

Este manual descreve a instalação, o uso e a configuração do controlador de escadas pressurizadas da linha Climate, modelo MEP.

1. CARACTERÍSTICAS

O MEP da linha CLIMATE é um controlador configurável que incorpora algoritmos e funcionalidades dedicadas para o controle de aplicações de escadas pressurizadas. Possui lógicas de revezamento, controle de pressão, rotinas de segurança, entre outras facilidades, totalmente aderentes às normas vigentes.

Podemos destacar as seguintes características:

- Controle de 2 ventiladores em modo reserva ou/backup ou repouso/emergência.
- Controle de pressão da escada, através de sensor de pressão externo (4-20mA).
- Rodízio de ventiladores por falha ou tempo de operação.
- Força a movimentação automática dos ventiladores após tempo desligado, evitando travamento mecânico do eixo.
- Configuração completa pela interface local.
- Porta de comunicação RS485 isolada com protocolo Modbus ou BACnet MS/TP.
- Alimentação 90 a 240V_{AC}.
- Fixação em trilho DIN

2. INSTALAÇÃO

CONEXÕES

A tabela 2.1 identifica as funções de cada ponto de conexão do MEI.

PONTO	NOME	FUNÇÃO
1	DO1 A	Ventilador 1
2	DO1 B	
3	DO2 A	Ventilador 2
4	DO2 B	
5	DO3 A	
6	DO3 B	
7	DO4 A	
8	DO4 B	
10	DO5 A	
11	DO5 B	
12	DO6 A	Alarme ativo
13	DO6 B	
16	VAC A	Alimentação do controlador
17	VAC B	
18	EARTH	Borne para aterramento

19	UI1	Entrada START (digital)
20	UI2	Entrada RESET (digital)
21	UI3	Entrada sensor PRESSÃO (4-20mA)
22	COM	Comum das entradas
23	UI4	Status ventilador 1 (digital)
24	UI5	Status ventilador 2 (digital)
25	UI6	Detector de fumaça (digital)
26	UI7	Status damper sobrepressão (digital)
27	UI8	
28	COM	Comum das entradas
29	+24V	Saída 24V _{DC} para sensores 4-20mA
30	AO1	Velocidade ventilador 1
31	AO2	Velocidade ventilador 2
32	AO3	
33	COM	Comum das saídas analógicas
34	D+	Comunicação RS485
35	GND	
36	D-	
37	G	
38	P	
39	D-	
40	D+	

Tabela 2.1 – Pontos de conexão

ALIMENTAÇÃO PRINCIPAL

Para funcionamento, o controlador MEP 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.

SAÍDAS DIGITAIS

O MEP possui 6 saídas digitais com funções definidas conforme a tabela 2.1.

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

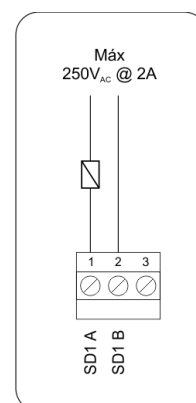


Figura 2.1 – Ligação das saídas.

ENTRADAS

O controlador MEP possui 8 entradas universais. O modo de cada entrada depende da função definida para ela, conforme a tabela 2.1.

A conexão para um sinal do tipo contato seco é feita entre a entrada e o comum, como mostra a figura 2.2.

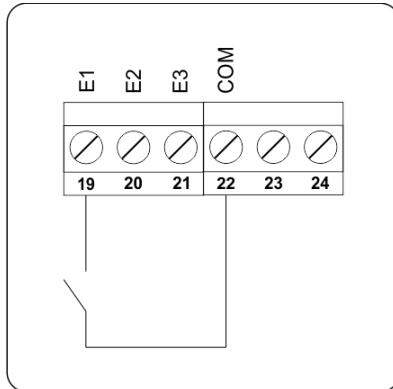


Figura 2.2 – Conexão de um contato seco.

A conexão dos sensores NTC é feita da mesma forma, como mostra a figura 2.3.

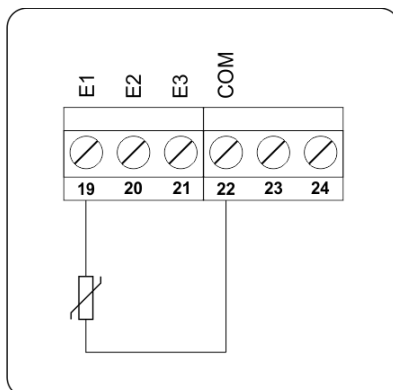


Figura 2.3 – Conexão de sensores NTC.

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 2.4a. Para sensores com alimentação própria, a ligação é feita como mostrado na figura 2.4b.

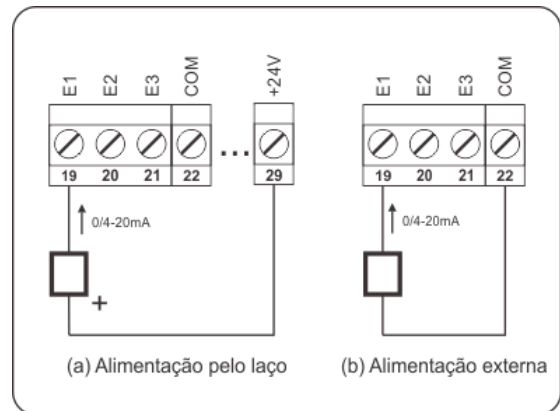


Figura 2.4 – Ligação de sinais de corrente.

Para sinais de tensão, a ligação é feita como mostrada na figura 2.5.

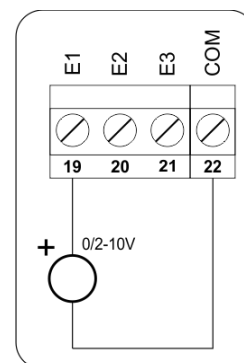


Figura 2.5 – Ligação de sinais de tensão.

SAÍDAS ANALÓGICAS

O controlador MEP possui 3 saídas analógicas. As saídas AO1 e AO2 podem ser configuradas como tensão (0-10V ou 2-10V) ou corrente (0-20mA ou 4-20mA). A saída AO3 é somente tensão (0-10V ou 2-10V). A ligação é feita como mostrada na figura 2.6.

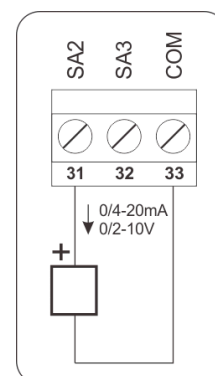


Figura 2.6 – Ligação das saídas analógicas.

COMUNICAÇÃO RS485

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

Para instalação, a fiação da rede 485 deve ser encadeada de controlador a controlador. Ligações em

barramento ou estrela devem ser evitadas. O sinal GND dos controladores pode ser opcionalmente desconectado em redes menores e mais simples.

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.

3. INTERFACE DE OPERAÇÃO

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

TELA PRINCIPAL

A tela principal (STATUS) apresenta o estado do equipamento.



Figura 3.1 – Tela de STATUS.

A linha superior apresenta o estado do controlador:

- NORML: Estado NORMAL, em repouso.
- EMERG: Estado de EMERGÊNCIA, escada pressurizada.
- FALHA: Fumaça detectada na sala dos ventiladores.

Os números 1 e 2 na linha superior indicam ventiladores 1 e 2 ligados.

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

A pressão atual da escada é apresentada na linha inferior.

TELA DE ALARMES

A tela de alarmes apresenta os alarmes ativos no equipamento.



Figura 3.2 – Tela de alarmes.

A navegação é feita pelas teclas e .

TELA DE HORÍMETROS

O MEP mantém registrado o tempo de funcionamento dos ventiladores. Os valores atuais podem ser visualizados na tela de horímetros, acessadas através da tela principal, pressionando-se o botão .



Figura 3.3 – Tela de 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 3.4 – Tela de zeramento de horímetros.

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

TELA DE ENTRADAS E SAÍDAS

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

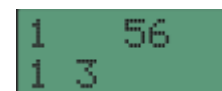


Figura 3.5 – Telas de entradas e saídas.

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.

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 3.6 – Acesso às configurações.

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

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

- **Config**
Acessa as configurações do equipamento. Dentro deste menu existem vários grupos de configuração.
- **Carrega Padrões**
Permite carregar as configurações padrões (de fábrica) do equipamento.
- **Zera Hor**
Permite o zeramento dos horímetros.
- **Troca senha**
Permite a troca de senha para acesso às configurações.

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

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

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.

4. DESCRIÇÃO DAS FUNCIONALIDADES

MODOS DE OPERAÇÃO

O controlador MEP pode operar em 2 modos distintos, conforme os ventiladores instalados: ventiladores iguais, em modo backup ou ventiladores diferentes.

No modo VENTILADORES IGUAIS, ambos ventiladores são projetados para atender a pressão de emergência da escada e um serve de reserva para o outro. Neste modo, o sistema executa o rodízio entre eles por tempo de operação ou por falha. Neste modo, é possível a configuração de uma pressão de repouso, mantendo uma pressão reduzida na escada quando o controlador estiver no modo NORMAL.

No modo VENTILADORES DIFERENTES, o ventilador 1 é utilizado para manter a renovação de ar e/ou pressão reduzida na escada em modo NORMAL. Em modo de emergência, o ventilador 2 é acionado para garantir a pressão em modo de EMERGÊNCIA. Neste modo, não ocorre rodízio de ventiladores, nem por falha nem por tempo.

DISPARO EMERGÊNCIA

O controlador sempre inicia em modo NORMAL, mantendo a pressão de repouso (se configurada). Para colocar o controle em modo de EMERGÊNCIA, a entrada START deve ser acionada.

Depois que estiver no modo de EMERGÊNCIA, apenas o acionamento da entrada RESET faz com que o controlador retorne ao modo NORMAL.

SENSOR DE PRESSÃO

Deve ser instalado um sensor de pressão para que seja possível o controle da pressão na escada. O sensor deve ser do tipo 4-20mA e pode ser alimentado diretamente pelo controlador. Nas configurações, é possível ajustar a escala de medição do sensor.

STATUS DOS VENTILADORES

Cada ventilador deve possuir um sensor de fluxo de ar, para monitoração de status. O controlador MEP possui duas entradas digitais para monitoração individual. Caso a saída do ventilador seja acionada e a entrada de status não for acionada dentro de um tempo de 10 segundos, um alarme é gerado.

DETECTOR DE FUMAÇA

É possível a instalação de um detector de fumaça na sala dos ventiladores, garantindo que fumaça não seja insuflada para a escada em caso de incêndio.

Quando a entrada do detector é acionada, o controlador entra em modo FALHA e não opera os ventiladores.

DAMPER DE SOBREPRESSÃO

O MEP possui uma entrada para monitoração de status do damper de sobrepressão. Caso a entrada for acionada (damper aberto), um alarme é gerado.

PID

O controlador possui um PID interno para controlar a pressão na escada. A saída deste PID é conectada diretamente na saída analógica para controle do inversor de frequência que comanda os ventiladores. Existe uma saída para cada ventilador.

MOVIMENTAÇÃO DOS VENTILADORES

O controlador força a movimentação dos ventiladores caso fiquem parados por um tempo maior que o configurado. Isto evita que ocorra um travamento mecânico deles. O tempo e a velocidade de movimentação podem ser configurados.

Esta movimentação só ocorre caso o controlador esteja no modo de repouso.

ALARMES

O controlador continuamente monitora o estado de operação 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 inferior esquerdo. Acessando a tela de alarmes, podemos verificar os alarmes ativos, que podem ser:

ALARME	SIGNIFICADO
Pressao	Sem medição de pressão.
Falha V1	Falha no ventilador 1.
Falha V2	Falha no ventilador 2.
Fumaca	Fumaça detectada na sala de ventiladores.
Sobrepr	Damper de sobrepressão aberto.
AI3	Falha na entrada analógica 3 (sensor pressão).

Caso algum alarme esteja ativo, a saída 6 é acionada.

COMUNICAÇÃO MODBUS

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

A tabela com os registros disponíveis está disponível na seção 7.

As seguintes funções são suportadas:

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

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

COMUNICAÇÃO BACNET

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

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

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

A tabela na seção 8 contém a lista de todos os objetos existentes no controlador.

5. CONFIGURAÇÕES NA INTERFACE LOCAL

Grupo	Ítem	Faixa valores	Descrição
Logica	Modo		Seleciona o modo de operação (ventiladores iguais ou diferentes)
	P normal	0..500	Pressão da escada em repouso (estado NORMAL). Se zero, ventiladores desligados em repouso.
	P emerg	0.500	Pressão da escada no estado de EMERGÊNCIA.
	H rodiz	0 .. 8760	Horas para rodízio dos ventiladores (apenas modo com ventiladores iguais).
E/S	P min	0 .. 1000	Pressão do sensor com a entrada em 4mA.
	P max	0 .. 1000	Pressão do sensor com a entrada em 20mA.
	TipoAO1		Tipo da saída analógica 1
	TipoAO2		Tipo da saída analógica 2
PID	PB	0 .. 100.000	Banda passante do controle PID (erro de pressão para saída em 100%).
	Ti	0 .. 3600	Tempo de integração do PID (em segundos).
	Deadband	0 .. 100	Banda morta (erro mínimo para alteração da saída).
	Bias	0 .. 100	Offset inicial na saída do controlador PID.
FORCAR MOVIM	Lim desl	0 .. 8760	Limite para ventilador desligado (horas).
	Tempo	0 .. 60	Tempo que mantém ventilador ligado para movimentação do eixo.
	Veloc	0 .. 100	Velocidade (% da saída) para movimentação do eixo.
COMUNIC	Protocol		Protocolo da porta RS485.
	Baud 485		Velocidade da porta RS485
	Paridade		Paridade dos dados (apenas Modbus)
	Stopbits	1 .. 2	Número de stopbits (apenas Modbus)
	End Modb	1 .. 254	Endereço do controlador na rede Modbus RTU.
	BACnetID	0 .. 4194303	Device ID na rede BACnet
	MSTP MAC	0 .. 127	Endereço do controlador na rede BACnet MS/TP
	Max mast	0 .. 127	Endereço do maior mestre na rede MS/TP
	AtrasoTx	0 .. 100	Atraso ao enviar resposta (apenas Modbus).

6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Alimentação	90 a 240V _{AC} , 50/60Hz.
Consumo	7VA máximo.
Saídas digitais	Relés. Carga máxima 2A @ 250V _{AC} .
Saídas analógicas	Modo corrente (0/4-20mA): impedância máxima de carga: 500 ohms. Modo tensão (0/2-10V): impedância mínima de carga: 500 ohms.
Entrada (digital)	Para contato seco, sem potencial. Corrente ~200uA.
Entrada (NTC)	Para sensores NTC 10k @ 25°C, curvas AN ou CP. Medição de -20 a 100°C.
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

7. TABELA MODBUS

A tabela 6.1 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	PRESSAO	FLOAT	-	Pressão da escada
2	V1.VEL	FLOAT	-	Velocidade de saída do ventilador 1
4	V2.VEL	FLOAT	-	Velocidade de saída do ventilador 2
6	START	UINT16	-	Estado da entrada START
7	RESET	UINT16	-	Estado da entrada RESET
8	V1.STAT	UINT16	-	Status do ventilador 1
9	V2.STAT	UINT16	-	Status do ventilador 2
10	FUMACA	UINT16	-	Estado da entrada do detector de fumaça
11	DAMPER	UINT16	-	Estado da entrada do damper de sobrepressão
12	V1.ENABLE	UINT16	-	Estado do ventilador 1
13	V2.ENABLE	UINT16	-	Estado do ventilador 2
300	V1.HOR	UINT32	-	Horímetro ventilador 1
302	V2.HOR	UINT32	-	Horímetro ventilador 2
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.
65001	VERSAO	WORD	-	Versão de firmware (100 = 1.00)
65002	TABEVER	WORD	-	Versão da tabela modbus (atualmente 0).

Tabela 7.1 – Registros Modbus

8. OBJETOS BACNET

Nome	Tipo	Instância	Descrição
AI_3	AnalogInput	3	Entrada analógica 3 (sensor de pressão) – sem escala
AO_1	AnalogOutput	1	Saída analógica 1
AO_2	AnalogOutput	2	Saída analógica 2
AO_3	AnalogOutput	3	Saída analógica 3
Pressao escada	AnalogValue	1	Pressão medida na escada.
Velocidade V1	AnalogValue	2	Velocidade do ventilador 1
Velocidade V2	AnalogValue	3	Velocidade do ventilador 2
Horimetro V1	AnalogValue	4	Horas de operação do ventilador 1
Horimetro V2	AnalogValue	5	Horas de operação do ventilador 2
DI_1	BinaryInput	1	Estado da entrada digital 1
DI_2	BinaryInput	2	Estado da entrada digital 2
DI_4	BinaryInput	4	Estado da entrada digital 4
DI_5	BinaryInput	5	Estado da entrada digital 5
DI_6	BinaryInput	6	Estado da entrada digital 6
DI_7	BinaryInput	7	Estado da entrada digital 7
DI_8	BinaryInput	8	Estado da entrada digital 8
DO_1	BinaryOutput	1	Estado da saída digital 1
DO_2	BinaryOutput	2	Estado da saída digital 2
DO_3	BinaryOutput	3	Estado da saída digital 3
DO_4	BinaryOutput	4	Estado da saída digital 4
DO_5	BinaryOutput	5	Estado da saída digital 5
DO_6	BinaryOutput	6	Estado da saída digital 6
START	BinaryValue	1	Estado da entrada START
RESET	BinaryValue	2	Estado da entrada RESET
Status V1	BinaryValue	3	Status do ventilador 1
Status V2	BinaryValue	4	Status do ventilador 2
Detector fumaça	BinaryValue	5	Estado do detector de fumaça
Damper sobrepressao	BinaryValue	6	Estado do damper de sobrepressão
Ventilador 1	BinaryValue	7	Estado do ventilador 1 (saída)
Ventilador 2	BinaryValue	8	Estado do ventilador 2 (saída)

CONTROLE DE REVISÕES

REVISÃO A – 17/11/2020

- Versão inicial

MEP – MANUAL DO USUÁRIO
Revisão A – 20201117

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