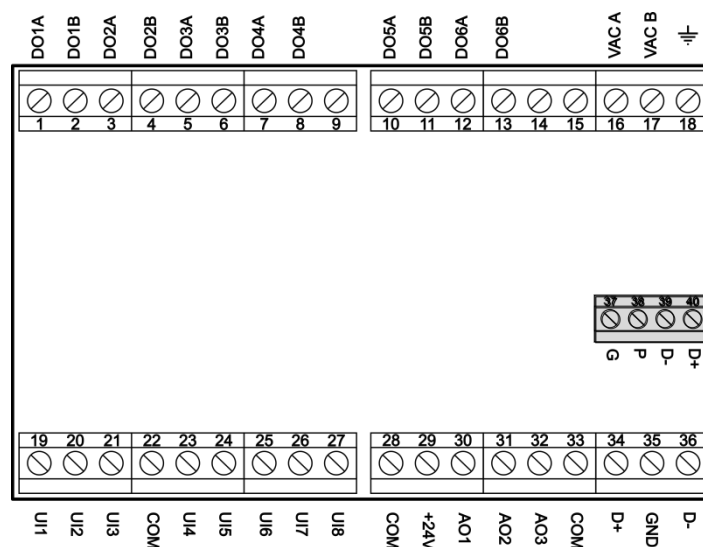


Figura 1 - Conexões do produto.

A **Tabela 2** identifica as funções de cada ponto de conexão do MDX, 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	TERRA	Borne para aterramento.
19	UI1	Entrada universal 1.
20	UI2	Entrada universal 2.
21	UI3	Entrada universal 3.
22	COM	Comum das entradas universais.
23	UI4	Entrada universal 4.
24	UI5	Entrada universal 5.
25	UI6	Entrada universal 6.
26	UI7	Entrada universal 7.
27	UI8	Entrada universal 8.
28	COM	Comum das entradas universais.
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

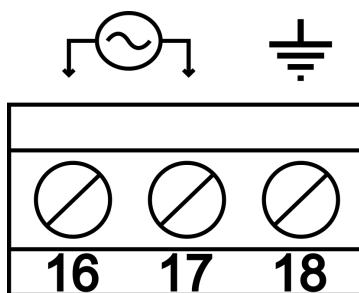


Figura 2 - Conexão da alimentação.

Para funcionamento, o controlador MDX 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

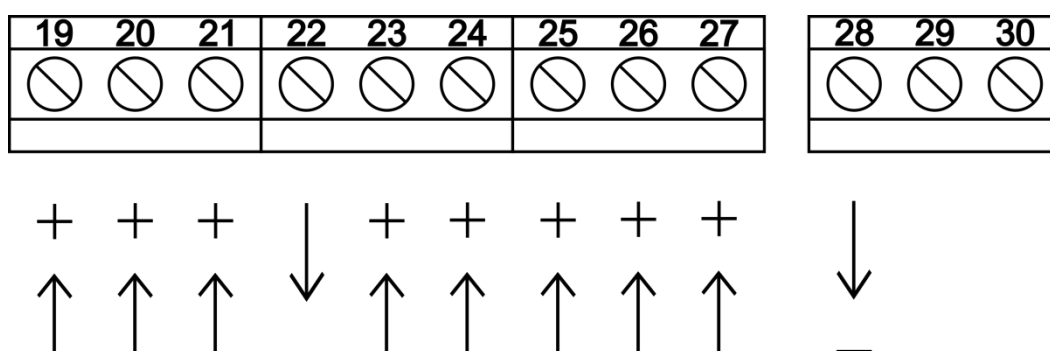


Figura 3 - Conexão das entradas universais.

O controlador MDX 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**.

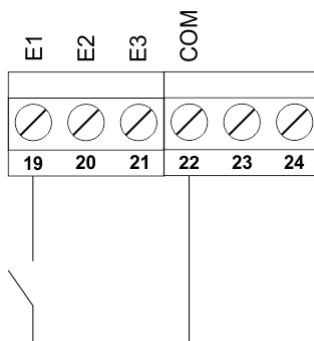


Figura 4 - Uso das entradas universais para contato seco.

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

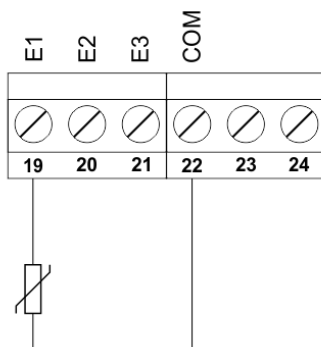


Figura 5 - Uso das entradas universais para sensores NTC.

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 6a**. Para sensores com alimentação própria, a ligação é feita como mostrado na **Figura 6b**.

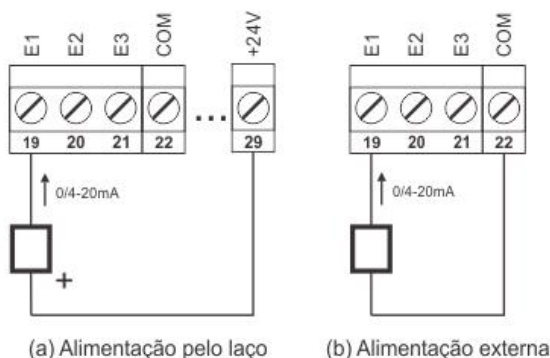


Figura 6 - Uso das entradas universais para sinais de corrente.

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

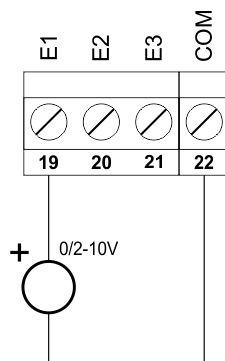


Figura 7 - Uso das entradas universais para sinais de tensão.

3.4. SAÍDAS

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

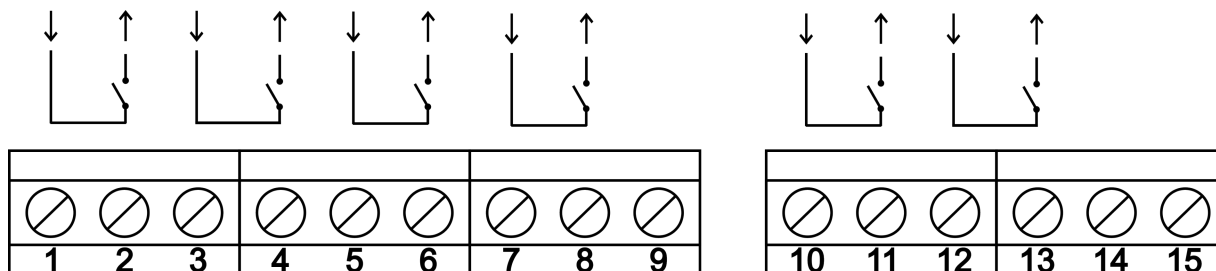


Figura 8 - Conexão das saídas digitais.

E também possui três saídas analógicas.

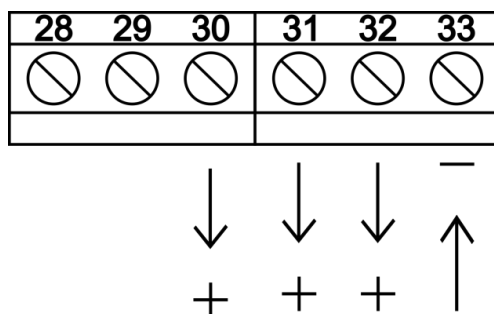


Figura 9 - Conexão das saídas analógicas.

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).

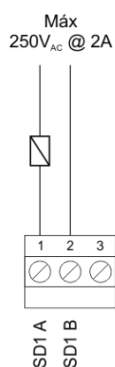


Figura 10 - Uso das saídas digitais.

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**.

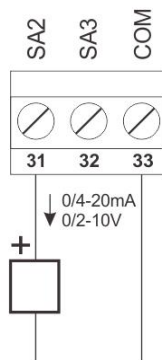


Figura 11 - Uso das saídas analógicas.

3.5. COMUNICAÇÃO

O controlador MDX 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 o protocolo Modbus RTU.

3.5.1. RS485 PRINCIPAL

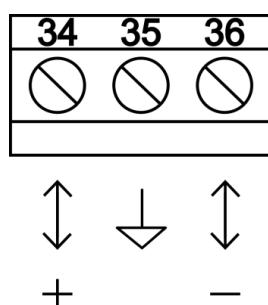


Figura 12 - Conexão da comunicação RS485 principal.

O MDX 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.

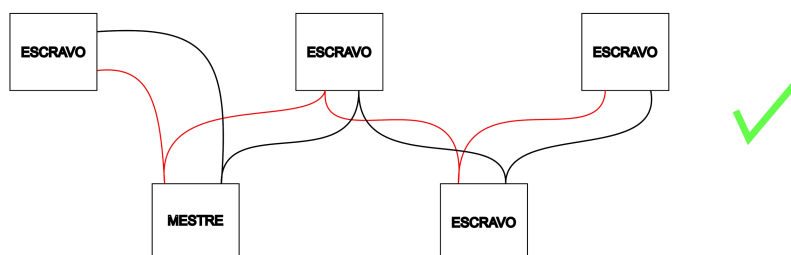


Figura 13 - Ligação encadeada (Daisy Chain).

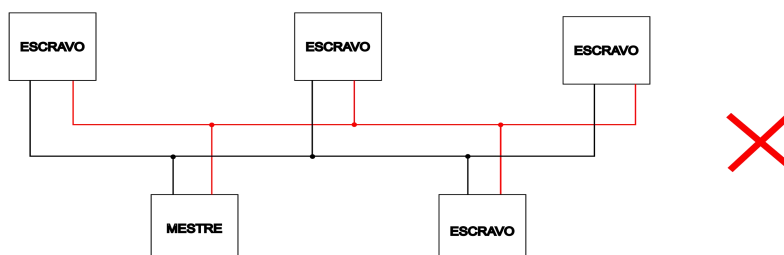


Figura 14 - Ligação em “T”.

Para conectar mais de 32 equipamentos em um mesmo segmento de rede, é necessário utilizar repetidores RS485. Em casos de redes longas, pode ser necessária a terminação através de um resistor de 120Ω / 0.5W. Estes resistores devem ser instalados apenas nas duas extremidades da rede.

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

3.5.2. RS485 AUXILIAR / DISPLAY REMOTO

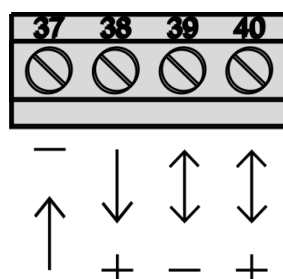


Figura 15 - Conexão da RS485 auxiliar / display.

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

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

4. INTERFACE DE OPERAÇÃO

O controlador MDX 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:

- **ATRASSO:** Atraso ao ligar a máquina.
- **DESL:** Máquina desligada.
- **OPER:** Em operação.
- **FALHA:** Máquina em falha, aguardando atraso para reiniciar.
- **BLOQ:** Máquina bloqueada após excesso de falhas.
- **RESERVA:** Máquina em reserva (stand-by), aguardando falha da titular para iniciar operação.
- **PARANDO:** Máquina em processo de desligamento.
- **COMPLMNT:** Máquina operando para complemento de carga.

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

- **V:** Ventilador ativo.
- **R:** Refrigeração, seguida pelo número de estágios ativos.
- **A:** Aquecimento, seguido pelo número de estágios ativos.
- **D:** Damper de ar externo.

Se houver 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 de insuflamento (indicada pela letra I).
- Umidade (em %UR).
- Concentração de CO₂ (em ppm).

Estas variáveis são continuamente apresentadas na tela principal. Se o controle correspondente não estiver habilitado, a variável não é apresentada.

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 - Telas de 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.
- **DESL**
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:

- **AJ REFR:**
Configura o *setpoint* de refrigeração.
- **AJ AQUEC:**
Configura o *setpoint* de aquecimento.
- **AJ UMID:**
Configura o *setpoint* de desumidificação.
- **AJ CO2:**
Configura o *setpoint* de CO₂.

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.

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.

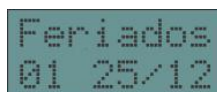


Figura 21 - Tela de feriados.

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 MDX 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”.

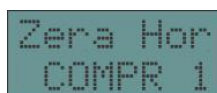


Figura 23 - Tela de zeramento de horímetros.

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 à 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 digitais. 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:

- **Config Básica:**
Acessa as configurações básicas do equipamento. Deve ser utilizada por usuários menos experientes. O capítulo 6 possui a descrição de cada uma das configurações básicas.
- **Config Avançada:**
Acessa todas as configurações do equipamento. O capítulo 6 contém a descrição de todos os itens disponíveis.
- **Carrega Padrões:**
Permite carregar as configurações padrões do equipamento.
- **Zera Hor:**
Permite o zeramento dos horímetros.
- **Troca senha:**
Permite a troca de senha para acesso às configurações.

As teclas  e  navegam entre as opções do menu de configurações. As teclas  e  acessam os itens de configuração dentro de cada menu.

Para carregar as configurações padrões, basta selecionar a opção no menu de configurações e pressionar a tecla . Uma confirmação será pedida. A tecla  cancela a função e a tecla  confirma a opção.

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

4.11. EDIÇÃO DAS CONFIGURAÇÕES

Para a 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 na 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 MDX só opera quando habilitado. Esta habilitação pode ser feita de diversas formas: programação horária, entradas digitais ou manualmente pela interface local.

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

5.2. PROGRAMAÇÃO HORÁRIA

O controlador MDX 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 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:



Figura 28 - Dias de acionamento do período 1.

Agora, para o horário de acionamento do controlador:



Figura 29 - Horário de acionamento do período 1.

E então o horário para desabilitar o controlador:



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.



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

5.3. REARME / BLOQUEIO DE OPERAÇÃO

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

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

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



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

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

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

5.4.1. CONFIGURANDO UMA SAÍDA DIGITAL PARA ACIONAR O VENTILADOR

Para configurar a saída do ventilador, acessar o menu de “Config Avancada”, e clicando ▼.

Figura 33 - Opção de configuração avançada.

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

Figura 34 - Opção de mapa das saídas.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Vent”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para selecionar a saída digital para o ventilador, caso seja definido valor “0” o parâmetro não é contabilizado e nem medido. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 35 - Saída digital para o ventilador.

5.4.2. 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 36 - Alarme do ventilador.

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

Figura 37 - Opção de configuração avançada.

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

Figura 38 - Opção mapa das entradas universais.

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, caso seja definido valor “0” o parâmetro não é contabilizado e nem medido. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 39 - 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 MDX permite que sensores de temperatura sejam lidos através das entradas configuradas como sensor NTC ou também como tensão (0/2-10V ou 0-5V) 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 “Config Avancada”, clicando .



Figura 40 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 41 - Opção de configurações das entradas e saídas.

Clicar  até encontrar a opção “Tipo UIx”, 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 42 - Exemplo de tipos de entrada para os NTCs na entrada universal 1.

Dentro deste menu “Config E/S” também é possível definir um offset para correção de 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 43 - 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 “Config Avancada”, clicando .



Figura 44 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 45 - Opção mapa das entradas universais.

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 46 - Entrada 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 Avancada”, clicando .



Figura 47 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 48 - Opção de configurações das entradas e saídas.

Clicar  até encontrar a opção “Tipo UIx”, 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.

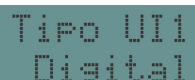


Figura 49 - Exemplo de entrada digital na entrada universal 1.

Dentro deste menu “Config E/S” também é possível definir a polaridade das entradas digitais, basta clicar  até encontrar a opção “E Dig x”. 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 50 - 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 Avancada”, clicando .



Figura 51 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 52 - Opção de configurações das entradas e saídas.

Clicar  até encontrar a opção “Tipo UIx”, 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 53 - 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 ou 0-5V), entre nas opções de “Config Avancada”, clicando .



Figura 54 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 55 - Opção de configurações das entradas e saídas.

Clicar  até encontrar a opção “Tipo UIx”, 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 56 - 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.

5.6. CONTROLE DE TEMPERATURA

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

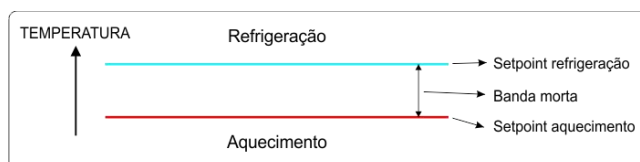


Figura 57 - Controle de temperatura.

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 MDX 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 nas opções de “Config Avancada”, clicando .



Figura 58 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 59 - Opção de mapa das entradas universais.

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 60 - 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 Avancada”, clicando .



Figura 61 - Opção de configuração avançada.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Geral” e clicar .



Figura 62 - Opção geral.

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 63 - 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 Avancada”, clicando .



Figura 64 - Opção de configuração avançada.

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

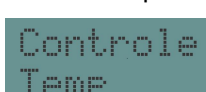


Figura 65 - Opção de controle de temperatura.

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 66 - 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 67 - 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 “Config Avancada”, clicando .



Figura 68 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 69 - 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 70 - 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 71 - Ajuste de *setpoint* de aquecimento.

5.6.4. AJUSTE DE BANDA MORTA

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



Figura 72 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 73 - 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 74 - 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 “Config Avancada”, clicando .



Figura 75 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 76 - 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 77 - 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 “Config Avancada”, clicando .



Figura 78 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 79 - Opção de mapa das saídas.

Clicar  até encontrar a opção “Val AG”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para selecionar a saída analógica, caso seja definido valor “0” o parâmetro não é contabilizado e nem medido. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 80 - 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 “Config Avancada”, clicando .



Figura 81 - Opção de configuração avançada.

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

Figura 82 - Opção de mapa das saídas.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Val AQ”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para selecionar a saída analógica, caso seja definido valor “0” o parâmetro não é contabilizado e nem medido. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 83 - 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. PID DE TEMPERATURA

O PID de temperatura serve apenas para casos com válvula proporcional.

5.6.8.1. PID DE REFRIGERAÇÃO

Para ajustar o PID do controle de refrigeração, acessar o menu de “Config Avancada”, clicando ▼.

Figura 84 - Opção de configuração avançada..

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

Figura 85 - 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.

Figura 86 - 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.

Figura 87 - 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.



Figura 88 - Ajuste de ganho derivativo de controle de temperatura de refrigeração.

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 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.



Figura 89 - Ajuste do tempo de atuação de controle de temperatura de refrigeração.

5.6.8.2. 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 Avancada”, clicando .



Figura 90 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 91 - 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 92 - 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 93 - 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 94 - Ajuste de ganho derivativo 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 95 - Ajuste do tempo de atuação de controle de temperatura de aquecimento.

5.6.9. MONITORAÇÃO INSUFLAMENTO

O MDX possui uma função para monitorar a temperatura de insuflamento, para detectar possíveis falhas ou baixo rendimento da máquina.

Habilitando-se esta função, o MDX verifica a temperatura de insuflamento e gera um alarme caso ela não fique abaixo de um valor configurável em um certo período de tempo.

O alarme gerado pode ser apenas indicativo ou gerar uma falha de operação da máquina.

5.6.9.1. HABILITANDO A MONITORAÇÃO DE INSUFLAMENTO

Para habilitar a monitoração de insuflamento, acessar o menu de “Config Avancada”, clicando .



Figura 96 - Opção de configuração avançada.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Monit Insuflam” e clicar .



Figura 97 - Opção de monitoração de insuflamento.

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




Figura 98 - Habilita ou desabilita a monitoração de insuflamento.

5.6.9.2. CONFIGURANDO UM SENSOR PARA MONITORAÇÃO DE INSUFLAMENTO

Para configurar um sensor de insuflamento, basta entrar nas opções de “Config Avancada”, clicando .

Figura 99 - Opção de configuração avançada.

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

Figura 100 - Opção de mapa das entradas universais.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Tins”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para configurar a entrada universal para a monitoração de insuflamento, caso seja definido valor “0” o parâmetro não é contabilizado e nem medido. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 101 - Entrada analógica para temperatura de insuflamento.

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.

5.6.9.3. AJUSTANDO A MONITORAÇÃO DE INSUFLAMENTO

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

Figura 102 - Opção de configuração avançada.

E então clicar ◀ e ▶ para encontrar o menu “Monit Insuflam” e clicar ▼.

Figura 103 - Opção de monitoração de insuflamento.

Clicar ▼ até encontrar a opção “Lim Hig”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para ajustar a temperatura máxima para a monitoração de insuflamento. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 104 - Ajuste de temperatura máxima de monitoração de insuflamento.

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

Figura 105 - Ajuste de temperatura mínima de monitoração de insuflamento.

Clicar ▼ até encontrar a opção “TempoLim”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para ajustar o tempo limite para gerar o alarme de monitoração de insuflamento. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.

Figura 106 - Ajuste do tempo limite para monitoração de insuflamento.

Clicar ▼ até encontrar a opção “TipoAlm”. Depois clicar em * e com as teclas ▲ e ▼ para selecionar o tipo de alarme de monitoração de insuflamento. A tecla * confirma e a tecla ◀ cancela a edição.



Figura 107 - Tipos de alarme de monitoração 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 Avancada”, clicando



Figura 108 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 109 - 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 110 - Habilita ou desabilita o ciclo reverso.

Para selecionar o modo de funcionamento da válvula, clicar até encontrar a opção “Rev em:”. Depois clicar em e com as teclas e para selecionar o método de funcionamento. A tecla confirma e a tecla cancela a edição.



Figura 111 - Tipo de 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 Avancada”, clicando .



Figura 112 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 113 - Opção de mapa das saídas.

Clicar até encontrar a opção “Revrs”. Depois clicar em e com as teclas e para selecionar a saída digital para a válvula de reversão, caso seja definido valor “0” o parâmetro não é contabilizado e nem medido. A tecla confirma e a tecla cancela a edição.

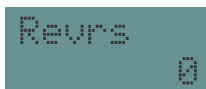


Figura 114 - Saída digital para válvula de reversão.

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. HABILITANDO OU DESABILITANDO O CICLO ECONOMIZADOR

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



Figura 115 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 116 - Opção de controle diversos.

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



Figura 117 - Habilita ou desabilita o ciclo economizador.

5.8.2. CONFIGURANDO UM SENSOR DE TEMPERATURA EXTERNO

Para configurar uma entrada para um sensor externo de temperatura, acessar o menu de “Config Avancada”, clicando ▼.



Figura 118 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 119 - Opção de mapa das entradas universais.

Nas opções de “TExt”, 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 120 - 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.

5.8.3. AJUSTANDO A TEMPERATURA EXTERNA MÁXIMA

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



Figura 121 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 122 - Opção de controle diversos.

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 123 - Ajuste da temperatura externa máxima.

5.9. DESUMIDIFICAÇÃO

O controlador MDX permite o controle de umidade (desumidificação) atuando sobre os estágios de refrigeração. O controle de desumidificação opera quando a umidade estiver acima do *setpoint* de umidade. Nenhum outro ajuste é necessário.

No caso de desumidificação, o aquecimento opera simultaneamente para fazer o controle de temperatura ambiente. Em máquinas com ciclo reverso, não é possível o controle simultâneo de umidade e temperatura ambiente.

5.9.1. CONFIGURANDO UM SENSOR DE UMIDADE

Para configurar uma entrada para um sensor de umidade, acessar o menu de “Config Avancada”, clicando .



Figura 124 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 125 - Opção de mapa das entradas universais.

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



Figura 126 - Entrada analógica do sensor de umidade.

5.9.2. ATIVANDO O CONTROLE DE DESUMIDIFICAÇÃO

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



Figura 127 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 128 - Opção de controle diversos.

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 129 - Habilita ou desabilita o controle de desumidificação.

5.9.2.1. PID DE DESUMIDIFICAÇÃO

O PID serve apenas para casos com válvula proporcional.

Para ajustar o PID do controle de desumidificação, acessar o menu de “Config Avancada”, clicando .



Figura 130 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 131 - Opção de controle diversos.

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 132 - 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 133 - 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 134 - Ajuste de ganho derivativo 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.



Figura 135 - Ajuste do tempo de atuação de controle de desumidificação.

5.10. 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 MDX suporta dampers On-Off (saída digital), o controle é feito usando uma histerese.

5.10.1. ATIVANDO O CONTROLE DE CO₂

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



Figura 136 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 137 - Opção de controle diversos.

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 138 - Habilita ou desabilita o controle de CO₂.

5.10.2. AJUSTANDO SETPOINT DE CONTROLE DO CO₂

Para ajustar o *setpoint* de CO₂, é preciso estar na tela principal. E nela clicar em  até encontrar a opção “AJ CO2” e então  e  para aumentar ou diminuir o valor do *setpoint* de CO₂. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 139 - Ajuste de *setpoint* de aquecimento.

5.10.3. CONFIGURANDO UM DAMPER ON-OFF

Para configurar uma saída para damper On-Off, acessar o menu de “Config Avancada”, clicando .



Figura 140 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 141 - Opção de mapa das saídas.

Clicar  até encontrar a opção “Damper”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para selecionar a saída digital para o damper, caso seja definido valor “0” o parâmetro não é contabilizado e nem medido. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 142 - 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.

5.10.3.1. 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 “Config Avancada”, clicando .



Figura 143 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 144 - Opção de controle diversos.

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 145 - Ajuste de histerese do controle de CO₂.

5.11. COMPRESSORES E RESISTÊNCIAS

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

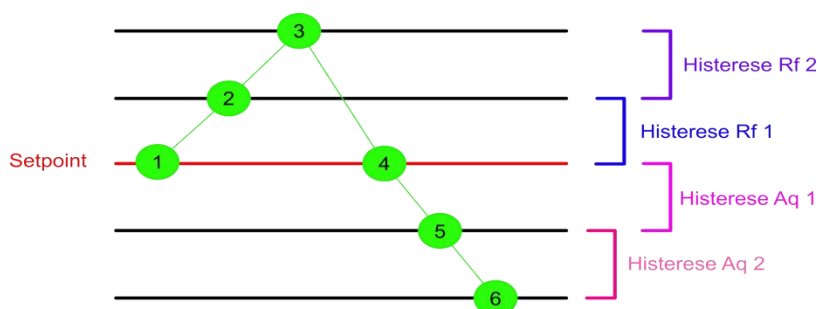


Figura 146 - Funcionamento dos estágios de refrigeração e aquecimento.

Por exemplo, como demonstra a **Figura 146**, 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.

5.11.1. CONFIGURANDO UM OU MAIS COMPRESSORES

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



Figura 147 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 148 - Opção de mapa das saídas.

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 149 - 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.

5.11.1.1. CONFIGURANDO OS ESTÁGIOS DOS COMPRESSORES

O MDX 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 de “Config Avancada”, clicando .



Figura 150 - Opção de configuração avançada.

E então clicar e para encontrar o menu “Estagios comp/res” e clicar .



Figura 151 - Opção de controle de estágios de compressores e resistências.

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 152 - 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 153 - 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 154 - 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 155 - Tempo de atraso entre os acionamentos dos estágios dos compressores.

5.11.1.1. 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 de “Config Avancada”, clicando .



Figura 156 - Opção de configuração avançada.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Estagios comp/res” e clicar .



Figura 157 - Opção de controle de estágios de compressores e resistências.

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 158 - Habilita ou desabilita rodízio dos estágios dos compressores.

5.11.2. CONFIGURANDO UMA OU MAIS RESISTÊNCIAS

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

Figura 159 - Opção de configuração avançada.

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

Figura 160 - Opção de mapa das saídas.

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 161 - 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.

5.11.2.1. CONFIGURANDO OS ESTÁGIOS DAS RESISTÊNCIAS

O MDX 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 de “Config Avancada”, clicando .

Figura 162 - Opção de configuração avançada.

E então clicar e para encontrar o menu “Estagios comp/res” e clicar .

Figura 163 - Opção de controle de estágios de compressores e resistências.

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 164 - 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 165 - 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 166 - 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 167 - Tempo de atraso entre os acionamentos dos estágios das resistências.

5.11.2.1.1. 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 reveza entre o número de resistências previamente configurados.

Para configurar o rodízio dos estágios das resistências, acessar o menu de “Config Avancada”, clicando .



Figura 168 - Opção de configuração avançada.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Estagios comp/res” e clicar .



Figura 169 - Opção de controle de estágios de compressores e resistências.

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 170 - Habilita ou desabilita rodízio dos estágios das resistências.

5.12. RODÍZIO / COMPLEMENTO DE CARGA

O controlador MDX pode operar no modo de rodízio, em sistemas com até 12 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) 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 Comunic / Clim ID do menu de configurações avançadas.

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

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

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

5.12.1. CONFIGURANDO O MODO RODÍZIO

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



Figura 171 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 172 - 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 173 - 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 174 - 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 175 - 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.



Figura 176 - Quantidade de horas para cada máquina no rodízio.

5.12.2. CONFIGURANDO O MODO COMPLEMENTO DE CARGA

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



Figura 177 - Opção de configuração avançada.

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



Figura 178 - 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.




Figura 179 - 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.



Figura 180 - Ajuste de offset do *setpoint* para o complemento de carga.

5.13. ALARMES

O controlador MDX 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).
- **Lim TAmb:**
Temperatura ambiente ultrapassou o limite configurado.
- **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, desabilita a função.

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.

5.14. DISCADOR ALARMES

O controlador MDX suporta o controle de uma saída digital de indicação de alarmes para ser conectada a um discador para envio de alarmes via voz ou SMS.

Sempre que um novo alarme é gerado, um pulso de largura configurável é gerado na saída digital. Após este pulso, o MDX ignora novos alarmes por um tempo também configurável, evitando que alarmes em sequência causem o acionamento do discador.

Além disto, é possível a programação de um número máximo de alarmes gerados no dia, evitando chamadas desnecessárias ao técnico.

5.14.1. CONFIGURANDO O DISCADOR DE ALARMES

Para configurar o discador de alarmes, acessar o menu de “Config Avancada”, clicando .



Figura 181 - Opção de configuração avançada.

E então clicar  e  para encontrar o menu “Discador Alarmes” e clicar .



Figura 182 - Opção de discador de alarmes.

Clicar  até encontrar a opção “Max dia”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o número de alarmes que podem ser discados no dia. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 183 - Número máximo de discagens por dia.

Clicar  até encontrar a opção “LargPuls”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o tempo do pulso da saída, para acionar o discador. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 184 - Tempo do pulso de saída.

Clicar  até encontrar a opção “TempInib”. Depois clicar em  e com as teclas  e  para aumentar ou diminuir o tempo mínimo entre as discagens. A tecla  confirma e a tecla  cancela a edição.



Figura 185 - Tempo mínimo entre as discagens.

5.15. COMUNICAÇÃO MODBUS

O controlador MDX suporta o protocolo Modbus RTU escravo na porta RS485. A configuração de endereço e velocidade é feita no menu de configurações básicas.

A tabela com os registros disponíveis está disponível na **Tabela 6**.

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 valores lidos pelas funções 03 e 04.

A porta RS485 é configurada com 8 bits de dados, sem paridade e 1 stop bit (8N1). Não é possível alterar estes parâmetros.

5.16. ATUALIZAÇÃO DE FIRMWARE

O MDX disponibiliza uma porta RS485 principal com conexões D+ e D- para atualização de firmware. Para atualizar a versão do firmware do seu MDX 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 MDX.
- 3) Realizar as conexões do conversor com o MDX 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.

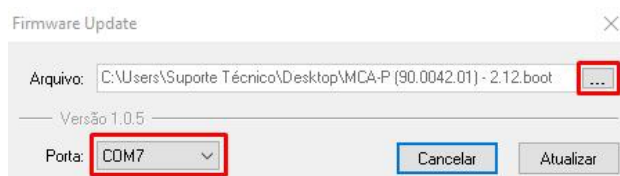


Figura 186 - Exemplo de seleção de arquivo e porta de comunicação.

- 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.

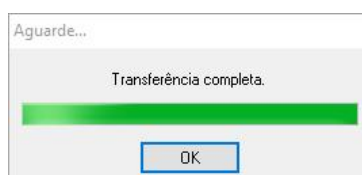


Figura 187 - Tela de transferência de exemplo de atualização completa.

6. CONFIGURAÇÕES BÁSICAS

Ítem	Faixa valores	Descrição
Refrig?	Sim/Não	Habilita o controle de refrigeração?
Compr	1 .. 3	Número de compressores (estágios de refrigeração)
Cic Eco?	Sim/Não	Habilita ciclo economizador?
Aquec?	Sim/Não	Habilita controle de aquecimento?
Cic Rev?	Sim/Não	Habilita aquecimento via ciclo reverso?
Resist	0 .. 3	Número de resistências (estágios) de aquecimento
Desumid?	Sim/Não	Habilita controle de desumidificação?
Con CO2?	Sim/Não	Habilita controle de CO ₂ ?
Modbus	1 .. 254	Endereço do equipamento na rede Modbus
Baudrate	9600 .. 115200	Velocidade de comunicação.

Tabela 4 - Configurações básicas.

7. CONFIGURAÇÕES AVANÇADAS

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?
	Cícl Rev	SIM/ NÃO	Habilita aquecimento por ciclo reverso (somente controle multiestágio).
	Rev em:	Aquec/ Refrig	Ciclo reverso em qual tipo de controle?
	ModoVent	Ligado/ Auto	Modo de operação do ventilador: Auto: ligado somente quando necessário refrigeração/aquecimento/desumidificação. Ligado: ligado sempre que equipamento habilitado.
	TempoAlm	1 .. 255 s	Tempo para o alarme do ventilador.
	DelayOff	0 .. 255 s	Atraso para desligar o ventilador (segundos).
	Bda mort	0,2 .. 10 °C	Banda morta mínima.
	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 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 T	1 .. 600 s	Tempo de execução do PID de aquecimento.
	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.
	Max TAmb	0 .. 99,9 °C	Temperatura externa máxima para funcionamento do ciclo economizador.
Controle Diversos	Hab Desu	SIM/ NÃO	Habilita controle de desumidificação?
	Cícl Eco	SIM/ NÃO	Habilita ciclo economizador (apenas controle multiestágio).
	TExt Max	-20 .. 30 °C	Temperatura externa máxima para funcionamento do ciclo economizador.
	Hab CO2	SIM/ NÃO	Habilita controle de CO ₂ ?
	Log CO2	Normal/ Invert	Lógica do controle de CO ₂ .
	Hist CO2	0 .. 1000	Histerese do controle de CO ₂ On-Off.
	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 T	1 .. 600 s	Tempo de execução do PID de desumidificação.
Estagios comp/res	Num Comp	0 .. 3	Número de estágios de refrigeração.
	Num Res	0 .. 3	Número de estágios de aquecimento.
	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.
	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.
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 PH	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.
	Med TAmb	Media/ Minimo/ Maximo	Modo de cálculo da temperatura ambiente.
	Sens MDR	SIM/ NÃO	Indica se deve usar a leitura da temperatura do display remoto no cálculo da temperatura ambiente.
Config E/S	Tipo UIx	Digital/ Ntc AN/ Ntc CP/ 0-20mA/ 4-20mA/ 0-10V/ 2-10V/ 0-5V	Configura o tipo da entrada x
	E Dig x	Normal/ Invert	Seleciona lógica normal ou invertida para a entrada digital x.
	Off NTCx	-3 .. 3 °C	Offset do sensor NTC na entrada x.
	Tipo AOx	0-20mA/ 4-20mA/ 0-10V/ 2-10V/ 0-5V	Seleciona o tipo da saída analógica x.
	F.E. CO2	100 .. 5000 ppm	Configura o valor de fundo de escala do sensor de CO ₂ .
Mapa Entradas	Auto	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função AUTO/DESLIGADO.
	Hab	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.
	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.
	TIns	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de TEMPERATURA DE INSUFLAMENTO.
	Umid	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de UMIDADE.
	CO2	0 .. 8	Seleciona a entrada para a função de NÍVEL DE CO ₂ .

	Stat Cx	0 .. 8	
Mapa Saidas	Vent	0 .. 6	Seleciona a saída digital do VENTILADOR.
	Comp x	0 .. 6	Seleciona a saída digital do COMPRESSOR x (até 3 estágios).
	Res x	0 .. 6	Seleciona a saída digital da RESISTÊNCIA x (até 3 estágios).
	Revrs	0 .. 6	Seleciona a saída digital da VÁLVULA DE REVERSÃO.
	Damper	0 .. 6	Seleciona a saída digital do DAMPER (On-Off).
	Alarme	0 .. 6	Seleciona a saída digital para indicação de ALARME.
	PH Aux	0 .. 6	Seleciona a saída digital da programação horária.
	Discador	0 .. 6	Seleciona a saída digital do discador.
	Valv AG	0 .. 3	Seleciona a saída analógica da válvula de água gelada.
	Valv AQ	0 .. 3	Seleciona a saída analógica da válvula de água quente.
Comunic	End Modb	1 .. 254	Seleciona o endereço do equipamento na rede Modbus.
	Baudrate	9600 .. 115200	Seleciona a velocidade de comunicação da porta 485.
	Clim ID	1 .. 200	Seleciona o endereço do equipamento na rede Climate.
Monit Insuflam	MonInsuf	SIM/ NÃO	Monitora a temperatura de insuflamento?
	Lim Hig	-20 .. 50 °C	Temperatura máxima para o limite da temperatura de insuflamento.
	Lim Low	-20 .. 50 °C	Temperatura mínima para o limite da temperatura de insuflamento.
	TempoLim	1 .. 250 min	Tempo limite para gerar o alarme de insuflamento.
	TipoAlm	Indicat/ Falha	Tipo de alarme.
Controle Rodizio	Habilita	SIM/ NÃO	Habilita controle de rodizio?
	NumTotal	2 .. 12	Número total de equipamentos.
	NumTitul	1 .. 12	Número de equipamentos titulares.
	HrsRodiz	0 .. 2000 h	Horas para rodizio
	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).
Discador Alarmes	Max dia	1 .. 254	Máximo de discagens por dia.
	LargPuls	1 .. 3600 s	Tempo do pulso da saída, para acionar o discador.
	TempInib	1 .. 1440 min	Tempo mínimo entre cada discagem.

Tabela 5 - Configurações avançadas.

8. TABELA MODBUS

A **Tabela 6** 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.

Endereço	Nome	Tipo	Escrita?	Descrição
0/1	TAMB.VALUE	FLOAT	-	Temperatura ambiente.
2	TAMB.VALID	WORD	-	1 se temperatura ambiente válida.
3/4	TEXT.VALUE	FLOAT	-	Temperatura externa.
5	TEXT.VALID	WORD	-	1 se temperatura externa válida.
6/7	UMID.VALUE	FLOAT	-	Umidade.
8	UMID.VALID	WORD	-	1 se valor de umidade válido.
9/10	CO2.VALUE	FLOAT	-	Valor da concentração de CO ₂ .
11	CO2.VALID	WORD	-	1 se valor de CO ₂ válido.
12	HAB	WORD	-	Indica equipamento habilitado para operação.
13	PH	WORD	-	Indica programação horária ativa.
14	VENT	WORD	-	Estado do ventilador.
15	COMPR	WORD	-	Número de compressores ativos.
16	RES	WORD	-	Número de resistências ativas.
17	ECON	WORD	-	Estado do ciclo economizador.
18	VALVREV	WORD	-	Indica estado da válvula de reversão de ciclo.
19	CTRLCO2	WORD	-	Indica controle de CO ₂ ativo.
20	DESUM.EST	WORD	-	Número de estágios de desumidificação ativos.
21/22	ALARMES	DWORD	-	Indica os alarmes ativos (ver tabela 6.2).
23/24	ALM_FALHA	DWORD	-	Indica os alarmes que geraram a última falha (ver tabela 6.2).
25	ESTADO	WORD	-	Indica estado atual do controle: 0 = Desligado. 1 = Iniciando. 2 = Operando. 3 = Falha. 4 = Bloqueado. 5 = Espera (no modo de rodízio). 6 = Desligando. 7 = Atraso ao ligar. 8 = Complemento de carga.
26/27	VAG	FLOAT	-	Posição da válvula de água gelada.
28/29	VAQ	FLOAT	-	Posição da válvula de água quente.
30	PHAUX	WORD	-	1 se programação horária auxiliar ativa.
31	ALMDIA	WORD	-	Número de alarmes gerados no dia.
32/33	DESUM	FLOAT	-	Saída do bloco de desumidificação proporcional.

100/101	SETP.REFR	FLOAT	Sim	Setpoint de refrigeração.
102/103	SETP.AQUEC	FLOAT	Sim	Setpoint de aquecimento.
104/105	SETP.UMID	FLOAT	Sim	Setpoint de umidade.
106/107	SETP.CO2	FLOAT	Sim	Setpoint de CO ₂ .
150	MODO	WORD	Sim	Altera o modo de operação: 0 = Automático. 1 = Ligado. 2 = Desligado.
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	PHAUX.DIAS1	WORD	Sim	Dias válidos para o período 1 da programação horária (bit 7 = segunda, bit 1 = domingo).
221	PHAUX.HINI1	WORD	Sim	Hora de início do período 1 da programação horária.
222	PHAUX.MINI1	WORD	Sim	Minuto de início do período 1 da programação horária.
223	PHAUX.HFIM1	WORD	Sim	Hora de término do período 1 da programação horária.
224	PHAUX.MFIM1	WORD	Sim	Minuto de término do período 1 da programação horária.
225	PHAUX.DIAS2	WORD	Sim	Dias válidos para o período 2 da programação horária (bit 7 = segunda, bit 1 = domingo).
226	PHAUX.HINI2	WORD	Sim	Hora de início do período 2 da programação horária.
227	PHAUX.MINI2	WORD	Sim	Minuto de início do período 2 da programação horária.
228	PHAUX.HFIM2	WORD	Sim	Hora de término do período 2 da programação horária.
229	PHAUX.MFIM2	WORD	Sim	Minuto de término do período 2 da programação horária.
230	PHAUX.DIAS3	WORD	Sim	Dias válidos para o período 3 da programação horária (bit 7 = segunda, bit 1 = domingo).
231	PHAUX.HINI3	WORD	Sim	Hora de início do período 3 da programação horária.

232	PHAUX.MINI3	WORD	Sim	Minuto de início do período 3 da programação horária.
233	PHAUX.HFIM3	WORD	Sim	Hora de término do período 3 da programação horária.
234	PHAUX.MFIM3	WORD	Sim	Minuto de término do período 3 da programação horária.
235	PHAUX.DIAS4	WORD	Sim	Dias válidos para o período 4 da programação horária (bit 7 = segunda, bit 1 = domingo).
236	PHAUX.HINI4	WORD	Sim	Hora de início do período 4 da programação horária.
237	PHAUX.MINI4	WORD	Sim	Minuto de início do período 4 da programação horária.
238	PHAUX.HFIM4	WORD	Sim	Hora de término do período 4 da programação horária.
239	PHAUX.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.
314/315	HORIM.OPER	DWORD	-	Horímetro de tempo de operação (para função de rodízio).
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.VALID	WORD	-	Temperatura NTC 1 válida.
2011/12	NTC2	FLOAT	-	Temperatura NTC 2.
2013	NTC2.VALID	WORD	-	Temperatura NTC 2 válida.
2014/15	NTC3	FLOAT	-	Temperatura NTC 3.
2016	NTC3.VALID	WORD	-	Temperatura NTC 3 válida.
2017/18	NTC4	FLOAT	-	Temperatura NTC 4.
2019	NTC4.VALID	WORD	-	Temperatura NTC 4 válida.
2020/21	NTC5	FLOAT	-	Temperatura NTC 5.
2022	NTC5.VALID	WORD	-	Temperatura NTC 5 válida.
2023/24	NTC6	FLOAT	-	Temperatura NTC 6.
2025	NTC6.VALID	WORD	-	Temperatura NTC 6 válida.
2026/27	NTC7	FLOAT	-	Temperatura NTC 7.
2028	NTC7.VALID	WORD	-	Temperatura NTC 7 válida.
2029/30	NTC8	FLOAT	-	Temperatura NTC 8.
2031	NTC8.VALID	WORD	-	Temperatura NTC 8 válida.
2032/33	EA1	FLOAT	-	Entrada analógica 1 (0-100.0).
2034	EA1.VALID	WORD	-	Entrada analógica 1 válida.
2035/36	EA2	FLOAT	-	Entrada analógica 2 (0-100.0).
2037	EA2.VALID	WORD	-	Entrada analógica 2 válida.
2038/39	EA3	FLOAT	-	Entrada analógica 3 (0-100.0).
2040	EA3.VALID	WORD	-	Entrada analógica 3 válida.
2041/42	EA4	FLOAT	-	Entrada analógica 4 (0-100.0).
2043	EA4.VALID	WORD	-	Entrada analógica 4 válida.
2044/45	EA5	FLOAT	-	Entrada analógica 5 (0-100.0).
2046	EA5.VALID	WORD	-	Entrada analógica 5 válida.
2047/48	EA6	FLOAT	-	Entrada analógica 6 (0-100.0).
2049	EA6.VALID	WORD	-	Entrada analógica 6 válida.
2050/51	EA7	FLOAT	-	Entrada analógica 7 (0-100.0).
2052	EA7.VALID	WORD	-	Entrada analógica 7 válida.
2053/54	EA8	FLOAT	-	Entrada analógica 8 (0-100.0).
2055	EA8.VALID	WORD	-	Entrada analógica 8 válida.
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.
2106/7	SA1	FLOAT	Sim	Saída analógica 1.
2108/9	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 6 - Endereços Modbus.

9. 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	Limite temperatura ambiente.
21	Não usado.
22	Não usado.
23	Não usado.
24	Não usado.
25	Não usado.
26	Não usado.
27	Não usado.
28	Não usado.
29	Não usado.
30	Não usado.
31	Erro de calibração.

Tabela 7 - Alarmes

CONTROLE DE REVISÕES

REVISÃO Q - 24/02/2025

- Inclusão do passo a passo para configuração do MDX.
- Atualização geral do documento, com instruções mais detalhadas.
- Adicionados os registros 2110/11 na tabela Modbus.

REVISÃO P - 26/08/2024

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

REVISÃO O - 04/02/2021

- Inclusão da configuração da porta RS485.

REVISÃO N - 29/09/2020

- Tabela de configurações atualizada até firmware 1.21.

REVISÃO M - 08/08/2017

- Tabela de configurações atualizada até firmware 1.17.

REVISÃO L - 22/08/2013

- Tabela Modbus atualizada.

REVISÃO K - 20/06/2013

- Incluída desumidificação proporcional.

REVISÃO J - 08/04/2013

- Criada configuração para inversão de lógica de controle de CO₂.

REVISÃO I - 04/03/2013

- Incluída descrição da lógica do discador.
- Incluído suporte ao display remoto (MDR).

REVISÃO H - 26/12/2012

- Incluída lógica de rodízio/complemento de carga.
- Menu de configurações avançadas reorganizado para inclusão de sub-menus.

REVISÃO G - 21/11/2012

- Incluída lógica de monitoração de insuflamento.

REVISÃO F - 19/10/2012

- Incluídas programação horária auxiliar.

REVISÃO E - 04/10/2012

- Incluídas alterações do firmware 1.05.

REVISÃO D - 02/10/2012

- Incluídas alterações do firmware 1.04.

REVISÃO C (19/09/2012

- Incluídas alterações do hardware C.

REVISÃO B - 19/06/2012

- Incluídas tabelas com descrição das configurações (capítulos 5 e 6).

REVISÃO A - 29/03/2012

- Versão inicial.



comercial@mercatoautomacao.com.br



clique, pronto.