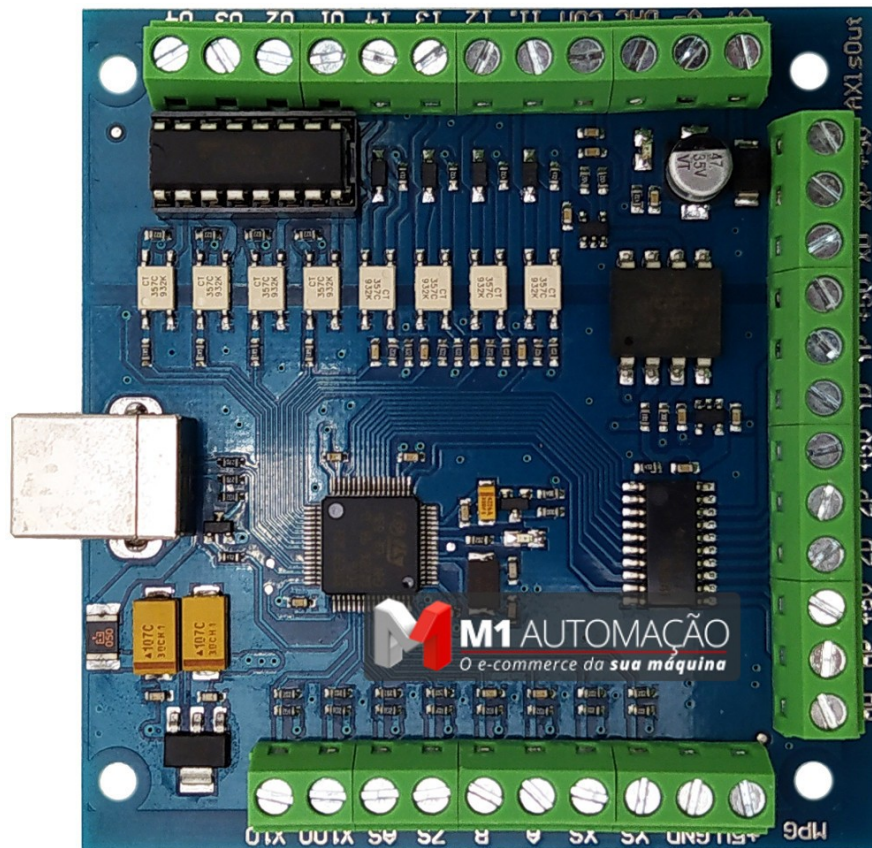


M1 AUTOMAÇÃO

DATA SHEET / GUIA DO USUÁRIO

PLACA CONTROLADORA CNC USB RNR ECO MOTION 2.0 ST-BLUE - 4 EIXOS



EDIÇÃO REVISADA

Texto reorganizado e ampliado para instalação, ligação e configuração no Mach3

Edição revisada - apresentação

RNR ECO MOTION 2.0 ST-BLUE / USB / Mach3 / 4 eixos

Esta edição reorganiza o documento original para facilitar a identificação dos bornes, a ligação dos drivers e sensores, o controle do spindle, a configuração do Mach3 e o uso do MPG / Handwheel. As figuras originais foram preservadas e os textos foram revisados para melhorar clareza, sequência e didática.

Direitos autorais: A marca, as figuras, os esquemas, o conteúdo técnico e os avisos de copyright permanecem vinculados à M1 Automação. Esta revisão editorial não altera a titularidade do material.

Como esta placa utiliza comunicação USB por plugin, sua configuração não segue a lógica de pinagem de uma interface paralela DB25. Vários campos do Mach3 passam a obedecer à convenção definida pelo plugin da controladora.

Antes de energizar: Confirme no datasheet de cada driver, sensor, módulo de relé e inversor de frequência os níveis de tensão, polaridade e forma de acionamento. Os diagramas deste manual são exemplos de aplicação da controladora.

Visão rápida da placa

O essencial antes de começar

Recurso	Resumo
Comunicação	USB - dados e alimentação principal de +5 VDC.
Software	Mach3, por meio do plugin da controladora.
Eixos	Até 4 eixos: X, Y, Z e A, com Pulso + Direção.
Entradas principais	4 entradas digitais: I1, I2, I3 e I4.
Saídas principais	4 saídas digitais: O1, O2, O3 e O4.
Spindle	Saídas digitais para liga/desliga/sentido e saída DAC para referência de velocidade.
Saída analógica	DAC nominal 0-10 VDC.
MPG / Handwheel	Conector inferior com 8 entradas digitais adicionais e alimentação +5 V/GND.

A placa trabalha com duas alimentações principais no uso descrito pelo documento:

- USB +5 VDC: alimenta a controladora e fornece as referências +5 V do bloco destinado aos drivers.
- Fonte secundária de +12 ou +24 VDC: ligada em V+ e V-, necessária para o bloco principal de entradas e saídas e para a saída analógica descrita no manual.

Regra prática: USB cuida da lógica e da comunicação. A fonte secundária alimenta os blocos externos de I/O e deve ser escolhida de acordo com os periféricos utilizados.

Índice

Organização revisada para consulta rápida

1. Sobre a placa e aplicações
2. Características, alimentação e arquitetura
3. Diagrama de terminais e sinais
4. Saídas para drivers dos motores
5. Entradas de sinal e sensores
6. Saídas digitais, spindle e inversor de frequência
7. Saída analógica 0-10 V e PWM
8. Instalação do plugin no Mach3
9. Configuração do Mach3
10. Calibração da saída analógica
11. Fim de curso / micro-switch
12. Configuração avançada do plugin
13. MPG / Handwheel
14. Checklist e diagnóstico rápido

1. Sobre a placa

Interface USB para controle CNC com até quatro eixos

A RNR ECO MOTION 2.0 ST-BLUE é uma interface para aplicações CNC. Ela faz a comunicação entre o computador com Mach3 e os dispositivos da máquina, como drivers dos motores, sensores, botões, módulos de relé, inversor de frequência e demais periféricos.

A comunicação e a alimentação principal da lógica são realizadas pela porta USB. De acordo com o documento original, a placa pode ser utilizada em sistemas de 32 e 64 bits e dispensa a configuração convencional de portas e pinos de uma interface paralela, pois parte da associação é feita pelo plugin da controladora.

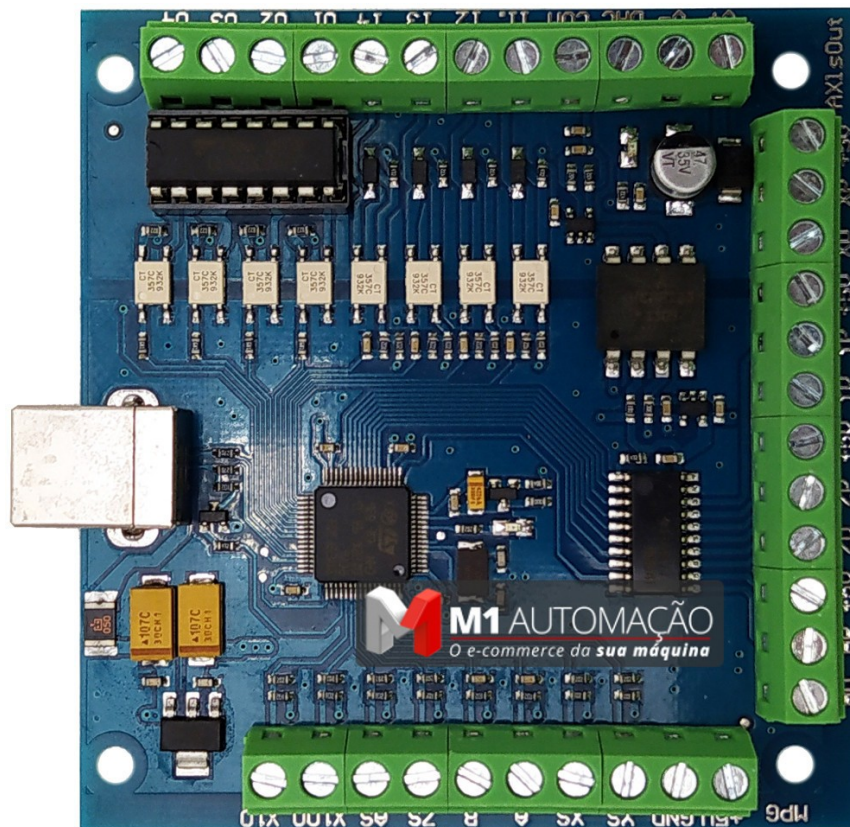


Fig. 1.0 - Placa Interface Controladora RNR ECO MOTION 2.0 ST-BLUE.

Entre as funções de entrada estão HOME, fim de curso, E-Stop, Auto Tool Zero e Probe. Entre as funções de saída estão Pulso/Direção para drivers, comando de spindle, refrigeração, sentido de rotação e referência de velocidade.

Entrada x saída: Entrada recebe uma informação da máquina. Saída envia um comando para a máquina. Essa distinção será usada em todo o manual.

1.1 Identificação visual dos terminais

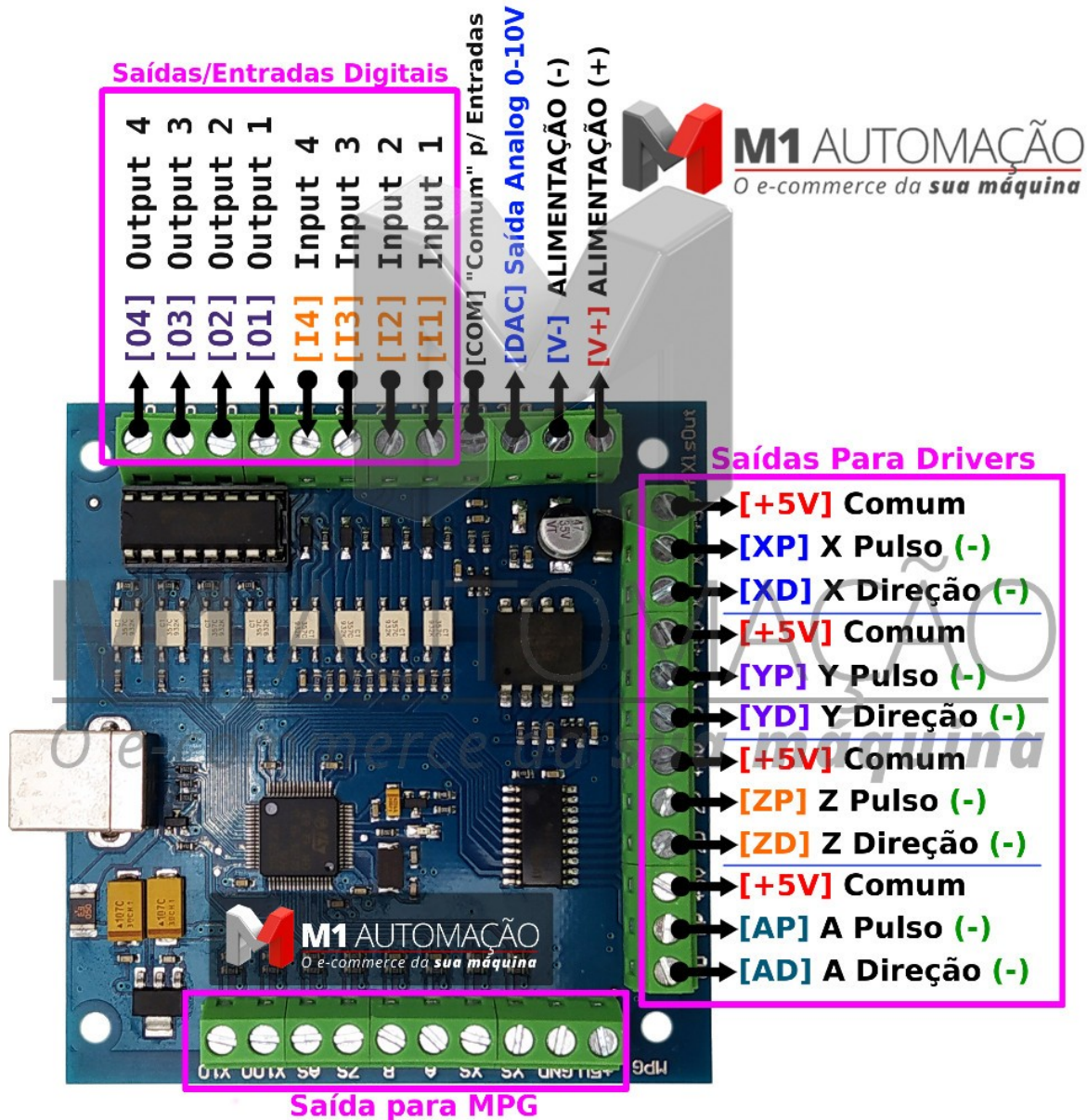


Fig. 1.1 - Identificação geral dos bornes e sinais da ST-BLUE.

A figura acima é especialmente útil durante a montagem porque separa visualmente quatro grupos: I/O digital no borne superior, alimentação externa V+/V-, saída analógica DAC, sinais dos quatro drivers no borne lateral e conector inferior do MPG.

Dica de montagem: Antes de conectar fios, marque cada borne na documentação do painel. Isso reduz trocas entre COM, V+, V-, DAC e os sinais de Pulso/Direção.

2. Características principais

Característica	Especificação do documento original
Software de controle	Mach3
Comunicação	USB
Taxa indicada	100 kHz
Alimentação principal	USB +5 VDC
Quantidade de eixos	1 a 4 eixos - Pulso + Direção
Conexões	Conectores XH de 4 pinos e bornes de parafuso
I/O principal	4 entradas opto-isoladas + 4 saídas opto-isoladas
Velocidade do spindle	Saída analógica DAC nominal 0-10 VDC

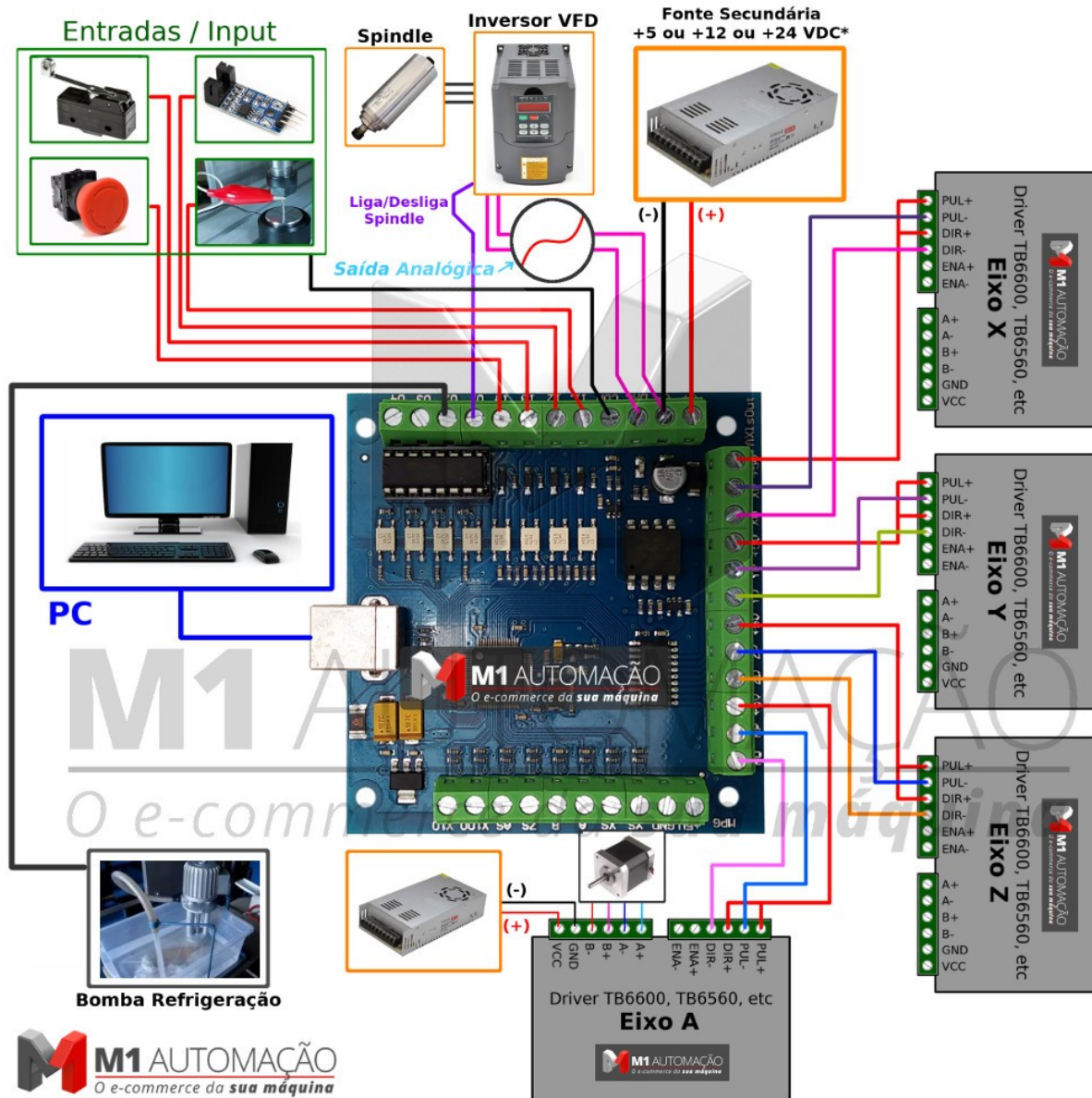


Fig. 2.0 - Visão geral das ligações da placa.

Fonte secundária: Para utilizar as entradas I1-I4 e saídas O1-O4, o documento prevê uma fonte externa de +12 ou +24 VDC ligada aos bornes V+ e V-. A tensão mínima recomendada no texto original é 12 VDC.

2.1 Alimentação e referências elétricas

Referência	Onde aparece	Função
USB +5 V	Porta USB e bornes +5V do bloco dos drivers	Alimenta a controladora e fornece a referência positiva usada em algumas ligações de drivers.
V+ / V-	Bornes da fonte secundária	Recebem a fonte externa de +12 ou +24 VDC utilizada pelos circuitos externos descritos no manual.
COM	Borne superior	Comum das entradas digitais I1-I4.
DAC	Borne superior	Saída analógica nominal 0-10 VDC para referência de velocidade.
V-	Borne da fonte	Usado no documento como comum da saída analógica DAC.

Atenção: Não trate COM, V-, +5 V e os demais pontos como intercambiáveis. Cada referência aparece associada a um circuito específico da placa.

3. Diagrama de portas e terminais

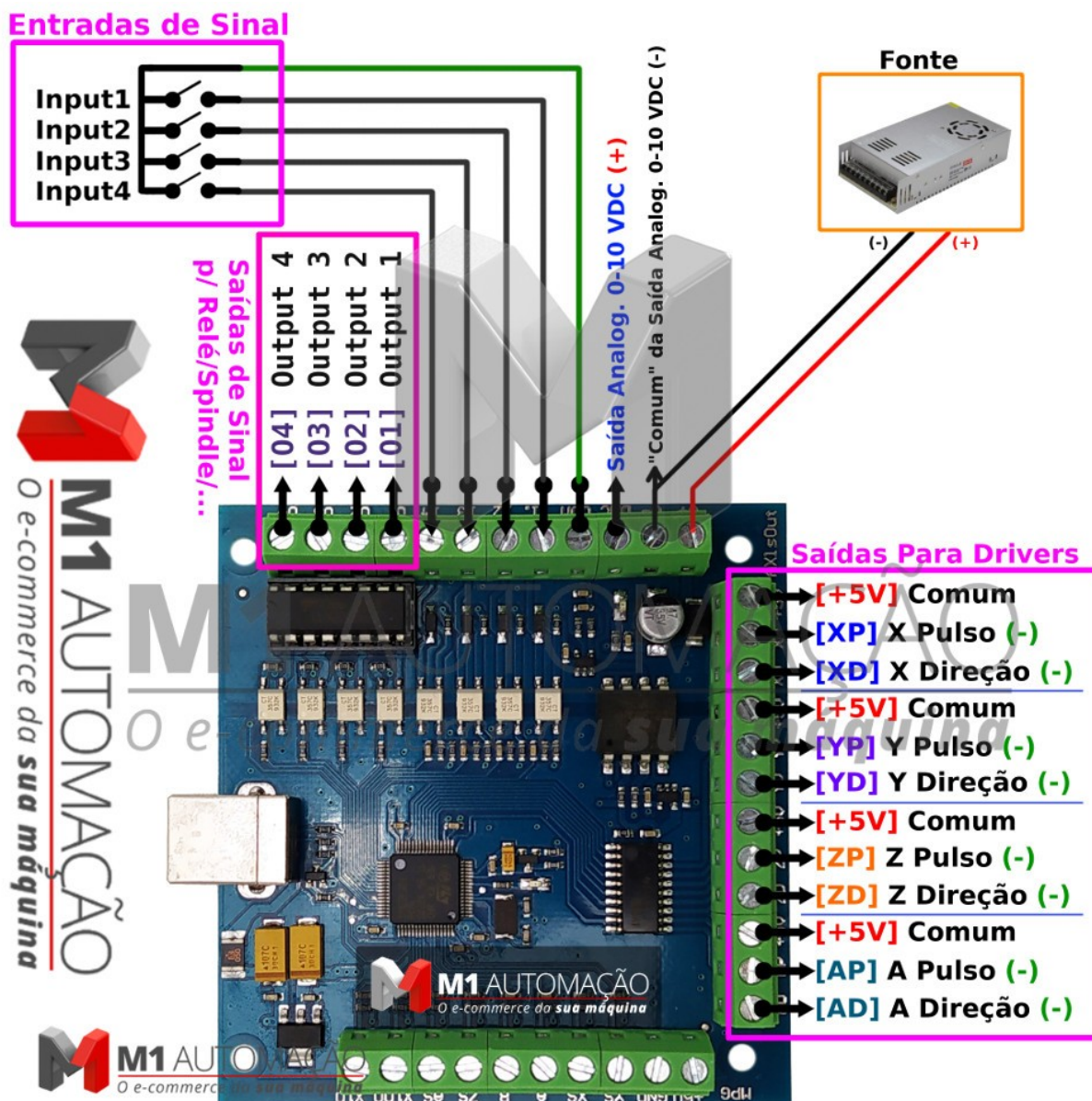


Fig. 3.0 - Diagrama de terminais da RNR ECO MOTION 2.0 ST-BLUE.

Grupo	Terminais	Uso principal
Drivers	XP/XD, YP/YD, ZP/ZD, AP/AD	Pulso e Direção dos eixos X, Y, Z e A.
Comum dos drivers	4 bornes +5V	Referência positiva disponibilizada para cada driver.
Entradas	I1-I4 + COM	Sensores, chaves, E-Stop, HOME, Probe etc.
Saídas digitais	O1-O4 + V+	Comandos auxiliares, relés e entradas de comando de VFD.
Analógico	DAC + V-	Referência de velocidade 0-10 V e seu comum conforme o documento.

Planejamento recomendado: Defina previamente quais dispositivos usarão I1-I4 e O1-O4. Como são quatro entradas e quatro saídas principais, o planejamento evita conflitos de função.

4. Saídas para drivers dos motores

Pulso + Direção para X, Y, Z e A

O terminal lateral fornece doze bornes relacionados aos quatro drivers. Para cada eixo há um sinal de Pulso, um sinal de Direção e um borne +5 V usado como comum/referência positiva no exemplo do documento.

- Eixo X: XP = Pulso e XD = Direção.
- Eixo Y: YP = Pulso e YD = Direção.
- Eixo Z: ZP = Pulso e ZD = Direção.
- Eixo A: AP = Pulso e AD = Direção.

Importante: Drivers de passo não possuem uma padronização absoluta de nomes e polaridades. Use os diagramas como exemplos e confirme PUL+/PUL-, DIR+/DIR- e ENA+/ENA- no datasheet do seu modelo.

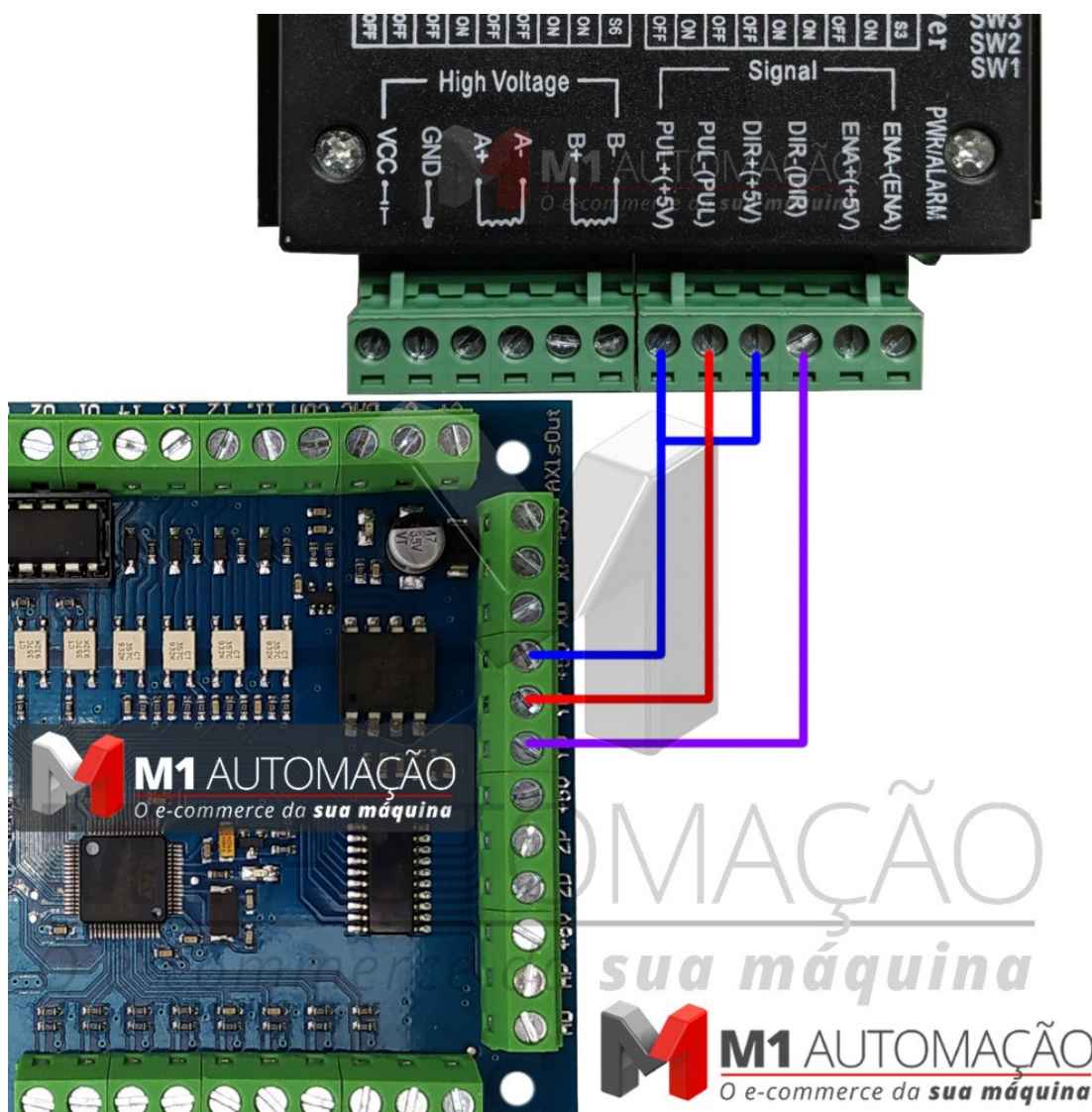


Fig. 4.0 - Exemplo TB6600 com PUL+ e DIR+ em comum.

4.1 Duas formas comuns de ligação do driver

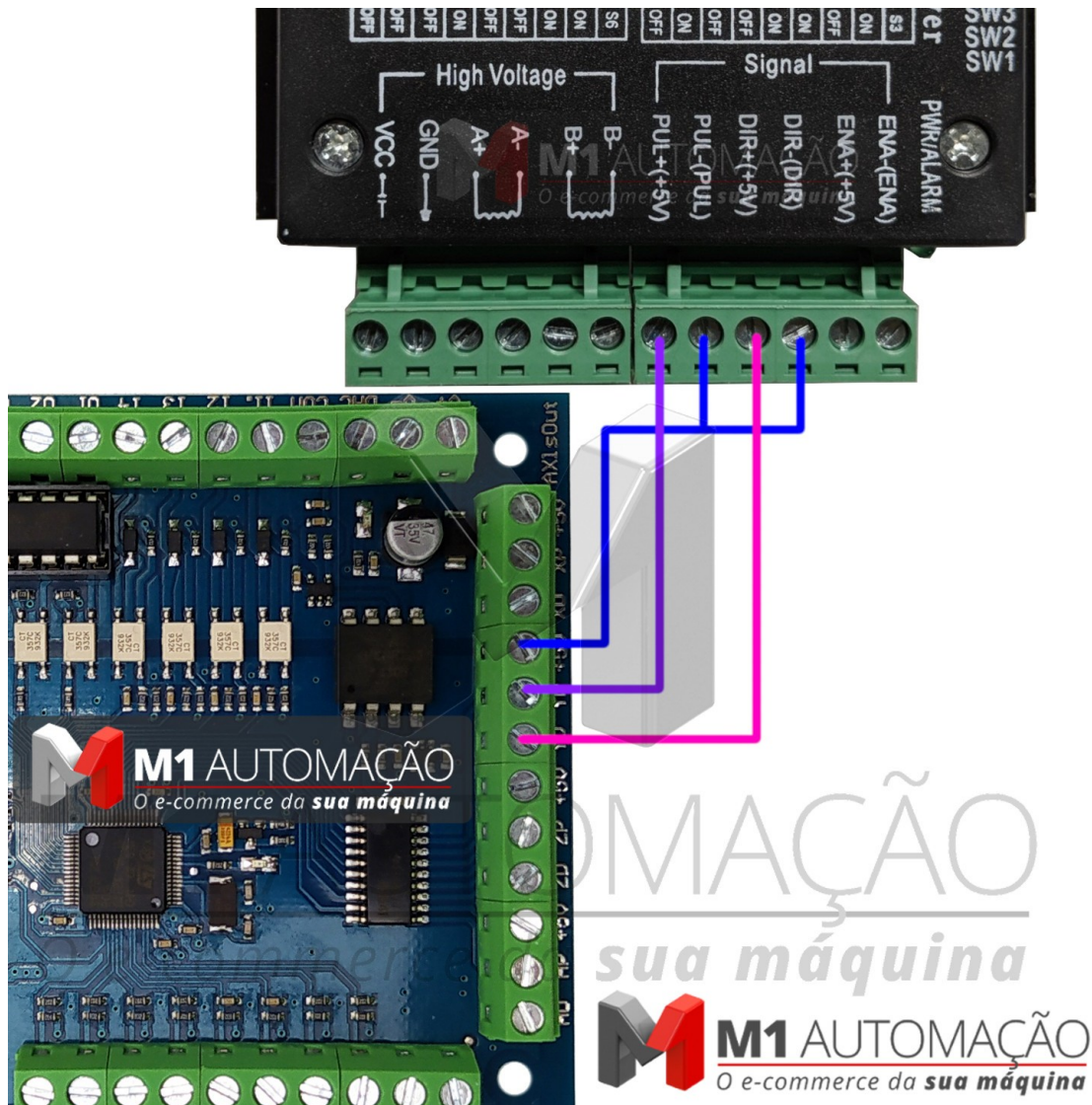


Fig. 4.1 - Exemplo TB6600 com PUL- e DIR- em comum.

Os exemplos mostram duas formas de fechar o circuito de entrada do driver. A forma correta depende da arquitetura elétrica do driver e da polaridade exigida por seus optoacopladores.

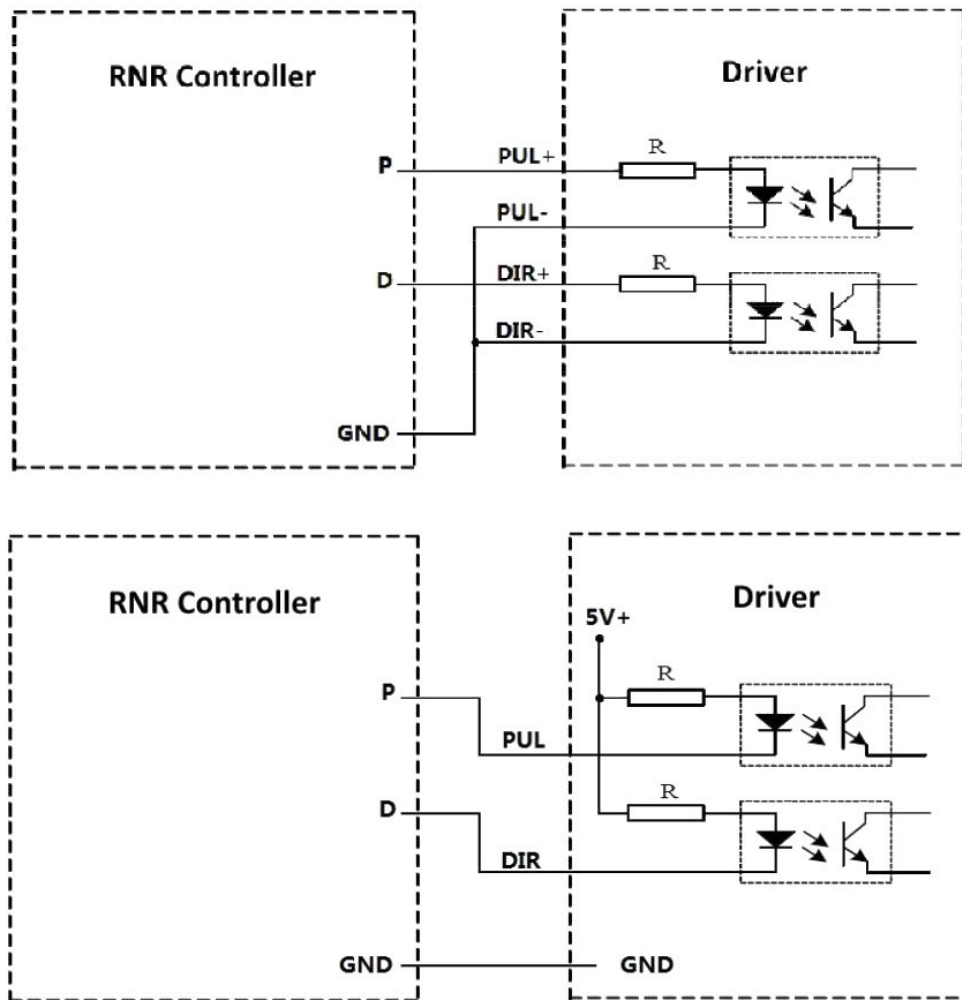


Fig. 4.0.1 - Representação do circuito de saída da controladora para os drivers.

Se o motor não responder: Confira primeiro alimentação do driver, identificação PUL/DIR e forma de ligação do comum. Uma ligação incompatível pode fazer o driver ignorar os pulsos mesmo quando o Mach3 está configurado.

5. Entradas de sinal

I1, I2, I3 e I4

As quatro entradas digitais permitem que sensores, chaves e botões enviem eventos ao Mach3. O borne COM é o comum do bloco de entradas.

- Sensores HOME e fim de curso.
- Botão de emergência usado como sinal para o Mach3.
- Zeramento automático de ferramenta / Probe.
- Sensores indutivos, ópticos e outros dispositivos compatíveis.

O documento separa os dispositivos em dois grupos: contatos simples, que não precisam de alimentação própria, e sensores eletrônicos, que precisam de alimentação e possuem um fio de sinal.

NA/NF não é NPN/PNP: NA e NF descrevem o estado de um contato. NPN e PNP descrevem a característica da saída eletrônica de um sensor alimentado. São conceitos diferentes.

Para sensores eletrônicos de três fios, o documento original indica sensores NPN. Confirme sempre tensão de trabalho e cores dos fios no datasheet do sensor.

5.1 Exemplo de ligação de sensores

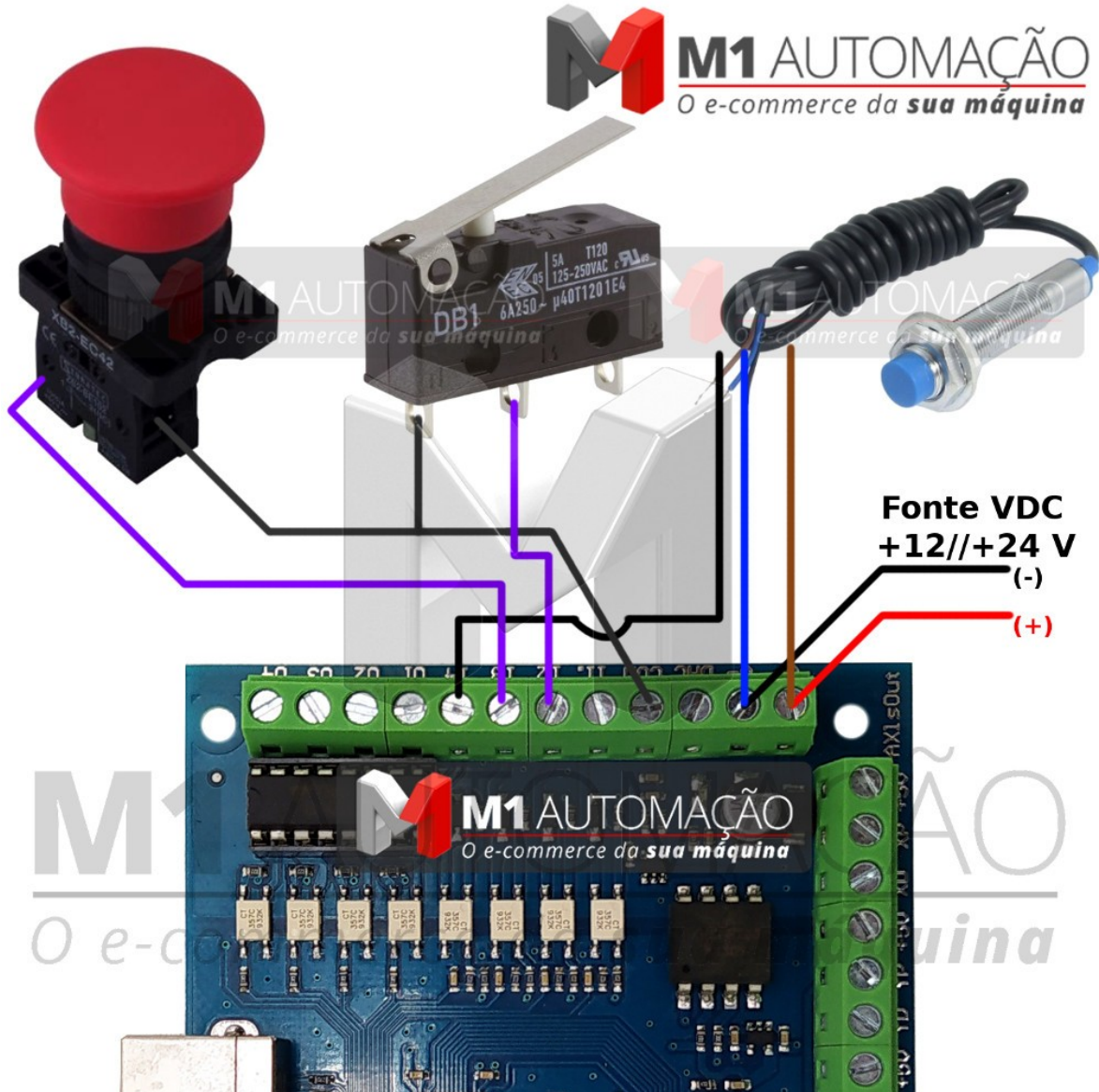


Fig. 5.0 - Botão de emergência, micro-switch e sensor indutivo conectados às entradas.

Contatos mecânicos simples são ligados entre COM e uma entrada I. Já o sensor indutivo recebe alimentação pelos bornes V+ e V- e envia seu fio de sinal para a entrada escolhida.

- Marrom: V+ no exemplo.
- Azul: V- no exemplo.
- Preto: sinal para I1, I2, I3 ou I4 no exemplo.

Cores dos fios: Marrom, azul e preto são convenções frequentes, mas não substituem o datasheet do sensor. Confirme o modelo antes de energizar.

5.2 Como o circuito de entrada trabalha

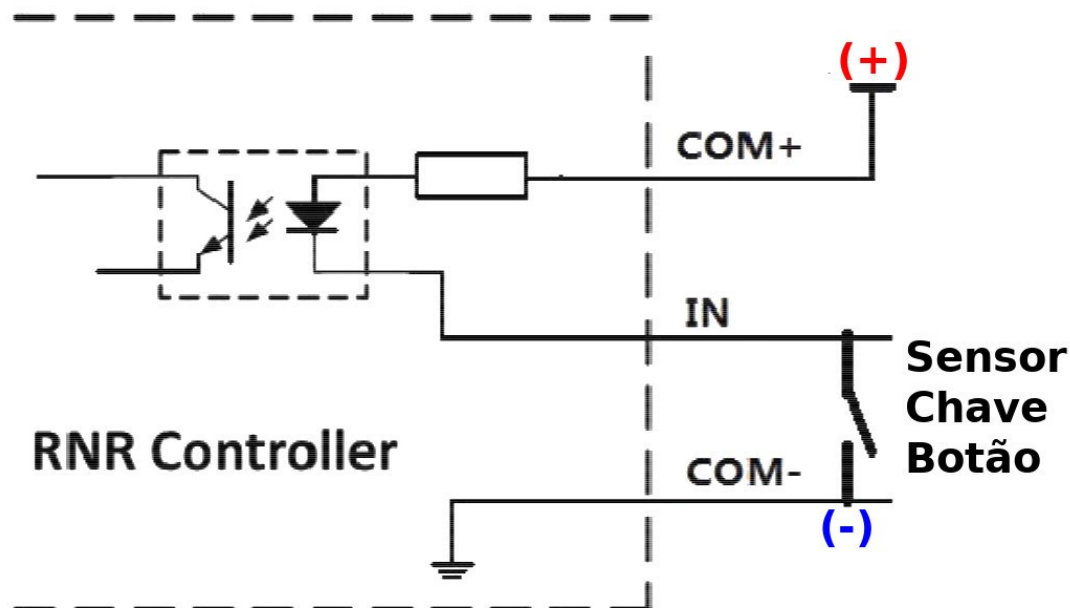


Fig. 5.0.1 - Entrada ligada a sensor, chave ou botão.

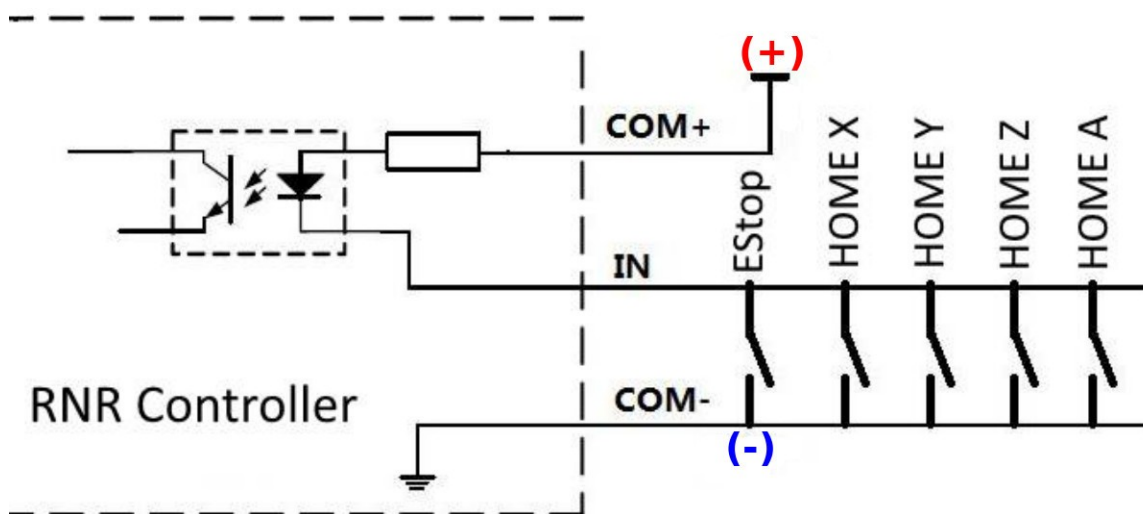


Fig. 5.0.2 - Exemplo de vários contatos mecânicos no bloco de entradas.

Nos contatos simples, a atuação do botão ou sensor altera o circuito entre a entrada e o comum. O Mach3 interpreta essa mudança de estado conforme a função atribuída e a configuração Active Low.

5.3 Sensores eletrônicos alimentados

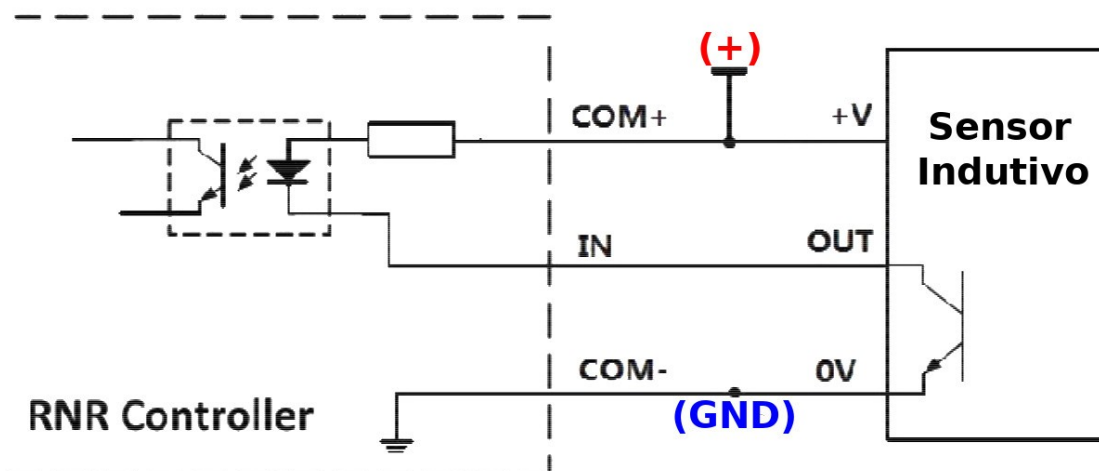


Fig. 5.0.3 - Exemplo de sensor indutivo ligado à entrada.

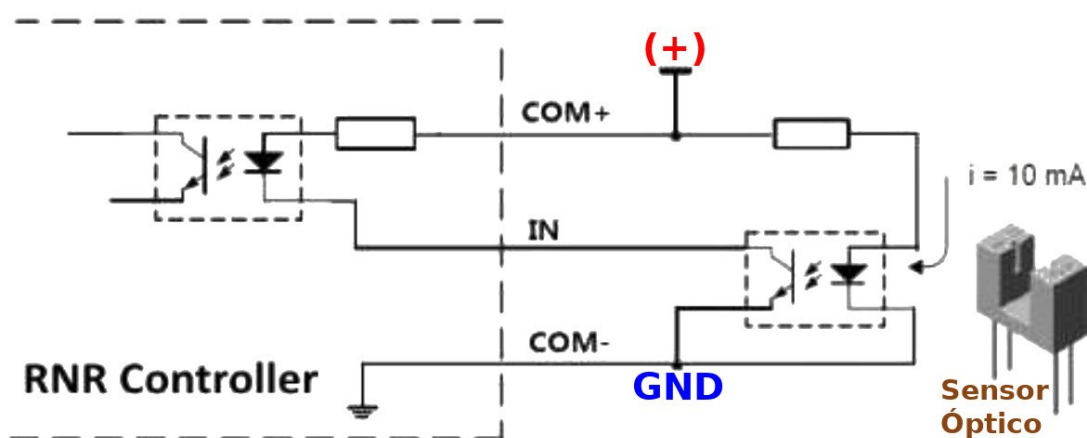


Fig. 5.0.4 - Exemplo de sensor óptico ligado à entrada.

Sensores indutivos e ópticos precisam de alimentação compatível, além do fio de sinal. O documento mostra a lógica de ligação de dispositivos eletrônicos ao circuito de entrada opto-isolado.

Fonte secundária e periféricos: A fonte externa deve ser compatível com os sensores e módulos realmente utilizados. Não aplique uma tensão apenas porque ela está disponível na placa.

6. Saídas de sinal

O1-O4 e controle do spindle

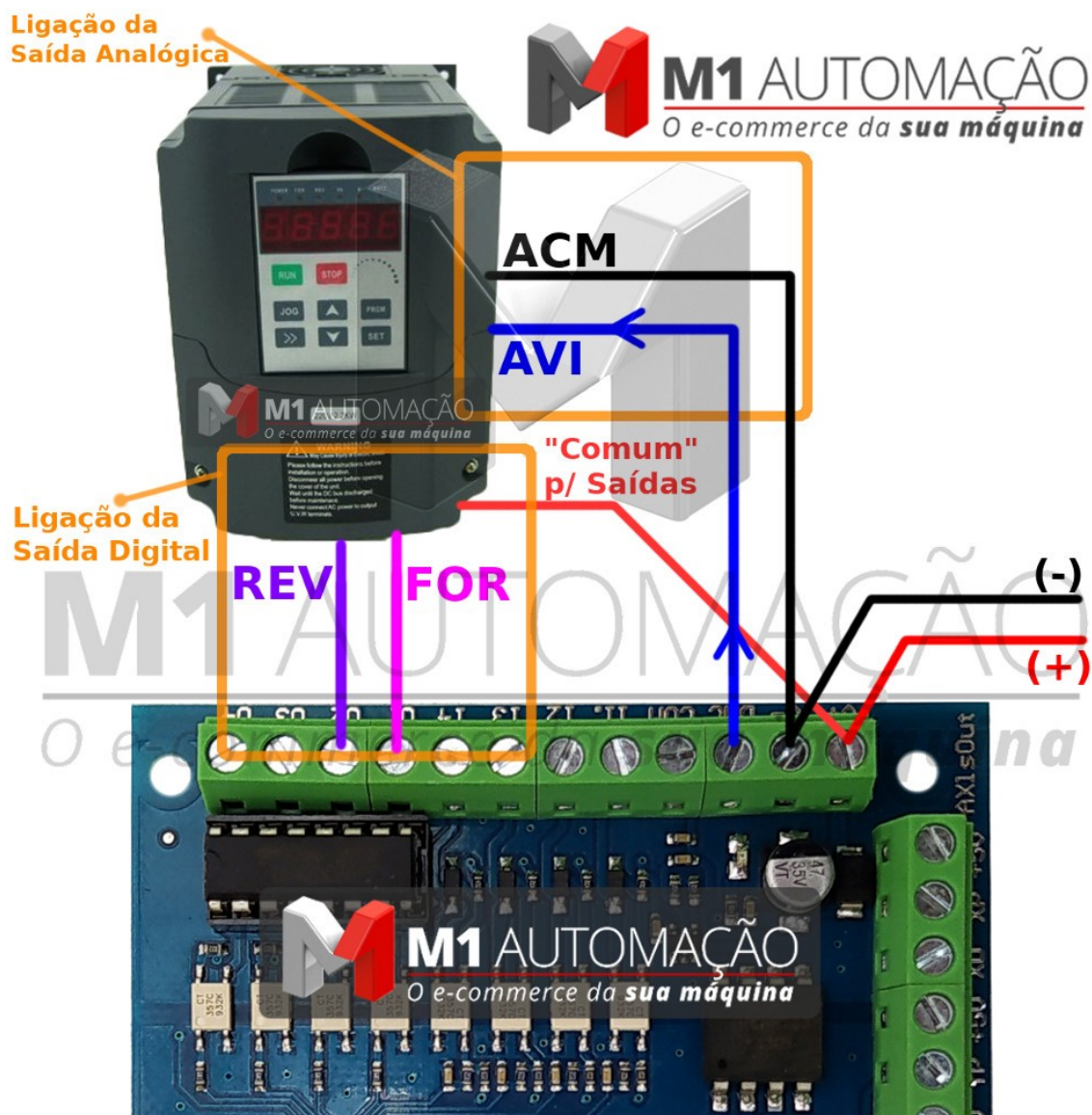


Fig. 6.0 - Exemplo de ligação da ST-BLUE a um inversor de frequência.

O bloco superior possui quatro saídas digitais O1 a O4 e a saída analógica DAC. As saídas digitais podem ser usadas para comandos como liga/desliga do spindle, reversão, refrigeração ou acionamento de módulos de relé.

Terminal	Função no manual
O1-O4	Saídas digitais configuráveis.
V+	Comum/referência do bloco de saídas digitais conforme o circuito mostrado.
DAC	Saída analógica nominal 0-10 V para referência de velocidade.
V-	Comum utilizado pela saída analógica no esquema apresentado.

6.1 FOR, REV, DAC e os diferentes comuns

FOR e REV são entradas digitais típicas do inversor de frequência para comando de partida e reversão. A placa pode comandá-las usando duas de suas saídas digitais. O sentido físico resultante depende da parametrização do inversor e da instalação do motor.

No inversor mostrado, AVI é a entrada analógica de velocidade. Na ST-BLUE, a tensão enviada a essa entrada vem do borne DAC. O documento usa V- como referência comum dessa saída analógica.

Referência	Associada a
COM	Entradas digitais I1-I4.
V+	Saídas digitais O1-O4, no circuito apresentado.
V-	Comum da saída analógica DAC e negativo da fonte secundária.
+5V	Comum/referência positiva do bloco de sinais destinados aos drivers.

Evite generalizar: COM, V-, V+ e +5 V possuem papéis diferentes. Siga o circuito específico da função que está sendo ligada.

6.2 Liga/desliga e reversão do spindle no Mach3

O documento utiliza O1 e O2 como exemplo para os dois comandos de direção do spindle. No Mach3, M3 e M4 são associados aos sentidos disponíveis e M5 interrompe o spindle.

Não trate horário e anti-horário como absolutos apenas pelo nome do comando. O sentido físico depende da parametrização do VFD, da sequência de fases na saída do inversor e da instalação do motor.

Se a aplicação utiliza apenas um sentido de rotação, somente uma saída digital é necessária e as demais podem ser reservadas para outras funções.

Antes do primeiro teste: Faça o teste de direção em baixa rotação e sem ferramenta em corte. Confirme M3, M4 e M5 antes de operar a máquina.

6.3 Quando usar relé de isolamento

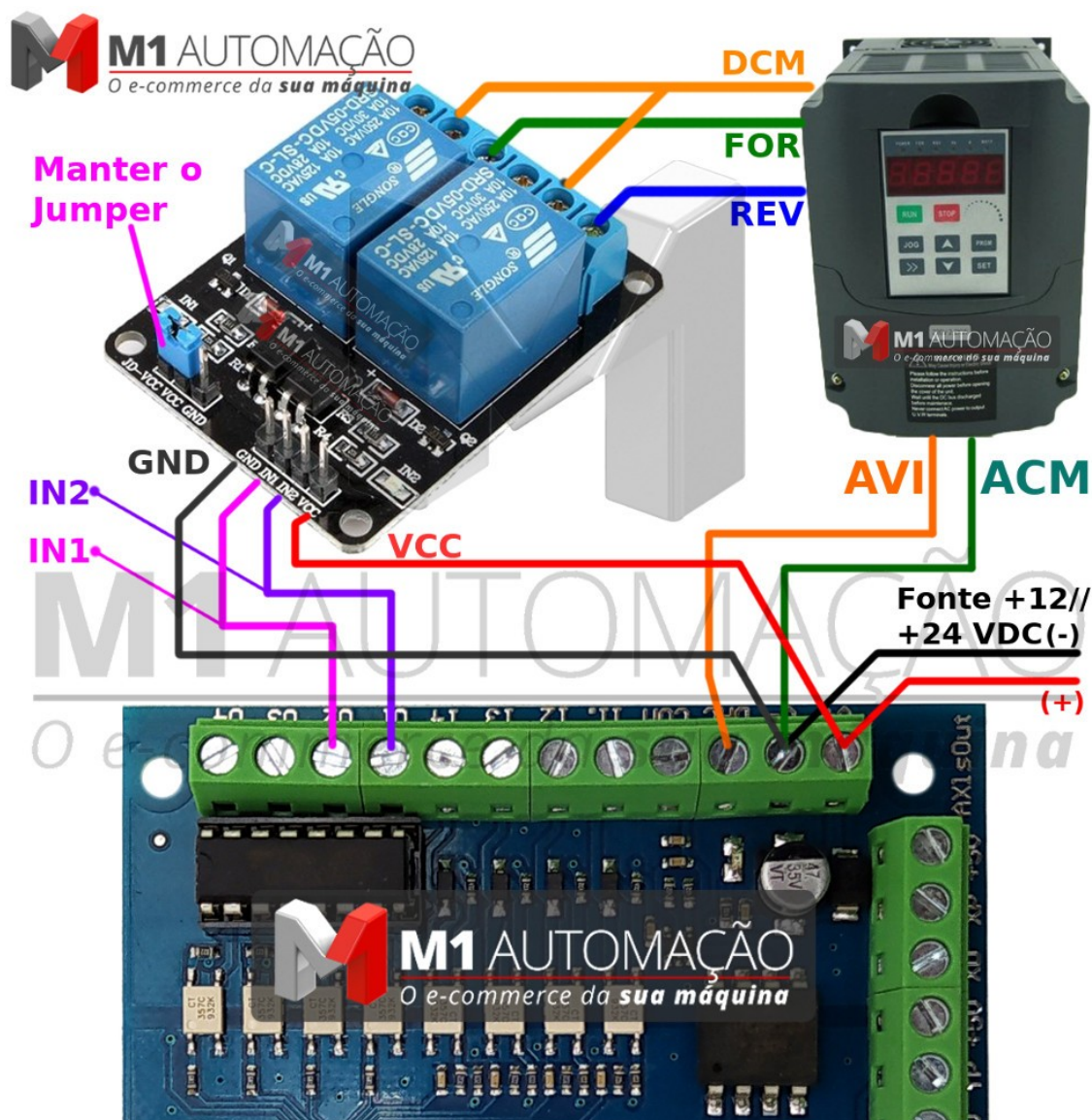


Fig. 6.8.1 - Saídas da placa acionando módulo de relé para comandar o VFD.

Alguns inversores não aceitam diretamente o nível elétrico das saídas da controladora. O sintoma pode ser um spindle que permanece acionado, não aciona ou responde de forma incorreta mesmo com a lógica do Mach3 funcionando.

Nesses casos, o documento propõe um módulo de relé externo. A saída da placa aciona a entrada do módulo, enquanto o contato seco do relé fecha o circuito de comando do VFD. Isso separa eletricamente os circuitos.

Compatibilidade elétrica: Se a fonte secundária da placa for 12 ou 24 V, não presuma que a entrada digital do seu inversor aceita a mesma tensão. Consulte o manual do VFD ou utilize interface apropriada.

6.4 Relé para cargas auxiliares

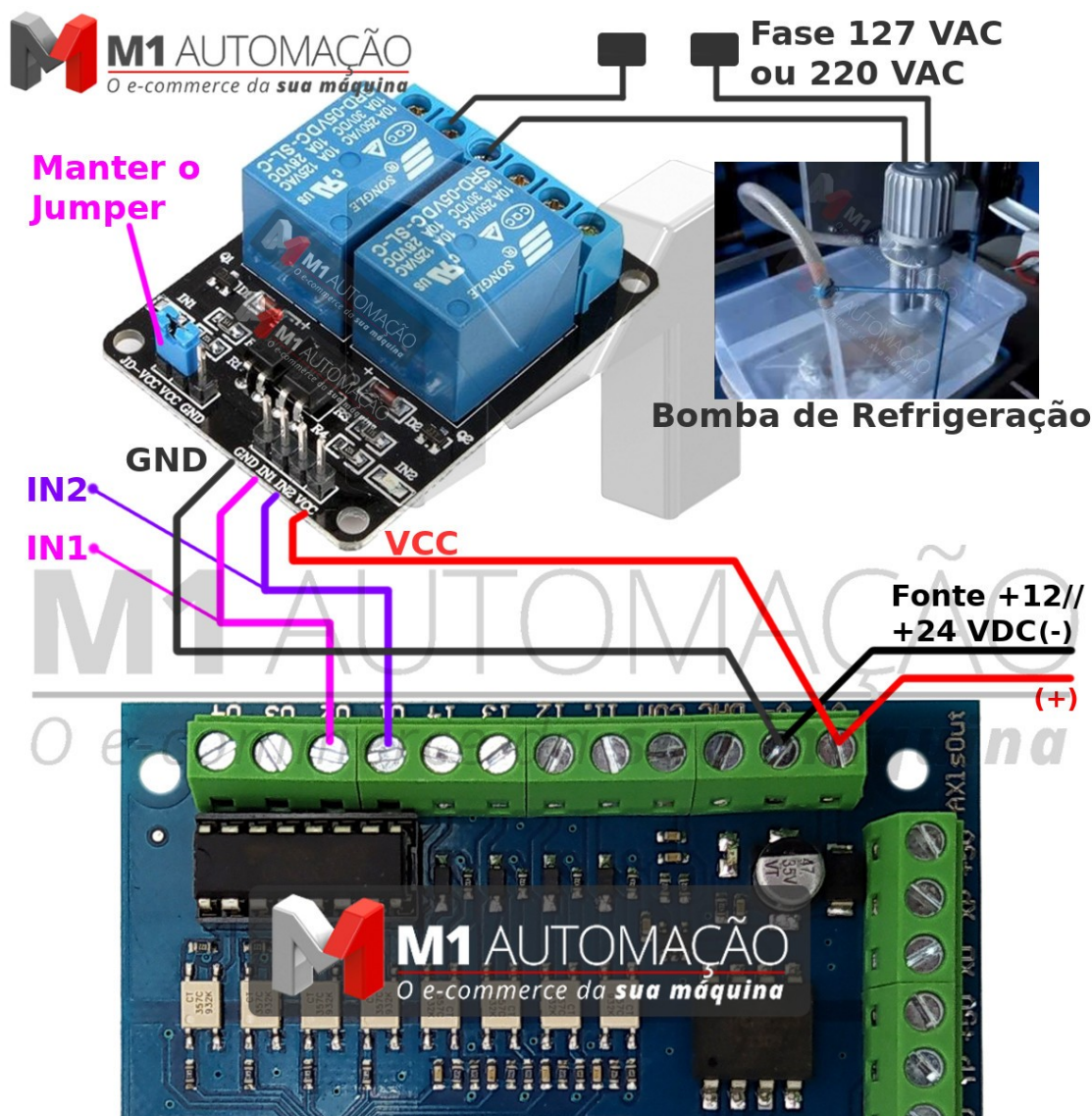


Fig. 6.8.2 - Exemplo de relé externo comandando uma bomba de refrigeração.

O documento também mostra o uso de relé para bomba de refrigeração, contatora ou outra carga. O Mach3 pode associar uma saída aos comandos de fluido, conforme a configuração adotada.

Segurança em 127/220 VAC: Circuitos ligados à rede elétrica devem utilizar componentes corretamente dimensionados, proteção adequada e instalação por profissional qualificado. Não use um módulo de relé fora de sua categoria de tensão e corrente.

7. Saída analógica 0-10 V

Borne DAC para referência de velocidade

A ST-BLUE disponibiliza o borne DAC como saída analógica nominal de 0 a 10 VDC. No esquema do documento, essa tensão é aplicada à entrada AVI do inversor de frequência e V- funciona como referência comum.

O inversor precisa estar configurado para interpretar sua entrada analógica como referência de velocidade. A relação entre tensão e RPM depende da escala definida no Mach3 e da parametrização do VFD.

Medição recomendada: Antes de conectar o sinal ao inversor, meça DAC em relação a V- em diferentes comandos S. Verifique se a tensão varia de forma coerente com a rotação solicitada.

7.1 PWM x saída analógica



Fig. 7.0 - Exemplo conceitual de PWM com 10%, 50% e 90% de ciclo ativo.

PWM - Pulse Width Modulation - representa uma grandeza variando o tempo em que um sinal digital permanece ligado em cada ciclo. O Mach3 utiliza esse conceito no comando de velocidade, enquanto a placa fornece no borne DAC a referência de tensão utilizada pelo inversor.

Em um exemplo linear de 0 a 24.000 RPM, 0 V corresponderia a 0 RPM, 5 V a aproximadamente metade da rotação e 10 V à rotação máxima configurada. A relação real depende das configurações do sistema.

Não confunda: PWM é uma técnica de modulação digital. DAC é a saída de tensão analógica entregue pela placa para o equipamento receptor.

8. Instalando o plugin da RNR ECO MOTION no Mach3

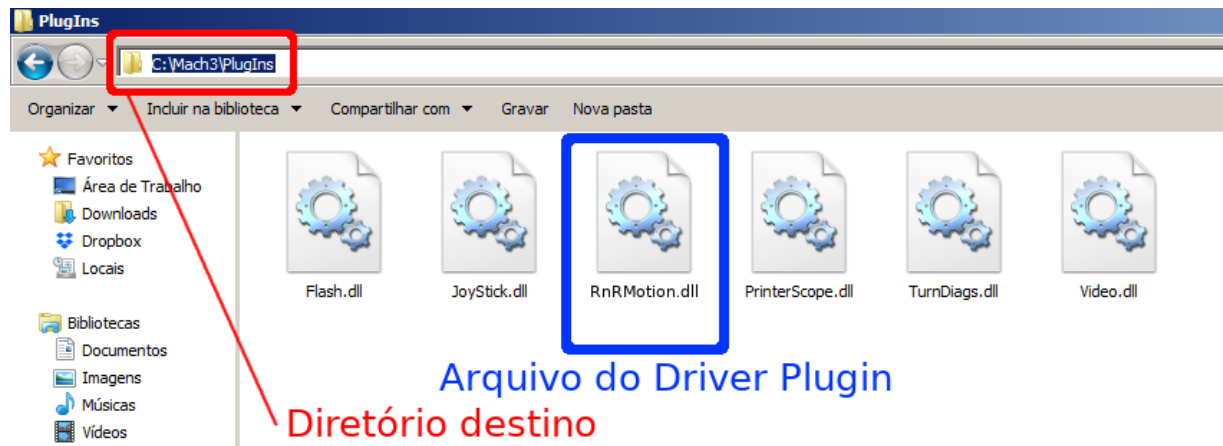
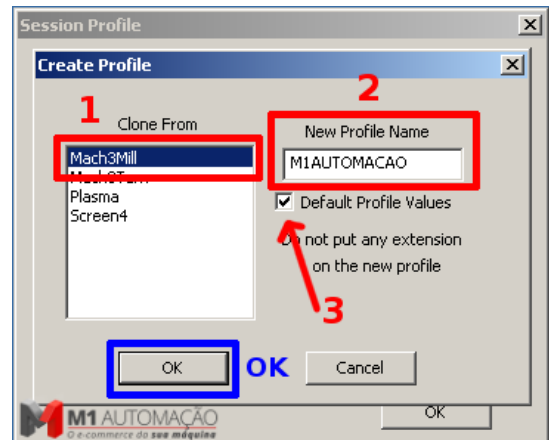
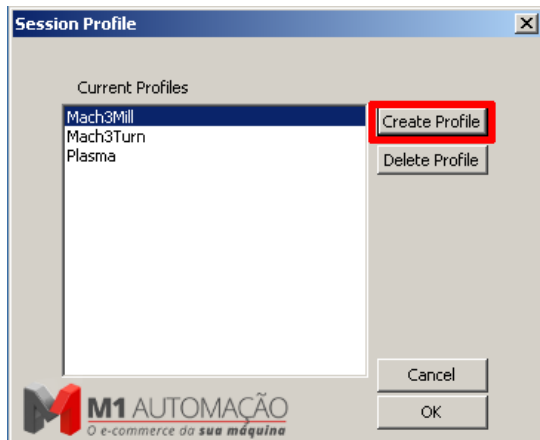


Fig. 8.0 - Arquivo RnRMotion.dll copiado para a pasta de plugins do Mach3.

1. Instale o Mach3 normalmente.
2. Localize o arquivo de plugin fornecido para a controladora, como RnRMotion.dll.
3. Copie o arquivo para a pasta PlugIns da instalação do Mach3 - no exemplo original, C:\Mach3\PlugIns.
4. Conecte a placa por USB e inicie o Mach3.

Versão do plugin: O nome do arquivo e a identificação exibida no Mach3 podem variar de acordo com a versão do plugin. Use o arquivo correspondente à sua controladora.

9. Configurando o Mach3 - criar um perfil



1. Abra o Mach3 e escolha Create Profile.
2. Use Mach3Mill para uma router/fresadora ou Mach3Turn para torno.
3. Digite um nome para a máquina.
4. Marque Default Profile Values e confirme em OK.

Por que criar um perfil próprio? O perfil separa as configurações desta máquina das configurações padrão do Mach3 e facilita backup, manutenção e testes.

9.1 Selecionar o perfil e o plugin USB

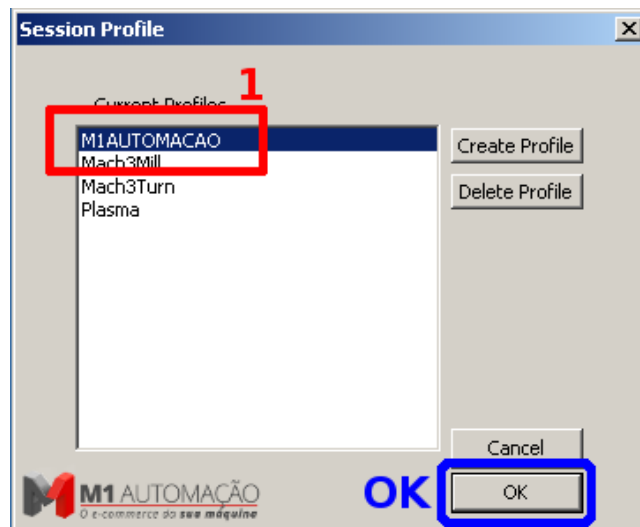


Fig. 9.3 - Seleção do perfil criado.

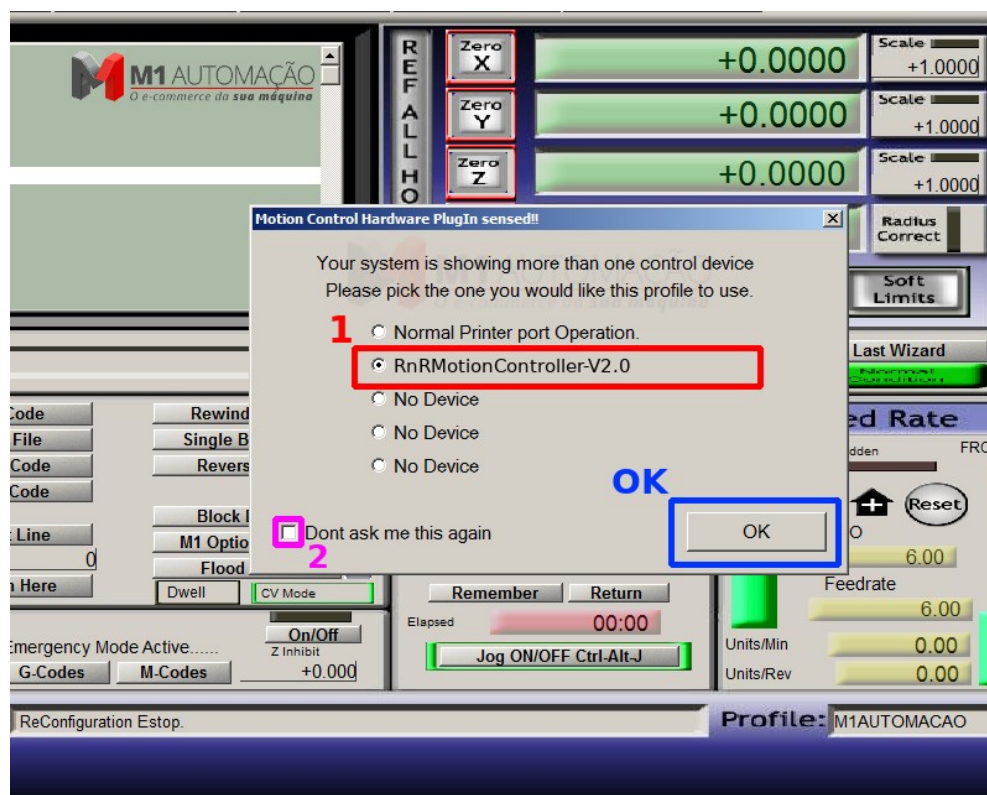
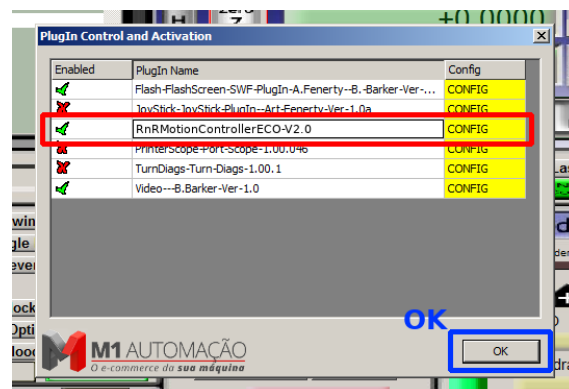
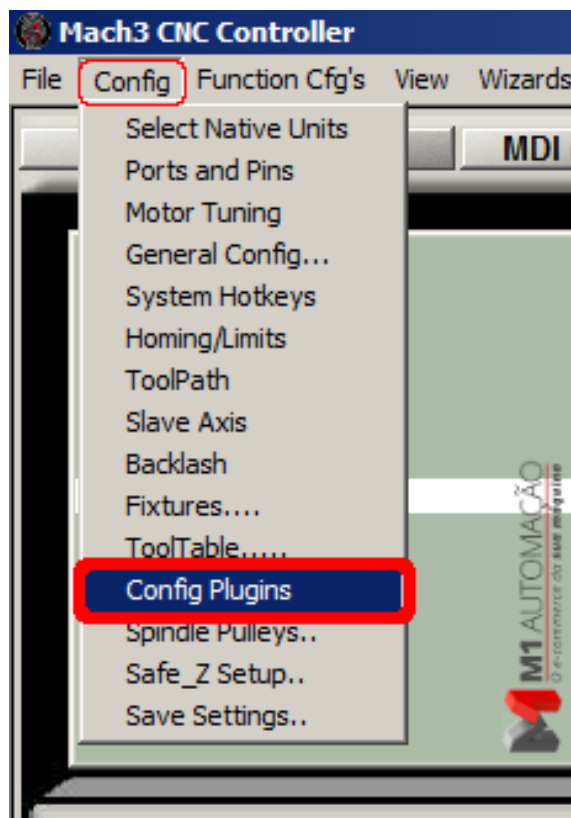


Fig. 9.4 - Seleção do dispositivo/plugin de movimento.

1. Selecione o perfil criado e confirme.
2. Quando o Mach3 apresentar a janela de hardware, escolha o plugin correspondente à RNR ECO MOTION.
3. Se a instalação estiver correta e você quiser manter esse dispositivo como padrão, marque Don't ask me this again.

9.2 Confirmar que o plugin está habilitado



1. Acesse Config > Config Plugins.
2. Localize o plugin da controladora.
3. Confirme que a coluna Enabled está ativa.

Essa tela também permite abrir a configuração específica do plugin, recurso utilizado mais adiante para calibração da saída de velocidade e outras funções disponibilizadas pela versão instalada.

9.3 Acessar Ports and Pins

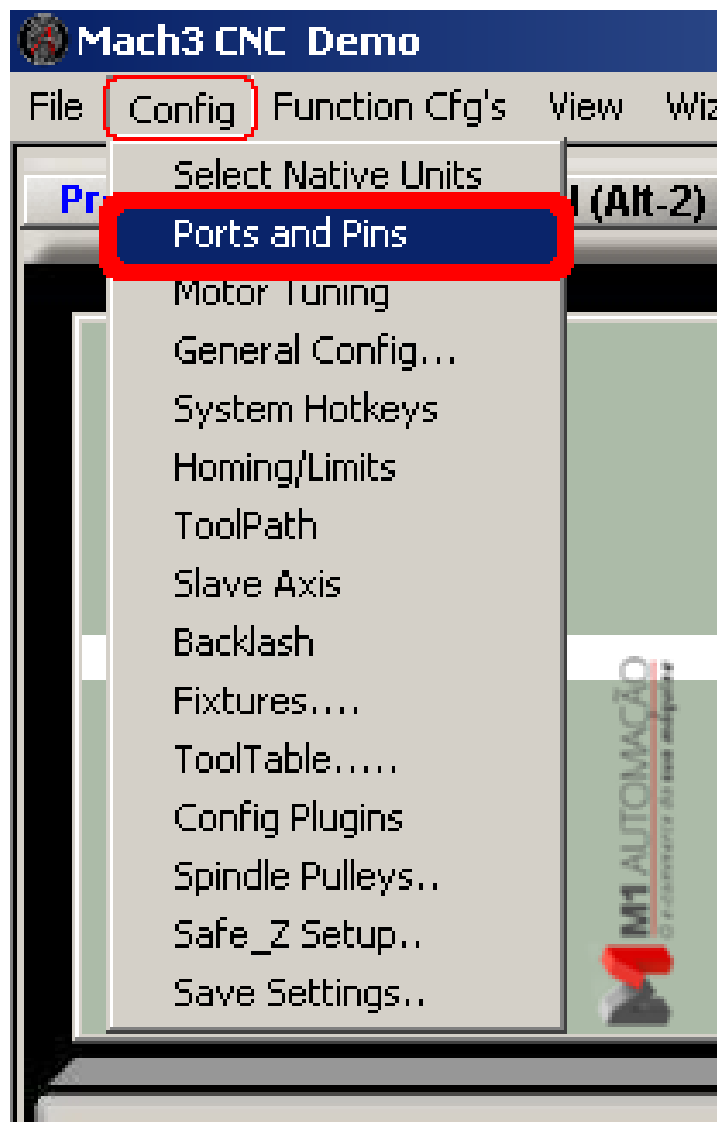


Fig. 9.7 - Menu Config > Ports and Pins.

Mesmo utilizando uma controladora USB por plugin, várias funções do Mach3 continuam sendo associadas nas telas tradicionais de Ports and Pins. A diferença é que alguns campos deixam de representar a pinagem de uma DB25 física e passam a seguir a convenção do plugin.

Não copie configurações de uma placa paralela: Os números apresentados para esta RNR são específicos do plugin USB. Uma configuração de DB25 convencional não deve ser transplantada automaticamente para esta placa.

9.4 Port Setup and Axis Selection

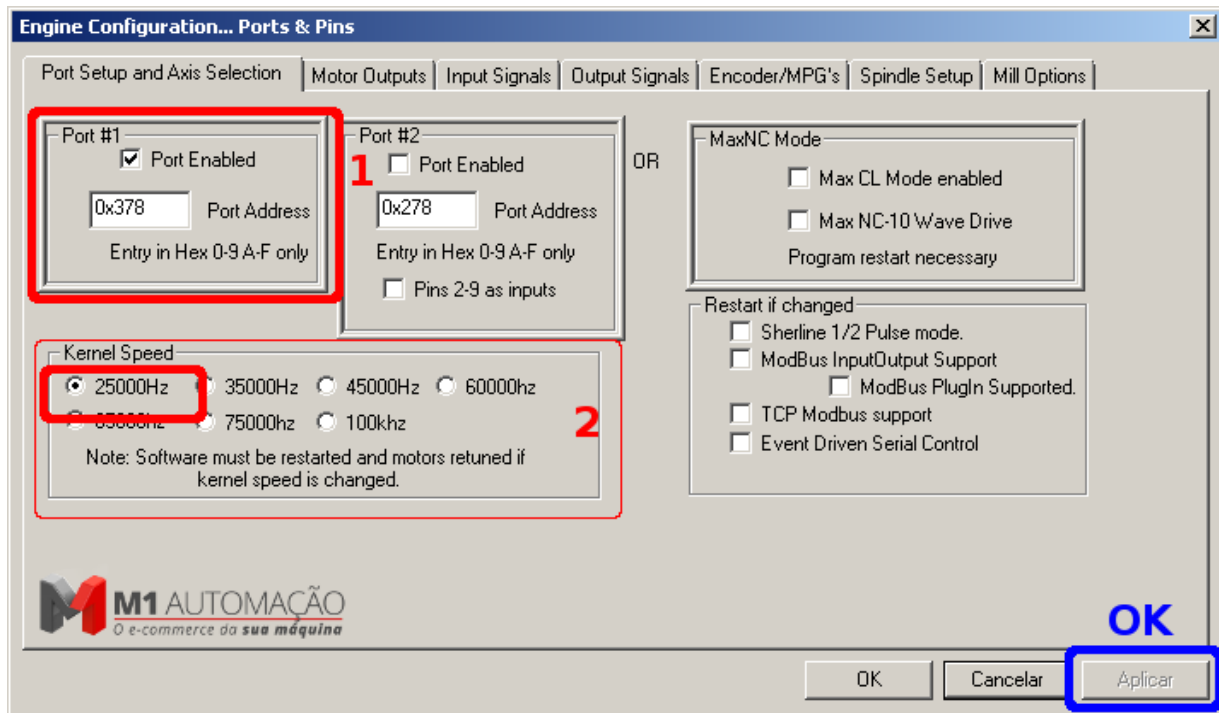


Fig. 9.8 - Port Setup and Axis Selection.

1. Confirme Port #1 habilitada, conforme mostrado no documento original.
2. Mantenha o Kernel Speed inicialmente em 25.000 Hz, valor recomendado no manual como ponto de partida.
3. Evite alterar endereço e frequência sem necessidade.
4. Clique em Apply.

Observação: Em controladoras USB, parte do processamento é feita pelo plugin/hardware. Ainda assim, mantenha as configurações mostradas no manual quando estiver seguindo este conjunto de plugin e placa.

9.5 Motor Outputs

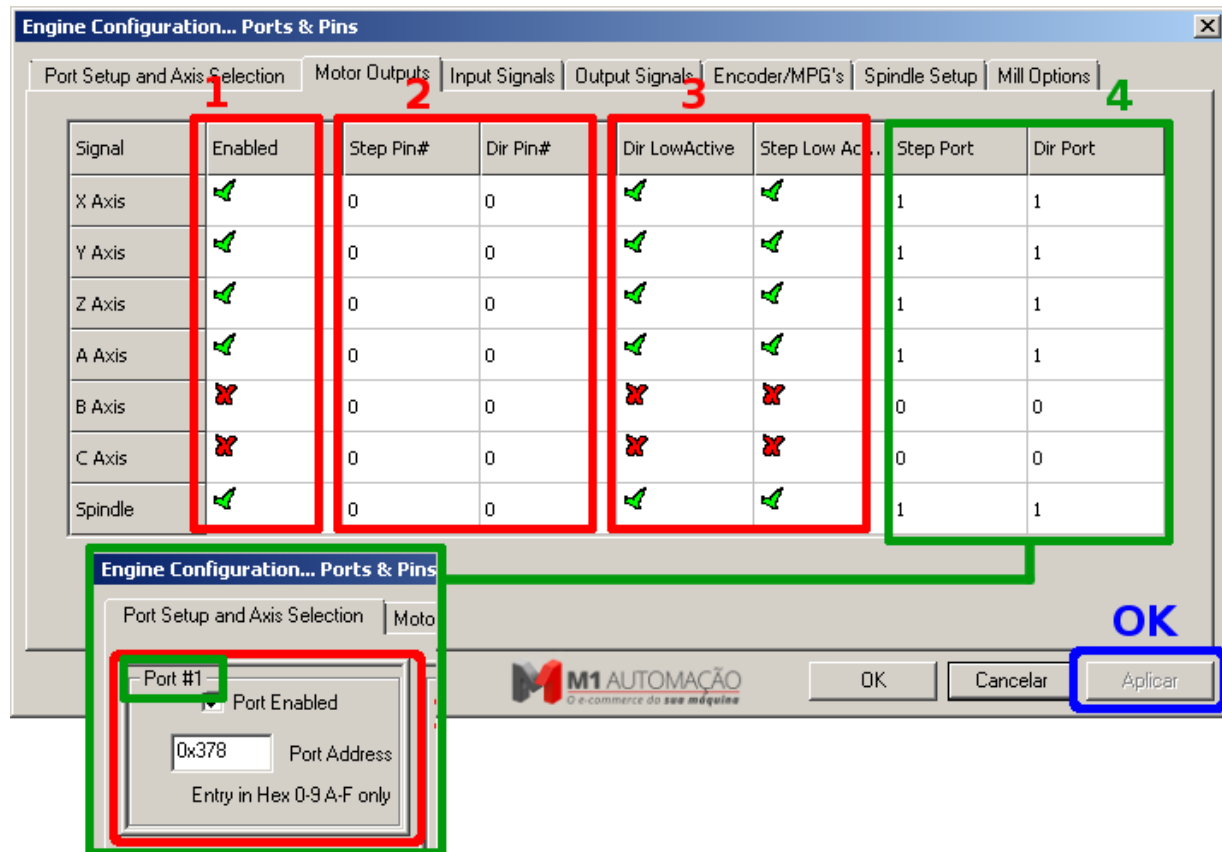


Fig. 9.9A - Configuração dos eixos em Motor Outputs.

- Enabled: habilita X, Y, Z e A conforme os eixos realmente utilizados.
- Step Pin / Dir Pin: o documento orienta manter os números em 0, pois a associação dos eixos é feita pelo plugin.
- Dir LowActive: altera a polaridade de direção e pode corrigir um eixo que se move no sentido lógico invertido.
- Step LowActive: define a polaridade do pulso; confirme o comportamento do driver utilizado.
- Step Port / Dir Port: mantenha o valor indicado pelo plugin/documento.

Sentido do eixo: Verifique o sinal positivo/negativo nas coordenadas da máquina. Não use apenas a direção das teclas do teclado como referência, pois os HotKeys podem ser configurados separadamente.

9.6 Pulso alto e pulso baixo

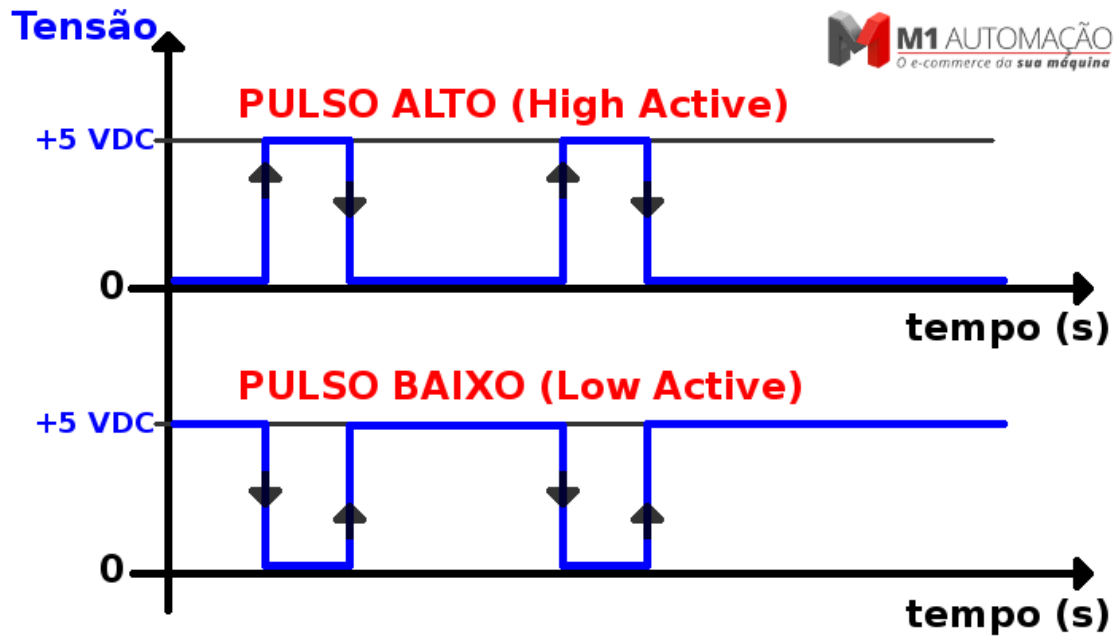


Fig. 9.9B - Conceito de High Active e Low Active.

Low Active inverte a lógica elétrica utilizada pelo Mach3 para interpretar ou gerar um sinal. Em Step LowActive, essa opção altera a polaridade dos pulsos enviados ao driver. Em entradas, Active Low altera qual nível é considerado como evento ativo.

Se o driver não reconhece os pulsos: Confirme primeiro a ligação elétrica do driver e depois teste a polaridade Step LowActive. Alguns drivers aceitam melhor uma das duas configurações.

9.7 Input Signals

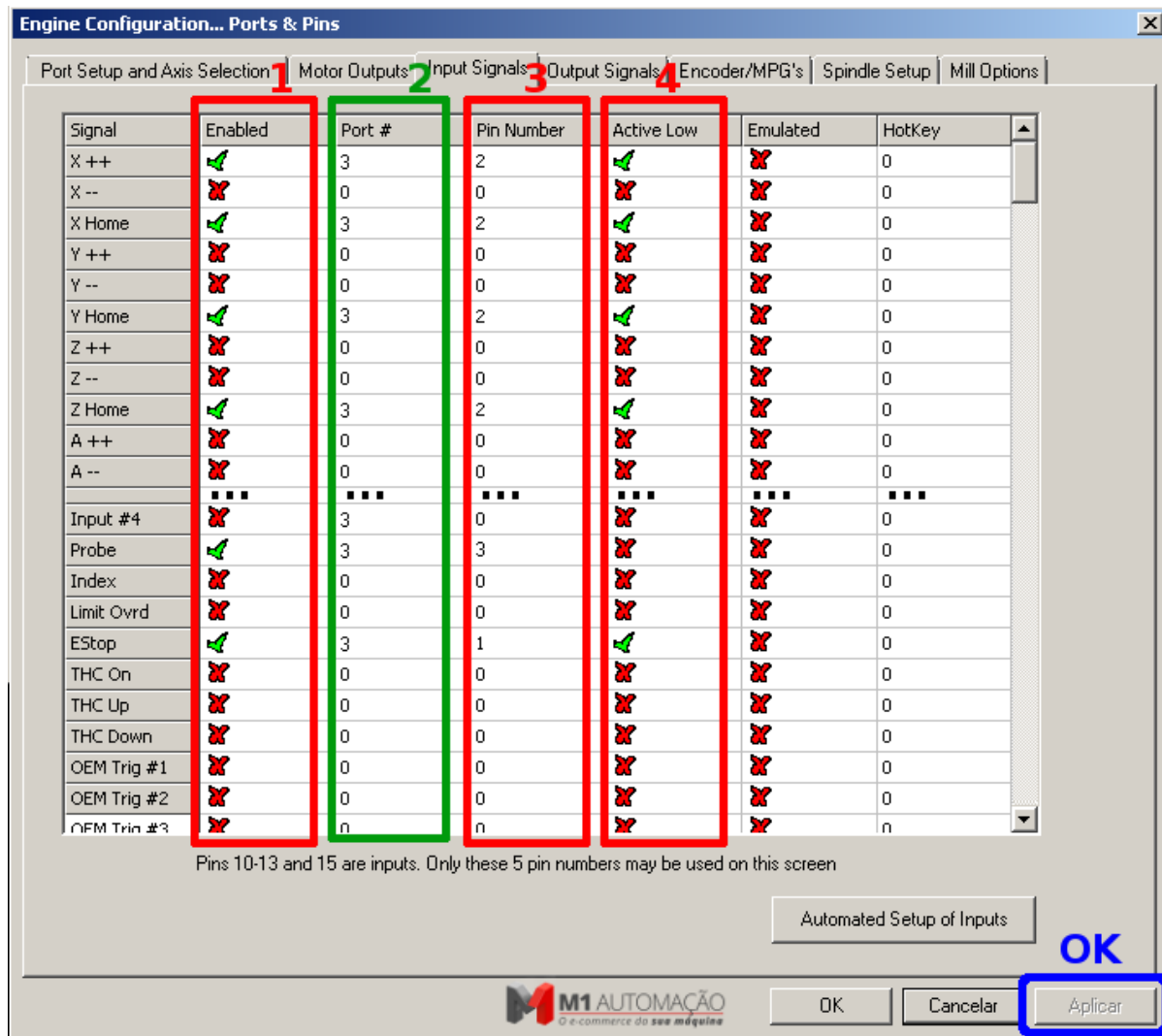


Fig. 9.10 - Configuração das entradas digitais no Mach3.

Para esta controladora, o documento orienta usar Port #3 nas entradas e números de pino 1 a 4 correspondentes a I1-I4. A função atribuída a cada entrada é definida na linha correspondente do Mach3.

- Enabled: habilita a função de entrada.
- Port #: valor indicado pelo plugin, no manual = 3.
- Pin Number: 1 a 4, conforme I1 a I4.
- Active Low: define a lógica de atuação do sinal.

Como existem apenas quatro entradas principais, vários fins de curso podem ser agrupados em uma única cadeia quando o projeto permitir. Essa técnica será mostrada na seção de micro-switches.

9.8 Output Signals

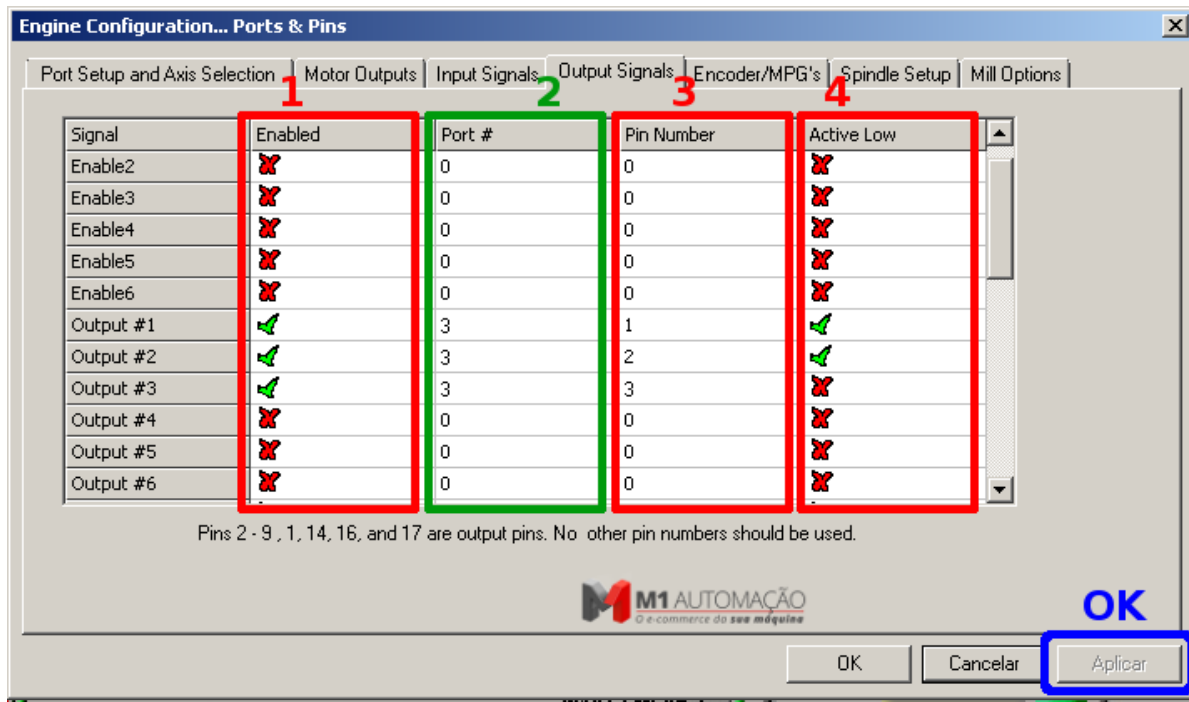


Fig. 9.11 - Configuração das saídas digitais no Mach3.

As saídas O1-O4 são associadas por meio do plugin. O documento indica Port #3 para essas funções e utiliza a numeração de saída correspondente à controladora.

- Enabled: habilita a saída.
- Port #: mantenha o valor indicado pelo plugin/documento.
- Pin Number: associa a saída lógica à saída física utilizada.
- Active Low: inverte a lógica de acionamento quando necessário.

Teste individual: Antes de conectar o VFD ou uma carga, verifique se cada Output muda de estado no momento esperado. Isso separa problemas de software de problemas de fiação.

9.9 Spindle Setup

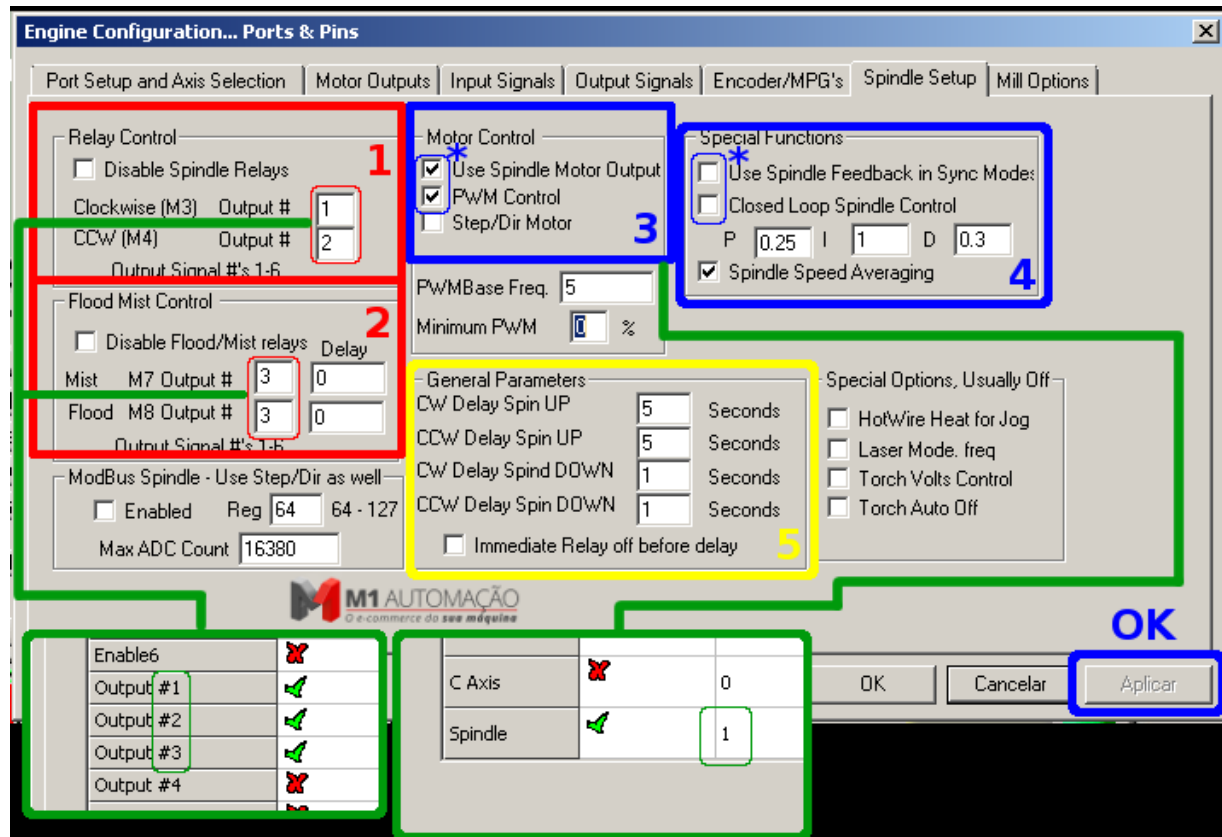


Fig. 9.12 - Configuração do spindle, refrigeração e PWM.

Nesta tela o Mach3 associa os Output # já configurados às funções de spindle e refrigeração.

- Relay Control: associa M3/M4 aos Outputs escolhidos para o spindle.
- Flood/Mist Control: associa os comandos de fluido às saídas correspondentes. M7 e M8 acionam os modos configurados; M9 desliga.
- Use Spindle Motor Output + PWM Control: habilitam a geração do comando de velocidade do spindle.
- Spindle Feedback / Closed Loop: recursos usados quando existe realimentação de velocidade configurada.
- Delays: permitem aguardar aceleração do spindle ou acionamento do fluido antes de continuar o programa.

Sequência correta: Configure primeiro Output Signals e depois indique aqui qual Output # executará cada função.

10. Calibração - Spindle Pulley

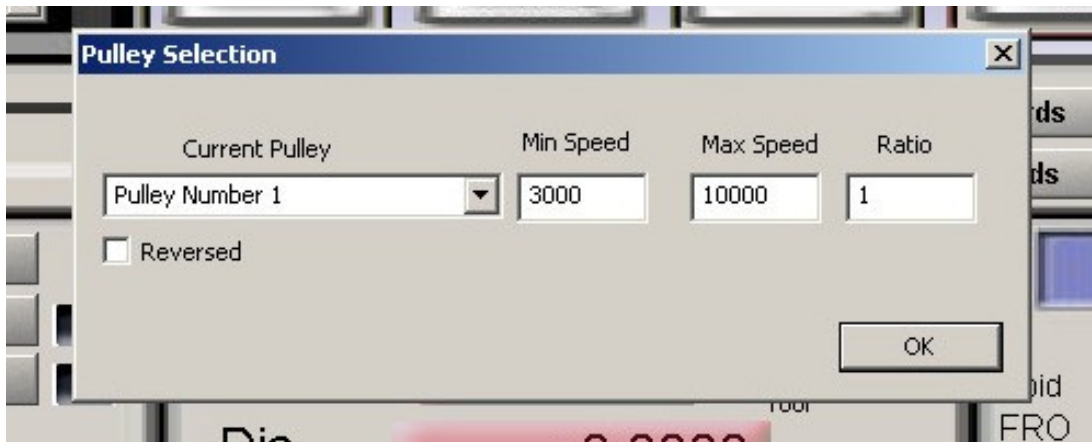


Fig. 9.13 - Janela Config > Spindle Pulley.

Min Speed e Max Speed definem a faixa de rotação usada pelo Mach3 para converter comandos S em uma referência de velocidade. O documento original usa como exemplo Min Speed = 3000 e Max Speed = 10000.

O campo Ratio é utilizado quando há leitura de rotação. O valor deve representar quantos pulsos o Mach3 recebe para cada volta completa do eixo árvore.

Ratio: Se o sensor gerar dois pulsos por volta, use Ratio = 2. Se gerar um pulso por volta, use Ratio = 1.

10.1 Relação entre comando de RPM e tensão

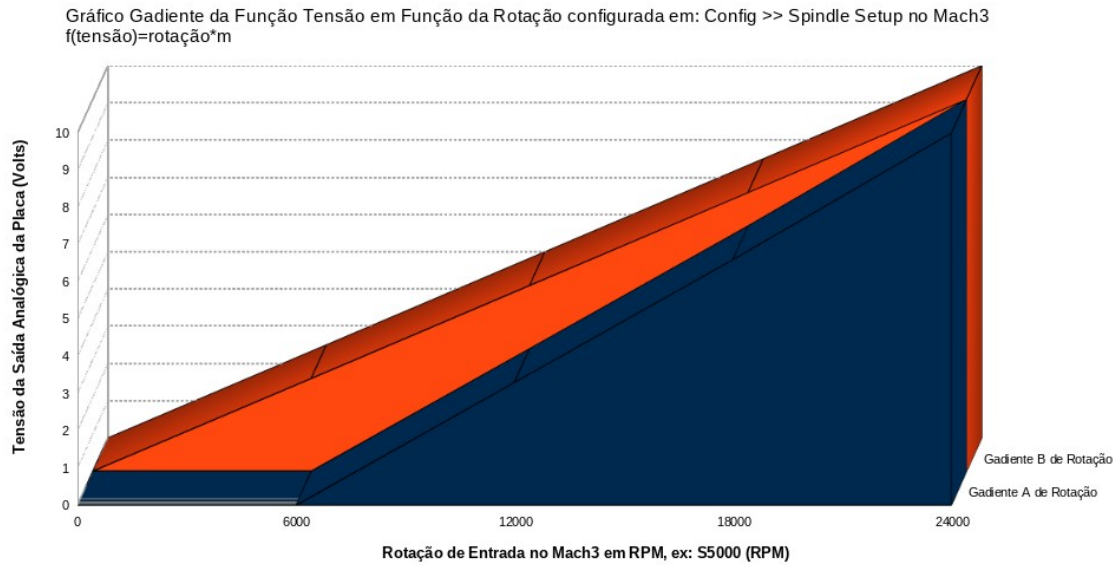


Fig. 9.14 - Comparação de diferentes gradientes de tensão x rotação.

A relação entre a rotação solicitada e a tensão gerada depende da faixa configurada. O objetivo da calibração é fazer a saída acompanhar de forma coerente o comando de RPM, e não apenas impor limites arbitrários ao spindle.

Procedimento de calibração: Com a máquina em condição segura, compare o comando S, a tensão DAC/V- e, se disponível, a rotação real. Ajuste uma variável por vez para identificar onde está o erro de escala.

10.2 Quando a saída máxima não chega a 10 V

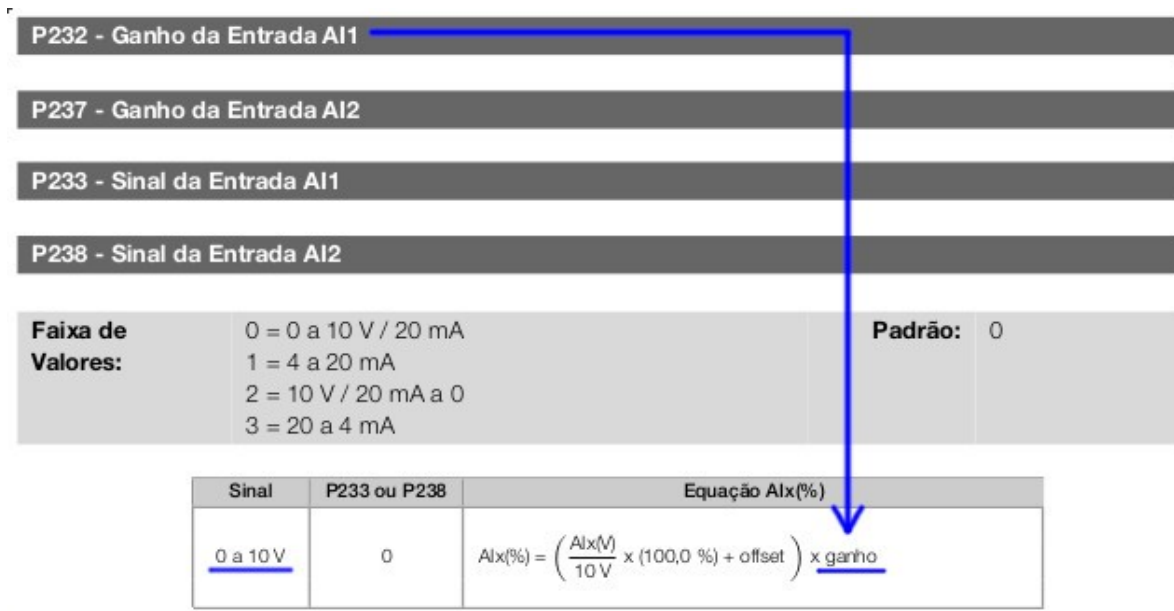


Fig. 9.14B - Exemplo de correção de ganho em um inversor WEG CFW300.

O documento trata também de situações em que o fundo de escala medido fica abaixo de 10 V, por exemplo 5 V, 4,5 V ou 3,3 V. Quando o inversor permite, uma opção é configurar sua entrada analógica para o fundo de escala realmente disponível.

O exemplo apresenta um fator de ganho calculado como 10 dividido pela tensão máxima real. Assim, 5 V resulta em ganho 2,0 e 4,5 V resulta em aproximadamente 2,22.

Antes de compensar no VFD: Confirme a alimentação V+/V-, a configuração do plugin e a medição DAC/V-. Uma tensão baixa causada por alimentação ou configuração incorreta não deve ser mascarada apenas aumentando o ganho do inversor.

10.3 Sensor óptico e campo Ratio

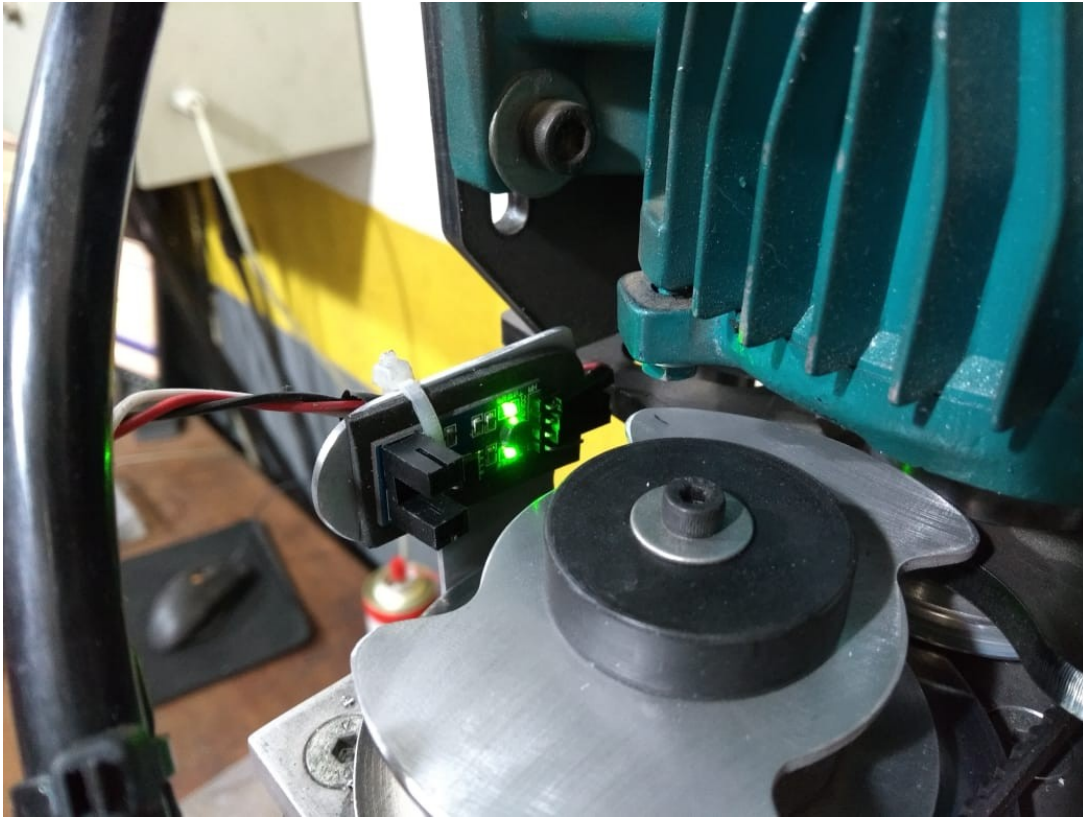


Fig. 9.15 - Sensor óptico F-249 instalado no eixo árvore.

No exemplo original, o sensor produz dois pulsos por volta completa. Portanto, o campo Ratio é configurado como 2. Essa relação permite que o Mach3 converta a frequência dos pulsos em uma indicação de rotação.

Regra: Ratio = número de pulsos recebidos por volta completa do eixo medido.

11. Fim de curso / micro-switch

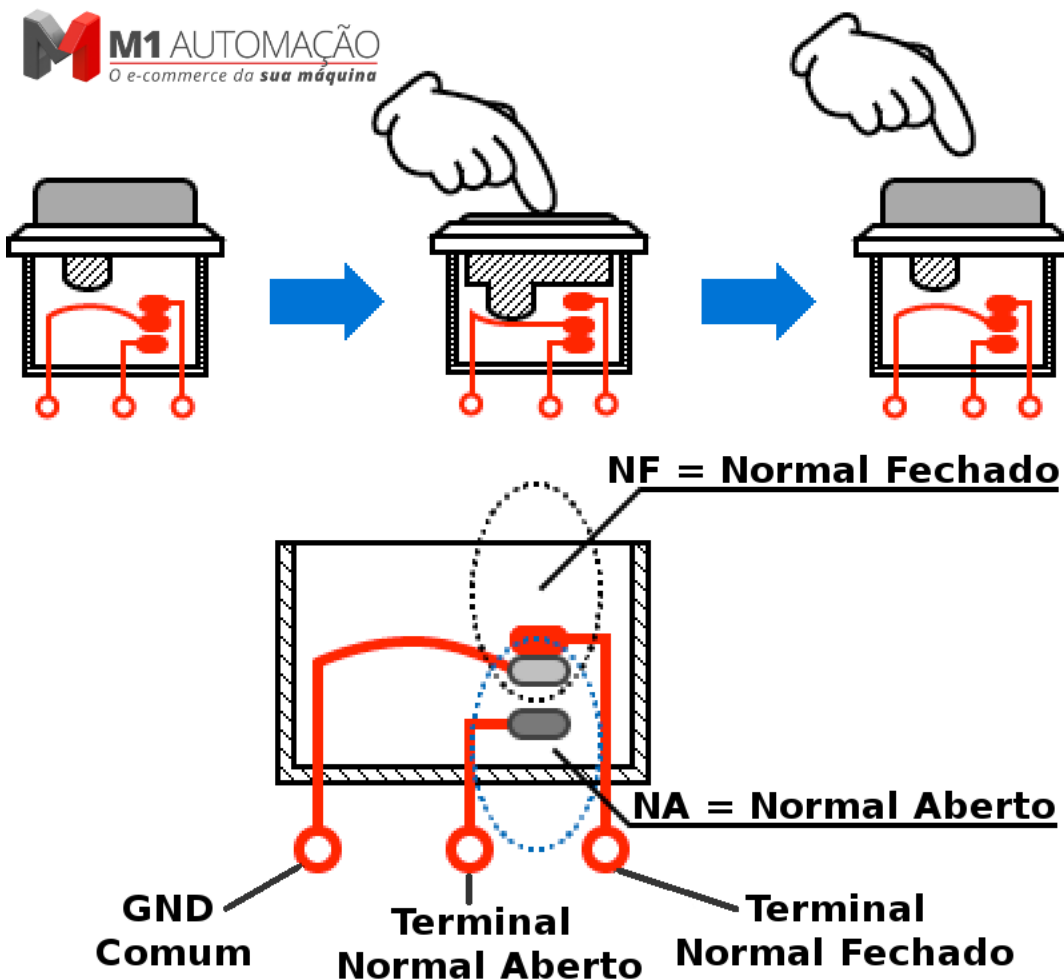


Fig. 10.1 - Contatos Normal Fechado e Normal Aberto.

Um micro-switch com três terminais normalmente disponibiliza comum, NA e NF. O contato NA está aberto em repouso e fecha quando acionado. O contato NF está fechado em repouso e abre quando acionado.

O documento recomenda a lógica NF para cadeias de fim de curso porque a interrupção do cabo também abre o circuito, permitindo que uma falha de conexão se comporte como condição de parada.

Active Low: A opção do Mach3 deve ser ajustada para que o estado elétrico escolhido seja interpretado corretamente como acionamento. Teste cada sensor manualmente antes de movimentar os eixos até o limite.

11.1 Sensores em série e em paralelo

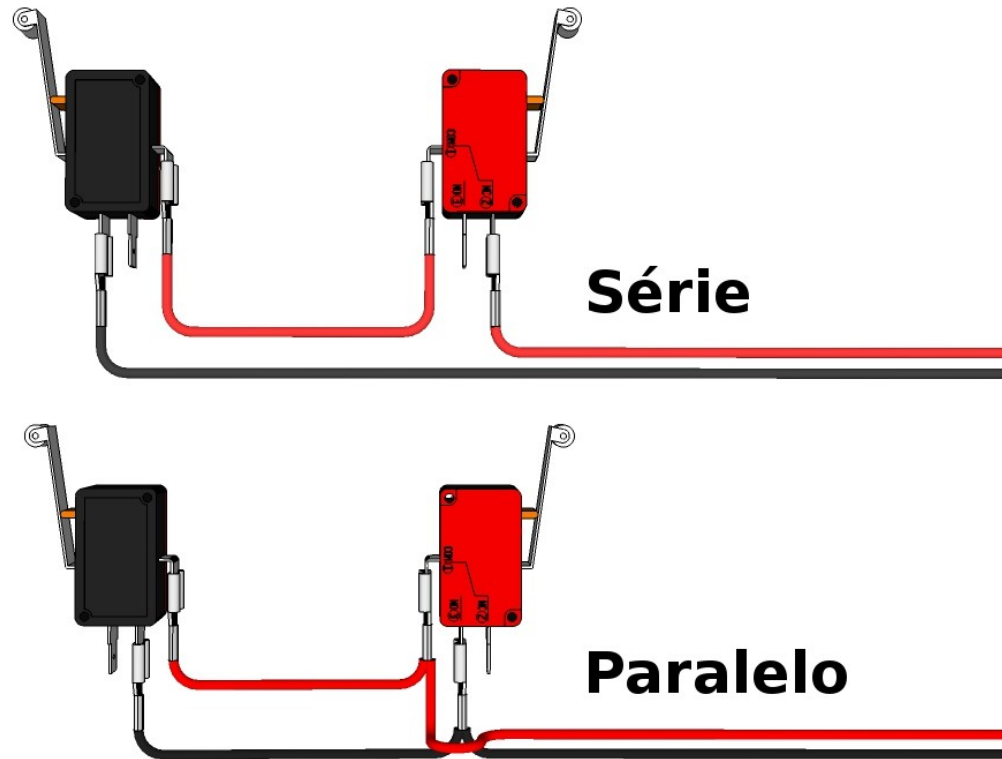


Fig. 10.2 - Ligações em série e em paralelo.

- Série com contatos NF: todos permanecem conduzindo em repouso; qualquer sensor acionado interrompe toda a cadeia.
- Paralelo com contatos NA: qualquer sensor que fechar cria o sinal de atuação.

A ligação em série economiza entradas e oferece a vantagem de detectar uma interrupção na cadeia. A desvantagem é que, usando uma única entrada, o Mach3 sabe que houve uma atuação, mas não identifica individualmente qual sensor abriu o circuito.

11.2 Seis fins de curso usando uma única entrada

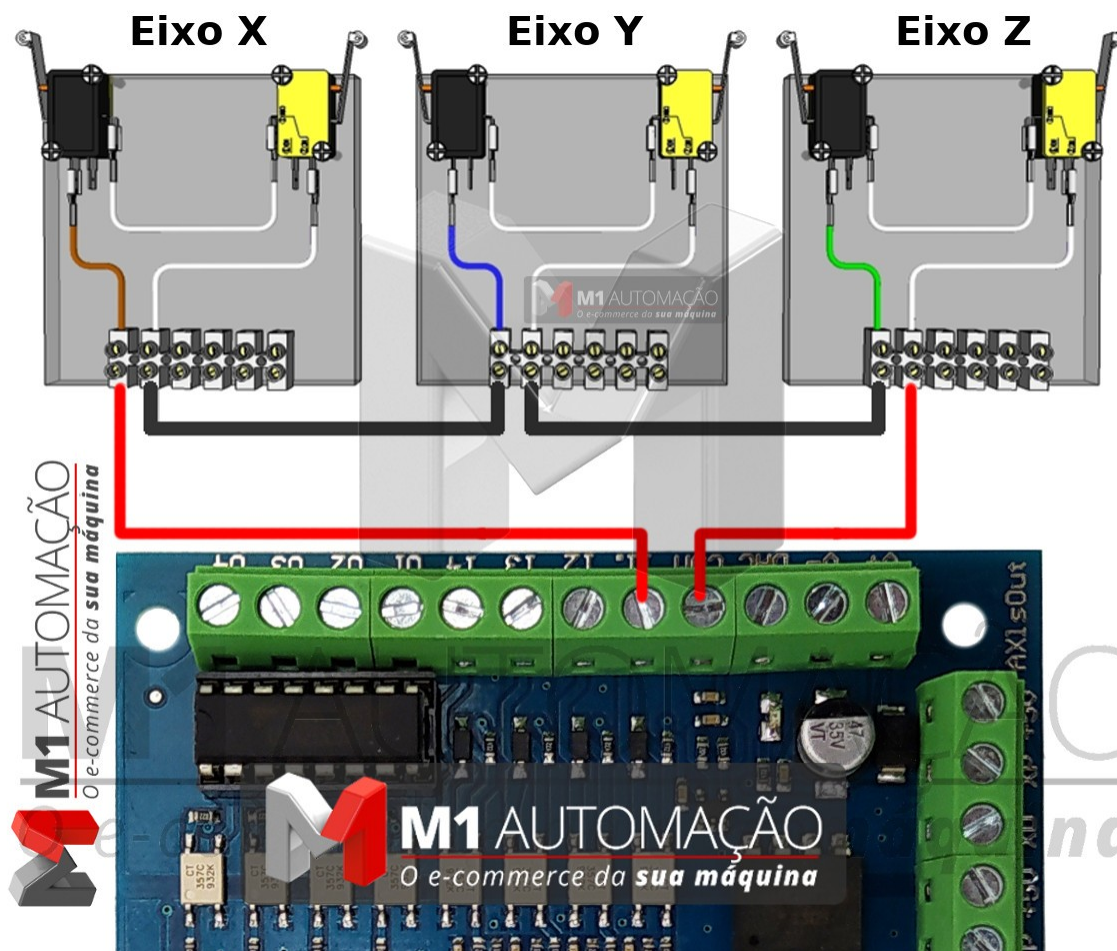


Fig. 10.3 - Seis micro-switches NF em série utilizando uma única entrada I1.

O exemplo agrupa os fins de curso dos eixos X, Y e Z e utiliza uma única entrada da controladora. Qualquer micro-switch acionado interrompe a cadeia e produz a condição de parada configurada no Mach3.

O mesmo princípio elétrico é apresentado no documento para mais de um botão de emergência NF em série. Em uma máquina real, o circuito de segurança deve seguir os requisitos aplicáveis ao equipamento e não depender exclusivamente de software.

Segurança: O E-Stop físico de uma máquina deve ser projetado para interromper a condição perigosa de forma adequada. A entrada do Mach3 pode complementar o sistema, mas não substitui um circuito de segurança corretamente projetado.

11.3 Diagrama elétrico completo da controladora

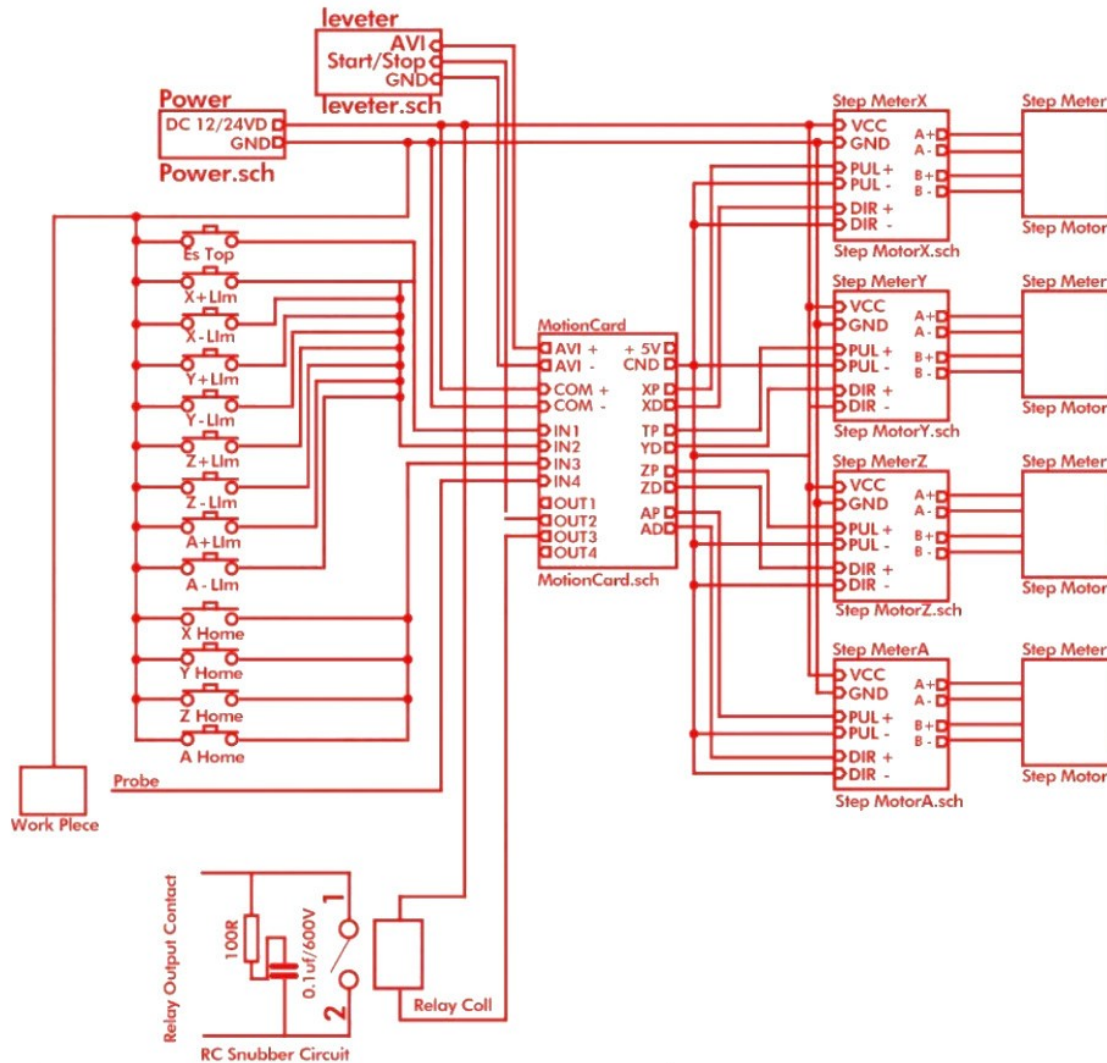
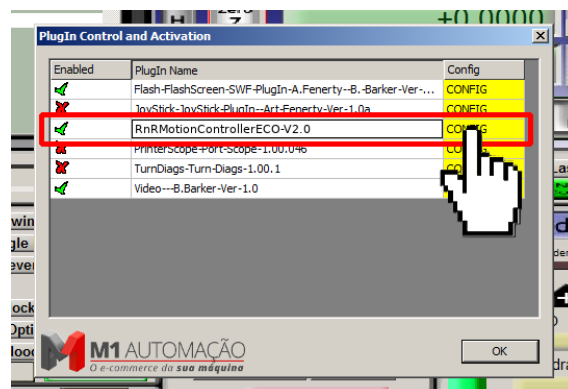
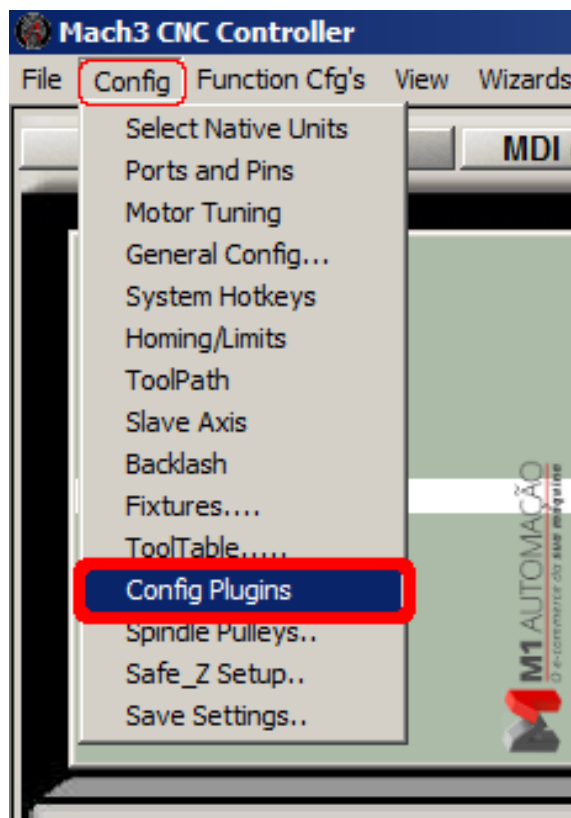


Fig. 10.4 - Diagrama elétrico completo apresentado no documento original.

O diagrama ajuda a compreender a organização interna dos sinais: entradas de limite/HOME, Probe, saídas auxiliares, controle do spindle e quatro canais de Pulso/Direção para os motores.

Uso recomendado: Consulte este diagrama quando precisar entender a relação entre os bornes ou integrar um periférico que não aparece nos exemplos simplificados.

12. Configuração avançada do plugin



1. Com a placa conectada, acesse Config > Config Plugins.
2. Localize o plugin RNR/BSMotion correspondente à controladora.
3. Clique em CONFIG.

O documento original desta ST-BLUE contém, nessa seção, algumas referências textuais ao modelo R08. Nesta edição, elas foram padronizadas para ST-BLUE porque as telas e o contexto pertencem ao mesmo fluxo de configuração do plugin apresentado para esta placa.

12.1 Multi-Step Speed / Calibration

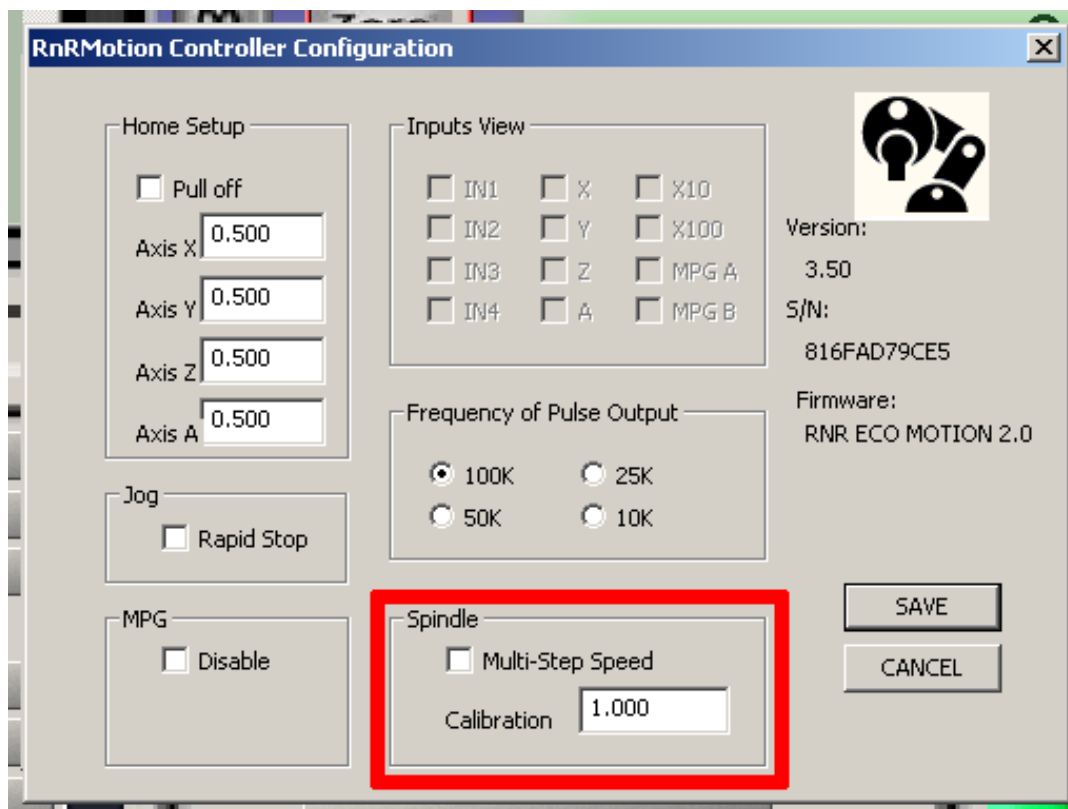


Fig. 11.3 - Tela de configuração do plugin com ajuste de calibração.

O recurso Multi-Step Speed é apresentado como uma forma de corrigir a relação entre o comando de rotação e a tensão de saída. No exemplo, com faixa de 0 a 24.000 RPM, o comando S12000 deveria resultar em aproximadamente metade da referência máxima. Se a placa entregasse 10 V nessa condição, o documento sugere Calibration = 0,5 para reduzir a escala pela metade.

Método de teste: Escolha pontos fáceis de verificar, como 25%, 50%, 75% e 100% da faixa. Meça a tensão DAC/V- e ajuste a calibração até que o comportamento seja coerente.

13. MPG / Handwheel

Manivela eletrônica para movimentação manual

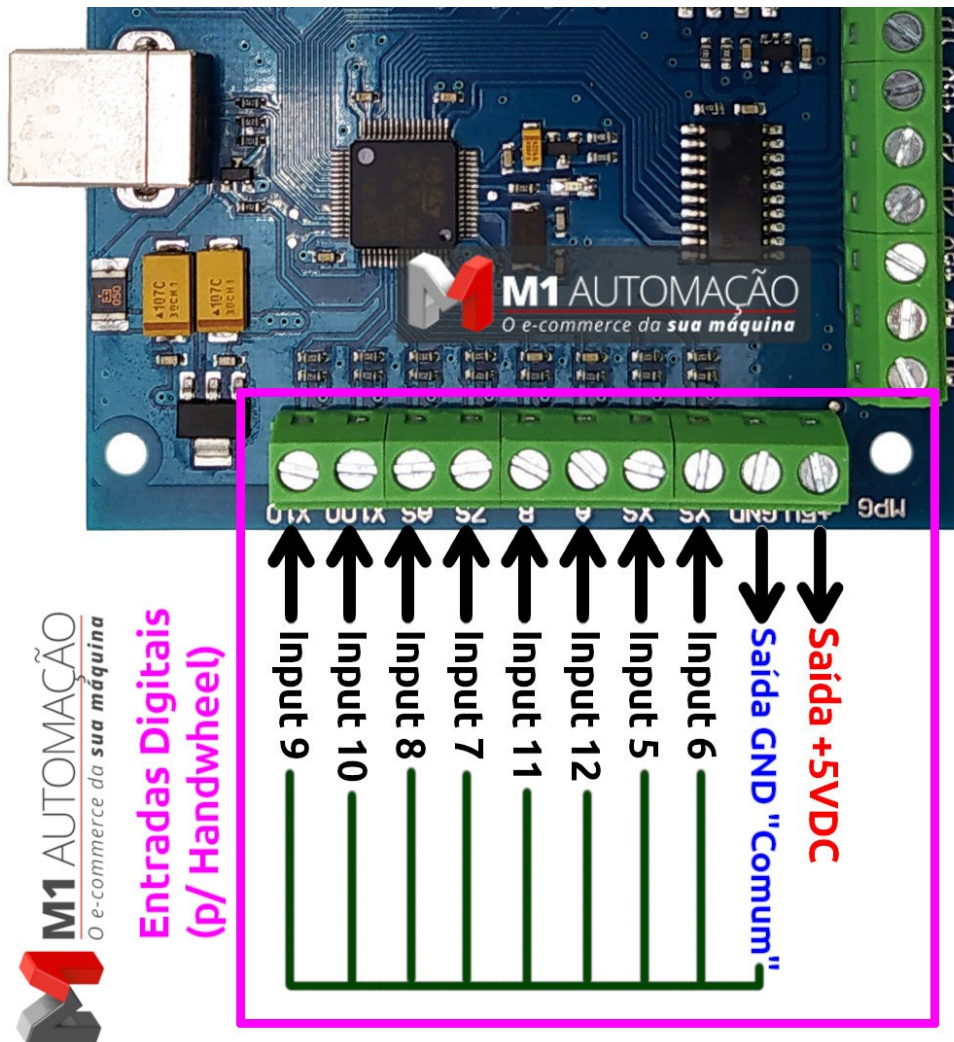
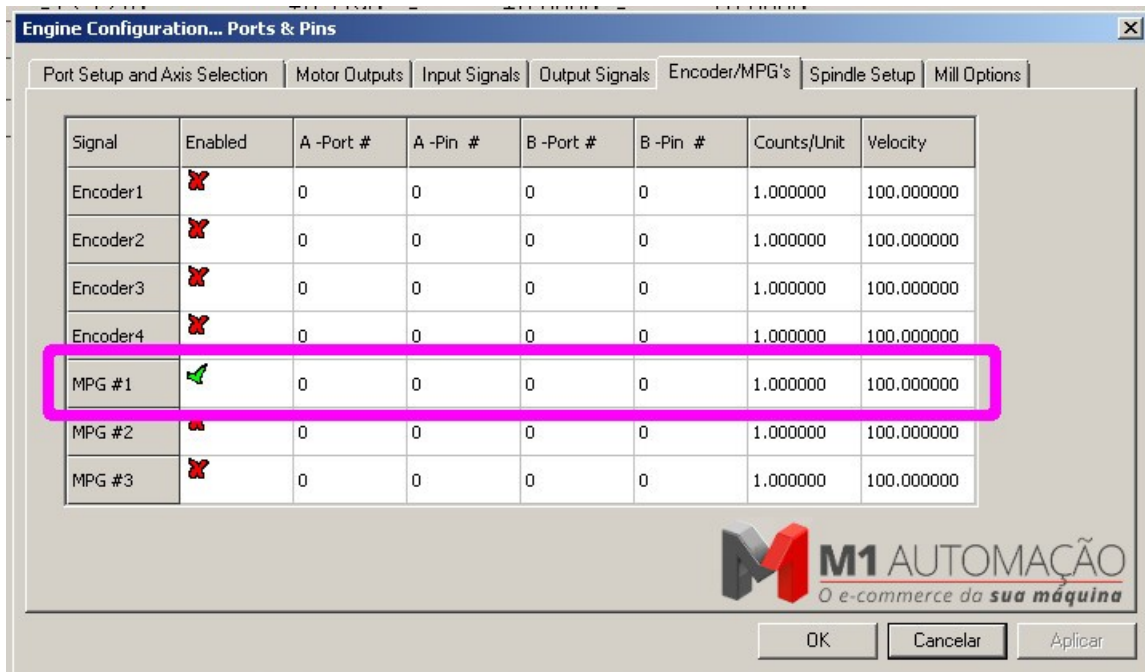


Fig. 12.1 - Identificação das entradas do conector dedicado ao MPG / Handwheel.

O conector inferior é dedicado ao MPG e disponibiliza oito entradas digitais independentes, além de +5 V e GND. O documento informa que essas entradas também podem ser utilizadas para outros componentes caso o Handwheel não seja instalado.

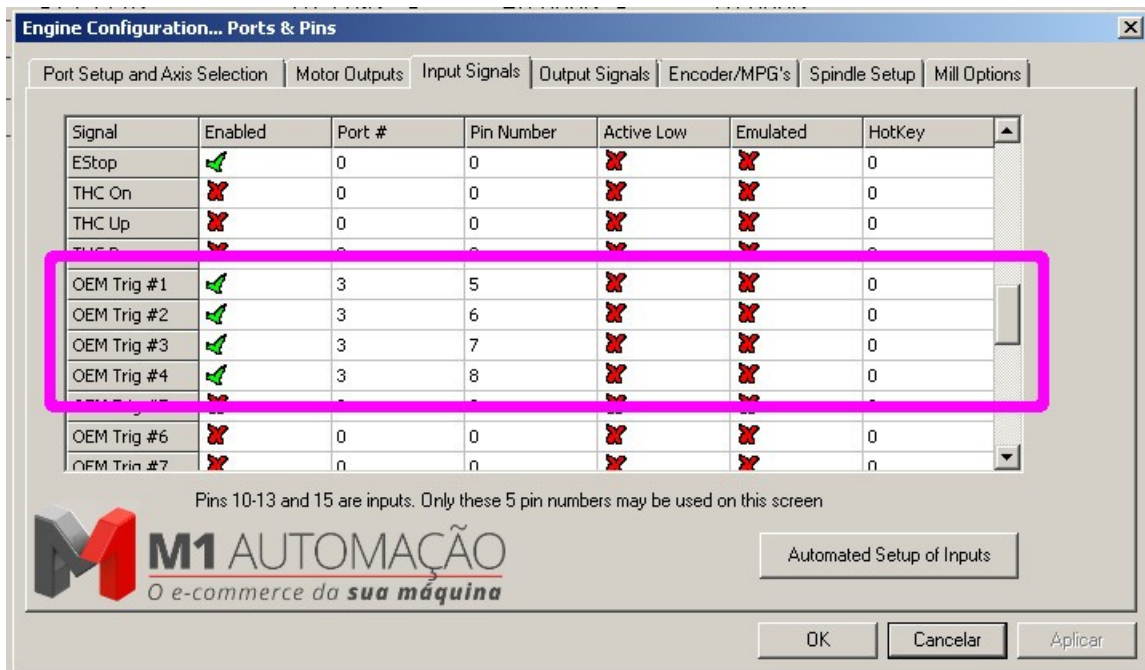
Função / sinal	Entrada indicada no documento
Seleção X / XS	Input 05
Seleção Y / YS	Input 06
Seleção Z / ZS	Input 07
Seleção A / AS	Input 08
Multiplicador X10	Input 09
Multiplicador X100	Input 10
Encoder B	Input 11
Encoder A	Input 12

13.1 Habilitar o MPG no Mach3



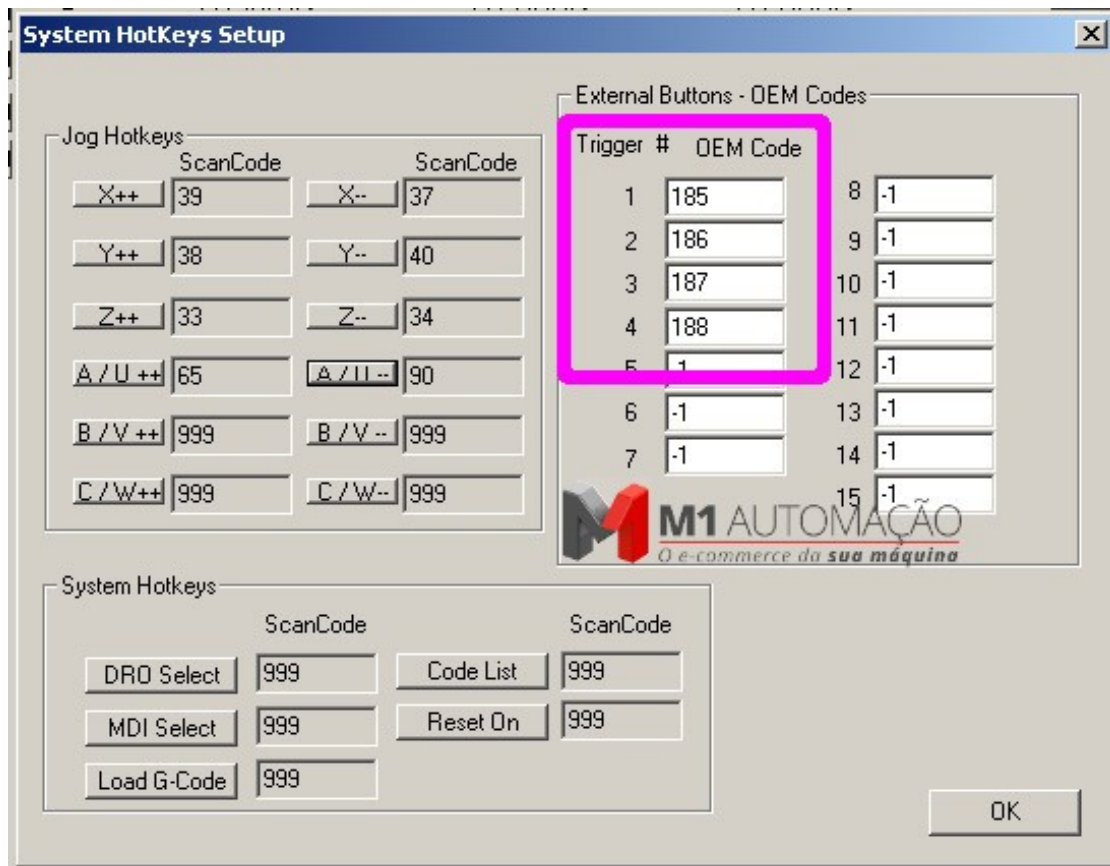
Tela Encoder/MPGs - exemplo de habilitação do MPG #1.

1. Ligue os fios do MPG ao conector dedicado da placa.
2. Utilize o plugin com suporte ao MPG indicado no documento, como BSMotion-v2.dll.
3. Em Config > Ports and Pins > Encoder/MPGs, habilite MPG #1.
4. Em Input Signals, habilite OEM TRIG#1 até OEM TRIG#4 para as seleções de eixo.



Input Signals - OEM Triggers utilizados para selecionar os eixos do MPG.

13.2 OEM Codes para seleção de eixo



System HotKeys - associação dos Triggers aos OEM Codes.

Trigger	OEM Code	Função
Trigger #1	185	Select X for MPG 1
Trigger #2	186	Select Y for MPG 1
Trigger #3	187	Select Z for MPG 1
Trigger #4	188	Select A for MPG 1

Na controladora, o documento associa Input 5 ao Trigger #1, Input 6 ao Trigger #2, Input 7 ao Trigger #3 e Input 8 ao Trigger #4. O seletor do MPG define qual eixo receberá os pulsos da manivela.

Teste antes de operar: Selecione cada eixo no MPG e confirme na tela do Mach3 qual eixo está ativo. Só depois faça movimentações com curso maior.

14. Checklist antes do primeiro movimento

- Plugin correto copiado para a pasta PlugIns e habilitado no Mach3.
- Placa detectada pelo plugin quando conectada via USB.
- Cada eixo ligado ao par correto de Pulso/Direção e ao driver correspondente.
- Polaridade Step LowActive testada com o modelo de driver utilizado.
- I1-I4 testadas individualmente na tela de diagnóstico do Mach3.
- Fim de curso e E-Stop testados sem movimentar a máquina até o limite.
- O1-O4 testadas sem carga antes da ligação definitiva ao VFD ou relé.
- Fonte secundária V+/V- compatível com os sensores e módulos conectados.
- Saída DAC medida em relação a V- antes da conexão definitiva ao VFD.
- Sentido do spindle confirmado em teste seguro antes de instalar ferramenta em operação.

Boa prática: Teste uma função por vez. Quando eixo, entrada, saída e spindle são configurados simultaneamente, fica muito mais difícil localizar a origem de um erro.

14.1 Diagnóstico rápido

Sintoma	Verificações sugeridas a partir deste manual
Mach3 não mostra a controladora	Confirme DLL na pasta Plugins, plugin Enabled e placa conectada por USB.
Motor não se move	Confira alimentação do driver, PUL/DIR, comum do driver, eixo Enabled e Step LowActive.
Eixo se move invertido	Teste Dir LowActive e confirme o sentido lógico positivo/negativo.
Entrada não muda de estado	Confira fonte secundária, COM, entrada I correta, tipo NPN quando aplicável e Active Low.
Saída não aciona relé/VFD	Confira V+/V-, Output configurada, Active Low e compatibilidade elétrica do dispositivo.
VFD fica sempre ligado ou não responde	Verifique compatibilidade entre a entrada do VFD e a saída da placa; considere relé de isolamento conforme a seção 6.3.
DAC não acompanha a rotação comandada	Verifique V+/V-, medição DAC/V-, Spindle Pulley, configuração do plugin e escala analógica do VFD.
MPG não seleciona o eixo	Confira plugin com suporte ao MPG, MPG #1, OEM Triggers e OEM Codes 185-188.

Notas finais

A RNR ECO MOTION 2.0 ST-BLUE reúne em uma única interface USB o controle de quatro eixos, entradas digitais, saídas auxiliares, referência analógica para spindle e suporte a MPG. A principal diferença em relação a uma interface paralela convencional é que parte da associação de hardware é administrada pelo plugin do Mach3.

Para uma instalação confiável, trate separadamente quatro assuntos: sinais dos drivers, alimentação das entradas/saídas, comandos do inversor e configuração do plugin. Quando esses blocos são entendidos individualmente, a placa se torna muito mais simples de diagnosticar e manter.

Referência técnica: Este manual revisado foi produzido a partir do documento original da M1 Automação, preservando as figuras, exemplos e estrutura técnica de uso da controladora. Para periféricos de terceiros, sempre prevalece o datasheet do fabricante específico.

Direitos autorais: © M1 Automação - Todos os direitos reservados. Reprodução parcial ou total, mesmo citando links, proibida sem autorização do autor.