

# Manual de Operação do Conversor Bipolar para Motores de Passo PH8008

## 1. INTRODUÇÃO

O conversor PH8008 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 PH8008 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 PH8008 tem as seguintes características operacionais:

- Tensão de barramento até 80V<sub>DC</sub>
- Ponte retificadora interna
- Topologia BIPOLAR
- Compatível com motores bifásicos de fases isoladas
- Controle por PULSO, DIREÇÃO e HABILITAÇÃO
- Controle de REDUÇÃO DE CORRENTE
- Referência de velocidade analógica
- Controle e limitação de corrente por PWM 20kHz
- Isolação entre entradas e saídas
- Não possui fusível de proteção

O conversor PH8008 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 do motor: 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

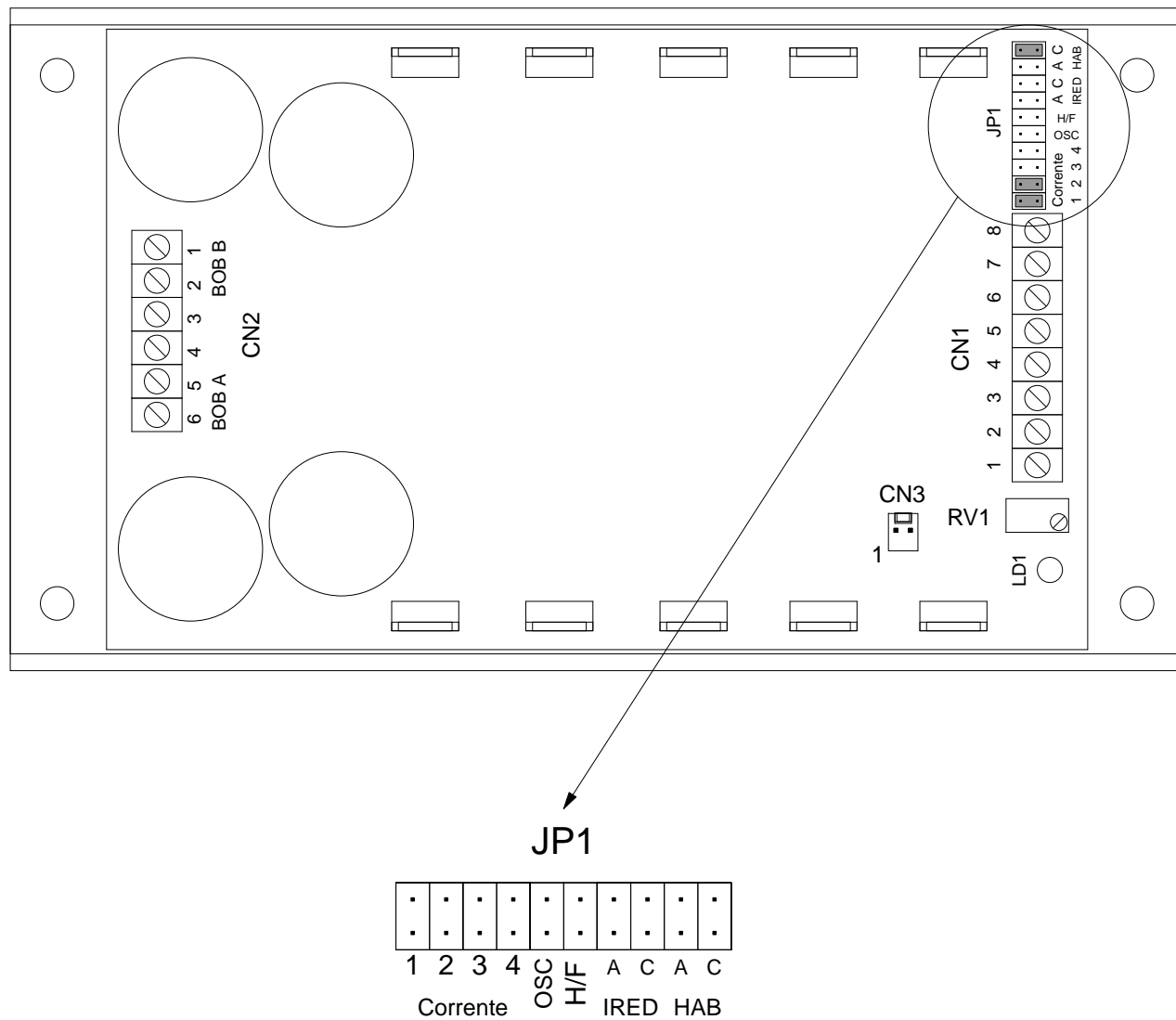
$$Resistência_{fase} > \frac{Tensão}{4 \times Corrente_{máxima}} (\Omega)$$

### 3. CONFIGURAÇÕES

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

O modo de operação do PH8008 é determinado pela configuração da barra de jumper JP1.

A figura 1 apresenta a disposição dos principais elementos na placa do conversor PH8008.



**Figura 1:** Layout da placa do conversor PH8008 com a disposição dos elementos de interface com o usuário, conectores, jumpers e o resistor variável RV1.

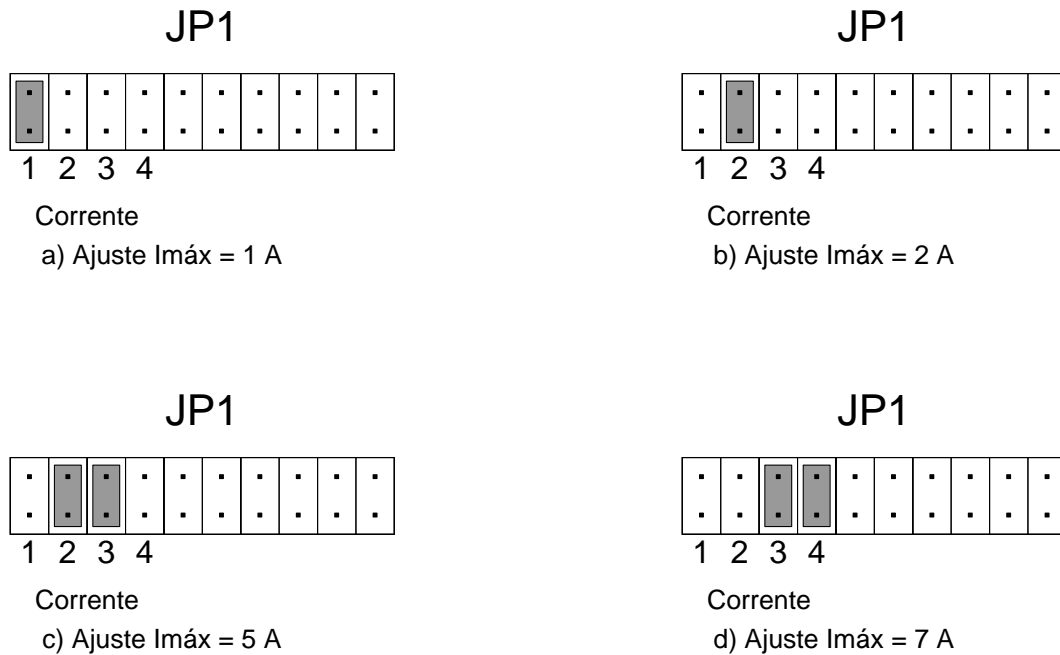
### 3.1 Corrente Máxima do Conversor

A seleção da corrente máxima de operação do conversor é feita pelos quatro primeiros jumpers da barra JP1: JP1-1, JP1-2, JP1-3 e JP1-4, e obedecem 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.



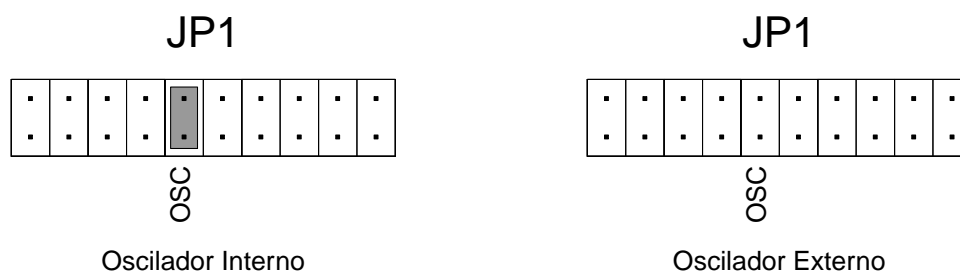
**Figura 2:** Exemplos de ajuste de corrente máxima usando soma de valores.

### 3.2 Tipo de Sinal de Comando

O comando de avanço do motor é feito por pulsos aplicados na entrada do conversor. Os pulsos podem ser originários de um oscilador externo ou do oscilador interno.

A seleção do tipo de sinal de comando é feita pelo jumper de configuração JP1-5 (osc) e obedece a seguinte regra:

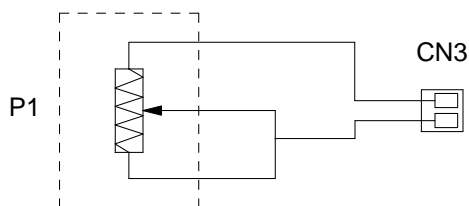
- JP1-5 (osc) presente: OSCILADOR INTERNO
- JP1-5 (osc) ausente: OSCILADOR EXTERNO



#### 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 remoto que deverá ser ligado através do conector CN3.



P1 = 100kΩ linear  
 CN3 = Conector Fêmea Molex - COD.: 5051-02+  
 Terminais - COD.: 5159TL

**Figura 3:** Detalhe da ligação do potenciômetro externo.

- Tensão variável de 0 a 3,3V, aplicada através do conector CN3.
  - CN3:1 - GND
  - CN3:2 - Sinal de controle

NOTA: O oscilador interno deve ser usado preferencialmente com a habilitação comandada mostrada na tabela 1 do item 3.2. Deste modo, a cada habilitação será gerada uma rampa de aceleração.

OBS: Nos casos em que o conector CN3 for usado, deve-se ajustar o trimpot RV1 para o valor de velocidade máxima ( girar totalmente no sentido horário ).

### 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 3 e 4 do conector CN1.

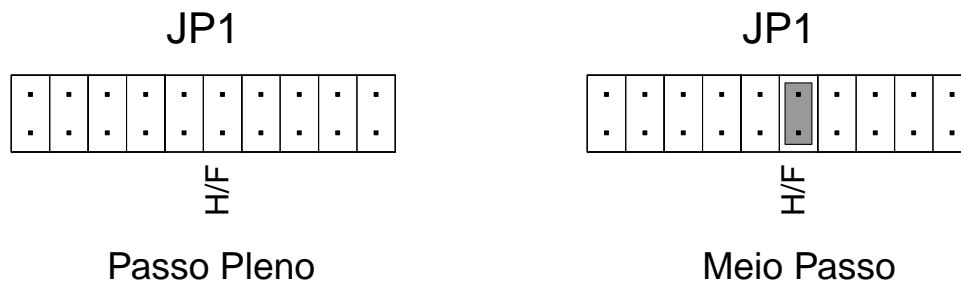
- CN1:3 - Entrada de pulsos de clock ( + ).
- CN1:4 - Entrada de pulsos de clock ( GND ).

IMPORTANTE: A APLICAÇÃO DE PULSOS NO BORNE CN1 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 acionar 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 completa do eixo e em meio passo precisará de 400 pulsos para uma volta completa do eixo do motor.

A seleção de passo pleno ou meio passo é feita pelo jumper JP1-6.



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

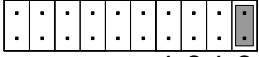
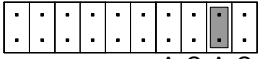
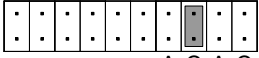
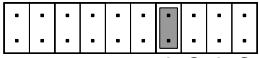
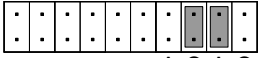
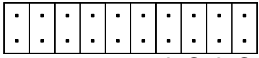
### 3.4 Habilitação e Redução de Corrente

A habilitação do conversor e a redução automática da corrente no motor são feitas pela configuração dos jumper JP1-7/8 (IRED) JP1-9/10 (HAB) respectivamente.

A entrada para habilitação e redução de corrente é feita nos pinos 7 e 8 do conector CN1.

- CN1:7 - Entrada HAB/IRED ( + );
- CN1:8 - Entrada HAB/IRED ( GND );

A tabela 1 mostra as diversas possibilidades de configuração dos jumpers JP1-7/8 (IRED) JP1-9/10 (HAB).

<p><b>Configuração dos Jumpers</b></p> <p>IRED JP1:7/8      HAB JP1:9/10</p>	<p><b>Modo de Operação</b></p>
<p><b>JP1</b></p>  <p>A C A C IRED HAB</p>	<p><b>HABILITAÇÃO COMANDADA</b>                      CN1 Pinos 7 e 8 alimentados → Conversor habilitado                      CN1 Pinos 7 e 8 não alimentados → Conversor não habilitado</p>
<p><b>JP1</b></p>  <p>A C A C IRED HAB</p>	<p><b>HABILITAÇÃO AUTOMÁTICA</b>                      Pulso de clock presente (CN1 pinos 3 e 4) → Conversor habilitado                      Pulso de clock ausente (CN1 pinos 3 e 4) → Conversor não habilitado                      OBS.: Ao cessar os pulsos o conversor será desabilitado após aproximadamente 1 segundo.</p>
<p><b>JP1</b></p>  <p>A C A C IRED HAB</p>	<p><b>REDUÇÃO DE CORRENTE COMANDADA</b>                      CN1 Pinos 7 e 8 alimentados → Imáx = configurada no JP1                      CN1 Pinos 7 e 8 não alimentados → Imáx = 1/3 da configurada no JP1</p>
<p><b>JP1</b></p>  <p>A C A C IRED HAB</p>	<p><b>REDUÇÃO DE CORRENTE AUTOMÁTICA</b>                      Pulso de clock presente (CN1 pinos 3 e 4) → Imáx = Configurada no JP1                      Pulso de clock ausente (CN1 pinos 3 e 4) → Imáx = 1/3 da configurada no JP1                      OBS.: Ao cessar os pulsos a corrente do conversor será reduzida após aproximadamente 1 segundo.</p>
<p><b>JP1</b></p>  <p>A C A C IRED HAB</p>	<p><b>HABILITAÇÃO COMANDADA C/ REDUÇÃO DE CORRENTE AUTOMÁTICA</b></p>
<p><b>JP1</b></p>  <p>A C A C IRED HAB</p>	<p><b>CONVERSOR PERMANENTEMENTE HABILITADO COM Imáx IGUAL A CONFIGURADA NO JP1</b></p>

**Tabela 1:** Possibilidade de configuração do jumper JP1.

## 4. LIGAÇÕES ELÉTRICAS

Todas as ligações elétricas do equipamento são feitas através dos conectores CN1 e CN2.

O equipamento possui 4 tipos de ligações elétricas: alimentação de potência e ligação do motor no conector 2; alimentação eletrônica e sinais de controle no conector 1.

### 4.1 Alimentação de potência

A alimentação de potência do equipamento é feita através dos bornes 3 e 4 do conector CN2.

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

Tensões de alimentação:

- Contínua: de 24 a 80 Vdc
- Alternada: de 20 a 60 Vac

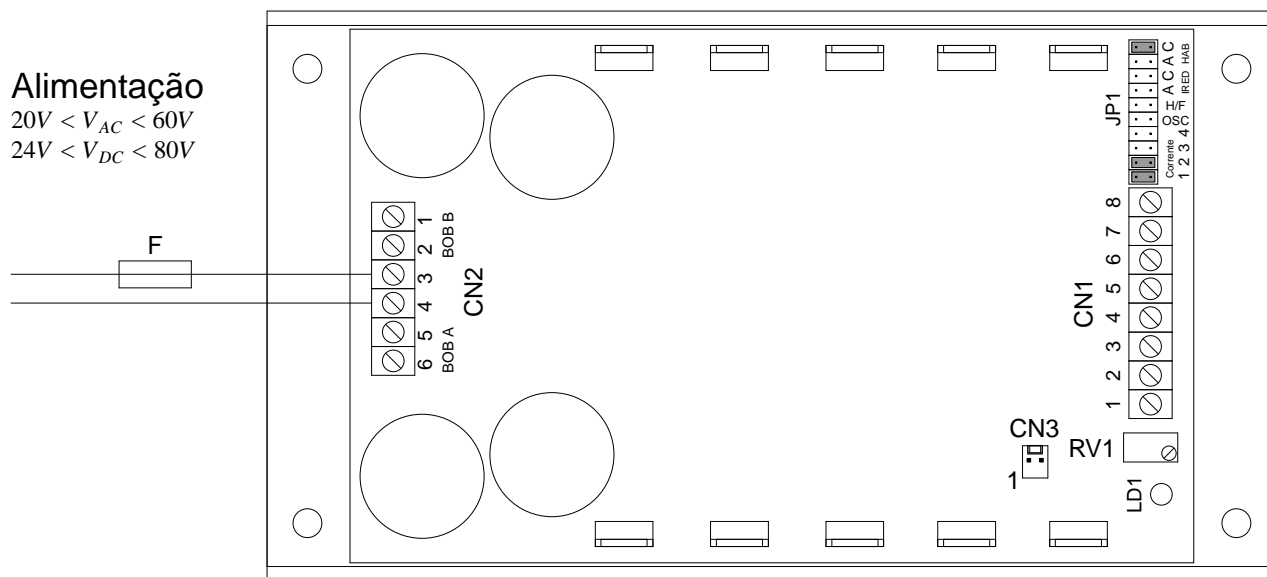
Corrente de alimentação:

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  $I_{máx} = 5A \rightarrow$  Corrente de Alimentação  $\geq 3A$

O circuito de alimentação deve ser protegido com fusível compatível com o acionamento do motor em uso.

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, 5 e 6 do conector CN1.

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

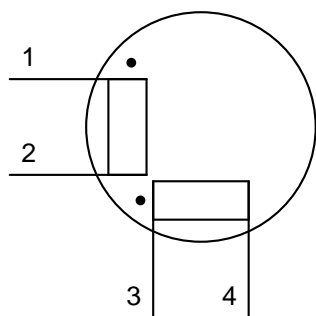
### 4.2.1 Tipo de Motor

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

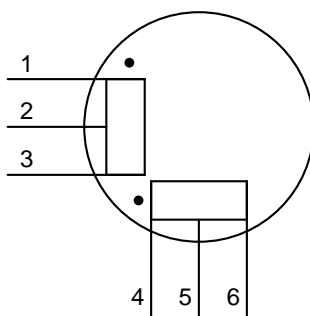
Os tipos mais usuais de motores de passo que permitem acionamento bipolar são:

- 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.

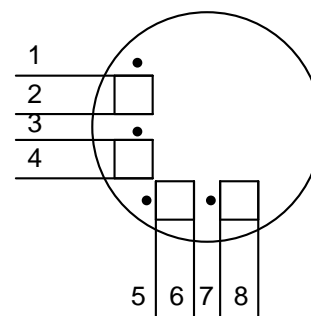
Apresentamos na figura 5 a representação elétrica destes motores e a convenção de numeração dos terminais utilizada neste manual.



Motor com uma bobina por fase (4 fios)



Motor com uma bobina por fase com tap central (6 fios)



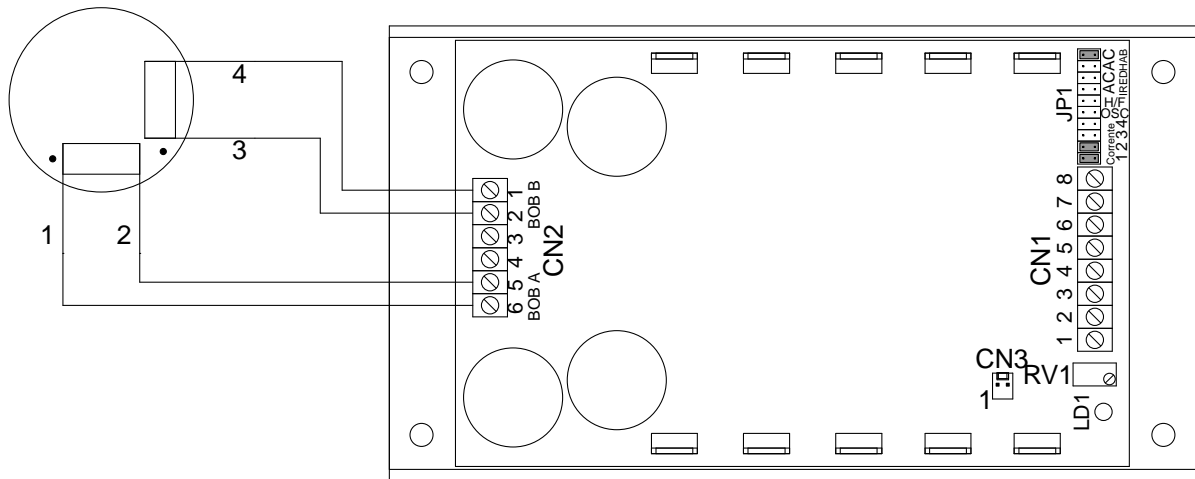
Motor com duas bobinas por fase (8 fios)

**Figura 5:** Tipos de motores de passo bifásicos compatíveis com o PH8008 e numeração dos terminais adotada.

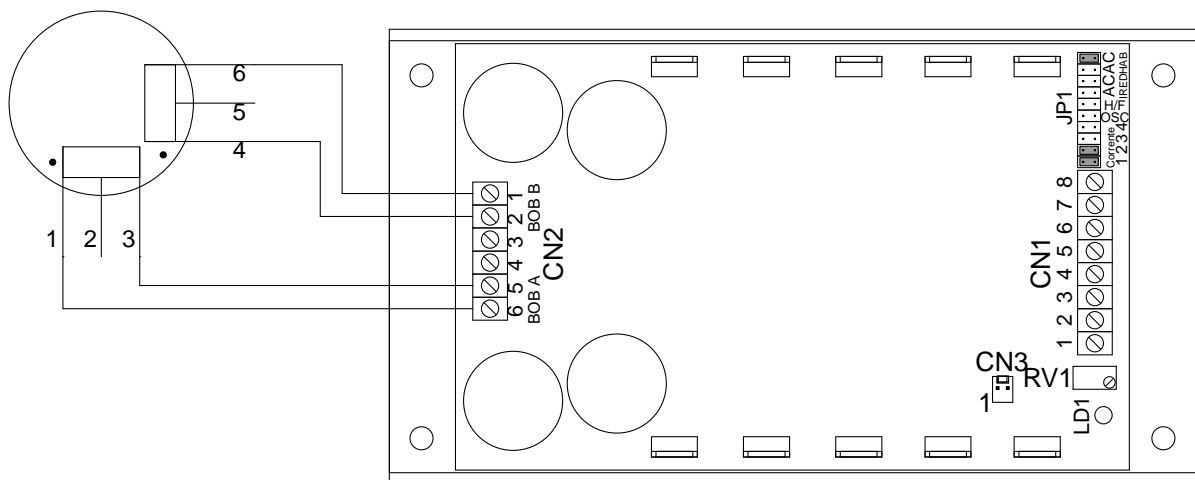
### 4.2.2 Ligações do Motor

Os terminais do motor devem ser ligados aos bornes 1, 2, 5, e 6 do conector CN1.

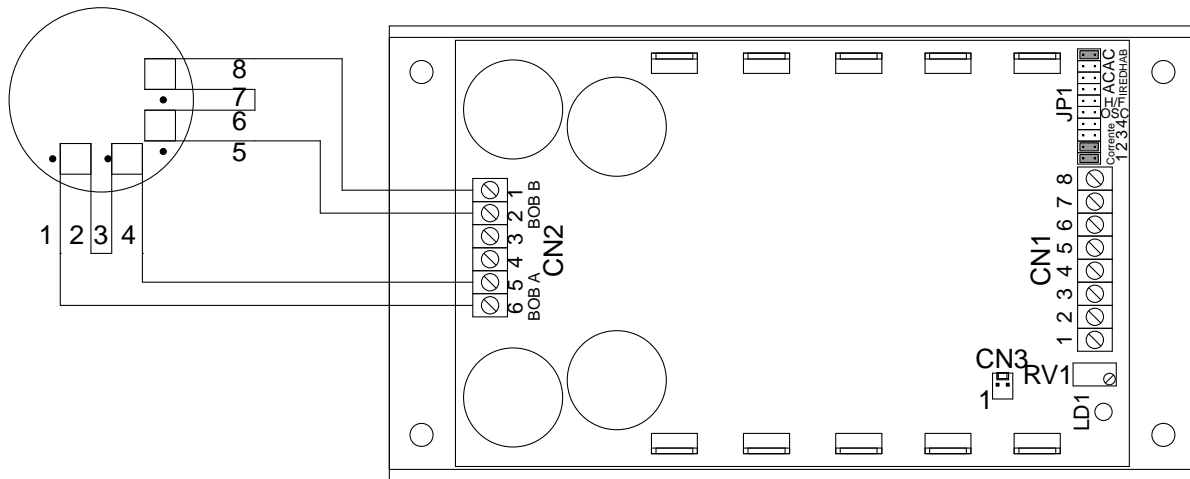
As figuras 6a, 6b, 6c e 6d apresentam o esquema de ligação para motores de 4, 6 e 8 fios.



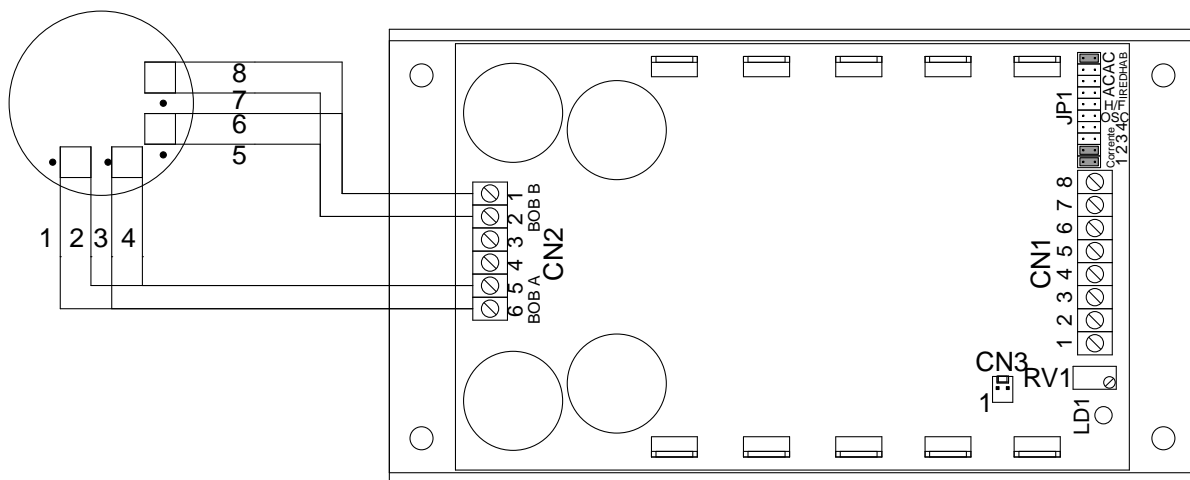
**Figura 6a:** Esquema de ligação para motores de 4 fios.



**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 PH8008 são feitas através do conector CN1.

#### 4.3.1 Alimentação da eletrônica

A alimentação do conversor é feita através dos conectores CN1:1 e CN1:2. A tensão de alimentação pode ser contínua ou alternada e isolada eletricamente da alimentação de potência.

Tensão de alimentação eletrônica:

- Contínua: de 18 a 24 Vdc
- Alternada: de 15 a 20 Vac

Corrente de alimentação da eletrônica: 200mA.

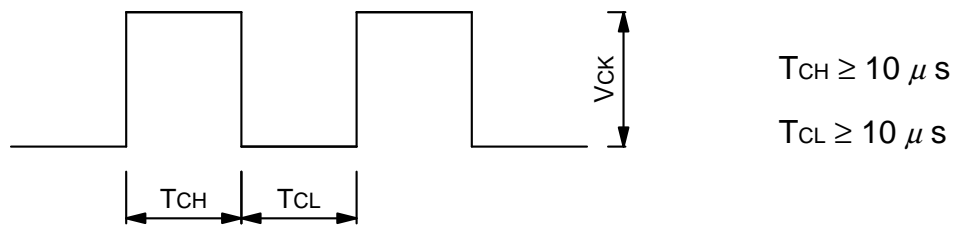
#### 4.3.2 Pulso de Comando

A entrada de pulso é feita nos pinos 3 e 4 do conector CN1.

- CN1:3 - Entrada de pulsos de clock ( + )
- CN1:4 - Entrada de pulsos de clock ( GND )

Característica elétrica desta entrada:

- Isolada eletricamente 3000 VDC
- $R_{IN} = 680\Omega$  ou para  $V_{CK} = 5v \rightarrow I_{CK} = 5mA$
- $5V \leq V_{CK} \leq 30V$   
OBS.: Para  $15V \leq V_{CK} \leq 30V$  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 7 e 8 do conector CN1.

- CN1:7 - Entrada HAB/IRED ( + )
- CN1:8 - 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
- $R_{IN} = 680\Omega$  ou para  $V_{CK} = 5v \rightarrow I_{CK} = 5mA$
- $5V \leq V_{CK} \leq 30V$   
OBS.: Para  $15V \leq V_{CK} \leq 30V$  inserir um resistor de  $1K\Omega$  em série no circuito de clock.

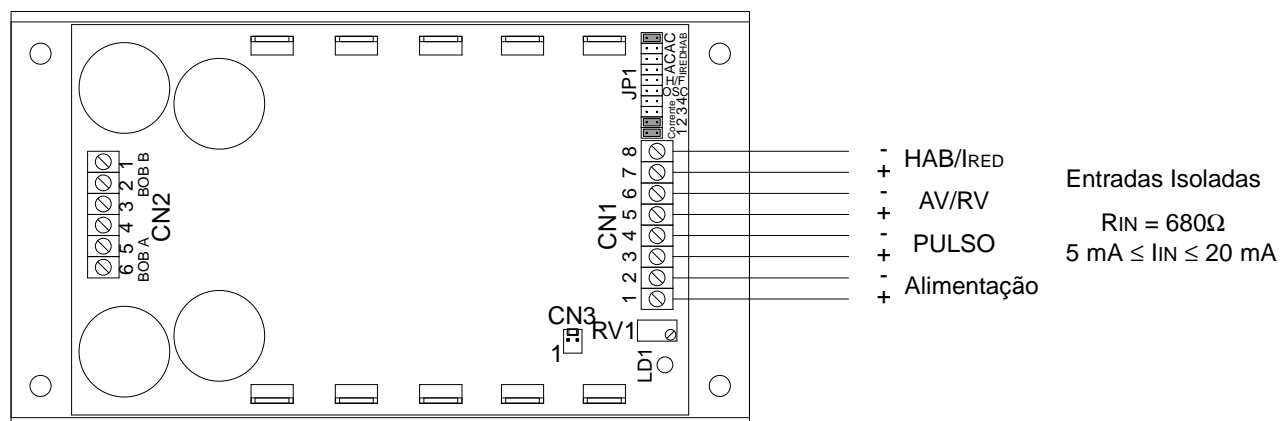
### 4.3.3 Sentido de Rotação

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 5 e 6 do conector CN1.

- CN1:5 - Entrada DIR ( + )
- CN1:6 - Entrada DIR ( GND )
- CN1:5 e CN1:6 energizado - seqüência direta
- CN1:5 e CN1:6 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.

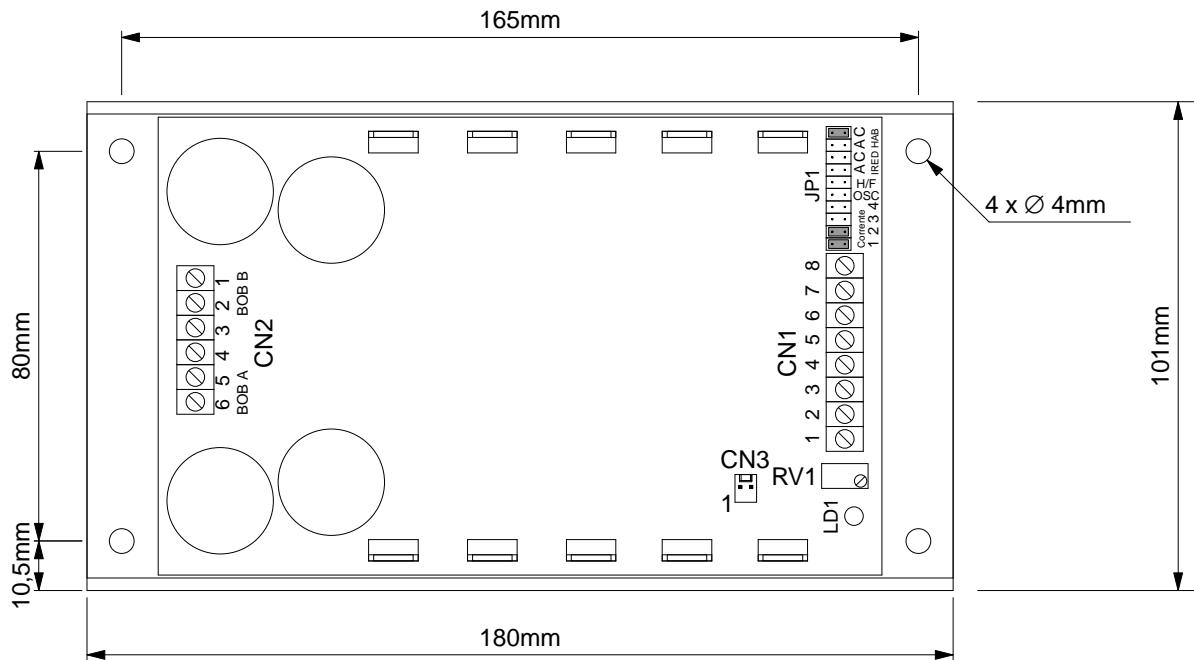


**Figura 7:** Bornes de controle do conversor.

## 5. DIMENSÕES

As principais dimensões do conversor PH8008 estão apresentadas na figura 8.

A altura máxima do conversor é  $h_{m\acute{a}x} = 51\text{mm}$ .



**Figura 8:** Principais dimensões do conversor PH8008.