

Soldagem de Pinos

Prof. Luiz Gimenes Jr.
Prof. Marcos Antonio Tremonti

INTRODUÇÃO

A Soldagem de pinos em inglês é designado por stud welding, trata-se de um processo de soldagem a arco elétrico que une pinos ou peças semelhantes por aquecimento e fusão do Metal Base e parte da ponta do pino, seguido de imediata pressão, para melhor união e solidificação.

Energia elétrica e força são transmitidas através de um porta-pinos num dispositivo de elevação, e protegidos por uma cerâmica, que tem como função a proteção contra os respingos, contaminação atmosférica, e conter o metal líquido, ver figura abaixo:

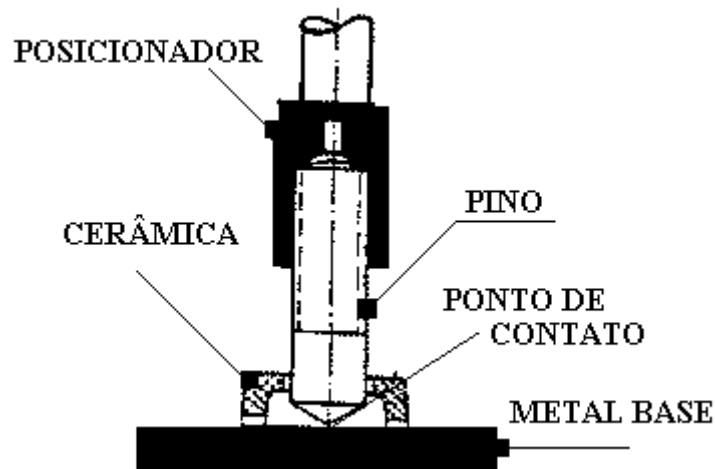


Figura 01 - Dispositivo de elevação e posicionador

O arco elétrico é obtido através da operação de toque e retração de pino. Depois de um determinado tempo, onde o pino é submerso no banho de fusão. O anel de cerâmica concentra o arco voltaico, protege contra a atmosfera e limita o banho de fusão.

Durante a Soldagem, o anel de cerâmica e o pino são colocados manualmente no equipamento apropriado conhecido como pistola para Stud e o processo de solda é executado pelos comandos existentes.

O tempo de operação é da ordem dos milissegundos, é relativamente curto se comparado com os processos a arco convencionais, devido o ciclo de trabalho ser muito curto, temos uma ZTA (Zona Termicamente Afetada) muito estreita.

Solda-se em ciclos de 10 pinos/min. Sistemas automáticos soldam até 20 pinos/min, a Figura SW 02 ilustra a seqüência de soldagem.

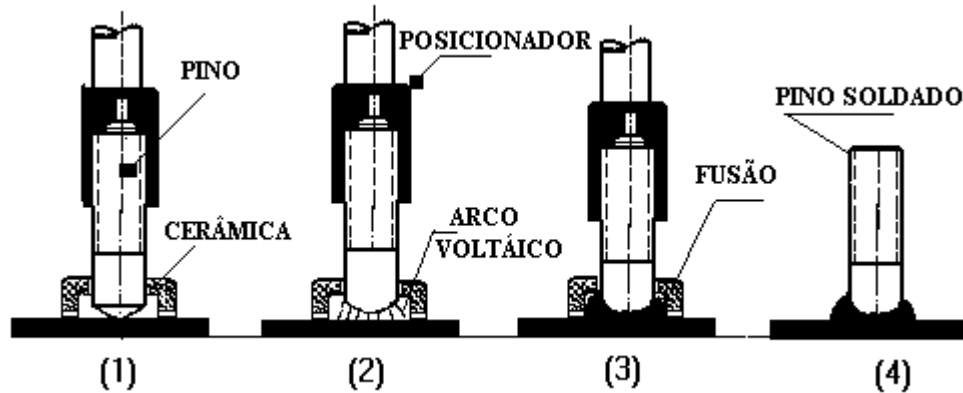


Figura 02 Seqüência de soldagem

- (1) O gatilho da pistola de soldagem faz com que o pino encoste na peça a soldar, promovendo o curto circuito.
- (2) Imediatamente ocorre o arco elétrico, fundido o parte do pino e a face do metal base.
- (3) Aplica-se pressão ao pino para promover a solidificação.
- (4) Retira-se o porta pino (pistola), e a cerâmica.

EQUIPAMENTOS

A Pistola de soldagem tem por finalidade segurar e movimentar o pino; contem um gatilho que libera a corrente de Soldagem, a qual é transmitida para a ponta do pino, que é uma espécie de encaixe, este encaixes podem ter diferentes geometria e espessuras, compatíveis com o pino a fixar, a pistola também fornece pressão e alivio ao sistema, através de uma mola controlada por uma válvula solenóide.

As Unidades de controle são basicamente circuitos temporizadores para aplicação do tempo de Soldagem e tempo de pressão, que são ligadas as fontes e à pistola de soldagem, os controladores podem ser integrados as fontes de energia ou separadas.

As Fontes de Energia empregadas no processo convencional são semelhantes às usadas para o processo eletrodo revestido, tanto geradores ou retificadores, com os pinos ligados ao polo positivo, é recomendado utilizar fontes com potência acima de 400 Ampères e tensões em vazio de no mínimo 70 Volts, caso haja a exigência de correntes mais elevadas, pode-se ligar as fontes em paralelo, ou utilizar-se de fontes desenvolvidas para goivagem a grafite, que normalmente são projetadas para correntes de até 1600 Ampères, outra variante do processo, utiliza-se uma fonte com descarga capacitiva, com capacitores de alta capacidade.

Sistemas automáticos de alimentação, para alta produção podem ser adaptados nas pistolas através de tubos flexíveis, onde a fonte de energia para deslocamento dos pinos do reservatório à pistola é o ar comprimido, neste caso as cerâmicas de proteção não são usadas, pois o diâmetro dos pinos e os tempos de soldagem são menores.

Um esquema de soldagem convencional é mostrado na figura abaixo:

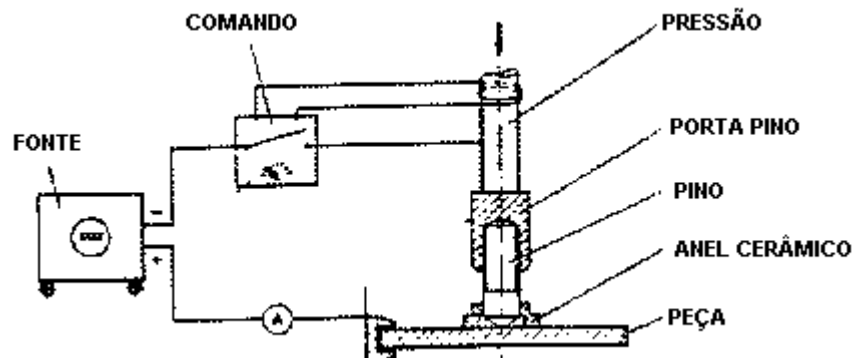


Figura 03 equipamento de soldagem por pinos

As fontes de descarga capacitiva, são derivadas de um banco de capacitores, o processo segue nos mesmos parâmetros do processo convencional como na figura abaixo:

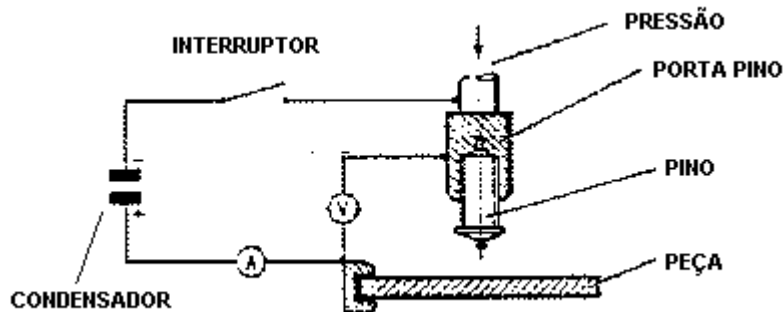


Figura 04 - Esquema de ligação para soldagem com descarga capacitiva

APLICAÇÕES

- Caldeiraria, Fornos e Chaminés, colocação de pinos em tubos de trocadores de calor e fixação de ancoragens para isolamento;
- Estruturas Metálicas e em Concreto Armado, fixação de buchas e ancoramento de concreto.
- Construção Elétrica, substitui uniões roscadas complicadas e pequenas peças de fixação;
- Construção Naval: Fixadores para mantas isolantes e fixadores de cabos;
- Indústria Automobilística, por exemplo, fixação das armações, revestimentos, parafusos e porcas.

MATERIAIS

Os pinos podem ser de aço SAE 1030, em aço baixa liga com Cr Mo; pino de aço inox com alta liga; pinos de alumínio 99,5 em ligas de alumínio (proteção da poça de soldagem com gás argônio é necessário).

É possível solda dissimilar, geralmente com pinos de aço inoxidável para ancoragem de refratário para válvulas siderúrgicas.

TECNOLOGIA DO PROCESSO

Pinos especiais podem ser feitos com um ressalto em sua extremidade para facilitar a ignição do arco, neste processo, as dimensões da ponta do pino determinam o processo de solda.

Por meio de uma descarga de condensadores (corrente de até 8000 Ampères) surge imediatamente (dentro de 0,5 até 4 ms).

Ele é apropriado para pequenos esforços mecânicos, em chapas finas ou com revestimento de material sintético de um lado

Também são feitos pinos com dimensões maiores com pontas em alumínio, para melhor qualidade da solda, pois o alumínio tem a função de desoxidar o banho de fusão, indicado principalmente para chapas com oxidações e sujeiras, onde o esmerilhamento ou escovamento das áreas é de difícil acesso, como por exemplo, em soldas de campo.

Na soldagem convencional, as superfícies que estão em contato com o pino, devem estar isentas de:

- Óleo
- Umidade
- Sujeira
- Carepa

O pino não poderá ser soldado sobre superfícies pintadas e zincadas. As superfícies devem ser limpas pelos métodos:

- Escovamento
- Lixamento
- Decapagem

Tabela SW 01 - Parâmetros de Soldagem por Descarga Capacitiva

<i>Diâmetro do Pino (mm)</i>	<i>Corrente de Soldagem (A)</i>	<i>Tempo de Soldagem (ms)</i>	<i>Tempo de Aplicação da Carga(ms)</i>
3,0	300	13	50
4,0	400	16	50
5,0	500	20	50
6,0	600	24	50
8,0	800	32	50

**CONTROLE DE QUALIDADE PARA PINOS SOLDADORES
NORMA AWS D1.1**

Enumeramos os principais itens para os testes de aceitação para pinos soldados.

- O acabamento final do pino soldado deve ser uniforme e isentos de :
- Sobreposição excessiva
- Trincas
- Desalinhamento
- Torção

A propriedade mecânica do pino através do ensaio de tração é opcional, devendo em caso positivo, ser realizado com a seção integral do pino, como o dispositivo de teste da figura abaixo:

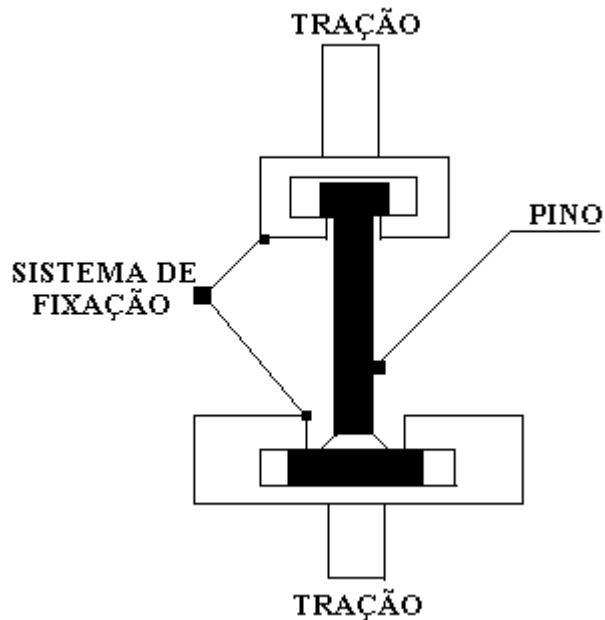


Figura 05 - Dispositivo de teste de tração

As superfícies a serem soldadas e a cerâmica, devem estar isentas de umidade:

- Seca-las a 120°C / 2 Horas

CONTROLE DE PRODUÇÃO

Antes de uma série de peças a serem soldadas na produção, realizar teste:

1. Soldar 2 pinos
2. Inspeção visual de 360°C
3. Utilizar sempre chapa de teste
4. Pinos frios
5. Dobrá-los 30° com reação ao eixo principal

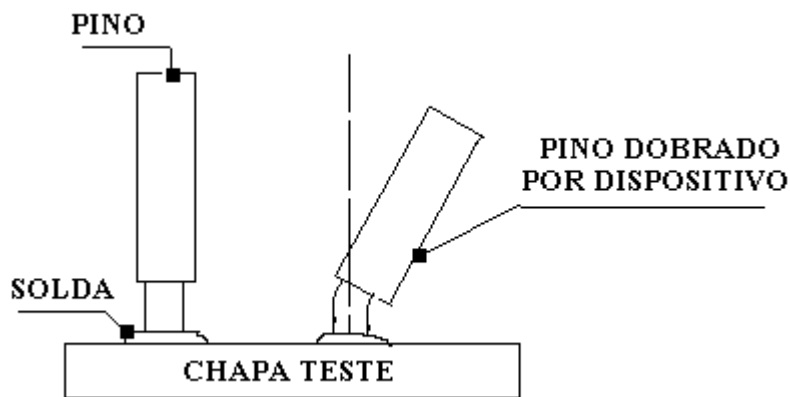


Figura 06 - Teste de Dobramento do pino

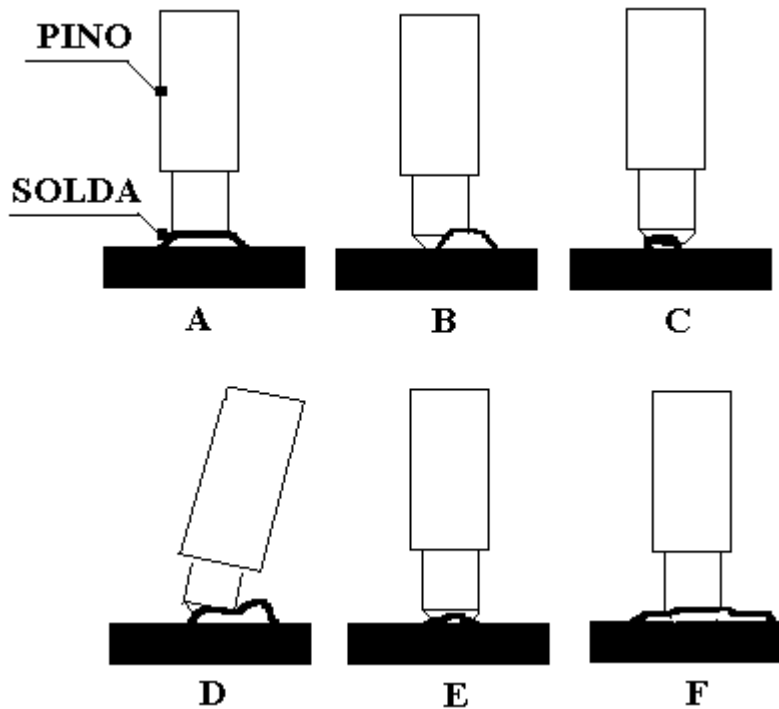
Método:

- Martelamento
- Tubo
- Visual
- Não pode ocorrer falhas

Estando em conformidade com as exigências já citadas anteriormente, liberar para produção.

O operador poderá ser qualificado de acordo com o teste de produção.

CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO DE ENSAIO VISUAL



- A) Satisfatório
- B) Pouca retração do pino
- C) Retirada rápida da pistola
- D) Falta de alinhamento
- E) Baixa corrente
- F) Alta corrente

BIBLIOGRAFIA

Cursos de Especialização para Engenheiros de Soldagem
Processos Especiais, 1995
Luiz Gimenes Jr. e Marcos Antonio Tremonti
AWS Welding Handbook Vol 2 Welding Process 1991
AWS D1.1-80 Stud Welding item 7.1 a 7.8