

Índice

1.	Objetivo	2
2.	Aplicação	2
3.	Definições	2
4.	Referências	3
5.	Introdução	3
6.	Características Gerais do Módulo	4
6.1	Codificação do módulo	4
6.2	Especificações Técnicas	4
7.	Descrição Funcional do Módulo	5
7.1	Endereçamento do Módulo	5
7.2	Entradas Digitais	6
7.3	Saídas Digitais	8
8.	MFB600 como Encoder Incremental / Contador	9
8.1	Tipo de Operação dos canais	9
8.1.1	Configuração do canal 0	10
8.1.2	Configuração do canal 1	13
8.1.3	Configuração do canal 2	16
8.1.4	Configuração do canal 3	19
8.2	Led's de Sinalização do módulo	22
9.	Interfaces	23
9.1	Definição dos Sinais	23
9.2	Bornes de Interface	24
10.	Cabos de Interface	24
11.	Módulos Opcionais	24
	Controle do Documento	25
	Considerações gerais	25
	Responsabilidades pelo documento	25

1. Objetivo

Este documento apresenta o módulo MFB600 configurado como Encoder Incremental / Contador Rápido. São discutidos aspectos funcionais do módulo, especificações técnicas, modelos disponíveis, possíveis configurações e interface com o processo.

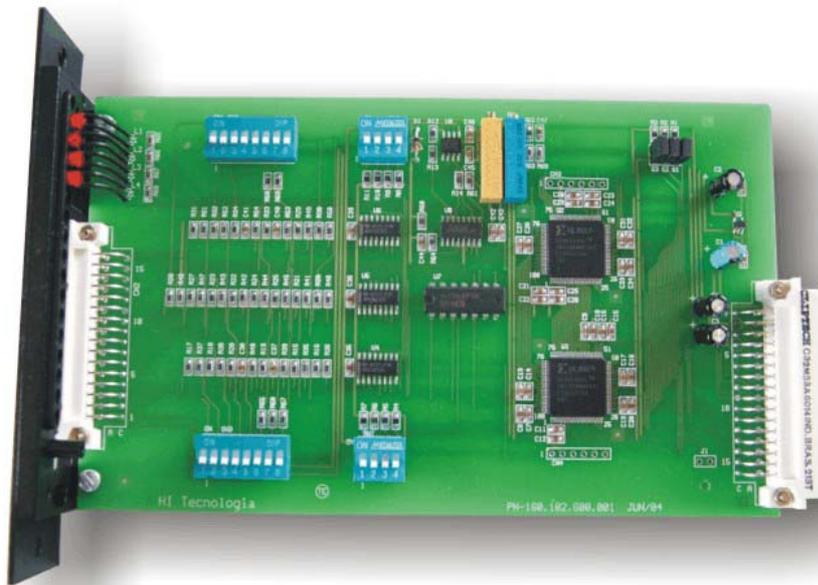


Fig. 1 – Módulo MFB600-ENC

2. Aplicação

Este documento foi elaborado, pela HI Tecnologia, para utilização interna e por clientes da empresa.

3. Definições

MCI02-QC	Controlador Lógico Programável MCI02-QC.
PLD	Programmable Logic Device
Open Collector	Tipo de saída digital a transistor.

4. Referências

JHW0001.PDF Descritivo Funcional do módulo encoder / contador MFB285-ENC.

5. Introdução

O módulo MFB600 é uma placa eletrônica desenvolvida para integração com o Controlador Lógico Programável MCI02-QC . Utilizando tecnologia de lógica programável (CPLD's) este módulo pode ser programado para uma grande variedade de aplicações, disponibilizando para o MCI02-QC recursos de interface com Step Motors, Servo Motores, Encoder's, Geradores de Freqüência entre outros. Quando fornecido com o firmware M102600ENCUXVnnn, este módulo disponibiliza 4 canais de interface para encoders incrementais ou contadores rápidos. O diagrama funcional desta configuração é apresentado na figura a seguir:

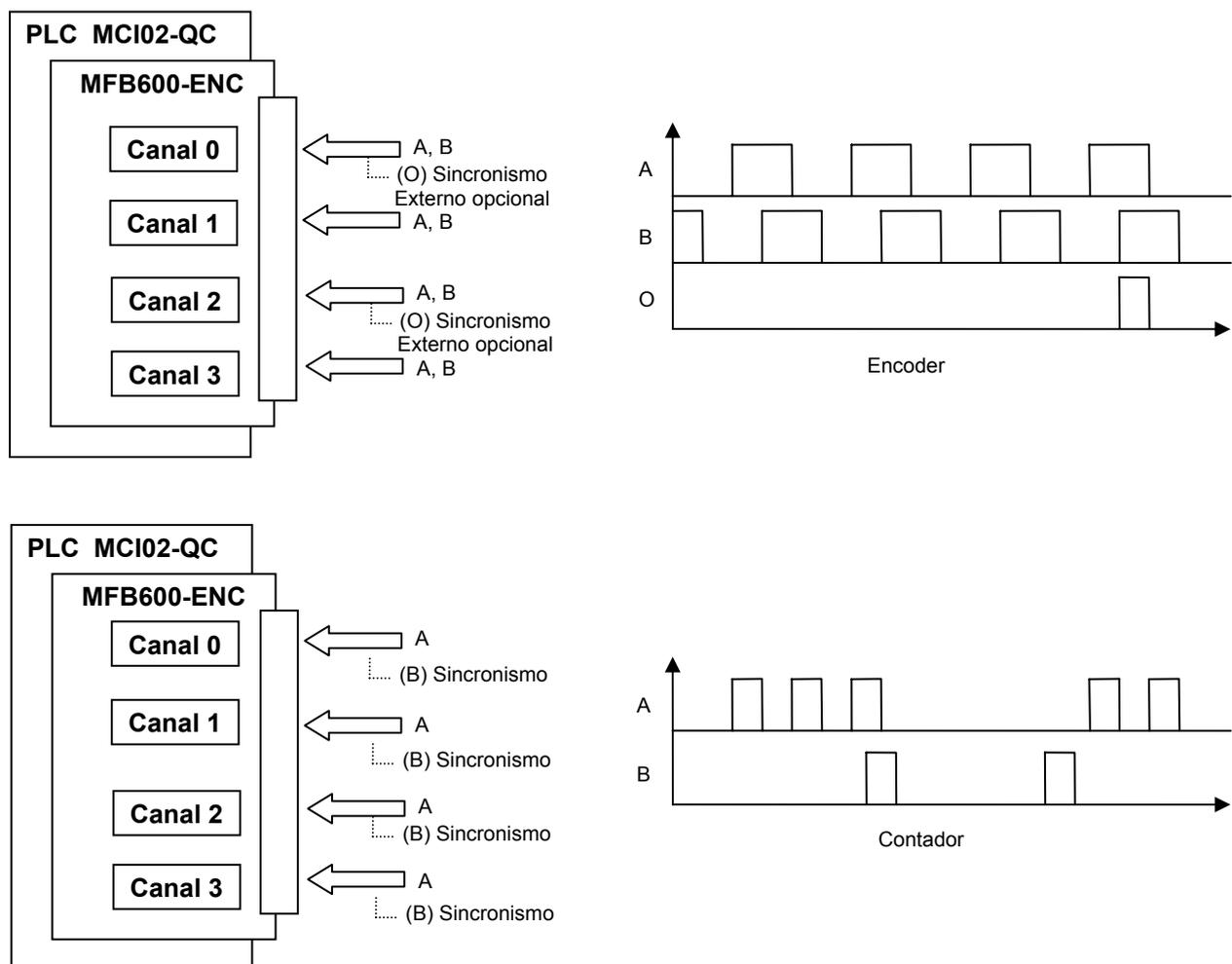


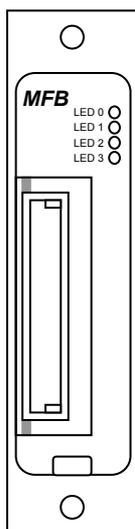
Figura 2 – Diagrama Funcional do módulo MFB600-ENC

O módulo MFB600-ENC é totalmente compatível com o módulo MFB285-ENC.

Importante: O módulo MFB600-ENC não é compatível com o PLC MCI02.

6. Características Gerais do Módulo

O módulo MFB600-ENC possui mecânica compatível com os módulos do PLC MCI02-QC, com painel frontal conforme apresentado a seguir e com as seguintes características funcionais:



- Endereçamento programável permitindo a utilização simultânea de várias placas no controlador;
- Possui 4 canais independentes com capacidade de operar com encoders de 5 a 24 VDC com saídas diferenciais ou não;
- Possibilidade de operação de até 4 canais contadores de 16 bits para sinais de até 500 KHZ;
- Configuração independente do canal para operação como interface de encoder ou de contador rápido.
- Interface com os sensores utilizando *drivers* balanceados (RS 422);
- Entrada externa de sincronismo para operação dos encoder's (canal 0 e 2) e contadores.
- Possibilidade de configuração do módulo para iniciar contagem com sincronismo externo, finalizar contagem com sincronismo externo ou, iniciar contagem no primeiro sinal de sincronismo e finalizar contagem no 2º sinal.

Fig 3 - Painel frontal do módulo

6.1 Codificação do módulo

Nome	Código	Descrição	PLC associado
MFB600-ENC	301.102.600.040	Módulo de Interface para Encoder / Contador	MCI02-QC

6.2 Especificações Técnicas

Item	Especificação
Alimentação	5Vdc (fornecido pelo controlador)
Temperatura de operação	0 a 65°C
Temperatura de armazenagem	-25 a 75°C
Umidade relativa do ar de operação	5 a 95% sem condensação
Dimensões externas	100 x 167 mm
Número de canais	4 canais
Entradas Digitais	Trigger externo para módulo contador
Saída Digital	Nenhuma

7. Descrição Funcional do Módulo

Este capítulo apresenta as funcionalidades disponíveis no módulo MFB600 configurado como encoder / contador. Como mencionado anteriormente, o módulo MFB600 foi desenvolvido de forma a poder exercer diversas funções de interface com dispositivos de processo. Para tanto, possui 10 entradas digitais e 5 saídas digitais configuráveis, bem como uma saída analógica bipolar (-10 a +10 Vdc). O módulo possui um conjunto de chaves do tipo DIP SWITCH e straps de configuração de endereço conforme indicado na figura a seguir.

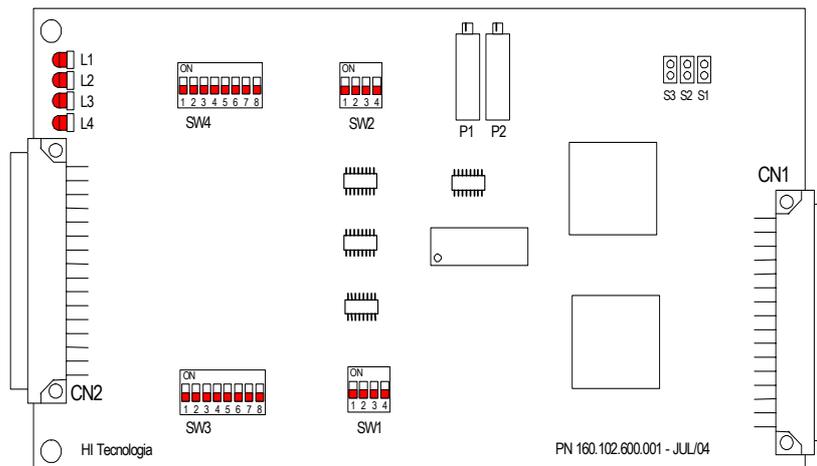


Fig 4- Localização dos Strap's e chaves de configuração da Placa

Os straps S1 a S3 são responsáveis pela definição do endereço base do módulo no PLC. As Dip Switch's SW1 e SW2 definem características associadas ao firmware do módulo e, portanto, dependem do tipo de módulo implementado. As Dip Switch's SW3 e SW4 configuram os modos de operação das entradas e saídas digitais.

7.1 Endereçamento do Módulo

Todo módulo de I/O utilizado no MCI02-QC deve ser previamente configurado em função do programa de aplicação utilizado. A configuração dos módulos deve ser obtida no ambiente de programação do controlador (SPDSW) e utilizada para definir a posição dos straps S1, S2 e S3 presentes e cada um dos módulos de I/O utilizados (vide figura 5).

O MCI02-QC mapeia os endereços de cada módulo em 3 grupos distintos conforme apresentado na figura a seguir:

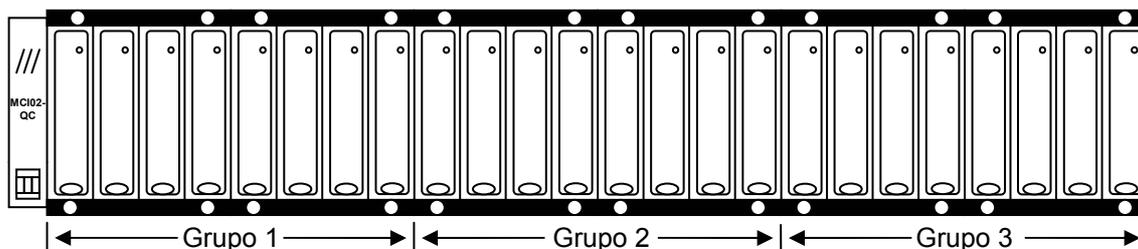


Fig. 5 - Configuração dos grupos de I/O para o Controlador Lógico Programável MCI02-QC

O Grupo 1 é composto pelo sub-bastidor principal (slots 0..3) e o primeiro sub-bastidor de expansão (slots 4..7).
O Grupo 2 é composto pelo segundo e terceiro sub-bastidores de expansão (slots 8..15).
O Grupo 3 é composto pelo quarto e quinto sub-bastidores de expansão (slots 16..23).
Em função da posição do módulo definido no programa de aplicação o SPDSW irá especificar a programação a ser realizada nos straps S1, S2 e S3. A localização dos straps na placa é dada pela figura 4. A tabela a seguir especifica a condição dos straps em função do endereço programado:

Slot	Straps			Endereço Base		
	S1	S2	S3	Grupo0	Grupo1	Grupo2
0	ON	ON	ON	nu (1)	80h	C0h
1	OFF	ON	ON	48h	88h	C8h
2	ON	OFF	ON	50h	90h	D0h
3	OFF	OFF	ON	58h	98h	D8h
4	ON	ON	OFF	60h	A0h	E0h
5	OFF	ON	OFF	68h	A8h	E8h
6	ON	OFF	OFF	70h	B0h	F0h
7	OFF	OFF	OFF	78h	B8h	F8h

(1) nu - não utilizado

7.2 Entradas Digitais

O módulo MFB600 possui 10 entradas digitais para interface com o processo. Todas as entradas digitais possuem a configuração básica apresentada na figura a seguir:

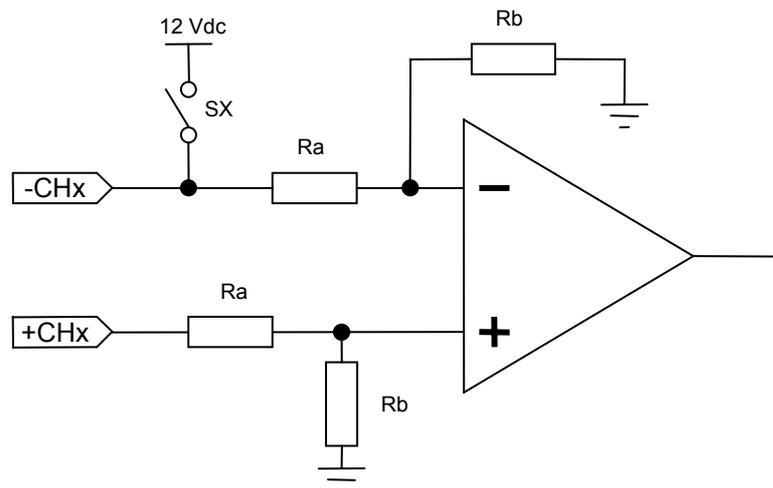


Fig 6 – Configuração básica das entradas digitais

Com a chave SX na posição desligada, a entrada opera no modo diferencial. Nesta situação, sinais diferenciais de 5 a 24 Vdc podem ser aplicados nas entradas +CHx e -CHx.

Para operação como entrada simples, a chave SX deve ser fechada e a entrada -CHx deve, **obrigatoriamente**, ser mantida desconectada de qualquer potencial. Nesta situação, a entrada aceita apenas sinal de 24 Vdc na entrada +CHx.



MFB600-ENC – Interface para Encoder Incremental / Contador

Tipo de Doc.: Descritivo Funcional
Referência: PDF.102600-ENC

Revisão: 1
Atualizado em: 07/07/2008

A tabela a seguir apresenta a configuração e as restrições para as entradas digitais.

Configuração das Entradas	Posição da Chave SX	Amplitude dos Sinais	Sinais	Observações
Diferencial	OFF	5 a 24 Vdc	+CHx -CHx	
Simplex	ON	24 Vdc	+CHx	Manter o sinal –CHx desconectado e isolado.

OBS: Em hipótese alguma deve ser aplicado qualquer potencial a entrada –CHx quando a chave SX estiver fechada, sob risco de danificar o módulo. Nesta condição a entrada –CHx deverá estar desconectada e isolada.

A tabela a seguir identifica os 10 canais de entrada do módulo juntamente com a chave SX associada e sua funcionalidade dentro do módulo como interface de encoder.

Canal	Chave SX	Modo	Função
CH0A	SW3-1	Encoder	Entrada do sinal A do canal 0
		Contador	Entrada do sinal de pulso do canal 0
CH1A	SW3-2	Encoder	Entrada do sinal B do canal 0
		Contador	Entrada do sinal de sincronismo do canal 0
CH2A	SW3-3	Encoder	Entrada do sinal O do canal 0
		Contador	Entrada não utilizada
CH3A	SW3-4	Encoder	Entrada do sinal A do canal 1
		Contador	Entrada do sinal de pulso do canal 1
CH4A	SW3-5	Encoder	Entrada do sinal B do canal 1
		Contador	Entrada do sinal de sincronismo do canal 1
CH0B	SW4-1	Encoder	Entrada do sinal A do canal 2
		Contador	Entrada do sinal de pulso do canal 2
CH1B	SW4-2	Encoder	Entrada do sinal B do canal 2
		Contador	Entrada do sinal de sincronismo do canal 2
CH2B	SW4-3	Encoder	Entrada do sinal O do canal 2
		Contador	Entrada não utilizada
CH3B	SW4-4	Encoder	Entrada do sinal A do canal 3
		Contador	Entrada do sinal de pulso do canal 3
CH4B	SW4-5	Encoder	Entrada do sinal B do canal 3
		Contador	Entrada do sinal de sincronismo do canal 3

7.3 Saídas Digitais

O módulo MFB600 possui 5 saídas digitais para interface com o processo. Todas as saídas digitais possuem a configuração básica apresentada na figura a seguir:

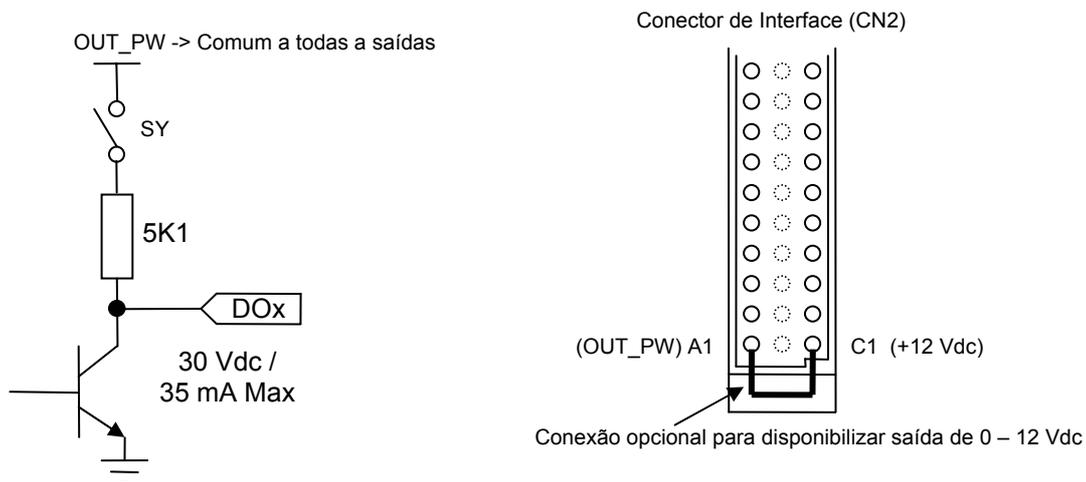


Fig 7 – Configuração básica das saídas digitais

Com a chave SY na posição desligada, a saída opera no modo Open Collector podendo neste caso ser conectada a sinais de até 30 Vdc e capaz de chavear correntes de até 35 mA. Com a chave SY fechada, a saída irá fornecer tensões de 0 e OUT_PW Volts (com impedância de saída de 5K1 em nível 1). O sinal OUT_PW esta disponível no conector de interface com o processo (CN2 – pino A1) e pode ser conectado a tensões DC de até 30 Volts. O módulo disponibiliza no conector de processo (CN2 – pino C1) uma tensão DC de 12 Volts que pode ser conectada ao sinal OUT_PW permitindo que as saídas do módulo forneçam uma tensão de 0 a 12 Vdc, conforme indicado na figura 7.

OBS: A utilização de cargas que ultrapassem o limite de corrente da saída poderá danificar a mesma.

A tabela a seguir identifica os 5 canais de saída do módulo juntamente com a chave SY associada e sua funcionalidade dentro do módulo como gerador de pulso e frequência programável.

Canal	Chave SY	Função
DOUT0A	SW3-6	Não utilizado nesta configuração do módulo
DOUT1A	SW3-7	Não utilizado nesta configuração do módulo
DOUT2A	SW3-8	Não utilizado nesta configuração do módulo
DOUT0B	SW4-6	Não utilizado nesta configuração do módulo
DOUT1B	SW4-7	Não utilizado nesta configuração do módulo
DOUT2B	SW4-8	Não utilizado nesta configuração do módulo

8. MFB600 como Encoder Incremental / Contador

O módulo MFB600 quando equipado com o firmware para gerador de pulso e frequência programável pode ser representado funcionalmente conforme indicado na figura a seguir.

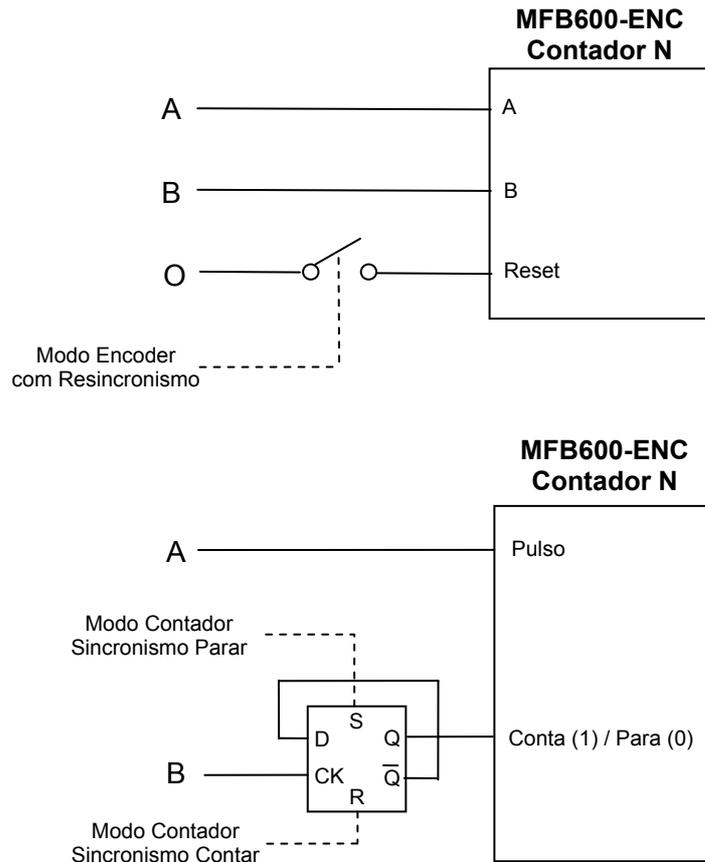


Fig 8 – Diagrama funcional do módulo MFB600-ENC

8.1 Tipo de Operação dos canais

O módulo possui 4 canais independentes podendo cada um deles operar como contador em quadratura (interface com encoders incrementais) ou contadores simples, operando em frequências de até 500 KHz

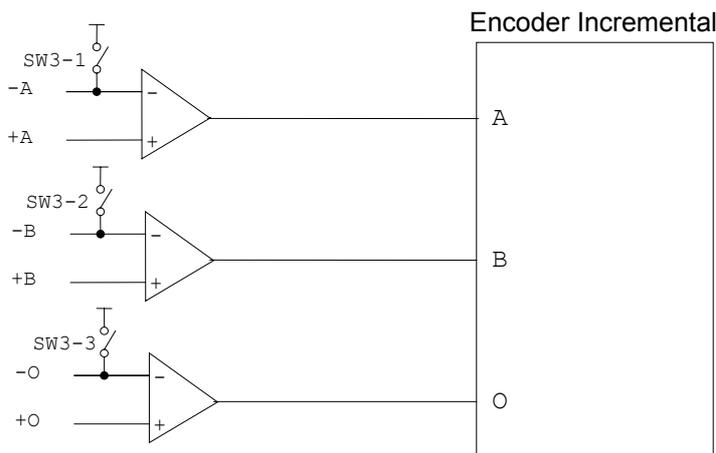
8.1.1 Configuração do canal 0

O modo de operação do canal 0 é definido pelas chaves SW1-1 e SW1-2 conforme apresentado na tabela a seguir:

SW1-2	SW1-1	Modo	Descrição
OFF	OFF	0	Encoder modo contínuo
OFF	ON	1	Encoder com resincronismo
ON	OFF	2	Contador com sincronismo de início de contagem
ON	ON	3	Contador com sincronismo de fim de contagem

8.1.1.1 Canal 0 como Encoder

O canal 0 possui o diagrama de blocos apresentado a seguir para operação com encoder incremental.



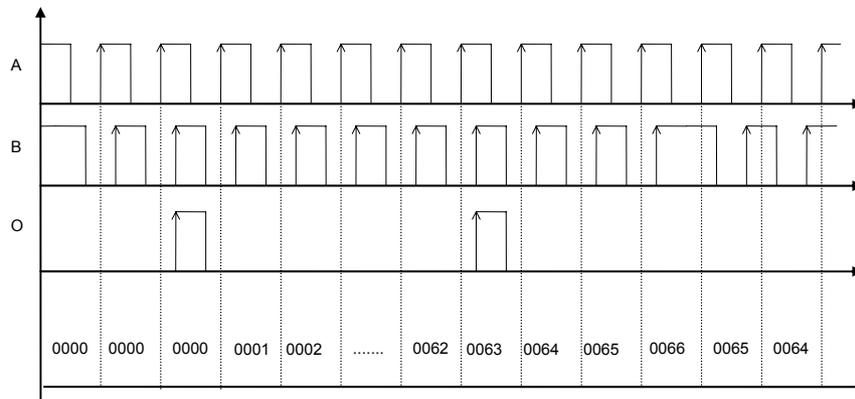
Configuração do canal 0 para encoder

Os sinais A e B formam um contador em quadratura onde a fase entre A e B determina se o contador deve ser incrementado ou decrementado. O sinal O é denominado sinal de sincronismo do encoder e gera um pulso a cada volta do eixo do encoder. O número de pulsos gerados nos sinais A e B para uma volta do eixo do encoder é função da resolução do dispositivo e pode variar normalmente entre 30 a 4500 pulsos p/ volta.

As chaves SW3-1, SW3-2 e SW3-3 permitem a utilização de encoders com saídas diferenciais (manter chaves abertas) ou encoders com sinais simples (manter chave fechada e aplicar o sinal apenas na entrada positiva).

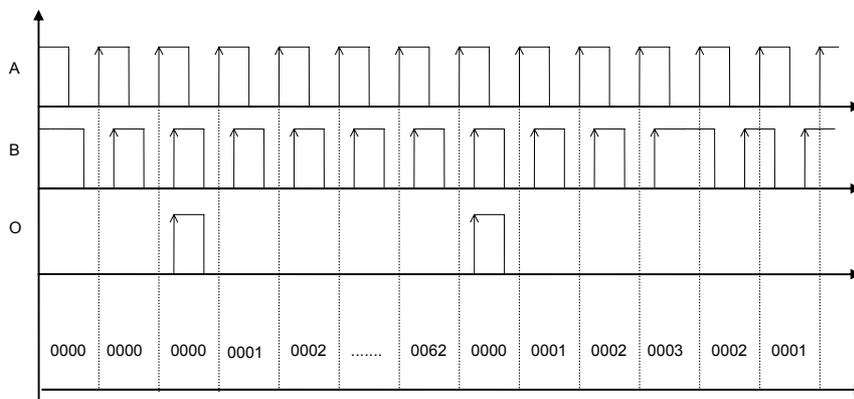
8.1.1.1.1 Encoder 0 em modo Contínuo
Modo 0

Neste modo o canal opera como contador em quadratura, considerando os sinais A e B como entradas do contador e o sinal O como sinal de sincronismo. Conforme apresentado no gráfico a seguir.



Encoder de 64 pulsos/volta operando em modo contínuo

Neste caso, a cada 64 pulsos dos sinais A e B o encoder gera um pulso de sincronização no sinal O. O primeiro pulso, habilita a contagem do canal que passa a operar ignorando os próximos pulsos do sinal O gerados pelo encoder.

8.1.1.1.2 Encoder 0 em modo de Resincronismo
Modo 1


Encoder de 64 pulsos/volta operando em modo com resincronismo

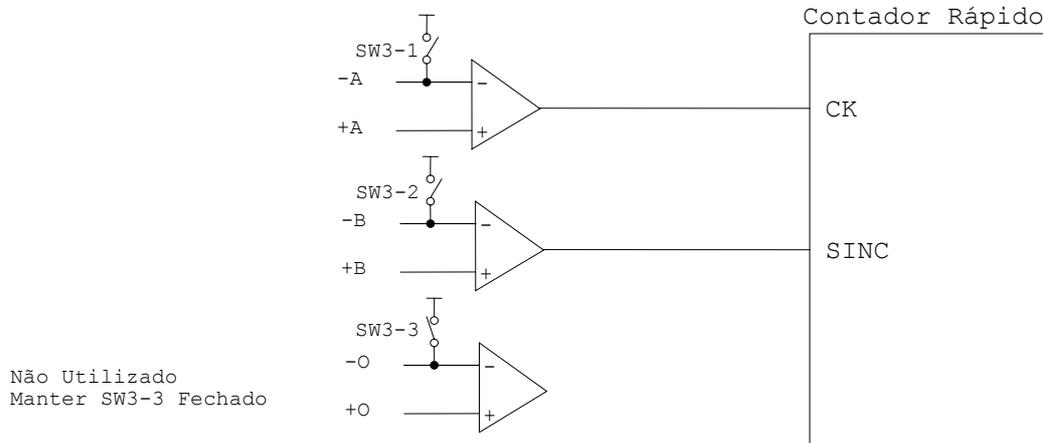
Neste caso, a cada 64 pulsos dos sinais A e B o encoder gera um pulso de sincronização no sinal O. O primeiro pulso, habilita a contagem do canal. A cada novo pulso de sincronização o contador é reinicializado automaticamente. Neste modo, o valor máximo do contador será definido pela resolução do encoder utilizado. No exemplo acima o valor máximo do contador será 0063.

8.1.1.1.3 Encoder 0 sem sincronismo

Para operação do canal 0 como encoder sem utilização do sinal de sincronismo (O) o mesmo deve ser programado no modo 0 (encoder em modo contínuo), a chave SW3-3 deve estar fechada e a entrada +O deve ser mantida em 24VDC.

8.1.1.2 Canal 0 como Contador Rápido

O canal 0 possui o diagrama de blocos apresentado a seguir para operação como contador rápido.



Canal 0 configurado como Contador Rápido

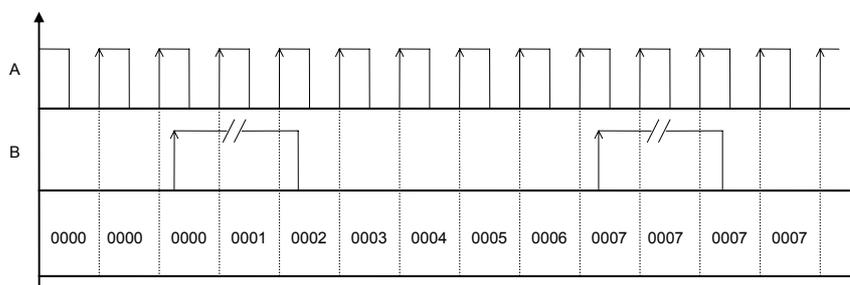
Na entrada CK é aplicado o sinal a ser contado (canal de entrada A). A entrada SINC (canal de entrada B) tem por função disponibilizar a possibilidade de sincronismo externo para início ou fim de contagem. Nesta configuração o canal opera como um contador binário de 16 bits.

As chaves SW3-1, SW3-2 permitem a utilização de sensores com saídas diferenciais (manter chaves abertas) ou sinais simples (manter chave fechada e aplicar o sinal apenas na entrada positiva). O canal de entrada O não é utilizado nesta configuração e a chave SW3-3 deve ser mantida fechada.

8.1.1.2.1 Contador Rápido 0 com sincronismo de início de contagem

Modo 2

Neste modo o canal opera como contador binário de 16 bits, considerando a entrada A como sinal de clock e a entrada B como sinal de sincronismo externo, conforme apresentado no gráfico a seguir.



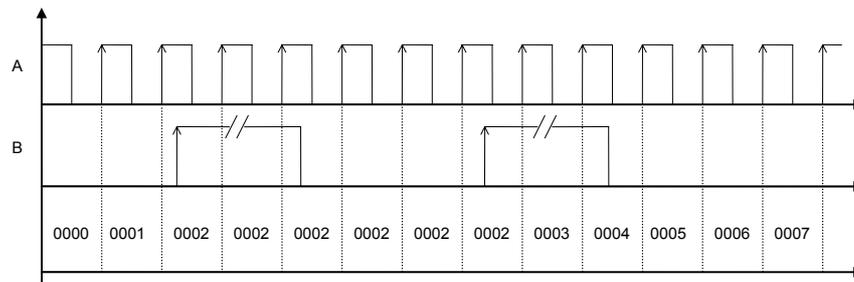
Contador rápido com sincronismo para início de contagem

O contador é inicializado com sua contagem bloqueada. Quando ocorrer o primeiro pulso na entrada de sincronismo externo (canal B) o contador é habilitado e passa a contar os pulsos da entrada A. Quando for gerado o segundo pulso de sincronismo o contador é bloqueado novamente mantendo congelado o seu valor. Este ciclo se repete a cada novo pulso de sincronismo.

8.1.1.2.2 Contador Rápido 0 com sincronismo para fim de contagem

Modo 3

Neste modo o canal opera como contador binário de 16 bits, considerando a entrada A como sinal de clock e a entrada B como sinal de sincronismo externo, conforme apresentado no gráfico a seguir.



Contador rápido com sincronismo negativo

O contador é inicializado com sua contagem habilitada. Quando ocorrer o primeiro pulso na entrada de sincronismo externo (canal B) o contador é bloqueado e congela o seu valor A. Quando for gerado o segundo pulso de sincronismo o contador é habilitado novamente passando a contar novamente a partir do seu valor corrente. Este ciclo se repete a cada novo pulso de sincronismo.

8.1.1.2.3 Contador Rápido 0 sem sincronismo externo

Para operação do canal 0 sem sincronismo o mesmo deve ser programado no modo 3 (contador com sincronismo de fim de contagem), a chave SW3-2 deve estar fechada e a entrada B (sincronismo externo) deve estar desconectada de sinal externo.

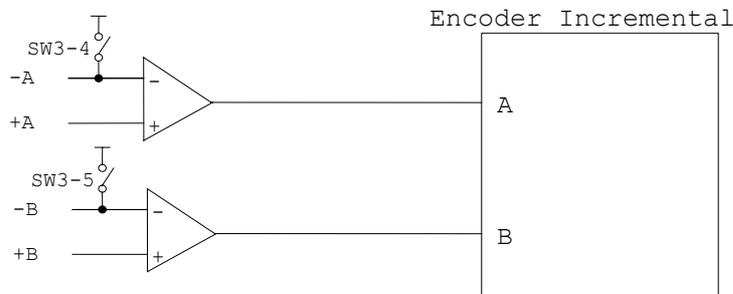
8.1.2 Configuração do canal 1

O modo de operação do canal 1 é definido pelas chaves SW1-3 e SW1-4 conforme definido na tabela a seguir:

SW1-4	SW1-3	Modo	Descrição
OFF	OFF	0	Encoder sem sincronismo
OFF	ON	1	Inválido
ON	OFF	2	Contador com sincronismo de início de contagem
ON	ON	3	Contador com sincronismo de fim de contagem

8.1.2.1 Canal 1 como Encoder

O canal 1 possui o diagrama de blocos apresentado a seguir para operação com encoder incremental.



Configuração do canal 1 para encoder

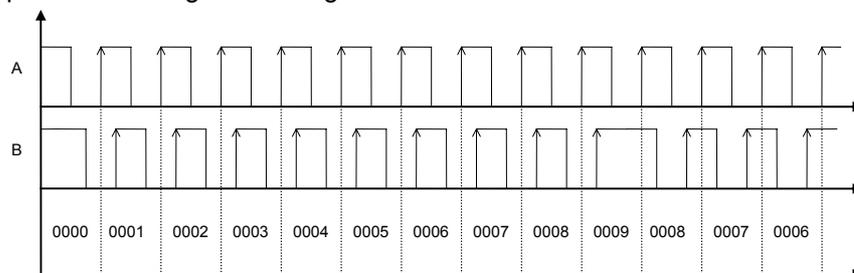
Os sinais A e B formam um contador em quadratura onde a fase entre A e B determina se o contador deve ser incrementado ou decrementado. O no. de pulsos gerados nos sinais A e B para uma volta do eixo do encoder é função da resolução do dispositivo e pode variar normalmente entre 32 a 5000 pulsos p/ volta.

As chaves SW3-4, e SW3-5 permitem a utilização de encoders com saídas diferenciais (manter chaves abertas) ou encoders com sinais simples (manter as chaves fechadas e aplicar o sinal na entrada positiva).

8.1.2.1.1 Encoder 1 sem sincronismo

Modo 0

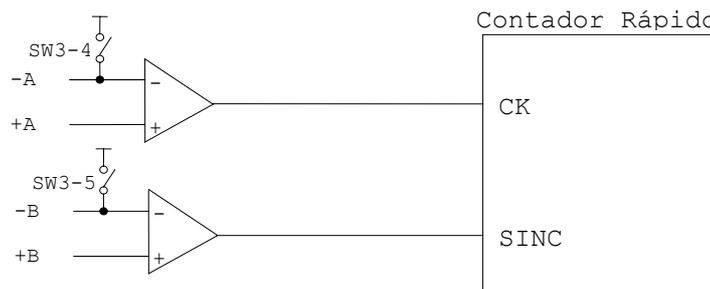
Neste modo o canal opera como contador em quadratura, considerando os sinais A e B como entradas do contador. Conforme apresentado no gráfico a seguir.



Encoder operando em modo contínuo sem sincronismo

8.1.2.2 Canal 1 como Contador Rápido

O canal 1 possui o diagrama de blocos apresentado a seguir para operação como contador rápido.



Canal 1 configurado como Contador Rápido

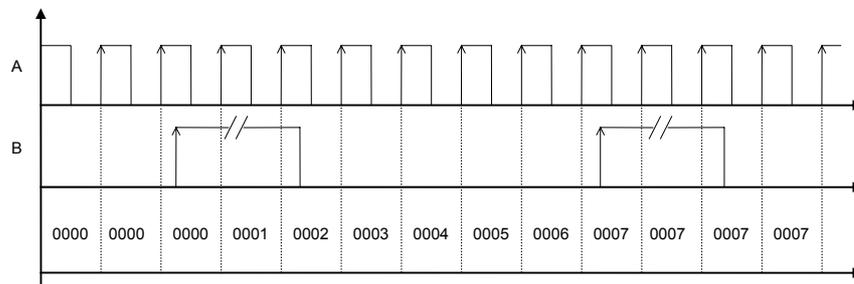
Na entrada CK é aplicado o sinal a ser contado (canal de entrada A). A entrada SINC (canal de entrada B) tem por função disponibilizar a possibilidade de sincronismo externo para início ou fim de contagem. Nesta configuração o canal opera como um contador binário de 16 bits.

As chaves SW3-4, SW3-5 permitem a utilização de sensores com saídas diferenciais (manter chaves abertas) ou sinais simples (manter chave fechada e aplicar o sinal na entrada positiva).

8.1.2.2.1 Contador Rápido 1 com sincronismo de início de contagem

Modo 2

Neste modo o canal opera como contador binário de 16 bits, considerando a entrada A como sinal de clock e a entrada B como sinal de sincronismo externo, conforme apresentado no gráfico a seguir.



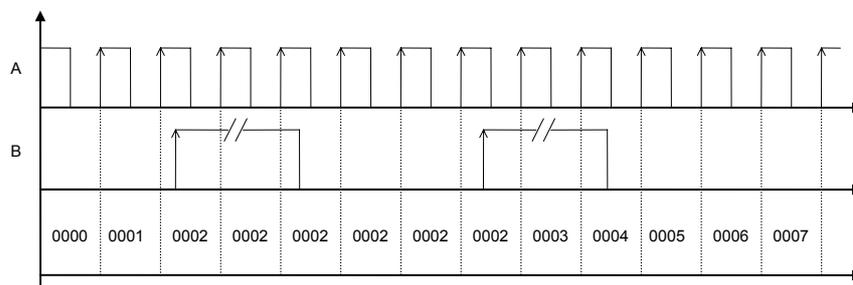
Contador rápido com sincronismo de início de contagem

O contador é inicializado com sua contagem bloqueada. Quando ocorrer o primeiro pulso na entrada de sincronismo externo (canal B) o contador é habilitado e passa a contar os pulsos da entrada A. Quando for gerado o segundo pulso de sincronismo o contador é bloqueado novamente mantendo congelado o seu valor. Este ciclo se repete a cada novo pulso de sincronismo.

8.1.2.2.2 Contador Rápido 1 com sincronismo de fim de contagem

Modo 3

Neste modo o canal opera como contador binário de 16 bits, considerando a entrada A como sinal de clock e a entrada B como sinal de sincronismo externo, conforme apresentado no gráfico a seguir.



Contador rápido com sincronismo de fim de contagem

O contador é inicializado com sua contagem habilitada. Quando ocorrer o primeiro pulso na entrada de sincronismo externo (canal B) o contador é bloqueado e congela o seu valor A. Quando for gerado o segundo pulso de sincronismo o contador é habilitado novamente passando a contar novamente a partir do seu valor corrente. Este ciclo se repete a cada novo pulso de sincronismo.

8.1.2.2.3 Contador Rápido 1 sem sincronismo externo

Para operação do canal 1 sem sincronismo o mesmo deve ser programado no modo 3 (contador com sincronismo de fim de contagem), a chave SW3-5 deve estar fechada e a entrada B (sincronismo externo) deve estar desconectada de sinal externo.

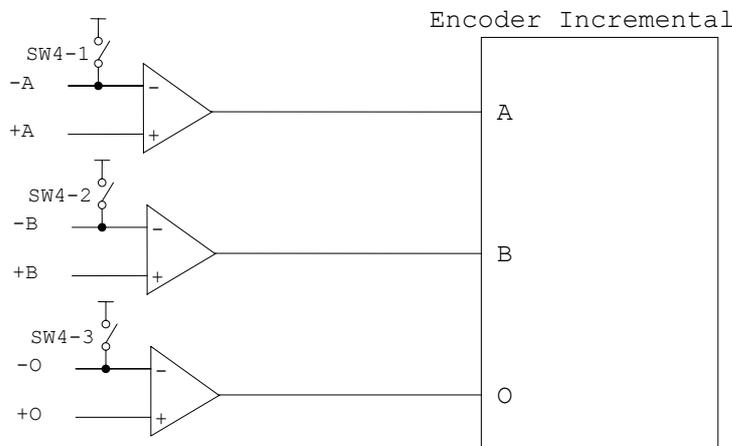
8.1.3 Configuração do canal 2

O modo de operação do canal 2 é definido pelas chaves SW2-1 e SW2-2 conforme definido na tabela a seguir:

SW2-2	SW2-1	Modo	Descrição
OFF	OFF	0	Encoder modo contínuo
OFF	ON	1	Encoder com resincronismo
ON	OFF	2	Contador com sincronismo de início de contagem
ON	ON	3	Contador com sincronismo de fim de contagem

8.1.3.1 Canal 2 como Encoder

O canal 2 possui o diagrama de blocos apresentado a seguir para operação com encoder incremental.



Configuração do canal 2 para encoder

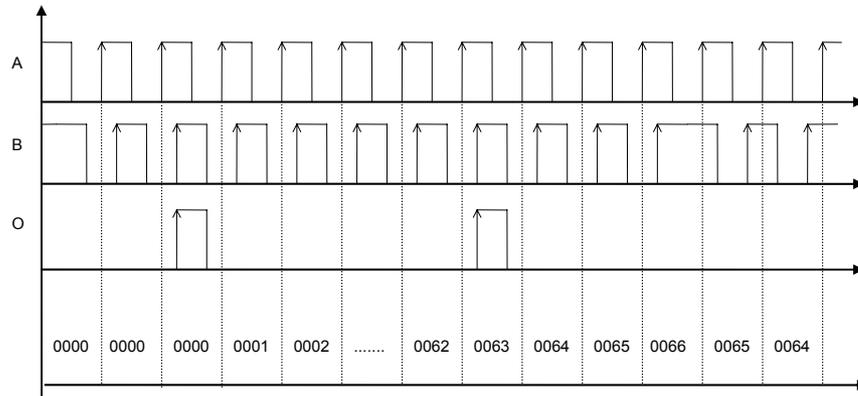
Os sinais A e B formam um contador em quadratura onde a fase entre A e B determina se o contador deve ser incrementado ou decrementado. O sinal O é denominado sinal de sincronismo do encoder e gera um pulso a cada volta do eixo do encoder. O no. de pulsos gerados nos sinais A e B para uma volta do eixo do encoder e função da resolução do dispositivo e pode variar normalmente entre 30 a 4500 pulsos p/ volta.

As chaves SW4-1, SW4-2 e SW4-3 permitem a utilização de encoders com saídas diferenciais (manter chaves abertas) ou encoders com sinais simples (manter chave fechada e aplicar o sinal na entrada positiva).

8.1.3.1.1 Encoder 2 em modo Contínuo

Modo 0

Neste modo o canal opera como contador em quadratura, considerando os sinais A e B como entradas do contador e o sinal O como sinal de sincronismo. Conforme apresentado no gráfico a seguir.

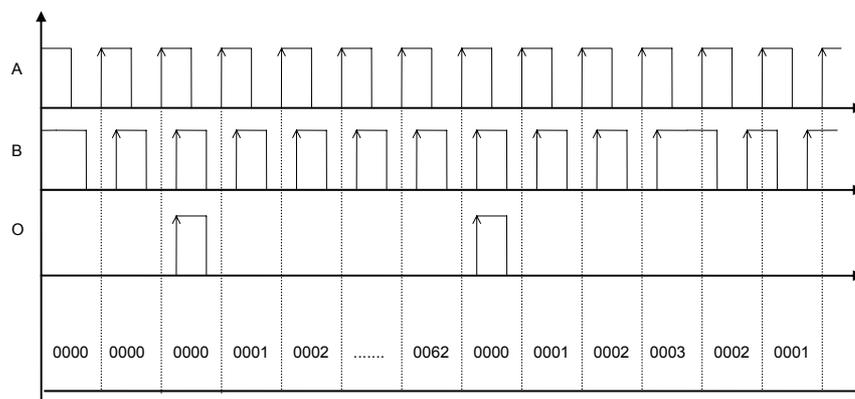


Encoder de 64 pulsos/volta operando em modo contínuo

Neste caso, a cada 64 pulsos dos sinais A e B o encoder gera um pulso de sincronização no sinal O. O primeiro pulso, habilita a contagem do canal que passa a operar ignorando os próximos pulsos do sinal O gerados pelo encoder.

8.1.3.1.2 Encoder 2 em modo de Resincronismo

Modo 1



Encoder de 64 pulsos/volta operando em modo com resincronismo

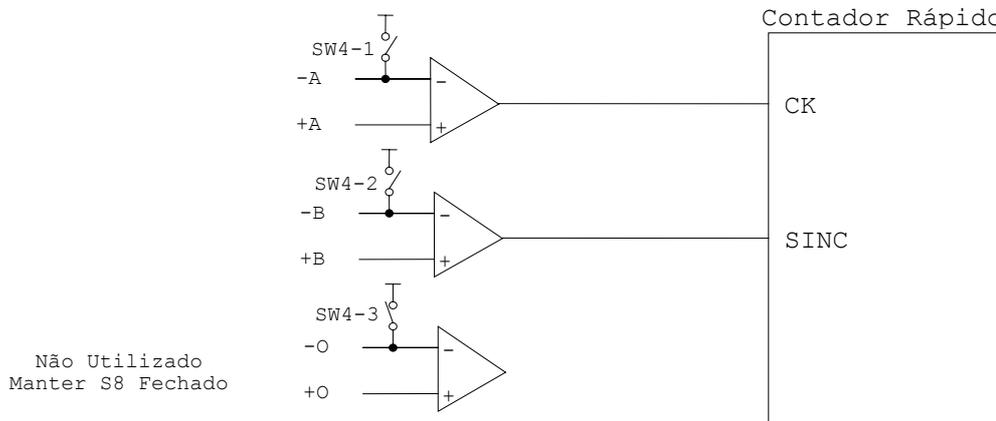
Neste caso, a cada 64 pulsos dos sinais A e B o encoder gera um pulso de sincronização no sinal O. O primeiro pulso, habilita a contagem do canal. A cada novo pulso de sincronização o contador é reiniciado automaticamente. Neste modo portanto o valor máximo do contador será definido pela resolução do encoder utilizado. No exemplo acima o valor máximo do contador será 0063.

8.1.3.1.3 Encoder 2 sem sincronismo

Para operação do canal 2 como encoder sem utilização do sinal de sincronismo (O) o mesmo deve ser programado no modo 0 (encoder em modo contínuo), a chave SW4-3 deve estar fechada e a entrada +O deve ser mantida em 24VDC.

8.1.3.2 Canal 2 como Contador Rápido

O canal 0 possui o diagrama de blocos apresentado a seguir para operação como contador rápido.



Canal 2 configurado como Contador Rápido

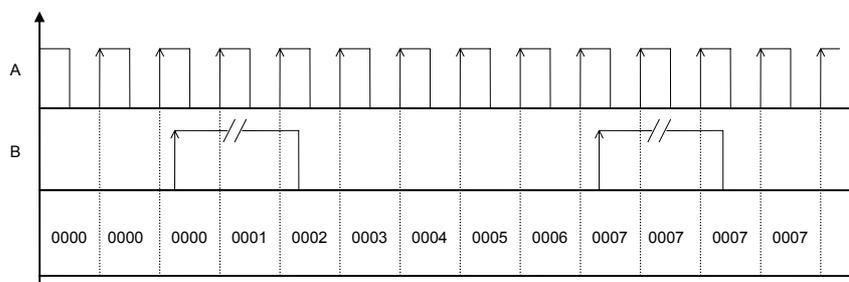
Na entrada CK é aplicado o sinal a ser contado (canal de entrada A). A entrada SINC (canal de entrada B) tem por função disponibilizar a possibilidade de sincronismo externo para início ou fim de contagem. Nesta configuração o canal opera como um contador binário de 16 bits.

As chaves SW4-1, SW4-2 permitem a utilização de sensores com saídas diferenciais (manter chaves abertas) ou sinais simples (manter chave fechada e aplicar o sinal na entrada positiva). O canal de entrada O não é utilizado nesta configuração e a chave SW4-3 deve ser mantida fechada.

8.1.3.2.1 Contador Rápido 2 com sincronismo de início de contagem

Modo 2

Neste modo o canal opera como contador binário de 16 bits, considerando a entrada A como sinal de clock e a entrada B como sinal de sincronismo externo, conforme apresentado no gráfico a seguir.



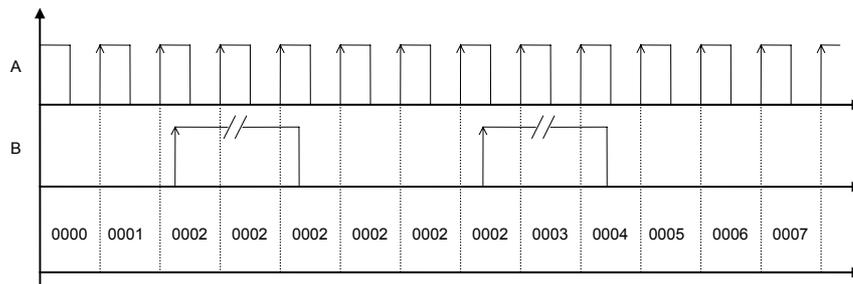
Contador rápido com sincronismo de início de contagem

O contador é inicializado com sua contagem bloqueada. Quando ocorrer o primeiro pulso na entrada de sincronismo externo (canal B) o contador é habilitado e passa a contar os pulsos da entrada A. Quando for gerado o segundo pulso de sincronismo o contador é bloqueado novamente mantendo congelado o seu valor. Este ciclo se repete a cada novo pulso de sincronismo.

8.1.3.2.2 Contador Rápido 2 com sincronismo de fim de contagem

Modo 3

Neste modo o canal opera como contador binário de 16 bits, considerando a entrada A como sinal de clock e a entrada B como sinal de sincronismo externo, conforme apresentado no gráfico a seguir.



Contador rápido com sincronismo de fim de contagem

O contador é inicializado com sua contagem habilitada. Quando ocorrer o primeiro pulso na entrada de sincronismo externo (canal B) o contador é bloqueado e congela o seu valor A. Quando for gerado o segundo pulso de sincronismo o contador é habilitado novamente passando a contar novamente a partir do seu valor corrente. Este ciclo se repete a cada novo pulso de sincronismo.

8.1.3.2.3 Contador Rápido 2 sem sincronismo externo

Para operação do canal 2 sem sincronismo o mesmo deve ser programado no modo 3 (contador com sincronismo de fim de contagem), a chave SW4-2 deve estar fechada e a entrada B (sincronismo externo) deve estar desconectada de sinal externo.

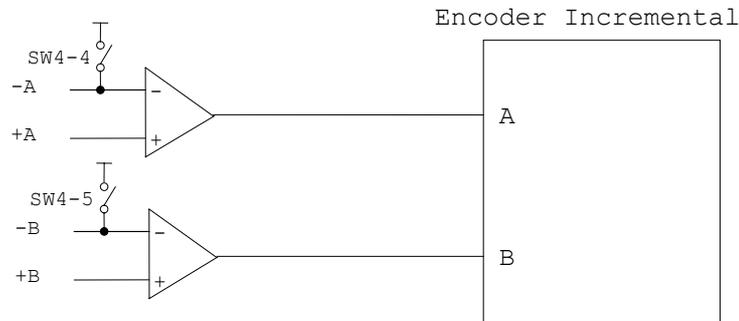
8.1.4 Configuração do canal 3

O modo de operação do canal 3 é definido pelas chaves SW2-3 e SW2-4 conforme definido na tabela a seguir:

SW2-4	SW2-3	Modo	Descrição
OFF	OFF	0	Encoder sem sincronismo
OFF	ON	1	Inválido
ON	OFF	2	Contador com sincronismo de início de contagem
ON	ON	3	Contador com sincronismo de fim de contagem

8.1.4.1 Canal 3 como Encoder

O canal 3 possui o diagrama de blocos apresentado a seguir para operação com encoder incremental.



Configuração do canal 3 para encoder

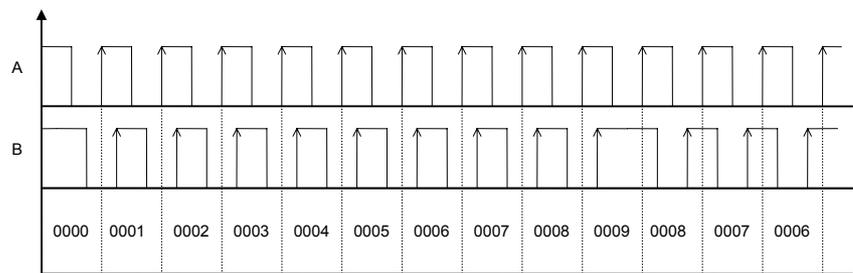
Os sinais A e B formam um contador em quadratura onde a fase entre A e B determina se o contador deve ser incrementado ou decrementado. O no. de pulsos gerados nos sinais A e B para uma volta do eixo do encoder e função da resolução do dispositivo e pode variar normalmente entre 32 a 5000 pulsos p/ volta.

As chaves SW4-4, e SW4-5 permitem a utilização de encoders com saídas diferenciais (manter chaves abertas) ou encoders com sinais simples (manter chave fechada e aplicar o sinal na entrada positiva).

8.1.4.1.1 Encoder 3 sem sincronismo

Modo 0

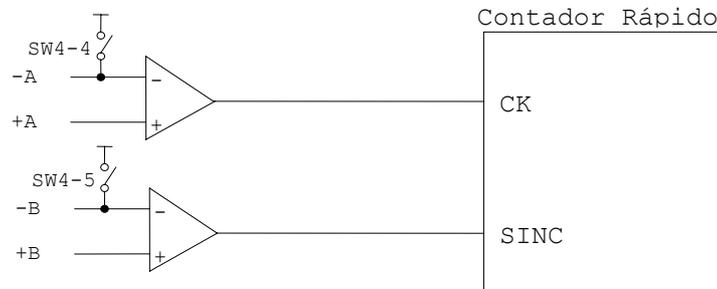
Neste modo o canal opera como contador em quadratura, considerando os sinais A e B como entradas do contador. Conforme apresentado no gráfico a seguir.



Encoder operando em modo contínuo sem sincronismo

8.1.4.2 Canal 3 como Contador Rápido

O canal 3 possui o diagrama de blocos apresentado a seguir para operação como contador rápido.



Canal 3 configurado como Contador Rápido

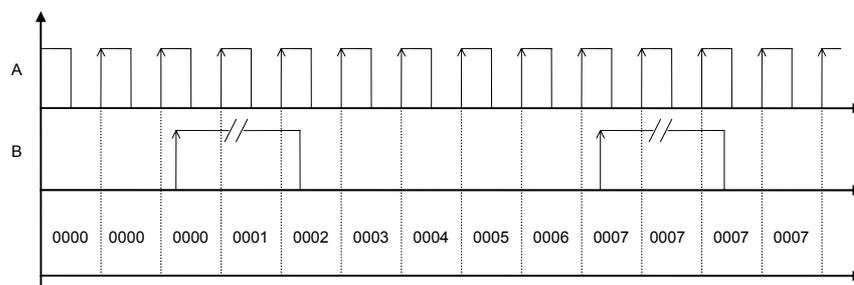
Na entrada CK é aplicado o sinal a ser contado (canal de entrada A). A entrada SINC (canal de entrada B) tem por função disponibilizar a possibilidade de sincronismo externo para início ou fim de contagem. Nesta configuração o canal opera como um contador binário de 16 bits.

As chaves SW4-4, SW4-5 permitem a utilização de sensores com saídas diferenciais (manter chaves abertas) ou sinais simples (manter chave fechada e aplicar o sinal na entrada positiva).

8.1.4.2.1 Contador Rápido 3 com sincronismo de início de contagem

Modo 2

Neste modo o canal opera como contador binário de 16 bits, considerando a entrada A como sinal de clock e a entrada B como sinal de sincronismo externo, conforme apresentado no gráfico a seguir.



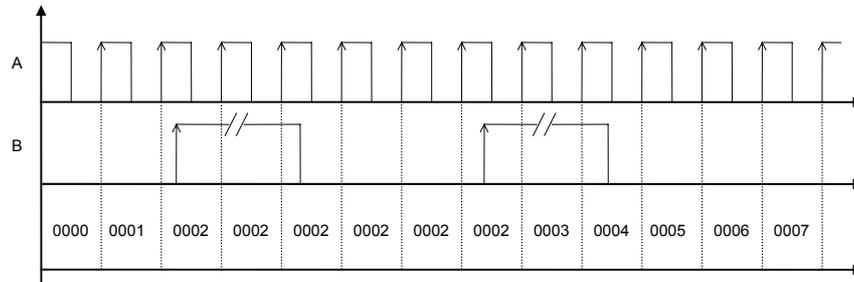
Contador rápido com sincronismo de início de contagem

O contador é inicializado com sua contagem bloqueada. Quando ocorrer o primeiro pulso na entrada de sincronismo externo (canal B) o contador é habilitado e passa a contar os pulsos da entrada A. Quando for gerado o segundo pulso de sincronismo o contador é bloqueado novamente mantendo congelado o seu valor. Este ciclo se repete a cada novo pulso de sincronismo.

8.1.4.2.2 Contador Rápido 3 com sincronismo de fim de contagem

Modo 3

Neste modo o canal opera como contador binário de 16 bits, considerando a entrada A como sinal de clock e a entrada B como sinal de sincronismo externo, conforme apresentado no gráfico a seguir.



Contador rápido com sincronismo de fim de contagem

O contador é inicializado com sua contagem habilitada. Quando ocorrer o primeiro pulso na entrada de sincronismo externo (canal B) o contador é bloqueado e congela o seu valor A. Quando for gerado o segundo pulso de sincronismo o contador é habilitado novamente passando a contar novamente a partir do seu valor corrente. Este ciclo se repete a cada novo pulso de sincronismo.

8.1.4.2.3 Contador Rápido 3 sem sincronismo externo

Para operação do canal 3 sem sincronismo o mesmo deve ser programado no modo 3 (contador com sincronismo de fim de contagem), a chave SW4-5 deve estar fechada e a entrada B (sincronismo externo) deve estar desconectada de sinal externo.

8.2 Led's de Sinalização do módulo

O módulo MFB600-ENC possui 4 led's de sinalização no painel frontal, conforme indicado na figura 3. A tabela a seguir apresenta a funcionalidade de cada um deles.

Led	Função
0	Inverte o estado toda vez que o contador do Canal 0 é alterado (incrementado ou decrementado)
1	Inverte o estado toda vez que o contador do Canal 1 é alterado (incrementado ou decrementado)
2	Inverte o estado toda vez que o contador do Canal 2 é alterado (incrementado ou decrementado)
3	Inverte o estado toda vez que o contador do Canal 3 é alterado (incrementado ou decrementado)



9. Interfaces

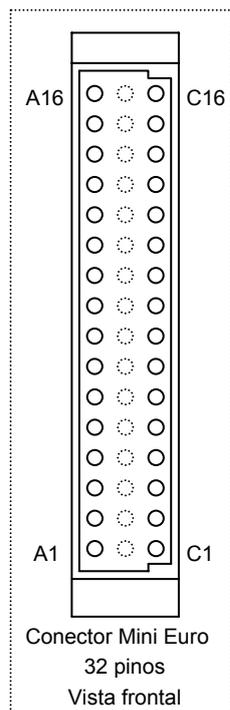
9.1 Definição dos Sinais

Sinal	Descrição	Observações
CH0A_P	Sinal A+ do canal 0	
CH0A_N	Sinal A- do canal 0	
CH1A_P	Sinal B+ do canal 0	
CH1A_N	Sinal B- do canal 0	
CH2A_P	Sinal O+ do canal 0	
CH2A_N	Sinal O- do canal 0	
CH3A_P	Sinal A+ do canal 1	
CH3A_N	Sinal A- do canal 1	
CH4A_P	Sinal B+ do canal 1	
CH4A_N	Sinal B- do canal 1	
CH0B_P	Sinal A+ do canal 2	
CH0B_N	Sinal A- do canal 2	
CH1B_P	Sinal B+ do canal 2	
CH1B_N	Sinal B- do canal 2	
CH2B_P	Sinal O+ do canal 2	
CH2B_N	Sinal O- do canal 2	
CH3B_P	Sinal A+ do canal 3	
CH3B_N	Sinal A- do canal 3	
CH4B_P	Sinal B+ do canal 3	
CH4B_N	Sinal B- do canal 3	
DOUT0A		Não usado
DOUT1A		Não usado
DOUT2A		Não usado
DOUT0B		Não usado
DOUT1B		Não usado
AOUT0_P		Não usado
AOUT0_N		Não usado
+12VDC	Tensão DC de 12 Volts	100 ma max. (1)
OUT_PW	Referencia positiva para saídas digitais	
0V	Referência comum dos canais	

Obs.:(1) Para utilizar a tensão de 12 VDC como referencia para as saídas digitais, conecte o sinal +12VDC ao sinal OUT_PW conforme indicado no item 7.3.

9.2 Bornes de Interface

A tabela a seguir especifica os sinais disponíveis no conector (CN2) frontal do módulo MFB600.



CN2			
Pino	Fileira A	Fileira B	Fileira C
1	n.c	n.c	12VDC
2	CH0_A-	n.c	CH0_A+
3	CH0_B-	n.c	CH0_B+
4	CH0_O-	n.c	CH0_O+
5	CH1_A-	n.c	CH1_A+
6	CH1_B-	n.c	CH1_B+
7	CH2_A-	n.c	CH2_A+
8	CH2_B-	n.c	CH2_B+
9	CH2_O-	n.c	CH2_O+
10	CH3_A-	n.c	CH3_A+
11	CH3_B-	n.c	CH3_B+
12	n.c	n.c	n.c
13	n.c	n.c	n.c
14	n.c	n.c	n.c
15	n.c	n.c	n.c
16	0V	n.c	0V

n.c – Não conectado

10. Cabos de Interface

Para acesso a documentação do cabo de interface refira-se ao documento PIC.102.600.04, arquivo PIC10260004_AC, disponível para download no nosso site www.hitecnologia.com.br.

11. Módulos Opcionais

Não se aplica.



MFB600-ENC – Interface para Encoder Incremental / Contador

Tipo de Doc.: Descritivo Funcional
Referência: PDF.102600-ENC

Revisão: 1
Atualizado em: 07/07/2008

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 Representante da Direção da **HI Tecnologia**.
2. Os direitos autorais deste documento são de propriedade da **HI Tecnologia**.

Responsabilidades pelo documento

	Data	Responsável	
Elaboração	08/02/2007	Helio J. Almeida Jr.	
Revisão	07/07/2008	Sheyne T. Bömer	<i>Revisado em mídia</i>
Aprovação	07/07/2008	Helio J. Almeida Jr.	<i>Aprovado em mídia</i>

Histórico de Revisões

07/07/2008	1	Alteração do item 6, indicação dos led's iniciando em 0
08/02/2007	0	Documento original
Data	Rev	Descrição