



CM5000

Manual do Usuário



- ❖ Desenvolvimento de Softwares Supervisórios;
- ❖ Sistemas Automáticos de Teste;
- ❖ Automação de Máquinas e Processos;
- ❖ Montagem de Painéis;
- ❖ Contadores;
- ❖ Tacômetros;
- ❖ Temporizadores;
- ❖ Encoder's e Sensores;
- ❖ CLP's
- ❖ Termostatos Microprocessados;
- ❖ Controladores Programáveis;
- ❖ Indicadores;
- ❖ Transmissores;
- ❖ Conversores de Sinais;
- ❖ Fontes de Alimentação;
- ❖ Relês de Estado Sólido;
- ❖ Produtos Especiais;
- ❖ Instrumentos Portáteis;
- ❖ Aquisição de Dados;

INCON ELETRÔNICA LTDA.
Rua Alfeo Ambrogi nº735
Vila Mercedes CEP: 13570-540
Fone/Fax: 016 3363-4100
Site oficial: www.incon.com.br
e-mail: incon@incon.com.br
produtos@incon.com.br

Revisão: 4
Agosto/2012



ÍNDICE

1 - DEFINIÇÃO DO EQUIPAMENTO.....	3
2 - INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO.....	4
2.1 – Tipos de Alimentação.....	4
2.2 – Dimensões do Equipamento	5
2.3 – Montagem do Equipamento em um Painel	6
2.4 – Configuração Interna do Aparelho	7
2.5 - Exemplos de Conexões dos Sensores nas Entradas.	8
2.6 – Exemplos de Conexões das Saídas a Relé.....	8
3 – FUNCIONAMENTO E CONFIGURAÇÕES.....	9
3.1 – Parâmetros do Display	10
3.2 - Programas.....	10
3.3 - Configurações do Equipamento.....	11
4 – SAÍDA ANALÓGICA	20
5 – SAÍDA PWM	21
6 – COMUNICAÇÃO SERIAL	21
7 – FATOR DE CORREÇÃO.....	22
8 – DÚVIDAS MAIS FREQUENTES.....	23
9 – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO CM5000.....	24
10 – GARANTIA.....	24

1 - DEFINIÇÃO DO EQUIPAMENTO

O equipamento CM5000 é um indicador com display LCD de duas linhas de 16 caracteres, teclado numérico e configurável em até três programas. Foi desenvolvido para realizar o cálculo da velocidade e a totalização dos pulsos inseridos na entrada. Além de possibilitar a configuração para cada tipo de aplicação, possui uma interface amigável e de fácil compreensão.

Após a instalação o equipamento deverá ser configurado de acordo com as necessidades de cada aplicação. Buscando maior facilidade, quase todas as configurações do equipamento são feitas através do teclado; somente para alguns tipos de entrada, deverá ser feita uma mudança interna do equipamento (vide "Configuração interna do Aparelho", página 06).

É importante que o usuário leia atentamente este manual antes de utilizar o equipamento, pois trata-se de um equipamento eletrônico que requer cuidados no manuseio e na operação e sendo bem utilizado, será muito eficiente nas aplicações solicitadas.

Tem como principais características os seguintes itens:

- ▶ Entrada de pulsos (PNP, NPN ou Pick-up*).
- ▶ Fonte Auxiliar de 12V para alimentação dos sensores.
- ▶ Dois "Set Point" para controle da rotação ou totalização.
- ▶ 3 programas configuráveis.
- ▶ Comunicação serial RS485 MODBUS RTU (Opcional).
- ▶ Saída Analógica de 4 a 20mA.
- ▶ Saída PWM.
- ▶ Dois fatores de Correção de Pulsos (Rotação e Totalização).

* Esta opção deverá estar presente no pedido de compra.

O painel frontal do indicador CM5000 é mostrado na Figura 1.1 juntamente com a descrição de suas partes.

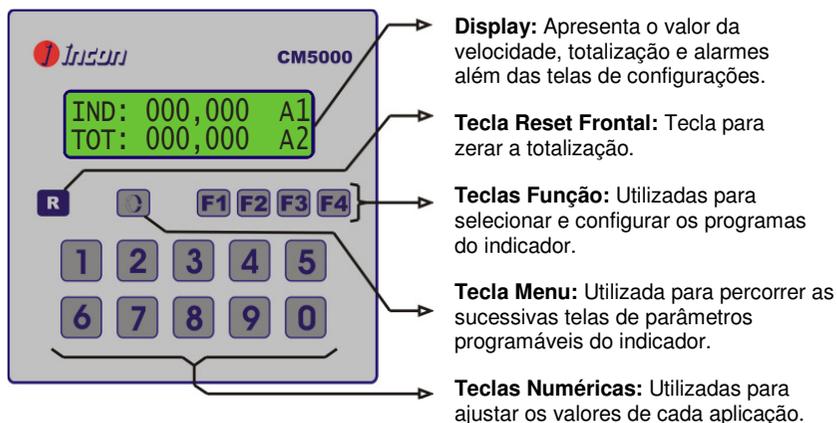


Figura 1.1 – Painel Frontal CM5000

9 – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO CM5000

Entradas: sensores NPN, PNP, encoder, contato seco e pick-up magnético (entrada Ck1).

Sinal da entrada (Ck1): 4 a 14 Vcc, 10mA.

Alimentação para sensor: 12 Vcc, 80mA.

Duração mínima do pulso: 0,05mseg.

Frequência máxima de contagem: 20khz.

Filtro digital da entrada: 0 a 99,9999mseg.

Isolação da entrada: 1000V.

Alimentação: 85 a 265V (AC) ou 18 a 30V (DC).

Frequência alimentação: 50 e 60Hz.

Dimensões: 96X96X112mm.

Consumo: 7 VA.

Display: LCD, duas linhas de 16 caracteres, iluminação verde.

Tempo de duração da memória: 10 anos a 20°C.

Reset : frontal, remoto (contato seco NA -NPN).

Fator de correção: faixa de 0,00001 a 9,99999.

Ponto decimal: ajustável pelo frontal.

Número de saídas: duas.

Tipos de saídas: relé 2A a 250Vca (resistivo) ,4 a 20mA, PWM(100mA).

Funcionamento das saídas a relé: direto ou reverso.

Temperatura de operação: 0 a 60°C.

Grau de proteção frontal: IP54.

Dimensões recorte painel: 91,5X91,5mm.

Saída Serial: RS485.

Protocolo de Comunicação: MODBUS.

Taxa de Comunicação: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 Bauds .

Número máximo de equipamentos em rede: 32.

10 – GARANTIA

O fabricante assegura ao proprietário de seus equipamentos, identificados pela nota fiscal de compra, uma garantia de 1 (um) ano, nos seguintes termos:

- O período de garantia inicia na data de emissão da Nota Fiscal.
- Dentro do período de garantia, a mão de obra e componentes aplicados em reparos de defeitos ocorridos em uso normal, serão gratuitos.
- Para os eventuais reparos, enviar o equipamento, juntamente com as notas fiscais de remessa para conserto, para o endereço de nossa fábrica.
- Despesas e riscos de transporte serão de responsabilidade do proprietário.
- Mesmo no período de garantia serão cobrados os consertos de defeitos causados por choques mecânicos ou exposição do equipamento a condições impróprias para o uso.

A **INCON Eletrônica** reserva o direito de alterar características técnicas e estéticas, sem aviso prévio, a fim de buscar constante melhoramento do produto.

8 – DÚVIDAS MAIS FREQUENTES

O display do aparelho não liga

- Verifique se o conector da alimentação está ligado ao aparelho e a tomada da rede externa.
- Verifique se os cabos estão em boas condições de uso;

O display do aparelho dá uma mensagem desordenada

- Verifique se os cabos das entradas estão ligados nas posições corretas, conforme o esquema do painel traseiro (pág. 03);
- Desligue e ligue novamente o aparelho para carregar novamente os parâmetros da memória;

O usuário entrou na rotina de Calibração da saída 4 a 20mA e não tem o Amperímetro aferido para a calibração

- Neste caso desligue o aparelho, pois não será possível fazer a calibração;
- Caso a configuração seja mudada, contatar o fabricante.

A comunicação SERIAL não está funcionando

- Verifique se no pedido de compra do equipamento foi incluído a placa para a comunicação SERIAL;
- Verificar a velocidade de operação (**baud rate**) do driver e do aparelho; estas devem ser as mesmas;
- Verifique o endereçamento do Software e do Aparelho em questão;

O aparelho não está indicando a velocidade ou a totalização corretamente.

- Verifique se existe pulso na entrada;
- Verifique se o fator de correção não está em zero;
- Verifique, caso seja um encoder, se o parâmetro "Filtro de Sinal" é diferente de zero;
- Verifique se o sensor escolhido é do tipo PNP, caso não seja abra o equipamento e faça a configuração conforme seção 2.4;

O modo de funcionamento da saída está configurado com tempos e a saídas não ligam.

- Ajuste o tempo de desligamento das saídas no parâmetro "Tempo de Alarmes"

O modo de funcionamento das saídas está em "Liga Abaixo", e a saída está acionada.

- Verifique se o **Set Point** correspondente é maior que a velocidade, deixei-o menor para que conforme a velocidade decrescer o alarme acione.

2 - INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Ao adquirir seu equipamento, o usuário deverá ter em mãos este manual para sua correta instalação. A instalação deve variar de acordo com sua utilização específica, na Figura 2.1, mostra-se a disposição das entradas e saídas no painel traseiro do indicador.

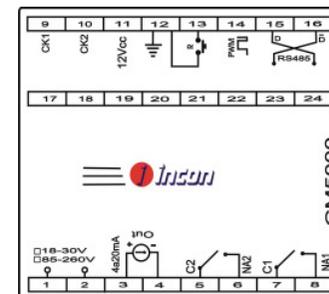


Figura 2.1 - Disposição do Painel Traseiro do Indicador

O painel do CM5000 ilustrado acima está dividido através de indicadores numéricos, conforme descrito abaixo.

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 01 – Alimentação AC/DC. | 09 – Entrada de Clock 1. |
| 02 – Alimentação AC/DC. | 10 – Entrada de Clock 2. |
| 03 – Saída Analógica(+). | 11 – Fonte de tensão 12Vcc. |
| 04 – Saída Analógica(-). | 12 – Comum (GND) 0V. |
| 05 – Comum Saída Relé 2. | 13 – Reset Remoto. |
| 06 – Saída NA Relé 2. | 14 – Saída PWM. |
| 07 – Comum Saída Relé 1. | 15 – Saída Serial RS485(D). |
| 08 – Saída NA Relé 1. | 16 – Saída Serial RS485(D/). |

Recomendações:

- ◆ Condutores de sinais de entrada devem percorrer a planta do sistema separados dos condutores de saída e de alimentação, se possível em eletrodutos aterrados.
- ◆ A alimentação dos instrumentos deve vir de uma rede própria para instrumentação.
- ◆ Em aplicações de controle e monitoramento é essencial a análise do que pode acontecer quando qualquer parte do sistema falhar, pois o relé interno de alarme não garante proteção total.
- ◆ É importante que as conexões dos cabos no painel traseiro sejam bem feitas para não causar perdas ou falhas no sinal de entrada e no perfeito funcionamento do equipamento.
- ◆ Recomendamos o uso de supressores de ruídos em bobinas de contadores e válvulas

2.1 – Tipos de Alimentação

Para o CM5000 existem dois possíveis tipos de alimentação, sendo que o usuário deverá optar pelo tipo de alimentação na compra do equipamento:

Alimentação AC

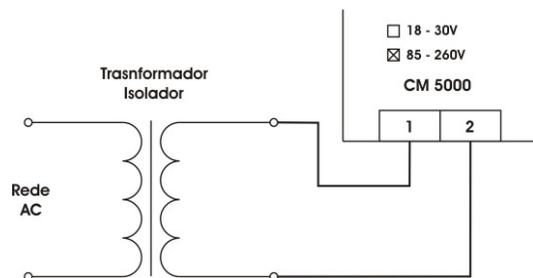


Figura 2.2 – Alimentação AC

Na figura 2.2 podemos visualizar uma típica alimentação AC, onde a rede poderá variar de 85V a 260V.

É aconselhável utilizar rede de alimentação estabilizada e isolada de acionamento de inversores, válvulas, solenóides, contadores e outros dispositivos eletromagnéticos.

Alimentação DC

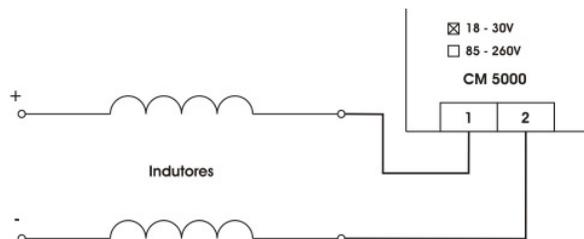


Figura 2.3 – Alimentação DC

Na figura 2.3, temos um exemplo da alimentação DC que pode variar de 18 a 30V.

Utilizar filtros LC para maior imunidade a ruídos elétricos. Evite alimentar o contador na mesma rede que contém solenóides válvulas ou outros dispositivos de acionamento que emitem ruídos. (use capacitores em paralelo com um comum da rede)

2.2 – Dimensões do Equipamento

As dimensões do equipamento estão representadas abaixo em milímetros. Para uma adequada instalação do equipamento e um apropriado planejamento do projeto, as medidas do recorte deverão conter, no máximo, folga de 0,1% das medidas apresentadas.

Observação: A comunicação Serial do CM5000 é um item opcional e pode ser incluído ao equipamento caso o usuário necessite. Neste caso, a Tabela de endereços da memória interna do microprocessador será enviada separadamente.

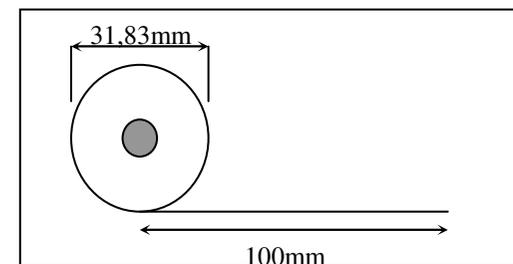
7 – FATOR DE CORREÇÃO

O Fator de Correção é um multiplicador utilizado na conversão dos pulsos inseridos na entrada do equipamento, ou seja, a grosso modo é o quanto equivale cada pulso do sensor na unidade de medida que será visualizada na indicação da velocidade ou totalização.

Para o caso do sensor ser um encoder, o fator de Correção é a medida de uma volta completa dividida pelo número de pulsos característicos do encoder.

Exemplo de Aplicação:

Considere um cilindro de 100mm de perímetro com um encoder de 500 pulsos por volta, diretamente acoplado ao seu eixo. Para uma indicação em milímetros, o Fator de Correção será o valor encontrado na divisão do Perímetro pelo número de pulsos.



Observe que a cada pulso do encoder a contagem interna é incrementada de 0.2mm. Note que caso o usuário queira a indicação de velocidade em RPM (rotação por minuto), o mesmo deverá calcular o Fator de Correção usando o Perímetro em metros. Para indicação de Frequência dos pulsos em hertz o Fator de Correção será igual a 1/60segundos.

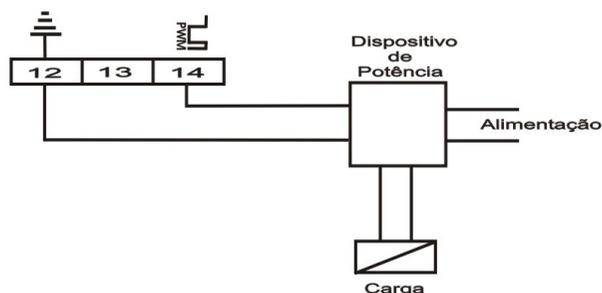
Diâmetro cilindro = 31.83mm
 Perímetro = 31.83 x 3.141621 mm
 Perímetro = 100mm
 Fator Correção = Perímetro/nº pulso
 Fator de Correção = 100/ 500 = 0,2

5 – SAÍDA PWM

O indicador CM5000 possui em seu painel traseiro uma saída PWM (Pulse Width Modulation) ou MLP (Modulação por Largura de Pulso), borne 14, que pode ser usada para o controle da potência entregue a uma carga; um motor, por exemplo.

A saída PWM coloca a disposição do usuário um sinal com 12V de pico e frequência 6,5kHz. Esta saída possui seu ponto de operação configurável através do menu de configurações. Como visto na seção “Saída PWM Mínimo/Máximo”, página 17, configurando-se os valores mínimo e máximo desta aplicação, teremos na saída o sinal descrito acima, mas com o tempo de permanência em 12V proporcional ao valor exibido pelo parâmetro rotação.

Obs.: a saída PWM não tem potência suficiente para controlar diretamente nenhum tipo de carga, sendo necessário o uso de algum dispositivo que possa fornecer a potência necessária à carga; por exemplo, um relé de estado sólido ou um inversor de frequência.

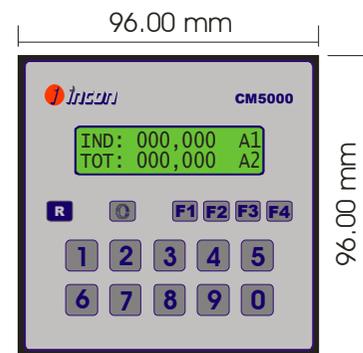


6 – COMUNICAÇÃO SERIAL

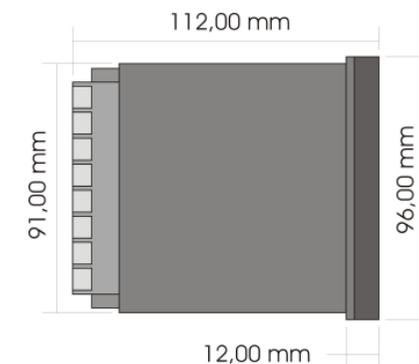
O CM5000 pode fornecer opcionalmente uma interface de comunicação serial RS485, tipo mestre-escravo, para comunicação com um PC.

A comunicação é sempre iniciada pelo mestre (PC), que transmite um comando para o endereço do escravo (CM5000) com o qual deseja se comunicar. O escravo endereçado assume a linha e envia a resposta correspondente ao mestre.

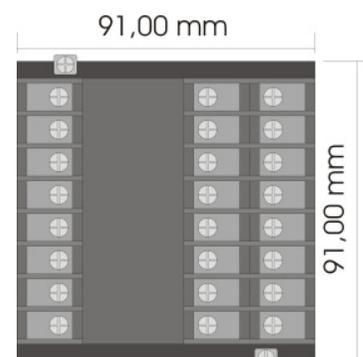
- Sinais compatíveis com padrão RS485.
Conexão: a 2 (dois) fios, entre 1 (um) mestre e 31 (trinta e um) indicadores, em topologia de barra.
Máxima distância de conexão: 1000(mil) metros.
- Os sinais de comunicação são isolados eletricamente do resto do aparelho, com velocidade selecionável entre 1200, 2400, 4800, 9600 e 19200 através do parâmetro "baud rate" nos parâmetros de Configuração.
- Número de bits de dados: 8 (oito), sem paridade.
- Protocolo utilizado: MODBUS (RTU).



Vista Frontal



Vista Lateral



Vista Traseira



2.3 – Montagem do Equipamento em um Painel

Para uma melhor comodidade na utilização, o CM5000 deve ser montado e instalado em um painel fixo. Este painel pode ser de origem direta à máquina ou separado.

A seguir enumeramos alguns passos para a fixação do indicador no painel:

1. Fazer um recorte no painel em que deseja instalar o equipamento, seguindo as medidas mencionadas. É importante que este recorte esteja justo para que o aparelho não tenha movimento;
2. Inserir o equipamento no recorte do painel, no sentido de fora para dentro;
3. Colocar as presilhas pelo lado interno do painel e parafusar até obter uma firme fixação do equipamento;

Observações:

- Para uma aplicação adequada devem-se evitar locais com muita vibração, poeira e alta umidade.
- Utilize ventilação apropriada no painel para que a temperatura não exceda o valor máximo pré-estabelecido.

2.4 – Configuração Interna do Aparelho

Para entradas NPN e Pick-up, deverá ser efetuada a configuração interna do equipamento.

Nota: o equipamento sai de fábrica com a configuração padrão PNP.

Caso haja a necessidade da configuração interna, o usuário deverá seguir os seguintes procedimentos:

1. Apertar a trava localizada na parte frontal inferior do aparelho;
2. Com a trava apertada, puxar a parte frontal a fim de retirar o painel frontal juntamente com toda a parte eletrônica do equipamento;
3. Localizar a placa 800-122, esta placa está localizada ao lado esquerdo de quem olha o painel frontal;
4. Localizar as chaves S1 e S2 montadas na placa.

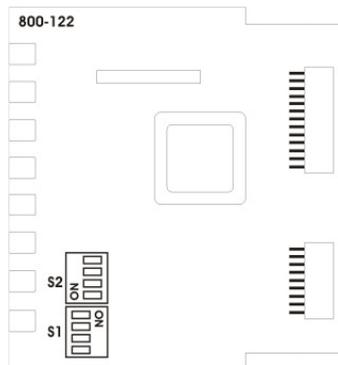


Figura 2.4 - Vista superior da placa 800-122

5. Selecionar a opção desejada conforme a tabela 1 abaixo.

Entrada	Chave	1	2	3	4
NPN	S1	OFF	ON	ON	ON
	S2	OFF	ON	OFF	OFF
PNP	S1	OFF	OFF	ON	OFF
	S2	OFF	ON	OFF	OFF
Fim Curso	S1	OFF	OFF	ON	OFF
	S2	OFF	ON	OFF	OFF
Pick up*	S1	OFF	OFF	ON	OFF
	S2	OFF	ON	OFF	OFF

Tabela 1: tipos de entrada

Parâmetro destinado única e exclusivamente para comunicação serial. Seleciona a Taxa de Comunicação (baud rate) que pode variar entre os seguintes valores: 1200, 2400, 4800, 9600 e 19200.

Através do teclado numérico, os valores acima podem ser escolhidos respectivamente com as teclas **1, 2, 3, 4 e 5**.



• Endereço para Comunicação Serial

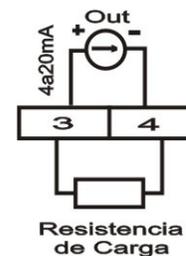
Parâmetro também destinado unicamente à comunicação serial. Corresponde ao endereço do equipamento, este parâmetro é necessário para que não haja trocas erradas de informações caso o usuário insira outro equipamento na mesma rede de comunicação, danificando a operação da rede, este parâmetro é conhecido mais comumente como nome do equipamento dentro da rede.

Para o ajuste e possíveis mudanças no endereço do equipamento o usuário deverá utilizar o teclado numérico para escolher um valor entre 0 e 255. Caso um número maior que 255 seja escrito, uma mensagem de erro aparecerá na tela até que um valor possível seja digitado.

4 – SAÍDA ANALÓGICA

A saída Analógica do Indicador CM5000 retransmite, de acordo com as configurações, uma corrente que varia de um mínimo de 4mA até um máximo de 20mA.

Esta saída está acessível nos Bornes 3 e 4 do painel traseiro, como mostrado na figura abaixo:



Observe que na figura 4.1 foi mostrado a saída com um resistor de carga, este representa uma possível resistência de Carga vinculada a saída Analógica, e para um bom desempenho do aparelho esta resistência não deverá exceder os 250Ω(Ohms).

Figura 4.1 – Saída 4 a 20mA

Como já mencionado anteriormente, na seção de configuração, a saída pode ser configurada através de um valor máximo e um valor mínimo, proporcionando uma boa confiabilidade (ver item "Saída Analógica Mínimo/Máximo").

Após a alteração dos valores dos parâmetros de máximos e mínimos para a variação das saídas, deve-se pressionar a Tecla Reset para atualização das configurações.

- **Saída Analógica Mínimo/Máximo**

Saída 4 a 20 mA
Mínimo -> 002000

Na tela acima, é configurado o valor **mínimo** da saída analógica (saída 4 a 20mA – leia mais na página 18), ou seja, quando a rotação estiver exibindo um valor abaixo ou igual ao que se configurou, na saída analógica estará fluindo uma corrente de 4mA. Já na tela abaixo, configura-se o valor **máximo** desta saída, ou seja, quando a rotação estiver exibindo um valor igual ou acima ao que se configurou, na saída analógica estará fluindo uma corrente de 20mA. Para os valores da rotação entre o mínimo e máximo escolhidos, estará fluindo na saída analógica uma corrente que será calculada proporcionalmente a estes valores.

Saída 4 a 20 mA
Máximo -> 005000

- **Saída PWM Mínimo/Máximo**

A configuração da saída PWM segue a mesma linha de raciocínio da saída analógica.

Saída PWM
Mínimo -> 003000

Na tela acima será configurado o valor **mínimo** da saída PWM, ou seja, quando a indicação da rotação estiver abaixo ou igual ao valor configurado, teremos na saída PWM um nível de tensão nulo 100% do tempo. Na tela abaixo, configura-se o valor **máximo** da saída PWM, de forma que quando a indicação da rotação estiver igual ou acima deste valor, a saída PWM permanecerá 100% do tempo no nível de tensão 5V (TTL). Para valores entre os limites máximo e mínimo, na saída PWM, teremos um sinal que ficará em nível alto por um tempo proporcional ao valor da rotação. (mais informações sobre saída PWM na página 19)

Saída PWM
Máximo -> 006000

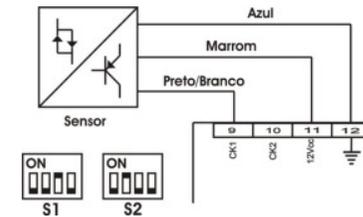
- **Baud Rate da Comunicação Serial**

2.5 - Exemplos de Conexões dos Sensores nas Entradas.

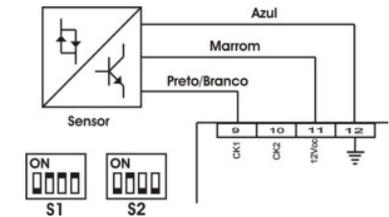
A seguir, temos alguns exemplos de ligações de sensores e as respectivas configurações internas:

Nota: Lembre-se que antes de qualquer conexão deverá ser verificado o tipo de sensor que será utilizado e a adequada configuração do equipamento.

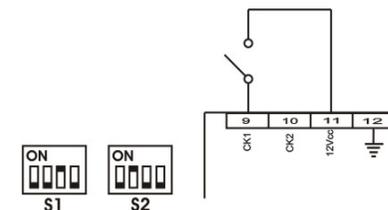
1 - Conexão de sensor PNP



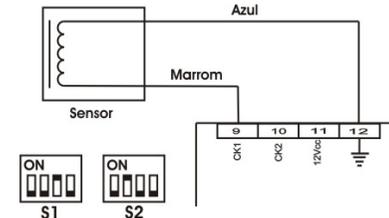
2 - Conexão de sensor NPN



3 - Conexão Fim Curso (Entrada NPN)



4. Conexão Sensor Pick up*



* Esta definição deverá ser acrescentada no pedido de compra.

2.6 – Exemplos de Conexões das Saídas a Relé

O indicador CM5000 possui 2 saídas a relé com contatos reversíveis. A corrente de comutação é de 2(dois) amper para uma tensão de 250 Volts alternada e com 10.000.000 de operações.

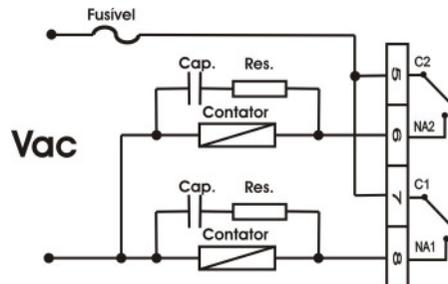


Figura 2.5 – Carga em corrente alternada

Para cargas em corrente contínua o usuário deverá verificar a capacidade dos contadores, que geralmente é mostrada no manual do usuário do respectivo contator, e utilizar diodos em paralelo com a carga como mostrado na figura 2.6.

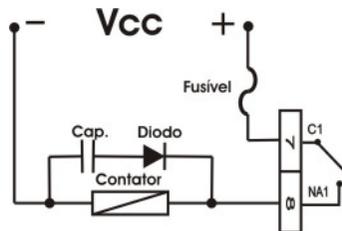


Figura 2.6 – Carga em corrente contínua

Internamente, o indicador CM5000 possui um filtro no contato propiciando assim uma pequena corrente de fuga. Caso a carga possua resistência superior a 2Kohms poderão surgir problemas.

Utilize fusíveis de ação rápida para proteção contra curto circuito nas saídas.

3 – FUNCIONAMENTO E CONFIGURAÇÕES

Para o perfeito funcionamento, o CM5000 necessita de uma programação inicial, que passo-a-passo, será visualizada no display do equipamento. É preciso definir por exemplo: tipo de entrada, ponto de atuação dos alarmes, as funções dos alarmes, o fator de correção, etc.

A configuração está dividida nas seguintes etapas:

- 3.1 - Parametros do Display
- 3.2 - Programas
- 3.3 - Configurações do equipamento

Para que não haja dúvida alguma, iremos explicar cada fase, de maneira a tornar fácil a operação do equipamento.

- **Filtro de Sinal**

Parâmetro para o ajuste da frequência de rotação, ou seja, caso o usuário tenha fixo uma frequência de operação dos pulsos da entrada, é necessário a configuração deste parâmetro para que na ausência de pulsos em determinados espaços de tempo, o equipamento possa filtrar qualquer tipo de ruído incidente.

A faixa de tempo em que o usuário poderá configurar varia de 00,0000 até 99,9999 (segundos) através do teclado numérico.

Filtro de Sinal
Valor -> 00,0000

- **Habilitar a Tecla Reset**

Nesta etapa, o usuário decide por habilitar ou não a tecla reset "R" do painel frontal do aparelho.

Na tela mostrada abaixo, pressionando-se a tecla 1 do teclado numérico, opta-se por deixar a tecla reset em funcionamento, de outra forma, pressionando-se a tecla 2, opta-se por deixá-la desabilitada, sendo possível esta operação somente ser efetuada remotamente através da entrada reset traseira do aparelho.

Habilita TECLA R
1->ON 2->OFF 1

O CM5000 possui uma entrada traseira de reset para que o usuário possa ter uma opção de acioná-lo remotamente. Neste caso dá-se um pulso com o terra do aparelho (borne 12) no reset remoto (borne 13).

- **Tipo de Contagem**

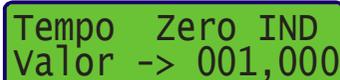
Parâmetro que ajusta o modo de contagem para baixa e alta frequência dos pulsos da entrada. Este parâmetro é recomendado à aplicações de frequências consideravelmente altas ou consideravelmente baixas. Para selecionar uma das opções abaixo basta pressionar a Tecla Incremento.

Tipo de Contagem
1->200 2->2000

200: Recomendado em aplicações que utilizam baixa frequência dos pulsos de entrada, neste caso baixa frequência significa abaixo de 500 Hz.

2000: Recomendado em aplicações que utilizam alta frequência dos pulsos de entrada, neste caso alta frequência significa acima de 500 Hz (até 5kHz), de forma contrária ao item anterior.

Neste Parâmetro o usuário determina o tempo em que a rotação indicada no display irá zerar quando na entrada não houver mais a presença de pulsos. Este parâmetro deverá ser maior do que o parâmetro anterior ("UPDATE"), o aparelho mostrará no display uma mensagem de erro "Error: Zero IND menor que UPDATE", para o caso em que "TEMPO Zero IND" for menor "Tempo de UPDATE". Neste caso, o usuário deverá reconfigurar o parâmetro.



Tempo Zero IND
Valor -> 001,000

Obs.: O parâmetro "Tempo Zero IND" deverá ser maior devido casos especiais onde é medido rotações muito baixas, tendo poucos pulsos na entrada do equipamento. Para este caso, quando o tempo para zerar for menor do que o tempo de leitura, ocasionará uma velocidade errônea igual a zero, antes mesmo de medir os pulsos da entrada. Na tela acima, deve-se introduzir o valor desejado através do teclado numérico.

• Tempo dos Alarmes

Parâmetro de ajuste do tempo que os alarmes (saídas) permanecem ativados. Esta opção faz com que quando o alarme que estiver ajustado para funcionar desta forma for ativado, o mesmo ficará ativo durante o tempo aqui estabelecido. Através do teclado numérico, o usuário terá como opção uma faixa de ajuste de 0,0 a 99999,9seg.



Tempo de Alarmes
Valor -> 00001,0

• Tempo de Histerese dos Alarmes

Este parâmetro define a diferença entre o valor da rotação em que o alarme é acionado e o valor que o alarme é desligado, para não haver mudanças simultâneas e danificar alarmes ou aparelhos conectados as saídas quando a rotação estiver entre os limiares dos **Set Point**.



Histerese Alarme
Valor -> 000000

Se por exemplo o valor na tela acima for 10, e o alarme 1 estiver configurado para acionar quando a rotação atingir 100, este alarme só será desligado quando a rotação cair para 90, e não para 100.

3.1 – Parâmetros do Display

• Tela inicial

Ao se ligar o aparelho, na tela inicial mostrada abaixo, será apresentado a indicação da rotação "ROT:" e da totalização "TOT:", bem como a indicação dos alarmes "A1" e "A2".

Se por algum motivo houver alguma queda de energia, proposital ou não, resultando no desligamento do aparelho, os valores mostrados na tela inicial serão salvos e carregados automaticamente na próxima vez que for ligado. Todas as configurações também estarão salvas.



IND: 00000,0 A1
TOT: 00000,0 A2

• Alarmes

Os alarmes A1 e A2 indicam o estado de operação dos relés, ligado ou desligado; sendo que se as siglas "A1" e "A2" estiverem presentes no display, significa que os alarmes A1 e A2 estão ligados, caso contrário estarão desligados.

• Rotação

A indicação "ROT:" mostra no display a frequência dos pulsos fornecidos pelo sensor à entrada do equipamento. A rotação mostrada no display está diretamente relacionada com o Fator de Correção da Rotação, programado pelo usuário de acordo com a escala a ser utilizada. (mais sobre fator de correção na página 20)

• Totalização

A indicação "TOT:" mostra no display a totalização dos pulsos fornecidos pelo sensor à entrada do equipamento. A totalização mostrada no display está diretamente relacionada com o Fator de Correção da Totalização, também programado pelo usuário de acordo com a escala a ser utilizada.

3.2 - Programas

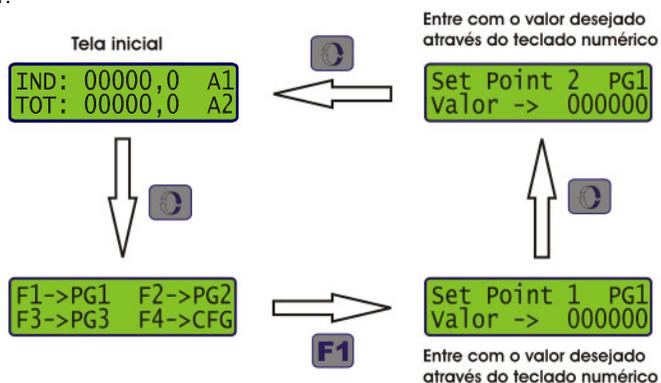
No CM5000 estão disponíveis até três programas diferentes para os dois alarmes existentes. Estes programas podem ser configurados e acionados através dos botões do equipamento. Também há a possibilidade de optar por nenhum dos programas, deste modo o aparelho não acionará nenhum dos alarmes. Na seção Configurações do Equipamento, Número de Programas serão dadas mais informações sobre este tópico.

Os **Set Point** do CM5000 são os valores nos quais os alarmes irão mudar de estado, ou seja, os alarmes irão ser ativados ou desativados conforme a rotação ou totalização atinjam o valor correspondente ao programado pelo usuário.

Para variação dos parâmetros de **Set Point** basta o usuário pressionar a Tecla Menu e escolher entre F1, F2 ou F3 para configurar os **Set Point** dos programas 1, 2 ou 3 respectivamente.

Após a seleção por um dos programas, será mostrada a tela de configuração do **Set Point** 1 do programa escolhido. O usuário deve entrar com o valor desejado através do teclado numérico e em seguida pressionar novamente a tecla Menu para que a mesma configuração possa ser feita com o **Set Point** 2 do mesmo programa. Esta configuração será feita da mesma forma para os programas 1, 2 e 3.

Abaixo será demonstrada de forma visual a configuração dos **Set Point** 1 e 2 do programa 1.



OBSERVAÇÃO: Para que qualquer alteração seja salva, é importante que o usuário pressione a tecla Menu após cada mudança de valor. Esta observação serve tanto para os valores dos Set Point quanto para a configuração do aparelho que será visto mais a frente. Caso o usuário permaneça 25 segundos sem pressionar alguma tecla, o aparelho retornará a mostrar a tela inicial.

Para carregar o programa 1, deve-se, na tela inicial, pressionar o botão F1. A tela abaixo será exposta retornando em seguida para a tela inicial.

SET POINTS DO PROGRAMA 1

Para carregar os programas 2 ou 3 basta pressionar as teclas F2 ou F3 respectivamente.

3.3 - Configurações do Equipamento

As configurações do equipamento são parâmetros para operação contínua do aparelho, ou seja, são parâmetro nos quais o usuário terá que configurar caso mude de aplicação.

Para acessar a fase de configuração, basta o usuário pressionar a tecla Menu em seguida F4 e novamente Menu.

Considerando-se que a função do **Set Point** um esteja relacionada com a rotação e a função do **Set Point** 2 esteja relacionada com a totalização, na tela acima o alarme 1 e consequentemente a saída 1 serão ativados assim que o valor da rotação ultrapassar o valor escolhido para o **Set Point** 1. Na tela abaixo, o alarme 2 e consequentemente a saída 2 estarão ativados enquanto o valor da totalização permanecer abaixo do valor escolhido para o **Set Point** 2

**Modo Func. SetP2
Liga Abaixo Lo2**

Na tela abaixo, temos a configuração, para o **Set Point** 1, feita com a tecla 3 do equipamento, que seleciona o modo de uso dependente do parâmetro "Tempo de Alarmes". Neste modo, o alarme 1 estará configurado para ser acionado assim que o parâmetro a ele relacionado (Rotação ou Totalização) atingir o valor desejado, mas esta saída ficará acionada somente o tempo configurado no parâmetro "Tempo de Alarmes"

**Modo Func. SetP1
Liga/Tempo HiTP1**

Na tela a seguir, temos a configuração feita com a tecla 4, a qual funcionará da mesma forma da configuração acima, porém com a diferença de que o alarme 1 funcionará, durante o tempo ajustado, quando o valor do parâmetro relacionado, Rotação ou Totalização, estiverem **abaixo** do valor configurado para o **Set Point** 1.

**Modo Func. SetP1
Liga/Tempo LoTP1**

- **Tempo de Atualização**

Parâmetro destinado ao ajuste do tempo de leitura dos pulsos de entrada e atualização do valor da rotação na tela inicial. Para o cálculo da rotação, deve ser determinado um tempo para a leitura destes pulsos, de forma que este parâmetro atualiza a indicação desta variável de processo, tornando o equipamento altamente flexível para diversas aplicações. Note que quanto maior a oscilação do processo de leitura, maior deverá ser o valor deste tempo.

Na tela abaixo, basta entrar com o valor desejado através do teclado numérico.

**Tempo de UPDATE
Valor -> 001,000**

- **Tempo de Zero da Indicação**

Neste parâmetro é feito o ajuste do Ponto Decimal para a indicação da totalização no display. Como no caso da rotação, este ajuste é feito através do teclado numérico, pressionando os números de zero à cinco, este será o número de casas depois da vírgula apresentado na tela inicial para a totalização. Este parametro também é utilizado apenas para quantificar a visualização da totalização. Na tela abaixo foi usada a tecla 5.

```
Pto DECIMAL TOT
0...5 -> 0,00000
```

• Função do Set Point 1 / Set Point 2

Neste parâmetro, o usuário irá configurar qual variável as saídas 1 e 2 do equipamento atenderão. Esta configuração poderá ser em função da rotação ou em função da totalização.

Se na tela abaixo for pressionada a tecla 1, a saída 1 do equipamento trabalhará em função da **indicação** apresentada no display. De outra maneira, se for pressionada a tecla 2, a saída 1 do equipamento trabalhará em função da **totalização** apresentada no display. A mesma configuração poderá ser feita para o **Set Point 2**

```
Fun. SET Point 1
1->IND 2->TOT 1
```

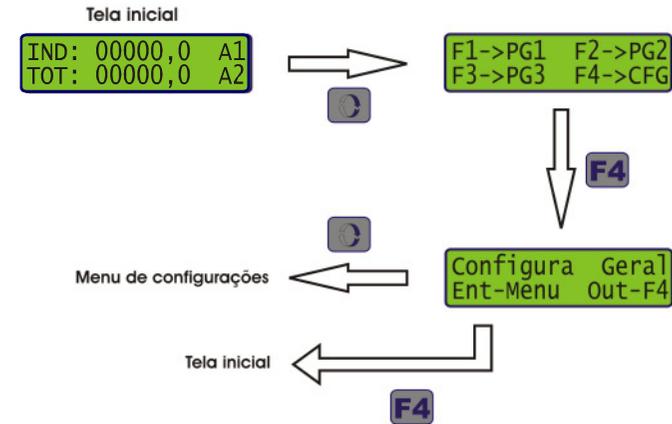
• Modo de Funcionamento do Set Point 1 / Set Point 2

Parâmetro para configuração do modo de funcionamento da saída 1 e 2 em relação ao valor das variáveis mostradas na tela inicial .

```
Modo Func. SetP1
Liga Acima Hi1
```

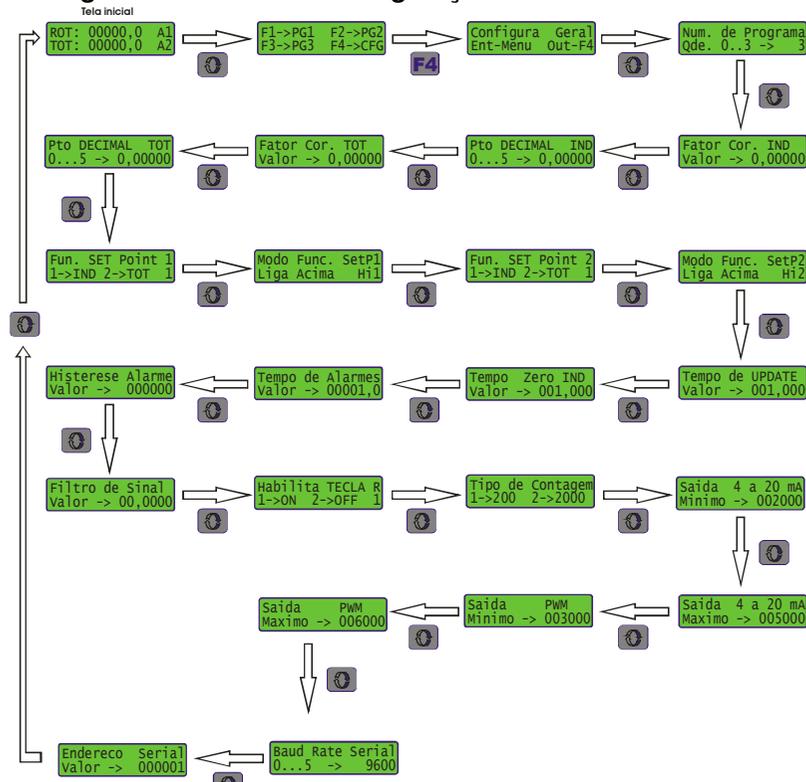
Na tela acima, será feita a configuração de como a saída 1 atuará perante o valor mostrado no display, referente à rotação ou à totalização definido no item anterior.

Pressionando-se a tecla 1 ou 2 do equipamento, será feita a seleção entre a saída estar ligada apenas quando o valor mostrado na tela inicial estiver acima do valor escolhido para o **Set Point** correspondente, ou quando o mesmo estiver abaixo deste valor. Pressionando-se a tecla 3 ou 4 do equipamento, a saída correspondente fará uso de outro parâmetro: Tempo de Alarmes, explicado mais a frente. Esta opção poderá ser feita apenas para um dos alarmes, sendo assim, se um dos **Set Point** estiver fazendo uso desta configuração, o outro **Set Point** não poderá ser assim configurado, para isto, deve-se primeiro desabilitar esta opção do **Set Point** que a está utilizando optando pela tecla 1 ou 2.



Após o acesso ao menu de configurações, o usuário deverá efetuar a programação de cada parâmetro, pressionando em seguida a Tecla Menu para selecionar e efetuar a mudança necessária.

• Fluxograma do Menu de Configurações



Os valores presentes nas telas de configuração do fluxograma acima são meramente ilustrativos.

Em seguida iremos descrever cada parâmetro para que não se tenha dúvidas na programação. É importante que o usuário utilize o fluxograma da programação do equipamento juntamente com as informações a seguir:

• Número de Programas



Neste tela deve-se, com o teclado numérico, selecionar o número de programas desejável; tecla 1 para um programa, tecla 2 para dois programas, tecla 3 para três programas e tecla 0 para nenhum programa. Se for selecionado a tecla 0, o equipamento não acionará nenhum alarme, independentemente dos valores dos **Set Point**.

• Fator de Correção da Indicação

Parâmetro destinado ao ajuste do Fator de Correção da rotação. O Fator de Correção do CM5000 é utilizado para converter pulsos de entrada em uma escala de medida, ou seja, o display apresentará para a rotação o número de pulsos da entrada "multiplicado" pelo Fator de Correção.



Exemplo: Caso o usuário configure o Fator de Correção em 1.0000, mediante os pulsos inserido na entrada do equipamento será feito uma proporção de 1:1; observe que neste caso, se for colocado uma frequência na entrada de 500 Hz (quinhentos pulsos por minuto) a indicação no display mostrará 30.000 rpm, pois teremos 500 pulsos por segundo, e 60 segundos a cada minuto, ou seja, $60 \times 500 = 30.000$.

• Ponto Decimal da Indicação

Neste parâmetro é feito o ajuste do Ponto Decimal para a indicação da rotação no display. Este ajuste é feito através do teclado numérico, pressionando os números de **zero à cinco**, este será o número de casas depois da vírgula apresentado na tela inicial para a rotação. Este parâmetro não afetará a velocidade dos pulsos, sendo utilizado apenas para quantificar a visualização da rotação. Na tela abaixo foi usada a tecla 5.



• Fator de Correção da Totalização

Assim como o ajuste do fator de correção da rotação, este parâmetro fará com que o display apresente o valor de pulsos na entrada multiplicado pelo valor inserido na tela abaixo.



Exemplo: Caso o usuário configure o Fator de Correção em 1/500, ou seja, 0,00200, e a frequência dos pulsos na entrada for de 500Hz, o valor da totalização apresentado no display será incrementado uma unidade a cada um segundo, pois o valor do incremento é de $0,00200 \times 500 = 1$.

• Ponto Decimal da Totalização