

FORNO INFRAVERMELHO DE ONDAS CURTAS

SISTEMA DE AQUECIMENTO
INDUSTRIAL POR RADIAÇÃO
INFRAVERMELHA



Equipamentos destinados ao aquecimento, pré-aquecimento e controle térmico de processos industriais contínuos.



ENGENHARIA
DE PRECISÃO



COMPONENTES
DE ALTA QUALIDADE



MAIOR
PRODUTIVIDADE



BAIXA MANUTENÇÃO
E ALTA CONFIABILIDADE



Sistemas de
Aquecimento
Industrial

FORNO INFRAVERMELHO DE ONDAS CURTAS

Sistema de aquecimento industrial por radiação infravermelha.

Alta eficiência térmica para processos industriais de aquecimento, cura e polimerização.

DESCRIPTIVO

Os Fornos Infravermelhos de Ondas Curtas LCM Advance são equipamentos desenvolvidos para aplicações industriais que exigem aquecimento rápido, preciso e eficiente.

O sistema utiliza lâmpadas emissoras de radiação infravermelha construídas em tubos de quartzo, proporcionando elevada transferência de energia térmica diretamente ao produto.

A tecnologia de ondas curtas permite alta velocidade de aquecimento com baixa inércia térmica, sendo indicada para processos como:

- secagem;
- cura;
- polimerização;
- aquecimento industrial contínuo.

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O processo de aquecimento ocorre através da emissão de radiação infravermelha de ondas curtas.

As lâmpadas instaladas no interior do equipamento transferem energia térmica por radiação, permitindo aquecimento rápido e controle eficiente da temperatura.

Esse conceito proporciona:

- Resposta térmica acelerada;
- Redução do tempo de aquecimento;
- Maior controle do processo;
- Melhor aproveitamento energético.

CONSTRUÇÃO DO EQUIPAMENTO

O forno possui construção projetada para aplicações industriais de alta temperatura.

Características construtivas:

- Estrutura em chapas de aço carbono;
- Base construída em perfis metálicos;

- Acabamento externo com pintura eletrostática a pó;
- Construção bipartida para facilitar acesso e manutenção;
- Calhas superiores para instalação das lâmpadas infravermelho.

CÂMARA TÉRMICA EM AÇO INOX ESPELHADO

A região interna do forno possui revestimento através de calhas fabricadas em aço inox 304 espelhado.

Essa configuração proporciona:

- Maior eficiência de reflexão térmica;
- Melhor aproveitamento da radiação infravermelha;
- Maior uniformidade dentro da câmara de aquecimento.

SISTEMA DE VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO

Cada tampa do equipamento possui ventilador responsável pela circulação de ar interno.

Esse sistema tem como função:

- Remover solventes evaporados durante o processo;
- Melhorar o rendimento térmico;
- Aumentar a vida útil das lâmpadas;
- Auxiliar na estabilidade operacional.

O ar saturado é direcionado através de dutos até o sistema principal de exaustão composto por exaustor centrífugo.

SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÃO

O forno padrão é composto por:

- 05 módulos de 03 metros;
- Comprimento total de 15 metros.

Essa configuração modular permite:

- Facilidade de fabricação;
- Transporte simplificado;
- Possibilidade de adequação conforme necessidade do processo.

Cada módulo possui duas tampas de 1,5 metros, onde são instalados os elementos infravermelhos

SISTEMA DE AQUECIMENTO INFRAVERMELHO

O conjunto padrão possui:

- 60 lâmpadas infravermelho de ondas curtas;
- Potência individual de 1.600 watts;
- Potência total instalada de 96 kW.

Cada tampa possui:

- 06 lâmpadas;
- Potência total de 9,6 kW.

A disposição dos elementos permite controle adequado da energia aplicada ao longo do comprimento do forno.

CONTROLE INDEPENDENTE DE ZONAS TÉRMICAS

O sistema elétrico possui três zonas independentes de controle.

Cada zona permite ajuste individual da potência aplicada, proporcionando:

- Maior precisão térmica;
- Melhor adaptação às características do produto;
- Controle da emissividade ao longo do processo.

O controle da potência é realizado através de módulos de potência responsáveis pelo acionamento dos elementos infravermelhos.

ISOLAMENTO TÉRMICO

O equipamento possui isolamento térmico em fibra cerâmica com:

- Espessura de 150 mm;
- Densidade de 128 kg/m³.

Também possui isolamento entre:

- Câmara de calor;
- Compartimento das ligações elétricas.

O sistema foi projetado para manter a temperatura externa da estrutura aproximadamente em 35 °C considerando ambiente de 20 °C.

SISTEMA DE PASSAGEM DO PERFIL

Conforme necessidade do processo, o forno pode operar sem esteira.

Para essa configuração são previstos encaixes destinados aos suportes dos roletes de guia do perfil.

Dimensões principais:

- Largura do canal: 230 mm;
- Altura do passo: definida conforme projeto.

SISTEMA DE EXAUSTÃO

O forno possui sistema de captação inferior através de:

- Duto central;
- Coletores de entrada de ar;
- Exaustor centrífugo.

O sistema realiza a remoção do ar saturado e auxilia na estabilidade do processo térmico.

DADOS TÉCNICOS

Característica	Especificações
Tipo de aquecimento	Infravermelho ondas curtas
Faixa de radiação	0,7 a 2,5 μ
Comprimento padrão	15 metros
Número de módulos	05 módulos de 03 metros
Número de tampas	10 unidades
Número de lâmpadas	60 unidades

Potência por lâmpada	1.600 W
Potência total instalada	96 kW
Potência térmica	82.560 kcal
Temperatura de trabalho	300 °C
Temperatura de projeto	400 °C
Tensão de trabalho	220 / 380 / 440 V
Número de ventiladores	10 conjuntos
Exaustor	01 conjunto
Vazão do exaustor	13,6 m³/min

PAINEL ELÉTRICO DE COMANDO E CONTROLE

O painel elétrico é responsável pelo controle completo do sistema térmico e dos acionamentos auxiliares.

Funções principais:

- Controle das zonas de aquecimento;
- Controle das lâmpadas infravermelho;
- Acionamento dos ventiladores;
- Controle do sistema de exaustão;
- Acionamento dos sistemas pneumáticos das tampas;
- Monitoramento das condições operacionais.

ACIONAMENTOS ELÉTRICOS

O painel contempla:

Motores

- 10 ventiladores de circulação;
- 01 exaustor com inversor de frequência.

Sistema pneumático

- Acionamento de 10 pistões pneumáticos;
- Controle através de válvulas solenóides.

Aquecimento

- Controle de 60 lâmpadas;
- Potência total de 96 kW;
- Controle através de módulos de potência.

PAINEL LOCAL DE OPERAÇÃO

O equipamento possui painéis locais para operação segura:

Entrada do forno

- Botão para abertura e fechamento das tampas.

Saída do forno

- Indicação de abertura;
- Indicação de fechamento;
- Botão de emergência.

PRINCIPAIS COMPONENTES ELÉTRICOS

Fornecimento LCM:

- Chave seccionadora Siemens;
- Disjuntores Siemens;
- Contatores Siemens;
- Comutadoras Siemens;
- Bornes Siemens;
- Fusíveis Siemens;
- Caixa Senador;
- Controladores de temperatura Omron;
- Módulos de potência Novus;
- Sensores de temperatura Raytek.

ESCOPO DE FORNECIMENTO

O fornecimento contempla:

- Projeto e fabricação do forno;
- Estrutura mecânica;
- Sistema de lâmpadas infravermelho;

- Ventiladores;
- Sistema de exaustão;
- Painel elétrico;
- Sistemas de controle;
- Start-up do equipamento;
- Treinamento operacional.

ENGENHARIA

Os **Fornos Infravermelhos de Ondas Curtas LCM Advance** representam uma solução de alta eficiência para processos industriais que exigem controle térmico preciso e resposta rápida.

A combinação entre tecnologia de radiação infravermelha, construção robusta e sistemas inteligentes de controle permite desenvolver equipamentos adequados às necessidades específicas de cada aplicação industrial.



LCM Advance

Soluções em Aquecimento Industrial

Mais de uma década desenvolvendo soluções industriais sob medida para aumento de produtividade, confiabilidade e automação de processos.

A **LCM Advance** é especializada no desenvolvimento e fabricação de máquinas, equipamentos e soluções industriais para processos de extrusão, vulcanização e automação industrial. Atuamos desde a concepção do projeto até a fabricação, montagem e comissionamento, oferecendo soluções personalizadas para atender às necessidades específicas de cada cliente.

Nossa equipe reúne experiência em engenharia mecânica, elétrica e automação, desenvolvendo equipamentos que proporcionam maior produtividade, segurança operacional e redução de custos de manutenção. Cada projeto é concebido com foco em desempenho, robustez e confiabilidade para operações industriais contínuas.

Com estrutura própria de fabricação e um compromisso permanente com a inovação tecnológica, a LCM Advance entrega soluções que agregam valor aos processos produtivos, consolidando-se como parceira estratégica da indústria brasileira.



PROJETOS PERSONALIZADOS

Desenvolvimento de soluções sob medida para atender às necessidades específicas de cada processo.



ENGENHARIA E AUTOMAÇÃO

Integração de engenharia mecânica, elétrica e automação para alto desempenho e confiabilidade.



FABRICAÇÃO PRÓPRIA

Estrutura completa para fabricação de máquinas e equipamentos com padronização e qualidade.



EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS

Soluções para extrusão, vulcanização e automação industrial com tecnologia e robustez.



INSTALAÇÃO E COMISSIONAMENTO

Execução completa do projeto com instalação, testes e start-up.



ASSISTÊNCIA TÉCNICA ESPECIALIZADA

Suporte técnico ágil e eficiente para garantir o melhor desempenho dos equipamentos.

