

Mig Brazing



A LINCOLN ELECTRIC COMPANY

Boletim Técnico

Rev. 01 – Março, 2018

The Harris Products Group

Brasil



O PROCESSO

Consiste na união de aços comuns, galvanizados e aluminizados, utilizando um processo de aquecimento à arco elétrico (MIG), adicionando um metal de adição à base de cobre, não ocorrendo a fusão dos metais base.

A incidência de calor é inferior ao processo de soldagem MIG convencional, permitindo uma união através da difusão molecular entre o metal de adição e os metais base, daí o nome MIG BRAZING (Brasagem à Arco). A afinidade do cobre com o zinco e o alumínio, somada a temperatura de trabalho no processo permite que aços galvanizados e aluminizados sejam soldados sem que o tratamento superficial seja afetado de forma agressiva, mantendo assim a proteção contra oxidação em toda a região da solda, o que é um grande benefício sobre a soldagem MIG/TIG convencional. Além do benefício já mencionado, a ZTA – Zona Termicamente Afetada não apresenta uma modificação de estrutura, nos metais base, que interfira consideravelmente nas características mecânicas dos mesmos.

SOLDAGEM A ARCO ELÉTRICO COM ATMOSFERA GASOSA – MIG (METAL INERT GÁS)

É um método de soldagem muito flexível que permite soldar, em todas as posições, praticamente todos os metais normalmente utilizados em construções soldadas. Oferece alta produtividade, pois não é necessária interrupção constante do processo para troca de eletrodo/vareta, não requer remoção de escória e possui alta velocidade de deposição.

Além dos benefícios já citados, o processo MIG aplica calor localizado nos metais base, diminuindo o efeito de deformação, e realizando uma poça de metal fundido reduzida e de fácil controle.

É um processo de fácil automação, limpo e ecologicamente correto.

Na soldagem MIG, um arame (metal de adição) é alimentado de forma contínua em uma pistola de soldagem, por meio de um alimentador, que é facilmente acionado pelo soldador durante a soldagem.

Ao passar pelo bico da pistola, o metal de adição recebe energia elétrica. Quando o metal de adição entra em contato com o metal-base forma um arco elétrico entre eles. O arco elétrico formado produz calor, que devido a diferença de temperaturas de fusão entre os metais de adição e de base (no processo MIG BRAZING), irá fundir apenas o metal de adição, que umecta os metais base ocorrendo a difusão molecular entre eles.

A poça de metal fundido é protegida contra oxidação através da aplicação de gás inerte puro ou misturado. Para o processo MIG BRAZING podem ser utilizados o argônio puro, hélio puro, ou mistura desses gases na proporção 75/25% respectivamente. Veja neste boletim técnico como ELIMINAR O DESPERDÍCIO DE GÁS E ECONOMIZAR DINHEIRO COM A HARRIS.

As propriedades de tração, ductilidade ao dobramento e a sanidade radiográfica das soldas, são frequentemente determinadas durante a qualificação do procedimento de soldagem.

As variáveis do procedimento de soldagem (corrente, voltagem, velocidade de deposição e posição da solda), as variáveis do meio de proteção (tipo de gás, vazão, corrente de ar no posto de soldagem), e as variáveis relativas a habilidade do soldador influenciam os resultados que podem ser obtidos. Entretanto, quando essas variáveis são controladas adequadamente, o metal de adição fornece soldas de excelente qualidade, cujas resistências são determinadas por testes de tração do metal de adição depositado.

A corrente de ar no local de soldagem pode arrastar o gás de proteção, permitindo a formação de óxidos na poça de metal fundido, gerando porosidade e diminuição da resistência da solda.

THE HARRIS PRODUCTS GROUP

Rua Rosa Kasinski, 525 • Capuava • Mauá • 09380-128 • SP • Brasil
Fone: +55 11 4993-8111 • Fax: +55 11 4993-8118



A LINCOLN ELECTRIC COMPANY

Para a soldagem de materiais finos, ou em posições diferentes da horizontal plana, deve-se utilizar o método de deposição por curto-circuito. Neste método a tensão deve ficar entre 15V e 25V, a corrente entre 40A e 200A, e a velocidade de deposição deve ser menor.

Onde a posição de soldagem for plana e horizontal, e se deseja obter uma alta produtividade na soldagem de materiais espessos, utiliza-se o método de deposição spray, com tensão entre 20V e 40V, corrente entre 200A e 600A, e a velocidade de deposição maior que no método por curto-circuito.

Em geral é preferível manter as soldas em dimensões pequenas, utilizando interpasses (intervalo entre um passe e outro para que ocorra um resfriamento da região de solda) adequados as características da junta e aos parâmetros utilizados no processo.

O uso de interpasses adequados reduz as tensões de contração e permite um resfriamento mais rápido.

BITOLA DOS METAIS DE ADIÇÃO: Diâmetros de: (1,20; 1,00 e 0,80) mm.

TOLERÂNCIA: $\pm 0,03$ mm.

EMBALAGEM: Carretel padrão para equipamento de solda MIG, com peso de aproximadamente 13,600 kg por carretel.

PARÂMETROS DE SOLDAGEM: Em chapas finas de 0,45mm à 1,00mm comum, galvanizada ou aluminizada (variam em função do tipo de equipamento utilizado, da habilidade do soldador e dos requisitos específicos de cada processo).

Tipo de Corrente	Intensidade da Corrente	Tensão	Polaridade	Vazão de Gás	Velocidade do Arame
Contínua	100 – 120A	16 – 17V	Reversa	12 – 15 Litros	2,90 m/min.

METAIS DE ADIÇÃO – BRONZE SILÍCIO

São produzidos à base de cobre, contendo até 4% de silício, com pequenas quantidades de manganês, estanho ou zinco, que funcionam como desoxidantes, além de melhorar propriedades específicas do metal de adição.

O cobre junta (cobre posicionado sob a junta) pode ser empregado para metais base com espessura inferior a 4,8 mm.

Os valores de corrente de soldagem para os casos de proteção com gás hélio são ligeiramente inferiores do que para os casos com proteção com argônio.

Proporcionam juntas de alta resistência mecânica e boa ductilidade, confiáveis e de fácil acabamento, quando necessário.

O metal de adição 513, em relação ao 511 apresenta maiores fluidez, dureza e resistência à tração, sendo mais adequado para materiais espessos, onde a penetração seja um requisito especificado.

O metal de adição 511, em relação ao 513 apresenta maiores alongamento, resistência a fadiga, impacto e vibração, sendo mais adequado para soldagens em posições diferentes da horizontal plana, e onde o

THE HARRIS PRODUCTS GROUP

Rua Rosa Kasinski, 525 • Capuava • Mauá • 09380-128 • SP • Brasil
Fone: +55 11 4993-8111 • Fax: +55 11 4993-8118



A LINCOLN ELECTRIC COMPANY

acabamento é um requisito especificado, devido a dureza inferior, o que torna mais fácil o trabalho de acabamento mecânico.

O processo MIG BRAZING com Bronze Silício é muito utilizado na indústria automobilística mundial, no fechamento externo de carrocerias em aço galvanizado e em locais onde se exige acabamento de alta qualidade.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS BRONZES SILÍCIO

Liga Harris	Composição Química em peso (%)							Norma
	Elemento	Cu	Si	Mn	Fe	Sn	Zn	
511	Mín.	96	1	0,5	—	—	—	Interna
	Máx.	—	1,5	1	0,5	—	—	
513	Mín.	Restante	2,8	—	—	—	—	AWS A5.7/07 ERCuSi-A
	Máx.		4	1,5	0,5	1	1	

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
Propriedades	Unidades de Medida	Valores Especificados Aproximados ^[1]	
		511	513
Intervalo de Fusão	°C	1030 – 1050	965 – 1035
Resistência Mínima à Tração	Kgf/mm ²	29	35
Dureza	HB 2.5/62.5 ^[2]	62	80
Alongamento	%	45	40
Peso específico	g/cm ³	8,75	8,55

¹ Variam em função do processo empregado (MIG, TIG), dos parâmetros do processo, da habilidade do soldador e das condições de teste.

² Dureza medida sob depósito soldado, pode ser alterada com tratamento térmico ou trabalho mecânico de encruamento. A dureza varia em função do tipo de material base e sua diluição na poça de fusão.

METAIS DE ADIÇÃO – BRONZE ALUMÍNIO

São produzidos à base de cobre, contendo até 11% de alumínio, com pequenas quantidades de ferro, manganês ou silício, que funcionam com desoxidantes, além de melhorar propriedades específicas do metal de adição.

Os depósitos efetuados com Bronze Alumínio são caracterizados pelas propriedades mecânicas, relativamente elevadas, como: dureza, resistência à tração, corrosão e escoamento.

O Bronze Alumínio apresenta excelente desempenho na soldagem de chapas aluminizadas, não afetando o tratamento superficial, mantendo desta forma, a característica de resistência à corrosão.

Resiste à corrosão provocada por vários ácidos, álcalis brandos e água salgada.

Não é indicado para trabalhos em temperaturas elevadas, pois as propriedades mecânicas e, especialmente a dureza, tendem a decrescer consideravelmente com o aumento da temperatura acima de 200°C.



Recomenda-se a soldagem na posição plana, entretanto, com equipamentos adequados e boa técnica do soldador, pode-se efetuar com facilidade soldagens fora de posição.

O Bronze Alumínio não é magnético e nem faiscante, e pode ser usinado.

O processo MIG BRAZING com Bronze Alumínio é muito utilizado na indústria automobilística mundial, no fechamento externo de carrocerias em aço aluminizado e em locais onde se exige acabamento de alta qualidade.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA BRONZE ALUMÍNIO

Liga Harris	Composição Química em Peso (%)						Norma
	Elemento	Cu	Al	Fe	Si	Mn	
531	Mín.	Restante	6	—	—	—	AWS A5.7/07
	Máx.		8,5	—	0,1	0,5	ERCuAl-A1
532	Mín.	Restante	8,5	—	—	—	AWS A5.7/07
	Máx.		11	1,5	0,1	—	ERCuAl-A2

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
Propriedades	Unidades de Medida	Valores Especificados Aproximados ^[1]	
		531	532
Intervalo de Fusão	°C	1030 – 1040	1030 – 1040
Resistência Mínima à Tração	Kgf/mm ²	43	50
Dureza	HB 2.5/62.5 ^[2]	100	140
Alongamento	%	40	35
Peso específico	g/cm ³	8	7,58

1. Variam em função do processo empregado (MIG, TIG), dos parâmetros do processo, da habilidade do soldador e das condições de teste.

2 Dureza medida sob depósito soldado, pode ser alterada com tratamento térmico ou trabalho mecânico de encruamento. A dureza varia em função do tipo de material base e sua diluição na poça de fusão.

METAIS DE ADIÇÃO – BRONZE ESTANHO

São produzidos à base de cobre, contendo até 8% de estanho, com adição de até 0,40% de fósforo como agente desoxidante. O estanho aumenta a resistência do metal de solda ao desgaste, e amplia a faixa de temperaturas entre os pontos de fusão e de solidificação, aumentando o tempo necessário à solidificação do metal de solda. A solidificação mais lenta aumenta a tendência de fragilização a quente. Para minimizar esses efeitos, a poça de metal fundido deve mantida em dimensões pequenas, reduzindo-se o tempo de soldagem para o menor possível.

Proporcionam juntas de alta resistência mecânica e ductilidade, confiáveis e de fácil acabamento, quando necessário.

O processo MIG BRAZING com Bronze Estanho é uma alternativa aos Bronzes Silício.

THE HARRIS PRODUCTS GROUP

Rua Rosa Kasinski, 525 • Capuava • Mauá • 09380-128 • SP • Brasil
 Fone: +55 11 4993-8111 • Fax: +55 11 4993-8118



A LINCOLN ELECTRIC COMPANY

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA BRONZE ESTANHO

Liga Harris	COMPOSIÇÃO QUÍMICA % EM PESO				
	Elemento	Cu	Sn	P	Norma
520	Mín.	Restante	7	0,03	ASTM B139/B139M-01
	Máx.		9	0,35	C52100

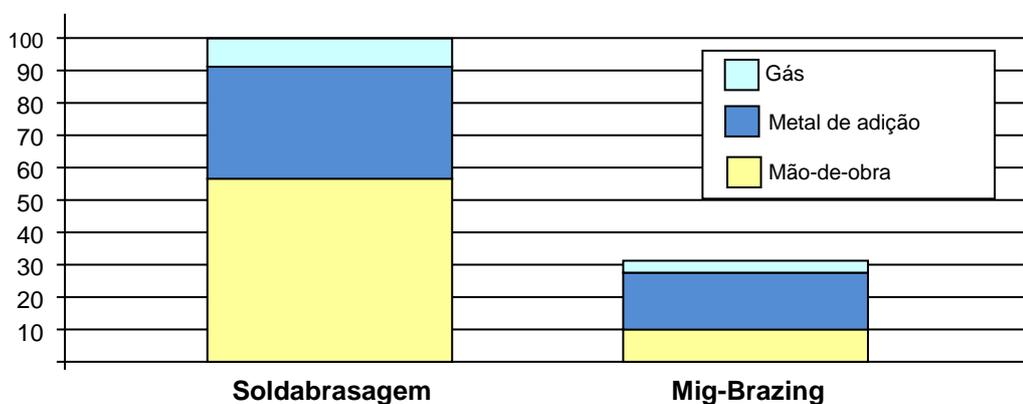
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
Propriedades	Unidades de	Medida	Valores Especificados Aproximados ¹
Intervalo de Fusão	°C		875 – 1025
Resistência Mínima à Tração	Kgf/mm ²		26
Dureza	Kgf/mm ² - Brinell (HB)		80
Alongamento	%		20
Peso específico	g/cm ³		8,7

¹. Variam em função do processo empregado (MIG, TIG), dos parâmetros do processo, da habilidade do soldador e das condições de teste.

² Dureza medida sob depósito soldado, pode ser alterada com tratamento térmico ou trabalho mecânico de encruamento. A dureza varia em função do tipo de material base e sua diluição na poça de fusão.

COMPARATIVO DE REQUISITOS DE PROCESSO

Requisitos de Processo	Soldabrasagem	Mig-Brazing
Fluxos	Necessário	Desnecessário
Fonte de Energia	Oxigás (O ₂ + Acetileno)	MIG (Eletricidade)
Velocidade de Deposição	Lento	Veloz
Penetração	Inexistente	Conforme Parâmetros
Junta de Metais Dissimilares	Adequado	Possível
Espessura da Junta	Sem limite	Mín. 0,6 mm e máx. em função do equip.
Defeitos Possíveis	Deformação pelo calor	Quase inexistente
Formato do Cordão	Normal	Baixo
Operações Posteriores	Eliminação de resíduos de fluxo	Acabamento (quando necessário)



Os valores relativos acima não incluem os custos de aquisição de equipamento - fonte de calor - custos esses maiores para o processo "Mig Brazing".

THE HARRIS PRODUCTS GROUP

Rua Rosa Kasinski, 525 • Capuava • Mauá • 09380-128 • SP • Brasil
Fone: +55 11 4993-8111 • Fax: +55 11 4993-8118



A LINCOLN ELECTRIC COMPANY

COMO ECONOMIZAR DINHEIRO EM PROCESSOS DE SOLDA COM A HARRIS:

Nos processos de solda com proteção gasosa (MIG, MAG e TIG), utiliza-se gás inerte como Hélio ou Argônio, ou ainda gases ativos como CO₂, ou mesmo mistura entre esses gases. O gás é parte significativa do custo do processo, pois é empregado em 100% do tempo de arco aberto.

Existem dois fatores que geram desperdício de gás e dinheiro:

1. Os cilindros têm sua pressão reduzida com o uso do gás chegando a um ponto onde não se retira mais gás do cilindro, fazendo com que entre 5% e 10% do gás contido no cilindro não seja utilizado;
2. Quando o arco elétrico é interrompido, a válvula solenoide da máquina fecha a passagem de gás, porém o regulador de pressão continua liberando gás, até que a mangueira entre o regulador e válvula solenoide atinja uma pressão de equilíbrio, que geralmente é em torno de 3,5 bar. Quando o arco elétrico é reaberto, essa sobre pressão formada é expulsa instantaneamente, o que gera grande desperdício de gás e pode ainda gerar inclusão de gás na poça de fusão.

A Harris dispõe da mais ampla linha de reguladores de pressão e válvulas economizadoras de gás do mercado, podendo eliminar ou reduzir significativamente os fatores citados acima, gerando **economia de gás entre 25% e 60%**. Consulte para mais informações.

Para mais informações consulte nosso

Departamento de Assistência Técnica – DAT

**(11) 4993.8103 / 8109
97677-9267**

THE HARRIS PRODUCTS GROUP

Rua Rosa Kasinski, 525 – Capuava – Mauá - SP
CEP 09380-128

Fone: +55 11 4993-8111

Home page: www.harrisproductsgroup.com

E-mail: vendas@harris-brastak.com.br

Sistemas certificados:

Qualidade - **ISO 9001**

Meio Ambiente - **ISO 14001**

Saúde e Segurança - **OHSAS 18001**