



HI tecnologia

Indústria e Comércio Ltda

Notas de Aplicação

ZAP-500 como Gerador de Frequência (O16 e O19) e PWM (O16)

HI Tecnologia

Documento de acesso público



Documento Obsoleto

Caro usuário,

A nota de aplicação corrente está classificada como obsoleta uma vez que está associada a equipamentos obsoletos ou fora de produção.

Os equipamentos da geração GI e GII:

- ZAP500;
- MCI02;
- MCI02-QC;
- MIX600;
- ZAP90X;

estão classificados como **fora de produção** desde 2005 e não devem ser considerados para novos projetos. Esta classe de equipamentos não possui serviço de manutenção e nem suporte de engenharia.

Os equipamentos da geração G3:

- ZAP91X;
- P7C-301;

estão classificados como **obsoletos** desde 2015 e não devem ser considerados para novos projetos. Esta classe de equipamentos dispõe de serviço de manutenção porém não possui suporte de engenharia.

Recomendamos avaliar as famílias de equipamentos da geração G3D e/ou G5 para novos projetos ou atualizações de projetos antigos.

Este documento é mantido na nossa base de dados para auxílio aos projetos gerados, sem entretanto oferecer garantia ou suporte para aplicações desenvolvidas com os equipamentos associados.

Título documento: **ZAP500 como Gerador de Frequência e PWM**
Aplicabilidade deste documento: **Família de equipamentos GI**
Referência do documento: **ENA.0001**
Revisão do documento: **5**

Apresentação

Esta nota de aplicação foi elaborada pela **HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda.** Quaisquer dúvidas ou esclarecimentos, sobre as informações contidas neste documento, podem ser obtidos diretamente com o nosso departamento de suporte a clientes, através do telefone (19) 2139-1700 ou do e-mail "suporte@hitecnologia.com.br". Favor mencionar as informações a seguir para que possamos identificar os dados relativos a este documento.

ID da Nota de Aplicação: ENA.00001
Versão Documento: 1.05

HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda.

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

Cidade: Campinas – SP
CEP: 13076-015

Fone: +55 (19) 2139-1700
Fax: +55 (19) 2139-1710

E-mail: hi@hitecnologia.com.br

Web site: www.hitecnologia.com.br



ZAP-500 como Gerador de Frequência (O16 e O19) e PWM (O16)

Referência: ENA.00001
Arquivo : ENA0000100.doc

Revisão: 5
Atualizado em: 20/03/2008

Índice

1.	Introdução.....	4
2.	Informações Importantes.....	5
3.	Saída Digital O16 como Gerador de Frequência e PWM	6
3.1	Etapas de Configuração	6
4.	Saída Digital O19 como Gerador de Frequência	9
4.1	Etapas de Configuração	9
5.	Programação da Frequência via Programa <i>Ladder</i>	12
5.1	Usando o Bloco FQG.....	12
5.2	Exemplo de Utilização do Bloco FQG – O19.....	15
5.3	Exemplo de Utilização do Bloco FQG – O16.....	16
6.	Considerações Gerais sobre Duty Cycle – O16	17
	Controle do Documento	18
	Considerações gerais	18
	Responsabilidades pelo documento.....	18



ZAP-500 como Gerador de Frequência (O16 e O19) e PWM (O16)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00001

Revisão: 5
Atualizado em: 20/03/2008

1. Introdução

Este documento destina-se a prover as informações necessárias para utilização e configuração do controlador ZAP 500, da HI Tecnologia, para operar com a saída digital O19 e/ou O16 como geradora de frequência programável e PWM.

A seguir, são apresentadas as principais características e os requisitos necessários para a utilização das saídas O16 e O19 com gerador de frequência programável e PWM.

Requisitos necessários para programação da saída O16 do módulo ZEM-400:

- Controlador ZAP 500 (Firmware igual ou superior a 1.44) com módulo de expansão ZEM-400 fabricado pela HI Tecnologia, necessariamente, depois de 17/08/2005;
- Aplicativo SPDSW versão 1.5.09 ou superior para configuração do módulo de expansão ZEM-400;
- Aplicativo SPDSW para programar a frequência e o duty cycle (PWM).

OBS: O aplicativo SPDSW encontra-se disponíveis para *download* em nosso *site*:
www.hitecnologia.com.br

Características da saída de frequência O16 do módulo ZEM-400:

- Escala: 0 a 4000 Hz;
- *Duty cycle*: Configurável (PWM);
- Tensão de saída: 8 a 38 volts de acordo com alimentação do sinal de referência das saídas digitais aplicada no módulo MPB 510 pino "O(+)"
- Forma de onda de saída: Quadrada.

Requisitos necessários para programação da saída O19:

- Controlador ZAP 500 com módulo de expansão ZEM 530 ou ZEM400;
- Aplicativo SPDSW para configuração do módulo ZEM-530 ou ZEM400;
- Aplicativo SPDSW para programar a frequência.

OBS: O aplicativo SPDSW encontra-se disponível para *download* em nosso *site*:
www.hitecnologia.com.br

Características da saída de frequência O19 do módulo ZEM-530 ou ZEM-400:

- Escala: 16 a 2000 Hz;
- *Duty cycle*: 50% (Não configurável);
- Tensão de saída: 8 a 38 volts de acordo com alimentação do sinal de referência das saídas digitais aplicada no módulo MPB 510 pino "O(+)"
- Forma de onda de saída: Quadrada.



ZAP-500 como Gerador de Frequência (O16 e O19) e PWM (O16)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00001

Revisão: 5
Atualizado em: 20/03/2008

2. Informações Importantes

Observação 2.1: A configuração da saída digital O16 como gerador de frequência depende de atualizações de hardware contidas nas placas de expansão ZEM400 fabricadas depois de 17/08/2005. A configuração da saída O16 depende, portanto, não só de atualizações de Software de programação (SPDSW) e Firmware de controladores, como também do hardware da placa de expansão atualizada. Neste último caso, a placa de expansão do controlador deverá ser trocada.

Observação 2.2: A versão atual do aplicativo SPDSW, que pode ser encontrada no site www.hitecologia.com.br. Identificar se a placa de expansão presente no controlador permite a configuração da saída O16 ou não. Se a versão da placa de expansão não permitir tal configuração, a Tela de configuração do hardware do controlador apresentará somente as configurações da saída O19 da placa de expansão.

Observação 2.3: As saídas O16 e O19 do ZAP500 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.

Observação 2.4: Para obter valores de frequência nas saídas O16 e O19 do ZAP500, deve-se alimentar as respectivas referências dos sinais digitais do controlador ZAP500, no caso:

- Borne X1-5 = Sinal I[-] = Referência negativa para as entradas digitais
- Borne X2-5 = Sinal O[+] = Referência positiva para as saídas digitais



ZAP-500 como Gerador de Frequência (O16 e O19) e PWM (O16)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00001

Revisão: 5
Atualizado em: 20/03/2008

3. Saída Digital O16 como Gerador de Frequência e PWM

O primeiro passo consiste em configurar a saída digital O16 associada ao módulo de expansão ZEM-400 como saída de frequência programável e PWM. Para tal, devemos utilizar o aplicativo SPDSW. Através deste software pode-se alterar a funcionalidade da saída O16 para operar como uma saída digital normal ou como gerador de frequência.

3.1 Etapas de Configuração

1. Com o PC conectado ao controlador ZAP-500, ative o aplicativo SPDSW;
2. Assim que for estabelecida a comunicação com o controlador ZAP-500, ou seja, o controlador apresentar-se no estado [Controlador Conectado], deve-se selecionar a opção para configurar o módulo de expansão 01; para tal selecione a seguinte opção no menu principal do aplicativo: “**Controlador | Módulos de Hardware | Módulo de Expansão 01**”; conforme mostrado a seguir:

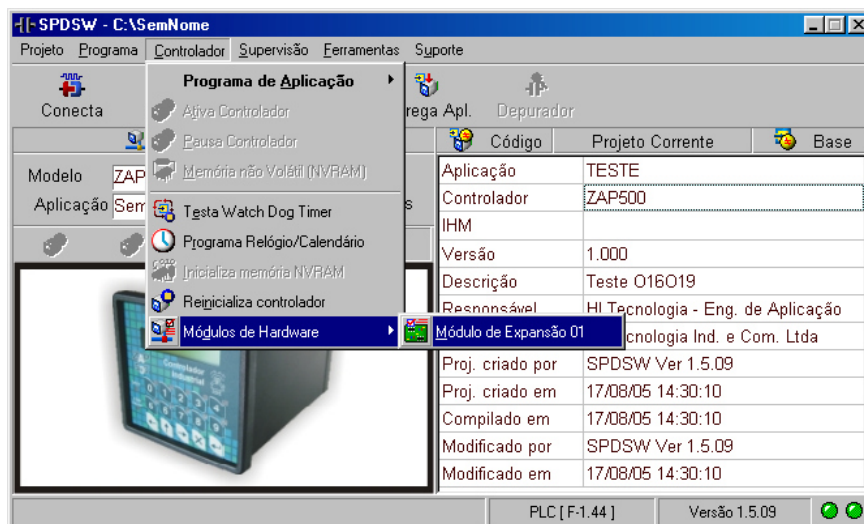


Figura – Aplicativo SPDSW com os passos necessários para entrar na tela de configuração da ZEM-400

3. Ao selecionar esta opção do menu principal, apresenta-se a seguinte tela de **Configuração do Módulo ZEM-400**. É através desta que será configurado o canal O16 como gerador de frequência. Verifique que a configuração do canal O19 também aparece disponibilizada.

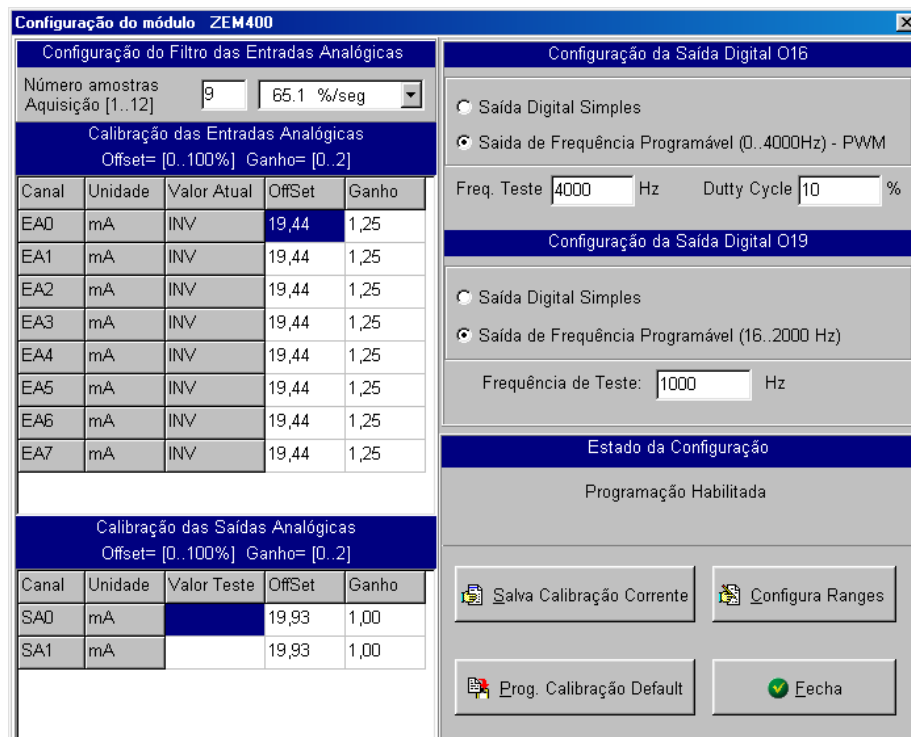


Figura – Tela de configuração e calibração do módulo ZEM-400

- Selecione a saída O16 como “Saída de Frequência Programável”, conforme mostrado na figura a seguir:

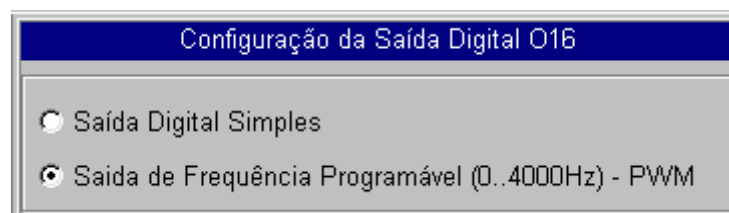
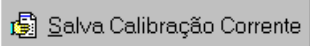


Figura – opções de configuração da saída digital O16

Observação importante: Ao se configurar a saída O16 do ZAP500 como saída geradora de frequência, invalida-se a sua operação normal, como saída digital simples do ZAP500, ou seja, qualquer referência à bobina O16 no programa de aplicação (*Ladder*) não será tratada pelo programa. Caso seja necessário utilizá-la como saída digital simples, deve-se selecionar a opção “Saída Digital Simples”.

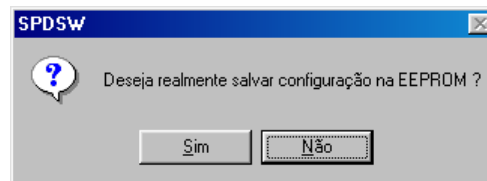
- Uma vez alterada a configuração do módulo ZEM, faz-se necessário salvá-la no respectivo módulo. Para tal, clique no botão ;
- Será solicitada uma confirmação para salvar a nova calibração do módulo ZEM, tal como ilustrado na figura a seguir. Para confirmar a operação, clique na opção “Sim”.




ZAP-500 como Gerador de Frequência (O16 e O19) e PWM (O16)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00001

Revisão: 5
Atualizado em: 20/03/2008



7. A configuração da saída digital O16 está concluída. Selecione o botão  para encerrar esta tela de configuração do módulo ZEM;
8. Feche o aplicativo SPDSW.
9. **IMPORTANTE:** Para que a nova configuração do módulo ZEM entre em vigor, faz-se necessário reinicializar o controlador ZAP-500. Para tal, basta desligar e religar o mesmo para que este possa reconhecer esta nova configuração.
10. Após a reinicialização do ZAP500 (etapa anterior), é possível especificar uma frequência de teste e o ciclo de trabalho (duty cycle) no próprio painel para validar a operação do canal.

Nesta etapa, tem-se o controlador ZAP500 configurado com a saída O16 como gerador de frequência. A próxima etapa consiste em utilizar o ambiente de programação SPDSW para programar a frequência a ser gerada.

4. Saída Digital O19 como Gerador de Frequência

O primeiro passo consiste em configurar a saída digital O19 associada ao módulo de expansão ZEM-530 ou ZEM-400 como gerador de frequência. Para tal, deve-se utilizar o aplicativo SPDSW. Através deste pode-se alterar a funcionalidade da saída O19 para operar como uma saída digital normal ou como gerador de frequência.

4.1 Etapas de Configuração

1. Com o PC conectado ao controlador ZAP-500, ative o aplicativo SPDSW;
2. Assim que for estabelecida a comunicação com o controlador ZAP-500, ou seja, o controlador apresentar-se no estado [Controlador Conectado], deve-se selecionar a opção para configurar o módulo de expansão ZEM. Para tal, selecione a seguinte opção no menu principal do aplicativo: “**Controlador | Módulos de Hardware | Módulo de Expansão 01**”; conforme mostrado a seguir:

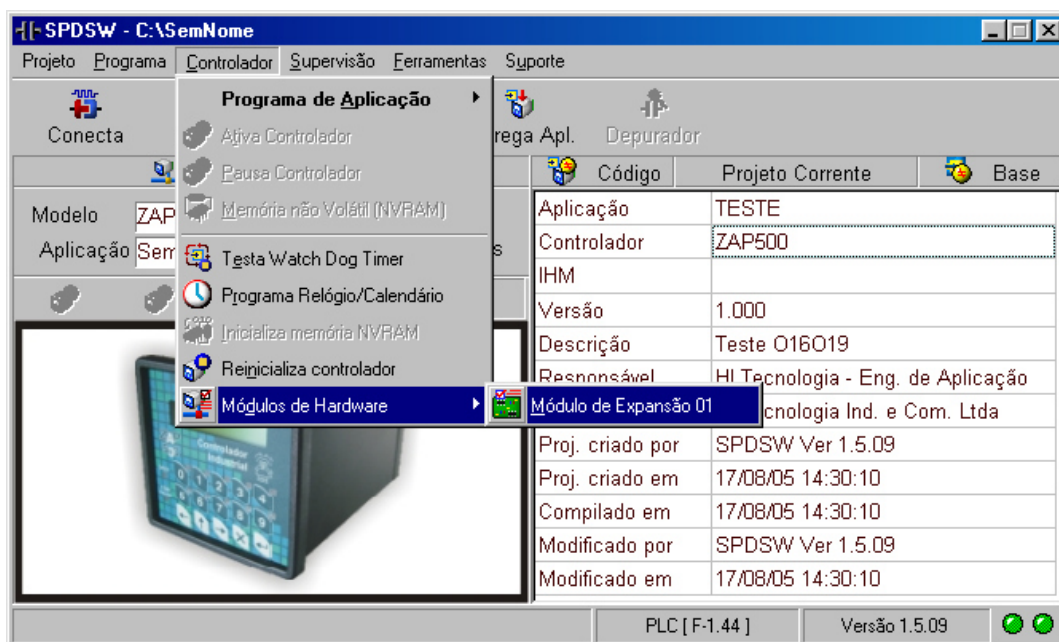


Figura – Aplicativo SPDSW com os passos necessários para entrar na tela de configuração da ZEM-400 ou da ZEM-530

3. Ao selecionar esta opção do menu principal, apresenta-se a seguinte tela de **Configuração do Módulo ZEM-400 ou ZEM530**. É através desta que será configurado o canal O19 como gerador de frequência. Note que na figura a seguir a configuração da entrada O16 não é disponibilizada. Isto significa que o módulo de expansão do CLP correspondente é ZEM-530 ou ZEM-400, fabricado antes de 17/08/2005;

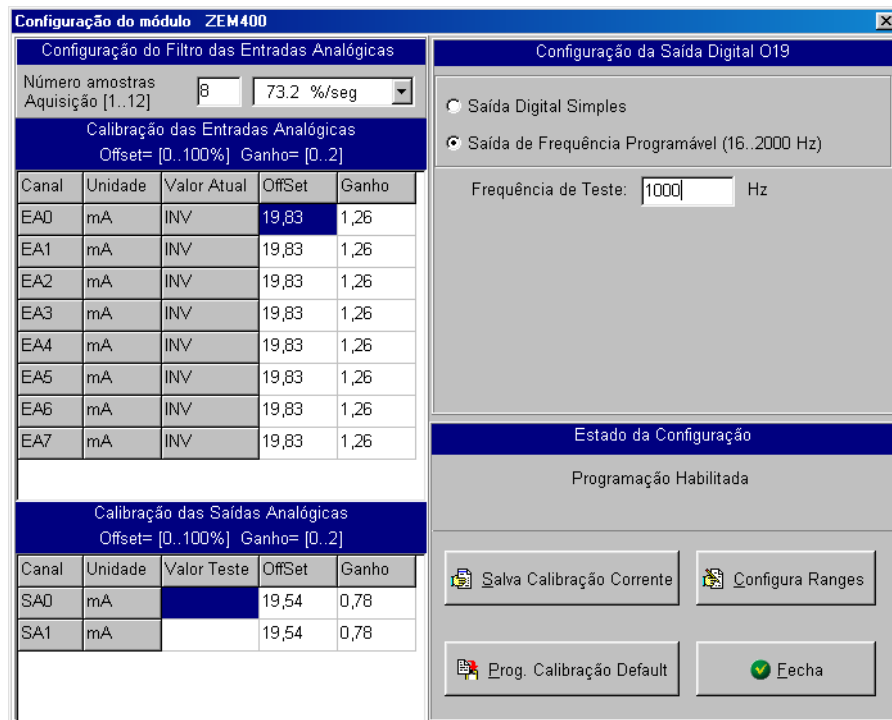


Figura – Tela de configuração e calibração do módulo ZEM-530 ou ZEM400

4. Selecione a saída O19 como geradora de frequência, conforme mostrado na figura a seguir.
- 5.

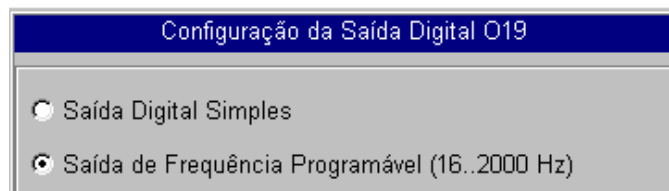



Figura – Opções de configuração da saída digital O19

Observação importante: Ao configurar a saída O19 do ZAP500 como saída geradora de frequência, invalida-se a sua operação normal como saída digital simples do ZAP500, ou seja, qualquer referência à bobina O19 no programa de aplicação (*Ladder*) não será tratada pelo programa. Caso seja necessário utilizá-la como saída digital simples, deve-se selecionar a opção “Saída Digital Simples”.

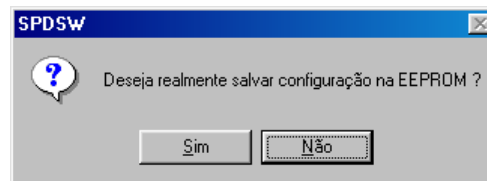
6. Uma vez alterada a configuração do módulo ZEM, faz-se necessário salvá-la no respectivo módulo. Para tal, clique no botão ;
7. Será solicitada uma confirmação para salvar a nova calibração do módulo ZEM, tal como ilustrado na figura a seguir. Para confirmar a operação clique na opção “Sim”.




ZAP-500 como Gerador de Frequência (O16 e O19) e PWM (O16)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00001

Revisão: 5
Atualizado em: 20/03/2008




8. A configuração da saída digital O19 está concluída. Selecione o botão  para encerrar esta tela de configuração do módulo ZEM;
9. Feche o aplicativo SPDSW.
10. **IMPORTANTE: Para que a nova configuração do módulo ZEM entre em vigor, faz-se necessário reinicializar o controlador ZAP-500. Para tal, basta desligar e religar o mesmo para que este possa reconhecer esta nova configuração.**
11. Após a reinicialização do ZAP500 (etapa anterior) é possível especificar uma frequência de teste no próprio painel para validar a operação do canal.

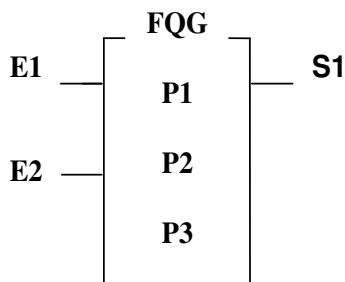
Nesta etapa, temos o controlador ZAP500, configurado com a saída O19 como geradora de frequência. A próxima etapa consiste em utilizar o ambiente de programação SPDSW para programar a frequência a ser gerada.

5. Programação da Frequência via Programa *Ladder*

Para programar a frequência gerada através da saída O16 ou da saída O19 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 que se pode alterar a frequência da saída digital em sua escala permitida e, para a saída O16, configurar o duty cycle.

5.1 Usando o Bloco FQG

1. Ative o aplicativo SPDSW, crie uma nova aplicação para o controlador ZAP-500, abra o editor ladder, utilize o bloco FQG para controlar a frequência da saída digital O16 / O19 e o duty cycle especificamente para a saída O16. 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 uma saída (S1).



P1 - Representa o número do bloco gerador de frequência (no caso específico do ZAP 500, será sempre T0 ou T1, T0 para O19 e T1 para O16);

P2 - Frequência de operação do módulo em hertz;

P3 - Especifica o valor do ciclo de trabalho da saída (Duty Cycle). Para O19 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 ZEM-530 ou ZEM-400 (produzidos antes de 17/08/2005), tem-se apenas um canal disponível como gerador de frequência. Assim, deve-se especificar o canal “T0” que corresponde à saída O19. Nos módulos ZEM-400 produzidos depois de 17/08/2005, a saída O16 também pode ser programada como gerador de frequência. Para manter compatibilidade com sistemas antigos, a saída O16 corresponde sempre ao canal “T1”;
4. No parâmetro **P2** deve-se especificar uma memória(M) que contenha o valor desejado para a frequência de saída O19 e O16. Lembre-se que para a saída O19, a faixa de frequência é de 16 a 2000 Hz, ou seja, o conteúdo desta memória passada como parâmetro deve variar entre 16... 2000. Para a saída O16, a faixa é de 0 a 4000Hz;



ZAP-500 como Gerador de Frequência (O16 e O19) e PWM (O16)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00001

Revisão: 5
Atualizado em: 20/03/2008

Observação: Cabe ressaltar que a frequência de saída do canal O19 pode operar efetivamente na faixa de 16 a 2000 Hz. Valores inferiores a 16 Hz serão considerados como sendo 0 Hz e valores superiores a 2000 Hz serão limitados a 2000 Hz. A saída O16 aceita frequência de 0 Hz (canal de saída desligado) e, semelhante à saída O19, valores acima de 4000 Hz serão limitados a 4000Hz.

- No parâmetro **P3** deve-se especificar uma memória (M) que contenha o valor do *Duty cycle*. No caso específico da saída O19, 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 a saída O16 o valor do Duty Cycle é programável e pode assumir valores entre 0 e 100%;

Observação 1: 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:

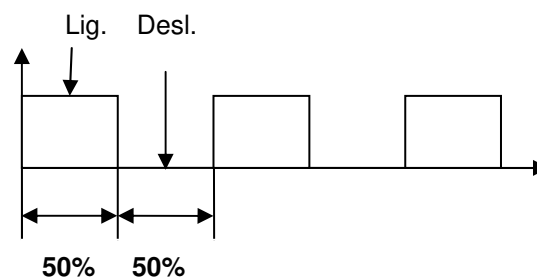
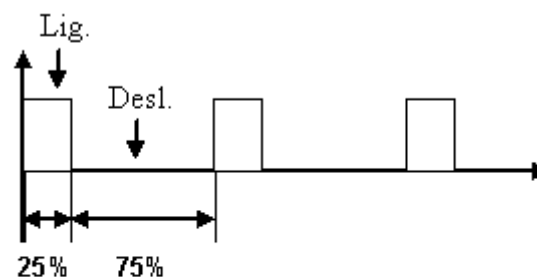


Figura – Forma de onda de saída

Observação 2: O tempo de duração de um período depende da frequência programada no parâmetro P2. Considere, por exemplo, que a saída O16 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 que corresponde neste caso 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 = 1 ms
Ligado durante 0.25 ms
Desligado durante 0.75 ms

Figura – Forma de onda de saída



ZAP-500 como Gerador de Frequência (O16 e O19) e PWM (O16)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00001

Revisão: 5
Atualizado em: 20/03/2008

Observação 3: Se o bloco FQG está sendo utilizado, referências às bobinas O16 e O19 no programa Ladder não serão tratadas; o próprio bloco FQG automaticamente enviará o sinal de frequência para as saídas digitais O16 e O19.

6. 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 $P1 = T1$, P3 corresponde ao duty cycle de O16.
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. Se E2 foi desligada antes de E1, a saída correspondente ao parâmetro P1 apresenta nível lógico baixo.



ZAP-500 como Gerador de Frequência (O16 e O19) e PWM (O16)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00001

Revisão: 5
Atualizado em: 20/03/2008

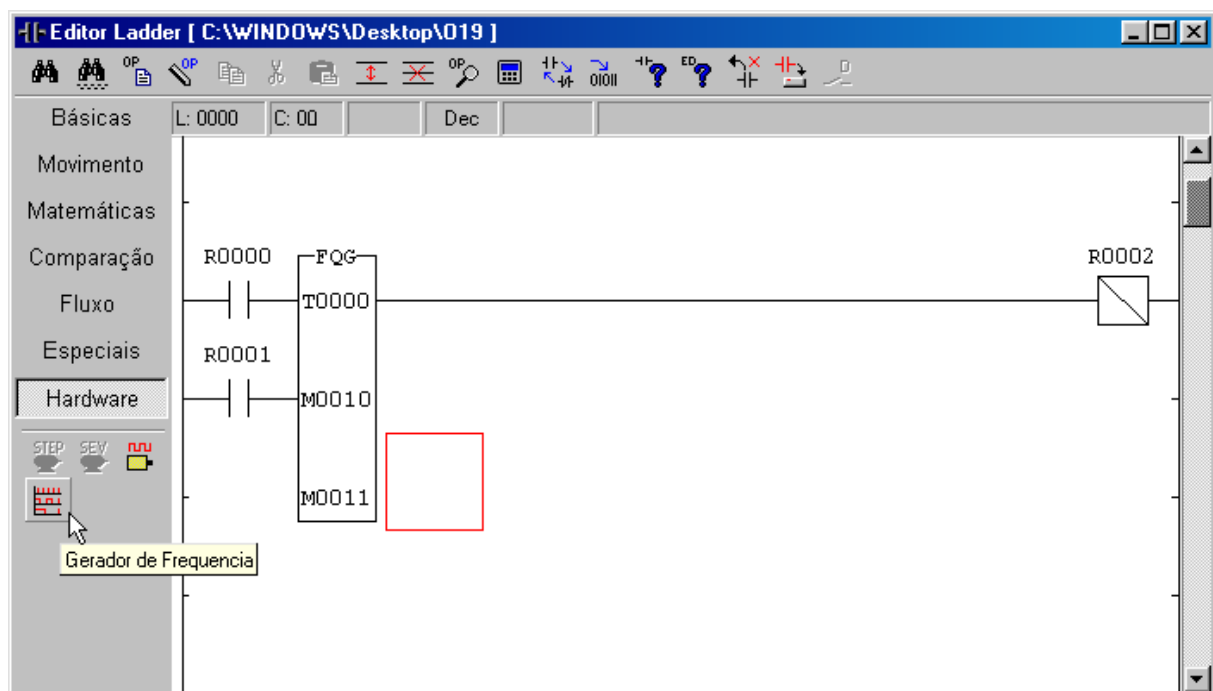
5.2 Exemplo de Utilização do Bloco FQG – O19

Exemplo utilizando FQG:

Quando as entradas de habilitação (**E1**) e *Start/Stop* (**E2**) estiverem ligadas, o bloco FQG será executado, permitindo o controle da saída O19 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 100 Hz:

- Se P1 = T0: Número do canal 0 correspondente à saída O19 como gerador de frequência. Para o módulo ZEM-530 ou ZEM-400, usa-se sempre T0000 para a saída O19;
- Se P2 = M10: O valor que estiver na memória M10 (escala de 16 a 2000), será o valor de frequência na saída O19. Neste exemplo, se esta memória M10 possuir o valor 100;
- Se P3 = M11: No caso da O19, 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 O19:



Se R0 está ativo, o valor de M10 é atribuído à frequência da saída O19. R1 ativa o gerador de frequência. Se R1 está desativado, a saída O19 é desligada.



ZAP-500 como Gerador de Frequência (O16 e O19) e PWM (O16)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00001

Revisão: 5
Atualizado em: 20/03/2008

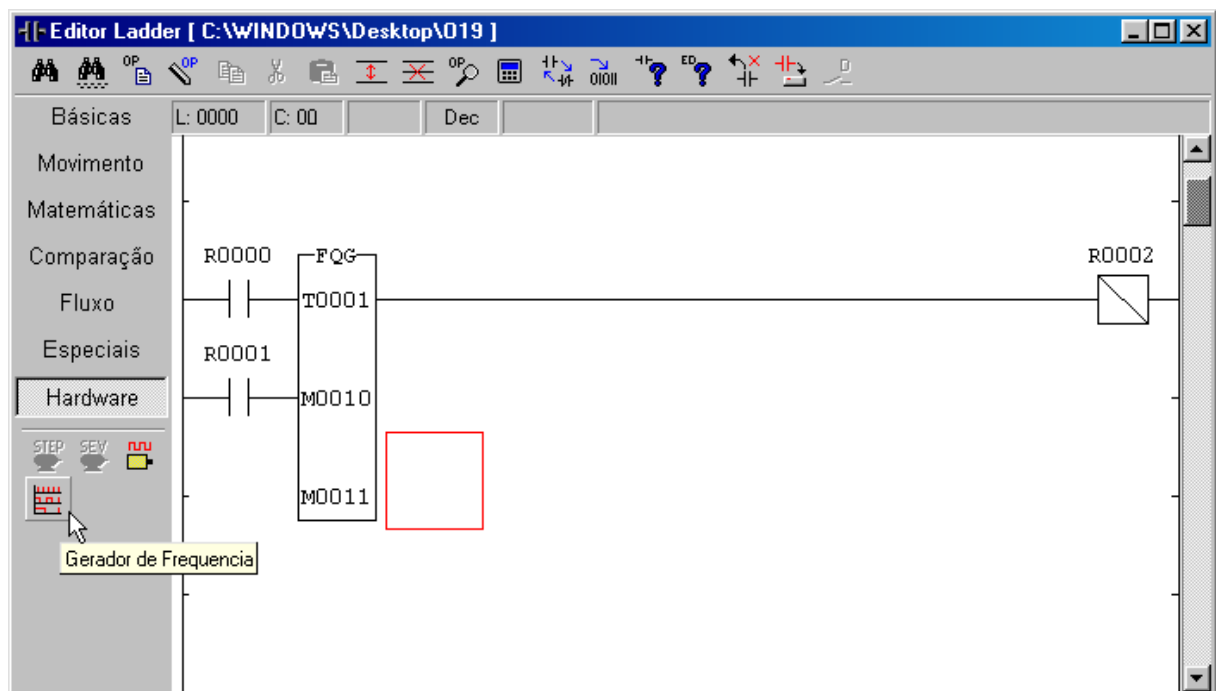
5.3 Exemplo de Utilização do Bloco FQG – O16

Exemplo utilizando FQG:

Quando as entradas de habilitação (**E1**) e *Start/Stop* (**E2**) estiverem ligadas, o bloco FQG será executado, permitindo o controle da saída O16 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 = T1: Número do canal 1 correspondente à saída O16 como gerador de frequência. Disponível somente em módulos de expansão ZEM-400 fabricados depois de 17/08/2005;
- P2 = M10: O valor que estiver nesta memória M0 (escala de 0 a 4000), será o valor de frequência na saída O16. Neste exemplo, a memória M10 deve possuir o valor 200;
- P3 = M11: No caso da O16, 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 O16:



Se R0 está ativo, o valor de M10 é atribuído à frequência da saída O16. R1 ativa o gerador de frequência. Se R1 está desativado, a saída O16 é desligada.



ZAP-500 como Gerador de Frequência (O16 e O19) e PWM (O16)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00001

Revisão: 5
Atualizado em: 20/03/2008

6. Considerações Gerais sobre Duty Cycle – O16

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 75 μ s (fixo independente do valor de frequência gerada). Existem alguns casos em que este atraso pode ser prejudicial. Quando a saída O16 está configurada com 4000 Hz, por exemplo, o período é 250 μ s. Se o duty cycle está em 50%, o sinal atingirá nível lógico zero com um atraso de 75 μ s que corresponde a 30% da faixa total.

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



ZAP-500 como Gerador de Frequência (O16 e O19) e PWM (O16)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00001

Revisão: 5
Atualizado em: 20/03/2008

Controle do Documento

Considerações gerais

1. 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**, especificado na “Apresentação” deste documento.
2. Os direitos autorais deste documento são de propriedade da **HI Tecnologia**.

Responsabilidades pelo documento

	Data	Responsável	
Elaboração	21/10/2002	Cristiano S. Gonçalves	
Revisão	20/03/2008	Paulo C. M. Inazumi	<i>Revisado em mídia</i>
Aprovação	20/03/2008	Helio J. Almeida jr.	<i>Aprovado em mídia</i>

Histórico de Revisões

20/03/2008	5	Acréscimo das observações 2.3 e 2.4 no item 2
17/08/2005	4	Incluída configuração do canal O16
11/10/2004	3	Retirada a configuração utilizando HITOOLS. A partir da versão 3.06 do HITOOLS, a configuração deve ser realizada com o SPDSW.
16/09/2004	2	Acrescentada observação 3, explicando o tipo de saída O19
11/08/2003	1	Acrescentada observação 2, para não utilizar bobina O19 no programa Ladder
22/11/2002	0	Documento original
Data	Rev	Descrição