

Manual de Hardware NX-Plasma - NPN - Versão 2026.5

NevexTech LTD

Índice

1	Introdução	2
1.1	O que é o Controlador de Movimento NX-Plasma?	3
1.2	Principais Recursos	3
1.3	Conectores do Driver X, Y, Z, A, B	5
1.4	Conectores de Entrada	8
1.5	Conector de Saída	10
1.6	Conector da Fonte de Energia do Plasma	11
1.7	Conector da Fonte de Alimentação 24V	13
1.8	Conector Ethernet	14
1.8.1	Configurando o Endereço IP no Windows 10	14
1.9	Diagrama de Montagem	16
2	Sensor Ôhmico	17
2.1	Conectando o sensor ôhmico	18
3	Suporte Técnico	20
3.1	Motores Não Giram	20
3.2	Motores Giram Apenas em Uma Direção	20
3.3	Suporte Técnico	20
4	Contrato de Licença de Hardware	21
4.1	1. DEFINIÇÕES	21
4.2	2. LICENÇA E DIREITOS DE USO	21
4.3	3. SEGURANÇA E ASSUNÇÃO DE RISCO	22
4.4	4. INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO	22
4.5	5. GARANTIA E LIMITAÇÕES	22
4.6	6. LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE	23
4.7	7. LEI APLICÁVEL E RESOLUÇÃO DE CONFLITOS	24
4.8	8. DISPOSIÇÕES GERAIS	24
4.9	ACEITAÇÃO	24

1 Introdução

Bem-vindo ao manual de hardware do NX-Plasma. Este manual foi elaborado para fornecer uma compreensão abrangente da versão NPN do Controlador de Movimento NX-Plasma. Seja você um usuário configurando um novo sistema de corte plasma ou atualizando sua instalação existente, este manual irá guiá-lo no processo de conexão, configuração e utilização do controlador em seu máximo potencial.

O Controlador de Movimento NX-Plasma representa uma solução de ponta desenvolvida especificamente para gerenciar mesas de corte plasma. Como um companheiro essencial do software CNC NX-Plasma, este controlador assume tarefas críticas, como controlar os movimentos dos motores, gerenciar sinais de entrada e saída, e supervisionar o ajuste da altura da tocha durante o processo de corte.

Para garantir que você aproveite ao máximo este manual, recomendamos que se familiarize com os principais recursos do Controlador de Movimento NX-Plasma, descritos na próxima seção. Seja você um profissional experiente ou um novato no mundo do CNC e do corte plasma, este manual tem como objetivo fornecer instruções claras e insights para capacitá-lo a alcançar desempenho e precisão ideais em suas operações de corte plasma.

Observe que este manual é direcionado à versão NPN do controlador. Portanto, incentivamos que verifique se possui a versão correta antes de prosseguir com o processo de instalação e configuração. À medida que avançar pelas seções seguintes, você encontrará informações detalhadas sobre como conectar o controlador, utilizar seus diversos recursos, solucionar problemas comuns e entender os termos e limitações da garantia.

Estamos entusiasmados em embarcar nesta jornada de exploração das capacidades do Controlador de Movimento NX-Plasma com você. Ao final deste manual, você estará equipado com o conhecimento e a confiança para integrar o controlador perfeitamente ao seu fluxo de trabalho de corte plasma e desbloquear todo o seu potencial.

Vamos começar sua jornada com o Controlador de Movimento NX-Plasma!

1.1 O que é o Controlador de Movimento NX-Plasma?

O Controlador de Movimento NX-Plasma é um controlador de movimento especializado, projetado especificamente para gerenciar mesas de corte plasma.

Ele foi desenvolvido para funcionar em conjunto com o software CNC NX-Plasma, assumindo tarefas como controlar trajetórias dos motores, gerenciar saídas, monitorar sinais de entrada e supervisionar o ajuste da altura da tocha durante o processo de corte.

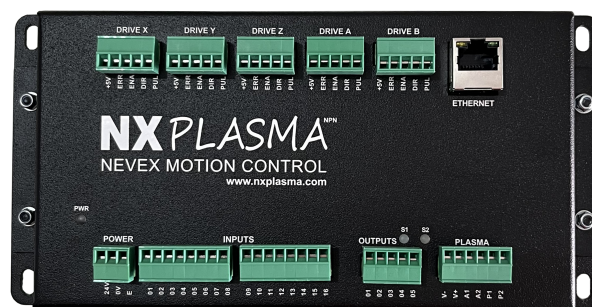


Figura 1: O Controlador de Movimento NX-Plasma

1.2 Principais Recursos

- Suporta controle de até 5 eixos (sinal NPN).
- Controle integrado da altura da tocha.
- Equipado com 16 entradas opto isoladas (PNP).
- Possui 5 saídas com relés de estado sólido.
- Inclui uma entrada analógica para tensão do arco plasma.
- Relé de estado sólido embutido para iniciar o corte plasma.
- Entrada dedicada para sinal arc-ok.
- Interface Step/Dir para drivers servo ou de passo.
- Frequência máxima de 200 kHz.

- Opera com entradas/saídas de 24 volts.
- Interface Ethernet 10/100 Mbps.# Conectando o Controlador NX-Plasma {#connectors}

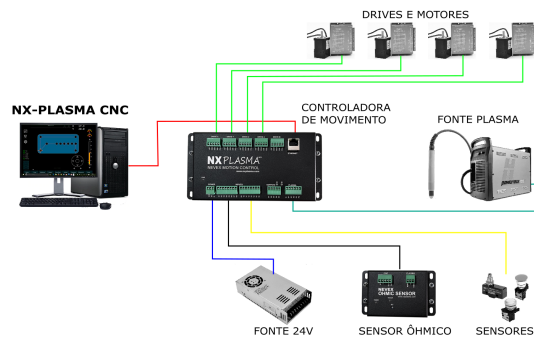


Figura 2: Visão Geral do CNC NX-Plasma

O controlador de movimento NX-Plasma se conecta ao sistema de corte plasma através de seis diferentes grupos de conectores:

- Conectores do Driver (X, Y, Z, A, B),
- Conectores de Entrada,
- Conector de Saída,
- Conector da Fonte de Plasma,
- Conector da Fonte de Alimentação 24V,
- Conector Ethernet.

Os conectores do driver são do tipo NPN, onde o sinal é baixo (0 volts) quando o pino está ativo. Os conectores de pinos de entrada e saída são do tipo PNP, onde o sinal é alto (24 volts).

1.3 Conectores do Driver X, Y, Z, A, B

O controlador de movimento oferece a capacidade de gerenciar até 5 eixos, cada um equipado com um conector dedicado que abriga as linhas de entrada e saída necessárias para supervisionar um único driver de motor. Seja o driver do tipo stepper ou servo, desde que siga a lógica de comando Step/Dir, ele pode ser controlado perfeitamente. Notavelmente, os sinais de saída são do tipo NPN (coletor aberto), significando que o controlador levará o pino de saída a zero volts quando ativado. Essas saídas podem suportar tensões de até 24 volts, com uma capacidade de corrente de 10mA cada.

O sinal STEP é uma série de pulsos rápidos que servem para avançar a posição do motor em um passo, uma unidade fundamental de movimento. Cada pulso corresponde a um incremento discreto de movimento. Por outro lado, o sinal DIR (direção) governa a direção de rotação do motor. O estado do sinal DIR, seja baixo ou alto, determina se o motor gira no sentido horário ou anti-horário. Em essência, o sinal STEP aciona o movimento, enquanto o sinal DIR determina a direção da rotação.



Figura 3: Sinais STEP / DIR

Para que o driver reconheça um pulso de passo como válido, a duração do sinal do pulso deve atender à duração mínima exigida pelo driver. Um valor típico varia entre 1 microssegundo e 5 microssegundos. Consulte o manual do driver para o valor preciso. Esse parâmetro é ajustável no software NX-Plasma CNC.

A polaridade do sinal de direção também é ajustável para garantir que os motores girem na direção desejada, seja horário ou anti-horário.

O controlador fornece um conector para cada eixo, facilitando a conexão do driver ao controlador de movimento. Os sinais desse conector são do tipo NPN, onde o sinal é baixo (0 volts).

Tabela 1: Pinos do conector do driver

Pino:	Sinal	E/S	Descrição
5	Step	Saída	Sinal de pulso de passo

Pino:	Sinal	E/S	Descrição
4	Direction	Saída	Sinal de direção
3	Enable	Saída	Sinal de habilitação
2	Error	Entrada	Indicação de erro
1	+5V	Saída	Tensão +5V

Drivers de motor stepper devem ser conectados conforme ilustrado abaixo:

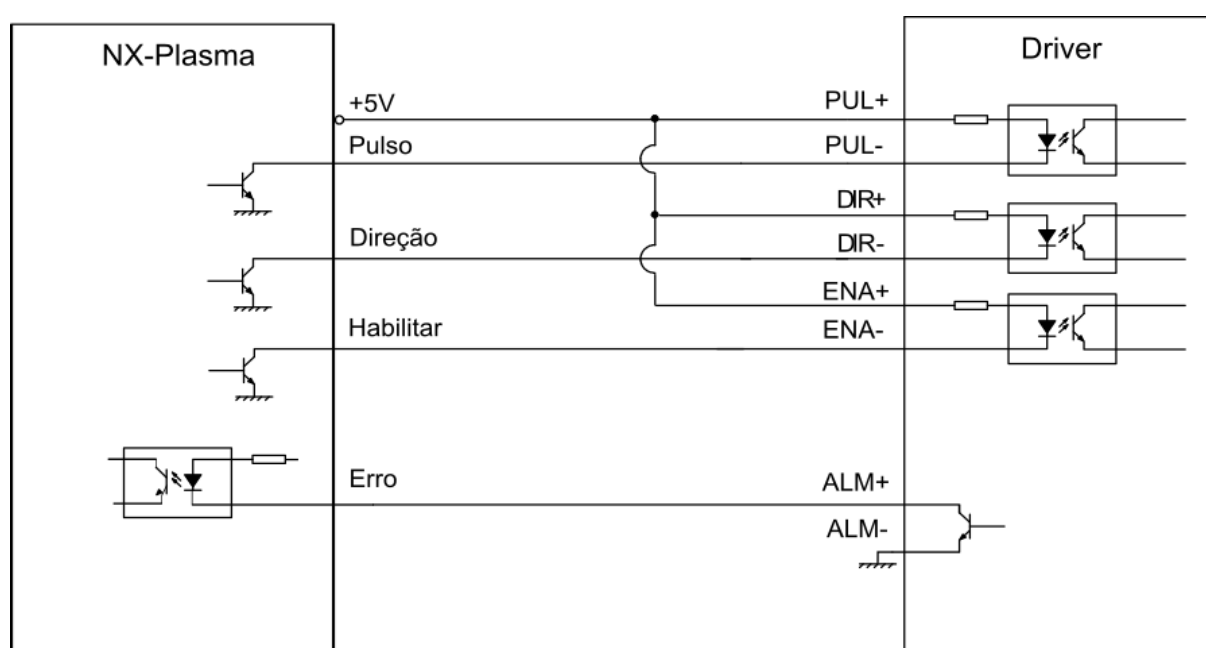


Figura 4: Conexão do Driver

O sinal de habilitação pode ser utilizado para ativar os drivers de movimento. Se deixado desconectado, o comportamento padrão dos drivers é estar habilitado.

Use isso como uma medida de segurança uma vez que os motores estejam funcionando corretamente. Esse sinal é NPN. Ele é ativado quando a saída virtual 6 é ativada.

O sinal de erro é uma entrada usada em cenários de servo, onde o servo gera um sinal negativo (NPN) para indicar funcionamento correto. Quando o servo entra em estado de alarme devido a um problema relacionado ao servo, ele deve desativar o sinal, e o controlador indicará o erro.

Cada entrada de erro de eixo está associada a um número único de pino de entrada, conforme listado na tabela abaixo.

Tabela 2: Entrada de erro do eixo associada a um número único de pino de entrada

Eixo:	Entrada Virtual
X	19
Y	20
Z	21
A	22
B	17

1.4 Conectores de Entrada

O controlador possui 16 entradas versáteis de uso geral, cuidadosamente projetadas para facilitar a integração de sensores, incluindo chaves de limite e botões de emergência, entre outras aplicações. Essas entradas são divididas entre dois conectores, cada um com 8 entradas para conectividade conveniente. Operando em conformidade com o princípio PNP, essas entradas são ativadas quando um sinal de 24 volts é aplicado ao pino de entrada.

Tabela 3: Pinos do Conector de Entrada 1

Pino	Descrição
1	Entrada 1
2	Entrada 2
3	Entrada 3
4	Entrada 4
5	Entrada 5
6	Entrada 6
7	Entrada 7
8	Entrada 8

Tabela 4: Pinos do Conector de Entrada 2

Pino	Descrição
1	Entrada 9
2	Entrada 10
3	Entrada 11
4	Entrada 12
5	Entrada 13
6	Entrada 14
7	Entrada 15
8	Entrada 16

IMPORTANTE:

Para garantir segurança, é aconselhável utilizar sempre chaves NC (normalmente fechadas) ao ligar chaves de limite, chaves de referência ou botões de emergência. Isso garante um fluxo contínuo de sinal para o controlador, e somente quando esse sinal é interrompido a entrada é acionada.

Essa configuração permite que o sistema CNC detecte rapidamente rompimentos de fio, iniciando um alarme.

Uma vantagem adicional é a possibilidade de ligar múltiplas chaves a uma única entrada. Por exemplo, você pode conectar todas as chaves de limite a uma entrada e alocar outra entrada para todas as chaves de referência.

Essa abordagem não só economiza recursos de entrada, como também libera entradas adicionais para outras funções essenciais.

1.5 Conector de Saída

O controlador está equipado com 5 saídas de uso geral projetadas para ativar relés e outros dispositivos de baixa corrente.

Essas saídas geram 24 volts quando acionadas. A corrente máxima de saída é 50mA.

IMPORTANTE:

Submeter uma saída a um curto-circuito pode levar à sua deterioração ou mau funcionamento. Um curto-circuito ocorre quando há uma conexão não intencional entre o terminal de saída e um caminho de baixa resistência. Nesses casos, uma corrente significativamente maior que a capacidade projetada da saída flui pelo circuito. Essa corrente excessiva pode gerar calor excessivo, potencialmente causando superaquecimento ou falha dos componentes dentro da saída. Para evitar isso, é crucial garantir que as saídas estejam corretamente conectadas e não sofram curto-circuitos, pois tais ocorrências podem comprometer a funcionalidade e a longevidade da saída.

Tabela 5: Pinos do conector de saída

Pino	Descrição
1	Saída 1
2	Saída 2
3	Saída 3
4	Saída 4
5	Saída 5

1.6 Conector da Fonte de Energia do Plasma

O controlador utiliza três sinais distintos da fonte de energia do plasma: tensão do arco, arco OK e sinais de início do plasma.

Todos os três sinais devem ser conectados ao controlador para o funcionamento adequado do sistema CNC.

Esses sinais devem ser conectados ao conector da fonte de energia do plasma no controlador de movimento.

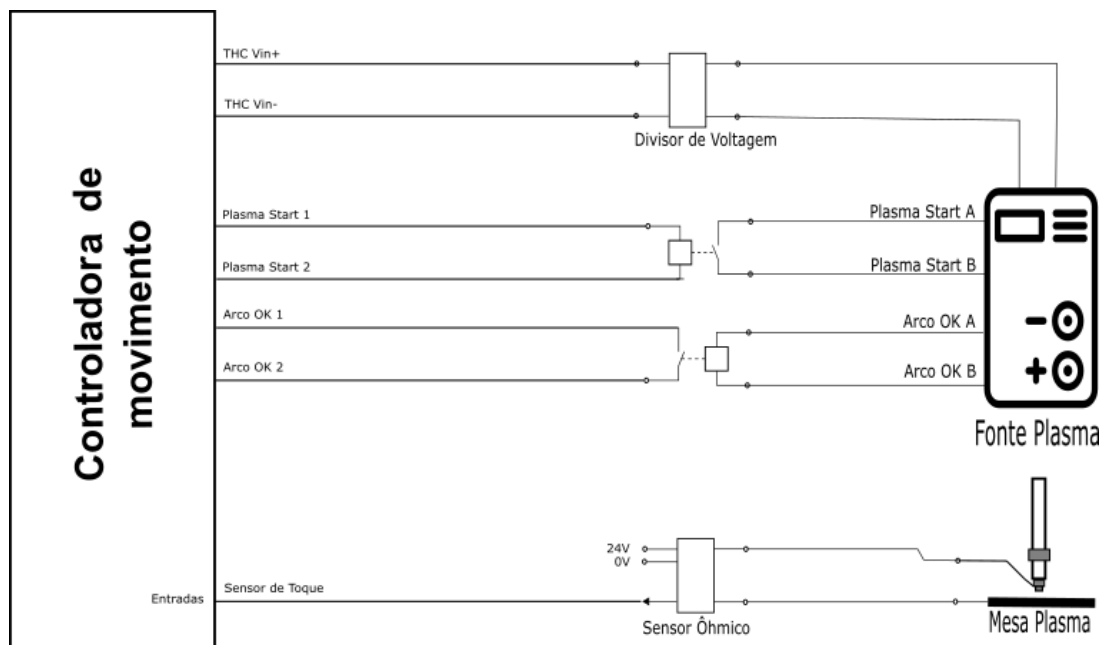


Figura 5: Conexões da Fonte de Energia do Plasma

O diagrama de conexão acima mostra os sinais **Plasma Start** e **Arc OK** passando por relés externos. Isso não é estritamente necessário, pois o controlador já inclui relés internos para esses sinais.

A vantagem de usar relés externos é que eles fornecem isolamento adicional entre o controlador e a fonte de plasma.

Os relés internos do controlador são dispositivos de estado sólido e são projetados para comutação de baixa corrente. Portanto, ao usar relés externos, verifique se eles também são do tipo estado sólido e se sua corrente de entrada não excede **25 mA**.

Recomenda-se o uso de relés de estado sólido, pois comutam rapidamente e não requerem circuitos de proteção com diodos para suprimir os picos de alta tensão gerados quando relés do tipo bobina são desligados.

Entradas de Tensão do Arco - Essas duas entradas devem ser conectadas à saída de monitoramento da tensão do arco da fonte de energia do plasma.

A maioria das fontes de energia de plasma fornece uma tensão dividida por 50, e esse é o valor a ser usado.

A tensão de entrada deve variar de 0V a 5V, correspondendo a uma tensão de arco de 0V a 250V. Note que essas entradas são polarizadas, e a polaridade deve ser respeitada; use um multímetro para verificar a polaridade dos sinais da fonte de energia do plasma.

IMPORTANTE:

Se sua fonte de energia de plasma não possuir divisor de tensão, será necessário adicionar um entre a saída do plasma e a entrada do controlador. Não usar um divisor de tensão danificará o controlador.

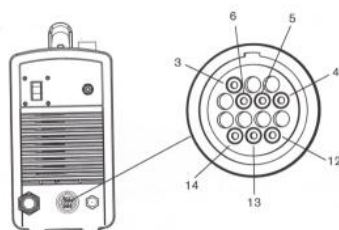
Arco OK - Esse sinal é fornecido pela fonte de energia do plasma quando detecta que um arco foi criado, indicando ao controlador CNC para iniciar a operação de corte. Os dois pinos fornecidos devem ser ligados em curto (contato seco) para indicar que o arco OK está ativo. Internamente, eles estão conectados a uma entrada optoacoplada para fornecer isolamento elétrico, e quando ativados, a entrada virtual número 18 é acionada.

Início do Plasma - Esse sinal é usado para instruir a fonte de energia do plasma a iniciar o arco. A maioria das fontes de energia de plasma fornece dois pinos que, quando ligados em curto, iniciam o arco. O controlador de movimento NX-Plasma possui um relé de estado sólido interno para esse propósito. Esse relé é de baixa corrente e não deve ser usado para qualquer entrada de corrente exigente. Esse relé é ativado quando a saída virtual número 7 é ativada.

Tabela 6: Pinos do Conector do Plasma

Pino	Sinal	Tipo	Descrição
1,2	Tensão do Arco	Entrada	Tensão do arco dividida por 50.
3,4	Arco OK	Entrada	Requer contato seco para ativar. Em circuito aberto, apresenta 24V nos terminais do arco OK.
5,6	Início do Plasma	Saída	Normalmente aberto. Fechado com contato seco através de relé de estado sólido.

Os conectores da fonte de energia do plasma podem variar de fornecedor para fornecedor e de modelo para modelo. Consulte o manual do usuário da fonte de energia do plasma para o pinout correto dos conectores. Abaixo, apresentamos ilustrativamente um exemplo de conector CNC de fonte de energia do plasma:



Refer to the following table when connecting the Powermax45 to a torch height controller or CNC controller with a machine interface cable.

Signal	Start (start plasma)	Transfer (start machine motion)	Ground	50:1 voltage divider
Type:	Input	Output	Ground	Output
Notes:	Normally open. 18 VDC open circuit voltage at START terminals. Requires dry contact closure to activate.	Normally open. Dry contact closure when the arc transfers. 120 VAC/1 A maximum at the machine interface relay or switching device (supplied by the customer).		Divided arc signal of 50:1 (provides a maximum of 7 V).
Connector sockets	3, 4	12, 14	13	5, 6
Cable wires	Green, black	Red, black	Green/yellow	Black, red

Figura 6: Conector CNC Hypertherm

Tabela 7: Exemplo de conexão com controlador NX-Plasma

NX-Plasma	Fonte de Energia do Plasma
Pino 1	Pino 5
Pino 2	Pino 6
Pino 3	Pino 12
Pino 4	Pino 14
Pino 5	Pino 3
Pino 6	Pino 4

1.7 Conector da Fonte de Alimentação 24V

O controlador NX-Plasma requer uma fonte de alimentação de 24 volts e 5 watts para operar. Essa fonte de alimentação é conectada ao controlador através do conector de alimentação do controlador. Para melhor imunidade a ruídos, uma fonte de alimentação separada deve ser usada para o controlador e outra para os drivers dos motores.

Tabela 8: Pinos do conector da fonte de alimentação

Pino	Sinal	Descrição
1	+24V	Fonte positiva de 24V
2	0V	Retorno da tensão da fonte
3	Terra	Conexão de terra

1.8 Conector Ethernet

Para maior confiabilidade em ambiente industrial, o controlador utiliza uma conexão de rede para comunicação com o software de controle CNC.

Para garantir comunicação adequada, o adaptador de rede do computador que executa o software de controle CNC precisa ser configurado para usar um endereço IP estático dentro da mesma sub-rede do controlador (192.168.0.*). Como o controlador vem pré-configurado com o IP 192.168.0.100, recomendamos configurar o IP do PC para 192.168.0.2.

1.8.1 Configurando o Endereço IP no Windows 10

- ☐ Abra o Painel de Controle.
- ☐ Clique em Central de Rede e Compartilhamento.
- ☐ No painel esquerdo, clique no link Alterar as configurações do adaptador.
- ☐ Clique com o botão direito no seu adaptador de rede e selecione Propriedades.
- ☐ Selecione Protocolo IP Versão 4 (TCP/IPv4).
- ☐ Clique no botão 'Propriedades'.

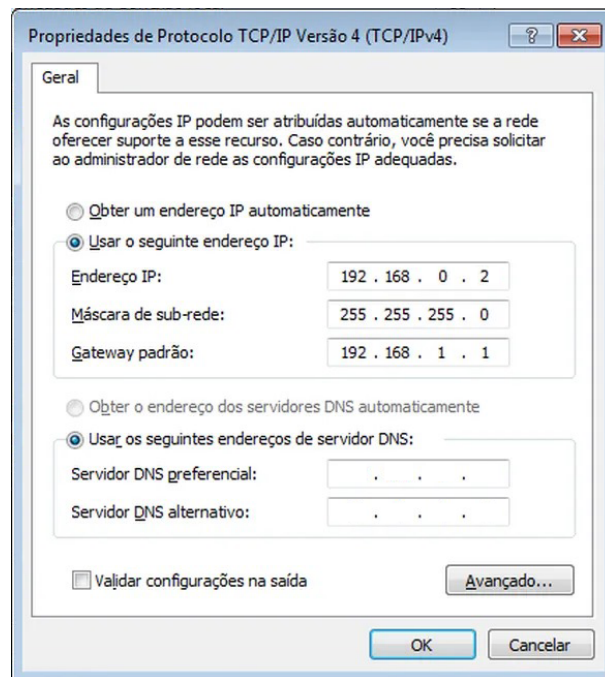


Figura 7: Configurações do Adaptador de Rede

- ☐ Escolha a opção Usar o seguinte endereço IP.
- ☐ Defina o endereço IP para 192.168.0.2.
- ☐ Defina a Máscara de Sub-rede para 255.255.255.0.
- ☐ Defina o Gateway padrão para 192.168.0.1.
- ☐ Clique em OK. Para verificar a comunicação com o controlador, use o comando Ping (na janela do prompt de comando) para o endereço IP padrão do controlador, 192.168.0.100.

```
C:\>ping 192.168.0.100

Pinging 192.168.0.100 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.0.100: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.100: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.100: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.100: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

Figura 8: Resultados do Comando Ping

Certifique-se de que nenhum pacote seja perdido durante o teste. Perda de pacotes indica comunicação não confiável e não deve ser usada para controlar equipamentos CNC. Além disso, certifique-se

de que os tempos máximos de resposta estejam abaixo de 5ms.

1.9 Diagrama de Montagem

O controlador NX-Plasma é montado usando quatro parafusos, e as dimensões de montagem são mostradas abaixo:

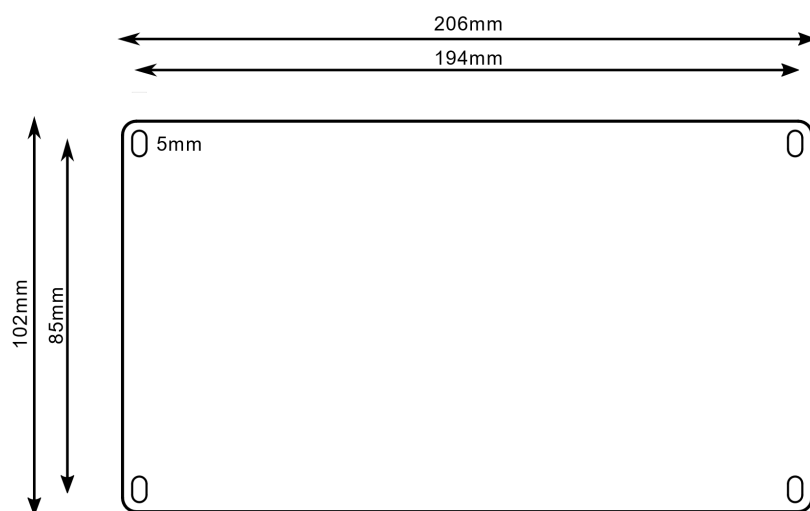


Figura 9: Diagrama de Montagem

2 Sensor Ôhmico

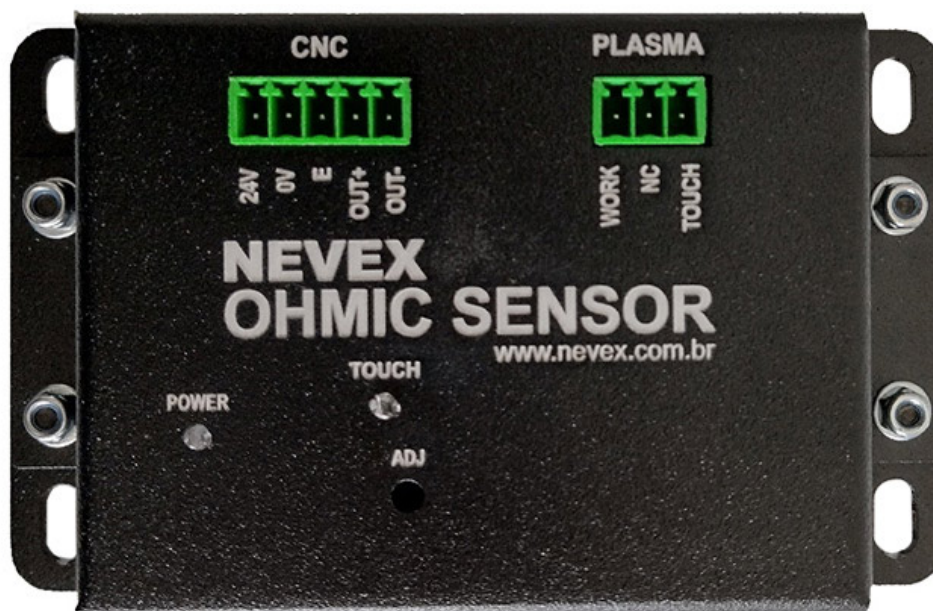


Figura 10: Sensor Ôhmico

No corte por plasma, determinar com precisão a altura da chapa metálica que está sendo cortada é crucial. Isso é alcançado por meio de um processo conhecido como “sequência de toque”. Durante essa sequência, o sistema CNC (Controle Numérico Computadorizado) abaixa a tocha de corte até que ela entre em contato com a superfície da chapa. Esse contato é essencial para que o controlador CNC detecte a altura correta de corte.

Para detectar quando a ponta da tocha toca a chapa metálica, a maioria das tochas de corte está equipada com um recurso chamado copo sensor localizado na ponta. A interação entre o copo sensor e a chapa é monitorada por um sensor ôhmico. Esse sensor é responsável por medir a resistência elétrica entre o copo sensor e a chapa metálica aterrada.

Quando a ponta da tocha entra em contato com a chapa, a resistência medida pelo sensor ôhmico cai abaixo de um limite pré-determinado. Essa diminuição na resistência faz com que o sensor ôhmico envie um sinal de saída para o controlador CNC. O recebimento desse sinal pelo controlador CNC indica que a ponta da tocha fez contato com a chapa. Consequentemente, o controlador registra essa posição como a altura da chapa.

A sensibilidade do sensor ôhmico desempenha um papel vital, especialmente ao cortar chapas metálicas finas. Essas chapas podem se deformar sob a pressão da ponta da tocha. Se o sensor ôhmico não for sensível o suficiente, a chapa pode ser empurrada para baixo antes que o CNC receba o sinal,

levando a uma medição incorreta da altura devido à deformação da chapa. Por outro lado, se o sensor for excessivamente sensível, ele pode disparar falsamente devido à água na mesa de corte ou a um bico sujo.

Para resolver disparos falsos causados por água no bico, uma solução rápida é disparar a tocha brevemente. Essa ação gera calor suficiente para evaporar a água dentro do bico. No entanto, se o problema for um bico sujo, é necessário um procedimento mais prático. Isso envolve desmontar o consumível do bico e limpá-lo ou substituí-lo para garantir um desempenho preciso e eficiente no corte por plasma.

Você pode ajustar a sensibilidade do sensor de toque usando o potenciômetro de ajuste com uma pequena chave Philips.

2.1 Conectando o sensor ôhmico

O sensor ôhmico requer as seguintes conexões:

1. Conexão da Fonte de Alimentação de 24 Volts:

- Isso envolve conectar dois fios do sensor ôhmico à fonte de alimentação de 24 volts.
- Um fio conecta-se à linha de 24 volts, e o outro fio conecta-se à linha de 0 volts ou terra da fonte de alimentação.

2. Conexão do Sinal de Saída ao Controlador CNC:

- Essa conexão é crucial para sinalizar ao controlador CNC quando o sensor ôhmico detecta o contato entre o copo sensor da ponta da tocha e a chapa metálica.
- Você tem opções para o modo do sinal de saída: modo NPN ou PNP. A escolha entre esses modos depende dos requisitos do seu controlador CNC e da compatibilidade do sensor. Para uso com o controlador NX-Plasma, o sinal “Out+” deve ser conectado a 24 Volts, e o sinal “Out-” deve ser conectado a uma das 16 entradas do controlador. A entrada da função de toque do CNC NX-Plasma deve ser configurada para refletir o número da entrada usada, e a polaridade deve ser configurada como positiva.

3. Conexão do Copo Sensor da Ponta da Tocha e Terra:

- Essa conexão envolve ligar o copo sensor da ponta da tocha à chapa metálica.
- Também é imprescindível garantir uma boa conexão de terra à chapa metálica para que o sistema funcione corretamente.

Em resumo, ao conectar um sensor ôhmico, você precisa estabelecer uma conexão de alimentação, configurar corretamente o sinal de saída para o controlador CNC (considerando o modo e a voltagem) e garantir uma conexão adequada entre o copo sensor da ponta da tocha e a chapa metálica com uma

boa terra. Sempre consulte os manuais específicos do sensor e do controlador CNC para instruções detalhadas e precauções de segurança.

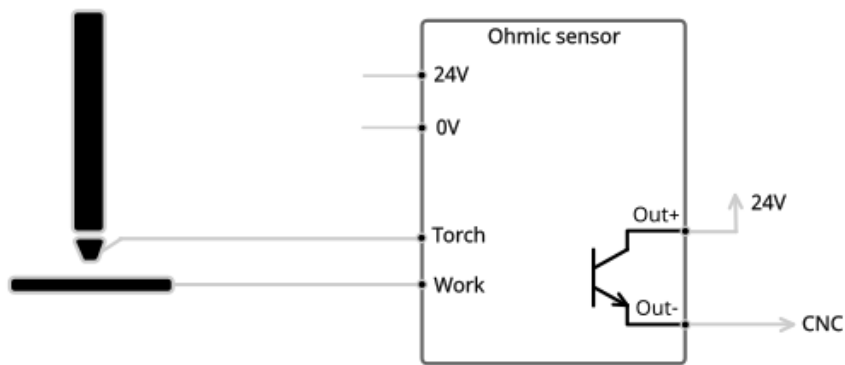


Figura 11: Diagrama de Conexão

Tabela 9: Conexão do Sensor Ôhmico

Sinal	Descrição
+24V	Fonte positiva de 24V
0V	Retorno da tensão da fonte
GND	Terra do sistema
Out+	Saída opto-isolada positiva
Out-	Saída opto-isolada negativa

Tabela 10: Conexão da Tocha e Mesa

Sinal	Descrição
Work	Terra da mesa de plasma
NC	Não conectado
Torch	Sensor de toque da tocha

3 Suporte Técnico

3.1 Motores Não Giram

- Verifique a fiação.
- Verifique a configuração da duração do pulso de passo. Alguns drivers de motor de passo ignoram valores abaixo de 3us.

3.2 Motores Giram Apenas em Uma Direção

- Verifique a fiação do sinal de direção. Sem um sinal de direção, os drivers só podem ser comandados para girar em uma direção.

3.3 Suporte Técnico

Se você encontrar problemas ou tiver alguma dúvida sobre a instalação ou operação deste produto, entre em contato com o departamento de suporte técnico da NevexTech pelo e-mail support@nxplasma.com.

4 Contrato de Licença de Hardware

Data de Vigência: 01/01/2024

Este Contrato de Licença de Hardware (“Contrato”) é celebrado entre a **Nevox Tecnologia Ltda.**, uma empresa organizada sob as leis do Brasil, com endereço principal para correspondência em **Caixa Postal 24913, CEP 80410-170, Curitiba, Paraná, Brasil** (“Fabricante”), e o comprador ou usuário final (“Usuário”) do Controlador CNC NX-Plasma e hardware relacionado (“Hardware”).

Ao instalar, conectar ou operar o Hardware, o Usuário concorda em estar vinculado aos termos deste Contrato. Se o Usuário não concordar com estes termos, o Hardware não deve ser utilizado e deve ser devolvido em condição não utilizada dentro de 14 dias para reembolso, sujeito à política de devolução.

4.1 1. DEFINIÇÕES

1.1 Hardware: Refere-se ao Controlador CNC NX-Plasma, THC (Controle de Altura da Tocha), Sensor Ôhmico 24V opcional e quaisquer componentes físicos ou placas eletrônicas fornecidas pelo Fabricante.

1.2 Software: Refere-se a qualquer firmware, ferramentas de configuração ou software acompanhante necessários para a operação do Hardware.

4.2 2. LICENÇA E DIREITOS DE USO

2.1 Licença Limitada: O Fabricante concede ao Usuário um direito não exclusivo e intransferível de usar o Hardware exclusivamente para o propósito de controlar sistemas CNC de plasma ou oxicorte.

2.2 Restrições: O Usuário não pode revender, modificar, fazer engenharia reversa, manipular mecanismos de segurança ou reutilizar o Hardware para aplicações industriais ou comerciais não relacionadas ou não autorizadas sem permissão prévia por escrito do Fabricante.

4.3 3. SEGURANÇA E ASSUNÇÃO DE RISCO

3.1 Reconhecimento de Risco: O Usuário reconhece que sistemas CNC de plasma e oxicorte envolvem inerentemente altas voltagens, chama aberta, temperaturas extremas e movimento mecânico automatizado, todos apresentando sérios riscos de segurança.

3.2 Assunção de Risco: O Usuário aceita total responsabilidade por garantir a instalação, integração e operação segura do Hardware dentro do seu ambiente específico de máquina. O Usuário assume todos os riscos associados a lesões físicas, morte, incêndio, explosão, danos materiais ou perdas financeiras decorrentes do uso ou uso indevido do Hardware.

3.3 Isenção de Responsabilidade por Danos: Na máxima extensão permitida por lei, o Fabricante não será responsável por quaisquer danos diretos, indiretos, incidentais, especiais, consequenciais ou punitivos, incluindo, mas não se limitando a, lesões corporais, morte, danos à máquina ou perda de produtividade, resultantes do uso do Hardware.

3.4 Não Uso Médico, Crítico para Vida ou Segurança: O Hardware não é projetado nem certificado para uso em sistemas médicos, de suporte à vida, aeroespaciais ou críticos para segurança. Qualquer uso desse tipo é estritamente proibido.

4.4 4. INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

4.1 Pessoal Qualificado: A instalação e fiação do Hardware devem ser realizadas por técnicos qualificados familiarizados com automação industrial, normas de segurança elétrica e regulamentos nacionais aplicáveis.

4.2 Conformidade: O Usuário é o único responsável por cumprir todas as normas de segurança e regulatórias locais, nacionais e internacionais aplicáveis.

4.5 5. GARANTIA E LIMITAÇÕES

5.1 Garantia Limitada de Hardware: O Fabricante garante que o Hardware estará livre de defeitos materiais de fabricação por um período de **três (3) meses após a instalação** ou **um (1) mês a partir do envio**, o que ocorrer primeiro.

5.2 Termos de Entrega: O Hardware é entregue como produto padrão. O Fabricante não se responsabiliza por ajustes específicos de aplicação ou testes no local.

5.3 Exclusões da Garantia: Esta garantia não cobre:

- Danos devido a armazenamento inadequado, manuseio incorreto, acidentes ou designs não autorizados de software/hardware
- Modificações feitas sem consentimento por escrito do Fabricante
- Uso fora das especificações declaradas
- Desgaste normal

5.4 Recursos: A única obrigação do Fabricante sob esta garantia é reparar ou substituir o Hardware defeituoso a seu critério. Este é o recurso exclusivo. Serviços de reparo ou peças de substituição fora da garantia podem estar sujeitos a taxas de serviço.

5.5 Precauções: Estes produtos não são projetados para uso em sistemas relacionados à vida humana (ex.: nuclear, aeroespacial, médico, transporte de passageiros). Contate o Fabricante para aprovação antes de tais aplicações. Os usuários devem implementar mecanismos de segurança apropriados onde a falha do produto possa causar danos significativos.

4.6 6. LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

6.1 Exclusão de Certos Danos: Na medida permitida por lei, o Fabricante não será responsável por quaisquer danos diretos, indiretos, incidentais, especiais ou consequenciais, incluindo, mas não se limitando a, perda de lucros, interrupção de negócios ou perda de dados, mesmo que avisado da possibilidade.

6.2 Responsabilidade Máxima: Em nenhuma hipótese a responsabilidade total do Fabricante excederá o preço de compra do Hardware. Isso se aplica independentemente da teoria legal (contrato, ato ilícito, negligência, etc.).

6.3 Precisão das Informações: O Fabricante isenta-se de qualquer responsabilidade por erros ou omissões na documentação ou materiais. O Usuário deve verificar a adequação do produto para sua aplicação.

6.4 Reconhecimento das Limitações: As limitações acima são termos fundamentais deste Contrato. Algumas jurisdições podem não permitir exclusão total de responsabilidades; direitos específicos podem variar.

6.5 Recomenda-se Consultar Advogado: Ao usar o Hardware, o Usuário reconhece e aceita essas limitações e é aconselhado a consultar um advogado antes de empregar o produto em aplicações críticas.

4.7 7. LEI APLICÁVEL E RESOLUÇÃO DE CONFLITOS

7.1 Lei Aplicável: Este Contrato será regido pelas leis do Brasil.

7.2 Jurisdição: Todas as disputas decorrentes ou relacionadas a este Contrato serão submetidas à jurisdição exclusiva dos tribunais localizados em Curitiba, Paraná, Brasil.

7.3 Cláusula de Mediação: Antes de iniciar qualquer ação legal, as partes concordam em tentar resolver a questão por meio de mediação ou arbitragem, quando aplicável.

4.8 8. DISPOSIÇÕES GERAIS

8.1 Contrato Integral: Este Contrato constitui o acordo integral entre as partes em relação ao Hardware e substitui todos os acordos anteriores ou contemporâneos.

8.2 Divisibilidade: Se qualquer disposição deste Contrato for considerada inválida, as demais disposições continuarão em pleno vigor e efeito.

8.3 Não Renúncia: A falha em fazer cumprir qualquer parte deste Contrato não constituirá renúncia de quaisquer direitos.

4.9 ACEITAÇÃO

Ao usar o Hardware, o Usuário reconhece que leu, entendeu e concorda em estar vinculado a este Contrato de Licença de Hardware.