



# HI tecnologia

## Automação Industrial

---

Nota de Aplicação

---

Configuração dos Módulos de Hardware das famílias ZAP900/ZAP91X

---

HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda.

Documento de acesso Público



## Apresentação

---

Este documento foi elaborado pela **HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda.** Quaisquer dúvidas ou esclarecimentos sobre as informações contidas neste documento podem ser obtidas diretamente com o nosso departamento de suporte a clientes, através do telefone (19) 2139.1700 ou do email [suporte@hitecnologia.com.br](mailto:suporte@hitecnologia.com.br). Favor mencionar as informações a seguir para que possamos identificar os dados relativos a este documento.

|               |                          |   |
|---------------|--------------------------|---|
| ZAP900/ZAP91X | Título documento:        | Configuração dos Módulos de Hardware das famílias |
|               | Referência do documento: | ENA.00049   |
|               | Versão do documento:     | 1.03  |

---

### HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda.

Sede: Av. Dr. Armando de Sales Oliveira, 445.

Cidade: Campinas – SP

Fone: +55 (19) 2139.1700

CEP: 13076-015

Portal Web: [www.hitecnologia.com.br](http://www.hitecnologia.com.br)

#### Contatos

Vendas: [vendas@hitecnologia.com.br](mailto:vendas@hitecnologia.com.br)

Suporte Técnico: [suporte@hitecnologia.com.br](mailto:suporte@hitecnologia.com.br)

Engenharia de Aplicação: [engenharia@hitecnologia.com.br](mailto:engenharia@hitecnologia.com.br)

FAQ: [faq.webhi.com.br](http://faq.webhi.com.br)

Portal de documentação On line: [doc.hitecnologia.com.br](http://doc.hitecnologia.com.br)

Forum: [forum.hitecnologia.com.br](http://forum.hitecnologia.com.br)

---



## Índice

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1      | Abrangência do Documento .....  | 5  |
| 2      | Introdução .....  | 6  |
| 2.1    | Módulo ZMB900 .....   | 6  |
| 2.2    | Módulo DXM5 .....   | 6  |
| 2.3    | Módulo HXM500 .....   | 7  |
| 2.4    | Requisitos necessários .....  | 7  |
| 3      | Informação Copyright .....  | 7  |
| 4      | Isenção de Responsabilidade .....   | 8  |
| 5      | Sugestões .....   | 8  |
| 6      | Referências .....   | 8  |
| 7      | Acesso à Configuração dos Módulos .....   | 9  |
| 8      | Comando de Configuração dos Módulos .....   | 11 |
| 8.1    | Parâmetros Default .....  | 11 |
| 8.2    | Atualiza Parâmetros .....   | 12 |
| 8.3    | Salva Parâmetros .....  | 12 |
| 9      | O que é Encoder? .....  | 12 |
| 9.1    | Encoder Incremental .....   | 13 |
| 9.2    | Ligação do Encoder .....  | 13 |
| 9.3    | Cabo de Conexão do Encoder .....  | 14 |
| 9.4    | Como Calcular a Frequência Máxima de Leitura do Encoder .....   | 14 |
| 9.5    | Acesso ao Encoder via Programa Ladder .....   | 14 |
| 9.5.1  | Usando o Bloco FCT .....  | 14 |
| 9.5.2  | Exemplo de Utilização do Bloco FCT .....  | 15 |
| 9.6    | Configuração das Entradas Digitais dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X (ZMB900) .....  | 16 |
| 9.6.1  | Entradas Digitais Padrão .....  | 16 |
| 9.6.2  | Encoder sem Sincronismo .....   | 16 |
| 9.6.3  | Encoder com Sincronismo .....   | 17 |
| 9.6.4  | Contador Rápido .....   | 17 |
| 9.6.5  | Teste de Configuração das Entradas Digitais .....   | 18 |
| 10     | O que é uma Saída Geradora de Frequência .....  | 18 |
| 10.1   | Programação da Frequência via Programa Ladder .....   | 20 |
| 10.1.1 | Usando o Bloco FQG .....  | 20 |
| 10.1.2 | Exemplo de Utilização do Bloco FQG para a Saída Digital O8 (HXM500) .....   | 21 |
| 10.1.3 | Exemplo de Utilização do Bloco FQG para a Saída Digital O0 (ZMB900) .....   | 22 |
| 10.1.4 | Considerações Gerais sobre Duty Cycle – O0 e O9 .....   | 23 |
| 10.2   | Configuração das Saídas Digitais dos Módulos .....  | 23 |
| 10.2.1 | Saídas Digitais Padrão .....  | 23 |
| 10.2.2 | Gerador de frequência programável, na faixa de 60 a 4000 Hz, com duty cycle programável na faixa de 0 a 100% (O0-Módulo ZMB900) ..... | 25 |
| 10.2.3 | Gerador de frequência programável, na faixa de 0 a 4000 Hz, com duty cycle programável na faixa de 0 a 100% (O9-Módulo DXM510) .....  | 25 |
| 10.2.4 | Gerador de frequência programável, na faixa de 16 a 2000 Hz, com duty cycle fixo em 50% (O8-Módulo HXM500) .....                      | 26 |



|          |   |    |
|----------|---|----|
| 11       | Configuração da Aquisição/Atuação Analógica .....                                 | 26 |
| 11.1     | Seleção dos canais Analógicos para Tensão, Corrente ou Temperatura (PT 100) ..... | 27 |
| 11.1.1   | Configurações do Módulo HXM500 .....  | 27 |
| 11.1.1.1 | Entradas Analógicas .....   | 27 |
| 11.1.1.2 | Saída Analógica .....   | 28 |
| 11.1.2   | Configurações do Módulo DXM510 .....  | 28 |
| 11.1.2.1 | Entrada Analógica .....   | 28 |
| 11.2     | Definição das Faixas de Apresentação dos Valores Analógicos .....                 | 28 |
| 11.2.1   | Passos para alterar as faixas .....   | 29 |
| 11.2.1.1 | Módulo DXM510 .....   | 29 |
| 11.2.1.2 | Módulo HXM500 .....   | 29 |
| 11.3     | Calibração das Entradas Analógicas .....  | 30 |
| 11.3.1   | Programação do Filtro das Entradas Analógicas .....                               | 30 |
| 11.3.1.1 | Número de Amostras .....  | 30 |
| 11.3.1.2 | Taxa de Variação Máxima Permitida (Slope) .....                                   | 31 |
| 11.3.1.3 | Alterando o Número de Amostras e a Taxa de Variação Máxima .....                  | 31 |
| 11.3.2   | Programação do Ganho das Entradas Analógicas .....                                | 32 |
| 11.3.3   | Programação do Offset das Entradas Analógicas .....                               | 32 |
| 11.4     | Exemplos de Programação das Entradas Analógicas .....                             | 33 |
| 11.4.1   | Configuração de Entradas para 0 a 10 V .....                                      | 33 |
| 11.4.2   | Configuração de Entradas para 2 a 10 V .....                                      | 35 |
| 11.4.3   | Configuração de Entradas para 0 a 20 mA .....                                     | 36 |
| 11.4.4   | Configuração de Entradas para 4 a 20 mA .....                                     | 38 |
| 12       | Aquisição / Atuação de Entradas / Saídas Digitais .....                           | 39 |
| 12.1     | Entradas Digitais .....   | 39 |
| 12.2     | Saídas Digitais .....   | 39 |
|          | Controle do Documento .....   | 41 |
|          | Considerações gerais .....  | 41 |



## 1 Abrangência do Documento

Este documento abrange os seguintes Controladores nas plataformas especificadas abaixo:

| Tipo          | Equipamentos |                         | Plataforma |     |         |    |     | Abrangência |   |
|---------------|--------------|-------------------------|------------|-----|---------|----|-----|-------------|---|
|               | Família      | Modelo                  | GI         | GII | GII Duo | G3 | G3S |             |   |
| Controladores | MCI02        | MCI02                   | X          |     |         |    |     | ✓           |   |
|               |              | MCI02-QC                | X          |     |         |    |     |             |   |
|               | ZAP500       | ZAP500/BX/BXH           | X          |     |         |    |     |             |   |
|               |              | ZTK500/501              | X          |     |         |    |     |             |   |
|               | ZAP900       | eZAP900/901, ZAP900/901 |            | X   |         |    |     | ✓           |   |
|               |              | eZTK/ZTK900, ZAP900-BXH |            | X   |         |    |     | ✓           |   |
|               | ZAP91X       | ZAP910 / ZTK910         |            |     |         |    | X   | ✓           |   |
|               |              | ZAP911                  |            |     |         |    | X   | ✓           |   |
|               |              | eZAP910 / eZTK910       |            |     |         |    | X   | ✓           |   |
|               |              | eZAP911                 |            |     |         |    | X   | ✓           |   |
|               |              | ZAP910-BXH              |            |     |         |    | X   | ✓           |   |
|               |              | ZAP910-S / ZTK910-S     |            |     |         |    |     | X           | ✓ |
|               |              | ZAP911-S                |            |     |         |    |     | X           | ✓ |
|               |              | eZAP910-S / eZTK910-S   |            |     |         |    |     | X           | ✓ |
|               |              | eZAP9911-S              |            |     |         |    |     | X           | ✓ |
|               |              | ZAP910-BXH-S            |            |     |         |    |     | X           | ✓ |
|               | FLEX950      | FLEX950-PLC             |            | X   |         |    |     |             |   |
|               | P7C          | CPU300                  |            |     |         | X  |     |             |   |
|               |              | CPU301, PPU305          |            |     |         |    | X   |             |   |
|               |              | CPU302, PPU306          |            |     |         |    |     | X           |   |
| NEON          | CPU400       |                         |            |     |         | X  |     |             |   |
| IHMs          | MMI600       | MMI600/601              |            | X   |         |    |     |             |   |
|               | MM650        | MMI650                  |            | X   |         |    |     |             |   |
|               | MMI800       | MMI800                  |            | X   |         |    |     |             |   |
|               | FLEX950      | FLEX950-IHM             |            | X   |         |    |     |             |   |
|               | GTI100       | GTI100-RS/GTI00-ET      |            |     |         |    |     |             |   |



## 2 Introdução

Este documento destina-se a prover as informações necessárias para as configurações dos Módulos de *Hardware* dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, da HI Tecnologia. Estas configurações englobam:

### 2.1 Módulo ZMB900

Este módulo possui:

Entradas digitais:

- 8 canais do tipo PNP opto-acoplados para sinais de 12 a 30 Vdc, podendo operar nos seguintes modos:
  - 8 canais simples;
  - 1 canal, entradas digitais I0 (sinal A) e I1 (sinal B), como *encoder* (sem sincronismo) + 6 canais simples;
  - 1 canal, entradas digitais I0 (sinal A), I1 (sinal B) e I2 (sinal de sincronismo), como *encoder* (com sincronismo) + 5 canais simples;
  - 1 canal, entrada digital I3, como contador rápido + 7 canais simples.

Saídas digitais:

- 8 canais do tipo PNP opto-acoplados a transistor para sinais de 24 Vdc/350 mA, podendo operar nos seguintes modos:
  - 8 canais simples;
  - 1 canal, saída digital O0, como gerador de frequência programável (60 a 4000 Hz – com *duty cycle* variável de 0 a 100%) + 7 canais simples.

### 2.2 Módulo DXM5

Este módulo possui:

- Entradas digitais: 8 canais do tipo PNP opto-acoplados para sinais de 12 a 30 Vdc, operando no modo simples;
- Saídas digitais: 8 canais do tipo PNP opto-acoplados a transistor para sinais de 5 a 24 Vdc (via alimentação externa)/500 mA máximo, com proteção contra curto-circuito, podendo operar nos seguintes modos:
  - 8 canais simples;
  - 1 canal, saída digital O9, como gerador de frequência programável (0 a 4000 Hz – com *duty cycle* variável de 0 a 100%) + 7 canais simples.
- Entrada analógica: 1 canal com resolução de 10 bits, podendo operar com sinais em 3 configurações distintas:
  - Temperatura, PT100-2 fios, na faixa de -120°C a 360 °C;



- Corrente nas faixas de 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA;
- Tensão nas faixas de 0 a 10 Vdc.

### 2.3 Módulo HXM500

Este módulo possui:

- Entradas digitais: 4 canais do tipo PNP opto-acoplados para sinais de 12 a 30 Vdc, operando no modo simples;
- Saídas digitais: 4 canais do tipo PNP opto-acoplados a transistor para sinais de 5 a 24 Vdc (via alimentação externa)/500 mA máximo, com proteção contra curto-circuito, podendo operar nos seguintes modos:
  - 4 canais simples;
  - 1 canal, saída digital O8, como gerador de frequência programável (16 a 2000 Hz – com *duty cycle* fixo de 50%) + 3 canais simples.
- Entrada analógica: 8 canais com resolução de 10 bits, podendo operar nas seguintes configurações:
  - 8 canais em corrente nas faixas de 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA;
  - 8 canais sendo: 4 entradas analógicas, E0, E1, E2 e E3, em corrente nas faixas de 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA e 4 entradas analógicas (configuradas por chaves tipo dip-switch), E4, E5, E6 e E7, em tensão nas faixas de 0 a 10 Vdc ou 2 ca 10 Vdc ou em corrente nas faixas de 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA;
  - 8 canais sendo: 2 entradas em temperatura E1 e E3, PT100-3 fios, na faixa de -10°C a 150°C (E0 e E2 não disponíveis, servindo apenas para conexão elétrica) e 4 entradas analógicas (configuradas por chaves tipo dip-switch), E4, E5, E6 e E7, em tensão nas faixas de 0 a 10 Vdc ou 2 a 10 Vdc ou em corrente nas faixas de 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA. Existem diferenças nas revisões desta placa em relação à faixa de leitura de temperatura dos módulos PT100. Para maiores informações, consulte a Nota de Aplicação: ENA00060 - Diferenças no módulo HXM500 para leitura de temperatura, que está disponível para *download* gratuito em nosso site: [www.hitecnologia.com.br](http://www.hitecnologia.com.br)
- Saída analógica: 1 canal com resolução de 10 bits para sinais de 0 a 20 mA e 4 a 20 mA.

As orientações para configuração dos módulos, presentes neste documento, se aplicam igualmente aos módulos ZMB900, DXM510 e HXM500.

### 2.4 Requisitos necessários

- Controlador da família ZAP900/ZAP91X com módulo de expansão DXM510 ou HXM500.
- Aplicativo SPDSW para configuração dos módulos.

## 3 Informação Copyright

Este documento é de propriedade da HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda. © 2006, sendo distribuído de



acordo com os termos apresentados a seguir.

- Este documento pode ser distribuído no seu todo, ou em partes, em qualquer meio físico ou eletrônico, desde que os direitos de copyright sejam mantidos em todas as cópias.

## 4 Isenção de Responsabilidade

A utilização dos conceitos, exemplos e outros elementos deste documento é responsabilidade exclusiva do usuário. A HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda. não poderá ser responsabilizada por qualquer dano ou prejuízo decorrente da utilização das informações contidas neste documento.

## 5 Sugestões

Sugestões são bem-vindas. Por favor, envie seus comentários para [suporte@hitecnologia.com.br](mailto:suporte@hitecnologia.com.br). Novas versões deste documento podem ser liberadas sem aviso prévio. Caso tenha interesse neste conteúdo acesse o site da HI Tecnologia regularmente para verificar se existem atualizações liberadas deste documento.

## 6 Referências

Todos os documentos e aplicativos referenciados abaixo estão disponíveis para *download* no site da HI Tecnologia: [www.hitecnologia.com.br](http://www.hitecnologia.com.br)

| Documentos                    | Referências  |
|-------------------------------|--|
| PET - Especificações Técnicas |  |
| PET10800100                   | ZAP900 - Controlador Lógico Programável ZAP900/901                 |
| PET11000100                   | Família ZAP91X - Controlador Lógico Programável                    |
| PET10850000                   | HXM500 - Módulo de Expansão Híbrido para as famílias ZAP900/ZAP91X |
| PET10851000                   | DXM510 - Módulo de Expansão Digital para as famílias ZAP900/ZAP91X |
| Aplicativo                    | SPDSW  |

Este documento é dividido nas seguintes seções:




- Acesso à configuração dos módulos.
- Comandos de configuração dos módulos.
- O que é *encoder*?
- O que é uma saída geradora de frequência?
- Aquisição/atuação analógica

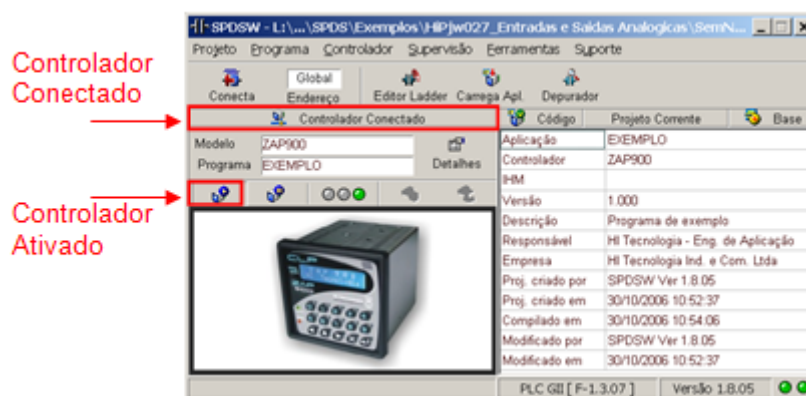




## 7 Acesso à Configuração dos Módulos

Através do aplicativo SPDSW tem-se acesso às configurações dos módulos de *hardware* dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X (módulos ZMB900, DXM510 e HXM500). Para configurar estes módulos, deve-se seguir as seguintes etapas:



1. Com o PC conectado ao controlador da família ZAP900/ZAP91X, através de um cabo de comunicação serial RS232 (PC/CLP), ative o aplicativo SPDSW;
2. Assim que for estabelecida a comunicação com o controlador da família ZAP900/ZAP901, ou seja, o controlador apresentar-se no estado conectado  deve-se certificar que o controlador está parado (condição necessária para efetuar a configuração dos módulos de *hardware*). Para tal, verifique se o botão  está pressionado. Caso este botão esteja pressionado (controlador ativado), será necessário pressionar o botão  para paralisar o controlador.



3. Com o controlador parado, deve-se selecionar a opção "**Controlador | Módulos de Hardware | ZMB900**" ou "**Controlador | Módulos de Hardware | DXM510**" ou "**Controlador | Módulos de Hardware | HXM500**", no menu principal do aplicativo, para configurar o módulo selecionado, conforme mostrado abaixo:



Figura – Aplicativo SPDSW com os passos necessários para entrar na tela de configuração dos módulos

Note-se que esta opção do menu principal somente estará habilitada se o controlador da família ZAP900/ZAP91X estiver no estado conectado  e em Pausa . Caso contrário, esta opção não estará disponível ao usuário.

4. Ao selecionar esta opção do menu principal, apresenta-se a seguinte tela de “**Configuração do módulo**”.

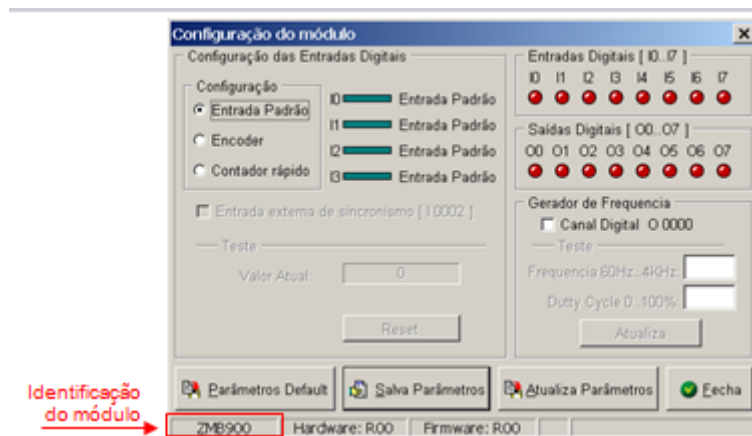


Figura – Tela de Configuração do Módulo ZMB900

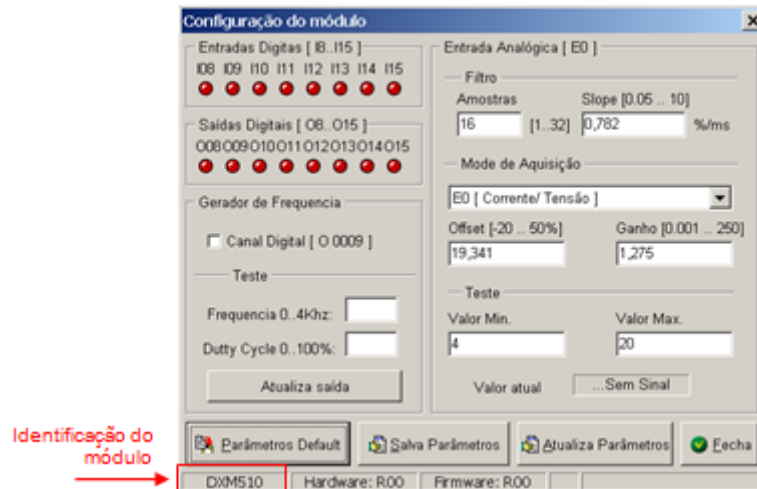


Figura – Tela de Configuração do Módulo DXM510

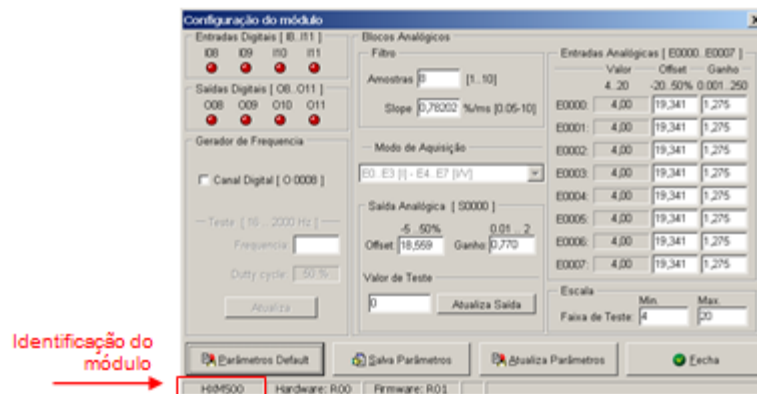



Figura – Tela de Configuração do Módulo HXM500

Através destas telas tem acesso aos parâmetros necessários à configuração dos módulos dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X.

- Após a configuração do módulo selecionado ser efetuada, será necessário ativar o controlador. Para isso, basta pressionar a tecla .

Os itens a seguir mostrarão como se deve efetuar a configuração destes módulos.

## 8 Comando de Configuração dos Módulos

Nas telas de configurações, dos módulos dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, existem três botões que permitem realizar algumas operações pré-definidas, os quais são:

### 8.1 Parâmetros *Default*

Recuperação dos valores padrões (*default*) de fábrica – através deste botão, pode-se ter acesso aos valores



padrões de fábrica para o módulo. Ao se pressionar este botão, os valores padrões de fábrica são mostrados na tela de configuração do módulo. Para que estes valores passem a valer, faz-se necessário utilizar os botões "Atualiza Parâmetros" ou "Salva Parâmetros", conforme a necessidade.

## 8.2 Atualiza Parâmetros

Atualização da configuração no módulo – através deste botão, comanda-se o envio da configuração que está na tela de configuração para o módulo em questão. A partir deste momento, esta configuração passa a valer para este módulo. É importante ressaltar que, apesar de esta configuração ser escrita no módulo e passar a valer a partir deste instante, ao se desligar o módulo e ligá-lo novamente, esta configuração é perdida, prevalecendo a configuração que estava salva anteriormente na memória *flash* do módulo. Caso se deseje que esta configuração fique permanente no módulo, deve-se utilizar o botão "Salva parâmetros".

## 8.3 Salva Parâmetros

Salvamento da configuração do módulo em memória *flash* – através deste botão, comanda-se o envio da configuração que está na tela de configuração para o módulo em questão e a consequente gravação destes valores na memória *flash* deste módulo. A partir deste momento, esta configuração passa a valer para este módulo. É importante ressaltar que, neste caso, ao se desligar o módulo e ligá-lo novamente, esta configuração permanecerá.



Figura – Botões de opções de configuração dos módulos

## 9 O que é Encoder?



Figura – Exemplo de encoder

O *encoder* é um sensor de posição angular que gera sinais elétricos mediante a rotação de seu eixo, podendo indicar de maneira precisa uma posição ou ângulo. Conectado ao eixo de um motor, por exemplo, será submetido a uma rotação a qual fará com que, internamente, um disco perfurado gire interrompendo o feixe de luz que chega até um sensor óptico. Este é ligado a uma placa eletrônica que converte o sinal do sensor em pulsos (*encoder* incremental) ou em código binário (*encoder* absoluto), conforme o tipo de *encoder*. Nesta nota será abordada a utilização do *encoder* incremental.



## 9.1 Encoder Incremental

Neste tipo de *encoder* a posição é demarcada através de pulsos transmitidos e acumulados ao longo do tempo. Esses pulsos, quadrados, são transmitidos pelo *encoder* através de dois canais **A** e **B** defasados de  $90^\circ$ . Para se ler apenas a posição, pode-se utilizar um dos canais **A** ou **B**, indistintamente. Se for necessário saber o sentido do movimento, é necessário utilizar os dois canais, simultaneamente. Em função da defasagem de  $90^\circ$  entre o canal **A** e **B**, pode-se saber o sentido de rotação ou deslocamento do *encoder*. Caso o canal **A** esteja  $90^\circ$  adiantado em relação ao canal **B**, o sentido será horário, e se o canal **A** estiver atrasado  $90^\circ$  em relação ao canal **B**, o sentido será anti-horário. Existe um outro canal **O**, de sincronismo, também chamado de "zero" do *encoder*. Ele fornece uma posição de referência, gerando um pulso quadrado a cada revolução do *encoder*.

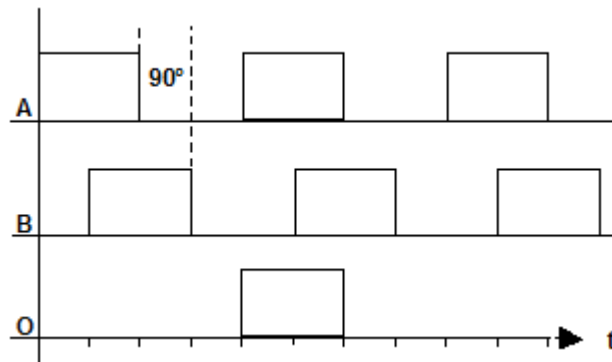


Figura - Formas de ondas de saída do encoder

**Observação 1:** Os controladores das famílias ZAP900/ZAP91X podem ser configurados para ler apenas um canal do *encoder* (A ou B), dois canais (A e B) e para estas opções pode-se utilizar o sinal de sincronismo (**O**), que serve como habilitação da leitura dos pulsos dos canais A e/ou B.

**Observação 2:** Quando os controladores das famílias ZAP900/ZAP91X estiverem configurados para leitura de *encoder* com sincronismo, o contador somente passará a contabilizar os pulsos recebidos após a ocorrência de um pulso no sinal de sincronismo (O).

## 9.2 Ligação do Encoder

O *encoder* deve ser conectado aos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, conforme mostrado na figura a seguir.

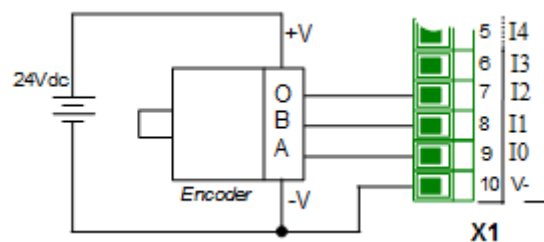


Figura – Esquema de ligação do encoder no ZAP900/ZAP901



Os *encoders* podem possuir sinais complementares em cada canal, ou seja: (+A e -A), (+B e -B) e (+O e -O). No caso específico dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, estes sinais complementares não são utilizados (-A, -B e -O).

### 9.3 Cabo de Conexão do Encoder

Para a conexão do *encoder* aos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X é recomendável utilizar um cabo de cinco vias com malha de blindagem. Esta malha deve ser devidamente aterrada somente no lado que estiver conectado aos controladores.

### 9.4 Como Calcular a Frequência Máxima de Leitura do Encoder

Para uma aplicação que vai utilizar um *encoder*, é necessário saber se o controlador será capaz de ler os sinais do *encoder*, sem perder dados. Para responder a esta pergunta, devemos partir dos seguintes dados:

- Frequência máxima de leitura de pulsos da entrada dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X: 4 KHz.
- Velocidade de giro do eixo do *encoder* para a aplicação, em rpm (rotações por minuto).
- Número de pulsos por volta do *encoder* que será utilizado.

Como exemplo de cálculo, será utilizado um *encoder* de 128 pulsos para uma aplicação que girará o eixo do *encoder* na velocidade de 1600 rpm. Para este valor, têm-se 26,66 rotações/segundo ou voltas/segundo. Como a cada volta o *encoder* gera 128 pulsos/volta, tem-se uma frequência de:

$$26,66 \text{ voltas/segundo} \times 128 \text{ pulsos/volta} = 3413,33 \text{ pulsos/segundo ou Hz}$$

Como a frequência máxima de leitura da entrada de *encoder* dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X é de 4000 Hz, esta entrada conseguirá ler os sinais como se deseja.

Se quiser saber qual é a velocidade máxima de giro do eixo do *encoder* de 128 pulsos/volta, tem-se:

$$\frac{4000 \text{ pulsos/segundo}}{128 \text{ pulsos/volta}} = 31,25 \text{ voltas/segundo} = 1875 \text{ voltas/minuto ou rpm}$$

$$128 \text{ pulsos/volta}$$


### 9.5 Acesso ao Encoder via Programa Ladder

Para utilizar um *encoder* com os controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, além de ter um *encoder* conectado ao mesmo, deve-se inserir no programa de aplicação um bloco de leitura de pulsos do *encoder*. Para isto, utiliza-se o ambiente de programação (SPDSW). Este bloco é identificado no ambiente de programação como contador rápido/*encoder* ou **FCT**.

#### 9.5.1 Usando o Bloco FCT



1. Crie uma nova aplicação para um dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, abra o editor *ladder*, e utilize o bloco FCT para efetuar a leitura do *encoder*. É descrito a seguir os passos para selecionar este bloco no ambiente de programação *Ladder*.

**Utilizando o SPDSW:** Posicione o cursor no local desejado, selecione o tab "*Hardware*" na palheta de comandos à esquerda do editor *Ladder*, e em seguida selecione o botão .

2. Concluída a inserção do bloco FCT no programa *Ladder*, deve-se configurar os parâmetros do mesmo. A seguir apresenta-se uma descrição dos seus dois parâmetros (P1 e P2), suas entradas (E1 e E2) e sua saída (S1).

P1 - Representa o número do canal do contador utilizado.

(no caso específico dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, será sempre T0)

P2 - Representa o valor corrente do contador que será incrementado ou decrementado em função do sentido de rotação do *encoder*. Este parâmetro é do tipo M, ou seja, pode assumir valores de -32768 a +32767.

E1 - Entrada de habilitação do contador. Após sua primeira habilitação o bloco passa a incrementar ou decrementar independente do estado de E1 sendo que, desabilitada, o valor de P2 será o último valor apresentado e, habilitada, o mesmo apresenta o valor corrente do contador.

E2 - Reinicialização do contador (*Reset*). Quando inativo zera a memória (P2) e reinicializa o canal, estando desabilitada não permite a contagem.

S1 - Saída de operação do canal. Ativa quando o contador receber o primeiro sinal de contagem válido e as entradas E1 e E2 estiverem habilitadas.

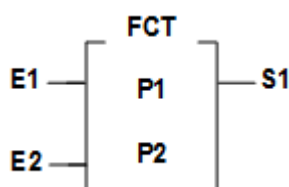


Figura – Bloco FCT utilizado no editor *Ladder* para leitura de *encoder*

3. No parâmetro **P1** deve-se especificar o número do canal do contador utilizado. No caso específico dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, tem-se apenas um canal disponível como contador. Assim, deve-se especificar o canal "T0";
4. No parâmetro **P2** deve-se especificar uma memória (M). Esta memória apresentará o valor acumulado do contador de pulsos, que é incrementado ou decrementado, conforme sentido de rotação do *encoder*.

**Observação:** Cabe ressaltar que memória (M) pode possuir valores de -32768 a +32767 e, sendo assim deve-se usar estratégias para acumular este valor, caso se deseje saber o deslocamento total e etc..

## 9.5.2 Exemplo de Utilização do Bloco FCT

- Quando as entradas de habilitação (**E1**) e *reset* (**E2**) estiverem ligadas, o bloco FCT será executado, permitindo o acúmulo dos pulsos do *encoder*. A saída deste bloco (**S1**) será ligada quando E1 e E2 estiverem ligadas, e a entrada ler o primeiro pulso. Caso o controlador estiver configurado para *encoder* com sincronismo, a saída (**S1**) será ligada após receber o pulso do canal de sincronismo (canal **O**) e em seguida a entrada ler o primeiro pulso. A seguir serão mostrados os parâmetros configurados para efetuar leitura do *encoder*.



- Se P1 = T0: Número do canal do contador rápido/*encoder* do ZAP900/ZAP901 (usa-se sempre T0000)
- Se P2 = M0: O valor que estiver nesta memória M0 será o valor corrente dos pulsos lidos do *encoder*. Por exemplo, se esta memória M0 possuir o valor 100, significa que foram acumulados 100 pulsos no sentido horário e se o valor for -100, significa que foram acumulados 100 pulsos no sentido anti-horário.

## 9.6 Configuração das Entradas Digitais dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X (ZMB900)

Os canais de entradas digitais I0 à I3, do módulo ZMB900 dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, podem ser configurados para operarem como:

- Entradas digitais padrão (I0 à I3);
- Entrada para *encoder* com sincronismo (I0-canal A, I1-canal B, I2-sincronismo);
- Entrada para *encoder* sem sincronismo (I0-canal A, I1-canal B);
- Entrada para contador rápido (I3-contador rápido).

### 9.6.1 Entradas Digitais Padrão

Para configurar as entradas digitais do módulo ZMB900, dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, como entradas padrão, deve-se ter acesso à tela de configuração do módulo e nela selecionar o item "Entrada Padrão". É importante ressaltar que esta é a opção original de fábrica, não sendo necessária a sua configuração.

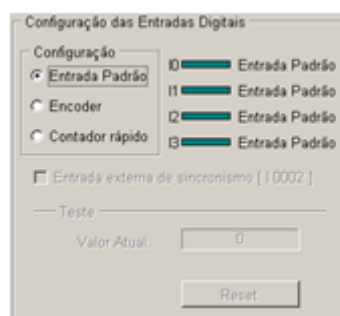


Figura – Configuração das entradas digitais para sinais Padrões

### 9.6.2 Encoder sem Sincronismo

Para configurar as entradas digitais do módulo ZMB900, dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, para leitura de sinais de *encoder* sem sincronismo, deve-se ter acesso à tela de configuração do módulo e nela selecionar o item "Encoder". Quando esta opção for selecionada, os canais I0 e I1 estarão aptos a ler os sinais de um *encoder* (I0-canal A e I1-canal B). As entradas I2 e I3 continuam configuradas como entradas digitais padrão.



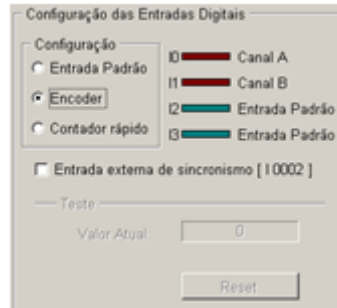


Figura – Configuração das entradas digitais para leitura de sinais de encoder sem sincronismo

### 9.6.3 Encoder com Sincronismo

Para configurar as entradas digitais do módulo ZMB900, dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, para leitura de sinais de *encoder* com sincronismo, deve-se ter acesso à tela de configuração do módulo e nela selecionar os itens “Encoder” e “Entrada externa de sincronismo [1 0002 ]”. Quando esta opção for selecionada, os canais I0 e I1 estarão aptos a ler os sinais de um *encoder* (I0-canal A e I1-canal B), e a entrada I2 estará apta a ler o sinal de sincronismo do *encoder*. A entrada I3 continua configurada como entrada digital padrão.

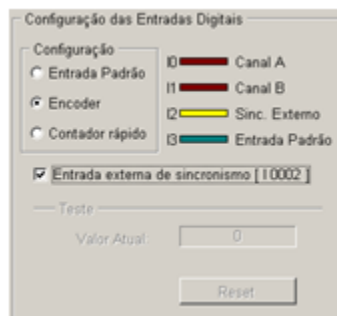


Figura – Configuração das entradas digitais para leitura de sinais de encoder com sincronismo

### 9.6.4 Contador Rápido

Para configurar as entradas digitais do módulo ZMB900 dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, para leitura de sinal de contador rápido, deve-se ter acesso à tela de configuração do módulo e nela selecionar o item “Contador rápido”. Quando esta opção for selecionada, o canal I3 estará apto a ler um sinal rápido e funcionar como um contador. As entradas I0, I1 e I2 continuarão configuradas como entradas digitais padrão.

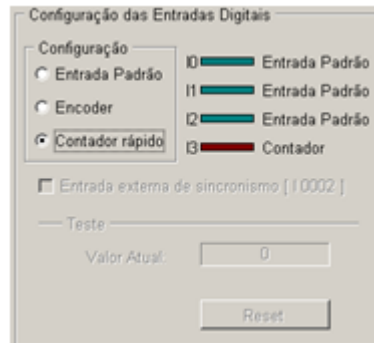


Figura – Configuração da entrada digital para contagem de sinal rápido

### 9.6.5 Teste de Configuração das Entradas Digitais

Quando uma opção é selecionada e esta opção é atualizada na base de dados do módulo, podem-se testar os valores de leitura das entradas digitais diretamente na tela de configuração; como mostrado na tela abaixo, em que o campo valor atual mostra o número de pulsos lidos através da entrada digital I3 dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X:

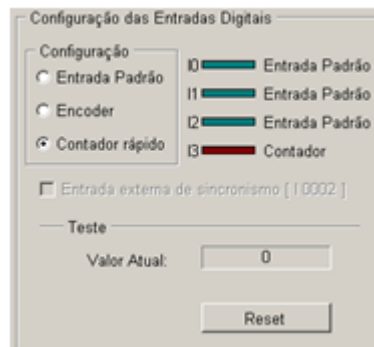


Figura – Teste de leitura de sinal de um contador rápido

## 10 ***O que é uma Saída Geradora de Frequência***

Uma saída geradora de frequência nos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, é uma saída digital opto-acoplada, que muda de estado repetidamente em uma frequência programável. Dependendo da saída, o *duty cycle* pode ser programado de 0 a 100%, ou fixo em 50%. O *duty cycle* representa a porcentagem do tempo do período em que o sinal fica em nível lógico "alto" (ligado). Assim, se o *duty cycle* está configurado em 50%, durante metade do ciclo o sinal ficará em nível lógico "alto" (ligado), e durante a outra metade ficará em nível lógico "baixo" (desligado). Veja a figura a seguir:

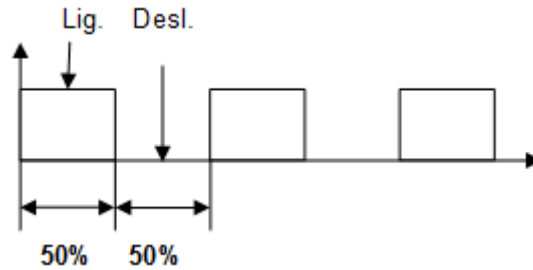
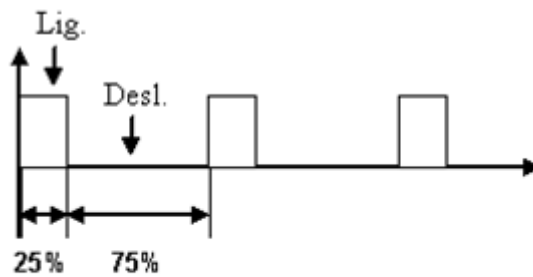
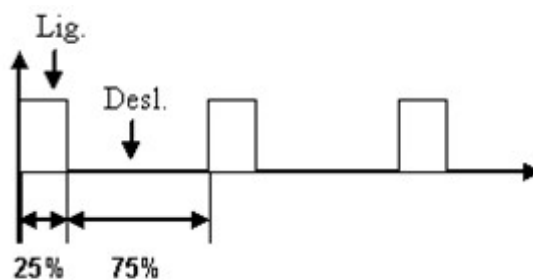


Figura – Forma de onda de saída

O tempo de duração de um período depende da frequência programada para a saída. Considere, por exemplo, que a saída está programada em 1000 Hz e o *duty cycle* está em 25 %. O tempo de duração do período é dado pelo inverso da frequência. Neste caso,  $1/1000\text{Hz}$  que corresponde a 1 milissegundo (ms). Como o *duty cycle* está programado em 25%, isto significa que durante um ciclo a saída ficará acionada 0.25 ms e desligada durante 0.75 ms. Veja a figura a seguir:



**Período do Ciclo = 1ms**  
**Ligado durante 0.25 ms**  
**Desligado durante 0.75 ms**



**Período do Ciclo = 1ms**  
**Ligado durante 0.25 ms**  
**Desligado durante 0.75 ms**


Figura – Forma de onda de saída

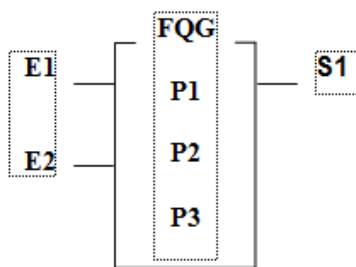


## 10.1 Programação da Frequência via Programa Ladder

Para programar a frequência gerada através da saída O0 (ZMB900), ou da saída O8 (HXM500) ou da saída O9 (DXM510), deve-se utilizar o ambiente de programação SPDSW. Neste caso, deve-se utilizar o editor *Ladder* e selecionar o bloco de controle FQG, pois é através deste bloco que é possível alterar a frequência da saída digital em sua escala permitida e, para as saídas O0 e O9, configurar o *duty cycle*.

### 10.1.1 Usando o Bloco FQG

1. Ative o aplicativo SPDSW, crie uma nova aplicação para um dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, abra o editor *ladder*, e utilize o bloco FQG para controlar a frequência das saídas digitais O0 / O8 / O9 e o *duty cycle* especificamente para as saídas O0 e O9. Utilizando o SPDSW, posicione o cursor no local desejado, selecione o tab "Hardware" na palheta de comandos à esquerda do editor *Ladder*, e em seguida selecione o botão .
2. Concluída a inserção do bloco FQG, no programa *Ladder*, deve-se configurar os parâmetros do mesmo. A seguir, apresenta-se uma descrição dos seus três parâmetros (P1, P2 e P3), suas duas entradas (E1 e E2) e sua saída (S1).



P1 - Representa o número do bloco gerador de frequência (no caso específico dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, será sempre T0 ou T1, T0 para O0 e T1 para O8 ou O9);

P2 - Frequência de operação do módulo em Hertz;

P3 - Especifica o valor do ciclo de trabalho da saída (*Duty Cycle*). Para O8 este parâmetro não altera o sinal, independente do valor, o *duty cycle* é fixo em 50%;

E1 - Entrada de habilitação do bloco. Quando energizada o bloco é processado;

E2 - Start(1)/Stop(0) da frequência de saída do bloco;

S1 - Saída de operação do bloco. Ativa quando E1 e E2 estiverem ativos

Figura – Bloco FQG utilizado no editor *Ladder* para controlar a frequência de saída

3. No parâmetro **P1** deve-se especificar o número do canal gerador de frequência. No caso específico do módulo ZMB900, tem-se apenas um canal disponível como gerador de frequência. Assim, deve-se especificar o canal "T0" que corresponde à saída O0. Nos módulos DXM510 e HXM500, as saídas O9 (DXM510) e O8 (HXM500) também podem ser programadas como gerador de frequência e devem ser especificados como canal "T1";
4. No parâmetro **P2** deve-se especificar uma memória(M) que contenha o valor desejado para a frequência de saída O0, O8 e O9. Lembre-se que para a saída O0, a faixa de frequência é de 60 a 4000 Hz, ou seja, o conteúdo desta memória passada como parâmetro deve variar entre 60...4000. Para a saída O9, a faixa é de 0 a 4000 Hz. Para a saída O8, a faixa é de 16 a 2000 Hz.

**Observação:** Cabe ressaltar que a frequência de saída do canal O0 pode operar efetivamente na faixa de 60 a 4000 Hz. Valores inferiores a 60 Hz serão considerados como sendo 0 Hz e valores superiores a 4000 Hz serão limitados a 4000 Hz. A saída O9 aceita frequência de 0 Hz (canal de saída desligado) e, semelhante à saída O0, valores acima de 4000 Hz serão limitados a 4000Hz. A saída O8 aceita frequências de 16 a 2000 Hz e, semelhante à saída O0, valores inferiores a 16 Hz serão considerados como sendo 0 Hz e valores superiores a



2000 Hz serão limitados a 2000 Hz.

5. No parâmetro **P3** deve-se especificar uma memória (M) que contenha o valor do *Duty cycle*. No caso específico da saída O8, o *duty cycle* é fixo em 50%, não podendo ser alterado dinamicamente. Assim qualquer valor programado para este parâmetro (1 a 99%) não alterará o valor do *duty cycle*, podendo-se então deixar o conteúdo da memória associado a este parâmetro com valor 50. Para as saídas O0 e O9 o valor do *duty cycle* é programável e pode assumir valores entre 0 e 100%;

**Observação 1:** Se o bloco FQG está sendo utilizado, referências às bobinas O0 (para o módulo ZMB900), O8 (para o módulo HXM500) e O9 (para o módulo DXM510), no programa *Ladder*, não serão tratadas. Neste caso, o próprio bloco FQG automaticamente enviará o sinal de frequência para as saídas digitais O0, O8 e O19.

**Observação 2:** As saídas O0, O8 e O9 dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X são do tipo PNP "open-collector". Se for feita alguma medição de frequência nestas saídas, deve-se colocar uma carga (de 2 a 5 KOhm 's) para que o sinal de frequência possa ser medido.

1. A tabela a seguir apresenta o funcionamento do bloco para os estados das entradas E1 e E2:

| E1        | E2        | Resultado   |
|-----------|-----------|---|
| Ligada    | Ligada    | Parâmetro P2 carregado na frequência do canal correspondente. Se P1 = T0 (ZMB900) ou T1 (DXM510), P3 corresponde ao duty cycle de O0 (ZMB900) ou de O9 (DXM510), respectivamente.   |
| Desligada | Ligada    | Os valores da frequência e do duty cycle (se P1 = T1) da saída (correspondente ao parâmetro P1) são iguais aos dos parâmetros P2 e P3 antes de E1 ser desligada.  |
| Ligada    | Desligada | A saída correspondente ao parâmetro P1 apresenta nível lógico baixo.  |
| Desligada | Desligada | Se E1 foi desligada antes que E2, os valores da frequência e do duty cycle (se P1 = T1) da saída (correspondente ao parâmetro P1) são iguais aos dos parâmetros P2 e P3 antes de E1 ser desligada.<br>Se E2 foi desligada antes de E1, a saída correspondente ao parâmetro P1 apresenta nível lógico baixo. |

### 10.1.2 Exemplo de Utilização do Bloco FQG para a Saída Digital O8 (HXM500)

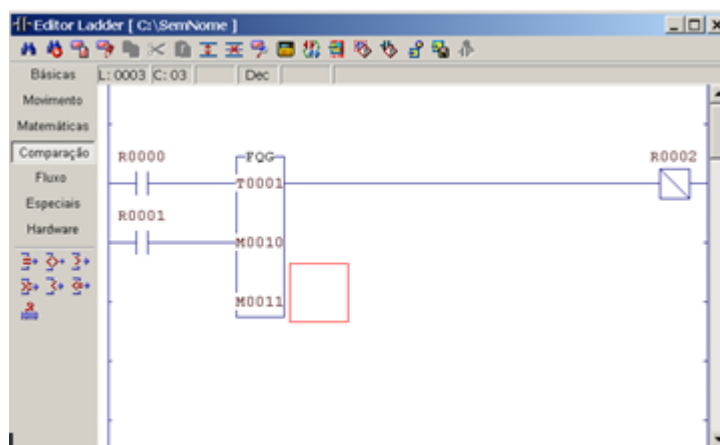
Quando as entradas de habilitação (**E1**) e *Start/Stop* (**E2**) estiverem ligadas, o bloco FQG será executado, permitindo o controle da saída O8 em frequência (quando estiver configurada para esta função). A saída deste bloco (**S1**), ficará ligada enquanto E1 e E2 estiverem ligadas. A seguir serão mostrados os parâmetros configurados para manter a saída O8 com uma frequência de 100 Hz:

Se P1 = T1: Número do canal 1, correspondente à saída O8, como gerador de frequência. Para o módulo HXM500, usa-se sempre T0001 para a saída O8;

Se  $P2 = M10$ : O valor que estiver na memória M10 (escala de 16 a 2000), será o valor de frequência na saída O8. Neste exemplo, se esta memória M10 possuir o valor 100, significará que a saída O8 apresentará uma frequência de 100 Hz;

Se  $P3 = M11$ : No caso da saída O8, o conteúdo desta memória não altera o *duty cycle*. O valor do *duty cycle* será sempre 50%.

A figura a seguir representa a utilização do bloco FQG para programação da saída O8:



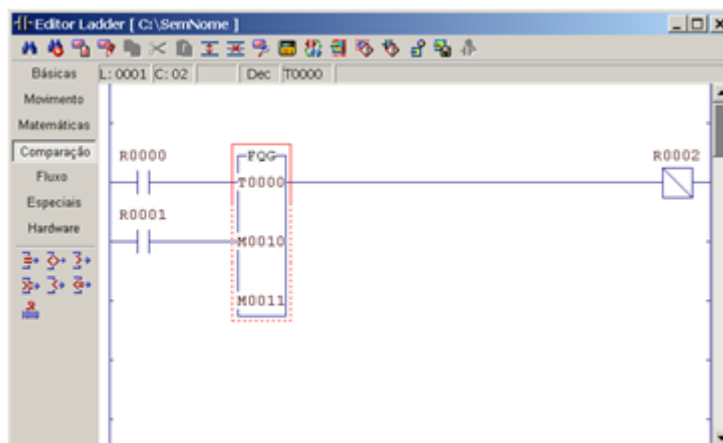
Se R0 está ativo, o valor de M10 é atribuído à frequência da saída O8. R1 ativa o gerador de frequência. Se R1 está desativado, a saída O8 é desligada.

### 10.1.3 Exemplo de Utilização do Bloco FQG para a Saída Digital O0 (ZMB900)

Quando as entradas de habilitação (**E1**) e *Start/Stop* (**E2**) estiverem ligadas, o bloco FQG será executado, permitindo o controle da saída O0 em frequência (quando estiver configurada para esta função). A saída deste bloco (**S1**) ficará ligada enquanto E1 e E2 estiverem ligadas. A seguir serão mostrados os parâmetros configurados para manter a saída com uma frequência de 200 Hz e *duty cycle* de 25%:

- $P1 = T0$ : Número do canal 0, correspondente à saída O0, como gerador de frequência. Disponível somente em módulos ZMB900;
- $P2 = M10$ : O valor que estiver nesta memória M10 (escala de 60 a 4000), será o valor de frequência na saída O0. Neste exemplo, se esta memória M10 possuir o valor 200, significará que a saída O0 apresentará uma frequência de 200 Hz;
- $P3 = M11$ : No caso da saída O0, o conteúdo desta memória altera o *duty cycle*. Para este exemplo, o valor de M11 será igual a 25 que corresponde a um *duty cycle* de 25%.

A figura a seguir representa a utilização do bloco FQG para programação da saída O0;



Se R0 está ativo, o valor de M10 é atribuído à frequência da saída O0. R1 ativa o gerador de frequência. Se R1 está desativado, a saída O0 é desligada.

#### 10.1.4 Considerações Gerais sobre Duty Cycle – O0 e O9

Uma consideração importante quanto à programação dos valores de frequência é o atraso presente na transição do sinal de nível alto para nível baixo.

O módulo de isolamento da saída digital possui um atraso para desligar a saída de aproximadamente 75µs (fixo independente do valor de frequência gerada). Existem alguns casos em que este atraso pode ser prejudicial. Quando a saída O0 ou O9 está configurada com 4000 Hz, por exemplo, o período é 250 µs. Se o *duty cycle* está em 50%, o sinal atingirá nível lógico zero com um atraso de 75µs que corresponde a 30% da faixa total.

Este erro introduzido pelo atraso decresce proporcionalmente à medida em que a frequência gerada se torna menor.

## 10.2 Configuração das Saídas Digitais dos Módulos

Os canais de saídas digitais O0 (módulo ZMB900), O8 (módulo HXM500) e O9 (módulo DXM510), dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, podem ser configurados para operarem como:

- Gerador de frequência programável, na faixa de 60 a 4000 Hz, e com *duty cycle* programável na faixa de 0 a 100% (O0-Módulo ZMB900);
- Gerador de frequência programável, na faixa de 0 a 4000 Hz, e com *duty cycle* programável na faixa de 0 a 100% (O9-Módulo DXM510);
- Gerador de frequência programável na faixa de 16 a 2000 Hz e com *duty cycle* fixo em 50% (O8-Módulo HXM500).

#### 10.2.1 Saídas Digitais Padrão

Para configurar as saídas digitais O0, O8 e O9, dos módulos ZMB900, HXM500 e DXM510, respectivamente, dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, como saídas digitais padrão, deve-se ter acesso à tela de



configuração do módulo, e nela desmarcar o item "Canal Digital O 0000", para o módulo ZMB900 ou "Canal Digital O 0008", para o módulo HXM500 ou "Canal Digital O 0009", para o módulo DXM510. É importante ressaltar que esta é a opção original de fábrica, não sendo necessária a sua configuração.

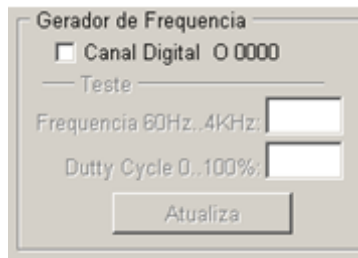


Figura – Configuração da saída O0 (módulo ZMB900) como padrão

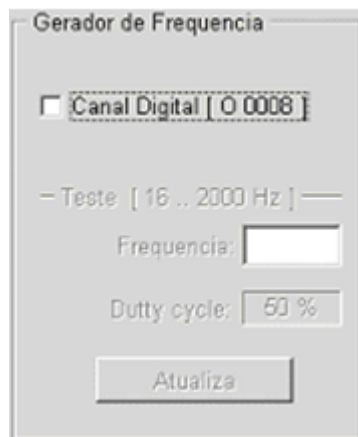


Figura – Configuração da saída O8 (módulo DXM500) como padrão

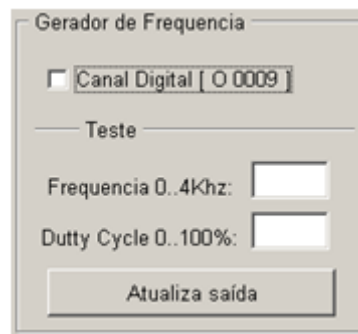


Figura – Configuração da saída O9 (módulo DXM510) como padrão





### 10.2.2 Gerador de frequência programável, na faixa de 60 a 4000 Hz, com *duty cycle* programável na faixa de 0 a 100% (O0-Módulo ZMB900)

Para configurar a saída digital O0 do módulo ZMB900 dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, como gerador de frequência programável, na faixa de 60 a 4000Hz, com *duty cycle* programável na faixa de 0 a 100%, deve-se ter acesso à tela de configuração do módulo e nela selecionar o item "Canal Digital O 0000", para o módulo ZMB900.



Figura – Configuração da saída O0 (módulo ZMB900) como gerador de frequência.

Os campos "Frequência 60Hz...4KHz" e "Dutty Cycle 0...100%", poderão ser utilizados para testar a saída O0 como geradora de frequência. Isto poderá ser feito do seguinte modo: digita-se, por exemplo, os valores 1000Hz e 50% nos campos correspondentes. Em seguida, clica-se no botão "Atualiza" para enviar os valores presentes, na tela, para o módulo e consequentemente para a saída O0.

### 10.2.3 Gerador de frequência programável, na faixa de 0 a 4000 Hz, com *duty cycle* programável na faixa de 0 a 100% (O9-Módulo DXM510)

Para configurar a saída digital O9 do módulo DXM510 dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, como gerador de frequência programável, na faixa de 0 a 4000Hz, com *duty cycle* programável na faixa de 0 a 100%, deve-se ter acesso à tela de configuração do módulo e nela selecionar o item "Canal Digital O 0009", para o módulo DXM510.

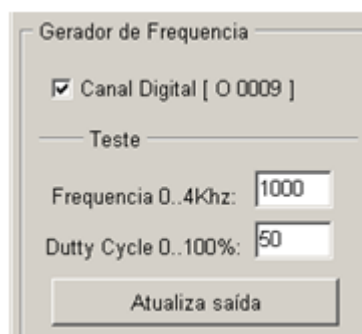


Figura – Configuração da saída O9 (módulo DXM510) como gerador de frequência

Os campos "Frequência 0Hz...4KHz" e "Dutty Cycle 0...100%", poderão ser utilizados para testar a saída O9 como geradora de frequência. Isto poderá ser feito do seguinte modo: digita-se, por exemplo, os valores 1000Hz e 50% nos campos correspondentes. Em seguida, clica-se no botão "Atualiza" para enviar os valores presentes, na tela, para o módulo e consequentemente para a saída O9.



### 10.2.4 Gerador de frequência programável, na faixa de 16 a 2000 Hz, com *duty cycle* fixo em 50% (O8-Módulo HXM500)

Para configurar a saída digital O8 do módulo HXM500 dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, como gerador de frequência programável, na faixa de 16 a 2000Hz, com *duty cycle* fixo em 50%, deve-se ter acesso à tela de configuração do módulo e nela selecionar o item "Canal Digital O 0008", para o módulo HXM500.



Figura – Configuração da saída O8 (módulo HXM500) como gerador de frequência

O campo "Frequência 16Hz...2000Hz" poderá ser utilizado para testar a saída O8 como geradora de frequência. Isto poderá ser feito do seguinte modo: digita-se, por exemplo, o valor 1000Hz no campo correspondente. Em seguida, clica-se no botão "Atualiza" para enviar o valor presente, na tela, para o módulo e conseqüentemente para a saída O8. Note que o campo "*Duty Cycle*" não pode ser alterado tendo seu valor fixo em 50%, para esta saída digital.

## 11 Configuração da Aquisição/Atuação Analógica

Os módulos de *hardware* dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, permitem ter aquisições analógicas de sinais em tensão, corrente ou temperatura (PT100 – 3 fios, configurado na fábrica).

As aquisições de sinais analógicos podem ser feitas de 3 modos diferentes:

- Sinais em corrente: podem-se ter sinais nas faixas de 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA;
- Sinais em tensão: podem-se ter sinais nas faixas de 0 a 5 Vdc ou 1 a 5 Vdc;
- Sinais de temperatura para PT100 – 3 fios (configuração de fábrica): os sinais do PT100 são transformados em sinais de corrente, que são fornecidos às entradas analógicas dos módulos (sinais na faixa de -10 à +150°C). Existem diferenças nas revisões desta placa em relação à faixa de leitura de temperatura dos módulos PT100. Para maiores informações, consulte a Nota de Aplicação: ENA00060 - Diferenças no módulo HXM500 para leitura de temperatura, que está disponível para *download* gratuito em nosso site: [www.hitecnologia.com.br](http://www.hitecnologia.com.br).

As atuações analógicas são feitas sempre através de sinais de corrente nas faixas de 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA.

Os sinais analógicos podem ser obtidos duas formas:

- Sem *offset* – sinais de corrente na faixa de 0 a 20 mA ou tensão de 0 a 5 Vdc – nestes casos a faixa de valores parte de um valor mínimo (zero) e varia até um valor máximo permitido.



- Com *offset* – sinais de corrente na faixa de 4 a 20 mA ou tensão de 1 a 5 Vdc – nestes casos a faixa de valores parte de um valor diferente do mínimo (4 mA ou 1 Vdc), conhecido como *offset*, e varia até um valor máximo permitido.

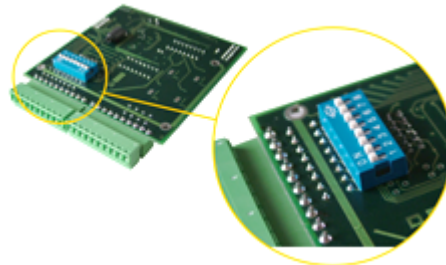
O tipo de sinal analógico, se em corrente ou tensão, é dependente do *hardware* do módulo de aquisição/atuação e, quando permitida uma seleção, esta é feita diretamente no *hardware* do módulo.

## 11.1 Seleção dos canais Analógicos para Tensão, Corrente ou Temperatura (PT 100)

### 11.1.1 Configurações do Módulo HXM500

#### 11.1.1.1 Entradas Analógicas

As entradas analógicas E4, E5, E6 e E7 são configuráveis, para tensão ou corrente, via um conjunto de chaves disponíveis em uma *dip switch* localizada na face inferior do módulo (lado da solda), conforme figura a seguir. O acesso às chaves se encontra na lateral da caixa do equipamento. As demais configurações do módulo são realizadas via *software* (SPDSW).



A tabela a seguir, apresenta as configurações das entradas analógicas através da *dip switch* (DIP8).

| Entrada Analógica | DIP8 | Corrente | Tensão |
|-------------------|------|----------|--------|
| E4                | SW-1 | ON       | OFF    |
|                   | SW-2 | OFF      | ON     |
| E5                | SW-3 | ON       | OFF    |
|                   | SW-4 | OFF      | ON     |
| E6                | SW-5 | ON       | OFF    |
|                   | SW-6 | OFF      | ON     |
| E7                | SW-7 | ON       | OFF    |
|                   | SW-8 | OFF      | ON     |



As entradas analógicas E0, E1, E2 e E3 são configuráveis de fábrica, para corrente ou temperatura (PT100 – 3 fios), sendo que o código do produto especifica o tipo da entrada, conforme tabela a seguir.

| Código          | Identificação   |
|-----------------|---|
| 301.108.500.001 | Módulo de expansão híbrido com 4 entradas digitais, 4 saídas digitais, 8 entradas analógicas e 1 saída analógica. Entradas analógicas E0... E3 configuradas para corrente.  |
| 301.108.500.002 | Módulo de expansão híbrido com 4 entradas digitais, 4 saídas digitais, 8 entradas analógicas e 1 saída analógica. Entradas analógicas E1 e E3 configuradas para PT100 3 fios na faixa de -10...+150°C (E0 e E2 não disponíveis, servindo apenas para conexão elétrica). |

**Observação:** Caso não sejam especificadas pelo cliente, as entradas analógicas E4... E7 serão configuradas, no padrão de fábrica, em corrente na faixa de 4 a 20 mA.

### 11.1.1.2 Saída Analógica

A saída analógica deste módulo é configurada de fábrica para sinais de corrente nas faixas de 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA (padrão de fábrica 4 a 20 mA).

## 11.1.2 Configurações do Módulo DXM510

### 11.1.2.1 Entrada Analógica

A entrada analógica E0 é configurável de fábrica, sendo que o código do produto especifica o tipo da entrada, conforme tabela a seguir.

| Código          | Identificação   |
|-----------------|---|
| 301.108.510.002 | Módulo de expansão digital com uma entrada analógica configurada para PT100 – 2 fios (faixa de operação de -10...+150°C). |
| 301.108.510.003 | Módulo de expansão digital com uma entrada analógica configurada para corrente.   |
| 301.108.510.004 | Módulo de expansão digital com uma entrada analógica configurada para tensão.   |

## 11.2 Definição das Faixas de Apresentação dos Valores Analógicos

Os valores obtidos das entradas analógicas são binários e dependem da resolução do conversor AD (converte sinais Analógicos para sinais Digitais) utilizado. Para que o SPDSW possa apresentar estes valores ao usuário,



na faixa desejada (ex. 0 a 20 mA, 2 a 10 V, -10 a 150 °C), é necessário especificar, para cada entrada, a faixa do sinal utilizada para apresentação do valor do canal associado.

## 11.2.1 Passos para alterar as faixas

### 11.2.1.1 Módulo DXM510

1. Utilizando o SPDSW abra a tela de Configuração do módulo DXM510
2. Na tela de Configuração, existe uma janela de "Teste" onde são apresentados os valores mínimos, máximos e o atual da entrada analógica. A figura a seguir mostra esta janela.

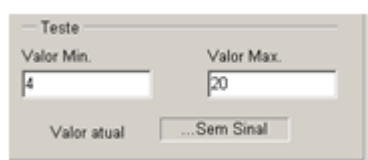


Figura – Tela de calibração da entrada analógica (DXM510)

Para a entrada analógica especifique o valor mínimo e o valor máximo a ser utilizado para apresentação do valor atual.

#### **Atenção:**

Quando alterados estes parâmetros, os valores obtidos na tela de calibração das entradas analógicas podem indicar números incorretos. Isto se deve ao fato de que o tipo de entrada (Tensão ou Corrente), os ganhos e os *offsets* devem estar programados de maneira coerente com a faixa de valores a ser apresentada. Neste caso, confira os demais parâmetros mencionados para certificar-se de que os mesmos estão corretos.

### 11.2.1.2 Módulo HXM500

1. Utilizando o SPDSW abra a tela de Configuração do módulo HXM500.
2. Na tela de Configuração, existe uma janela de "Escala" onde são apresentados os valores mínimos, máximos, e outra onde é apresentado o valor atual das entradas analógicas diretamente em frente aos identificadores dos canais de entrada. A figura, a seguir, mostra estas janelas.

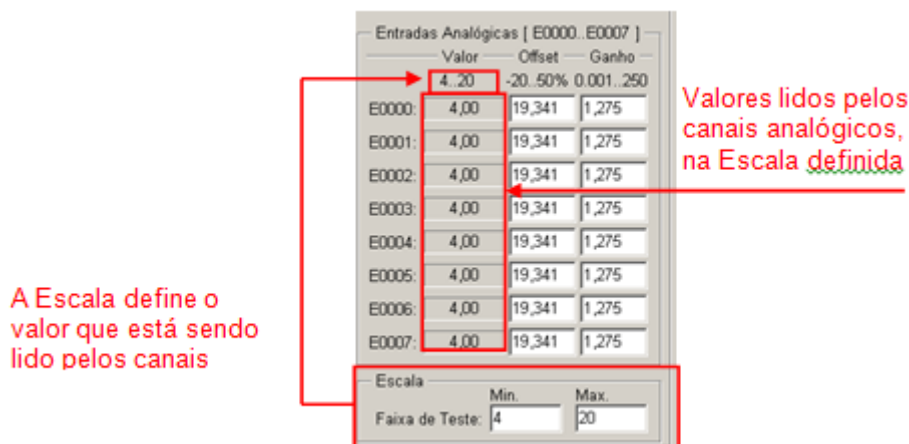


Figura – Tela de calibração das entradas analógicas (HXM500)

Para a entrada analógica especifique o valor mínimo e o valor máximo a ser utilizado para apresentação do valor atual.

**Observação:** EAx, representa o canal de entrada analógica do módulo a ser configurado. Para o módulo HXM500, este valor varia de 0 a 7.

#### Atenção:

Quando alterados estes parâmetros, os valores obtidos na tela de calibração das entradas analógicas podem indicar números incorretos. Isto se deve ao fato de que o tipo de entrada (Tensão ou Corrente), os ganhos e os *offsets* devem estar programados de maneira coerente com a faixa de valores a ser apresentada. Neste caso, confira os demais parâmetros mencionados para certificar-se de que os mesmos estão corretos.

## 11.3 Calibração das Entradas Analógicas

### 11.3.1 Programação do Filtro das Entradas Analógicas

#### 11.3.1.1 Número de Amostras

Este parâmetro tem por finalidade ajustar o número de amostras utilizadas para a filtragem do sinal de entrada. Pode variar de 1 a 32, para o módulo DXM510, e de 1 a 10, para o módulo HXM500. Uma vez configurado, os controladores das famílias ZAP900/ZAP91X utilizam esta informação para manter uma cópia dos N últimos valores, utilizado pelo algoritmo de filtro digital do equipamento. Note que, quanto maior for o valor deste parâmetro, mais forte será o filtro, entretanto, mais lenta será a resposta da entrada às transições no sinal aplicado.

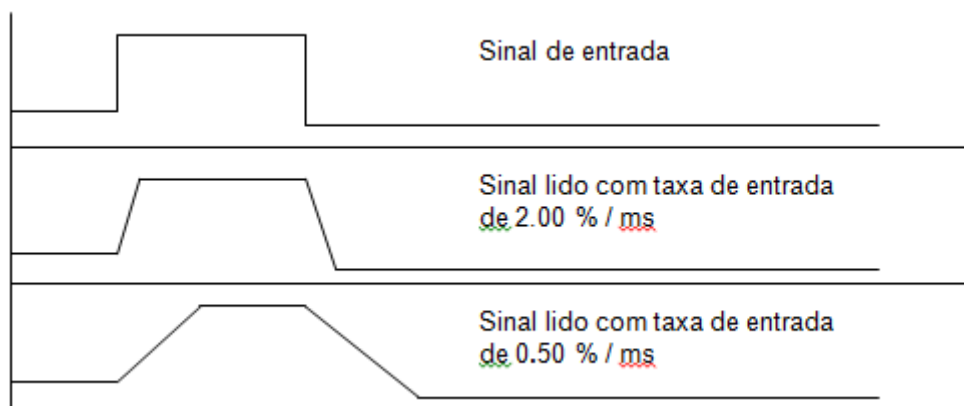
#### 11.3.1.2 Taxa de Variação Máxima Permitida (*Slope*)

Este parâmetro permite o ajuste da variação máxima permitida para o sinal na unidade de tempo. Este valor é dado em percentual do fundo de escala por milissegundos (% / ms). Desta forma, o valor adquirido na entrada



será amortecido em função da programação deste parâmetro de forma a controlar a máxima variação do sinal no tempo. Sendo assim, valores pequenos para este parâmetro implicam em filtros mais fortes pois limitam mais as oscilações permissíveis do sinal de entrada.

A figura a seguir exemplifica a influência deste parâmetro na forma de onda adquirida pelo controlador.



### 11.3.1.3 Alterando o Número de Amostras e a Taxa de Variação Máxima

- Para alterar o valor do número de amostras, na tela de configuração do módulo, clique em cima do campo com número de amostras e digite o valor desejado que deve estar entre 1 a 32 amostras, para o módulo DXM510, ou entre 1 a 10 amostras, para o módulo HXM500.
- Para alterar a taxa de variação, selecione o valor na caixa de seleção ao lado do número de amostras.

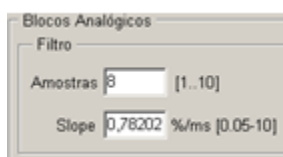


Figura – Tela de configuração do número de amostras e taxa de variação das entradas analógicas (HXM500)



Figura – Tela de configuração do número de amostras e taxa de variação da entrada analógica (DXM510)

Valores de fábrica para o módulo DXM510:

- Número de aquisições igual a 16 ciclos
- Taxa de variação igual a 0,782 % / ms



Valores de fábrica para o módulo HXM500:

- Número de aquisições igual a 8 ciclos
- Taxa de variação igual a 0,782 % / ms

Observe que, para cada valor do número de amostras, existe uma lista diferente para taxa de variação do sinal. Desta forma configure primeiro o número de amostras para em seguida definir a taxa de variação.

### 11.3.2 Programação do Ganho das Entradas Analógicas

Cada canal de entrada analógica possui um ajuste de ganho independente que pode ser programado entre 0,001 e 250,0. O valor deste parâmetro é multiplicado pelo valor do sinal de entrada. Para as configurações com *offset*, ou seja, 4... 20 mA ou 2... 10V o ganho teórico é de 1,25, ao passo que, para as configurações de 0... 20 mA ou 0... 10V, o ganho teórico é 1.0.

### 11.3.3 Programação do *Offset* das Entradas Analógicas

Cada canal de entrada analógica possui um ajuste de *offset* independente que pode ser programado entre -20 e 50%. Basicamente permite configurar entradas de 4... 20 mA ou 0... 20 mA, ou, se estiver selecionada para tensão, configurar de 2...10 V ou 0...10 V. Por exemplo, para configurar entradas analógicas para a faixa de 4... 20 mA, temos um *offset* de 4 mA. Assim, supondo que 20 mA representam os 100 %, temos que os 4 mA representam um *offset* de 20%. As análises para os sinais em tensão são análogas, ou seja, para configurar de 2... 10 V teremos um *offset* de 2 V. Assim, supondo que 10 V representam os 100 %, temos que 2 V representa um *offset* de 20%.

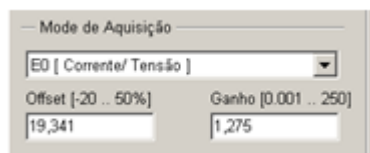


Figura – Tela de configuração do ganho e *offset* da entrada analógica (DXM510)



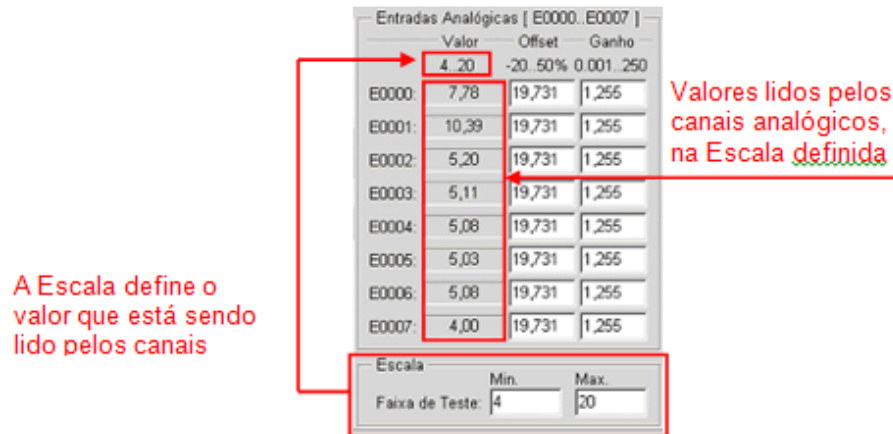


Figura – Tela de configuração do ganho e offset das entradas analógicas (HXM500)

## 11.4 Exemplos de Programação das Entradas Analógicas

### 11.4.1 Configuração de Entradas para 0 a 10 V

Para configurar uma entrada para tensão, é necessário que a mesma possa ser configurada para sinais de tensão e que ela esteja configurada para tensão. Para ver como configurar uma entrada para tensão, deve-se ser consultado o item 6.1 desta Nota de Aplicação.

1. Uma vez que o canal analógico de entrada esteja configurado para sinais de tensão, deve-se prosseguir para o próximo passo;
2. Defina a faixa de apresentação dos valores conforme indicado na tela a seguir. Para mais informações sobre configuração da faixa de apresentação dos valores, leia o item 11.2.

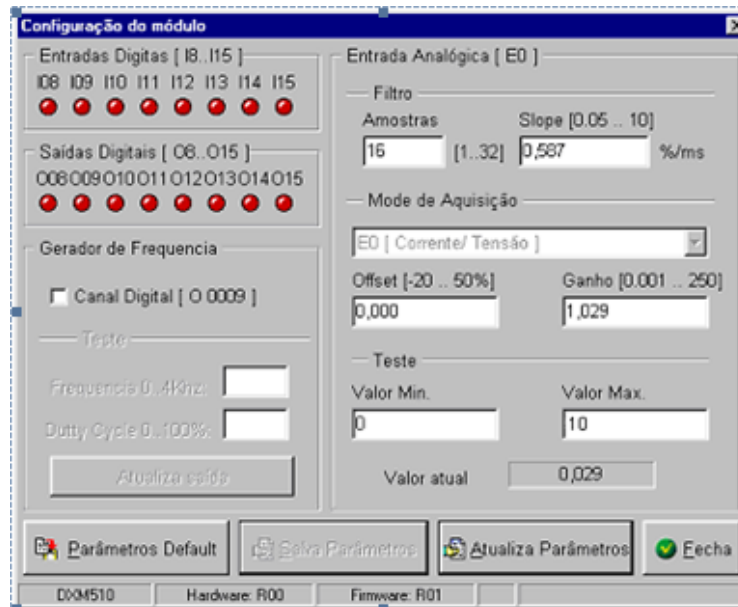


Figura – configuração da entrada analógica do módulo DXM510 – 2 a 10 Volts



Figura – configuração das entradas analógicas (E4...E7) do módulo HXM500 – 2 a 10 Volts

**Observação:** as entradas E0...E3, para este módulo, são configuradas somente em corrente.

3. Programe o Ganho e o *Offset* com os valores apresentados na tela de configuração.




**Observação:** Os valores de *Offset* e *Ganho*, informados, são teóricos. Devido às características dos componentes, podem ser necessárias pequenas alterações nestes valores. Para obter o valor exato, deve-se utilizar um instrumento de precisão que gere tensões de 2 a 10 V e monitore o valor obtido na tela de calibração, ajustando estes parâmetros até obter o valor desejado.

- Uma vez alterada a configuração do módulo, faz-se necessário salvá-la no respectivo módulo. Para tal,

clique no botão



- A configuração das entradas analógicas está concluída. Selecione o botão  para encerrar esta tela de configuração do módulo;
- Feche o aplicativo SPDSW;
- Para que a nova configuração do módulo entre em vigor, faz-se necessário reinicializar os controladores das famílias ZAP900/ZAP91X. Para tal, basta desligar e religar o mesmo para que este possa reconhecer esta nova configuração.

#### 11.4.2 Configuração de Entradas para 2 a 10 V

Para configurar uma entrada para tensão é necessário que a mesma possa ser configurada para sinais de tensão e que ela esteja configurada para tensão. Para ver como configurar uma entrada para tensão, deve-se consultar o item 6.1 desta Nota de Aplicação.

- Uma vez que o canal analógico de entrada esteja configurado para sinais de corrente, deve-se prosseguir para o próximo passo;
- Defina a faixa de apresentação dos valores conforme indicado na tela a seguir. Para mais informações sobre configuração da faixa de apresentação dos valores leia o item 6.2.

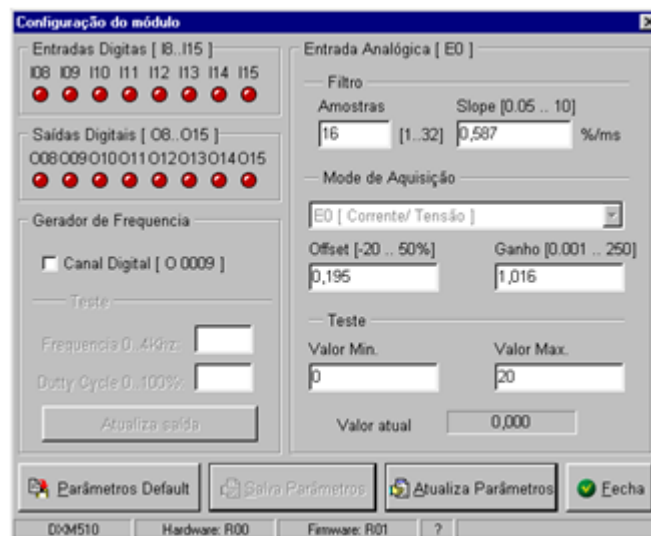


Figura – configuração da entrada analógica do módulo DXM510 – 2 a 10 Volts

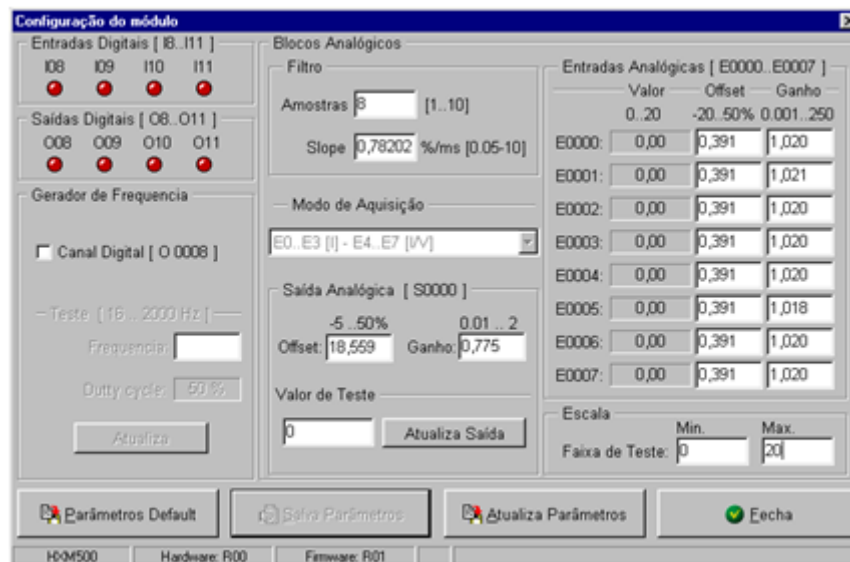


Figura – configuração das entradas analógicas (E4...E7) do módulo HXM500 – 2 a 10 Volts

**Observação:** as entradas E0...E3, para este módulo, são configuradas somente em corrente.

3. Programe o Ganho e o *Offset* com os valores apresentados na tela de configuração.

**Observação:** Os valores de *Offset* e *Ganho*, informados, são teóricos. Devido às características dos componentes, podem ser necessárias pequenas alterações nestes valores. Para obter o valor exato, deve-se utilizar um instrumento de precisão que gere correntes de 0 a 20 mA e monitore o valor obtido na tela de calibração, ajustando estes parâmetros até obter o valor desejado.

4. Siga os passos de configuração, de 4 a 7, mencionados no item 11.4.1

#### 11.4.3 Configuração de Entradas para 0 a 20 mA

Para configurar uma entrada para corrente, é necessário que a mesma possa ser configurada para sinais de corrente e que ela esteja configurada para corrente. Para ver como configurar uma entrada para corrente deve-se consultar o item 11.1 desta nota de aplicação.

1. Uma vez que o canal analógico de entrada esteja configurado para sinais de corrente, deve-se prosseguir para o próximo passo;
2. Defina a faixa de apresentação dos valores conforme indicado na tela a seguir. Para mais informações sobre configuração da faixa de apresentação dos valores leia o item 6.2.

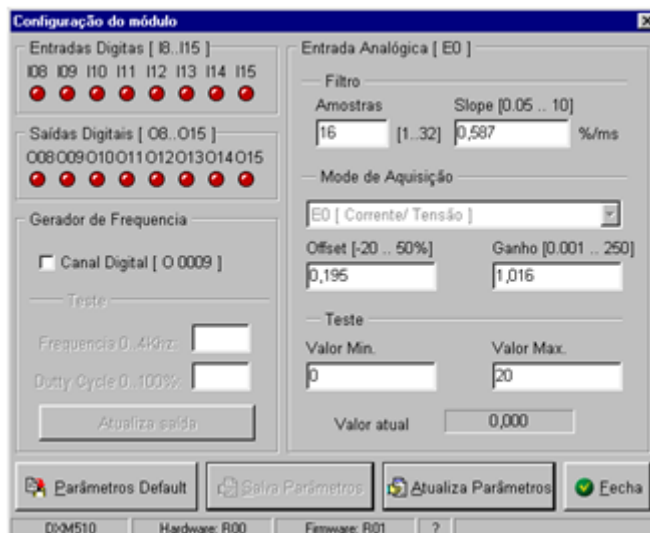


Figura – configuração da entrada analógica do módulo DXM510 – 0 a 20 mA



Figura – configuração das entradas analógicas (E0...E7) do módulo HXM500 – 0 a 20 mA

3. Programe o Ganho e o *Offset* com os valores apresentados na tela de configuração.

**Observação:** Os valores de *Offset* e *Ganho*, informados, são teóricos. Devido às características dos componentes, podem ser necessárias pequenas alterações nestes valores. Para obter o valor exato, deve-se utilizar um instrumento de precisão que gere correntes de 0 a 20 mA e monitore o valor obtido na tela de calibração, ajustando estes parâmetros até obter o valor desejado.

4. Siga os passos de configuração, de 4 a 7, mencionados no item 11.4.1



### 11.4.4 Configuração de Entradas para 4 a 20 mA

Para configurar uma entrada para corrente, é necessário que a mesma possa ser configurada para sinais de corrente e que ela esteja configurada para corrente. Para ver como configurar uma entrada para corrente deve-se consultar o item 6.1 desta nota de aplicação.

1. Uma vez que o canal analógico de entrada esteja configurado para sinais de corrente, deve-se prosseguir para o próximo passo;
2. Defina a faixa de apresentação dos valores conforme indicado na tela a seguir. Para mais informações sobre configuração da faixa de apresentação dos valores leia o item 11.2.

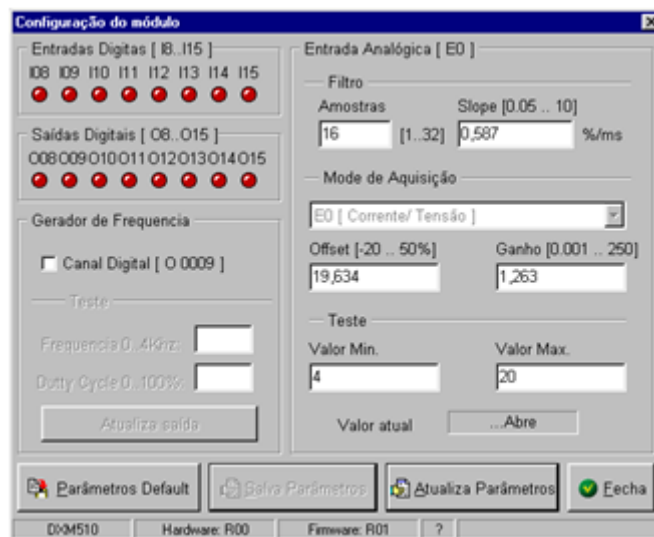


Figura – configuração da entrada analógica do módulo DXM510 – 4 a 20 mA

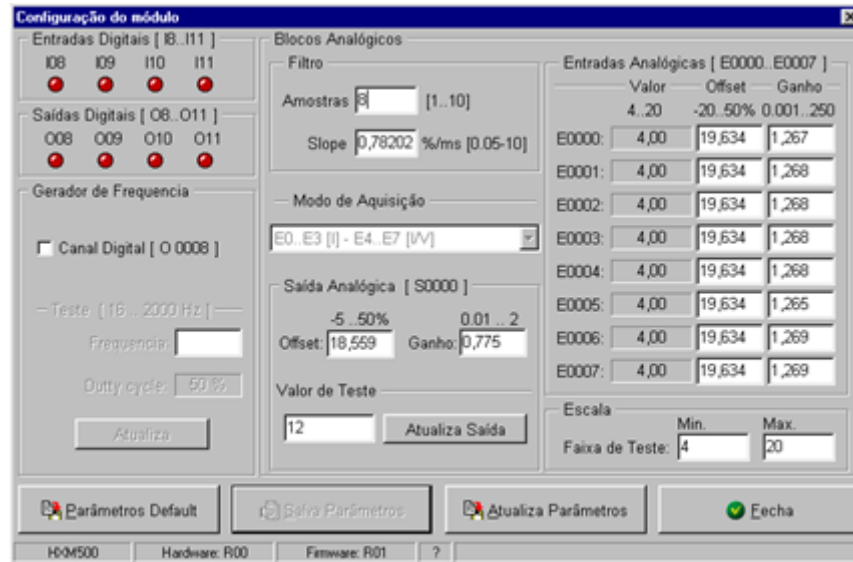


Figura – configuração das entradas analógicas (E0...E7) do módulo HXM500 – 4 a 20 mA

3. Programe o Ganho e o *Offset* com os valores apresentados na tela de configuração.

**Observação:** Os valores de *Offset* e *Ganho*, informados, são teóricos. Devido às características dos componentes, podem ser necessárias pequenas alterações nestes valores. Para obter o valor exato, deve-se utilizar um instrumento de precisão que gere correntes de 4 a 20 mA e monitore o valor obtido na tela de calibração, ajustando estes parâmetros até obter o valor desejado.

4. Siga os passos de configuração, de 4 a 7, mencionados no item 11.4.1.

## 12 Aquisição / Atuação de Entradas / Saídas Digitais

Através da tela de configuração dos módulos dos controladores das famílias ZAP900/ZAP91X, pode-se verificar o estado das entradas digitais do módulo e também atuar em suas saídas digitais.

### 12.1 Entradas Digitais

É possível visualizar o estado das entradas digitais do módulo bastando, para isto, localizar na tela de configuração do módulo o item relacionado às entradas digitais. Para cada entrada existe um identificador do canal e um *led* que pode assumir duas cores: vermelho, indicando que a entrada não está ativa, e verde, indicando que a entrada está ativa.



## 12.2 Saídas Digitais

É possível visualizar e alterar o estado das saídas digitais do módulo bastando, para isto, localizar na tela de configuração do módulo o item relacionado às saídas digitais. Para cada saída existe um identificador do canal e um *led* que pode assumir três cores: vermelho, indicando que a saída não está ativa, verde, indicando que a saída está ativa, e cinza, indicando que a saída está programada como saída de frequência programável. Para atuar em uma saída digital, é necessário posicionar o cursor do *mouse*, em cima do *led* correspondente à saída que se deseja atuar, e clicar duplamente com o botão esquerdo. Ao se clicar em cima de um *led* e a saída estiver indicando que não está ativada, ela será ativada, e se estiver indicando que está ativada, ela será desativada.

Resumo:




- (  ) *Led* vermelho - canal desativado
- (  ) *Led* verde – canal ativado
- (  ) *Led* cinza – canal programado para saída em frequência



Figura – Aquisição / atuação digital do módulo ZMB900



Figura – Aquisição / atuação digital do módulo DXM510



Figura – Aquisição / atuação digital do módulo HXM500



**Configuração dos Módulos de Hardware das famílias  
ZAP900/ZAP91X**

Ref: ENA.00049

Rev: 3

Arquivo: ENA0004900.odt

Liberado em:



## Controle do Documento

### Considerações gerais

- Este documento é dinâmico, estando sujeito a revisões, comentários e sugestões. Toda e qualquer sugestão para seu aprimoramento deve ser encaminhada ao departamento de suporte ao cliente da **HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda.**, fornecendo os dados especificados na "Apresentação" deste documento.
- Os direitos autorais deste documento são de propriedade da **HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda.**

#### Controle de Alterações do Documento

| Data Liberação | Revisão | Descrição   | Elaborado por  | Revisado por  | Aprovado por   |
|----------------|---------|---|----------------|---------------|----------------|
| 05/01/2017     | 3       | Documento revisado e migrado para o novo ambiente de documentação. Revisada a tabela de controle do documento para manter histórico dos responsáveis por elaboração, revisão e aprovação. | N/a            | Maria Villela | Isaías Ribeiro |
| 02/02/2011     | 2       | Incluídos equipamentos da família ZAP91X  | N/a            | Fábio Godoi   | Isaías Ribeiro |
| 24/01/2008     | 1       | Configuração das entradas analógicas para tensão de 0 a 10 Vdc e 2 a 10 Vdc   | N/a            | Fábio Godoi   | Isaías Ribeiro |
| 09/11/2006     | 0       | Documento Original  | Isaías Ribeiro | Fábio Godoi   | Isaías Ribeiro |