

MANUAL 10 PRO

V. 6.0

COPYRIGHT (C)

Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, transmitida, transcrita, guardada em um sistema de reprodução ou traduzida para qualquer língua ou para linguagem de computador, por qualquer forma e por quaisquer meios, eletrônicos, mecânicos, magnéticos, óticos, químicos, manuais ou outros, sem prévia permissão escrita da Marathon Monitors Inc., 3100 East Kemper Rd., Cincinnati, OH 45241 E.U.A.

Rev. 900219

DECLARAÇÃO DE NÃO RESPONSABILIDADE

O 10PRO é um Controlador de Processo a ser usado por operador/a industrial sob sua orientação. A Marathon Monitors não é responsável ou passível de responsabilização por qualquer produto, processo, prejuízo ou dano incorrido no uso do 10PRO. A Marathon Monitors Inc. não faz apresentações ou dá garantias quanto ao conteúdo deste e especificamente declara não existentes quaisquer garantias implícitas, ou vendabilidade, ou adequação para qualquer fim específico.

Índice

1.0 PROCEDIMENTOS PARA COLOCAÇÃO EM SERVIÇO

- 1.1 Preparações para a Instalação
 - 1.1.1 Localização
 - 1.1.2 Montagem em Painel e Remoção
 - 1.1.3 Termopares e Outros Fios de Sinal
 - 1.1.4 Dispositivos de Controle
 - 1.1.5 Registradores Gráficos
 - 1.1.6 Interface com Computador
 - 1.1.7 Alarmes
- 1.2 Ligações Elétricas
 - 1.2.1 Força CA (Alimentação)
 - 1.2.2 Contatos de Controle
 - 1.2.3 Entrada Analógica
 - 1.2.4 Saída Analógica
 - 1.2.5 Comunicações
- 1.3 Seleção do "Jumper" para Caso "Rompa/Queima" do Termopar
- 1.4 Mudança dos "Jumpers" de Entrada de Força 110/220 V
- 1.5 Retirando o 10PRO da Caixa
- 1.6 Especificações

2.0 USO DO INSTRUMENTO

- 2.1 Painel Frontal
- 2.2 Modos de Entrada de Parâmetros
 - 2.2.1 Modo Parâmetro "Setpt"
 - 2.2.2 Modo Parâmetro "Setup"

3.0 CALIBRAÇÃO

- 3.1 Calibração da Entrada Analógica
 - 3.1.1 Apresentações da Calibração e Operação do Teclado
 - 3.1.2 Preparação para a Calibração
 - 3.1.3 Calibração da Placa de Entrada de mV
 - 3.1.4 Calibração da Placa de Entrada de Alto Nível
- 3.2 Calibração da Saída Analógica
 - 3.2.1 Calibração da Saída

4.0 COMUNICAÇÕES COM O HOSPEDEIRO

- 4.1 Descrição de Equipamento
- 4.2 Formato de Protocolo
- 4.3 Conjunto de Comando

Apêndice A CONTROLE PID

- A.1 Teoria e Princípios Básicos do PID
 - A.1.1 Proporcional
 - A.1.2 Integral
 - A.1.3 Derivada
 - A.1.4 Geração de um PID - Exemplo
 - A.2 Aplicação do Controle PID no 10PRO
- Nota de Aplicação No1

INTRODUÇÃO

O Controlador MMI 10PRO representa o nível mais atualizado da tecnologia de controle de processo baseada em microprocessadores.

Para permitir o uso do instrumento em uma ampla variedade de aplicações, foram incluídas as seguintes características:

- Configurável totalmente no local para controle de malha simples com grande variedade de modos de controle
- Uma entrada analógica totalmente isolada, configurável para termopar, termômetro de resistência, voltagem ou corrente.
- Dois (2) triacs de controle de saída configuráveis para uso combinado no modo de controle de malha simples
- Uma saída analógica totalmente isolada, configurável para saída de voltagem ou de corrente
- Dois (2) triacs de alarme configuráveis, destináveis a alarme de processo ou de deviação
- Uma conexão de comunicação RS 422/485 para transferência de dados de e para um hospedeiro

Este manual fornece todas as informações necessárias para instalar, preparar para o serviço e operar o MMI 10PRO, e para usar sua conexão de comunicação e identificar eventuais defeitos.

1.0 PROCEDIMENTOS PARA COLOCAÇÃO EM SERVIÇO

1.1 Preparações para a instalação

1.1.1 - Localização

O instrumento 10PRO é feito para montagem em painel de até 1/8" em uma abertura padrão DIN quadrada, de 3,62" (painéis de adaptação estão disponíveis sob encomenda). O espaço livre necessário para a fixação é de 10,5 "".

Como qualquer equipamento tipo estado sólido, o controlador deve ser colocado em lugar protegido de calor excessivo, umidade e vibrações (Ver Seção 1.4 para especificações). Como a unidade usa mostradores com LEDs vermelhos, também deve ser localizada de modo que luz solar direta não interfira com a visibilidade do mostrador. O instrumento precisa de 120/240 VCA (selecionáveis por "jumper" na placa de força dentro do 10PRO), 50/60 Hz e não pode estar num mesmo circuito com outros equipamentos que podem produzir interferências, como máquinas à indução, grandes motores elétricos, etc. A fixação para sinais deve ser mantida separada da fixação de controle.

1.1.2 - Montagem em Painel e Remoção

Montagem

Para montar o aparelho 10PRO em um painel de controle, deve ser cortada uma abertura quadrada de 3,62 "" na posição necessária do painel. Para montar o 10PRO no painel, deverá ser acompanhado o seguinte procedimento":

- 1) INSERIR a unidade na abertura quadrada de 3,62 "", previamente preparada no painel.
- 2) Segurando a unidade, colocar uma braçadeira de fixação na condleta, no lado da unidade, e em seguida colocar o parafuso de fixação 6-32.
- 3) Repetir o passo 2 para o lado oposto da unidade.
- 4) Com uma chave de boca apertar alternadamente os parafusos em ambos os lados do instrumento até um torque de 6 pol· lb. Verifique que a montagem esteja rígida.

Para remover o aparelho do painel, inverta o procedimento acima descrito.

1.1.3 - Termopares e Outros Fios de Sinal

A fixação usada para ligar os fios de sinal ao instrumento deverá correr em um eletroduto, separada de quaisquer linhas de corrente alternada na área.

Isto dá proteção física e imunidade a interferências.

As conexões com os termopares devem ser feitas com fios de extensão da liga apropriada e sem outras terminações além das no instrumento. Como com todo instrumento com compensação de junção fria, deve-se tomar um EXTREMO CUIDADO quando um termopar existente deve ser usado simultaneamente tanto para o 10PRO como para um outro instrumento.

1.1.4 - Dispositivos de Controle

O 10PRO fornece controle LIGA/DESLIGA simples, bem como controle Proporcional, pelas suas duas SAÍDAS DE CONTROLE de fechamento de contato e pela sua SAÍDA ANALÓGICA. Isto permite controle por meio de dispositivos simples de LIGA/DESLIGA ou por métodos de controle Proporcional.

Controle LIGA/DESLIGA SIMPLES: Posicionar o modo de controle para controle LIGA/DESLIGA. Isto fornece um fechamento de contato na SAÍDA DE CONTROLE No 1 para controlar aplicação/remoção absoluta de calor para dispositivos tais como elementos de aquecimento, etc.

Três tipos de controle Proporcional são:

1) Proporcionalamento por tempo: Refere-se à modulação do ciclo de trabalho. Isto significa mudar a proporção de Tempo Ligado para Tempo Desligado em sistemas que usam dispositivos tais como elementos de aquecimento e válvulas de Liga/Desliga.

2) Proporcionalamento por posição: Refere-se ao ajuste de um dispositivo de posicionamento variável como, por exemplo, um motor de posicionamento, usando a saída de controle analógico (Nota: O 10PRO não aceita a realimentação por resistência de fio linear).

3) Proporcionalamento por saída de Voltagem ou Corrente: Para controlar o processo varia-se a saída Analógica (voltagem ou corrente).

Algumas aplicações típicas para os métodos de proporcionalamento são:

Sistema de aplicação de calor ALTO/BAIXO ou AQUECE/ESFRIA: Posicionar os Modos de Controle para Proporcionalamento por Tempo. Isto faz com que a SAÍDA DE CONTROLE No 1 (TBA-4) e a SAÍDA DE CONTROLE No 2 (TBA-6) fiquem em posições opostas em cada extremo da faixa de controle e que fiquem ambas DESLIGADAS no ponto central da faixa de controle.

Controle de SAÍDA ANALÓGICA: Posicionar os Modos de Controle para Proporcionalamento por Tempo. Isto fornece uma saída de 0 a 5 V CC ou de 4 a 20 mA selecionável nos terminais de SAÍDA ANALÓGICA (TBB-4 a TBB-6, ver a Seção 1.2.4 para mais detalhes). O controle de saída é baseado em 0 a 99% da faixa de controle do dispositivo de saída. Por exemplo, um controle de 50% corresponderia a uma saída de 2,5 VCC, quando 5 VCC equivale à saída máxima de calor do aquecimento. Isto pode ser usado com servo-acionamentos que precisam de um sinal de comando de voltagem ou corrente para controlar a produção de calor ou o servo-posicionamento.

É preciso lembrar que os métodos acima são apenas algumas das aplicações típicas do 10PRO. Muitas outras podem existir, e efetivamente existem. Chame por favor, seu representante da MMI ou o engenheiro de aplicações para perguntas referentes ao seu sistema específico.

1.1.5 - Registradores Gráficos

Se for previsto o uso de um registrador gráfico, para precisão máxima, deverá ter as especificações de entrada dentro das seguintes faixas:

0 a 5 VCC
4 a 20 mA

Correspondendo a uma apresentação no PAINEL FRONTAL de acordo com a seleção feita pela Faixa e pelo Afastamento da Saída Analógica. A localização ideal do registrador é junto ao instrumento, mas pode ter posicionamento remoto se os fios de ligação forem devidamente blindados. Ligações longas das saídas do registrador gráfico podem precisar de terminal resistivo (em torno de 2 kOhms) na extremidade

Afastada para reduzir o efeito de interferências internas da fábrica. Para se ter melhor resultado, a(s) entrada(s) do registrador gráfico devem ser isoladas da terra.

1.1.6 - Interface com Computador

Se for previsto aproveitar a capacidade de comunicações digitais do RS-485 do 10PRO, consultar a seção 4.0 "Comunicações" para mais detalhes.

1.1.7 - Alarmes

Dois contatos de alarme Triac programáveis pelo usuário ficam disponíveis tanto no modo processo como no modo desvio.

1.2 - Ligações Elétricas

As conexões com a unidade são feitas através de dois blocos de terminais localizados no PAINEL POSTERIOR, marcados TBA e TBB. (A Posição 1 está localizada na parte de cima e a posição 10 (TBA) ou a 8 (TBB) está na parte de baixo da tira de terminais). As ligações de força CA, de controle e de alarme, são feitas no TBA. Todas as comunicações e sinais analógicos Entrada/Saída estão localizados no TBB. Para um esquema completo das conexões do PAINEL POSTERIOR do 10PRO ver a Figura 1.1.

Figura 1.1: Painel Posterior do 10PRO

1.2.1 - Força CA Alimentação

O 10PRO requer de 120/240 VCA @ 1 Amp, ligada como segue:

Voltagem dta CA	- TBA-1
Neutro	- TBA-2
Terra	- TBA-3

1.2.2 - Contatos de Controle

No TBA e TBB estão localizados oito contatos de controle, conforme segue:

CONTROLE No 1 N.O.	- TBA-4
--------------------	---------

COM.	-	TBA-5
CONTROLE No 2 N.O.	-	TBA-6
ALARME No 1 N.O.	-	TBA-8
COM.	-	TBA-7
ALARME No 2 N.O.	-	TBA-10
COM.	-	TBA-9

1.2.3 - Entrada Analógica

O 10PRO permite que a entrada seja determinada por uma "placa filha" localizada na placa principal de entrada, dentro da unidade.

ENTRADA	+	-	TBB-1
ENTRADA	-	-	TBB-2 (Aplicações Especiais)
FONT E	V	-	TBB-3

1.2.4 - Saída Analógica

O TBB tem uma saída analógica isolada que pode ser selecionada para a saída de corrente ou de voltagem, fazendo as ligações com os terminais apropriados.

Para Voltagem:

SAÍDA	+	-	TBB-4
	-	-	TBB-5

Para Corrente:

SAÍDA	+	-	TBB-5
	-	-	TBB-6

Nota: Passando de voltagem para corrente ou de corrente para voltagem, é necessário redefinir a saída Analógica. (Ver Seção 3.0).

1.2.5 - Comunicações

Comunicações meio duplex RS 422/485.

Conexão para hospedeiro:

RT +	-	TBB-7
RT -	-	TBB-8

1.3 - Seleção de "Jumper" para Caso de Queima de Termopar

Quando se usa uma entrada de termopar, o "jumper" do termopar seleciona uma relação, para o máximo da escala (fundo de escala) ou para o mínimo da escala (início de escala), no caso de falha ou de abertura do termopar. O "jumper" se encontra na placa do termopar e tem dois posicionamentos possíveis (Ver Figura A.4). Para ir para o máximo da escala coloca-se o "jumper" entre o (+) e o C, e para ir para o mínimo da escala coloca-se o "jumper" entre o (-) e o C.

Figura 1.4 : Seleção do "jumper" para termopar

(Conector)
("Jumper")
(Abertura de afastamento de nylon)

Retire o 10PRO da caixa seguindo o procedimento de remoção (Seção 1.5).

ATENÇÃO

Quando o instrumento é retirado da caixa ficam expostos dispositivos sensíveis à eletricidade estática. Acompanhe os procedimentos de trabalho para Descarga Eletrostática.

1.4 Mudança dos "Jumpers" de Entrada de Alimentação (Força) 110/220V

A configuração típica do 10PRO é para 110 V CA para uso nas Américas e 220 V CA para uso na Europa e na Ásia. Esta seção descreve como verificar e como mudar a configuração de entrada de força do 10PRO, se fôr necessário.

Retire o 10PRO da caixa seguindo o procedimento de remoção (Seção 1.5).

ATENÇÃO

Quando o instrumento é retirado da caixa ficam expostos dispositivos sensíveis à eletricidade estática. Acompanhe os procedimentos de trabalho para Descarga Eletrostática.

Para verificar o posicionamento de entrada de força do 10PRO localize os "jumpers" de seleção de força na placa de força do 10PRO. A placa de força pode ser identificada pelo bloco de terminais

de dez posições e pelos dois transformadores montados na placa. Os "jumpers" para seleção de força estão no dito da parte de trás da placa, perto do fusível F4.

Para a operação em 110 V CA os fios "jumpers" deverão ser soldados aos quatro botões na placa de força, como mostra a figura abaixo:

(Figura)

Disposição dos "jumpers" para a operação em 110 V CA

Para a operação em 220 V CA deverá ser soldado um fio "jumper" aos dois botões dianteiros da placa de força, como a figura abaixo:

(Figura)

Disposição dos "jumpers" para a operação em 220 V CA

Para mudar a configuração de entrada de força, é necessário dessoldar/soldar estes "jumpers" na placa de força do 10PRO.

Verifique que estão sendo utilizados procedimentos de trabalho apropriados quando estiver trabalhando sobre placas de circuito exposto do 10PRO. Não deverá ser necessário retirar a placa de força dos suportes que a ligam à placa principal e à placa do mostrador.

Passando de 110 V CA para 220 V CA verifique que ambos os "jumpers" tenham sido removidos, antes de soldar o "jumper" vertical.

Inspeccione qualquer modificação feita para verificar que não ficaram pontes de solda entre os botões, antes de instalar o instrumento e ligar a força.

Recoloque o instrumento na caixa e ligue novamente os fios que estavam ligados ao painel de trás, se fôr o caso.

1.5 Retirada do 10PRO da Caixa

Esta seção descreve como retirar o instrumento da caixa, se necessário.

ADVERTÊNCIA

No painel de trás do 10PRO estão presentes 110 V CA ou 220 V CA. Assegure-se que a alimentação de força, as voltagens de controle externo e de darne para o instrumento estão desativadas.

- 1) Certifique-se que todas as ligações de força do 10PRO estão desativadas.
- 2) Desligue e marque com etiqueta todas as conexões do painel de trás do 10PRO.
- 3) Retire o parafuso Phillips 6-32 perto do centro do painel de trás do 10PRO.
- 4) Pressione levemente os blocos de terminais do painel de trás até que a margem externa dos blocos de terminais encontre a face do painel de trás.

ATENÇÃO

Quando o instrumento é retirado da caixa ficam expostos dispositivos sensíveis a cargas eletrostáticas. Acompanhe os procedimentos para Descarga Eletrostática.

5) Pela frente do painel, continue puxando o instrumento para fora da caixa, até que os terminais de trás passem da quina da frente da caixa.

6) Se o instrumento deverá ser expedido sem a caixa, coloque-o num saco de proteção contra descarga eletrostática, antes de juntar quaisquer outros materiais de embalagem.

Figura 1.5 : Exemplo de Ligação do 10PRO

Entrada
Termopar
RTD
Voltagem
Corrente

Contatos duplos de alarme
(Processo ou Desvio)

Saída analógica
(Voltagem ou Corrente)
Retransmissão de Processo ou Controle através de Proporcionalamento de Corrente

Contatos duplos de controle
(Liga/Desliga, Proporcionalamento de Tempo, Proporcionalamento de Posição)

Figura 1.6 : Amostra de ligação elétrica No 1

Força de alimentação 120 V, 1 fase, 60 Hz; do Cliente

Dispositivo de controle por posicionamento de corrente

PROPORCIONALAMENTO DE CORRENTE (GERAL)
(USAR MODO DE CONTROLE DE PROPORCIONALAMENTO DE TEMPO SIMPLES E MARCAR SAÍDA ANALÓGICA COMO % SAÍDA)

Figura 1.7 : Amostra de ligação elétrica N.º 2

Força de alimentação 120 V, 1 fase, 60 Hz; do Cliente

Ao SCR (Retificador de Silício) (armário elétrico separado)

Válvula auxiliar

PROPORCIONAMENTO DE CORRENTE DO SCR (RETIFICADOR DE SILÍCIO) (USAR MODO DE CONTROLE DE PROPORCIONAMENTO DE TEMPO SIMPLES E MARCAR SAÍDA ANALÓGICA COMO % SAÍDA)

OBSERVAR CIRCUITO DE ALARME PARA ABRIR A VÁLVULA AUXILIAR

Figura 1.8 : Amostra de ligação elétrica No 3

Força de alimentação 120 V, 1 fase, 60 Hz; do Cliente

Registrador gráfico

Atribuir saída analógica a processo

Dispositivo de controle de duas posições (pólo protegido) aberto fechado

PROPORCIONAMENTO DE TEMPO DE MODO "SIMPLES" COM DISPOSITIVO DE CONTROLE DE DUAS POSIÇÕES (POLO PROTEGIDO) OU MODO LIGA/DESLIGA

Figura 1.9 : Amostra de ligação elétrica No 4

Força de alimentação 120 V, 1 fase, 60 Hz; do Cliente

Dispositivo de controle de duas posições
aberto fechado

PROPORCIONAMENTO DE TEMPO DE MODO "SIMPLES" COM DISPOSITIVO DE CONTROLE DE DUAS POSIÇÕES OU MODO LIGA/DESLIGA

Figura 1.10 : Amostra de ligação elétrica No 5

Força de alimentação 120 V, 1 fase, 60 Hz; do Cliente

DISPOSITIVO DE CONTROLE DE PROPORCIONAMENTO DE POSIÇÃO

A resistência de fio linear, se presente, não é usada

PROPORCIONAMENTO POR MODO POR INCREMENTOS

Figura 1.11 : Amostra de ligação elétrica No 6

Força de alimentação 120 V, 1 fase, 60 Hz; do Cliente

DISPOSITIVO DE CONTROLE DE PROPORCIONAMENTO DE POSIÇÃO (POLO PROTEGIDO)

A resistência de fio linear, se presente, não é usada

PROPORCIONAMENTO POR MODO POR INCREMENTOS
(DISPOSITIVO COM POLO PROTEGIDO)

Figura 1.12 : Amostra de ligação elétrica No 7

Força de alimentação 120 V, 1 fase, 60 Hz; do Cliente

Dispositivo de controle Liga/Desliga (Válvula solenoide, etc.)

PROPORCIONAMENTO DE TEMPO DE MODO "SIMPLES" OU MODO LIGA/ DESLIGA

* REDUZ GERAÇÃO DE RUIDO ELÉTRICO

Figura 1.13 : Amostra de ligação elétrica No 8

Força de alimentação 120 V, 1 fase, 60 Hz; do Cliente

Dispositivo de controle Liga/Desliga (Válvula solenoide, etc.)

PROPORCIONAMENTO DE TEMPO DE MODO "DUPLO"

* REDUZ GERAÇÃO DE RUIDO ELÉTRICO

1.6 Especificações

Saídas de Alarme	Duas saídas Triac selecionáveis pelo usuário para alarmes de processo. 1 A, 125/240 V máximo (com fusível de 1 A)
Temperatura Ambiente	0° a 130° F (-18o a + 55o C)
Saída Analógica	0 a 5 volts ou 4 a 20 mA para ZERO a MÁXIMO. Programável para outras faixas, mas com ligeira perda de precisão.
Saídas de Controle	Duas saídas Triac selecionáveis para Proporcionalamento de Tempo ou Proporcionalamento de Posição. 1 A, 125/240 V máximo (com fusível de 1 A)

Interface serial:

Esravo	RS-485, 1200/4800 BAUD, Half Duplex, Paridade Par (even)
Dimensões	Largura 3,78" x Altura 3,78" x Comprimento 9,0" (9,6 x 9,6 x 22cm)
Umidade do ar	0 a 85 % sem condensação

Voltagem de linha	95 a 125 V CA, 50/60 Hz 190 a 250 V CA, 50/60 Hz
Recorte de painel Necessário	Altura 3,62" x Largura 3,62" (9,2 x 9,2 cm) (¼ DIN)

Constantes PID

Faixa Proporcional	1 a 999 % do campo
Reset	0 a 99,99 RPM
Velocidade (Rate)	0 a 9,99 minutos
Clô	0 a 200 segundos
Linha de carga	0 a 100 %

Potência Necessária	18 VA máximo
Ponto Prefixado (Setpoint)	-300 a 4000
Faixa de Sinal de Entrada	-10 a +70 mV, placa mV -50 a +2000 mV, placa Alto Nível
Faixa de Apresentação de Sinal	-300 a 4000 (± 4) Depende da calibração e do tipo de termopar. (pág.23)
Peso	4 libras (2 kg) aprox.

Termopar

Código apresentado

Rom No 0: Conjunto Padrão Linear

J: Ferro-Constantana
K: Chromel-Alumel
R: Platina x Pt 13% Ródio
S: Platina x Pt 10% Ródio

Rom No 1: Conjunto Baixa Temp.

Linear
E: Chromel-Constantana
J: Ferro-Constantana
K: Chromel-Alumel
T: Cobre-Constantana

Rom No 2: Conjunto Alta Temp.

Linear
B: Platina 30% Ródio x
Platina 6% Ródio
C: Tungstênio 5% Rênio x
Tungstenio 26% Rênio
N: Níquel 14,2% Cromo 1,4%
Silício x Níquel 4,4%

Silício 0,1% Magnésio
NNM: Níquel x Níquel 18%
Molibdênio

2.0 USO DO INSTRUMENTO

2.1 Painel Frontal

O painel frontal do 10PRO consiste de dois grupos de quatro mostradores de LEDs de sete segmentos, oito indicadores LED e oito teclas de teclado de membrana. O mostrador superior de LEDs de sete segmentos mostra o valor de processo em operação normal e é chamado janela do Processo. Quando se dá entrada a parâmetros, este mostrador apresentará uma mensagem identificando o parâmetro a que se está dando entrada. O mostrador inferior, em operação normal, indicará o valor prefixado de processo quando em comando automático ou a distância, e a saída de controle percentual quando em comando manual, e é chamado janela de Ponto de Referência.

Quando se dá entrada a parâmetros, este mostrador indicará o valor do parâmetro a que se está dando entrada. Este mostrador apresentará temporariamente outros dados, dependendo de serem pressionadas certas teclas conforme descrito na seção referente ao teclado.

Figura 2.1 : Painel Frontal do 10PRO

Os oito indicadores LED dão informações sobre a operação do 10PRO conforme segue:

LED ACESO	FUNÇÃO
Pwr	Indica que a fonte interna de energia está funcionando devidamente
Comm	Piscará sempre que o 10PRO estiver transmitindo pela conexão RS-485
Auto	Indica que o 10PRO está no modo de controle automático
Rem	Indica que o 10PRO está no modo de controle automático e que aceitará um ponto prefixado (setpoint) através da conexão de comunicação como Escravo (Hospedeiro).

Nota: Se não está aceso o LED do Auto nem o do Rem, o 10PRO estará no modo de controle manual

Out 1 Out 2	Indicam o estado dos triacs de saída de controle. Se um dos dois LEDs estiver iluminado, então o triac correspondente está Ligado.
Alm 1 e Alm 2	Indicam o estado dos dois triacs de alarme. Se um dos dois LEDs estiver iluminado, então o triac correspondente está Ligado

As funções das oito teclas de membrana podem se alterar quando o 10PRO é colocado em modos diferentes. Esta seção descreve as teclas conforme ativadas no modo normal de operação. As seções relativas aos vários modos descreverão como se usam as teclas naqueles modos.

TECLA	DESCRIÇÃO
Rem / Auto / Man	Esta tecla seleciona o modo de controle do 10PRO. Cada batida nesta tecla muda o modo de controle de Manual para Auto, para à Distância, para Manual, etc.
Setpt	Batendo esta tecla o 10PRO é colocado no modo de entrada de parâmetro para o ponto prefixado (setpoint) local.
Setup	Batendo nesta tecla o 10PRO é colocado no modo de entrada de parâmetro para todos os parâmetros exceto o ponto prefixado (setpoint). Como medida de segurança a tecla deve ser mantida pressionada por 5 segundos para se dar a ativação.
Enter	A tecla Enter por si só não realiza nenhuma função no modo de operação normal. Assim, é usada sempre em operações multi-teclas, e é quando várias teclas devem ser pressionadas simultaneamente. Em operações multi-teclas sempre pressionar primeiro e segurar a tecla Enter e depois pressionar as outras teclas.
Seta p/ Esquerda	No modo auto ou comando a distância: apertar e segurar a tecla da Seta para Esquerda fará aparecer no mostrador inferior a saída percentual de controle. Saltando a tecla aparecerá no mostrador inferior o ponto prefixado (setpoint). No modo manual: a tecla da Seta a Esquerda faz diminuir de 10% a saída percentual.
Seta p/ Baixo	A tecla da Seta para Baixo é usada somente no modo manual. Cada batida na tecla da Seta para Baixo vai fazer a saída percentual diminuir de 1%.
Seta p/ Cima	A tecla da Seta para Cima é usada para ajustar manualmente a saída percentual no modo manual. Cada batida na tecla da Seta para Cima vai fazer a saída percentual aumentar de 1%.
Seta p/ Direita	A Seta para Direita é usada somente no modo manual. Cada batida na tecla da Seta para Direita vai fazer a saída percentual aumentar de 10%.
Seta p/ Cima + Enter	Esta combinação de duas teclas executará um teste dos LEDs em que todo segmento e ponto decimal dos mostradores de sete segmentos e todo LED ficará iluminado. Se

	algum deixar de acender, então tem defeito.
Seta p/ Direita + Enter	Esta combinação de duas teclas vai fazer aparecer no mostrador inferior a temperatura da junção fria (somente em graus Fahrenheit), enquanto as teclas ficarem pressionadas. Quando forem soltas, o mostrador voltará à sua função normal.
Setpt + Enter	Esta combinação de duas teclas vai colocar o 10PRO no modo de calibração de saída analógica. Verificar a seção sobre calibração para outros detalhes (Seção 3.2)
Rem/Auto/Man + Setup + Enter	Esta combinação de três teclas colocará o 10PRO no modo de calibração de entrada analógica. Verificar a seção sobre calibração para outros detalhes. (Seção 3.1)

2.2 Modos de Entrada de Parâmetros

Há dois modos de entrada de parâmetros: um ativado pela tecla Setpt e outro ativado pela tecla Setup. Nos dois, no mostrador superior vai aparecer uma mensagem descrevendo o parâmetro a que se está dando entrada. No mostrador inferior aparecerá o valor atual do parâmetro com o dígito que pode ser ajustado, piscando. As funções do teclado ficam redefinidas conforme segue:

TECLA	FUNÇÃO
Return/Auto/Man	Esta tecla guardará na memória o valor do parâmetro a que se está dando entrada e depois mostrará o parâmetro anterior (isto é, fará um "back-up"). Se o parâmetro a que está se dando entrada estiver fora da faixa, o mostrador ficará piscando e ficará naquele parâmetro até que seja dada uma entrada válida.
Setpt	Se estiver no modo "Setup", então o parâmetro corrente é registrado na memória e se entra no modo "Setpt", a menos que o parâmetro corrente esteja fora da faixa. Se estiver no modo "Setpt" o parâmetro é guardado e, como só há um parâmetro no modo "Setpt", o 10PRO volta para a operação normal.
Setup	Se estiver no modo "Setpt", então o parâmetro corrente é registrado na memória e se entra no modo "Setup", a menos que o parâmetro corrente esteja fora da faixa. Se estiver no modo "Setup" o parâmetro corrente é guardado e é mostrado o parâmetro seguinte, a menos que o parâmetro corrente esteja fora da faixa. Se o parâmetro corrente é o último da seqüência, o 10PRO volta à operação normal.
Enter	A tecla "Enter" guarda o parâmetro corrente e faz o 10PRO voltar à operação normal, a menos que o parâmetro esteja fora da faixa; neste caso a unidade espera até ser dada uma entrada válida.
Seta p/ Esquerda	A Seta à Esquerda é usada para selecionar o

	dígito a ser ajustado, movendo o dígito que pisca para esquerda.
Seta p/ Direita	A Seta à Direita é usada para selecionar dígito a ser ajustado, movendo o dígito que pisca para direita.
Seta p/ Baixo	A Seta para Baixo é usada para ajustar o dígito que está piscando. Cada batida na teta Seta para Baixo diminui o dígito de uma unidade. Se o dígito for 0, uma batida na Seta para Baixo o mudará para 9 a menos que o dígito seja o primeiro a esquerda e o parâmetro possa ter um valor negativo; neste caso mudará para (-) e na batida seguinte da Seta para Baixo vai gerar o número 9.
Seta p/ Cima	A Seta para Cima é usada para ajustar o dígito que está piscando. Cada batida na teta Seta para Cima aumenta o dígito de uma unidade. Se o dígito for 9, uma batida na Seta para Cima o mudará para 0. Se o dígito é o primeiro a esquerda e se o parâmetro pode ter valores negativos, o 9 vai mudar para (-) e em seguida (-) vai mudar para 0.

2.2.1 Modo Parâmetro "Setpt"

Entra-se no modo parâmetro "Setpt" batendo a teta "Setpt". O modo contém somente uma opção.

StPt	Setpoint Load	O valor do "Setpoint" local
	????	(indicado por ????) pode variar de -300 a 4000.

Batendo a teta "Setpt" ou "Enter", depois de dar entrada a um novo valor, dá saída para a operação normal.

2.2.2 Modo Parâmetro "Setup"

A teta "Setup" faz entrar e se movimentar no modo parâmetro "Setup"

Opções

Campo

Pb	Faixa proporcional	A faixa proporcional do controlador
	????	(indicada por ????) pode ir de 1 a 999.
rES	Reset	O valor de reset do controlador

	??,??	(indicado por ??,??) pode ir de 0 a 99,99 repetições por minuto
rAt	Rate	O valor da velocidade (rate) do Controlador
	??,??	(indicado por ??,??) pode ir de 0 a 9,99 minutos.

CYC Tempo de Ciclo O tempo de ciclo do controlador
 ????(indicado por ????) pode ir de 0 a 200 segundos.

LdLn Linha de Carga A linha de carga do controlador
 ????(indicada por ????) pode ir de 0 a 100 por cento.

HIPO Saída alta O limite de saída de alta
 ????(percentagem) percentagem (indicado por ????)
 pode ser colocado entre 0 e 100 %.

AL1 Valor do Alarme 1 O valor prefixado (setpoint)
 ????(indicado por ????) para o
 alarme 1 pode ir de -300 a 4000.

AL2 Valor do Alarme 2 O valor prefixado (setpoint)
 ????(indicado por ????) para o
 alarme 2 pode ir de -300 a 4000.

AL1t Tipo do Alarme 1 O tipo do alarme 1 • é • um número
 ????(de 0 a 7 (indicado por ????)
 conforme descrito abaixo:

- 0 alarme de processo, direto
- 1 faixa de deviação, direto
- 2 deviação, direto
- 3 saída por cento, direto
- 4 alarme de processo, inverso
- 5 faixa de deviação, inverso
- 6 deviação, inverso
- 7 saída por cento, inverso

AL2t Tipo do Alarme 2 O tipo do alarme 2 é um número
 ????(de 0 a 7 (indicado por ????),
 conforme descrito para alarme 1.

Alto Liga Alarme 1 Atraso de ligação do alarme 1 em
 ????(segundos (indicado por ????), de
 0 a 200.

A1tF Desliga Alarme 1 Atraso de desligamento do alarme
???? 1 em segundos (indicado por
????), de 0 a 200.

A2tO Liga Alarme 2 Atraso de ligação do alarme 2 em ??? segundos
(indicado por ???), de 0 a 200.

A2tF Desliga Alarme 2 Atraso de desligamento do alarme
???? 2 em segundos (indicado por
????), de 0 a 200.

SIO Fixação do SIO A fixação do SIO é um número de
???? 0 a 31 (indicado por ???), que determina o endereço do instrumento e a
velocidade BAUD.

Soma-se o endereço (0 a 15) com o código de velocidade BAUD, (0) para
4800 BAUD e 16 para 1200 BAUD, para ter o número de fixação do SIO, isto é:

	Endereço																
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	
Velocidade	4800	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
BAUD	1200	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

AltC Entrada Analógica TC O tipo de termopar de entrada
? analógica (indicado por ?) é fixado por este parâmetro. Há um modo linear,
L, e quatro outros tipos no chip de um determinado modelo. Existem atualmente três chips
diferentes; ver a seção 1.4 para detalhes sobre os códigos de apresentação.
MARATHON MONITORS INC MANUAL 10PRO 23

COh Modos de Controle O modo de control é selecionado
???? por um número de 0 a 7 (indicado por ???) descrito a seguir:

- 0 Controle Liga/Desliga, direto
- 1 Proporcionalamento de tempo,
simplex, direto
- 2 Proporcionalamento de tempo,
duplo, direto
- 3 Proporcionalamento de posição,
direto
- 4 Controle Liga/Desliga, inverso
- 5 Proporcionalamento de tempo,
simplex, inverso
- 6 Proporcionalamento de tempo,
duplo, inverso
- 7 Proporcionalamento de posição
inverso

AO Saída Analógica A fonte de saída analógica
???? (indicada por ???) pode ser 0, para a variável de processo, ou 1 para a
saída percentual de controle.

AOOF Afastamento (Offset) O valor zero inicial da saída
???? da Saída Analógica analógica pode ser um valor entre -300 e 3000. Este é usado para
dar escala à faixa de saída da variável de processo. Este valor não é usado quando for selecionada
a saída percentual de controle.

AOrn Faixa de Saída A faixa de saída analógica é
???? Analógica fixada por este parâmetro entre 0 a 4000. Este valor não é usado
quando for selecionada a saída percentual de controle.

dEG Graus Seleciona-se por este parâmetro
???? a apresentação da temperatura em graus Fahrenheit (0) ou graus
Centígrados (1).

MARATHON MONITORS INC

MANUAL 10PRO 24

3.0 CALIBRAÇÃO

3.1 Calibração da Entrada Analógica

Introdução

No 10PRO há uma entrada analógica e um sensor de compensação de junção fria. O nível para a entrada é determinado por uma placa filha montada "nas costas" da placa principal.

Atualmente há dois tipos de placas filhas de entrada: entrada mV e entrada dito-nível. Seguem uma breve descrição de cada placa e suas especificações.

a) Entrada mV

Campo de entrada -10 a +70 milivolts
Ruptura do termopar +fim de escala, -fim de
escala ou nenhum dos dois
Saída V nenhuma

b) Entrada dito-nível

Campo de entrada -50 a +2000 milivolts,
linear
Impedância de entrada 40 megohms
Entrada aberta puxa para +fim de escala
Saída V 2 V cc a 5 miliamperes
máximo

A configuração normal na saída da fábrica é com entrada sendo uma entrada em mV.

3.1.1 Apresentações da Calibração e Operação do Teclado

Os mostradores e as teclas do painel frontal ficam com funções especiais quando o aparelho está no modo de calibração. O mostrador de processo apresenta o valor da entrada que está sendo calibrada com um algoritmo piscando. Este algoritmo piscando indica a sensibilidade relativa das teclas de setas, conforme descrito depois das descrições das teclas. O mostrador de ajuste mostra se está sendo modificado o valor zero ou o valor do campo. As mensagens apresentadas pelo mostrador de ajustes são:

Mensagem	Descrição
Al.nu	Zero Entrada Analógica
Al.SP	Campo Entrada Analógica
AO.nu	Zero Saída da Analógica
AO.SP	Campo Saída da Analógica

MARATHON MONITORS INC MANUAL 10PRO 25

É muito importante assegurar-se que o mostrador de ajuste está indicando o modo correto antes de fazer um ajuste, para evitar de mudar o valor errado.

No modo calibração, as funções realizadas pelas teclas seguintes são:

Tecla	Função
-------	--------

Tecla/ Esquerda Aumenta a sensibilidade do ajuste.

Quando o ajuste está na posição de sensibilidade máxima (posição à extrema esquerda), pressionar a tecla novamente faz o ajuste ir para a posição de sensibilidade mínima (posição à extrema direita).

Tecla/ Direita Diminui a sensibilidade do ajuste.

Quando o ajuste está na posição de sensibilidade mínima (posição à extrema direita), pressionar a tecla novamente faz o ajuste ir para a posição de sensibilidade máxima (posição à extrema esquerda).

Tecla/ Cima Aumenta o fator de calibração indicado do valor fixado com a sensibilidade de ajuste.

Tecla/ Baixo Diminui o fator de calibração indicado do valor fixado com a sensibilidade de ajuste.

Tecla/pt Pré-estabelece os fatores de calibração de Zero ou Campo para o valor teórico.

Tecla/ Enter Alterna entre o Zero e o Campo e armazena os fatores de calibração.

Tecla/ Rem/Auto/Man Armazena os fatores de calibração e sai do modo de calibração.

MARATHON MONITORS INC MANUAL 10PRO 26

Sensibilidade de Ajuste

A sensibilidade de ajuste funciona da seguinte maneira. Se o dígitos mais a direita estiver piscando, cada batida na tecla com seta para cima, ou na com seta para baixo, mudará o fator indicado de uma unidade de calibração. Esta é a posição de menor sensibilidade. Se o dígitos mais a esquerda estiver piscando, cada batida na tecla com a seta para cima ou na com a seta para baixo mudará o fator indicado de um milhar de unidades de calibração. De maneira análoga, os dígitos intermediários indicarão sensibilidades respectivamente de uma centena e uma dezena de unidades de calibração. O valor de entrada normalmente mudará de uma quantidade menor do que o fator de calibração; de qualquer maneira, observando a mudança, pode ser selecionada a sensibilidade própria para permitir o ajuste mais rápido dos fatores de calibração.

3.1.2 Preparação para a Calibração

Antes de colocar o 10PRO no modo de calibração verifique que foi selecionado o tipo apropriado de termopar.

O 10PRO é colocado no modo de calibração pressionando contemporaneamente as teclas Enter, Setup e Rem/Auto/Man. Para garantir a integridade dos valores de calibração, a força não deve ser desligada antes de ter saído do modo de calibração.

Acompanhe o procedimento de calibração de acordo com o tipo de placa de entrada instalada no 10PRO. Depois de ter feito a calibração da entrada, tenha o cuidado de pressionar a tecla Enter para garantir que os novos fatores de calibração sejam armazenados.

3.1.3 Calibração da Placa de Entrada de mV

Este procedimento de calibração pressupõe que já tenha sido selecionado o tipo de termopar. Caso não, siga o procedimento para a placa de entrada de dito nível, usando um sinal de 0 a 40 milivolts.

Acompanhe o procedimento de calibração para a calibração normal, usando porém o valor mínimo da faixa desejada como o valor zero e o valor máximo como o valor do campo.

Haverá mais interação entre zero e campo com este método. A faixa de operação desejada deve ficar dentro dos limites da Tabela II.

Tabela II
Termopares - Faixas Utilizáveis

Tipo de termopar	Valor mínimo	Valor máximo
B	110	3330
C	-105	4000
E	-340	1845
J	-335	1400
K	-340	2505
N	-325	2395
NNM	-10	2395
R	-450 *	3340
S	-300 *	3260
T	-380	755

* Devido à extrema falta de linearidade nos sinais a baixo nível, não se recomenda o uso dos tipos R e S abaixo de 300 F.

MARATHON MONITORS INC

MANUAL 10PRO 29

3.1.4 Calibração da Placa de Entrada de Alto Nível

Este procedimento de calibração pressupõe que foi selecionada a caracterização linear.

Procedimento de calibração

1. Ligue a entrada a ser calibrada a uma fonte de voltagem de CC de precisão, variável, estável, por meio de fio de cobre.

2. Ative o modo de calibração pressionando ao mesmo tempo as teclas Enter Setup e Rem/Auto/Man.

3. Selecione o modo zero (i.é, AI.nu) usando a tecla Enter.

4. Coloque a saída da fonte de CC a zero volts.

5. Ajuste o valor de processo para ser igual a zero usando as teclas com setas.

6. Pressione a tecla Enter para selecionar o modo campo (i.é, AI.SP).

7. Ajuste a saída da fonte de CC a 2000 milivolts.

8. Ajuste o valor de processo para ser igual a 2000 usando as teclas com setas.

9. Repita os passos de 3 até 8 até que não sejam necessárias ulteriores alterações.

10. Pressione a tecla Rem/Auto/Man para sair do modo de calibração.

3.2 Calibração da Saída Analógica

Introdução

O sinal de Saída Analógica pode ser configurado como: 0 a 5V ou 4 a 20mA. O modo de saída para a Saída Analógica é determinado pela maneira em que é feita a fixação de saída (Ver Seção 1.25). Toda vez que o modo de operação é trocado entre corrente e voltagem, é necessário recalibrar a saída. A recalibração da saída não é necessária, entretanto, quando for feita uma troca de tipo de sinal.

MARATHON MONITORS INC

MANUAL 10PRO 30

Por exemplo, se a saída é calibrada para 0 a 5 volts e se deseja mudar de Saída Variável de Processo para Proporcional, não é necessária uma recalibração (5 volts será igual a 100%).

Reveja a seção 3.1.1 para a operação das teclas durante o modo de calibração. Com a calibração para a saída Analógica, o mostrador de processo (o conjunto superior de LEDs) será todo traços (-). (i.é, ----/RO.nu).

A Saída Analógica pode ser calibrada para outras faixas de corrente e de voltagem (i.é, 0 - 20mA, 1 - 5V, etc.), com uma ligeira diminuição na precisão do sinal.

3.2.1 Calibração da Saída

Procedimento de calibração

1. Ligue o medidor (i.é, registrador, voltímetro ou amperímetro) aos terminais de saída apropriados. (Ver Seção 1.2.5)
2. Ativar o modo de calibração pressionando ao mesmo tempo as teclas Enter e Setpt.
3. Usando a tecla Enter, selecionar o modo zero (i.é, AO.nu).
4. Usando as teclas com setas, ajustar a saída até que o medidor indique o valor 0 (i.é, 0 volts para voltagem e 4 mA para corrente).
5. Pressionar a tecla Enter para selecionar o modo campo (i.é, AO.SP).
6. Usando as teclas com setas, ajustar a saída até que o medidor indique o valor do campo (i.é, 5 volts para voltagem ou 20 mA para corrente).
7. Repetir as passas de 3 a 6 até que não sejam necessárias posteriores alterações.
8. Pressionar Rem/Auto/Man para sair do modo de calibração.

MARATHON MONITORS INC

MANUAL 10PRO 31

4.0 COMUNICAÇÕES COMO ESCRAVO (HCSPEDEIRO)

- C (comando).
 -
 - Caráter de comando da tabela de conjunto de comandos.
 -
 -
 - Prefixo do Instrumento; A para o 10PRO
 -
 - Endereço da unidade baseado no arranjo do SIO (Ver seção 2.2.2)
- Entradas possíveis são:

ASCII	ou	MODOTRANSMISSÃO
0 6 B		caráter ?
1 7 C		
2 8 D		
3 9 E		
4 A F		
5		

4.3 Conjunto de Comando

O conjunto de comando do 10PRO é conforme segue:

LETRA DE COMANDO	DESCRIÇÃO
p	Ler modo Auto/Manual
o	Ler Remoto/Local
l	Ler Ponto Prefixado (Setpoint)
h	Ler Ponto Prefixado (Setpoint)
l (como em Instrumento)	Renovar Temporariamente o Ponto Prefixado (Setpoint)
J	Renovar Permanentemente o Ponto Prefixado (Setpoint)
l (como em limites)	Ler Temperatura
m	Ler % Sáda
P	Pôr em dia modo Auto/Manual

CONTROLE PID

A.1 Teoria e Princípios Básicos do PID

O PID é um sistema de controle projetado para diminuir o efeito de modulação causado por vários equipamentos, tais como borboletas, válvulas e dispositivos de velocidade variável. O termo PID é um código mnemônico das várias operações que se dão no sistema. Estas operações são Proporcional, Integral e Derivada, criando o controle Proporcional-Integral-Derivada, ou controle PID.

MARATHON MONITORS INC

MANUAL 10PRO 34

A.1.1 Proporcional

O controle proporcional cria um sinal que é proporcional à condição ou ao sinal efetivo presente. A grandeza deste sinal baseia-se no erro presente entre a condição efetiva e a condição desejada, tal como o ponto prefixado (setpoint). (i.é, se a condição efetiva for 3/4 da condição desejada, então o erro é 1/4 e o sinal criado pelo controle proporcional é um aumento da condição efetiva por um fator da condição de erro.)

O controle proporcional sozinho, entretanto, não eliminará completamente o erro. Isto é devido à capacidade dos controles proporcionais de tratar de erros grandes, mas não de erros pequenos. Assim ficará sempre presente um erro pequeno e aparecerá como um afastamento da condição desejada quando posto em gráfico. Ver Figura A.1.

Figura A.1: Sinal Proporcional
(Saida) x (Tempo)
(Ponto prefixado)
(Afastamento)

A.1.2 Integral

O controle integral cria um sinal que, quando adicionado ao sinal produzido pelo controle proporcional, elimina o afastamento ou erro residual. O sinal integral é produzido somando o erro no tempo.

Assim, um controle combinado proporcional e integral: primeiro, eliminará o erro; segundo, eliminará o afastamento ou erro residual.

O método de controle integral é feito para eliminar o afastamento ou erro menor residual constante, portanto não elimina a ultrapassagem. A ultrapassagem é uma condição que se verifica quando há uma supercompensação de um erro. (i.é, no exemplo anterior, o erro de 1/4 pode criar um sinal que faz com que o novo sinal fique maior do que o desejado.) Quando posto em gráfico, esta ultrapassagem se dará acima da linha do valor desejado. Ver Figura A.2.

Figura A.2: Sinal Proporcional Integral
(Saida) x (Tempo)

(Ponto prefixado)