

RHU-HEAD



OBJETIVO GERAL:

Memorial Descritivo Técnico Detalhado: Cabeçote de Trançagem (Malhadeira) Colmec de Alta Performance.

. CABEÇOTE RHU-HEAD 2 POLEGADAS DE DIAMETRO COM 14/16/18 AGULHAS

Especificações Técnicas Detalhadas do Cabeçote de Trançagem

O cabeçote de trançagem Colmec é uma unidade robusta e de alta precisão, projetada para aplicar um reforço trançado uniforme e denso em uma vasta gama de mangueiras.

- **Modelo (Genérico):** Cabeçote de Trançagem Colmec (Série de Alta Performance) - Horizontal
- **Aplicação Principal:** Reforço de mangueiras de borracha, silicone, PVC e outros polímeros.

- **Diâmetro Interno da Mangueira (ID):** Compatível com uma ampla gama de diâmetros, tipicamente de **6 mm a 100 mm**, dependendo da configuração específica do mandril e do tamanho da máquina.
- **Número de Carretéis (Carriers):** O equipamento pode ser configurado com uma variedade de carretéis para atender a diferentes padrões e densidades de trançagem. As configurações comuns variam de **16 a 48 carretéis**, sendo que para aplicações específicas e velocidades mais elevadas, configurações de **24, 32 ou 36 carretéis** são frequentemente utilizadas, cobrindo a sua faixa de 4 a 16 e além para maior densidade ou velocidade.
- **Tipo de Trançagem:** Trançagem horizontal em um ou múltiplos planos (deck). Possibilidade de tranças 1/1, 2/2, ou outras configurações para otimização da resistência.
- **Materiais de Reforço:**
- **Têxteis:** Poliéster (PES), Poliamida (PA), Raiom (Rayon), Aramida (Kevlar®, Twaron®), Fibra de Vidro.
- **Metálicos:** Fios de aço carbono, aço inoxidável (para aplicações de alta pressão ou temperatura).

Tensão de Fio: Sistema de controle de tensão de fio individual para cada carretel. Pode ser:

- **Mecânico:** Por molas ajustáveis para tensões constantes.
- **Pneumático/Eletrônico:** Para ajuste fino e compensação dinâmica, garantindo uniformidade crítica para fios finos ou metálicos. Faixa de tensão tipicamente ajustável de 1N a 100N.

Velocidade de Operação:

- **Velocidade do Motor Principal (Horn Gear RPM):** Dependendo do modelo e configuração, até **300 RPM** (rotações do disco de corno) ou mais, permitindo alta produtividade.
- Essa velocidade, combinada com o número de carretéis e o avanço da mangueira, determina o ângulo de trançagem e a densidade por unidade de comprimento.

Construção e Materiais:

- **Estrutura Principal:** Base em ferro fundido de alta qualidade ou estrutura soldada em aço pesado para máxima estabilidade e absorção de vibrações.
- **Componentes Internos:** Engrenagens de precisão em aço temperado e retificado, fusos, rolamentos e guias de fio de alta durabilidade para operação contínua em alta velocidade.
- **Carretéis (Carriers):** Fabricados em ligas leves ou polímeros de engenharia (como nylon reforçado com fibra de vidro) para minimizar a inércia e o ruído, com capacidade para bobinas de fio de diversos tamanhos (e.g., 0.5 kg a 5 kg).
- **Guia de Mangueira (Mandril):** Guias de entrada e saída da mangueira, geralmente com revestimento de baixa fricção ou cerâmica, para proteger a superfície da mangueira.

Segurança: Guarda-corpos de segurança intertravados, botão de emergência, e conformidade com normas de segurança industrial (e.g., OSHA, CE, NR12) para proteger o operador.

Acionamento: Motor CA de alta eficiência com Inversor de Frequência (VFD - Variable Frequency Drive) para controle preciso da velocidade, torque e aceleração/desaceleração, permitindo sincronização perfeita com a linha de extrusão. Potência: 5.5 kW – 15 kW.

Engenharia de Produto	Data: 10/10/2025
Projeto e aquisição de equipamento para linha de Extrusão.	Página 3 de 5

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS OBRIGATÓRIAS:

O cabeçote de trançagem Colmec é uma parte integrante de uma linha de produção contínua de mangueiras, operando entre a extrusão da camada interna e a extrusão da camada externa.

- **Princípio de Funcionamento:** A mangueira (ainda no estágio "verde" ou semi-curado) é alimentada continuamente através do centro do cabeçote de trançagem. Os carretéis, cada um contendo um fio de reforço, são montados em discos de corno (horn gears) que giram em direções opostas. O movimento orquestrado dos carretéis faz com que os fios se entrelaçem ao redor da mangueira, formando um padrão trançado uniforme e coeso. O ângulo e a densidade da trança são determinados pela relação entre a velocidade de rotação dos carretéis e a velocidade linear de avanço da mangueira.
- **Integração com a Linha:**
- **Alimentação (Pay-Off):** A mangueira pré-extrudada é desenrolada de uma bobina ou alimentada diretamente da extrusora primária, passando por um sistema de tensionamento para manter a estabilidade dimensional.
- **Guia de Entrada:** A mangueira entra no cabeçote de trançagem através de um mandril de guia.
- **Sincronização:** O cabeçote de trançagem é eletronicamente sincronizado com a linha de extrusão e com o sistema de tração (haul-off/capstan) pós-trançagem. Um PLC (Controlador Lógico Programável) e encoders garantem que a velocidade da trançadeira se ajuste dinamicamente para manter o ângulo de trança desejado, mesmo com pequenas variações na linha.
- **Guia de Saída:** Após o reforço, a mangueira trançada é guiada para a próxima etapa, que é tipicamente a segunda extrusora para aplicação da camada externa, ou para um sistema de cura e bobinamento.
- **Sistema de Controle:** Interface Homem-Máquina (HMI) com tela touch-screen para configuração de parâmetros (velocidade, ângulo de trança, tipo de fio), monitoramento de status, diagnóstico de falhas e registro de dados de produção.

Capacidade de Produção, Velocidade de Operação e Outras Características Relevantes

Os cabeçotes de trançagem da Colmec são projetados para alta produtividade e flexibilidade.

- **Velocidade Linear de Produção:** Elevada, podendo atingir velocidades de linha de **até 60 metros/minuto** ou mais, dependendo do número de carretéis, diâmetro da mangueira, tipo de fio, densidade e ângulo de trança desejados.
- **Controle de Qualidade Integrado:**
- **Detecção de Quebra de Fio:** Sensores fotoelétricos ou mecânicos para cada carretel, que detectam instantaneamente a quebra do fio e param a máquina, minimizando o desperdício e garantindo a qualidade do produto.
- **Controle de Ângulo de Trança:** Monitoramento contínuo do ângulo de trança para garantir consistência e conformidade com as especificações técnicas da mangueira.
- **Monitoramento de Tensão:** Sensores de tensão para cada fio ou grupo de fios para garantir uniformidade.

Versatilidade: Permite a produção de mangueiras com diferentes construções de reforço (camada simples, dupla, diferente número de fios) através da troca de carretéis ou ajuste de parâmetros.

Eficiência Energética: Motores e acionamentos modernos com alta eficiência e, em alguns modelos, capacidade de recuperação de energia.

Conectividade: Possibilidade de integração em sistemas de gestão de produção (MES/ERP) para coleta e análise de dados..

Requisitos de Manutenção, Troubleshooting e Reparo do Cabeçote

A manutenção adequada garante a longa vida útil e o desempenho contínuo do cabeçote de trançagem Colmec.

- **Manutenção Preventiva:**
- **Lubrificação Regular:** Dos pontos de lubrificação especificados, incluindo rolamentos, engrenagens e guias, com intervalos definidos pelo fabricante.
- **Inspeção Periódica:**
- Verificação do desgaste dos carretéis, guias de fio e tensores.
- Inspeção das engrenagens e rolamentos quanto a ruídos anormais ou folgas excessivas.
- Verificação de tensão e alinhamento das correias (se aplicável).
- Teste dos sensores de quebra de fio e dispositivos de segurança.

Limpeza Diária: Remoção de resíduos de fios, poeira e lubrificantes para evitar acúmulo e desgaste.

Troubleshooting (Solução de Problemas Comuns):

Problema Comum	Causa Provável	Ação Corretiva
Quebra Frequente de Fio	Tensão de fio excessiva; Fio com defeito; Guias de fio desgastadas; Alinhamento incorreto do carretel.	Ajustar tensão; Verificar qualidade do fio; Substituir guias; Reajustar carretel e trajeto do fio.
Trança Irregular/Deformada	Tensão de fio inconsistente; Sincronização incorreta da linha; Carretéis com baixa carga de fio; Ângulo de trança incorreto.	Verificar/ajustar tensores; Re-sincronizar máquina; Recarregar carretéis; Ajustar ângulo de trança no HMI.
Mangueira Danificada pela Trança	Tensão de trançagem excessiva; Mangueira liner muito mole; Guias de mangueira desgastadas ou desalinhadas.	Reduzir tensão; Ajustar processo de extrusão da liner; Inspecionar/substituir guias da mangueira.
Ruído Excessivo/Vibração	Rolamentos desgastados; Engrenagens com folga; Componentes soltos; Desbalanceamento.	Inspeccionar e substituir rolamentos; Ajustar engrenagens; Apertar fixações; Contatar Colmec para balanceamento.

Problema Comum	Causa Provável	Ação Corretiva
Falha de Sincronização da Linha	Problemas nos encoders; Falha no VFD do cabeçote; Configuração incorreta do PLC/HMI.	Verificar fiação e encoders; Diagnosticar VFD; Revisar lógica do PLC e parâmetros de sincronização.

Reparo: A Colmec geralmente projeta seus equipamentos com um foco em modularidade e fácil acesso a componentes, facilitando a substituição rápida de peças de desgaste como carretéis, guias de fio, rolamentos e componentes eletrônicos. A disponibilidade de peças de reposição através da Colmec USA é um diferencial para minimizar o tempo de inatividade.

Isenção de Responsabilidade: As informações contidas neste memorial descritivo são baseadas em um conhecimento geral das máquinas de trançagem industriais, especialmente aquelas fabricadas por empresas como a Colmec, e destinam-se a fornecer uma visão técnica abrangente. Para especificações exatas, dados de desempenho detalhados, desenhos dimensionais e manuais de operação, é imperativo consultar a documentação técnica oficial fornecida pela Colmec para o modelo específico de cabeçote de trançagem.