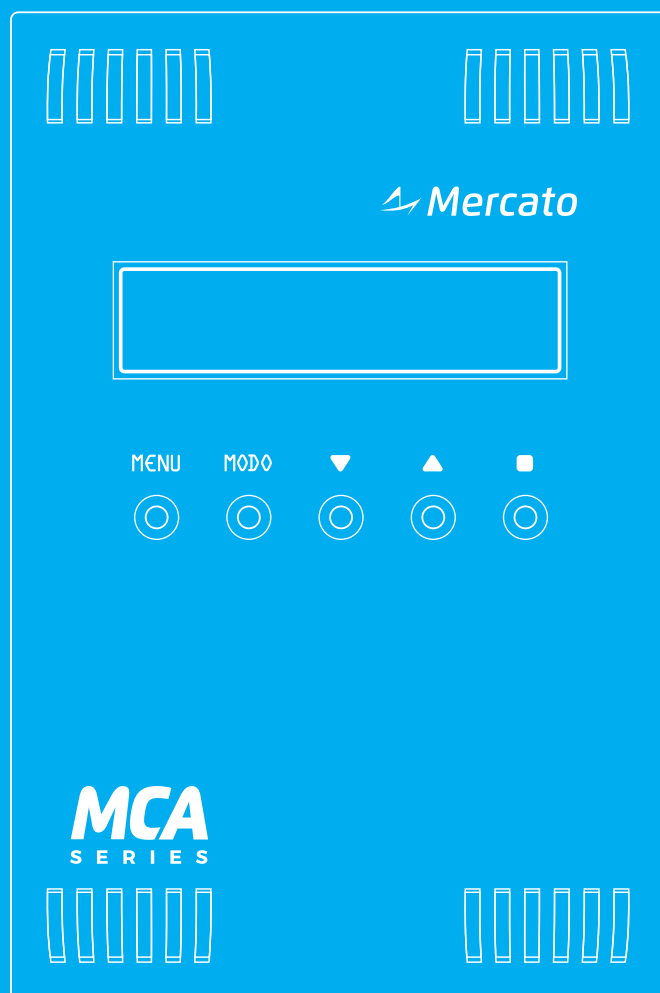


CLIMATE

Dedicado e otimizado
para sua demanda

MCA S E R I E S



Manual



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

 **Mercato**

Este manual descreve o modelo MCA-TU da linha MCA de controladores ambiente. O modelo TU é aplicado em sistemas de expansão direta.

1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Alimentação	24 V _{AC} ± 20% ou 24 V _{DC} ± 10%
Consumo	5VA máximo
Saídas digitais	A RELÉ, máximo 250V _{AC} , 0.5A. Proteção com varistor de 250V
Saídas analógicas	Tensão 0-10V, carga máxima 1k ohm.
Entradas digitais	Para contato seco, sem potencial. Impedância de 15k ohms.
Entrada NTC	Sensor NTC 10k Tipo II ou Tipo III. Faixa de medição de -40 a 60°C.
Entrada analógica	Tensão 0-10V, impedância 100k ohms.
Medição de temperatura (sensor interno)	Erro máx 1°C ± 0.1°C após tempo de estabilização de 30 minutos.
Medição de umidade (sensor interno)	Erro máx de 3% (faixa de 20 a 80% UR). Tempo de resposta 10 segundos.
Porta RS485	EIA-485, sem isolamento. Máx 115200 bps.
Temperatura de operação	0 a 60 °C. Umidade máx 95% não condensável.
Peso	200 gramas.
Fixação	Sobrepor em parede.
Dimensões externas	90 x 135 x 25 mm.

Tabela 1 - Especificações técnicas do produto.

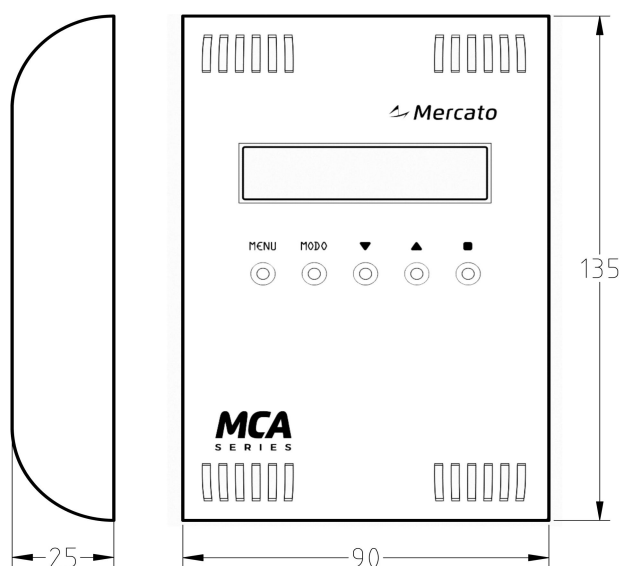


Figura 1 - Dimensões da face do produto, em milímetros (mm).

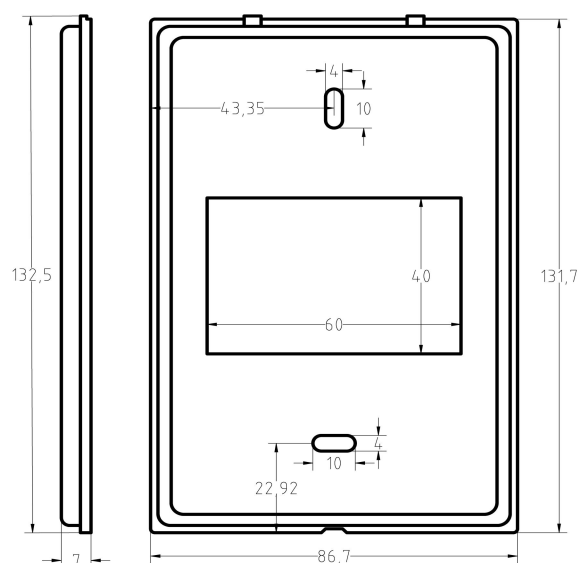


Figura 2 - Dimensões da tampa traseira do produto, em milímetros (mm).

2. CARACTERÍSTICAS

A linha MCA são controladores de ambiente para temperatura e umidade podendo ser aplicados à diferentes equipamentos de HVAC.

Dentro da linha, temos o modelo MCA-TU, controlador de temperatura e umidade para máquinas de expansão direta.

Podemos destacar as seguintes características do modelo MCA-TU:

- Possui seis saídas digitais a relé.
- Possui três saídas analógicas de tensão (0-10V).
- Possui duas entradas digitais de contato a seco ou NTC (curvas tipo II ou III).
- Possui uma entrada analógica de tensão (0-10V).
- Possui interface de 16x2 caracteres, com iluminação de fundo e 5 teclas de operação.
- Permite a visualização do estado da máquina e ajuste de *setpoints*.
- Possui um sensor local de temperatura e umidade.
- Possui entrada para sensor remoto de temperatura (NTC 10k).
- Possui bloqueio de ajustes por senha. O que pode ser acessado pelo usuário é livremente configurado.
- Possui alimentação em 24 V_{AC}/V_{DC}.
- Possui fixação em parede.
- Possui relógio/calendário interno mantido à bateria, possibilitando a programação horária de controle.
- Possui uma porta RS485 de comunicação, com protocolos Modbus RTU e BACnet MS/TP.

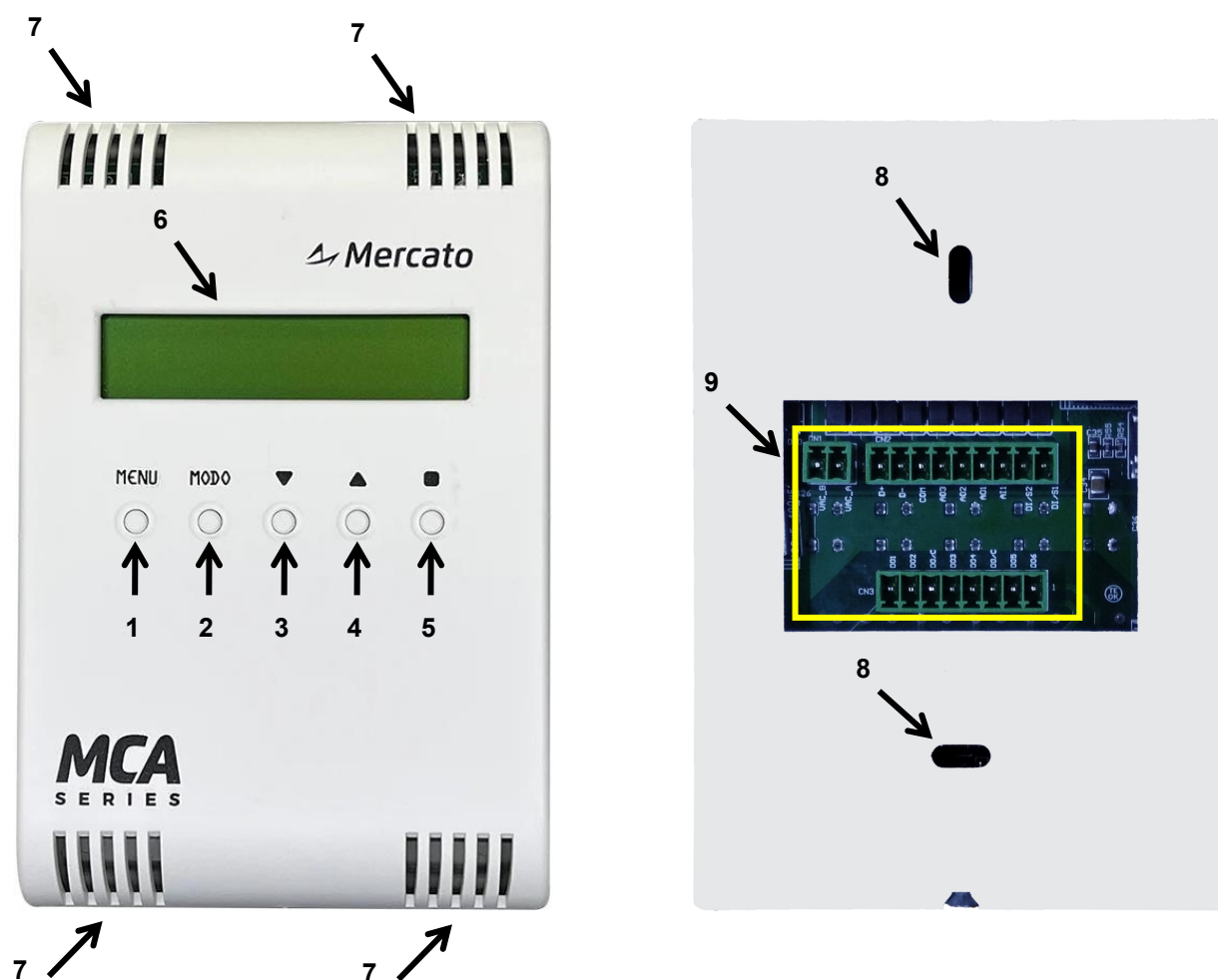


Figura 3 - Produto.

PONTO	NOME
1	Tecla MENU
2	Tecla MODO
3	Tecla ABAIXO
4	Tecla ACIMA
5	Tecla ENTER
6	Display LCD
7	Entradas de ar
8	Furos para prender o produto na parede
9	Conexões da placa

Tabela 2 - Legenda da Figura 3.

3. INSTALAÇÃO

OBS: O produto deve ser instalado na vertical, como na **Figura 4**, deixar todas as entradas de ar livres.

NÃO instalar o MCA-TU em locais com exposição direta ao sol ou calor excessivo, assim como em ambientes com alta umidade. Se essas orientações não forem seguidas, o MCA-TU poderá apresentar problemas na leitura dos sensores, resultando em instabilidade no controle.



Figura 4 - Produto na vertical.

3.1. CONEXÕES

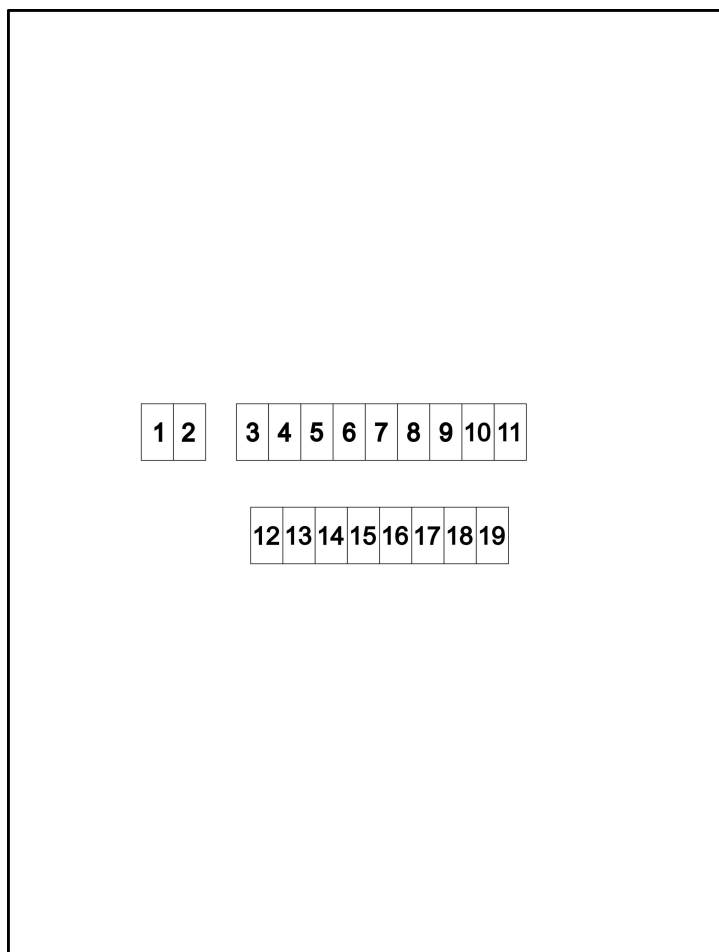


Figura 5 - Conexões da placa.

A **Tabela 3** identifica cada função das conexões na **Figura 5**.

PONTO	NOME	DESCRIÇÃO
1	VAC_B	Alimentação 24 V _{AC} .
2	VAC_A	
3	D+	Comunicação RS485.
4	D-	
5	COM	Comum das entradas.
6	AO3	Saída analógica 3.
7	AO2	Saída analógica 2.
8	AO1	Saída analógica 1.
9	AI1	Entrada analógica 1.
10	DI/S2	Entrada digital / sensor NTC 2.
11	DI/S1	Entrada digital / sensor NTC 1.
12	DO1	Saída digital 1.
13	DO2	Saída digital 2.
14	DO/C	Comum das saídas digitais.
15	DO3	Saída digital 3.
16	DO4	Saída digital 4.
17	DO/C	Comum das saídas digitais.
18	DO5	Saída digital 5.
19	DO6	Saída digital 6.

Tabela 3 - Pontos de conexão.

3.2. ALIMENTAÇÃO PRINCIPAL

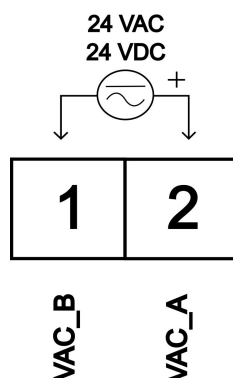


Figura 6 - Conexão da alimentação.

Para funcionamento, o MCA deve ser alimentado com tensão de $24V_{AC}$ ou $24V_{DC}$. Recomenda-se o uso de transformador independente para cada controlador.

OBS: Os bornes VAC_B e COM são conectados internamente. Observar a polaridade de ligação do transformador/fonte entre equipamentos e sensores. Caso o transformador seja compartilhado entre controladores, observar a polaridade de conexão da alimentação e porta RS485, já que não são isoladas internamente.

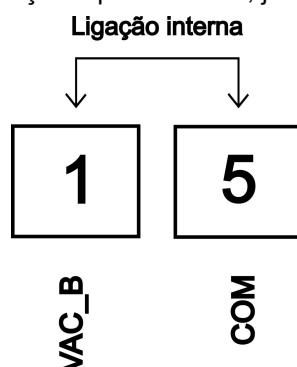


Figura 7 - Ligação interna entre VAC_B e COM.

3.3. ENTRADAS

O MCA-TU possui duas entradas digitais / NTC e uma entrada analógica (0-10V).

3.3.1. ENTRADAS DIGITAIS / NTC

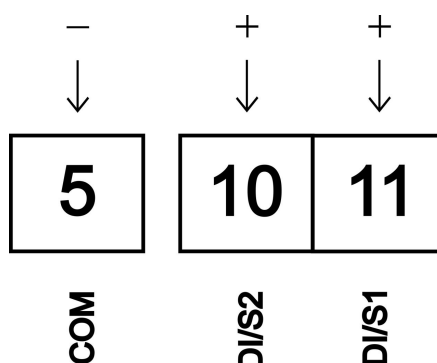


Figura 8 - Conexão das entradas digitais / NTC.

O MCA-TU possui duas entradas digitais / NTC, que podem ser configuradas para aceitar os seguintes sinais:

- Digital, contato seco.
- Sensor NTC 10k, curva Tipo II.
- Sensor NTC 10k, curva Tipo III.

O modo digital suporta apenas contato a TRIAC para acionamento, não podendo ser aplicado nenhum potencial com risco de danificar o equipamento. A conexão para um sinal do tipo contato seco é feita entre a entrada e o comum, como mostra a **Figura 9**.

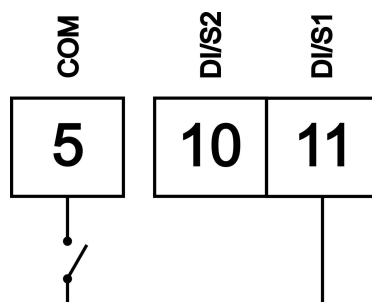


Figura 9 - Uso das entradas digitais como contato seco.

No modo NTC, o sensor utilizado deve ser de 10k (25°C), nas curvas tipo II ou tipo III. A conexão para um sinal do tipo NTC é feita entre a entrada e o comum, como mostra a **Figura 10**.

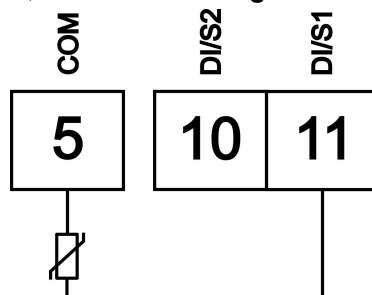


Figura 10 - Uso das entradas digitais como NTC.

E no modo alarme de filtro, ele funciona com o acionamento de diferença de pressão entre a entrada e saída do filtro, quando o pressostato mede uma diferença pré-configurada, a entrada gera uma alarme indicando filtro sujo.

Na **Tabela 5** no grupo de “Mapa entradas” há mais detalhes sobre demais configurações.

3.3.2. ENTRADA ANALÓGICA

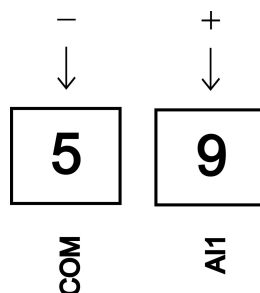


Figura 11 - Conexão da entrada analógica.

MCA-TU possui uma entrada analógica de tensão no modo 0-10V. Observar a forma de ligação nos atuadores quando se compartilha o transformador entre o controlador e atuador. A conexão para um sinal analógico do tipo 0-10V é feita entre a entrada e o comum, como mostra a **Figura 12**.

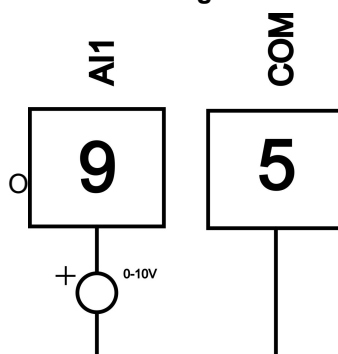


Figura 12 - Uso da entrada analógica.

3.4. SAÍDAS

O MCA-TU possui seis saídas digitais a relé e três saídas analógicas (0-10V).

3.4.1. SAÍDAS DIGITAIS

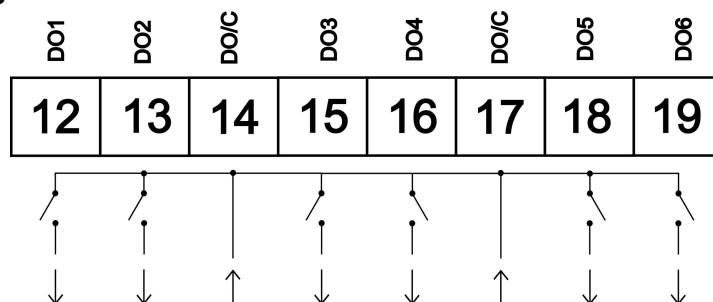


Figura 13 - Conexão das saídas digitais.

As saídas digitais são constituídas por relés normalmente abertos, usado para controlar cargas genéricas. Os contatos são protegidos por varistores. Os relés podem ser configurados como normalmente fechados. As saídas foram projetadas para acionamento de cargas até 250V_{AC} em 0,5A. Possui proteção interna para cargas indutivas (varistores).

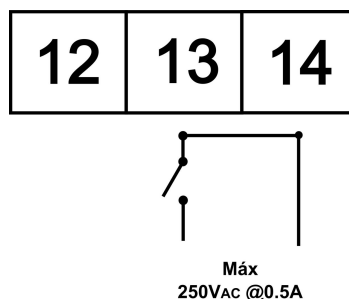


Figura 14 - Uso das saídas digitais.

Atenção na ligação, pois as saídas compartilham um mesmo comum. Os dois bornes DO/C são conectados internamente.

3.4.2. SAÍDAS ANALÓGICAS

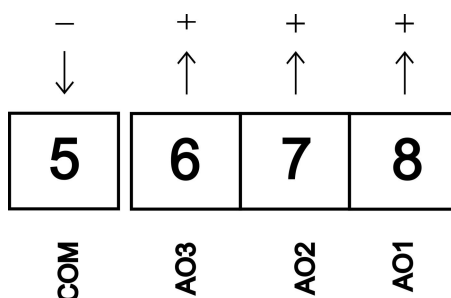


Figura 15 - Conexão das saídas analógicas.

As saídas analógicas de tensão podem ser configuradas no modo 0-10V. Observar a forma de ligação nos atuadores quando se compartilha o transformador entre o controlador e atuador. As saídas analógicas, são configuradas como tensão (0-10V). A ligação é feita como mostrada na **Figura 16**.

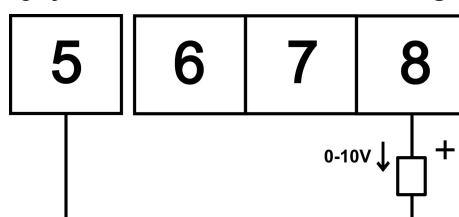


Figura 16 - Uso das saídas analógicas.

Na **Tabela 5** no grupo de “Mapa saídas” há mais detalhes sobre demais configurações.

3.5. COMUNICAÇÃO

O MCA-TU possui uma porta RS485 não isolada, para comunicação com a rede de automação, em protocolos Modbus RTU ou BACnet MS/TP.

3.5.1. COMUNICAÇÃO RS485

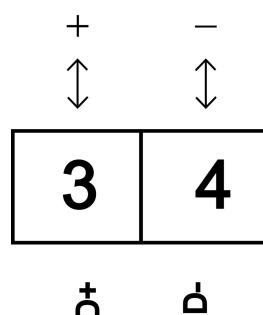


Figura 17 - Conexão da comunicação RS485.

No modelo MCA-TU, a porta de comunicação RS485 não isolada está disponível nos bornes D+ e D-. 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.

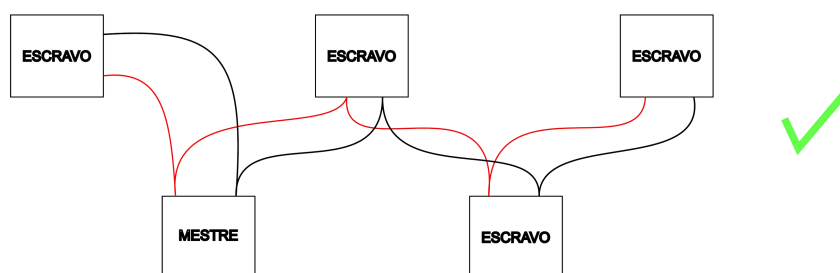


Figura 18 - Ligação encadeada (Daisy Chain).

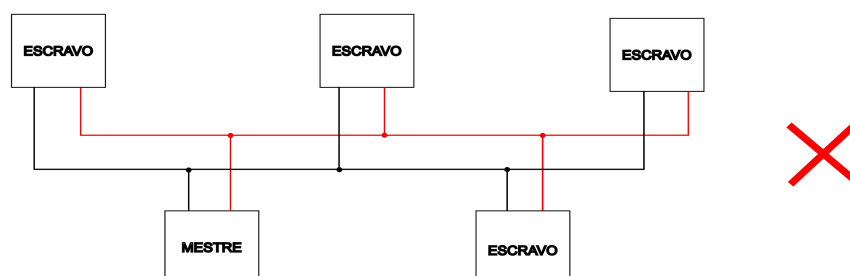


Figura 19 - Ligação em “T”.

Na **Tabela 5** no grupo de “Comunicação” há mais detalhes sobre demais configurações.

3.6. SENSORES INCORPORADOS

O MCA-TU possui um sensor de temperatura e umidade relativa incorporado. Para correto funcionamento, as aberturas na caixa plástica não podem ser obstruídas.

4. INTERFACE DE OPERAÇÃO

4.1. TELA PRINCIPAL

A tela principal mostra o estado do controlador e temperatura e umidade do ambiente.



Figura 20 - Tela principal.

A linha superior apresenta o estado da máquina:

- **Desligado:** Máquina desligada.
- **Iniciando:** Máquina iniciando operação (aguardando atrasos e tempos de proteção).
- **Operando:** Máquina em operação.
- **Falha:** Máquina em falha, aguardando tempo para reinício da operação.
- **Bloqueado:** Máquina bloqueada após excesso de falhas. Necessário desbloqueio manual.
- **Parando:** Máquina finalizando operação (aguardando tempos de proteção para desligamento).
- **Atraso:** Atraso ao ligar equipamento.

No linha inferior, na esquerda, são apresentados os controles ativos da máquina. Os seguintes caracteres são apresentados:

- **V:** Ventilador.
- **R:** Refrigeração.
- **A:** Aquecimento.
- **D:** Desumidificação.
- **U:** Umidificação.

Na linha inferior, no lado direito, é apresentada a temperatura e umidade do ambiente controlado.

4.2. TELA MODO DE OPERAÇÃO

Na tela principal, pressionando-se a tecla MODO, temos acesso à tela de configuração do modo de operação da máquina.



Figura 21 - Tela modo de operação.

O modo de operação pode ser configurado como:

- **Automático**
O equipamento opera automaticamente, respeitando a programação horária.
- **Ligado**
O equipamento é acionado, independentemente da programação horária.
- **Desligado**
O equipamento não opera, mesmo que dentro da programação horária.

Para alterar o modo atual, basta pressionar novamente a tecla MODO, para ciclar entre os modos. As teclas ACIMA e ABAIXO também alteram o modo. Para confirmar a alteração, a tecla ENTER deve ser pressionada. Para cancelar a alteração, deve-se pressionar a tecla MENU ou aguardar alguns instantes até que o modo selecionado pare de piscar.

O modo AUTOMATICO não está disponível caso o tipo de habilitação esteja programado como MANUAL.

4.3. SETPOINT DE TEMPERATURA

Na tela principal, pressionando as teclas ACIMA ou ABAIXO, temos acesso à telas de ajuste do *setpoint* de temperatura.



Figura 22 - Tela de setpoints.

Nesta tela, as teclas ACIMA e ABAIXO alteram os valores de ambos os setpoints. O MCA faz o ajuste do setpoint mantendo a diferença entre os 2 setpoints fixa. Esta diferença deve ser configurada no item “Banda morta”. Caso aquecimento não esteja habilitado, apenas o setpoint de refrigeração é mostrado.

Para confirmar o valor de setpoint, a tecla ENTER deve ser pressionada. Para cancelar a alteração, basta pressionar a tecla MENU ou aguardar alguns instantes até que os valores parem de piscar. O incremento padrão para ajuste dos *setpoints* de temperatura é 0.5°C, mas pode ser alterado nas configurações, se desejado.

4.3.1. AJUSTANDO BANDA MORTA E RESOLUÇÃO DE TEMPERATURA

Para ajustar a diferença entre a refrigeração e aquecimento, entrar nas opções de configurações. (**VER 4.12**) Após entrar nas configurações, navegar pelas opções usando ACIMA e ABAIXO, até encontrar a opção de “Controle temp”, e clicar ENTER.



Figura 23 - Tela de configurações controle temperatura.

Navegar pelas opções, usando ACIMA e ABAIXO, até achar a opção de “Banda morta”:



Figura 24 - Tela de configurações de banda morta.

Para ajustar basta clicar ENTER e a temperatura de banda morta irá piscar. Para aumentar e abaixar a temperatura de banda morta, usar as teclas ACIMA e ABAIXO, respectivamente. Para confirmar, usar a tecla ENTER e para cancelar, usar a tecla MENU.

Para configurar o quanto de temperatura aumenta ou diminui no aquecimento e resfriamento, navegar nas opções de controle de temperatura até achar a tela de “Resolucao Setp”:



Figura 25 - Tela de configurações da resolução da temperatura.

Para ajustar basta clicar ENTER e a temperatura de resolução irá piscar. Para aumentar e abaixar a temperatura de banda morta, usar as teclas ACIMA e ABAIXO, respectivamente. Para confirmar, usar a tecla ENTER e para cancelar, usar a tecla MENU.

Na **Tabela 5** no grupo de “Cotrole temp” há mais detalhes sobre demais configurações.

4.4. MENU

Na tela principal, a tecla MENU permite acesso ao menu de operações do MCA.

Nesta tela, as teclas ACIMA e ABAIXO navegam entre os itens existentes. A tecla ENTER permite acesso ao item selecionado e a tecla MENU cancela a operação, retornando à tela principal.

4.5. TELA DE LOGIN

Através das configurações do MCA, é possível o bloquear a alteração de alguns parâmetros para um usuário não autorizado. Quando o usuário não tem permissão de alterar um parâmetro e tenta fazê-lo, a tela de bloqueio é apresentada.

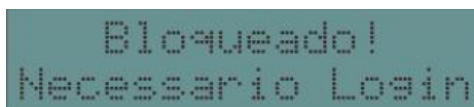


Figura 26 - Tela de bloqueio.

Para alterar o parâmetro, é necessário fazer o login através da tela de login.



Figura 27 - Tela de login.

O usuário deve inserir a senha de 4 dígitos para acesso ao parâmetro. As teclas ACIMA e ABAIXO alteram o valor do dígito e a tecla MODO passa ao próximo dígito. Para confirmar o valor, a tecla ENTER deve ser pressionada.

Se a senha estiver correta, a tela principal é apresentada. Observe que neste caso, existe a indicação de uma chave no canto superior direito da tela, informando que o usuário possui acesso.

O MCA encerra o acesso do usuário após 1 minuto sem pressionar nenhuma tecla. A senha padrão de acesso é **1234**.

4.5.1. ALTERAÇÃO DA SENHA DE LOGIN E CONFIGURAÇÃO E BLOQUEIOS PELO LOGIN

É possível alterar a senha no menu de configurações do MCA, na opção “Interface”.

Dentro das opções da interface é possível editar outras configurações também, tais como: Bloquear ajuste modo, bloquear ajuste programação horária, bloquear ajuste relógio, bloquear ajuste setpoint, alterar a senha de configuração e mostrar a umidade do ambiente.

Na **Tabela 5** no grupo de “Interface” há mais detalhes sobre demais configurações.

4.6. TELA DE CONFIGURAÇÕES

Para entrar nas opções de configurações, clicar a tecla MENU. (**VER 4.4**) Achar a opção “Configurações”:



Figura 28 - Tela de menu configurações.

E clicar ENTER, na próxima tela irá pedir uma senha. **A senha padrão de acesso às configurações é 1111** e pode ser alterada após acessar o menu de configurações. Para alterar a senha de configuração (**VER 4.11.1**).

Acessando este item do menu podemos alterar as configurações do MCA. Para acesso às configurações, é necessária uma senha, diferente da senha de login.



Figura 29 - Senha de acesso às configurações.

No menu de configurações, as teclas ACIMA e ABAIXO navegam entre as configurações disponíveis. Entre “Configurações” e “Carrega padrões”.

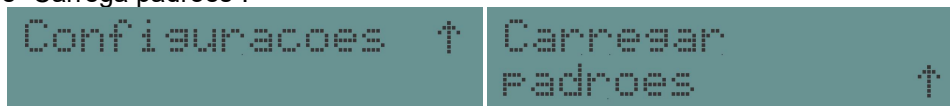


Figura 30 - Opções de acesso das configurações.

Na opção “Configurações”, o usuário entra nas configurações do produto, e em “Carregar padrões”, o produto carrega as configurações de fábrica. Para selecionar entre as opções, o usuário deve clicar a tecla ENTER.

Dentro dos menus, para editar um item, a tecla ENTER deve ser pressionada e as teclas ACIMA e ABAIXO são usadas para alterar o valor do item. A tecla ENTER confirma o novo valor. A tecla MENU cancela a edição dos itens e permite o retorno ao menu de configurações.

Na **Tabela 5** há mais detalhes sobre as configurações disponíveis.

4.7. ALARMES

A tela de alarmes permite acesso aos alarmes ativos do controlador. Nesta tela, as teclas ACIMA e ABAIXO navegam entre todos os alarmes ativos no controlador.

4.7.1. ALARME DE FILTRO SUJO

É possível configurar uma entrada digital como alarme de filtro sujo. Para configurar um alarme de filtro sujo, entrar nas opções de configurações (**VER 4.6**), e encontrar a opção “Mapa entradas” e apertar ENTER:



Figura 31 - Configuração do mapa de entradas.

Em “Entr FILTRO SUJO”, clicar ENTER para editar, escolher a entrada digital escolhida para o sinal do filtro. Para confirmar a seleção, Clicar ENTER novamente:



Figura 32 - Configuração do filtro sujo.

4.8. PROGRAMAÇÃO HORÁRIA

4.8.1. HABILITANDO E DESABILITANDO A FUNÇÃO DE PROGRAMAÇÃO HORÁRIA

Para ativar a função da programação horária, entrar nas opções de configurações. (**VER 4.6**)

Após entrar nas configurações, navegar pelas opções usando ACIMA e ABAIXO, até encontrar a opção de “Geral”, e clicar ENTER.



Figura 33 - Tela de configurações geral.

Na próxima tela, no “Tipo habilitacao”, estará ativa, a opção “Manual”, como no exemplo da **Figura 29**:



Figura 34 - Tela de tipo de habilitação manual.

Clicar a tecla ENTER e quando a opção estiver piscando, apertar a tecla ACIMA, trocando para a opção “Prog horaria” e ENTER novamente para confirmar, como no exemplo abaixo:



Figura 35 - Tela de tipo de habilitação programação horária.

Para desabilitar, deixar a opção “Manual” e confirmar usando a tecla ENTER. Clicar a tecla MENU até voltar a tela principal. (**VER 4.1**)

4.8.2. CONFIGURANDO A FUNÇÃO DE PROGRAMAÇÃO HORÁRIA

ATENÇÃO: A programação horária só segue a configuração caso a comunicação esteja no modo ModbusRTU. Se estiver no modo BACnet, ela vai seguir a programação horária da rede BACnet.

A tela de programação horária permite a configuração do horário de operação do equipamento. 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.

A programação horária é considerada ativa somente se o modo o qual o MCA-TU opere na função automático qualquer um dos períodos estiver ativo, ou seja, se o horário do controlador estiver dentro do horário especificado de qualquer um dos períodos. (**VER 4.2**)

Clicar a tecla MENU, e encontrar a opção de “Prog horaria”:



Figura 36 - Tela de menu programação horária.

E então clicar ENTER:



Figura 37 - Configuração da programação horária.

Os caracteres da linha superior representam para quais dias da semana aquele período é válido (de segunda a domingo). O caractere “F” indica que este período é válido em feriados.

No exemplo da **Figura 32**, o período 1 da programação horária esta configurado para ligar a máquina as 08h30min e desligar as 18h30min, em todos os dias da semana.

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.

Nesta tela, as teclas ACIMA e ABAIXO trocam o período da programação (1 a 4). Para iniciar a edição, a tecla ENTER deve ser pressionada. Cada vez que a tecla MODO é pressionada se passa a edição do próximo item. As teclas ACIMA e ABAIXO alteram o valor do item.

Para confirmar os valores, a tecla ENTER deve ser pressionada. A alteração pode ser cancelada com o uso da tecla MENU ou esperando o campo selecionado parar de piscar.

4.9. SETPOINT DESUMIDIFICAÇÃO

4.9.1. HABILITANDO E DESABILITANDO SETPOINT DE DESUMIDIFICAÇÃO

Para habilitar o setpoint de desumidificação, entrar nas opções de configurações. (**VER 4.6**)

Navegar pelas opções, usando ACIMA e ABAIXO, até achar a opção de “Desumidificacao” e clicar ENTER:



Figura 38 - Configuração de desumidificação.

Na próxima tela, em “Habilitada”, clicar ENTER e quando a opção piscar escolher entre “Sim” e “Nao” para ativar a função, clicar ENTER novamente para confirmar.

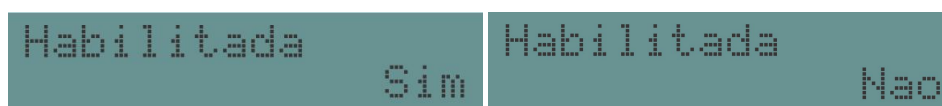


Figura 39 - Habilita ou desabilita o controle de desumidificação.

4.9.2. AJUSTANDO O SETPOINT DE DESUMIDIFICAÇÃO

Para ajustar o setpoint de desumidificação, entrar no menu principal (**VER 4.4**), e encontrar a opção “Setp Desumidif:” e clicar ENTER. Esta tela permite o ajuste do setpoint de desumidificação.



Figura 40 - Setpoint de desumidificação.

Nesta tela, as teclas ACIMA/ABAIXO modificam o *setpoint*. Para salvar, basta usar a tecla ENTER. A alteração pode ser cancelada com o uso da tecla MENU ou aguardando alguns instantes até que o campo pare de piscar. Caso o controle de desumidificação esteja desabilitado, esta tela é removida do menu.

Na **Tabela 5** no grupo de “Desumidificação” há mais detalhes sobre demais configurações.

4.10. SETPOINT UMIDIFICAÇÃO

4.10.1. HABILITANDO E DESABILITANDO SETPOINT DE UMIDIFICAÇÃO

Para habilitar o setpoint de umidificação, entrar nas opções de configurações(**VER 4.6**). Navegar pelas opções, usando ACIMA e ABAIXO, até achar a opção de “Umidificacao” e clicar ENTER:



Figura 41 - Configuração de umidificação.

Na próxima tela, em “Habilitada”, clicar ENTER e quando a opção piscar escolher entre “Sim” e “Nao” para ativar a função, clicar ENTER novamente para confirmar.

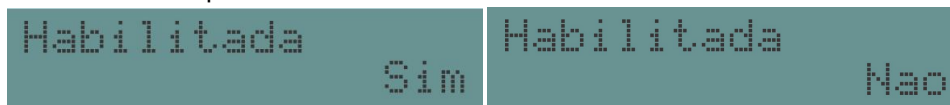


Figura 42 - Habilita ou desabilita o controle de umidificação.

4.10.2. AJUSTANDO O SETPOINT DE UMIDIFICAÇÃO

Para ajustar o setpoint de desumidificação, entrar no menu principal (**VER 4.4**), e encontrar a opção “Setp Umidif” e clicar ENTER. Esta tela permite o ajuste do *setpoint* de umidificação.



Figura 43 - Setpoint de umidificação.

As teclas ACIMA/ABAIXO ajustam o valor do *setpoint* e a tecla ENTER salva o valor. A alteração pode ser cancelada com o uso da tecla MENU ou aguardando alguns instantes até que o campo pare de piscar. Caso o controle de umidificação esteja desabilitado, esta tela é removida do menu.

Na **Tabela 5** no grupo de “Umidificação” há mais detalhes sobre demais configurações.

4.11. TELA DE DATA E HORA

Esta tela permite a visualização e ajuste da data e hora do controlador.



Figura 44 - Tela de data e hora.

Nesta tela, a tecla ENTER inicia a edição e a tecla MODO passa entre cada item da tela. As teclas ACIMA e ABAIXO alteram o valor do item. A tecla ENTER grava o valor alterado no controlador, enquanto a tecla MENU cancela a alteração.

4.12. 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 45 - Tela de feriados.

As teclas ACIMA e ABAIXO alteram o feriado sendo visualizado (1 a 20). Para iniciar a edição, a tecla ENTER deve ser pressionada. A tecla MODO é usada para alterar entre dia e mês. As teclas ACIMA e ABAIXO alteram o valor do item. A alteração do valor pode ser salva no controlador pressionando-se novamente a tecla ENTER ou cancelada com o uso da tecla MENU.

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

4.13. ESTADO E/S

4.13.1. CONFIGURANDO AS ENTRADAS DIGITAIS E SAÍDAS DIGITAIS

Para configurar as entradas digitais e saídas, entrar nas opções de configuração (**VER 4.6**), e encontrar a opção “Config E/S” e apertar ENTER:



Figura 46 - Configuração das entradas e saídas.

Dentro deste menu, encontram-se várias opções de configuração de entradas digitais, tais como, entrada digital a seco, e NTC do tipo II e III. Também se encontram neste menu, as configurações de polaridades das entradas e saídas digitais.

Na **Tabela 5** no grupo de “Config E/S” há mais detalhes sobre demais configurações.

4.13.2. VERIFICANDO AS ENTRADAS E SAÍDAS DIGITAIS

Para verificar as entradas e saídas digitais acionadas, entrar no menu (**VER 4.4**) e encontrar a opção “Estado E/S”, conforme a **Figura 42**:



Figura 47 - Menu E/S.

A tela de E/S permite visualizar o estado das entradas e saídas digitais do controlador.

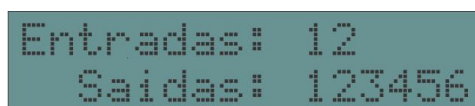


Figura 48 - Tela de E/S.

Nesta tela, as entradas e saídas acionadas são mostradas. Caso acionada, o número correspondente é ativado.

4.14. CONFIGURAÇÃO DA COMUNICAÇÃO RS485

Para configurar a comunicação RS485, entrar nas opções de configuração (**VER 4.6**), e encontrar a opção “Comunicacao” e apertar ENTER:



Figura 49 - Configuração da comunicação RS485.

Dentro das opções, o usuário pode editar as configurações de: Protocolo e velocidade de comunicação. Na comunicação BACnet MS/TP, é possível configurar o MSTP MAC, Max mast, DeviceID, número de tentativas e tempo limite para comunicação BACnet. E Modbus RTU, é possível configurar o endereço, atraso da comunicação Tx, paridade e Stopbits.

Para concluir a configuração, é necessário reiniciar o MCA.

5. LÓGICAS DE OPERAÇÃO

5.1. MAPEAMENTO DE ENTRADAS E SAÍDAS

As funcionalidades dos controles disponíveis podem ser mapeadas para qualquer entrada/saída do controlador livremente.

Nas configurações, para cada função, é selecionado o número da entrada/saída desejado. Caso seja programado com o valor zero, a função não é mapeada para saída.

5.2. BLOQUEIO PELO LOGIN

Se o bloqueio de ações foi realizada conforme o **capítulo 4.5.1**. O MCA-TU bloqueia as alterações do usuário. Para desbloquear, entrar nas opções de MENU (**VER 4.4**) e achar a opção “Login”.

O usuário terá de informar a senha para poder fazer as alterações (**A senha padrão de login é 1234**).

O MCA-TU encerra o acesso após 1 minuto de inatividade.

5.3. HABILITAÇÃO

Para funcionamento, é necessário que o MCA-TU esteja habilitado. É possível configurar o MCA para habilitação de duas formas: MANUAL ou PROGRAMAÇÃO HORÁRIA. No modo MANUAL, a habilitação é feita manualmente pela interface na tela de MODO ou pela rede de comunicações.

No modo PROGRAMAÇÃO HORÁRIA, o equipamento quando em AUTOMÁTICO, respeita a programação definida. Neste modo o MCA pode ser manualmente comandado pela tela de MODO se necessário.

- **AUTOMÁTICO:**
Neste modo quem comanda a habilitação é a programação horária interna.
- **LIGADO:**
Ajustado manualmente para forçar o funcionamento da máquina.
- **DESLIGADO:**
Ajustado manualmente para forçar o desligamento da máquina.

Um detalhe importante sobre a programação horária utilizada em cada protocolo de comunicações. Caso o equipamento esteja em Modbus, a programação horária disponível também no display é usada para habilitação da máquina.

Em protocolo BACnet, a programação horária de controle é a disponível via rede, diferente da acessível via display.

5.4. VENTILADOR

O comando do ventilador pode ser configurado em dois modos de operação: automático e ligado. No modo automático, o ventilador é acionado apenas quando há necessidade de acionamento dos estágios de refrigeração ou aquecimento. No modo ligado, o ventilador fica ligado sempre que o equipamento estiver habilitado para funcionamento.

No modo automático, o MCA ajusta a velocidade do ventilador de acordo com a diferença de temperatura do ambiente com a de *setpoint*. Se diferença < 1°C, ele aciona a velocidade baixa. Se 2°C > diferença > 1°C, ativa velocidade média. Se diferença > 2°C, ativa velocidade alta do ventilador.

É possível configurar um atraso para desligamento do ventilador ao fim da operação, para secar a serpentina de refrigeração.

Caso habilitada entrada para STATUS, o MCA verifica o funcionamento do ventilador. Caso a saída acionada e a entrada não estiver ativa, um alarme é gerado e o controlador entra em falha.

5.5. CONTROLE DE TEMPERATURA

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

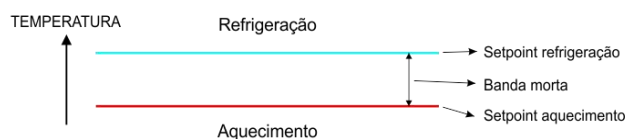


Figura 50 - Controle de temperatura.

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 ajustado nas configurações. 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 temperatura é feito através de um algoritmo PI, atuando sobre a válvula de água gelada e quente, com os seguintes parâmetros:

PB (banda passante):

Define o desvio de temperatura que gera 100% na saída do controlador.

Ti (tempo integração):

Define o tempo (segundos) que o erro proporcional é repetido pelo integrador.

BIAS:

Define o valor inicial da saída proporcional ao se iniciar o controle.

BANDA MORTA:

Define o erro mínimo em relação ao setpoint para gerar atuação na saída do PID.

As saídas dos PIDs de refrigeração/aquecimento podem ser mapeadas para as saídas analógicas do controlador.

Além do controle proporcional, o MCA disponibiliza também o controle ON-OFF podendo ser mapeado para as saídas digitais do controlador. As duas formas de controle estão sempre disponíveis, podendo gerar a combinação necessária entre os controles de refrigeração e aquecimento.

No modo de controle ON-OFF, o MCA faz um simples controle com histerese. Caso a temperatura ambiente fique acima do setpoint mais a histerese, a válvula é acionada. Quando a temperatura voltar abaixo do setpoint, a válvula é desligada. A histerese é programada nas configurações do MCA.

5.6. SENSOR REMOTO DE TEMPERATURA

O MCA permite o uso de um sensor externo de temperatura. Nas configurações do MCA é possível selecionar o modo de cálculo da temperatura ambiente: INTERNO, EXTERNO, MÉDIA, MÍNIMO ou MÁXIMO.

Nos modos INTERNO/EXTERNO, apenas um dos sensores é utilizado. Nos demais modos, é feito um cálculo com o valor dos dois sensores.

5.7. CONTROLE DE UMIDADE

Da mesma forma que no controle de temperatura, o controle de umidade trabalha com 2 setpoints independentes. O controle de desumidificação é acionado sempre que a umidade ficar acima do setpoint de desumidificação.

A desumidificação atua sobre os estágios de refrigeração ou aquecimento, conforme configuração. Este controle é do tipo ON-OFF multistágio, sendo que a saída se soma ao controle de refrigeração (ou aquecimento) para definir o número de estágios acionados.

O controle de umidificação é um controle ON-OFF de um estágio, com histerese configurável. Ele atua quando a umidade fica abaixo do setpoint de umidificação e é desligado quando a umidade retorna acima do setpoint + histerese.

Tanto o controle de desumidificação quanto o de umidificação podem ser desabilitados, de forma independente.

Também é possível configurar controle de umidade proporcional, utilizando uma válvula proporcional e ajustando o PID da saída analógica.

5.8. CHANGEOVER

Em sistemas com ar quente/frio (modo changeover), é necessária a indicação do modo de operação através de um sensor de temperatura no duto. Quando este sensor é conectado, o modo changeover é automaticamente habilitado e o modo de operação (quente/frio) é definido pela temperatura do ar no duto.

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

Em sistemas com changeover, o MCA-TU faz o controle das válvulas de água gelada(VAG), independente da temperatura água na tubulação.

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

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

5.9. COMPRESSORES E RESISTÊNCIAS

O controlador permite o controle de múltiplos estágios de compressores e resistências pelos controles de temperatura e umidade.

É possível a configuração de número de estágios e tempos mínimos ligados e/ou desligados para proteção dos compressores.

É possível também a habilitação de rodízio entre os estágios. Neste caso, a cada acionamento um novo estágio é selecionado, evitando que apenas um compressor seja sempre ativado. Isto garante o uso equivalente dos estágios.

Em máquinas onde não é possível este tipo de rodízio, basta desabilitar esta opção. Neste caso, a sequência de acionamento é sempre 1, 2, 3.

5.10. MEDIÇÃO DE VAZÃO

A medição de vazão pode ser feita através de sensores de pressão diferencial ou de fluxo, ligados às entradas analógicas. Estes servem para calcular a velocidade e, conseqüentemente, a vazão de ar no terminal.

A equação utilizada para cálculo da vazão é:

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

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

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

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

5.11. COMUNICAÇÃO MODBUS

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

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 4 - Registros Modbus.

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

Para correto funcionamento é necessária a programação dos seguintes parâmetros:

- **Endereço:**
É um número único que identifica o equipamento na instalação. Deve ser diferente em todos os equipamentos Modbus do sistema.
- **Atraso Tx:**
Intervalo mínimo entre quadros para garantir o tempo de silêncio do Modbus RTU. Evita sobreposição de transmissões.
- **Paridade:**
Bit de verificação usado para detecção simples de erro no byte.
Com modos em: Nenhuma, ímpar ou par.
- **Stopbits:**
Bits de encerramento do byte, garantindo sincronismo entre transmissões.
Usado tipicamente como 1 bit (com paridade) ou 2 bits (sem paridade).

5.12. COMUNICAÇÃO BACNET

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

Para correto funcionamento é necessária a programação dos seguintes parâmetros:

- **BACnetID:**
É um número único que identifica o equipamento na instalação. Deve ser diferente em todos os equipamentos BACnet do sistema.
- **MSTP MAC:**
É o endereço do equipamento dentro da sub-rede a que pertence. Deve ser único apenas nesta sub-rede.
- **Max mast:**
Configura o maior endereço existente na sub-rede a que pertence o controlador. Permite limitar a função de procura de novos equipamentos na rede aumentando a performance.

5.13. ATUALIZAÇÃO DE FIRMWARE

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

- 3) Realizar as conexões do conversor com o MCA-TU 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, seleccionar a porta USB que está conectado seu conversor e seleccionar a versão do firmware. Escolher um arquivo **.boot** compatível com o controlador.

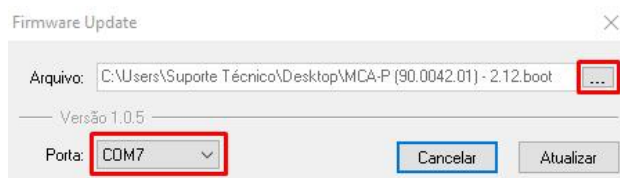


Figura 51 - Exemplo de seleção de arquivo e porta de comunicação.

- 7) Ligar o equipamento segurando os botões MENU e MODO simultaneamente, desta forma o display mostrando a palavra "BOOT", sinalizando que o controlador está em modo bootável. Depois disso clicar no botão "atualizar" e aguardar a barra ser concluída.

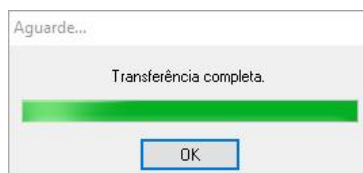


Figura 52 - Tela de transferência de atualização completa.

6. CONFIGURAÇÕES

Grupo	Item	Descrição
Comunicação	Protocolo	Seleciona o protocolo ativo na porta RS485.
	485 baudrate	Seleciona a velocidade de comunicação.
	Bacnet MSTP MAC	Seleciona o endereço do equipamento na rede MS/TP.
	Bacnet Max Mast	Seleciona o endereço do maior mestre na rede MS/TP.
	Bacnet DeviceID	Seleciona o endereço na rede BACnet (global).
	APDU retries	Número de tentativas de comunicação na rede BACnet.
	APDU timeout	Timeout na rede BACnet.
	Endereco Modbus	Endereço do equipamento na rede Modbus.
	Atraso Tx	Atraso de transmitir frame na rede Modbus (para tempo de .reversão da linha).
	Paridade Modbus	Bit de verificação usado para detecção simples de erro no byte.
	Stopbits Modbus	Bits de encerramento do byte, garantindo sincronismo entre transmissões.
Config E/S	Tipo DI/Sx	Tipo da entrada (digital, NTCtipo II ou III).
	Offset Sx	Offset do sensor da entrada x.
	Offset S INT	Offset para o sensor interno.
	Offset UMIDADE	Offset para o sensor de umidade interno.
	Polaridade DIx	Polaridade da entrada digital x.
	Polaridade DOx	Polaridade da saída digital x.
Interface	Bloq aj modo	Ajuste de modo bloqueado? Necessita de login para alterar.
	Bloq aj prog hor	Ajuste da programação horária bloqueado?
	Bloq aj relógio	Ajuste do relógio/feriados bloqueado?
	Bloq aj setpoint	Ajuste de setpoints bloqueado?
	Senha config	Senha para acesso às configurações.
	Senha login	Senha para desbloqueio (login do usuário).
	Mostrar umidade	Habilita visualização de umidade na interface.
Mapa entradas	Entrada NTC Ext	Número da entrada para NTC externo.
	Entr STATUS VENT	Número da entrada para STATUS de ventilador.
	Entr HAB REMOTA	Número da entrada para HABILITAÇÃO REMOTA.
	Entr FILTRO SUJO	Número da entrada para alarme de FILTRO SUJO.
	Entr CHANGEOVER	Número da entrada para CHANGEOVER.
Mapa saídas	Saida VENT LOW	Número da saída para acionamento de rotação baixa do ventilador.
	Saida VENT MID	Número da saída para acionamento de rotação média do ventilador.
	Saida VENT HIG	Número da saída para acionamento de rotação alta do ventilador.
	Saida COMPR x	Número da saída para acionamento do compressor.
	Saida RES x	Número da saída para acionamento da resistência.
	Saida UMIDIF	Número da saída para o umidificador.
	Saida lampada UV	Número da saída para a lâmpada UV.
	Saida VAG prop	Número da saída analógica para VAG proporcional.
	Saida VAQ prop	Número da saída analógica para VAQ proporcional.
	Saida EN EC	Número da saída para habilitação do ventilador EC.
	Saida VENT EC	Número da saída analógica para controle de velocidade do ventilador EC.
	Saida Vazao	Número da saída analógica para controle de vazão.
Controle temp	Habilita refr	Habilita controle de refrigeração.
	Habilita aquec	Habilita controle de aquecimento.
	Modo medicao Amb	Modo de medição da temperatura ambiente.
	Banda morta	Diferença mínima entre setpoints de aquecimento/refrigeração.
	Histerese Rf x	Histereses do controle de refrigeração.
	Histerese Aq x	Histereses do controle de aquecimento.
	Min sp refr	Mínimo setpoint de ajuste para refrigeração.
	Max sp aquec	Máximo ajuste do setpoint de aquecimento.
	Resolucao setp	Incremento do setpoint de temperatura.

	PID Refr: PB	PID Refrigeração: banda passante (valor do erro que gera 100% na saída).
	PID Refr: Deadb	PID Refrigeração: Deadband - banda morta (erro ignorado pelo controlador).
	PID Refr: Bias	PID Refrigeração: Bias - valor inicial da saída.
	PID Refr: Ti	PID Refrigeração: Tempo integração (tempo que o controlador integral replica o erro proporcional).
	PID Aquec: PB	PID Aquecimento: banda passante.
	PID Aquec: Deadb	PID Aquecimento: Banda morta.
	PID Aquec: Bias	PID Aquecimento: Bias.
	PID Aquec: Ti	PID Aquecimento: Tempo integração.
Changeover	Habilitada	Habilita modo changeover.
	Temp frio	Temperatura fria do changeover.
	Temp quente	Temperatura quente do changeover.
Ventilador	Modo ventilador	Modo de funcionamento do ventilador.
	Velocidade	Velocidade do ventilador.
	Tempo alrm vent	Tempo para alarme do ventilador.
	Tempo desligar	Tempo para desligamento do ventilador após desligar controle.
	Valor EC Baixa	Porcentagem da velocidade total do ventilador para rotação baixa.
	Valor EC Media	Porcentagem da velocidade total do ventilador para rotação média.
	Valor EC Alta	Porcentagem da velocidade total do ventilador para rotação alta.
Compressores	Habilita rodizio	Habilita rodízio entre estágios.
	Num estágios	Número de estágios habilitados
	Min ligado	Tempo mínimo ligado.
	Min desligado	Tempo mínimo desligado.
	Atraso estagios	Atraso entre acionamento de estágios.
Resistencias	Habilita rodizio	Habilita rodízio entre estágios.
	Num estágios	Número de estágios habilitados
	Min ligado	Tempo mínimo ligado.
	Min desligado	Tempo mínimo desligado.
	Atraso estágios	Atraso entre acionamento de estágios.
Desumidificacao	Habilitada	Habilita controle de desumidificação.
	Resolucao setp	Incremento do setpoint de umidade.
	Via aquec	Controle de desumidificação via estágios de aquecimento?
	PID: PB	PID: banda passante.
	PID: Deadb	PID: deadband.
	PID: Bias	PID: Bias.
	PID: Ti	PID: Tempo de integração.
Umidificacao	Habilitada	Habilita controle de umidificação.
	Histerese	Histerese do controle de umidificação
Controle vazao	Escala pressao	Fundo de escala do sensor de pressão.
	Fator K	Fator K para cálculo da vazão de ar.
	Setpoint	Setpoint de vazão.
	PID: PB	PID: banda passante.
	PID: Deadb	PID: deadband.
	PID: Bias	PID: Bias.
	PID: Ti	PID: Tempo de integração.
	Saida min	Porcentagem de saída analógica mínima para controle de vazão.
	Saida max	Porcentagem de saída analógica máxima para controle de vazão.
Geral	Tipo habilitação	Modo de habilitação do controlador.
	Num falhas bloq	Número de falhas para bloqueio (0 para desabilitar).
	Tempo falha	Tempo que o controlador deve permanecer em falha antes de reiniciar.

Tabela 5 - Configurações disponíveis no MCA-TU.

7. OBJETOS BACNET

Nome	Tipo	Instância	Descrição
MCA-TU	DEVICE	DeviceID	Descrição do equipamento.
Alarmes	NOTIFICATION_CLASS	1	Objeto de distribuição de alarmes.
Configs	FILE	0	Arquivo de configurações.
NTC_1	ANALOG_INPUT	1	Sensor NTC 1.
NTC_2	ANALOG_INPUT	2	Sensor NTC 2.
NTC_INT	ANALOG_INPUT	3	Sensor de temperatura interno.
RH	ANALOG_INPUT	4	Umidade relativa (sensor interno).
AI_1	ANALOG_INPUT	5	Entrada analógica 1.
AO_1	ANALOG_OUTPUT	1	Saída analógica 1.
AO_2	ANALOG_OUTPUT	2	Saída analógica 2.
AO_3	ANALOG_OUTPUT	3	Saída analógica 3.
Modo operacao	ANALOG_VALUE	1	Modo atual de operação (auto, desligado, ligado).
Temp ambiente	ANALOG_VALUE	2	Temperatura ambiente calculada.
Estagios refr	ANALOG_VALUE	3	Estágios ativos de refrigeração.
Estagios aquec	ANALOG_VALUE	4	Estágios ativos de aquecimento.
Setpoint refrigeracao	ANALOG_VALUE	5	Setpoint do controle de refrigeração.
Setpoint aquecimento	ANALOG_VALUE	6	Setpoint do controle de aquecimento.
Setpoint desumidificacao	ANALOG_VALUE	7	Setpoint do controle de desumidificação.
Setpoint umidificacao	ANALOG_VALUE	8	Setpoint do controle de umidificação.
Compensacao Temp	ANALOG_VALUE	9	Valor de compensação de temperatura do NTC interno.
Controle refrigeracao	ANALOG_VALUE	10	Saída do controle de refrigeração proporcional.
PID Refr: PB	ANALOG_VALUE	11	PID refrigeração: banda passante.
PID Refr: Deadband	ANALOG_VALUE	12	PID refrigeração: Banda morta.
PID Refr: Bias	ANALOG_VALUE	13	PID refrigeração: Bias.
PID Refr: Ti	ANALOG_VALUE	14	PID refrigeração: Tempo integração.
Controle aquecimento	ANALOG_VALUE	15	Saída do controle de aquecimento proporcional.
PID Aquec: PB	ANALOG_VALUE	16	PID aquecimento: banda passante.
PID Aquec: Deadband	ANALOG_VALUE	17	PID aquecimento: banda morta.
PID Aquec: Bias	ANALOG_VALUE	18	PID aquecimento: bias.
PID Aquec: Ti	ANALOG_VALUE	19	PID aquecimento: tempo de integração.
Controle desumidificacao	ANALOG_VALUE	20	Saída do controle de desumidificação proporcional.
PID Desum: PB	ANALOG_VALUE	21	PID desumidificação: banda passante.
PID Desum: Deadband	ANALOG_VALUE	22	PID desumidificação: banda morta.
PID Desum: Bias	ANALOG_VALUE	23	PID desumidificação: bias.
PID Desum: Ti	ANALOG_VALUE	24	PID desumidificação: tempo integração.
VAG Prop	ANALOG_VALUE	25	Valor da VAG proporcional.
VAQ Prop	ANALOG_VALUE	26	Valor da VAQ proporcional.
Velocidade atual vent	ANALOG_VALUE	27	Velocidade atual do ventilador.
Ajuste velocidade vent	ANALOG_VALUE	28	Ajuste de velocidade do ventilador (0=automático, 1=baixa, 2=média, 3=alta).
Setpoint Vazao	ANALOG_VALUE	29	Setpoint de vazão.
Pressao	ANALOG_VALUE	30	Valor do sensor de pressão.
Vazao	ANALOG_VALUE	31	Valor da vazão, calculado com base na variação da pressão e fator K.
DI_1	BINARY_INPUT	1	Entrada digital 1.
DI_2	BINARY_INPUT	2	Entrada digital 2.
DO_1	BINARY_OUTPUT	1	Saída digital 1.
DO_2	BINARY_OUTPUT	2	Saída digital 2.
DO_3	BINARY_OUTPUT	3	Saída digital 3.
DO_4	BINARY_OUTPUT	4	Saída digital 4.
DO_5	BINARY_OUTPUT	5	Saída digital 5.
DO_6	BINARY_OUTPUT	6	Saída digital 6.
Habilitado	BINARY_VALUE	1	Controle habilitado para operação.
Ventilador	BINARY_VALUE	2	Estado do ventilador.
Status ventilador	BINARY_VALUE	3	Entrada de status do ventilador.
Comando desbloqueio	BINARY_VALUE	4	Escrever 1 para desbloquear controlador caso excesso de falhas.
Umidificacao	BINARY_VALUE	5	Estado do controle de umidificação.
Modo changeover	BINARY_VALUE	6	Modo changeover (ligado ou desligado).
Schedule operacao	SCHEDULE	1	Programação horária de operação.
Estado controle	MULTI_STATE_VALUE	1	Indica o estado atual do controle.
Estado controle	MULTI_STATE_VALUE	1	Indica o estado atual do controle.

Tabela 6 - Objetos BACNET.

8. TABELA MODBUS

A **Tabela 7** informa os endereços e o significado de cada registro disponível.

Registros do tipo FLOAT ou DWORD são disponibilizados em 2 registros de 16bits consecutivos, sendo a parte mais significativa disponibilizada no primeiro endereço.

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

Endereço	Nome	Tipo	Esc	Descrição
0/1	TAMB	FLOAT	-	Temperatura ambiente.
2/3	RH	FLOAT	-	Umidade relativa.
4	VENT	UINT16	-	Estado do ventilador.
5	STATUS_VENT	UINT16	-	Retorno do ventilador.
6	COMPR	UINT16	-	Número de estágios de refrigeração ativos.
7	RES	UINT16	-	Número de estágios de aquecimento ativos.
8	ESTADO	UINT16	-	Estado atual do controle : 1=desligado; 2=iniciando; 3=operando; 4=falha; 5=bloqueado; 7=desligando; 8=atraso.
9	UMIDIF	UINT16	-	Umidificação ativa.
10/11	REFRIGERAÇÃO	FLOAT	-	Saída do controle de refrigeração proporcional.
12/13	AQUECIMENTO	FLOAT	-	Saída do controle de aquecimento proporcional.
14/15	DESUMIDIFIC	FLOAT	-	Saída do controle de desumidificação proporcional.
16/17	VAG	FLOAT	-	Posição da VAG proporcional.
18/19	VAQ	FLOAT	-	Posição da VAQ proporcional.
20	VENT_VEL	UINT16	-	Velocidade atual do ventilador (1=baixa, 2=média, 3=alta).
21/22	PRESSAO	DWORD	-	Valor do sensor de pressão.
23/24	VAZAO	DWORD	-	Vazão no duto.
25	MODO_CHANGEVR	UINT16	-	Estado modo changeover.
100/101	SP_REFR	FLOAT	S	Setpoint refrigeração.
102/103	SP_AQUEC	FLOAT	S	Setpoint de aquecimento.
104/105	SP_DESUM	FLOAT	S	Setpoint de desumidificação.
106/107	SP_UMID	FLOAT	S	Setpoint de umidificação.
108/109	SP_VAZAO	DWORD	S	Setpoint de vazão.
150	MODO	UINT16	S	Modo operação (0=desligado, 1=ligado, 2=automático).
151	VENT_VEL	UINT16	S	Velocidade para controle do ventilador (0=auto, 1=baixa, 2=média, 3=alta).
200	PH.PER1.DIAS	UINT16	S	Programação horária: Período 1: dias da semana.
201	PH.PER1.HINI	UINT16	S	Programação horária: Período 1: hora de início.
202	PH.PER1.MINI	UINT16	S	Programação horária: Período 1: minuto de início.
203	PH.PER1.HFIM	UINT16	S	Programação horária: Período 1: hora final.
204	PH.PER1.MFIM	UINT16	S	Programação horária: Período 1: minuto final.
205	PH.PER2.DIAS	UINT16	S	Programação horária: Período 2: dias da semana.
206	PH.PER2.HINI	UINT16	S	Programação horária: Período 2: hora de início.
207	PH.PER2.MINI	UINT16	S	Programação horária: Período 2: minuto de início.
208	PH.PER2.HFIM	UINT16	S	Programação horária: Período 2: hora final.
209	PH.PER2.MFIM	UINT16	S	Programação horária: Período 2: minuto final.
210	PH.PER3.DIAS	UINT16	S	Programação horária: Período 3: dias da semana.
211	PH.PER3.HINI	UINT16	S	Programação horária: Período 3: hora de início.
212	PH.PER3.MINI	UINT16	S	Programação horária: Período 3: minuto de início.
213	PH.PER3.HFIM	UINT16	S	Programação horária: Período 3: hora final.
214	PH.PER3.MFIM	UINT16	S	Programação horária: Período 3: minuto final.
215	PH.PER4.DIAS	UINT16	S	Programação horária: Período 4: dias da semana.
216	PH.PER4.HINI	UINT16	S	Programação horária: Período 4: hora de início.
217	PH.PER4.MINI	UINT16	S	Programação horária: Período 4: minuto de início.
218	PH.PER4.HFIM	UINT16	S	Programação horária: Período 4: hora final.
219	PH.PER4.MFIM	UINT16	S	Programação horária: Período 4: minuto final.
300/301	PID_RF.PB	FLOAT	S	PID refrigeração: banda passante.
302/303	PID_RF.DB	FLOAT	S	PID refrigeração: banda morta.
304/305	PID_RF.BIAS	FLOAT	S	PID refrigeração: bias.
306	PID_RF.TI	UINT16	S	PID refrigeração: tempo de integração.

307/308	PID_AQ.PB	FLOAT	S	PID Aquecimento: banda passante.
309/310	PID_AQ.DB	FLOAT	S	PID Aquecimento: banda morta.
311/312	PID_AQ.BIAS	FLOAT	S	PID Aquecimento: bias.
313	PID_AQ.TI	UINT16	S	PID Aquecimento: tempo de integração.
314/315	PID_DES.PB	FLOAT	S	PID desumidificação: banda passante.
316/317	PID_DES.DB	FLOAT	S	PID desumidificação: banda morta.
318/319	PID_DES.BIAS	FLOAT	S	PID desumidificação: bias.
320	PID_DES.TI	UINT16	S	PID desumidificação: tempo de integração.
500	DIA	UINT16	S	Relógio: dia.
501	MÊS	UINT16	S	Relógio: mês.
502	ANO	UINT16	S	Relógio: ano.
503	HORA	UINT16	S	Relógio: hora.
504	MIN	UINT16	S	Relógio: minuto.
505	SEG	UINT16	S	Relógio: segundo.
600	AJ_DIA	UINT16	S	Ajuste relógio: dia.
601	AJ_MES	UINT16	S	Ajuste relógio: mês.
602	AJ_ANO	UINT16	S	Ajuste relógio: ano.
603	AJ_HORA	UINT16	S	Ajuste relógio: hora.
604	AJ_MIN	UINT16	S	Ajuste relógio: minuto.
605	AJ_SEG	UINT16	S	Ajuste relógio: segundo.
606	AJ_GRAVA	UINT16	S	Ajuste relógio: escrever 12345 para gravar valores.
650	FER01_DIA	UINT16	S	Dia do feriado 1.
651	FER01_MES	UINT16	S	Mês do feriado 1.
...	...	...	...	...
688	FER20_DIA	UINT16	S	Dia do feriado 20.
689	FER20_MES	UINT16	S	Mês do feriado 20.
1000	DESBLOQ	UINT16	S	Escrever 1 para desbloquear controle após excesso de falhas.
2000	DI1	UINT16	-	Entrada digital 1.
2001	DI2	UINT16	-	Entrada digital 2.
2002/3	NTC1	FLOAT	-	Entrada NTC 1.
2004	NTC1_STATUS	UINT16	-	0 se válido.
2005/6	NTC2	FLOAT	-	Entrada NTC2.
2007	NTC2_STATUS	UINT16	-	0 se válido.
2008/9	AI1	DWORD	-	Entrada analógica 1.
2010	AI1_STATUS	UINT16	-	0 se válido.
2100	DO1	UINT16	-	Estado da saída digital 1.
2101	DO2	UINT16	-	Estado da saída digital 2.
2102	DO3	UINT16	-	Estado da saída digital 3.
2103	DO4	UINT16	-	Estado da saída digital 4.
2104	DO5	UINT16	-	Estado da saída digital 5.
2105	DO6	UINT16	-	Estado da saída digital 6.
2200/1	AO1	DWORD	-	Saída analógica 1.
2202/3	AO2	DWORD	-	Saída analógica 2.
2204/5	AO3	DWORD	-	Saída analógica 3.
10000	GANHO_AO1	UINT16	-	Ganho da saída analógica 1.
10001	GANHO_AO2	UINT16	-	Ganho da saída analógica 2.
10002	GANHO_AO3	UINT16	-	Ganho da saída analógica 3.
10003	GANHO_AI1	UINT16	-	Ganho da entrada analógica 1.
65001	VERSAO	UINT16	-	Versão de firmware (1.23 = 123)

Tabela 7 - Registros Modbus.

CONTROLE DE REVISÕES

REVISÃO N (04/12/2025)

- Adicionada informações sobre changeover e controle de vazão.
- Atualizada a tabela Modbus e BACnet para a versão 2.06 do firmware.
- Corrigidas informações sobre a variável ESTADO, na tabela Modbus.
- Ajuste na ordem das configurações.

REVISÃO M (09/12/2024)

- Ajuste na formatação e nos tipos de NTC.
- Atualização e adição de conteúdo sobre funcionamento do produto.
- Inclusão do funcionamento do bloqueio pelo login.
- Atualização das tabelas de objetos BACnet e registros Modbus.

REVISÃO L

- Inclusão da informação de alimentação em 24VDC.

REVISÃO K

- Inclusão das saídas analógicas.

REVISÃO J

- Atualização das saídas para relé.

REVISÃO I

- Correção das instâncias na tabela BACnet.

REVISÃO H

- Inclusão da faixa de medição dos NTCs.

REVISÃO G

- Atualização das tabelas Modbus e BACnet.

REVISÃO F

- Incluída descrição de acionamento dos estágios de compressores e resistências.

REVISÃO E

- Incluídas especificações dos sensores internos de temperatura e umidade.

REVISÃO D

- Atualização das tabelas de configurações, BACnet e modbus..

REVISÃO C

- Observação sobre a conexão interna entre VAC_B e COM.

REVISÃO B

- Correções para adição da nova tecla ENTER.

REVISÃO A

- Versão inicial

CLIMATE

Dedicado e otimizado
para sua demanda



Descubra mais em

www.mercatoautomacao.com.br/climate

Tire suas dúvidas

suporte@mercatoautomacao.com.br



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

 **Mercato**