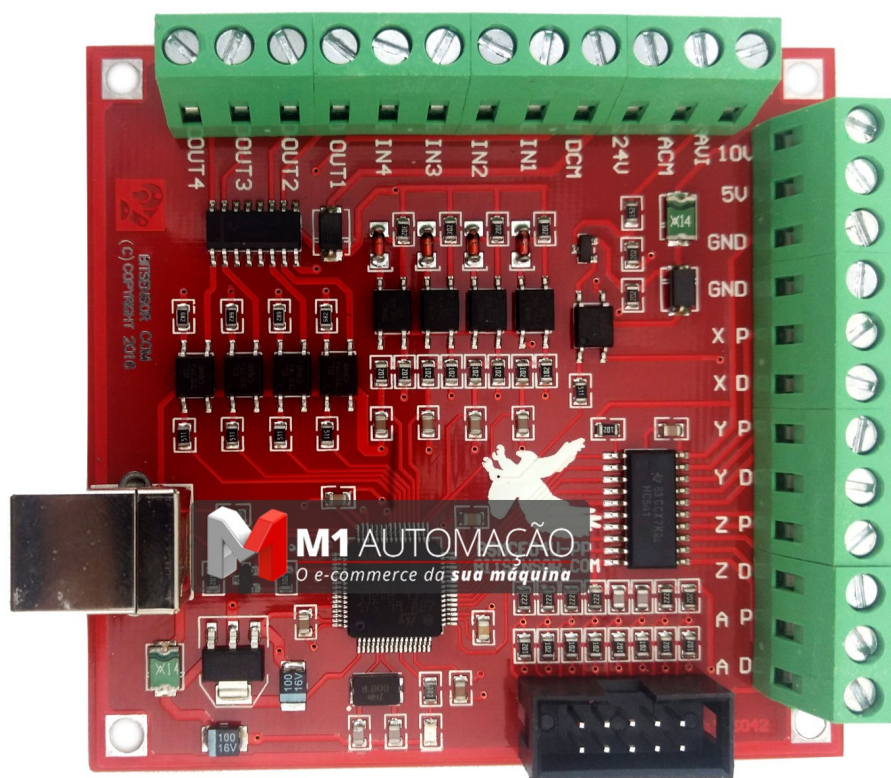


M1 AUTOMAÇÃO

DATA SHEET / GUIA DO USUÁRIO

PLACA CONTROLADORA CNC USB RNR ECO MOTION 2.0 R08 - 4 EIXOS



EDIÇÃO REVISADA

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

Edição revisada - apresentação

RNR ECO MOTION 2.0 R08 / USB / Mach3 / 4 eixos

Esta edição reorganiza o conteúdo do documento original para facilitar a instalação da placa, a identificação dos terminais, a ligação de drivers e sensores, o controle do spindle e a configuração do Mach3. As figuras e telas originais foram preservadas sempre que possível, enquanto 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 transfere nem altera a titularidade do material.

Como esta placa utiliza comunicação USB por plugin, a lógica de configuração é diferente das interfaces paralelas DB25. Em especial, diversos campos de número de pino do Mach3 são definidos pelo plugin e não seguem a pinagem física clássica de uma porta paralela.

Antes de ligar qualquer equipamento: Confirme no datasheet do driver, sensor, módulo de relé e inversor de frequência os níveis de tensão, polaridade, pinagem e forma de acionamento. Os diagramas deste manual são exemplos de aplicação da RNR ECO MOTION 2.0 R08.

Visão rápida da placa

O que precisa estar claro antes da instalação

Recurso	Resumo
Comunicação	USB - transmissão de dados e alimentação principal de +5 VDC.
Software	Mach3, utilizando plugin RnRMotion/BSMotion conforme a aplicação.
Eixos	Até 4 eixos: X, Y, Z e A, com Pulso + Direção.
Entradas	4 entradas digitais: IN1, IN2, IN3 e IN4.
Saídas	4 saídas digitais: OUT1, OUT2, OUT3 e OUT4.
Spindle	Saídas digitais para liga/desliga/sentido e referência analógica AVI.
Saída analógica	0-10 VDC nominal, alimentada por referência externa de 10 V.
MPG / Handwheel	Conector inferior dedicado, com entradas adicionais para seletor e encoder.

A placa trabalha com mais de uma referência de alimentação. Entender essa separação evita grande parte dos erros de instalação:

- USB +5 VDC: alimenta a controladora e fornece a referência de 5 V disponível no terminal dos drivers.
- Fonte secundária de 5, 12 ou 24 VDC: utilizada pelos circuitos de entradas IN1-IN4 e saídas OUT1-OUT4, conforme os periféricos conectados.
- Referência externa de +10 VDC: necessária para gerar a saída analógica de velocidade do spindle; normalmente pode vir do próprio inversor de frequência.

Regra prática: USB faz a comunicação e alimenta a lógica principal. A fonte secundária alimenta o bloco de I/O. A referência de 10 V alimenta a função analógica do spindle.

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 R08 é uma interface para aplicações CNC. Ela faz a comunicação entre o computador com Mach3 e os dispositivos da máquina: drivers dos motores, sensores, botões, módulos de relé, inversor de frequência e demais periféricos.

A comunicação com o computador é realizada pela porta USB. De acordo com o documento original, a placa pode ser utilizada com sistemas de 32 e 64 bits e dispensa a configuração convencional de pinos de uma porta paralela, pois parte da associação é feita pelo plugin da própria controladora.

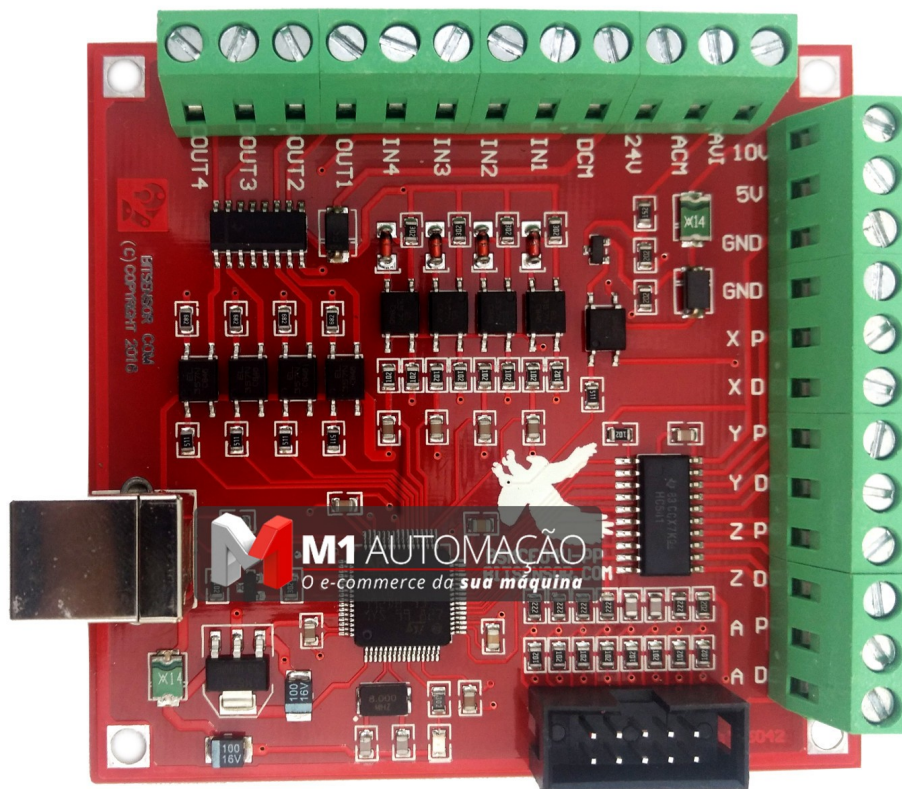


Fig. 1.0 - Placa Interface Controladora RNR ECO MOTION 2.0 R08.

Exemplos de entradas: HOME, fim de curso, E-Stop, Auto Tool Zero e Probe. Exemplos de saídas: Pulso/Direção para drivers, comando de spindle, refrigeração, sentido de rotação e controle 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.

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 nominal 0-10 VDC

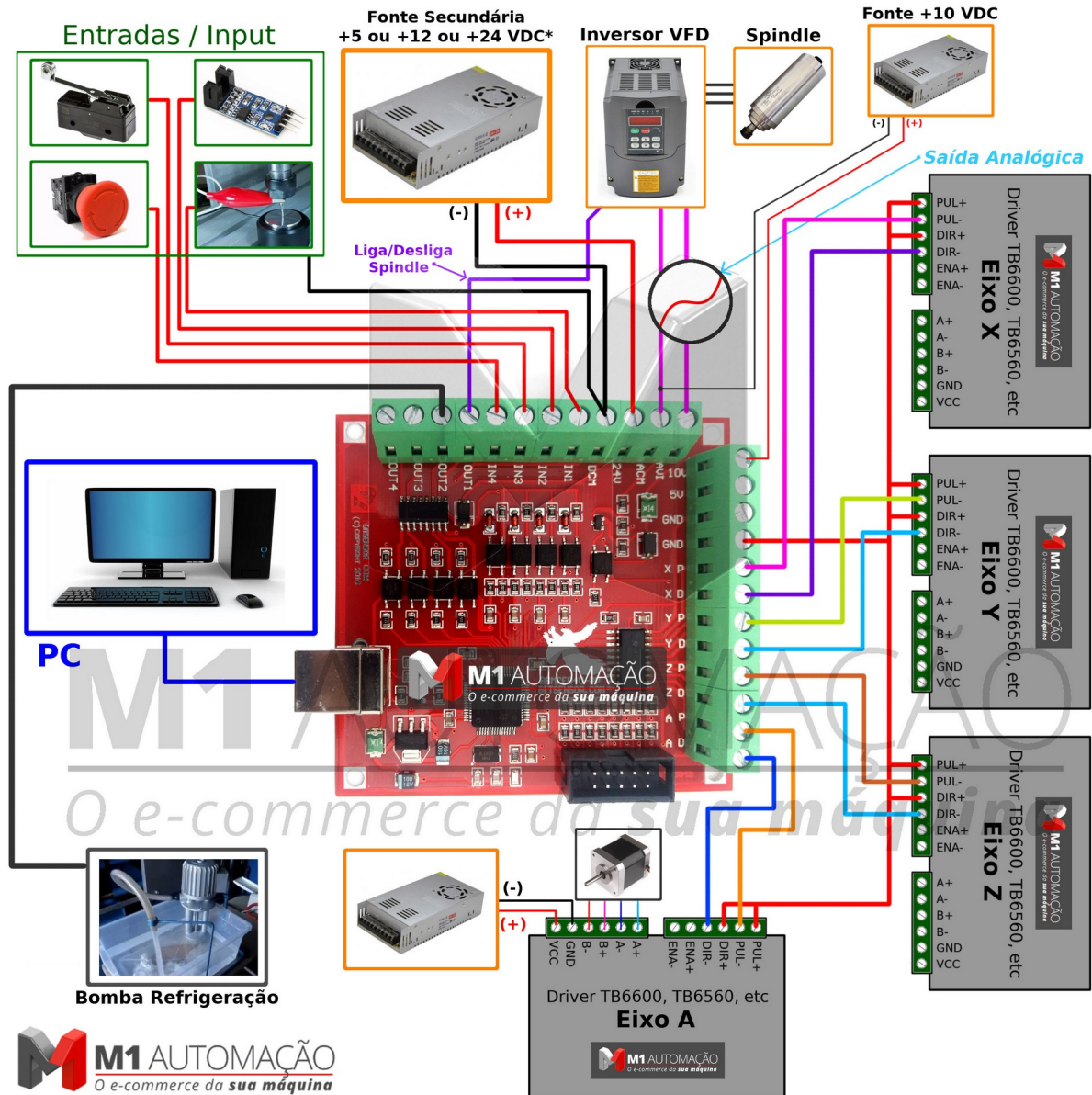


Fig. 2.0 - Visão geral das ligações da placa.

Fonte secundária: Para utilizar IN1-IN4 e OUT1-OUT4, o documento original prevê uma fonte externa de 5, 12 ou 24 VDC, escolhida conforme os sensores e módulos utilizados.

2.1 As três referências de alimentação

A placa possui blocos de circuito com referências diferentes. Separá-los mentalmente facilita a instalação:

Referência	Onde aparece	Função
USB +5 V	USB e terminal 5V	Alimentação da controladora e referência de sinal para drivers.
Fonte secundária	Bornes 24V e DCM	Alimenta os circuitos de entradas e saídas digitais. O rótulo 24V representa o terminal de alimentação do bloco; o documento admite 5/12/24 VDC conforme a aplicação.
Referência +10 V	Borne 10V	Alimenta o circuito de referência analógica. Pode vir da saída de 10 V do VFD ou de uma fonte externa apropriada.
ACM	Borne ACM	Comum exclusivo da seção analógica AVI/ACM.

Atenção: Não trate GND, DCM, 24V e ACM como se fossem automaticamente o mesmo ponto. Cada nome está associado a uma função específica da placa e deve ser ligado conforme o circuito mostrado no manual.

3. Diagrama de portas e terminais

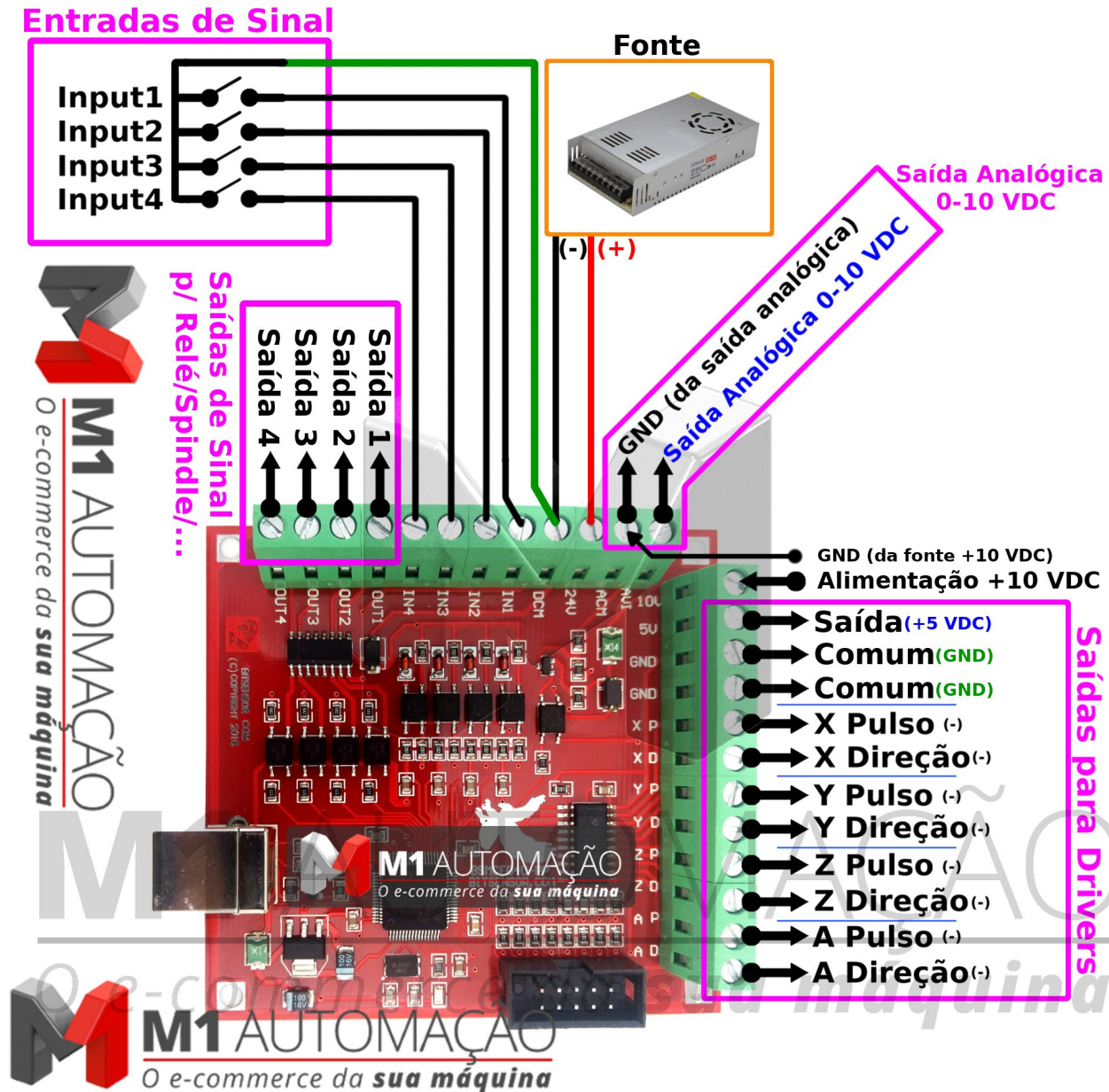


Fig. 3.0 - Identificação dos terminais da RNR ECO MOTION 2.0 R08.

Grupo	Terminais	Uso principal
Drivers	XP/XD, YP/YD, ZP/ZD, AP/AD	Pulso e Direção dos eixos X, Y, Z e A.
Referência dos drivers	5V e GND/GND	Referências disponíveis para diferentes formas de ligação dos drivers.
Entradas	IN1-IN4 + DCM	Sensores, chaves, E-Stop, HOME, Probe etc.
Saídas digitais	OUT1-OUT4 + 24V	Comandos auxiliares, relés e entradas de comando de VFD.
Analógico	10V, AVI, ACM	Referência externa de 10 V, saída de velocidade AVI e comum analógico ACM.

Planejamento recomendado: Antes de montar o painel, defina em uma folha quais dispositivos usarão IN1-IN4 e OUT1-OUT4. Como são apenas 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 direito fornece os sinais de Pulso e Direção para até quatro drivers. Os pares são XP/XD, YP/YD, ZP/ZD e AP/AD. Os dois bornes GND são equivalentes e podem ser usados conforme a necessidade da ligação.

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

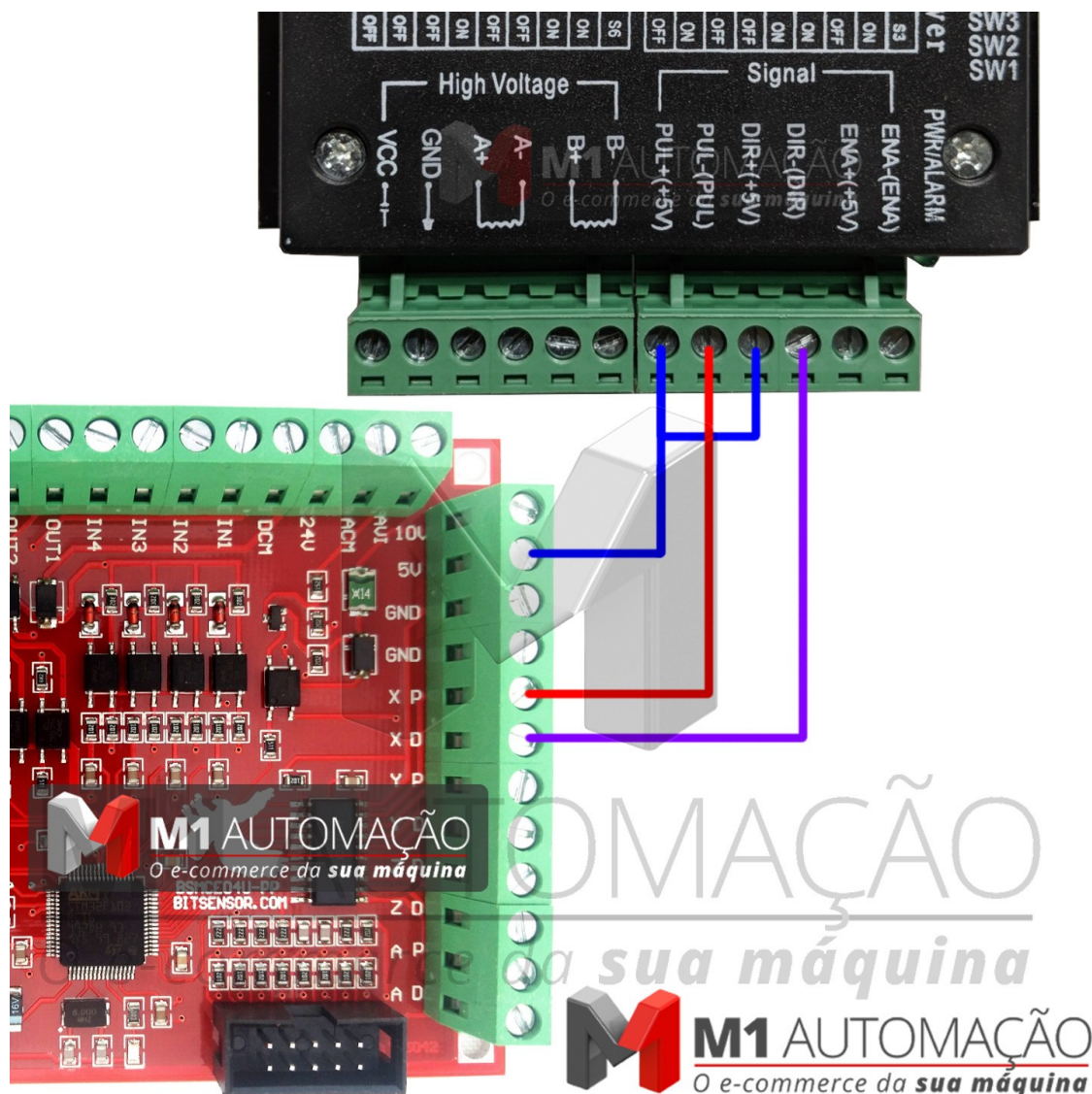


Fig. 4.0 - Exemplo TB6600 com PUL+ e DIR+ em comum.

4.1 Duas formas comuns de ligação do driver

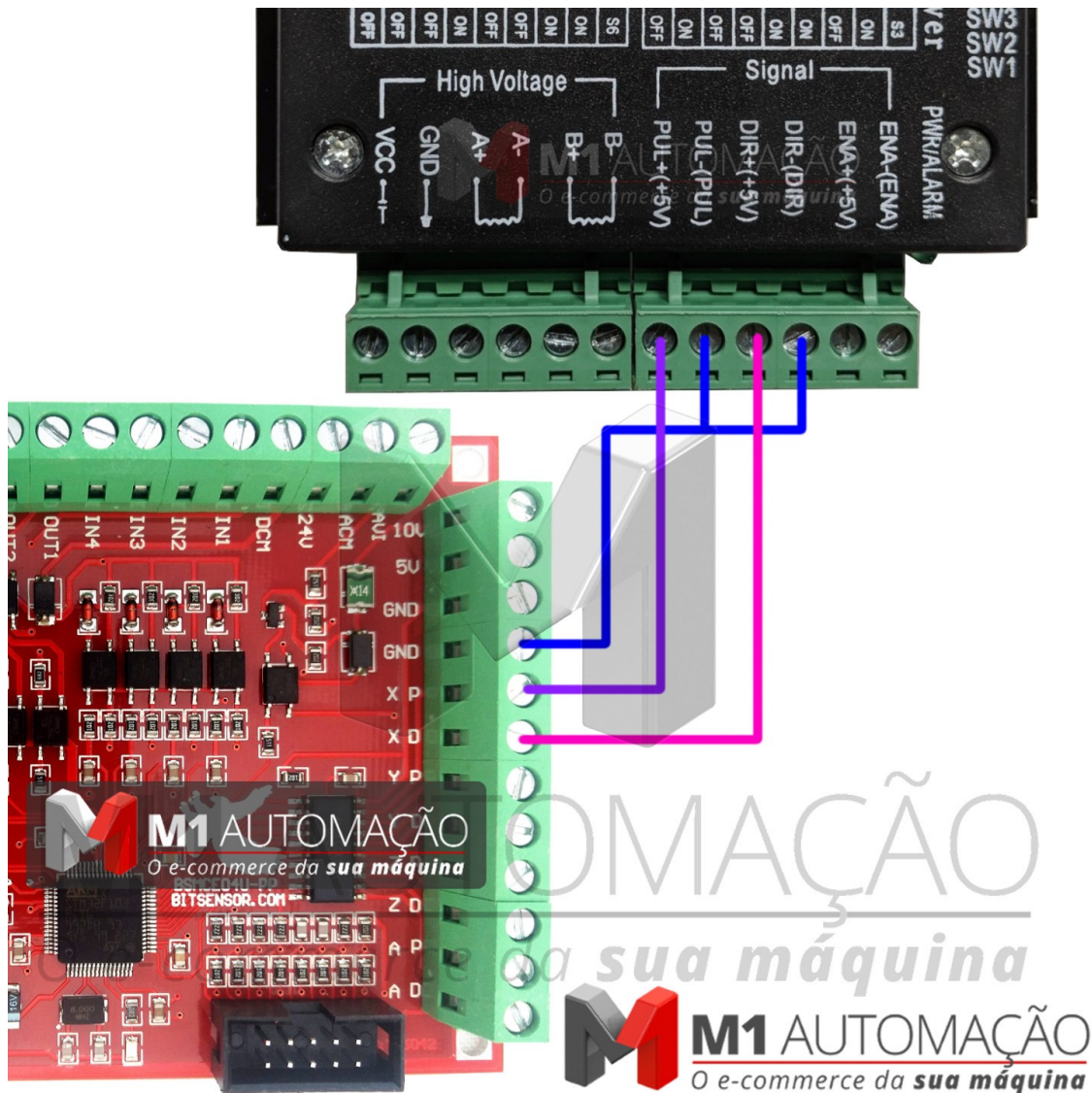


Fig. 4.1 - Exemplo TB6600 com PUL- e DIR- em comum.

Os dois exemplos mostram que o mesmo driver pode ser ligado com o comum no lado positivo ou no lado negativo, dependendo da arquitetura do driver e do tipo de sinal utilizado. O objetivo é sempre fornecer ao optoacoplador interno do driver a diferença de potencial necessária para reconhecer os pulsos e a direção.

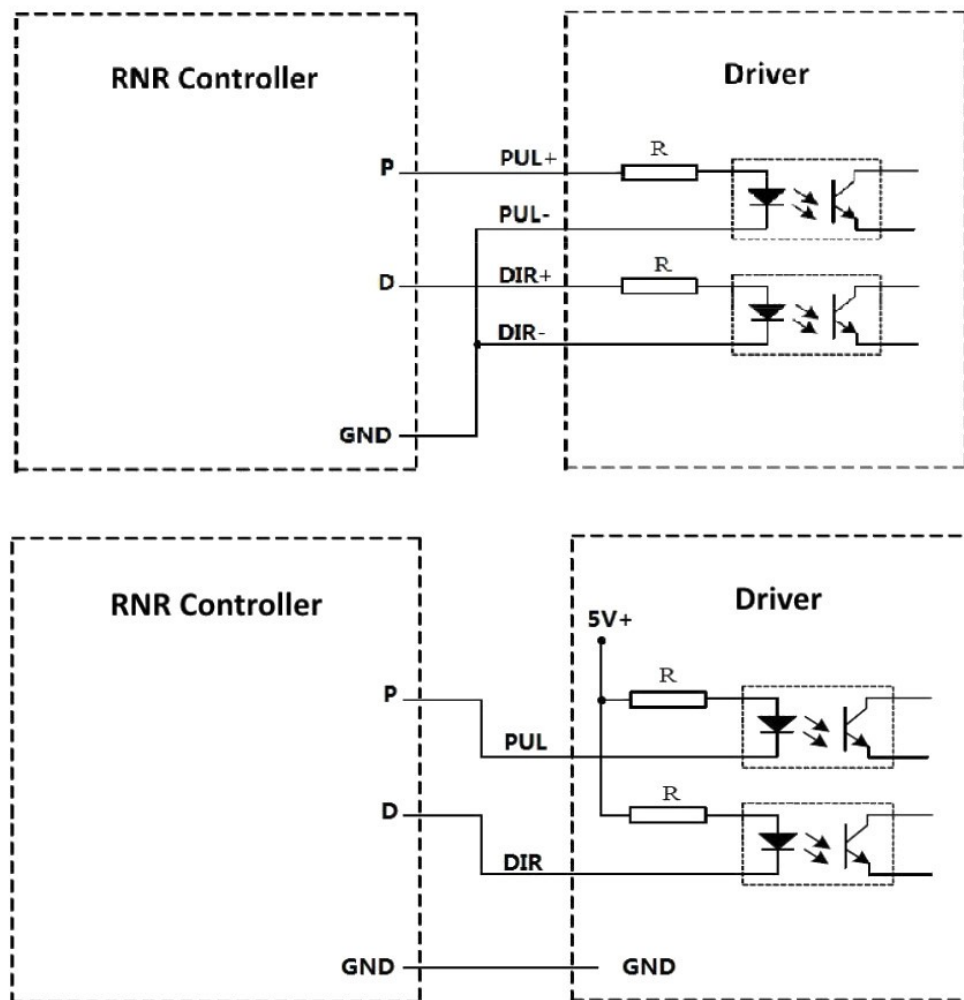


Fig. 4.0.1 - Representação do circuito de saída da controladora para os drivers.

Se o motor não responder: Antes de alterar o Mach3, confira primeiro a polaridade do comum, a alimentação do driver e a identificação PUL/DIR. Uma ligação eletricamente incompatível pode fazer o driver ignorar os pulsos mesmo com o software configurado corretamente.

5. Entradas de sinal

IN1, IN2, IN3 e IN4

As quatro entradas digitais permitem que sensores, chaves e botões enviem eventos ao Mach3. O DCM 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 original separa os dispositivos de entrada 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 o uso de sensores NPN. Confirme sempre tensão de trabalho e cores dos fios no datasheet do sensor.

5.1 Exemplo de ligação de sensores

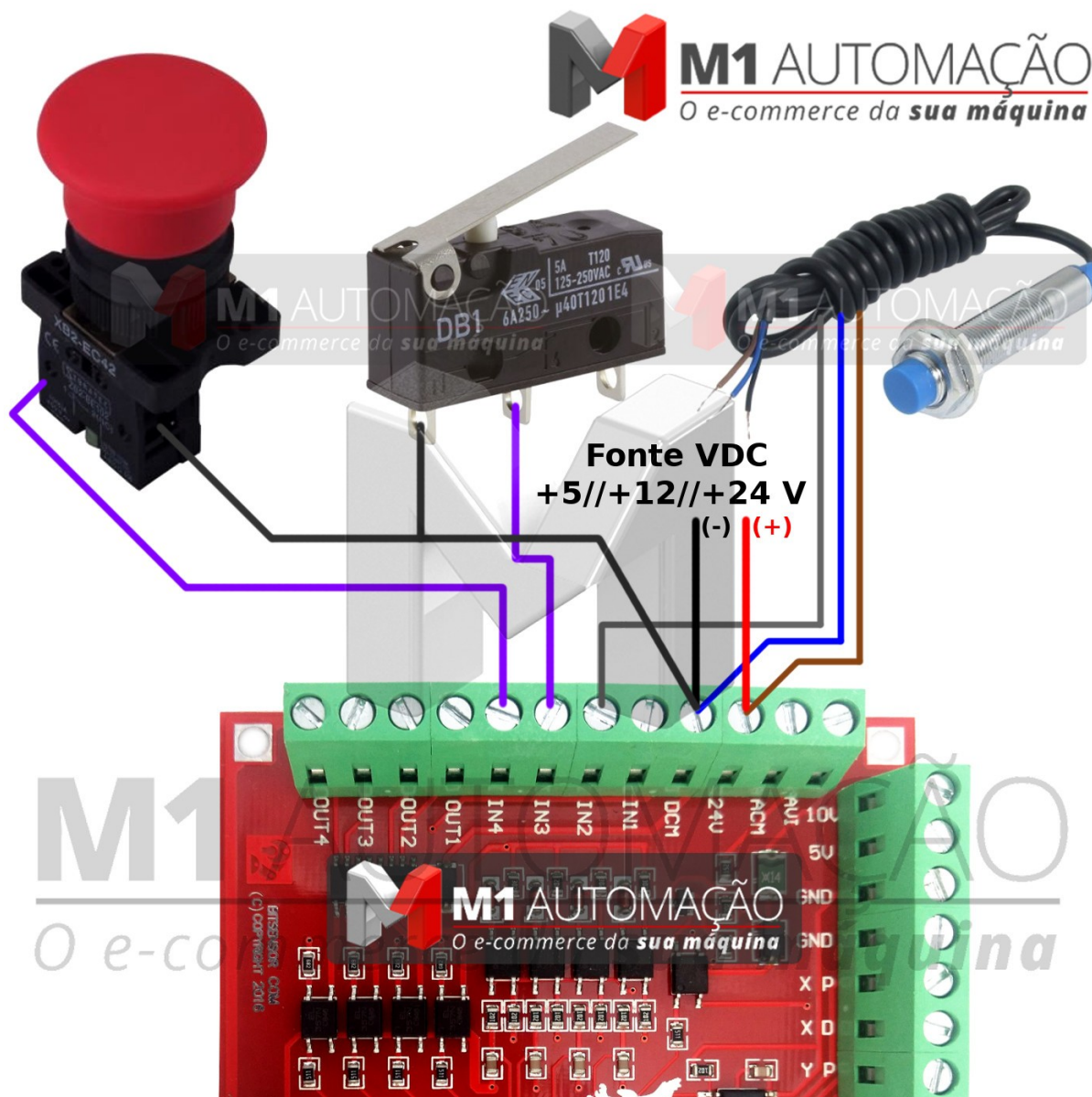


Fig. 5.0 - Botão de emergência, micro-switch e sensor indutivo conectados às entradas.

Contatos mecânicos simples são ligados entre DCM e uma entrada IN. No exemplo, dois contatos utilizam entradas independentes. Já o sensor indutivo recebe alimentação da fonte secundária e envia o fio de sinal para outra entrada.

- Marrom: positivo da alimentação do sensor, no exemplo.
- Azul: negativo/comum do sensor, no exemplo.
- Preto: sinal para a entrada IN escolhida, 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

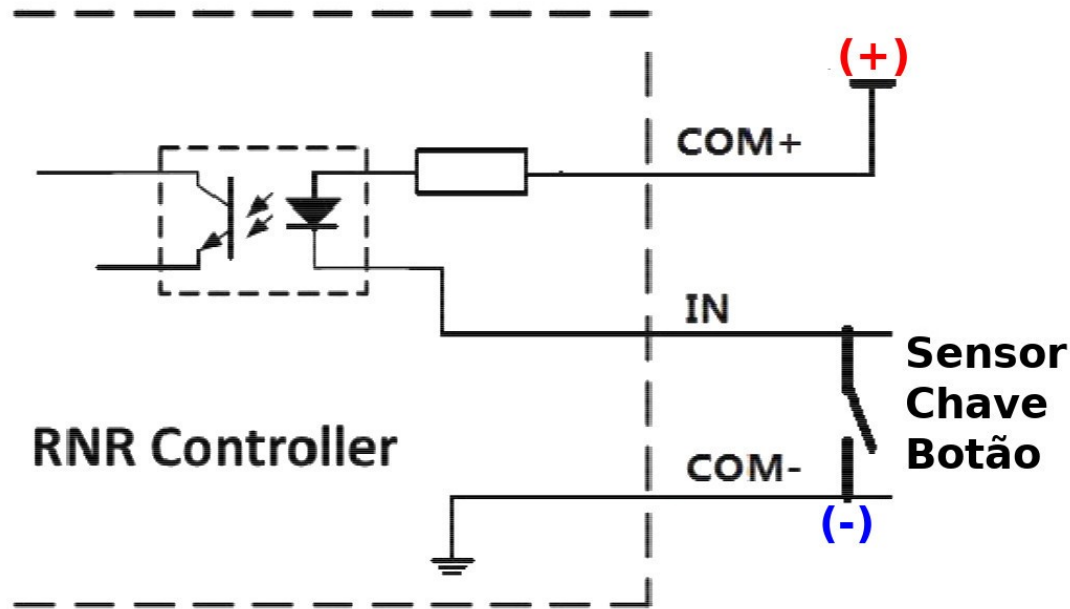


Fig. 5.0.1 - Entrada ligada a sensor, chave ou botão.

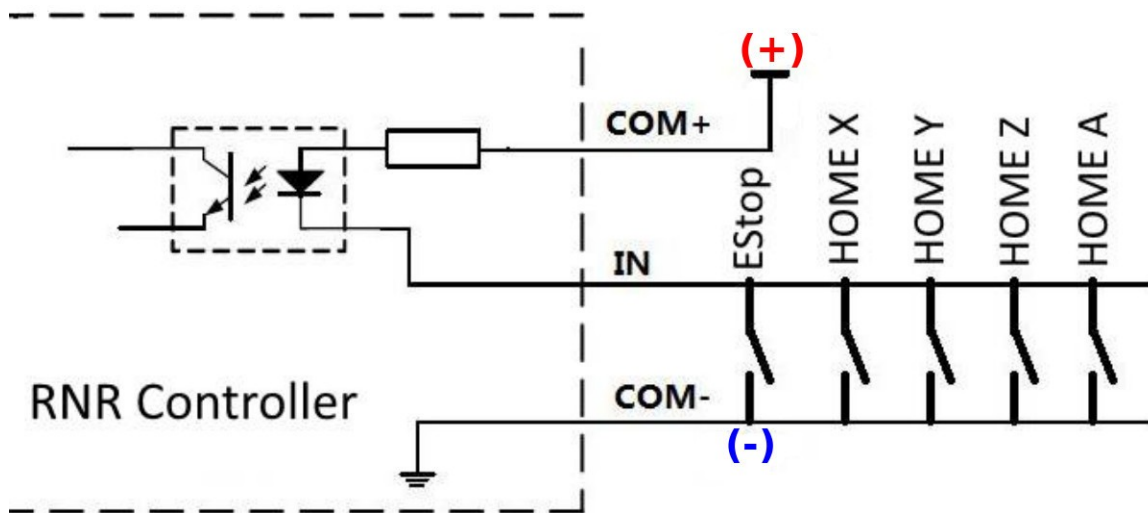


Fig. 5.0.2 - Exemplo de vários contatos mecânicos no bloco de entradas.

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

5.3 Sensores eletrônicos alimentados

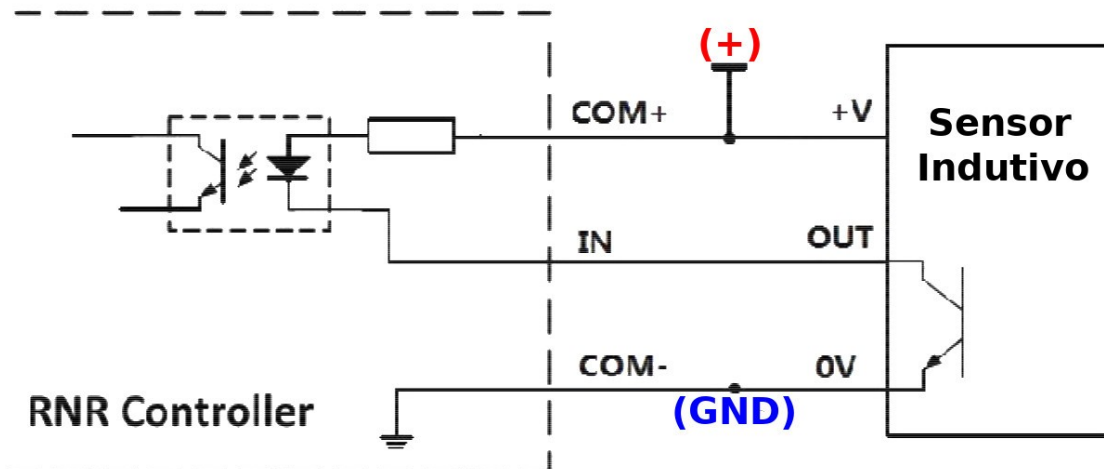


Fig. 5.0.3 - Exemplo de sensor indutivo ligado à entrada.

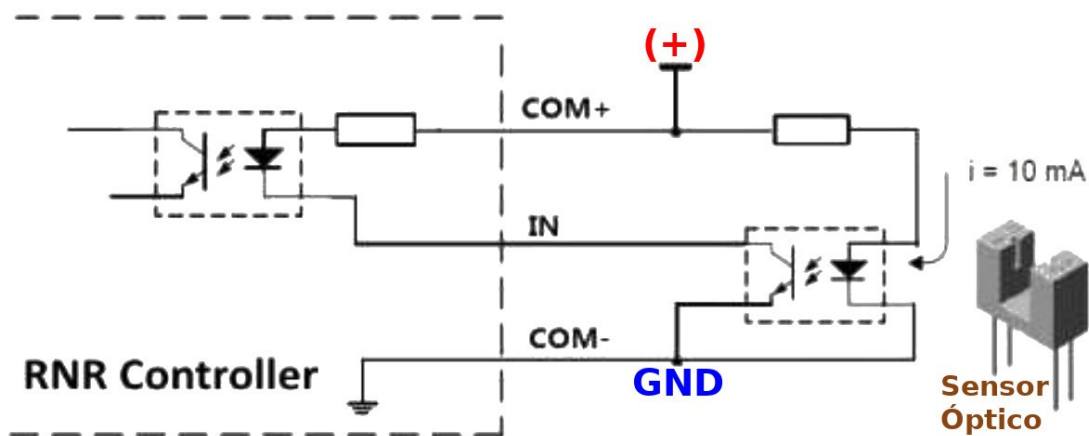


Fig. 5.0.4 - Exemplo de sensor óptico ligado à entrada.

Sensores indutivos e ópticos precisam de alimentação compatível, além do fio de sinal. A fonte secundária da placa pode ser escolhida conforme a tensão dos periféricos, respeitando o limite indicado no documento original e as especificações individuais dos sensores.

Fonte secundária e periféricos: Escolha a tensão em função dos equipamentos realmente conectados. Um módulo de relé de 5 V e um sensor de 24 V, por exemplo, não podem simplesmente compartilhar a mesma tensão sem um projeto adequado.

6. Saídas de sinal

OUT1-OUT4 e controle do spindle

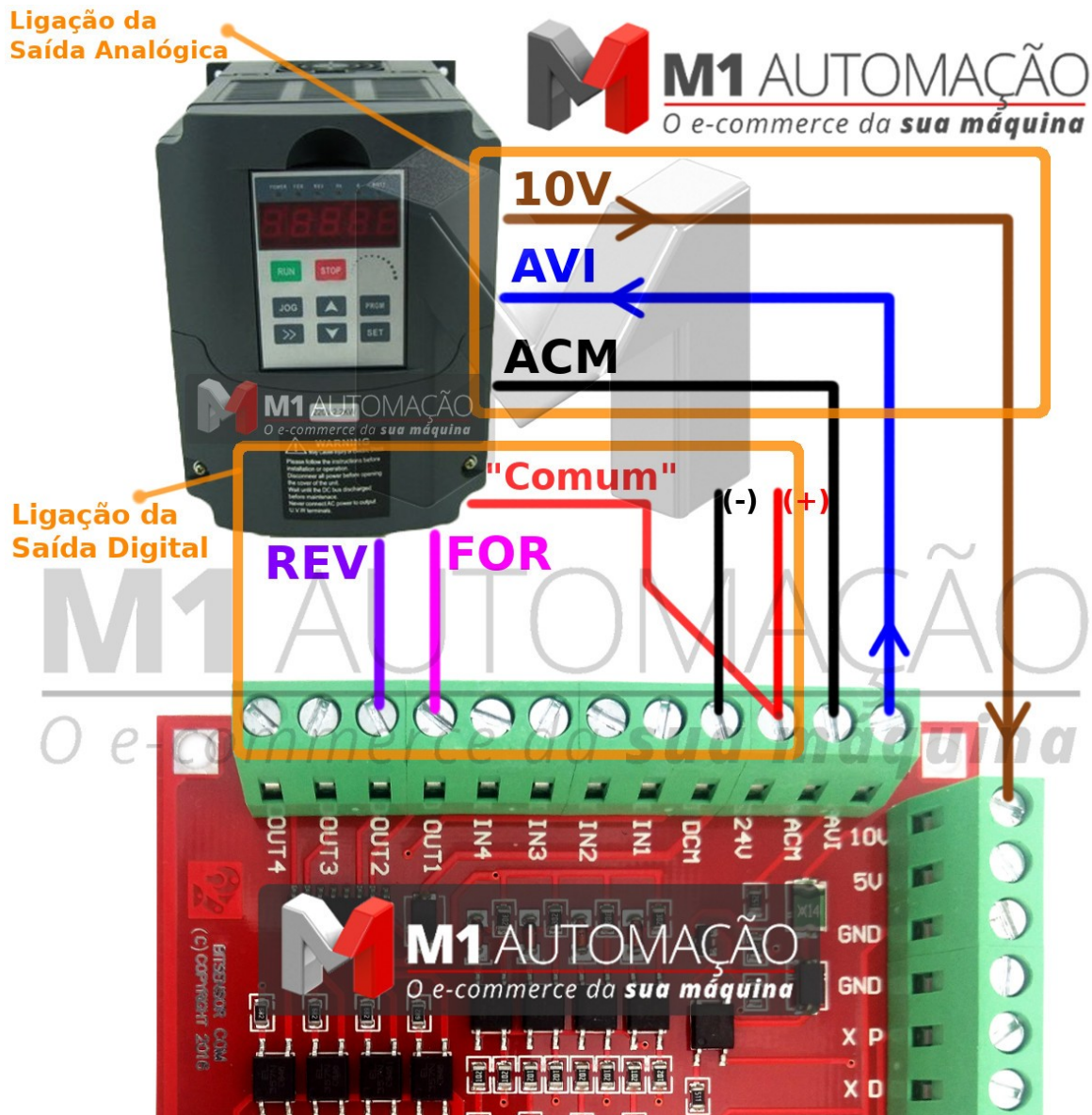


Fig. 6.0 - Exemplo de ligação da controladora a um inversor de frequência.

O bloco superior possui quatro saídas digitais - OUT1 a OUT4 - e a seção analógica AVI/ACM. As saídas digitais podem ser usadas para comandos como liga/desliga do spindle, sentido de rotação, refrigeração ou acionamento de relés externos.

Terminal	Função no manual
OUT1-OUT4	Saídas digitais configuráveis.
24V	Comum/referência do bloco de saídas digitais conforme a arquitetura apresentada.
AVI	Saída analógica usada como referência de velocidade.
ACM	Comum da seção analógica.
10V	Entrada da referência externa de +10 V para o circuito analógico.

6.1 FOR, REV, AVI, ACM e os diferentes comuns

No exemplo de inversor, FOR e REV são entradas digitais do VFD para comando de partida e reversão. A placa envia esses comandos por duas de suas saídas digitais. O sentido físico resultante depende da configuração do inversor e da instalação do motor.

AVI é usado no documento como a saída de referência de velocidade da controladora. Embora a serigrafia utilize a sigla associada a "Analog Voltage Input" em muitos equipamentos, nesta placa o ponto é utilizado para enviar a referência analógica ao inversor.

Comum	Associado a
DCM	Entradas digitais IN1-IN4.
24V	Saídas digitais OUT1-OUT4, no circuito mostrado.
ACM	Saída analógica AVI.
GND	Sinais destinados aos drivers de eixo.

Evite generalizar: As palavras COM, GND, DCM e ACM não devem ser trocadas apenas porque parecem "terra" ou "comum". Siga o circuito da função que está sendo ligada.

6.2 Liga/desliga e reversão do spindle no Mach3

O documento utiliza OUT1 e OUT2 como exemplo para os dois comandos de direção do spindle. No Mach3, M3 e M4 são associados aos dois sentidos disponíveis e M5 interrompe o spindle. O sentido horário/anti-horário efetivo deve ser confirmado na máquina, pois depende da parametrização do inversor e da instalação do motor.

Se a aplicação utiliza apenas um sentido de rotação, somente uma saída digital é necessária. A outra permanece disponível para uma função auxiliar.

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

6.3 Quando usar relé de isolamento

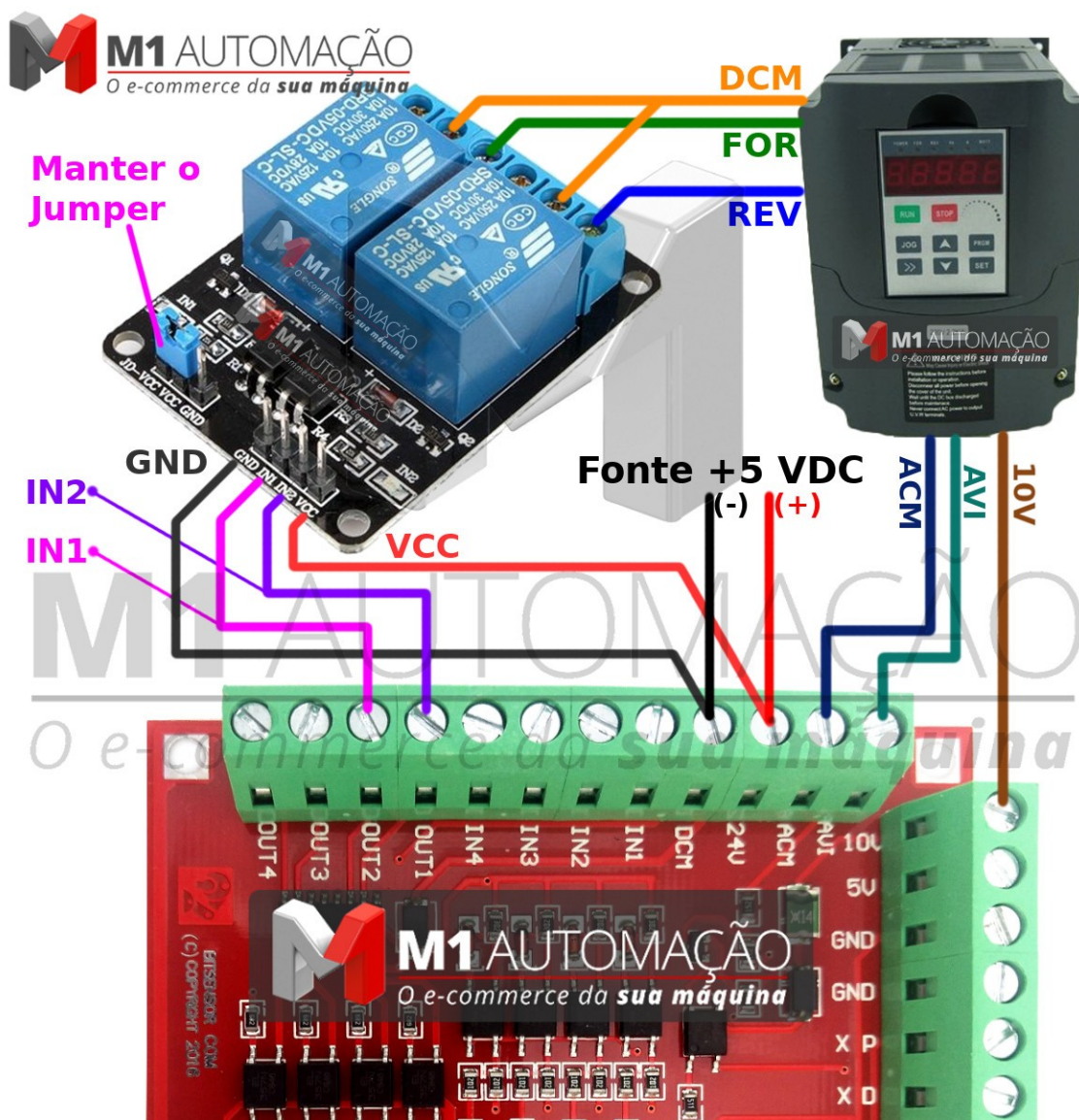


Fig. 6.8.1 - Saídas da placa acionando módulo de relé para comandar o VFD.

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 manual propõe um módulo de relé externo. A saída da placa energiza a bobina do módulo, enquanto o contato seco do relé fecha o circuito de comando do inversor. Isso separa eletricamente os dois circuitos e evita aplicar uma tensão incompatível diretamente à entrada do VFD.

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 uma interface apropriada.

6.4 Relé para cargas auxiliares

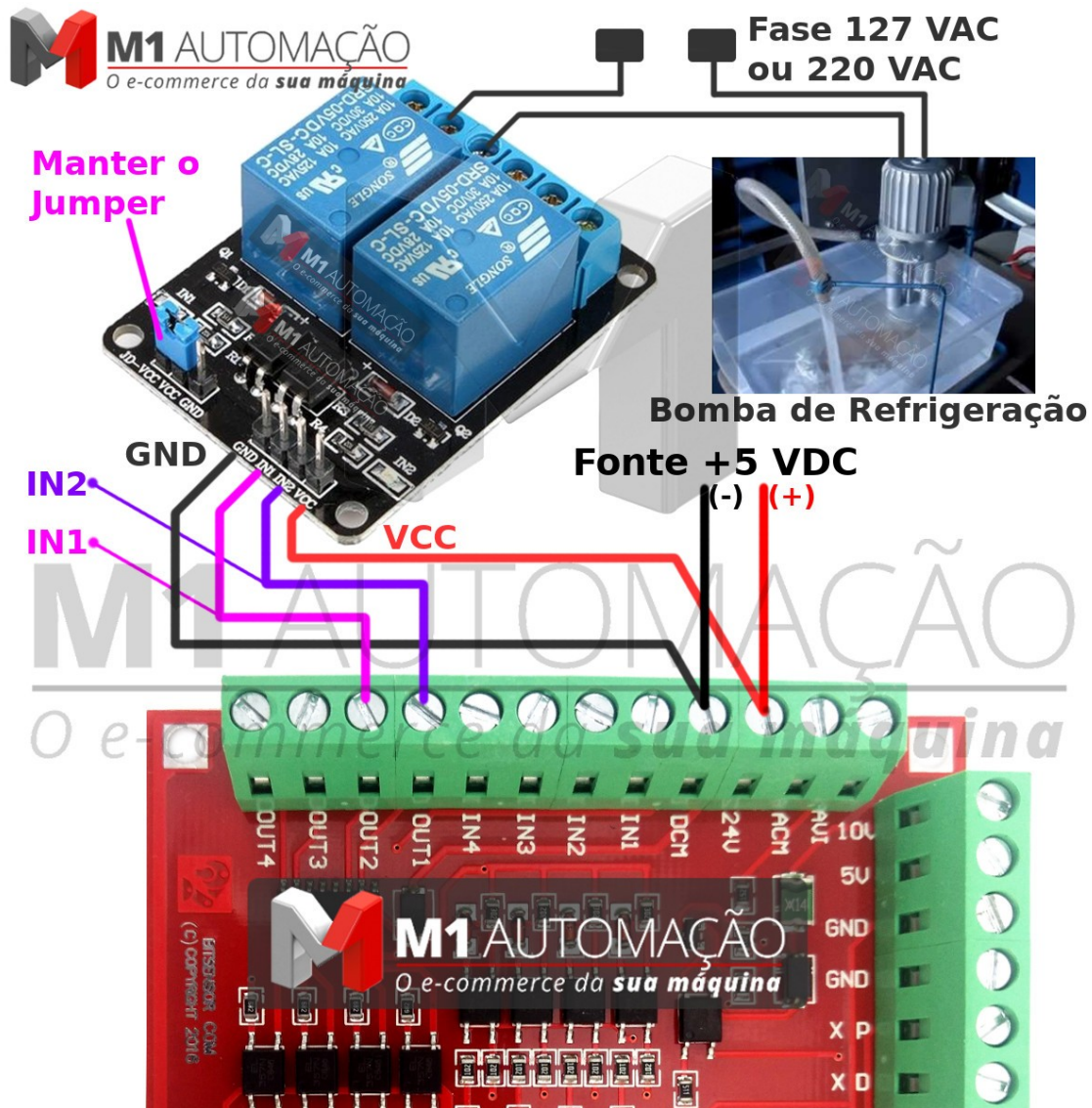


Fig. 6.8.2 - Exemplo de relé externo comandando carga auxiliar.

O documento original também mostra o uso do relé para bomba de refrigeração, contatora ou outra carga. O Mach3 pode associar uma saída aos comandos de fluido: M7 e M8 para os modos configurados e M9 para desligamento.

Segurança em 127/220 VAC: Qualquer circuito conectado diretamente à rede elétrica deve utilizar componentes corretamente dimensionados, proteção adequada e instalação por profissional qualificado. Não use um módulo de relé de baixa corrente fora de sua categoria de tensão/corrente.

7. Saída analógica 0-10 V

Referência de velocidade do spindle

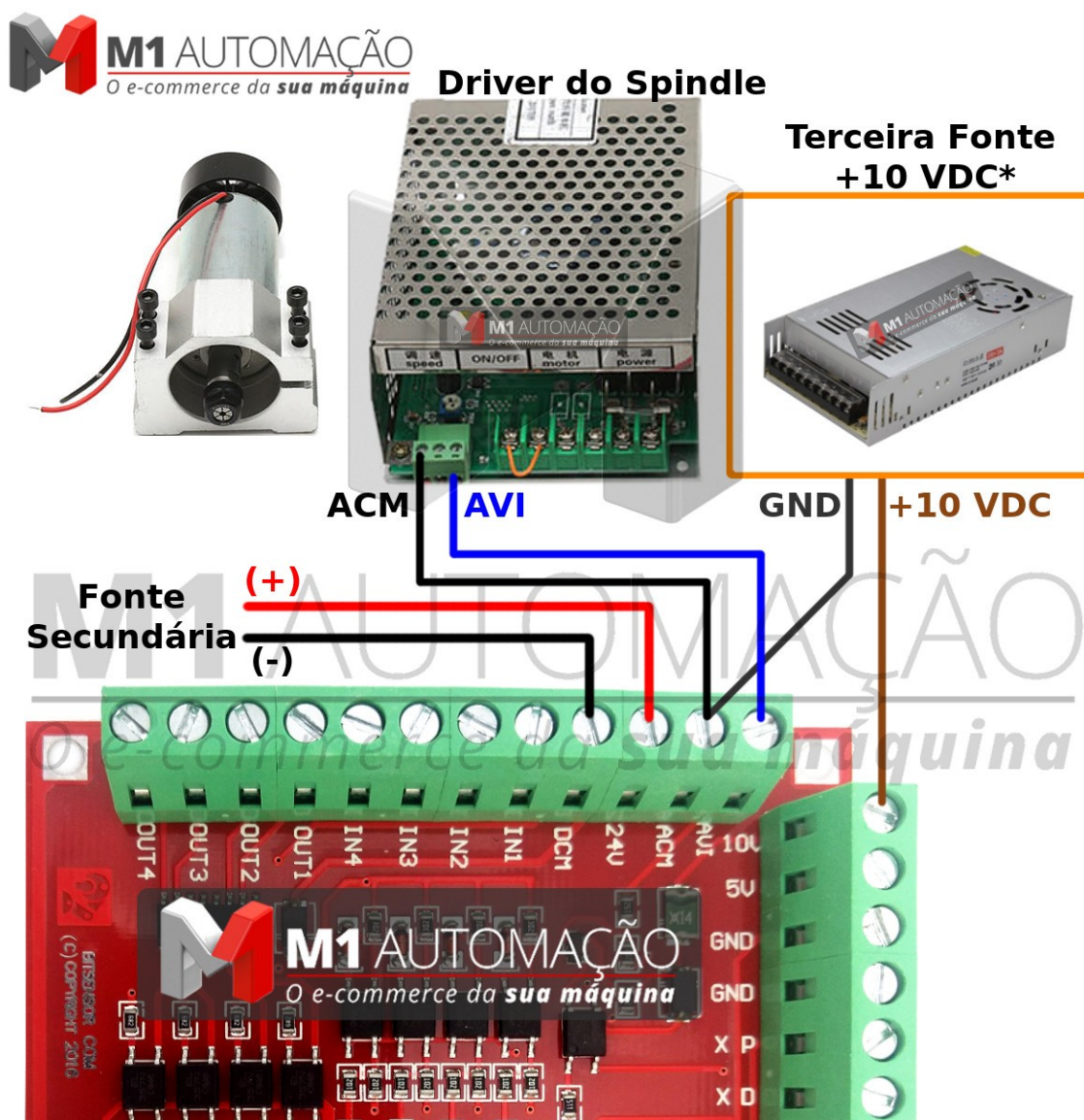


Fig. 6.9 - Saída analógica com referência externa de +10 VDC.

Para gerar a referência analógica, o borne 10V da placa precisa receber +10 VDC. Quando o inversor possui uma saída de referência de 10 V, ela pode ser usada para alimentar esse ponto. Caso contrário, o documento prevê uma fonte externa apropriada.

AVI entrega a tensão de referência variável e ACM é o comum da seção analógica. O VFD interpreta essa tensão como um comando de velocidade, desde que sua entrada analógica esteja configurada para esse modo de controle.

Sem referência de 10 V: Se o borne 10V não estiver corretamente alimentado, a saída AVI pode não apresentar o fundo de escala esperado. Verifique essa alimentação antes de tentar compensar o problema apenas por software.

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 dentro de cada ciclo. O Mach3 utiliza esse conceito para controlar a velocidade, enquanto a placa fornece a referência de tensão utilizada pelo inversor na saída analógica.

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 da parametrização do Mach3, do plugin e do inversor.

Não confunda: PWM é uma forma de modulação digital. A referência AVI utilizada pelo VFD é tratada como uma tensão analógica de comando.

8. Instalando o plugin da RNR ECO MOTION no Mach3

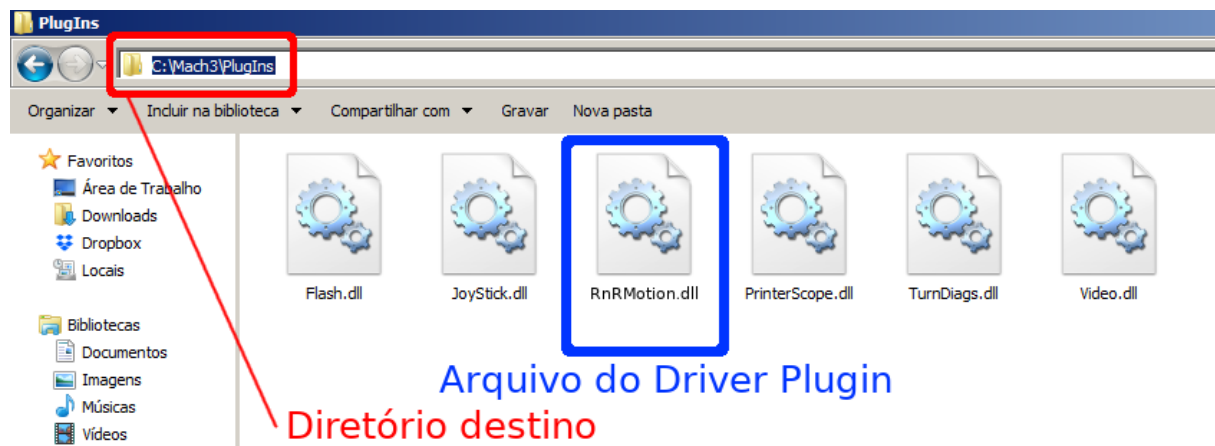
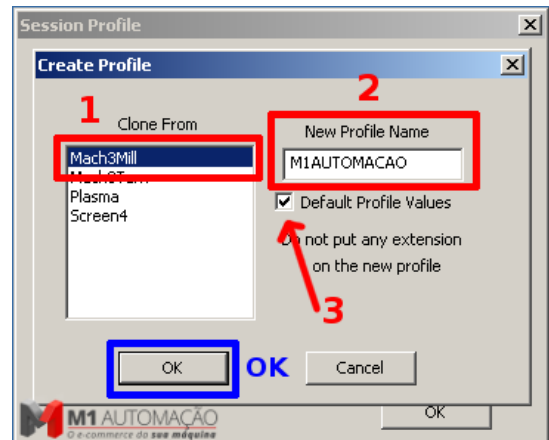
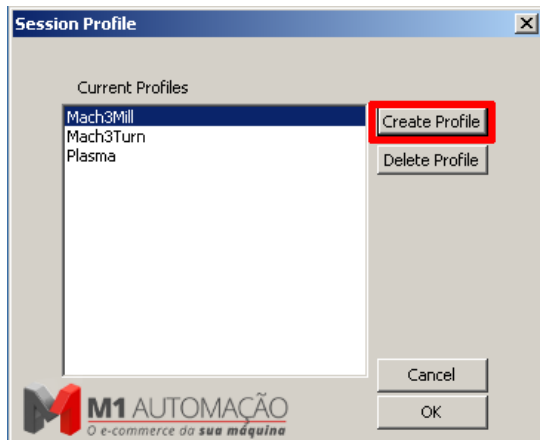


Fig. 8.0 - Arquivo RnRMotion.dll copiado para a pasta de plugins do Mach3.

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

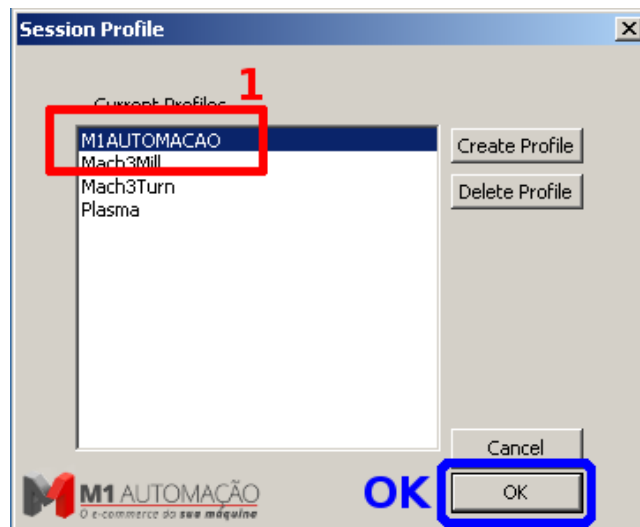


Fig. 9.3 - Seleção do perfil criado.

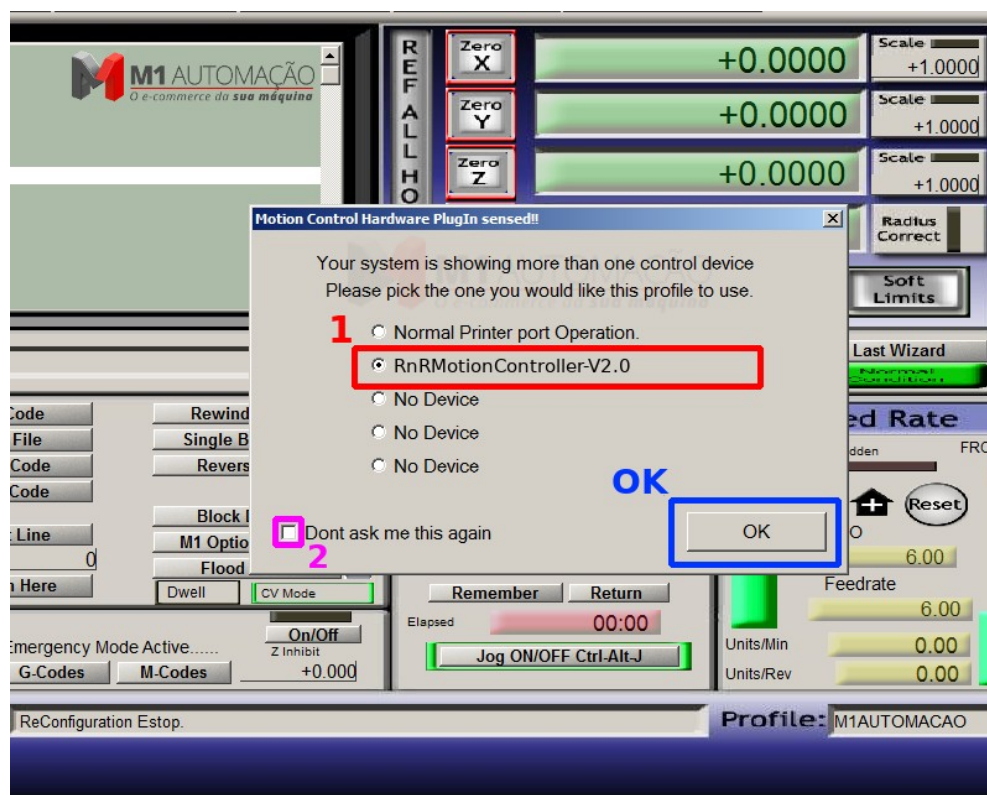
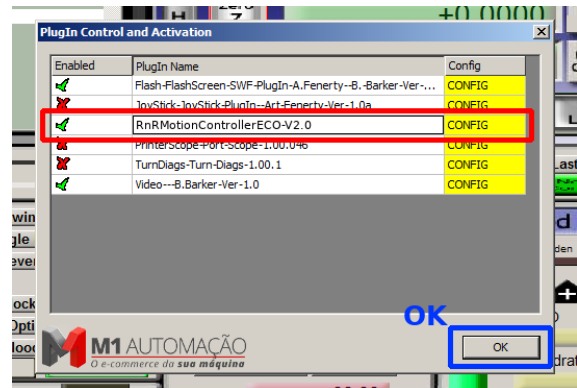


Fig. 9.4 - Seleção do dispositivo/plugin de movimento.

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 que será usado mais adiante para calibrar a saída analógica e, em algumas versões, configurar funções adicionais.

9.3 Acessar Ports and Pins

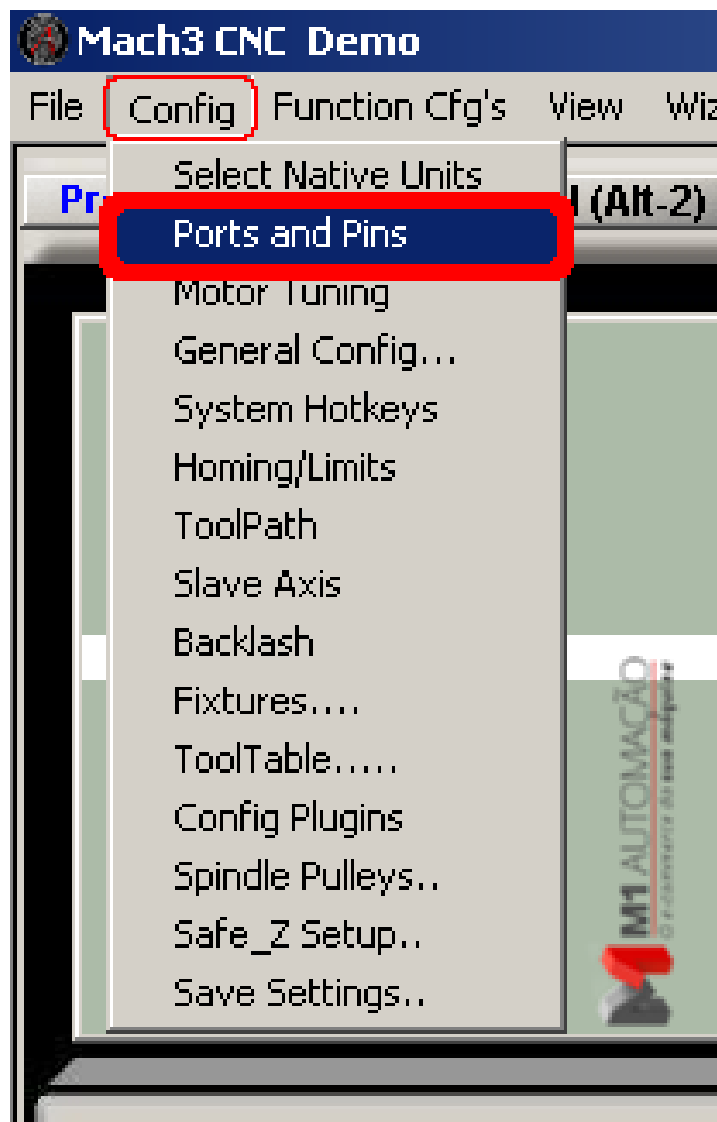


Fig. 9.7 - Menu Config > Ports and Pins.

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 de porta e número de pino deixam de representar 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

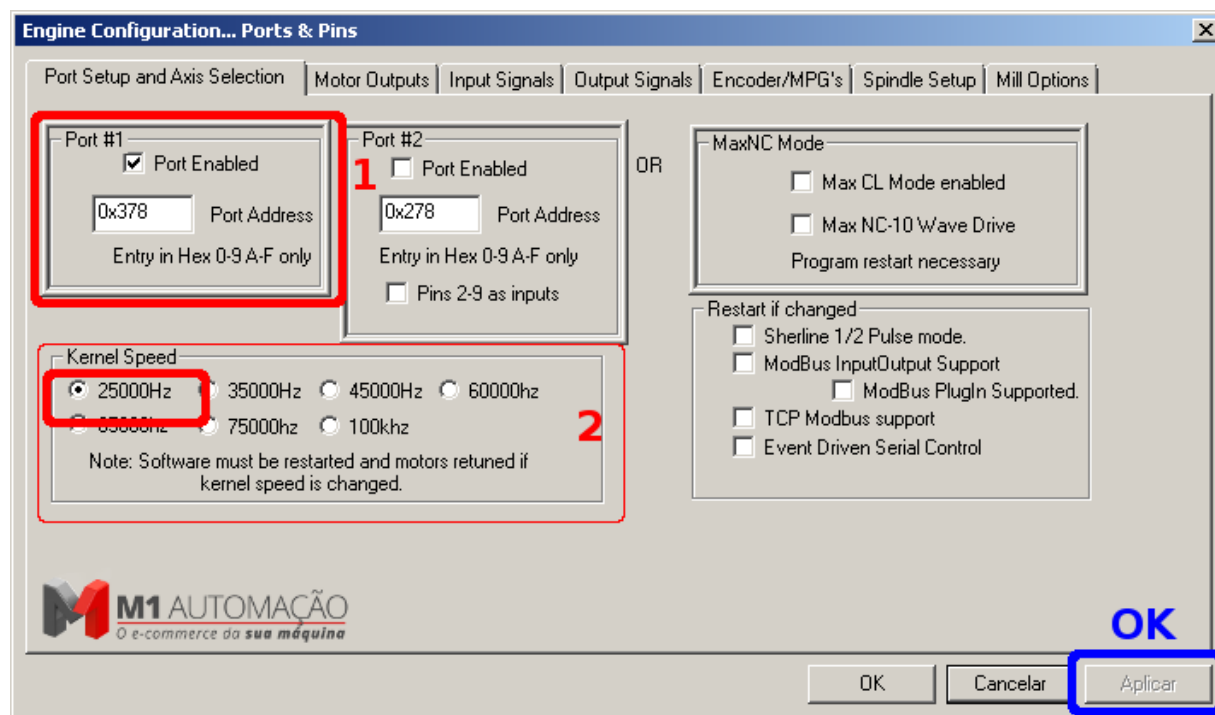


Fig. 9.8 - Port Setup and Axis Selection.

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

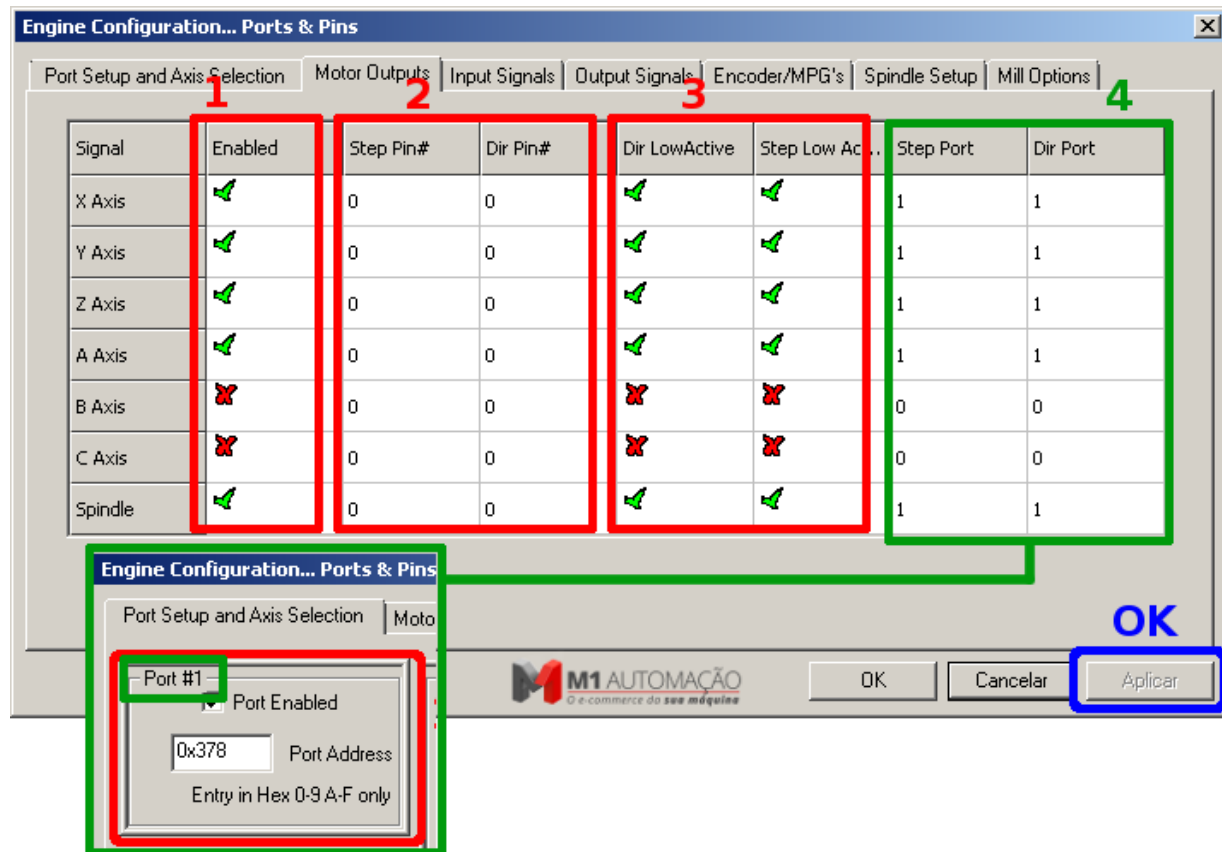


Fig. 9.9A - Configuração dos eixos em Motor Outputs.

- 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

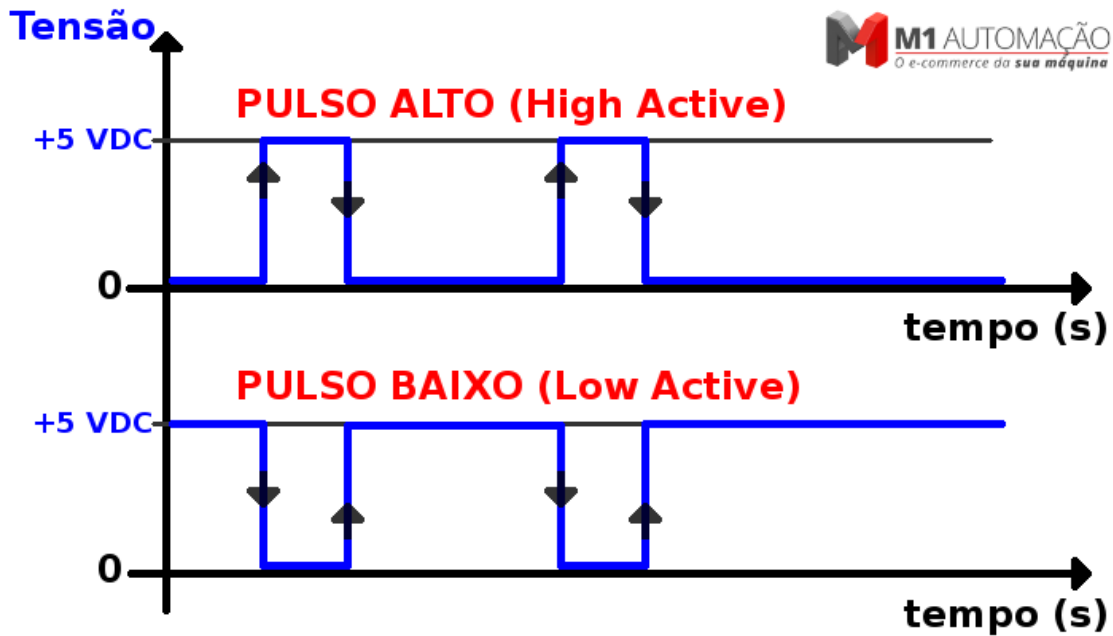


Fig. 9.9B - Conceito de High Active e Low Active.

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 do comum no driver e depois teste a polaridade Step LowActive. Alguns drivers aceitam melhor uma das duas configurações.

9.7 Input Signals

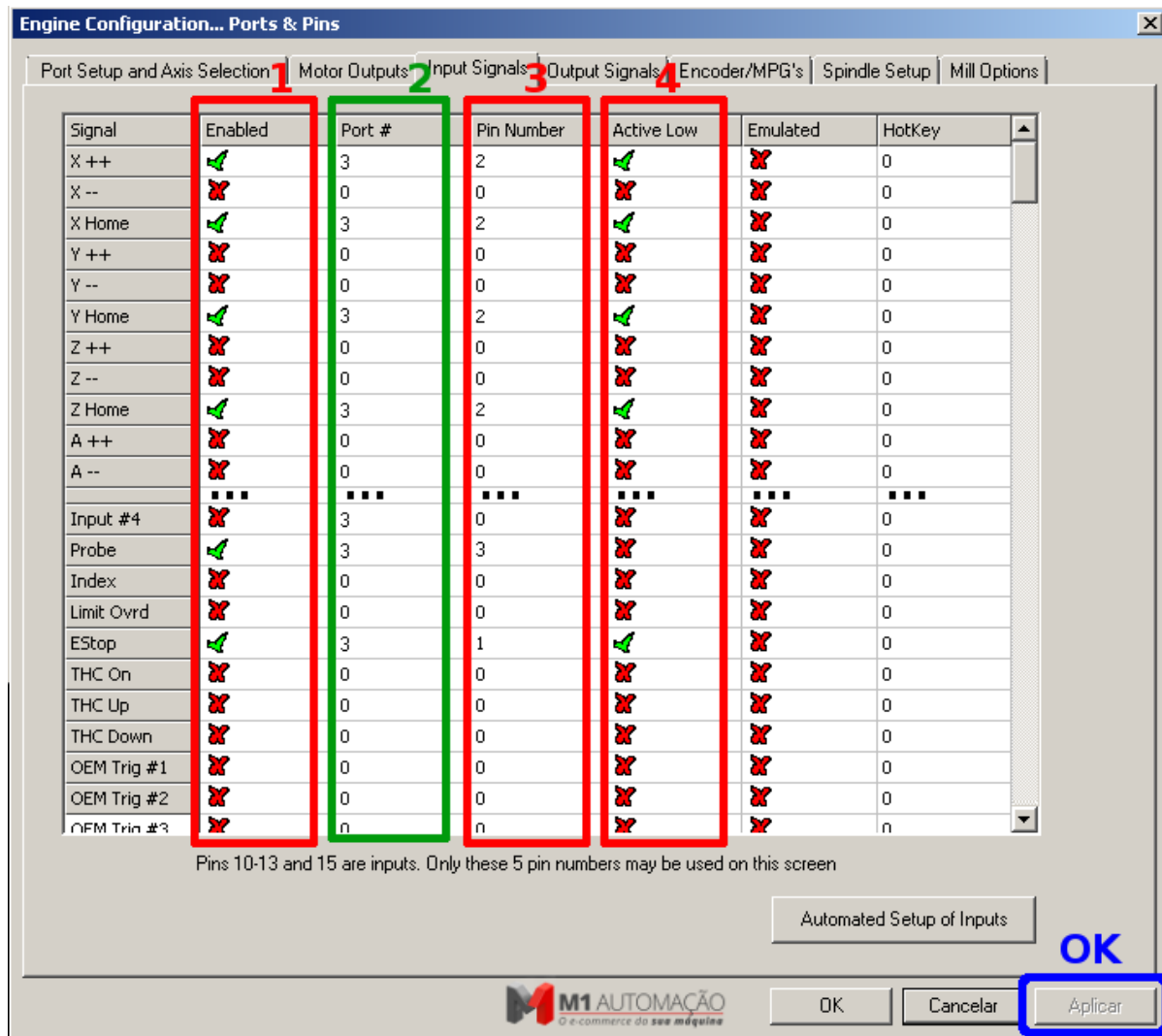


Fig. 9.10 - Configuração das entradas digitais no Mach3.

Para esta controladora, o documento orienta usar Port #3 nas entradas e números de pino 1 a 4 correspondentes a IN1-IN4. 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 IN1 a IN4.
- 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

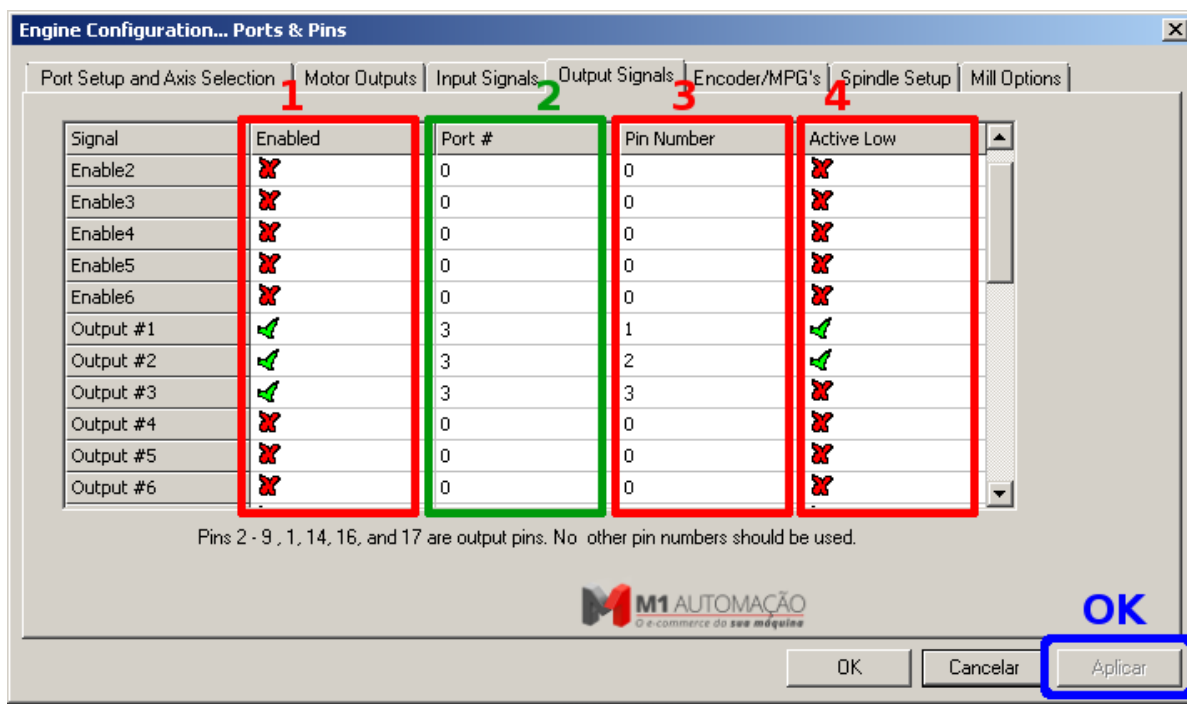


Fig. 9.11 - Configuração das saídas digitais no Mach3.

As saídas OUT1-OUT4 também 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

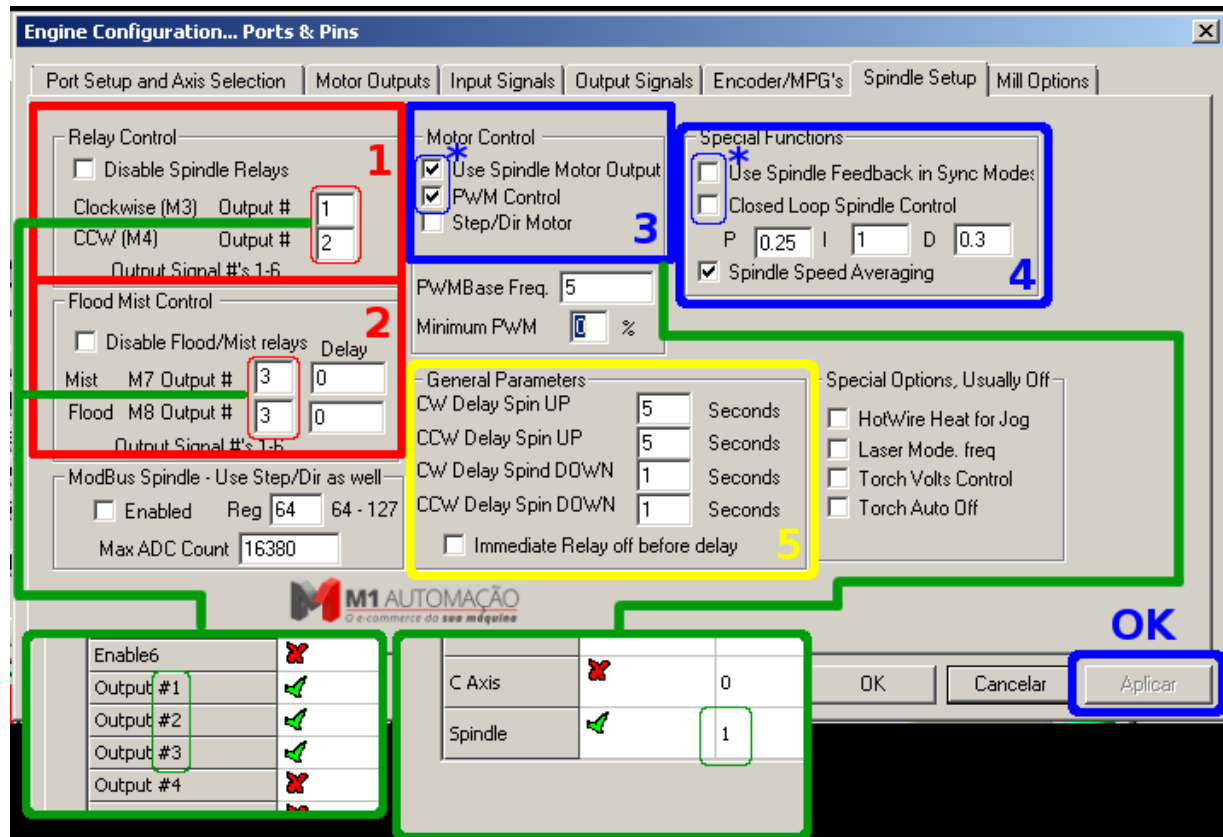


Fig. 9.12 - Configuração do spindle, refrigeração e PWM.

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 pressurização/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

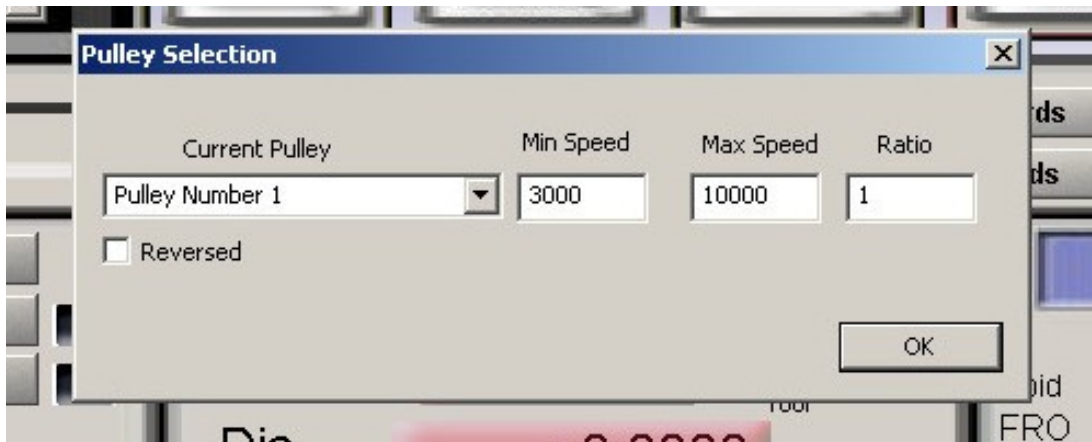


Fig. 9.13 - Janela Config > Spindle Pulley.

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, onde o limite inferior representa a referência mínima e o superior a referência máxima.

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

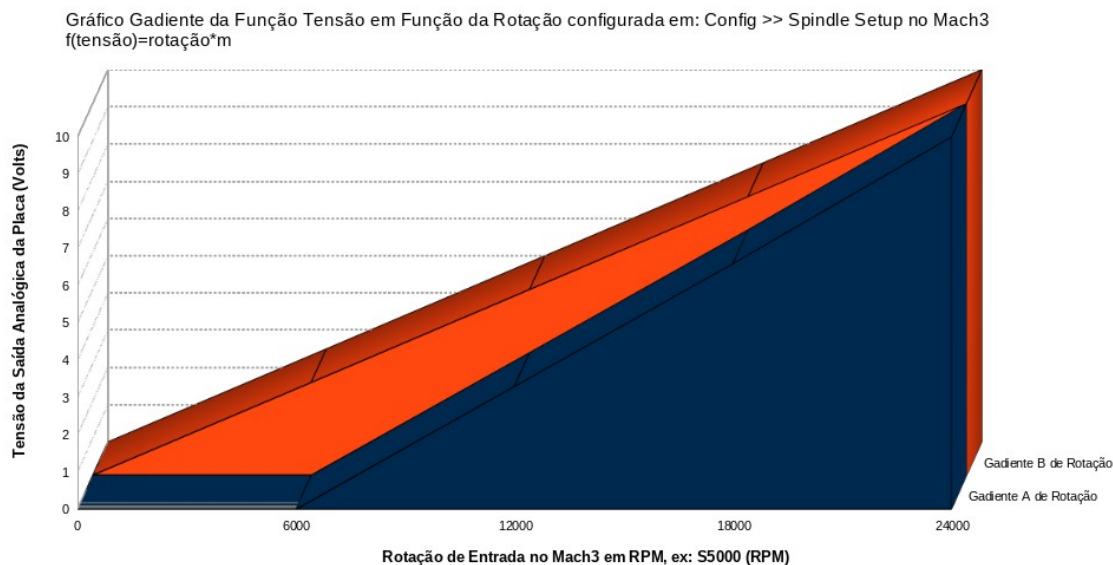


Fig. 9.14 - Comparação de diferentes gradientes de tensão x rotação.

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 AVI/ACM 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

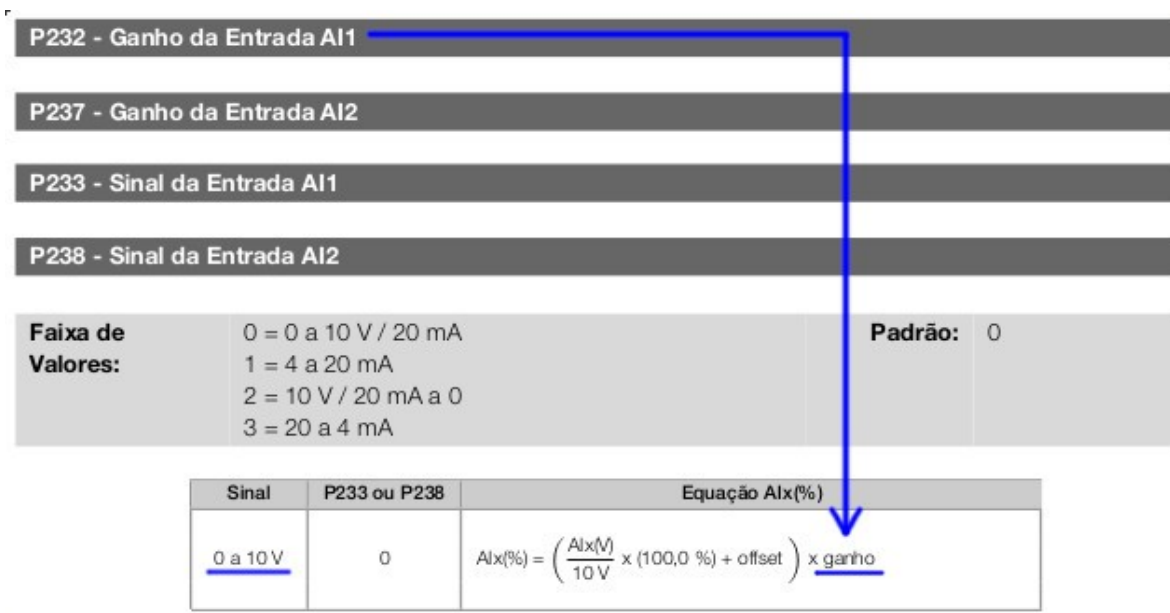


Fig. 9.14B - Exemplo de correção de ganho em um inversor WEG CFW300.

O documento trata também de placas ou instalações em que o fundo de escala medido fica abaixo de 10 V, por exemplo 5 V, 4,5 V ou 3,3 V. Nessa situação, uma opção é configurar a entrada analógica do equipamento receptor para o fundo de escala realmente disponível, quando o inversor permite esse ajuste.

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 presença da referência externa de 10 V no borne da placa e a configuração do plugin. Uma tensão baixa causada por alimentação incorreta não deve ser mascarada apenas aumentando o ganho do inversor.

10.3 Sensor óptico e campo Ratio

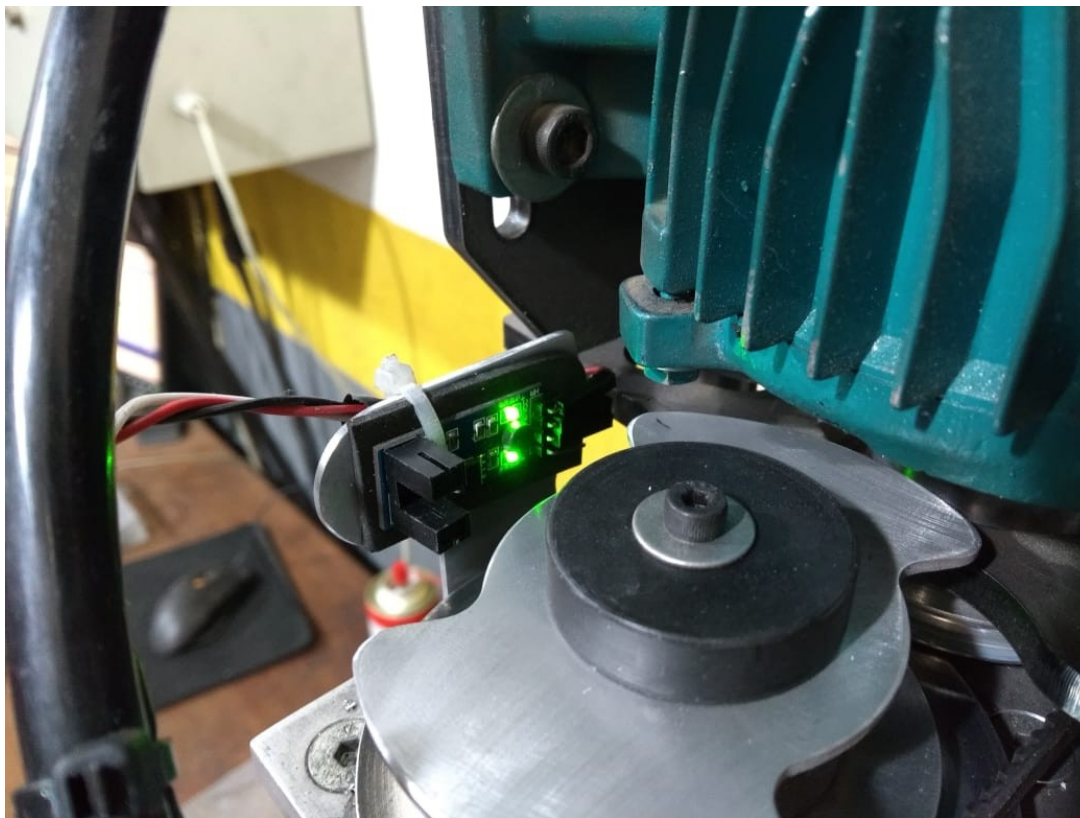


Fig. 9.15 - Sensor óptico F-249 instalado no eixo árvore.

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

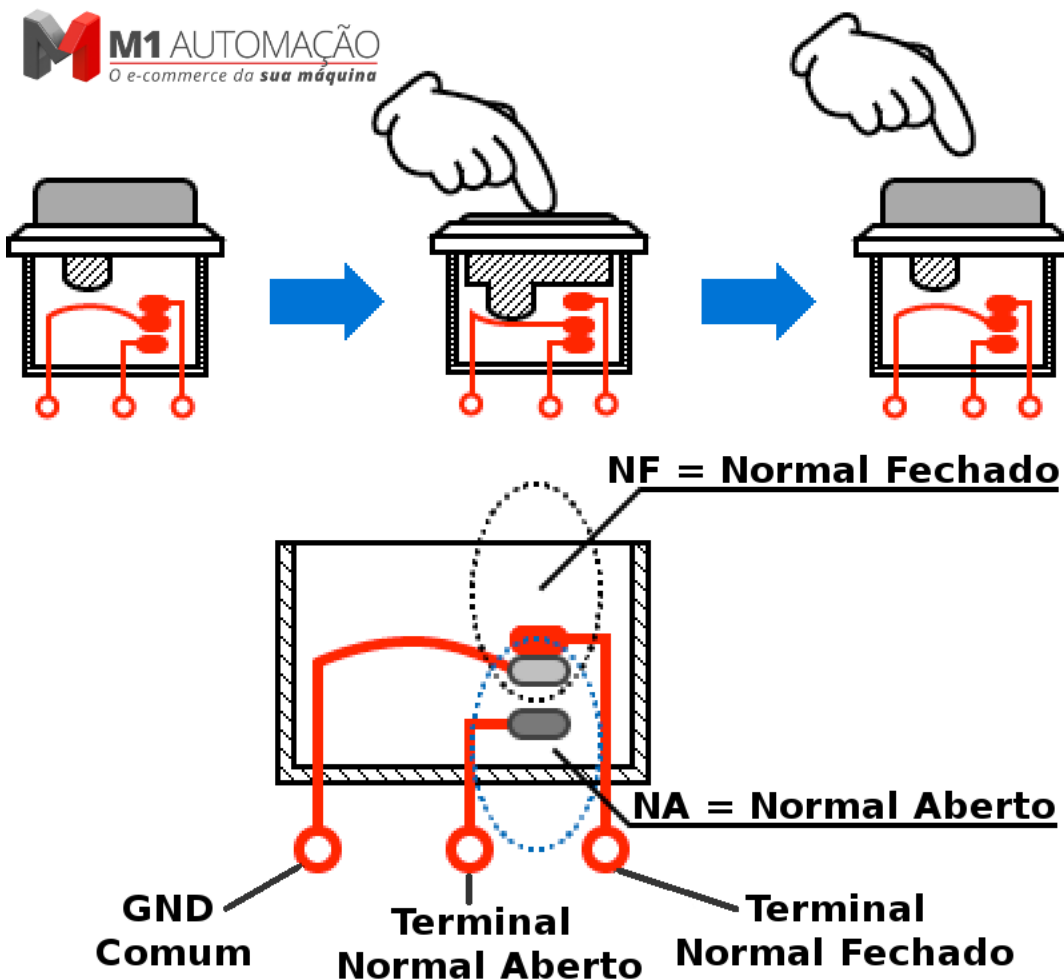


Fig. 10.1 - Contatos Normal Fechado e Normal Aberto.

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

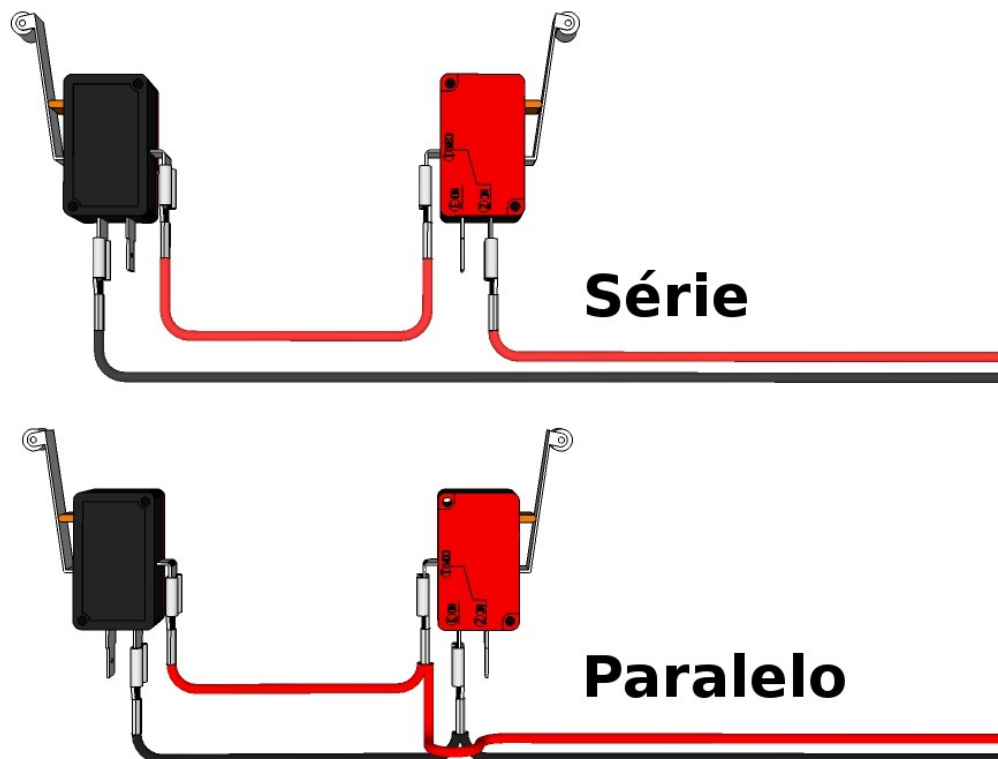


Fig. 10.2 - Ligações em série e em paralelo.

- 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, utilizando 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

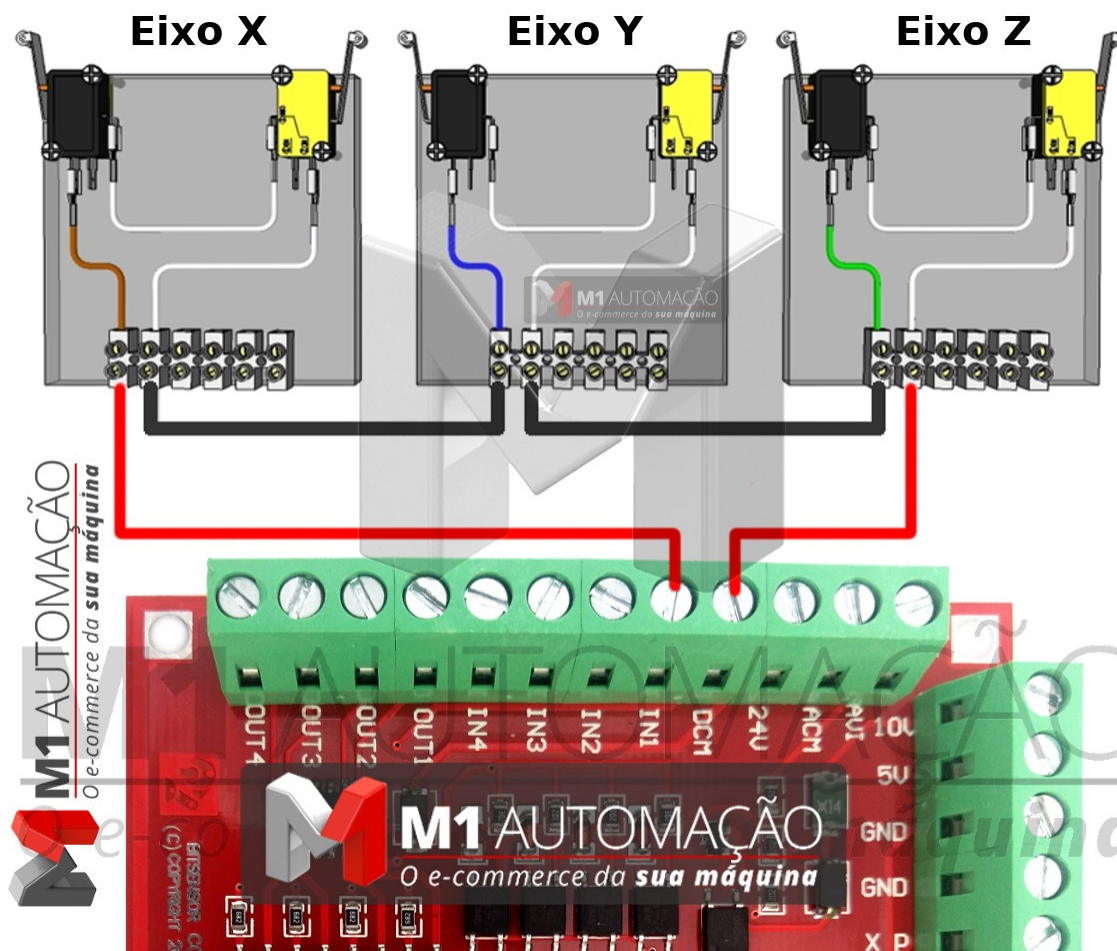


Fig. 10.3 - Seis micro-switches NF em série utilizando uma única entrada.

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

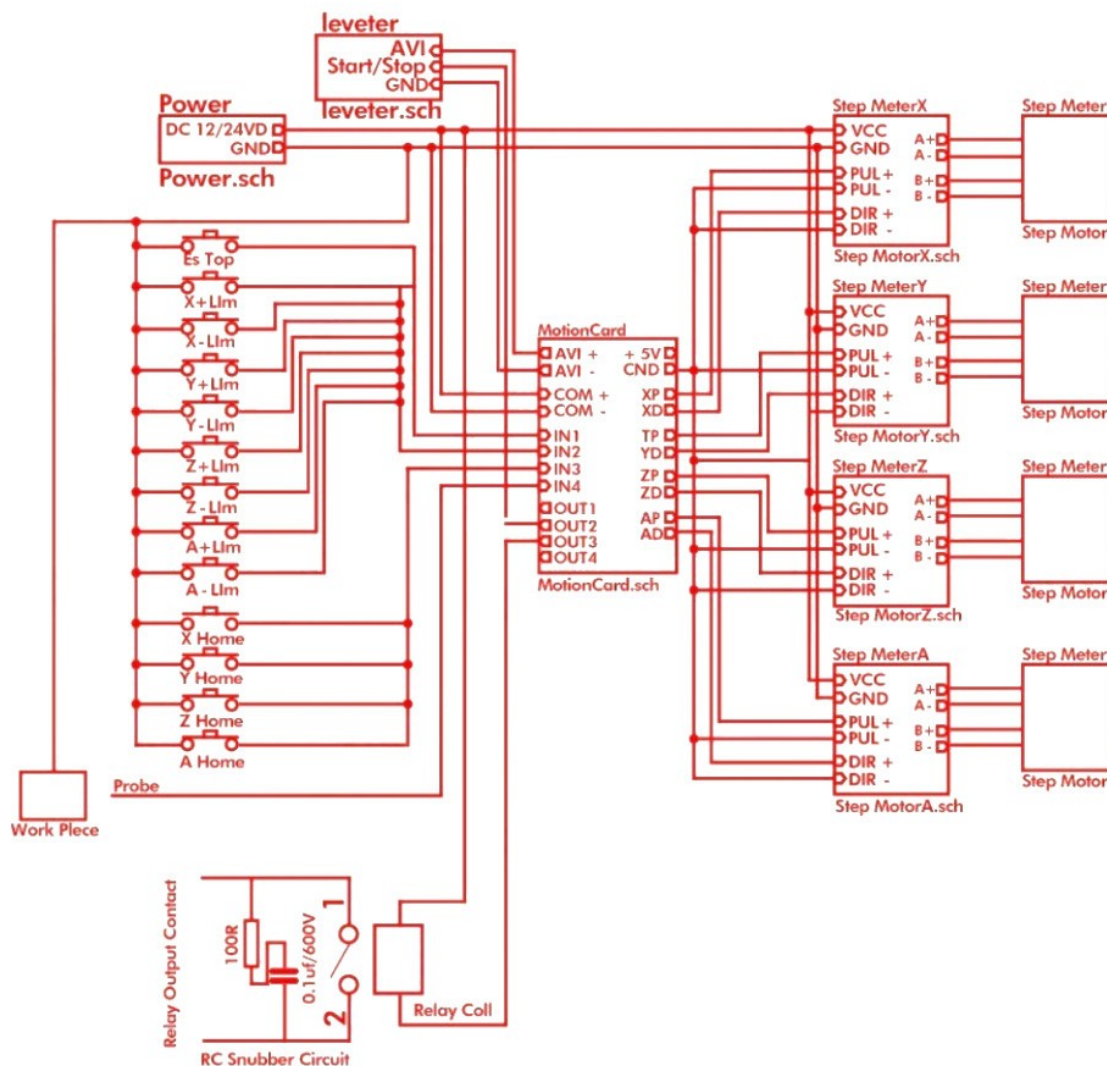
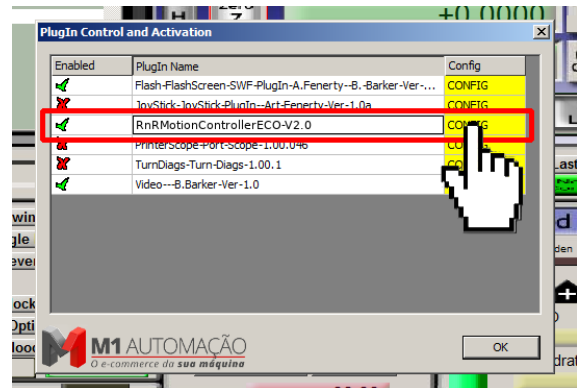


Fig. 10.4 - Diagrama elétrico completo apresentado no documento original.

Este diagrama é útil para 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 por que dois bornes possuem referências diferentes ou quando estiver integrando 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.

A disponibilidade e o nome dos recursos podem mudar conforme a versão do plugin. O documento original mostra uma tela de configuração com o recurso Multi-Step Speed.

12.1 Multi-Step Speed / Calibration

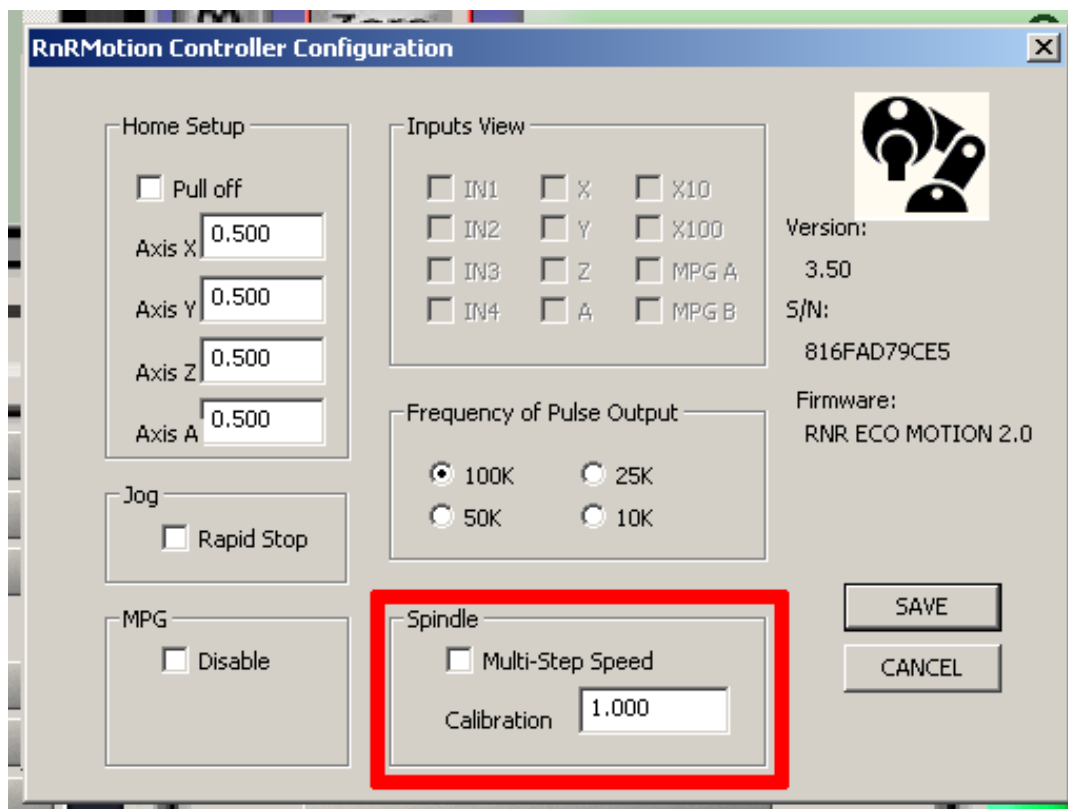


Fig. 11.3 - Tela de configuração do plugin com ajuste de calibração.

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 AVI/ACM e ajuste a calibração até que o comportamento seja coerente.

13. MPG / Handwheel

Manivela eletrônica para movimentação manual

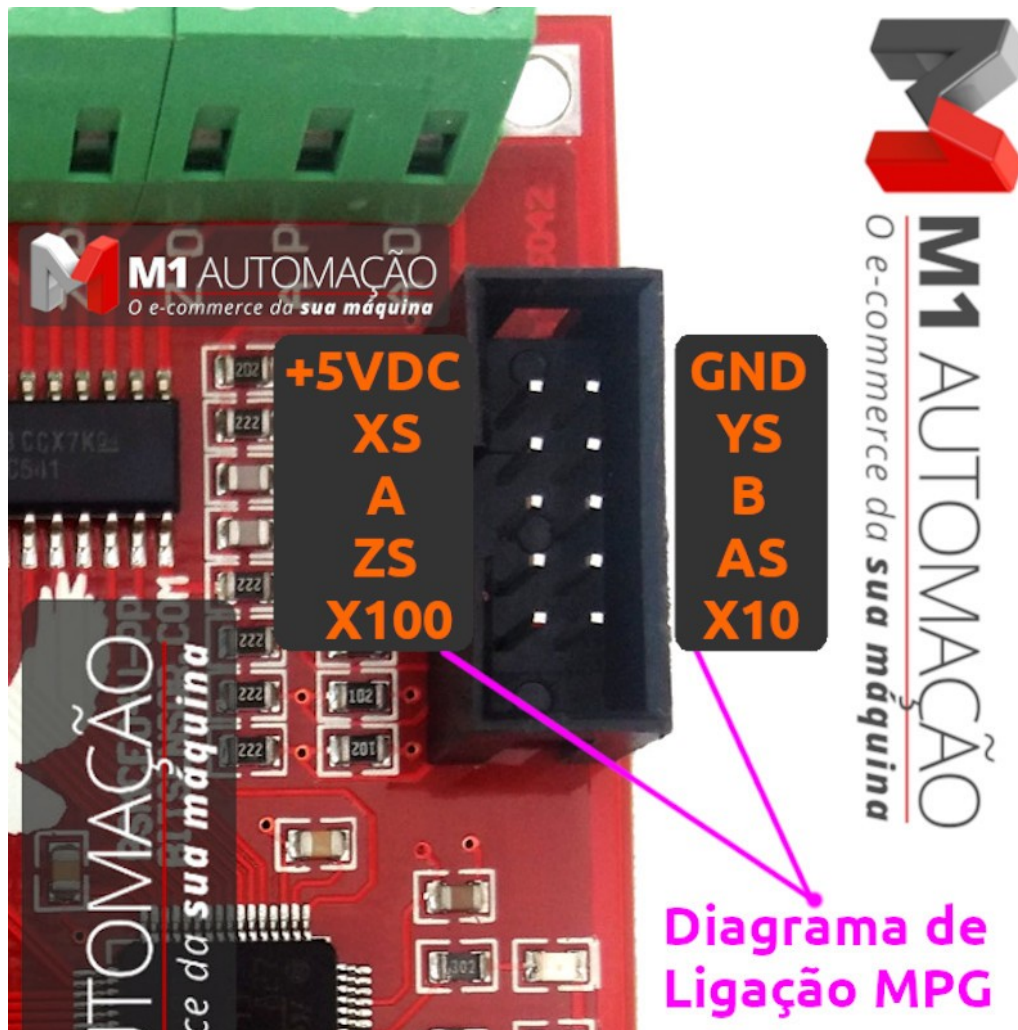
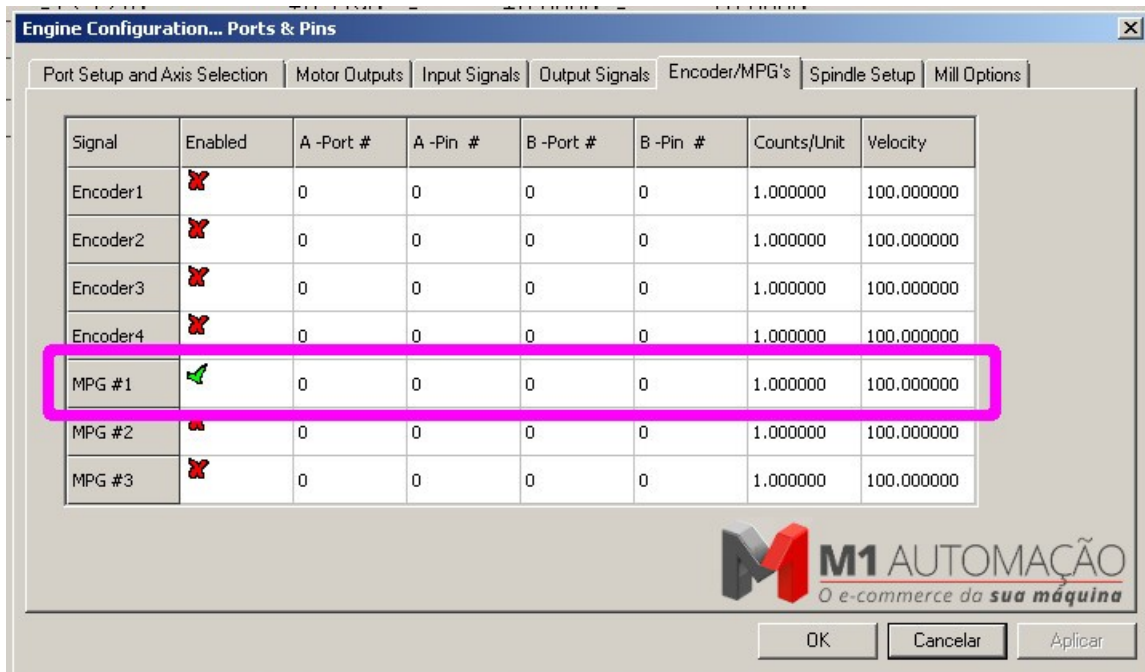


Fig. 12.1 - Identificação dos sinais do conector dedicado ao MPG / Handwheel.

O conector inferior é dedicado à manivela MPG e disponibiliza sinais para seleção de eixo, multiplicador e encoder A/B. O documento informa oito entradas independentes, que também podem ser reaproveitadas para outras funções caso o MPG não seja utilizado.

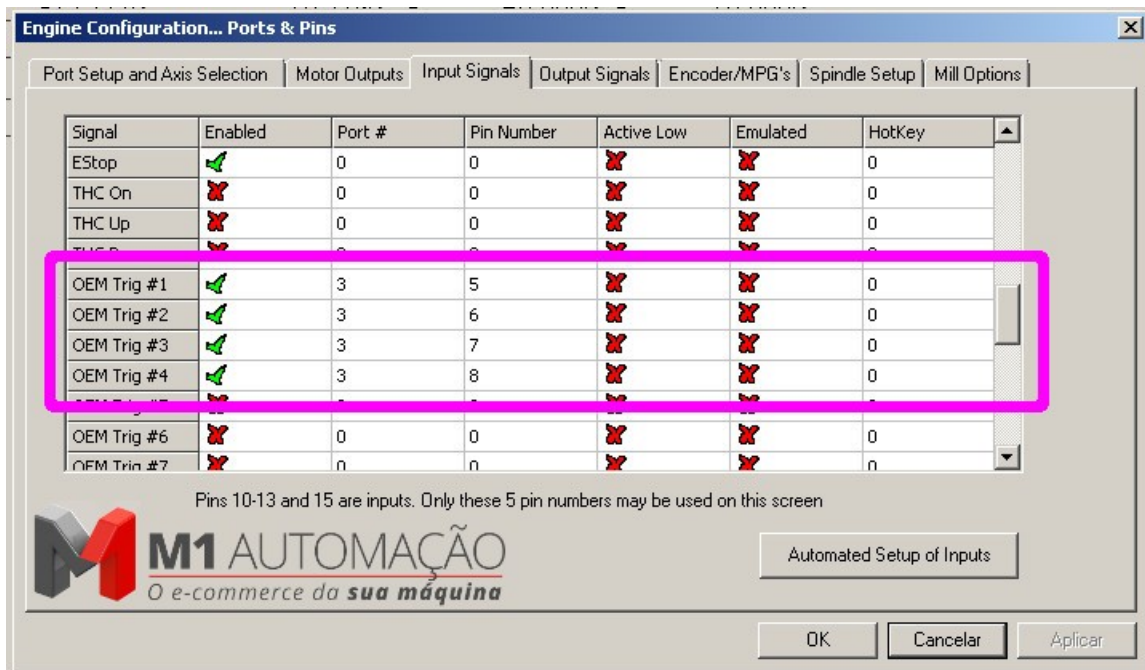
Sinal do MPG	Entrada indicada
XS	Input 05
YS	Input 06
ZS	Input 07
AS	Input 08
X10	Input 09
X100	Input 10
B	Input 11
A	Input 12

13.1 Habilitar o MPG no Mach3



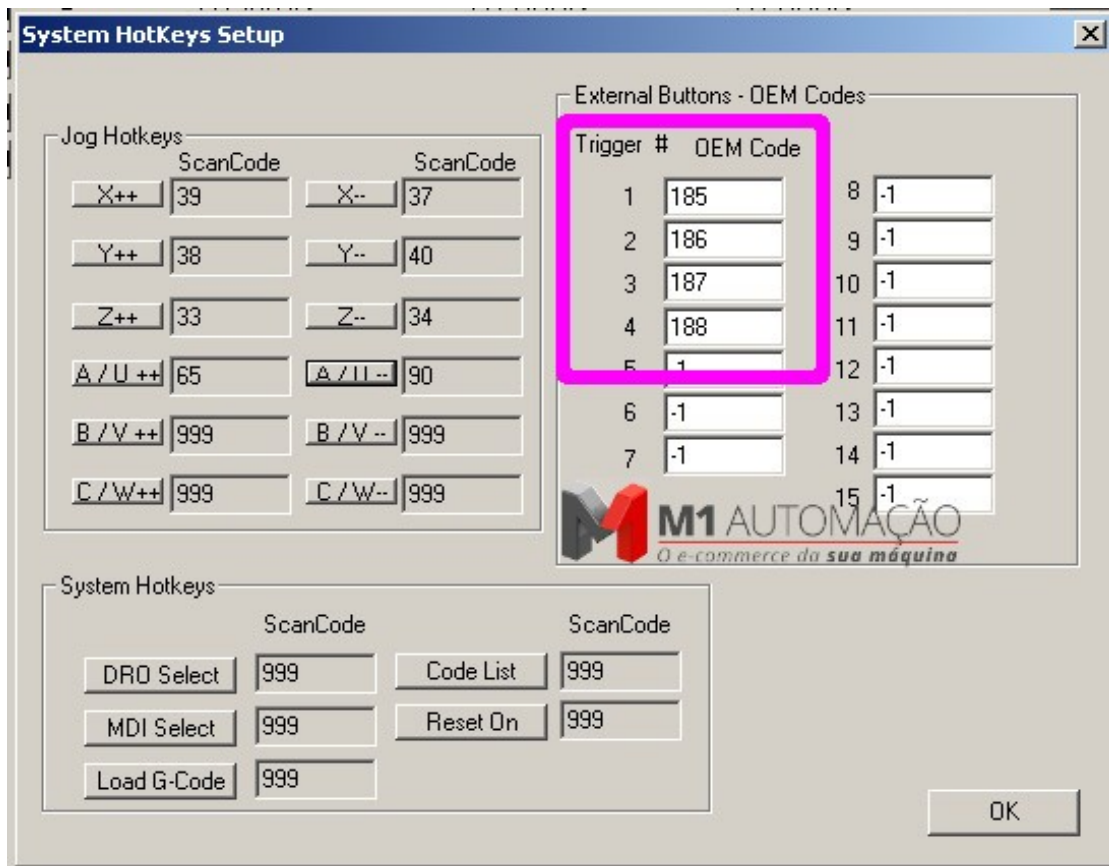
Tela Encoder/MPGs - exemplo de habilitação do MPG #1.

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/XS ao Trigger #1, Input 6/YS ao Trigger #2, Input 7/ZS ao Trigger #3 e Input 8/AS ao Trigger #4. O seletor do MPG então escolhe 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.
- IN1-IN4 testadas individualmente na tela de diagnóstico do Mach3.
- Fim de curso e E-Stop testados sem movimentar a máquina até o limite.
- OUT1-OUT4 testadas sem carga antes da ligação definitiva ao VFD ou relé.
- Fonte secundária compatível com sensores e módulos conectados.
- Referência de +10 V presente quando a saída analógica for utilizada.
- 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 para o eixo correspondente e confirme o sentido lógico positivo/negativo.
Entrada não muda de estado	Confira fonte secundária, DCM, IN correto, tipo NPN quando aplicável e Active Low.
Saída não aciona relé/VFD	Confira fonte secundária, OUT configurada, lógica Active Low e compatibilidade elétrica do dispositivo.
VFD fica sempre ligado ou não responde	Verifique se a entrada do VFD é compatível com a saída da placa; considere relé de isolamento conforme a seção 6.3.
AVI não chega ao fundo de escala	Verifique referência de +10 V, ACM/AVI, Spindle Pulley, configuração do plugin e escala da entrada 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 R08 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.