

# MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

Máquina-ferramenta CNC para afiação e retificação de ferramentas de corte rotativas

Rollomatic GrindSmart 6000XL, tipo CNC 6000 XL



Imagem técnica de referência do modelo Rollomatic 6000XL, vista externa com comando CNC e carenagem da área de trabalho

Campo	Informação técnica
NCM analisada	8460.31.00 - máquinas para afiar, de comando numérico
Natureza do bem	Máquina-ferramenta usada, CNC, para afiação e retificação de ferramentas de corte rotativas
Fabricante / modelo	Rollomatic, GrindSmart 6000XL, tipo CNC 6000 XL
Comando	FANUC 160iMB, interface CNC para 9 eixos
Arquitetura	6 eixos da máquina e 3 eixos do carregador automático
Sistema auxiliar de segurança	Sistema de supressão de incêndio Scorpio, informado na configuração do equipamento, associado à mitigação de risco de ignição na área de retificação com óleo e rebolos abrasivos

## 1. Descrição aduaneira técnica consolidada

Máquina-ferramenta usada para afiar e retificar ferramentas de corte rotativas em metais e cermets por meio de rebolos abrasivos, marca Rollomatic, modelo GrindSmart 6000XL, tipo CNC 6000 XL, comando numérico computadorizado FANUC 160iMB, controle de 9 eixos, sendo 6 eixos da máquina e 3 eixos do carregador automático, eixos lineares hidrostáticos X, Y e Z, com cursos de 290 mm, 245 mm e 355 mm, resolução linear de 0,0001 mm, eixos rotativos hidrostáticos A, B e C, com resolução angular de 0,0001 grau, eixo A com curso de 240 graus, eixo B com curso de 175 graus, de menos 40 graus a mais 135 graus, eixo C com rotação contínua, cabeçote porta-peça com sistema de pinças W31,75, capacidade de fixação de até 32 mm, faixa de retificação de 3 a 32 mm, comprimento máximo da ferramenta de 300 mm com carregador automático, motor de retificação de 20 kW (10 HP), com refrigeração interna, rotação do fuso de retificação de até 8.000 rpm, fuso de dupla extremidade, capacidade para até 8 rebolos, diâmetro máximo dos rebolos de 200 mm, sistema automático de carga e descarga por robô, trocador automático de paletes/cassetes, sistema hidráulico de fixação, guia em V de precisão, luneta hidráulica de precisão, unidade de refrigeração para controle térmico dos circuitos hidráulicos e hidrostáticos, sistema de supressão de incêndio Scorpio, alimentação elétrica trifásica 60 Hz, 440 a 480 V, equipada com pinças, garras, suportes, lunetas, adaptadores e acessórios de ferramental.

## 2. Registro visual técnico do modelo

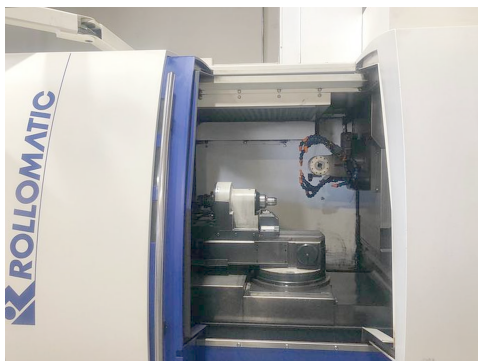
As imagens abaixo identificam visualmente os conjuntos da máquina, carenagem, comando CNC, área de trabalho, cabeçote porta-peça e fuso de retificação.



Vista externa do modelo 6000XL, com carenagem fechada, painel de comando à esquerda e exaustão superior



Painel de comando CNC FANUC e painel operacional Rollomatic



Área interna de retificação, cabeçote porta-peça, mesa/eixos e fuso de retificação



Área de trabalho em outro ângulo, com cabeçote, apoio e conjunto de retificação

## 3. Quadro técnico de especificações

Grupo técnico	Especificação
Tipo de máquina	Máquina-ferramenta CNC para afiar e retificar ferramentas de corte rotativas, por rebolos abrasivos
Modelo comercial/técnico	Rollomatic GrindSmart 6000XL, tipo CNC 6000 XL
Classificação fiscal analisada	NCM 8460.31.00, máquinas para afiar, de comando numérico
Comando CNC	FANUC 160iMB, interface CNC, controle de 9 eixos
Arquitetura de eixos	6 eixos da máquina, X, Y, Z, A, B, C, e 3 eixos do carregador automático, U, W, V
Envelope de trabalho	Faixa de retificação de 3 a 32 mm, capacidade de fixação até 32 mm
Comprimento de ferramenta	Até 300 mm com robô/carregador, comprimento de corte informado de até 175 mm em documentação mecânica
Sistema abrasivo	Fuso de retificação de dupla extremidade, até 8 rebolos, diâmetro máximo 200 mm
Motor de retificação	20 kW (10 HP), rotação de trabalho informada de até 8.000 rpm

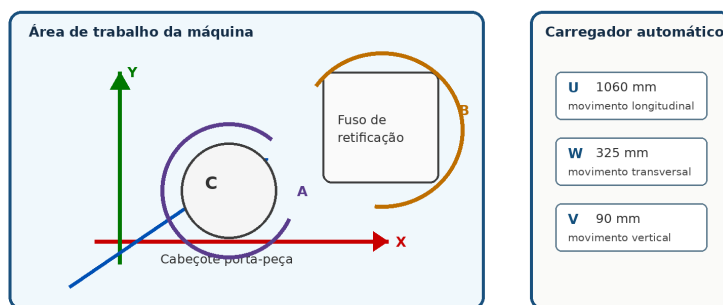
Grupo técnico	Especificação
Fixação da peça	Cabeçote porta-peça com pinças W31,75, sistema hidráulico de fixação, guia em V e luneta/apoio
Automação	Robô/carregador automático, trocador automático de paletes/cassetes, cassetes para peças brutas e finalizadas, garras e suportes
Sistemas auxiliares	Circuitos hidráulicos e hidrostáticos, controle térmico por unidade de refrigeração, exaustão de névoa de óleo, supressão de incêndio Scorpio
Alimentação elétrica	Trifásica, 60 Hz, 440 a 480 V, conforme configuração elétrica informada para a máquina
Dimensões de referência	Comprimento 2.640 mm, largura 2.380 mm, altura 2.720 mm, conforme ficha técnica de referência do modelo
Peso de referência	Aproximadamente 9.000 kg a 9.320 kg em configuração de transporte/embalagem, conforme documentação técnica de referência

## 4. Arquitetura cinemática e eixos CNC

A máquina utiliza arquitetura CNC multieixos, com movimentação linear hidrostática nos eixos X, Y e Z e movimentação rotativa hidrostática nos eixos A, B e C. O carregador automático é tratado como conjunto integrado ao comando, com eixos próprios U, W e V, resultando em controle de 9 eixos para coordenação entre usinagem abrasiva, posicionamento da peça e movimentação de carga e descarga.

Eixo	Natureza	Curso / faixa	Resolução	Observação técnica
X	Linear hidrostático	290 mm	0,0001 mm	Movimento linear principal da área de trabalho
Y	Linear hidrostático	245 mm	0,0001 mm	Posicionamento transversal/vertical conforme cinemática do fabricante
Z	Linear hidrostático	355 mm	0,0001 mm	Posicionamento longitudinal em relação ao conjunto de retificação
A	Rotativo hidrostático	240 graus, de menos 210 graus a mais 30 graus	0,0001 grau	Orientação do cabeçote de retificação conforme cinemática da máquina
B	Rotativo hidrostático	175 graus, de menos 40 graus a mais 135 graus	0,0001 grau	Movimento angular associado ao conjunto porta-peça/retificação
C	Rotativo hidrostático	Rotação contínua da ferramenta	0,0001 grau	Eixo de rotação do cabeçote porta-peça
U	Linear do carregador	1.060 mm	0,001 mm	Movimento longitudinal do robô/carregador
W	Linear do carregador	325 mm	0,001 mm	Movimento de aproximação do robô/carregador
V	Linear do carregador	90 mm	0,001 mm	Movimento vertical do robô/carregador

Diagrama cinemático funcional - eixos da máquina e carregador



Eixos lineares: X, Y, Z. Eixos rotativos: A, B, C. Eixos do carregador: U, W, V.  
Representação esquemática sem escala, para identificação da arquitetura cinemática.

Representação funcional dos eixos da máquina e do carregador, sem escala

## 5. Sistema de retificação, fuso e rebolos

O sistema de retificação é composto por fuso de dupla extremidade, motor de 20 kW (10 HP), rotação informada de até 8.000 rpm e capacidade para montagem de até 8 rebolos abrasivos, com diâmetro máximo de 200 mm. A configuração permite a execução de operações de afiação e retificação em ferramentas rotativas, com diferentes geometrias de corte, por interpolação coordenada entre eixos lineares e rotativos.

Componente	Dado técnico	Função técnica no equipamento
Fuso de retificação	Dupla extremidade	Permite montagem de conjuntos abrasivos em ambos os lados do fuso
Motor do fuso	20 kW (10 HP)	Acionamento principal dos rebolos abrasivos
Rotação do fuso	Até 8.000 rpm	Velocidade de trabalho do conjunto abrasivo

Componente	Dado técnico	Função técnica no equipamento
Rebolos	Até 8 unidades, Ø máximo 200 mm	Ferramentas abrasivas utilizadas nos ciclos de afiação e retificação
Refrigeração interna	Sistema integrado ao conjunto de retificação	Controle térmico e remoção de calor na zona de retificação
Controle CNC	FANUC 160iMB	Interpolação e posicionamento coordenado dos eixos durante o ciclo

## 6. Cabeçote porta-peça, fixação e apoio

A fixação da ferramenta ocorre no cabeçote porta-peça por sistema de pinças W31,75, com capacidade de fixação até 32 mm. O conjunto de apoio inclui guia em V, luneta/steadyrest e sistema hidráulico de fixação, elementos necessários para estabilizar ferramentas longas ou de menor diâmetro durante ciclos de retificação.

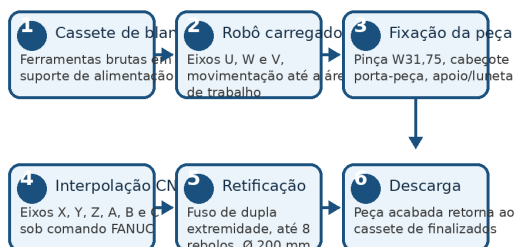
Elemento	Característica técnica	Observação
Cabeçote porta-peça	Sistema de pinças W31,75	Fixação coaxial da ferramenta bruta ou a ser reafiliada
Capacidade de fixação	Até 32 mm	Compatível com a faixa de retificação da máquina
Guia em V	Apoio mecânico de precisão	Suporte da ferramenta durante retificação
Luneta/steadyrest	Apoio auxiliar hidráulico	Reduz deflexão em ferramentas longas ou delgadas
Tailstock / apoio de ponta	Conjunto associado ao ajuste de comprimento e apoio	Atuação por hidráulica e ar comprimido conforme configuração
Pressão hidráulica de referência	25 bar como ajuste de base em procedimento de setup	Valor de referência operacional, ajustável conforme diâmetro, comprimento e material

## 7. Automação de carga e descarga

O carregador automático utiliza robô integrado ao comando CNC, com eixos U, W e V, trocador automático de paletes/cassetes, cassetes para peças brutas e acabadas, garras e suportes. O ciclo automático compreende retirada da ferramenta bruta do cassete, posicionamento no cabeçote porta-peça, fechamento da pinça, execução do programa de retificação e retorno da peça finalizada ao cassete de descarga.

Subconjunto	Dado técnico / composição	Finalidade técnica
Robô/carregador	3 eixos, U, W e V	Movimentação automática entre cassetes e área de fixação
Eixo U	Curso 1.060 mm, resolução 0,001 mm	Deslocamento longitudinal do carregador
Eixo W	Curso 325 mm, resolução 0,001 mm	Aproximação/retração
Eixo V	Curso 90 mm, resolução 0,001 mm	Ajuste vertical
Trocador automático de paletes/cassetes	Suportes para blanks e ferramentas acabadas	Separação física entre alimentação e descarga
Garras	Faixas dimensionais conforme conjunto instalado	Manuseio de ferramentas de diferentes diâmetros

### Fluxograma operacional - ciclo de afiação e retificação



Observação: representação funcional do processo, não substitui programa CNC ou documentação interna do fabricante.

*Fluxograma funcional do ciclo automático, elaborado para identificação do processo técnico*

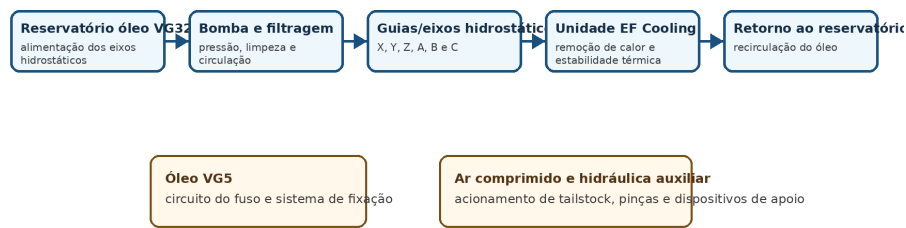
## 8. Sistemas hidráulicos, hidrostáticos e controle térmico

A arquitetura hidrostática da máquina utiliza filme de óleo sob pressão para suportar e movimentar eixos lineares e rotativos, reduzindo contato mecânico direto nos conjuntos guiados. A documentação técnica de instalação diferencia óleo VG32 para eixos hidrostáticos e óleo VG5 para circuito do fuso e sistema de fixação.



A unidade de refrigeração é descrita tecnicamente como unidade de refrigeração para controle térmico dos circuitos hidráulicos e hidrostáticos, responsável por manter a estabilidade térmica dos óleos de circulação durante operação da máquina.

Circuitos hidráulicos, hidrostáticos e controle térmico



Representação funcional elaborada a partir dos sistemas descritos para instalação, operação e manutenção.

Diagrama funcional dos circuitos de óleo, hidráulica/hidrostática e controle térmico

9. Sistema elétrico e comando

A máquina opera em alimentação trifásica 60 Hz, na faixa de 440 a 480 V conforme configuração elétrica informada para o equipamento. O sistema elétrico alimenta o comando FANUC 160iMB, acionamentos dos eixos, motor do fuso de retificação, circuitos hidráulicos, unidade de refrigeração, bombas, intertravamentos, painel de operação, sinalização de segurança e interface de alarmes externos.

A documentação de instalação do modelo também identifica conexões auxiliares, incluindo alimentação para unidade de refrigeração, conector de serviço, conector para bomba auxiliar de fluido, conexão Harting para alarmes externos e interface Ethernet RJ45, elementos relevantes para instalação e integração em ambiente industrial.

Diagrama elétrico funcional - distribuição de potência e comando

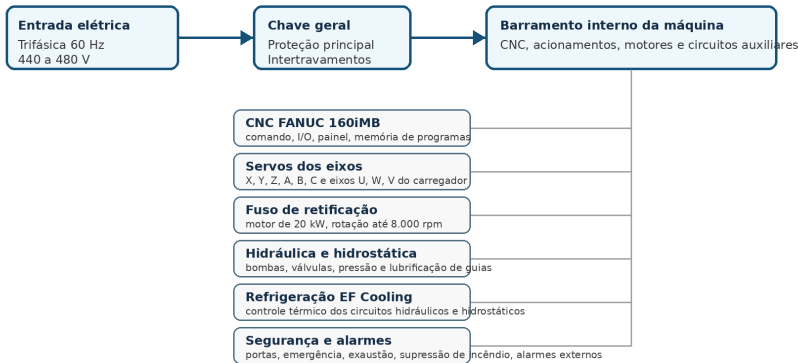


Diagrama elaborado para descrever a arquitetura elétrica funcional, não substitui o esquema elétrico original do fabricante.

Diagrama elétrico funcional simplificado, sem substituição dos esquemas elétricos originais do fabricante

10. Segurança, enclausuramento e sistemas auxiliares

A área de retificação é enclausurada por carenagem com portas e intertravamentos, considerando a presença de rebolos abrasivos, rotação do fuso, movimentação simultânea de eixos, fluido de retificação e névoa de óleo. O painel possui botão de emergência e comandos de ciclo, com intertravamento das portas da máquina e do compartimento do robô.

Sistema	Característica técnica	Relevância para operação
Carenagem e portas	Área de trabalho enclausurada	Separação física entre operador e zona de retificação
Intertravamentos	Chaves de porta e parada de emergência	Bloqueio de operação em condição insegura
Exaustão de névoa de óleo	Saída superior para conexão de exaustor, equipamento ELBARON indicado em referências técnicas	Controle de névoa gerada por fluido de retificação
Supressão de incêndio	Sistema Scorpio informado na configuração da máquina	Resposta a risco de ignição em operação com óleo e abrasivos
Painel de explosão	Recurso previsto como recomendação/condição de proteção conforme configuração	Alívio e interrupção elétrica em evento de sobrepressão
Alarmes externos	Conexão Harting para alarmes, exemplo Transor	Integração com sistemas auxiliares

## 11. Requisitos de instalação e transporte técnico

A instalação do equipamento requer fundação/piso industrial compatível com carga de referência de 3.000 kg por metro quadrado, nivelamento, alimentação elétrica trifásica, ar comprimido conforme necessidade dos dispositivos auxiliares, exaustão de névoa de óleo, fluido/óleo dos sistemas hidráulicos e hidrostáticos, unidade de refrigeração e espaço para acesso de manutenção.

Item	Requisito / referência técnica
Piso industrial	Capacidade mínima de carga de referência de 3.000 kg/m <sup>2</sup>
Movimentação interna	Empilhadeira de capacidade mínima de referência de 15 t e garfos mínimos de 2 m para movimentação da embalagem, conforme procedimento de instalação
Peso de referência	Peso total com embalagem informado em documentação técnica de referência, 9.320 kg
Dimensões de referência da máquina	2.640 x 2.380 x 2.720 mm, conforme ficha técnica de referência
Exaustão	Conexão superior para remoção de névoa de óleo
Rede elétrica	Trifásica 60 Hz, 440 a 480 V, com adequação ao local de instalação
Interfaces	Ethernet RJ45, conexão de alarmes externos, conexões auxiliares para unidade de refrigeração e bomba

## 12. Elementos técnicos relevantes para comparação industrial

Os elementos abaixo individualizam tecnicamente a máquina e devem ser considerados em conjunto, sem avaliação isolada de apenas uma característica.

Conjunto técnico	Características a comparar
Função e processo	Afiação e retificação CNC de ferramentas de corte rotativas por rebolos abrasivos, não retifica cilíndrica geral
CNC e cinemática	FANUC 160iMB, 9 eixos, 6 eixos de máquina, 3 eixos de carregador, eixos lineares e rotativos hidrostáticos
Envelope de trabalho	Faixa de 3 a 32 mm, comprimento máximo de ferramenta de 300 mm com robô, comprimento de corte de referência de 175 mm
Fuso e rebolos	Motor de 20 kW (10 HP), fuso até 8.000 rpm, dupla extremidade, até 8 rebolos, Ø 200 mm
Automação integrada	Robô/carregador com trocador automático de paletes/cassetes, garras, suportes, carga e descarga automática coordenada com o CNC
Fixação e apoio	Pinças W31,75, sistema hidráulico, guia em V, luneta/steadyrest, apoio/tailstock conforme configuração
Sistemas auxiliares	Controle térmico por unidade de refrigeração, circuitos hidráulicos e hidrostáticos, supressão de incêndio Scorpio, exaustão de névoa de óleo
Instalação industrial	Alimentação 440 a 480 V, 60 Hz, peso e dimensões compatíveis com equipamento de grande porte

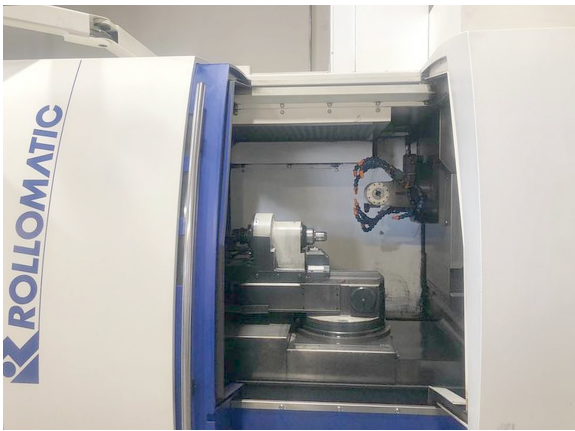
## Anexo I. Fotos técnicas de referência



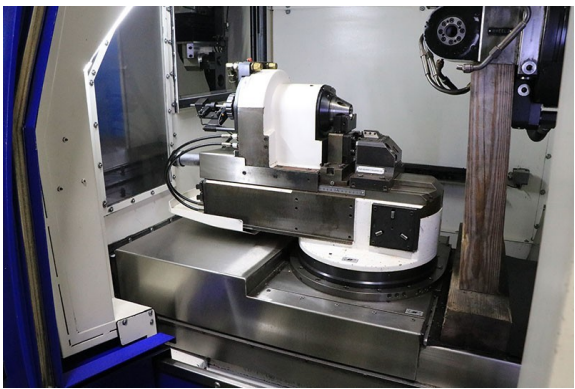
Vista externa do modelo 6000XL, com carenagem fechada, painel de comando à esquerda e exaustão superior



Painel de comando CNC FANUC e painel operacional Rollomatic



Área interna de retificação, cabeçote porta-peça, mesa/eixos e fuso de retificação



Área de trabalho em outro ângulo, com cabeçote, apoio e conjunto de retificação

## Anexo II. Fontes documentais e observações de consistência

Fonte	Conteúdo utilizado
Manual mecânico Rollomatic GrindSmart6000XL, Mechanical Machine Setup, versão de referência	Dados de instalação, segurança, configuração de eixos, faixa de retificação, curso dos eixos, resolução, eixos do robô, sistema hidráulico/hidrostático, conexões auxiliares e sequência de operação
Ficha técnica pública Müller Machines, Rollomatic 6000XL	Fotos do modelo, dimensões, cursos X/Y/Z de referência, controle FANUC 160-iMB, velocidade do fuso, potência, tensão, acessórios e carregador
Documentação técnica/comercial do processo	Dados específicos da máquina ofertada, componentes informados, alimentação elétrica, acessórios e sistemas auxiliares