

# REBARBADOR DE PLACAS DE LÂMINA OSCILANTE CLEAN EDGE® DA BWG<sup>1</sup>

Frank Böhmer<sup>2</sup>

## Resumo

O trabalho consiste na apresentação da técnica de rebarbar placas utilizando a tecnologia de lâmina oscilante desenvolvida pela BWG. Comparar este método com as demais tecnologias existentes no mercado. Explicação em detalhes do equipamento, seus componentes e processo. Todo trabalho é baseado na tecnologia desenvolvida pela BWG, assim como, publicações da BWG em revistas especializadas e relatórios de performance emitidos por clientes.

**Palavras-chave:** Rebarbador; Lâmina oscilante.

## BWG CLEAN EDGE® OSCILLATION BLADE BEARD REMOVAL SYSTEM

## Abstract

The presentation consists in presenting the BWG Oscillation Blade technology for beard removal of Slabs. Compare it to other technologies existing in the market. Detailed explanation of the equipment, components and process. All the presentation is based on the developed technology by BWG, as well as technical magazine publications and customer performance reports.

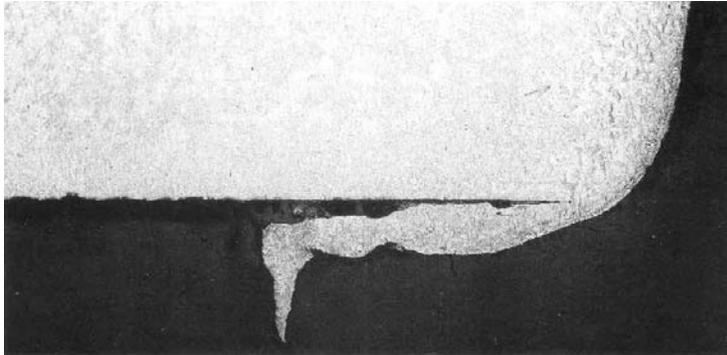
**Key words:** Beard removal; Oscillation blade.

<sup>1</sup> *Contribuição técnica ao XXXIX Seminário de Aciaria – Internacional, 12 a 16 de maio de 2008, Curitiba, PR, Brasil*

<sup>2</sup> *Gerente Geral da BWG do Brasil Ltda. São Paulo, Brasil.*

## 1 INTRODUÇÃO

As Rebarbas são formadas na superfície inferior da placa após o corte no lingotamento contínuo, estas rebarbas se não removidas causam danos aos rolos dos laminadores de tiras a quente. No caso de venda direta das placas a remoção da rebarba agrega valores estéticos e de qualidade ao produto. Uma remoção eficiente das rebarbas pelo rebarbador evita retrabalhos na mesma tais como remoção manual das rebarbas, evitando assim perdas de produção.



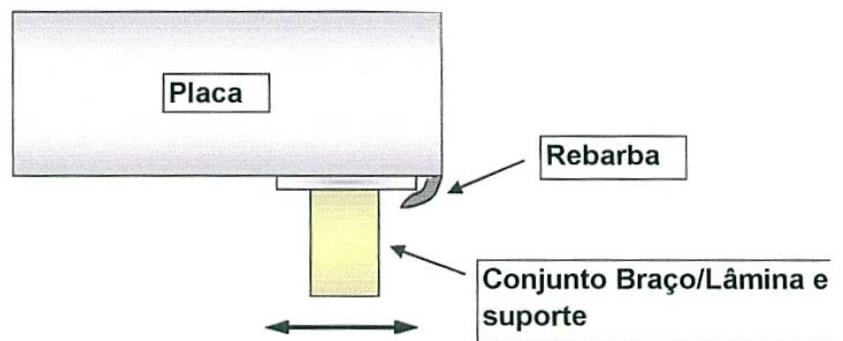
**Figura 1:** Vista da rebarba ampliada.

Existem hoje no mercado três principais tecnologias para rebarbar placas, são elas:

- 1- Lamina Oscilante - Clean Edge® (Oscillation Blade): Remove as rebarbas através de uma lâmina montada na ponta de um braço mecânico que é acionado por um redutor excêntrico produzindo um movimento oscilatório da lâmina a qual remove a rebarba de trás para frente.



(a)

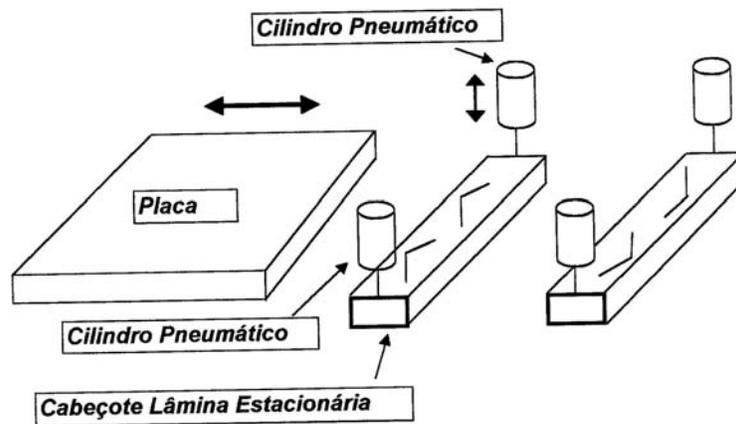


(b)

**Figura 2.** (a) Vista da lâmina oscilante em operação; (b) Vista esquemática operação do rebarbador de lâmina oscilante.

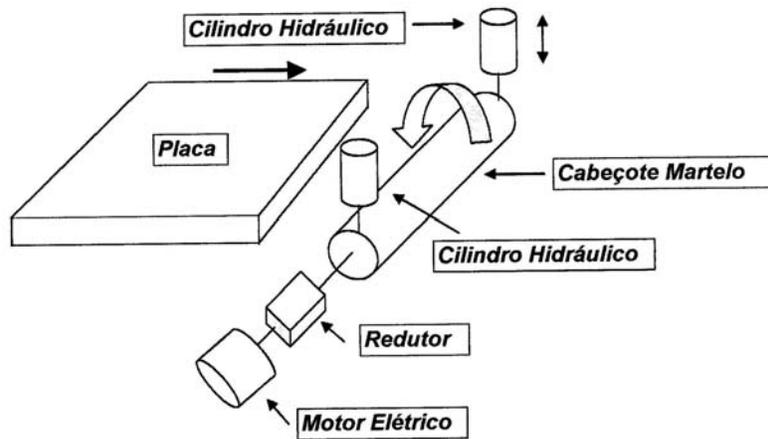
- 2- Lamina Estacionária (Stationary Blade): Remove as rebarbas através da passagem do topo e cauda da placa sobre uma lâmina fixa na mesa de saída

que é suspensa através de movimento pneumático para que haja contato entre rebarba e lâmina.



**Figura 3.** Vista esquemática rebarbador de lâmina estacionária.

- 3- Tipo Martelo (Hammer Type): Remove as rebarbas através de um cabeçote giratório equipado com uma série de martelos que golpeiam a rebarba para remove lá.



**Figura 4.** Vista esquemática rebarbador Tipo Martelo.

A tabela abaixo ilustra as diferenças, vantagens e desvantagens, de cada processo.

**Tabela 1.** Diferenças, vantagens e desvantagens dos processos.

	Lâmina Estacionária	Hammer Type	Lâmina Oscilante (BWG)
Investimento Inicial	Menor	Menor	Maior
Tempo de ciclo	Menor	Menor	Maior
Índice de remoção de rebarba	Menor	Menor	Maior
Rebarba placas quente	Sim	Sim	Sim
Rebarba placas frias	Não	Não	Sim
Manutenção	Necessita parada da linha	Necessita parada da linha	Não necessita parada da linha
Custo Operacional	Maior	Maior	Menor
Prazo de Amortização do investimento *	Médio	Médio	Médio

\* considerando já o custo operacional

## Rebarbador de Lâmina Oscilante – Clean Edge® da BWG

### Componentes:

Sistema rebarbador Clean Edge® da BWG é composto dos seguintes equipamentos:

**Posicionador:** Equipamento responsável pelo posicionamento e travamento de topo e cauda da placa a ser rebarbada no eixo central da Lâmina. Os movimentos da placa são executados por garras de acionamento hidráulico instaladas no mesmo.



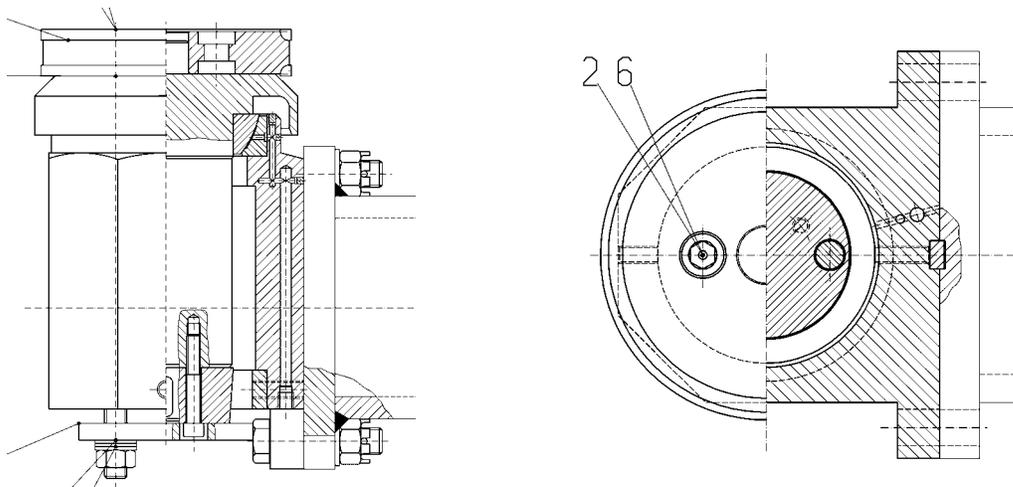
**Figura 5.** Vista do Posicionador.

**Carro Rebarbador:** Equipamento responsável pelo avanço e recuo da lâmina para rebarbar a placa, responsável também por abrigar o redutor que gera o movimento oscilatório da lâmina. O movimento de avanço e recuo se dá através de motor hidráulico e o acionamento do redutor é através de motor elétrico.



**Figura 5.** Vista do Carro Rebarbador.

**Lâmina:** A lâmina tem formato circular e é montada na ponta do braço do carro rebarbador, seu suporte é dotado de um sistema com rolamento para absorver eventuais irregularidades na superfície da placa. Lâmina de fácil instalação e troca.



**Figura 6.** (a) Vista lateral da Lâmina com suporte; (b) Vista superior da Lâmina com suporte.

**Sistema de remoção de rebarbas:** Equipamento responsável pela remoção das rebarbas da área do rebarbador para um container de estocagem, existem vários sistemas para remoção de rebarbas desde simples containeres instalados abaixo do equipamento até sistemas mais sofisticados com esteiras magnéticas e transportadores verticais.



Figura 7. Vista de um sistema de remoção de rebarbas.



Figura 8: Vista de um sistema de remoção de rebarbas.

**Sistema de controle das mesas de saída:** Equipamento composto de uma série de foto células para controlar a velocidade da mesa de saída e posicionar a placa na área do rebarbador para posterior centralização de topo e cauda.

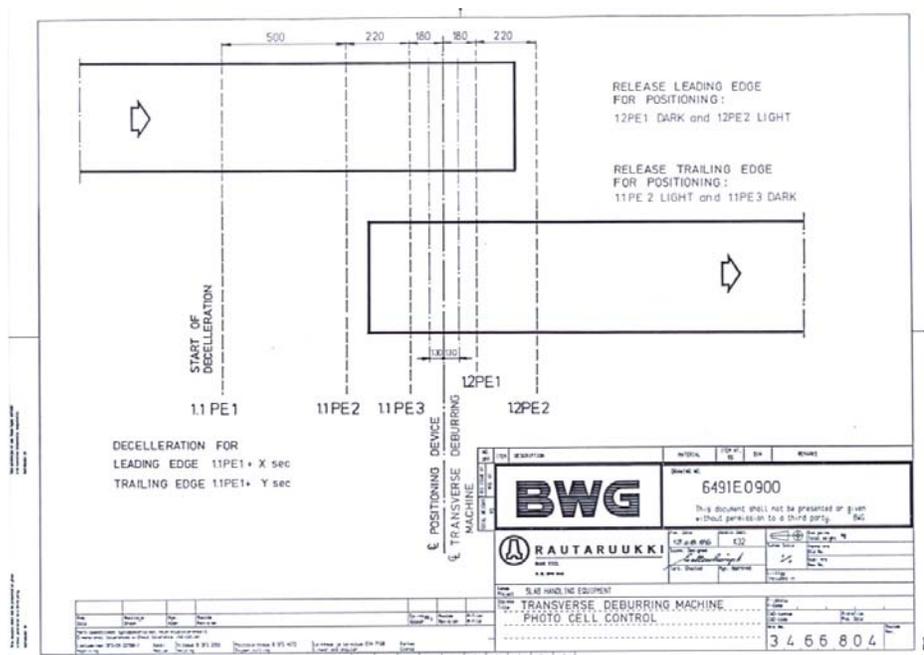


Figura 9. Esquema geral de distribuição de sensores para controle da mesa de saída

**Sistema de medição a laser:** Equipamento que identifica a posição “zero” da placa, ou seja, ponto onde se começa a rebarbar a placa. Com esta posição o carro avança até este ponto, aciona o redutor, levanta o braço da lâmina e começa a rebarbar a placa. Existe a opção de dupla medição a laser onde além do ponto “zero”, mede se também a largura total da placa.

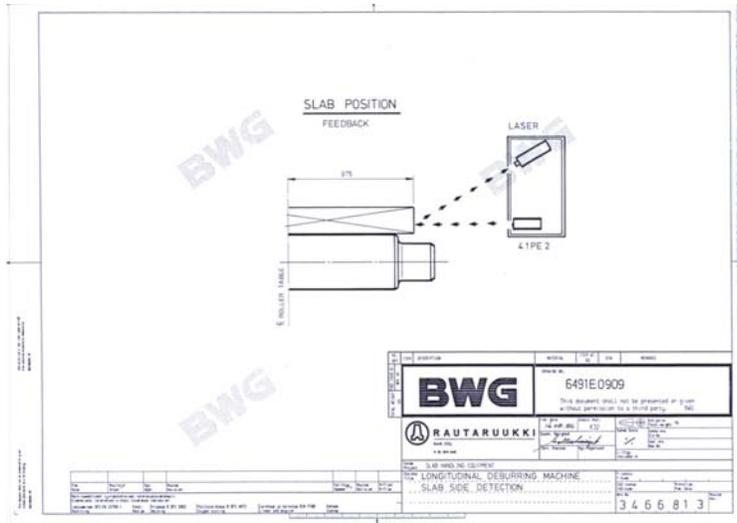


Figura 11. Ilustração 4: Esquema medição laser do ponto “zero”

## Processo

O processo de rebarbar se divide nas seguintes etapas:

### Rebarbamento do Topo da placa:

**Aproximação da placa:** A Placa chega à mesa de saída ao passar pela primeira foto célula 1.1 PE 1 ocorre uma desaceleração da mesa, com velocidade reduzida à placa avança até acionar a foto célula 1.2 PE 1 ocorrendo a parada total da mesa.

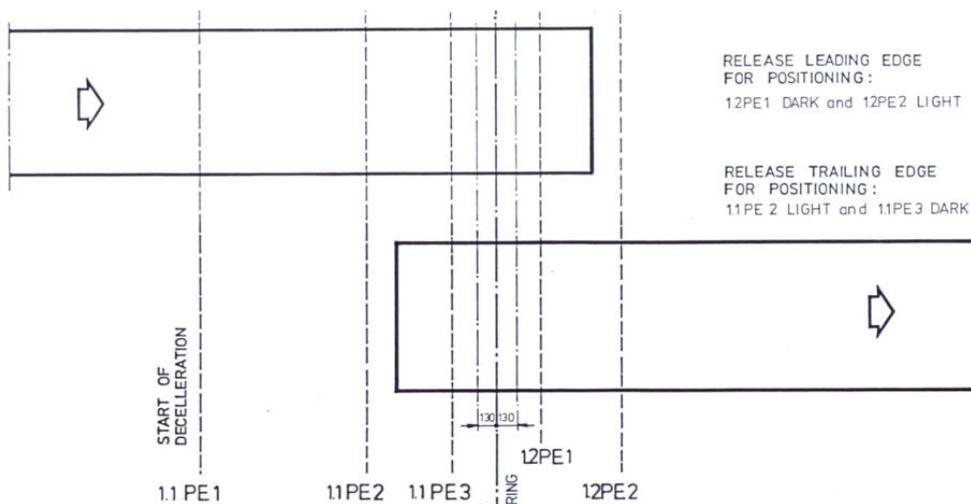
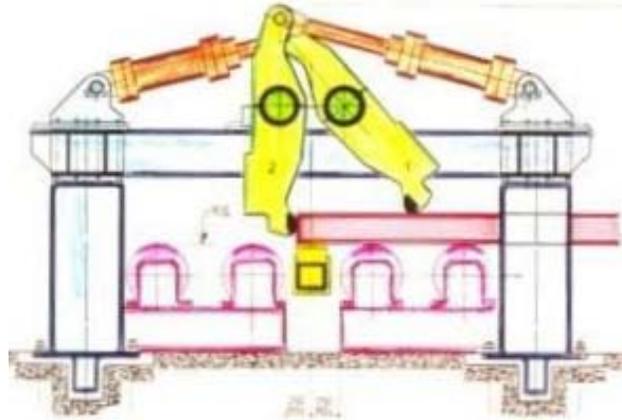


Figura 12. Esquema geral de distribuição de sensores para controle da mesa de saída ampliado.

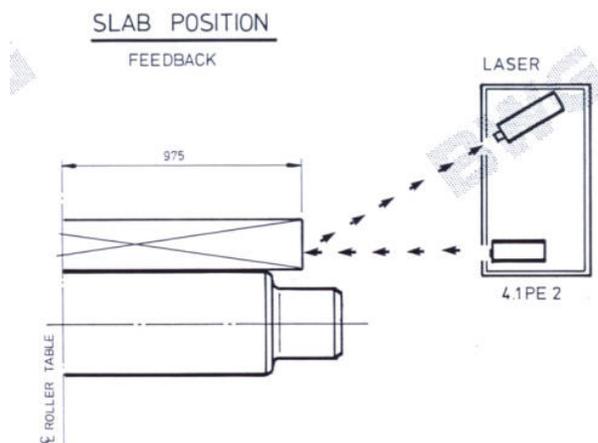
**Posicionamento:** Uma vez em posição a garra que está á frente da placa empurra a mesma para trás para que o topo da placa coincida com a linha de centro do carro rebarbador e conseqüentemente com a linha de centro da lâmina.



**Figura 13.** Vista lateral do Posicionador em operação.

**Travamento:** Uma vez que a placa está posicionada a garra responsável pelo posicionamento se retrai e a segunda garra trava a placa na mesa exercendo pressão sobre a superfície da mesma.

**Medição do ponto Zero:** Com o sistema de medição laser se detecta o ponto “zero”, ou seja, o ponto onde se inicia a área de rebarbamento.



**Figura 14.** Esquema medição laser do ponto “zero” ampliado.

**Avanço do Carro Rebarbador:** Com tal posição definida o carro rebarbador avança de sua posição inicial colocando a lâmina na posição “zero” (Figura 15).

**Posicionamento da Lâmina:** Com a lâmina na posição “zero” o redutor é acionado iniciando o movimento oscilatório do braço da lâmina. Os colchões de ar na parte lateral do carro se inflam fazendo com que o braço se levante e conseqüentemente a lâmina exerça uma certa pressão na superfície inferior da placa.

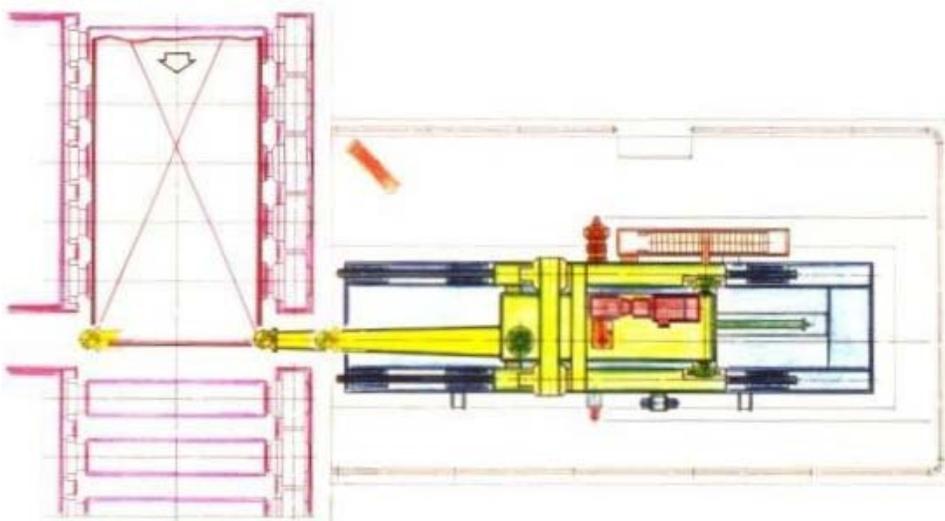


**Figura 15.** Vista lateral do Carro Rebarbador na posição “Zero”.



**Figura 16.** Vista do colchão de ar do Carro Rebarbador.

**Rebarbar:** O carro então avança rebarbando a placa até que atinja a largura pré-estabelecida da placa. A largura total da placa pode ser obtida com informações do Nível 2/3 ou pelo sistema de medição a laser duplo.



**Figura 17.** Vista superior do Carro Rebarbador na posição “Zero” e avançando até posição final.

**Recuo do carro rebarbador:** Uma vez que toda a largura da placa foi rebarbada os colchões de ar são esvaziados e o redutor desligado e o carro recua até a posição inicial.

## **Rebarbamento da cauda da placa:**

**Liberação da placa:** Uma vez que o topo da placa foi rebarbado e o carro rebarbador recuou para a posição inicial a mesa é liberada permitindo o avanço da placa.

**Avanço:** A Placa avança sobre mesa de saída ao liberar primeira foto célula 1.1 PE 1 ocorre uma desaceleração da mesa, com velocidade reduzida à placa avança até liberar a foto célula 1.1 PE 2 ocorrendo a parada total da mesa (Figura 12).

**Posicionamento:** Uma vez em posição a garra que esta atrás empurra a placa para frente para que a cauda da placa coincida com a linha de centro do carro rebarbador e conseqüentemente com a linha de centro da lâmina (Figura 13).

**Travamento:** Uma vez que a placa está posicionada a garra responsável pelo posicionamento se retrai e a segunda garra trava a placa na mesa exercendo pressão sobre a superfície da mesma.

**Medição do ponto Zero:** Com o sistema de medição laser se detecta o ponto “zero”, ou seja, o ponto onde se inicia a área de rebarbamento (Figura 14).

**Avanço do Carro Rebarbador:** Com tal posição definida o carro rebarbador avança de sua posição inicial colocando a lâmina na posição “zero” (Figura 15).

**Posicionamento da Lâmina:** Com a lâmina na posição “zero” o redutor é acionado iniciando o movimento excêntrico do braço da lâmina. Os colchões de ar na parte lateral do carro se inflam fazendo com que o braço se levante e conseqüentemente a lâmina exerça uma certa pressão na superfície inferior da placa (Figuras 15 e 16).

**Rebarbar:** O carro então avança rebarbando a placa até que atinja a largura pré-estabelecida da placa. A largura total da placa pode ser obtida com informações do Nível 2/3 ou pelo sistema de medição a laser duplo (Figura 17).

**Recuo do carro rebarbador:** Uma vez que toda a largura da placa foi rebarbada os colchões de ar são esvaziados e o redutor desligado e o carro recua até a posição inicial.

**Liberação da mesa:** Uma vez que a cauda da placa foi rebarbado e o carro rebarbador recuou para a posição inicial a mesa é liberada permitindo o avanço da próxima placa a ser rebarbada.

## **Dados de processo**

- Tempo de Ciclo: 120 seg (considerado placas de 2000x11500mm) para rebarbar topo a cauda;
- Velocidade de rebarbamento: 120 a 180 mm/s;
- Eficiência: min. de 98,5% de remoção de rebarbas;
- Vida Útil da Lâmina: 2000 a 4000m dependendo do material;
- Tempo para troca da lâmina: 5min.

## **Vantagens da utilização do processo Clean Edge® da BWG**

- Facilita laminação direta e integração de produção de chapas;
- Possibilita alimentação de fornos de reaquecimento com placas ainda quentes (menor consumo de energia);
- Único rebarbador no mercado capaz de processar placas quentes e frias;

- Equipamento de fácil manutenção;
- Fácil troca de lâminas;
- Baixo custo operacional;
- Ótimo posicionamento da lâmina em relação às extremidades da placa;
- Fácil implantação em sistemas de lingotamentos existentes (retrofit);
- Fácil integração em sistemas de controle existentes.