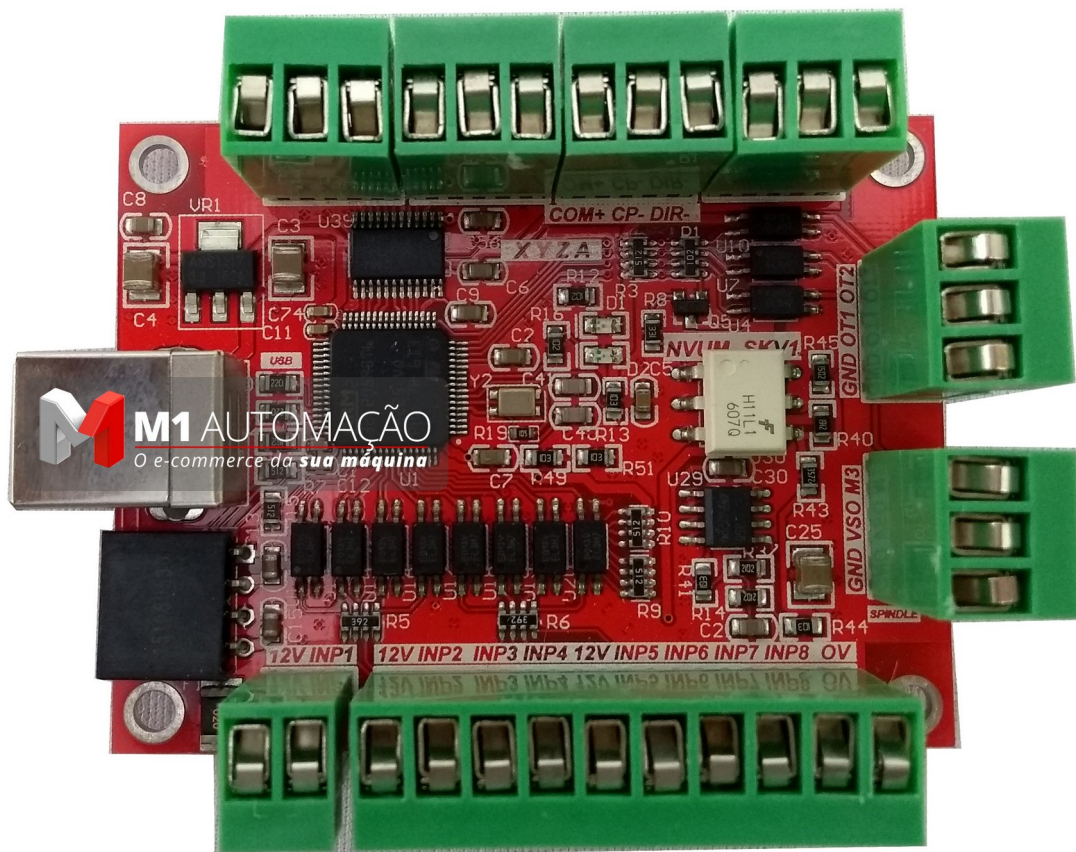


Interface CNC USB NVUM-SK

4 eixos | Mach3 | USB



Placa Interface Controladora NVUM-SK, 4 eixos.

EDIÇÃO REVISADA - IA

Conteúdo técnico original preservado | texto, organização e didática revisados

Edição revisada - Guia do usuário

NVUM-SK USB, 4 eixos, 8 entradas, 3 saídas digitais e saída analógica 0-10 V

Esta edição foi produzida exclusivamente a partir do manual original fornecido pela M1 Automação. O conteúdo técnico, a lógica de configuração no Mach3, as figuras e a nomenclatura da placa foram preservados. A revisão foi concentrada em português, clareza, ordem dos assuntos, explicações, tabelas e didática.

Escopo da revisão: Quando o original apresenta um exemplo de ligação ou de configuração, esta edição continua tratando-o como exemplo. Não foram usadas fontes externas para substituir a pinagem, o plugin, os Ports and Pins ou a configuração do Mach3.

Autoria e direitos: A M1 Automação / MACH Suporte permanece como autora e titular do material original. Os avisos de copyright foram mantidos em todas as páginas desta edição.

Índice

Organização desta edição

1. Visão geral da NVUM-SK
2. Características principais
3. Diagrama de portas e pinos
4. Ligação dos quatro eixos
5. Saídas para drivers
6. Entradas digitais e sensores
7. Saídas digitais e spindle
8. Ligação com inversor de frequência
9. Saídas isoladas com relé
10. Saída PWM / saída analógica
11. Instalação do plugin NVUM-SK
12. Configuração do Mach3
13. Spindle Pulley e leitura de RPM
14. Fim de curso / micro-switch
15. Checklist e diagnóstico rápido

1. Visão geral da NVUM-SK

Interface USB para Mach3 com até 4 eixos

A NVUM-SK é uma interface controladora CNC para uso com Mach3. O próprio cabo USB é utilizado para a comunicação de dados e para a alimentação principal de 5 VDC da placa, dispensando uma fonte externa apenas para a controladora.

A placa organiza os sinais em três grupos principais: saídas para drivers na parte superior, entradas digitais na parte inferior e saídas de spindle/periféricos na lateral direita.

- Até 4 eixos: X, Y, Z e A, cada um com Pulso + Direção.
- 8 entradas digitais para E-Stop, Probe, HOME, fins de curso e outros sensores.
- 3 saídas digitais: M3, OT1 e OT2.
- 1 saída VSO de 0-10 V, que também é relacionada ao controle PWM no Mach3.
- Alimentação e comunicação principal via USB.

8 Entradas Opto-Isoladas + 3 Saídas Opto-Isoladas + 1 Saída 0-10V Analógica

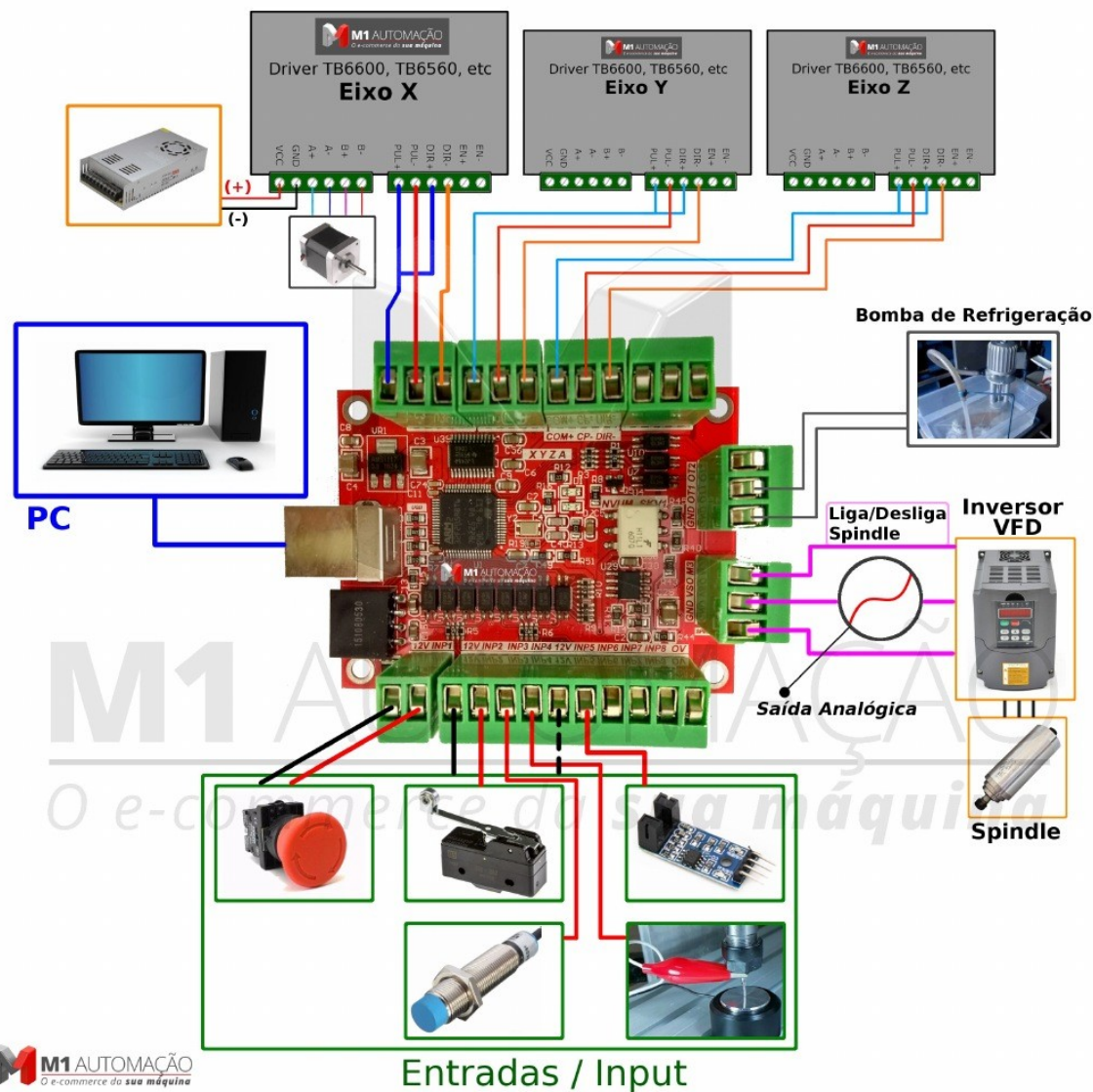


fig 2.0 - esquema de ligação dos dispositivos e componentes.

*- Os pinos do terminal superior são **SAÍDAS para Drivers**. Os 3 últimos disponíveis são para um possível 4º Driver (Eixo A).

** - Os pinos do terminal inferior são **INPUT** ou **Entradas**. Sendo disponível até 8 Entradas.

***- Os pinos do terminal à direita são **OUTPUT** ou **SAÍDAS**. Para acionar liga/desliga Spindle, controle potência ou RPM entre outros periféricos por exemplo bomba de refrigeração ou aspirador. Sendo disponível 3 saídas digitais e 1 saída Analógica (que pode ser configurada para **PWM**).

Visão geral de uma instalação típica apresentada no manual original.

2. Características principais

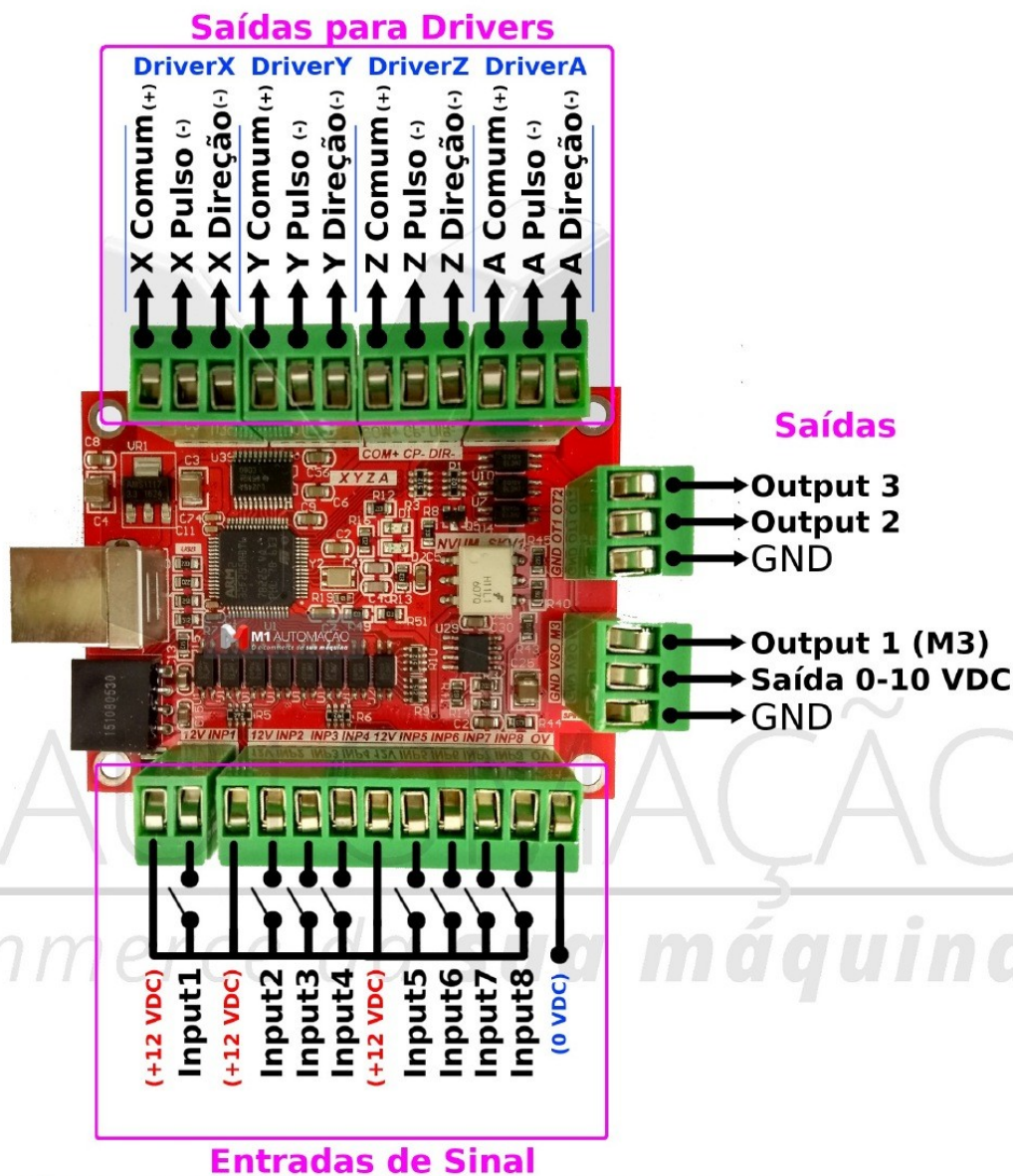
Característica	Especificação do manual original
Software de controle	Mach3
Comunicação	USB
Taxa indicada	100 kHz para cada eixo
Alimentação principal	USB, +5 VDC
Quantidade de eixos	1 a 4 eixos - Pulso + Direção
Entradas	8 entradas opto-isoladas
Saídas digitais	3 saídas opto-isoladas
Saída de velocidade	1 saída analógica 0-10 V, também utilizada com controle PWM
Conexões	Bornes de parafuso / terminais da própria placa

Importante: Os terminais 12V e 0V do bloco de entradas são apresentados no manual como alimentação para sensores e periféricos compatíveis. Eles não substituem a alimentação principal da controladora, que é feita pela USB.

3. Diagrama de portas e pinos

Mapa funcional da NVUM-SK

#3: Diagrama De Portas e Pinos



ATENÇÃO: Os pinos (+12 VDC) e (0 VDC) **não** devem ser ligados à nenhuma fonte de alimentação externa! Pelo contrário, eles devem ser utilizados como fonte para as ligações de **Entrada (Input1, Input2, ...)** ou também como fonte para possíveis sensores ópticos, sensores indutivos que requerem energia.



fig 3.0 – diagrama de pinos da placa interface NVUM-SK

Diagrama de portas e pinos da NVUM-SK.

O diagrama acima é a referência principal para identificar cada borne. A melhor forma de trabalhar com a placa é separar mentalmente cada grupo funcional: drivers, entradas e saídas.

3.1 Resumo dos terminais

Grupo	Terminais	Função
Drivers X/Y/Z/A	COM+ / Pulso- / Direção-	Comandos de passo e direção para até quatro drivers.
Entradas	12V / Input1 a Input8 / 0V	Botões, micro-switches, Probe e sensores.
Saídas digitais	M3 / OT1 / OT2	Spindle, relés, refrigeração e outras funções digitais.
Saída analógica	VSO 0-10 V / GND	Referência de velocidade para inversor de frequência.

Não confunda os grupos: COM+ é o comum usado no bloco dos drivers. Nos sensores, o manual utiliza os terminais 12V e 0V. Nas saídas laterais, o GND é a referência da saída digital/analógica.

4. Esquema de ligação para 4 eixos

Esquema de Ligação p/ 4 Eixos::

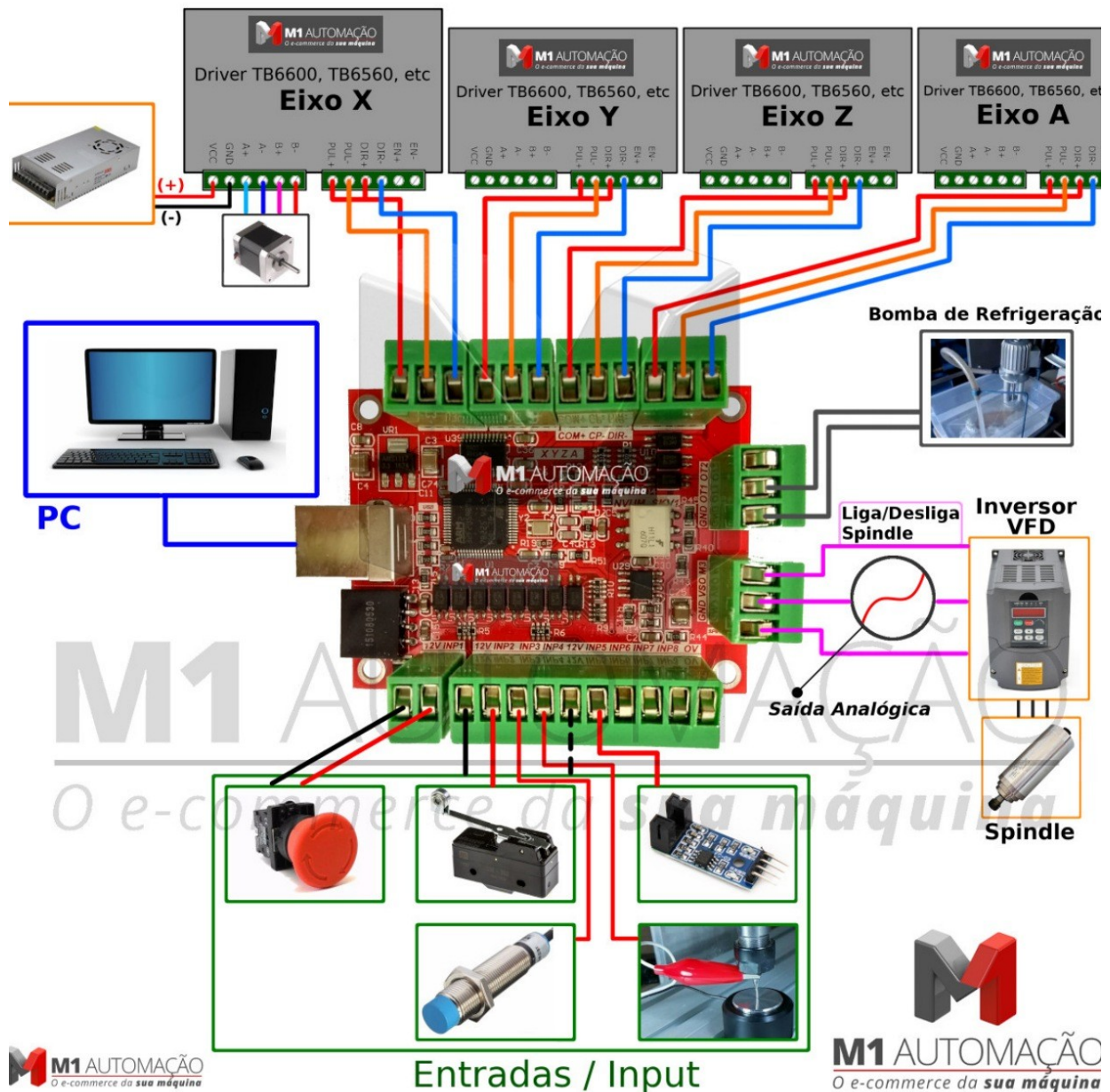


fig 2.0 – esquema de ligação p/ 4 Eixos.

Exemplo completo com X, Y, Z e A, além de entradas, VFD e refrigeração.

O desenho reúne em uma única página a arquitetura de uma máquina de quatro eixos: cada driver recebe Pulso e Direção, as entradas recebem botões e sensores, e a lateral direita é usada para spindle e periféricos.

Use como mapa, não como “receita universal”: O próprio manual ressalta que a ligação nos drivers deve ser confirmada no datasheet de cada modelo, pois a nomenclatura e a polaridade das entradas podem variar.

5. Saídas para drivers

Terminal superior - X, Y, Z e A

O terminal superior possui 12 bornes. Para cada eixo existem três conexões: COM+, Pulso- e Direção-. Assim, quatro eixos utilizam oito sinais digitais e quatro comuns.

Eixo	Comum	Pulso	Direção
X	COM+	CP-/Pulso-	DIR-/Direção-
Y	COM+	CP-/Pulso-	DIR-/Direção-
Z	COM+	CP-/Pulso-	DIR-/Direção-
A	COM+	CP-/Pulso-	DIR-/Direção-

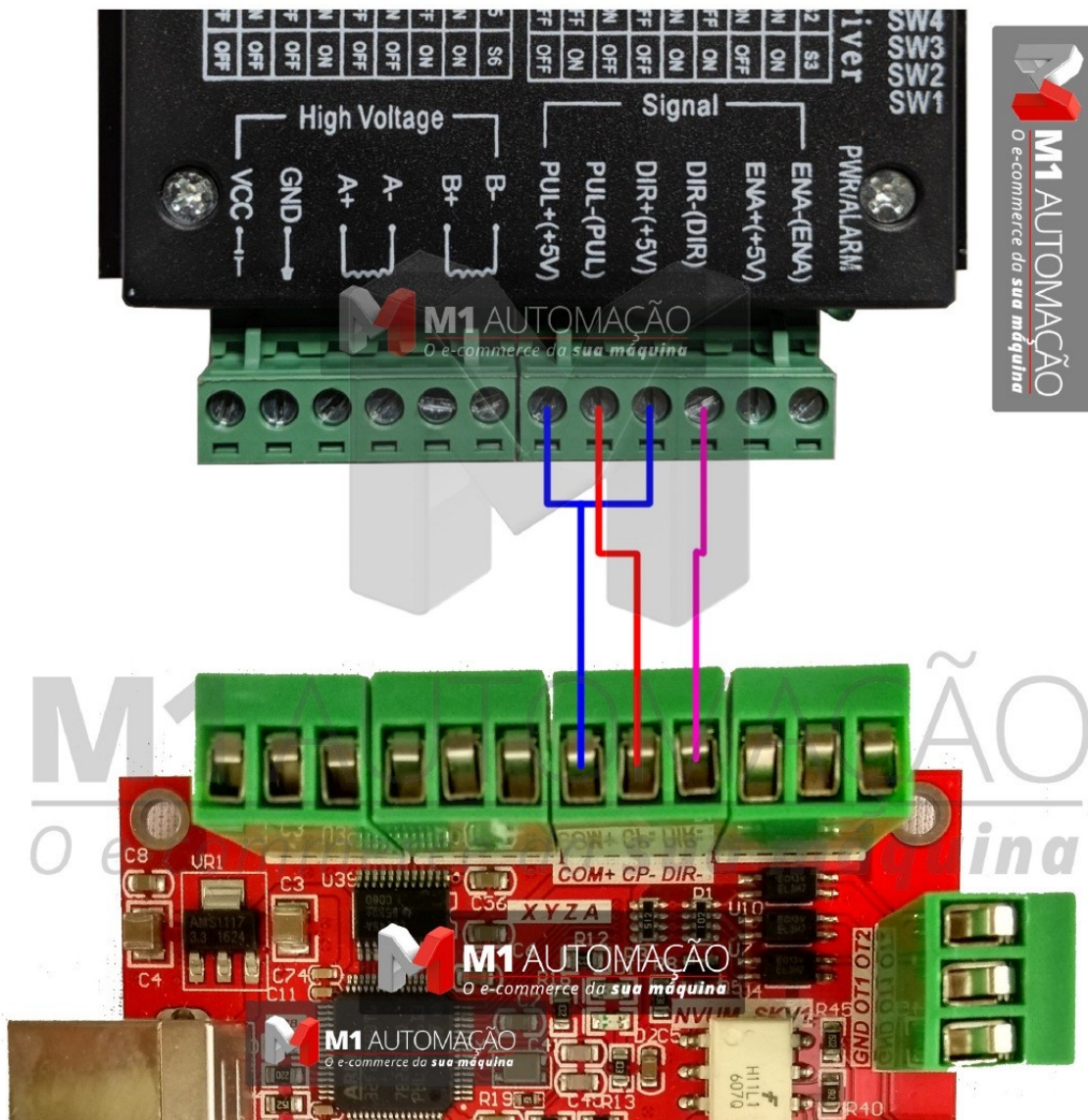
O manual descreve o COM como positivo (+) e os sinais de Pulso e Direção como negativos (-) no bloco da NVUM-SK.

5.1 Exemplo - driver com PUL+ e DIR+ em comum

* [4] pinos “Comum” (são eles: **COM+**).

O pino [COMUM] é **POSITIVO (+)**

Os pinos [PULSO] e [DIREÇÃO] são **NEGATIVOS (-)**



Exemplo do manual com PUL+ e DIR+ jumpeados no driver TB6600.

Neste exemplo, as entradas positivas de Pulso e Direção do driver estão unidas. Os sinais provenientes da controladora são conectados às entradas correspondentes do driver.

Ligação de exemplo: Confirme no datasheet do seu driver antes de reproduzir o esquema. O manual usa o TB6600 apenas para demonstrar o conceito.

5.2 Exemplo - driver com PUL- e DIR- em comum

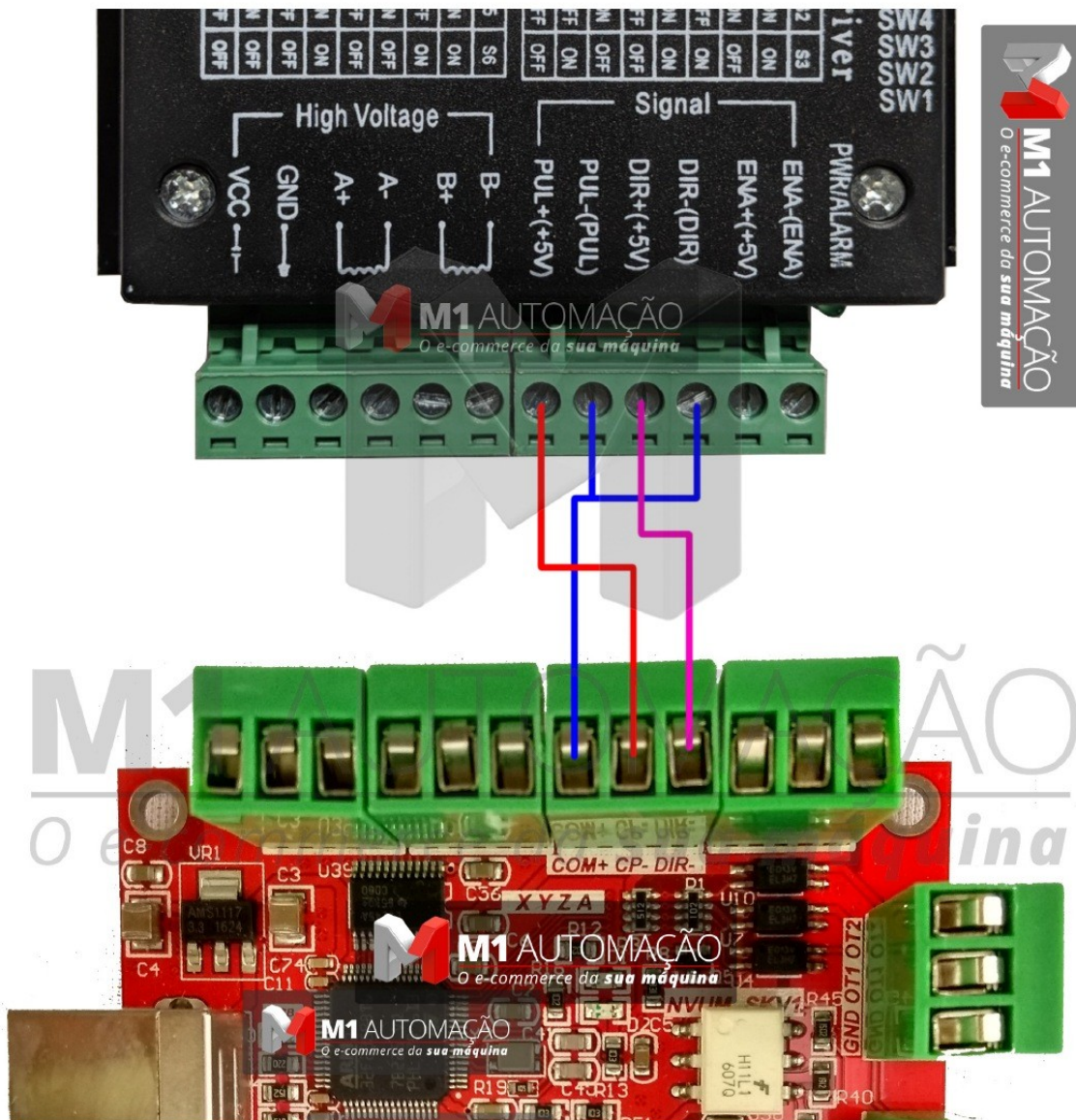


fig 4.1- esquema de ligação em um driver Toshiba TB6600 de 4A c/ **PUL-** e **DIR-** jampeados.

Ligação EXEMPLO!

Você deve consultar o datasheet do seu driver para confirmar a ligação.

Os Drivers variam de fabricante para fabricante. E ainda assim alguns fabricantes imprimem a descrição da carcaça de forma incorreta. Acima estão 2 exemplos de ligação utilizando como "Comum" os jumpers nos **Positivos** e nos **Negativos**.

Segundo exemplo do manual, com comum nos terminais negativos do driver.

O documento apresenta também uma ligação alternativa. Isso reforça um ponto importante: drivers podem ter entradas e convenções diferentes, mesmo quando executam a mesma função.

Se o eixo não responder: Revise primeiro a ligação física de COM, Pulso e Direção. Depois verifique a configuração de Step LowActive e Dir LowActive no Mach3.

6. Entradas de sinal

Terminal inferior - Input1 até Input8

O terminal inferior reúne 8 entradas digitais, três pontos de 12V e um ponto 0V. As entradas podem receber sinais de botões, micro-switches, sensores de proximidade, sensores ópticos e outros dispositivos compatíveis.

- Input1 a Input8: entradas digitais.
- 12V: pontos correspondentes usados no manual como alimentação/comum para contatos e sensores.
- 0V: retorno da alimentação dos sensores eletrônicos.

Para contatos mecânicos simples, o manual orienta ligar o contato entre 12V e a entrada desejada. Para sensores eletrônicos de três fios, utiliza-se 12V, 0V e a entrada de sinal.

6.1 Exemplo de E-Stop, micro-switch e sensor indutivo

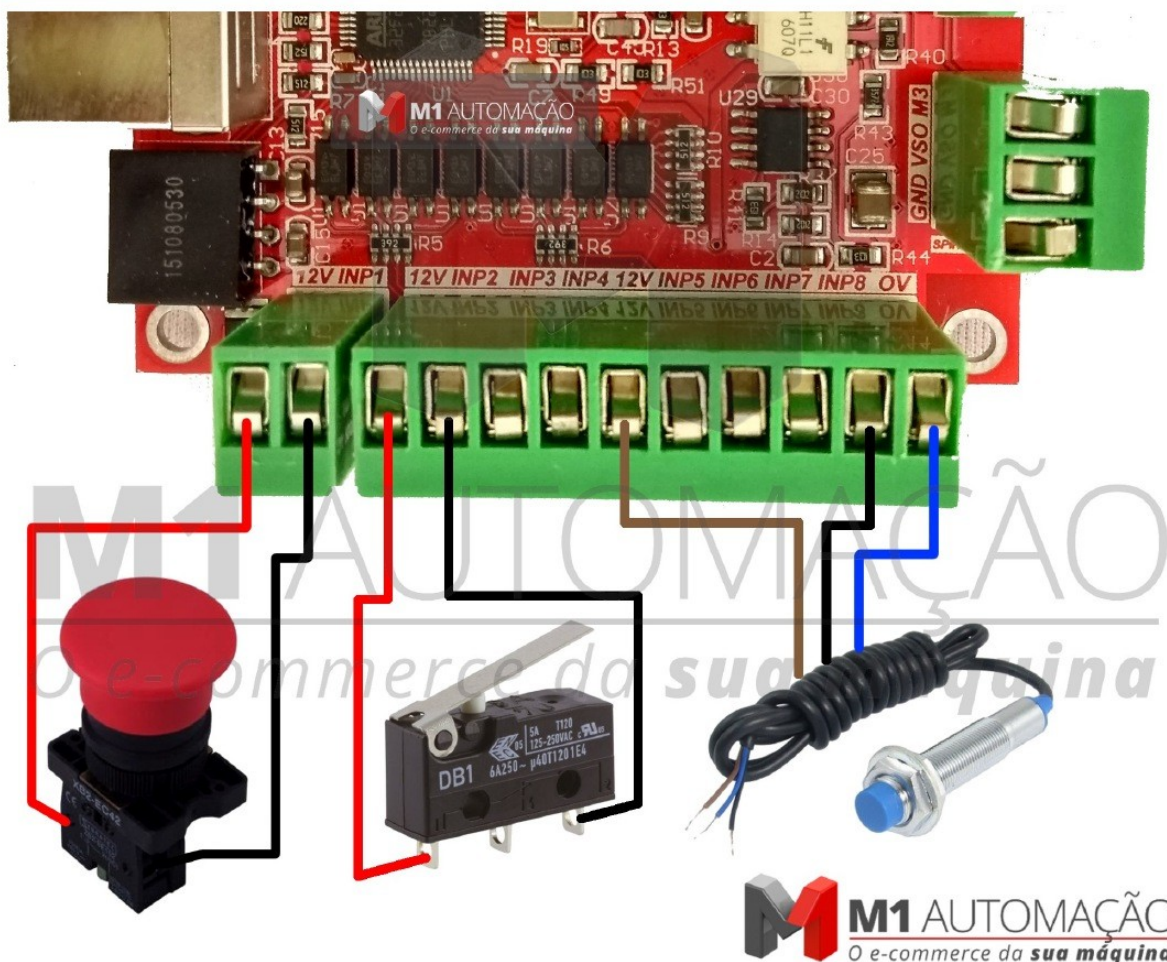


fig 5.0- esquema de ligação de um sensor mecânico tipo **Botão de Emergência**,
sensor mecânico tipo micro-switch e sensor de proximidade tipo sensor indutivo.

Para garantir o máximo de segurança na instalação do seu equipamento recomendamos ligar um botão de emergência nos dois primeiros pinos **+12V** e **Input1**. Deixando assim esses 2 pinos dedicados para esse botão (primeiro dispositivo da fig 5.0). O Botão de Emergência é do tipo *simple*s, não necessita alimentação externa e portanto deve ser ligado fazendo uma “ponte” entre os pinos **(+12V) e (Input1)**.

Sensores mecânicos tipo micro-switch (segundo dispositivo da fig 5.0) podem ser ligados em
Exemplos de entradas apresentados no manual original.

No exemplo, o botão de emergência é colocado entre 12V e Input1. O micro-switch é ligado a outra entrada. O sensor eletrônico utiliza alimentação 12V/0V e envia o sinal pelo terceiro fio para a entrada escolhida.

Cores do sensor: O manual mostra Marrom -> +12 VDC, Azul -> 0 V e Preto -> InputX, mas também orienta consultar o datasheet do sensor para confirmar as cores.

Compatibilidade indicada no original: O manual especifica sensores PNP de três fios para esta placa.

6.2 Esquema interno das entradas

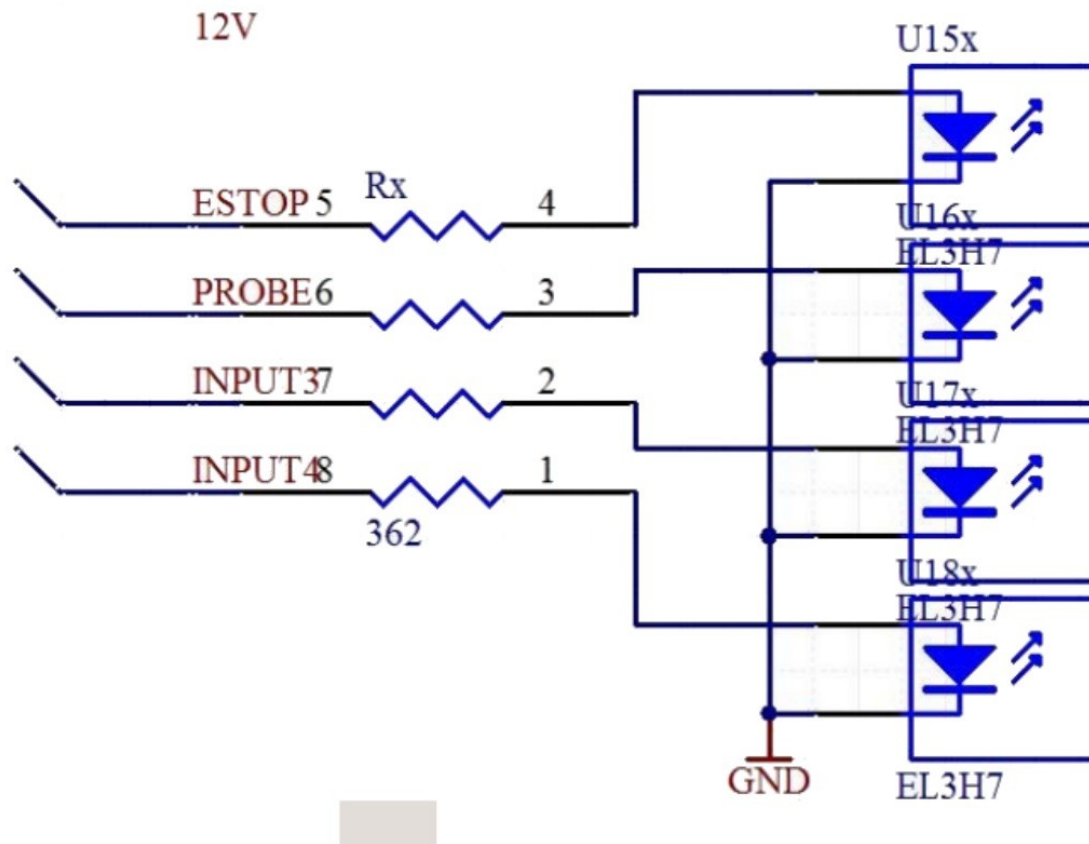


Fig 5.0.1- esquema elétrico interno das **ENTRADAS** ou **INPUT'S** da placa interface controladora

Esquema elétrico interno das entradas, conforme o manual original.

O desenho mostra o uso de optoacopladores nas entradas. Ele ajuda a entender por que o borne 12V participa da lógica de acionamento e por que os sensores devem ser conectados conforme a referência indicada para a placa.

6.3 NA, NF, NPN e PNP

Termo	Significado	Refere-se a
NA / NO	Normal Aberto / Normally Open	Estado do contato mecânico em repouso.
NF / NC	Normal Fechado / Normally Closed	Estado do contato mecânico em repouso.
NPN	Tipo de saída eletrônica de sensor	Polaridade/forma de comutação da saída.
PNP	Tipo de saída eletrônica de sensor	Polaridade/forma de comutação da saída.

NA/NF e NPN/PNP são conceitos diferentes. Um micro-switch pode possuir terminais NA e NF sem ser “NPN” ou “PNP”. Já um sensor eletrônico de três fios possui alimentação e um tipo de saída eletrônica.

7. Saídas de sinal

Terminal lateral direito

A lateral direita possui três saídas digitais - M3, OT1 e OT2 - além da saída VSO de 0-10 V e seus terminais GND. Essas saídas são usadas para ligar/desligar dispositivos e para controlar o spindle.

Terminal	Função descrita no manual
M3	Saída digital. No exemplo, utilizada para Liga/Desliga do spindle.
OT1	Saída digital auxiliar, também usada no exemplo para reversão do spindle.
OT2	Saída digital auxiliar, podendo comandar refrigeração/relé.
VSO	Saída analógica de 0-10 V para referência de velocidade.
GND	Comum/referência das saídas laterais.

7.1 Ligação direta com inversor de frequência

* [2] GND (correspondentes).

Através do terminal lateral da placa você pode controlar dispositivos externos. Por exemplo ligar/desligar o Spindle, definir o sentido de rotação do spindle ou mesmo controlar o RPM.

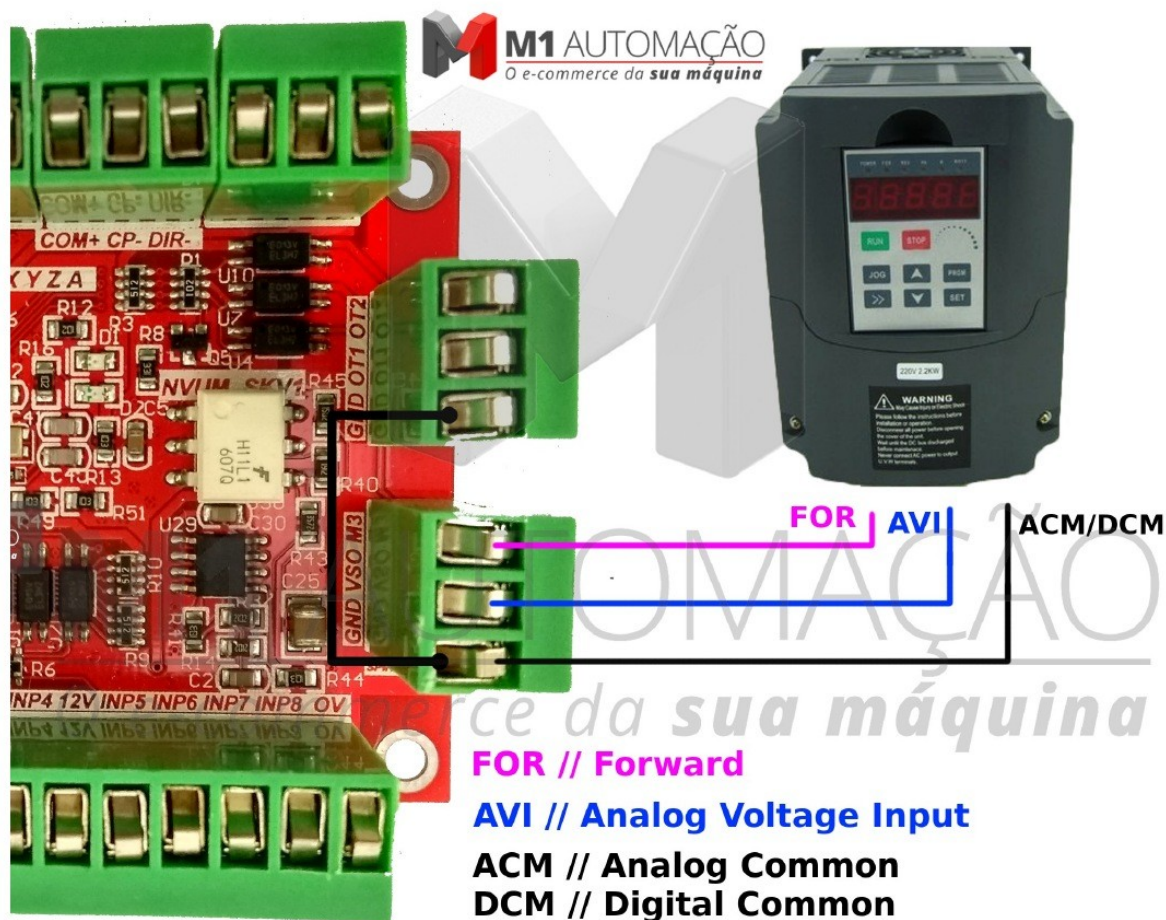


fig 6.0- esquema de ligação de um inversor de frequência na placa interface controladora

* **FOR** é a abreviação de **Forward** - em inglês **Adiante ou *Pra Frente*. No inversor de frequência é o pino que define o sentido de rotação principal do Spindle. Por padrão esse sentido é Anti-Horário, mas pode ser alterado na configuração do inversor ou trocando os cabos **RST** que conectam o

Exemplo de ligação entre a NVUM-SK e um inversor de frequência.

No exemplo, a saída digital é ligada à entrada FOR do inversor para comandar partida/parada, enquanto VSO é ligada à entrada analógica AVI para informar a referência de velocidade. O GND da placa é relacionado aos comuns ACM/DCM do inversor conforme a arquitetura do equipamento.

Nomenclatura: AVI = Analog Voltage Input; VSO = Voltage Spindle Output; ACM = Analog Common; DCM = Digital Common.

7.2 Esquema interno das saídas

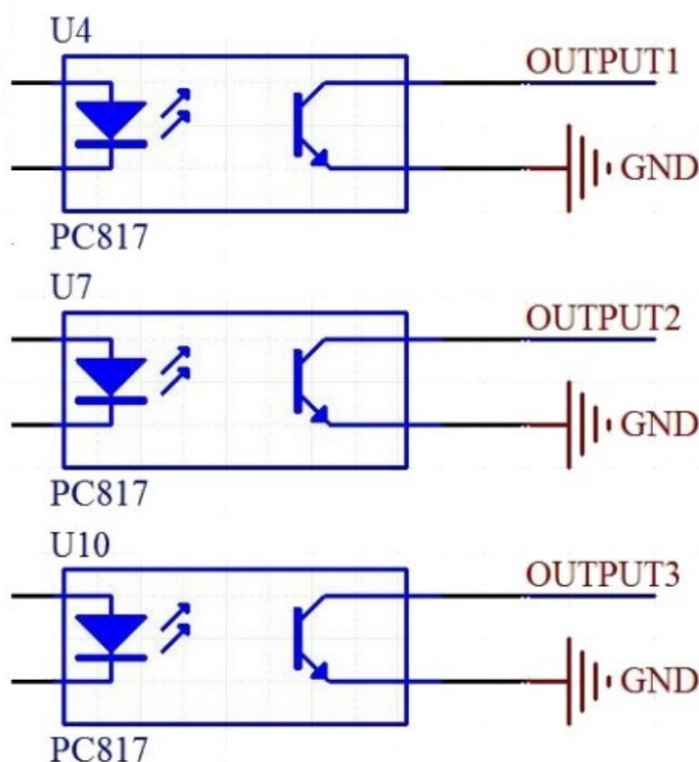
* **ACM / DCM** é a abreviação de **Analog Common** e **Digital Common**.

A placa interface controladora possui seu respectivo pino **Comum** chamado **GND**. Esse pino deve ser ligado no respectivo pino **Comum** no inversor de frequência chamado:

ACM - é o pino **Comum** da entrada **ANALÓGICA**.

DCM - é o pino **Comum** da entrada **DIGITAL**.

*Caso seja necessário você pode e deve interligar ou jampear esses dois terminais juntos, com o objetivo de ligar ambos no **GND** da placa interface controladora.*



Esquema elétrico interno das três saídas digitais.

O manual mostra optoacopladores PC817 nas saídas OUTPUT1, OUTPUT2 e OUTPUT3. Essa figura é útil para compreender que a saída deve ser tratada como sinal de comando e não como uma fonte destinada a alimentar cargas de potência.

8. Inversor de frequência com reversão

Os pinos de saída **M3**, **OT1** e **OT2** podem ser utilizados para outras funções, conforme diagrama a seguir.

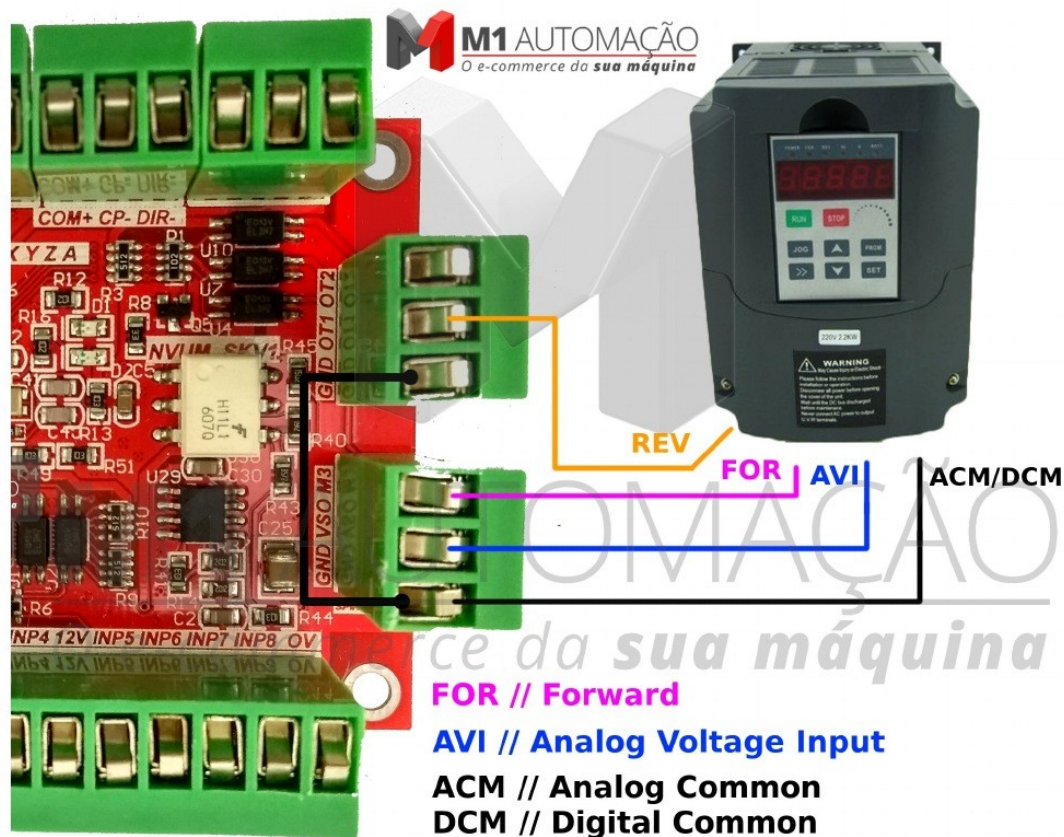


fig 6.5- esquema de ligação de um inversor de frequência na placa interface controladora com Reversão (REV).

Os pinos **M3** e **OT1** acionam o eixo spindle através de um sinal pro inversor de frequência.

Esquema de ligação com sentido horário e anti-horário no spindle:

- * Pino "M3" --- Sinal para Ligar / Desligar Spindle (comando **M3** Liga sentido Anti-Horário / **M5** Desliga)
- * Pino "OT1" --- Sinal para Ligar / Desligar Spindle (comando **M4** Liga sentido Horário / **M5** Desliga)

Inversores de frequência quando conectados à rede elétrica permanecem **ligados**, porém o Spindle (ou eixo árvore da máquina) fica em *Stand-By* aguardando um sinal do operador ou do computador para iniciar o movimento. Esse sinal pode ser configurado em qualquer pino de **Saída** do Mach3 -

Exemplo do manual utilizando duas saídas digitais para FOR e REV.

O documento utiliza M3 e OT1 como duas saídas independentes para selecionar os dois sentidos do spindle. M5 é usado para desligar. Se a máquina utiliza apenas um sentido, uma única saída digital pode ser empregada para partida/parada e a outra fica disponível para outra função.

Sentido de giro: O sentido físico do motor depende da parametrização do inversor e da ligação da instalação. Os rótulos M3/M4 no Mach3 devem ser interpretados dentro da configuração real da máquina.

9. Saídas isoladas com relé

Veja que nesse caso é necessário utilizar um Módulo Relé 5V de Arduino externo para enviar um sinal isolado (sem energia elétrica) para o inversor de frequência. A placa interface controladora consegue acionar um relé de no máximo 50mA. Dessa forma o mais recomendado é utilizar um módulo relé de arduino com fonte externa.

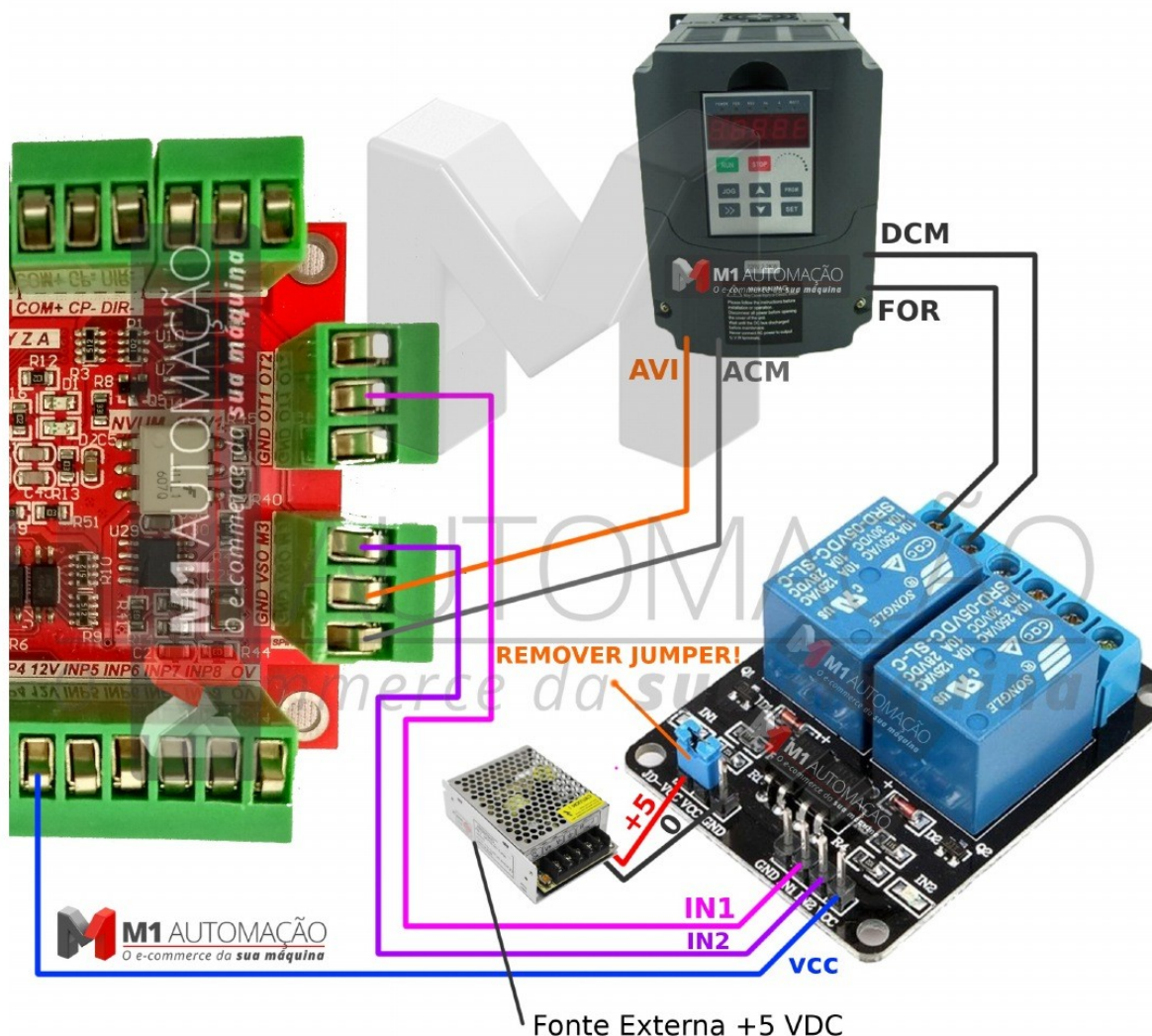


fig 6.8.1– esquema de ligação das saídas isoladas utilizando Relé
Exemplo com módulo relé externo e fonte de 5 VDC.

O manual recomenda o uso de relé externo quando a ligação direta entre controladora e inversor não funciona ou quando se deseja um contato isolado. Nesse exemplo, o módulo relé recebe alimentação externa e a NVUM-SK fornece apenas o sinal de acionamento.

O texto original informa que a controladora pode acionar relé de até 50 mA e, por isso, recomenda o uso de módulo de relé alimentado por fonte externa.

9.1 Relé acionando cargas em 127/220 VAC

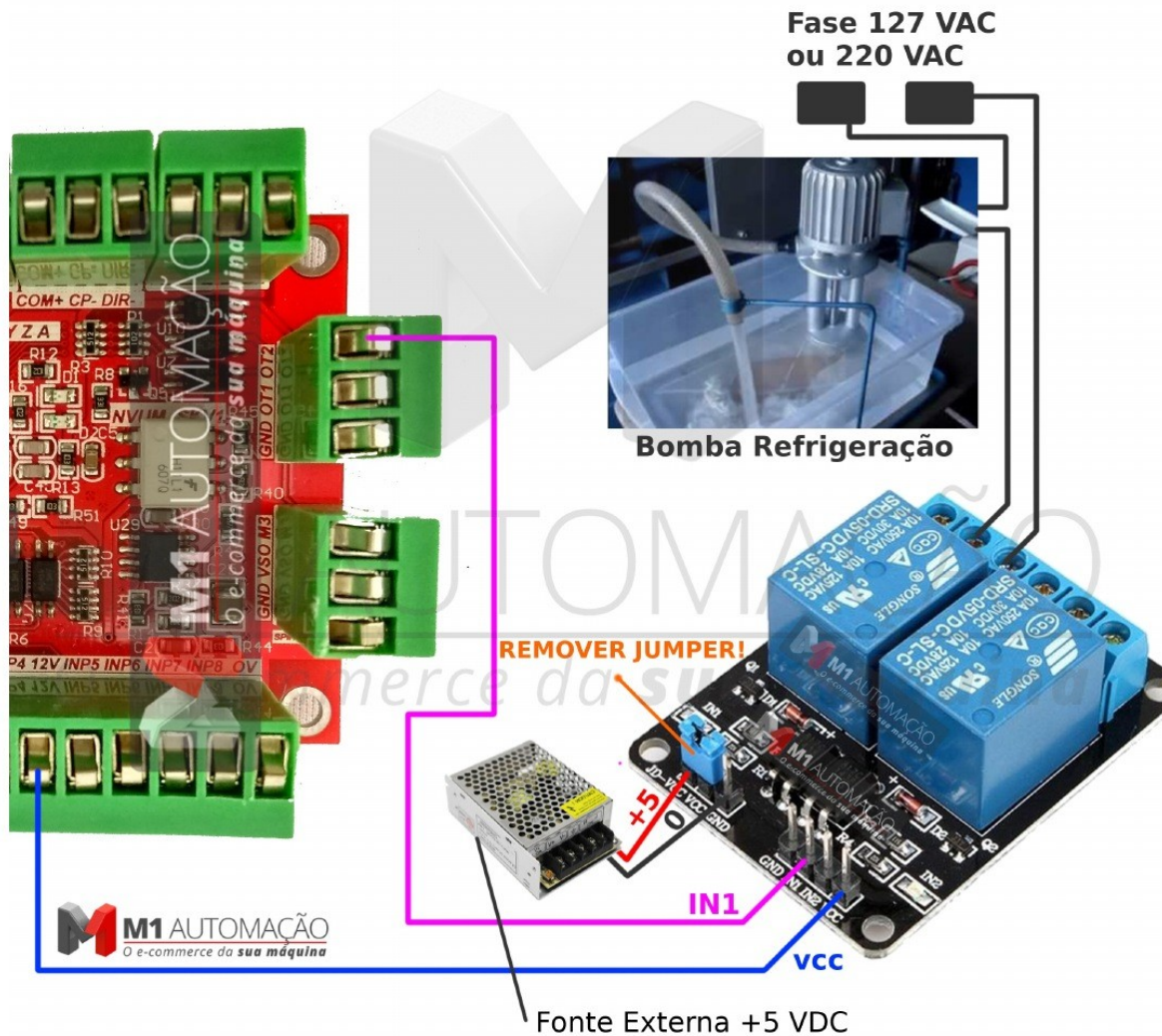


fig 6.8.2- esquema de ligação das saídas isoladas utilizando Relé em corrente alternada

Ou pode passar um fio Fase³ energizado com 127 VAC ou 220 VAC para ligar diretamente um motor elétrico, chave contatora ou qualquer outro dispositivo que deve ser conectado diretamente na rede elétrica.

Exemplo de contato de relé comandando uma carga ligada à rede elétrica.

O documento mostra a saída OT2 acionando um módulo relé e o contato do relé interrompendo a fase de uma carga externa, como uma bomba de refrigeração. No exemplo, M7 liga a refrigeração e M9 desliga.

Atenção - rede elétrica: A figura demonstra o princípio de comando. Circuitos em 127/220 VAC devem ser montados com proteção, isolamento e dimensionamento adequados.

10. Saída PWM / saída analógica

#7.0: Saída PWM / Saída Analógica:

A Saída Analógica⁴ / PWM⁵ da placa está no pino **VSO - Voltage Spindle OUTPUT**.

A saída **VSO** é do tipo Analógica **0-10 VDC** ou também pode ser configurada do tipo Digital via **PWM**. Esse sinal analógico ou PWM pode ser utilizado para controlar a potência ou intensidade de um dispositivo externo.

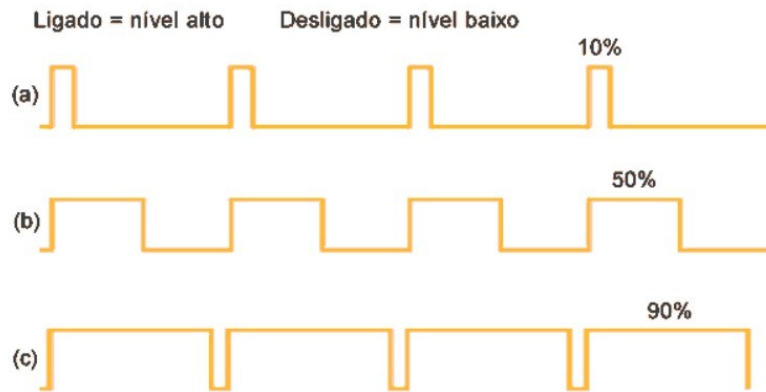


fig 7.0 - esquema de funcionamento de uma onda quadrada utilizando PWM com intensidade 10%, 50% e 90%.

Sinal PWM, é a porta que admite tensões intermediárias entre 0-5 VDC ou 0-10 VDC. Através dessa porta você pode controlar a intensidade / rotação de um dispositivo externo por exemplo um Spindle através da inversão da frequência.

Representação de PWM com ciclos de trabalho de 10%, 50% e 90%.

A saída VSO é apresentada no manual como saída analógica de 0-10 V. O Mach3 utiliza o controle de spindle/PWM para determinar a referência de velocidade, que é convertida pela placa para a tensão analógica usada pelo inversor.

O documento ilustra a ideia de PWM mostrando pulsos com diferentes larguras. Quanto maior o percentual de tempo em nível ativo, maior a referência equivalente de comando.

Exemplo numérico do original: Para um spindle de 24.000 RPM, o manual exemplifica 10 V = 24.000 RPM, 5 V = 12.000 RPM e 3 V = 7.200 RPM, considerando relação linear.

11. Instalando o plugin da NVUM-SK

Arquivo DLL na pasta PlugIns do Mach3

Após instalar o Software **Mach3** no PC você deve instalar o **DRIVER** da placa NVUM-SK 4 Eixos.

Esse Driver é um Plugin que deve ser copiado para dentro da pasta de instalação do Mach3.

Local de Origem: **.../Plugins/NVUM_100K_N.dll**- está dentro da pasta **Plugins** junto com esse datasheet.

Local de Destino: **C:/Mach3/PlugIns** - onde o diretório raiz **"C:"** deve ser substituído pelo local de instalação do sistema operacional.

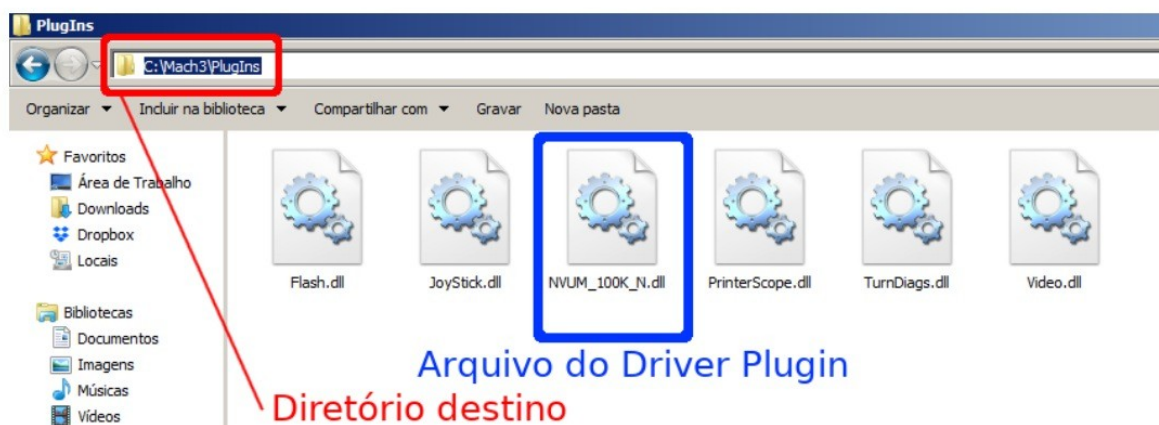


fig 8.0 - Cópia do **Driver Plugin NVUM-SK** para a pasta de instalação do **Mach3: C:/Mach3/PlugIns**

Existe mais de 1 versão do Driver Plugin disponível pra essa placa. Entre as versões disponíveis estão a versão disponível no site oficial e no CD incluso na caixa.

Deixamos dentro da pasta **Plugins** junto com esse datasheet 3 versões do Driver Plugin:

* **NVUM_100K_N.dll** --- setembro/2017 << ***versão recomendada***

* **NVUM_100K_F.dll** --- dezembro/2016

* **NVUM_F.dll** --- novembro/2016

Cópia do arquivo do plugin para C:/Mach3/PlugIns.

Depois de instalar o Mach3, copie o arquivo do plugin da NVUM-SK para a pasta PlugIns da instalação. O manual original apresenta três versões e recomenda a NVUM_100K_N.dll, datada de setembro/2017.

Arquivo	Data indicada	Observação do manual
NVUM_100K_N.dll	setembro/2017	Versão recomendada
NVUM_100K_F.dll	dezembro/2016	Outra versão disponível
NVUM_F.dll	novembro/2016	Outra versão disponível

Use um plugin de cada vez: O objetivo é evitar conflito entre versões diferentes da mesma controladora dentro da pasta PlugIns.

12. Configurando o Mach3 - criar um perfil

#9: Configurando o Mach3

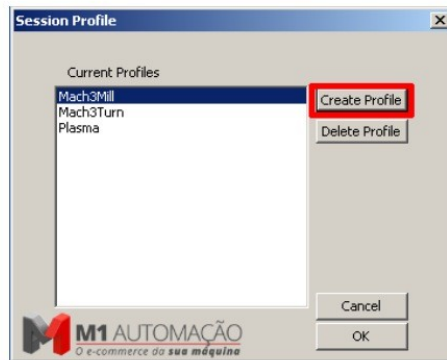


fig 9.1 – Abra o Mach3 e clique em: **[CREATE PROFILE]**

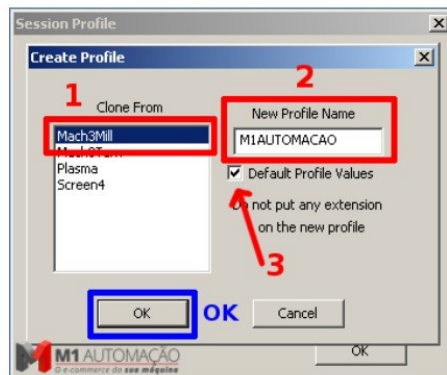


fig 9.2 - janela de criação de Perfil

#1: Selecione o perfil **[Mach3Mill]** caso esteja configurando uma **Router** ou uma **Fresadora**
Selecione o perfil **[Mach3Turn]** caso esteja configurando um **Torno**.

Criação de um novo perfil a partir do Mach3Mill ou Mach3Turn.

1. Abra o Mach3 e clique em Create Profile.
2. Use Mach3Mill como base para Router/Fresadora ou Mach3Turn para Torno.
3. Defina um nome para o perfil da máquina.
4. Marque Default Profile Values e confirme em OK.

12.1 Selecionar o plugin da NVUM-SK

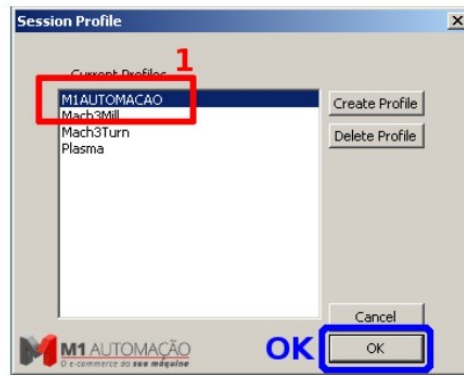
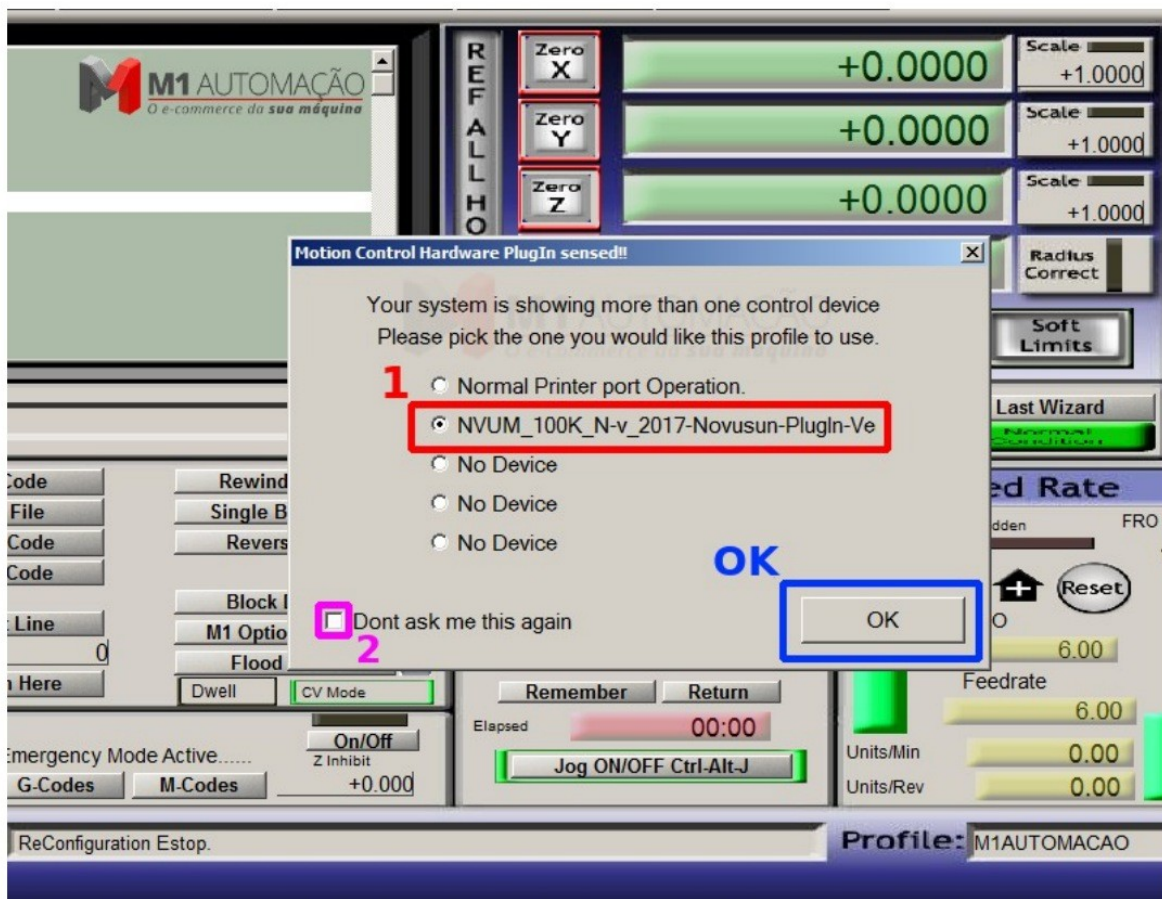


fig 9.3 - Selecione o seu perfil criado anteriormente
Dê [OK!]



Seleção do hardware/plugin ao abrir o perfil.

Na primeira abertura do perfil, selecione o plugin correspondente à NVUM-SK. O nome exibido pode variar de acordo com o arquivo DLL usado. O manual também mostra a opção “Don't ask me this again” para não repetir a seleção em cada inicialização.

12.2 Confirmar o plugin habilitado

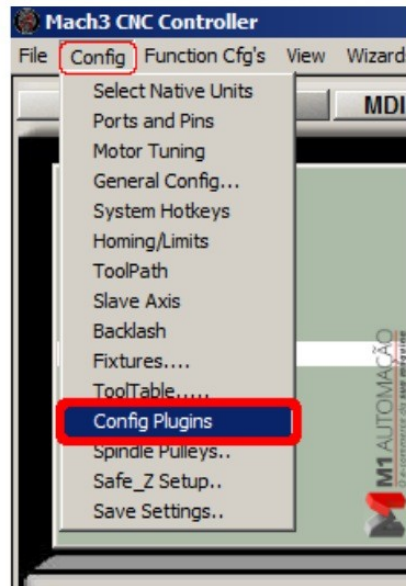
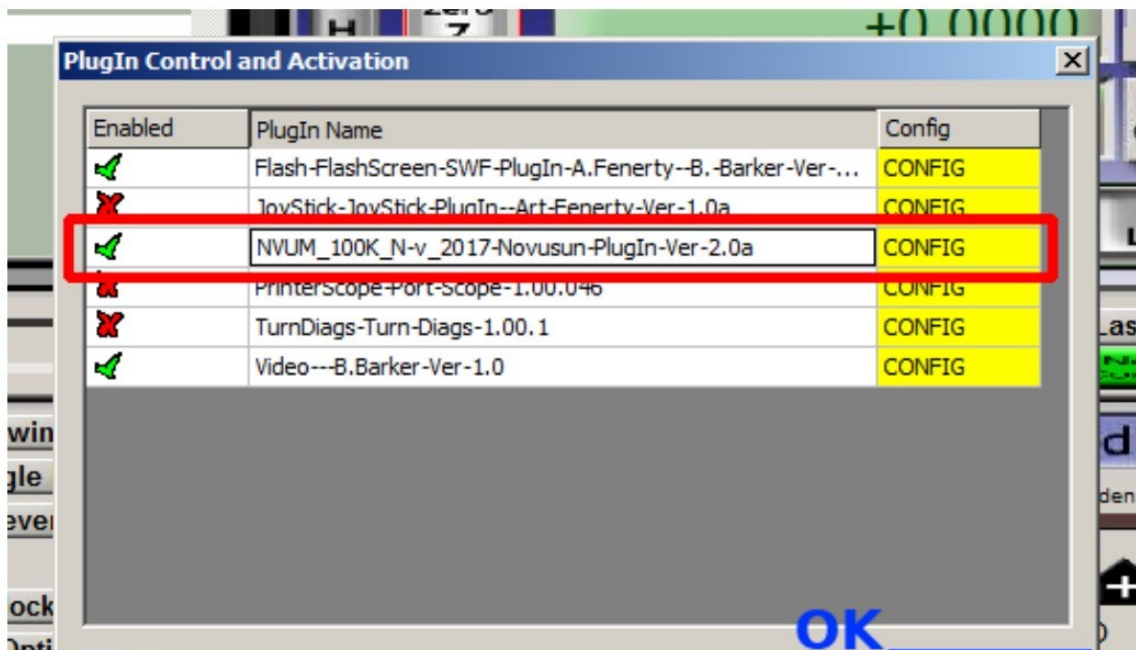


fig 9.5 - clique no painel de configuração:

[Config] >> [Config Plugins]

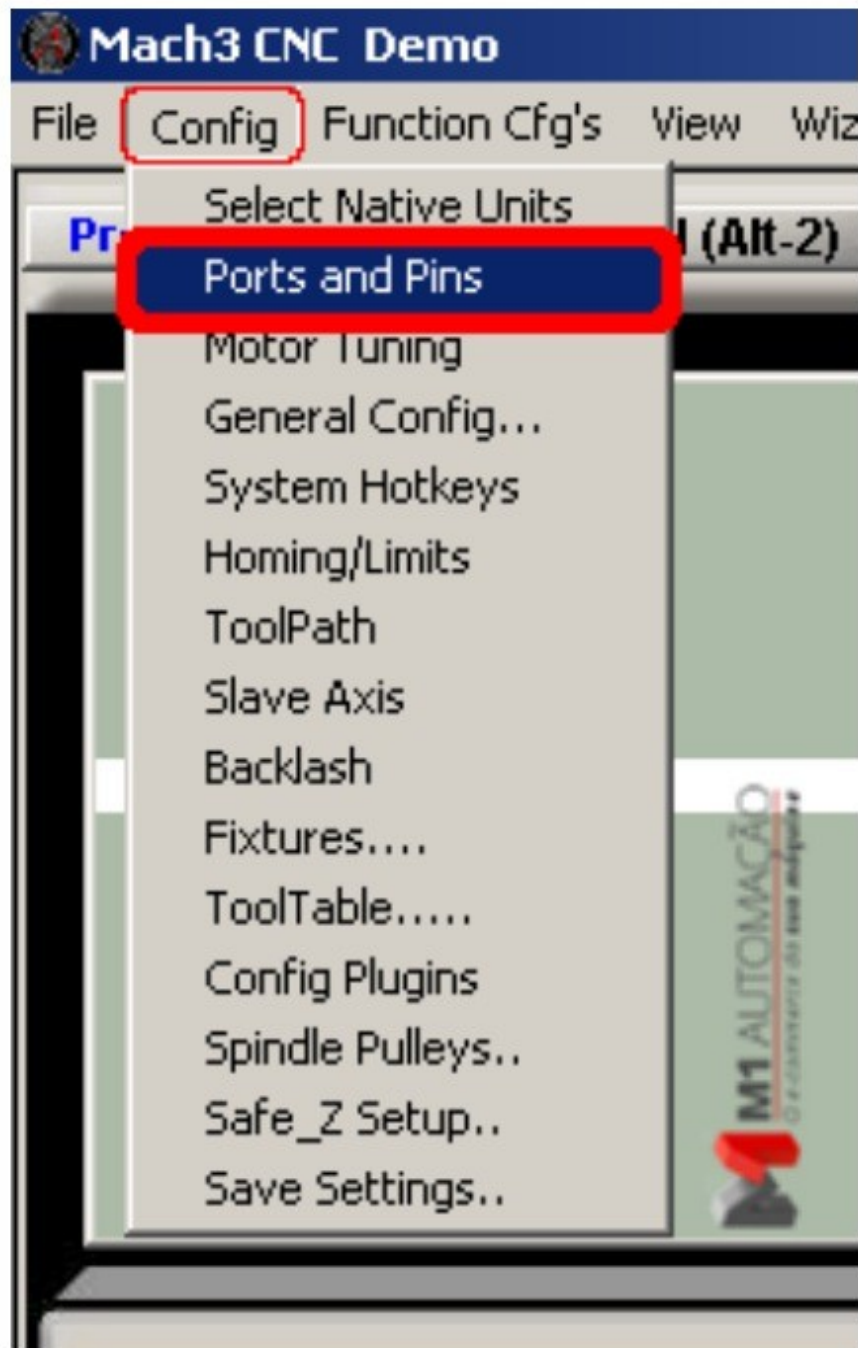


Config > Config Plugins - verificação do plugin ativo.

Abra Config > Config Plugins e confirme que o plugin da NVUM-SK está habilitado. Essa tela permite ativar ou desativar plugins instalados no Mach3.

Antes de configurar os eixos: Garanta primeiro que o Mach3 está carregando o plugin correto. Só depois prossiga para Ports and Pins.

12.3 Acessar Ports and Pins



Menu Config > Ports and Pins.

O restante da configuração é feito a partir de Config > Ports and Pins. Mesmo sendo uma controladora USB, o plugin utiliza os campos Port e Pin do Mach3 como referências lógicas para entradas e saídas.

12.4 Port Setup and Axis Selection

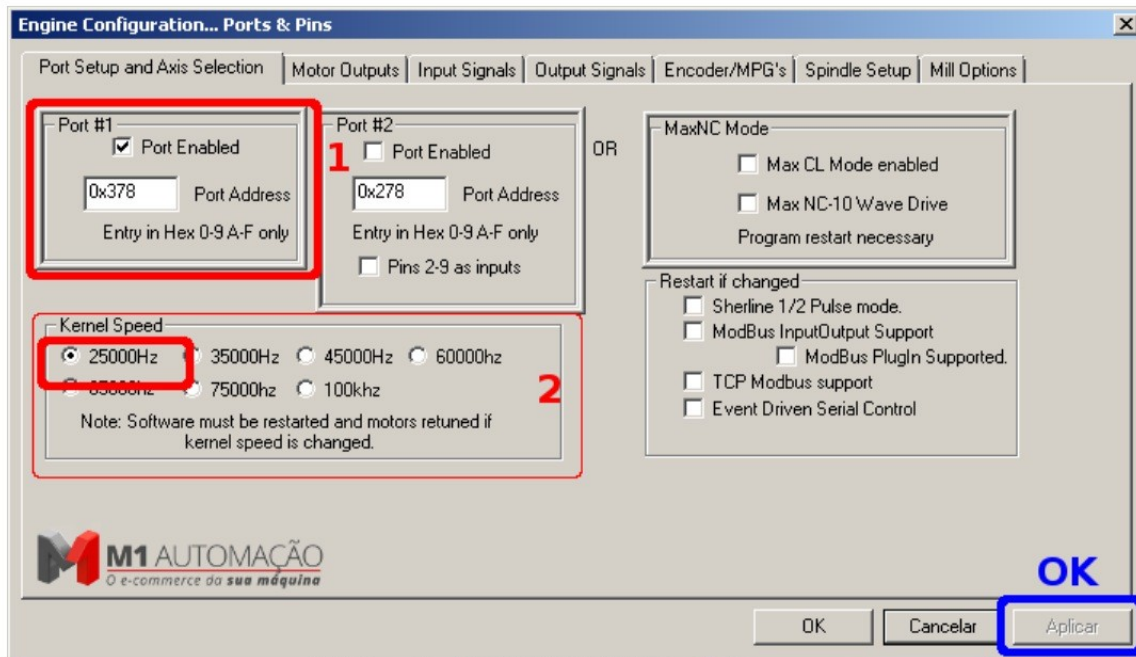


fig 9.8 - Janela: Config >> Port and Pins >>> Port Setup and Axis Selection

#1: Confirme se a porta **[Port #1]** está HABILITADA. Não altere o endereço da porta.

#2: Confirme se a velocidade **[Kernel Speed]** está em [25 000 Hz]. De início mantenha essa velocidade que é compatível para a maioria dos equipamentos. Não altere essa configuração se não tiver certeza do que está fazendo. *Velocidades baixas tornam o computador mais estável.*

[APLICAR!!!]

Tela Port Setup and Axis Selection usada no manual.

O manual orienta manter Port #1 habilitada e não alterar seu endereço. Também recomenda iniciar com Kernel Speed em 25.000 Hz, priorizando estabilidade.

Siga o perfil do manual: A NVUM-SK usa plugin próprio. Não trate o endereço de porta como se estivesse configurando diretamente uma porta paralela DB25.

12.5 Motor Outputs - X, Y, Z e A

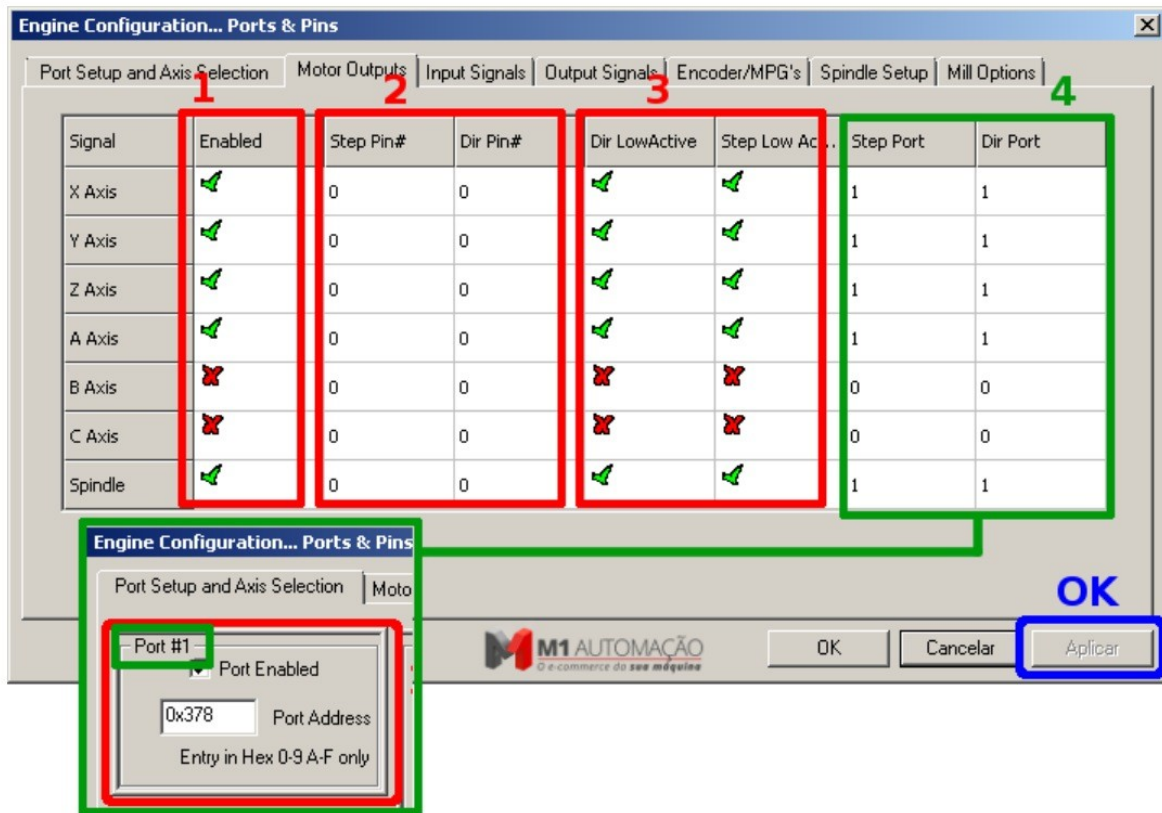


fig 9.9 A – Config >> Port and Pins >>> Motor Outputs

#1: Habilita ou Desabilita os eixos. Nesse caso está habilitado 4 eixos: **X, Y, Z e A**.

#2: Configuração de **Pinos** referente aos eixos. **Deixe tudo ZERO [0]**.

A placa interface NVUM-SK dispensa essa configuração que é feita de maneira automática quando instalado e habilitado o Driver Plugin da placa.

Os pinos de PULSO E DIREÇÃO devem ser ligados nos Drivers conforme Figura 2.0

#3A: [**DirLowActive**] inverte o sentido de giro do motor. Se sua máquina estiver com o movimento do eixo [X] invertido, por exemplo: *movimento pra direita está NEGATIVO e você deseja tornar POSITIVO, inverta esse campo.* (*não confunda o sentido de movimento dos motores com as “setinhas” do teclado para movimentar a máquina – veja o sentido de movimento no eixo está ligado ao POSITIVO ou NEGATIVO*)

Config > Ports and Pins > Motor Outputs.

Habilite os quatro eixos utilizados. O manual orienta deixar Step Pin e Dir Pin em zero, porque a associação física dos eixos é tratada pelo plugin da NVUM-SK.

- Enabled: habilita o eixo.
- Step Pin / Dir Pin: deixar em 0 conforme o manual.
- Dir LowActive: inverte o sentido lógico de direção.
- Step LowActive: define a polaridade do pulso para o driver.
- Step Port / Dir Port: manter 1 conforme a configuração mostrada.

12.6 Pulso Alto e Pulso Baixo - Low Active

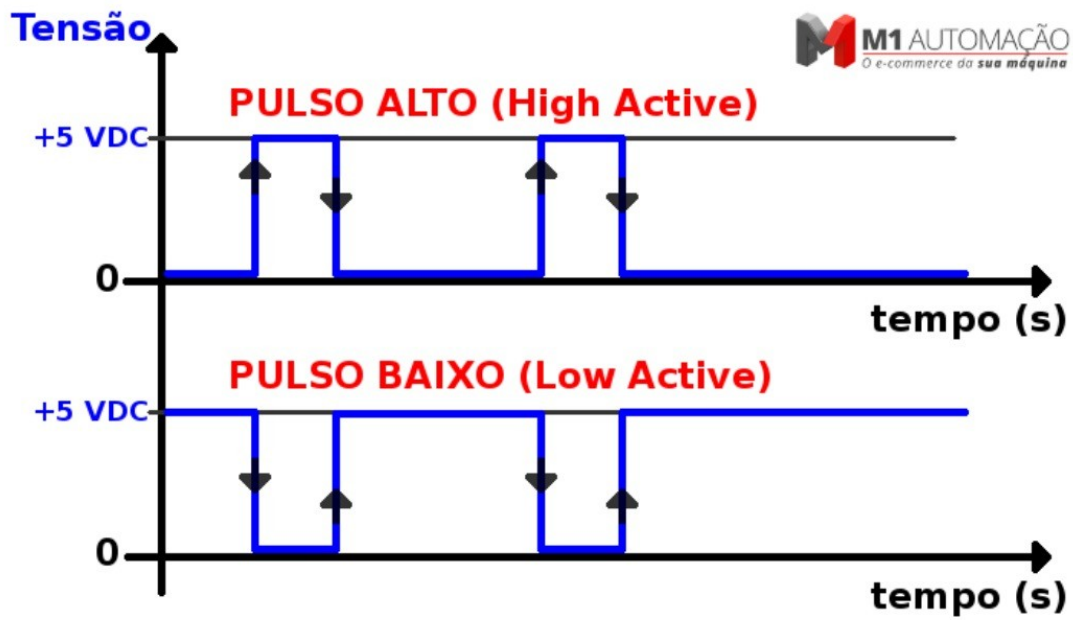


fig 9.9 B - Pulso Alto x Pulso Baixo (Low Active)

#4: Especifica a porta da placa interface.

Deixe sempre UM [1] - configuração proveniente do Plugin.

Comparação entre High Active e Low Active.

Low Active define qual nível elétrico será interpretado como ativo. No caso dos drivers, a escolha precisa corresponder ao tipo de pulso aceito pela entrada do equipamento. O manual informa que a maioria dos drivers do exemplo utiliza Pulso Baixo, mas orienta confirmar no datasheet do driver.

12.7 Input Signals

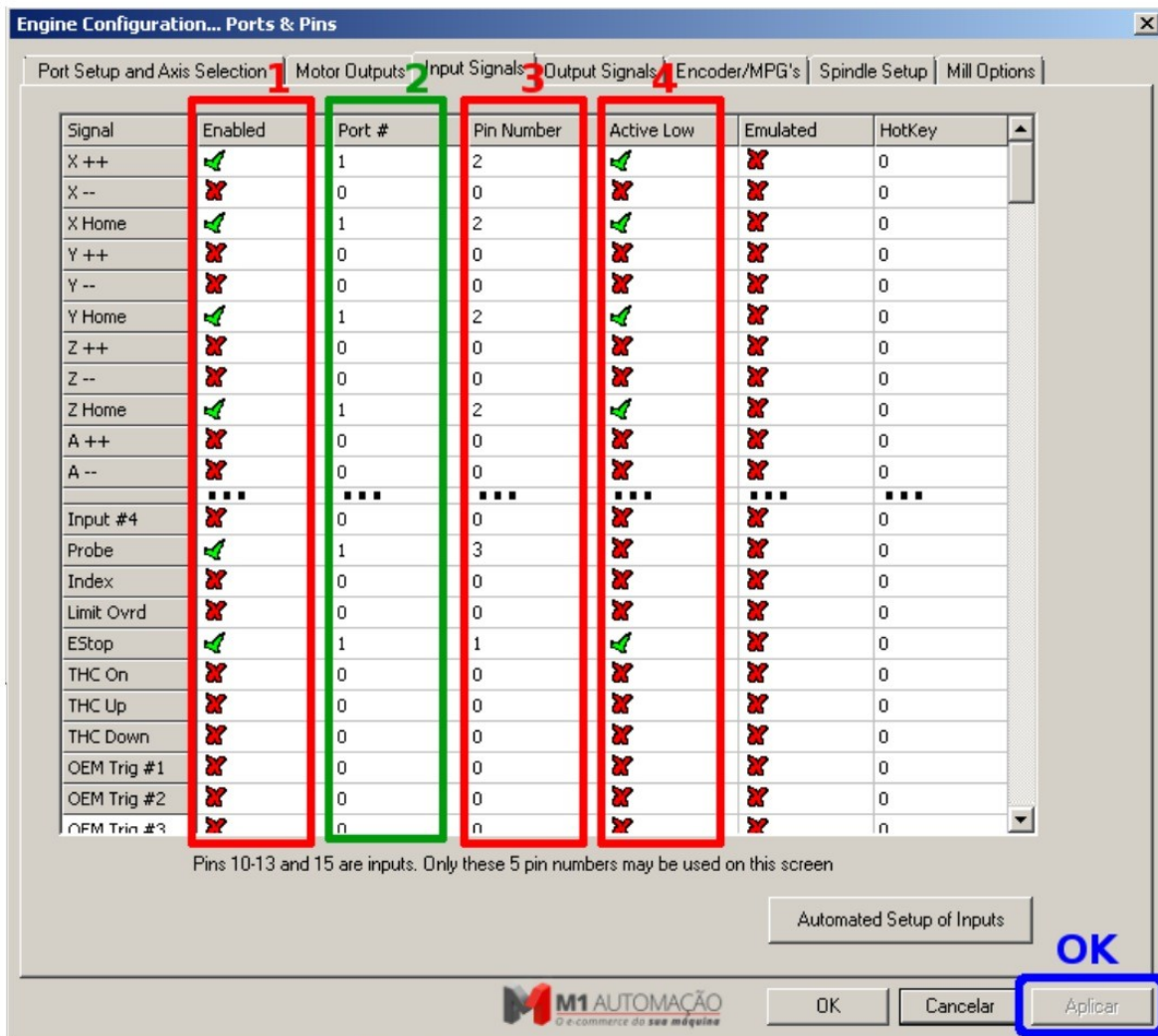


fig 9.10 - Config >> Port and Pins >>> Input Signal

#1: Habilita ou Desabilita as **Entradas** ou *Input*.

[X++] é referente ao fim-de-curso do movimento X POSITIVO. E **[X--]** é referente ao fim-de-curso do movimento X NEGATIVO. Para os eixos **[Y]**, **[Z]**, **[A]** a mesma lógica.

Como temos um limite de 8 entradas somente, optamos por ligar todos sensores fim-de-curso
Config > Ports and Pins > Input Signals.

Habilite as funções de entrada necessárias e utilize a numeração 1 a 8 de acordo com a entrada física da NVUM-SK. O manual mantém Port = 1 para as entradas.

Como existem oito entradas, o documento mostra a possibilidade de compartilhar uma mesma entrada entre vários fins de curso. Assim, qualquer sensor do conjunto pode interromper o movimento quando acionado.

Active Low: Configure o nível ativo de acordo com o tipo de contato e com a ligação utilizada. Teste os sensores individualmente antes de liberar a máquina.

12.8 Output Signals

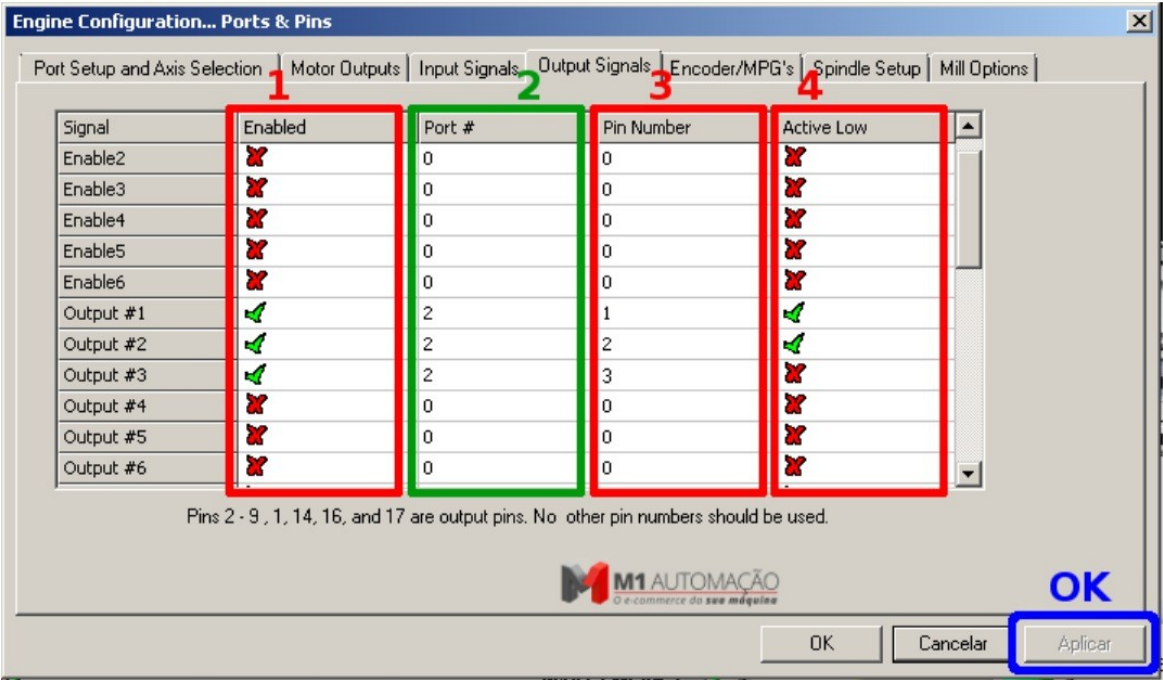


fig 9.11 – Config >> Port and Pins >>> Output Signal

- #1: Habilita ou Desabilita as Saídas ou *Output*.
- #2: Especifica a porta. **Deixe sempre DOIS [2] - configuração proveniente do Plugin.**
- #3: Configuração de **Pinos** referente à cada Saída.

O pino [M3] na placa Interface é a saída número [1]

O pino [OT1] na placa Interface é a saída número [2]
Config > Ports and Pins > Output Signals.

No mapeamento mostrado pelo manual, as três saídas físicas correspondem a Output #1, Output #2 e Output #3. A porta utilizada para as saídas é Port = 2.

Saída física	Pin Number no Mach3
M3	1
OT1	2
OT2	3

A coluna Active Low define a lógica da saída. Depois de qualquer alteração, use Apply para gravar a configuração.

12.9 Spindle Setup

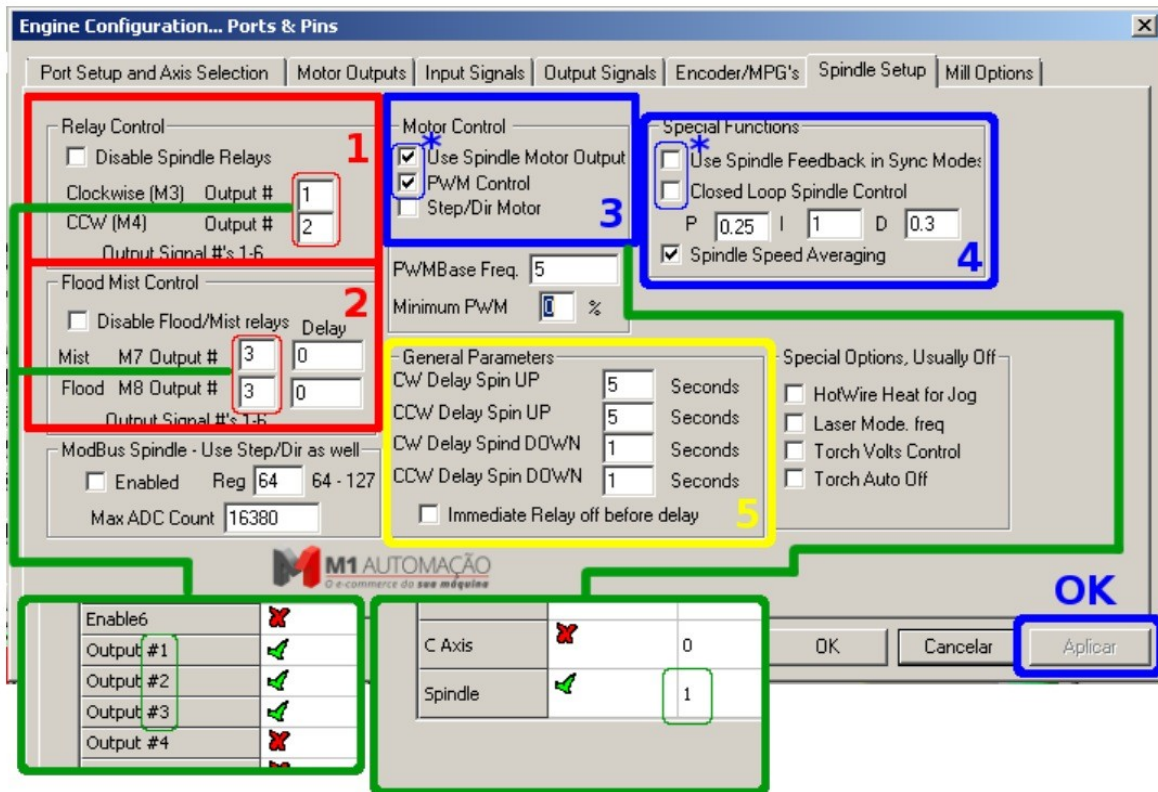


fig 9.12 - Config >> Port and Pins >>> Spindle Setup

#1: Habilita o sinal de saída (output) para ligar o spindle ou motor.

Podendo ser configurado até 2 saídas. Uma para o sentido de giro **(M3) Horário** e outra **(M4) Anti-Horário**.

A saída deve conter o número do **[Output #_]** configurado previamente na tela: Output Signal.

#2: Habilita o sinal de saída (output) para ligar a bomba de fluído.

Podendo ser configurado até 2 saídas para a bomba, uma para **(M7) Mist** ou “névoa” e a segunda para **(M9) Flood** ou *refrigeração contínua*.

Colocamos aqui o mesmo número do **[Output#3]** para as duas, dessa forma os comandos **M7** e **M8** têm a mesma característica.

Config > Ports and Pins > Spindle Setup.

- Relay Control: associa os comandos M3/M4 às saídas configuradas.
- Flood/Mist: associa refrigeração aos comandos M7/M8/M9.
- Use Spindle Motor Output + PWM Control: habilita o controle de velocidade.
- Spindle Feedback / Closed Loop: recursos relacionados à realimentação de RPM.
- Spin Up/Down Delay: adiciona tempo para o spindle atingir ou reduzir a rotação.

Saída analógica: O manual orienta habilitar Use Spindle Motor Output e PWM Control para usar a saída 0-10 V no controle de RPM/potência.

13. Spindle Pulley - faixa de rotação

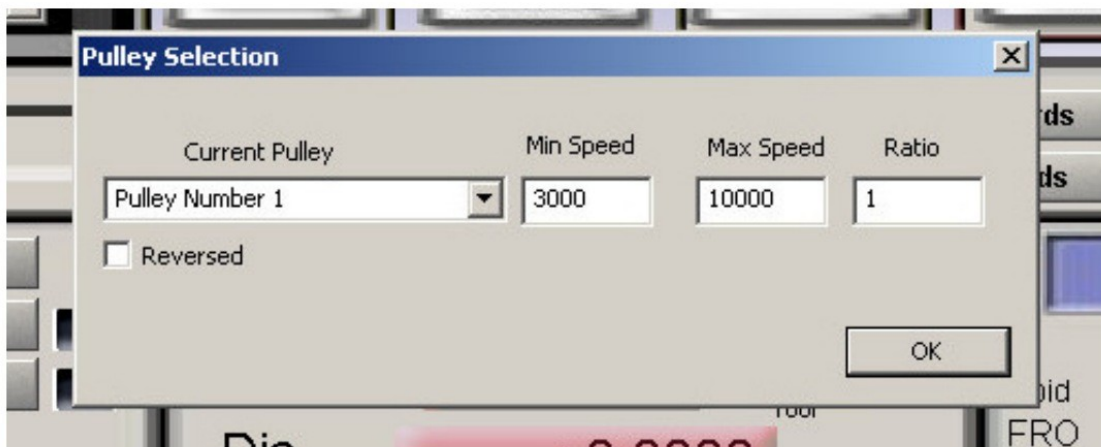


fig 9.13 - Config >> Spindle Pulley

Nessa janela é feita a Calibração do pino referente ao pino **PWM** ou **Saída Analógica 0-10 VDC**.

Os campos **[Min Speed]** e **[Max Speed]** servem de parâmetro pro Mach3 calcular as tensões da saída analógica referente à cada faixa de RPM.

Janela Spindle Pulley apresentada no documento.

Min Speed e Max Speed são utilizados pelo Mach3 como referência para calcular a saída de velocidade ao longo da faixa de rotação. No exemplo do manual, S10000 corresponde à tensão máxima e S3000 à tensão mínima da faixa configurada.

O campo Ratio entra no cálculo quando existe sensor de RPM, representando quantos pulsos são recebidos a cada volta completa do eixo-árvore.

13.1 Relação entre tensão e rotação

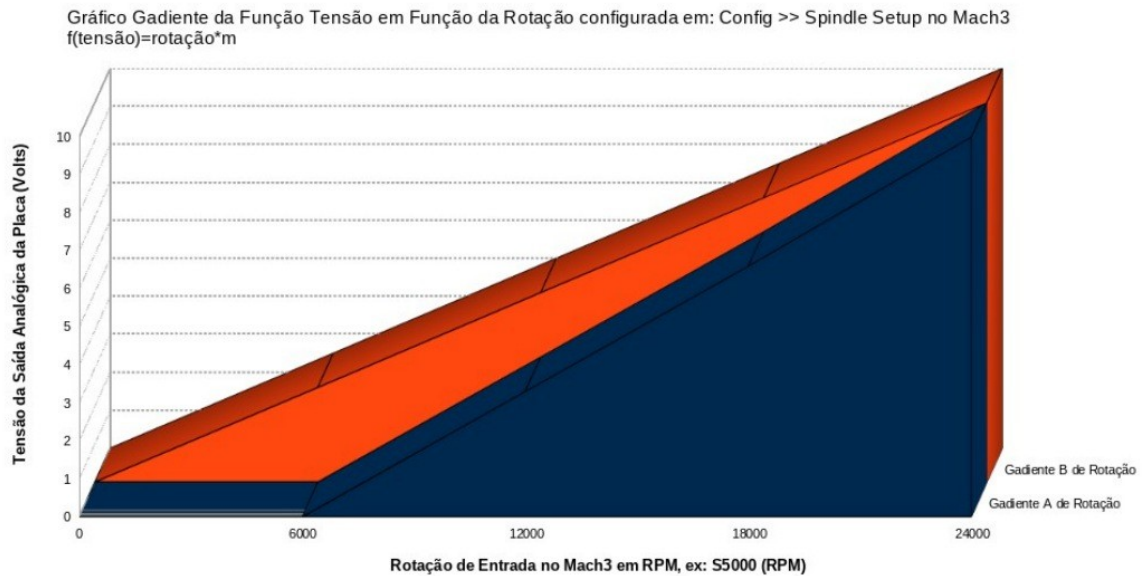


fig 9.14 - Gráfico Função $f(\text{tensão}) = \text{rotação} \cdot m$

* Gradiente A de Rotação (em **Azul**):

Mín Speed=6000 // Max Speed=24000

* Gradiente B de Rotação (em **Laranja**):

Mín Speed=0 // Max Speed=24000

Através dessa configuração você configura a **Tensão de Saída** da Saída Analógica 0-10VDC em função da **Rotação Digitada (ex: S5000)**.

Gráfico do manual comparando duas faixas de Min/Max Speed.

O gráfico mostra que alterar o valor mínimo muda a inclinação da relação entre rotação comandada e tensão de saída. O objetivo descrito no manual é ajustar o ganho para manter coerência entre o valor S digitado no Mach3 e a rotação correspondente.

Observação do original: Essa configuração não deve ser usada apenas com a finalidade de impor limites mínimo e máximo ao spindle; ela é apresentada principalmente como ajuste da relação tensão x rotação.

13.2 Sensor de RPM - exemplo de Ratio

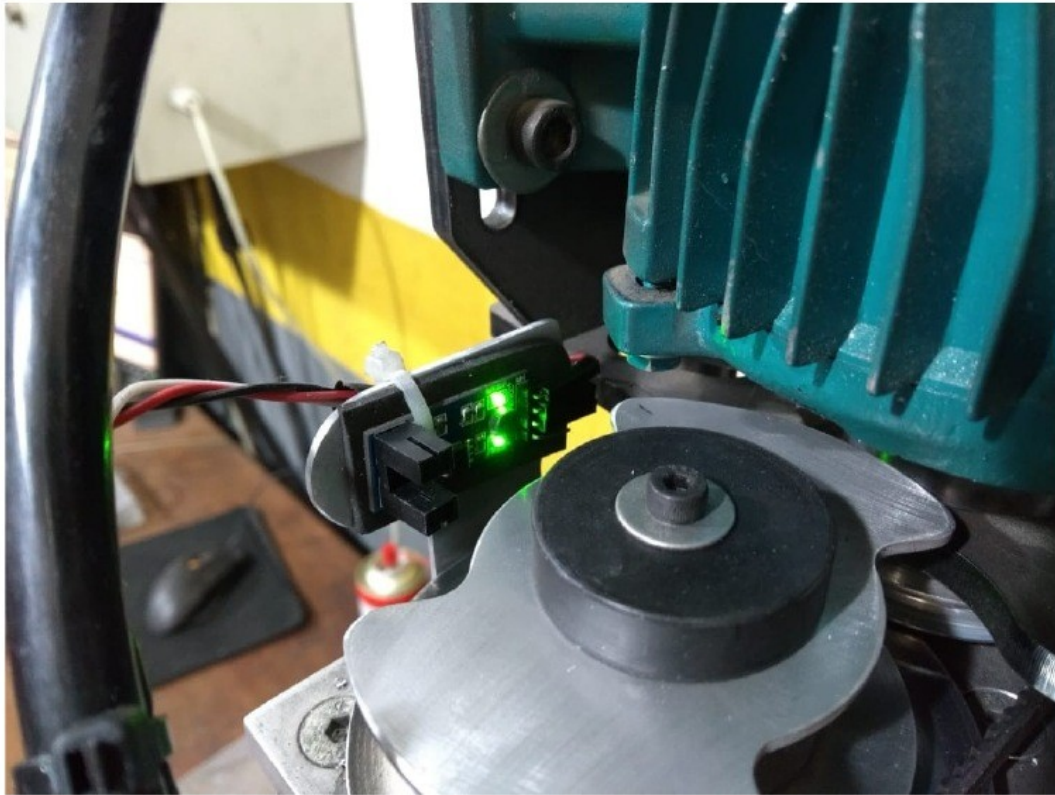


fig 9.15 – exemplo de um sensor do tipo óptico
modelo F-249 instalado num eixo árvore.

Sensor óptico F-249 instalado no eixo-árvore.

No exemplo mostrado, o sensor gera dois pulsos por volta completa. Portanto, o campo Ratio recebe o valor 2. Em outra instalação, o valor deve corresponder ao número real de pulsos produzidos a cada revolução.

14. Fim de curso / micro-switch

#10: Sensor Fim-De-Curso / Micro-Switch

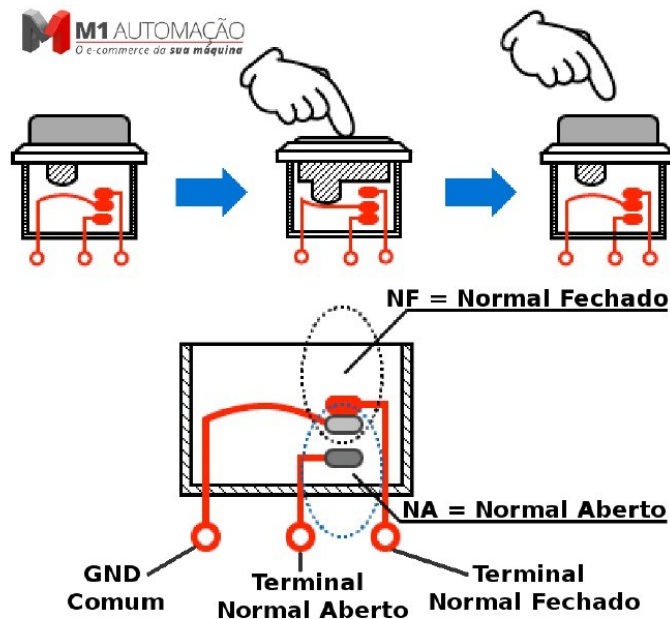


fig 10.1 - botão tipo "push" com contato NF = Normal Fechado

Botões, sensores fim-de-curso tipo micro-switch, podem ser do tipo **NA** (Normal Aberto) ou do tipo **NF** (Normal Fechado).

Contatos NA e NF de um micro-switch.

Um contato NA permanece aberto em repouso e fecha quando acionado. Um contato NF permanece fechado em repouso e abre quando acionado.

O manual destaca a vantagem de usar contato NF com a lógica adequada: a interrupção de um cabo ou uma desconexão pode ser percebida como perda do sinal, em vez de passar despercebida até a máquina atingir o fim de curso.

14.1 Sensores em série e em paralelo

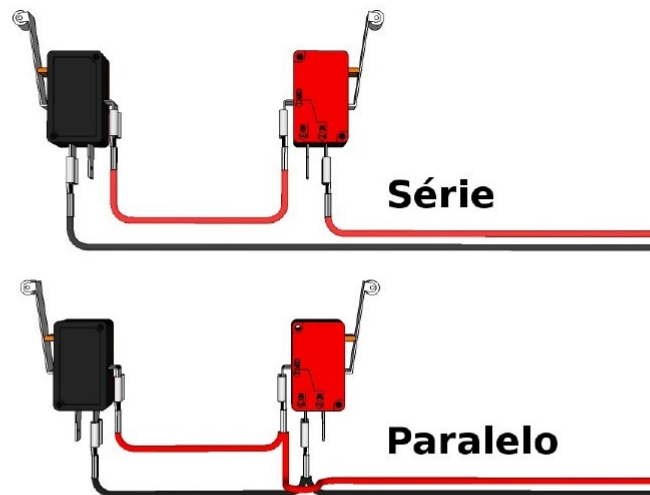


fig 10.2 – esquema de ligação de sensor *micro-switch* em **série** e em **paralelo**.
Preste atenção que os terminais dos sensores mudam conforme a ligação em série ou paralelo.

Esses sensores tipo *micro-switch* podem ser do tipo com 2 terminais: **GND + NF** ou **GND + NA**

Exemplos de ligação em série e em paralelo.

Para ligação em série, o manual utiliza contatos NF. O sinal percorre todos os sensores e é interrompido quando qualquer um deles abre. Para ligação em paralelo, o exemplo utiliza contatos NA; qualquer sensor acionado fecha seu ramo.

Terminais mudam conforme a topologia: Em micro-switches de três terminais, utilize COM + NF para série com NF ou COM + NA para paralelo com NA, seguindo o diagrama do próprio sensor.

14.2 Vários fins de curso em uma única entrada

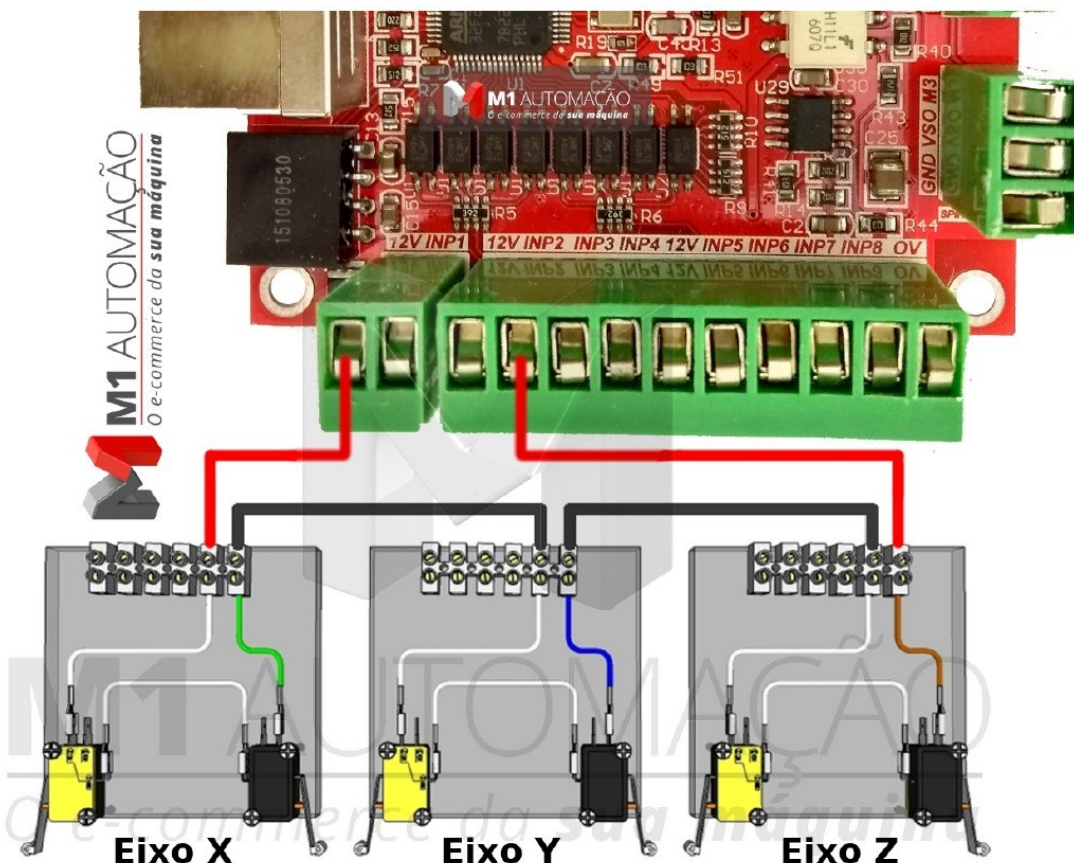


fig 10.3 - esquema de ligação de sensor *micro-switch* em **série** utilizando uma única porta **INP2**

Na ligação dos sensores fim-de-curso tipo *micro-switch* da imagem **10.3**, temos 6 sensores ligados em série, na ligação **Normal Fechado** e o *Mach3* configurado como **[Low Active]**. Qualquer sensor que seja pressionado o sinal elétrico é interrompido e o *Mach3* recebe o sinal de parada.

Exemplo com seis fins de curso ligados em série.

O manual demonstra seis micro-switches em série compartilhando uma única entrada. Qualquer sensor acionado interrompe o circuito e o Mach3 recebe a condição de parada quando configurado com a lógica correspondente.

O mesmo conceito é citado para múltiplos botões de emergência NF em série: vários pontos físicos podem compartilhar uma única entrada.

15. Checklist antes do primeiro movimento

1. Instale somente o plugin NVUM-SK que será utilizado e confirme que ele está habilitado no perfil do Mach3.
2. Conecte a placa pela USB e confirme a alimentação principal.
3. Revise X, Y, Z e A: COM, Pulso e Direção no driver correspondente.
4. Teste Input1 a Input8 no Mach3 antes de movimentar a máquina.
5. Teste E-Stop e fins de curso em baixa velocidade.
6. Configure as saídas M3, OT1 e OT2 usando Port 2 e Pin 1, 2 e 3 conforme o manual.
7. Se utilizar VSO, confirme o cabeamento VSO/GND até AVI/ACM do inversor.
8. Teste M3, M4, M5 e os comandos de refrigeração sem ferramenta em corte.
9. Só depois ajuste Spindle Pulley, velocidade e demais parâmetros de operação.

Sequência didática: Primeiro valide comunicação e sinais. Depois valide movimento. Por último, teste spindle e periféricos. Isso facilita localizar qualquer erro de montagem ou configuração.

15.1 Diagnóstico rápido

Verificações derivadas das etapas do próprio manual

Sintoma	Verificações no manual
Placa não aparece/controla não responde	USB; alimentação da placa; DLL correta; plugin habilitado no perfil.
Nenhum eixo se move	Driver energizado; COM/Pulso/Direção; eixo Enabled; Step/Dir Pin = 0; Step LowActive.
Eixo movimenta ao contrário	Dir LowActive e ligação de Direção.
Entrada não muda no Mach3	Borne 12V; Input correto; contato NA/NF; Active Low; alimentação do sensor.
Sensor eletrônico não funciona	Tensão 12V/0V; fio de sinal; tipo PNP conforme indicado no manual; cores conferidas no datasheet do sensor.
Saída digital não responde	Output habilitado; Port 2; Pin 1/2/3; Active Low; módulo relé/alimentação externa quando usado.
Spindle liga mas RPM não varia	Use Spindle Motor Output; PWM Control; VSO/GND; Spindle Pulley; entrada analógica do VFD.
RPM indicado não corresponde	Min/Max Speed; número de pulsos por volta; campo Ratio.

Referência rápida - NVUM-SK

Recurso	Referência principal
Comunicação e alimentação	USB - comunicação + alimentação principal de 5 VDC.
Eixos	X, Y, Z e A - COM+ / Pulso- / Direção-.
Entradas	Input1 a Input8 - bloco inferior com 12V e 0V.
Sensores eletrônicos	PNP de três fios, conforme especificação do manual.
Saídas digitais	M3 = Pin 1; OT1 = Pin 2; OT2 = Pin 3; Port 2.
Saída de velocidade	VSO 0-10 V + GND.
Mach3 Motor Outputs	Step Pin e Dir Pin em 0; Step/Dir Port = 1.
Mach3 Inputs	Port = 1; Pin = 1 a 8.
Plugin recomendado no original	NVUM_100K_N.dll - setembro/2017.

Esta edição revisada foi produzida somente a partir do conteúdo técnico, das figuras e da configuração presentes no manual original da M1 Automação. A revisão editorial melhora leitura e didática sem substituir a lógica técnica do documento de origem.

Copyright: M1 Automação - todos os direitos reservados. A revisão editorial e didática não transfere nem substitui a autoria do material original.