

18. Volume Fillers

18.1. Identificação do Componente

- **Nome Comercial:** Enchedora por Contagem Volumétrica #1
- **Código Interno (Modelo):** MA-US-017
- **Marca:** MAF
- **Ano de Fabricação:** 2024
- **Número de Série:** Não se aplica
- **NCM:** 8422.30.29

18.2. Aplicação e Função: Esta enchedora por contagem #1 é um sistema de alta precisão destinado a depositar uma quantidade exata de frutas em cada caixa, garantindo um manuseio extremamente suave para preservar a integridade do produto e uma alta repetibilidade para uniformidade de embalagem. Opera como uma estação de embalagem automatizada, utilizando sinais de contagem provenientes do classificador de frutas a montante ou de barreiras fotoelétricas dedicadas para acionar comportas (diverters) e calhas de "soft drop". O objetivo principal é minimizar qualquer tipo de dano à fruta durante o processo de enchimento, enquanto se atinge o peso ou volume desejado por caixa.

18.3. Construção e Materiais

- **Estrutura Principal:** Construída em aço inoxidável AISI 304, com design sanitário e acabamento polido ou escovado ($Ra \leq 0,8 \mu m$ em superfícies de contato com alimentos). A estrutura é robusta e projetada para fácil limpeza.
- **Mecanismo de Contagem:** Pode utilizar:
- **Sensores Ópticos:** Barreiras fotoelétricas de alta velocidade e precisão para detectar a passagem de cada fruta.
- **Sensores de Peso:** Células de carga para monitorar o peso de cada fruta ou o peso total na calha de enchimento.

Comportas/Diverters (Desviadores): Acionadas pneumaticamente ou eletricamente, em aço inoxidável AISI 304 com superfícies revestidas de UHMW-PE ou outro polímero de baixo atrito. Estas comportas direcionam o fluxo de frutas para a calha de enchimento da caixa designada.

Calhas "Soft Drop" (Queda Suave): Calhas especialmente projetadas com superfícies internas revestidas em materiais macios (ex: espuma de grau alimentício, borracha de silicone, ou UHMW-PE com perfil adequado) para absorver o impacto da queda das frutas e minimizar danos. O ângulo de queda é otimizado.

Sistema de Alimentação de Caixas: Pode integrar um transportador de caixas para posicionar e remover automaticamente as caixas sob a calha de enchimento.

Módulos de Ajuste: Componentes para ajuste de parâmetros de enchimento (ex: altura da calha, tempo de abertura da comporta) para diferentes tipos e tamanhos de frutas.

18.4. Dimensões e Capacidades

- **Dimensões:** Varia consideravelmente com o número de calhas e configuração.

- **Capacidade de Enchimento:** Altamente eficiente, capaz de encher um grande número de caixas por minuto, dependendo da fruta, peso alvo e número de pistas/calhas.
- **Precisão:** Alta repetibilidade e precisão na contagem e volume de enchimento (ex: ± 1 fruta ou ± 10 g por caixa).
- **Massa Total (aproximada):** 1088,62 kg.

18.5. Desempenho Operacional

- **Manuseio Suave:** Projetado para proteger a fruta de hematomas, cortes ou outras avarias.
- **Alta Repetibilidade:** Garante que cada caixa contenha a quantidade exata de frutas, essencial para padronização.
- **Ajustabilidade:** Facilidade de ajuste para diferentes frutas e tamanhos de embalagem.

18.6. Requisitos Elétricos e Automação

- **Alimentação Elétrica:** Trifásica, tipicamente 380-480 V, 50/60 Hz, para os motores dos transportadores e acionamentos, e 24 VDC para sensores e válvulas.
- **Potência Instalada:** Variável, dependendo da complexidade do sistema e número de atuadores.
- **CLP e IHM:** Controlada por CLP de alta velocidade para processamento de sinais de contagem e coordenação de atuadores. Interface IHM para configuração de receitas, monitoramento de produção e diagnóstico.
- **Atuadores:** Válvulas solenoides para atuadores pneumáticos (se usados) e motores elétricos para transportadores e diverters.

18.7. Requisitos Pneumáticos (se aplicável)

- **Ar Comprimido:** Conexão para ar comprimido industrial limpo e seco (filtrado e regulado), para acionamento de comportas ou ejetores. Pressão de operação típica de 6-8 bar.

18.8. Requisitos de Segurança e Conformidades

- **NR-12:** Guardas de proteção fixas e intertravadas para partes móveis, pontos de esmagamento e cisalhamento. Botões de parada de emergência acessíveis.
- **Higiene Alimentar:** Total conformidade com as normas sanitárias, com materiais certificados para contato direto com alimentos (FDA, ANVISA).

18.9. Higiene, Sanitização e Materiais de Contato

- **Design Higiênico:** Estrutura aberta e de fácil acesso para limpeza. Calhas e comportas projetadas para drenagem eficiente e sem pontos de acúmulo.
- **Resistência Química:** Materiais resistentes a produtos de limpeza e sanitização.

18.10. Instalação e Integração

- **Alinhamento:** Requer alinhamento preciso com o classificador a montante e o transportador de caixas a jusante.

- **Comunicação:** Integração de comunicação com o CLP central da linha para recebimento de dados de classificação e sincronização.

18.11. Manutenção e Sobressalentes

- **Manutenção Preventiva:** Limpeza diária, inspeção de sensores, atuadores, e revestimentos das calhas "soft drop".
- **Peças de Desgaste:** Revestimentos das calhas, sensores, selos de atuadores pneumáticos.