

## ÍNDICE

Introdução	01
Acessórios	02
Características Técnicas	03
Instalação	04
Diagrama de Ligações	06
Legendas de Teclas	07
Mensagem no Display	08
Configurações	09

## Funcionamento

A - OnOff  
 B - PID  
 C - Analógico Manual  
 Ajuste Fino  
 Valores Defaut  
 Resumo de nossa linha  
 Solução de Problemas

## INTRODUÇÃO

O controlador Smart Série CMX, utiliza a mais moderna tecnologia em microprocessadores do mercado, visando atender aos processos que demandam um controle preciso e confiável, com a menor interferência do operador.

## ACESSÓRIOS

Controlador Microprocessado  
 Montado em caixa plástica norma DIN;  
 Um par de presilhas;  
 Manual de Instrução;  
 Não acompanha:  
 Cabo para alimentação;  
 Cabo para o sensor;  
 Cabo para comunicações diversas.

01

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alimentação 80/240 Ac/60HZ;  
 Consumo máximo 2VA  
 Limite de operação - Temperatura -30 a 65 °C  
 Umidade < 90 % UR  
 Carga máxima (relé) 5A  
 Display: Leds vermelho de alto brilho  
 Entrada: Pt-100 / Termopares/ 4 a 20mA/ 0 a 5DC/0 a 10 DC;  
 Saída: Relé/ 0 a 10 /0a5 DC/ 4 a 20mA Pulso;  
 Saída Serial: Rs232 /Rs485 (opcional);

## DIMENSÕES DA CAIXA:

Mod.CMX-2 - 98x48x135mm;  
 Montagem: frontal de painel;

## DIMENSÕES DO CORTE NO PAINEL:

Mod.CMX-2 - 90X42mm.

## INSTALAÇÃO

Seguindo o selo do equipamento ou o diagrama de ligação desse manual, conecte:  
 Alimentação nos bornes identificados pela siglas AC ou DC

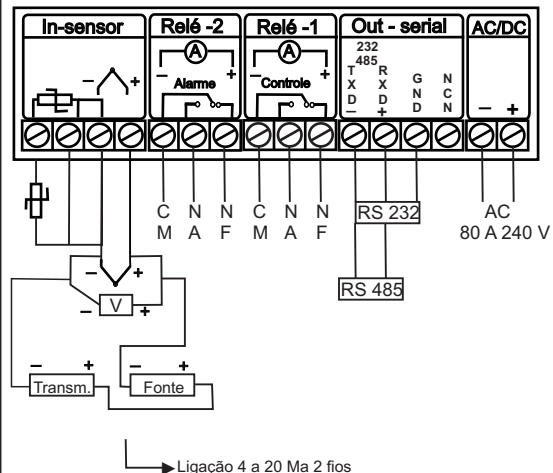
Os bornes dos contatos do relé 1 e relé 2, observando a localização dos contatos CM (Comum), NA (normalmente aberto) e NF (normalmente fechado)

Os bornes para conexão dos sensores ou transdutores, ATENÇÃO as polaridades dos sinais (positivo, negativo e compensação (PT 100 3 fios)

Orientar-se pelo selo no equipamento ou pelos diagramas de instalação desse manual.

02

## Esquema de Ligação dos Modelos CMX-2



03

## LEGENDA DAS TECLAS

- Muda de dígito
- Seleciona Parâmetros
- UP - Incrementa valores
- DOWN - Decrementa valores

## CONFIGURAÇÕES

O Controlador SMART, é totalmente configurável, visando atender as mais diversas necessidades de aplicação. As configurações de fabricas (DEFAULT), podem a qualquer momento, serem alteradas pelo usuário, utilizando-se para isso dois modos de configuração:

## CONFIGURAÇÃO COMPLETA:

Todos os parâmetros disponíveis poderão ser configurados para isso mantenha a tecla pressionada por 5 segundos a tecla  o display então mostrará a frase relacionada ao parâmetro a ser configurado.

## EDITANDO VALORES:

Uma vez, em configuração, o display do controlador mostra a primeira mensagem identificando o parâmetro que poderá ser editado, por exemplo em Configuração Completa a primeira mensagem exibida e PRN, que refere-se ao intervalo de registro (descrito abaixo), teclando-se , o display exibirá o valor atual desse parâmetro ex: 0010, se for

04

desejado editar esse valor em edição, utiliza a tecla  para selecionar o dígito que será incrementado/decrementado, esse dígito aparecerá piscando intermitentemente. Escolhido o dígito utilize as teclas   para incrementar/decrementar o valor exibido. Repita a operação para todos os dígitos necessários para se obter o valor desejado, para finalizar essa operação, tecla . Nesse caso o display exibe a mensagem identificando o próximo parâmetro configurado, repita o procedimento para alterar o valor, ou tecla  para avançar sem modificar. Ao final da edição o display exibe ---- e volta ao modo normal de operação.

Se algum valor anormal for introduzido, o display exibe a mensagem ERRO e volta a solicitar um novo valor para o item. Ex: tempo negativo (- 010 )

## SELEÇÃO DO INTERVALO DE REGISTRO E IMPRESSÃO

No modo de Configuração completa, a primeira mensagem exibida é PRN, que refere-se ao intervalo para registros ou impressão, quando for solicitado. Utilize então o procedimento descrito acima em EDITANDO VALORES, para alterar ou avançar na edição.

## SELEÇÃO DO N° DE ESCRAVO DO CONTROLADOR:

Quando o controlador fizer parte de uma rede de sistema de supervisão utilizando a comunicação RS-485 em protocolo MODBUS, cada controlador deverá receber um número que o identifica como escravo nessa rede. Esse número é o item de configuração identificado pela mensagem ESC. Utilize então os procedimentos já descritos para modificar ou não esse valor.

05

## SELEÇÃO DO SENSOR OU TRANSMISSOR:

Continuando na configuração, o display exibe a mensagem INP, digite  para obter o número de identificação do tipo de Sensor ou transmissor configurado. Modifique ou não esse valor conforme a tabela abaixo:

0 - Termopar J	0 a 1200 °C
1 - Termopar K	0 a 1370 °C
2 - Termopar T	0 a 400 °C
3 - Termopar E	0 a 1000 °C
4 - Termopar R	0 a 1760 °C
5 - Termopar S	0 a 1760 °C
6 - Termopar B	0 a 1820 °C
7 - Termopar N	0 a 1000 °C
8 - Reservado	
9 - Reservado	
10 - Pt100	-199 a 600°
11 - Reservado	
12 - 0 - 5 DC	Escalas Seleccionaveis
13 - 0 - 10 DC	Idem
14 - 0 - 20 mA	Idem
15 - 4 - 20 mA	Idem

## SELEÇÃO DAS SAÍDAS DE CONTROLE:

Na sequência o display exibe a mensagem Out, aonde se permite a configuração do tipo de saída desejada conforme tabela ao lado:

06

- 0 - ONOFF Normal - Saída para aquecimento
- 10 - ONOFF Normal - Saída para refrigeração
- 1 - PID Digital Normal - (0-5V 0-10V)
- 11 - PID Digital Invertida - (0-5V 0-10V)
- 2 - PID Analógica Normal - (0-5V, 0-10V)
- 12 - PID Analógica Invertida (0-5V 0-10V)
- 3 - PID Analógica Normal - (4-20ma)
- 13 - PID Analógica Invertida - (4-20 ma)
- 4 - PWM Manual Normal - (comandada pelo teclado) (0-5V E 0-10V)
- 5 - PWM Manual Normal - (comandada pelo teclado) (4-20 ma)
- 6 - Retransmissão de sinal 0 a 5 Vcc
- 7 - Retransmissão de sinal 0 a 10 Vcc
- 8 - Retransmissão de sinal 0 a 20 mA.
- 9 - Retransmissão de sinal 4 a 20 mA

## UNIDADES DAS GRANDEZAS:

Na sequência a mensagem UNI é exibida onde se permite escolher a unidade de medida da grandeza controlada ( para o caso de registro e impressão ).

0 - cels	5 - %ur
1 - kgf	6 - m
2 - psi	7 - i
3 - mmhg	
4 - ppm	

07

## PERIODO:

Na sequência a mensagem PER, é exibida permitindo-se então a edição do valor do período ( em segundos ) utilizando nos controles do tipo PID ( Viude funcionamento )

## GANHO PROPORCIONAL:

Continuando vem a mensagem PrP, onde se permite a configuração do ganho proporcional também no modo PID ( vide funcionamento ) Utilizando a opção  e selecione o parâmetro PrP, para introduzir o valor desejado. ( vide item funcionamento )

## GANHO INTEGRAL:

Na sequência a mensagem Int, permite a configuração do ganho integral, também utilizado no modo de controle PID.

## LIMITE INTEGRAL:

A mensagem Lin, permite a configuração do Limite Integral também usado no modo PID

## GANHO DERIVATIVO:

A mensagem dEr, refere-se ao Ganho Derivativo, também explicado no funcionamento do modo PID.

## OBS: QUANDO SAÍDA PARA RETRANSMISSÃO

A retransmissão será proporcional aos valores inseridos nos Setup de Inicio ( OUT 0 ) e Fim ( OUT 0 ) Apertar a tecla  até chegar nos parametros IN0 e FN0:

IN0 inicio da escala de transmissão  
 FN0 Final da escala de transmissão  
 EX: IN0 =0000 e FN0=0100 control.trabalhar em um range de 0 a 100 na retransmissão do sinal selecionado Ficando o relé 2 para controle ou alarme ( solicitar pedido )

08

## FORMATO DO DISPLAY

A mensagem For refere-se a configuração do formato do display, conforme tabela abaixo:

40 - 4 inteiros ex: 1234  
31 - 3 inteiros + 1 decimal ex: 123,4  
22 - 2 inteiros + 2 decimais ex: 12,34  
13 - 1 inteiro + 3 decimais ex. 1,234

## SETPOINT DE CONTROLE:

A mensagem SET, refere-se a grandeza a ser controlada.

## HISTERESE:

A mensagem HIS, refere-se ao valor configurado para histerese no modo ON-OFF de controle. Quando o controlador utilizar o controle tipo ON-OFF, poderá ser introduzido o valor de histerese. Exemplo: para um setpoint Set = 100,0°C e histerese = 1,0°C o Relé 1 desliga em 100,0°C e religa em 99,0°C. A) histerese evita repiques nos contatos do Relé 1, nas zonas de transição.

## RESET:

A mensagem RES, refere-se ao item reset, descrito no item funcionamento.

## SETPOINT DE ALARMES:

A mensagem ALB, refere-se ao setpoint de alarme baixo. Na sequência a mensagem Ala, refere-se ao valor para alarme alto.

99

Exemplo: Se for desejada uma temperatura nominal de 80°C no processo, e ativação de alarmes por subtemperatura em 60 graus e sobretemperatura em 100°C use:  
Set = 80°C Alb = 60°C e Ala = 100°C.

## INICIO DE ESCALA ANALÓGICA:

Na sequência é exibida a mensagem InI, onde se programa o valor do início da escala relacionadas as entradas 0-5V / 0-10v ou 4-20 mA. Finalmente o display exibe a mensagem Fin, onde se programa o valor final de escala relativa as entradas do tipo analógica. Exemplo: Utilizando-se um transmissor 4-20 mA na faixa de 50°C a 400°C, atribuir aos parâmetros: InI = 50°C e Fin = 400°C

## CONFIGURAÇÃO RESUMIDA:

Nesse modo de configuração, são exibidos apenas os parâmetros de uso mais frequentes na sequência:

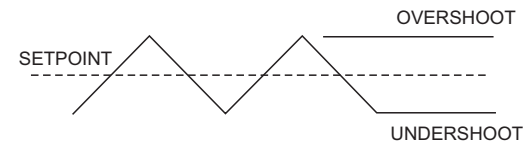
Per _____	Período
PrP _____	Ganho proporcional
Int _____	Ganho integral
Lin _____	Limite integral
dEr _____	Ganho derivativo
SET _____	Setpoint
HIS _____	Histerese modo Onoff
Ala _____	Alarme alto
Alb _____	Alarme baixo
InI _____	Início de escala
Fim _____	Final de escala

10

## FUNCIONAMENTO:

### A - Modo Onoff Normal:

É o mais simples dos modos de controle, baseia-se em ligar e desligar o Relé de controle Rele -1, sempre que o valor programado no Setpoint do processo, for atingido, e religar quando esse valor cai abaixo do Setpoint menos o valor da Histerese programada. Quando selecionado o modo Onoff invertido as ações ligar e desligar são trocadas por desligar e ligar. Nessa modalidade o processo apresenta valores de Overshoot e undershoot durante o processo, devido as inercias tanto no fornecimento como na retirada de energia do sistema, produzindo como resultado uma função dente de serra conforme a figura abaixo.



### MODO PID:

Essa modalidade de controle, combina 3 ações do controle, visando um resultado mais preciso e eficiente:

1 - Ação proporcional - O controlador calcula durante todo o tempo, o valor do erro entre o valor medido e o setpoint estabelecido então a esse erro é aplicado o valor do ganho programado ( PrP ) que provoca uma correção de igual modo proporcional no sistema, ou seja grandes erros, grandes correções, pequenos erros, e pequenas correções. Essa ação tende a produzir um pequeno erro final na variável controlada. Vale dizer que quanto maior o ganho, menor o erro

11

No caso analógico, as quantidades de correções são linearmente proporcionais, e no caso o resultado das temporizações TON & TOFF, produzem valor médio necessário.

## C - ACIONAMENTO MANUAL SAÍDA ANALÓGICA:

Configure o controlador selecionando o tipo de saída Out - 02 ou 12 se desejar inversão na lógica. Utilize as teclas ▲ ▼ incrementar e decrementar o valor da saída analógico entre 0 100%. Ao teclar ▲ ▼, o display indica o valor atual selecionado, e pisca intermitentemente o dígito selecionado para incremento e decremento, outros dígitos podem ser selecionado-se para isso a tecla ST. Isso permite que valores entre 0,00% e 99,9% da máxima saída analógica, seja ativada.

## AJUSTE FINO:

Mantendo a tecla ST pressionada por 5 segundos e solte-a, quando o display exibir a mensagem OFF: O display ficará piscando indicando que o modo de ajuste fino está ativo. Utilize então as teclas ▲ ▼, para produzir incrementos ou decrementos no valor apresentado no display: Utilize a tecla ST, para produzir incrementos e decrementos maiores ou menores: Quando obtido o valor desejado, pressione a tecla SE finalizando o ajuste. OBS: Toda vez que se inicia um novo Ajuste Fino, o antigo valor é anulado, exibindo no display portanto o valor original sem qualquer correção.

13

## VALORES DEFAULT:

Os controladores Smart, saem de fábrica calibrados e configurados usando os parâmetros DEFAULT, sensor Pt100 -200°C a 600°C, saída do tipo Onoff normal, Setpoint 100°C Histerese 001°C Formato 40 ( 4 dígitos inteiros ), etc. Quando necessário, retornar o controlador para essas condições, usar o procedimento:

- 1 - Desligue o controlador da energia;
- 2 - Mantenha a tecla ST pressionada;
- 3 - Então religue o controlador mantendo a tecla pressionada;
- 4 - o display exibe a versão e a mensagem dEF;
- 5 - O Controlador está pronto para uso com as configurações de fábrica.

### Garantia

A Smart Controle e Sistemas assegura a garantia deste instrumento pelo período de doze meses, contados a partir da data de emissão da Nota Fiscal do mesmo. São cobertas as falhas ocasionadas por defeito do equipamento ou de fabricação deste. A garantia perderá sua validade caso:  
1) o defeito apresentado tenha sido ocasionado por desrespeito às orientações do manual de instruções, por fenômenos da natureza ou por situações que caracterizem uso indevido por parte do usuário;  
2) o equipamento for violado por pessoa não-autorizada;  
3) o equipamento seja exposto a condições impróprias de temperatura, umidade e choques mecânicos; Esta garantia cobre o reparo necessário do material dentro de nossa fábrica, ela não supre despesas com frete, instalação ou visita técnica

14

## Solução de Problemas

Estamos disponíveis para atendê-lo e ajudá-lo a resolver os problemas que possam surgir referente ao equipamento que sua empresa adquiriu da Smart. Em caso de dúvida, fale conosco pelos telefones: (19) 2532.4209 (19) 2532.4205 Ou pelo e-mail contato@smartcontrols.com.br, utilizado exclusivamente para atendê-lo e mantê-lo em contato com as pessoas necessárias dentro da Smart. Faremos o possível para satisfazer as necessidades de sua empresa. Para maiores informações, visite nosso site ou solicite-nos uma visita.

www.smartcontrols.com.br

## Resumo de nossa linha

Controladores e Indicadores Digitais, Contadores e Indicadores de Metros, Chave-Seletores (Multi-canais), Transmissores de Temperatura e Umidade, Sensores Pt-100, Baioneta e Sensores de Gás, Monitoração Ambiental e Sistemas via Microcomputador.



Rua Coronel Manoel Inácio da Motta Pacheco, 558  
Jardim Monumento | Piracicaba - SP

15

final, todavia, grandes valores de ganho, podem levar a instabilidades e oscilações indesejáveis. Se o controle proporcional for suficiente para produzir um resultado final adequado, o valor do erro final poderá ser eliminado, introduzindo no valor do parâmetro rEs ( reset ), esse valor (offset).

2 - O tempo em que o Relé 1, fica ligado mais o tempo que ele fica desligado, é chamado de período e deve ser programado via edição, segundo os critérios: Quanto menor o Período, mais rapidamente o sistema produz os ciclos de correção entretanto Períodos muito baixos, podem reduzir a vida útil dos contadores comandados, dada a grande quantidade de manobras por intervalo de tempo, assim essas duas condições devem ser levadas em conta na escolha do Período.

3 - Ação Integral - Uma vez encontrado o ponto de equilíbrio do processo atuando apenas no ganho proporcional, podemos agora introduzir (gradualmente) um ganho integral, que irá por ação combinada, otimizar o resultado final do processo, reduzindo ainda mais o erro final sem ocasionar oscilações no sistema.

4 - Ação Diferencial - Nas aplicações onde as respostas do sistema são muito rápidas, pode ser desejável a introdução de ganho diferencial, que na prática, irá produzir grandes valores de correções na presença de variações bruscas da variável controlada.

## B - PWM Analógico / Digital:

As ações do controlador sobre o sistema quando no modo PID, podem ocorrer através de sua saída digital (relé 1), ou sua saída analógica 0-5V / 0-10v ou 4-20 mA. Sendo que no caso digital o ciclo de trabalho do relé ( duty cycle ), mimetiza a saída analógica.

12

## CONTROLADORES MICROPROCESSADOS

### SÉRIE CMX-S



Controle e Sistemas