

MEMORIAL DESCRITIVO

MÁQUINA FORMADORA DE TUBOS DE AÇO EM ESPIRAL

IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Descrição: Máquina de fabricação de tubos de aço em espiral BYARD 2000T
Modelo: BYARD 2000T
Marca: BYARD

Fig.1 – Visão geral do equipamento



Fig.2 – Visão do módulo de desbobinamento



Fig.3 – Visão da unidade de rolos da desempenadeira de chapas



Fig.4 – Visão da unidade de junção de extremidades de bobina (tira) com sistema de soldagem



Fig.5 – Visão da unidade de preparação de bordas com fresa de borda Ø615mm



Fig.6 – Visão da unidade de acionamento principal – Rolo Ø450mm



Fig.7 – Visão da mesa de formação de tubos em espiral com braço



Fig.8 – Visão do sistema de recuperação de fluxo



Fig.9 – Visão da coluna de solda externa e portal de apoio do tubo



Fig.10 – Visão das máquinas de soldagem por arco submerso Lincoln



Fig.11 – Visão da mesa de saída dos tubos – com Sistema de ejeção de tubo



Fig.11 – Visão do sistema de corte do tubo



Fig.12 – Visão da mesa de descarga do tubo



Fig.12 – Visão das meias luas de apoio da máquina



Fig.13 – Visão da unidade de potência hidráulica – para entrada da máquina e mesa de saída



Fig.14 – Visão dos painéis elétricos de fresagem de borda



Fig.15 – Visão dos painéis elétricos de formação MCC



Fig.16 – Visão do painel elétrico do laser MCC



Fig.17 – Visão de caixa com partes para as operações OPS & JBS do equipamento de tubos



DESCRIÇÃO DA ESPECIFICAÇÃO ORIGINAL DO MODELO



Máquina de Tubo de Aço em Espiral – Modelo BYARD 2000T

Descrição Técnica

Máquina formadora de tubos de aço soldados pelo processo helicoidal a partir de bobinas de aço laminado a quente, com conformação contínua e soldagem simultânea interna e externa por arco submerso, composta por sistema de desbobinamento com viga hidráulica para elevação e posicionamento de bobinas de até 40 toneladas com diâmetro externo máximo de 2.200 mm e diâmetro interno de 711 mm, estação de acionamento da entrada de alimentação composta por dois rolos movidos por engrenagens para alimentação da tira, estação desempenadeira principal composta por rolos niveladores com guias laterais de alinhamento, sistema de junção de extremidades de tiras por soldagem, unidade de fresagem de bordas com capacidade de usinagem de até 20 mm por lado, sistema de pré-dobramento de bordas, sistema de posicionamento do ângulo de hélice movido por trilho no piso e cilindros hidráulicos, mesa e lança de formação helicoidal com curso aproximado de 700 mm equipada com três conjuntos de rolos formadores superior inferior e angular, sistema de controle de espaçamento com acionamento por cilindro hidráulico para posicionamento radial do portão e da mesa de alimentação, sistema duplo de soldagem interna e externa por arco submerso com cabeçotes posicionados nos eixos X Y Z por meio de corredeiras motorizadas e sistema duplo de gerenciamento e recuperação de fluxo de soldagem, seção do portão com roletes superiores e inferiores para guiamento e suporte do tubo com ajustes realizados por parafusos motorizados com codificadores e macacos de parafuso, mesa de alimentação e saída apoiada em mesas de serviço pesado com deslocamento radial automatizado pelo sistema hidráulico, sistema de corte a plasma acionado automaticamente e sincronizado com a rotação helicoidal do tubo, sistema de remoção de tubo operado por cilindros hidráulicos, dotada de três sistemas hidráulicos independentes destinados ao acionamento principal e sistemas gerais ao sistema de aplainamento e alimentação e à mesa de alimentação e remoção de tubo, sistema elétrico baseado em controlador lógico programável com painel de controle principal e console do operador, apta a processar tiras com largura de 700 mm a 2.000 mm e espessuras de 8 mm a 25,4 mm produzindo tubos com diâmetro externo de 600 mm a 3.056 mm e comprimento de 6 m a 20 m, com estrutura modular de aproximadamente 210 toneladas e dimensões aproximadas de 25.000 mm de largura 50.000 mm de comprimento e 3.400 mm de altura, com capacidade estimada de produção de até 24.000 toneladas por ano destinada à fabricação de tubos estruturais de grande diâmetro para fundações monopiles construção civil infraestrutura e estruturas metálicas

Descrição Geral

A máquina de tubo em espiral BYARD 2000T apresenta muitos componentes de alta qualidade e recursos tecnológicos avançados, os quais incluem tira com largura máxima de (2.000mm), sistemas de soldagem pulsada em conjunto (sistemas de soldagem em paralelo Lincoln), caixas de engrenagem de alta potência Flender Motox-N, e a capacidade de espessura de tira (até 25mm). Projetada e construída pela Byard, exatamente de acordo com as especificações, a Byard 2000T permite a produção de Tubos Soldados em Espiral conforme padrões reconhecidos internacionalmente tais como API, AWWA, ASTM, British, Padrões ISO e DIN. A máquina de tubo em espiral Byard 2000T tem a flexibilidade como um elemento chave da filosofia de projeto, separada em seções facilmente transportáveis que permite que ela seja movida de um lugar para outro em veículos padrão ou em 12 contêineres de 40 pés.

Especificações Gerais

Máquina formadora de tubo de aço em espiral a partir de bobinas de aço laminadas a quente.



Componentes e Funcionalidades:

- **VIGA DE ELEVAÇÃO E POSICIONAMENTO DE TIRA:** projetada para elevar as bobinas de aço até a estação de desdobramento da máquina, e prender com molas hidráulicas laterais para permitir que ela entre corretamente na máquina para processamento.
- **SISTEMA DE POSICIONAMENTO DO ÂNGULO DE HÉLICE:** movido por trilho no piso e cilindros hidráulicos, define o ângulo da espiral conforme a largura da tira e o diâmetro do tubo.
- **ESTAÇÃO DE ACIONAMENTO DA ENTRADA DE ALIMENTAÇÃO:** composta por dois rolos que alimentam a tira, movidos por engrenagens que mantêm a tira firme e a enviam para o aplainamento.
- **ESTAÇÃO DE APLAINAMENTO PRINCIPAL:** composta por 5 rolos desempenadores para nivelar a tira e guias laterais, mantêm o alinhamento antes e depois dos rolos.
- **ESTAÇÃO DE JUNÇÃO DE TIRA:** com 6 cilindros hidráulicos, solda a ponta da tira usada com a tira nova.
- **GUIAS LATERAIS ANTES E DEPOIS DA MÁQUINA DE FRESAGEM DE BORDA:** guiam a tira antes e depois da fresagem, garantindo posição estável com macacos de parafuso e cilindros hidráulicos.
- **MAQUINA DE FRESAGEM DE BORDA:** fresagem de até 20 mm por lado, garantindo o perfil ideal para soldagem de alta qualidade.
- **ACIONADOR PRINCIPAL:** rolos tracionadores usinados e endurecidos, com duas caixas de engrenagem, cada uma com motor de 45 kW, controlado por drive digital.
- **SISTEMA ELÉTRICO E DE CONTROLE DA MÁQUINA – MCC1:** alojado em gabinete com ar-condicionado e controlado por PLC Siemens, centraliza acionamentos elétricos principais.
- **ESTAÇÃO PRÉ-DOBRAMENTO:** pré-dobra as bordas da tira para evitar “efeito bambu”, com rolos ajustados por macacos horizontais e verticais robustos.
- **GUIAS DO ALIMENTADOR DE TIRAS:** Mantêm a tira firme imediatamente antes da formação, prevenindo movimentação indesejada.
- **ESTAÇÃO DE FORMAÇÃO DE TUBO:** lança de formação pesada, deslizante e motorizada (curso até 700 mm), que utiliza três conjuntos de rolos (superior, inferior e angular).
- **ROLETES DE FORMAÇÃO:** Apoia a costura interna no ponto de solda. Ajuste manual/hidráulico com controle remoto.
- **BASE DE FORMAÇÃO:** mesa e a lança de formação estão montadas na base de formação por meio de corredeiras usinadas de alta resistência e são posicionadas por meio de um macaco de parafusos para um posicionamento preciso. A posição pode ser ajustada de acordo com a configuração.

- **ROLETE DE INVERSÃO:** Apoia a costura interna no ponto de solda, com ajuste manual / hidráulico com controle remoto.
- **SISTEMA DE SOLDA INTERNA E EXTERNA:** 2 conjuntos I/D e 2 conjuntos O/D com Lincoln Powerwave 1000, cabeças posicionadas em eixos X-Y-Z com corredeiras motorizadas, e fixadas em viga especialmente projetada.
 - **Gerenciamento de Fluxo e Sistema de Recuperação**
A máquina possui um sistema **duplo de gerenciamento de fluxo** (interno e externo), totalmente integrado ao processo de formação e soldagem do tubo.
 - **Controle de Espaçamento**
Ajusta a distância entre a borda da tira que entra e a borda já formada, sendo o ajuste feito via **manete de controle** que aciona um cilindro hidráulico e permite posicionamento radial preciso do portão e da mesa de alimentação para garantir alinhamento ideal antes da solda interna.
- **SEÇÃO DO PORTÃO DA BYARD 2000T:** Responsável por suportar o tubo após a formação. Utiliza um portão duplo com roletes superiores e inferiores para guiar o tubo até a soldagem externa e corte. Todos os ajustes são feitos remotamente através de parafusos motorizados com codificadores, e a altura do portão é ajustada por macacos de parafuso.
 - **Plataforma de Soldagem e Acesso O/D**
Plataforma móvel integrada ao portão externo. Permite posicionamento ideal para diversas combinações de largura, posição de soldagem e diâmetro do tubo.
- **MESA DE ALIMENTAÇÃO:** Após formados e soldados, os tubos avançam pela mesa para o corte, sobre estrutura apoiada em mesas castors de serviço pesado. O deslocamento radial é automatizado pelo mesmo sistema de controle de espaçamento hidráulico. Capacidade padrão: tubos de até 20 m (podendo ser ampliada com seções adicionais de 12 m).
- **SISTEMA DE CORTE A PLASMA BYARD HYPER THERM Max 200A:** Ativado automaticamente quando o tubo atinge o comprimento programado. Conjunto de corte acompanha a rotação helicoidal do tubo para um corte preciso. Fura e corta o tubo usando o sistema Hypertherm Max 200A fornecido com a máquina.
- **SISTEMA DE REMOÇÃO DE TUBO:** equipada com braços para retirada do tubo que ergue o tubo recém cortado e o retira da máquina. Eles são operados por cilindros hidráulicos e projetados para erguer o tubo da mesa e colocar na prateleira enquanto a máquina continua a fabricar tubos.

Sistemas Auxiliares da Máquina Byard 2000T

- **SISTEMAS DE ENERGIA HIDRÁULICA**

A máquina possui **3 sistemas hidráulicos independentes**, cada um dedicado a funções específicas para garantir estabilidade, precisão e confiabilidade:

- a) **Acionamento Principal e Sistemas Gerais**

Alimenta os cilindros hidráulicos ao longo da estação de alimentação. Suporta todos os movimentos estruturais essenciais do processo.

b) Sistema de Aplainamento e Alimentação

Sistema hidráulico exclusivo para os rolos aplainadores. Garante pressão constante e desempenho estável no nivelamento da tira.

c) Mesa de Alimentação e Remoção de Tubo

Controla o Roleté de Inversão, o cilindro da mesa e o sistema de remoção de tubo. Possui suprimento de pressão duplo, permitindo ajustar pressões específicas para cada ponto da máquina.

Componentes hidráulicos principais:

Todos os elementos são padrão **Rexroth ou Wex**.

Toda a parte hidráulica é fabricada e montada **nas instalações da Byard no Reino Unido**.

- **SISTEMAS DE CONTROLE ELÉTRICO**

A Byard 2000T utiliza um sistema elétrico baseado em **PLC**, com alto nível de confiabilidade industrial.

Principais elementos:

- **Painel de Controle Principal (MCC)**
Centraliza o controle e os acionamentos.
- **Console de Controle do Operador**
Permite ao supervisor controlar toda a máquina.
- **Estação individual do operador**, instalada próxima ao ponto de operação crítico.

Escopo de Capacidade de Produção

- **FAIXA DE DIMENSIONAIS ALCANÇADOS**

A máquina produz tubos com diversas combinações de:

- **Diâmetro externo** - de 600mm ~ 3.056mm
- **Espessuras variadas** - de 8mm ~ 25,4mm
- **Comprimento** – de 6m ~ 20m
- **Largura da tira** – de 700mm ~ 2.000mm
- **Classe de aço** - X52 - 25mm X70 - 22mm de acordo com a tabela de faixa de capacidade.

Isso proporciona grande flexibilidade para a Engenharia.

- **FAIXA DO MATERIAL DE CONSUMO**
 - **Largura da tira/chapa:** de **700 mm (32") a 2.000 mm (80")**.
 - Aceita bobinas com:
 - **Diâmetro externo:** 2.200 mm (88")
 - **Diâmetro interno:** 711 mm (30")
 - **Peso máximo:** 40 toneladas
- **COMPRIMENTO DO TUBO PRODUZIDO**
 - Comprimento padrão: até **20 m** com a mesa original.
 - Pode ser expandido com seções adicionais de **12 m** para atender outros comprimentos

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Modelo: BYARD 2000T

Tipo: Desbobinamento e conformação de tiras de aço por sistema hidráulico, com solda por arco submerso concomitante OD/ID

Partes:

- Conjunto: 210ton
- Estrutura: 205ton – L 25000mm x C 50000mm x H 3400mm
- Painel: 5420kg

Capacidade de Produção:

- Capacidade de produção anual: 24000t

Potência necessária: 25 HP

Função

Equipamento projetado para conformar chapas de aço de espessuras variadas em tubos considerando formação helicoidal, no caso deste equipamento em questão, com espessuras entre 8mm e 25mm.



Aplicações Típicas:

- Fabricação de tubos metálicos, tubos para fundações, monopiles e estruturas curvas
- Tubos especiais de grandes diâmetros como monopiles
- Acessórios tubulares para a construção civil, indústria da construção civil, infraestrutura, e de construção metálica.