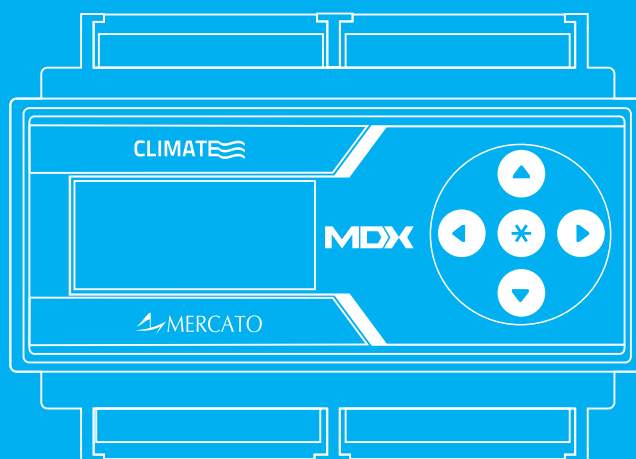


CLIMATE

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.

1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Alimentação	90 a 240V _{AC} , 50/60Hz.
Consumo	7VA máximo.
Saídas digitais	Relés. Carga máxima 2A @ 250V _{AC} .
Saídas analógicas	Modo corrente (0/4-20mA): impedância máxima de carga: 500 ohms. Modo tensão (0/2-10V): impedância mínima de carga: 500 ohms.
Entrada (digital)	Para contato seco, sem potencial. Corrente ~200uA.
Entrada (NTC)	Para sensores NTC 10k @ 25°C, curvas 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

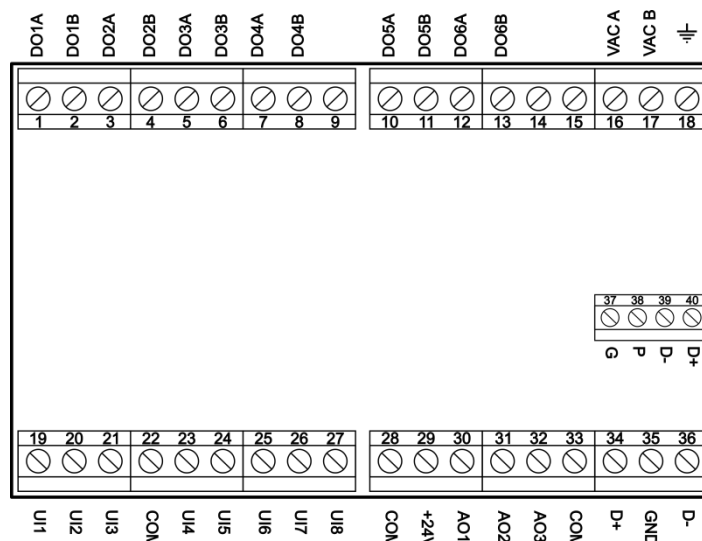


Figura 1 - Conexões do produto.

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	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

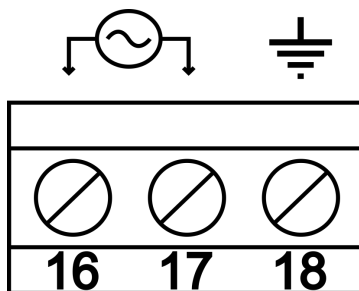


Figura 2 - Conexão da alimentação.

Para funcionamento, o controlador 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

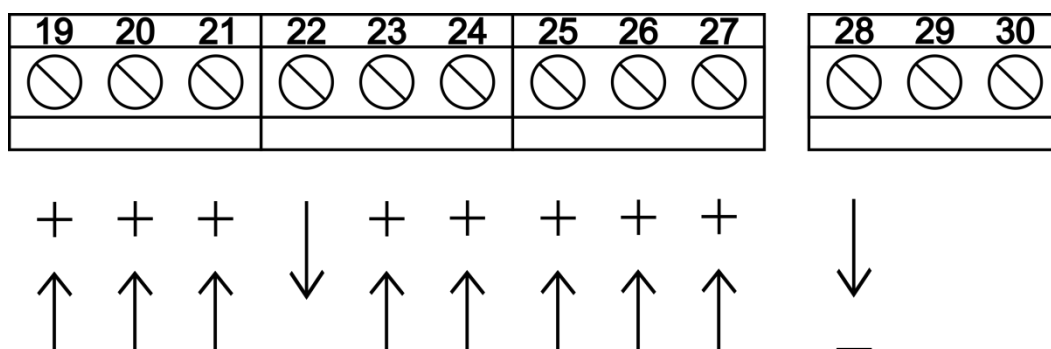


Figura 3 - Conexão das entradas universais.

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**.

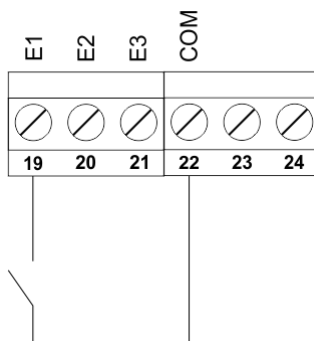


Figura 4 - Uso das entrada universais para contato seco.

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

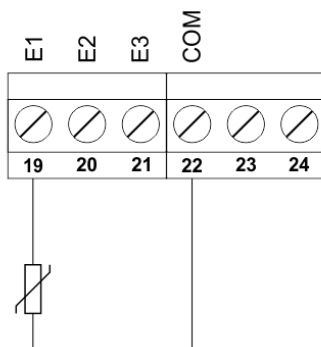


Figura 5 - Uso das entradas universais para sensores NTC.

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**.

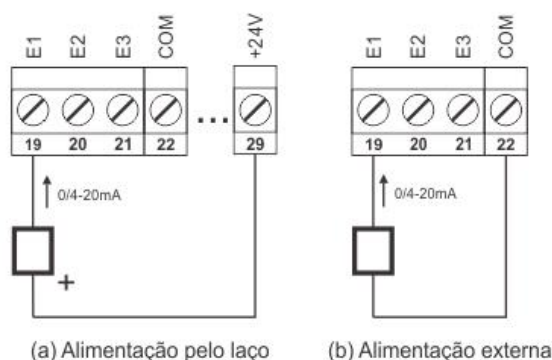


Figura 6 - Uso das entradas universais para sinais de corrente.

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

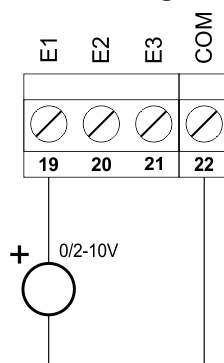


Figura 7 - Uso das entradas universais para sinais de tensão.

3.4. SAÍDAS

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

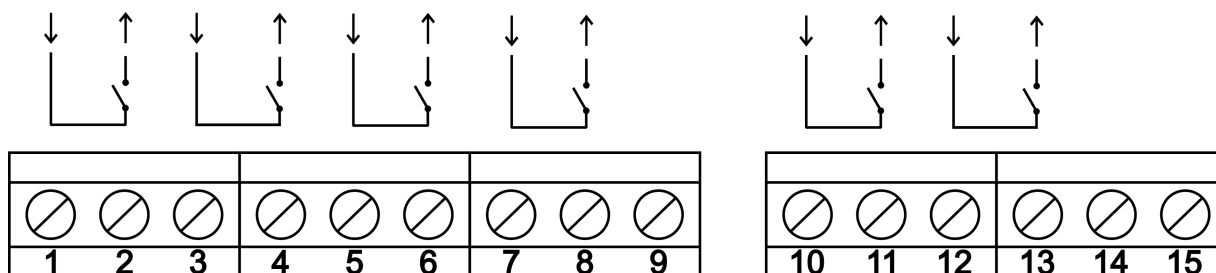


Figura 8 - Conexão das saídas digitais.

E também, possui três saídas analógicas.

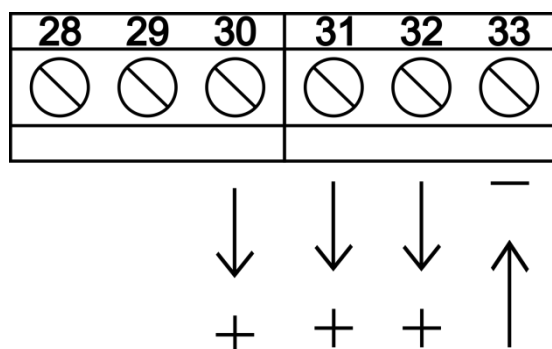


Figura 9 - Conexão das saídas analógicas.

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).

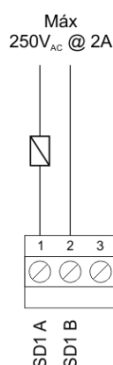


Figura 10 - Uso das saídas digitais.

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**.

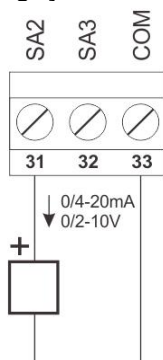


Figura 11 - Uso das saídas analógicas.

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.

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

3.5.1. RS485 PRINCIPAL

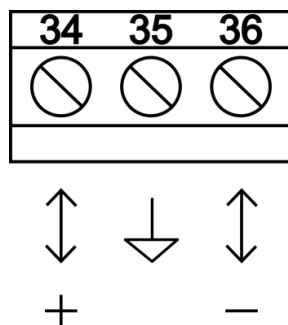


Figura 12 - Conexão da comunicação RS485 principal.

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.

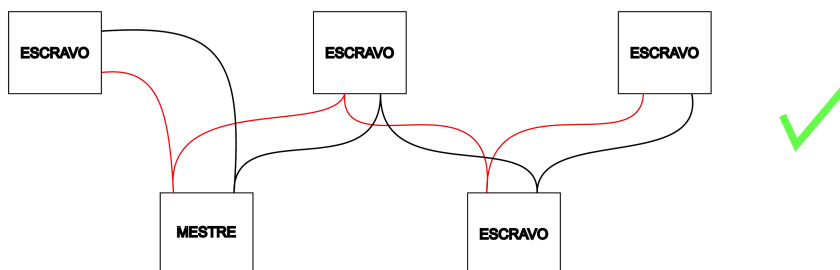


Figura 13 - Ligação encadeada (Daisy Chain).

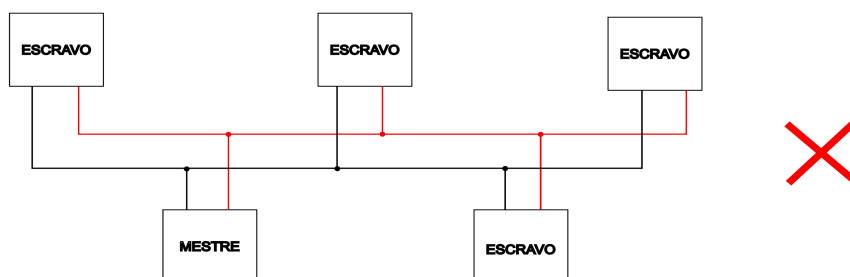


Figura 14 - Ligação em "T".

Para conectar mais de 32 equipamentos em um mesmo segmento de rede, é necessário utilizar repetidores RS485. Em casos de redes longas, pode ser 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 ETH.

3.5.2. RS485 AUXILIAR / DISPLAY REMOTO

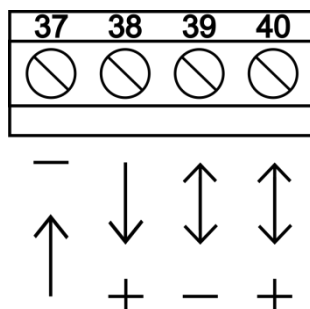


Figura 15 - Conexão da RS485 auxiliar / display.

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.

3.5.3. **ETHERNET**

Como opcional também possui uma versão com ethernet, o MDX-ETH possui uma interface ethernet 10/100Mbps com conector RJ45 padrão. Podem ser utilizados tanto cabos cruzados (cross) como os cabos normais (pino a pino).

Algumas configurações podem ser feitas através da interface ethernet, utilizando-se um browser comum, tais como tipo de comunicação do equipamento, ajuste de horário. Também é possível ter monitoramento das entradas e saídas do equipamento.

O endereço IP padrão do equipamento é [10.1.1.240](#).

Quando o equipamento é ligado com a tecla  pressionada, a interface é reconfigurada para este IP padrão.

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 (temperatura, umidade e CO₂).



Figura 16 - Tela de STATUS.

A linha superior apresenta o estado da máquina:

- **ATRASSO:** Atraso ao ligar alimentação.
- **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, é apresentado 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 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 (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

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 .

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 da saída auxiliar. Cada programação horária permite a configuração de 4 períodos distintos, que definem o horário de início e o horário de desligamento e para quais dias da semana este período é válido.

Figura 19 - Dias da semana.

Figura 20 - Horário de início.

Figura 21 - Horário de fim.

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

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

A configuração da programação horária com hora inicial e final igual a 00:00 faz com que a programação fique ativa durante as 24 horas do dia.

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

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

4.6. TELAS DE DATA E HORA

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

Figura 22 - Telas de data e hora.

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

4.7. 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 23 - Tela de feriados.

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

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

4.8. 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 24 - Tela horímetros.

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

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



Figura 25 - Tela de zeramento de horímetros.

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

4.9. TELA DE ENTRADAS E SAÍDAS

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



Figura 26 - Telas de entradas e saídas.

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

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

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

4.10. 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:

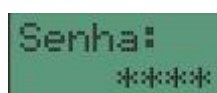


Figura 27 - Acesso às configurações.

Na tela de senha, cada tecla representa um dígito. A senha padrão é , , , .

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

- **Config 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 edição dos valores na interface, o seguinte mapeamento de teclas é usado.

A tecla  inicia a edição e confirma o novo valor.

A tecla  cancela a edição.

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

5. LÓGICAS DE OPERAÇÃO

5.1. HABILITAÇÃO

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

5.2. 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 28 - Tela de bloqueio.

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

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

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

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

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

O modo do ventilador é programado no item “ModoVent” no menu de configurações avançadas.

5.4. CONTROLE DE TEMPERATURA

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

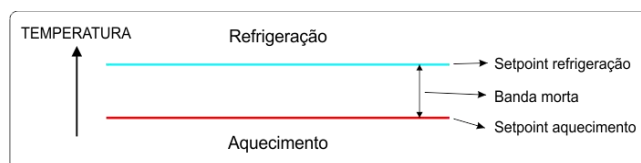


Figura 29 - Controle de temperatura.

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

O valor mínimo da banda morta pode ser alterado pelo parâmetro “Bda mort” na tela de configurações avançadas. O valor padrão é 2°C. O controlador não permite ajustes de *setpoints* de refrigeração e aquecimento que façam com que a banda morta seja menor do que o valor programado.

O controle de refrigeração e aquecimento permitem o comando de até 3 estágios cada. O acionamento de cada estágio é feito por histereses de temperatura que podem ser configuradas através dos parâmetros “His Rf x” para o controle de refrigeração e “His Aq x” para o controle de aquecimento. Cada histerese indica a diferença de temperatura em relação ao ponto de acionamento do estágio anterior.

O controle de refrigeração ou aquecimento podem ser desabilitados nos casos onde não forem necessários.

5.5. CONTROLE PROPORCIONAL

Além do controle de temperatura ON-OFF multiestágio, o MDX permite o controle proporcional, através das saídas analógicas.

Os controles proporcionais utilizam os mesmos setpoints e temperaturas que o controle ON-OFF, operando em paralelo. Se for necessária a utilização, basta mapear as saídas das válvulas de água gelada e água quente para as saídas físicas.

Para o controle proporcional, é necessária a configuração dos ganhos do controle PID nas configurações avançadas.

5.6. CICLO REVERSO

É possível o controle de máquinas onde o aquecimento é feito através de ciclo reverso.

O ciclo reverso é habilitado pelo parâmetro “Cic Rev” na tela de configurações. É necessário configurar uma das saídas como válvula de reversão, através do parâmetro “# Revrs”.

5.7. CICLO ECONOMIZADOR

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

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

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, o ciclo economizador é desabilitado e a refrigeração mecânica é usada.

5.8. 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. 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 controle possui uma histerese fixa em 50 ppm.

Para o funcionamento correto, é necessário habilitar o controle de CO₂, configurar uma das saídas como damper de ar externo, uma das entradas para medição de CO₂ e ajustar o *setpoint* de operação.

É possível a inversão da lógica de controle, permitindo o fechamento do damper acima do *setpoint*.

5.10. CÁLCULO TEMPERATURA AMBIENTE

O MDX permite usar até 3 sensores NTC para medição de temperatura ambiente além do sensor de temperatura localizado no display remoto (MDR). O controlador pode usar o valor mínimo, a média ou o valor máximo das 4 temperaturas.

A configuração do tipo de cálculo é feita no parâmetro “Med T_{Amb}”. Para habilitar mais do que um sensor, basta configurar os parâmetros “# T_{Amb} x” com o número da entrada desejada. Para habilitar o sensor do display remoto, basta habilitar o item “Sens MDR” nas configurações.

É possível a programação de um alarme de temperatura ambiente máxima. Isto é feito configurando-se o parâmetro “T_{Amb} Max” no grupo “Controle Temp”. Para desabilitar o alarme, basta programar este parâmetro com um valor alto (ex: 99.9).

5.11. COMPRESSORES E RESISTÊNCIAS

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

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

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

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

5.12. RODÍZIO / COMPLEMENTO DE CARGA

O controlador MDX 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) 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.

5.13. 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.

5.14. 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.

5.15. 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.

Os parâmetros desta função são configurados no grupo “Discador alarmes” das configurações avançadas.

5.16. 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.

5.17. ATUALIZAÇÃO DE FIRMWARE (VERSÃO SEM ETHERNET)

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.

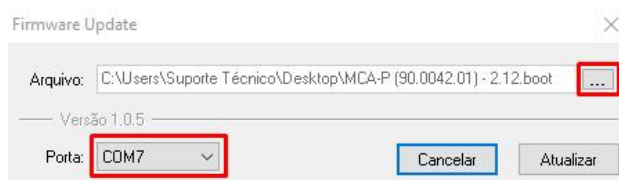


Figura 30 - Exemplo de seleção de arquivo e porta de comunicação.

- 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.

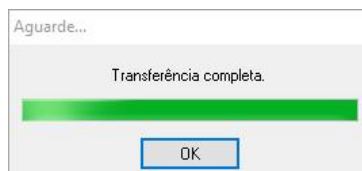


Figura 31 - Tela de transferência de exemplo de atualização completa.

5.18. ATUALIZAÇÃO DE FIRMWARE (VERSÃO COM ETHERNET)

O MDX disponibiliza uma porta ethernet 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 cabo ethernet.
- 2) Baixar a versão mais recente do firmware para o MDX-ETH.
- 3) Realizar a conexão entre o produto e o computador via ethernet.
- 4) Baixar o software de atualização de firmwares via ethernet disponibilizado (observação: sempre abrir o programa como administrador).
- 5) Dentro do programa, colocar o IP e o MAC ADDRESS atribuído ao produto. Escolher um arquivo **.boot** compatível com o controlador.



Figura 32 - Exemplo de atualização de firmware via ethernet.

- 6) 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.

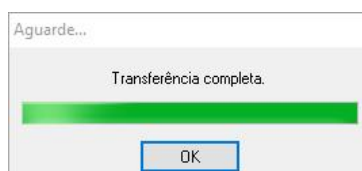


Figura 33 - Exemplo de tela de transferência de atualização completa.

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?
	Cicl Rev	Sim/Não	Habilita aquecimento por ciclo reverso?
	Rev em:	Aquec/Refr	Define em que modo a válvula reversora deve ser ativada.
	ModoVent	Auto/Ligado	Seleciona o modo do ventilador: Auto = liga somente quando refrigeração/aquecimento necessários Ligado = sempre ligado (segue a habilitação do equipamento)
	TempoAlm	1 .. 255	Tempo para alarme do ventilador.
	DelayOff	0 .. 255	Atraso para desligar o ventilador.
	Bda mort	0.2 .. 10	Banda morta (diferença entre setpoints de aquecimento e refrigeração) mínima que é possível usuário ajustar.
	His Rf 1	0.2 .. 3	Histerese para o primeiro estágio do controle de refrigeração.
	His Rf 2	0.2 .. 3	Histerese para o segundo estágio do controle de refrigeração.
	His Rf 3	0.2 .. 3	Histerese para o terceiro estágio do controle de refrigeração.
	His Aq 1	0.2 .. 3	Histerese para o primeiro estágio do controle de aquecimento.
	His Aq 2	0.2 .. 3	Histerese para o segundo estágio do controle de aquecimento.
	His Aq 3	0.2 .. 3	Histerese para o terceiro estágio do controle 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	Tempo de amostragem do PID de refrigeração (segundos)
	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	Tempo de amostragem do PID de aquecimento (segundos)
	Max SPAq	-30 .. 50	Ajuste máximo que o usuário pode fazer no setpoint de aquecimento.
	Min SPRf	-30 .. 50	Ajuste mínimo que o usuário pode fazer no setpoint de refrigeração.
	Inc setp	0.1 .. 1	Configura o incremento dos setpoints de temperatura nas telas de ajuste.
	Max TAmb	0 .. 99.9	Define limite superior de temperatura ambiente para alarme.
Controle Diversos	Hab Desu	Sim/Não	Habilita o controle de desumidificação?
	Cicl Eco	Sim/Não	Habilita o ciclo economizador?
	TExt Max	-20 .. 30	Temperatura externa máxima para habilitação do ciclo economizador.
	Hab CO2	Sim/Não	Habilita o controle de CO ₂ ?
	Log CO2	Normal/Invert	Inverte a lógica de controle de CO ₂ .
	Hist CO2	0 .. 1000	Define a histerese do controle de CO ₂ .
	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	Tempo de amostragem do PID de desumidificação (segundos)
Estagios comp/res	Num Comp	1 .. 3	Número de estágios de refrigeração (compressores)
	Num Res	0 .. 3	Número de estágios de aquecimento (resistências)
	Rod Comp	Sim/Não	Habilita o rodízio de compressores? Se não, os compressores são ligados na sequência 1, 2, 3 e desligados na sequência 3, 2, 1.
	MinOn C	0 .. 600	Tempo mínimo que o compressor permanece ligado (segundos)
	MinOff C	0 .. 600	Tempo mínimo que o compressor permanece desligado (segundos)
	Delay C	0 .. 60	Atraso entre acionamento de compressores (segundos).
	Rod Res	Sim/Não	Habilita o rodízio de resistências?
	MinOn R	0 .. 600	Tempo mínimo que a resistência permanece ligada.
	MinOff R	0 .. 600	Tempo mínimo que a resistência permanece desligada.
	Delay R	0 .. 60	Atraso entre acionamento de resistências.
Geral	MaxFalha	0 .. 20	Número máximo de falhas antes do bloqueio da máquina. Se zero, não bloqueia por falha.
	T Falha	0 .. 600	Tempo de espera para rearmar após a falha (segundos).

	Offs PH	0 .. 300	Atraso (em segundos) para habilitação após ativação da programação horária. Permite fazer um escalonamento entre diversas máquinas configuradas com a mesma programação horária.
	Niv Alm	1 .. 2	Nível de alarme para acionamento da saída 1 = alarmes indicativos 2 = falhas de operação
	Med TAmb	0 .. 2	Tipo de medição de temperatura ambiente 0 = média 1 = mínimo 2 = máximo
	Sens MDR	Sim/Não	Indica se deve usar a temperatura do display remoto (MDR) no cálculo da temperatura ambiente.
Config E/S	Tipo E 1	Digital Ntc AN Ntc CP 0-20mA 4-20mA 0-10V 2-10V 0-5V	Seleciona o tipo da entrada 1
	Tipo E 2	...	Seleciona o tipo da entrada 2
	Tipo E 3	...	Seleciona o tipo da entrada 3
	Tipo E 4	...	Seleciona o tipo da entrada 4
	Tipo E 5	...	Seleciona o tipo da entrada 5
	Tipo E 6	...	Seleciona o tipo da entrada 6
	Tipo E 7	...	Seleciona o tipo da entrada 7
	Tipo E 8	...	Seleciona o tipo da entrada 8
	E Dig 1	Normal/Invert	Inverte a lógica da entrada 1 quando configurada como digital.
	E Dig 2	Normal/Invert	Inverte a lógica da entrada 2 quando configurada como digital.
	E Dig 3	Normal/Invert	Inverte a lógica da entrada 3 quando configurada como digital.
	E Dig 4	Normal/Invert	Inverte a lógica da entrada 4 quando configurada como digital.
	E Dig 5	Normal/Invert	Inverte a lógica da entrada 5 quando configurada como digital.
	E Dig 6	Normal/Invert	Inverte a lógica da entrada 6 quando configurada como digital.
	E Dig 7	Normal/Invert	Inverte a lógica da entrada 7 quando configurada como digital.
	E Dig 8	Normal/Invert	Inverte a lógica da entrada 8 quando configurada como digital.
	Off NTC1	-3 .. 3	Ajuste de offset para a entrada 1 se configurada como NTC.
	Off NTC2	-3 .. 3	Ajuste de offset para a entrada 2 se configurada como NTC.
	Off NTC3	-3 .. 3	Ajuste de offset para a entrada 3 se configurada como NTC.
	Off NTC4	-3 .. 3	Ajuste de offset para a entrada 4 se configurada como NTC.
	Off NTC5	-3 .. 3	Ajuste de offset para a entrada 5 se configurada como NTC.
	Off NTC6	-3 .. 3	Ajuste de offset para a entrada 6 se configurada como NTC.
	Off NTC7	-3 .. 3	Ajuste de offset para a entrada 7 se configurada como NTC.
	Off NTC8	-3 .. 3	Ajuste de offset para a entrada 8 se configurada como NTC.
	Tipo A 1	0-20mA 4-20mA 0-10V 2-10V	Seleciona o tipo da saída analógica 1.
	Tipo A 2	...	Seleciona o tipo da saída analógica 2.
	F.E. CO2	100 .. 5000	Configura o fundo de escala do sensor de CO ₂ . Indica o valor de da concentração de CO ₂ quando o sensor estiver com saída máxima (10V ou 20mA).
Mapa Entradas	Auto	0 .. 8	Número da entrada para a função de Auto/Desligado.
	Hab	0 .. 8	Número da entrada para a função de Habilitação externa.
	Status	0 .. 8	Número da entrada para a função de status do ventilador.
	F.Sujo	0 .. 8	Número da entrada para indicação de filtro sujo.
	TAmb 1	0 .. 8	Número da 1ª entrada para a função de medição da temperatura ambiente.
	TAmb 2	0 .. 8	Número da 2ª entrada para a função de medição da temperatura ambiente.
	TAmb 3	0 .. 8	Número da 3ª entrada para a função de medição da temperatura ambiente.
	TExt	0 .. 8	Número da entrada para a função de medição da temperatura externa.
	TIns	0 .. 8	Número da entrada para medição da temperatura de

			insuflamento.
	Umid	0 .. 8	Número da entrada para a função de medição de umidade.
	CO2	0 .. 8	Número da entrada para a função de medição de CO ₂ .
Mapa Saídas	Vent	0 .. 6	Número da saída para comando do ventilador.
	Comp 1	0 .. 6	Número da saída para comando do compressor 1.
	Comp 2	0 .. 6	Número da saída para comando do compressor 2.
	Comp 3	0 .. 6	Número da saída para comando do compressor 3.
	Res 1	0 .. 6	Número da saída para comando da resistência 1.
	Res 2	0 .. 6	Número da saída para comando da resistência 2.
	Res 3	0 .. 6	Número da saída para comando da resistência 3.
	Revs	0 .. 6	Número da saída para comando da válvula reversora de ciclo.
	Damper	0 .. 6	Número da saída para comando do damper de ar externo.
	Alarme	0 .. 6	Número da saída para indicação de alarme.
	PH Aux	0 .. 6	Número da saída da programação horária auxiliar.
	Discador	0 .. 6	Numero da saída para acionamento do discador
	Val AG	0 .. 3	Número da saída analógica para controle da válvula de água gelada.
	Val AQ	0 .. 3	Número da saída analógica para controle da válvula de água quente.
Comunic	End Modb	1 .. 254	Endereço do equipamento na rede Modbus.
	Baudrate	9600 19200 38400 57600 115200	Velocidade de comunicação na rede Modbus.
	Clim ID	1 .. 8	Endereço do equipamento na rede Climate
Monit Insuflam	MonInsuf	Sim/Não	Habilita a lógica de monitoração da temperatura de insuflamento.
	Lim Hig	-20 .. 50	Configura a temperatura máxima do insuflamento.
	Lim Low	-20 .. 50	Configura a temperatura mínima do insuflamento.
	TempoLim	1 .. 250	Tempo em minutos para que a temperatura fique abaixo do limite.
	TipoAlm	Indicat/Falha	Indica se o alarme gerado é somente indicativo ou gera falha na máquina.
Controle Rodizio	Habilita	Sim/Não	Habilita operação de máquinas em paralelo (rodizio)
	NumTotal	2 .. 8	Define o número total de máquinas no grupo.
	NumTitul	1 .. 8	Define o número de titulares do grupo.
	HrsRodiz	0 .. 2000	Horas de operação para rodizio automático. Zero para desabilitar.
	Hab Comp	Sim/Não	Habilita complemento de carga?
	OffsetSP	0.5 .. 10.0	Diferença em relação ao setpoint para entrar em complemento de carga. Configurar zero para desabilitar complemento de carga.
Discador Alarmes	Max Dia	1 .. 254	Número máximo de alarmes gerados no dia.
	LargPuls	1 .. 3600	Largura do pulso gerado, em segundos.
	TempInib	1 .. 1440	Tempo de inibição após alarme gerado, em minutos.

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
65001	VERSAO	WORD	-	Versão de firmware (100 = 1.00)
65002	TABEVER	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 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

MDX – MANUAL DE SERVIÇO
Revisão P – 20240826

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



comercial@mercatoautomacao.com.br



clique, pronto.