

Manual de Operação do Conversor Bipolar para Motores de Passo PH4003A

1. INTRODUÇÃO

O conversor PH4003A é versátil, de configuração fácil e com sinais de controle simples.

O seu ótimo desempenho nas aplicações de dosagem, dispensa, aplicação de materiais e deslocamento controlados ajudam a tornar o uso do motor de passo uma opção simples e econômica para envasadoras, dosadoras, alimentadoras, etiquetadoras, máquinas de embalagem e mesas indexadoras.

O conversor PH4003A foi projetado para ser robusto e confiável e oferecer uma excelente relação custo/benefício para aplicações de acionamento e posicionamento em malha aberta.

2. CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

O conversor PH4003A tem as seguintes características operacionais:

- Tensão de alimentação: 15 a 30Vac ou 20 a 40Vdc
- Fonte retificadora interna: SIM
- Potência de entrada: 80VA
- Topologia: BIPOLAR
- Número de fases: 2
- Motores compatíveis: BIFÁSICOS
- Sinais de controle: PULSO, DIREÇÃO e HABILITAÇÃO / REDUÇÃO DE CORRENTE
- Referência de velocidade analógica: SIM
- Controle e limitação de corrente: SIM, PWM 20kHz
- Fusível interno: NÃO
- Isolação entre entradas e saídas: SIM

O conversor PH4003A foi projetado para acionar a maioria dos motores de passo bifásicos disponíveis no mercado, porém as seguintes restrições ao motor a ser acionado aplicam-se:

- Número de fases: 2
- Motores compatíveis: BIFÁSICOS
- Ligações de bobinas: AS BOBINAS DE FASES DISTINTAS DEVEM ESTAR ISOLADAS ELETRICAMENTE ENTRE SI.
- Indutância por fase: MAIOR QUE 1mH

$$Indutância_{fase} > 1mH$$

- Resistência por fase: MAIOR QUE A TENSÃO DIVIDIDA POR 4 VEZES A CORRENTE MÁXIMA

$$Resistência_{fase} > \frac{Tensão}{4 \times Corrente_{máxima}} (\Omega)$$

3. CONFIGURAÇÕES

Antes de energizar o conversor é necessário configurar os diversos jumpers de configuração do conversor.

A figura 1 apresenta a disposição dos principais elementos na placa do conversor PH4003A.

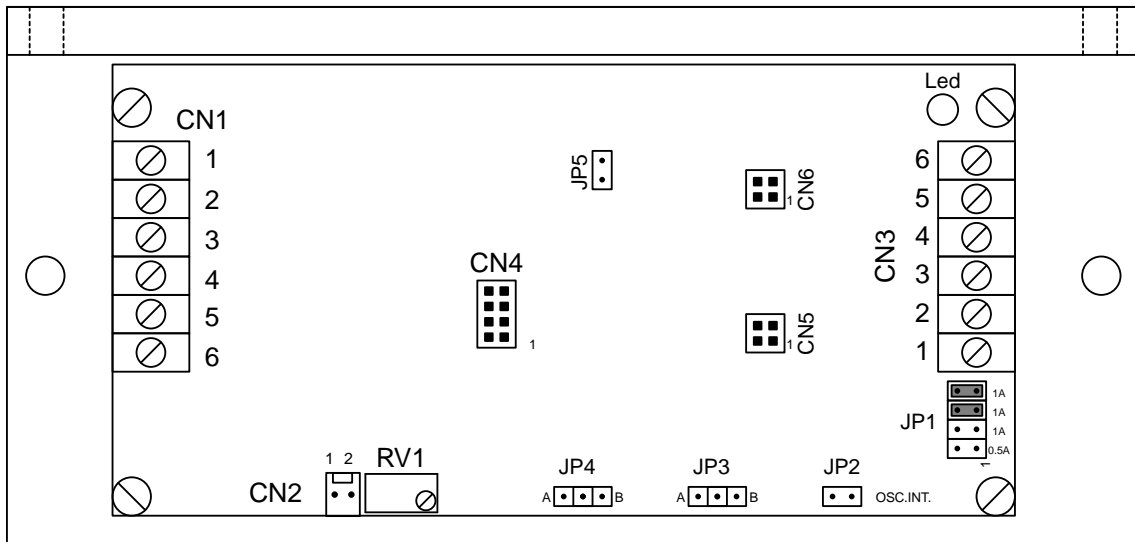


Figura 1: Layout da placa do conversor PH4003A com a disposição dos elementos de interface com o usuário, conectores, jumpers e o resistor variável RV1.

3.1 Corrente Máxima do Conversor

A seleção da corrente máxima de operação do conversor é feita na barra de jumpers de configuração JP1 e obedece a seguinte regra:

O valor de corrente máxima de operação será dado pela soma dos valores obtidos pela presença de jumpers nas posições.

IMPORTANTE: A AUSÊNCIA DE TODOS OS JUMPERS AJUSTA A CORRENTE COM O VALOR IGUAL A ZERO.

A figura 2 apresenta alguns exemplos de ajuste de corrente.

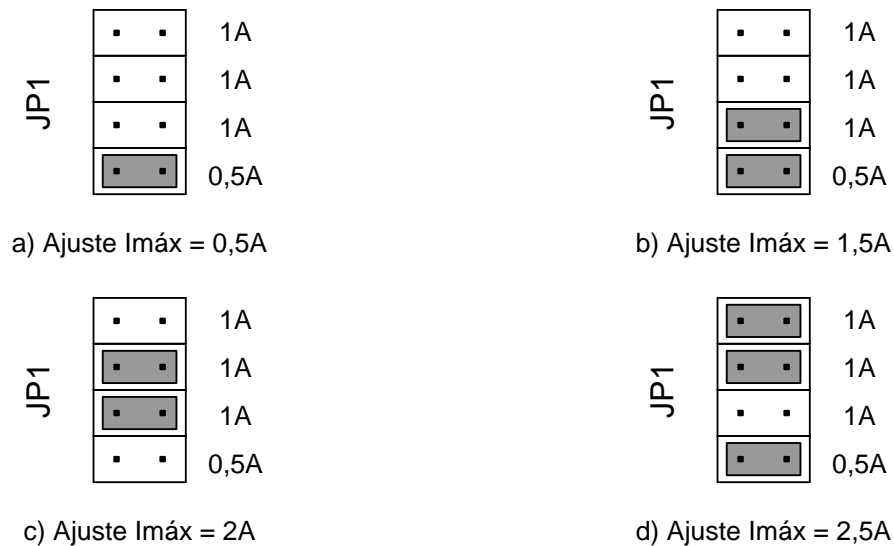


Figura 2: Exemplos de ajuste de corrente máxima usando soma de valores.

3.2 Tipo de Sinal de Comando

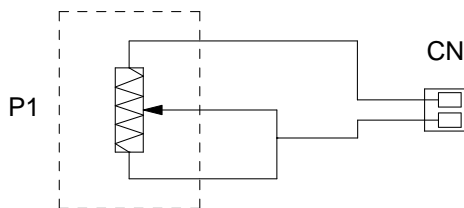
A seleção do tipo de sinal de comando é feita pelo jumper de configuração JP2 e obedece a seguinte regra:

- JP2 presente: OSCILADOR INTERNO
- JP2 ausente: OSCILADOR EXTERNO

3.2.1 Operação com Oscilador Interno

Neste modo de operação o ajuste da velocidade de acionamento do motor poderá ser feito por:

- Trimpot RV1 (Resistor Variável) na placa do conversor.
- Potenciômetro externo que deverá ser ligado através do conector CN2.



P1 = 100k Ω linear
 CN = Conector Fêmea Molex - COD.: 5051-02+
 Terminais - COD.: 5159TL

Figura 3: Detalhe da ligação do potenciômetro externo.

- Tensão externa variável de 0 a 3,3V, que deverá ser ligada através do conector CN2.
 - CN2:1 - GND
 - CN2:2 - Sinal de controle

NOTA: O oscilador externo deve ser usado com a habilitação comandada mostrada na tabela 1 do item 3.3.

3.2.2 Operação com Oscilador Externo

Neste modo de operação a velocidade de acionamento do motor é dado por pulsos provenientes de oscilador externo.

A entrada de pulsos é feita nos pinos 5 e 6 do conector CN3.

- CN3:6 - Entrada de pulsos de clock (+).
- CN3:5 - Entrada de pulsos de clock (GND).

IMPORTANTE: A APLICAÇÃO DE PULSOS NO BORNE CN3:6 COM A OPÇÃO DE OSCILADOR INTERNO SELECIONADA PODE CAUSAR DANOS NO EQUIPAMENTO E/OU COMPORTAMENTO ERRÁTICO DO MESMO.

3.3 Número de Pulsos por Revolução

Na operação em passo pleno o conversor irá configurar o motor com o valor nominal de pulsos por revolução(ppr) do motor, na operação em meio passo o conversor irá acionar o motor com o dobro de pulsos por revolução nominal do motor. Para os motores de 1,8 graus por pulso que são conhecidos como motores de 200 ppr, em passo pleno precisará de 200 pulsos para uma volta do eixo e em meio passo precisará de 400 pulsos para uma volta do eixo do motor.

A seleção de passo pleno ou meio passo é feita pelo jumper JP5.

NOTA: Velocidade do motor em RPM em função da frequência do pulso de comando.

- Passo Pleno - Velocidade(RPM) = Frequência do pulso de comando (Hz) / 3,3
- Meio Passo - Velocidade(RPM) = Frequência do pulso de comando (Hz) / 6,3

3.4 Habilitação e Redução de Corrente

A habilitação do conversor e a redução automática da corrente no motor é feita pela configuração do jumper JP3 e JP4 respectivamente.

A entrada para habilitação e redução de corrente é feita nos pinos 1 e 2 do conector CN3.

- CN3:2 - Entrada HAB/IRED (+);
- CN3:1 - Entrada HAB/IRED (GND);

A tabela 1 mostra as diversas possibilidades de configuração dos jumpers JP3 e JP4.

Configuração dos Jumpers		Modo de Operação
HAB JP3	IRED JP4	
A  B	A  B	HABILITAÇÃO COMANDADA CN3 Pinos 1 e 2 alimentados → Conversor habilitado CN3 Pinos 1 e 2 não alimentados → Conversor não habilitado
A  B	A  B	HABILITAÇÃO AUTOMÁTICA Pulso de clock presente (CN3 pinos 6 e 5) → Conversor habilitado Pulso de clock ausente (CN3 pinos 6 e 5) → Conversor não habilitado OBS.: Ao cessar os pulsos o conversor será desabilitado após aproximadamente 1 segundo.
A  B	A  B	REDUÇÃO DE CORRENTE COMANDADA CN3 Pinos 1 e 2 alimentados → $I_{m\acute{a}x}$ = configurada no JP1 CN3 Pinos 1 e 2 não alimentados → $I_{m\acute{a}x}$ = 1/3 da configurada no JP1
A  B	A  B	REDUÇÃO DE CORRENTE AUTOMÁTICA Pulso de clock presente (CN3 pinos 6 e 5) → $I_{m\acute{a}x}$ = Configurada no JP1 Pulso de clock ausente (CN3 pinos 6 e 5) → $I_{m\acute{a}x}$ = 1/3 da configurada no JP1 OBS.: Ao cessar os pulsos a corrente do conversor será reduzida após aproximadamente 1 segundo.
A  B	A  B	HABILITAÇÃO COMANDADA C/ REDUÇÃO DE CORRENTE AUTOMÁTICA
A  B	A  B	CONVERSOR PERMANENTEMENTE HABILITADO COM $I_{m\acute{a}x}$ IGUAL A CONFIGURADA NO JP1

Tabela 1: Possibilidade de configuração dos jumpers JP3 e JP4.

4. LIGAÇÕES ELÉTRICAS

Todas as ligações elétricas do equipamento são feitas através dos conectores CN1 e CN3.

O equipamento tem 3 tipos de ligações elétricas, alimentação, ligação do motor(conector 1) e sinais de controle(conector 3).

4.1 Alimentação

A alimentação do equipamento é feita através dos bornes 5 e 6 do conector CN1.

A tensão de alimentação pode ser contínua ou alternada, dentro dos valores especificados.

Tensões de alimentação:

- Contínua: de 20 a 40 Vdc
- Alternada: de 15 a 33 Vac

Corrente de alimentação:

A fonte ou transformador que alimentará o conversor deverá fornecer uma corrente de no mínimo 65 % da corrente máxima ajustada no jumper JP1.

Ex.: Para $I_{m\acute{a}x} = 3A \rightarrow$ Corrente de Alimentação $\geq 2A$

O circuito de alimentação deve ser protegido com fusível 250V/3A.

A figura 4 apresenta a ligação de alimentação.

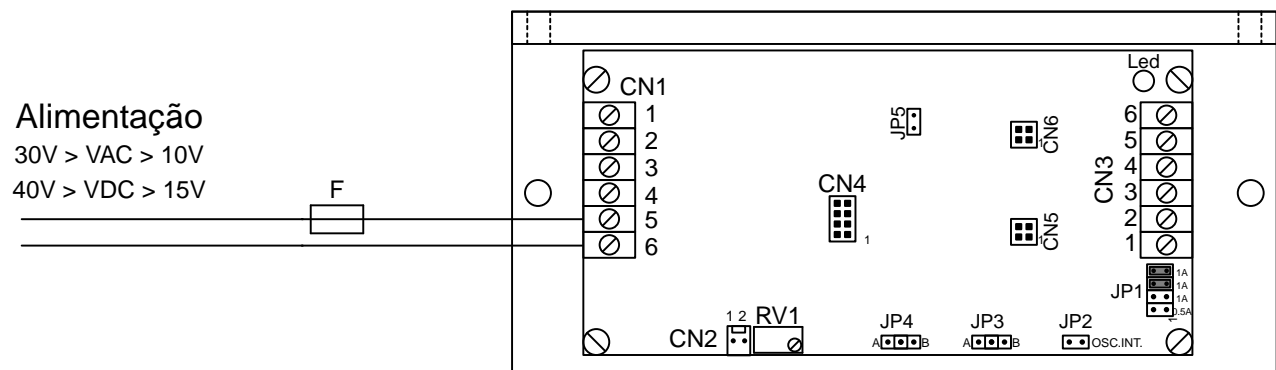


Figura 4: Esquema de ligação da alimentação do conversor.

4.2 Motor

As ligações do motor são feitas através dos bornes 1, 2, 3 e 4 do conector CN1.

É necessário conhecer o tipo de motor que está sendo utilizado e identificar as bobinas e seus terminais no motor.

4.2.1 Tipo de Motor

Para poder ser acionado por um conversor bipolar, o motor de passo não deve possuir bobinas de fases diferentes interligadas eletricamente.

Os tipos mais usuais de motores de passo que permitem acionamento bipolar são:

- motor com uma bobina por fase, motor de 4 fios;
- motor com uma bobina por fase com tap central, ou motor de 6 fios, e
- motor com duas bobinas por fase, ou motor de 8 fios.

Apresentamos na figura 5 a representação elétrica destes motores e a convenção de numeração dos terminais utilizada neste manual.

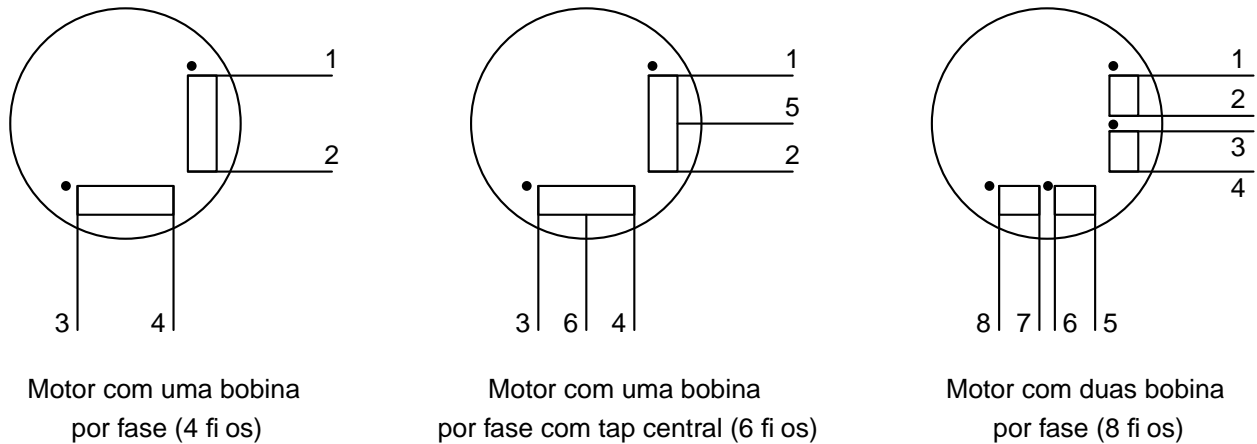


Figura 5: Tipos de motores de passo bifásicos compatíveis com o PH4003A e numeração dos terminais adotada.

4.2.2 Ligações do Motor

Os terminais do motor devem ser ligados aos bornes 1, 2, 3, e 4 do conector CN1.

As figuras 6a, 6b, 6c e 6d apresentam o esquema de ligação para motores de 4, 6 e 8 fios.

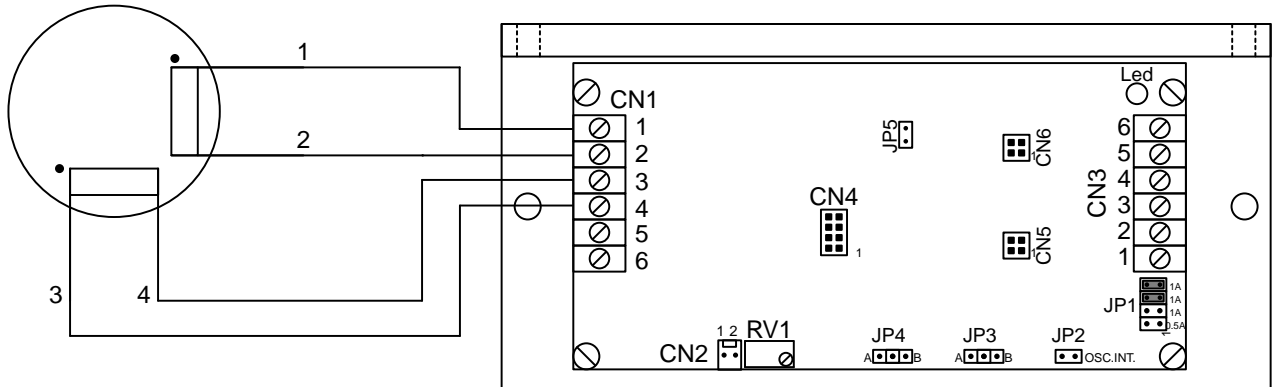


Figura 6a: Esquema de ligação para motores de 4 fios.

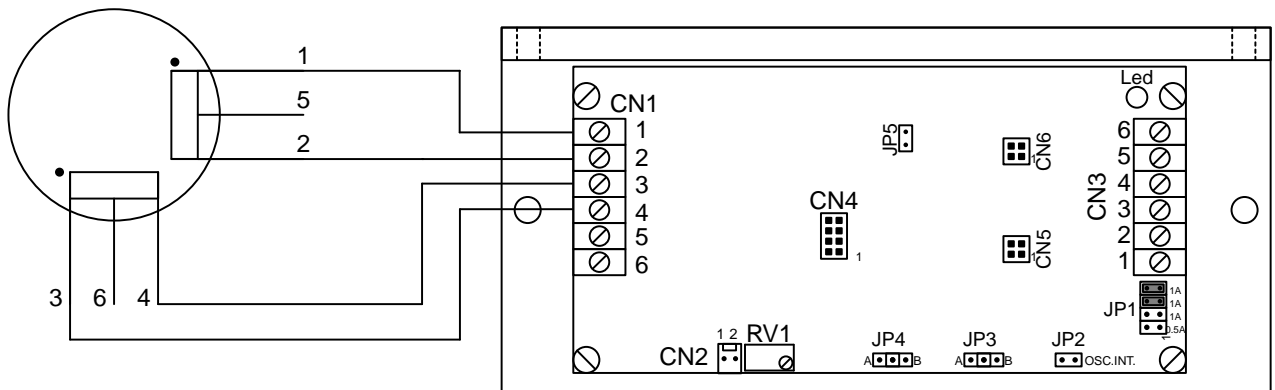


Figura 6b: Esquema de ligação para motores de 6 fios.

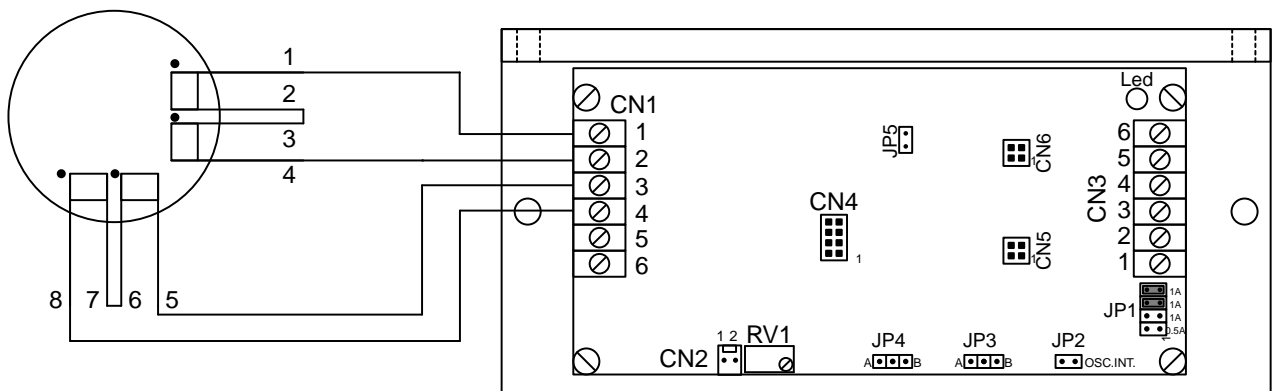


Figura 6c: Esquema de ligação para motores de 8 fios em série.

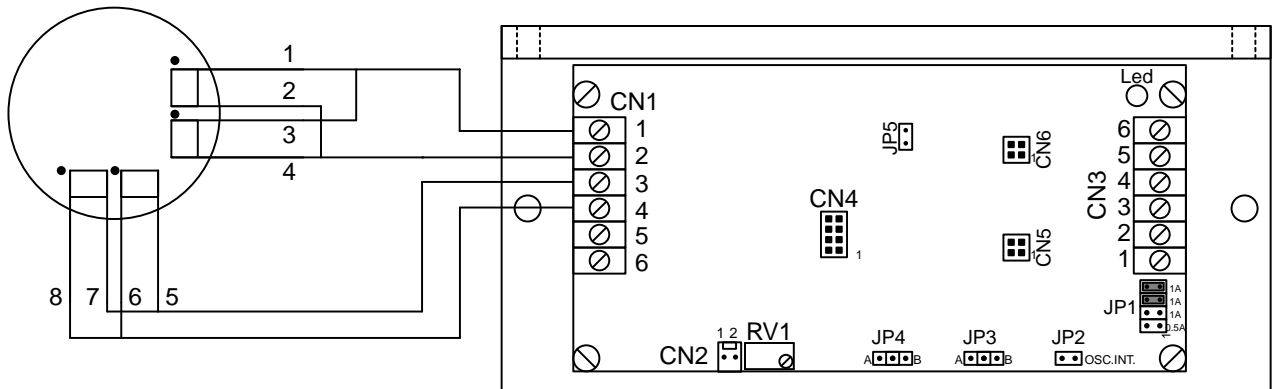


Figura 6d: Esquema de ligação para motores de 8 fios em paralelo.

4.3 Controle

As ligações de controle do conversor PH4003A são feitas através do conector CN3.

4.3.1 Pulso de Comando

A entrada de pulso é feita nos pinos 5 e 6 do conector CN3.

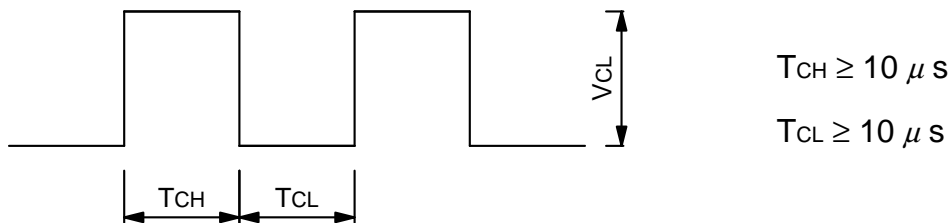
- CN3:6 - Entrada de pulsos de clock (+)
- CN3:5 - Entrada de pulsos de clock (GND)

Característica elétrica desta entrada:

- Isolada eletricamente 3000 VDC
- $R_{IN} = 470\Omega$ ou para $V_{CK} = 5v \rightarrow I_{CK} = 6mA$
- $5V \leq V_{CK} \leq 28V$

OBS.: Para $10V \leq V_{CK} \leq 28V$ inserir um resistor de $1K\Omega$ em série no circuito de clock.

- Frequência máxima de entrada $\leq 50KHz$



4.3.2 Habilitação e Redução de Corrente

A entrada para habilitação e redução de corrente é feita nos pinos 1 e 2 do conector CN3.

- CN3:2 - Entrada HAB/IRED (+)
- CN3:1 - Entrada HAB/IRED (GND)

A função desta entrada é definida pelos jumpers JP3 e JP4. Consultar Tabela 1 sobre configurações.

Característica elétrica desta entrada:

- Isolada eletricamente 3000 VDC
- $R_{IN} = 470\Omega$ ou para $V_{CK} = 5V \rightarrow I_{CK} = 6mA$
- $5V \leq V_{CK} \leq 28V$

OBS.: Para $10V \leq V_{CK} \leq 28V$ inserir um resistor de $1K\Omega$ em série no circuito de clock.

4.3.3 Sentido de Rotação

Entrada que controla a seqüência de pulsos aplicados nas bobinas do motor, controlando o sentido de rotação do eixo do mesmo. A entrada para troca do sentido de rotação é feita nos pinos 3 e 4 do conector CN3.

- CN3:4 - Entrada DIR (+)
- CN3:4 - Entrada DIR (GND)
- CN3:3 e CN3:4 energizado - seqüência direta
- CN3:3 e CN3:4 não energizado - seqüência inversa

Característica elétrica desta entrada é idêntica à de Habilitação e Redução de Corrente no item 4.3.2.

A figura 7 apresenta os conectores de comando.

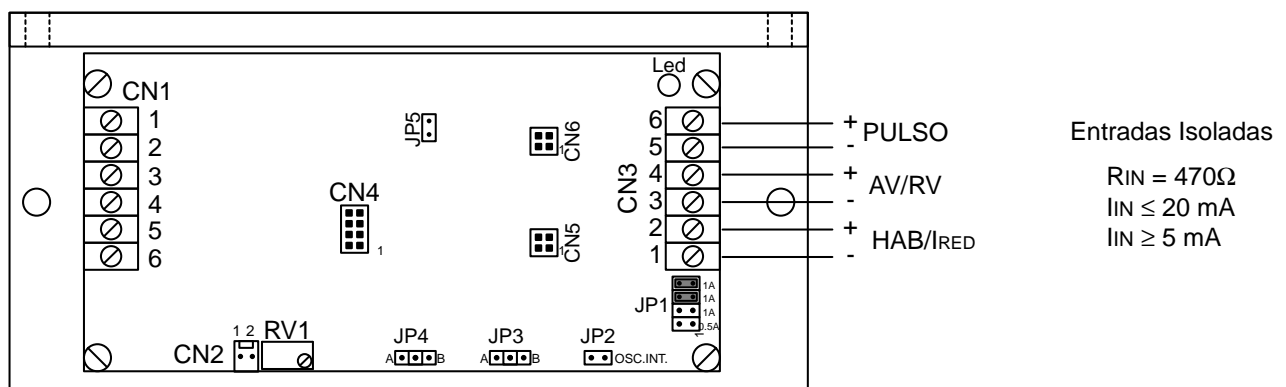


Figura 7: Bornes de controle do conversor.

5. DIMENSÕES

As principais dimensões do conversor PH4003A estão apresentadas na figura 8.

A altura máxima do conversor, medida entre a parte inferior da placa e o componente mais alto é $h_{m\acute{a}x} = 30\text{mm}$.

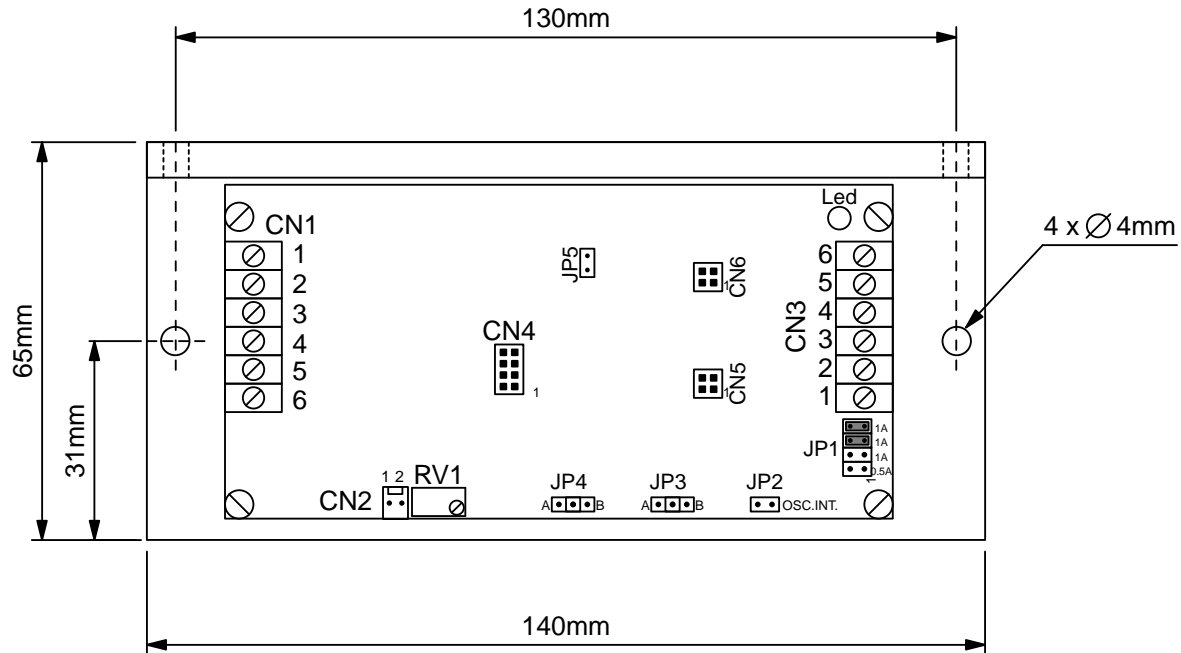


Figura 8: Principais dimensões do conversor PH4003A.