

14. 085 Suporte Solo Skid CIP - Local de Limpeza de Unidade com 3 Aquecedores Industriais de Água

14.1. Identificação do Componente

- **Nome Comercial:** Skid de Limpeza e Sanitização CIP (Clean-In-Place)
- **Código Interno (Modelo):** MA-US-036
- **Marca:** MAF
- **Ano de Fabricação:** 2023
- **Número de Série:** Não se aplica
- **NCM:** 8479.89.99

14.2. Aplicação e Função: Este é um módulo autônomo, conhecido como "skid", projetado especificamente para realizar a limpeza e sanitização no local (Clean-In-Place - CIP) de seções da linha de seleção de frutas. Ele centraliza em uma única base todos os componentes necessários para preparar, bombear e recircular soluções de limpeza e sanitização aquecidas através dos equipamentos da linha. Sua função é assegurar a higiene rigorosa da linha, crucial para a segurança alimentar, reduzindo a necessidade de desmontagem manual e o tempo de inatividade. O sistema integra bombas, aquecedores e instrumentação para controle preciso do processo, fornecendo água aquecida e, quando aplicável, soluções de limpeza sem necessidade de desmontagem dos equipamentos.

14.3. Construção e Materiais

- **Base (Skid):** Estrutura compacta e robusta, montada em aço inoxidável AISI 304, projetada para ser autossuportada no piso. Possui pés ajustáveis para nivelamento e facilidade de movimentação (se aplicável), com tratamento de superfície para resistir a ambientes agressivos.
- **Tanques (Opcional):** Pode incluir tanques pequenos em aço inoxidável para preparação e armazenamento de soluções cáusticas (detergente alcalino) e ácidas, bem como um tanque de enxágue.
- **Aquecedores Industriais de Água:** Três aquecedores de alta eficiência, tipicamente elétricos (com resistências blindadas) ou a vapor, construídos em aço inoxidável, com capacidade para elevar a temperatura da água e das soluções de limpeza para faixas ideais (ex: 60°C a 80°C para CIP). Possuem controle de temperatura preciso via termostatos e sensores (PT100).
- **Bombas Sanitárias:** Bombas centrífugas sanitárias em aço inoxidável AISI 316, projetadas para manusear líquidos de limpeza e água em altas vazões e pressões, garantindo a circulação eficiente nas tubulações da linha. Selos mecânicos sanitários.
- **Tubulações e Válvulas Sanitárias:** Todas as tubulações, conexões e válvulas são em aço inoxidável AISI 304/316, com acabamento sanitário polido ($Ra \leq 0,8 \mu m$), juntas clamp sanitárias (Tri-Clamp) ou soldadas orbitalmente, sem pontos mortos ou frestas que possam reter resíduos. Válvulas pneumáticas ou manuais para controle de fluxo e desvio.

- **Instrumentação:** Inclui sensores de temperatura (PT100), transmissores de pressão, sensores de fluxo e sensores de nível (se houver tanques), todos de grau sanitário e precisão industrial.
- **Painel de Controle:** Integrado ao skid, com grau de proteção IP65 ou superior, abrigando o CLP, interface IHM, acionamentos de bombas e controle dos aquecedores, com componentes de segurança.

14.4. Dimensões e Capacidades

- **Dimensões do Skid:** Compacto, mas dimensionado para acomodar todos os componentes de forma organizada.
- **Capacidade de Aquecimento:** Os três aquecedores industriais fornecem uma capacidade combinada significativa para aquecer grandes volumes de água e soluções rapidamente.
- **Vazão da Bomba:** As bombas são dimensionadas para a vazão e pressão necessárias para o CIP da linha específica, garantindo a cobertura e eficácia da limpeza.
- **Massa Total (aproximada):** 208,65 kg.

14.5. Desempenho Operacional

- **Ciclos CIP Programáveis:** O CLP permite programar e executar múltiplos ciclos de limpeza e sanitização (pré-enxágue, lavagem alcalina, enxágue intermediário, lavagem ácida, enxágue final, sanitização), com controle preciso de tempo, temperatura e vazão, garantindo a conformidade com as normas.
- **Eficiência de Limpeza:** Garante a remoção eficaz de sujidades orgânicas e inorgânicas, bem como a eliminação de microrganismos.
- **Economia de Recursos:** Pode otimizar o consumo de água, produtos químicos e energia através da recirculação e controle de processos.

14.6. Requisitos Elétricos e Automação

- **Alimentação Elétrica:** Trifásica, alta potência devido aos aquecedores e bombas, tipicamente 380-480 V, 50/60 Hz.
- **Potência Instalada:** Variável, mas pode facilmente atingir 30 kW a 100 kW ou mais, com proteções adequadas.
- **Grau de Proteção:** Todos os componentes elétricos com IP65 ou superior, protegidos contra ambiente úmido.
- **CLP e IHM:** Controlador Lógico Programável para automação dos ciclos CIP e interface Homem-Máquina para operação e supervisão, com registro de dados.
- **Comunicação:** Pode se comunicar com o sistema de controle principal da fábrica para iniciar ciclos e reportar status (via rede industrial).

14.7. Requisitos Hidráulicos

- **Conexão de Água:** Entrada de água potável, com válvula de retenção.
- **Conexões CIP:** Saídas e retornos para conexão aos pontos CIP da linha de processamento, com mangueiras sanitárias de alta pressão ou tubulações fixas.

- **Drenagem:** Conexão para descarte de efluentes tratados ou não tratados, em conformidade com as regulamentações ambientais.

14.8. Requisitos de Segurança e Conformidades

- **NR-10 e NR-12:** Proteções elétricas, aterramento, botões de emergência. Proteções térmicas para os aquecedores (superaquecimento).
- **Segurança Alimentar:** Concepção em conformidade com as normas mais rigorosas de higiene e segurança alimentar (FDA, ANVISA, EHEDG - European Hygienic Engineering & Design Group), com validação de ciclo CIP.
- **Segurança Química:** Precauções para manuseio seguro de produtos químicos de limpeza, incluindo sinalização, contenção de vazamentos e, se necessário, sistemas de exaustão.

14.9. Higiene, Sanitização e Materiais de Contato

- **Design Sanitário EHEDG:** Todas as superfícies em contato com produtos e soluções de limpeza são projetadas para serem facilmente limpas e sanitizadas, sem pontos de retenção.
- **Materiais Certificados:** Aço inoxidável de grau alimentício, borrachas e plásticos sanitários (EPDM, Viton) compatíveis com produtos químicos.

14.10. Instalação e Integração

- **Localização:** Instalado ao nível do piso, próximo à linha a ser limpa, com acesso facilitado a conexões de água, energia e drenagem.
- **Conexões Flexíveis:** Conexões com a linha de produção via mangueiras sanitárias ou tubulações fixas com acoplamentos rápidos, garantindo flexibilidade.

14.11. Manutenção e Sobressalentes

- **Manutenção Preventiva:** Calibração de instrumentos, verificação de bombas e vedação, inspeção de aquecedores e tubulações, troca de filtros de água.
- **Peças Críticas:** Bombas, elementos de aquecimento, válvulas sanitárias, selos mecânicos.