

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

MÁQUINA-FERRAMENTA AUTOMÁTICA CNC DE 5 EIXOS PARA FABRICAÇÃO E AFIAÇÃO DE FERRAMENTAS DE CORTE

FABRICANTE	ALFRED H. SCHÜTTE
MARCA	SCHÜTTE
MODELO COMERCIAL	305LINEAR
IDENTIFICADOR DECEX	305LINEARSR
CLASSIFICAÇÃO FISCAL DECLARADA	NCM 8460.31.00
NATUREZA DO BEM	MÁQUINA-FERRAMENTA DE COMANDO NUMÉRICO, DESTINADA À FABRICAÇÃO, AFIAÇÃO E REAFIAÇÃO DE FERRAMENTAS DE CORTE



FIGURA 1 - VISTA ILUSTRATIVA DA MÁQUINA-FERRAMENTA DA SÉRIE 305, EM CONFIGURAÇÃO 305LINEAR.

1. OBJETO E FINALIDADE DO MEMORIAL

Este memorial tem por objeto a caracterização técnica de uma máquina-ferramenta automática, de comando numérico computadorizado, destinada à fabricação, afiação, reafiação, perfilamento e acabamento de ferramentas de corte de precisão por meio de rebolos abrasivos. O documento consolida as características funcionais e construtivas relevantes para a apuração de produção nacional, sem individualizar a operação de importação.

2. DESCRIÇÃO COMPLEMENTAR DA MERCADORIA

MÁQUINA AUTOMÁTICA CNC DE 5 EIXOS SINCRONIZADOS PARA FABRICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE CORTE DE PRECISÃO, EQUIPADA COM COMANDO NUMÉRICO COMPUTADORIZADO SIEMENS SINUMERIK 840D, COM EIXOS CONTROLADOS X, Y, Z, A E C, SENDO OS EIXOS X, Y E Z ACIONADOS POR MOTORES LINEARES (LINEAR MOTORS), PROPORCIONANDO ELEVADA DINÂMICA, PRECISÃO E REPETIBILIDADE DE POSICIONAMENTO, EM GERAL ENTRE $\pm 0,001$ MM E $\pm 0,002$ MM, POSSUI SPINDLE DE ALTA ROTAÇÃO COM ACIONAMENTO POR INVERSOR DE FREQUÊNCIA, SISTEMA AUTOMÁTICO DE TROCA DE REBOLOS COM MAGAZINE PARA 5 CONJUNTOS DE REBOLOS, SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO DE ALTA PRESSÃO POR FLUIDO (KSS), EXAUSTÃO DE NÉVOA DE ÓLEO E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA INDUSTRIAL INTEGRADOS, PRÓPRIA PARA OPERAÇÕES DE ALTA PRECISÃO E RAPIDEZ EM PERFILAMENTO, FABRICAÇÃO, AFIAÇÃO E ACABAMENTO DE FERRAMENTAS DE ALTA PRECISÃO.

3. FUNÇÃO E PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO

A máquina executa a remoção controlada de material mediante o contato entre a ferramenta ou peça fixada no eixo porta-peça e um ou mais rebolos abrasivos montados no fuso de retificação. O comando CNC coordena os deslocamentos lineares e os movimentos rotativos para gerar canais, perfis, superfícies, ângulos e geometrias de corte.

A ferramenta é fixada no eixo A, responsável pela sua rotação e indexação. O cabeçote de retificação é orientado pelo eixo C, enquanto os eixos lineares X, Y e Z posicionam a peça e o conjunto de retificação no espaço de trabalho. A combinação desses movimentos permite fabricar ou recondicionar geometrias simples e complexas em uma única fixação.

3.1. CINEMÁTICA DOS CINCO EIXOS CNC

EIXO	FUNÇÃO	CARACTERÍSTICA
EIXO X	Movimento longitudinal	Curso de 400 mm; acionamento por motor linear
EIXO Y	Movimento transversal	Curso de 250 mm; acionamento por motor linear
EIXO Z	Movimento vertical	Curso de 250 mm; acionamento por motor linear
EIXO A	Rotação e indexação da ferramenta	Eixo porta-peça universal, com rotação contínua de até 2.500 rpm
EIXO C	Basculamento do cabeçote de retificação	Curso angular total de 225° e velocidade de basculamento de até 360°/s

3.2. COMANDO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE

O equipamento utiliza comando numérico computadorizado Siemens Sinumerik 840D e tecnologia de acionamento Siemens SIMODRIVE 611D. A interface de operação e programação SIGS auxilia a definição dos dados da máquina, dos rebolos, da tecnologia e da ferramenta, gerando os programas CNC necessários às operações de fabricação e afiação.

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSOLIDADAS

CONJUNTO	CARACTERÍSTICA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
ARQUITETURA	Quantidade de eixos CNC	5 eixos controlados: X, Y, Z, A e C
EIXOS LINEARES	Cursos X / Y / Z	400 / 250 / 250 mm
EIXOS LINEARES	Tipo de acionamento	Motores lineares nos eixos X, Y e Z; acionamentos diretos e sem folga
EIXOS LINEARES	Resolução	Inferior a 0,1 µm nos eixos X, Y e Z
EIXOS LINEARES	Velocidade de avanço	Até 48 m/min no eixo X e até 24 m/min nos eixos Y e Z
EIXO A	Função	Rotação e indexação da ferramenta ou peça
EIXO A	Resolução em indexação	Inferior a 0,0001°
EIXO A	Rotação máxima	Até 2.500 rpm na configuração 305linear
EIXO C	Função	Basculamento do cabeçote de retificação
EIXO C	Curso angular	225°
EIXO C	Resolução	Inferior a 0,0001°
EIXO C	Velocidade de basculamento	Até 360°/s
FUSO	Tipo	Fuso motorizado de retificação (motor-spindle), com interface HSK 50 E
FUSO	Configuração padrão	Rotação máxima de 12.000 rpm e potência máxima de 15 kW
REBOLOS	Troca automática	Realizada pelos próprios eixos da máquina, com interface HSK
REBOLOS	Magazine	5 posições para conjuntos de rebolos na configuração padrão
REFRIGERAÇÃO	Fluido de processo	Sistema por fluido KSS, com controle de temperatura, filtragem fina e distribuidores associados aos conjuntos de rebolos
ESTABILIDADE TÉRMICA	Controle térmico	Refrigeração líquida dos acionamentos e tanque de fluido integrado à base da máquina
COMANDO	CNC	Siemens Sinumerik 840D
COMANDO	Tecnologia dos acionamentos	Siemens SIMODRIVE 611D

5. SISTEMA DE REBOLOS E REFRIGERAÇÃO

O fuso de retificação utiliza interface HSK 50 E para o posicionamento repetitivo e a troca rápida dos conjuntos de rebolos. Na configuração padrão, o magazine comporta cinco conjuntos, trocados pelos próprios eixos da máquina. Cada conjunto pode ser associado ao respectivo distribuidor de fluido refrigerante, substituído juntamente com o rebolo. O sistema emprega fluido KSS com temperatura controlada e filtragem fina, contribuindo para a estabilidade térmica e a qualidade do processo.

6. CONSTRUÇÃO E SISTEMAS AUXILIARES

A máquina possui construção compacta e termicamente estabilizada, com estrutura de eixos rígida, cabeçote de retificação inclinado e reservatório de fluido refrigerante integrado à base. Os acionamentos dos eixos rotativos e do fuso são refrigerados para manter condições térmicas homogêneas durante a usinagem. A área de trabalho é fechada por carenagem de proteção e dispõe de dispositivos de segurança industrial integrados e sistema de exaustão de névoa de óleo associado ao processo com fluido KSS.



FIGURA 2 - ÁREA DE TRABALHO E SISTEMA AUTOMÁTICO DE TROCA DE REBOLOS COM DISTRIBUIDORES DE FLUIDO REFRIGERANTE.

7. APLICAÇÕES E PRODUTOS PROCESSADOS

O equipamento é destinado principalmente à fabricação e ao condicionamento de ferramentas de corte utilizadas na indústria metalmeccânica e em outras aplicações de usinagem. Entre os produtos passíveis de processamento encontram-se:

- brocas e ferramentas de furação, inclusive ferramentas com canais helicoidais;
- fresas de topo, fresas de perfil e outras ferramentas rotativas;
- alargadores, ferramentas escalonadas e ferramentas com perfis especiais;
- ferramentas de corte de precisão com geometrias simétricas ou assimétricas;
- peças de produção que demandem retificação de contornos, perfis e superfícies complexas.

8. DELIMITAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DESCRITA

O catálogo geral da série apresenta diferentes variantes e acessórios opcionais. Este memorial caracteriza exclusivamente a versão equipada com motores lineares nos eixos X, Y e Z e magazine padrão para cinco conjuntos de rebolos. Os sistemas opcionais de alimentação, carregamento e descarregamento automático de peças apresentados no catálogo geral não integram a configuração aqui caracterizada.

9. REFERÊNCIA DOCUMENTAL

As informações foram consolidadas a partir do catálogo técnico definitivo da Série 305, especificamente dos dados e textos aplicáveis à variante 305linear. As figuras reproduzidas são de caráter técnico e ilustrativo e foram extraídas do mesmo catálogo. A terminologia estrangeira foi traduzida para o português neste memorial.