

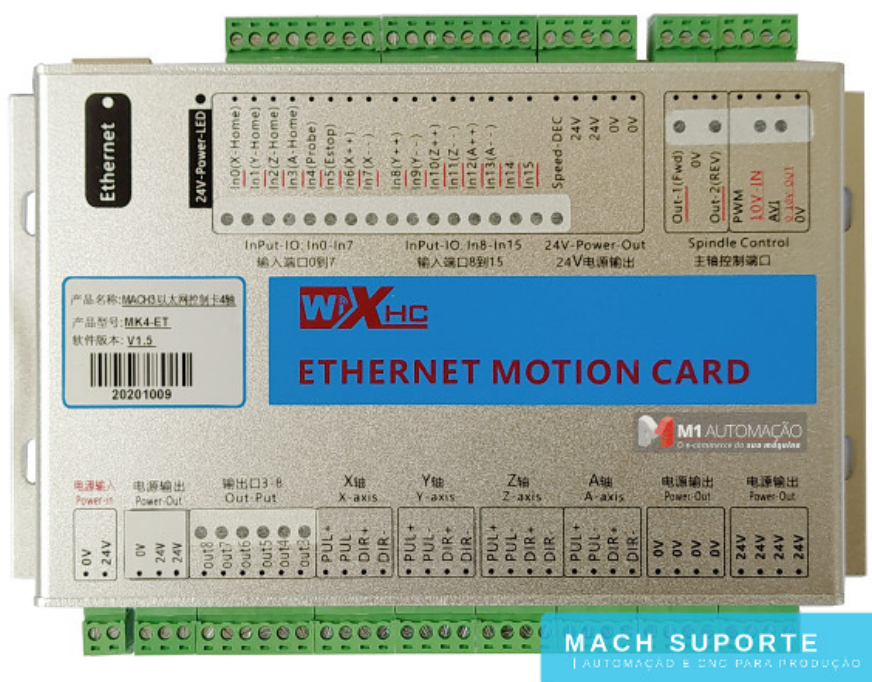
MANUAL TÉCNICO

Interface CNC Ethernet XHC MK4-ET

4 eixos | Mach3 | Ethernet

Manual Datasheet da Interface Placa Controladora CNC

XHC MK4-ET
by MACH Suporte // M1 Automação



Ethernet • 4 eixos X/Y/Z/A • 16 entradas • 8 saídas • até 2 MHz • spindle 0-10 V

EDIÇÃO REVISADA - IA

Conteúdo técnico preservado | tradução, organização e didática revisadas

Edição revisada - Guia do usuário

XHC MK4-ET Ethernet, 4 eixos, entradas/saídas opto-isoladas, controle de spindle e integração com Mach3

Esta edição consolida e reorganiza os arquivos técnicos fornecidos para criar um único manual em português. O foco é a versão MK4-ET Ethernet de 4 eixos, mantendo a terminologia dos documentos XHC e destacando os parâmetros e esquemas que foram informados pelo usuário como 100% testados.

Escopo desta edição

Inclui identificação de terminais, características elétricas, alimentação, drivers, entradas, saídas, spindle/VFD, configuração Ethernet, instalação do plugin, parâmetros do Mach3, handwheel WHB04BX, comissionamento e FAQ.

Base técnica utilizada

Documentos do fabricante: MKX-ET Specification; MACH3 Motion Card (MKX version) Manual; MACH3 Plugin Manual; MACH3 FAQ; manual do handwheel WHB04BX. Também foram usados os arquivos fornecidos pelo usuário: esquema-de-ligacao.pdf, config1.jpg, config2.jpg, XHC-ET-ip.jpg e imagem do produto.

Prioridade de informação

Quando havia divergência entre manuais genéricos XHC e os arquivos testados pelo usuário, esta edição prioriza a configuração validada fornecida pelo usuário. Valores de características elétricas são reproduzidos da especificação XHC e identificados como tais.

Autoria, marcas e direitos

As marcas XHC, Mach3 e demais marcas citadas pertencem aos respectivos titulares. Os documentos originais do fabricante permanecem atribuídos à ChengDu XinHeCheng Technology Co., Ltd. A organização editorial e revisão em português não transferem nem removem os créditos dos materiais de origem.

Índice

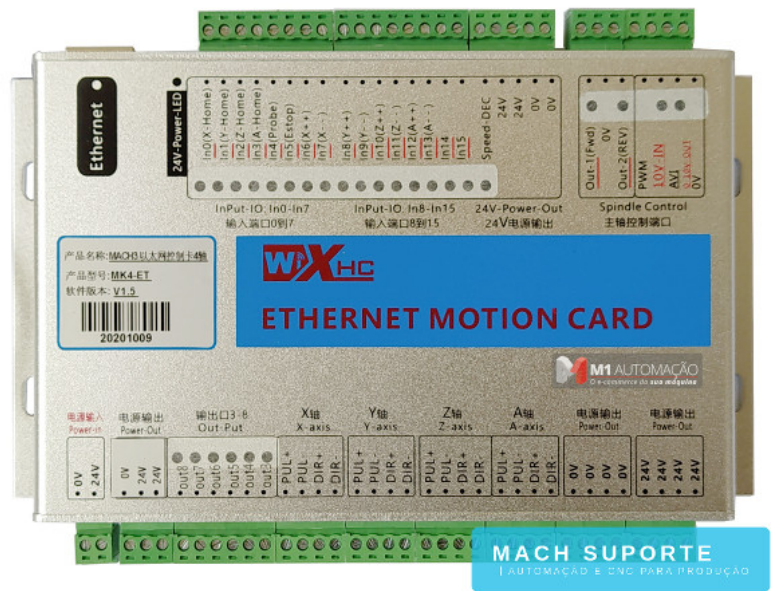
Organização desta edição

1. Visão geral e aplicações
2. Especificações técnicas e dimensões
3. Pinagem e grupos de terminais
4. Alimentação e saídas para drivers
5. Entradas digitais, home, limites, probe e E-stop
6. Saídas digitais, relés e controle do spindle
7. Configuração Ethernet e endereço IP
8. Instalação do Mach3, plugin e arquivos de configuração
9. Janela do plugin XHC e parâmetros
10. Configuração validada do Mach3 - Ports & Pins
11. Homing, soft limits, probe, CV e ajuste de movimento
12. Handwheel WHB04BX - instalação e configuração
13. Handwheel WHB04BX - funções e teclas
14. Checklist de comissionamento e diagnóstico
15. FAQ e solução de problemas
16. Referências, notas técnicas e direitos

1. Visão geral e aplicações

Controladora de movimento Ethernet para Mach3

A XHC MK4-ET é uma controladora de movimento para máquinas CNC que recebe os comandos do Mach3 por rede Ethernet e gera sinais de pulso/direção para até quatro eixos. A placa também concentra entradas de sensores, saídas auxiliares e recursos de controle de spindle.



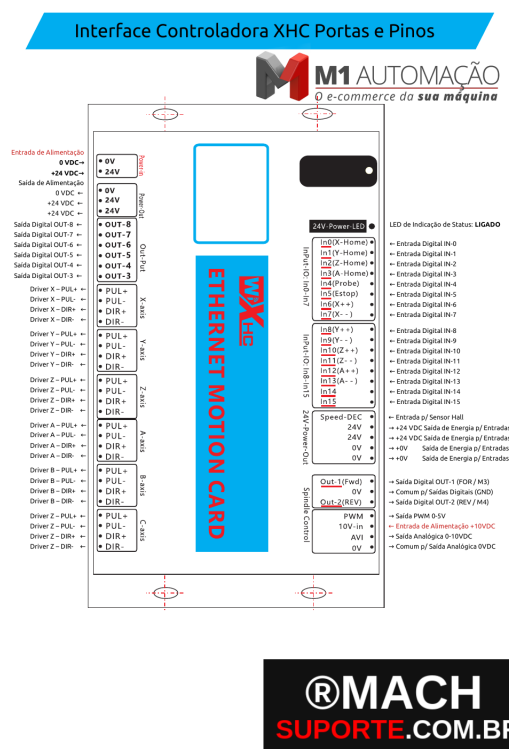
Recurso	MK4-ET
Eixos	4 eixos: X, Y, Z e A
Interface com PC	Ethernet (TCP/IP)
Software	Mach3 com plugin XHC dedicado
Entradas digitais	16 entradas de uso geral / home / limites / probe / E-stop
Saídas digitais	8 saídas de uso geral (OUT1 a OUT8; funções do spindle usam OUT1/OUT2)
Saídas de eixo	STEP/DIR diferencial, 5 V
Frequência máxima de pulso	até 2.000 kHz (2 MHz), conforme especificação XHC
Spindle	PWM 5 V e saída analógica 0-10 V; FWD/REV
Isolação	3,5 kV indicada pelo fabricante para blocos de I/O
Aplicações	routers CNC, fresadoras, plasma, gravação, retrofit e automação CNC

2. Especificações técnicas e dimensões

Características elétricas do fabricante e identificação física

Parâmetro	Valor / descrição
Dimensões	184 x 127 x 30 mm
Alimentação da interface	24 Vcc. Material validado indica 0,5 A; manual genérico XHC também cita fonte 24 V / 1 A. Dimensione a fonte com folga para os periféricos.
Saída de eixo	Pulso + direção; diferencial 5 V
Corrente de saída de eixo	5 V / 20 mA (tabela XHC)
Frequência de passo	até 2 MHz
Saída analógica spindle	0-10 V
PWM spindle	5 V, 1 kHz, duty 0-100% (tabela XHC)
Saídas digitais	isoladas; 50 mA / 25 V conforme tabela XHC
Entradas digitais	isoladas; 5 mA; tensão máxima indicada: 25 V
Isolação	3,5 kV indicada na tabela XHC
Feedback de spindle	entrada Speed-DEC; frequência máxima de feedback indicada: 20 kHz

Pinagem visual e grupos de terminais



O desenho acima é o arquivo de portas e pinos fornecido pelo usuário como referência testada. Nesta edição ele é tratado como fonte prioritária para a identificação física dos bornes.

3. Alimentação e saídas para drivers

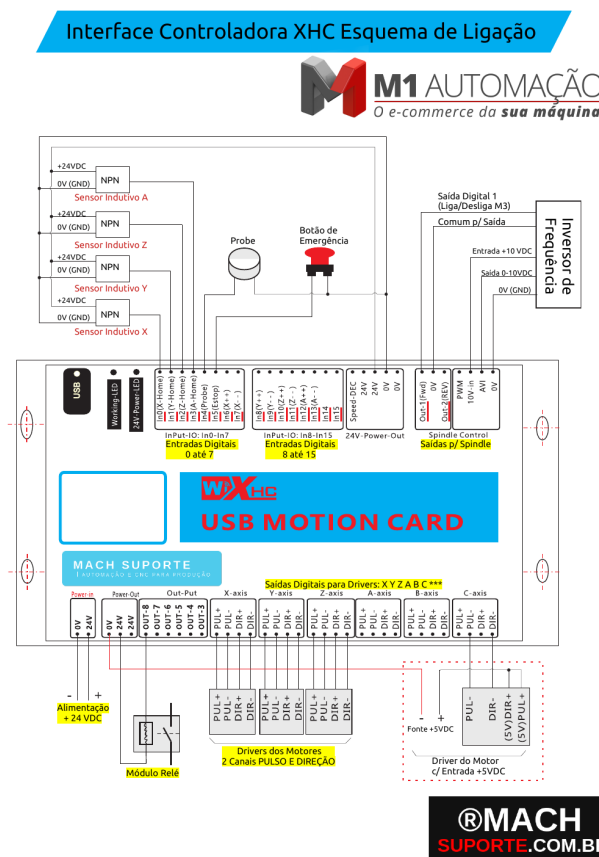
Ligação da fonte e sinais STEP/DIR dos eixos X, Y, Z e A

Alimentação: conecte +24 Vcc ao borne 24V do bloco Power-In e 0 V ao borne 0V. Não inverta a polaridade. Utilize fonte estabilizada e mantenha o 0 V comum entre placa e os periféricos que exigirem referência comum.

Recomendação prática

Use fonte 24 Vcc com folga de corrente. O valor de 0,5 A é suficiente como referência para a interface isoladamente no material validado, mas sensores, relés e demais periféricos devem ser somados ao dimensionamento da fonte.

Saídas de eixo: cada eixo possui PUL+, PUL-, DIR+ e DIR-. A ligação diferencial é preferível por oferecer melhor imunidade a ruídos. O fabricante também documenta ligações com comum positivo/negativo para drivers compatíveis, mas o datasheet do driver deve sempre ser consultado.



Esquema geral de ligação fornecido pelo usuário e considerado validado. Ele também mostra exemplos de driver diferencial e alimentação externa quando necessária.

4. Entradas digitais, home, limites, probe e E-stop

16 entradas ativas em nível baixo

A especificação XHC identifica 16 entradas digitais e informa entradas isoladas com corrente de aproximadamente 5 mA. Os materiais do fabricante e o esquema validado indicam lógica Active Low: o sinal é considerado ativo quando a entrada é levada ao 0 V/GND.

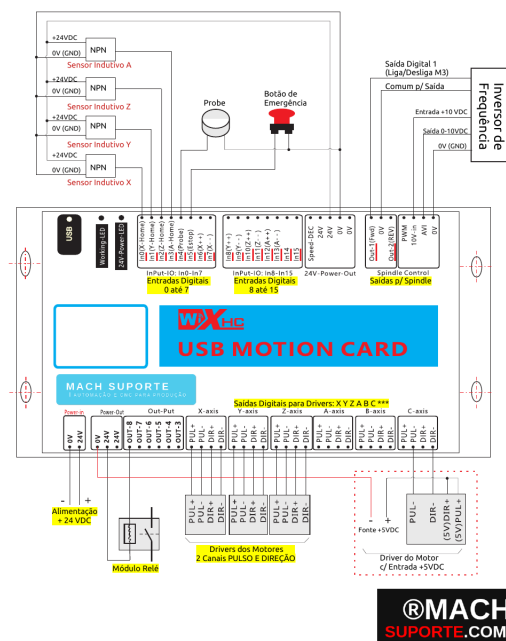
Entradas predefinidas na serigrafia: In0 = X-Home; In1 = Y-Home; In2 = Z-Home; In3 = A-Home; In4 = Probe; In5 = E-stop. As demais entradas In6...In15 podem ser utilizadas como limites ou sinais gerais conforme a configuração do Mach3.

Sensores NPN: podem ser ligados diretamente conforme os diagramas XHC: marrom em +24 V, azul em 0 V e preto/OUT na entrada. Sensores PNP: os manuais XHC mostram uso por meio de relé de interface. Chaves mecânicas podem ser ligadas entre a entrada e 0 V.

Instalação em ambiente industrial

Use cabo blindado para sensores e sinais longos, separe cabeamento de controle dos cabos do motor/spindle/VFD e mantenha o aterramento do painel e da carcaça da máquina. Isso reduz falsos acionamentos e falhas de comunicação.

Interface Controladora XHC Esquema de Ligação



5. Saídas digitais, relés e controle do spindle

OUT1...OUT8, FWD/REV, PWM e 0-10 V

Saídas OUT3 a OUT8: são saídas auxiliares para relés, contadores, solenóides e automação. A especificação XHC indica saídas isoladas e corrente de até 50 mA / 25 V. Os esquemas do fabricante mostram saídas normalmente utilizadas como active low.

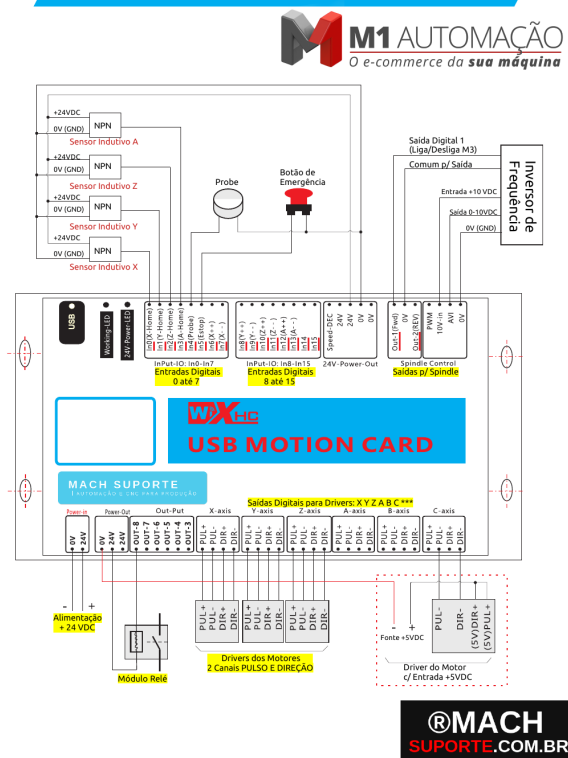
Spindle: OUT1/FWD e OUT2/REV são os comandos digitais de sentido. O bloco analógico oferece PWM, 10V-in, AVI e ACM. A documentação XHC mostra controle de velocidade por 0-10 V e por PWM.

Ligação típica ao inversor: FWD -> entrada de partida à frente do VFD; DCM -> comum digital; AVI -> entrada analógica 0-10 V; ACM -> comum analógico; 10V-in recebe a referência de +10 V do inversor quando o circuito usa a saída AVI gerada a partir dessa referência.

Atenção - aterramento

O FAQ do fabricante associa falhas intermitentes de comunicação a interferência do inversor. Conecte o PE do VFD à carcaça da máquina, aterre o motor/spindle e mantenha cabos de potência separados dos sinais de controle.

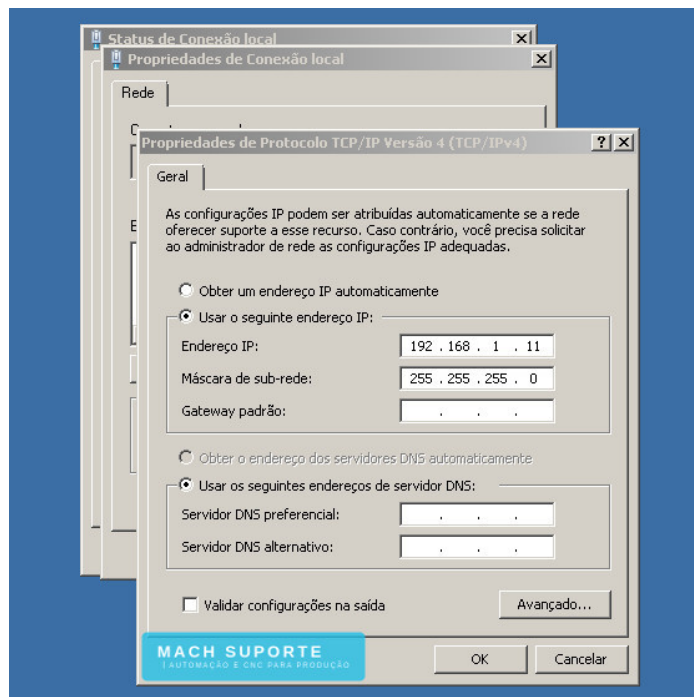
Interface Controladora XHC Esquema de Ligação



6. Configuração Ethernet e endereço IP

PC e controladora devem estar na mesma sub-rede 192.168.1.x

A interface MK4-ET utiliza comunicação Ethernet e exige IP fixo no computador. O material XHC orienta configurar o PC como 192.168.1.X, com X entre 1 e 179, máscara 255.255.255.0. O arquivo XHC-ET-ip.jpg fornecido pelo usuário valida o exemplo 192.168.1.11.



1. Conecte a placa diretamente ao PC ou à rede por cabo Ethernet.
2. No Windows, abra as propriedades do adaptador Ethernet e selecione IPv4.
3. Use o IP do PC 192.168.1.11, máscara 255.255.255.0 e deixe o gateway em branco quando a conexão for dedicada.
4. No plugin XHC, o endereço padrão da controladora é mostrado como 192.168.1.180. O fabricante documenta seleção de 180 a 195 para múltiplas placas, usando o DIP interno.
5. Confirme que PC e placa estão no mesmo domínio 192.168.1.xxx e depois abra o Mach3.

Se houver roteador

O fabricante informa que o roteador também deve usar a faixa 192.168.1.x. Se não usar, altere a LAN do roteador ou faça conexão direta entre PC e controladora.

7. Instalação do Mach3, plugin e arquivos

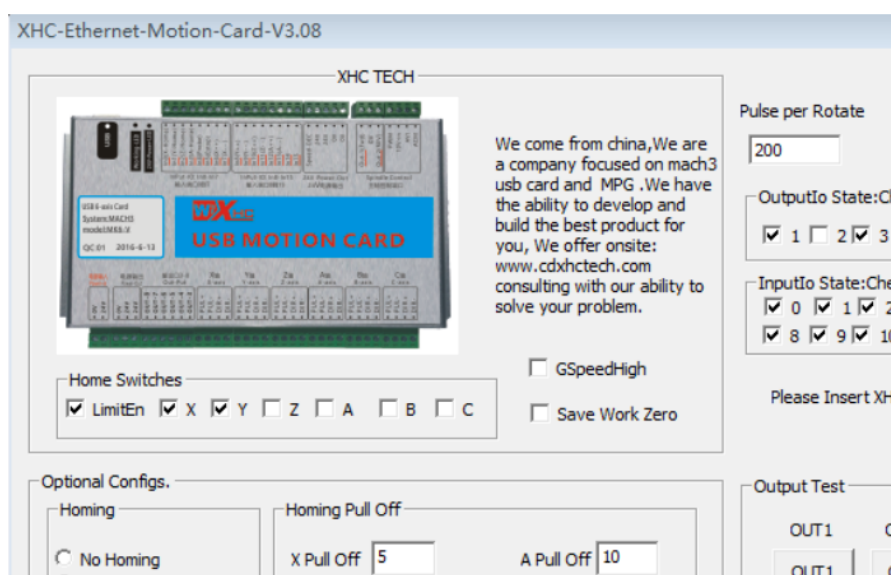
Procedimento recomendado para a MK4-ET

1. Instale o Mach3. Os manuais XHC usam como referência a versão 3.043.066.
2. Durante a instalação do Mach3, o manual do fabricante recomenda desmarcar o driver de porta paralela quando a máquina usará a controladora externa.
3. Copie o plugin Ethernet NcEther.dll para C:\Mach3\Plugins.
4. Se utilizar o perfil/configuração fornecido pelo fabricante, copie Mach3Mill.xml para C:\Mach3.
5. Quando usar macros de funções adicionais, copie os arquivos para C:\Mach3\macros\Mach3Mill.
6. Abra o Mach3, selecione o plugin XHC/NcEther quando solicitado e reinicie o programa após a instalação do plugin.

Importante

O manual do fabricante afirma que, ao usar o arquivo de configuração fornecido, os parâmetros básicos já vêm definidos e normalmente restam os parâmetros mecânicos dos motores. Nesta edição, porém, os valores de Ports & Pins testados fornecidos pelo usuário têm prioridade.

xhc ethernet card and connect it ok.

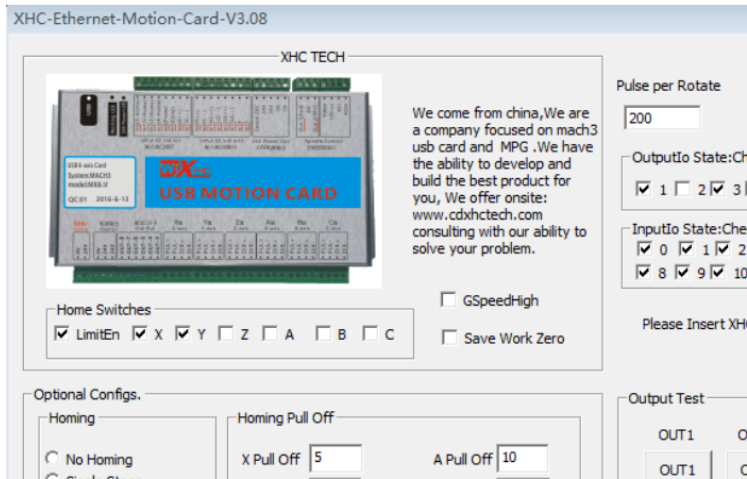


8. Janela do plugin XHC e parâmetros

Função de cada opção do driver Ethernet

Opção	Descrição em português
HomeSwitches / LimitEn	Permite usar as entradas de home também como limite; cada eixo pode ser habilitado separadamente.
GSpeedHigh	Opção indicada pelo fabricante apenas quando houver erro de trajetória em arcos G02/G03. Em condições normais, manter desmarcada.
Save Work Zero	Faz o plugin salvar o zero de trabalho para reduzir a chance de perda após travamento do Mach3.
Homing - No Homing	O comando de referência apenas limpa dados de máquina, sem executar busca física de home.
Homing - Single Stage	Executa uma etapa de homing.
Homing - Dual Stage	Executa duas etapas de homing.
Software Limit Disable	Quando marcado, desabilita soft limits durante o homing.
Homing Pull Off	Distância de recuo após localizar o sensor de home; o manual indica que o sinal do valor não define o sentido.
Pulse per Rotate	Relacionado ao controle de spindle por pulso/PWM; número de pulsos por rotação conforme a aplicação.
PWM Stable Time	Tempo para estabilização do spindle após alteração de PWM.
Output IO State / Input IO State	Mostra o estado lógico das saídas e entradas.
Output Test	Permite testar OUT1...OUT8 diretamente na janela do plugin.
Apply Configs	Salva as configurações do plugin.

xhc ethernet card and connect it ok.



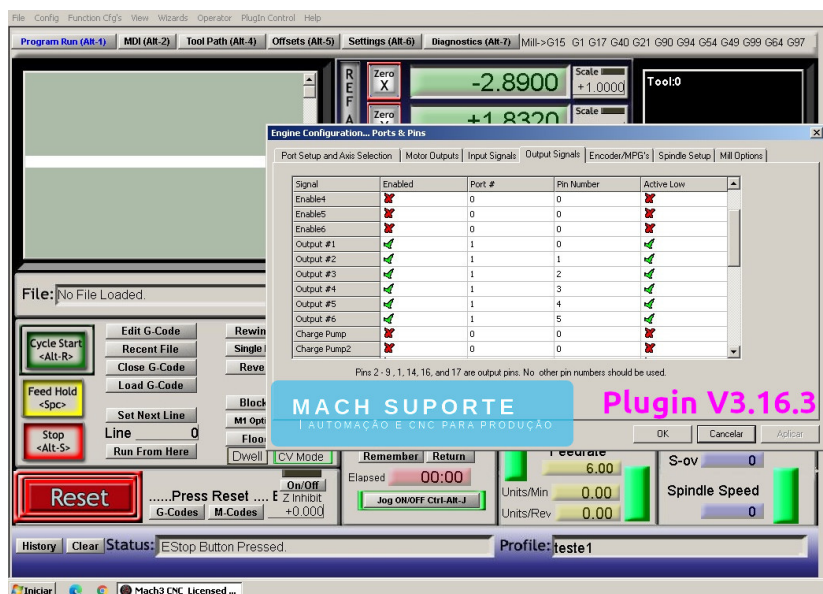
9. Configuração validada do Mach3 - Ports & Pins

Parâmetros fornecidos pelo usuário como testados

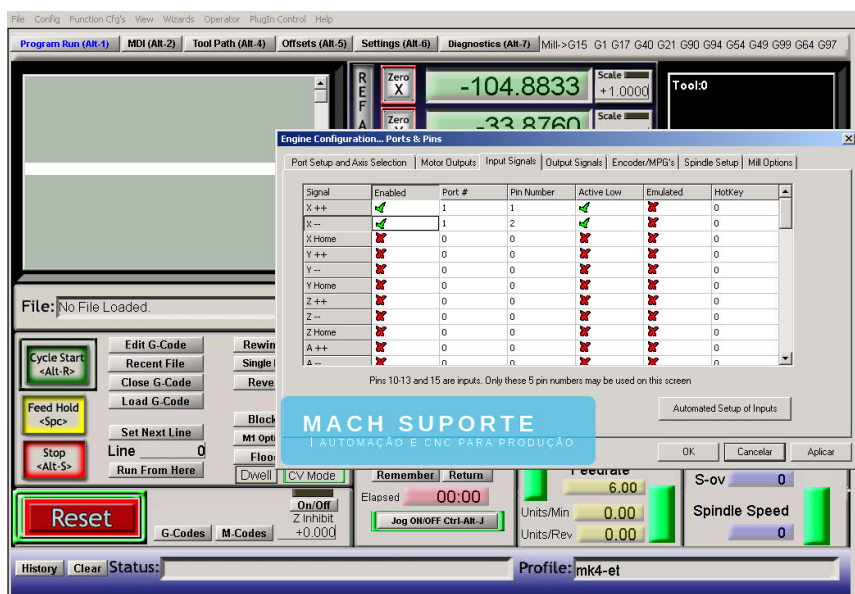
Configuração validada

As duas telas abaixo foram fornecidas pelo usuário como parâmetros corretos para esta interface. Elas têm prioridade sobre exemplos genéricos de outros manuais XHC.

Output Signals: Output #1 a Output #6 habilitados na Port #1, com Pin Number 0, 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente. Active Low marcado para as saídas habilitadas.



Input Signals: a tela validada mostra X++ habilitado em Port #1 / Pin 1 e X-- em Port #1 / Pin 2, ambos com Active Low marcado. Os demais sinais devem ser mapeados de acordo com a fiação real da máquina e o uso das entradas físicas In0...In15.



10. Homing, soft limits, probe, CV e ajuste de movimento

Parâmetros do Mach3 reunidos do manual e FAQ XHC

Homing: configure os sinais X Home, Y Home, Z Home e A Home na aba Input Signals, com Port #1 e o número de pino lógico correspondente. No plugin XHC escolha No Homing, Single Stage ou Dual Stage. Se o eixo buscar o home na direção errada, ajuste Home Neg em Config > Homing/Limits.

Soft Limits: após referenciar a máquina, defina Soft Max e Soft Min em coordenadas de máquina. Ative o botão Soft Limits na tela principal; o FAQ informa que o botão fica verde quando ativo.

Probe / Auto Tool Zero: o material XHC usa Probe em In4 e recomenda habilitar o sinal Probe no Mach3. Para a rotina automática, o manual cita a macro M930, copiada para a pasta de macros do perfil.

Constant Velocity (CV): o FAQ sugere o modo Constant Velocity para movimentos contínuos. Se cantos estiverem muito arredondados, usar Stop CV on angles; o exemplo do fabricante mostra 6 graus. Para círculos pequenos, o FAQ recomenda arcos I/J em vez de muitas linhas curtas.

Motor Tuning: ajuste Steps per, Velocity e Acceleration conforme a mecânica. A fórmula citada no FAQ para fuso é: $\text{Steps/mm} = (360^\circ / \text{passo angular} \times \text{microstep}) / \text{passo do fuso}$. Para transmissão por cremalheira, o cálculo deve incluir relação, módulo e número de dentes.

Velocidade e aceleração

A tabela FAQ apresenta acelerações orientativas, não universais. Ajuste conservadoramente e aumente apenas após testes sem perda de passo, vibração ou falha do servo.

11. Spindle, avanço, eixo A e operação do Mach3

Ajustes práticos documentados pelo FAQ XHC

Spindle no Mach3: o FAQ orienta habilitar as saídas necessárias em Ports & Pins > Output Signals e, na aba Spindle Setup, marcar Use Spindle Motor Output e PWM Control. O exemplo do fabricante usa Clockwise Output 1 e CCW Output 2 e define a rotação máxima em Config > Pulley Selection.

Comando de velocidade: durante operação, o FAQ cita F5 e o controle deslizante de velocidade do spindle. Se a velocidade indicada estiver em zero, deve ser informado um valor válido de S/RPM para que haja referência analógica.

G0 e avanço F: o avanço programado por F no G-code prevalece nos movimentos de corte G1/G2/G3. Para G0, o comportamento depende da velocidade máxima configurada no Motor Tuning e do override de rapid quando disponível.

Eixo A rotativo: o FAQ recomenda avaliar Rot 360 Rollover e Ang Short Rot on G0. Quando Ang Short Rot on G0 estiver ativo, o Mach3 procura o caminho angular mais curto em movimentos rápidos do eixo rotativo.

Saídas por macro: o FAQ cita os comandos ActivateSignal(OUTPUT5) e DeactivateSignal(OUTPUT5) como exemplo para abrir/fechar saídas via macro. O número deve corresponder à saída configurada no Mach3.

Jog manual: a tecla TAB abre o painel de jog do Mach3. O operador pode alternar Step/Continuous e ajustar a porcentagem de jog de acordo com a velocidade máxima do Motor Tuning.

Segurança

Antes de testar homing, jog, spindle ou saídas, deixe o E-stop acessível, reduza velocidades e confirme que não há ferramenta em contato com a peça.

12. Handwheel WHB04BX - instalação e configuração

Pendant sem fio para Mach3

O manual fornecido descreve o handwheel sem fio WHB04BX para Mach3, nas versões de 4 ou 6 eixos. O conjunto utiliza receptor USB e o fabricante informa alcance sem fio de aproximadamente 40 m em condições favoráveis.



1. Conecte o receptor USB e aguarde a instalação automática do driver.
2. Copie os arquivos de macro do conjunto para C:\Mach3\macros\Mach3Mill.
3. Abra Mach3 > Plugin Control > Config Plugins e habilite o plugin WHB04BX. Reinicie o Mach3.
4. Instale 2 pilhas AA no handwheel e ligue o equipamento.
5. Para melhorar a estabilidade do rádio, posicione a antena/receptor fora do painel metálico ou em posição desobstruída.

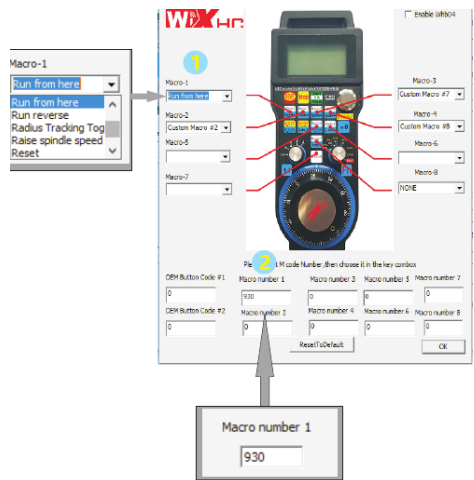


13. Handwheel WHB04BX - funções e teclas

Resumo traduzido das funções do pendant

Tecla	Função
RESET	Reset do Mach3
STOP	Parada
START/PAUSE	Inicia ou pausa o programa
Macro-1 / Feed+	Macro 1; com Fn aumenta o feed
Macro-2 / Feed-	Macro 2; com Fn reduz o feed
Macro-3 / Spindle+	Macro 3; com Fn aumenta a rotação
Macro-4 / Spindle-	Macro 4; com Fn reduz a rotação
Macro-5 / M-HOME	Macro 5; com Fn retorna ao zero de trabalho
Macro-6 / S-ON/OFF	Macro 6; com Fn liga/desliga spindle
Macro-7 / Probe-Z	Macro 7; com Fn executa rotina de probe/tool setting
Macro-8	Função macro programável
MOVE M-HOME	Movimento manual negativo; com Fn chama função de home/zero
MOVE Safe-Z	Movimento manual positivo; com Fn retorna ao Z seguro
Fn + =0	Zera a coordenada selecionada
Fn + ÷2	Divide a coordenada atual por 2

Seletores rotativos: o seletor de eixo permite X, Y, Z, A, B e C. O seletor de passo/velocidade possui porcentagens para modo contínuo e incrementos (0,01 / 0,1 / 0,2) para modo Step; a posição Lead é usada para o modo de volante manual.



Na janela de configuração do plugin WHB04BX, cada tecla Macro pode receber uma função do menu ou um número de macro, por exemplo 930 para a rotina de probe conforme o manual.

14. Checklist de comissionamento e diagnóstico

Sequência recomendada antes do primeiro ciclo

1. Fonte 24 Vcc estável, polaridade correta e 0 V comum quando necessário.
2. PE do painel, VFD, spindle/motor e carcaça da máquina corretamente aterrados.
3. Cabo Ethernet conectado; PC em 192.168.1.11 / 255.255.255.0 ou outro IP livre entre 1 e 179.
4. Plugin NcEther.dll instalado e placa reconhecida no plugin XHC.
5. Drivers X/Y/Z/A ligados e sentido de movimento testado em baixa velocidade.
6. Home, limites, Probe e E-stop testados individualmente na tela Diagnostics.
7. Saídas OUT1...OUT8 testadas pelo plugin ou pelo Mach3 antes de ligar cargas reais.
8. Spindle testado primeiro em baixa rotação; confirmar FWD/REV e 0-10 V.
9. Soft limits configurados somente depois de homing consistente.
10. Backup do perfil Mach3Mill.xml e pasta de macros após concluir a configuração.

Regra de ouro

Faça a primeira partida sem ferramenta em corte e com velocidades reduzidas. Pare imediatamente se houver movimento invertido, ruído elétrico, perda de comunicação ou acionamento inesperado.

15. FAQ, solução de problemas e referências

Diagnóstico rápido e créditos técnicos

Sintoma	Verificações
Mach3 não reconhece a placa	Verifique alimentação, cabo Ethernet, IP do PC, faixa 192.168.1.x, plugin NcEther.dll e firewall. O FAQ do fabricante também recomenda reconectar o cabo quando a comunicação não é estabelecida.
A placa perde comunicação ao ligar o spindle	Trate como interferência: aterre PE do VFD e máquina, aterre o motor/spindle, separe cabos de potência e sinal e revise blindagens.
Home/limit fica ativo o tempo todo	Confirme Active Low, tipo de sensor, 0 V comum e a entrada lógica configurada no Mach3.
Eixo não se move	Confirme PUL/DIR, Enable do driver, configuração do eixo, Motor Tuning, alarmes do drive e E-stop.
Sentido do eixo invertido	Ajuste Dir LowActive / direção no Mach3 ou, quando aplicável, a lógica de direção do driver.
Spindle liga mas não varia a rotação	Confirme PWM/0-10 V, referência AVI/ACM, parâmetro do VFD para aceitar referência analógica e configuração de Spindle Setup/Pulley.
Arcos/cantos ficam arredondados	Revise Constant Velocity e Stop CV on angles; para pequenos círculos prefira G2/G3 com I/J quando possível.
Ruído provoca falsas entradas	Use cabos blindados, aterramento correto, roteamento separado e filtros quando necessário.

Referências técnicas usadas nesta edição

- ChengDu XinHeCheng Technology Co., Ltd. - MKX-ET Specification.
- ChengDu XinHeCheng Technology Co., Ltd. - MACH3 Motion Card (MKX version) Manual.
- XHC - MACH3 Plugin Manual.
- XHC - MACH3 FAQ / FAQ solutions.
- XHC - WHB04BX special wireless handwheel for Mach3 - Manual.
- Materiais validados fornecidos pelo usuário: esquema-de-ligacao.pdf, config1.jpg, config2.jpg, XHC-ET-ip.jpg e foto da interface MK4-ET.

Nota de direitos: XHC, Mach3 e demais marcas, imagens e nomes comerciais permanecem de seus respectivos titulares. Este manual é uma tradução, consolidação e reorganização técnica dos materiais fornecidos, com finalidade de instalação, suporte e uso do equipamento.