

MEMORIAL DESCRITIVO TÉCNICO

SISTEMA INDUSTRIAL DE LIMPEZA ULTRASSÔNICA PARA MATRIZES

MODELO 1-50/480/60/H-4x12 PZT - 30 kHz

1. Identificação técnica do bem

Nome técnico	Sistema industrial de limpeza ultrassônica por imersão
Modelo técnico	1-50/480/60/H-4x12 PZT
Frequência ultrassônica	30 kHz
Condição	Usado
Aplicação	Limpeza fina de placas perfuradas, placas de bicos e matrizes contaminadas por resíduos poliméricos, após pré-limpeza por pirólise, incluindo placas com aproximadamente 30.000 capilares (orifícios) de diâmetro médio de 0,6 mm

2. Descrição técnica

Sistema industrial de limpeza ultrassônica por imersão para limpeza fina de placas perfuradas, placas de bicos e matrizes contaminadas por resíduos poliméricos, previamente submetidas à pirólise, incluindo placas com aproximadamente 30.000 capilares (orifícios) de diâmetro médio de 0,6 mm, modelo 1-50/480/60/H-4x12 PZT, frequência ultrassônica de 30 kHz, com cuba de limpeza em aço inoxidável 1.4435, estrutura em aço inoxidável 1.4301, quatro conjuntos de doze transdutores piezoelétricos PZT instalados em sensores de imersão hermeticamente fechados, conjunto gerador ultrassônico tipo MRG-30-2400 composto por quatro módulos MRG-30-600, doze aquecedores elétricos em aço inoxidável de 3,8 kW cada, potência térmica total de 45,6 kW, alimentação dos aquecedores em 3 x 400 V, controlador eletrônico com indicação digital e faixa de 0 a 100 °C, e temperatura operacional recomendada de 60 a 70 °C.

O equipamento possui proteção contra funcionamento a seco por chave de nível, entrada de água de 1/2 polegada, descarga de 1 1/2 polegada, canal de transbordamento, isolamento térmico, quatro tampas articuladas com vedação e molas a gás, seis apoios internos para estruturas de carga e painel elétrico com chave geral e comandos independentes para aquecimento e ultrassom. O comprimento do reservatório é de 4.800 mm e o comprimento total é de 5.120 mm.

3. Princípio de funcionamento

As peças são posicionadas nos dispositivos de carga e imersas em solução aquosa dentro da cuba. Os geradores alimentam os transdutores piezoelétricos PZT, que convertem energia elétrica em vibração mecânica ultrassônica de 30 kHz. A energia transmitida ao líquido provoca cavitação, com formação e colapso de microbolhas que atuam sobre superfícies, furos, canais, reentrâncias e regiões de difícil acesso. O campo ultrassônico deve promover a limpeza uniforme das placas perfuradas, alcançando aproximadamente 30.000 capilares (orifícios) por placa, com diâmetro médio de 0,6 mm, de forma a remover resíduos poliméricos remanescentes no interior dos capilares e restabelecer sua condição de passagem.

O processo complementa a pré-limpeza por pirólise, removendo resíduos poliméricos remanescentes nas placas perfuradas, placas de bicos e matrizes. O meio de limpeza pode ser água desmineralizada ou solução aquosa de hidróxido de sódio a 4,5%, conforme o procedimento do processo. A temperatura operacional recomendada é de 60 a 70 °C.

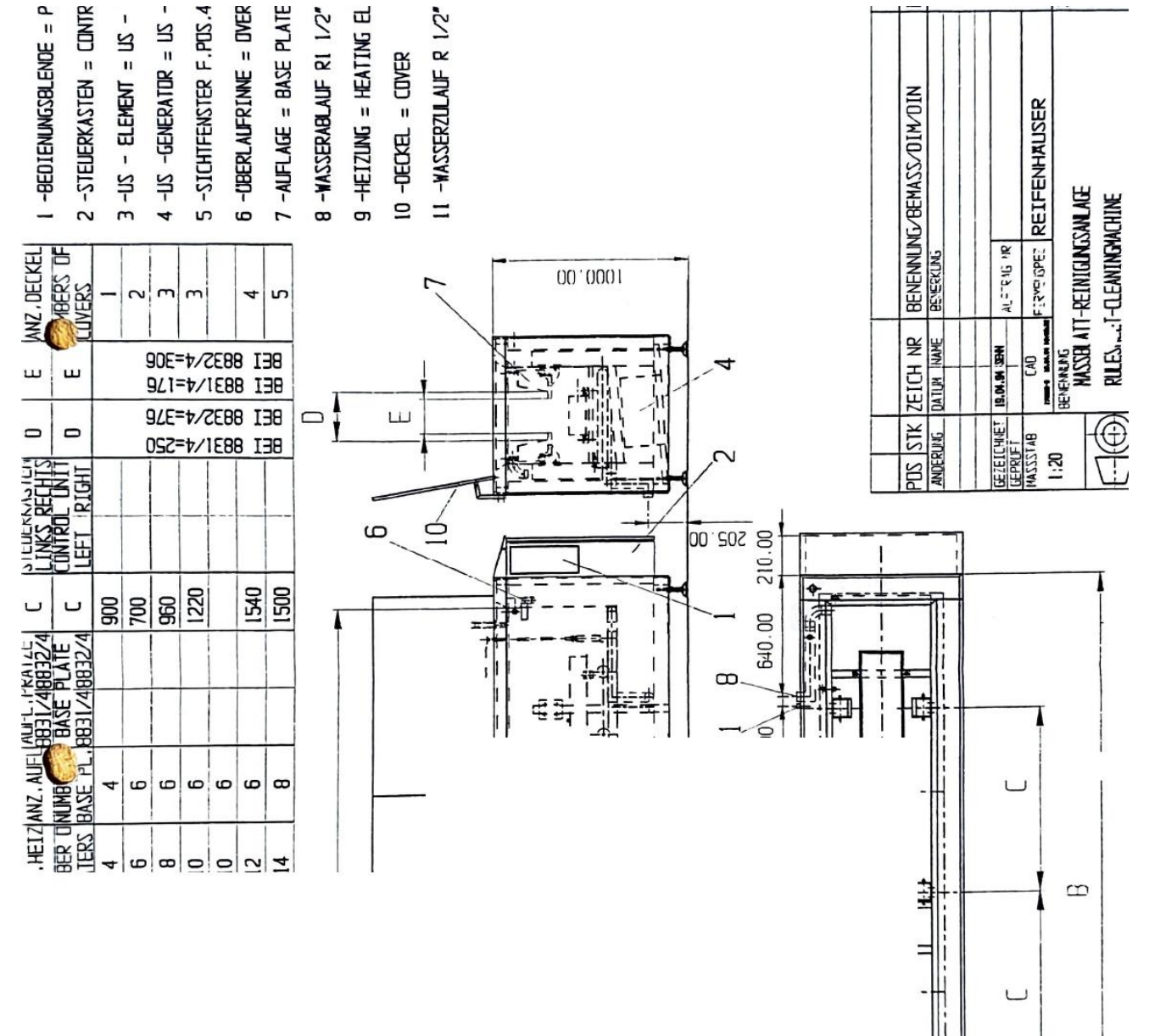
4. Especificações técnicas

Frequência ultrassônica	30 kHz
Configuração dos transdutores	4 x 12 elementos PZT em sensores de imersão hermeticamente fechados
Gerador ultrassônico	Tipo MRG-30-2400, composto por 4 módulos MRG-30-600
Material da cuba	Aço inoxidável 1.4435, com borda de gotejamento
Material da estrutura	Perfis tubulares de aço inoxidável 1.4301, com pés niveladores
Aquecimento	12 aquecedores elétricos em aço inoxidável
Potência individual de aquecimento	3,8 kW
Potência térmica total	45,6 kW
Alimentação dos aquecedores	3 x 400 V
Controle de temperatura	Eletrônico, com indicação digital e faixa de 0 a 100 °C
Temperatura operacional	60 a 70 °C
Proteção contra operação a seco	Chave de nível em aço inoxidável que bloqueia aquecimento e ultrassom com nível insuficiente
Entrada de água	1/2 polegada, tubulação de polipropileno e válvula manual
Descarga	1 1/2 polegada, válvula em aço inoxidável
Transbordamento	Canal com drenagem livre
Isolamento	Painéis de isolamento térmico nas paredes externas e no fundo
Tampas	4 tampas articuladas, isoladas, vedadas e assistidas por molas a gás
Apoios internos	6 apoios em aço inoxidável, três por lado, para estruturas de carga
Painel de comando	Chave geral, comandos independentes de aquecimento e ultrassom, sinalização de nível, ultrassom e aquecimento

5. Componentes integrantes

- cuba industrial de limpeza por imersão;
- estrutura de sustentação em aço inoxidável com pés de nivelamento;
- quatro conjuntos de doze transdutores PZT em sensores de imersão;
- geradores e módulos de potência ultrassônicos de 30 kHz;
- doze aquecedores elétricos em aço inoxidável;
- controlador eletrônico de temperatura com indicação digital;
- chave de nível e sinalização de nível baixo;
- entrada de água, canal de transbordamento e descarga;
- quatro tampas articuladas com vedação e molas a gás;
- seis apoios internos para dispositivos de carga;
- painel elétrico e comandos de operação.

6. Dimensões e layout técnico



7. Aplicação e condições do processo

O equipamento é destinado à limpeza fina de placas perfuradas e placas de bicos utilizadas em processo industrial, quando contaminadas por polímeros e previamente submetidas à pirólise. As placas perfuradas possuem, em média, aproximadamente 30.000 capilares (orifícios), com diâmetro médio de 0,6 mm, cuja limpeza interna deve ser realizada pelo processo ultrassônico. A limpeza ultrassônica atua em furos, canais e geometrias de difícil acesso antes do retorno dos componentes ao processo produtivo.

- água desmineralizada;
- solução aquosa de hidróxido de sódio a 4,5%, preparada a partir de produto a 45% na proporção 1:10.

A capacidade de remover resíduos poliméricos do interior dos aproximadamente 30.000 capilares de diâmetro médio de 0,6 mm é requisito funcional essencial do processo. A avaliação do resultado de limpeza deve considerar a desobstrução e a uniformidade dos capilares em toda a área da placa, e não apenas a limpeza visual de suas superfícies externas.

8. Características essenciais de compatibilidade

Aplicação	Limpeza fina de placas perfuradas e placas de bicos contaminadas por polímeros após pirólise, incluindo placas com aproximadamente 30.000 capilares (orifícios) de diâmetro médio de 0,6 mm
Ultrassom	30 kHz e configuração 4 x 12 PZT em sensores de imersão
Geração ultrassônica	Arquitetura MRG-30-2400 / 4 x MRG-30-600
Aquecimento	45,6 kW, 12 elementos e controle eletrônico de 0 a 100 °C
Materiais	Cuba em inox 1.4435 e estrutura em inox 1.4301
Dimensões principais	4.800 mm de reservatório e 5.120 mm de comprimento total
Segurança de processo	Proteção contra funcionamento a seco por chave de nível
Carregamento	6 apoios internos para dispositivos de carga
Hidráulica	Entrada de 1/2 polegada, descarga de 1 1/2 polegada e canal de transbordamento
Instalação	Montagem compatível com a área, utilidades, dispositivos de carga e procedimento de limpeza existentes
Capacidade de limpeza dos capilares	Limpeza interna uniforme de aproximadamente 30.000 capilares por placa, com diâmetro médio de 0,6 mm